

ПРОГРАММИРУЕМЫЕ ЛОГИЧЕСКИЕ КОНТРОЛЛЕРЫ С СИСТЕМОЙ УПРАВЛЕНИЯ MASTER PLC ОТ MASTERSCADА ПЛК 270

Руководство по эксплуатации
PLC.30.00227.RE



Важная информация для пользователей!

Данное руководство содержит информацию о применении оборудования, выпускаемого под торговой маркой ONI, и предназначено для разработчиков автоматизированных систем, программистов и персонала, задействованного в обслуживании.

Подразумевается, что читающий имеет общие знания об автоматизации и программируемых логических контроллерах и способен осознавать риски и возможные негативные последствия, связанные с применением данного оборудования.

Содержание данного руководства максимально точно описывает аппаратную и программную части оборудования, но ввиду постоянного совершенствования продукции, невозможно гарантировать отсутствие расхождений. Однако мы прилагаем все усилия, чтобы необходимые исправления были отражены в последующих версиях данного руководства.

Для вашей безопасности и предотвращения материального ущерба при использовании оборудования, пожалуйста, внимательно прочтите указания по безопасности перед началом работы. Указания по безопасности должны строго соблюдаться для предотвращения несчастных случаев или опасных ситуаций. Все указания по безопасности в данном руководстве выделены предупреждающими знаками.



ВНИМАНИЕ !

Знак означает, что неисполнение указаний может привести к гибели людей, тяжким травмам, повреждению оборудования, либо материальному ущербу.

Общие указания по безопасности!



ВНИМАНИЕ !

Для питания оборудования, не рассчитанного на подключение к сети переменного тока, не допускается применение источников питания, не имеющих гальванической развязки с сетью. В противном случае возможно появления опасных напряжений в цепях, которые считаются безопасными для прикосновения. Номинальное выходное напряжение источника питания должно соответствовать напряжению, заявленному в технических характеристиках устройства.



ВНИМАНИЕ !

Необходимо всегда предусматривать систему заземления, которая должна обеспечивать надежное соединение заземляющих клемм устройств, входящих в состав оборудования, с системной землей.

Заземляющие проводники должны быть минимально короткими и иметь рекомендуемое сечение 1,5-2,5 мм². Отсутствие надлежащего заземления может привести к искажению сигналов или сбоям в работе оборудования.



ВНИМАНИЕ !

Всегда необходимо предусматривать функции аварийного отключения, контроля и блокировки системы автоматического управления, не зависящие от работоспособности оборудования. Это позволит избежать неконтролируемой работы и нештатного поведения в случае программных сбоев. Несоблюдение данного указания может привести к появлению ложных сигналов управления.

Общие указания по безопасности!



ВНИМАНИЕ !

Если в управляющей программе предусмотрен внешний обмен данными с использованием линий связи, необходимо всегда предусматривать блокировки, предотвращающие работу оборудования в случае их критичного повреждения.



ВНИМАНИЕ !

Монтаж / демонтаж оборудования, подключение / отключение внешних устройств необходимо производить строго при отключенном питающем напряжении для исключения повреждений оборудования и опасности поражения персонала электрическим током.



ВНИМАНИЕ !

При монтаже необходимо контролировать надежность крепления и исключить попадание посторонних предметов внутрь оборудования через вентиляционные отверстия.

Не допускается подвергать узлы крепления оборудования избыточным механическим нагрузками и устанавливать оборудование в зоне повышенного воздействия вибраций.



ВНИМАНИЕ !

В процессе подключения необходимо проверять целостность всех клемм, разъемов, штекеров и в случае выявления неисправных произвести их замену.

Необходимо контролировать надежность фиксации клемм, проводников и затяжку винтовых соединений.

Содержание

1 ПЛК 270

1.1 Описание и работа	23
1.1.1 Общая информация	23
1.1.2 Модуль ЦПУ	24
1.1.2.1 Структура условного обозначения артикула модуля ЦПУ	24
1.1.2.2 Варианты исполнения	25
1.1.2.3 Варианты лицензий	27
1.1.2.4 Спецификации	29
1.1.2.4.1 PLC-270-CP2L0600-0000000I	29
1.1.2.4.1.1 Технические характеристики	29
1.1.2.4.1.2 Электрическая схема подключения	31
1.1.2.4.2 PLC-270-CP2M0600-0000000I	32
1.1.2.4.2.1 Технические характеристики	32
1.1.2.4.2.2 Электрическая схема подключения	34
1.1.2.4.3 PLC-270-CP4F0600-0000000I	35
1.1.2.4.3.1 Технические характеристики	35
1.1.2.4.3.2 Электрическая схема подключения	37
1.1.2.4.4 PLC-270-CP4F0600-0000000M	38
1.1.2.4.4.1 Технические характеристики	38
1.1.2.4.4.2 Электрическая схема подключения	40
1.1.2.4.5 PLC-270-CP4F0600-0000000NW	41
1.1.2.4.5.1 Технические характеристики	41
1.1.2.4.5.2 Электрическая схема подключения	43
1.1.2.4.6 PLC-270-CP4F0600-1K00111I	44
1.1.2.4.6.1 Технические характеристики	44
1.1.2.4.6.2 Электрическая схема подключения	47
1.1.2.4.7 PLC-270-CP4F0600-1M00111I	48
1.1.2.4.7.1 Технические характеристики	48
1.1.2.4.7.2 Электрическая схема подключения	51
1.1.2.4.8 PLC-270-CP4F0600-4A00111I	52
1.1.2.4.8.1 Технические характеристики	52
1.1.2.4.8.2 Электрическая схема подключения	55
1.1.2.4.9 PLC-270-CP4F0903-0000111I	56

1.1.2.4.9.1 Технические характеристики	56
1.1.2.4.9.2 Электрическая схема подключения	60
1.1.2.4.10 PLC-270-CP4F0904-0000111I	61
1.1.2.4.10.1 Технические характеристики	61
1.1.2.4.10.2 Электрическая схема подключения	65
1.1.2.4.11 PLC-270-CP4F1204-0000111I	66
1.1.2.4.11.1 Технические характеристики	66
1.1.2.4.11.2 Электрическая схема подключения	70
1.1.2.4.12 PLC-270-CP4F1800-0000111I	71
1.1.2.4.12.1 Технические характеристики	71
1.1.2.4.12.2 Электрическая схема подключения	75
1.1.2.4.13 PLC-270-CP4M0600-0000000I	76
1.1.2.4.13.1 Технические характеристики	76
1.1.2.4.13.2 Электрическая схема подключения	78
1.1.2.4.14 PLC-270-CP4M0600-0000000M	79
1.1.2.4.14.1 Технические характеристики	79
1.1.2.4.14.2 Электрическая схема подключения	81
1.1.2.4.15 PLC-270-CP4M0903-0000000I	82
1.1.2.4.15.1 Технические характеристики	82
1.1.2.4.15.2 Электрическая схема подключения	85
1.1.2.4.16 PLC-270-CP4M0904-0000000I	86
1.1.2.4.16.1 Технические характеристики	86
1.1.2.4.16.2 Электрическая схема подключения	89
1.1.2.4.17 PLC-270-CP4M1204-0000000I	90
1.1.2.4.17.1 Технические характеристики	90
1.1.2.4.17.2 Электрическая схема подключения	93
1.1.2.4.18 PLC-270-CP4M1800-0000000I	94
1.1.2.4.18.1 Технические характеристики	94
1.1.2.4.18.2 Электрическая схема подключения	97
1.1.2.5 Габаритные размеры	98
1.1.2.6 Индикация	100
1.1.2.7 Первое включение	101
1.1.2.7.1 Сборка и запуск	101
1.1.2.7.2 Подключение к компьютеру	102
1.1.2.7.2.1 Общая информация	102
1.1.2.7.2.2 Debug USB	102

1.1.2.7.2.3 Wi-Fi	102
1.1.2.7.2.4 Ethernet	103
1.1.2.7.3 Веб-интерфейс	104
1.1.3 Модуль аналоговых входов-выходов внешний (EMA)	105
1.1.3.1 Структура условного обозначения артикула модуля аналоговых входов-выходов внешнего	105
1.1.3.2 Варианты исполнения	106
1.1.3.3 Спецификации	107
1.1.3.3.1 PLC-270-EMA-02U000-00-MR	107
1.1.3.3.1.1 Технические характеристики	107
1.1.3.3.1.2 Габаритные размеры	108
1.1.3.3.1.3 Индикация	109
1.1.3.3.1.4 Рекомендации по монтажу	109
1.1.3.3.1.5 Электрическая схема подключения	110
1.1.3.3.1.6 Карта регистров	111
1.1.3.3.2 PLC-270-EMA-03D04V-00-MR	115
1.1.3.3.2.1 Технические характеристики	115
1.1.3.3.2.2 Габаритные размеры	117
1.1.3.3.2.3 Индикация	118
1.1.3.3.2.4 Рекомендации по монтажу	118
1.1.3.3.2.5 Электрическая схема подключения	119
1.1.3.3.2.6 Карта регистров	120
1.1.3.3.3 PLC-270-EMA-04D04I-00-MR	130
1.1.3.3.3.1 Технические характеристики	130
1.1.3.3.3.2 Габаритные размеры	132
1.1.3.3.3.3 Индикация	133
1.1.3.3.3.4 Рекомендации по монтажу	133
1.1.3.3.3.5 Электрическая схема подключения	134
1.1.3.3.3.6 Карта регистров	135
1.1.3.3.4 PLC-270-EMA-06U000-00-MR	145
1.1.3.3.4.1 Технические характеристики	145
1.1.3.3.4.2 Габаритные размеры	148
1.1.3.3.4.3 Индикация	149
1.1.3.3.4.4 Рекомендации по монтажу	149
1.1.3.3.4.5 Электрическая схема подключения	150
1.1.3.3.4.6 Карта регистров	152
1.1.3.4 Представление в веб-интерфейсе	163

1.1.4 Модуль коммуникации (EMC)	164
1.1.4.1 Структура условного обозначения артикула модуля коммуникации	164
1.1.4.2 Варианты исполнения	165
1.1.4.3 Спецификации	166
1.1.4.3.1 PLC-270-EMC-DA3000-00-00	166
1.1.4.3.1.1 Технические характеристики	166
1.1.4.3.1.2 Габаритные размеры	167
1.1.4.3.1.3 Индикация	168
1.1.4.3.1.4 Рекомендации по монтажу	169
1.1.4.3.1.5 Электрическая схема подключения	170
1.1.4.3.1.6 Карта регистров	171
1.1.4.3.1.7 Настройка шины DALI	182
1.1.4.3.1.8 Настройка DALI-устройств	182
1.1.4.3.2 PLC-270-EMC-MR0000-00-Ю	183
1.1.4.3.2.1 Технические характеристики	183
1.1.4.3.2.2 Габаритные размеры	184
1.1.4.3.2.3 Индикация	185
1.1.4.3.2.4 Рекомендации по монтажу	185
1.1.4.3.2.5 Электрическая схема подключения	186
1.1.4.3.2.6 Карта регистров	187
1.1.4.3.3 PLC-270-EMC-MRL000-00-00	197
1.1.4.3.3.1 Технические характеристики	197
1.1.4.3.3.2 Габаритные размеры	199
1.1.4.3.3.3 Индикация	200
1.1.4.3.3.4 Рекомендации по монтажу	201
1.1.4.3.3.5 Электрическая схема подключения	202
1.1.4.3.3.6 Карта регистров	203
1.1.4.3.4 PLC-270-EMC-MRMI00-00-EX	215
1.1.4.3.4.1 Технические характеристики	215
1.1.4.3.4.2 Габаритные размеры	216
1.1.4.3.4.3 Индикация	217
1.1.4.3.4.4 Рекомендации по монтажу	218
1.1.4.3.4.5 Электрическая схема подключения	219
1.1.4.3.5 PLC-270-EMC-MRMI00-00-Ю	220
1.1.4.3.5.1 Технические характеристики	220
1.1.4.3.5.2 Габаритные размеры	221

1.1.4.3.5.3 Индикация	222
1.1.4.3.5.4 Рекомендации по монтажу	222
1.1.4.3.5.5 Электрическая схема подключения	223
1.1.4.3.5.6 Карта регистров	224
1.1.4.4 Представление в веб-интерфейсе	234
1.1.5 Модуль дискретных входов-выходов внешний (EMD)	235
1.1.5.1 Структура условного обозначения артикула модуля дискретных входов-выходов внешнего	235
1.1.5.2 Варианты исполнения	236
1.1.5.3 Спецификации	238
1.1.5.3.1 PLC-270-EMD-00004R-00-Ю	238
1.1.5.3.1.1 Технические характеристики	238
1.1.5.3.1.2 Габаритные размеры	239
1.1.5.3.1.3 Рекомендации по монтажу	240
1.1.5.3.1.4 Электрическая схема подключения	241
1.1.5.3.1.5 Представление в веб-интерфейсе	242
1.1.5.3.2 PLC-270-EMD-00006R-20-MR	243
1.1.5.3.2.1 Технические характеристики	243
1.1.5.3.2.2 Габаритные размеры	244
1.1.5.3.2.3 Индикация	245
1.1.5.3.2.4 Рекомендации по монтажу	245
1.1.5.3.2.5 Электрическая схема подключения	246
1.1.5.3.2.6 Карта регистров	247
1.1.5.3.2.7 Представление в веб-интерфейсе	261
1.1.5.3.3 PLC-270-EMD-00006R-60-MR	262
1.1.5.3.3.1 Технические характеристики	262
1.1.5.3.3.2 Габаритные размеры	263
1.1.5.3.3.3 Индикация	264
1.1.5.3.3.4 Рекомендации по монтажу	264
1.1.5.3.3.5 Электрическая схема подключения	265
1.1.5.3.3.6 Карта регистров	266
1.1.5.3.3.7 Представление в веб-интерфейсе	280
1.1.5.3.4 PLC-270-EMD-00008O-00-Ю	281
1.1.5.3.4.1 Технические характеристики	281
1.1.5.3.4.2 Габаритные размеры	282
1.1.5.3.4.3 Рекомендации по монтажу	283
1.1.5.3.4.4 Электрическая схема подключения	284

1.1.5.3.4.5 Представление в веб-интерфейсе	285
1.1.5.3.5 PLC-270-EMD-00008R-00-IO	286
1.1.5.3.5.1 Технические характеристики	286
1.1.5.3.5.2 Габаритные размеры	287
1.1.5.3.5.3 Рекомендации по монтажу	288
1.1.5.3.5.4 Электрическая схема подключения	289
1.1.5.3.5.5 Представление в веб-интерфейсе	290
1.1.5.3.6 PLC-270-EMD-00016R-00-IO	291
1.1.5.3.6.1 Технические характеристики	291
1.1.5.3.6.2 Габаритные размеры	292
1.1.5.3.6.3 Рекомендации по монтажу	293
1.1.5.3.6.4 Электрическая схема подключения	294
1.1.5.3.6.5 Представление в веб-интерфейсе	295
1.1.5.3.7 PLC-270-EMD-02D02R-00-MR	296
1.1.5.3.7.1 Технические характеристики	296
1.1.5.3.7.2 Габаритные размеры	298
1.1.5.3.7.3 Индикация	299
1.1.5.3.7.4 Рекомендации по монтажу	299
1.1.5.3.7.5 Электрическая схема подключения	300
1.1.5.3.7.6 Карта регистров	301
1.1.5.3.7.7 Представление в веб-интерфейсе	315
1.1.5.3.8 PLC-270-EMD-04D03R-00-MR	316
1.1.5.3.8.1 Технические характеристики	316
1.1.5.3.8.2 Габаритные размеры	318
1.1.5.3.8.3 Индикация	319
1.1.5.3.8.4 Рекомендации по монтажу	319
1.1.5.3.8.5 Электрическая схема подключения	320
1.1.5.3.8.6 Карта регистров	321
1.1.5.3.8.7 Представление в веб-интерфейсе	336
1.1.5.3.9 PLC-270-EMD-04D03R-60-MR	337
1.1.5.3.9.1 Технические характеристики	337
1.1.5.3.9.2 Габаритные размеры	339
1.1.5.3.9.3 Индикация	340
1.1.5.3.9.4 Рекомендации по монтажу	340
1.1.5.3.9.5 Электрическая схема подключения	341
1.1.5.3.9.6 Карта регистров	342
1.1.5.3.9.7 Представление в веб-интерфейсе	356

1.1.5.3.10 PLC-270-EMD-04D03S-40-MR	357
1.1.5.3.10.1 Технические характеристики	357
1.1.5.3.10.2 Габаритные размеры	359
1.1.5.3.10.3 Индикация	360
1.1.5.3.10.4 Рекомендации по монтажу	360
1.1.5.3.10.5 Электрическая схема подключения	361
1.1.5.3.10.6 Карта регистров	362
1.1.5.3.10.7 Представление в веб-интерфейсе	376
1.1.5.3.11 PLC-270-EMD-07D06R-20-MR	377
1.1.5.3.11.1 Технические характеристики	377
1.1.5.3.11.2 Габаритные размеры	379
1.1.5.3.11.3 Индикация	380
1.1.5.3.11.4 Рекомендации по монтажу	380
1.1.5.3.11.5 Электрическая схема подключения	381
1.1.5.3.11.6 Карта регистров	382
1.1.5.3.11.7 Представление в веб-интерфейсе	396
1.1.5.3.12 PLC-270-EMD-07D06R-2P-MR	397
1.1.5.3.12.1 Технические характеристики	397
1.1.5.3.12.2 Габаритные размеры	399
1.1.5.3.12.3 Индикация	400
1.1.5.3.12.4 Рекомендации по монтажу	400
1.1.5.3.12.5 Электрическая схема подключения	401
1.1.5.3.12.6 Карта регистров	402
1.1.5.3.12.7 Представление в веб-интерфейсе	416
1.1.5.3.13 PLC-270-EMD-07D06R-60-MR	417
1.1.5.3.13.1 Технические характеристики	417
1.1.5.3.13.2 Габаритные размеры	419
1.1.5.3.13.3 Индикация	420
1.1.5.3.13.4 Рекомендации по монтажу	420
1.1.5.3.13.5 Электрическая схема подключения	421
1.1.5.3.13.6 Карта регистров	422
1.1.5.3.13.7 Представление в веб-интерфейсе	436
1.1.5.3.14 PLC-270-EMD-07D06S-40-MR	437
1.1.5.3.14.1 Технические характеристики	437
1.1.5.3.14.2 Габаритные размеры	439
1.1.5.3.14.3 Индикация	440
1.1.5.3.14.4 Рекомендации по монтажу	440

1.1.5.3.14.5 Электрическая схема подключения	441
1.1.5.3.14.6 Карта регистров	442
1.1.5.3.14.7 Представление в веб-интерфейсе	456
1.1.5.3.15 PLC-270-EMD-08D000-00-MR	457
1.1.5.3.15.1 Технические характеристики	457
1.1.5.3.15.2 Габаритные размеры	458
1.1.5.3.15.3 Индикация	459
1.1.5.3.15.4 Рекомендации по монтажу	459
1.1.5.3.15.5 Электрическая схема подключения	460
1.1.5.3.15.6 Карта регистров	461
1.1.5.3.15.7 Представление в веб-интерфейсе	469
1.1.5.3.16 PLC-270-EMD-08L000-00-IO	470
1.1.5.3.16.1 Технические характеристики	470
1.1.5.3.16.2 Габаритные размеры	471
1.1.5.3.16.3 Рекомендации по монтажу	472
1.1.5.3.16.4 Электрическая схема подключения	473
1.1.5.3.16.5 Представление в веб-интерфейсе	474
1.1.5.3.17 PLC-270-EMD-14D000-00-IO	475
1.1.5.3.17.1 Технические характеристики	475
1.1.5.3.17.2 Габаритные размеры	476
1.1.5.3.17.3 Рекомендации по монтажу	477
1.1.5.3.17.4 Электрическая схема подключения	478
1.1.5.3.17.5 Представление в веб-интерфейсе	479
1.1.5.3.18 PLC-270-EMD-16L000-00-IO	480
1.1.5.3.18.1 Технические характеристики	480
1.1.5.3.18.2 Габаритные размеры	481
1.1.5.3.18.3 Рекомендации по монтажу	482
1.1.5.3.18.4 Электрическая схема подключения	483
1.1.5.3.18.5 Представление в веб-интерфейсе	484
1.1.6 Модуль встраиваемый (EMI)	485
1.1.6.1 Модуль входов-выходов встраиваемый	485
1.1.6.1.1 Структура условного обозначения артикула модуля входов-выходов встраиваемого	485
1.1.6.1.2 Варианты исполнения	486
1.1.6.1.3 PLC-270-EMI-00001R-00-00	487
1.1.6.1.3.1 Технические характеристики	487
1.1.6.1.3.2 Рекомендации по монтажу	488
1.1.6.1.4 PLC-270-EMI-00001S-00-00	489

1.1.6.1.4.1 Технические характеристики	489
1.1.6.1.4.2 Рекомендации по монтажу	490
1.1.6.1.5 PLC-270-EMI-00002O-00-00	491
1.1.6.1.5.1 Технические характеристики	491
1.1.6.1.5.2 Рекомендации по монтажу	492
1.1.6.1.6 PLC-270-EMI-01D000-00-00	493
1.1.6.1.6.1 Технические характеристики	493
1.1.6.1.6.2 Рекомендации по монтажу	494
1.1.6.1.7 PLC-270-EMI-03D000-00-00	495
1.1.6.1.7.1 Технические характеристики	495
1.1.6.1.7.2 Рекомендации по монтажу	496
1.1.6.1.8 Представление в веб-интерфейсе	497
1.1.6.2 Остальные модули	498
1.1.6.2.1 Структура условного обозначения артикула модуля встраиваемого	498
1.1.6.2.2 Варианты исполнения	499
1.1.6.2.3 PLC-270-EMI-4G0000-00-00	500
1.1.6.2.3.1 Технические характеристики	500
1.1.6.2.3.2 Индикация	501
1.1.6.2.3.3 Рекомендации по монтажу	501
1.1.6.2.3.4 Представление в веб-интерфейсе	501
1.1.6.2.4 PLC-270-EMI-4GM000-00-00	502
1.1.6.2.4.1 Технические характеристики	502
1.1.6.2.4.2 Индикация	503
1.1.6.2.4.3 Рекомендации по монтажу	503
1.1.6.2.4.4 Представление в веб-интерфейсе	503
1.1.6.2.5 PLC-270-EMI-4GW000-00-00	504
1.1.6.2.5.1 Технические характеристики	504
1.1.6.2.5.2 Индикация	505
1.1.6.2.5.3 Рекомендации по монтажу	505
1.1.6.2.5.4 Представление в веб-интерфейсе	505
1.1.6.2.6 PLC-270-EMI-CA0000-00-00	506
1.1.6.2.6.1 Технические характеристики	506
1.1.6.2.6.2 Рекомендации по монтажу	507
1.1.6.2.6.3 Представление в веб-интерфейсе	507
1.1.6.2.7 PLC-270-EMI-GP0000-00-00	508
1.1.6.2.7.1 Технические характеристики	508
1.1.6.2.7.2 Рекомендации по монтажу	509

1.1.6.2.7.3 Представление в веб-интерфейсе	509
1.1.6.2.8 PLC-270-EMI-HD0000-00-00	510
1.1.6.2.8.1 Технические характеристики	510
1.1.6.2.8.2 Рекомендации по монтажу	511
1.1.6.2.8.3 Представление в веб-интерфейсе	511
1.1.6.2.9 PLC-270-EMI-KN0000-00-00	512
1.1.6.2.9.1 Технические характеристики	512
1.1.6.2.9.2 Рекомендации по монтажу	513
1.1.6.2.9.3 Представление в веб-интерфейсе	513
1.1.6.2.10 PLC-270-EMI-OT0000-00-00	514
1.1.6.2.10.1 Технические характеристики	514
1.1.6.2.10.2 Рекомендации по монтажу	515
1.1.6.2.10.3 Представление в веб-интерфейсе	515
1.1.6.2.11 PLC-270-EMI-R20000-00-00	516
1.1.6.2.11.1 Технические характеристики	516
1.1.6.2.11.2 Рекомендации по монтажу	517
1.1.6.2.11.3 Представление в веб-интерфейсе	517
1.1.6.2.12 PLC-270-EMI-R40000-00-00	518
1.1.6.2.12.1 Технические характеристики	518
1.1.6.2.12.2 Рекомендации по монтажу	519
1.1.6.2.12.3 Представление в веб-интерфейсе	519
1.1.7 Модуль управления светом (EML)	520
1.1.7.1 Структура условного обозначения артикула модуля управления светом	520
1.1.7.2 Варианты исполнения	521
1.1.7.3 Спецификации	522
1.1.7.3.1 PLC-270-EML-04D04G-00-00	522
1.1.7.3.1.1 Технические характеристики	522
1.1.7.3.1.2 Габаритные размеры	523
1.1.7.3.1.3 Электрическая схема подключения	524
1.1.7.3.2 PLC-270-EML-04D04P-00-MR	528
1.1.7.3.2.1 Технические характеристики	528
1.1.7.3.2.2 Габаритные размеры	529
1.1.7.3.2.3 Индикация	530
1.1.7.3.2.4 Рекомендации по монтажу	530
1.1.7.3.2.5 Электрическая схема подключения	531
1.1.7.3.2.6 Карта регистров	533

1.1.7.3.2.7 Представление в веб-интерфейсе	549
1.1.7.3.3 PLC-270-EML-06D03T-00-MR	550
1.1.7.3.3.1 Технические характеристики	550
1.1.7.3.3.2 Габаритные размеры	552
1.1.7.3.3.3 Индикация	553
1.1.7.3.3.4 Рекомендации по монтажу	553
1.1.7.3.3.5 Электрическая схема подключения	554
1.1.7.3.3.6 Карта регистров	555
1.1.7.3.3.7 Представление в веб-интерфейсе	567
1.1.8 Модуль измерительный (ЕММ)	568
1.1.8.1 Структура условного обозначения артикула модуля измерительного	568
1.1.8.2 Варианты исполнения	569
1.1.8.3 Спецификации	570
1.1.8.3.1 PLC-270-ЕММ-02D02R-00-MR	570
1.1.8.3.1.1 Технические характеристики	570
1.1.8.3.1.2 Габаритные размеры	572
1.1.8.3.1.3 Индикация	573
1.1.8.3.1.4 Рекомендации по монтажу	573
1.1.8.3.1.5 Электрическая схема подключения	574
1.1.8.3.1.6 Карта регистров	575
1.1.8.3.2 PLC-270-ЕММ-03F000-00-MR	589
1.1.8.3.2.1 Технические характеристики	589
1.1.8.3.2.2 Габаритные размеры	591
1.1.8.3.2.3 Индикация	592
1.1.8.3.2.4 Рекомендации по монтажу	592
1.1.8.3.2.5 Электрическая схема подключения	593
1.1.8.3.2.6 Карта регистров	594
1.1.8.3.3 PLC-270-ЕММ-03F000-0I-MR	606
1.1.8.3.3.1 Технические характеристики	606
1.1.8.3.3.2 Габаритные размеры	608
1.1.8.3.3.3 Индикация	609
1.1.8.3.3.4 Рекомендации по монтажу	609
1.1.8.3.3.5 Электрическая схема подключения	610
1.1.8.3.3.6 Карта регистров	611
1.1.8.3.4 PLC-270-ЕММ-03V000-00-MR	623
1.1.8.3.4.1 Технические характеристики	623

1.1.8.3.4.2 Габаритные размеры	624
1.1.8.3.4.3 Индикация	625
1.1.8.3.4.4 Рекомендации по монтажу	625
1.1.8.3.4.5 Электрическая схема подключения	626
1.1.8.3.4.6 Карта регистров	627
1.1.8.3.5 PLC-270-EMM-06F000-00-MR	632
1.1.8.3.5.1 Технические характеристики	632
1.1.8.3.5.2 Габаритные размеры	633
1.1.8.3.5.3 Индикация	634
1.1.8.3.5.4 Рекомендации по монтажу	634
1.1.8.3.5.5 Электрическая схема подключения	635
1.1.8.3.5.6 Карта регистров	636
1.1.8.3.6 PLC-270-EMM-12F000-00-MR	647
1.1.8.3.6.1 Технические характеристики	647
1.1.8.3.6.2 Габаритные размеры	648
1.1.8.3.6.3 Индикация	649
1.1.8.3.6.4 Рекомендации по монтажу	649
1.1.8.3.6.5 Электрическая схема подключения	650
1.1.8.3.6.6 Карта регистров	651
1.1.8.4 Представление в веб-интерфейсе	675
1.1.9 Модуль питания (EMP)	676
1.1.9.1 Структура условного обозначения артикула модуля питания	676
1.1.9.2 Варианты исполнения	677
1.1.9.3 Спецификации	678
1.1.9.3.1 PLC-270-EMP-AP0000-00-00	678
1.1.9.3.1.1 Технические характеристики	678
1.1.9.3.1.2 Рекомендации по монтажу	679
1.1.9.3.2 PLC-270-EMP-BT0000-00-00	680
1.1.9.3.2.1 Технические характеристики	680
1.1.9.3.2.2 Рекомендации по монтажу	681
1.1.9.3.3 PLC-270-EMP-SC0000-00-00	682
1.1.9.3.3.1 Технические характеристики	682
1.1.9.3.3.2 Рекомендации по монтажу	683
1.1.9.3.4 PLC-270-EMP-UP0000-00-00	684
1.1.9.3.4.1 Технические характеристики	684
1.1.9.3.4.2 Габаритные размеры	685

1.1.9.3.4.3 Индикация	686
1.1.9.3.4.4 Рекомендации по монтажу	686
1.1.9.3.4.5 Электрическая схема подключения	687
1.1.9.3.4.6 Карта регистров	688
1.1.9.3.4.7 Представление в веб-интерфейсе	696
1.1.10 Аксессуары (ACS)	697
1.1.10.1 Трансформатор тока	697
1.1.10.1.1 Структура условного обозначения артикула трансформатора тока	697
1.1.10.1.2 Варианты исполнения	698
1.1.10.1.3 Спецификации	699
1.1.10.1.3.1 PLC-270-ACS-TCD020-00-00	699
1.1.10.1.3.2 PLC-270-ACS-TCD080-00-00	700
1.1.10.1.3.3 PLC-270-ACS-TCD140-00-00	701
1.1.10.1.3.4 PLC-270-ACS-TCD200-00-00	702
1.1.10.1.3.5 PLC-270-ACS-TCD400-00-00	703
1.1.10.1.3.6 PLC-270-ACS-TCN008-00-00	704
1.1.10.1.3.7 PLC-270-ACS-TCN020-00-00	705
1.1.10.1.3.8 PLC-270-ACS-TCN040-00-00	706
1.1.10.1.3.9 PLC-270-ACS-TCN100-00-00	707
1.1.10.1.4 Погрешности измерений	708
1.1.10.1.4.1 PLC-270-ACS-TCD020-00-00	708
1.1.10.1.4.2 PLC-270-ACS-TCD080-00-00	709
1.1.10.1.4.3 PLC-270-ACS-TCD140-00-00	710
1.1.10.1.4.4 PLC-270-ACS-TCD200-00-00	711
1.1.10.1.4.5 PLC-270-ACS-TCD400-00-00	712
1.1.10.1.4.6 PLC-270-ACS-TCN008-00-00	713
1.1.10.1.4.7 PLC-270-ACS-TCN020-00-00	714
1.1.10.1.4.8 PLC-270-ACS-TCN040-00-00	715
1.1.10.1.4.9 PLC-270-ACS-TCN100-00-00	716
1.1.10.1.5 Рекомендации по монтажу	717
1.1.10.2 Остальные аксессуары	718
1.1.10.2.1 Структура условного обозначения артикула аксессуара	718
1.1.10.2.2 Варианты исполнения	719
1.1.10.2.3 PLC-270-ACS-RR4000-00-00	720
1.1.10.2.4 PLC-270-ACS-SCD030-00-00	721
1.1.10.2.4.1 Технические характеристики	721

1.1.10.2.4.2 Рекомендации по монтажу	722
1.1.10.2.5 PLC-270-ACS-SCD100-00-00	723
1.1.10.2.5.1 Технические характеристики	723
1.1.10.2.5.2 Рекомендации по монтажу	724
1.1.10.2.6 PLC-270-ACS-T10000-00-00	725
1.1.10.2.7 PLC-270-ACS-T20000-00-00	726
1.1.10.2.8 PLC-270-ACS-T30000-00-00	727
1.1.10.2.9 PLC-270-ACS-T40000-00-00	728
1.1.10.2.10 PLC-270-ACS-TCR400-00-00	729
1.1.10.2.10.1 Технические характеристики	729
1.1.10.2.10.2 Рекомендации по монтажу	730
1.1.10.2.11 PLC-270-ACS-TVD000-00-00	731
1.1.10.2.12 PLC-270-ACS-USB40-00-00	732
1.1.10.2.12.1 Технические характеристики	732
1.1.10.2.12.2 Индикация	733
1.1.11 Антенна (ANT)	734
1.1.11.1 Структура условного обозначения артикула антенны	734
1.1.11.2 Варианты исполнения	735
1.1.11.3 Спецификации	736
1.1.11.3.1 PLC-270-ANT-4G1000-00-00	736
1.1.11.3.2 PLC-270-ANT-4G2000-00-00	737
1.1.11.3.3 PLC-270-ANT-4G3000-00-00	738
1.1.11.3.4 PLC-270-ANT-GP1000-00-00	739
1.1.11.3.5 PLC-270-ANT-GS1000-00-00	740
1.1.11.3.6 PLC-270-ANT-GS2000-00-00	741
1.1.11.3.7 PLC-270-ANT-WF0000-00-00	742
1.2 Техническое обслуживание	743
1.3 Текущий ремонт	744
1.4 Транспортирование, хранение и утилизация	745
1.5 Послепродажное обслуживание	746
2 MasterPLC	
2.1 Общая информация о MasterPLC	748
2.2 Основной порядок работы	749
2.2.1 Подключение библиотеки с узлом	750
2.2.2 Добавление узла	752
2.2.3 Настройки узла	753
2.2.4 Подключение к узлу	754

2.2.5 Первая загрузка ПО в среду исполнения	756
2.3 Подключение устройств по протоколам	757
2.3.1 Стандартные протоколы	758
2.3.2 Специализированные протоколы и модули ONI	760
2.3.2.1 Встроенный протокол WIO	761
2.3.2.1.1 Встроенные аналоговые модули	762
2.3.2.1.2 Встроенные дискретные модули	763
2.3.2.1.3 Структура канала модуля ввода-вывода	765
2.3.2.1.4 Информация о состоянии связи с модулем ввода-вывода	766
2.3.2.2 Модули ввода-вывода	767
2.3.2.2.1 ONI WIO	767
2.3.2.2.2 ONI Modbus RTU	769
2.3.2.2.3 Создание собственного модуля ONI WIO	772
2.4 Программирование	774
2.4.1 Задачи исполнительской системы	775
2.4.1.1 Добавление задачи	777
2.4.1.2 Порядок исполнения и передачи данных	778
2.4.1.3 Порядок исполнения и обработка данных в рамках одной задачи	779
2.4.1.4 Передача данных	780
2.4.1.4.1 Между задачами	780
2.4.1.4.2 Между клиентом визуализации и исполнительской системой	780
2.4.2 Особенности программ в протоколах и модулях	781
2.4.3 Сохранение состояния	782
2.4.4 Энергонезависимые переменные	783
2.4.5 "Горячий" рестарт	784
2.4.5.1 Экспорт	784
2.4.5.2 Импорт	784
2.4.5.3 Удаление	784
2.5 Архивирование	785
2.5.1 Основные инструменты для отображения архивных данных и сообщений	786
2.5.2 Основные настройки и рекомендации	786
2.5.2.1 Основной архив данных / Основной архив сообщений	787
2.5.2.2 Свойство параметра Архивировать	789
2.5.2.3 Шаблон архивирования	790
2.5.3 Место архивирования	791
2.6 Создание визуализации	793
2.6.1 Особенности лицензирования	796

2.7 Резервирование	797
2.7.1 Настройка резервирования узла, особенности настройки клиента	798
2.7.1.1 Правила переключения ПЛК 270	798
2.7.1.2 Настройка резервирования	799
2.7.1.3 Работа клиента при резервировании узла	801
2.7.2 Настройка резервирования протокола	802
2.7.3 Настройка резервирования архива	804
2.7.3.1 Резервирование БД	804
2.7.3.2 Хранение архивов при резервировании узлов	805
2.7.3.3 Резервирование при использовании общей удаленной БД для основного и резервного узла	806
2.7.3.4 Порядок синхронизации архивных данных между основным и резервным сервером	806
2.8 Параметры запуска среды исполнения	807
2.9 Загрузка конфигурации в ПЛК 270	809
2.9.1 Автоматическая загрузка	810
2.9.2 Ручная загрузка	811
2.10 Диагностика	813
2.10.1 Типовые ошибки	814
2.10.2 Диагностика ПЛК 270	816
2.10.2.1 Стандартная диагностика	817
2.10.2.2 Диагностика по TCP/IP	818
2.10.2.3 Специальные ФБ	821
2.10.3 Диагностика протокола WBIO	822
2.10.3.1 Возможные ошибки	823
2.10.3.2 Диагностические сообщения лога	824
2.11 Безопасность	825
2.11.1 Разделение прав доступа	826
2.11.1.1 Пользователи в режиме исполнения	828
2.11.2 Безопасная загрузка по паролю	830
2.11.3 Контроль целостности ПО и программы	831
2.11.3.1 Проверка целостности ПО	832
2.11.3.2 Проверка целостности программы	833
2.12 Дополнительно	834
2.12.1 Техническая поддержка	834
2.12.2 Установка и удаление среды исполнения из deb-пакета	835
2.12.2.1 Проверка активации лицензии	837
2.12.2.2 Обновление mpIc	838
2.12.2.3 Удаление исполнительной системы	838

2.12.3 Проверка наличия среды исполнения в ПЛК 270	839
2.12.4 Имитация узла	841
2.12.5 API для протоколов на C++	841
2.12.6 Шаблон порта для Linux COM	842

ПЛК 270

1

1 ПЛК 270

1.1 Описание и работа

1.1.1 Общая информация

Назначение и область применения

Программируемый логический контроллер ПЛК 270 (далее - ПЛК 270) предназначен для построения систем автоматизированного управления, мониторинга и диспетчеризации. Особенностью данной линейки является система управления [MasterPLC](#) от MasterSCADA.

Области применения ПЛК 270: построение систем автоматизированного сбора и обработки информации, а также дистанционного управления в составе системы управления технологическими процессами, мониторинг серверного и климатического оборудования, диспетчеризация и сбор данных с контрольно-измерительных приборов и устройств учета.

Таблица 1.1 - Общие технические характеристики

Наименование показателя		Значение
Способ охлаждения		Естественное охлаждение окружающим воздухом
Условия эксплуатации	Степень загрязнения по ГОСТ IEC 60664-1	2
	Высота над уровнем моря, м, не более	2000

1.1.2 Модуль ЦПУ

1.1.2.1 Структура условного обозначения артикула модуля ЦПУ

Структура условного обозначения артикула модуля ЦПУ:

1	-	2	3	4	-	5	6	7	8	-	9	10	11	12	13	14	15	16
PLC	-	2	7	0	-	CP	2	L	0600	-	0	0	0	0	0	0	0	I

№ поля	Описание	Возможные варианты
1	Изделие	PLC – программируемый логический контроллер
2	Сфера применения	2 – гражданское применение
3	Функциональный сегмент	7 – проектный
4	Модификация	0
5	Тип модуля	CP – модуль ЦПУ
6	Версия производительности	2, 4
7	Тип лицензии	F – лицензия full; L – лицензия light; M – лицензия middle
8	Входы-выходы	XXYY, где XX – общее количество входов; YY – количество дополнительных выходов
9	Количество дополнительных функций 1	0, 1, 4
10	Тип дополнительных функций 1	0 – отсутствует; A – RS485; K – KNX; M – датчик магнитного поля
11	Количество дополнительных функций 2	0
12	Тип дополнительных функций 2	0 – отсутствует
13	Наличие GSM	0, 1
14	Наличие ионистора	0, 1
15	Наличие функции активного PoE	0, 1
16	Исполнение	I – пластиковый корпус, расширенный диапазон температур; M – металлический корпус, расширенный диапазон температур; NW – пластиковый корпус, расширенный диапазон температур, беспроводная связь отключена по умолчанию

1.1.2.2 Варианты исполнения

Варианты исполнения модуля ЦПУ ПЛК 270 (далее - модуль ЦПУ) представлены в таблице 1.2.

Таблица 1.2 - Варианты исполнения модуля ЦПУ

Артикул	Входы			Выходы		Функции				Питание	
	Цифровые / аналоговые	Цифровые	Аналоговые	Цифровые	Аналоговые	RS485	KNX	Датчик магнитного поля	GSM	Ионистор	Активный PoE
PLC-270-CP2L0600-0000000I	4U	2W	-	4U	-	-	-	-	-	-	-
PLC-270-CP2M0600-0000000I	4U	2W	-	4U	-	-	-	-	-	-	-
PLC-270-CP4F0600-0000000I	4U	2W	-	4U	-	-	-	-	-	-	-
PLC-270-CP4F0600-0000000M	4U	2W	-	4U	-	-	-	-	-	-	-
PLC-270-CP4F0600-0000000NW	4U	2W	-	4U	-	-	-	-	-	-	-
PLC-270-CP4F0600-1K00111I	4U	2W	-	4U	-	-	1	-	1	1	1
PLC-270-CP4F0600-1M00111I	4U	2W	-	4U	-	-	-	1	1	1	1
PLC-270-CP4F0600-4A00111I	4U	2W	-	4U	-	4	-	-	1	1	1
PLC-270-CP4F0903-0000111I	4U	2W + 3*	-	4U + 3R	-	-	-	-	1	1	1
PLC-270-CP4F0904-0000111I	4U	2W + 3*	-	4U + 4O	-	-	-	-	1	1	1
PLC-270-CP4F1204-0000111I	4U	2W + 6*	-	4U + 4O	-	-	-	-	1	1	1
PLC-270-CP4F1800-0000111I	4U	2W + 12*	-	4U	-	-	-	-	1	1	1
PLC-270-CP4M0600-0000000I	4U	2W	-	4U	-	-	-	-	-	-	-
PLC-270-CP4M0600-0000000M	4U	2W	-	4U	-	-	-	-	-	-	-
PLC-270-CP4M0903-0000000I	4U	2W + 3*	-	4U + 3R	-	-	-	-	-	-	-
PLC-270-CP4M0904-0000000I	4U	2W + 3*	-	4U + 4O	-	-	-	-	-	-	-

Продолжение таблицы 1.2

Артикул	Входы			Выходы		Модули				Питание	
	Цифровые / аналоговые	Цифровые	Аналоговые	Цифровые	Аналоговые	RS485	KNX	Датчик магнитного поля	GSM	SUPERCAP	ACTIVE-POE
PLC-270-CP4M1204-0000000I	4U	2W + 6*	-	4U + 4O	-	-	-	-	-	-	-
PLC-270-CP4M1800-0000000I	4U	2W + 12*	-	4U	-	-	-	-	-	-	-

Примечания

* Дискретный вход с замыканием на GND.

R – релейный механический выход с нагрузкой (категория применения AC-1 / DC-1): до 3 A, 48 В AC / 60 В DC.

O – релейный твердотельный выход с нагрузкой (категория применения AC-1 / DC-1): до 100 мА, 40 В AC / DC.

U – универсальный вход / выход:

- цифровой вход: до 40 В DC;

- аналоговый вход: от 0 до 36.3 В;

- цифровой выход «открытый коллектор» (категория применения DC-1): до 1 A, 36 В DC.

W – 1-Wire / дискретный вход с замыканием на GND.

1.1.2.3 Варианты лицензий

Варианты лицензий модуля ЦПУ представлены в таблице 1.3.

Таблица 1.3 - Варианты лицензий модуля ЦПУ

Характеристики	Тип лицензии		
	Lite	Middle	Full
Количество точек	200	1000	2500
Количество клиентов визуализации	0	1	2
Функция хранение архивов в ПЛК	Нет	Да	Да
Поддержка функции резервирования	Нет	Нет	Да
Функционал HTTP клиента, UDP клиента, отправка e-mail и SMS	Да	Да	Да
Модуль интеграции с ГИС (OpenStreet Map и Яндекс.Карты)	Нет	Нет	Да
Модуль интеграции с JSON	Нет	Да	Да
Modbus TCP/IP - master/slave	Да	Да	Да
Modbus RTU - master/slave	Да	Да	Да
OPC UA сервер и клиент	Да	Да	Да
Клиент протокола Mitsubishi SLMP	Нет	Нет	Нет
Клиент протокола SNMP	Нет	Нет	Да
Клиент протокола MQTT	Нет	Да	Да
Клиент протокола BACnet	Нет	Да	Да
Опрос Siemens PLC (Profinet)	Нет	Нет	Нет
Сервер протокола МЭК 61850	Нет	Нет	Нет
Клиент и сервер протокола МЭК 60870-5-104	Нет	Нет	Нет
Клиент протокола OMRON FINS и FINS Serial	Нет	Нет	Нет

Продолжение таблицы 1.3

Характеристики	Тип лицензии		
	Lite	Middle	Full
Драйвера для опроса протоколов различных счётчиков			
СПОДЭС	0	5	30
Энергомера СЕ301, СЕ303			
Меркурий 230, 234, 236			
НЗИФ СЭТ, ПСЧ			
Теплосчётчиков ТЭМ-104, ТЭМ-106			20
Теплосчётчиков ВЗЛЕТ ТСР-024М, ТСР-026М, ТСР-032, ТСР-034(033), ТСР-042, ТСР-043			
Теплосчётчиков Теплоком ВКТ-5, ВКТ-7, ВКТ-9			
Счётчиков-регистраторов Пульсар			
Теплосчётчиков МКТС			
Теплосчётчиков ЭСКО-Т			
Теплосчетчиков КМ-5			
Теплосчетчиков ЛОГИКА			
Теплосчетчиков РАСКО			
Теплосчетчиов ЭЛЕМЕР			

1.1.2.4 Спецификации

1.1.2.4.1 PLC-270-CP2L0600-0000000I

1.1.2.4.1.1 Технические характеристики

Таблица 1.4 - Технические характеристики PLC-270-CP2L0600-0000000I

Параметры источника питания		
Диапазон напряжения питания, В*		От 9 до 48 DC
Номинальное напряжение питания, В		От 12 до 24 DC
Потребляемая мощность, Вт, не более		4
Общие технические характеристики		
Тип лицензии		Lite
Процессор		ARM Cortex A53 4 ядра 1.5 ГГц
Память оперативная (LPDDR4), Гб		2
Память энергонезависимая (eMMC), Гб		16
Максимальное количество внутренних модулей расширения		4
Максимальное количество модулей ввода-вывода		8
Степень защиты по ГОСТ 14254 (IEC 60529)		IP20
Индикация этапов загрузки		Есть
Входные / выходные параметры		
Количество универсальных входов / выходов (AI, DI, DO)		4 (A1-A4)
Аналоговый вход		
Диапазон измерений, В		От 0 до 36,3 DC
Входное сопротивление, кОм		100
Разрешение АЦП, бит		12
Погрешность		± (1 % + 60 мВ)
Дискретный вход		
Входное напряжение, В		До 36 DC
Напряжение логического нуля, В		< 1,5
Напряжение логической единицы, В		> 3
Ток логического нуля (при 1,5 В), мкА		14
Ток логической единицы	При 5 В	45 мкА
	При 36 В	0,33 мА
Максимальная частота входного сигнала, Гц		10
Тип подключения		Контактный, PNP

Продолжение таблицы 1.4

Дискретный выход NPN транзисторный "открытый коллектор"		
Нагрузка (резистивная)		1 А, 36 В DC
Падение напряжения, В		До 0,6 DC
Количество универсальных входов 1		2 (W1, W2)
Режим 1-Wire		
Рекомендуемая топология сети		Линейная / шлейфовая
Номинал подтягивающего резистора, кОм		3
Общая емкостная нагрузка на шину, нФ, не более		5
Дискретный вход с замыканием на GND ("сухой контакт")		
Напряжение входа при лог. 0, В		5 DC
Условие срабатывания	Лог.1	Замыкание на GND
	Лог.0	Отсутствие замыкания на GND
Ток при замыкании входа, мА		1,6
Частота импульсов, Гц		10
Длительность импульсов, мс		> 50
Коммуникационные возможности		
Количество портов RS-485		2
Скорость передачи данных порта RS-485, бит/с		До 115200
Количество портов Ethernet		2xRJ45 (8P8C)
Скорость передачи данных порта Ethernet, Мбит/с		10/100
Количество портов USB Host		1x2.0 (USB-A)
Количество портов Debug USB**		1 (USB-C)
Наличие Wi-Fi 802.11a/b/g/n***		Есть
Наличие Bluetooth 4.2		Есть
Слот Micro SD		1
Протокол передачи данных		Согласно таблице 1.3
Язык программирования		FBD, ST, LD, SFC (МЭК 61131-3)
Условия эксплуатации, транспортирования и хранения		
Диапазон температур, °C		От минус 40 до плюс 75
Относительная влажность воздуха, %, не более		92 (без конденсации)
Примечания * При напряжении ниже 11 В включается в работу модуль резервного питания (при наличии). ** Отладочный и сервисный порт. *** Работа в режимах точки доступа и клиента.		

1.1.2.4.1.2 Электрическая схема подключения

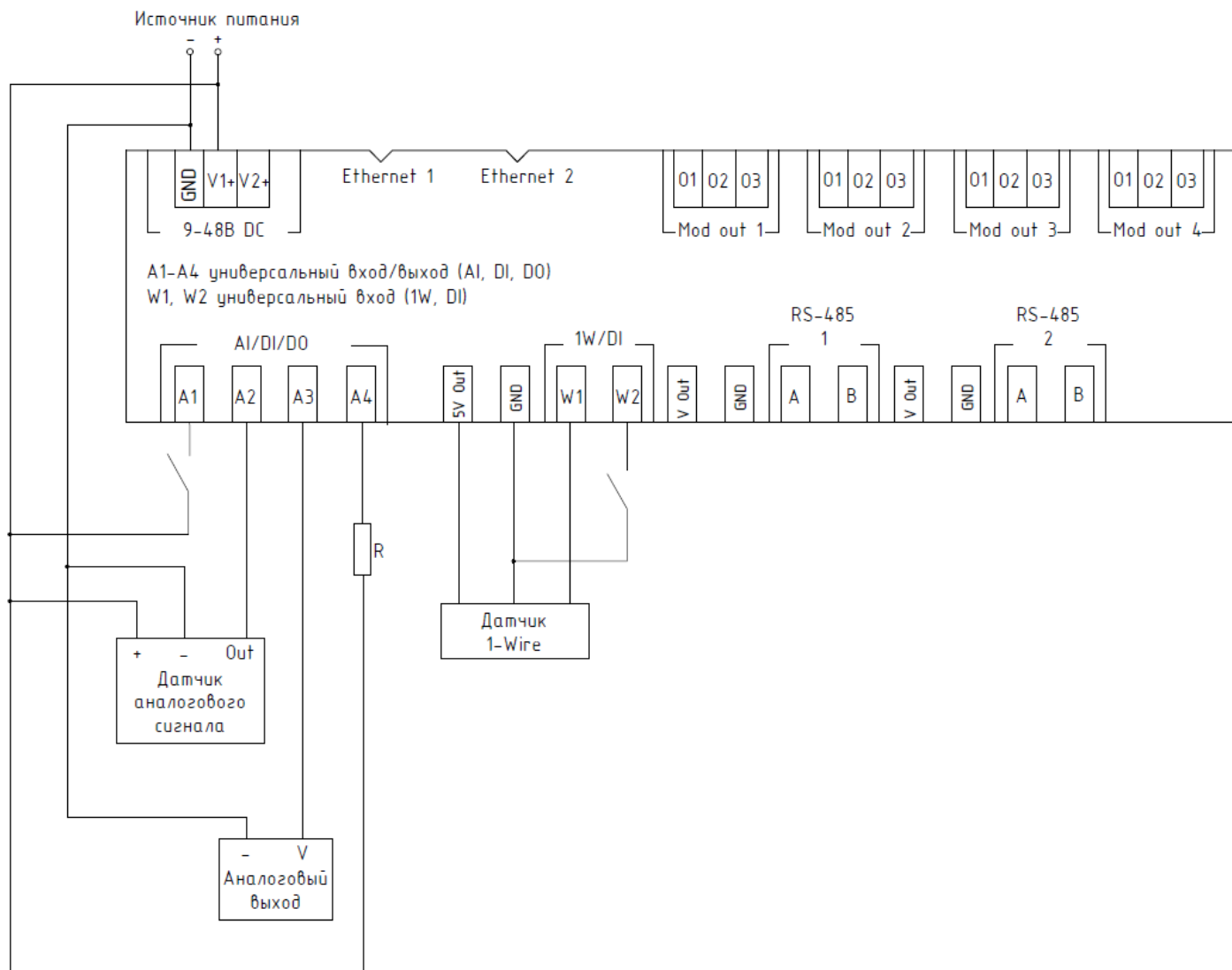


Рисунок 1.1 - Электрическая схема подключения модуля ЦПУ

1.1.2.4.2 PLC-270-CP2M0600-00000001

1.1.2.4.2.1 Технические характеристики

Таблица 1.5 - Технические характеристики PLC-270-CP2M0600-00000001

Параметры источника питания		
Диапазон напряжения питания, В*		От 9 до 48 DC
Номинальное напряжение питания, В		От 12 до 24 DC
Потребляемая мощность, Вт, не более		4
Общие технические характеристики		
Тип лицензии		Middle
Процессор		ARM Cortex A53 4 ядра 1.5 ГГц
Память оперативная (LPDDR4), Гб		2
Память энергонезависимая (eMMC), Гб		16
Максимальное количество внутренних модулей расширения		4
Максимальное количество модулей ввода-вывода		8
Степень защиты по ГОСТ 14254 (IEC 60529)		IP20
Индикация этапов загрузки		Есть
Входные / выходные параметры		
Количество универсальных входов / выходов (AI, DI, DO)		4 (A1-A4)
Аналоговый вход		
Диапазон измерений, В		От 0 до 36,3 DC
Входное сопротивление, кОм		100
Разрешение АЦП, бит		12
Погрешность		± (1 % + 60 мВ)
Дискретный вход		
Входное напряжение, В		До 36 DC
Напряжение логического нуля, В		< 1,5
Напряжение логической единицы, В		> 3
Ток логического нуля (при 1,5 В), мкА		14
Ток логической единицы	При 5 В	45 мкА
	При 36 В	0,33 мА
Максимальная частота входного сигнала, Гц		10
Тип подключения		Контактный, PNP

Продолжение таблицы 1.5

Дискретный выход NPN транзисторный "открытый коллектор"		
Нагрузка (резистивная)		1 А, 36 В DC
Падение напряжения, В		До 0,6 DC
Количество универсальных входов 1		2 (W1, W2)
Режим 1-Wire		
Рекомендуемая топология сети		Линейная / шлейфовая
Номинал подтягивающего резистора, кОм		3
Общая емкостная нагрузка на шину, нФ, не более		5
Дискретный вход с замыканием на GND ("сухой контакт")		
Напряжение входа при лог. 0, В		5 DC
Условие срабатывания	Лог.1	Замыкание на GND
	Лог.0	Отсутствие замыкания на GND
Ток при замыкании входа, мА		1,6
Частота импульсов, Гц		10
Длительность импульсов, мс		> 50
Коммуникационные возможности		
Количество портов RS-485		2
Скорость передачи данных порта RS-485, бит/с		До 115200
Количество портов Ethernet		2xRJ45 (8P8C)
Скорость передачи данных порта Ethernet, Мбит/с		10/100
Количество портов USB Host		1x2.0 (USB-A)
Количество портов Debug USB**		1 (USB-C)
Наличие Wi-Fi 802.11a/b/g/n***		Есть
Наличие Bluetooth 4.2		Есть
Слот Micro SD		1
Протокол передачи данных		Согласно таблице 1.3
Язык программирования		FBD, ST, LD, SFC (МЭК 61131-3)
Условия эксплуатации, транспортирования и хранения		
Диапазон температур, °C		От минус 40 до плюс 75
Относительная влажность воздуха, %, не более		92 (без конденсации)
Примечания		
* При напряжении ниже 11 В включается в работу модуль резервного питания (при наличии).		
** Отладочный и сервисный порт.		
*** Работает в режимах точки доступа и клиента.		

1.1.2.4.2.2 Электрическая схема подключения

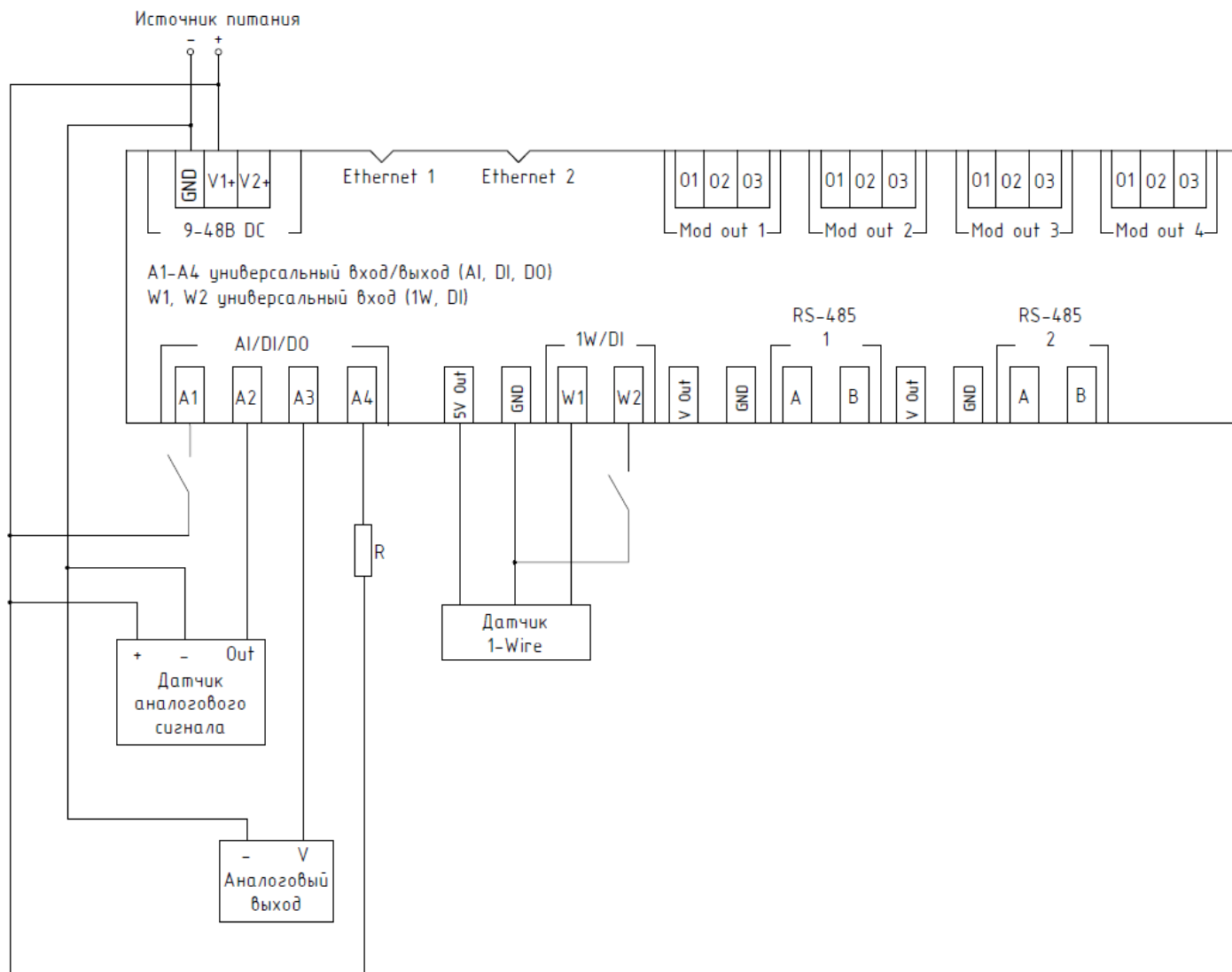


Рисунок 1.2 - Электрическая схема подключения модуля ЦПУ

1.1.2.4.3 PLC-270-CP4F0600-00000001

1.1.2.4.3.1 Технические характеристики

Таблица 1.6 - Технические характеристики PLC-270-CP4F0600-00000001

Параметры источника питания		
Диапазон напряжения питания, В*		От 9 до 48 DC
Номинальное напряжение питания, В		От 12 до 24 DC
Потребляемая мощность, Вт, не более		4
Общие технические характеристики		
Тип лицензии		Full
Процессор		ARM Cortex A53 4 ядра 1.5 ГГц
Память оперативная (LPDDR4), Гб		4
Память энергонезависимая (eMMC), Гб		64
Максимальное количество внутренних модулей расширения		4
Максимальное количество модулей ввода-вывода		8
Степень защиты по ГОСТ 14254 (IEC 60529)		IP20
Индикация этапов загрузки		Есть
Входные / выходные параметры		
Количество универсальных входов / выходов (AI, DI, DO)		4 (A1-A4)
Аналоговый вход		
Диапазон измерений, В		От 0 до 36,3 DC
Входное сопротивление, кОм		100
Разрешение АЦП, бит		12
Погрешность		± (1 % + 60 мВ)
Дискретный вход		
Входное напряжение, В		До 36 DC
Напряжение логического нуля, В		< 1,5
Напряжение логической единицы, В		> 3
Ток логического нуля (при 1,5 В), мкА		14
Ток логической единицы	При 5 В	45 мкА
	При 36 В	0,33 мА
Максимальная частота входного сигнала, Гц		10
Тип подключения		Контактный, PNP

Продолжение таблицы 1.6

Дискретный выход NPN транзисторный "открытый коллектор"		
Нагрузка (резистивная)		1 А, 36 В DC
Падение напряжения, В		До 0,6 DC
Количество универсальных входов 1		2 (W1, W2)
Режим 1-Wire		
Рекомендуемая топология сети		Линейная / шлейфовая
Номинал подтягивающего резистора, кОм		3
Общая емкостная нагрузка на шину, нФ, не более		5
Дискретный вход с замыканием на GND ("сухой контакт")		
Напряжение входа при лог. 0, В		5 DC
Условие срабатывания	Лог.1	Замыкание на GND
	Лог.0	Отсутствие замыкания на GND
Ток при замыкании входа, мА		1,6
Частота импульсов, Гц		10
Длительность импульсов, мс		> 50
Коммуникационные возможности		
Количество портов RS-485		2
Скорость передачи данных порта RS-485, бит/с		До 115200
Количество портов Ethernet		2xRJ45 (8P8C)
Скорость передачи данных порта Ethernet, Мбит/с		10/100
Количество портов USB Host		1x2.0 (USB-A)
Количество портов Debug USB**		1 (USB-C)
Наличие Wi-Fi 802.11a/b/g/n***		Есть
Наличие Bluetooth 4.2		Есть
Слот Micro SD		1
Протокол передачи данных		Согласно таблице 1.3
Язык программирования		FBD, ST, LD, SFC (МЭК 61131-3)
Условия эксплуатации, транспортирования и хранения		
Диапазон температур, °C		От минус 40 до плюс 75
Относительная влажность воздуха, %, не более		92 (без конденсации)
Примечания		
* При напряжении ниже 11 В включается в работу модуль резервного питания (при наличии).		
** Отладочный и сервисный порт.		
*** Работа в режимах точки доступа и клиента.		

1.1.2.4.3.2 Электрическая схема подключения

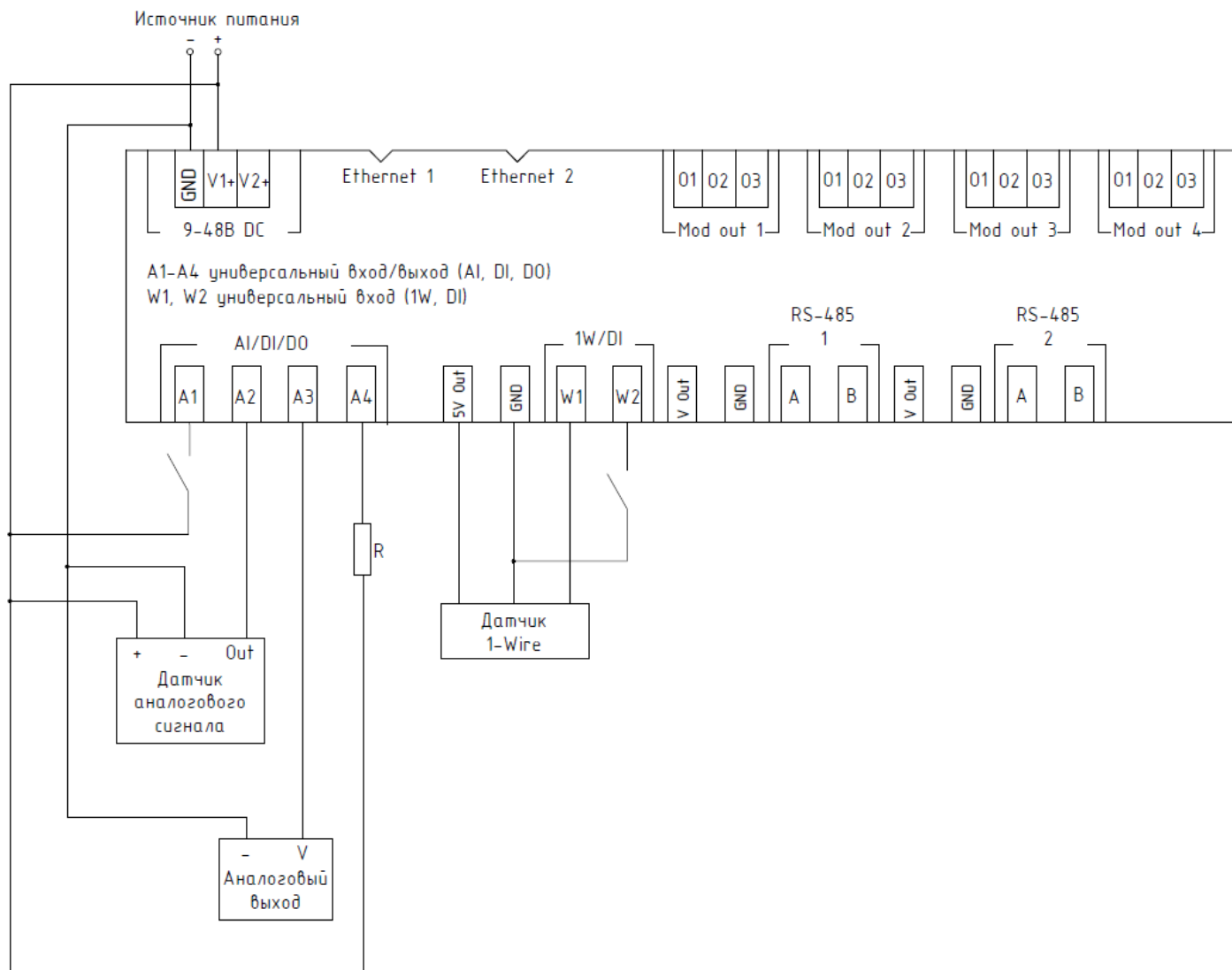


Рисунок 1.3 - Электрическая схема подключения модуля ЦПУ

1.1.2.4.4 PLC-270-CP4F0600-0000000M

1.1.2.4.4.1 Технические характеристики

Таблица 1.7 - Технические характеристики PLC-270-CP4F0600-0000000M

Параметры источника питания		
Диапазон напряжения питания, В*		От 9 до 48 DC
Номинальное напряжение питания, В		От 12 до 24 DC
Потребляемая мощность, Вт, не более		4
Общие технические характеристики		
Тип лицензии		Full
Процессор		ARM Cortex A53 4 ядра 1.5 ГГц
Память оперативная (LPDDR4), Гб		4
Память энергонезависимая (eMMC), Гб		64
Максимальное количество внутренних модулей расширения		4
Максимальное количество модулей ввода-вывода		8
Степень защиты по ГОСТ 14254 (IEC 60529)		IP20
Индикация этапов загрузки		Есть
Входные / выходные параметры		
Количество универсальных входов / выходов (AI, DI, DO)		4 (A1-A4)
Аналоговый вход		
Диапазон измерений, В		От 0 до 36,3 DC
Входное сопротивление, кОм		100
Разрешение АЦП, бит		12
Погрешность		± (1 % + 60 мВ)
Дискретный вход		
Входное напряжение, В		До 36 DC
Напряжение логического нуля, В		< 1,5
Напряжение логической единицы, В		> 3
Ток логического нуля (при 1,5 В), мкА		14
Ток логической единицы	При 5 В	45 мкА
	При 36 В	0,33 мА
Максимальная частота входного сигнала, Гц		10
Тип подключения		Контактный, PNP

Продолжение таблицы 1.7

Дискретный выход NPN транзисторный "открытый коллектор"		
Нагрузка (резистивная)		1 А, 36 В DC
Падение напряжения, В		До 0,6 DC
Количество универсальных входов 1		2 (W1, W2)
Режим 1-Wire		
Рекомендуемая топология сети		Линейная / шлейфовая
Номинал подтягивающего резистора, кОм		3
Общая емкостная нагрузка на шину, нФ, не более		5
Дискретный вход с замыканием на GND ("сухой контакт")		
Напряжение входа при лог. 0, В		5 DC
Условие срабатывания	Лог.1	Замыкание на GND
	Лог.0	Отсутствие замыкания на GND
Ток при замыкании входа, мА		1,6
Частота импульсов, Гц		10
Длительность импульсов, мс		> 50
Коммуникационные возможности		
Количество портов RS-485		2
Скорость передачи данных порта RS-485, бит/с		До 115200
Количество портов Ethernet		2xRJ45 (8P8C)
Скорость передачи данных порта Ethernet, Мбит/с		10/100
Количество портов USB Host		1x2.0 (USB-A)
Количество портов Debug USB**		1 (USB-C)
Наличие Wi-Fi 802.11a/b/g/n***		Есть
Наличие Bluetooth 4.2		Есть
Слот Micro SD		1
Протокол передачи данных		Согласно таблице 1.3
Язык программирования		FBD, ST, LD, SFC (МЭК 61131-3)
Условия эксплуатации, транспортирования и хранения		
Диапазон температур, °C		От минус 40 до плюс 75
Относительная влажность воздуха, %, не более		92 (без конденсации)
Примечания		
* При напряжении ниже 11 В включается в работу модуль резервного питания (при наличии).		
** Отладочный и сервисный порт.		
*** Работа в режимах точки доступа и клиента.		

1.1.2.4.2 Электрическая схема подключения

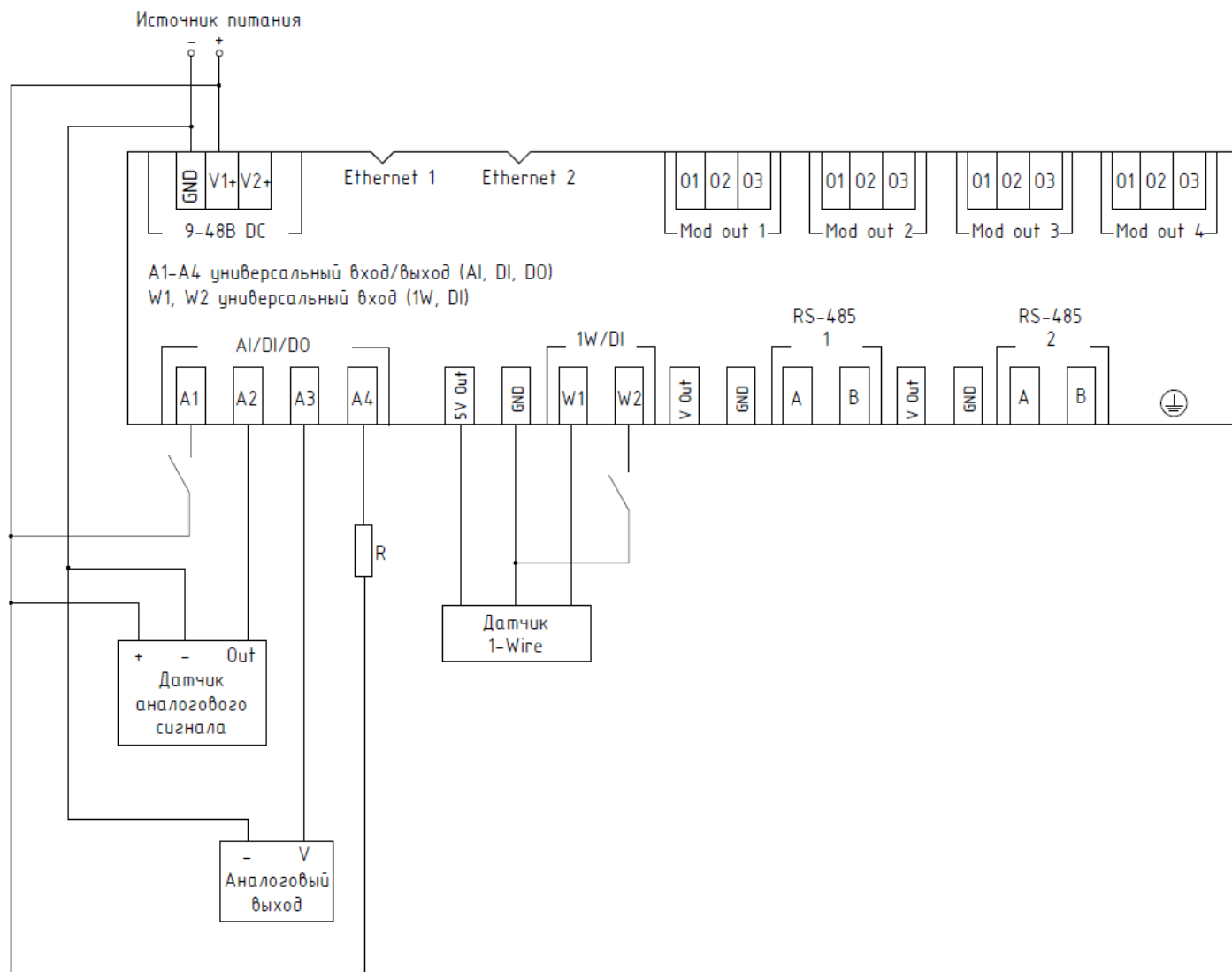


Рисунок 1.4 - Электрическая схема подключения модуля ЦПУ

1.1.2.4.5 PLC-270-CP4F0600-000000NW

1.1.2.4.5.1 Технические характеристики

Таблица 1.8 - Технические характеристики PLC-270-CP4F0600-000000NW

Параметры источника питания		
Диапазон напряжения питания, В*		От 9 до 48 DC
Номинальное напряжение питания, В		От 12 до 24 DC
Потребляемая мощность, Вт, не более		4
Общие технические характеристики		
Тип лицензии		Full
Процессор		ARM Cortex A53 4 ядра 1.5 ГГц
Память оперативная (LPDDR4), Гб		4
Память энергонезависимая (eMMC), Гб		64
Максимальное количество внутренних модулей расширения		4
Максимальное количество модулей ввода-вывода		8
Степень защиты по ГОСТ 14254 (IEC 60529)		IP20
Индикация этапов загрузки		Есть
Входные / выходные параметры		
Количество универсальных входов / выходов (AI, DI, DO)		4 (A1-A4)
Аналоговый вход		
Диапазон измерений, В		От 0 до 36,3 DC
Входное сопротивление, кОм		100
Разрешение АЦП, бит		12
Погрешность		$\pm (1 \% + 60 \text{ мВ})$
Дискретный вход		
Входное напряжение, В		До 36 DC
Напряжение логического нуля, В		< 1,5
Напряжение логической единицы, В		> 3
Ток логического нуля (при 1,5 В), мкА		14
Ток логической единицы	При 5 В	45 мкА
	При 36 В	0,33 мА
Максимальная частота входного сигнала, Гц		10
Тип подключения		Контактный, PNP

Продолжение таблицы 1.8

Дискретный выход NPN транзисторный "открытый коллектор"		
Нагрузка (резистивная)		1 А, 36 В DC
Падение напряжения, В		До 0,6 DC
Количество универсальных входов 1		2 (W1, W2)
Режим 1-Wire		
Рекомендуемая топология сети		Линейная / шлейфовая
Номинал подтягивающего резистора, кОм		3
Общая емкостная нагрузка на шину, нФ, не более		5
Дискретный вход с замыканием на GND ("сухой контакт")		
Напряжение входа при лог. 0, В		5 DC
Условие срабатывания	Лог.1	Замыкание на GND
	Лог.0	Отсутствие замыкания на GND
Ток при замыкании входа, мА		1,6
Частота импульсов, Гц		10
Длительность импульсов, мс		> 50
Коммуникационные возможности		
Количество портов RS-485		2
Скорость передачи данных порта RS-485, бит/с		До 115200
Количество портов Ethernet		2xRJ45 (8P8C)
Скорость передачи данных порта Ethernet, Мбит/с		10/100
Количество портов USB Host**		1x2.0 (USB-A)
Количество портов Debug USB***		1 (USB-C)
Наличие Wi-Fi 802.11a/b/g/n		Нет
Наличие Bluetooth 4.2		Нет
Слот Micro SD		1
Протокол передачи данных		Согласно таблице 1.3
Язык программирования		FBD, ST, LD, SFC (МЭК 61131-3)
Условия эксплуатации, транспортирования и хранения		
Диапазон температур, °C		От минус 40 до плюс 75
Относительная влажность воздуха, %, не более		92 (без конденсации)
Примечания		
* При напряжении ниже 11 В включается в работу модуль резервного питания (при наличии).		
** Отладочный и сервисный порт.		
*** Работа в режимах точки доступа и клиента.		

1.1.2.4.5.2 Электрическая схема подключения

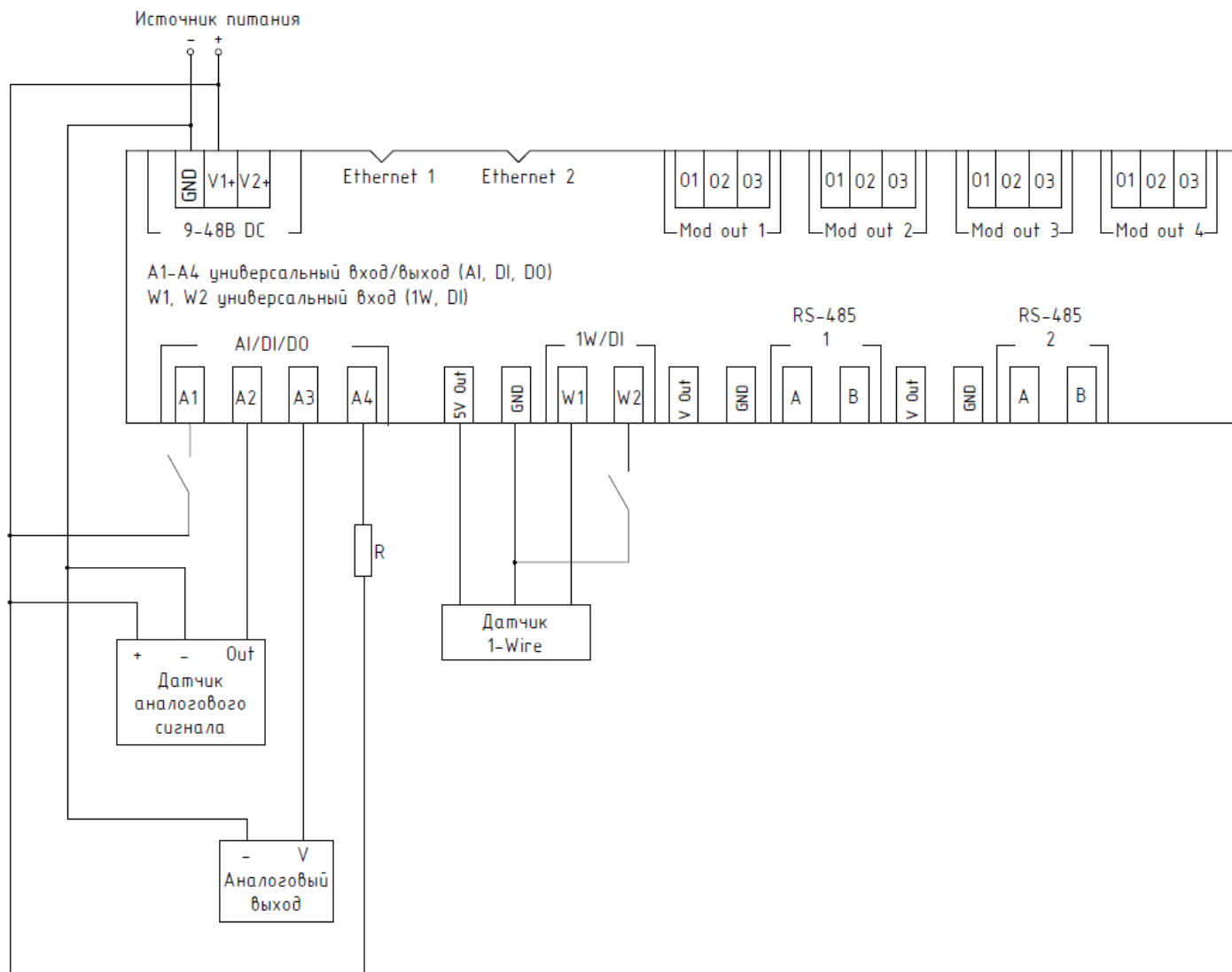


Рисунок 1.5 - Электрическая схема подключения модуля ЦПУ

1.1.2.4.6 PLC-270-CP4F0600-1K00111I

1.1.2.4.6.1 Технические характеристики

Таблица 1.9 - Технические характеристики PLC-270-CP4F0600-1K00111I

Параметры источника питания		
Диапазон напряжения питания, В*		От 9 до 48 DC
Номинальное напряжение питания, В		От 12 до 24 DC
Потребляемая мощность, Вт, не более	Базовая	4
	GSM	5
Параметры дополнительного источника питания (ACTIVE-POE)		
Диапазон входного напряжения, В	В активном режиме	От 36 до 57 DC
	В пассивном режиме	От 42 до 48 DC
Потребляемая мощность, Вт, не более		5 % от входной мощности
Максимальная кратковременная мощность, Вт	Активный режим	15 (802.3af), 28 (802.3at)
	Пассивный режим	30
Выходное напряжение, В	В активном режиме	24 DC
	В пассивном режиме	От 42 до 48 DC
Номинальная выходная мощность, Вт		15
Параметры резервного источника питания (SUPERCAP)		
Диапазон входного напряжения, В		От 12 до 48 DC
Номинальное входное напряжение, В		От 12 до 24 DC
Потребляемая мощность (при заряде), Вт, не более		1,5
Выходное напряжение, В		10,6 DC
Номинальная выходная мощность, Вт		7
Напряжение заряда ионисторов, В		2,5
Номинальная ёмкость, Ф		2x50
Время работы (нагрузка 5 Вт), с		45
Время заряда, мин.		До 9
Количество циклов заряд-разряд		> 500000
Общие технические характеристики		
Тип лицензии		Full
Процессор		ARM Cortex A53 4 ядра 1.5 ГГц
Память оперативная (LPDDR4), Гб		4
Память энергонезависимая (eMMC), Гб		64
Максимальное количество внутренних модулей расширения		3
Максимальное количество модулей ввода-вывода		8

Продолжение таблицы 1.9

Степень защиты по ГОСТ 14254 (IEC 60529)		IP20
Индикация этапов загрузки		Есть
Входные / выходные параметры		
Количество универсальных входов / выходов (AI, DI, DO)		4 (A1-A4)
Аналоговый вход		
Диапазон измерений, В		От 0 до 36,3 DC
Входное сопротивление, кОм		100
Разрешение АЦП, бит		12
Погрешность		± (1 % + 60 мВ)
Дискретный вход		
Входное напряжение, В		До 36 DC
Напряжение логического нуля, В		> 3
Напряжение логической единицы, В		< 1,5
Ток логического нуля (при 1,5 В), мкА		14
Ток логической единицы	При 5 В	45 мкА
	При 36 В	0,33 мА
Максимальная частота входного сигнала, Гц		10
Тип подключения		Контактный, PNP
Дискретный выход NPN транзисторный "открытый коллектор"		
Нагрузка (резистивная)		1 А, 36 В DC
Падение напряжения, В		До 0,6 DC
Количество универсальных входов 1		2 (W1, W2)
Режим 1-Wire		
Рекомендуемая топология сети		Линейная / шлейфовая
Номинал подтягивающего резистора, кОм		3
Общая емкостная нагрузка на шину, нФ, не более		5
Дискретный вход с замыканием на GND ("сухой контакт")		
Напряжение входа при лог. 0, В		5 DC
Условие срабатывания	Лог.1	Замыкание на GND
	Лог.0	Отсутствие замыкания на GND
Ток при замыкании входа, мА		1,6
Частота импульсов, Гц		10
Длительность импульсов, мс		> 50

Продолжение таблицы 1.9

Коммуникационные возможности		
Количество портов RS-485		2
Скорость передачи данных порта RS-485, бит/с		До 115200
Количество портов Ethernet		2xRJ45 (8P8C)
Скорость передачи данных порта Ethernet, Мбит/с		10/100
Количество портов USB Host		1x2.0 (USB-A)
Количество портов Debug USB**		1 (USB-C)
Количество каналов KNX		1
Наличие Wi-Fi 802.11a/b/g/n***		Есть
Наличие Bluetooth 4.2		Есть
Слот Micro SD		1
Тип связи		4G (LTE)
Рабочие диапазоны частот		LTE-FDD B1, B3, B5, B7, B8, B20 LTE-TDD B38, B40 UMTS / HSPA 900 / 2100 МГц (B1, B8) GSM / GPRS / EDGE 900 / 1800 МГц
Скорость приема-передачи данных	FDD-LTE Cat4	До 150 Мбит/с (скачивание), до 50 Мбит/с (выгрузка)
	TDD-LTE Cat4	До 130 Мбит/с (скачивание), до 35 Мбит/с (выгрузка)
	HSPA+	До 42 Мбит/сек (скачивание), до 5,76 Мбит/сек (выгрузка)
	WCDMA	До 384 кбит/сек (скачивание), до 384 кбит/сек (выгрузка)
	EDGE	До 236,8 кбит/сек (скачивание)
	GPRS	До 85,6 кбит/сек (скачивание), до 85,6 кбит/сек (выгрузка)
Антенный разъём модуля		SMA (Female)
Отправка SMS сообщений		Поддерживает
Голосовые звонки		Не поддерживает
SIM-карты, шт.		2 nano-SIM
Режим работы SIM-карт		Попеременный
Протокол передачи данных		Согласно таблице 1.3
Язык программирования		FBD, ST, LD, SFC (МЭК 61131-3)
Условия эксплуатации, транспортирования и хранения		
Диапазон температур, °С		От минус 40 до плюс 75
Относительная влажность воздуха, %, не более		92 (без конденсации)
Примечания		
* При напряжении ниже 11 В включается в работу модуль резервного питания (при наличии).		
** Отладочный и сервисный порт.		
*** Работа в режимах точки доступа и клиента.		

1.1.2.4.6.2 Электрическая схема подключения

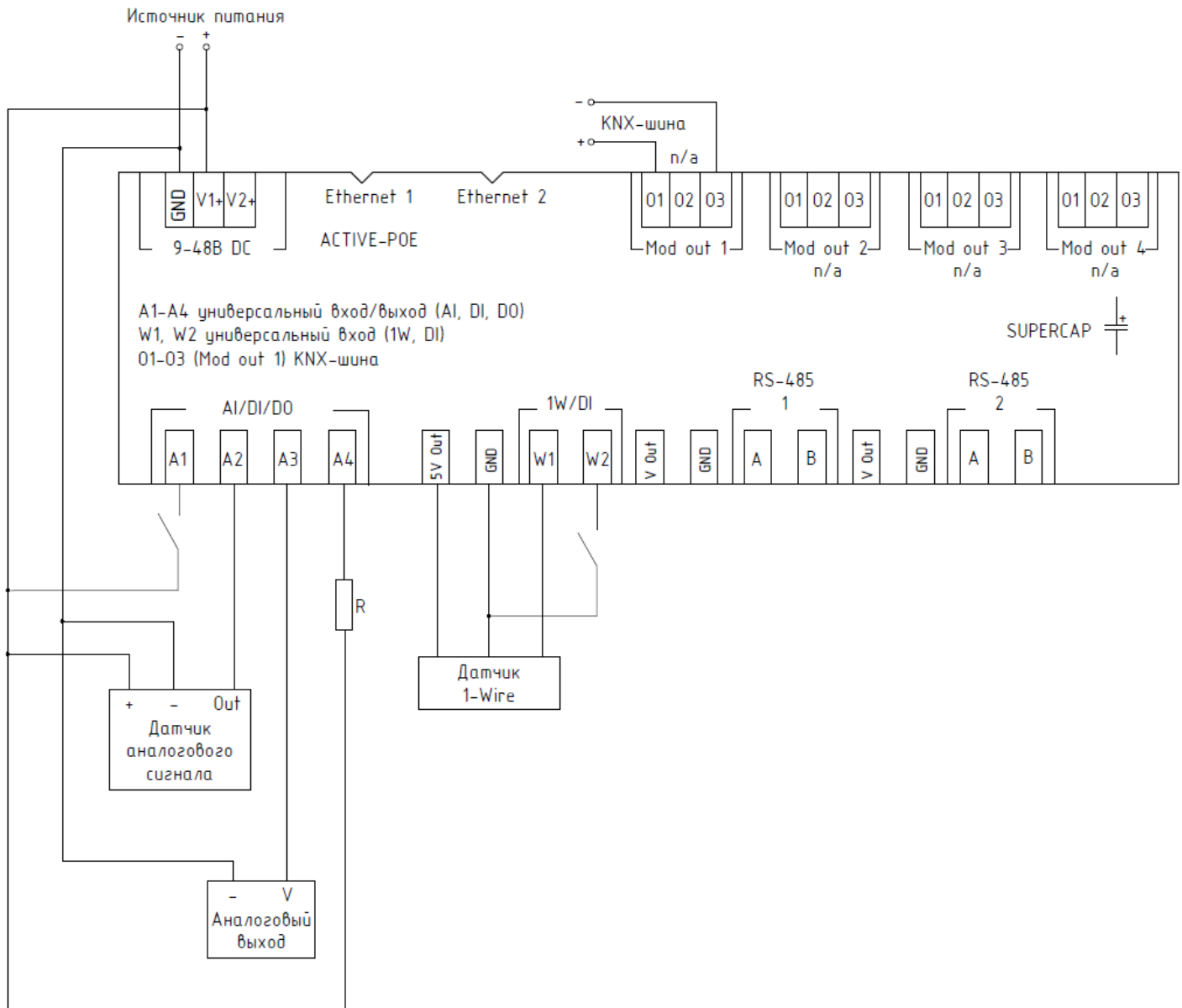


Рисунок 1.6 - Электрическая схема подключения модуля ЦПУ

1.1.2.4.7 PLC-270-CP4F0600-1M00111I

1.1.2.4.7.1 Технические характеристики

Таблица 1.10 - Технические характеристики PLC-270-CP4F0600-1M00111I

Параметры источника питания		
Диапазон напряжения питания, В*		От 9 до 48 DC
Номинальное напряжение питания, В		От 12 до 24 DC
Потребляемая мощность, Вт, не более	Базовая	4
	GSM	5
Параметры дополнительного источника питания (ACTIVE-POE)		
Диапазон входного напряжения, В	В активном режиме	От 36 до 57 DC
	В пассивном режиме	От 42 до 48 DC
Потребляемая мощность, Вт, не более		5 % от входной мощности
Максимальная кратковременная мощность, Вт	Активный режим	15 (802.3af), 28 (802.3at)
	Пассивный режим	30
Выходное напряжение, В	В активном режиме	24 DC
	В пассивном режиме	От 42 до 48 DC
Номинальная выходная мощность, Вт		15
Параметры резервного источника питания (SUPERCAP)		
Диапазон входного напряжения, В		От 12 до 48 DC
Номинальное входное напряжение, В		От 12 до 24 DC
Потребляемая мощность (при заряде), Вт, не более		1,5
Выходное напряжение, В		10,6 DC
Номинальная выходная мощность, Вт		7
Напряжение заряда ионисторов, В		2,5
Номинальная ёмкость, Ф		2x50
Время работы (нагрузка 5 Вт), с		45
Время заряда, мин.		До 9
Количество циклов заряд-разряд		> 500000
Общие технические характеристики		
Тип лицензии		Full
Процессор		ARM Cortex A53 4 ядра 1.5 ГГц
Память оперативная (LPDDR4), Гб		4
Память энергонезависимая (eMMC), Гб		64
Максимальное количество внутренних модулей расширения		3
Максимальное количество модулей ввода-вывода		8

Продолжение таблицы 1.10

Степень защиты по ГОСТ 14254 (IEC 60529)		IP20
Индикация этапов загрузки		Есть
Входные / выходные параметры		
Количество универсальных входов / выходов (AI, DI, DO)		4 (A1-A4)
Аналоговый вход		
Диапазон измерений, В		От 0 до 36,3 DC
Входное сопротивление, кОм		100
Разрешение АЦП, бит		12
Погрешность		$\pm (1 \% + 60 \text{ мВ})$
Дискретный вход		
Входное напряжение, В		До 36 DC
Напряжение логического нуля, В		< 1,5
Напряжение логической единицы, В		> 3
Ток логического нуля (при 1,5 В), мкА		14
Ток логической единицы	При 5 В	45 мкА
	При 36 В	0,33 мА
Максимальная частота входного сигнала, Гц		10
Тип подключения		Контактный, PNP
Дискретный выход NPN транзисторный "открытый коллектор"		
Нагрузка (резистивная)		1 А, 36 В DC
Падение напряжения, В		До 0,6 DC
Количество универсальных входов 1		2 (W1, W2)
Режим 1-Wire		
Рекомендуемая топология сети		Линейная / шлейфовая
Номинал подтягивающего резистора, кОм		3
Общая емкостная нагрузка на шину, нФ, не более		5
Дискретный вход с замыканием на GND ("сухой контакт")		
Напряжение входа при лог. 0, В		5 DC
Условие срабатывания	Лог.1	Замыкание на GND
	Лог.0	Отсутствие замыкания на GND
Ток при замыкании входа, мА		1,6
Частота импульсов, Гц		10
Длительность импульсов, мс		> 50

Продолжение таблицы 1.10

Коммуникационные возможности		
Количество портов RS-485		2
Скорость передачи данных порта RS-485, бит/с		До 115200
Количество портов Ethernet		2xRJ45 (8P8C)
Скорость передачи данных порта Ethernet, Мбит/с		10/100
Количество портов USB Host		1x2.0 (USB-A)
Количество портов Debug USB**		1 (USB-C)
Наличие Wi-Fi 802.11a/b/g/n***		Есть
Наличие Bluetooth 4.2		Есть
Слот Micro SD		1
Определение постоянного магнитного поля, мТл		До 160
Тип связи		4G (LTE)
Рабочие диапазоны частот		LTE-FDD B1, B3, B5, B7, B8, B20 LTE-TDD B38, B40 UMTS / HSPA 900 / 2100 МГц (B1, B8) GSM / GPRS / EDGE 900 / 1800 МГц
Скорость приема-передачи данных	FDD-LTE Cat4	До 150 Мбит/с (скачивание), до 50 Мбит/с (выгрузка)
	TDD-LTE Cat4	До 130 Мбит/с (скачивание), до 35 Мбит/с (выгрузка)
	HSPA+	До 42 Мбит/сек (скачивание), до 5,76 Мбит/сек (выгрузка)
	WCDMA	До 384 кбит/сек (скачивание), до 384 кбит/сек (выгрузка)
	EDGE	До 236,8 кбит/сек (скачивание)
	GPRS	До 85,6 кбит/сек (скачивание), до 85,6 кбит/сек (выгрузка)
Антенный разъём модуля		SMA (Female)
Отправка SMS сообщений		Поддерживает
Голосовые звонки		Не поддерживает
SIM-карты, шт.		2 nano-SIM
Режим работы SIM-карт		Попеременный
Протокол передачи данных		Согласно таблице 1.3
Язык программирования		FBD, ST, LD, SFC (МЭК 61131-3)
Условия эксплуатации, транспортирования и хранения		
Диапазон температур, °С		От минус 40 до плюс 75
Относительная влажность воздуха, %, не более		92 (без конденсации)
Примечания		
* При напряжении ниже 11 В включается в работу модуль резервного питания (при наличии).		
** Отладочный и сервисный порт.		
*** Работа в режимах точки доступа и клиента.		

1.1.2.4.7.2 Электрическая схема подключения

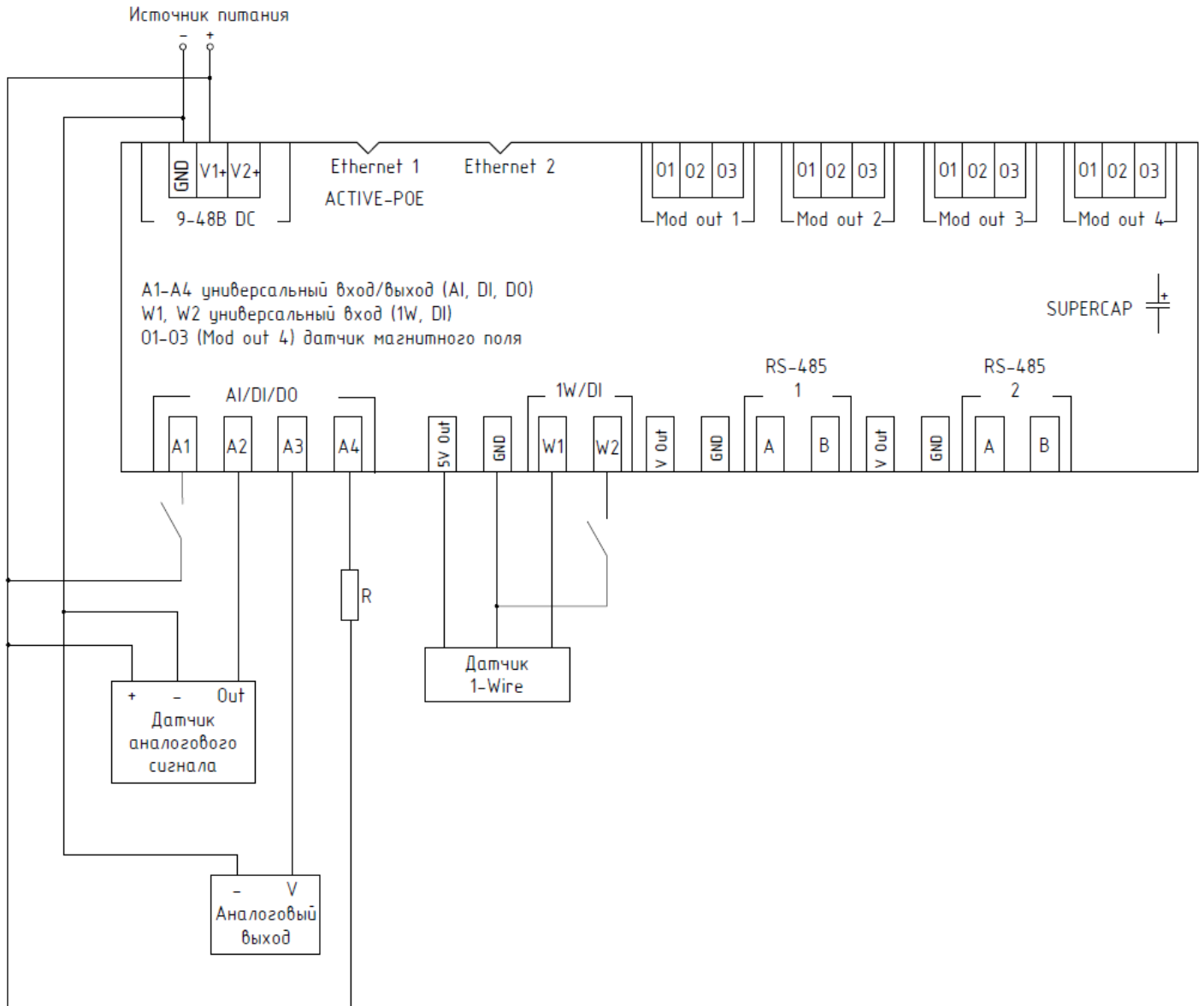


Рисунок 1.7 - Электрическая схема подключения модуля ЦПУ

1.1.2.4.8 PLC-270-CP4F0600-4A00111I

1.1.2.4.8.1 Технические характеристики

Таблица 1.11 - Технические характеристики PLC-270-CP4F0600-4A00111I

Параметры источника питания		
Диапазон напряжения питания, В*		От 9 до 48 DC
Номинальное напряжение питания, В		От 12 до 24 DC
Потребляемая мощность, Вт, не более	Базовая	4
	GSM	5
	Модуль RS-485	4x0,05
Параметры дополнительного источника питания (ACTIVE-POE)		
Диапазон входного напряжения, В	В активном режиме	От 36 до 57 DC
	В пассивном режиме	От 42 до 48 DC
Потребляемая мощность, Вт, не более		5 % от входной мощности
Максимальная кратковременная мощность, Вт	Активный режим	15 (802.3af), 28 (802.3at)
	Пассивный режим	30
Выходное напряжение, В	В активном режиме	24 DC
	В пассивном режиме	От 42 до 48 DC
Номинальная выходная мощность, Вт		15
Параметры резервного источника питания (SUPERCAP)		
Диапазон входного напряжения, В		От 12 до 48 DC
Номинальное входное напряжение, В		От 12 до 24 DC
Потребляемая мощность (при заряде), Вт, не более		1,5
Выходное напряжение, В		10,6 DC
Номинальная выходная мощность, Вт		7
Напряжение заряда ионисторов, В		2,5
Номинальная ёмкость, Ф		2x50
Время работы (нагрузка 5 Вт), с		45
Время заряда, мин.		До 9
Количество циклов заряд-разряд		> 500000
Общие технические характеристики		
Тип лицензии		Full
Процессор		ARM Cortex A53 4 ядра 1.5 ГГц
Память оперативная (LPDDR4), Гб		4
Память энергонезависимая (eMMC), Гб		64
Максимальное количество внутренних модулей расширения		-

Продолжение таблицы 1.11

Максимальное количество модулей ввода-вывода		8
Степень защиты по ГОСТ 14254 (IEC 60529)		IP20
Индикация этапов загрузки		Есть
Входные / выходные параметры		
Количество универсальных входов / выходов (AI, DI, DO)		4 (A1-A4)
Аналоговый вход		
Диапазон измерений, В		От 0 до 36,3 DC
Входное сопротивление, кОм		100
Разрешение АЦП, бит		12
Погрешность		± (1 % + 60 мВ)
Дискретный вход		
Входное напряжение, В		До 36 DC
Напряжение логического нуля, В		< 1,5
Напряжение логической единицы, В		> 3
Ток логического нуля (при 1,5 В), мкА		14
Ток логической единицы	При 5 В	45 мкА
	При 36 В	0,33 мА
Максимальная частота входного сигнала, Гц		10
Тип подключения		Контактный, PNP
Дискретный выход NPN транзисторный "открытый коллектор"		
Нагрузка (резистивная)		1 А, 36 В DC
Падение напряжения, В		До 0,6 DC
Количество универсальных входов 1		2 (W1, W2)
Режим 1-Wire		
Рекомендуемая топология сети		Линейная / шлейфовая
Номинал подтягивающего резистора, кОм		3
Общая емкостная нагрузка на шину, нФ, не более		5
Дискретный вход с замыканием на GND ("сухой контакт")		
Напряжение входа при лог. 0, В		5 DC
Условие срабатывания	Лог.1	Замыкание на GND
	Лог.0	Отсутствие замыкания на GND
Ток при замыкании входа, мА		1,6
Частота импульсов, Гц		10
Длительность импульсов, мс		> 50

Продолжение таблицы 1.11

Коммуникационные возможности		
Количество портов RS-485		2
Скорость передачи данных порта RS-485, бит/с		До 115200
Количество дополнительных портов RS-485		4 (MOD1-MOD4)
Скорость передачи данных дополнительных портов RS-485, Мбит/с		До 1
Количество портов Ethernet		2xRJ45 (8P8C)
Скорость передачи данных порта Ethernet, Мбит/с		10/100
Количество портов USB Host		1x2.0 (USB-A)
Количество портов Debug USB**		1 (USB-C)
Наличие Wi-Fi 802.11a/b/g/n***		Есть
Наличие Bluetooth 4.2		Есть
Слот Micro SD		1
Тип связи		4G (LTE)
Рабочие диапазоны частот		LTE-FDD B1, B3, B5, B7, B8, B20 LTE-TDD B38, B40 UMTS / HSPA 900 / 2100 МГц (B1, B8) GSM / GPRS / EDGE 900 / 1800 МГц
Скорость приема-передачи данных	FDD-LTE Cat4	До 150 Мбит/с (скачивание), до 50 Мбит/с (выгрузка)
	TDD-LTE Cat4	До 130 Мбит/с (скачивание), до 35 Мбит/с (выгрузка)
	HSPA+	До 42 Мбит/сек (скачивание), до 5,76 Мбит/сек (выгрузка)
	WCDMA	До 384 кбит/сек (скачивание), до 384 кбит/сек (выгрузка)
	EDGE	До 236,8 кбит/сек (скачивание)
	GPRS	До 85,6 кбит/сек (скачивание), до 85,6 кбит/сек (выгрузка)
Антенный разъём модуля		SMA (Female)
Отправка SMS сообщений		Поддерживает
Голосовые звонки		Не поддерживает
SIM-карты, шт.		2 nano-SIM
Режим работы SIM-карт		Попеременный
Протокол передачи данных		Согласно таблице 1.3
Язык программирования		FBD, ST, LD, SFC (МЭК 61131-3)
Условия эксплуатации, транспортирования и хранения		
Диапазон температур, °С		От минус 40 до плюс 75
Относительная влажность воздуха, %, не более		92 (без конденсации)
Примечания		
* При напряжении ниже 11 В включается в работу модуль резервного питания (при наличии).		
** Отладочный и сервисный порт.		
*** Работа в режимах точки доступа и клиента.		

1.1.2.4.8.2 Электрическая схема подключения

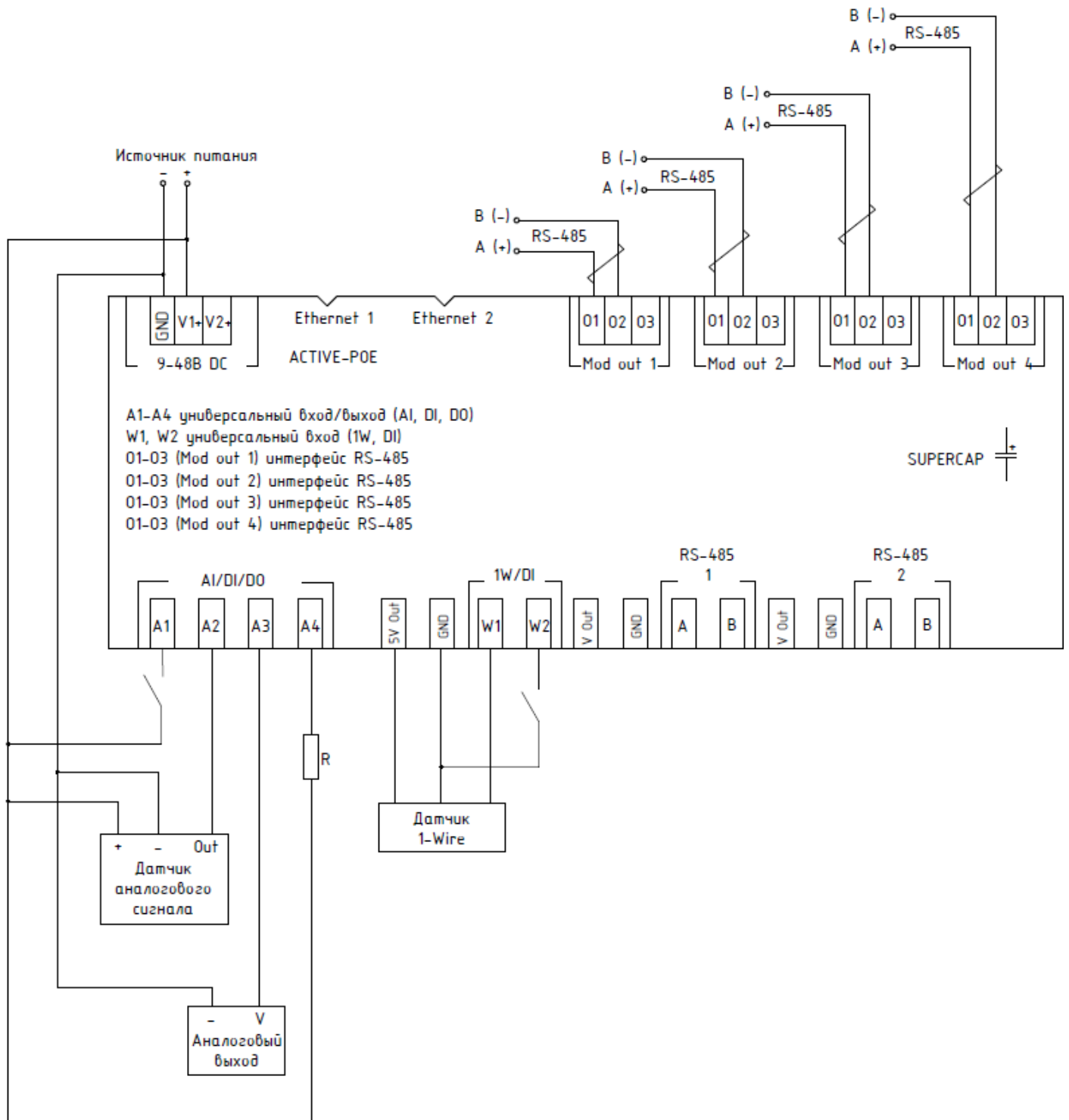


Рисунок 1.8 - Электрическая схема подключения модуля ЦПУ

1.1.2.4.9 PLC-270-CP4F0903-0000111I

1.1.2.4.9.1 Технические характеристики

Таблица 1.12 - Технические характеристики PLC-270-CP4F0903-0000111I

Параметры источника питания		
Диапазон напряжения питания, В*		От 9 до 48 DC
Номинальное напряжение питания, В		От 12 до 24 DC
Потребляемая мощность, Вт, не более	Базовая	4
	GSM	5
Параметры дополнительного источника питания (ACTIVE-POE)		
Диапазон входного напряжения, В	В активном режиме	От 36 до 57 DC
	В пассивном режиме	От 42 до 48 DC
Потребляемая мощность, Вт, не более		5 % от входной мощности
Максимальная кратковременная мощность, Вт	Активный режим	15 (802.3af), 28 (802.3at)
	Пассивный режим	30
Выходное напряжение, В	В активном режиме	24 DC
	В пассивном режиме	От 42 до 48 DC
Номинальная выходная мощность, Вт		15
Параметры резервного источника питания (SUPERCAP)		
Диапазон входного напряжения, В		От 12 до 48 DC
Номинальное входное напряжение, В		От 12 до 24 DC
Потребляемая мощность (при заряде), Вт, не более		1,5
Выходное напряжение, В		10,6 DC
Номинальная выходная мощность, Вт		7
Напряжение заряда ионисторов, В		2,5
Номинальная ёмкость, Ф		2x50
Время работы (нагрузка 5 Вт), с		45
Время заряда, мин.		До 9
Количество циклов заряд-разряд		> 500000
Общие технические характеристики		
Тип лицензии		Full
Процессор		ARM Cortex A53 4 ядра 1.5 ГГц
Память оперативная (LPDDR4), Гб		4
Память энергонезависимая (eMMC), Гб		64
Максимальное количество внутренних модулей расширения		-
Максимальное количество модулей ввода-вывода		8

Продолжение таблицы 1.12

Степень защиты по ГОСТ 14254 (IEC 60529)		IP20
Индикация этапов загрузки		Есть
Входные / выходные параметры		
Количество универсальных входов / выходов (AI, DI, DO)		4 (A1-A4)
Аналоговый вход		
Диапазон измерений, В		От 0 до 36,3 DC
Входное сопротивление, кОм		100
Разрешение АЦП, бит		12
Погрешность		$\pm (1 \% + 60 \text{ мВ})$
Дискретный вход		
Входное напряжение, В		До 36 DC
Напряжение логического нуля, В		< 1,5
Напряжение логической единицы, В		> 3
Ток логического нуля (при 1,5 В), мкА		14
Ток логической единицы	При 5 В	45 мкА
	При 36 В	0,33 мА
Максимальная частота входного сигнала, Гц		10
Тип подключения		Контактный, PNP
Дискретный выход NPN транзисторный "открытый коллектор"		
Нагрузка (резистивная)		1 А, 36 В DC
Падение напряжения, В		До 0,6 DC
Количество универсальных входов 1		2 (W1, W2)
Режим 1-Wire		
Рекомендуемая топология сети		Линейная / шлейфовая
Номинал подтягивающего резистора, кОм		3
Общая емкостная нагрузка на шину, нФ, не более		5
Дискретный вход с замыканием на GND ("сухой контакт")		
Напряжение входа при лог. 0, В		5 DC
Условие срабатывания	Лог.1	Замыкание на GND
	Лог.0	Отсутствие замыкания на GND
Ток при замыкании входа, мА		1,6
Частота импульсов, Гц		10
Длительность импульсов, мс		> 50

Продолжение таблицы 1.12

Количество дискретных входов с замыканием на GND ("сухой контакт")		3 (O1-O3, MOD1)
Напряжение входа при лог. 0, В		5 DC
Условие срабатывания	Лог.1	Замыкание на GND
	Лог.0	Отсутствие замыкания на GND
Ток при замыкании входа, мА		2,5
Частота импульсов, Гц		40
Длительность импульсов, мс		12
Выходные параметры		
Количество релейных механических дискретных выходов		3 (O1-O3, MOD2-MOD4)
Максимальная / номинальная нагрузка (резистивная)		3 А, 48 В AC / 30 В DC
Конфигурация контактов		SPST-NO
Сопротивление контактов, мОм		< 100
Электрическая долговечность (3 А, 48 В AC / 30 В DC), циклов		50000
Механическая долговечность, циклов		2×10^7
Время срабатывания, мс		10
Время отпускания, мс		5
Коммуникационные возможности		
Количество портов RS-485		2
Скорость передачи данных порта RS-485, бит/с		До 115200
Количество портов Ethernet		2xRJ45 (8P8C)
Скорость передачи данных порта Ethernet, Мбит/с		10/100
Количество портов USB Host		1x2.0 (USB-A)
Количество портов Debug USB**		1 (USB-C)
Наличие Wi-Fi 802.11a/b/g/n***		Есть
Наличие Bluetooth 4.2		Есть
Слот Micro SD		1
Тип связи		4G (LTE)
Рабочие диапазоны частот		LTE-FDD B1, B3, B5, B7, B8, B20 LTE-TDD B38, B40 UMTS / HSPA 900 / 2100 МГц (B1, B8) GSM / GPRS / EDGE 900 / 1800 МГц

Продолжение таблицы 1.12

Скорость приема-передачи данных	FDD-LTE Cat4	До 150 Мбит/с (скачивание), до 50 Мбит/с (выгрузка)
	TDD-LTE Cat4	До 130 Мбит/с (скачивание), до 35 Мбит/с (выгрузка)
	HSPA+	До 42 Мбит/сек (скачивание), до 5,76 Мбит/сек (выгрузка)
	WCDMA	До 384 кбит/сек (скачивание), до 384 кбит/сек (выгрузка)
	EDGE	До 236,8 кбит/сек (скачивание)
	GPRS	До 85,6 кбит/сек (скачивание), до 85,6 кбит/сек (выгрузка)
Антенный разъём модуля		SMA (Female)
Отправка SMS сообщений		Поддерживает
Голосовые звонки		Не поддерживает
SIM-карты, шт.		2 nano-SIM
Режим работы SIM-карт		Попеременный
Протокол передачи данных		Согласно таблице 1.3
Язык программирования		FBD, ST, LD, SFC (МЭК 61131-3)
Условия эксплуатации, транспортирования и хранения		
Диапазон температур, °C		От минус 40 до плюс 75
Относительная влажность воздуха, %, не более		92 (без конденсации)
Примечания * При напряжении ниже 11 В включается в работу модуль резервного питания (при наличии). ** Отладочный и сервисный порт. *** Работа в режимах точки доступа и клиента.		

1.1.2.4.9.2 Электрическая схема подключения

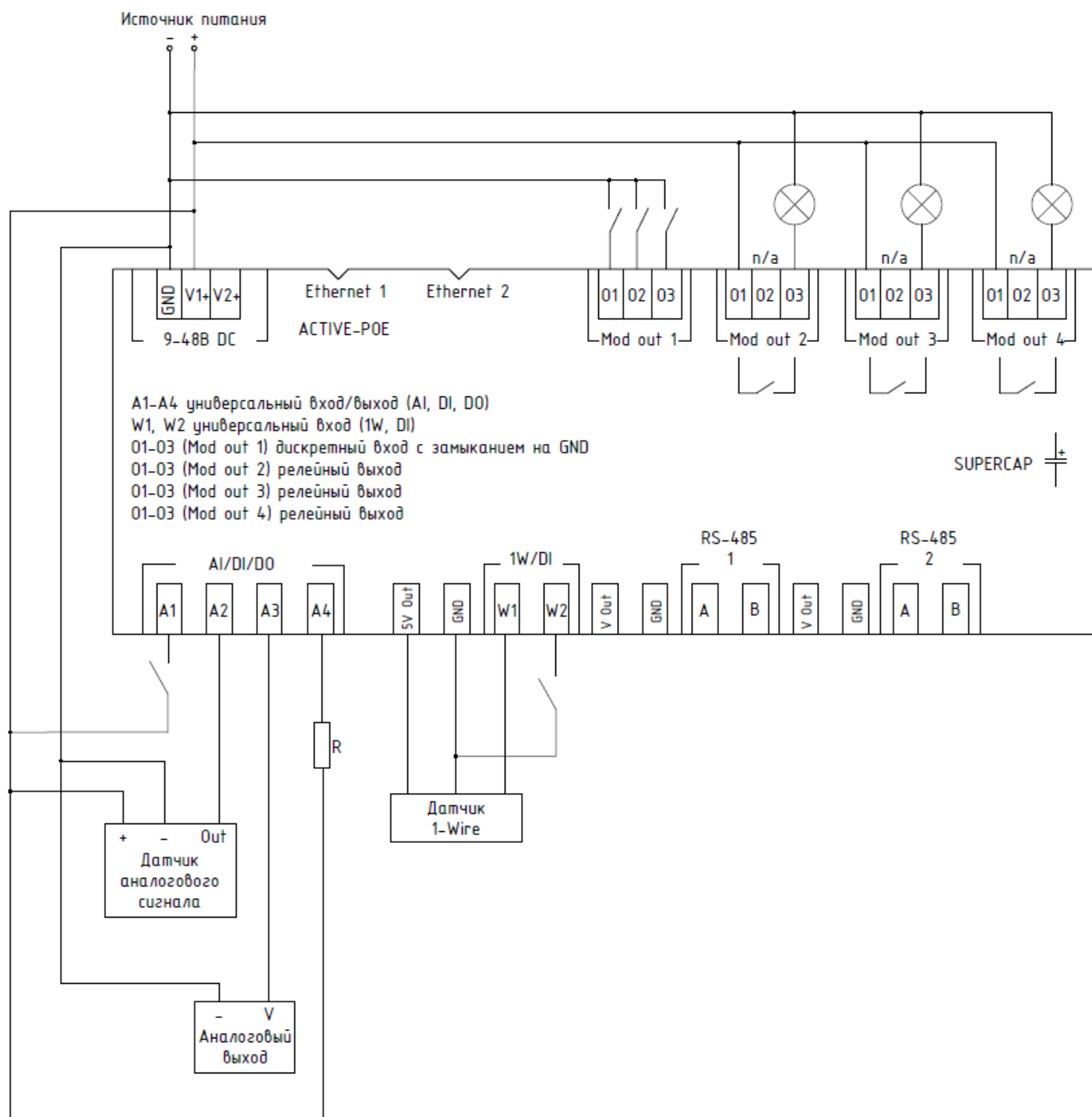


Рисунок 1.9 - Электрическая схема подключения модуля ЦПУ

1.1.2.4.10 PLC-270-CP4F0904-0000111I

1.1.2.4.10.1 Технические характеристики

Таблица 1.13 - Технические характеристики PLC-270-CP4F0904-0000111I

Параметры источника питания		
Диапазон напряжения питания, В*		От 9 до 48 DC
Номинальное напряжение питания, В		От 12 до 24 DC
Потребляемая мощность, Вт, не более	Базовая	4
	GSM	5
	Твердотельное реле	2x0,05
Параметры дополнительного источника питания (ACTIVE-POE)		
Диапазон входного напряжения, В	В активном режиме	От 36 до 57 DC
	В пассивном режиме	От 42 до 48 DC
Потребляемая мощность, Вт, не более		5 % от входной мощности
Максимальная кратковременная мощность, Вт	Активный режим	15 (802.3af), 28 (802.3at)
	Пассивный режим	30
Выходное напряжение, В	В активном режиме	24 DC
	В пассивном режиме	От 42 до 48 DC
Номинальная выходная мощность, Вт		15
Параметры резервного источника питания (SUPERCAP)		
Диапазон входного напряжения, В		От 12 до 48 DC
Номинальное входное напряжение, В		От 12 до 24 DC
Потребляемая мощность (при заряде), Вт, не более		1,5
Выходное напряжение, В		10,6 DC
Номинальная выходная мощность, Вт		7
Напряжение заряда ионисторов, В		2,5
Номинальная ёмкость, Ф		2x50
Время работы (нагрузка 5 Вт), с		45
Время заряда, мин.		До 9
Количество циклов заряд-разряд		> 500000
Общие технические характеристики		
Тип лицензии		Full
Процессор		ARM Cortex A53 4 ядра 1.5 ГГц
Память оперативная (LPDDR4), Гб		4
Память энергонезависимая (eMMC), Гб		64
Максимальное количество внутренних модулей расширения		1

Продолжение таблицы 1.13

Максимальное количество модулей ввода-вывода		8
Степень защиты по ГОСТ 14254 (IEC 60529)		IP20
Индикация этапов загрузки		Есть
Входные / выходные параметры		
Количество универсальных входов / выходов (AI, DI, DO)		4 (A1-A4)
Аналоговый вход		
Диапазон измерений, В		От 0 до 36,3 DC
Входное сопротивление, кОм		100
Разрешение АЦП, бит		12
Погрешность		$\pm (1 \% + 60 \text{ мВ})$
Дискретный вход		
Входное напряжение, В		До 36 DC
Напряжение логического нуля, В		< 1,5
Напряжение логической единицы, В		> 3
Ток логического нуля (при 1,5 В), мкА		14
Ток логической единицы	При 5 В	45 мкА
	При 36 В	0,33 мА
Максимальная частота входного сигнала, Гц		10
Тип подключения		Контактный, PNP
Дискретный выход NPN транзисторный "открытый коллектор"		
Нагрузка (резистивная)		1 А, 36 В DC
Падение напряжения, В		До 0,6 DC
Количество универсальных входов 1		2 (W1, W2)
Режим 1-Wire		
Рекомендуемая топология сети		Линейная / шлейфовая
Номинал подтягивающего резистора, кОм		3
Общая емкостная нагрузка на шину, нФ, не более		5
Дискретный вход с замыканием на GND ("сухой контакт")		
Напряжение входа при лог. 0, В		5 DC
Условие срабатывания	Лог.1	Замыкание на GND
	Лог.0	Отсутствие замыкания на GND
Ток при замыкании входа, мА		1,6
Частота импульсов, Гц		10
Длительность импульсов, мс		> 50

Продолжение таблицы 1.13

Количество дискретных входов с замыканием на GND ("сухой контакт")		3 (O1-O3, MOD1)
Напряжение входа при лог. 0, В		5 DC
Условие срабатывания	Лог.1	Замыкание на GND
	Лог.0	Отсутствие замыкания на GND
Ток при замыкании входа, мА		2,5
Частота импульсов, Гц		40
Длительность импульсов, мс		12
Выходные параметры		
Количество релейных твердотельных дискретных выходов		4 (O1-O3, MOD2-MOD3)
Максимальное / номинальное напряжение, В		40 AC / DC
Максимальная коммутационная способность I _{max} , мА		400 мА
Максимальный длительный ток (резистивный), мА		70% · I _{max}
Конфигурация ключа		SPST-NO
Пусковой ток (в течение 10 мс), А		1
Сопротивление ключа, Ом		< 5
Время срабатывания, мс		0,5
Время отпускания, мс		0,3
Коммуникационные возможности		
Количество портов RS-485		2
Скорость передачи данных порта RS-485, бит/с		До 115200
Количество портов Ethernet		2xRJ45 (8P8C)
Скорость передачи данных порта Ethernet, Мбит/с		10/100
Количество портов USB Host		1x2.0 (USB-A)
Количество портов Debug USB**		1 (USB-C)
Наличие Wi-Fi 802.11a/b/g/n***		Есть
Наличие Bluetooth 4.2		Есть
Слот Micro SD		1
Тип связи		4G (LTE)
Рабочие диапазоны частот		LTE-FDD B1, B3, B5, B7, B8, B20 LTE-TDD B38, B40 UMTS / HSPA 900 / 2100 МГц (B1, B8) GSM / GPRS / EDGE 900 / 1800 МГц

Продолжение таблицы 1.13

Скорость приема-передачи данных	FDD-LTE Cat4	До 150 Мбит/с (скачивание), до 50 Мбит/с (выгрузка)
	TDD-LTE Cat4	До 130 Мбит/с (скачивание), до 35 Мбит/с (выгрузка)
	HSPA+	До 42 Мбит/сек (скачивание), до 5,76 Мбит/сек (выгрузка)
	WCDMA	До 384 кбит/сек (скачивание), до 384 кбит/сек (выгрузка)
	EDGE	До 236,8 кбит/сек (скачивание)
	GPRS	До 85,6 кбит/сек (скачивание), до 85,6 кбит/сек (выгрузка)
Антенный разъём модуля		SMA (Female)
Отправка SMS сообщений		Поддерживает
Голосовые звонки		Не поддерживает
SIM-карты, шт.		2 nano-SIM
Режим работы SIM-карт		Попеременный
Протокол передачи данных		Согласно таблице 1.3
Язык программирования		FBD, ST, LD, SFC (МЭК 61131-3)
Условия эксплуатации, транспортирования и хранения		
Диапазон температур, °C		От минус 40 до плюс 75
Относительная влажность воздуха, %, не более		92 (без конденсации)
Примечания * При напряжении ниже 11 В включается в работу модуль резервного питания (при наличии). ** Отладочный и сервисный порт. *** Работа в режимах точки доступа и клиента.		

1.1.2.4.10.2 Электрическая схема подключения

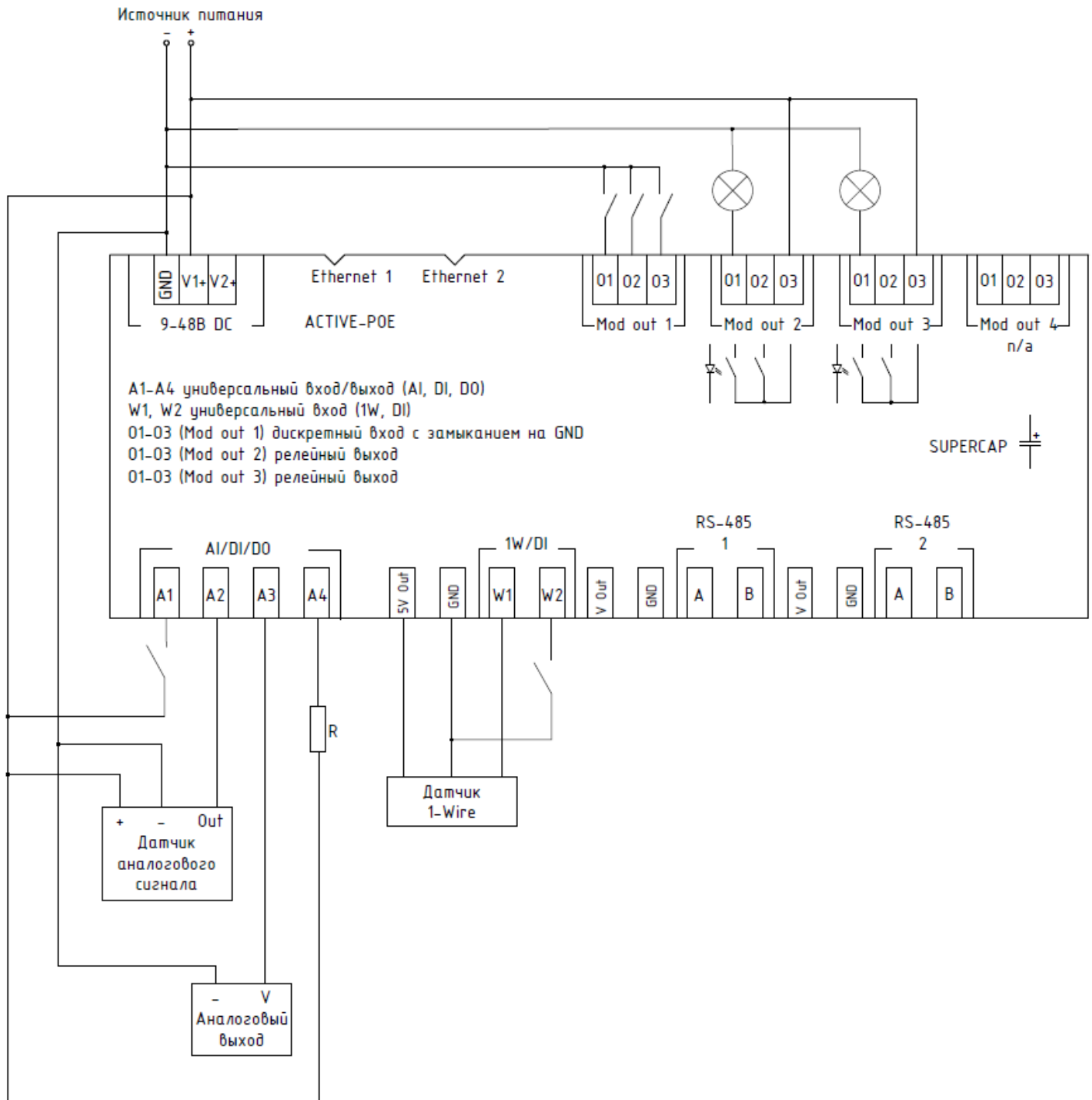


Рисунок 1.10 - Электрическая схема подключения модуля ЦПУ

1.1.2.4.11 PLC-270-CP4F1204-0000111I

1.1.2.4.11.1 Технические характеристики

Таблица 1.14 - Технические характеристики PLC-270-CP4F1204-0000111I

Параметры источника питания		
Диапазон напряжения питания, В*		От 9 до 48 DC
Номинальное напряжение питания, В		От 12 до 24 DC
Потребляемая мощность, Вт, не более	Базовая	4
	GSM	5
	Твердотельное реле	2x0,05
Параметры дополнительного источника питания (ACTIVE-POE)		
Диапазон входного напряжения, В	В активном режиме	От 36 до 57 DC
	В пассивном режиме	От 42 до 48 DC
Потребляемая мощность, Вт, не более		5 % от входной мощности
Максимальная кратковременная мощность, Вт	Активный режим	15 (802.3af), 28 (802.3at)
	Пассивный режим	30
Выходное напряжение, В	В активном режиме	24 DC
	В пассивном режиме	От 42 до 48 DC
Номинальная выходная мощность, Вт		15
Параметры резервного источника питания (SUPERCAP)		
Диапазон входного напряжения, В		От 12 до 48 DC
Номинальное входное напряжение, В		От 12 до 24 DC
Потребляемая мощность (при заряде), Вт, не более		1,5
Выходное напряжение, В		10,6 DC
Номинальная выходная мощность, Вт		7
Напряжение заряда ионисторов, В		2,5
Номинальная ёмкость, Ф		2x50
Время работы (нагрузка 5 Вт), с		45
Время заряда, мин.		До 9
Количество циклов заряд-разряд		> 500000
Общие технические характеристики		
Тип лицензии		Full
Процессор		ARM Cortex A53 4 ядра 1.5 ГГц
Память оперативная (LPDDR4), Гб		4
Память энергонезависимая (eMMC), Гб		64
Максимальное количество внутренних модулей расширения		-

Продолжение таблицы 1.14

Максимальное количество модулей ввода-вывода		8
Степень защиты по ГОСТ 14254 (IEC 60529)		IP20
Индикация этапов загрузки		Есть
Входные / выходные параметры		
Количество универсальных входов / выходов (AI, DI, DO)		4 (A1-A4)
Аналоговый вход		
Диапазон измерений, В		От 0 до 36,3 DC
Входное сопротивление, кОм		100
Разрешение АЦП, бит		12
Погрешность		$\pm (1 \% + 60 \text{ мВ})$
Дискретный вход		
Входное напряжение, В		До 36 DC
Напряжение логического нуля, В		< 1,5
Напряжение логической единицы, В		> 3
Ток логического нуля (при 1,5 В), мкА		14
Ток логической единицы	При 5 В	45 мкА
	При 36 В	0,33 мА
Максимальная частота входного сигнала, Гц		10
Тип подключения		Контактный, PNP
Дискретный выход NPN транзисторный "открытый коллектор"		
Нагрузка (резистивная)		1 А, 36 В DC
Падение напряжения, В		До 0,6 DC
Количество универсальных входов 1		2 (W1, W2)
Режим 1-Wire		
Рекомендуемая топология сети		Линейная / шлейфовая
Номинал подтягивающего резистора, кОм		3
Общая емкостная нагрузка на шину, нФ, не более		5
Дискретный вход с замыканием на GND ("сухой контакт")		
Напряжение входа при лог. 0, В		5 DC
Условие срабатывания	Лог.1	Замыкание на GND
	Лог.0	Отсутствие замыкания на GND
Ток при замыкании входа, мА		1,6
Частота импульсов, Гц		10
Длительность импульсов, мс		> 50

Продолжение таблицы 1.14

Количество дискретных входов с замыканием на GND ("сухой контакт")		6 (O1-O3, MOD1-MOD2)
Напряжение входа при лог. 0, В		5 DC
Условие срабатывания	Лог.1	Замыкание на GND
	Лог.0	Отсутствие замыкания на GND
Ток при замыкании входа, мА		2,5
Частота импульсов, Гц		40
Длительность импульсов, мс		12
Выходные параметры		
Количество релейных твердотельных дискретных выходов		4 (O1-O3, MOD3-MOD4)
Максимальное / номинальное напряжение, В		40 AC / DC
Максимальная коммутационная способность I_{max} , мА		400 мА
Максимальный длительный ток (резистивный), мА		$70\% \cdot I_{max}$
Конфигурация ключа		SPST-NO
Пусковой ток (в течение 10 мс), А		1
Сопротивление ключа, Ом		< 5
Время срабатывания, мс		0,5
Время отпускания, мс		0,3
Коммуникационные возможности		
Количество портов RS-485		2
Скорость передачи данных порта RS-485, бит/с		До 115200
Количество портов Ethernet		2xRJ45 (8P8C)
Скорость передачи данных порта Ethernet, Мбит/с		10/100
Количество портов USB Host		1x2.0 (USB-A)
Количество портов Debug USB**		1 (USB-C)
Наличие Wi-Fi 802.11a/b/g/n***		Есть
Наличие Bluetooth 4.2		Есть
Слот Micro SD		1
Тип связи		4G (LTE)
Рабочие диапазоны частот		LTE-FDD B1, B3, B5, B7, B8, B20 LTE-TDD B38, B40 UMTS / HSPA 900 / 2100 МГц (B1, B8) GSM / GPRS / EDGE 900 / 1800 МГц

Продолжение таблицы 1.14

Скорость приема-передачи данных	FDD-LTE Cat4	До 150 Мбит/с (скачивание), до 50 Мбит/с (выгрузка)
	TDD-LTE Cat4	До 130 Мбит/с (скачивание), до 35 Мбит/с (выгрузка)
	HSPA+	До 42 Мбит/сек (скачивание), до 5,76 Мбит/сек (выгрузка)
	WCDMA	До 384 кбит/сек (скачивание), до 384 кбит/сек (выгрузка)
	EDGE	До 236,8 кбит/сек (скачивание)
	GPRS	До 85,6 кбит/сек (скачивание), до 85,6 кбит/сек (выгрузка)
Антенный разъём модуля		SMA (Female)
Отправка SMS сообщений		Поддерживает
Голосовые звонки		Не поддерживает
SIM-карты, шт.		2 nano-SIM
Режим работы SIM-карт		Попеременный
Протокол передачи данных		Согласно таблице 1.3
Язык программирования		FBD, ST, LD, SFC (МЭК 61131-3)
Условия эксплуатации, транспортирования и хранения		
Диапазон температур, °C		От минус 40 до плюс 75
Относительная влажность воздуха, %, не более		92 (без конденсации)
Примечания * При напряжении ниже 11 В включается в работу модуль резервного питания (при наличии). ** Отладочный и сервисный порт. *** Работа в режимах точки доступа и клиента.		

1.1.2.4.11.2 Электрическая схема подключения

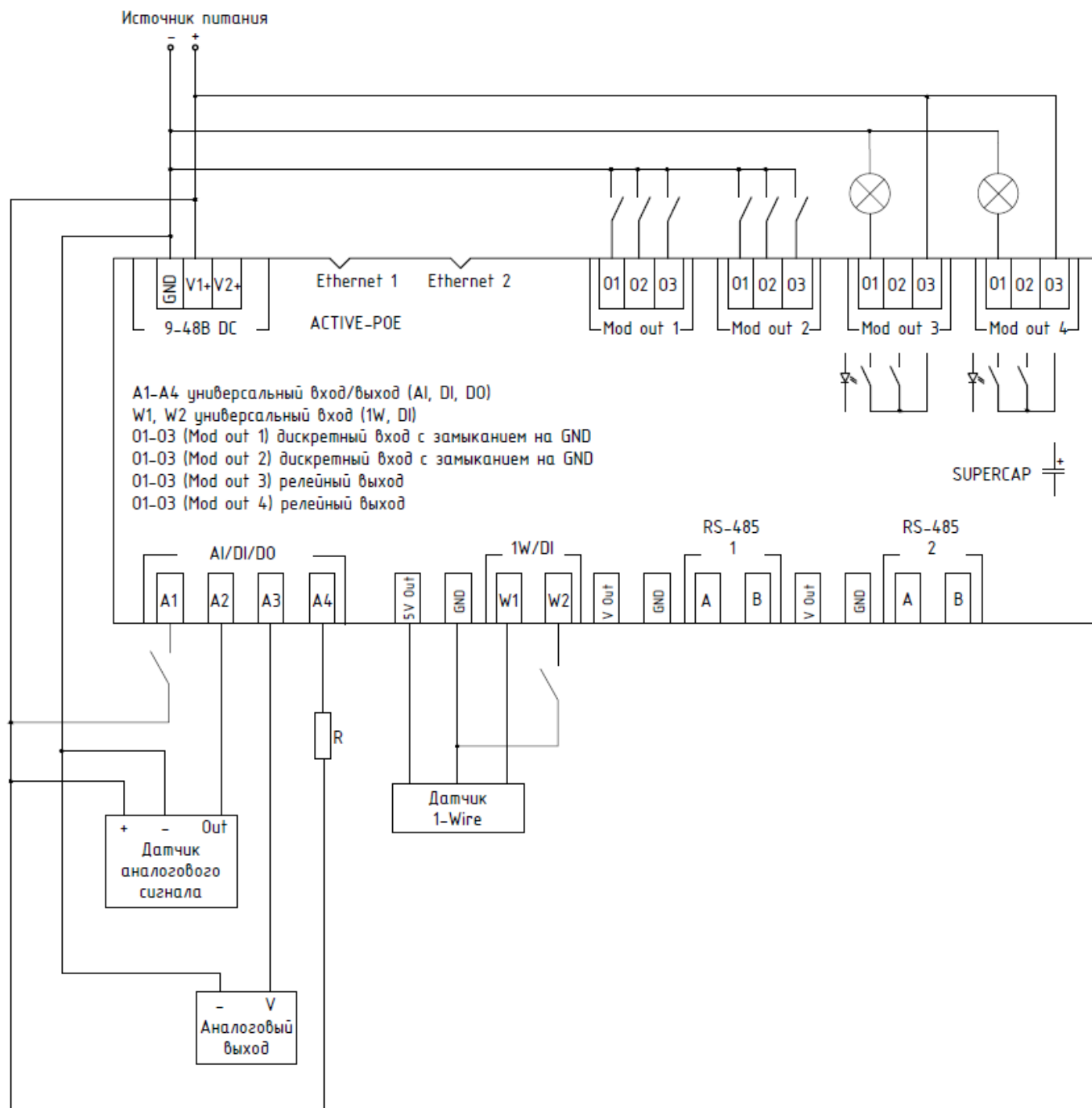


Рисунок 1.11 - Электрическая схема подключения модуля ЦПУ

1.1.2.4.12 PLC-270-CP4F1800-0000111I

1.1.2.4.12.1 Технические характеристики

Таблица 1.15 - Технические характеристики PLC-270-CP4F1800-0000111I

Параметры источника питания		
Диапазон напряжения питания, В*		От 9 до 48 DC
Номинальное напряжение питания, В		От 12 до 24 DC
Потребляемая мощность, Вт, не более	Базовая	4
	GSM	5
Параметры дополнительного источника питания (ACTIVE-POE)		
Диапазон входного напряжения, В	В активном режиме	От 36 до 57 DC
	В пассивном режиме	От 42 до 48 DC
Потребляемая мощность, Вт, не более		5 % от входной мощности
Максимальная кратковременная мощность, Вт	Активный режим	15 (802.3af), 28 (802.3at)
	Пассивный режим	30
Выходное напряжение, В	В активном режиме	24 DC
	В пассивном режиме	От 42 до 48 DC
Номинальная выходная мощность, Вт		15
Параметры резервного источника питания (SUPERCAP)		
Диапазон входного напряжения, В		От 12 до 48 DC
Номинальное входное напряжение, В		От 12 до 24 DC
Потребляемая мощность (при заряде), Вт, не более		1,5
Выходное напряжение, В		10,6 DC
Номинальная выходная мощность, Вт		7
Напряжение заряда ионисторов, В		2,5
Номинальная ёмкость, Ф		2x50
Время работы (нагрузка 5 Вт), с		45
Время заряда, мин.		До 9
Количество циклов заряд-разряд		> 500000
Общие технические характеристики		
Тип лицензии		Full
Процессор		ARM Cortex A53 4 ядра 1.5 ГГц
Память оперативная (LPDDR4), Гб		4
Память энергонезависимая (eMMC), Гб		64
Максимальное количество внутренних модулей расширения		-
Максимальное количество модулей ввода-вывода		8

Продолжение таблицы 1.15

Степень защиты по ГОСТ 14254 (IEC 60529)		IP20
Индикация этапов загрузки		Есть
Входные / выходные параметры		
Количество универсальных входов / выходов (AI, DI, DO)		4 (A1-A4)
Аналоговый вход		
Диапазон измерений, В		От 0 до 36,3 DC
Входное сопротивление, кОм		100
Разрешение АЦП, бит		12
Погрешность		$\pm (1 \% + 60 \text{ мВ})$
Дискретный вход		
Входное напряжение, В		До 36 DC
Напряжение логического нуля, В		< 1,5
Напряжение логической единицы, В		> 3
Ток логического нуля (при 1,5 В), мкА		14
Ток логической единицы	При 5 В	45 мкА
	При 36 В	0,33 мА
Максимальная частота входного сигнала, Гц		10
Тип подключения		Контактный, PNP
Дискретный выход NPN транзисторный "открытый коллектор"		
Нагрузка (резистивная)		1 А, 36 В DC
Падение напряжения, В		До 0,6 DC
Количество универсальных входов 1		2 (W1, W2)
Режим 1-Wire		
Рекомендуемая топология сети		Линейная / шлейфовая
Номинал подтягивающего резистора, кОм		3
Общая емкостная нагрузка на шину, нФ, не более		5
Дискретный вход с замыканием на GND ("сухой контакт")		
Напряжение входа при лог. 0, В		5 DC
Условие срабатывания	Лог.1	Замыкание на GND
	Лог.0	Отсутствие замыкания на GND
Ток при замыкании входа, мА		1,6
Частота импульсов, Гц		10
Длительность импульсов, мс		> 50

Продолжение таблицы 1.15

Количество дискретных входов с замыканием на GND ("сухой контакт")		12 (O1-O3, MOD1-MOD4)
Напряжение входа при лог. 0, В		5 DC
Условие срабатывания	Лог.1	Замыкание на GND
	Лог.0	Отсутствие замыкания на GND
Ток при замыкании входа, мА		2,5
Частота импульсов, Гц		40
Длительность импульсов, мс		12
Коммуникационные возможности		
Количество портов RS-485		2
Скорость передачи данных порта RS-485, бит/с		До 115200
Количество портов Ethernet		2xRJ45 (8P8C)
Скорость передачи данных порта Ethernet, Мбит/с		10/100
Количество портов USB Host		1x2.0 (USB-A)
Количество портов Debug USB**		1 (USB-C)
Наличие Wi-Fi 802.11a/b/g/n***		Есть
Наличие Bluetooth 4.2		Есть
Слот Micro SD		1
Тип связи		4G (LTE)
Рабочие диапазоны частот		LTE-FDD B1, B3, B5, B7, B8, B20 LTE-TDD B38, B40 UMTS / HSPA 900 / 2100 МГц (B1, B8) GSM / GPRS / EDGE 900 / 1800 МГц
Скорость приема-передачи данных	FDD-LTE Cat4	До 150 Мбит/с (скачивание), до 50 Мбит/с (выгрузка)
	TDD-LTE Cat4	До 130 Мбит/с (скачивание), до 35 Мбит/с (выгрузка)
	HSPA+	До 42 Мбит/сек (скачивание), до 5,76 Мбит/сек (выгрузка)
	WCDMA	До 384 кбит/сек (скачивание), до 384 кбит/сек (выгрузка)
	EDGE	До 236,8 кбит/сек (скачивание)
	GPRS	До 85,6 кбит/сек (скачивание), до 85,6 кбит/сек (выгрузка)

Продолжение таблицы 1.15

Антенный разъём модуля	SMA (Female)
Отправка SMS сообщений	Поддерживает
Голосовые звонки	Не поддерживает
SIM-карты, шт.	2 nano-SIM
Режим работы SIM-карт	Попеременный
Протокол передачи данных	Согласно таблице 1.3
Язык программирования	FBD, ST, LD, SFC (МЭК 61131-3)
Условия эксплуатации, транспортирования и хранения	
Диапазон температур, °C	От минус 40 до плюс 75
Относительная влажность воздуха, %, не более	92 (без конденсации)
Примечания * При напряжении ниже 11 В включается в работу модуль резервного питания (при наличии). ** Отладочный и сервисный порт. *** Работа в режимах точки доступа и клиента.	

1.1.2.4.12.2 Электрическая схема подключения

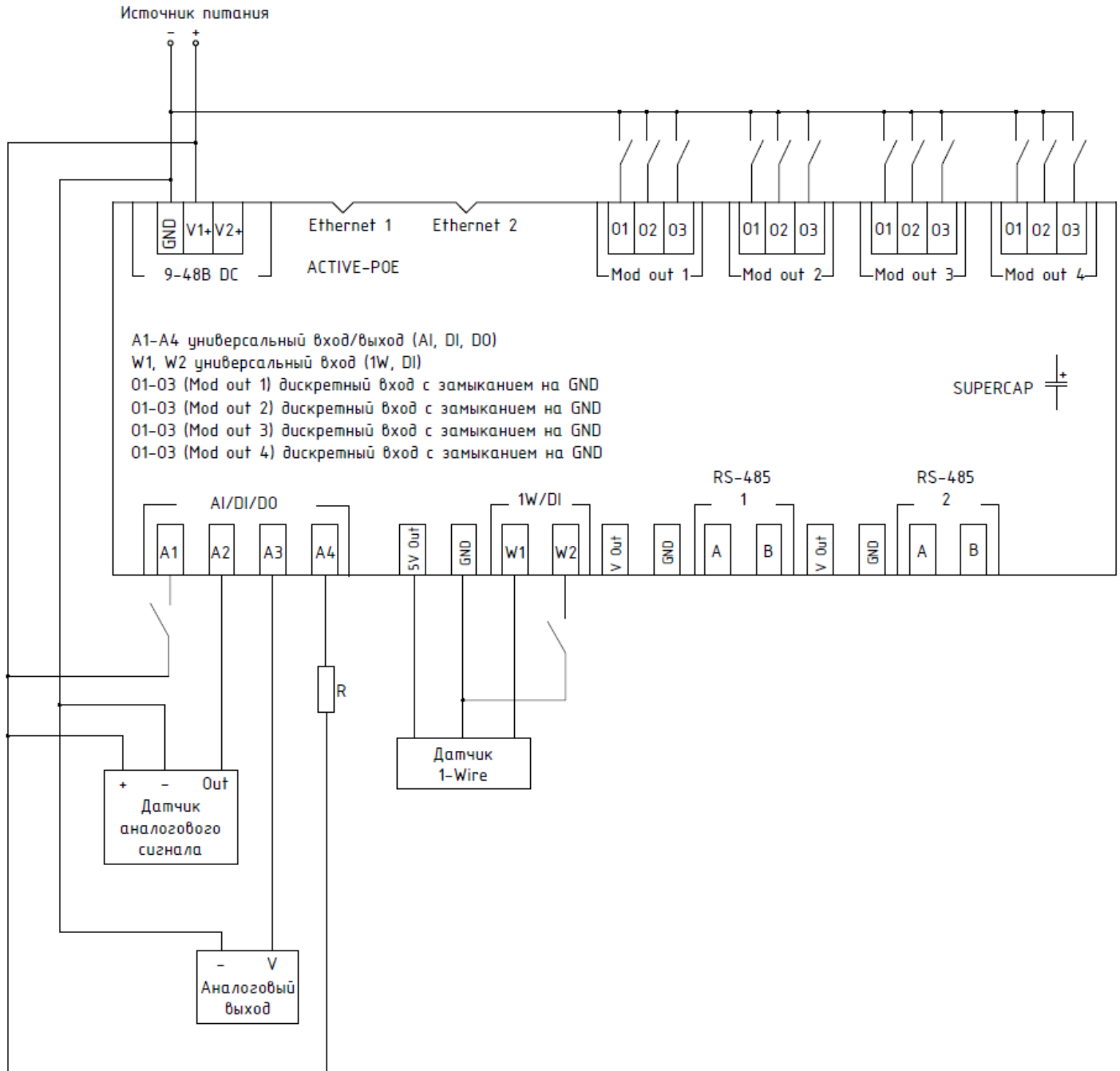


Рисунок 1.12 - Электрическая схема подключения модуля ЦПУ

1.1.2.4.13 PLC-270-CP4M0600-0000000I

1.1.2.4.13.1 Технические характеристики

Таблица 1.16 - Технические характеристики PLC-270-CP4M0600-0000000I

Параметры источника питания		
Диапазон напряжения питания, В*		От 9 до 48 DC
Номинальное напряжение питания, В		От 12 до 24 DC
Потребляемая мощность, Вт, не более		4
Общие технические характеристики		
Тип лицензии		Middle
Процессор		ARM Cortex A53 4 ядра 1.5 ГГц
Память оперативная (LPDDR4), Гб		4
Память энергонезависимая (eMMC), Гб		64
Максимальное количество внутренних модулей расширения		4
Максимальное количество модулей ввода-вывода		8
Степень защиты по ГОСТ 14254 (IEC 60529)		IP20
Индикация этапов загрузки		Есть
Входные / выходные параметры		
Количество универсальных входов / выходов (AI, DI, DO)		4 (A1-A4)
Аналоговый вход		
Диапазон измерений, В		От 0 до 36,3 DC
Входное сопротивление, кОм		100
Разрешение АЦП, бит		12
Погрешность		± (1 % + 60 мВ)
Дискретный вход		
Входное напряжение, В		До 36 DC
Напряжение логического нуля, В		< 1,5
Напряжение логической единицы, В		> 3
Ток логического нуля (при 1,5 В), мкА		14
Ток логической единицы	При 5 В	45 мкА
	При 36 В	0,33 мА
Максимальная частота входного сигнала, Гц		10
Тип подключения		Контактный, PNP

Продолжение таблицы 1.16

Дискретный выход NPN транзисторный "открытый коллектор"		
Нагрузка (резистивная)		1 А, 36 В DC
Падение напряжения, В		До 0,6 DC
Количество универсальных входов 1		2 (W1, W2)
Режим 1-Wire		
Рекомендуемая топология сети		Линейная / шлейфовая
Номинал подтягивающего резистора, кОм		3
Общая емкостная нагрузка на шину, нФ, не более		5
Дискретный вход с замыканием на GND ("сухой контакт")		
Напряжение входа при лог. 0, В		5 DC
Условие срабатывания	Лог.1	Замыкание на GND
	Лог.0	Отсутствие замыкания на GND
Ток при замыкании входа, мА		1,6
Частота импульсов, Гц		10
Длительность импульсов, мс		> 50
Коммуникационные возможности		
Количество портов RS-485		2
Скорость передачи данных порта RS-485, бит/с		До 115200
Количество портов Ethernet		2xRJ45 (8P8C)
Скорость передачи данных порта Ethernet, Мбит/с		10/100
Количество портов USB Host		1x2.0 (USB-A)
Количество портов Debug USB**		1 (USB-C)
Наличие Wi-Fi 802.11a/b/g/n***		Есть
Наличие Bluetooth 4.2		Есть
Слот Micro SD		1
Протокол передачи данных		Согласно таблице 1.3
Язык программирования		FBD, ST, LD, SFC (МЭК 61131-3)
Условия эксплуатации, транспортирования и хранения		
Диапазон температур, °C		От минус 40 до плюс 75
Относительная влажность воздуха, %, не более		92 (без конденсации)
Примечания		
* При напряжении ниже 11 В включается в работу модуль резервного питания (при наличии).		
** Отладочный и сервисный порт.		
*** Работа в режимах точки доступа и клиента.		

1.1.2.4.13.2 Электрическая схема подключения

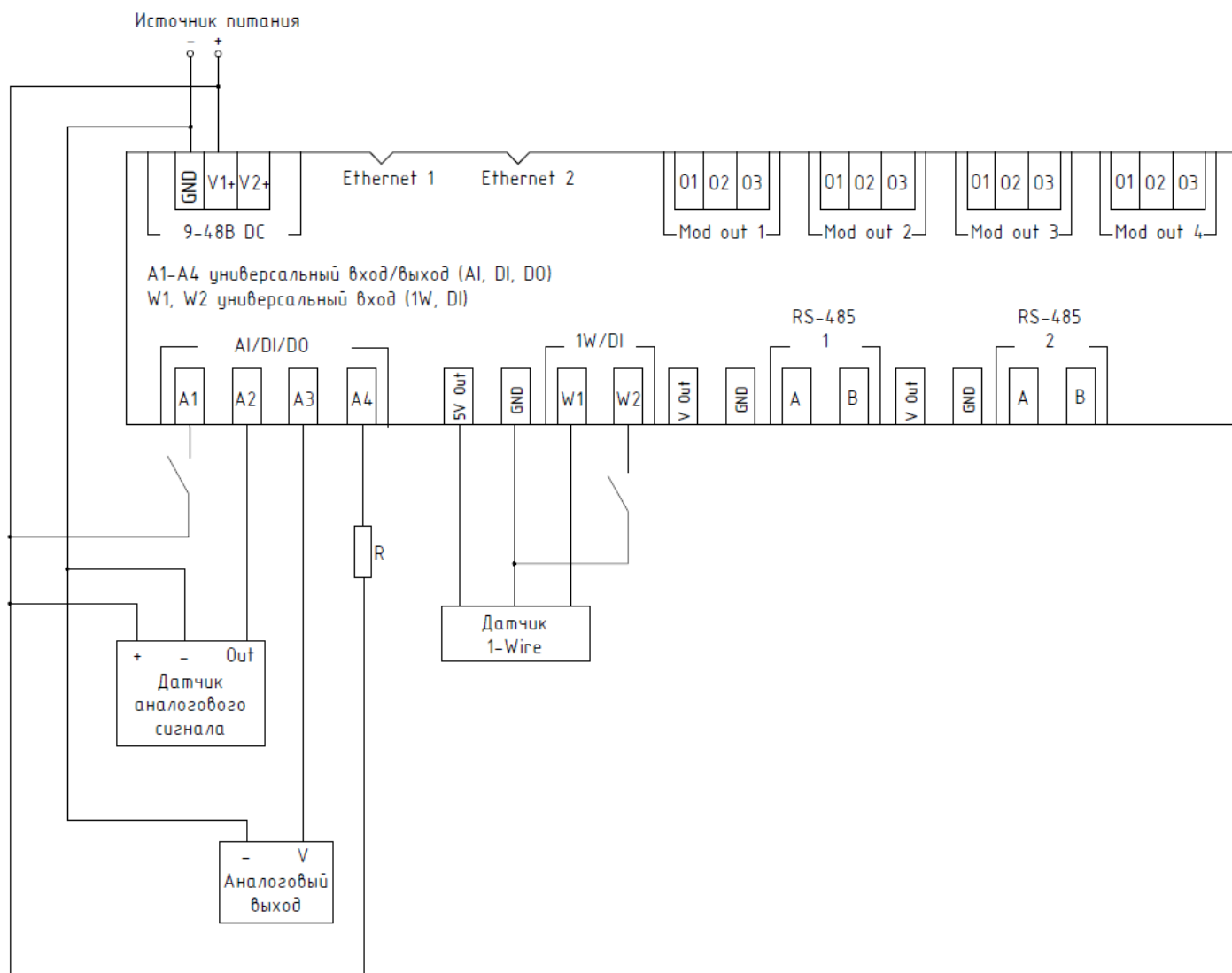


Рисунок 1.13 - Электрическая схема подключения модуля ЦПУ

1.1.2.4.14 PLC-270-CP4M0600-0000000M

1.1.2.4.14.1 Технические характеристики

Таблица 1.17 - Технические характеристики PLC-270-CP4M0600-0000000M

Параметры источника питания		
Диапазон напряжения питания, В*		От 9 до 48 DC
Номинальное напряжение питания, В		От 12 до 24 DC
Потребляемая мощность, Вт, не более		4
Общие технические характеристики		
Тип лицензии		Middle
Процессор		ARM Cortex A53 4 ядра 1.5 ГГц
Память оперативная (LPDDR4), Гб		4
Память энергонезависимая (eMMC), Гб		64
Максимальное количество внутренних модулей расширения		4
Максимальное количество модулей ввода-вывода		8
Степень защиты по ГОСТ 14254 (IEC 60529)		IP20
Индикация этапов загрузки		Есть
Входные / выходные параметры		
Количество универсальных входов / выходов (AI, DI, DO)		4 (A1-A4)
Аналоговый вход		
Диапазон измерений, В		От 0 до 36,3 DC
Входное сопротивление, кОм		100
Разрешение АЦП, бит		12
Погрешность		$\pm (1 \% + 60 \text{ мВ})$
Дискретный вход		
Входное напряжение, В		До 36 DC
Напряжение логического нуля, В		< 1,5
Напряжение логической единицы, В		> 3
Ток логического нуля (при 1,5 В), мкА		14
Ток логической единицы	При 5 В	45 мкА
	При 36 В	0,33 мА
Максимальная частота входного сигнала, Гц		10
Тип подключения		Контактный, PNP

Продолжение таблицы 1.17

Дискретный выход NPN транзисторный "открытый коллектор"		
Нагрузка (резистивная)		1 А, 36 В DC
Падение напряжения, В		До 0,6 DC
Количество универсальных входов 1		2 (W1, W2)
Режим 1-Wire		
Рекомендуемая топология сети		Линейная / шлейфовая
Номинал подтягивающего резистора, кОм		3
Общая емкостная нагрузка на шину, нФ, не более		5
Дискретный вход с замыканием на GND ("сухой контакт")		
Напряжение входа при лог. 0, В		5 DC
Условие срабатывания	Лог.1	Замыкание на GND
	Лог.0	Отсутствие замыкания на GND
Ток при замыкании входа, мА		1,6
Частота импульсов, Гц		10
Длительность импульсов, мс		> 50
Коммуникационные возможности		
Количество портов RS-485		2
Скорость передачи данных порта RS-485, бит/с		До 115200
Количество портов Ethernet		2xRJ45 (8P8C)
Скорость передачи данных порта Ethernet, Мбит/с		10/100
Количество портов USB Host		1x2.0 (USB-A)
Количество портов Debug USB**		1 (USB-C)
Наличие Wi-Fi 802.11a/b/g/n***		Есть
Наличие Bluetooth 4.2		Есть
Слот Micro SD		1
Протокол передачи данных		Согласно таблице 1.3
Язык программирования		FBD, ST, LD, SFC (МЭК 61131-3)
Условия эксплуатации, транспортирования и хранения		
Диапазон температур, °C		От минус 40 до плюс 75
Относительная влажность воздуха, %, не более		92 (без конденсации)
Примечания		
* При напряжении ниже 11 В включается в работу модуль резервного питания (при наличии).		
** Отладочный и сервисный порт.		
*** Работа в режимах точки доступа и клиента.		

1.1.2.4.14.2 Электрическая схема подключения

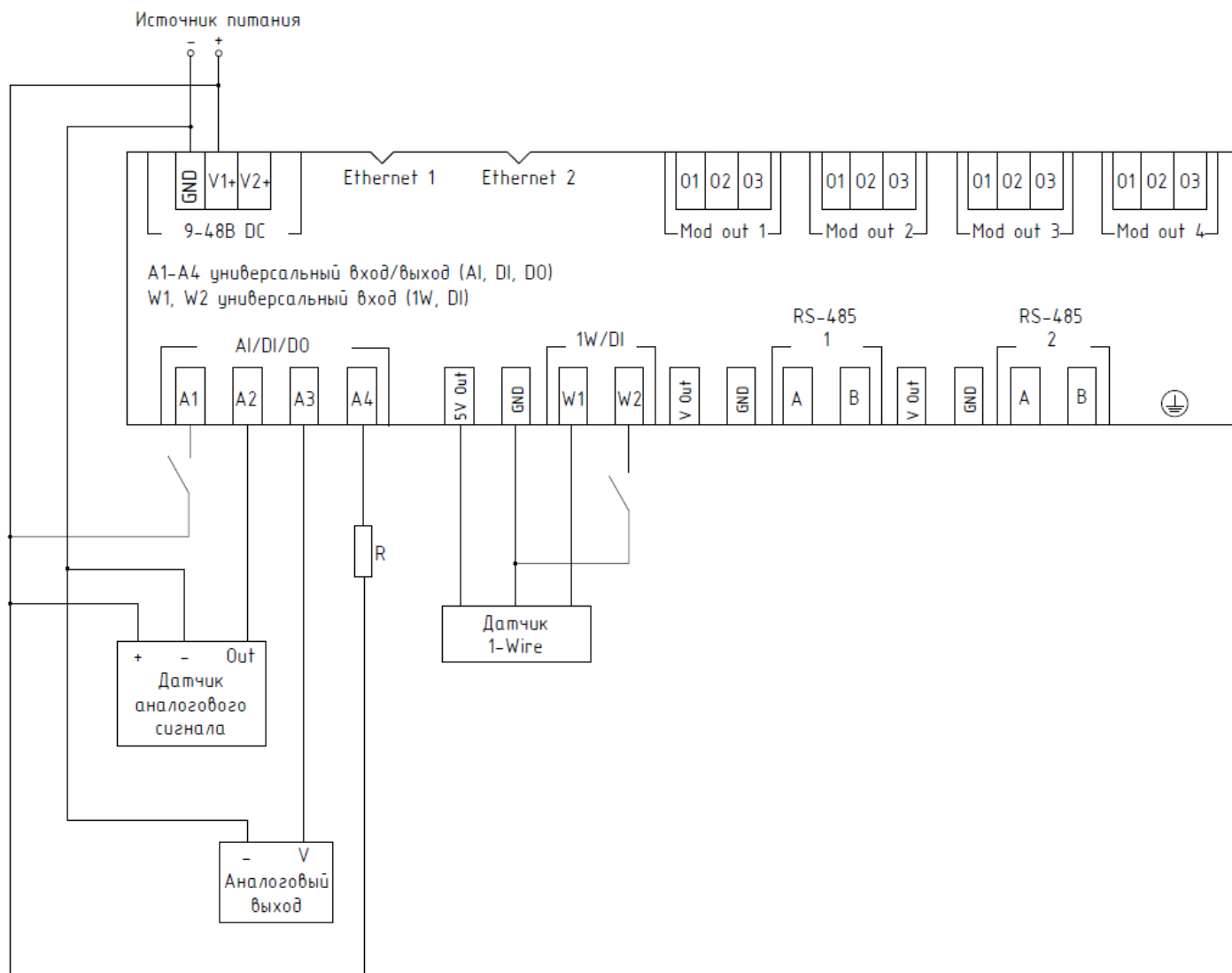


Рисунок 1.14 - Электрическая схема подключения модуля ЦПУ

1.1.2.4.15 PLC-270-CP4M0903-0000000I

1.1.2.4.15.1 Технические характеристики

Таблица 1.18 - Технические характеристики PLC-270-CP4M0903-0000000I

Параметры источника питания	
Диапазон напряжения питания, В*	От 9 до 48 DC
Номинальное напряжение питания, В	От 12 до 24 DC
Потребляемая мощность, Вт, не более	4
Общие технические характеристики	
Тип лицензии	Middle
Процессор	ARM Cortex A53 4 ядра 1.5 ГГц
Память оперативная (LPDDR4), Гб	4
Память энергонезависимая (eMMC), Гб	64
Максимальное количество внутренних модулей расширения	-
Максимальное количество модулей ввода-вывода	8
Степень защиты по ГОСТ 14254 (IEC 60529)	IP20
Индикация этапов загрузки	Есть
Входные / выходные параметры	
Количество универсальных входов / выходов (AI, DI, DO)	4 (A1-A4)
Аналоговый вход	
Диапазон измерений, В	От 0 до 36,3 DC
Входное сопротивление, кОм	100
Разрешение АЦП, бит	12
Погрешность	$\pm (1 \% + 60 \text{ мВ})$
Дискретный вход	
Входное напряжение, В	До 36 DC
Напряжение логического нуля, В	< 1,5
Напряжение логической единицы, В	> 3
Ток логического нуля (при 1,5 В), мкА	14

Продолжение таблицы 1.18

Ток логической единицы	При 5 В	45 мкА
	При 36 В	0,33 мА
Максимальная частота входного сигнала, Гц		10
Тип подключения		Контактный, PNP
Дискретный выход NPN транзисторный "открытый коллектор"		
Нагрузка (резистивная)		1 А, 36 В DC
Падение напряжения, В		До 0,6 DC
Количество универсальных входов 1		2 (W1, W2)
Режим 1-Wire		
Рекомендуемая топология сети		Линейная / шлейфовая
Номинал подтягивающего резистора, кОм		3
Общая емкостная нагрузка на шину, нФ, не более		5
Дискретный вход с замыканием на GND ("сухой контакт")		
Напряжение входа при лог. 0, В		5 DC
Условие срабатывания	Лог.1	Замыкание на GND
	Лог.0	Отсутствие замыкания на GND
Ток при замыкании входа, мА		1,6
Допустимое напряжение, В		От -0,3 до 5,5
Ток при замыкании входа, мА		1,6
Частота импульсов, Гц		10
Длительность импульсов, мс		> 50
Количество дискретных входов с замыканием на GND ("сухой контакт")		3 (O1-O3, MOD1)
Напряжение входа при лог. 0, В		5 DC
Условие срабатывания	Лог.1	Замыкание на GND
	Лог.0	Отсутствие замыкания на GND
Ток при замыкании входа, мА		2,5
Частота импульсов, Гц		40
Длительность импульсов, мс		12

Продолжение таблицы 1.18

Выходные параметры	
Количество релейных механических дискретных выходов	3 (O1-O3, MOD2-MOD4)
Максимальная / номинальная нагрузка (резистивная)	3 А, 48 В AC / 30 В DC
Конфигурация контактов	SPST-NO
Сопротивление контактов, мОм	100
Электрическая долговечность (3 А, 48 В AC / 30 В DC), циклов	10 ⁵
Механическая долговечность, циклов	2x10 ⁷
Время срабатывания, мс	10
Время отпускания, мс	5
Коммуникационные возможности	
Количество портов RS-485	2
Скорость передачи данных порта RS-485, бит/с	До 115200
Количество портов Ethernet	2xRJ45 (8P8C)
Скорость передачи данных порта Ethernet, Мбит/с	10/100
Количество портов USB Host	1x2.0 (USB-A)
Количество портов Debug USB**	1 (USB-C)
Наличие Wi-Fi 802.11a/b/g/n***	Есть
Наличие Bluetooth 4.2	Есть
Слот Micro SD	1
Протокол передачи данных	Согласно таблице 1.3
Язык программирования	FBD, ST, LD, SFC (МЭК 61131-3)
Условия эксплуатации, транспортирования и хранения	
Диапазон температур, °C	От минус 40 до плюс 75
Относительная влажность воздуха, %, не более	92 (без конденсации)
Примечания * При напряжении ниже 11 В включается в работу модуль резервного питания (при наличии). ** Отладочный и сервисный порт. *** Работа в режимах точки доступа и клиента.	

1.1.2.4.15.2 Электрическая схема подключения

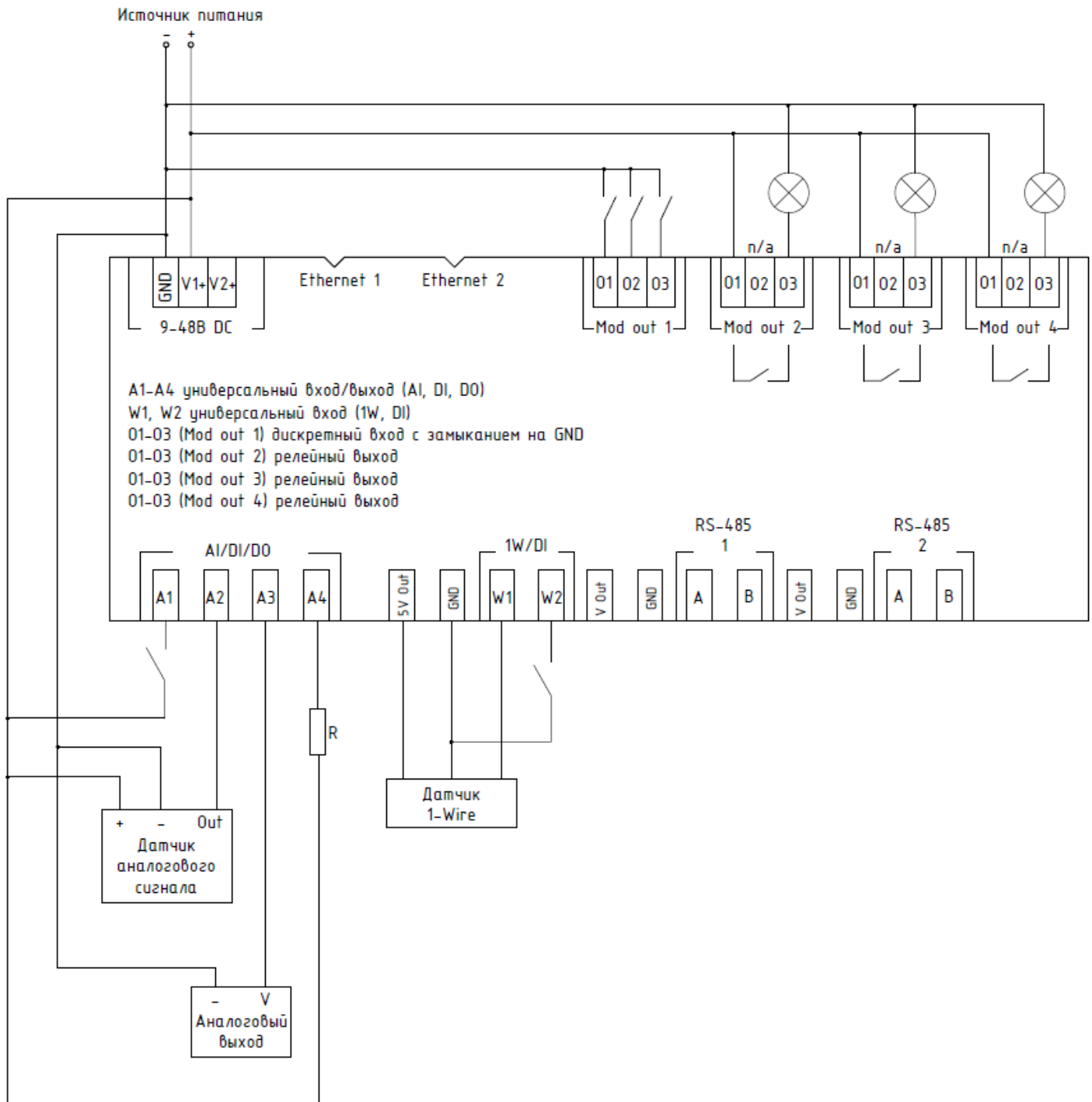


Рисунок 1.15 - Электрическая схема подключения модуля ЦПУ

1.1.2.4.16 PLC-270-CP4M0904-0000000I

1.1.2.4.16.1 Технические характеристики

Таблица 1.19 - Технические характеристики PLC-270-CP4M0904-0000000I

Параметры источника питания		
Диапазон напряжения питания, В*		От 9 до 48 DC
Номинальное напряжение питания, В		От 12 до 24 DC
Потребляемая мощность, Вт, не более	Базовая	4
	Твердотельное реле	2x0,05
Общие технические характеристики		
Тип лицензии		Middle
Процессор		ARM Cortex A53 4 ядра 1.5 ГГц
Память оперативная (LPDDR4), Гб		4
Память энергонезависимая (eMMC), Гб		64
Максимальное количество внутренних модулей расширения		1
Максимальное количество модулей ввода-вывода		8
Степень защиты по ГОСТ 14254 (IEC 60529)		IP20
Индикация этапов загрузки		Есть
Входные / выходные параметры		
Количество универсальных входов / выходов (AI, DI, DO)		4 (A1-A4)
Аналоговый вход		
Диапазон измерений, В		От 0 до 36,3 DC
Входное сопротивление, кОм		100
Разрешение АЦП, бит		12
Погрешность		± (1 % + 60 мВ)
Дискретный вход		
Входное напряжение, В		До 36 DC
Напряжение логического нуля, В		< 1,5
Напряжение логической единицы, В		> 3
Ток логического нуля (при 1,5 В), мкА		14

Продолжение таблицы 1.19

Ток логической единицы	При 5 В	45 мкА
	При 36 В	0,33 мА
Максимальная частота входного сигнала, Гц		10
Тип подключения		Контактный, PNP
Дискретный выход NPN транзисторный "открытый коллектор"		
Нагрузка (резистивная)		1 А, 36 В DC
Падение напряжения, В		До 0,6 DC
Количество универсальных входов 1		2 (W1, W2)
Режим 1-Wire		
Рекомендуемая топология сети		Линейная / шлейфовая
Номинал подтягивающего резистора, кОм		3
Общая емкостная нагрузка на шину, нФ, не более		5
Дискретный вход с замыканием на GND ("сухой контакт")		
Напряжение входа при лог. 0, В		5 DC
Условие срабатывания	Лог.1	Замыкание на GND
	Лог.0	Отсутствие замыкания на GND
Ток при замыкании входа, мА		1,6
Частота импульсов, Гц		10
Длительность импульсов, мс		> 50
Количество дискретных входов с замыканием на GND ("сухой контакт")		3 (O1-O3, MOD1)
Напряжение входа при лог. 0, В		5 DC
Условие срабатывания	Лог.1	Замыкание на GND
	Лог.0	Отсутствие замыкания на GND
Ток при замыкании входа, мА		2,5
Частота импульсов, Гц		40
Длительность импульсов, мс		12

Продолжение таблицы 1.19

Выходные параметры	
Количество релейных твердотельных дискретных выходов	4 (O1-O3, MOD2-MOD3)
Максимальное / номинальное напряжение, В	40 AC / DC
Максимальная коммутационная способность I_{max} , mA	400 mA
Максимальный длительный ток (резистивный), mA	$70\% \cdot I_{max}$
Конфигурация ключа	SPST-NO
Пусковой ток (в течение 10 мс), А	1
Сопротивление ключа, Ом	< 5
Время срабатывания, мс	0,5
Время отпускания, мс	0,3
Коммуникационные возможности	
Количество портов RS-485	2
Скорость передачи данных порта RS-485, бит/с	До 115200
Количество портов Ethernet	2xRJ45 (8P8C)
Скорость передачи данных порта Ethernet, Мбит/с	10/100
Количество портов USB Host	1x2.0 (USB-A)
Количество портов Debug USB**	1 (USB-C)
Наличие Wi-Fi 802.11a/b/g/n***	Есть
Наличие Bluetooth 4.2	Есть
Слот Micro SD	1
Протокол передачи данных	Согласно таблице 1.3
Язык программирования	FBD, ST, LD, SFC (МЭК 61131-3)
Условия эксплуатации, транспортирования и хранения	
Диапазон температур, °C	От минус 40 до плюс 75
Относительная влажность воздуха, %, не более	92 (без конденсации)
Примечания * При напряжении ниже 11 В включается в работу модуль резервного питания (при наличии). ** Отладочный и сервисный порт. *** Работа в режимах точки доступа и клиента.	

1.1.2.4.16.2 Электрическая схема подключения

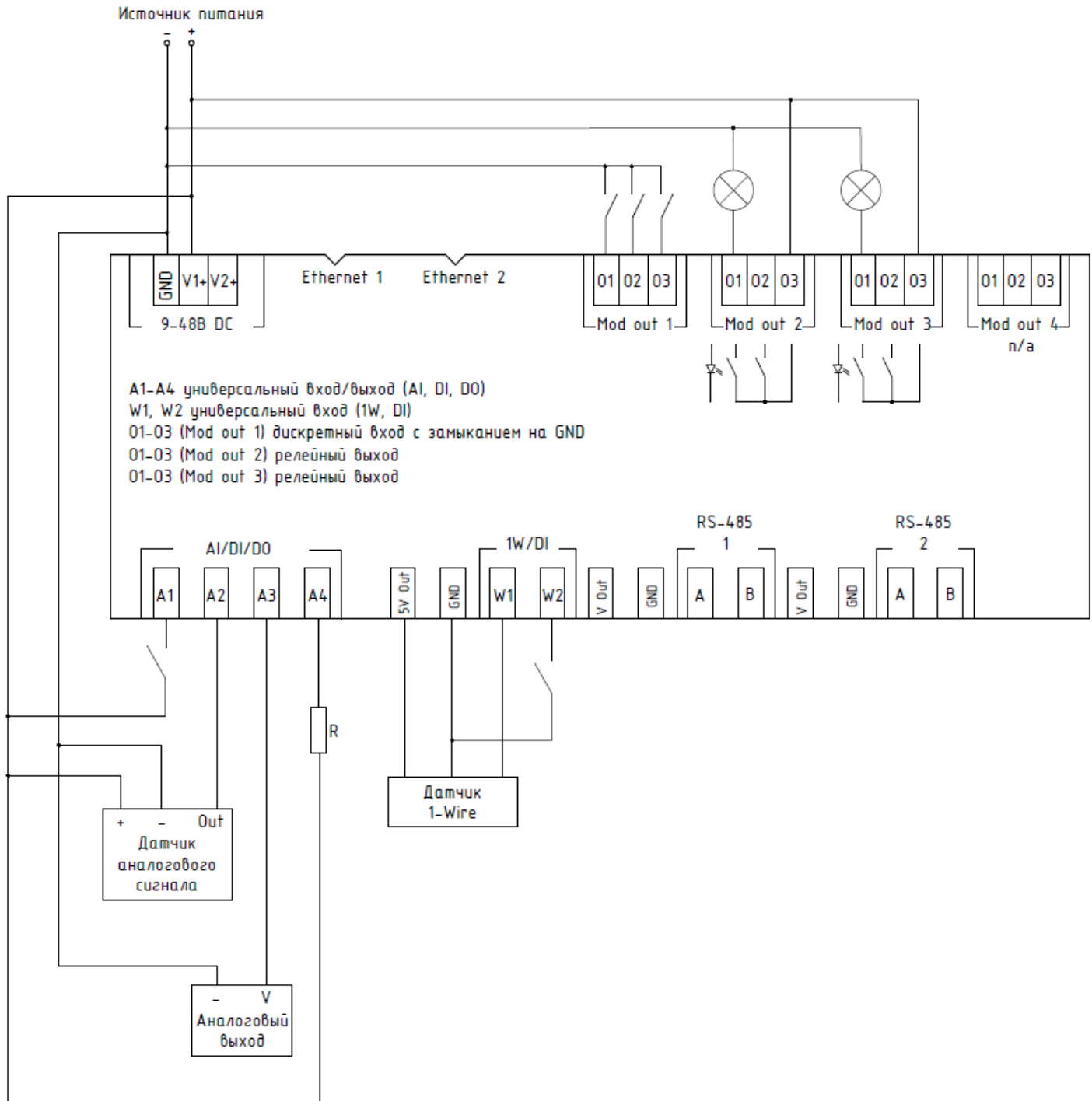


Рисунок 1.16 - Электрическая схема подключения модуля ЦПУ

1.1.2.4.17 PLC-270-CP4M1204-0000000I

1.1.2.4.17.1 Технические характеристики

Таблица 1.20 - Технические характеристики PLC-270-CP4M1204-0000000I

Параметры источника питания		
Диапазон напряжения питания, В*		От 9 до 48 DC
Номинальное напряжение питания, В		От 12 до 24 DC
Потребляемая мощность, Вт, не более	Базовая	4
	Твердотельное реле	2x0,05
Общие технические характеристики		
Тип лицензии		Middle
Процессор		ARM Cortex A53 4 ядра 1.5 ГГц
Память оперативная (LPDDR4), Гб		4
Память энергонезависимая (eMMC), Гб		64
Максимальное количество внутренних модулей расширения		-
Максимальное количество модулей ввода-вывода		8
Степень защиты по ГОСТ 14254 (IEC 60529)		IP20
Индикация этапов загрузки		Есть
Входные / выходные параметры		
Количество универсальных входов / выходов (AI, DI, DO)		4 (A1-A4)
Аналоговый вход		
Диапазон измерений, В		От 0 до 36,3 DC
Входное сопротивление, кОм		100
Разрешение АЦП, бит		12
Погрешность		± (1 % + 60 мВ)
Дискретный вход		
Входное напряжение, В		До 36 DC
Напряжение логического нуля, В		< 1,5
Напряжение логической единицы, В		> 3
Ток логического нуля (при 1,5 В), мкА		14

Продолжение таблицы 1.20

Ток логической единицы	При 5 В	45 мкА
	При 36 В	0,33 мА
Максимальная частота входного сигнала, Гц		10
Тип подключения		Контактный, PNP
Дискретный выход NPN транзисторный "открытый коллектор"		
Нагрузка (резистивная)		1 А, 36 В DC
Падение напряжения, В		До 0,6 DC
Количество универсальных входов 1		2 (W1, W2)
Режим 1-Wire		
Рекомендуемая топология сети		Линейная / шлейфовая
Номинал подтягивающего резистора, кОм		3
Общая емкостная нагрузка на шину, нФ, не более		5
Дискретный вход с замыканием на GND ("сухой контакт")		
Напряжение входа при лог. 0, В		5 DC
Условие срабатывания	Лог.1	Замыкание на GND
	Лог.0	Отсутствие замыкания на GND
Ток при замыкании входа, мА		1,6
Частота импульсов, Гц		10
Длительность импульсов, мс		> 50
Количество дискретных входов с замыканием на GND ("сухой контакт")		6 (O1-O3, MOD1-MOD2)
Напряжение входа при лог. 0, В		5 DC
Условие срабатывания	Лог.1	Замыкание на GND
	Лог.0	Отсутствие замыкания на GND
Ток при замыкании входа, мА		2,5
Частота импульсов, Гц		40
Длительность импульсов, мс		12

Продолжение таблицы 1.20

Выходные параметры	
Количество релейных твердотельных дискретных выходов	4 (O1-O3, MOD3-MOD4)
Максимальное / номинальное напряжение, В	40 AC / DC
Максимальная коммутационная способность I_{max} , mA	400 mA
Максимальный длительный ток (резистивный), mA	$70\% \cdot I_{max}$
Конфигурация ключа	SPST-NO
Пусковой ток (в течение 10 мс), А	1
Сопротивление ключа, Ом	< 5
Время срабатывания, мс	0,5
Время отпускания, мс	0,3
Коммуникационные возможности	
Количество портов RS-485	2
Скорость передачи данных порта RS-485, бит/с	До 115200
Количество портов Ethernet	2xRJ45 (8P8C)
Скорость передачи данных порта Ethernet, Мбит/с	10/100
Количество портов USB Host	1x2.0 (USB-A)
Количество портов Debug USB**	1 (USB-C)
Наличие Wi-Fi 802.11a/b/g/n***	Есть
Наличие Bluetooth 4.2	Есть
Слот Micro SD	1
Протокол передачи данных	Согласно таблице 1.3
Язык программирования	FBD, ST, LD, SFC (МЭК 61131-3)
Условия эксплуатации, транспортирования и хранения	
Диапазон температур, °C	От минус 40 до плюс 75
Относительная влажность воздуха, %, не более	92 (без конденсации)
Примечания * При напряжении ниже 11 В включается в работу модуль резервного питания (при наличии). ** Отладочный и сервисный порт. *** Работа в режимах точки доступа и клиента.	

1.1.2.4.17.2 Электрическая схема подключения

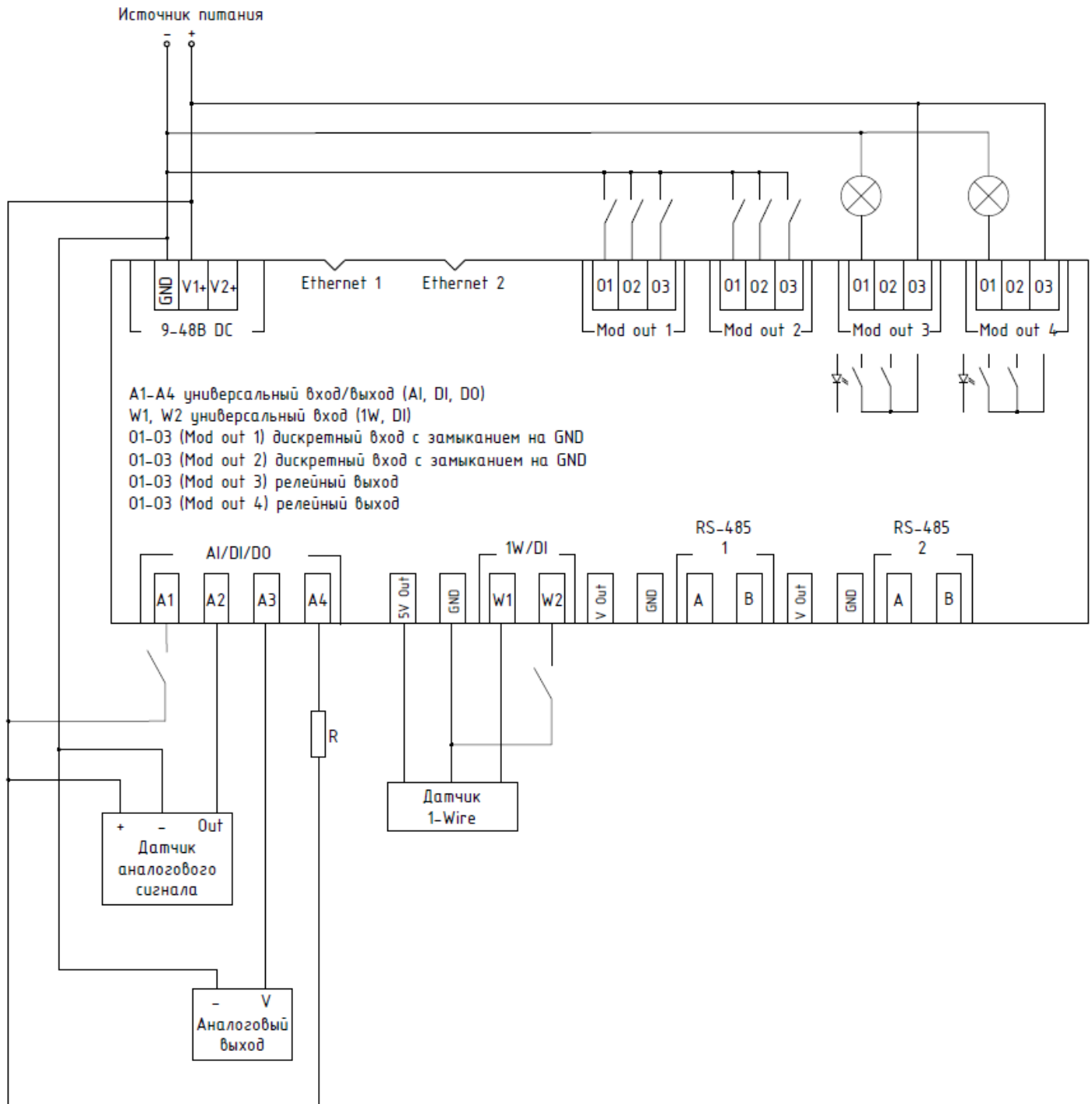


Рисунок 1.17 - Электрическая схема подключения модуля ЦПУ

1.1.2.4.18 PLC-270-CP4M1800-0000000I

1.1.2.4.18.1 Технические характеристики

Таблица 1.21 - Технические характеристики PLC-270-CP4M1204-0000000I

Параметры источника питания	
Диапазон напряжения питания, В*	От 9 до 48 DC
Номинальное напряжение питания, В	От 12 до 24 DC
Потребляемая мощность, Вт, не более	4
Общие технические характеристики	
Тип лицензии	Middle
Процессор	ARM Cortex A53 4 ядра 1.5 ГГц
Память оперативная (LPDDR4), Гб	4
Память энергонезависимая (eMMC), Гб	64
Максимальное количество внутренних модулей расширения	-
Максимальное количество модулей ввода-вывода	8
Степень защиты по ГОСТ 14254 (IEC 60529)	IP20
Индикация этапов загрузки	Есть
Входные / выходные параметры	
Количество универсальных входов / выходов (AI, DI, DO)	4 (A1-A4)
Аналоговый вход	
Диапазон измерений, В	От 0 до 36,3 DC
Входное сопротивление, кОм	100
Разрешение АЦП, бит	12
Погрешность	± (1 % + 60 мВ)
Дискретный вход	
Входное напряжение, В	До 36 DC
Напряжение логического нуля, В	< 1,5
Напряжение логической единицы, В	> 3
Ток логического нуля (при 1,5 В), мкА	14

Продолжение таблицы 1.21

Ток логической единицы	При 5 В	45 мкА
	При 36 В	0,33 мА
Максимальная частота входного сигнала, Гц		10
Тип подключения		Контактный, PNP
Дискретный выход NPN транзисторный "открытый коллектор"		
Нагрузка (резистивная)		1 А, 36 В DC
Падение напряжения, В		До 0,6 DC
Количество универсальных входов 1		2 (W1, W2)
Режим 1-Wire		
Рекомендуемая топология сети		Линейная / шлейфовая
Номинал подтягивающего резистора, кОм		3
Общая емкостная нагрузка на шину, нФ, не более		5
Дискретный вход с замыканием на GND ("сухой контакт")		
Напряжение входа при лог. 0, В		5 DC
Условие срабатывания	Лог.1	Замыкание на GND
	Лог.0	Отсутствие замыкания на GND
Ток при замыкании входа, мА		1,6
Частота импульсов, Гц		10
Длительность импульсов, мс		> 50
Количество дискретных входов с замыканием на GND ("сухой контакт")		12 (O1-O3, MOD1-MOD4)
Напряжение входа при лог. 0, В		5 DC
Условие срабатывания	Лог.1	Замыкание на GND
	Лог.0	Отсутствие замыкания на GND
Ток при замыкании входа, мА		2,5
Частота импульсов, Гц		40
Длительность импульсов, мс		12

Продолжение таблицы 1.21

Коммуникационные возможности	
Количество портов RS-485	2
Скорость передачи данных порта RS-485, бит/с	До 115200
Количество портов Ethernet	2xRJ45 (8P8C)
Скорость передачи данных порта Ethernet, Мбит/с	10/100
Количество портов USB Host	1x2.0 (USB-A)
Количество портов Debug USB**	1 (USB-C)
Наличие Wi-Fi 802.11a/b/g/n***	Есть
Наличие Bluetooth 4.2	Есть
Слот Micro SD	1
Протокол передачи данных	Согласно таблице 1.3
Язык программирования	FBD, ST, LD, SFC (МЭК 61131-3)
Условия эксплуатации, транспортирования и хранения	
Диапазон температур, °С	От минус 40 до плюс 75
Относительная влажность воздуха, %, не более	92 (без конденсации)
Примечания * При напряжении ниже 11 В включается в работу модуль резервного питания (при наличии). ** Отладочный и сервисный порт. *** Работа в режимах точки доступа и клиента.	

1.1.2.4.18.2 Электрическая схема подключения

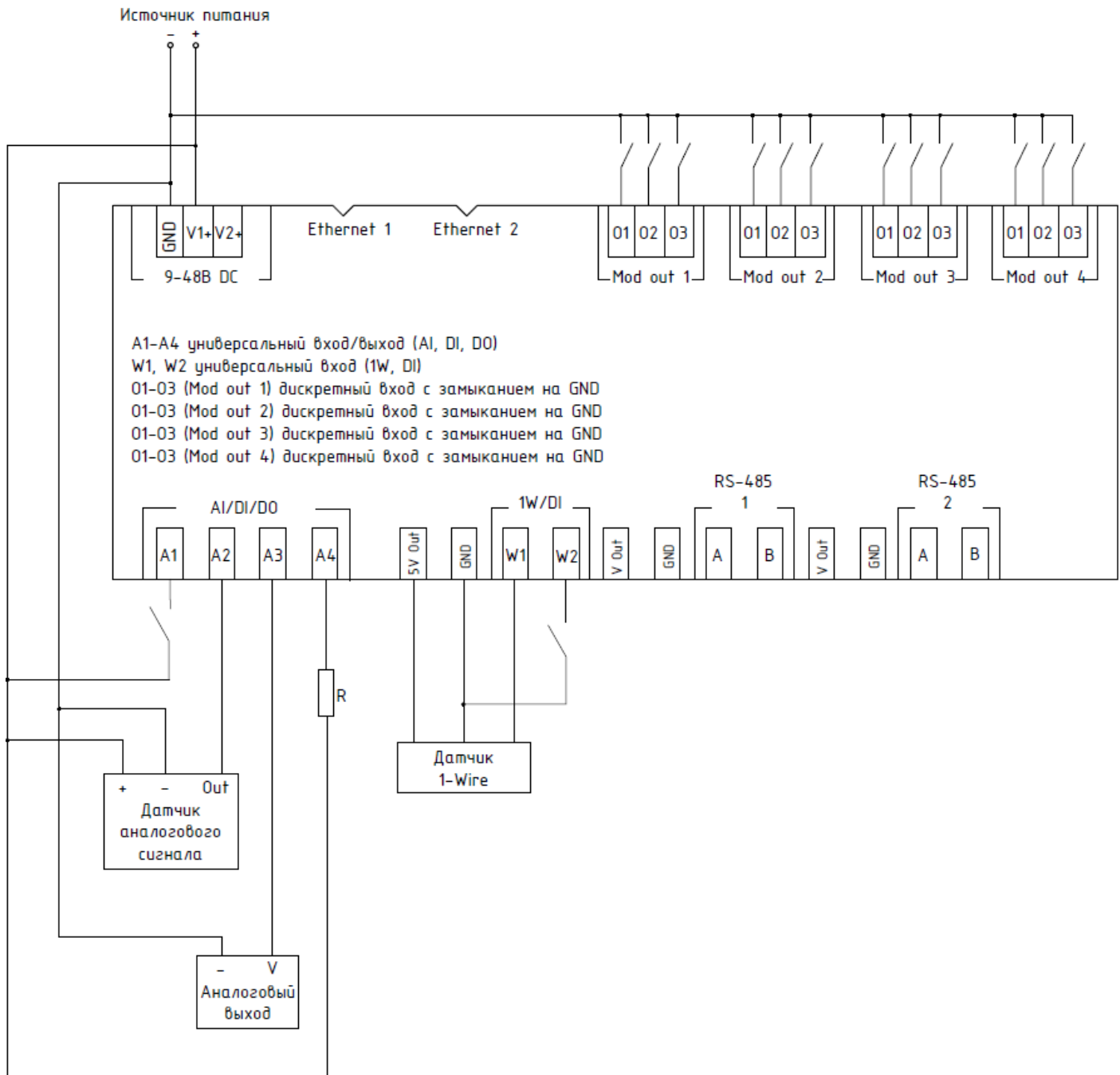
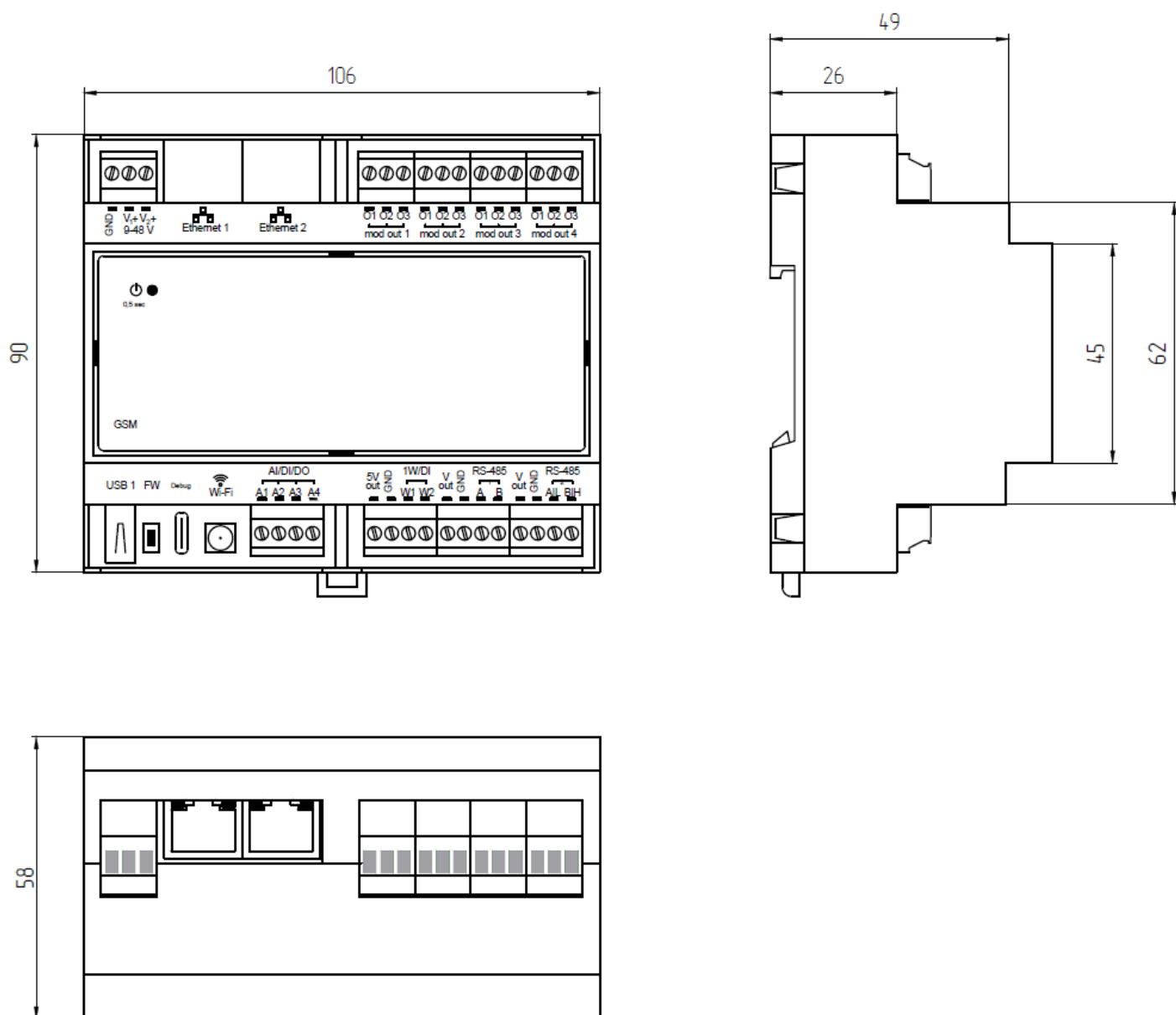
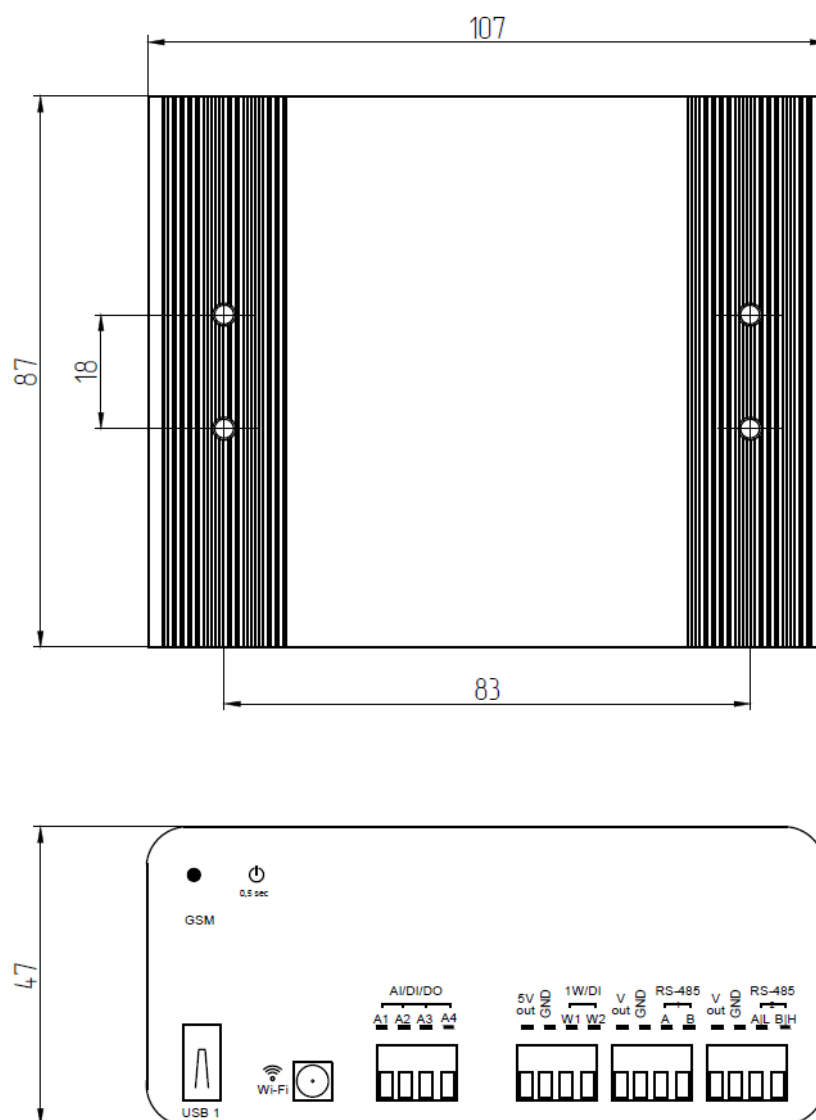


Рисунок 1.18 - Электрическая схема подключения модуля ЦПУ

1.1.2.5 Габаритные размеры



а) Модуль ЦПУ с пластиковым корпусом



б) ЦПУ с металлическим корпусом

Рисунок 1.19 - Габаритные размеры модуля ЦПУ

1.1.2.6 Индикация

В модуле ЦПУ есть встроенный светодиодный индикатор зеленого и красного цветов, которые можно включать поочередно.

Индикатор показывает основные этапы загрузки и его можно использовать для быстрого поиска неисправностей при старте. После загрузки операционной системы вы можете управлять индикатором из своего программного обеспечения.

Таблица 1.22 - Индикация этапов загрузки

Условия	Индикация	Этапы
Включение модуля ЦПУ	Отсутствует	Embedded controller производит подготовку к старту контроллера
5 секунд после включения	Горит зеленый	Выбор источника загрузки прошивки
10 секунд после включения	Мигает красный	Загрузка ОС и внутренних сервисов
60-70 секунд после включения	Мигает зеленый	ОС загрузилась, контроллер готов к работе

1.1.2.7 Первое включение

1.1.2.7.1 Сборка и запуск

Модуль ЦПУ поставляется собранным, прошитым и готовым к работе, но перед его использованием надо выполнить несколько шагов:

- прикрутите антенну Wi-Fi к разъёму SMA;
- если установлен 4-G модем [PLC-270-EMI-4G0000-00-00](#) — прикрутите его антенну и установите SIM-карту;
- подключите питание:
 - к клеммнику 9...48V;
 - к интерфейсу Ethernet 1, если у вас установлен один из модулей PoE;
 - к разъёму Debug USB, читайте об этом [ниже](#).

Все варианты подключения питания и электрические схемы смотрите для каждого артикула отдельно в разделе **Спецификации**.

При подаче питания модуль ЦПУ включится автоматически, подождите пару минут, пока загружается ОС Linux. В рабочем режиме индикатор модуля ЦПУ будет мигать зелёным с частотой один раз в секунду.

Кнопка ON/OFF служит для завершения работы и аварийного выключения модуля ЦПУ:

- короткое нажатие (от 0,5 секунд, но не длиннее 10 секунд) отправит операционной системе Linux команду poweroff, что приведёт к завершению работы и отключению питания;

- длинное нажатие (10 и более секунд) принудительно выключает питание — это полезно, если по каким-то причинам Linux не может завершить работу сам.

С модулем ЦПУ можно взаимодействовать через встроенный [веб-интерфейс](#) или через командную строку. В обоих случаях вам нужно подключить модуль ЦПУ к компьютеру и узнать его IP-адрес.

1.1.2.7.2 Подключение к компьютеру

1.1.2.7.2.1 Общая информация

В модуле ЦПУ есть несколько интерфейсов для связи с компьютером:

- [Debug USB](#);
- [Wi-Fi](#);
- [Ethernet](#).

Для первоначальной настройки удобно использовать Debug USB, в повседневной эксплуатации - Wi-Fi или Ethernet.

1.1.2.7.2.2 Debug USB

Debug USB — это универсальный разъём, с помощью которого можно обновлять прошивку модуля ЦПУ или удалять все данные и настройки, а так же получать доступ к консоли и веб-интерфейсу.

Debug USB работает с ОС Windows 7 и новее и ОС Linux. Debug USB не работает на компьютерах с MacOS и телефонах, используйте подключение через Wi-Fi или Ethernet.

При подключении через Debug USB в компьютере создаётся виртуальная сетевая карта с фиксированным IP-адресом, через которую можно получить доступ к веб-интерфейсу и командной строке. Чтобы сетевая карта заработала, модуль ЦПУ должен быть полностью загружен, а его индикатор равномерно мигать зелёным.

Внешнее питание можно не подключать, модуль ЦПУ будет питаться от USB-порта компьютера. Питание от USB-порта маломощное, поэтому отключите от модуля ЦПУ все внешние устройства: боковые модули расширения и устройства, подключенные к Vout, +5V, USB.

Как осуществить подключение через Debug USB:

- подключите USB (Type-C) кабель к разъёму Debug USB и компьютеру. Модуль ЦПУ издаст звуковой сигнал и включится;
- дождитесь, когда индикатор возле кнопки включения начнет равномерно мигать зелёным (полная загрузка);
- после загрузки на компьютере отобразится накопитель с меткой ONI, содержащий ссылку на веб-интерфейс и IP-адрес модуля ЦПУ.

1.1.2.7.2.3 Wi-Fi

Модуль ЦПУ создает Wi-Fi точку доступа:

- откройте на ноутбуке или телефоне список Wi-Fi точек доступа;
- выберите из списка точку доступа с именем ONI_PLC-270-XXXXXXXX, где XXXXXXXX - серийный номер;
- введите пароль: ONI_plc270.

При подключении по Wi-Fi модуль ЦПУ будет доступен по адресу 192.168.42.1.

1.1.2.7.2.4 Ethernet

Оба Ethernet порта модуля ЦПУ настроены на получение IP-адреса по DHCP, поэтому вам понадобится роутер с настроенной раздачей IP-адресов — обычно это любые роутеры, стоящие в квартире или офисе:

- возьмите патчкорд с коннекторами RJ-45 и установите его одной стороной в свободный порт роутера, а другой в один из портов модуля ЦПУ;
- зайдите в настройки вашего роутера и посмотрите, какой IP-адрес выдан модулю ЦПУ;
- откройте на компьютере, подключённом к тому же роутеру, что и модуль ЦПУ, веб-браузер и введите IP-адрес из предыдущего пункта.

1.1.2.7.3 Веб-интерфейс

В модуле ЦПУ предустановлен веб-интерфейс, где вы можете настраивать модуль ЦПУ и подключённые к нему устройства, а также писать сценарии автоматизации, настраивать уведомления и создавать интерфейс оператора с помощью графических и текстовых панелей.

Чтобы зайти в веб-интерфейс, подключитесь к модулю ЦПУ через Wi-Fi или Ethernet и введите в адресную строку браузера IP-адрес модуля ЦПУ.

Веб-интерфейс поддерживает три уровня доступа: администратор, оператор и пользователь. Уровень доступа зависит от учетной записи пользователя, аутентификация пользователей происходит по логину и паролю. При первом включении модуль ЦПУ откроет веб-интерфейс с правами Администратора без запроса логина и пароля.

Для изменения настроек модуля ЦПУ ваша учетная запись должна иметь уровень доступа Администратор. Управление учетными записями доступно в разделе **Настройки > Права доступа**. После завершения настроек рекомендуется сменить уровень доступа на Пользователь или Оператор во избежание случайных ошибок при ежедневной работе с веб-интерфейсом.

В разделе **Настройки > Веб-интерфейс** можно сменить язык веб-интерфейса.

1.1.3 Модуль аналоговых входов-выходов внешний (ЕМА)

1.1.3.1 Структура условного обозначения артикула модуля аналоговых входов-выходов внешнего

Структура условного обозначения артикула модуля аналоговых входов-выходов внешнего:

1	-	2	3	4	-	5	-	6	7	8	9	-	10	11	-	12
PLC	-	2	7	0	-	EMA	-	02	U	00	0	-	0	0	-	MR

№ поля	Описание	Возможные варианты
1	Изделие	PLC – программируемый логический контроллер
2	Сфера применения	2 – гражданское применение
3	Функциональный сегмент	7 – проектный
4	Модификация	0
5	Тип модуля	EMA – модуль аналоговых входов-выходов внешний
6	Количество входов	02, 03, 04, 06
7	Тип сигнала входов	D – цифровой сигнал; U – универсальный сигнал
8	Количество выходов	00, 04
9	Тип сигнала выходов	0 – отсутствует; V – аналоговый сигнал напряжения; I – аналоговый токовый сигнал
10	Максимальный пусковой ток	0 – не нормирован
11	Встроенный блок питания	0 – отсутствует
12	Способ передачи данных	MR – протокол Modbus RTU

1.1.3.2 Варианты исполнения

Варианты исполнения модуля аналоговых входов-выходов внешнего ПЛК 270 (далее - модуль расширения ЕМА) представлены в таблице 1.23.

Таблица 1.23 - Варианты исполнения модуля расширения ЕМА

Артикул	Входы			Выходы		Компактность
	Цифровые / аналоговые	Цифровые	Аналоговые	Цифровые	Аналоговые	
PLC-270-EMA-02U000-00-MR	-	-	2I*	-	-	Да
PLC-270-EMA-03D04V-00-MR	-	3D***	-	-	4V	Нет
PLC-270-EMA-04D04I-00-MR	-	4D***	-	-	4I	Нет
PLC-270-EMA-06U000-00-MR	12U**	-	-	-	-	Нет

Примечания

* В новых версиях модуля будет использоваться универсальный сигнал.

** Количество универсальных входов может меняться в зависимости от типа сигнала.

*** Указаны максимальные значения напряжения и тока (номинальные значения тока указаны в скобках).

Для работы в длительном режиме ознакомьтесь с номинальными параметрами в руководстве по эксплуатации.

U – универсальный вход с типом сигнала:

- цифровой: с замыканием на GND;

- аналоговый: токовый: 0-5 / 0-20 / 4-20 мА; напряжения: 0-1 / -2...2 / 0-10 В DC, -50...50 мВ DC; температурный: Pt, Ni, Cu, NTC, тип K.

D – цифровой вход с замыканием на GND.

I – сигнал токовый: 0-20 или 4-20 мА DC.

V – сигнал напряжения: 0-10 В или 10 В в режиме ШИМ.

1.1.3.3 Спецификации

1.1.3.3.1 PLC-270-EMA-02U000-00-MR

1.1.3.3.1.1 Технические характеристики

Таблица 1.24 - Технические характеристики PLC-270-EMA-02U000-00-MR

Параметры источника питания		
Диапазон напряжения питания, В		От 9 до 28 DC
Номинальное напряжение питания, В		От 12 до 24 DC
Потребляемая мощность, Вт, не более		0,06
Общие технические характеристики		
Индикация состояния модуля		Да
Степень защиты по ГОСТ 14254 (IEC 60529)		IP20
Входные параметры		
Количество аналоговых входов токовых		2 (A1, A2)
Входной сигнал		0-20 мА
Погрешность		± (0,1 мА + 1,5 %)
Входное сопротивление, Ом		49,9
Коммуникационные возможности		
Количество портов RS-485		1
Параметры RS-485 (по умолчанию)	Скорость, бит/с	9600
	Данные, бит	8
	Стоп-биты	2
Готовность к работе после подачи питания, с		2
Протокол передачи данных		Modbus RTU
Условия эксплуатации, транспортирования и хранения		
Диапазон температур, °С		От минус 40 до плюс 75
Относительная влажность воздуха, %, не более		92 (без конденсации)

1.1.3.3.1.2 Габаритные размеры

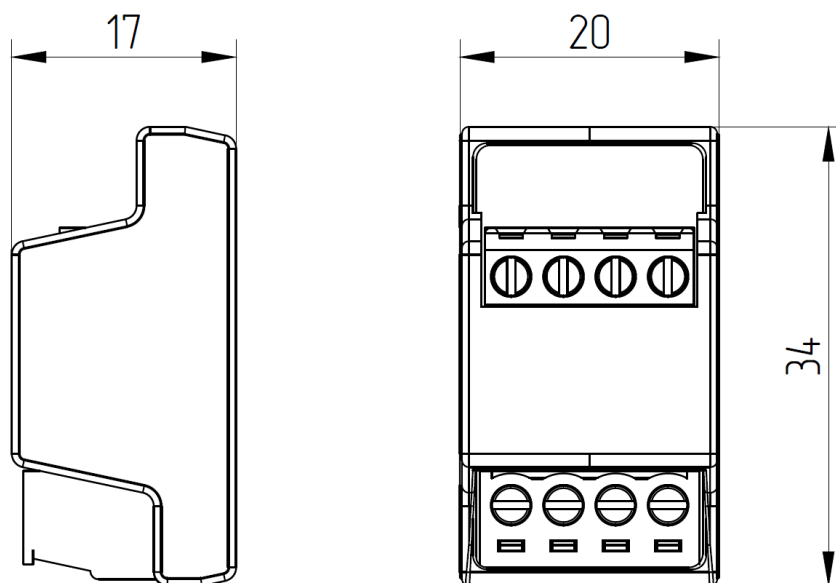


Рисунок 1.20 - Габаритные размеры модуля расширения ЕМА

1.1.3.1.3 Индикация

В модуле есть индикатор, который поможет определить его состояние без подключения к ПЛК 270:

S (зеленый) — статус обмена по Modbus: загорается при подаче низковольтного питания на модуль и мигает в момент опроса по шине RS-485.

В устройствах с включенными событиями Быстрого Modbus индикатор мигает более часто, чем при стандартном опросе по очереди, так как опрос событий происходит быстрее.

В режиме загрузчика мигает с периодом 1 секунда. При загрузке новой прошивки — часто мигает.

Расположен под клеммником В.

1.1.3.1.4 Рекомендации по монтажу

Модуль достаточно компактен и его можно монтировать в распаечных коробках и кабель-каналах.

Клеммный блок «V+», «GND», «А», «В» с шагом 3,5 мм служит для подключения питания и управления по шине RS-485. Для стабильной связи с устройством важно правильно организовать подключение к шине RS-485.

Если устройства, подключенные к шине RS-485, питаются от разных источников питания, их клеммы GND должны быть соединены.

1.1.3.3.1.5 Электрическая схема подключения

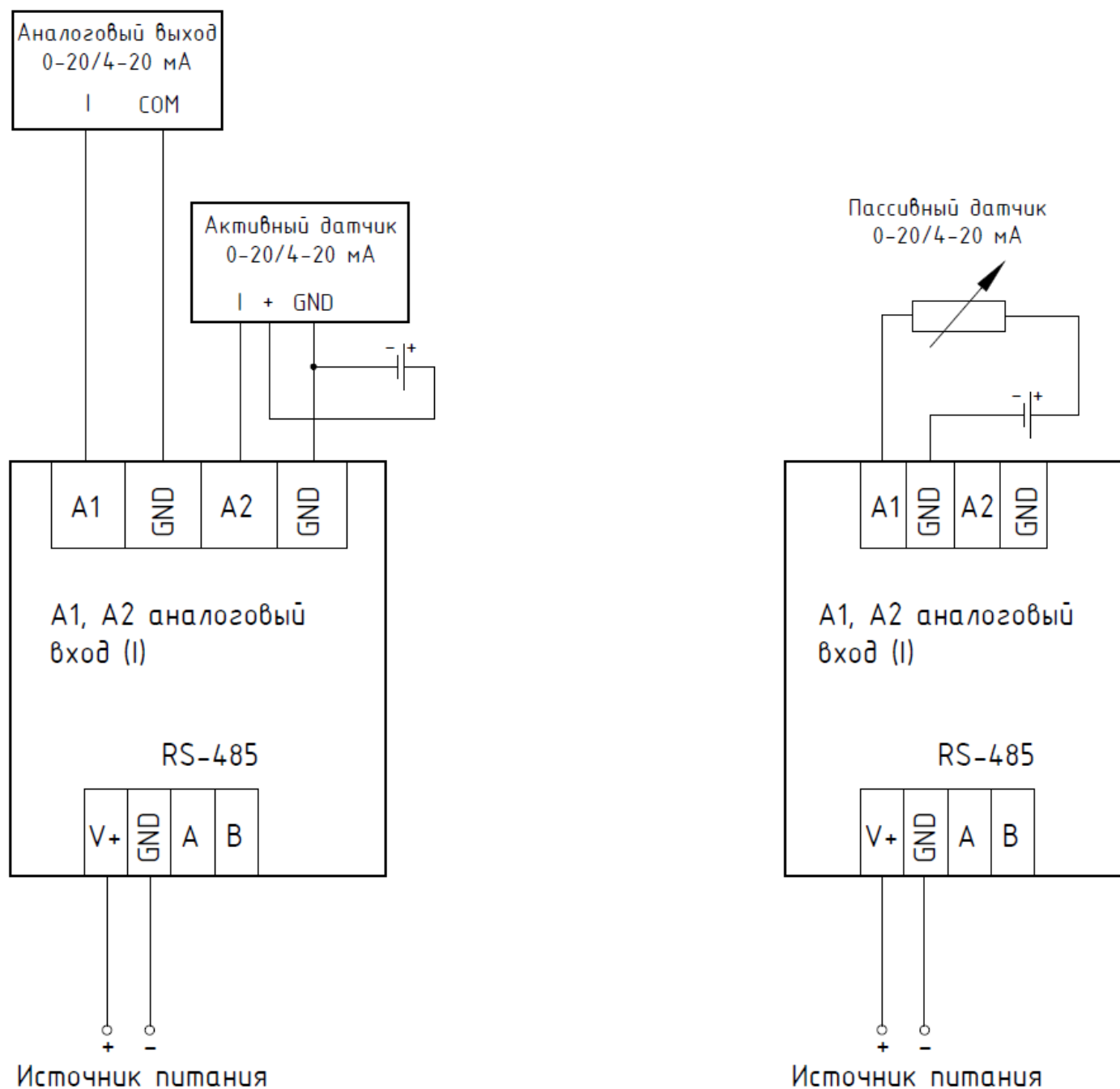


Рисунок 1.21 - Электрическая схема подключения модуля расширения ЕМА

1.1.3.3.1.6 Карта регистров

Таблица 1.25 - Modbus-регистры

Условные обозначения	
RO	Чтение
RW	Чтение / запись
Выделено жирным	Значение регистра по умолчанию
xN	Множитель, на который надо умножить число из регистра, чтобы получить значение в единицах измерения. Не указан — считать равным 1
Input	Далее - I
Holding	Далее - H
Coil	Далее - C
*	Регистр поддерживает отправку данных с помощью событий Быстрого Modbus.
Оранжевый цвет ячейки	Служебный регистр: назначение, формат и содержимое может измениться в новых версиях прошивки

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
Регистры значений измеряемых величин							
0	0x0000	I	RO	u16	1	Ток канала	мкА
1	0x0001	I	RO	u16	2		
2	0x0002	I	RO	s16	1	Значение физической величины канала	
3	0x0003	I	RO	s16	2		
246	0x00F6	I	RO	u16	1	0 - ток 1 - deprecated	x3.125*10-2, мА
247	0x00F7	I	RO	u16	2	Рекомендуется использовать регистры 0 и 1 соответственно	
Регистры настроек каналов							
273	0x0111	H	RW	u16	1	Время усреднения	мс 0 - 65534 (100) 0 - отключить lowpass-фильтр
274	0x0112	H	RW	u16	2		
8	0x0008	H	RW	u8	1	Диапазон измерений для преобразования в физическую величину	0 — От 0 до 5 мА, 1 — От 0 до 20 мА, 2 — От 4 до 20 мА
9	0x0009	H	RW	u8	2		
10	0x000A	H	RW	s16	1	Нижняя граница диапазона преобразования в физическую величину	-32768 - 32766 (0)
11	0x000B	H	RW	s16	2		
12	0x000C	H	RW	s16	1	Верхняя граница диапазона преобразования в физическую величину	-32768 - 32766 (10000)
13	0x000D	H	RW	s16	2		

Параметры подключения, версия прошивки и другие служебные регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
Параметры подключения						
110	0x006E	H	RW	u16	Скорость порта RS-485	x100, Боды 12 — 1200 бит/с, 24 — 2400 бит/с, 48 — 4800 бит/с, 96 — 9600 бит/с, 192 — 19 200 бит/с, 384 — 38 400 бит/с, 576 — 57 600 бит/с, 1152 — 115 200 бит/с
111	0x006F	H	RW	u16	Настройка бита чётности порта RS-485	0 — нет бита чётности (none), 1 — нечётный (odd), 2 — чётный (even)
112	0x0070	H	RW	u16	Количество стоп-битов порта RS-485	1, 2
128	0x0080	H	RW	u16	Modbus-адрес устройства	
Модель устройства и версия прошивки						
200-205	0x00C8 - 0x00CD	I	RO	string	Модель устройства	
206-219	0x00CE - 0x00DB	I	RO	string	Расширение модели устройства	Для чтения модели устройства нужно читать диапазон из 20 регистров (200 - 219)
220-244	0x00DC - 0x00F4	I	RO	string	Хэш коммита и название ветки, откуда собрана прошивка (2 символа в регистре)	
250-265	0x00FA - 0x0109	I	RO	string	Версия прошивки	
266-269	0x010A - 0x010D	I	RO	u64	Расширение серийного номера	
270-271	0x010E - 0x010F	I	RO	u32	Серийный номер	
290-301	0x0122 - 0x012D	H	RO	string	Сигнатура прошивки	
320	0x0140	I	RO	u16	Версия прошивки в числовом формате	MAJOR
321	0x0141					MINOR
322	0x0142					PATCH
323	0x0143			s16		SUFFIX
324-325	0x0144 - 0x0145	I	RO	u32	Версия прошивки в числовом формате	
326-327	0x0146 - 0x0147	I	RO	u32	Версия прошивки в Big Endian формате	

Параметры подключения, версия прошивки и другие служебные регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
Прочее						
104-105	0x0068 - 0x0069	I	RO	u32	Время работы с момента загрузки	Секунды
120	0x0078	H	RW	u16	Перезагрузка устройства без сохранения состояния	Любое, отличное от 0, перезагружает устройство
129	0x0081	H	RW	u16	Перевод в режим обновления прошивки на 2 минуты	Любое, отличное от 0, переводит устройство в режим обновления прошивки
330-336	0x014A - 0x0150	H	RO	string	Версия загрузчика	
130	0x0082	H	RW	u16	Отключение светодиода Status	0 - включен 1 - отключен
131	0x0083	H	RW	u16	Перевод в режим обновления прошивки на текущих настройках соединения. Для проверки того, поддерживает ли текущая прошивка и загрузчик обновление прошивки на текущих настройках соединения, нужно прочесть значение данного регистра: если чтение успешно и значение равно 0, то функция поддерживается	Запись 1 переводит устройство в режим обновления прошивки
113	0x0071	H	RW	u16	Время перед отправкой ответа на modbus запрос	0 - 254 мс
114	0x0072	H	RW	u16	Режим непрерывного чтения регистров с зазором	0 - отключен 1 - включен 2 - включение сохраняется после перезагрузки
119	0x0077	I	RO	u16	Минимальное напряжение питания микроконтроллера с момента загрузки до усреднения	мВ
123	0x007B	I	RO	u16	Напряжение питания микроконтроллера	мВ
124	0x007C	I	RO	s16	Внутренняя температура микроконтроллера	x0.1, °C
304-319	0x0130-0x013F	I	RO	string	Номер партии устройства	
65402	0xFF7A	H	RW	u16	Сброс настроек устройства к значениям по умолчанию. Настройки связи не сбрасываются. После сброса настроек устройство будет перезагружено	Запись 1 приводит к сбросу настроек

Параметры подключения, версия прошивки и другие служебные регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Дес	Hex	Тип	Доступ	Формат		
64256-64383	0xFB00-0xFB7	I	RO	u16	FlashFS: свободное место на странице	Байт
64384-64511	0xFB80-0xFBFF	I	RO	u16	FlashFS: сумма размеров актуальных файлов на странице	Байт
64512-64639	0xFC00-0xFC7F	I	RO	u16	FlashFS: фрагментация страницы	0 - 100% 0 - все данные актуальны, 100 - нет актуальных данных
64640-64767	0xFC80-0xFCFF	I	RO	u16	FlashFS: счетчик количества стираний страницы	
65504	0xFFE0	I	RO	u16	Максимальный размер используемого стека	байт 0 - стек поврежден
65505	0xFFE1	I	RO	u16	Объем свободной оперативной памяти	Байт
65506	0xFFE2	I	RO	u16	Объем используемой оперативной памяти	Байт
65507	0xFFE3	I	RO	u16	Размер стека	Байт
65508	0xFFE4	I	RO	u16	Причина последней перезагрузки МК	1 - LPWR, 2 - WWDG, 3 - IWDG, 4 - SFT, 5 - POR, 6 - PIN, 7 - OBL, 8 - V18PWR
65509	0xFFE5	I	RO	u32	Счетчик обновлений прошивки	

1.1.3.3.2 PLC-270-EMA-03D04V-00-MR

1.1.3.3.2.1 Технические характеристики

Таблица 1.26 - Технические характеристики PLC-270-EMA-03D04V-00-MR

Параметры источника питания		
Диапазон напряжения питания, В		От 9 до 28 DC
Номинальное напряжение питания, В		От 12 до 24 DC
Потребляемая мощность, Вт, не более		2,3
Общие технические характеристики		
Индикация состояния модуля		Да
Степень защиты по ГОСТ 14254 (IEC 60529)		IP20
Входные параметры		
Количество дискретных входов с замыканием на GND ("сухой контакт")		3
Напряжение входа при лог. 0, В		12 DC
Условие срабатывания	Лог.1	Замыкание на GND
	Лог.0	Отсутствие замыкания на GND
Ток при замыкании входа, mA		2
Частота импульсов, Гц		10
Длительность импульсов, мс		> 50
Выходные параметры		
Количество аналоговых выходов напряжения		4
Выходной сигнал в аналоговом режиме		0-10 В DC
Выходной сигнал в режиме ШИМ	Амплитуда, В	10
	Максимальная частота, кГц	24
	Частота по умолчанию, кГц	1
Максимальный ток, mA	Номинальный (нагрузка от 1,3 кОм)	8
	Ток КЗ	до 40
Точность	При 25 °C	2 % + 20 мВ
	При -40 до +80 °C	3 % + 30 мВ

Продолжение таблицы 1.26

Коммуникационные возможности		
Количество портов RS-485		1
Параметры RS-485 (по умолчанию)	Скорость, бит/с	9600
	Данные, бит	8
	Стоп-биты	2
Готовность к работе после подачи питания, с		2
Протокол передачи данных		Modbus RTU
Условия эксплуатации, транспортирования и хранения		
Диапазон температур, °C		От минус 40 до плюс 80
Относительная влажность воздуха, %, не более		95 (без конденсации)

1.1.3.2.2 Габаритные размеры

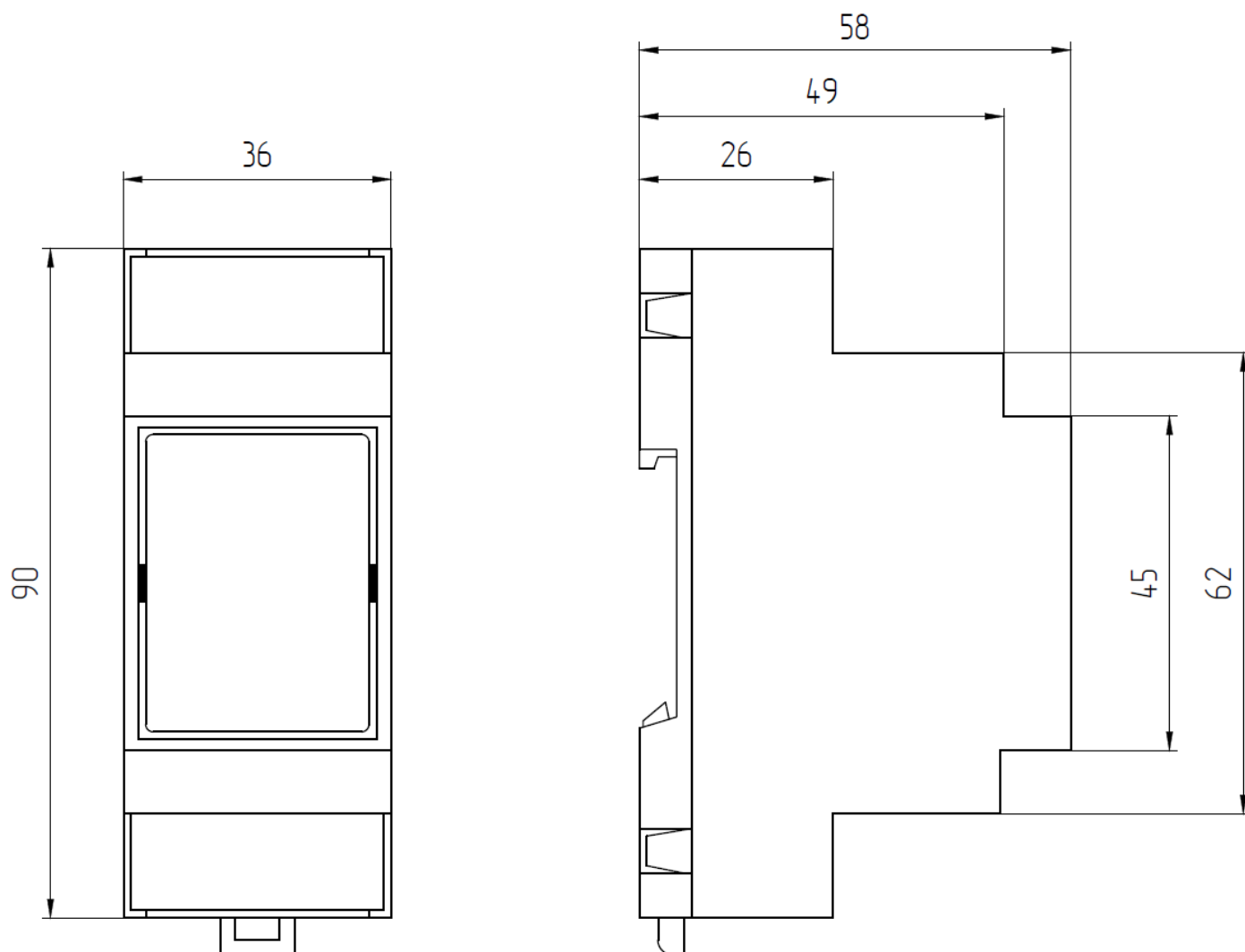


Рисунок 1.22 - Габаритные размеры модуля расширения ЕМА

1.1.3.3.2.3 Индикация

В модуле есть индикатор, который поможет определить его состояние без подключения к ПЛК 270:

S (зеленый) — статус обмена по Modbus: загорается при подаче низковольтного питания на модуль и мигает в момент опроса по шине RS-485.

В устройствах с включенными событиями Быстрого Modbus индикатор мигает более часто, чем при стандартном опросе по очереди, так как опрос событий происходит быстрее.

В режиме загрузчика мигает с периодом 1 секунда. При загрузке новой прошивки — часто мигает.

Расположен под клеммником В.

1.1.3.3.2.4 Рекомендации по монтажу

Модуль монтируется на стандартную DIN-рейку шириной 35 мм.

Клеммный блок «V+», «GND», «А», «В» с шагом 3,5 мм служит для подключения питания и управления по шине RS-485. Для стабильной связи с устройством важно правильно организовать подключение к шине RS-485.

Если устройства, подключенные к шине RS-485, питаются от разных источников питания, их клеммы GND должны быть соединены.

Срабатывание дискретных входов происходит при их замыкании на землю iGND. Рекомендуется использовать витую пару и подключать землю iGND ко второй жиле пары для предотвращения наводок от близко расположенных силовых линий.

Сигналы 0-10 В лучше подключать к исполнительным устройствам витой парой - сигнал по одной жиле, GND по второй.

1.1.3.3.2.5 Электрическая схема подключения

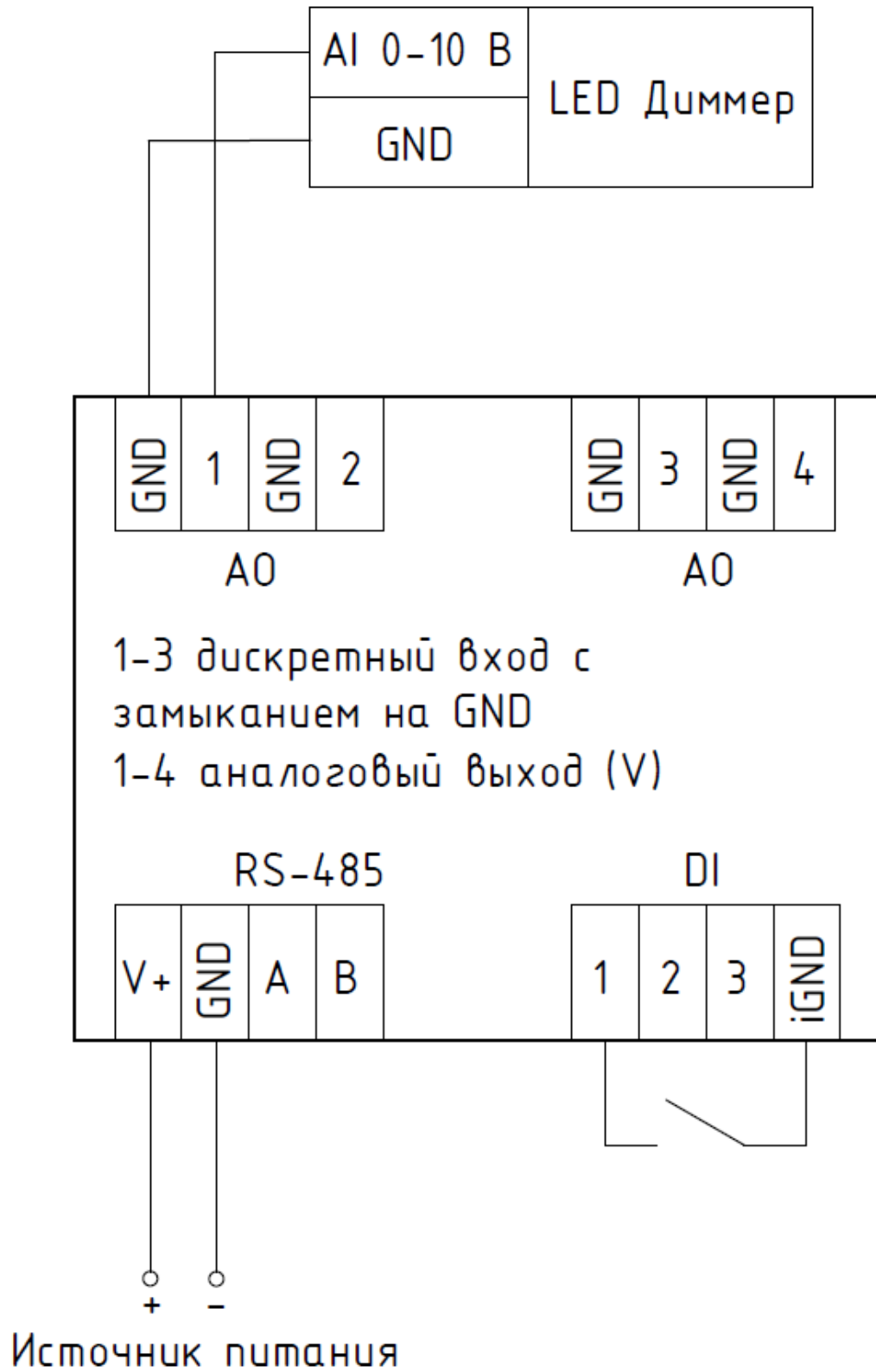


Рисунок 1.23 - Электрическая схема подключения модуля расширения ЕМА

1.1.3.3.2.6 Карта регистров

Таблица 1.27 - Modbus-регистры

Условные обозначения	
RO	Чтение
RW	Чтение / запись
Выделено жирным	Значение регистра по умолчанию
xN	Множитель, на который надо умножить число из регистра, чтобы получить значение в единицах измерения. Не указан — считать равным 1
Input	Далее - I
Holding	Далее - H
Coil	Далее - C
*	Регистр поддерживает отправку данных с помощью событий Быстрого Modbus.
Оранжевый цвет ячейки	Служебный регистр: назначение, формат и содержимое может измениться в новых версиях прошивки

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
Управление выходами установкой значения в милливольтях или скважности ШИМ							
0	0x0000	H	RW	u16	Канал 1	Аналоговый режим:	0 - 10000 (0)
1	0x0001				Канал 2	Напряжение канала в милливольтях	
2	0x0002				Канал 3	ШИМ режим:	
3	0x0003				Канал 4	Коэффициент заполнения с шагом 0,01%	
Параметры выходов							
9	0x0009	H	RW	u16	Все каналы	Частота ШИМ на выходах в режиме 0	1 - 240 (24) F = 24 кГц / значение
10	0x000A	H	RW	u16	Все каналы	Режим выхода	0 - режим ШИМ с амплитудой 10 В 1 - аналоговый режим 0-10 В
Управление выходами через диммер							
16	0x0010	C*	RW	u8	Канал 1	Состояние канала (выкл/вкл)	0 - 1 (0)
17	0x0011				Канал 2		
18	0x0012				Канал 3		
19	0x0013				Канал 4		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
16	0x0010	H*	RW	u16	Канал 1	Уровень в процентах	0 - 100 (0)
17	0x0011				Канал 2		
18	0x0012				Канал 3		
19	0x0013				Канал 4		
912	0x0390	H	RW	u16	Канал 1	Напряжение на выходе при уровне 1 %	0 - 10000 (100)
913	0x0391				Канал 2		
914	0x0392				Канал 3		
915	0x0393				Канал 4		
928	0x03A0	H	RW	u16	Канал 1	Напряжение на выходе при уровне 100 %	0 - 10000 (10000)
929	0x03A1				Канал 2		
930	0x03A2				Канал 3		
931	0x03A3				Канал 4		
944	0x03B0	H	RW	u16	Канал 1	При плавных переходах уровень будет уменьшаться на 1% за заданный период времени (мс). При нулевом периоде уровень будет уменьшаться мгновенно	0 - 500 (20)
945	0x03B1				Канал 2		
946	0x03B2				Канал 3		
947	0x03B3				Канал 4		
960	0x03C0	H	RW	u16	Канал 1	При плавных переходах уровень будет увеличиваться на 1% за заданный период времени (мс). При нулевом периоде уровень будет увеличиваться мгновенно	0 - 500 (20)
961	0x03C1				Канал 2		
962	0x03C2				Канал 3		
963	0x03C3				Канал 4		
Настройка событий с кнопок (выключателей)							
416	0x01A0	H	RW	u16	Вход 1	Режим работы входа	0 - кнопка 1 - выключатель
417	0x01A1				Вход 2		
418	0x01A2				Вход 3		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
768	0x0300	H	RW	u16	Вход 1	Выход, на котором произойдет действие при коротком нажатии	0 - событие игнорируется 1 - действие произойдет на 1 выходе 2 - действие произойдет на 2 выходе 3 - действие произойдет на 3 выходе 4 - действие произойдет на 4 выходе 100 - действие произойдет на всех выходах сразу 32 - действие произойдет со сценой 1 33 - действие произойдет со сценой 2 ... 39 - действие произойдет со сценой 8
769	0x0301				Вход 2		
770	0x0302				Вход 3		
784	0x0310	H	RW	u16	Вход 1	Выход, на котором произойдет действие при долгом нажатии	
785	0x0311				Вход 2		
786	0x0312				Вход 3		
800	0x0320	H	RW	u16	Вход 1	Выход, на котором произойдет действие при двойном нажатии	
801	0x0321				Вход 2		
802	0x0322				Вход 3		
816	0x0330	H	RW	u16	Вход 1	Выход, на котором произойдет действие при коротком, а затем долгом нажатии	
817	0x0331				Вход 2		
818	0x0332				Вход 3		
704	0x02C0	H	RW	u16	Вход 1	Выход, на котором произойдет действие в положении "Выключено" Необходимо выбрать режим работы входа "Выключатель"	
705	0x02C1				Вход 2		
706	0x02C2				Вход 3		
720	0x02D0	H	RW	u16	Вход 1	Выход, на котором произойдет действие в положении "Включено" Необходимо выбрать режим работы входа "Выключатель"	
721	0x02D1				Вход 2		
722	0x02D2				Вход 3		
832	0x0340	H	RW	u16	Вход 1	Действие при коротком нажатии	0 - отключить выход 1 - включить выход 2 - переключить состояние выхода 3 - уменьшить уровень 4 - увеличить уровень 5 - увеличить/уменьшить уровень
833	0x0341				Вход 2		
834	0x0342				Вход 3		
848	0x0350	H	RW	u16	Вход 1	Действие при долгом нажатии	
849	0x0351				Вход 2		
850	0x0352				Вход 3		
864	0x0360	H	RW	u16	Вход 1	Действие при двойном нажатии	
865	0x0361				Вход 2		
866	0x0362				Вход 3		
880	0x0370	H	RW	u16	Вход 1	Действие при коротком, а затем долгом нажатии	
881	0x0371				Вход 2		
882	0x0372				Вход 3		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Дес	Hex	Тип	Доступ	Формат			
736	0x02E0	H	RW	u16	Вход 1	Действие в положении "Выключено" Необходимо выбрать режим работы входа "Выключатель"	0 - отключить выход 1 - включить выход 2 - переключить состояние выхода
737	0x02E1				Вход 2		
738	0x02E2				Вход 3		
752	0x02F0	H	RW	u16	Вход 1	Действие в положении "Включено" Необходимо выбрать режим работы входа "Выключатель"	3 - уменьшить уровень 4 - увеличить уровень 5 - увеличить/уменьшить уровень
753	0x02F1				Вход 2		
754	0x02F2				Вход 3		
896	0x0380	H	RW	u16	Выход 1	Период повторения продолжительного действия	5 - 500 (20)
897	0x0381				Выход 2		
898	0x0382				Выход 3		
899	0x0383				Выход 4		
Состояние входов и счётчики нажатий							
0	0x0000	DI	RO	bool	Вход 1	Состояние	0 - разомкнут, 1 - замкнут
1	0x0001				Вход 2		
2	0x0002				Вход 3		
32	0x0020	I*	RO	u16	Вход 1	Счётчик замыканий	0 – 65535 по кругу
33	0x0021				Вход 2		
34	0x0022				Вход 3		
464	0x01D0	I*	RO	u16	Вход 1	Счётчик короткого нажатия	0 – 65535 по кругу
465	0x01D1				Вход 2		
466	0x01D2				Вход 3		
480	0x01E0	I*	RO	u16	Вход 1	Счётчик долгого нажатия	0 – 65535 по кругу
481	0x01E1				Вход 2		
482	0x01E2				Вход 3		
496	0x01F0	I*	RO	u16	Вход 1	Счётчик двойного нажатия	0 – 65535 по кругу
497	0x01F1				Вход 2		
498	0x01F2				Вход 3		
512	0x0200	I*	RO	u16	Вход 1	Счётчик короткого, а затем долгого нажатия	0 – 65535 по кругу
513	0x0201				Вход 2		
514	0x0202				Вход 3		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
Обработка типов нажатий							
1100	0x044C	H	RW	u16	Вход 1	Время длинного нажатия. Если нажатие длится больше указанного времени - считаем его длинным	мс 500 – 5000 (1000)
1101	0x044D				Вход 2		
1102	0x044E				Вход 3		
1140	0x0474	H	RW	u16	Вход 1	Время ожидания второго нажатия. Если за указанное время второго нажатия не было - считаем нажатие одиночным. 0 - отключит все нажатия кроме короткого и длинного	мс 0 – 2000 (300)
1141	0x0475				Вход 2		
1142	0x0476				Вход 3		
1160	0x0488	H	RW	u16	Вход 1	Время подавлениядребезга. Должно быть в 5-10 раз меньше, чем время ожидания второго нажатия. Если двойные нажатия отключены - любое значение	мс 5 – 200 (50)
1161	0x0489				Вход 2		
1162	0x048A				Вход 3		
Безопасный режим							
8	0x0008	H	RW	u16		Таймаут потери связи, после которого выполняется переход в безопасный режим	сек 1 - 65534 (10)
640	0x0280	H	RW	u16	Вход 1	Управление с входов в безопасном режиме	0 - не блокировать 1 - блокировать в безопасном режиме 2 - разрешить только в безопасном режиме
641	0x0281				Вход 2		
642	0x0282				Вход 3		
648	0x0288	H	RW	u16	Канал 1	Действие для канала при переходе в безопасный режим	0 - ничего не делать 1 - выключить 2 - включить 3 - установить уровень
649	0x0289				Канал 2		
650	0x028A				Канал 3		
651	0x028B				Канал 4		
656	0x0290	H	RW	u16	Канал 1	Уровень канала при переходе в безопасный режим (только если выбрано действие 3)	% 0 - 100 (50)
657	0x0291				Канал 2		
658	0x0292				Канал 3		
659	0x0293				Канал 4		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
Поведение диммера при включении питания							
664	0x0298	H	RW	u16	Канал 1	Действие для канала при включении питания диммера	0 - выключить 1 - установить предыдущее состояние 2 - включить 3 - установить уровень
665	0x0299				Канал 2		
666	0x029A				Канал 3		
667	0x029B				Канал 4		
672	0x02A0	H	RW	u16	Канал 1	Уровень канала при включении питания диммера (только если выбрано действие 3)	% 0 - 100 (50)
673	0x02A1				Канал 2		
674	0x02A2				Канал 3		
675	0x02A3				Канал 4		
Световые сцены							
32	0x0020	C*	RW	bool	Сцена 1	Управление светом сцены 0 - свет сцены выключен 1 - свет сцены включен	0, 1 (0)
33	0x0021				Сцена 2		
34	0x0022				Сцена 3		
35	0x0023				Сцена 4		
36	0x0024				Сцена 5		
37	0x0025				Сцена 6		
38	0x0026				Сцена 7		
39	0x0027				Сцена 8		
1264	0x04F0	H	RW	u16	Сцена 1	Условие включенного света сцены 0 - свет сцены включен, если хотя бы один из используемых в сцене каналов включен 1 - свет сцены включен, если все используемые в сцене каналы включены	0, 1 (0)
1265	0x04F1				Сцена 2		
1266	0x04F2				Сцена 3		
1267	0x04F3				Сцена 4		
1268	0x04F4				Сцена 5		
1269	0x04F5				Сцена 6		
1270	0x04F6				Сцена 7		
1271	0x04F7				Сцена 8		
Далее приведены адреса регистров для настройки сцены №1. Для настройки остальных сцен к адресу нужно прибавить число (номер_сцены - 1) * 64. Номер_сцены - от 1 до 8							

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
1280	0x0500	H	RW	u16	Канал 1	Действие для канала при включении света сцены 0 - ничего не делать, канал не используется в сцене 2 - включить (без изменения уровня) 3 - включить и установить уровень	0, 2, 3 (0)
1281	0x0501				Канал 2		
1282	0x0502				Канал 3		
1283	0x0503				Канал 4		
1288	0x0508	H	RW	u16	Канал 1	Темп изменения уровня канала при включении света сцены	мс/% 0 - 500 (20)
1289	0x0509				Канал 2		
1290	0x050A				Канал 3		
1291	0x050B				Канал 4		
1296	0x0510	H	RW	u16	Канал 1	Уровень канала, который будет установлен (если выбрано соответствующее действие с каналом) при включении света сцены	% 1 - 100 (50)
1297	0x0511				Канал 2		
1298	0x0512				Канал 3		
1299	0x0513				Канал 4		
1312	0x0520	H	RW	u16	Канал 1	Действие для канала при выключении света сцены 0 - ничего не делать, канал не используется в сцене 1 - выключить 3 - изменить уровень	0, 1, 3 (0)
1313	0x0521				Канал 2		
1314	0x0522				Канал 3		
1315	0x0523				Канал 4		
1320	0x0528	H	RW	u16	Канал 1	Темп изменения яркости канала при выключении света сцены	мс/% 0 - 500 (20)
1321	0x0529				Канал 2		
1322	0x052A				Канал 3		
1323	0x052B				Канал 4		
1328	0x0530	H	RW	u16	Канал 1	Уровень канала, который будет установлен (если выбрано соответствующее действие с каналом) при выключении света сцены	% 1 - 100 (50)
1329	0x0531				Канал 2		
1330	0x0532				Канал 3		
1331	0x0533				Канал 4		
Служебные регистры							
90	0x005A	H	RW	u16	Канал 1	Служебный регистр raw duty cycle	0 - 2000 (0)
91	0x005B				Канал 2		
92	0x005C				Канал 3		
93	0x005D				Канал 4		

Параметры подключения, версия прошивки и другие служебные регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
Параметры подключения						
110	0x006E	H	RW	u16	Скорость порта RS-485	x100, Боды 12 — 1200 бит/с, 24 — 2400 бит/с, 48 — 4800 бит/с, 96 — 9600 бит/с , 192 — 19 200 бит/с, 384 — 38 400 бит/с, 576 — 57 600 бит/с, 1152 — 115 200 бит/с
111	0x006F	H	RW	u16	Настройка бита чётности порта RS-485	0 — нет бита чётности (none) , 1 — нечётный (odd), 2 — чётный (even)
112	0x0070	H	RW	u16	Количество стоп-битов порта RS-485	1, 2
128	0x0080	H	RW	u16	Modbus-адрес устройства	
Модель устройства и версия прошивки						
200-205	0x00C8 - 0x00CD	I	RO	string	Модель устройства	
206-219	0x00CE - 0x00DB	I	RO	string	Расширение модели устройства	Для чтения модели устройства нужно читать диапазон из 20 регистров (200 - 219)
220-244	0x00DC - 0x00F4	I	RO	string	Хэш коммита и название ветки, откуда собрана прошивка (2 символа в регистре)	
250-265	0x00FA - 0x0109	I	RO	string	Версия прошивки	
266-269	0x010A - 0x010D	I	RO	u64	Расширение серийного номера	
270-271	0x010E - 0x010F	I	RO	u32	Серийный номер	
290-301	0x0122 - 0x012D	H	RO	string	Сигнатура прошивки	
320	0x0140	I	RO	u16	Версия прошивки в числовом формате	MAJOR
321	0x0141					MINOR
322	0x0142					PATCH
323	0x0143			s16		SUFFIX
324-325	0x0144 - 0x0145	I	RO	u32	Версия прошивки в числовом формате	
326-327	0x0146 - 0x0147	I	RO	u32	Версия прошивки в Big Endian формате	

Параметры подключения, версия прошивки и другие служебные регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
Прочее						
104-105	0x0068 - 0x0069	I	RO	u32	Время работы с момента загрузки	Секунды
120	0x0078	H	RW	u16	Перезагрузка устройства без сохранения состояния	Любое, отличное от 0, перезагружает устройство
129	0x0081	H	RW	u16	Перевод в режим обновления прошивки на 2 минуты	Любое, отличное от 0, переводит устройство в режим обновления прошивки
330-336	0x014A - 0x0150	H	RO	string	Версия загрузчика	
130	0x0082	H	RW	u16	Отключение светодиода Status	0 - включен 1 - отключен
131	0x0083	H	RW	u16	Перевод в режим обновления прошивки на текущих настройках соединения. Для проверки того, поддерживает ли текущая прошивка и загрузчик обновление прошивки на текущих настройках соединения, нужно прочитать значение данного регистра: если чтение успешно и значение равно 0, то функция поддерживается	Запись 1 переводит устройство в режим обновления прошивки
113	0x0071	H	RW	u16	Время перед отправкой ответа на modbus запрос	0 - 254 мс
114	0x0072	H	RW	u16	Режим непрерывного чтения регистров с зазором	0 - отключен 1 - включен 2 - включение сохраняется после перезагрузки
121	0x0079	I	RO	u16	Текущее напряжение питания	мВ
122	0x007A	I	RO	u16	Минимальное напряжение питания с момента загрузки, без усреднения	мВ
125	0x007D	I	RO	u16	Текущее напряжение питания, без усреднения	мВ
119	0x0077	I	RO	u16	Минимальное напряжение питания микроконтроллера с момента загрузки до усреднения	мВ
123	0x007B	I	RO	u16	Напряжение питания микроконтроллера	мВ
124	0x007C	I	RO	s16	Внутренняя температура микроконтроллера	x0.1, °C

Параметры подключения, версия прошивки и другие служебные регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
304-319	0x0130-0x013F	I	RO	string	Номер партии устройства	
65402	0xFF7A	H	RW	u16	Сброс настроек устройства к значениям по умолчанию. Настройки связи не сбрасываются. После сброса настроек устройство будет перезагружено	Запись 1 приводит к сбросу настроек
64256-64383	0xFB00-0xFB7	I	RO	u16	FlashFS: свободное место на странице	Байт
64384-64511	0xFB80-0xFBFF	I	RO	u16	FlashFS: сумма размеров актуальных файлов на странице	Байт
64512-64639	0xFC00-0xFC7F	I	RO	u16	FlashFS: фрагментация страницы	0 - 100% 0 - все данные актуальны, 100 - нет актуальных данных
64640-64767	0xFC80-0xFCFF	I	RO	u16	FlashFS: счетчик количества стираний страницы	
65504	0xFFE0	I	RO	u16	Максимальный размер используемого стека	байт 0 - стек поврежден
65505	0xFFE1	I	RO	u16	Объем свободной оперативной памяти	Байт
65506	0xFFE2	I	RO	u16	Объем используемой оперативной памяти	Байт
65507	0xFFE3	I	RO	u16	Размер стека	Байт
65508	0xFFE4	I	RO	u16	Причина последней перезагрузки МК	1 - LPWR, 2 - WWDG, 3 - IWDG, 4 - SFT, 5 - POR, 6 - PIN, 7 - OBL, 8 - V18PWR
65509	0xFFE5	I	RO	u32	Счетчик обновлений прошивки	

1.1.3.3.3 PLC-270-EMA-04D04I-00-MR

1.1.3.3.3.1 Технические характеристики

Таблица 1.28 - Технические характеристики PLC-270-EMA-04D04I-00-MR

Параметры источника питания		
Диапазон напряжения питания, В		От 9 до 28 DC
Номинальное напряжение питания, В		От 12 до 24 DC
Потребляемая мощность, Вт, не более		2,3
Общие технические характеристики		
Индикация состояния модуля		Да
Индикация состояния каналов		Да
Степень защиты по ГОСТ 14254 (IEC 60529)		IP20
Входные параметры		
Количество дискретных входов с замыканием на GND ("сухой контакт")		4
Напряжение входа при лог. 0, В		5 DC
Условие срабатывания	Лог.1	Замыкание на GND
	Лог.0	Отсутствие замыкания на GND
Ток при замыкании входа, мА		5
Частота импульсов, Гц		10
Длительность импульсов, мс		> 50
Выходные параметры		
Количество аналоговых выходов токовых		4
Выходной сигнал, мА		0-20, 4-20
Максимальное сопротивление нагрузки, Ом		500
Точность	При 25 °C	± (2 % + 100 мкА)
	При -40 до + 80 °C	± (3 % + 100 мкА)
Коммуникационные возможности		
Количество портов RS-485		1
Параметры RS-485 (по умолчанию)	Скорость, бит/с	9600
	Данные, бит	8
	Стоп-биты	2
Готовность к работе после подачи питания, с		2
Протокол передачи данных		Modbus RTU

Продолжение таблицы 1.28

Условия эксплуатации, транспортирования и хранения	
Диапазон температур, °C	От минус 40 до плюс 80
Относительная влажность воздуха, %, не более	95 (без конденсации)

1.1.3.3.2 Габаритные размеры

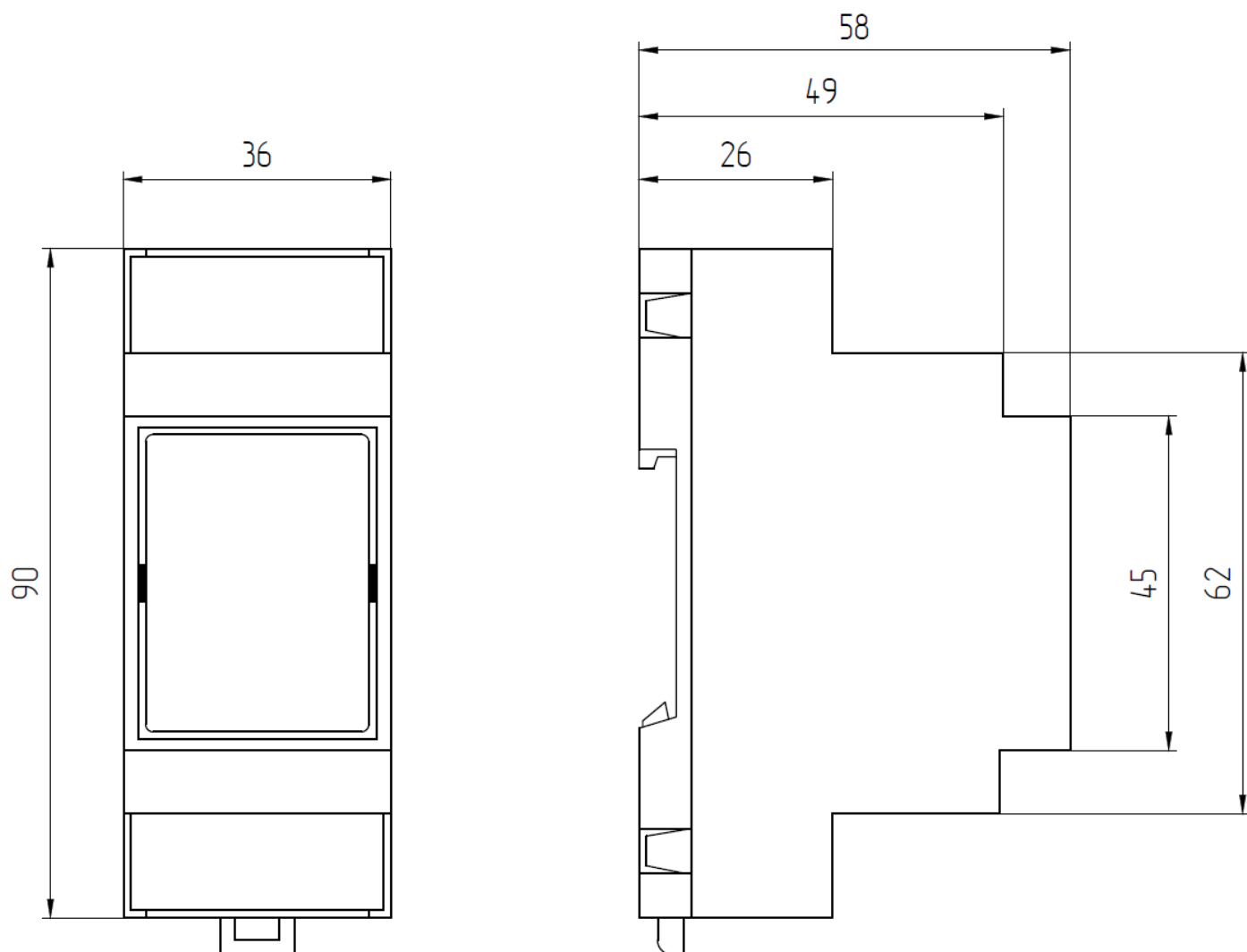


Рисунок 1.24 - Габаритные размеры модуля расширения ЕМА

1.1.3.3.3 Индикация

В модуле есть индикатор, который поможет определить его состояние без подключения к ПЛК 270:

S (зеленый) — статус обмена по Modbus: загорается при подаче низковольтного питания на модуль и мигает в момент опроса по шине RS-485.

В устройствах с включенными событиями Быстрого Modbus индикатор мигает более часто, чем при стандартном опросе по очереди, так как опрос событий происходит быстрее.

В режиме загрузчика мигает с периодом 1 секунда. При загрузке новой прошивки — часто мигает.

Расположен под клеммником В.

Также на передней панели модуля есть 4 светодиода индикации состояния каналов, которые могут принимать значения:

- не горит — ток равен нулю;
- горит — ток больше нуля;
- мигает — ток линии меньше установленного в регистрах значения. Сигнал ошибки выходного тока.

1.1.3.3.4 Рекомендации по монтажу

Модуль монтируется на стандартную DIN-рейку шириной 35 мм.

Клеммный блок «V+», «GND», «A», «B» с шагом 3,5 мм служит для подключения питания и управления по шине RS-485. Для стабильной связи с устройством важно правильно организовать подключение к шине RS-485.

Если устройства, подключенные к шине RS-485, питаются от разных источников питания, их клеммы GND должны быть соединены.

Срабатывание дискретных входов происходит при их замыкании на клеммы «-» и «GND». Рекомендуется использовать витую пару и подключать «-» питания ко второй жиле пары для предотвращения наводок от близко расположенных силовых линий.

Сигналы 0-20 мА / 4-20 мА лучше подключать к исполнительным устройствам витой парой.

1.1.3.3.5 Электрическая схема подключения

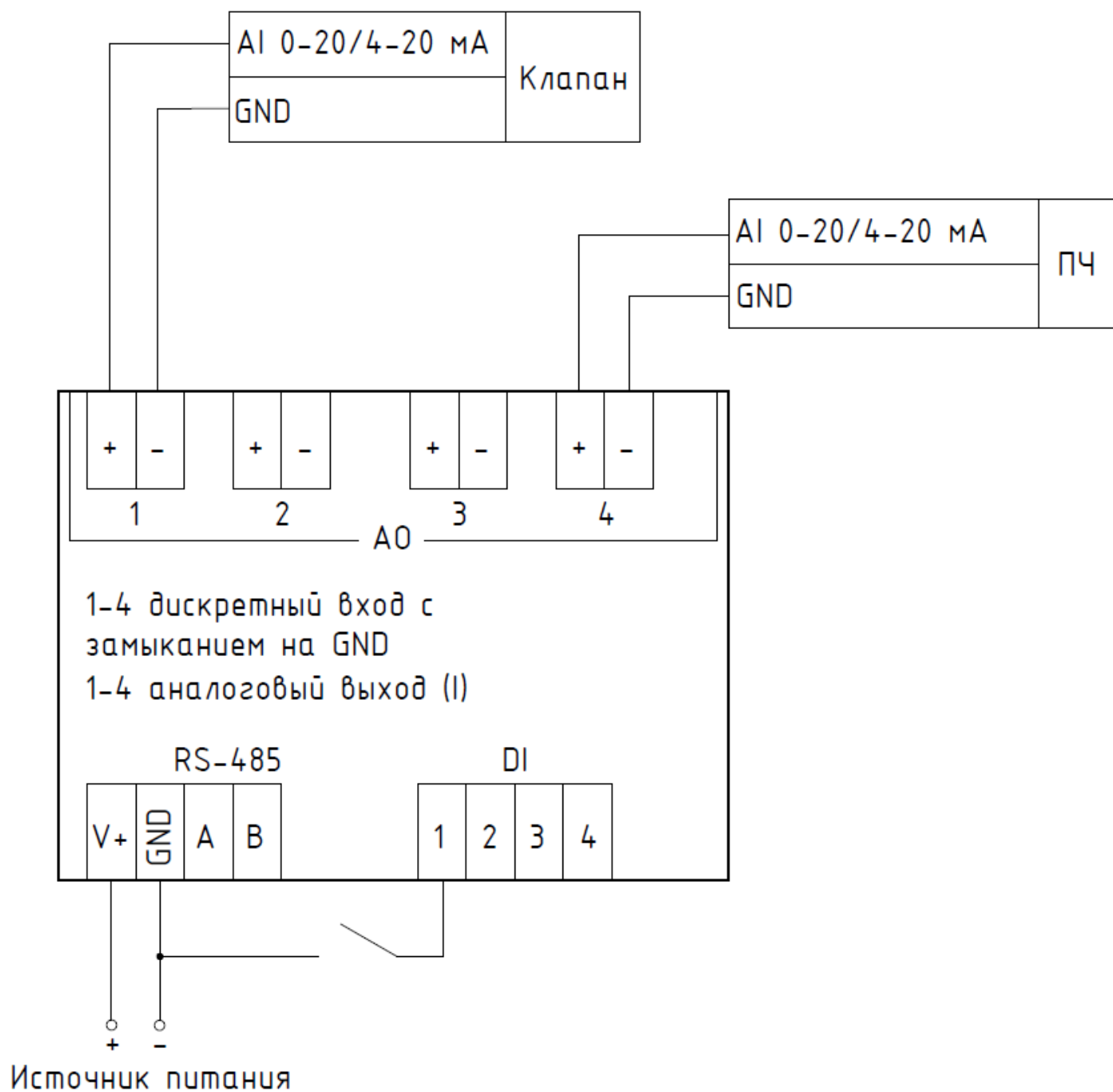


Рисунок 1.25 - Электрическая схема подключения модуля расширения ЕМА

1.1.3.3.6 Карта регистров

Таблица 1.29 - Modbus-регистры

Условные обозначения	
RO	Чтение
RW	Чтение / запись
Выделено жирным	Значение регистра по умолчанию
xN	Множитель, на который надо умножить число из регистра, чтобы получить значение в единицах измерения. Не указан — считать равным 1
Input	Далее - I
Holding	Далее - H
Coil	Далее - C
*	Регистр поддерживает отправку данных с помощью событий Быстрого Modbus.
Оранжевый цвет ячейки	Служебный регистр: назначение, формат и содержимое может измениться в новых версиях прошивки

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
Управление выходами в режиме прямого задания тока							
0	0x0000	H	RW	u16	Канал 1	Ток выхода в микроамперах	0 - 20480 (0)
1	0x0001				Канал 2		
2	0x0002				Канал 3		
3	0x0003				Канал 4		
Управление выходами через диммер							
16	0x0010	C*	RW	u8	Канал 1	Состояние канала (выкл/вкл)	0 - 1 (0)
17	0x0011				Канал 2		
18	0x0012				Канал 3		
19	0x0013				Канал 4		
16	0x0010	H*	RW	u16	Канал 1	Уровень в процентах с разрешением 0,1 %	0 - 1000 (0)
17	0x0011				Канал 2		
18	0x0012				Канал 3		
19	0x0013				Канал 4		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
60	0x003C	H	RW	u16	Канал 1	Предустановленные значения границ рабочего диапазона	0 - 0...20 мА 1 - 4...20 мА 100 - пользовательские границы
61	0x003D				Канал 2		
62	0x003E				Канал 3		
63	0x003F				Канал 4	Используя данный регистр, можно выбрать один из наиболее популярных рабочих диапазонов. Если подходящего диапазона нет, используйте регистры ниже для настройки рабочего диапазона вручную.	
912	0x0390	H	RW	u16	Канал 1	Нижняя граница рабочего диапазона, мкА (ток выхода при уровне 0 %)	0 - 20000 (0)
913	0x0391				Канал 2		
914	0x0392				Канал 3		
915	0x0393				Канал 4		
928	0x03A0	H	RW	u16	Канал 1	Верхняя граница рабочего диапазона, мкА (ток выхода при уровне 100 %)	0 - 20000 (20000)
929	0x03A1				Канал 2		
930	0x03A2				Канал 3		
931	0x03A3				Канал 4		
944	0x03B0	H	RW	u16	Канал 1	Темп изменения уровня в сторону уменьшения (мс / %).	0 - 500 (0)
945	0x03B1				Канал 2		
946	0x03B2				Канал 3		
947	0x03B3				Канал 4	При скачкообразном изменении уровня или выключении канала, уровень будет плавно уменьшаться с заданным темпом. При значении 0 уровень уменьшится мгновенно	
960	0x03C0	H	RW	u16	Канал 1	Темп изменения уровня в сторону увеличения (мс / %).	0 - 500 (0)
961	0x03C1				Канал 2		
962	0x03C2				Канал 3		
963	0x03C3				Канал 4	При скачкообразном изменении уровня или включении канала, уровень будет плавно увеличиваться с заданным темпом. При значении 0, уровень увеличится мгновенно	

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
Детектирование обрыва цепи							
16	0x0010	DI*	RW	u16	Канал 1	Обрыв цепи.	0, 1
17	0x0011				Канал 2	В регистре 1, когда устройство не способно выдать заданный ток (при обрыве цепи либо слишком высоком сопротивлении нагрузки)	
18	0x0012				Канал 3		
19	0x0013				Канал 4		
Настройка событий с кнопок (выключателей)							
416	0x01A0	H	RW	u16	Вход 1	Режим работы входа	0 - кнопка 1 - выключатель
417	0x01A1				Вход 2		
418	0x01A2				Вход 3		
419	0x01A3				Вход 4		
768	0x0300	H	RW	u16	Вход 1	Выход, на котором произойдет действие при коротком нажатии	0 - событие игнорируется 1 - действие произойдет на 1 выходе 2 - действие произойдет на 2 выходе 3 - действие произойдет на 3 выходе 4 - действие произойдет на 4 выходе 100 - действие произойдет на всех выходах сразу
769	0x0301				Вход 2		
770	0x0302				Вход 3		
771	0x0303				Вход 4		
784	0x0310	H	RW	u16	Вход 1	Выход, на котором произойдет действие при долгом нажатии	
785	0x0311				Вход 2		
786	0x0312				Вход 3		
787	0x0313				Вход 4		
800	0x0320	H	RW	u16	Вход 1	Выход, на котором произойдет действие при двойном нажатии	
801	0x0321				Вход 2		
802	0x0322				Вход 3		
803	0x0323				Вход 4		
816	0x0330	H	RW	u16	Вход 1	Выход, на котором произойдет действие при коротком, а затем долгом нажатии	
817	0x0331				Вход 2		
818	0x0332				Вход 3		
819	0x0333				Вход 4		
704	0x02C0	H	RW	u16	Вход 1	Выход, на котором произойдет действие в положении "Выключено" Необходимо выбрать режим работы входа "Выключатель"	
705	0x02C1				Вход 2		
706	0x02C2				Вход 3		
707	0x02C3				Вход 4		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
720	0x02D0	H	RW	u16	Вход 1	Выход, на котором произойдет действие в положении "Включено" Необходимо выбрать режим работы входа "Выключатель"	0 - событие игнорируется 1 - действие произойдет на 1 выходе 2 - действие произойдет на 2 выходе 3 - действие произойдет на 3 выходе 4 - действие произойдет на 4 выходе 100 - действие произойдет на всех выходах сразу
721	0x02D1				Вход 2		
722	0x02D2				Вход 3		
723	0x02D3				Вход 4		
832	0x0340	H	RW	u16	Вход 1	Действие при коротком нажатии	0 - отключить выход 1 - включить выход 2 - переключить состояние выхода 3 - увеличить уровень 4 - уменьшить уровень 5 - увеличить/уменьшить уровень
833	0x0341				Вход 2		
834	0x0342				Вход 3		
835	0x0343				Вход 4		
848	0x0350	H	RW	u16	Вход 1	Действие при долгом нажатии	
849	0x0351				Вход 2		
850	0x0352				Вход 3		
851	0x0353				Вход 4		
864	0x0360	H	RW	u16	Вход 1	Действие при двойном нажатии	
865	0x0361				Вход 2		
866	0x0362				Вход 3		
867	0x0363				Вход 4		
880	0x0370	H	RW	u16	Вход 1	Действие при коротком, а затем долгом нажатии	
881	0x0371				Вход 2		
882	0x0372				Вход 3		
883	0x0373				Вход 4		
736	0x02E0	H	RW	u16	Вход 1	Действие в положении "Выключено" Необходимо выбрать режим работы входа "Выключатель"	
737	0x02E1				Вход 2		
738	0x02E2				Вход 3		
739	0x02E3				Вход 4		
752	0x02F0	H	RW	u16	Вход 1	Действие в положении "Включено" Необходимо выбрать режим работы входа "Выключатель"	
753	0x02F1				Вход 2		
754	0x02F2				Вход 3		
755	0x02F3				Вход 4		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
896	0x0380	H	RW	u16	Выход 1	Темп изменения уровня при долгих нажатиях (мс / %). Во время долгих действий (при удержании кнопки), уровень будет изменяться с заданным темпом	5 - 500 (20)
897	0x0381				Выход 2		
898	0x0382				Выход 3		
899	0x0383				Выход 4		
Состояние входов и счётчики нажатий							
0	0x0000	DI	RO	bool	Вход 1	Состояние	0 - разомкнут, 1 - замкнут
1	0x0001				Вход 2		
2	0x0002				Вход 3		
3	0x0003				Вход 4		
32	0x0020	I*	RO	u16	Вход 1	Счётчик замыканий	0 – 65535 по кругу
33	0x0021				Вход 2		
34	0x0022				Вход 3		
35	0x0023				Вход 4		
464	0x01D0	I*	RO	u16	Вход 1	Счётчик короткого нажатия	0 – 65535 по кругу
465	0x01D1				Вход 2		
466	0x01D2				Вход 3		
467	0x01D3				Вход 4		
480	0x01E0	I*	RO	u16	Вход 1	Счётчик долгого нажатия	0 – 65535 по кругу
481	0x01E1				Вход 2		
482	0x01E2				Вход 3		
483	0x01E3				Вход 4		
496	0x01F0	I*	RO	u16	Вход 1	Счётчик двойного нажатия	0 – 65535 по кругу
497	0x01F1				Вход 2		
498	0x01F2				Вход 3		
499	0x01F3				Вход 4		
512	0x0200	I*	RO	u16	Вход 1	Счётчик короткого, а затем долгого нажатия	0 – 65535 по кругу
513	0x0201				Вход 2		
514	0x0202				Вход 3		
515	0x0203				Вход 4		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
Обработка типов нажатий							
1100	0x044C	H	RW	u16	Вход 1	Время длинного нажатия. Если нажатие длится больше указанного времени - считаем его длинным	мс 500 – 5000 (1000)
1101	0x044D				Вход 2		
1102	0x044E				Вход 3		
1103	0x044F				Вход 4		
1140	0x0474	H	RW	u16	Вход 1	Время ожидания второго нажатия. Если за указанное время второго нажатия не было - считаем нажатие одиночным. 0 - отключит все нажатия кроме короткого и длинного	мс 0 – 2000 (300)
1141	0x0475				Вход 2		
1142	0x0476				Вход 3		
1143	0x0477				Вход 4		
1160	0x0488	H	RW	u16	Вход 1	Время подавления дребезга. Должно быть в 5-10 раз меньше, чем время ожидания второго нажатия. Если двойные нажатия отключены - любое значение	мс 5 – 200 (50)
1161	0x0489				Вход 2		
1162	0x048A				Вход 3		
1163	0x048И				Вход 4		
Безопасный режим							
8	0x0008	H	RW	u16		Таймаут потери связи, после которого выполняется переход в безопасный режим	сек 1 - 65534 (10)
640	0x0280	H	RW	u16	Вход 1	Управление с входов в безопасном режиме	0 - не блокировать 1 - блокировать в безопасном режиме 2 - разрешить только в безопасном режиме
641	0x0281				Вход 2		
642	0x0282				Вход 3		
643	0x0283				Вход 4		
648	0x0288	H	RW	u16	Канал 1	Действие для канала при переходе в безопасный режим	0 - ничего не делать 1 - выключить 2 - включить 3 - установить уровень
649	0x0289				Канал 2		
650	0x028A				Канал 3		
651	0x028B				Канал 4		
656	0x0290	H	RW	u16	Канал 1	Уровень канала при переходе в безопасный режим (только если выбрано действие 3)	0,1 % 0 - 1000 (500)
657	0x0291				Канал 2		
658	0x0292				Канал 3		
659	0x0293				Канал 4		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Дес	Hex	Тип	Доступ	Формат			
Поведение устройства при включении питания							
664	0x0298	H	RW	u16	Канал 1	Действие для канала при включении питания устройства	0 - выключить 1 - установить предыдущее состояние 2 - включить 3 - установить уровень
665	0x0299				Канал 2		
666	0x029A				Канал 3		
667	0x029B				Канал 4		
672	0x02A0	H	RW	u16	Канал 1	Уровень канала при включении питания устройства (только если выбрано действие 3)	0,1 % 0 - 1000 (500)
673	0x02A1				Канал 2		
674	0x02A2				Канал 3		
675	0x02A3				Канал 4		
Служебные регистры							
90	0x005A	H	RW	u16	Канал 1	Прямое задание скважности ШИМ	0 - 2400 (0)
91	0x005B				Канал 2		
92	0x005C				Канал 3		
93	0x005D				Канал 4		

Параметры подключения, версия прошивки и другие служебные регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
Параметры подключения						
110	0x006E	H	RW	u16	Скорость порта RS-485	x100, Боды 12 — 1200 бит/с, 24 — 2400 бит/с, 48 — 4800 бит/с, 96 — 9600 бит/с, 192 — 19 200 бит/с, 384 — 38 400 бит/с, 576 — 57 600 бит/с, 1152 — 115 200 бит/с
111	0x006F	H	RW	u16	Настройка бита чётности порта RS-485	0 — нет бита чётности (none), 1 — нечётный (odd), 2 — чётный (even)
112	0x0070	H	RW	u16	Количество стоп-битов порта RS-485	1, 2
128	0x0080	H	RW	u16	Modbus-адрес устройства	
Модель устройства и версия прошивки						
200-205	0x00C8 - 0x00CD	I	RO	string	Модель устройства	
206-219	0x00CE - 0x00DB	I	RO	string	Расширение модели устройства	Для чтения модели устройства нужно читать диапазон из 20 регистров (200 - 219)
220-244	0x00DC - 0x00F4	I	RO	string	Хэш коммита и название ветки, откуда собрана прошивка (2 символа в регистре)	
250-265	0x00FA - 0x0109	I	RO	string	Версия прошивки	
266-269	0x010A - 0x010D	I	RO	u64	Расширение серийного номера	
270-271	0x010E - 0x010F	I	RO	u32	Серийный номер	
290-301	0x0122 - 0x012D	H	RO	string	Сигнатура прошивки	
320	0x0140	I	RO	u16	Версия прошивки в числовом формате	MAJOR
321	0x0141					MINOR
322	0x0142					PATCH
323	0x0143			s16		SUFFIX
324-325	0x0144 - 0x0145	I	RO	u32	Версия прошивки в числовом формате	
326-327	0x0146 - 0x0147	I	RO	u32	Версия прошивки в Big Endian формате	

Параметры подключения, версия прошивки и другие служебные регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
Прочее						
104-105	0x0068 - 0x0069	I	RO	u32	Время работы с момента загрузки	Секунды
120	0x0078	H	RW	u16	Перезагрузка устройства без сохранения состояния	Любое, отличное от 0, перезагружает устройство
129	0x0081	H	RW	u16	Перевод в режим обновления прошивки на 2 минуты	Любое, отличное от 0, переводит устройство в режим обновления прошивки
330-336	0x014A - 0x0150	H	RO	string	Версия загрузчика	
130	0x0082	H	RW	u16	Отключение светодиода Status	0 - включен 1 - отключен
131	0x0083	H	RW	u16	Перевод в режим обновления прошивки на текущих настройках соединения. Для проверки того, поддерживает ли текущая прошивка и загрузчик обновление прошивки на текущих настройках соединения, нужно прочесть значение данного регистра: если чтение успешно и значение равно 0, то функция поддерживается	Запись 1 переводит устройство в режим обновления прошивки
113	0x0071	H	RW	u16	Время перед отправкой ответа на modbus запрос	0 - 254 мс
114	0x0072	H	RW	u16	Режим непрерывного чтения регистров с зазором	0 - отключен 1 - включен 2 - включение сохраняется после перезагрузки
121	0x0079	I	RO	u16	Текущее напряжение питания	мВ
122	0x007A	I	RO	u16	Минимальное напряжение питания с момента загрузки, без усреднения	мВ
125	0x007D	I	RO	u16	Текущее напряжение питания, без усреднения	мВ
119	0x0077	I	RO	u16	Минимальное напряжение питания микроконтроллера с момента загрузки до усреднения	мВ
123	0x007B	I	RO	u16	Напряжение питания микроконтроллера	мВ
124	0x007C	I	RO	s16	Внутренняя температура микроконтроллера	x0.1, °C

Параметры подключения, версия прошивки и другие служебные регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
65402	0xFF7A	H	RW	u16	Сброс настроек устройства к значениям по умолчанию. Настройки связи не сбрасываются. После сброса настроек устройство будет перезагружено	Запись 1 приводит к сбросу настроек
64256-64383	0xFB00-0xFB7F	I	RO	u16	FlashFS: свободное место на странице	Байт
64384-64511	0xFB80-0xFBFF	I	RO	u16	FlashFS: сумма размеров актуальных файлов на странице	Байт
64512-64639	0xFC00-0xFC7F	I	RO	u16	FlashFS: фрагментация страницы	0 - 100% 0 - все данные актуальны, 100 - нет актуальных данных
64640-64767	0xFC80-0xFCFF	I	RO	u16	FlashFS: счетчик количества стираний страницы	
65504	0xFFE0	I	RO	u16	Максимальный размер используемого стека	байт 0 - стек поврежден
65505	0xFFE1	I	RO	u16	Объем свободной оперативной памяти	Байт
65506	0xFFE2	I	RO	u16	Объем используемой оперативной памяти	Байт
65507	0xFFE3	I	RO	u16	Размер стека	Байт
65508	0xFFE4	I	RO	u16	Причина последней перезагрузки МК	1 - LPWR, 2 - WWDG, 3 - IWDG, 4 - SFT, 5 - POR, 6 - PIN, 7 - OBL, 8 - V18PWR
65509	0xFFE5	I	RO	u32	Счетчик обновлений прошивки	

1.1.3.3.4 PLC-270-EMA-06U000-00-MR

1.1.3.3.4.1 Технические характеристики

Таблица 1.30 - Технические характеристики PLC-270-EMA-06U000-00-MR

Параметры источника питания		
Диапазон напряжения питания, В		От 9 до 28 DC
Номинальное напряжение питания, В		От 12 до 24 DC
Потребляемая мощность, Вт, не более		0,2
Общие технические характеристики		
Индикация состояния модуля		Да
Степень защиты по ГОСТ 14254 (IEC 60529)		IP20
Входные параметры		
Количество универсальных входов		6 (IN1-IN6)
Термопары		
Тип		"K" (TХА)
Диапазон измерений, °C		От -270 до 1370
Погрешности при измерении стандартных датчиков		$\pm (0,8 \text{ }^{\circ}\text{C} + 0,2 \% \cdot \Delta t)$, Δt - разница между измеренной температурой и температурой самого модуля
Термисторы		
Типы		NTC 1.8k, NTC 5k, NTC 10k, NTC 100k
Диапазон измерений	NTC 1.8k	B=3380, от -50 до 150 °C
	NTC 5k	B=3470, от -55 до 125 °C
	NTC 10k	B=3470, от -55 до 125 °C B=3435, от -55 до 125 °C B=3988, от -55 до 155 °C B=3950, от -55 до 155 °C
	NTC 100k	B=3950, от -55 до 125 °C
Погрешности при измерении стандартных датчиков, °C		$\pm 0,2$
Термометры сопротивления (RTD)		
Схемы подключения		Двухпроводная, трёхпроводная
Типы	Pt50, Pt100, Pt500, Pt1000	
	50П, 100П, 500П, 1000П	
	50М, 100М, 500М, 1000М	
	Ni100, Ni500, Ni1000	
Диапазон измерений, °C	Pt50, Pt100, Pt500, Pt1000	От -220 до 850
	50П, 100П, 500П, 1000П	От -200 до 850
	50М, 100М, 500М, 1000М	От -180 до 200
	Ni100, Ni500, Ni1000	От -60 до 180

Продолжение таблицы 1.30

Погрешности при измерении стандартных датчиков, °C	Двухпроводное подключение	Rt100	± 0,8
		Rt1000	± 0,15
	Трехпроводное подключение	Rt100	± (0,33 + $R_w \cdot 0,01 \text{ Ом-1}$), R_w — сопротивление каждого провода, которым подключен датчик к модулю
		Rt1000	± (0,13 + $R_w \cdot 0,001 \text{ Ом-1}$), R_w — сопротивление каждого провода, которым подключен датчик к модулю
		Ni 100	± (0,23 + $R_w \cdot 0,006 \text{ Ом-1}$), R_w — сопротивление каждого провода, которым подключен датчик к модулю
Датчики с унифицированными сигналами			
Тип		Напряжения	
		Токовый	
Диапазон измерений	Напряжения		0-1 В, 0-10 В (сопротивление источника до 400 Ом), -50...50 мВ, -2...2 В
	Токовый, мА		0-20 , 0-5, 4-20
Погрешности при измерении стандартных датчиков, %	Напряжения		± 0,2
	Токовый		± 0,25
Измерение величин			
Тип величины		Напряжение	
		Сопротивление	
		Ток	
Диапазон измерений	Напряжение, В		От -2 до 30; от 0 до 60 с использованием PLC-270-ACS-TVD000-00-00
	Сопротивление, МОм		До 2
	Ток, мА		До 20
Базовая погрешность при измерении, %	Напряжения		± 0,2 (< 2 В) ± 1 (< 30В) ± (0,2 + 20 мВ) (при использовании PLC-270-ACS-TVD000-00-00)
	Тока		± 0,2
	Сопротивления		± 0,1 (0...1 кОм) ± 0,2 (1...100 кОм)
Входное сопротивление при измерении напряжения		> 1 МОм (0...2В) 4 кОм (> 2В) > 150 кОм (при использовании PLC-270-ACS-TVD000-00-00)	

Продолжение таблицы 1.30

Прочие датчики		
Тип датчика		Датчик Холла (PLC-270-ACS-SCD030-00-00 , PLC-270-ACS-SCD100-00-00)
		Дискретный с замыканием на GND ("сухой контакт")
Сигнал датчика Холла, В		2.5 ± 0.625
Погрешности при измерении датчика Холла, %		± 1
Коммуникационные возможности		
Количество портов RS-485		1
Параметры RS-485 (по умолчанию)	Скорость, бит/с	9600
	Данные, бит	8
	Стоп-биты	2
Готовность к работе после подачи питания, с		3
Протокол передачи данных		Modbus RTU
Условия эксплуатации, транспортирования и хранения		
Диапазон температур, °C		От минус 40 до плюс 80
Относительная влажность воздуха, %, не более		95 (без конденсации)

1.1.3.3.4.2 Габаритные размеры

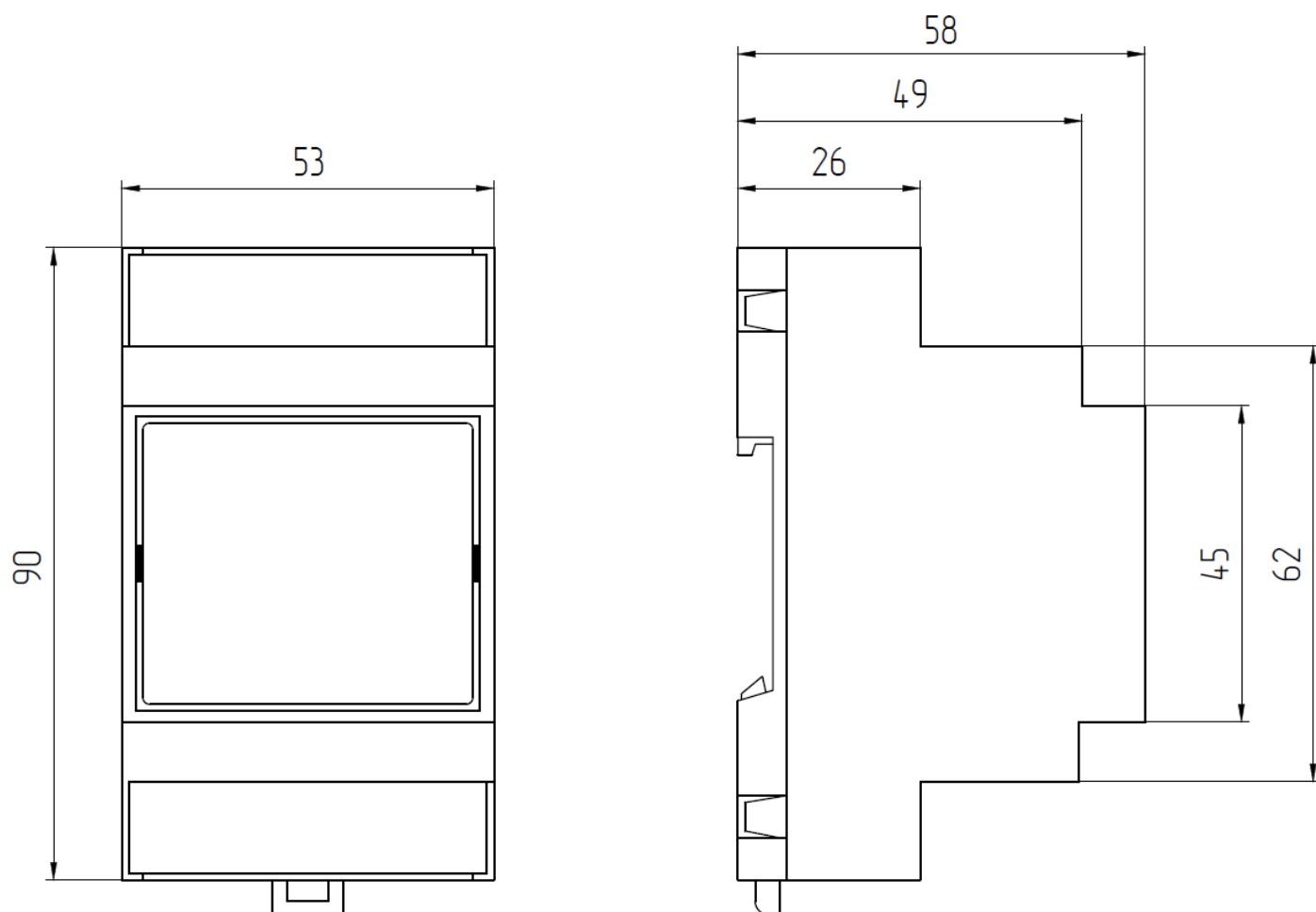


Рисунок 1.26 - Габаритные размеры модуля расширения ЕМА

1.1.3.3.4.3 Индикация

В модуле есть индикатор, который поможет определить его состояние без подключения к ПЛК 270:

S (зеленый) — статус обмена по Modbus: загорается при подаче низковольтного питания на модуль и мигает в момент опроса по шине RS-485.

В устройствах с включенными событиями Быстрого Modbus индикатор мигает более часто, чем при стандартном опросе по очереди, так как опрос событий происходит быстрее.

В режиме загрузчика мигает с периодом 1 секунда. При загрузке новой прошивки — часто мигает.

Расположен под клеммником V+.

1.1.3.3.4.4 Рекомендации по монтажу

Модуль монтируется на стандартную DIN-рейку шириной 35 мм.

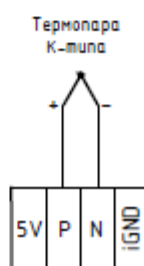
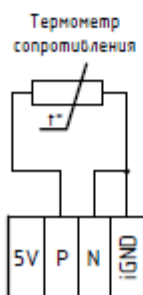
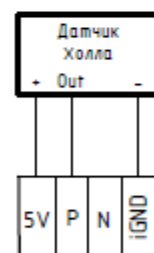
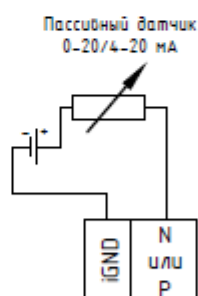
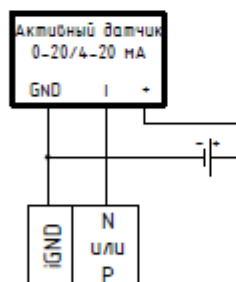
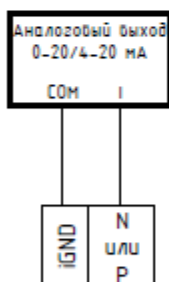
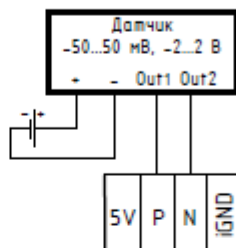
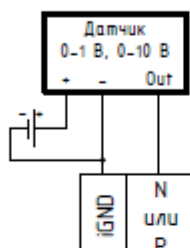
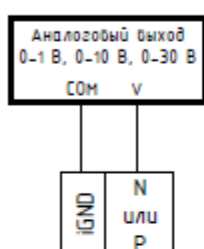
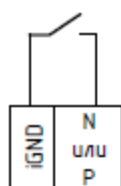
Клеммный блок «V+», «GND», «A», «B» с шагом 3,5 мм служит для подключения питания и управления по шине RS-485. Для стабильной связи с устройством важно правильно организовать подключение к шине RS-485.

Если устройства, подключенные к шине RS-485, питаются от разных источников питания, их клеммы GND должны быть соединены.

Рекомендуется для монтажа использовать гибкие многожильные провода с обжатием концов втулочными наконечниками (НШВИ — наконечник штыревой втулочный изолированный). При монтаже обжатый наконечником провод не разрушается винтовым зажимом и надежно фиксируется.

Не прикладывайте чрезмерное усилие при завинчивании клеммы — это приводит к разрушению винтового разъема.

1.1.3.3.4.5 Электрическая схема подключения



а) варианты подключения к каналам

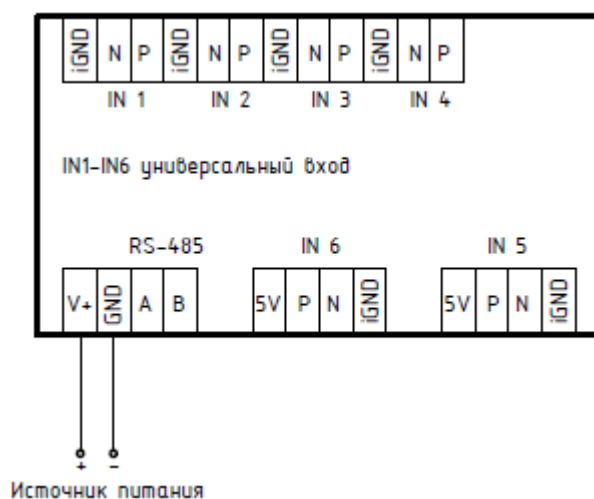


Рисунок 1.27 - Электрическая схема подключения модуля расширения ЕМА

1.1.3.3.4.6 Карта регистров

В таблице 31 приведено полное описание базовых режимов работы на которых основано измерение сигналов со стандартных датчиков.

В регистры «тип датчика» (0xX400, 0xX401) таблицы 5 для каждого входа могут быть занесены коды из таблицы 31 либо из таблицы 32. Для измерения нестандартных величин можно выбрать режим входа и диапазон измерения вручную из таблицы 31.

В таблице 32 приведены типы поддерживаемых стандартных датчиков, которые надо занести в регистры «тип датчика» таблицы 33.

При использовании стандартных датчиков значения регистров 0xX40 A и 0xX40 B (коэффициент усиления) игнорируется. Стандартные датчики имеют код 0x1XXX.

В таблице 33 символ **X** в адресе регистра — это номер входа от 1 до 6 (от 0x1 до 0x6).

Так как каждый вход поддерживает и дифференциальный и однополярный режим работы, то тип датчика задается для входов INxP и INxN в отдельных соответствующих регистрах 0xX400 и 0xX401, где **X** — номер входа от 1 до 6 в шестнадцатеричной системе счисления.

Не рекомендуется вручную устанавливать коэффициент усиления. Для однополярного режима работы канала доступны только коэффициенты усиления 1, 2 и 4.

Если для входа INxP установлен дифференциальный режим, значение регистров конфигурации входов INxN игнорируются. Для входов INxN может быть установлен только однополярный режим.

Таблица 31 - Режимы работы устройства

Тип измеряемого сигнала	Режим входа	Код HEX	Код DEC	Описание	Коэффициент усиления	Диапазон измерения	Погрешность	Формат выходных данных
Вход отключен	-	0x0000	0	-	-	-	-	-
Измерение напряжения	Однополярный	0x0001	1	Измерение напряжения в однополярном режиме	1...4	2...10 В	± 0,5 %	мкВ
						10...30 В	± 1 %	
						0...2000 мВ	± (0,2 % + 50 мкВ)	
	Дифференциальный	0x0101	257	Измерение напряжения в дифференциальном режиме от -2 до 2 В относительно iGnd. Измерение напряжения с термопары	1...128	± 2048 мВ	± (0,2 % + 30 мкВ)	

Тип измеряемого сигнала	Режим входа	Код HEX	Код DEC	Описание	Коэффициент усиления	Диапазон измерения	Погрешность	Формат выходных данных
Измерение сопротивления	Однополярный	0x0002	2	Измерение сопротивления по двухпроводной схеме. Подключение датчиков типа «сухой контакт»	1	0...1 кОм	$\pm (0,1 \% + 0,3 \text{ Ом})$	Ом · 100
						1...100 кОм	$\pm 0,2 \%$	
						100 ... 500 кОм	$\pm 1,5 \%$	
	Дифференциальный (трехпроводная схема)	0x0102	258	Измерение сопротивления по трехпроводной схеме		0...5000 Ом	$\pm (0,1 \% + 0,15 \text{ Ом})$	
Измерение тока	Однополярный	0x0003	3	Измерение тока от 0 до 20 мА	1...4	0...20,48 мА	$\pm (0,2 \% + 1 \text{ мкА})$	нА
Измерение напряжения с внешним делителем PLC-270-ACS-TVD000-00-00	Однополярный	0x0005	5	Измерение напряжения от 0 до 60 В	1...4	0...60 В	$\pm (0,2 \% + 20 \text{ мВ})$	мВ
Измерение напряжения с пользовательским внешним делителем	Однополярный	0x0006	6	Предел измерения зависит от характеристик внешнего делителя. Напряжение после делителя должно быть в диапазоне 0...2 В, в котором модуль обладает максимальной точностью измерений, либо в диапазоне 0...4.5 В, в котором у модуля близкая к максимальной точность измерений	1...4		$\pm (0,2 \% + 50 \text{ мкВ}) + \text{погрешность внешнего делителя}$	

Таблица 32 - Типы стандартных датчиков

Код HEX	Код DEC	Описание	Формат сырых данных	Формат пересчитанных данных	Погрешность
Термоэлектрические преобразователи					
Режим работы — измерение напряжения с термопары					
0x1000	4096	ТХА (К)	мкВ	°C · 10	± (0,8 °C + 0,2% · Δt)
Примечание: Δt — разница между измеряемой термопарой температурой и температурой модуля, если термопара подключена напрямую к входу модуля без удлинения проводов.					
Термометры сопротивления по двухпроводной схеме					
0x1100	4352	Pt 50 (α = 0,00385 °C -1)	Ом · 100	°C · 10	± 1,5 °C
0x1101	4353	Pt 100 (α = 0,00385 °C -1)			± 0,8 °C
0x1102	4354	Pt 500 (α = 0,00385 °C -1)			± 0,2 °C
0x1103	4355	Pt 1000 (α = 0,00385 °C -1)			± 0,15 °C
0x1110	4368	50П (α = 0,00391 °C -1)			± 1,5 °C
0x1111	4369	100П (α = 0,00391 °C -1)			± 0,8 °C
0x1112	4370	500П (α = 0,00391 °C -1)			± 0,2 °C
0x1113	4371	1000П (α = 0,00391 °C -1)			± 0,15 °C
0x1120	4384	50М (α = 0,00428 °C -1)			± 1,4 °C
0x1121	4385	100М (α = 0,00428 °C -1)			± 0,7 °C
0x1122	4386	500М (α = 0,00428 °C -1)			± 0,2 °C
0x1123	4387	1000М (α = 0,00428 °C -1)			± 0,14 °C
0x1130	4400	Ni 100 (α = 0,00617 °C -1)			± 0,5 °C
0x1131	4401	Ni 500 (α = 0,00617 °C -1)			± 0,13 °C
0x1132	4402	Ni 1000 (α = 0,00617 °C -1)			± 0,1 °C
0x1701	5889	NTC 10k (B = 3988 K)			± 0,2 °C
0x1702	5890	NTC 10k (B = 3950 K)			
0x1703	5891	NTC 100k (B = 3950 K)			
0x1704	5892	NTC 10k (B = 3435 K)			
0x1705	5893	NTC 10k (B = 3470 K)			
0x1706	5894	NTC 5k (B = 3470 K)			
0x1707	5895	NTC 1.8k (B = 3380 K)			
Примечание: без учёта сопротивления проводов и контактов					

Код HEX	Код DEC	Описание	Формат сырых данных	Формат пересчитанных данных	Погрешность
Термометры сопротивления по трехпроводной схеме					
0x1200	4608	Pt 50 ($\alpha = 0,00385 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	Ом · 100	$^{\circ}\text{C} \cdot 10$	$\pm 0,6 \text{ }^{\circ}\text{C}$
0x1201	4609	Pt 100 ($\alpha = 0,00385 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)			$\pm 0,33 \text{ }^{\circ}\text{C}$
0x1202	4610	Pt 500 ($\alpha = 0,00385 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)			$\pm 0,14 \text{ }^{\circ}\text{C}$
0x1203	4611	Pt 1000 ($\alpha = 0,00385 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)			$\pm 0,13 \text{ }^{\circ}\text{C}$
0x1210	4624	50П ($\alpha = 0,00391 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)			$\pm 0,6 \text{ }^{\circ}\text{C}$
0x1211	4625	100П ($\alpha = 0,00391 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)			$\pm 0,33 \text{ }^{\circ}\text{C}$
0x1212	4626	500П ($\alpha = 0,00391 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)			$\pm 0,14 \text{ }^{\circ}\text{C}$
0x1213	4627	1000П ($\alpha = 0,00391 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)			$\pm 0,13 \text{ }^{\circ}\text{C}$
0x1220	4640	50М ($\alpha = 0,00428 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)			$\pm 0,6 \text{ }^{\circ}\text{C}$
0x1221	4641	100М ($\alpha = 0,00428 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)			$\pm 0,31 \text{ }^{\circ}\text{C}$
0x1222	4642	500М ($\alpha = 0,00428 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)			$\pm 0,13 \text{ }^{\circ}\text{C}$
0x1223	4643	1000М ($\alpha = 0,00428 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)			$\pm 0,12 \text{ }^{\circ}\text{C}$
0x1230	4656	Ni 100 ($\alpha = 0,00617 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)			$\pm 0,23 \text{ }^{\circ}\text{C}$
0x1231	4657	Ni 500 ($\alpha = 0,00617 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)			$\pm 0,09 \text{ }^{\circ}\text{C}$
0x1232	4658	Ni 1000 ($\alpha = 0,00617 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)			$\pm 0,08 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Примечание: R_w — сопротивление каждого провода. Должны использоваться одинаковые провода одинаковой длины для подключения к клеммам Р и N.

Датчики с токовым выходом.
Режим работы — измерение тока от 0 до 20 мА

0x1300	4864	от 0 до 5 мА	нА	0 мА = нижняя граница (регистры 0xX408 / 0xX409) 5 мА = верхняя граница (регистры 0xX40A / 0xX40B)	$\pm (0,2 \% + 1 \text{ мкА})$
0x1301	4865	от 0 до 20 мА		0 мА = нижняя граница (регистры 0xX408 / 0xX409) 20 мА = верхняя граница (регистры 0xX40A / 0xX40B)	
0x1302	4866	от 4 до 20 мА		4 мА = нижняя граница (регистры 0xX408 / 0xX409) 20 мА = верхняя граница (регистры 0xX40A / 0xX40B)	

Код HEX	Код DEC	Описание	Формат сырых данных	Формат пересчитанных данных	Погрешность
Датчики с выходом «напряжение» в однополярном режиме. Режим работы — измерение напряжения в однополярном режиме					
0x1400	5120	от 0 до 1 В	мкВ	0 В = нижняя граница (регистры 0xX408 / 0xX409) 1 В = верхняя граница (регистры 0xX40A / 0xX40B)	± (0,2 % + 50 мкВ)
0x1401	5121	от 0 до 10 В		0 В = нижняя граница (регистры 0xX408 / 0xX409) 10 В = верхняя граница (регистры 0xX40A / 0xX40B)	± (0,5 % + 50 мкВ)
Примечание: входы модуля в этом режиме имеют низкий импеданс (50мкА подтяжку к верху), чтобы обнаруживать входы, к которым ничего не подключено. Обратитесь к производителю для отключения.					
Датчики с выходом «напряжение» в дифференциальном режиме. Режим работы — измерение напряжения в дифференциальном режиме от –2 до 2 В					
0x1500	5376	от -50 до 50 мВ	мкВ	-50 мВ = нижняя граница (регистры 0xX408 / 0xX409) 50 мВ = верхняя граница (регистры 0xX40A / 0xX40B)	± (0,2 % + 30 мкВ)
Датчики контактные (сухие). Режим работы — измерение сопротивления по двухпроводной схеме					
0x1600	5632	Сухой контакт	Ом · 100	0 — датчик разомкнут или отсутствует 1 — датчик замкнут (сопротивление менее 100 Ом)	
Датчики тока на эффекте Холла. Режим работы — измерение напряжения в однополярном режиме					
0x1800	6144	С выходом (2,500 ± 0,625) В	А · 10	2,500 В соответствует 0 А или сдвигу (регистры 0xX408 / 0xX409) (2,500 + 0,625) В - соответствует номинальному значению (регистры 0xX40A / 0xX40B) формат регистров 0xX408-0xX40B - А · 10	± (0,2% + 0,3 % шкалы тока)

Условные обозначения	
RO	Чтение
RW	Чтение / запись
Выделено жирным	Значение регистра по умолчанию
xN	Множитель, на который надо умножить число из регистра, чтобы получить значение в единицах измерения. Не указан — считать равным 1
Input	Далее - I
Holding	Далее - H
Оранжевый цвет ячейки	Служебный регистр: назначение, формат и содержимое может измениться в новых версиях прошивки

Таблица 33 - Modbus-регистры настройки измерительных каналов и получения измеренных значений

Адрес HEX	Адрес DEC	Тип	Чтение / запись	Значение по умолчанию	Формат	Назначение
Настройка измерительных каналов						
0xX400	4096·X + 1024	H	RW	0	Таблица 1, таблица 2, 0 - выкл	Тип датчика, подключенного к каналу INxP, либо к INx в дифференциальном режиме (см. таблицы 31 и 32)
0xX401	4096·X + 1025	H	RW	0	Таблица 1, таблица 2, 0 - выкл	Тип датчика, подключенного к каналу INxN (см. таблицы 31 и 32)
0xX402	4096·X + 1026	H	RW	20	20, 45, 90, 175, 330, 600, 1000	Data rate для каналов INxP либо INx в дифференциальном режиме, 1/с. Например, число 20 соответствует времени сэмплирования 1/20=0,05с
0xX403	4096·X + 1027	H	RW	20	20, 45, 90, 175, 330, 600, 1000	Data rate для каналов INxN, 1/с
0xX404	4096·X + 1028	H	RW	1	0 - 50	Число непрерывных измерений для каналов INxP либо INx в дифференциальном режиме
0xX405	4096·X + 1029	H	RW	1	0 - 50	Число непрерывных измерений для каналов INxN
0xX406	4096·X + 1030	H	RW	0	0 - 65000	Характерное время lowpass-фильтра для каналов INxP либо INx в дифференциальном режиме, мс
0xX407	4096·X + 1031	H	RW	0	0 - 65000	Характерное время lowpass-фильтра для каналов INxN, мс
0xX408	4096·X + 1032	H	RW	0	16-bit signed int	Нижняя граница диапазона измерения активного датчика для каналов INxP либо INx в дифференциальном режиме
0xX409	4096·X + 1033	H	RW	0	16-bit signed int	Нижняя граница диапазона измерения активного датчика для каналов INxN
0xX40A	4096·X + 1034	H	RW	10000	16-bit signed int	Верхняя граница диапазона измерения активного датчика для каналов INxP, либо INx в дифференциальном режиме

Адрес HEX	Адрес DEC	Тип	Чтение / запись	Значение по умолчанию	Формат	Назначение
0xX40B	4096·X + 1035	H	RW	10000	16-bit signed int	Верхняя граница диапазона измерения активного датчика для каналов INxN
0xX40C	4096·X + 1036	H	RW	0	0 (авто), 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128	Коэффициент усиления для каналов INxP, либо INx в дифференциальном режиме
0xX40D	4096·X + 1037	H	RW	0	0 (авто), 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128	Коэффициент усиления для каналов INxN
0xX40E	4096·X + 1038	H	RW	0	1-10000	Сопротивление резистора верхнего плеча (R1) пользовательского внешнего делителя напряжения для каналов INxP, кОм·10
0xX40F	4096·X + 1039	H	RW	0	1-10000	Сопротивление резистора верхнего плеча (R1) пользовательского внешнего делителя напряжения для каналов INxN, кОм·10
0xX410	4096·X + 1040	H	RW	0	1-10000	Сопротивление резистора нижнего плеча (R2) пользовательского внешнего делителя напряжения для каналов INxP, кОм·10
0xX411	4096·X + 1041	H	RW	0	1-10000	Сопротивление резистора нижнего плеча (R2) пользовательского внешнего делителя напряжения для каналов INxN, кОм·10
Измеренные значения						
0xX500	4096·X + 1280	I	RO	0	32-bit signed int	Измеренное значение для канала INxP, либо дифференциального канала INx
0xX502	4096·X + 1282	I	RO	0	32-bit signed int	Измеренное значение для канала INxN
0xX504	4096·X + 1284	I	RO	0	16-bit signed int	Пересчитанное в физическую величину значение для канала INxP либо дифференциального канала INx
0xX505	4096·X + 1285	I	RO	0	16-bit signed int	Пересчитанное в физическую величину значение для канала INxN
0xX506	4096·X + 1286	I	RO	1	16-bit signed int	Текущий коэффициент усиления для канала INxP либо дифференциального канала INx
0xX507	4096·X + 1287	I	RO	1	16-bit signed int	Текущий коэффициент усиления для канала INxN
0x0600	1536	I	RO	0	16-bit signed int	Напряжение на клеммах +5V, мВ
0x0601	1537	I	RO	0	16-bit signed int	Температура внутри устройства, °C·100

Адрес HEX	Адрес DEC	Тип	Чтение / запись	Значение по умолчанию	Формат	Назначение
Служебные регистры						
0x7400-0x740D, 0x7500-0x7507, 0x8400-0x840D, 0x8500-0x8507	Регистры настроек и данных двух служебных калибровочных каналов. Описание см. в таблице выше.					
0x0629	1577	I	RO	0	16-bit signed int	Опорное напряжение AVCC, мВ
0x062A	1578	I	RO	0	16-bit signed int	Сдвиг сопротивления 2-W, каналы 1-3, P, мОм
0x062B	1579	I	RO	0	16-bit signed int	Сдвиг сопротивления 2-W, каналы 1-3, N, мОм
0x062C	1580	I	RO	0	16-bit signed int	Сдвиг сопротивления 2-W, каналы 4-6, P, мОм
0x062D	1581	I	RO	0	16-bit signed int	Сдвиг сопротивления 2-W, каналы 4-6, N, мОм
0x062E	1582	I	RO	0	16-bit signed int	Счётчик циклов опроса входов
0x0610	1552	I	RO	0	16-bit signed int	Длительность цикла опроса входов, мс
0x0800 - 0x80B	2048 - 2059	H	RW		16-bit signed int	Калибровочные коэффициенты делителей для измерения большого напряжения, устанавливаются на заводе

Параметры подключения, версия прошивки и другие служебные регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
Параметры подключения						
110	0x006E	H	RW	u16	Скорость порта RS-485	x100, Боды 12 — 1200 бит/с, 24 — 2400 бит/с, 48 — 4800 бит/с, 96 — 9600 бит/с, 192 — 19 200 бит/с, 384 — 38 400 бит/с, 576 — 57 600 бит/с, 1152 — 115 200 бит/с
111	0x006F	H	RW	u16	Настройка бита чётности порта RS-485	0 — нет бита чётности (none), 1 — нечётный (odd), 2 — чётный (even)
112	0x0070	H	RW	u16	Количество стоп-битов порта RS-485	1, 2
128	0x0080	H	RW	u16	Modbus-адрес устройства	
Модель устройства и версия прошивки						
200-219	0x00C8 - 0x00DB	I	RO	string	Модель устройства	
220-244	0x00DC - 0x00F4	I	RO	string	Хэш коммита и название ветки, откуда собрана прошивка (2 символа в регистре)	
250-265	0x00FA - 0x0109	I	RO	string	Версия прошивки	
266-269	0x010A - 0x010D	I	RO	u64	Расширение серийного номера	
270-271	0x010E - 0x010F	I	RO	u32	Серийный номер	
290-301	0x0122 - 0x012D	H	RO	string	Сигнатура прошивки	
320	0x0140	I	RO	u16	Версия прошивки в числовом формате	MAJOR
321	0x0141					MINOR
322	0x0142					PATCH
323	0x0143			s16		SUFFIX
324-325	0x0144 - 0x0145	I	RO	u32	Версия прошивки в числовом формате	
326-327	0x0146 - 0x0147	I	RO	u32	Версия прошивки в Big Endian формате	

Параметры подключения, версия прошивки и другие служебные регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
Прочее						
104-105	0x0068 - 0x0069	I	RO	u32	Время работы с момента загрузки	Секунды
120	0x0078	H	RW	u16	Перезагрузка устройства без сохранения состояния	Любое, отличное от 0, перезагружает устройство
129	0x0081	H	RW	u16	Перевод в режим обновления прошивки на 2 минуты	Любое, отличное от 0, переводит устройство в режим обновления прошивки
330-336	0x014A - 0x0150	H	RO	string	Версия загрузчика	
130	0x0082	H	RW	u16	Отключение светодиода Status	0 - включен 1 - отключен
131	0x0083	H	RW	u16	Перевод в режим обновления прошивки на текущих настройках соединения. Для проверки того, поддерживает ли текущая прошивка и загрузчик обновление прошивки на текущих настройках соединения, нужно прочитать значение данного регистра: если чтение успешно и значение равно 0, то функция поддерживается	Запись 1 переводит устройство в режим обновления прошивки
113	0x0071	H	RW	u16	Время перед отправкой ответа на modbus запрос	0 - 254 мс
114	0x0072	H	RW	u16	Режим непрерывного чтения регистров с зазором	0 - отключен 1 - включен 2 - включение сохраняется после перезагрузки
121	0x0079	I	RO	u16	Текущее напряжение внутренней шины 5V	мВ
122	0x007A	I	RO	u16	Минимальное напряжение внутренней шины 5В с момента загрузки, без усреднения	мВ
125	0x007D	I	RO	u16	Текущее напряжение внутренней шины 5V, без усреднения	мВ
119	0x0077	I	RO	u16	Минимальное напряжение питания микроконтроллера с момента загрузки до усреднения	мВ
123	0x007B	I	RO	u16	Напряжение питания микроконтроллера	мВ
124	0x007C	I	RO	s16	Внутренняя температура микроконтроллера	x0.1, °C

Параметры подключения, версия прошивки и другие служебные регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
304-319	0x0130-0x013F	I	RO	string	Номер партии устройства	
65402	0xFF7A	H	RW	u16	Сброс настроек устройства к значениям по умолчанию. Настройки связи не сбрасываются. После сброса настроек устройство будет перезагружено	Запись 1 приводит к сбросу настроек
64256-64383	0xFB00-0xFB7F	I	RO	u16	FlashFS: свободное место на странице	Байт
64384-64511	0xFB80-0xFBFF	I	RO	u16	FlashFS: сумма размеров актуальных файлов на странице	Байт
64512-64639	0xFC00-0xFC7F	I	RO	u16	FlashFS: фрагментация страницы	0 - 100% 0 - все данные актуальны, 100 - нет актуальных данных
64640-64767	0xFC80-0xFCFF	I	RO	u16	FlashFS: счетчик количества стираний страницы	
65504	0xFFE0	I	RO	u16	Максимальный размер используемого стека	байт 0 - стек поврежден
65505	0xFFE1	I	RO	u16	Объем свободной оперативной памяти	Байт
65506	0xFFE2	I	RO	u16	Объем используемой оперативной памяти	Байт
65507	0xFFE3	I	RO	u16	Размер стека	Байт
65508	0xFFE4	I	RO	u16	Причина последней перезагрузки МК	1 - LPWR, 2 - WWDG, 3 - IWDG, 4 - SFT, 5 - POR, 6 - PIN, 7 - OBL, 8 - V18PWR
65509	0xFFE5	I	RO	u32	Счетчик обновлений прошивки	

1.1.3.4 Представление в веб-интерфейсе

Откройте веб-интерфейс и перейдите в раздел **Настройки > Конфигурационные файлы > Настройка драйвера serial-устройств.**

В левой части выберите порт, к которому вы подключили модуль. Для настройки порта установите галочку **Включить порт** и укажите параметры подключения:

Скорость обмена	9600
Контроль четности	N
Число бит данных	8
Количество стоп-бит	2

Для автоматического добавления модулей выберите **Найти и добавить устройства**. ПЛК 270 выполнит поиск модулей, подключенных к шине RS-485. Выберите в списке найденные модули и нажмите **Добавить в wb-mqtt-serial**.

Для ручного добавления модулей выберите **Добавить любые устройства вручную**. В открывшемся окне выберите **Порт**, к которому подключен модуль, и **Тип** модуля из выпадающего списка. Нажмите **Добавить**. Модуль будет добавлен и выбран в конфигураторе. В поле **Адрес** введите Modbus-адрес (Slave id), указанный на корпусе модуля в виде стикера.

После проделанных действий нажмите **Сохранить настройки**.

1.1.4 Модуль коммуникации (ЕМС)

1.1.4.1 Структура условного обозначения артикула модуля коммуникации

Структура условного обозначения артикула модуля коммуникации:

1	-	2	3	4	-	5	-	6	-	7	-	8
PLC	-	2	7	0	-	EMC	-	DA3000	-	00	-	00

№ поля	Описание	Возможные варианты
1	Изделие	PLC – программируемый логический контроллер
2	Сфера применения	2 – гражданское применение
3	Функциональный сегмент	7 – проектный
4	Модификация	0
5	Тип модуля	EMC – модуль коммуникации
6	Протоколы коммуникации и каналы связи	DA3000, где: DA – протокол DALI; 3 – 3 канала; 000 – резервные символы. MR0000, где: MR – протокол Modbus RTU; 0000 – резервные символы. MRL000, где: MR – протокол Modbus RTU; L – каналы контроля утечки и водопотребления; 000 – резервные символы. MRMI00, где: MR – протокол Modbus RTU; MI – протокол Modbus TCP/IP; 00 – резервные символы
7	Резервные символы	00
8	Подключаемые модули расширения	00 – отсутствуют; EX – внешние модули; IO – модули с боковой шиной ввода-вывода

1.1.4.2 Варианты исполнения

Варианты исполнения модуля коммуникации ПЛК 270 (далее - модуль расширения EMC) представлены в таблице 1.34.

Таблица 1.34 - Варианты исполнения модуля расширения EMC

Артикул	Входы	Выходы*
PLC-270-EMC-DA3000-00-00	-	-
PLC-270-EMC-MR0000-00-IO	-	-
PLC-270-EMC-MRL000-00-00	5D ¹⁾ + 1D ²⁾ + 2D ³⁾	2R
PLC-270-EMC-MRMI00-00-EX	-	2V
PLC-270-EMC-MRMI00-00-IO	-	-

Примечания

* Указаны максимальные значения напряжения и тока. Для работы в длительном режиме ознакомьтесь с номинальными параметрами в руководстве по эксплуатации.

D¹⁾ – цифровой вход с замыканием на GND. Включает и отключает режим «Протечка».

D²⁾ – цифровой вход с замыканием на GND. Включает и отключает режим «Влажная уборка».

D³⁾ – цифровой вход с замыканием на GND. Подсчёт импульсов.

V – выход питания для внешних устройств с нагрузкой:

- при подключении от основного источника питания: до 60 Вт, 24 В;

- при подключении от опционального источника питания: до 15 Вт, 24 В.

R – релейный механический выход с нагрузкой (категория применения AC-1 / DC-1) для контакта SPDT: до 3 А, 250 В AC / 30 В DC.

1.1.4.3 Спецификации

1.1.4.3.1 PLC-270-EMC-DA3000-00-00

1.1.4.3.1.1 Технические характеристики

Таблица 1.35 - Технические характеристики PLC-270-EMC-DA3000-00-00

Параметры источника питания		
Диапазон напряжения питания, В	Основное	От 9 до 28 DC
	Дополнительное	От 220 до 240 AC
Номинальное напряжение питания, В	Основное	От 12 до 24 DC
	Дополнительное	230 AC
Потребляемая мощность, Вт, не более		3
Общие технические характеристики		
Индикация состояния модуля		Да
Степень защиты по ГОСТ 14254 (IEC 60529)		IP20
Входные параметры		
Количество дискретных входов с замыканием на GND ("сухой контакт")		7
Напряжение входа при лог. 0, В		12 DC
Условие срабатывания	Лог.1	Замыкание на GND
	Лог.0	Отсутствие замыкания на GND
Ток при замыкании входа, mA		2
Частота импульсов, Гц		10
Длительность импульсов, мс		> 50
Выходные параметры		
Количество выходов		3
Выходное напряжение шины DALI, В		19,2
Выходной ток шин DALI, mA	DA1	200
	DA2	100
	DA3	100
Коммуникационные возможности		
Количество портов RS-485		1
Параметры RS-485 (по умолчанию)	Скорость, бит/с	9600
	Данные, бит	8
	Стоп-биты	2
Готовность к работе после подачи питания, с		2
Протокол обмена данными		Modbus RTU
Условия эксплуатации, транспортирования и хранения		
Диапазон температур, °C		От минус 40 до плюс 75
Относительная влажность воздуха, %, не более		92 (без конденсации)

1.1.4.3.1.2 Габаритные размеры

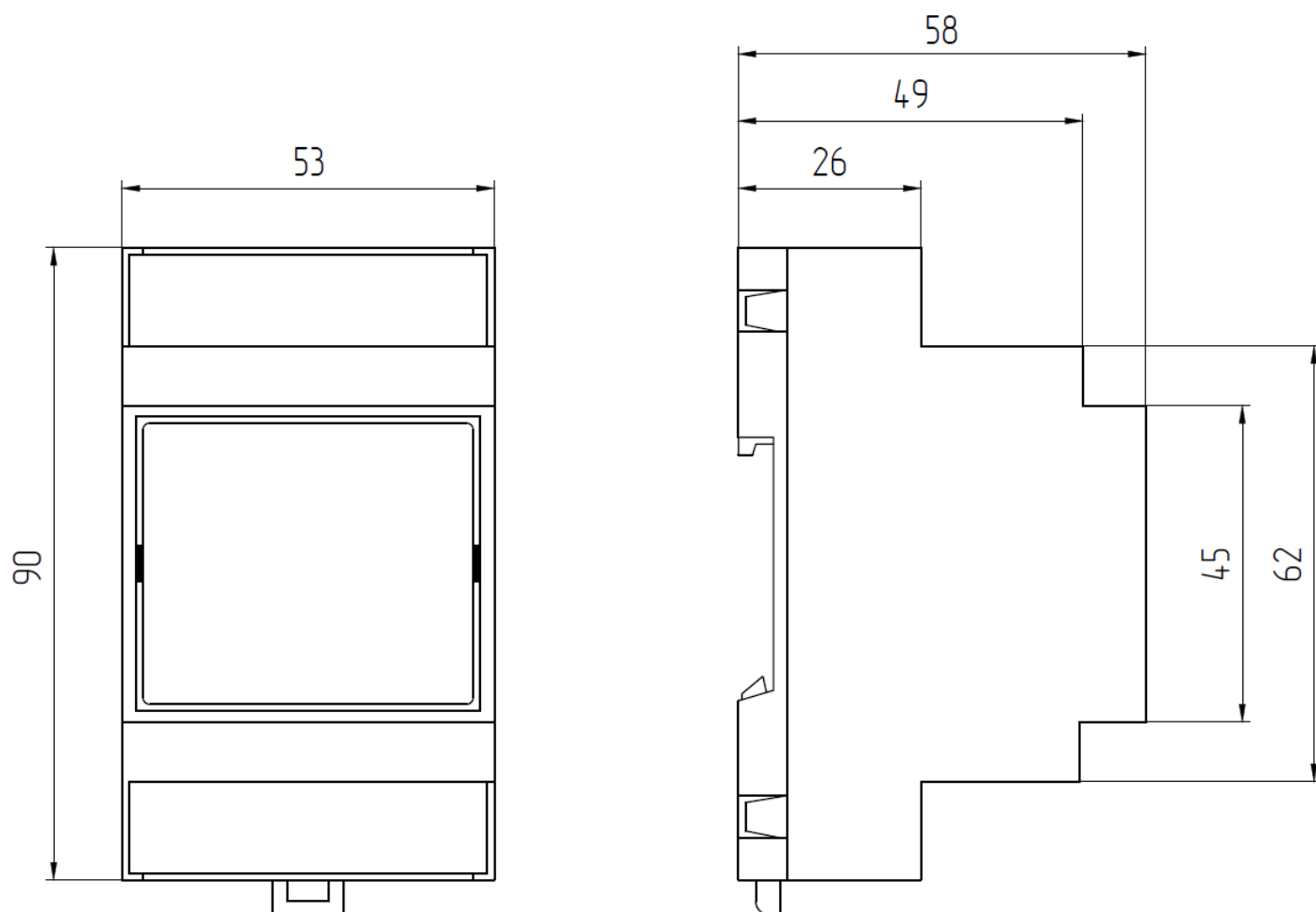


Рисунок 1.28 - Габаритные размеры модуля расширения EMC

1.1.4.3.1.3 Индикация

В модуле есть индикатор, который поможет определить его состояние без подключения к ПЛК 270:

S (зеленый) — статус обмена по Modbus: загорается при подаче низковольтного питания на модуль и мигает в момент опроса по шине RS-485.

В устройствах с включенными событиями Быстрого Modbus индикатор мигает более часто, чем при стандартном опросе по очереди, так как опрос событий происходит быстрее.

В режиме загрузчика мигает с периодом 1 секунда. При загрузке новой прошивки — часто мигает.

Также на передней панели шлюза есть 3 кнопки с подсветкой для индикации состояния шин:

- красная индикация — шина не активна;
- зеленая индикация — шина активна;
- зеленая мигающая индикация — идёт передача по шине.

1.1.4.3.1.4 Рекомендации по монтажу

Модуль монтируется на стандартную DIN-рейку шириной 35 мм.

Клеммный блок «V+», «GND», «A», «B» с шагом 3,5 мм служит для подключения питания и управления по шине RS-485. Для стабильной связи с устройством важно правильно организовать подключение к шине RS-485.

Если устройства, подключенные к шине RS-485, питаются от разных источников питания, их клеммы GND должны быть соединены.

Для работы шины DALI необходимо подключить к модулю фазу L и нейтраль N.

Порты шлюза DA имеют полярность, при подключении соблюдайте маркировку + и –. Несмотря на то, что большинство подключаемых устройств обычно нечувствительны к полярности, рекомендуется соблюдать единообразие во всей линии. Это особенно важно, когда в системе используются внешние блоки питания или устройства с выраженной полярностью.

Срабатывание дискретных входов происходит при их замыкании на землю iGND. Рекомендуется использовать витую пару и подключать землю iGND ко второй жиле пары для предотвращения наводок от близко расположенных силовых линий.

Рекомендуется для монтажа использовать гибкие многожильные провода с обжатием концов втулочными наконечниками (НШВИ — наконечник штыревой втулочный изолированный). При монтаже обжатый наконечником провод не разрушается винтовым зажимом и надежно фиксируется.

Не прикладывайте чрезмерное усилие при завинчивании клеммы — это приводит к разрушению винтового разъема.

1.1.4.3.1.5 Электрическая схема подключения

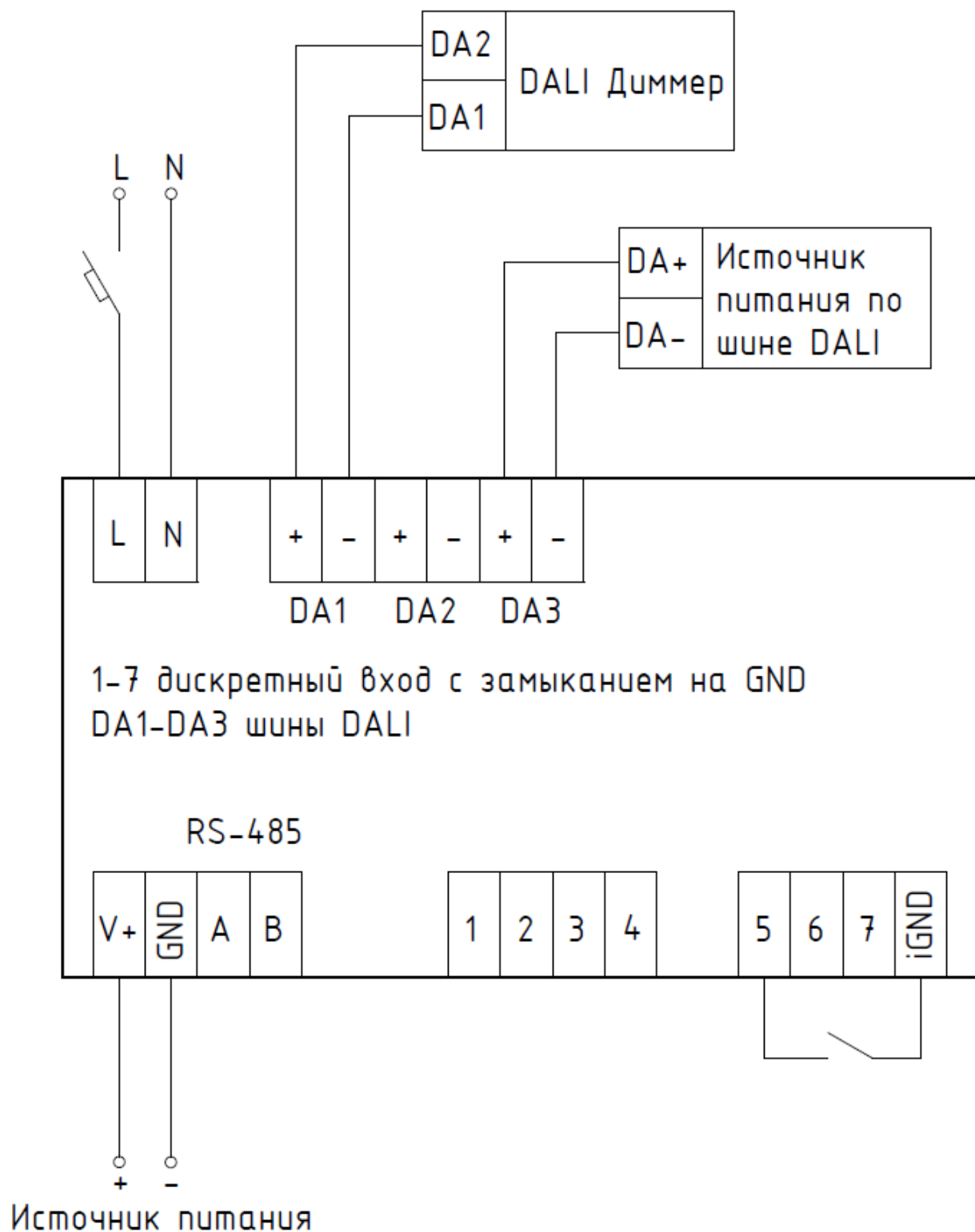


Рисунок 1.29 - Электрическая схема подключения модуля расширения EMC

1.1.4.3.1.6 Карта регистров

Таблица 1.36 - Modbus-регистры

Условные обозначения	
RO	Чтение
RW	Чтение / запись
Выделено жирным	Значение регистра по умолчанию
xN	Множитель, на который надо умножить число из регистра, чтобы получить значение в единицах измерения. Не указан — считать равным 1
Input	Далее - I
Holding	Далее - H
Coil	Далее - C
*	Регистр поддерживает отправку данных с помощью событий Быстрого Modbus.
Оранжевый цвет ячейки	Служебный регистр: назначение, формат и содержимое может измениться в новых версиях прошивки

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
0	0x0000	DI*	RO	bool	Вход 1	Состояние клеммного входа	0 - разомкнут, 1 - замкнут
1	0x0001				Вход 2		
2	0x0002				Вход 3		
3	0x0003				Вход 4		
4	0x0004				Вход 5		
5	0x0005				Вход 6		
6	0x0006				Вход 7		
32	0x0020	I*	RO	u16	Вход 1	Счётчик срабатываний клеммного входа. Увеличивается по фронту активного уровня	
33	0x0021				Вход 2		
34	0x0022				Вход 3		
35	0x0023				Вход 4		
36	0x0024				Вход 5		
37	0x0025				Вход 6		
38	0x0026				Вход 7		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
384	0x0180	H	RW	u16	Вход 1	Время подавления дребезга клеммного входа	мс, 0 - 2000 (50)
385	0x0181				Вход 2		
386	0x0182				Вход 3		
387	0x0183				Вход 4		
388	0x0184				Вход 5		
389	0x0185				Вход 6		
390	0x0186				Вход 7		
416	0x01A0	H	RW	u16	Вход 1	Время длинного нажатия клеммного входа	мс, 500 - 5000 (1000)
417	0x01A1				Вход 2		
418	0x01A2				Вход 3		
419	0x01A3				Вход 4		
420	0x01A4				Вход 5		
421	0x01A5				Вход 6		
422	0x01A6				Вход 7		
432	0x01B0	H	RW	u16	Вход 1	Время ожидания второго нажатия клеммного входа	мс, 0 - 2000 (300)
433	0x01B1				Вход 2		
434	0x01B2				Вход 3		
435	0x01B3				Вход 4		
436	0x01B4				Вход 5		
437	0x01B5				Вход 6		
438	0x01B6				Вход 7		
464	0x01D0	I*	RO	u16	Вход 1	Счётчик коротких нажатий клеммного входа	
465	0x01D1				Вход 2		
466	0x01D2				Вход 3		
467	0x01D3				Вход 4		
468	0x01D4				Вход 5		
469	0x01D5				Вход 6		
470	0x01D6				Вход 7		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Дес	Hex	Тип	Доступ	Формат			
480	0x01E0	I*	RO	u16	Вход 1	Счётчик длинных нажатий клеммного входа	
481	0x01E1				Вход 2		
482	0x01E2				Вход 3		
483	0x01E3				Вход 4		
484	0x01E4				Вход 5		
485	0x01E5				Вход 6		
486	0x01E6				Вход 7		
496	0x01F0	I*	RO	u16	Вход 1	Счётчик двойных нажатий клеммного входа	
497	0x01F1				Вход 2		
498	0x01F2				Вход 3		
499	0x01F3				Вход 4		
500	0x01F4				Вход 5		
501	0x01F5				Вход 6		
502	0x01F6				Вход 7		
512	0x0200	I*	RO	u16	Вход 1	Счётчик короткого, а затем длинного нажатий клеммного входа	
513	0x0201				Вход 2		
514	0x0202				Вход 3		
515	0x0203				Вход 4		
516	0x0204				Вход 5		
517	0x0205				Вход 6		
518	0x0206				Вход 7		
16	0x0010	DI*	RO	bool	SW1	Состояние кнопки на передней панели	0 - отпущена, 1 - нажата
17	0x0011				SW2		
18	0x0012				SW3		
48	0x0030	I*	RO	u16	SW1	Счётчик нажатий кнопки на передней панели	
49	0x0031				SW2		
50	0x0032				SW3		
528	0x0210	I*	RO	u16	SW1	Счётчик коротких нажатий кнопки на передней панели	
529	0x0211				SW2		
530	0x0212				SW3		
544	0x0220	I*	RO	u16	SW1	Счётчик длинных нажатий кнопки на передней панели	
545	0x0221				SW2		
546	0x0222				SW3		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
560	0x0230	I*	RO	u16	SW1	Счётчик двойных нажатий кнопки на передней панели	
561	0x0231				SW2		
562	0x0232				SW3		
576	0x0240	I*	RO	u16	SW1	Счётчик короткого, а затем длинного нажатий кнопки на передней панели	
577	0x0241				SW2		
578	0x0242				SW3		
980	0x03D4	I	RO	u16		Напряжение питания шины DALI, измеренное на выходе встроенного источника	mB
1000	0x03E8	DI	RO	bool	Канал 1	Состояние линии RX шины DALI	0 - низкий уровень (замкнута), 1 - высокий уровень (разомкнута)
1001	0x03E9				Канал 2		
1002	0x03EA				Канал 3		
1010	0x03F2	DI	RO	bool	Канал 1	Статус тепловой защиты драйвера шины DALI. 1 - защита сработала, источник питания шины отключается до остывания	0 - нормально, 1 - перегрев
1011	0x03F3				Канал 2		
1012	0x03F4				Канал 3		
1020	0x03FC	DI	RO	bool	Канал 1	Наличие питания на шине DALI Обнаруживается по отсутствию кадров power-down на приёмнике	0 - питание отсутствует, 1 - питание присутствует
1021	0x03FD				Канал 2		
1022	0x03FE				Канал 3		
1030	0x0406	C	RW	bool	Канал 1	Включение встроенного источника питания шины DALI Значение сохраняется в энергонезависимой памяти	0 - выключен, 1 - включён
1031	0x0407				Канал 2		
1032	0x0408				Канал 3		
1030	0x0406	DI	RO	bool	Канал 1	Фактическое состояние встроенного источника питания шины DALI	0 - выключен, 1 - включён
1031	0x0407				Канал 2		
1032	0x0408				Канал 3		
4010	0x0FAA	I	RO	u16	Канал 1	Сырое значение АЦП на выходе термистора драйвера шины DALI (старшие 4 бита из 16)	
4011	0x0FAB				Канал 2		
4012	0x0FAC				Канал 3		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Дес	Hex	Тип	Доступ	Формат			
4020	0x0FB4	I	RO	u16	Канал 1	Температура выходного ключа драйвера шины DALI, вычисленная по NTC-термистору. При достижении +100 °C питание шины отключается, возобновляется при снижении ниже +90 °C	°C Ч 10
4021	0x0FB5				Канал 2		
4022	0x0FB6				Канал 3		

Каждый DALI-канал имеет независимый набор регистров обмена. Адреса канала 1 перечислены явно; для каналов 2 и 3 адреса получаются прибавлением к адресу канала 1 смещения +1000 (канал 2) и +2000 (канал 3). Общий формат слота передачи кадра DALI (32 бита, little-endian):

- биты 0..24 — данные кадра (до 25 бит);
- биты 25..27 — длина кадра: 0 — 16 бит, 1 — 24 бита, 2 — 25 бит;
- бит 28 — повторная отправка (twice);
- биты 29..31 — приоритет: 0 — слот свободен, 1..7 — уровень приоритета (1 — низший).

Запись ненулевого приоритета ставит кадр в очередь на отправку. После передачи поле приоритета автоматически сбрасывается в 0.

Регистры очередей отправки и приёма кадров DALI							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Дес	Hex	Тип	Доступ	Формат			
1400-1431 2400-2431 3400-3431	0x0578 - 0x0597 0x0960 - 0x097F 0x0D48 - 0x0D67	H	RW	u32 LE	Каналы 1-3	Буфер пакетной очереди отправки кадров DALI. 16 слотов по 2 регистра (u32 LE) в каждом канале. Формат слота описан выше. Для надёжной пакетной передачи рекомендуется сначала обнулять указатель очереди (см. регистры 1432/2432/3432), затем одним Modbus-запросом записывать нужное число слотов	

Регистры очередей отправки и приёма кадров DALI							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
1432 2432 3432	0x0598 0x0980 0x0D68	H*	RW	u16	Каналы 1-3	Указатель текущей позиции в очереди пакетной передачи. Запись любого значения сбрасывает буфер и указатель в 0. При чтении содержит индекс следующего слота, в который будет записан ответ на очередной отправленный кадр. Регистр отправляет spontaneous-событие при изменении позиции — это признак завершения передачи одного из слотов	0-15
1500 - 1515 2500 - 2515 3500 - 3515	0x05DC - 0x05EB 0x09C4 - 0x09D3 0x0DAC - 0x0DBB	I*	RO	u16	Каналы 1-3	Буфер ответов на пакетную передачу. По одному регистру на каждый слот очереди (порядок соответствует буферу 1400/2400/3400). Формат ответа: младший байт — значение backward-frame, если был получен; старший байт — статус передачи: 0 — нет данных (слот ещё не обработан); 1 — отправлено, получен BF; 2 — отправлено, ответа не было; 3 — отправлено, BF повреждён (ошибка Manchester-декодирования); 4 — шина не запрошена на момент отправки; 5 — сработала тепловая защита драйвера; 6 — зафиксировано неожиданное событие на шине. Событие об изменении регистра генерируется по факту записи ответа	

Регистры очередей отправки и приёма кадров DALI							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
1800 - 1801 1802 - 1803 1804 - 1805	0x0708 - 0x0709 0x070A - 0x070B 0x070C - 0x070D	H	RW	u32 LE	Каналы 1-3	Отправка одиночного кадра DALI. Формат слота совпадает с форматом слота пакетной очереди (см. выше). Запись ненулевого приоритета ставит кадр на отправку; чтение возвращает текущее содержимое слота (обнуляется после отправки). Ответ читается из регистров одиночного ответа (1600/2600/3600)	
1600 - 1601 2600 - 2601 3600 - 3601	0x0640 - 0x0641 0x0A28 - 0x0A29 0x0E10 - 0x0E11	I	RO	u32 LE	Каналы 1-3	Данные последнего одиночного ответа DALI	
1602 2602 3602	0x0642 0x0A2A 0x0E12	I	RO	u16	Каналы 1-3	Длина последнего одиночного ответа	биты (0 — ответа не было)
1603 2603 3603	0x0643 0x0A2B 0x0E13	I	RO	bool	Каналы 1-3	Признак backward-frame в последнем одиночном ответе	0 - обычный кадр, 1 - backward-frame от ведомого устройства
1604 2604 3604	0x0644 0x0A2C 0x0E14	I	RO	bool	Каналы 1-3	Признак повреждённой манчестерской кодировки в принятом кадре	0 - кадр принят корректно, 1 - битый Manchester
1605 2605 3605	0x0645 0x0A2D 0x0E15	I	RO	bool	Каналы 1-3	Флаг сбоя отправки одиночного кадра (шина обесточена или сработала тепловая защита на момент запроса)	0 - отправка выполнена, 1 - отправка не состоялась

Регистры очередей отправки и приёма кадров DALI							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
1900 - 1915 2900 - 2915 3900 - 3915	0x076C - 0x077B 0x0B54 - 0x0B63 0x0F3C - 0x0F4B	I*	RO	u64 LE	Каналы 1-3	Кольцевой буфер спорадически принятых кадров DALI — кадров, не являющихся ответами на собственные запросы модуля. 4 слота по 4 регистра (u64 LE). Формат слота (8 байт, little-endian): байты 0..3 — данные кадра; байт 4 — длина кадра в битах; байт 5, бит 0 — backward-frame; байт 5, бит 1 — признак повреждения; байты 6..7 — инкрементальный счётчик кадра. Счётчик позволяет определить свежесть слота и порядок поступления кадров. Spontaneous-событие отправляется при записи нового кадра в буфер	

Параметры подключения, версия прошивки и другие служебные регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
Параметры подключения						
110	0x006E	H	RW	u16	Скорость порта RS-485	x100, Боды 12 — 1200 бит/с, 24 — 2400 бит/с, 48 — 4800 бит/с, 96 — 9600 бит/с, 192 — 19 200 бит/с, 384 — 38 400 бит/с, 576 — 57 600 бит/с, 1152 — 115 200 бит/с
111	0x006F	H	RW	u16	Настройка бита чётности порта RS-485	0 — нет бита чётности (none), 1 — нечётный (odd), 2 — чётный (even)
112	0x0070	H	RW	u16	Количество стоп-битов порта RS-485	1, 2
128	0x0080	H	RW	u16	Modbus-адрес уст ройства	
Модель устройства и версия прошивки						
200-205	0x00C8 - 0x00CD	I	RO	string	Модель устройства	
206-219	0x00CE - 0x00DB	I	RO	string	Расширение модели устройства	Для чтения модели устройства нужно читать диапазон из 20 регистров (200 - 219)
220-244	0x00DC - 0x00F4	I	RO	string	Хэш коммита и название ветки, откуда собрана прошивка (2 символа в регистре)	
250-265	0x00FA - 0x0109	I	RO	string	Версия прошивки	
266-269	0x010A - 0x010D	I	RO	u64	Расширение серийного номера	
270-271	0x010E - 0x010F	I	RO	u32	Серийный номер	
290-301	0x0122 - 0x012D	H	RO	string	Сигнатура прошивки	
320	0x0140	I	RO	u16	Версия прошивки в числовом формате	MAJOR
321	0x0141					MINOR
322	0x0142					PATCH
323	0x0143			s16		SUFFIX
324-325	0x0144 - 0x0145	I	RO	u32	Версия прошивки в числовом формате	

Параметры подключения, версия прошивки и другие служебные регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
326-327	0x0146 - 0x0147	I	RO	u32	Версия прошивки в Big Endian формате	
Прочее						
104-105	0x0068 - 0x0069	I	RO	u32	Время работы с момента загрузки	Секунды
120	0x0078	H	RW	u16	Перезагрузка устройства без сохранения состояния	Любое, отличное от 0, перезагружает устройство
129	0x0081	H	RW	u16	Перевод в режим обновления прошивки на 2 минуты	Любое, отличное от 0, переводит устройство в режим обновления прошивки
330-336	0x014A - 0x0150	H	RO	string	Версия загрузчика	
130	0x0082	H	RW	u16	Отключение светодиода Status	0 - включен 1 - отключен
131	0x0083	H	RW	u16	Перевод в режим обновления прошивки на текущих настройках соединения. Для проверки того, поддерживает ли текущая прошивка и загрузчик обновление прошивки на текущих настройках соединения, нужно прочесть значение данного регистра: если чтение успешно и значение равно 0, то функция поддерживается	Запись 1 переводит устройство в режим обновления прошивки
113	0x0071	H	RW	u16	Время перед отправкой ответа на modbus запрос	0 - 254 мс
114	0x0072	H	RW	u16	Режим непрерывного чтения регистров с зазором	0 - отключен 1 - включен 2 - включение сохраняется после перезагрузки
121	0x0079	I	RO	u16	Текущее напряжение питания	мВ
122	0x007A	I	RO	u16	Минимальное напряжение питания с момента загрузки, без усреднения	мВ
125	0x007D	I	RO	u16	Текущее напряжение питания, без усреднения	мВ

Параметры подключения, версия прошивки и другие служебные регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
119	0x0077	I	RO	u16	Минимальное напряжение питания микроконтроллера с момента загрузки до усреднения	мВ
123	0x007B	I	RO	u16	Напряжение питания микроконтроллера	мВ
124	0x007C	I	RO	s16	Внутренняя температура микроконтроллера	x0.1, °C
304-319	0x0130-0x013F	I	RO	string	Номер партии устройства	
65402	0xFF7A	H	RW	u16	Сброс настроек устройства к значениям по умолчанию. Настройки связи не сбрасываются. После сброса настроек устройство будет перезагружено	Запись 1 приводит к сбросу настроек
64256-64383	0xFB00-0xFB7F	I	RO	u16	FlashFS: свободное место на странице	Байт
64384-64511	0xFB80-0xFBFF	I	RO	u16	FlashFS: сумма размеров актуальных файлов на странице	Байт
64512-64639	0xFC00-0xFC7F	I	RO	u16	FlashFS: фрагментация страницы	0 - 100% 0 - все данные актуальны, 100 - нет актуальных данных
64640-64767	0xFC80-0xFCFF	I	RO	u16	FlashFS: счетчик количества стираний страницы	
65504	0xFFE0	I	RO	u16	Максимальный размер используемого стека	байт 0 - стек поврежден
65505	0xFFE1	I	RO	u16	Объем свободной оперативной памяти	Байт
65506	0xFFE2	I	RO	u16	Объем используемой оперативной памяти	Байт
65507	0xFFE3	I	RO	u16	Размер стека	Байт
65508	0xFFE4	I	RO	u16	Причина последней перезагрузки МК	1 - LPWR, 2 - WWDG, 3 - IWDG, 4 - SFT, 5 - POR, 6 - PIN, 7 - OBL, 8 - V18PWR
65509	0xFFE5	I	RO	u32	Счетчик обновлений прошивки	

1.1.4.3.1.7 Настройка шины DALI

За взаимодействие с устройствами отвечает сервис `wb-mqtt-dali`. Для его установки выполните команду:

```
# apt install wb-mqtt-dali.
```

Взаимодействие с DALI-устройствами настраивается на отдельной странице конфигурации:

Перейдите в **Настройки > Конфигурационные файлы > Настройки шлюза DALI**. Слева расположен список подключенных шлюзов, их шин и найденных DALI-устройств.

Для поиска DALI-устройств выберите соответствующую шину и нажмите **Пересканировать**. Будет произведён поиск и назначение адресов с сохранением результатов в `/etc/wb-mqtt-dali.conf`.

Сервис периодически читает статус подключенных DALI-устройств, период чтения настраивается для каждой шины отдельно.

1.1.4.3.1.8 Настройка DALI-устройств

Для изменения или просмотра настроек устройства перейдите в **Настройки > Конфигурационные файлы > Настройки шлюза DALI** и выберите устройство из списка. Здесь можно просмотреть информацию об устройстве, задать его параметры, изменить адрес, название и топик в MQTT.

Процесс чтения настроек происходит один раз при открытии страницы устройства, настройки запоминаются в ПЛК 270. Чтобы перечитать настройки, нажмите **Прочитать параметры заново**.

Если DALI-устройство потерялось, его можно найти с помощью процедуры идентификации. Нажмите **Идентифицировать** — устройство будет мигать или иным способом привлекать внимание.

1.1.4.3.2 PLC-270-EMC-MR0000-00-IO

1.1.4.3.2.1 Технические характеристики

Таблица 1.37 - Технические характеристики PLC-270-EMC-MR0000-00-IO

Параметры источника питания		
Диапазон напряжения питания, В		От 9 до 28 DC
Номинальное напряжение питания, В		От 12 до 24 DC
Потребляемая мощность, Вт, не более		0,85
Общие технические характеристики		
Индикация состояния модуля		Да
Степень защиты по ГОСТ 14254 (IEC 60529)		IP20
Коммуникационные возможности		
Количество портов RS-485		1
Параметры RS-485 (по умолчанию)	Скорость, бит/с	9600
	Данные, бит	8
	Стоп-биты	2
Готовность к работе после подачи питания, с		2
Протокол обмена данными		Modbus RTU, WBIO
Условия эксплуатации, транспортирования и хранения		
Диапазон температур, °C		От минус 40 до плюс 80
Относительная влажность воздуха, %, не более		95 (без конденсации)

1.1.4.3.2.2 Габаритные размеры

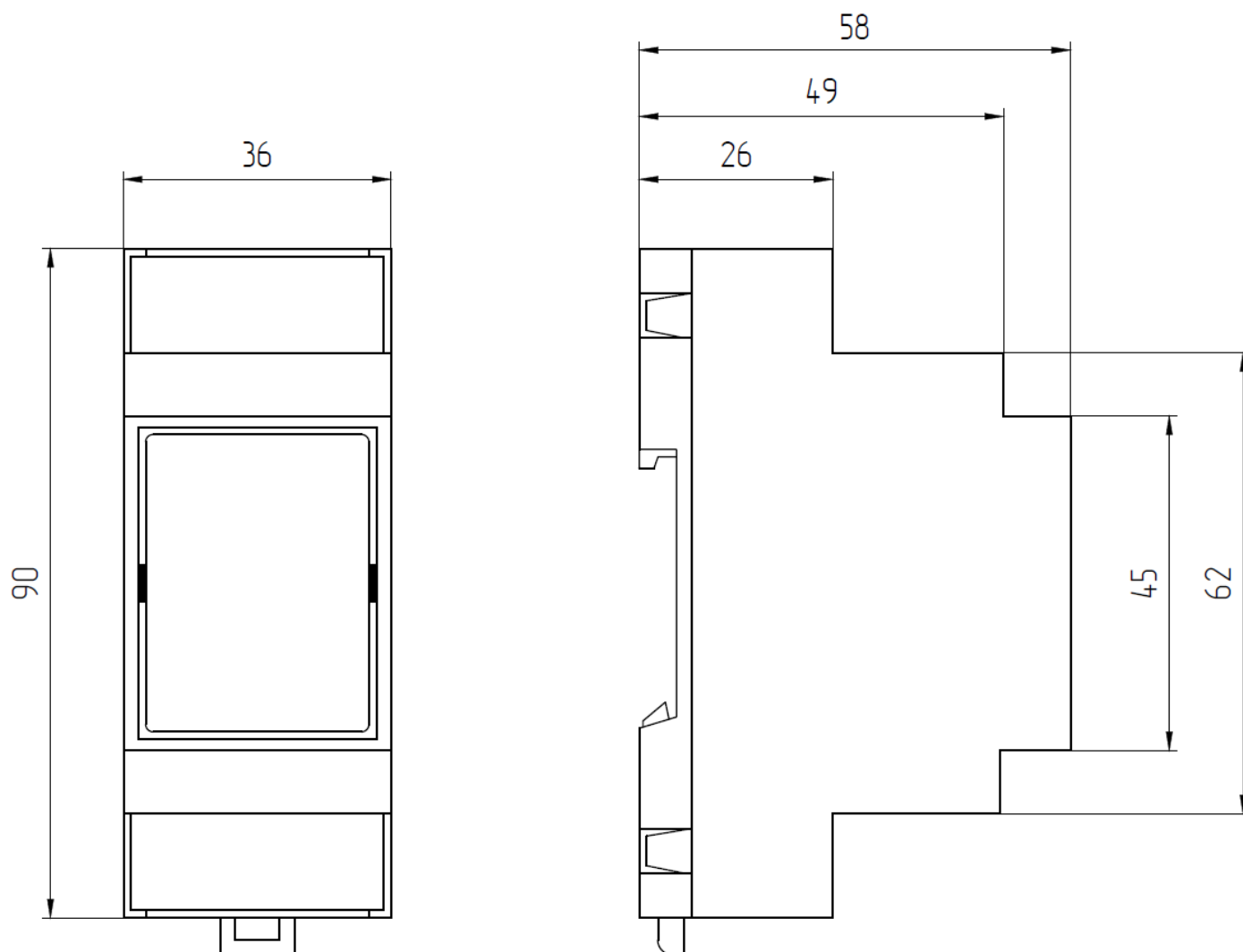


Рисунок 1.30 - Габаритные размеры модуля расширения EMC

1.1.4.3.2.3 Индикация

В модуле есть индикатор, который поможет определить его состояние без подключения к ПЛК 270:

S (зеленый) — статус обмена по Modbus: загорается при подаче низковольтного питания на модуль и мигает в момент опроса по шине RS-485.

В устройствах с включенными событиями Быстрого Modbus индикатор мигает более часто, чем при стандартном опросе по очереди, так как опрос событий происходит быстрее.

В режиме загрузчика мигает с периодом 1 секунда. При загрузке новой прошивки — часто мигает.

Расположен под клеммником V+.

1.1.4.3.2.4 Рекомендации по монтажу

Модуль монтируется на стандартную DIN-рейку шириной 35 мм.

Клеммный блок «V+», «GND», «A», «B» с шагом 3,5 мм служит для подключения питания и управления по шине RS-485. Для стабильной связи с устройством важно правильно организовать подключение к шине RS-485.

Если устройства, подключенные к шине RS-485, питаются от разных источников питания, их клеммы GND должны быть соединены.

PLC-270-EMC-MR0000-00-IO — это периферийное устройство (slave) в сети Modbus.

Модули аналогового/дискретного ввода-вывода подключаются через боковой разъём. Последовательно можно подключать до 9 модулей: до 4 модулей ввода (типа «I»), до 4-х модуля вывода и ввода-вывода (тип «O» и «IO»), один модуль AI. Тип модуля определяет тип адресации модуля ПЛК 270 на шине бокового разъема. Адреса раздаются последовательно. Подключать до 4 модулей можно в любой последовательности. При большем числе следует подключать сначала один тип, потом другой.

1.1.4.3.2.5 Электрическая схема подключения

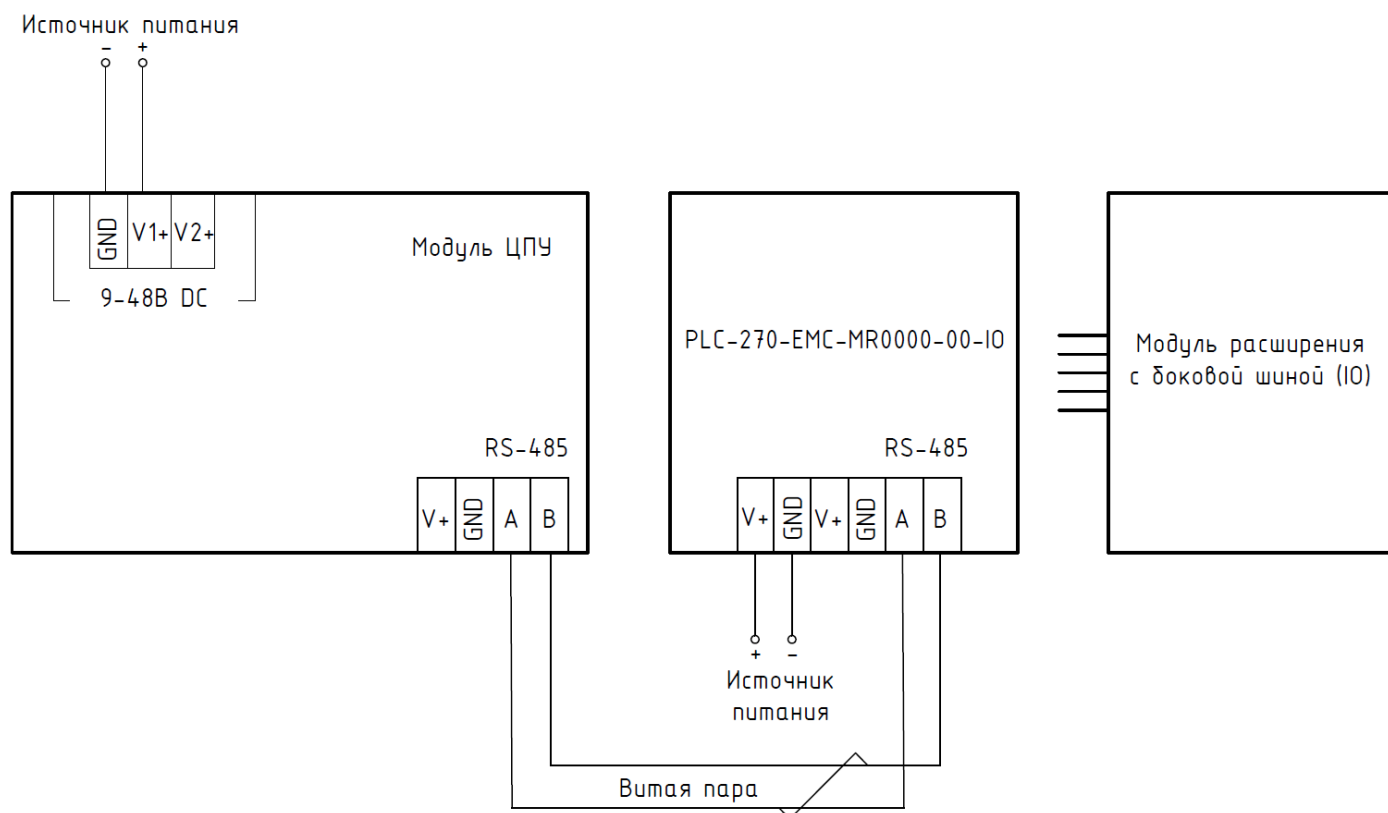


Рисунок 1.31 - Электрическая схема подключения модуля расширения EMC

1.1.4.3.2.6 Карта регистров

Таблица 1.38 - Modbus-регистры

Условные обозначения	
RO	Чтение
RW	Чтение / запись
Выделено жирным	Значение регистра по умолчанию
xN	Множитель, на который надо умножить число из регистра, чтобы получить значение в единицах измерения. Не указан — считать равным 1
Input	Далее - I
Holding	Далее - H
Coil	Далее - C
*	Регистр поддерживает отправку данных с помощью событий Быстрого Modbus.
Оранжевый цвет ячейки	Служебный регистр: назначение, формат и содержимое может измениться в новых версиях прошивки

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
Регистры модулей DI, DO							
990	0x03DE	I	RO	u16	DO 1	Статус модулей DI/DO	0 - не подключен, 1 - 8 канальный, 2 - 16 канальный
991	0x03DF				DO 2		
992	0x03E0				DO 3		
993	0x03E1				DI 4		
994	0x03E2				DO 4		
995	0x03E3				DI 3		
996	0x03E4				DI 2		
997	0x03E5				DI 1		
1000-1015	0x03E8 - 0x03F7	C	RO	bool	DI 1	Логические состояния входов модуля DI	0 - разомкнут, 1 - замкнут
2000-2015	0x07D0 - 0x07DF				DI 2		
3000-3015	0x0BB8 - 0x0BC7				DI 3		
4000-4015	0x0FA0 - 0x0FAF				DI 4		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
1500-1515	0x05DC - 0x05EB	C	RW	bool	DO 1	Логические состояния выходов модуля DO	0 - разомкнут, 1 - замкнут
2500-2515	0x09C4 - 0x09D3				DO 2		
3500-3515	0x0DAC - 0x0DBB				DO 3		
4500-4515	0x1194 - 0x11A3				DO 4		
1250 - 1265	0x04E2 - 0x04F1	H	RO	u16	DI 1	Счетчик изменений состояния (инкремент на фронт и срез) на входах модуля DI	0 ... 65535
2250 - 2265	0x08CA - 0x08D9				DI 2		
3250 - 3265	0x0CB2 - 0x0CC1				DI 3		
4250 - 4265	0x109A - 0x10A9				DI 4		
11009	0x2B01	I	RO	u16	DI 1	Регистр битовых флагов состояния входов модуля	
12009	0x2EE9				DI 2		
13009	0x32D1				DI 3		
14009	0x36B9				DI 4		
11509	0x2CF5	H	RW	u16	DO 1	Регистр битовых флагов состояния выходов модуля	
12509	0x30DD				DO 2		
13509	0x34C5				DO 3		
14509	0x38AD				DO 4		
10999	0x2AF7	H	RW	u16	DI 1	Команда записи конфигурации модуля входов	(0) 1 и выше - выполнить запись конфигурации
11999	0x2EDF				DI 2		
12999	0x32C7				DI 3		
13999	0x36AF				DI 4		
11000 - 11005	0x2AF8 - 0x2AFD	H	RW	u16	DI 1	Регистры конфигурации модуля входов	
12000 - 12005	0x2EE0 - 0x2EE5				DI 2		
13000 - 13005	0x32C8 - 0x32CD				DI 3		
14000 - 14005	0x36B0 - 0x36B5				DI 4		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
11499	0x2CEB	H	RW	u16	DO 1	Команда записи конфигурации модуля выходов	(0) 1 и выше - выполнить запись конфигурации
12499	0x30D3				DO 2		
13499	0x34BB				DO 3		
14499	0x38A3				DO 4		
11500 - 11505	0x2CEC - 0x2CF1	H	RW	u16	DO 1	Регистры конфигурации модуля выходов	
12500 - 12505	0x30D4 - 0x30D9				DO 2		
13500 - 13505	0x32C8 - 0x32CD				DO 3		
14500 - 14505	0x38A4 - 0x38A9				DO 4		
Регистры модулей AI							
19990	0x4E16	C	RO	u8	AI 1	Статус модуля AI	0 - не подключен, 1 - подключен
19991	0x4E17				AI 2		
19992	0x4E18				AI 3		
19993	0x4E19				AI 4		
20000 - 20017	0x4E20 - 0x4E31	I	RO	s16	AI 1	Регистры значения напряжения ADC модуля	x0.01, В
21000 - 21017	0x5208 - 0x5219				AI 2		
22000 - 22017	0x55F0 - 0x5601				AI 3		
23000 - 23017	0x59D8 - 0x59E9				AI 4		
20500 - 20517	0x5014 - 0x5025	H	RW	u16	AI 1	Регистры конфигурации ADC модуля	0 - 7
21500 - 21517	0x53FC - 0x540D				AI 2		
22500 - 22517	0x57E4 - 0x57F5				AI 3		
23500 - 23517	0x5BCC - 0x5BDD				AI 4		

Карта регистров конфигурации дискретных боковых модулей				
Register/ Address	Number of ports	Device type	Recommended value	Description
xxx00	8 pin	INPUT	0xFF	IODIR: pin direction
xxx00	8 pin	OUTPUT	0x00	IODIR: pin direction
xxx00	16 pin	INPUT	0xFFFF	IODIR: pin direction
xxx00	16 pin	OUTPUT	0x0000	IODIR: pin direction
xxx01	8 pin	INPUT	0x00	IPOL: pin polarity
xxx01	8 pin	OUTPUT	0x00	IPOL: pin polarity
xxx01	16 pin	INPUT	0x0000	IPOL: pin polarity
xxx01	16 pin	OUTPUT	0x0000	IPOL: pin polarity
xxx02	8 pin	INPUT	0xFF	GPINTEN: interrupt on change
xxx02	8 pin	OUTPUT	N/A	GPINTEN: interrupt on change
xxx02	16 pin	INPUT	0xFFFF	GPINTEN: interrupt on change
xxx02	16 pin	OUTPUT	N/A	GPINTEN: interrupt on change
xxx03	8 pin	INPUT	0x00	DEFVAL: default value register
xxx03	8 pin	OUTPUT	N/A	DEFVAL: default value register
xxx03	16 pin	INPUT	0x0000	DEFVAL: default value register
xxx03	16 pin	OUTPUT	N/A	DEFVAL: default value register
xxx04	8 pin	INPUT	0x00	INTCON: interrupt on change
xxx04	8 pin	OUTPUT	N/A	INTCON: interrupt on change
xxx04	16 pin	INPUT	0x0000	INTCON: interrupt on change
xxx04	16 pin	OUTPUT	N/A	INTCON: interrupt on change
xxx05	8 pin	INPUT	0x4444	IOCON: configuration register
xxx05	8 pin	OUTPUT	0x4444	IOCON: configuration register
xxx05	16 pin	INPUT	0x4444	IOCON: configuration register
xxx05	16 pin	OUTPUT	0x4444	IOCON: configuration register

xxx - значение stride для модулей. То есть для первого модуля надо использовать 1000, для второго - 2000 и так далее.

Пример конфигурации двух модулей PLC-270-EMD-14D000-00-Ю, подключенных первым и вторым:

11000 - 0xffff

11001 - 0x0000

11002 - 0xffff

11003 - 0x0000

11004 - 0x0000

11005 - 0x4444

10999 - 0x0001

Для второго модуля адрес увеличится на 1000:

12000 - 0xffff

12001 - 0x0000

12002 - 0xffff

12003 - 0x0000

12004 - 0x0000

12005 - 0x4444

11999 - 0x0001

Карта регистров конфигурации боковых модулей аналогового ввода AI	
Register/ Address	Description
20500	A1 config register
20501	A2 config register
20502	A3 config register
20503	A4 config register
20504	DIFF1 config register
20505	DIFF2 config register
20506	A5 config register
20507	A6 config register
20508	A7 config register
20509	A8 config register
20510	DIFF3 config register
20511	DIFF4 config register
20512	A9 config register
20513	A10 config register
20514	A11 config register
20515	A12 config register
20516	DIFF5 config register
20517	DIFF6 config register

Значения регистров и соответствующий измеряемый диапазон напряжений	
Value	Configuration
0x00	$\pm 6,144 \text{ V}$ (*)
0x01	$\pm 4,096 \text{ V}$ (*)
0x02	$\pm 2,048 \text{ V}$
0x03	$\pm 1,024 \text{ V}$
0x04	$\pm 0,512 \text{ V}$
0x05	$\pm 0,256 \text{ V}$
0x06	$\pm 0,256 \text{ V}$
0x07	$\pm 0,256 \text{ V}$
(*) Этот параметр выражает полный диапазон масштабирования АЦП. Не подавайте на аналоговые входы устройства напряжение более $V_{DD} + 0,3 \text{ В}$.	

Параметры подключения, версия прошивки и другие служебные регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
Параметры подключения						
110	0x006E	H	RW	u16	Скорость порта RS-485	x100, Боды 12 — 1200 бит/с, 24 — 2400 бит/с, 48 — 4800 бит/с, 96 — 9600 бит/с , 192 — 19 200 бит/с, 384 — 38 400 бит/с, 576 — 57 600 бит/с, 1152 — 115 200 бит/с
111	0x006F	H	RW	u16	Настройка бита чётности порта RS-485	0 — нет бита чётности (none) , 1 — нечётный (odd), 2 — чётный (even)
112	0x0070	H	RW	u16	Количество стоп-битов порта RS-485	1, 2
128	0x0080	H	RW	u16	Modbus-адрес устройства	
Модель устройства и версия прошивки						
200-205	0x00C8 - 0x00CD	I	RO	string	Модель устройства	
206-219	0x00CE - 0x00DB	I	RO	string	Расширение модели устройства	Для чтения модели устройства нужно читать диапазон из 20 регистров (200 - 219)
220-244	0x00DC - 0x00F4	I	RO	string	Хэш коммита и название ветки, откуда собрана прошивка (2 символа в регистре)	
250-265	0x00FA - 0x0109	I	RO	string	Версия прошивки	
266-269	0x010A - 0x010D	I	RO	u64	Расширение серийного номера	
270-271	0x010E - 0x010F	I	RO	u32	Серийный номер	
290-301	0x0122 - 0x012D	H	RO	string	Сигнатура прошивки	
320	0x0140	I	RO	u16	Версия прошивки в числовом формате	MAJOR
321	0x0141					MINOR
322	0x0142					PATCH
323	0x0143			s16		SUFFIX
324-325	0x0144 - 0x0145	I	RO	u32	Версия прошивки в числовом формате	

Параметры подключения, версия прошивки и другие служебные регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
326-327	0x0146 - 0x0147	I	RO	u32	Версия прошивки в Big Endian формате	
Прочее						
104-105	0x0068 - 0x0069	I	RO	u32	Время работы с момента загрузки	Секунды
120	0x0078	H	RW	u16	Перезагрузка устройства без сохранения состояния	Любое, отличное от 0, перезагружает устройство
129	0x0081	H	RW	u16	Перевод в режим обновления прошивки на 2 минуты	Любое, отличное от 0, переводит устройство в режим обновления прошивки
330-336	0x014A - 0x0150	H	RO	string	Версия загрузчика	
130	0x0082	H	RW	u16	Отключение светодиода Status	0 - включен 1 - отключен
131	0x0083	H	RW	u16	Перевод в режим обновления прошивки на текущих настройках соединения. Для проверки того, поддерживает ли текущая прошивка и загрузчик обновление прошивки на текущих настройках соединения, нужно прочесть значение данного регистра: если чтение успешно и значение равно 0, то функция поддерживается	Запись 1 переводит устройство в режим обновления прошивки
113	0x0071	H	RW	u16	Время перед отправкой ответа на modbus запрос	0 - 254 мс
114	0x0072	H	RW	u16	Режим непрерывного чтения регистров с зазором	0 - отключен 1 - включен 2 - включение сохраняется после перезагрузки
121	0x0079	I	RO	u16	Текущее напряжение питания	мВ
122	0x007A	I	RO	u16	Минимальное напряжение питания с момента загрузки, без усреднения	мВ
125	0x007D	I	RO	u16	Текущее напряжение питания, без усреднения	мВ

Параметры подключения, версия прошивки и другие служебные регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
119	0x0077	I	RO	u16	Минимальное напряжение питания микроконтроллера с момента загрузки до усреднения	mB
123	0x007B	I	RO	u16	Напряжение питания микроконтроллера	mB
124	0x007C	I	RO	s16	Внутренняя температура микроконтроллера	x0.1, °C
304-319	0x0130-0x013F	I	RO	string	Номер партии устройства	
65402	0xFF7A	H	RW	u16	Сброс настроек устройства к значениям по умолчанию. Настройки связи не сбрасываются. После сброса настроек устройство будет перезагружено	Запись 1 приводит к сбросу настроек
64256-64383	0xFB00-0xFB7F	I	RO	u16	FlashFS: свободное место на странице	Байт
64384-64511	0xFB80-0xFBFF	I	RO	u16	FlashFS: сумма размеров актуальных файлов на странице	Байт
64512-64639	0xFC00-0xFC7F	I	RO	u16	FlashFS: фрагментация страницы	0 - 100% 0 - все данные актуальны, 100 - нет актуальных данных
64640-64767	0xFC80-0xFCFF	I	RO	u16	FlashFS: счетчик количества стираний страницы	
65504	0xFFE0	I	RO	u16	Максимальный размер используемого стека	байт 0 - стек поврежден
65505	0xFFE1	I	RO	u16	Объем свободной оперативной памяти	Байт
65506	0xFFE2	I	RO	u16	Объем используемой оперативной памяти	Байт
65507	0xFFE3	I	RO	u16	Размер стека	Байт
65508	0xFFE4	I	RO	u16	Причина последней перезагрузки МК	1 - LPWR, 2 - WWDG, 3 - IWDG, 4 - SFT, 5 - POR, 6 - PIN, 7 - OBL, 8 - V18PWR

Параметры подключения, версия прошивки и другие служебные регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
65509	0xFFE5	I	RO	u32	Счетчик обновлений прошивки	

1.1.4.3.3 PLC-270-EMC-MRL000-00-00

1.1.4.3.3.1 Технические характеристики

Таблица 1.39 - Технические характеристики PLC-270-EMC-MRL000-00-00

Параметры источника питания		
Диапазон напряжения питания, В		От 9 до 28 DC
Номинальное напряжение питания, В		От 12 до 24 DC
Потребляемая мощность, Вт, не более		2
Время работы без внешнего питания от внутренней батареи в режиме подсчёта импульсов, месяцев		До 12
Общие технические характеристики		
Индикация состояния модуля		Да
Степень защиты по ГОСТ 14254 (IEC 60529)		IP20
Входные параметры		
Количество универсальных входов		6 (F1-F5, S6)
Режим	«Датчик протечки»	F1-F5
	«Влажная уборка»	S6
Входное напряжение, В		14
Ток при замыкании входа, мА		6
Частота импульсов, Гц		До 9
Длительность импульсов, мс		> 50
Время подавления дребезга, мс		От 0 до 250
Количество счетных входов		2 (P1, P2)
Входное напряжение, В		3
Ток при замыкании входа, мкА		3
Максимальная частота, Гц		10
Выходные параметры		
Количество релейных механических дискретных выходов		2 (K1, K2)
Максимальная / номинальная нагрузка (резистивная)		3 A, 250 В AC / 30 В DC
Конфигурация контактов		SPDT
Сопротивление контактов, МОм		< 100
Электрическая долговечность, циклов		10 ⁵
Механическая долговечность, циклов		10 ⁶
Время срабатывания, мс		8
Время отпускания, мс		4

Продолжение таблицы 1.39

Коммуникационные возможности		
Количество портов RS-485		1
Параметры RS-485 (по умолчанию)	Скорость, бит/с	9600
	Данные, бит	8
	Стоп-биты	2
Готовность к работе после подачи питания, с		2
Протокол обмена данными		Modbus RTU
Условия эксплуатации, транспортирования и хранения		
Диапазон температур, °С		От минус 40 до плюс 80
Относительная влажность воздуха, %, не более		95 (без конденсации)

1.1.4.3.3.2 Габаритные размеры

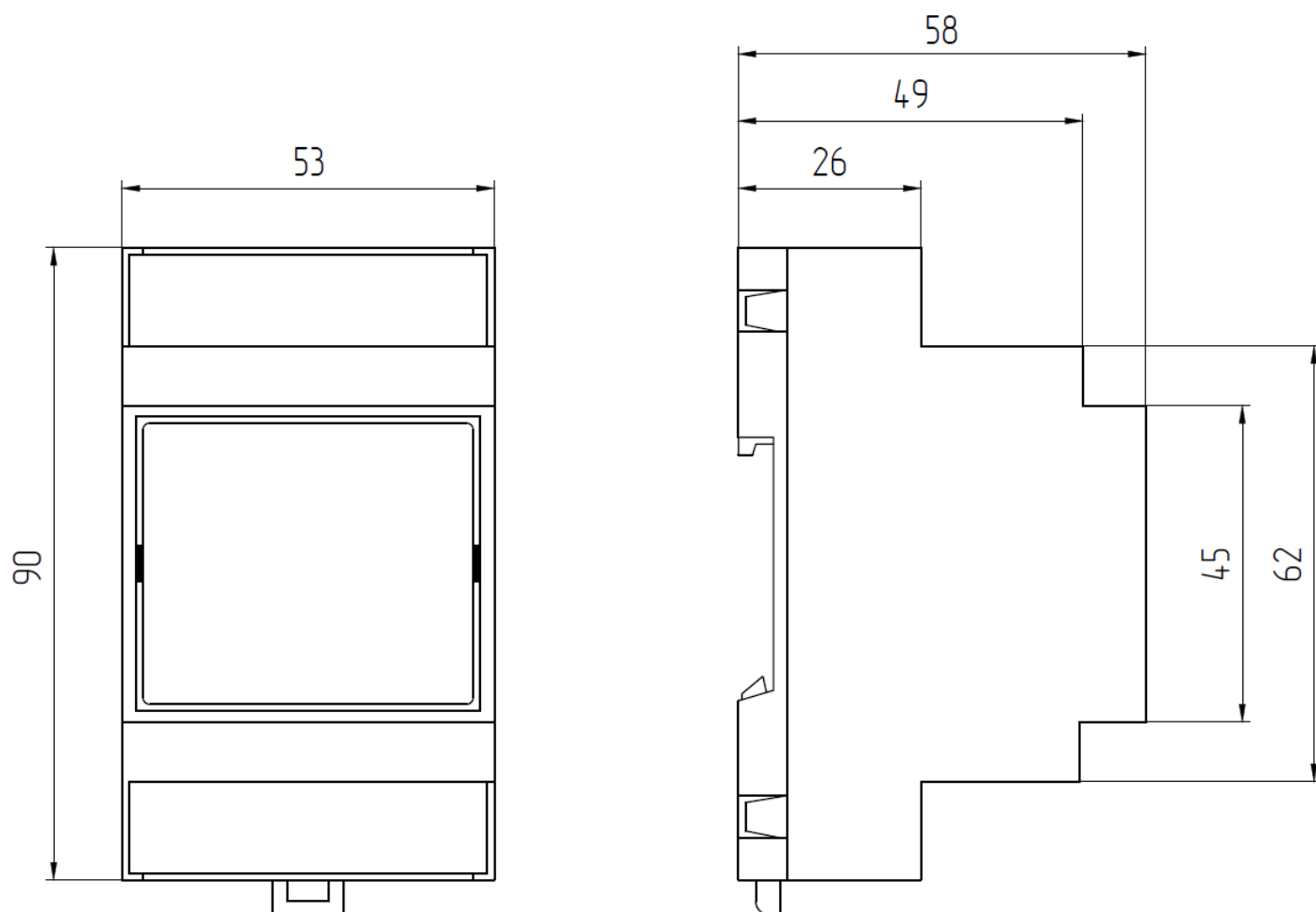


Рисунок 1.32 - Габаритные размеры модуля расширения ЕМС

1.1.4.3.3 Индикация

В модуле есть индикатор, который поможет определить его состояние без подключения к ПЛК 270:

S (зеленый) — служебный индикатор статуса:

- мигает в первые две секунды после подачи питания на модуль — режим загрузчика;
- постоянно горит — режим автономной работы без обмена по RS-485;
- мигает в момент опроса по шине RS-485.

K1, K2 — индикаторы на кнопках:

- зелёный — реле замкнуто, кран открыт;
- красный — реле разомкнуто, кран закрыт.
- символ "Капля" (оранжевый) — индикатор режима «Протечка». Загорается при сработке датчиков протечки.

F1...F5, S6 (оранжевые) — показывают состояние входов:

- в режиме «Протечка» — светодиод горит, пока замкнут соответствующий датчик протечки, а при высыхании датчика мигает для индикации места протечки. Гаснет при выходе из режима "Протечка";
- в режиме «Влажная уборка» — мигают, сработавший вход мигает инверсно несработавшим.

Зуммер (звуковой индикатор):

- в режиме «Протечка» — включается, можно выключить коротким нажатием на кнопку K1/K2;
- в режиме «Влажная уборка» — выключен;

1.1.4.3.3.4 Рекомендации по монтажу

Для подключения батареи энергонезависимого счетчика импульсов вытащите полоску бумаги, выступающую из-под крышки модуля.

Модуль монтируется на стандартную DIN-рейку шириной 35 мм.

Клеммный блок «V+», «GND», «A», «B» с шагом 3,5 мм служит для подключения питания и управления по шине RS-485. Для стабильной связи с устройством важно правильно организовать подключение к шине RS-485.

Если устройства, подключенные к шине RS-485, питаются от разных источников питания, их клеммы GND должны быть соединены.

Срабатывание дискретных входов происходит при их замыкании на землю iGND. Рекомендуется использовать витую пару и подключать землю iGND ко второй жиле пары для предотвращения наводок от близко расположенных силовых линий.

Модуль должен эксплуатироваться при рекомендованных условиях окружающей среды.

1.1.4.3.5 Электрическая схема подключения

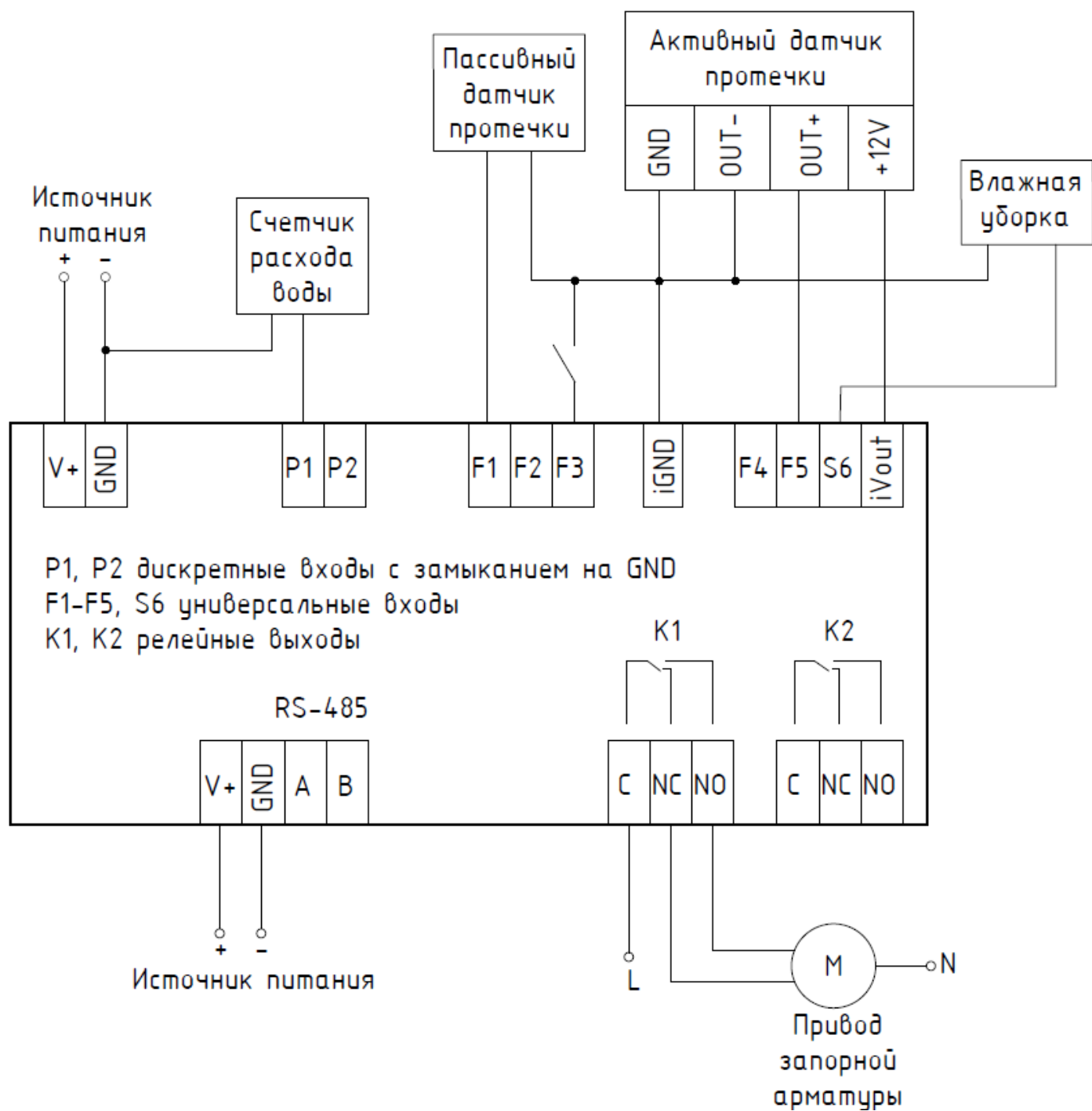


Рисунок 1.33 - Электрическая схема подключения модуля расширения EMC

1.1.4.3.3.6 Карта регистров

Таблица 1.40 - Modbus-регистры

Условные обозначения	
RO	Чтение
RW	Чтение / запись
Выделено жирным	Значение регистра по умолчанию
xN	Множитель, на который надо умножить число из регистра, чтобы получить значение в единицах измерения. Не указан — считать равным 1
Input	Далее - I
Holding	Далее - H
Coil	Далее - C
*	Регистр поддерживает отправку данных с помощью событий Быстрого Modbus.
Оранжевый цвет ячейки	Служебный регистр: назначение, формат и содержимое может измениться в новых версиях прошивки

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
0	0x0000	C*	RW	bool	Реле K1	Состояние выхода	0 — выкл., замкнуты контакты C и NC, 1 — вкл., замкнуты контакты C и NO
1	0x0001				Реле K2		
2	0x0002	C*	RW	bool	Режим "Протечка"	Состояние режима "Протечка"	0 — нормальное состояние, 1 — режим включен
3	0x0003	C*	RW	bool	Режим "Влажная уборка"	Состояние режима "Влажная уборка"	0 — режим выключен, 1 — режим включен
4	0x0003	C*	RW	bool	Зуммер	Состояние зуммера	0 — выключен, 1 — включен
10	0x000A	C	RW	bool	P1	Сброс счётчика канала	Запись 1 сбрасывает счётчик (0)
11	0x000B				P2		
0	0x0000	DI*	RO	bool	F1	Состояние входа	0 — выкл., 1 — вкл.
1	0x0001				F2		
2	0x0002				F3		
3	0x0003				F4		
4	0x0004				F5		
5	0x0005				S6		
6	0x0006				Кнопка 1		
7	0x0007				Кнопка 2		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
10	0x000A	DI	RO	bool	P1	Состояние входа импульсного счётчика	0 — выкл., 1 — вкл.
11	0x000B				P2		
15	0x000F	DI*	RO	bool		Состояние выхода iVout	0 — нормальное, 1 — перегружен
20	0x0014	DI*	RO	bool	F1	Работоспособность датчика протечки Larnitech (значение актуально только для этих датчиков)	
21	0x0015				F2		
22	0x0016				F3		
23	0x0017				F4		
24	0x0018				F5		
25	0x0019				S6		
6	0x0006	H	RW	u16		Состояния реле при подаче питания	0 — перевести выход в безопасное состояние, 1 — восстановить последнее состояние
8	0x0008	H	RW	u16		Таймаут для безопасного режима. Чтобы отключить безопасный режим — настройте поведение каналов в регистрах «Действие выхода при переходе в безопасный режим» и «Управление с входов в безопасном режиме»	с 1 — 65534 (10)
9	0x0009	H	RW	u16	F1	Режим цифрового входа	3: отключить взаимодействие, 4: управлять по фронтам, 5: датчик протечки (режим по умолчанию для входов F1 — F5), 6: дискретный вход или кнопка (режим по умолчанию для входа S6)
10	0x000A				F2		
11	0x000B				F3		
12	0x000C				F4		
13	0x000D				F5		
14	0x000E				S6		
20	0x0014	H	RW	u16	F1	Время защиты входа от дребезга. Вносит задержку в реакцию, настройка актуальна для всех режимов цифрового входа.	мс 0 — 2000 (50)
21	0x0015				F2		
22	0x0016				F3		
23	0x0017				F4		
24	0x0018				F5		
25	0x0019				S6		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
32	0x0020	I*	RO	u16	F1	Счетчик срабатываний входа	
33	0x0021				F2		
34	0x0022				F3		
35	0x0023				F4		
36	0x0024				F5		
37	0x0025				S6		
38	0x0026				Кнопка 1		
39	0x0027				Кнопка 2		
452-455	0x01C4 - 0x01C7	H	RW	u64		Время в формате Unix time	Количество секунд, прошедших с полуночи (00:00:00 UTC) 1 января 1970 года
464	0x01D0	I*	RO	u16	F1	Счётчик коротких нажатий	
465	0x01D1				F2		
466	0x01D2				F3		
467	0x01D3				F4		
468	0x01D4				F5		
469	0x01D5				S6		
470	0x01D6				Кнопка 1		
471	0x01D7				Кнопка 2		
480	0x01E0	I*	RO	u16	F1	Счётчик длинных нажатий	
481	0x01E1				F2		
482	0x01E2				F3		
483	0x01E3				F4		
484	0x01E4				F5		
485	0x01E5				S6		
486	0x01E6				Кнопка 1		
487	0x01E7				Кнопка 2		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
496	0x01F0	I*	RO	u16	F1	Счётчик двойных нажатий	
497	0x01F1				F2		
498	0x01F2				F3		
499	0x01F3				F4		
500	0x01F4				F5		
501	0x01F5				S6		
502	0x01F6				Кнопка 1		
503	0x01F7				Кнопка 2		
512	0x0200	I*	RO	u16	F1	Счётчик короткого, а затем длинного нажатий	
513	0x0201				F2		
514	0x0202				F3		
515	0x0203				F4		
516	0x0204				F5		
517	0x0205				S6		
518	0x0206				Кнопка 1		
519	0x0207				Кнопка 2		
522	0x020A	H	RW	u16	F1	Тип датчика протечки. Используется только для режима 5, устанавливаемого в регистрах 9 - 14	0 - Нормально открытый (NO), 1 - Нормально закрытый (NC)
523	0x020B				F2		
524	0x020C				F3		
525	0x020D				F4		
526	0x020E				F5		
527	0x020F				S6		
544 - 607	0x0220 - 0x025F	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы коротких нажатий. Используется только для режима "Дискретный вход или кнопка", устанавливаемого в регистрах 9 — 14	

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
608 - 671	0x0260 - 0x029F	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы длинных нажатий. Используется только для режима "Дискретный вход или кнопка", устанавливаемого в регистрах 9 — 14	
672 - 735	0x02A0 - 0x02DF	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы двойных нажатий. Используется только для режима "Дискретный вход или кнопка", устанавливаемого в регистрах 9 — 14	
736 - 799	0x02E0 - 0x031F	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы сначала коротких, потом длинных нажатий. Используется только для режима "Дискретный вход или кнопка", устанавливаемого в регистрах 9 — 14	
800 - 863	0x0320 - 0x035F	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы для переднего фронта сигнала. Используется только для режима "Управлять по фронтам", устанавливаемого в регистрах 9 — 14	
864 - 927	0x0360 - 0x039F	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы для заднего фронта сигнала. Используется только для режима "Управлять по фронтам", устанавливаемого в регистрах 9 — 14	
930	0x03A2	H	RW	u16	Реле K1	Настройка безопасного состояния	0 — отключен, 1 — включен
931	0x03A3				Реле K2		
932	0x03A4				Режим "Протечка"		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
938	0x03AA	H	RW	u16	Реле K1	Действие при переходе в безопасный режим	0 — ничего не делать, 1 — перевести выход в безопасное состояние
939	0x03AB				Реле K2		
940	0x03AC				Режим "Протечка"		
946	0x03A2	H	RW	u16	Реле K1	Управление с входов в безопасном режиме	0 — не блокировать, 1 — блокировать в безопасном режиме, 2 — разрешить только в безопасном режиме
947	0x03A3				Реле K2		
948	0x03A4				Режим "Протечка"		
950	0x03B6				Зуммер		
952	0x03B8	H	RW	u8		Поведение зуммера при срабатывании датчика протечки. Запись любого значения, отличного от 0, включает режим	0 — не менять поведение, 1 — включен
953	0x03B9	H	RW	u8		Влияние безопасного режима на запуск защиты от закисания	0 — разрешить запуск в безопасном режиме, 1 — перенести запуск на следующий день
955	0x03BB	H	RW	u8		Периодичность запуска защиты от закисания	дни 1 - 60 (30)
956	0x03BC	H	RW	u8		Час суток для запуска защиты от закисания	0 - 23 (0)
957	0x03BD	H	RW	u8		Длительность цикла защиты от закисания	с 10 - 120 (60)
958	0x03BE	H	RW	u8	Реле K1	Действие при запуске защиты от закисания	0 — ничего не делать (функция отключена), 1 - выключить/включить, 2 - включить/выключить
959	0x03BF				Реле K2		
960	0x03C0	I	RO	u8	Реле K1	Последний статус выполнения защиты от закисания	0 - успешно завершена, 1 - в процессе: закрытие, 2 - в процессе: открытие, 3 - прервана, 4 - ни разу не выполнялась
961	0x03C1				Реле K2		
962	0x03C2	I	RO	u16	Реле K1	Дней до следующего запуска защиты от закисания	0xFFFF - не задано
963	0x03C3				Реле K2		
964	0x03C4	H	RW	u16		Служебный регистр для отключения зуммера. Значение не сохраняется после перезагрузки	1 — отключен, 0 — включен

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
965	0x03C5	H	RW	u16		Служебный регистр для вывода системной частоты на разъём RS485. После записи значения в этот регистр, связь с устройством теряется на время, заданное в регистре 966	1 — вывод частоты часового кварца, 2 — вывод частоты 8 МГц/128
966	0x03C6	H	RW	u16		Служебный регистр для задания времени вывода системной частоты на разъём RS485	1 — 20 с
968	0x03C8	H	RW	u16		Служебный регистр для запуска процесса измерения падения напряжения на диоде bas70-06, включенном последовательно батарейке. Используется на производстве для косвенного определения потребления от батарейки при отсутствии внешнего питания. Алгоритм выполнения замера: 1. Записать в этот регистр значение 1 - произойдёт перезагрузка устройства 2. Подождать 0.1 секунды, чтобы произошёл переход в загрузчик 3. Отключить питание 4. Подождать 2.2 секунды, чтобы завершился замер 5. Включить питание 6. Подождать 2.8 секунды, чтобы завершилась загрузка и инициализация 7. Прочитать значение из регистра 969	

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
969	0x03C9	I	RO	u16		Служебный регистр для получения значения падения напряжения на диоде bas70-06, включенном последовательно батарее. Для получения значения нужно выполнить действия, приведённые в описании предыдущего регистра	мВ, нормальным считается значение меньше 300 мВ
970	0x03CA	I	RO	u16		Служебный регистр напряжения на батарее, напряжение измеряется однократно при включении устройства. При отсутствии батарейки показывает напряжение примерно равное 0,6 В, это ограничение схемотехники устройства	мВ
971	0x03CB	I	RO	u16		Состояние батарейки	2 — отличное, 1 — норма, 0 — разряжена
974	0x03CE	H	RW	u16		Восстанавливать состояние кранов после устранения протечки	0 — выключено, 1 — включено
975	0x03CF	H	RW	u16		Таймер режима уборки	мин 1 — 360 (20)
976	0x03D0	I	RO	u16		Оставшееся время режима уборки	мин
1062 - 1063	0x0426 - 0x0427	I	RO	u32	P1	Счетчик импульсов канала	
1064 - 1065	0x0428 - 0x0429				P2		
1066	0x042A	H	RW	u16	P1	Вес импульса канала. Распространённые счётчики имеют вес 1, 10, 50, или 100 литров на импульс. Ознакомьтесь с технической документацией на ваш счётчик	л/импульс 1 — 10000 (1)
1067	0x042B				P2		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
1068 - 1071	0x042C - 0x042F	I	RO	u64	P1	Счётчик объёма канала	x0.001, м ³
1072 - 1075	0x0430 - 0x0433				P2		
1076 - 1079	0x0434 - 0x0437	H	RW	u64	P1	Начальное значение счётчика канала	л (0)
1080 - 1083	0x0438 - 0x043B				P2		
1100	0x044C	H	RW	u16	F1	Время длинного нажатия	мс 500 — 5000 (1000)
1101	0x044D				F2		
1102	0x044E				F3		
1103	0x044F				F4		
1104	0x0450				F5		
1105	0x0451				S6		
1140	0x0474	H	RW	u16	F1	Время ожидания второго нажатия	мс 0 — 2000 (300)
1141	0x0475				F2		
1142	0x0476				F3		
1143	0x0477				F4		
1144	0x0478				F5		
1145	0x0479				S6		
8260 - 8323	0x2044 - 0x2083	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы для переднего фронта сигнала датчика протечки. Используется только для режима "Датчик протечки", устанавливаемого в регистрах 9 — 14	
65402	0xFF7A	H	RW	u16		Служебный регистр для сброса настроек. После сброса, устройство будет перезагружено	1 — произвести сброс

Параметры подключения, версия прошивки и другие служебные регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
Параметры подключения						
110	0x006E	H	RW	u16	Скорость порта RS-485	x100, Боды 12 — 1200 бит/с, 24 — 2400 бит/с, 48 — 4800 бит/с, 96 — 9600 бит/с , 192 — 19 200 бит/с, 384 — 38 400 бит/с, 576 — 57 600 бит/с, 1152 — 115 200 бит/с
111	0x006F	H	RW	u16	Настройка бита чётности порта RS-485	0 — нет бита чётности (none) , 1 — нечётный (odd), 2 — чётный (even)
112	0x0070	H	RW	u16	Количество стоп-битов порта RS-485	1, 2
128	0x0080	H	RW	u16	Modbus-адрес устройства	
Модель устройства и версия прошивки						
200-205	0x00C8 - 0x00CD	I	RO	string	Модель устройства	
206-219	0x00CE - 0x00DB	I	RO	string	Расширение модели устройства	Для чтения модели устройства нужно читать диапазон из 20 регистров (200 - 219)
220-244	0x00DC - 0x00F4	I	RO	string	Хэш коммита и название ветки, откуда собрана прошивка (2 символа в регистре)	
250-265	0x00FA - 0x0109	I	RO	string	Версия прошивки	
266-269	0x010A - 0x010D	I	RO	u64	Расширение серийного номера	
270-271	0x010E - 0x010F	I	RO	u32	Серийный номер	
290-301	0x0122 - 0x012D	H	RO	string	Сигнатура прошивки	
320	0x0140	I	RO	u16	Версия прошивки в числовом формате	MAJOR
321	0x0141					MINOR
322	0x0142					PATCH
323	0x0143			s16		SUFFIX

Параметры подключения, версия прошивки и другие служебные регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
324-325	0x0144 - 0x0145	I	RO	u32	Версия прошивки в числовом формате	
326-327	0x0146 - 0x0147	I	RO	u32	Версия прошивки в Big Endian формате	
Прочее						
104-105	0x0068 - 0x0069	I	RO	u32	Время работы с момента загрузки	Секунды
120	0x0078	H	RW	u16	Перезагрузка устройства без сохранения состояния	Любое, отличное от 0, перезагружает устройство
129	0x0081	H	RW	u16	Перевод в режим обновления прошивки на 2 минуты	Любое, отличное от 0, переводит устройство в режим обновления прошивки
330-336	0x014A - 0x0150	H	RO	string	Версия загрузчика	
130	0x0082	H	RW	u16	Отключение светодиода Status	0 - включен 1 - отключен
131	0x0083	H	RW	u16	Перевод в режим обновления прошивки на текущих настройках соединения. Для проверки того, поддерживает ли текущая прошивка и загрузчик обновление прошивки на текущих настройках соединения, нужно прочитать значение данного регистра: если чтение успешно и значение равно 0, то функция поддерживается	Запись 1 переводит устройство в режим обновления прошивки
113	0x0071	H	RW	u16	Время перед отправкой ответа на modbus запрос	0 - 254 мс
114	0x0072	H	RW	u16	Режим непрерывного чтения регистров с зазором	0 - отключен 1 - включен 2 - включение сохраняется после перезагрузки
121	0x0079	I	RO	u16	Текущее напряжение питания	мВ
122	0x007A	I	RO	u16	Минимальное напряжение питания с момента загрузки, без усреднения	мВ

Параметры подключения, версия прошивки и другие служебные регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
125	0x007D	I	RO	u16	Текущее напряжение питания, без усреднения	мВ
119	0x0077	I	RO	u16	Минимальное напряжение питания микроконтроллера с момента загрузки до усреднения	мВ
123	0x007B	I	RO	u16	Напряжение питания микроконтроллера	мВ
124	0x007C	I	RO	s16	Внутренняя температура микроконтроллера	х0.1, °C
304-319	0x0130-0x013F	I	RO	string	Номер партии устройства	
64256-64383	0xFB00-0xFB7F	I	RO	u16	FlashFS: свободное место на странице	Байт
64384-64511	0xFB80-0xFBFF	I	RO	u16	FlashFS: сумма размеров актуальных файлов на странице	Байт
64512-64639	0xFC00-0xFC7F	I	RO	u16	FlashFS: фрагментация страницы	0 - 100% 0 - все данные актуальны, 100 - нет актуальных данных
64640-64767	0xFC80-0xFCFF	I	RO	u16	FlashFS: счетчик количества стираний страницы	
65504	0xFFE0	I	RO	u16	Максимальный размер используемого стека	байт 0 - стек поврежден
65505	0xFFE1	I	RO	u16	Объем свободной оперативной памяти	Байт
65506	0xFFE2	I	RO	u16	Объем используемой оперативной памяти	Байт
65507	0xFFE3	I	RO	u16	Размер стека	Байт
65508	0xFFE4	I	RO	u16	Причина последней перезагрузки МК	1 - LPWR, 2 - WWDG, 3 - IWDG, 4 - SFT, 5 - POR, 6 - PIN, 7 - OBL, 8 - V18PWR
65509	0xFFE5	I	RO	u32	Счетчик обновлений прошивки	

1.1.4.3.4 PLC-270-EMC-MRMI00-00-EX

1.1.4.3.4.1 Технические характеристики

Таблица 1.41 - Технические характеристики PLC-270-EMC-MRMI00-00-EX

Параметры источника питания		
Диапазон напряжения питания, В	Основное	От 9 до 28 DC
	Оptionальное	От модуля питания с активным PoE PLC-270-EMP-AP0000-00-00
Номинальное напряжение питания, В		От 12 до 24 DC
Потребляемая мощность, Вт, не более		1
Общие технические характеристики		
Индикация состояния модуля		Да
Степень защиты по ГОСТ 14254 (IEC 60529)		IP20
Выходные параметры		
Количество выходов для питания внешних устройств		2
Коммуникационные возможности		
Количество портов RS-485		2
Параметры RS-485 (по умолчанию)	Скорость, бит/с	9600
	Данные, бит	8
	Стоп-биты	2
Готовность к работе после подачи питания, с		8
Количество портов Ethernet		1
Скорость передачи данных порта Ethernet, Мбит/с		10/100
Тип разъёма порта Ethernet		RJ45 (8P8C)
Интерфейс I2C		Есть
Интерфейс Wi-Fi 802.11b/g		Есть
Протокол передачи данных		WBIO, Modbus RTU over TCP и Modbus TCP
Условия эксплуатации, транспортирования и хранения		
Диапазон температур, °C		От минус 40 до плюс 80
Относительная влажность воздуха, %, не более		95 (без конденсации)

1.1.4.3.4.2 Габаритные размеры

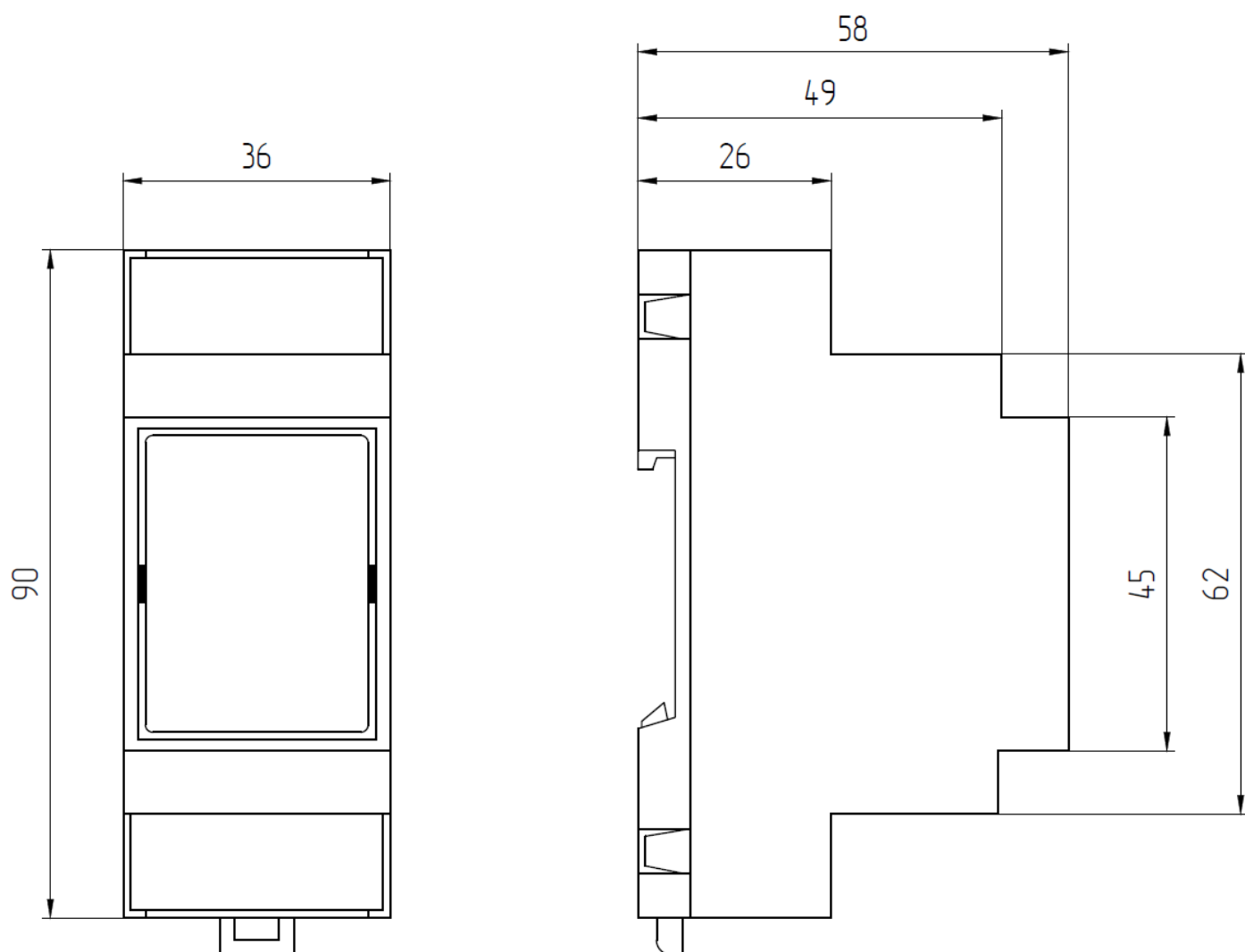


Рисунок 1.34 - Габаритные размеры модуля расширения ЕМС

1.1.4.3.4.3 Индикация

Таблица 1.42 - Индикация модуля

Поведение и цвета индикаторов			
Обозначение	Цвет	Состояние	Значение
Status	Зеленый	Мигает	Устройство загрузилось и работает в нормальном режиме
		Горит	Питание есть, проблема с прошивкой
Vout	Оранжевый	Горит	Питание устройств ВКЛ
		Не горит	Питание устройств ВЫКЛ
Ethernet	Зеленый	Горит	Есть линк
		Мигает	Есть обмен
		Не горит	Нет линка
Wi-Fi	Зеленый	Горит	Включен, обмена нет
		Мигает	Есть обмен
		Не горит	Выключен
RS485 1/2	Зелёный (RX)	Мигает	Получение данных из порта
	Оранжевый (TX)	Мигает	Отправка данных в порт

1.1.4.3.4.4 Рекомендации по монтажу

Модуль монтируется на стандартную DIN-рейку шириной 35 мм.

Клеммный блок «V+», «GND», «A», «B» с шагом 3,5 мм служит для подключения питания и управления по шине RS-485. Для стабильной связи с устройством важно правильно организовать подключение к шине RS-485.

Если устройства, подключенные к шине RS-485, питаются от разных источников питания, их клеммы GND должны быть соединены.

Последовательно можно подключать до 8 штук модулей аналогового/дискретного ввода-вывода: до 4 модулей ввода (типа «I») и до 4-х модулей вывода (тип «O»).

Рекомендуется для монтажа использовать гибкие многожильные провода с обжатием концов втулочными наконечниками (НШВИ — наконечник штыревой втулочный изолированный). При монтаже обжатый наконечником провод не разрушается винтовым зажимом и надежно фиксируется.

Не прикладывайте чрезмерное усилие при завинчивании клеммы — это приводит к разрушению винтового разъема.

1.1.4.3.4.5 Электрическая схема подключения

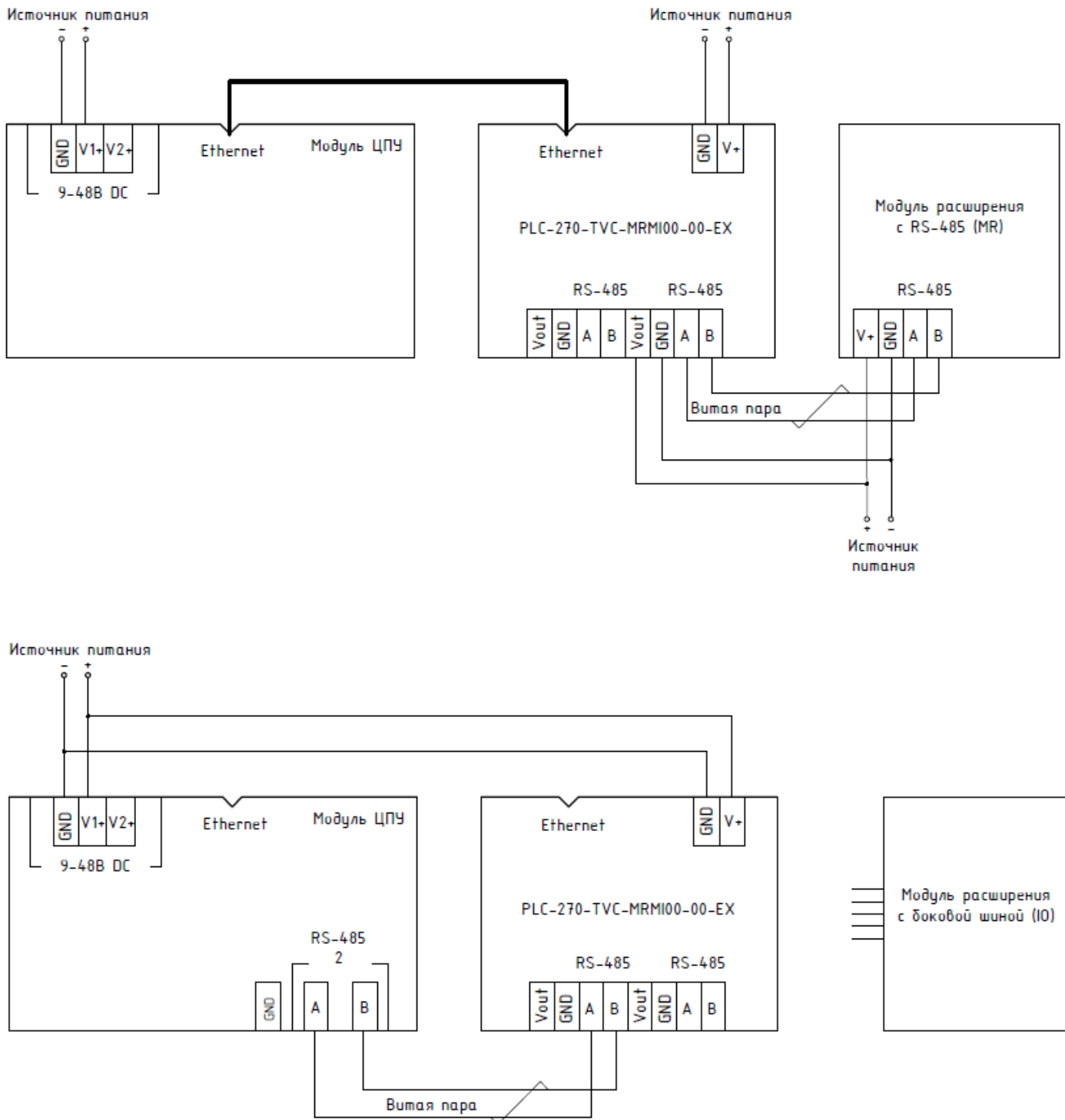


Рисунок 1.35 - Электрическая схема подключения модуля расширения EMC

1.1.4.3.5 PLC-270-EMC-MRMI00-00-IO

1.1.4.3.5.1 Технические характеристики

Таблица 1.43 - Технические характеристики PLC-270-EMC-MRMI00-00-IO

Параметры источника питания		
Диапазон напряжения питания, В		От 9 до 28 DC
Номинальное напряжение питания, В		От 12 до 24 DC
Потребляемая мощность, Вт, не более		0,85
Общие технические характеристики		
Индикация состояния модуля		Да
Степень защиты по ГОСТ 14254 (IEC 60529)		IP20
Коммуникационные возможности		
Количество портов RS-485		1
Параметры RS-485 (по умолчанию)	Скорость, бит/с	9600
	Данные, бит	8
	Стоп-биты	2
Готовность к работе после подачи питания, с		2
Количество портов Ethernet		1
Скорость передачи данных порта Ethernet, Мбит/с		10/100
Тип разъёма порта Ethernet		RJ45 (8P8C)
Интерфейс I2C		Есть
Протокол передачи данных		WBIO, Modbus RTU, Modbus RTU over TCP и Modbus TCP
Условия эксплуатации, транспортирования и хранения		
Диапазон температур, °C		От минус 40 до плюс 50
Относительная влажность воздуха, %, не более		92 (без конденсации)

1.1.4.3.5.2 Габаритные размеры

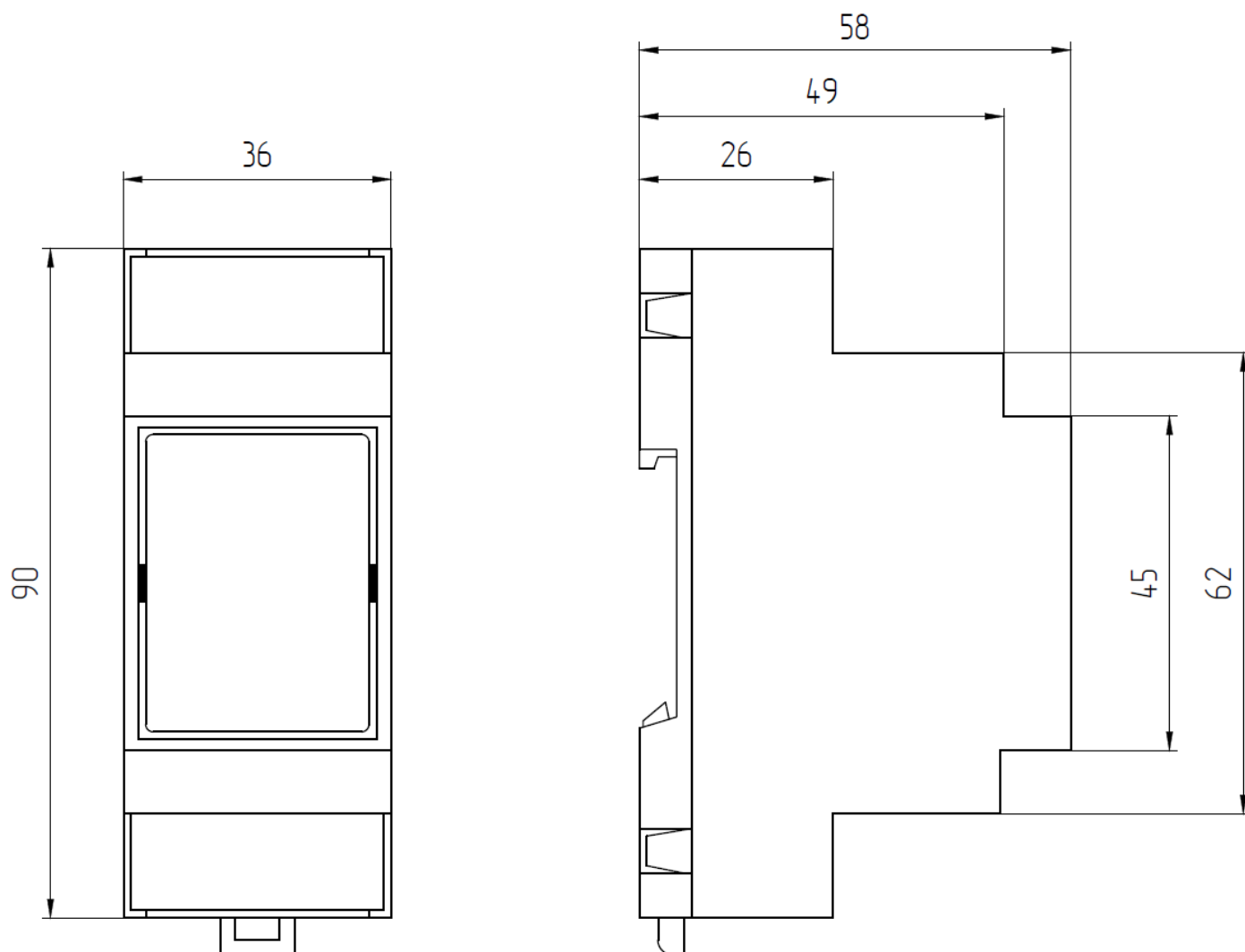


Рисунок 1.36 - Габаритные размеры модуля расширения EMC

1.1.4.3.5.3 Индикация

В модуле есть индикатор, который поможет определить его состояние без подключения к ПЛК 270:

S (зеленый) — статус обмена по Modbus: загорается при подаче низковольтного питания на модуль и мигает в момент опроса по шине RS-485.

В устройствах с включенными событиями Быстрого Modbus индикатор мигает более часто, чем при стандартном опросе по очереди, так как опрос событий происходит быстрее.

В режиме загрузчика мигает с периодом 1 секунда. При загрузке новой прошивки — часто мигает.

Расположен под клеммником V+.

1.1.4.3.5.4 Рекомендации по монтажу

Модуль монтируется на стандартную DIN-рейку шириной 35 мм.

Клеммный блок «V+», «GND», «A», «B» с шагом 3,5 мм служит для подключения питания и управления по шине RS-485. Клеммы V+ на клемме соединены параллельно. Для стабильной связи с устройством важно правильно организовать подключение к шине RS-485.

Если устройства, подключенные к шине RS-485, питаются от разных источников питания, их клеммы GND должны быть соединены.

В модуле есть переключатель резисторов шины:

- term — терминальный резистор 120 Ом, подключенный между линиями A и B. Если модуль стоит в конце шины — нужно включить, если в середине — выключить.

- failsafe bias — резисторы по 560 Ом, которые растягивают шину, устраняя неопределённость при выключенных передатчиках устройств. Если модуль работает мастером — надо включить, в остальных случаях выключить.

По умолчанию рычажки переключателя подняты вверх — резисторы отключены.

PLC-270-EMC-MRMI00-00-IO можно подключить к модулю ЦПУ или другому устройству по шине RS-485 или кабелем Ethernet: напрямую, через роутер или интернет. Не подключайтесь к ПЛК 270 одновременно через Modbus и Ethernet.

Модули аналогового/дискретного ввода-вывода подключаются через боковой разъём. Последовательно можно подключать до 9 модулей: до 4 модулей ввода (типа «I»), до 4-х модуля вывода и ввода-вывода (тип «O» и «IO»), один модуль AI. Тип модуля определяет тип адресации модуля ПЛК 270 на шине бокового разъема. Адреса раздаются последовательно. Подключать до 4 модулей можно в любой последовательности. При большем числе следует подключать сначала один тип, потом другой.

1.1.4.3.5.5 Электрическая схема подключения

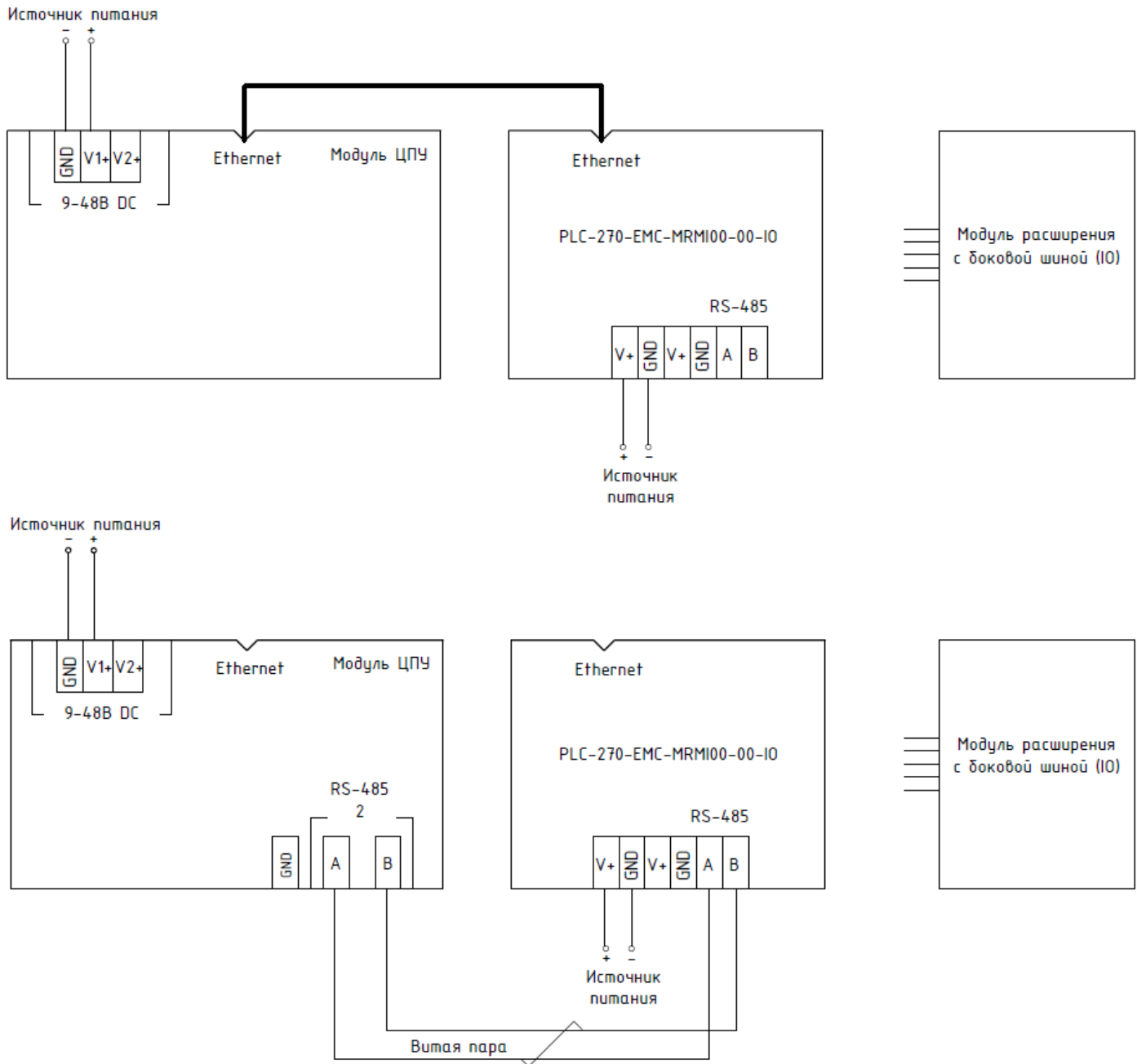


Рисунок 1.37 - Электрическая схема подключения модуля расширения EMC

1.1.4.3.5.6 Карта регистров

Таблица 1.44 - Modbus-регистры

Условные обозначения	
RO	Чтение
RW	Чтение / запись
Выделено жирным	Значение регистра по умолчанию
xN	Множитель, на который надо умножить число из регистра, чтобы получить значение в единицах измерения. Не указан — считать равным 1
Input	Далее - I
Holding	Далее - H
Coil	Далее - C
*	Регистр поддерживает отправку данных с помощью событий Быстрого Modbus.
Оранжевый цвет ячейки	Служебный регистр: назначение, формат и содержимое может измениться в новых версиях прошивки

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
Регистры модулей DI, DO							
990	0x03DE	I	RO	u16	DO 1	Статус модулей DI/DO	0 - не подключен, 1 - 8 канальный, 2 - 16 канальный
991	0x03DF				DO 2		
992	0x03E0				DO 3		
993	0x03E1				DI 4		
994	0x03E2				DO 4		
995	0x03E3				DI 3		
996	0x03E4				DI 2		
997	0x03E5				DI 1		
1000-1015	0x03E8 - 0x03F7	C	RO	bool	DI 1	Логические состояния входов модуля DI	0 - разомкнут, 1 - замкнут
2000-2015	0x07D0 - 0x07DF				DI 2		
3000-3015	0x0BB8 - 0x0BC7				DI 3		
4000-4015	0x0FA0 - 0x0FAF				DI 4		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
1500-1515	0x05DC - 0x05EB	C	RW	bool	DO 1	Логические состояния выходов модуля DO	0 - разомкнут, 1 - замкнут
2500-2515	0x09C4 - 0x09D3				DO 2		
3500-3515	0x0DAC - 0x0DBB				DO 3		
4500-4515	0x1194 - 0x11A3				DO 4		
1250 - 1265	0x04E2 - 0x04F1	H	RO	u16	DI 1	Счетчик изменений состояния (инкремент на фронт и срез) на входах модуля DI	0 ... 65535
2250 - 2265	0x08CA - 0x08D9				DI 2		
3250 - 3265	0x0CB2 - 0x0CC1				DI 3		
4250 - 4265	0x109A - 0x10A9				DI 4		
11009	0x2B01	I	RO	u16	DI 1	Регистр битовых флагов состояния входов модуля	
12009	0x2EE9				DI 2		
13009	0x32D1				DI 3		
14009	0x36B9				DI 4		
11509	0x2CF5	H	RW	u16	DO 1	Регистр битовых флагов состояния выходов модуля	
12509	0x30DD				DO 2		
13509	0x34C5				DO 3		
14509	0x38AD				DO 4		
10999	0x2AF7	H	RW	u16	DI 1	Команда записи конфигурации модуля входов	(0) 1 и выше - выполнить запись конфигурации
11999	0x2EDF				DI 2		
12999	0x32C7				DI 3		
13999	0x36AF				DI 4		
11000 - 11005	0x2AF8 - 0x2AFD	H	RW	u16	DI 1	Регистры конфигурации модуля входов	
12000 - 12005	0x2EE0 - 0x2EE5				DI 2		
13000 - 13005	0x32C8 - 0x32CD				DI 3		
14000 - 14005	0x36B0 - 0x36B5				DI 4		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
11499	0x2CEB	H	RW	u16	DO 1	Команда записи конфигурации модуля выходов	(0) 1 и выше - выполнить запись конфигурации
12499	0x30D3				DO 2		
13499	0x34BB				DO 3		
14499	0x38A3				DO 4		
11500 - 11505	0x2CEC - 0x2CF1	H	RW	u16	DO 1	Регистры конфигурации модуля выходов	
12500 - 12505	0x30D4 - 0x30D9				DO 2		
13500 - 13505	0x32C8 - 0x32CD				DO 3		
14500 - 14505	0x38A4 - 0x38A9				DO 4		
Регистры модулей AI							
19990	0x4E16	C	RO	u8	AI 1	Статус модуля AI	0 - не подключен, 1 - подключен
19991	0x4E17				AI 2		
19992	0x4E18				AI 3		
19993	0x4E19				AI 4		
20000 - 20017	0x4E20 - 0x4E31	I	RO	s16	AI 1	Регистры значения напряжения ADC модуля	x0.01, В
21000 - 21017	0x5208 - 0x5219				AI 2		
22000 - 22017	0x55F0 - 0x5601				AI 3		
23000 - 23017	0x59D8 - 0x59E9				AI 4		
20500 - 20517	0x5014 - 0x5025	H	RW	u16	AI 1	Регистры конфигурации ADC модуля	0 - 7
21500 - 21517	0x53FC - 0x540D				AI 2		
22500 - 22517	0x57E4 - 0x57F5				AI 3		
23500 - 23517	0x5BCC - 0x5BDD				AI 4		

Карта регистров конфигурации дискретных боковых модулей				
Register/ Address	Number of ports	Device type	Recommended value	Description
xxx00	8 pin	INPUT	0xFF	IODIR: pin direction
xxx00	8 pin	OUTPUT	0x00	IODIR: pin direction
xxx00	16 pin	INPUT	0xFFFF	IODIR: pin direction
xxx00	16 pin	OUTPUT	0x0000	IODIR: pin direction
xxx01	8 pin	INPUT	0x00	IPOL: pin polarity
xxx01	8 pin	OUTPUT	0x00	IPOL: pin polarity
xxx01	16 pin	INPUT	0x0000	IPOL: pin polarity
xxx01	16 pin	OUTPUT	0x0000	IPOL: pin polarity
xxx02	8 pin	INPUT	0xFF	GPINTEN: interrupt on change
xxx02	8 pin	OUTPUT	N/A	GPINTEN: interrupt on change
xxx02	16 pin	INPUT	0xFFFF	GPINTEN: interrupt on change
xxx02	16 pin	OUTPUT	N/A	GPINTEN: interrupt on change
xxx03	8 pin	INPUT	0x00	DEFVAL: default value register
xxx03	8 pin	OUTPUT	N/A	DEFVAL: default value register
xxx03	16 pin	INPUT	0x0000	DEFVAL: default value register
xxx03	16 pin	OUTPUT	N/A	DEFVAL: default value register
xxx04	8 pin	INPUT	0x00	INTCON: interrupt on change
xxx04	8 pin	OUTPUT	N/A	INTCON: interrupt on change
xxx04	16 pin	INPUT	0x0000	INTCON: interrupt on change
xxx04	16 pin	OUTPUT	N/A	INTCON: interrupt on change
xxx05	8 pin	INPUT	0x4444	IOCON: configuration register
xxx05	8 pin	OUTPUT	0x4444	IOCON: configuration register
xxx05	16 pin	INPUT	0x4444	IOCON: configuration register
xxx05	16 pin	OUTPUT	0x4444	IOCON: configuration register

xxx - значение stride для модулей. То есть для первого модуля надо использовать 1000, для второго - 2000 и так далее.

Пример конфигурации двух модулей PLC-270-EMD-14D000-00-Ю, подключенных первым и вторым:

11000 - 0xffff

11001 - 0x0000

11002 - 0xffff

11003 - 0x0000

11004 - 0x0000

11005 - 0x4444

10999 - 0x0001

Для второго модуля адрес увеличится на 1000:

12000 - 0xffff

12001 - 0x0000

12002 - 0xffff

12003 - 0x0000

12004 - 0x0000

12005 - 0x4444

11999 - 0x0001

Карта регистров конфигурации боковых модулей аналогового ввода AI	
Register/ Address	Description
20500	A1 config register
20501	A2 config register
20502	A3 config register
20503	A4 config register
20504	DIFF1 config register
20505	DIFF2 config register
20506	A5 config register
20507	A6 config register
20508	A7 config register
20509	A8 config register
20510	DIFF3 config register
20511	DIFF4 config register
20512	A9 config register
20513	A10 config register
20514	A11 config register
20515	A12 config register
20516	DIFF5 config register
20517	DIFF6 config register

Значения регистров и соответствующий измеряемый диапазон напряжений	
Value	Configuration
0x00	$\pm 6,144 \text{ V}$ (*)
0x01	$\pm 4,096 \text{ V}$ (*)
0x02	$\pm 2,048 \text{ V}$
0x03	$\pm 1,024 \text{ V}$
0x04	$\pm 0,512 \text{ V}$
0x05	$\pm 0,256 \text{ V}$
0x06	$\pm 0,256 \text{ V}$
0x07	$\pm 0,256 \text{ V}$
(*) Этот параметр выражает полный диапазон масштабирования АЦП. Не подавайте на аналоговые входы устройства напряжение более $V_{DD} + 0,3 \text{ В}$.	

Параметры подключения, версия прошивки и другие служебные регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
Параметры подключения						
110	0x006E	H	RW	u16	Скорость порта RS-485	x100, Боды 12 — 1200 бит/с, 24 — 2400 бит/с, 48 — 4800 бит/с, 96 — 9600 бит/с , 192 — 19 200 бит/с, 384 — 38 400 бит/с, 576 — 57 600 бит/с, 1152 — 115 200 бит/с
111	0x006F	H	RW	u16	Настройка бита чётности порта RS-485	0 — нет бита чётности (none) , 1 — нечётный (odd), 2 — чётный (even)
112	0x0070	H	RW	u16	Количество стоп-битов порта RS-485	1, 2
128	0x0080	H	RW	u16	Modbus-адрес устройства	
Модель устройства и версия прошивки						
200-205	0x00C8 - 0x00CD	I	RO	string	Модель устройства	
206-219	0x00CE - 0x00DB	I	RO	string	Расширение модели устройства	Для чтения модели устройства нужно читать диапазон из 20 регистров (200 - 219)
220-244	0x00DC - 0x00F4	I	RO	string	Хэш коммита и название ветки, откуда собрана прошивка (2 символа в регистре)	
250-265	0x00FA - 0x0109	I	RO	string	Версия прошивки	
266-269	0x010A - 0x010D	I	RO	u64	Расширение серийного номера	
270-271	0x010E - 0x010F	I	RO	u32	Серийный номер	
290-301	0x0122 - 0x012D	H	RO	string	Сигнатура прошивки	
320	0x0140	I	RO	u16	Версия прошивки в числовом формате	MAJOR
321	0x0141					MINOR
322	0x0142					PATCH
323	0x0143			s16		SUFFIX
324-325	0x0144 - 0x0145	I	RO	u32	Версия прошивки в числовом формате	

Параметры подключения, версия прошивки и другие служебные регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
326-327	0x0146 - 0x0147	I	RO	u32	Версия прошивки в Big Endian формате	
Прочее						
104-105	0x0068 - 0x0069	I	RO	u32	Время работы с момента загрузки	Секунды
120	0x0078	H	RW	u16	Перезагрузка устройства без сохранения состояния	Любое, отличное от 0, перезагружает устройство
129	0x0081	H	RW	u16	Перевод в режим обновления прошивки на 2 минуты	Любое, отличное от 0, переводит устройство в режим обновления прошивки
330-336	0x014A - 0x0150	H	RO	string	Версия загрузчика	
130	0x0082	H	RW	u16	Отключение светодиода Status	0 - включен 1 - отключен
131	0x0083	H	RW	u16	Перевод в режим обновления прошивки на текущих настройках соединения. Для проверки того, поддерживает ли текущая прошивка и загрузчик обновление прошивки на текущих настройках соединения, нужно прочесть значение данного регистра: если чтение успешно и значение равно 0, то функция поддерживается	Запись 1 переводит устройство в режим обновления прошивки
113	0x0071	H	RW	u16	Время перед отправкой ответа на modbus запрос	0 - 254 мс
114	0x0072	H	RW	u16	Режим непрерывного чтения регистров с зазором	0 - отключен 1 - включен 2 - включение сохраняется после перезагрузки
121	0x0079	I	RO	u16	Текущее напряжение питания	мВ
122	0x007A	I	RO	u16	Минимальное напряжение питания с момента загрузки, без усреднения	мВ
125	0x007D	I	RO	u16	Текущее напряжение питания, без усреднения	мВ

Параметры подключения, версия прошивки и другие служебные регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Дес	Hex	Тип	Доступ	Формат		
119	0x0077	I	RO	u16	Минимальное напряжение питания микроконтроллера с момента загрузки до усреднения	mB
123	0x007B	I	RO	u16	Напряжение питания микроконтроллера	mB
124	0x007C	I	RO	s16	Внутренняя температура микроконтроллера	x0.1, °C
304-319	0x0130-0x013F	I	RO	string	Номер партии устройства	
65402	0xFF7A	H	RW	u16	Сброс настроек устройства к значениям по умолчанию. Настройки связи не сбрасываются. После сброса настроек устройство будет перезагружено	Запись 1 приводит к сбросу настроек
64256-64383	0xFB00-0xFB7F	I	RO	u16	FlashFS: свободное место на странице	Байт
64384-64511	0xFB80-0xFBFF	I	RO	u16	FlashFS: сумма размеров актуальных файлов на странице	Байт
64512-64639	0xFC00-0xFC7F	I	RO	u16	FlashFS: фрагментация страницы	0 - 100% 0 - все данные актуальны, 100 - нет актуальных данных
64640-64767	0xFC80-0xFCFF	I	RO	u16	FlashFS: счетчик количества стираний страницы	
65504	0xFFE0	I	RO	u16	Максимальный размер используемого стека	байт 0 - стек поврежден
65505	0xFFE1	I	RO	u16	Объем свободной оперативной памяти	Байт
65506	0xFFE2	I	RO	u16	Объем используемой оперативной памяти	Байт
65507	0xFFE3	I	RO	u16	Размер стека	Байт
65508	0xFFE4	I	RO	u16	Причина последней перезагрузки МК	1 - LPWR, 2 - WWDG, 3 - IWDG, 4 - SFT, 5 - POR, 6 - PIN, 7 - OBL, 8 - V18PWR

Параметры подключения, версия прошивки и другие служебные регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
65509	0xFFE5	I	RO	u32	Счетчик обновлений прошивки	

1.1.4.4 Представление в веб-интерфейсе

Откройте веб-интерфейс и перейдите в раздел **Настройки > Конфигурационные файлы > Настройка драйвера serial-устройств**.

В левой части выберите порт, к которому вы подключили модуль. Для настройки порта установите галочку **Включить порт** и укажите параметры подключения:

Скорость обмена 9600

Контроль четности N

Число бит данных 8

Количество стоп-бит 2

Для автоматического добавления модулей выберите **Найти и добавить устройства**. ПЛК 270 выполнит поиск модулей, подключенных к шине RS-485. Выберите в списке найденные модули и нажмите **Добавить в wb-mqtt-serial**.

Для ручного добавления модулей выберите **Добавить любые устройства вручную**. В открывшемся окне выберите **Порт**, к которому подключен модуль, и **Тип** модуля из выпадающего списка. Нажмите **Добавить**. Модуль будет добавлен и выбран в конфигураторе. В поле **Адрес** введите Modbus-адрес (Slave id), указанный на корпусе модуля в виде стикера.

После проделанных действий нажмите **Сохранить настройки**.

1.1.5 Модуль дискретных входов-выходов внешний (EMD)

1.1.5.1 Структура условного обозначения артикула модуля дискретных входов-выходов внешнего

Структура условного обозначения артикула модуля дискретных входов-выходов внешнего:

1	-	2	3	4	-	5	-	6	7	8	9	-	10	11	-	12
PLC	-	2	7	0	-	EMD	-	00	0	04	R	-	0	0	-	IO

№ поля	Описание	Возможные варианты
1	Изделие	PLC – программируемый логический контроллер
2	Сфера применения	2 – гражданское применение
3	Функциональный сегмент	7 – проектный
4	Модификация	0
5	Тип модуля	EMD – модуль дискретных входов-выходов внешний
6	Количество входов	00, 02, 04, 07, 08, 14, 16
7	Тип сигнала входов	0 – отсутствует; D – цифровой сигнал; L – активный цифровой сигнал
8	Количество выходов	00, 02, 03, 04, 06, 08, 16
9	Тип сигнала выходов	0 – отсутствует; O – опторелейный NO контакт; R – релейный NO контакт; S – релейный перекидной контакт
10	Максимальный пусковой ток	0 – не нормирован; 2 – 80 А; 4 – 120 А; 6 – 165 А
11	Встроенный блок питания	0 – отсутствует; P – присутствует
12	Способ передачи данных	MR – протокол Modbus RTU; IO – боковая шина ввода-вывода

1.1.5.2 Варианты исполнения

Варианты исполнения модуля дискретных входов-выходов внешнего ПЛК 270 (далее - модуль расширения EMD) представлены в таблице 1.45.

Таблица 1.45 - Варианты исполнения модуля расширения EMD

Артикул	Входы*			Выходы*		Компактность
	Цифровые / аналоговые	Цифровые	Аналоговые	Цифровые	Аналоговые	
PLC-270-EMD-00004R-00-IO	-	-	-	4R ⁶⁾	-	Нет
PLC-270-EMD-00006R-20-MR	-	-	-	6R ^{3.1)}	-	Нет
PLC-270-EMD-00006R-60-MR	-	-	-	6R ^{3.2)}	-	Нет
PLC-270-EMD-00008O-00-IO	-	-	-	8O ¹⁾	-	Нет
PLC-270-EMD-00008R-00-IO	-	-	-	8R ²⁾	-	Нет
PLC-270-EMD-00016R-00-IO	-	-	-	16R ¹⁾	-	Нет
PLC-270-EMD-02D02R-00-MR	-	2D ¹⁾	-	2R ³⁾	-	Да
PLC-270-EMD-04D03R-00-MR	-	4D ¹⁾	-	3R ⁴⁾	-	Нет
PLC-270-EMD-04D03R-60-MR	-	4D ¹⁾	-	3R ^{3.2)}	-	Нет
PLC-270-EMD-04D03S-40-MR	-	4D ¹⁾	-	3R ⁵⁾	-	Нет
PLC-270-EMD-07D06R-20-MR	-	7D ¹⁾	-	6R ^{3.1)}	-	Нет
PLC-270-EMD-07D06R-2P-MR	-	7D ¹⁾	-	6R ^{3.1)}	-	Нет
PLC-270-EMD-07D06R-60-MR	-	7D ¹⁾	-	6R ^{3.2)}	-	Нет
PLC-270-EMD-07D06S-40-MR	-	7D ¹⁾	-	6R ⁵⁾	-	Нет
PLC-270-EMD-08D000-00-MR	-	8D ¹⁾	-	-	-	Нет
PLC-270-EMD-08L000-00-IO	-	8D ²⁾	-	-	-	Нет

Продолжение таблицы 1.45

Артикул	Входы*			Выходы*		Компактность
	Цифровые / аналоговые	Цифровые	Аналоговые	Цифровые	Аналоговые	
PLC-270-EMD-14D000-00-IO	-	14D ³⁾	-	-	-	Нет
PLC-270-EMD-16L000-00-IO	-	16D ²⁾	-	-	-	Нет

Примечания

* Указаны максимальные значения напряжения и тока (номинальные значения тока указаны в скобках).

Для работы в длительном режиме ознакомьтесь с номинальными параметрами в руководстве по эксплуатации.

D¹⁾ – цифровой вход с замыканием на GND.

D²⁾ – цифровой вход до 250 В AC.

D³⁾ – цифровой вход с замыканием на GND или до 48 В AC / DC.

Релейный механический выход с нагрузкой (категория применения AC-1 / DC-1) для типов контактов:

- SPST-NO:

R¹⁾ – до 5 (1) А, 250 В AC / 30 В DC;

R²⁾ – до 10 (7) А, 250 В AC / 30 В DC;

R³⁾, R^{3.1)}, R^{3.2)} – до 16 (10) А, 250 В AC / 30 В DC. Пусковой ток (в течение 20 мс): R^{3.1)} – 80 А, R^{3.2)} – 165 А;

R⁴⁾ – до 26 (20) А, 250 В AC / 30 В DC. Пусковой ток (в течение 20 мс) – 31 А;

- SPDT:

R⁵⁾ – до 16 (10) А, 250 В AC / 30 В DC. Пусковой ток (в течение 20 мс) – 120 А;

- SPST-NO + SPDT (последовательно):

R⁶⁾ – до 10 А, 250 В AC / 30 В DC.

Релейный твердотельный (оптический) выход с нагрузкой (категория применения AC-1 / DC-1) для контакта SPST-NO:

O¹⁾ – до 400 мА, 30 В AC / DC.

1.1.5.3 Спецификации

1.1.5.3.1 PLC-270-EMD-00004R-00-IO

1.1.5.3.1.1 Технические характеристики

Таблица 1.46 - Технические характеристики PLC-270-EMD-00004R-00-IO

Параметры источника питания		
Диапазон напряжения питания, В		5 DC
Номинальное напряжение питания, В		От 12 до 24 DC
Потребляемая мощность, Вт, не более		1,15
Общие технические характеристики		
Индикация состояния модуля		Нет
Степень защиты по ГОСТ 14254 (IEC 60529)		IP20
Выходные параметры		
Количество релейных механических дискретных выходов		4 (L1-L4)
Максимальная / номинальная нагрузка (резистивная)		10 A, 250 В AC / 30 В DC
Конфигурация контактов	Реле включения	SPST-NO
	Реле направления	SPDT
Сопротивление контактов, мОм		< 100
Электрическая долговечность, циклов		10 ⁵
Механическая долговечность, циклов	Реле включения	5x10 ⁶
	Реле направления	10 ⁷
Время срабатывания, мс	Реле включения	10
	Реле направления	15
Время отпускания, мс	Реле включения	5
	Реле направления	8
Коммуникационные возможности		
Интерфейс I2C		Есть
Условия эксплуатации, транспортирования и хранения		
Диапазон температур, °C		От минус 40 до плюс 80
Относительная влажность воздуха, %, не более		95 (без конденсации)

1.1.5.3.1.2 Габаритные размеры

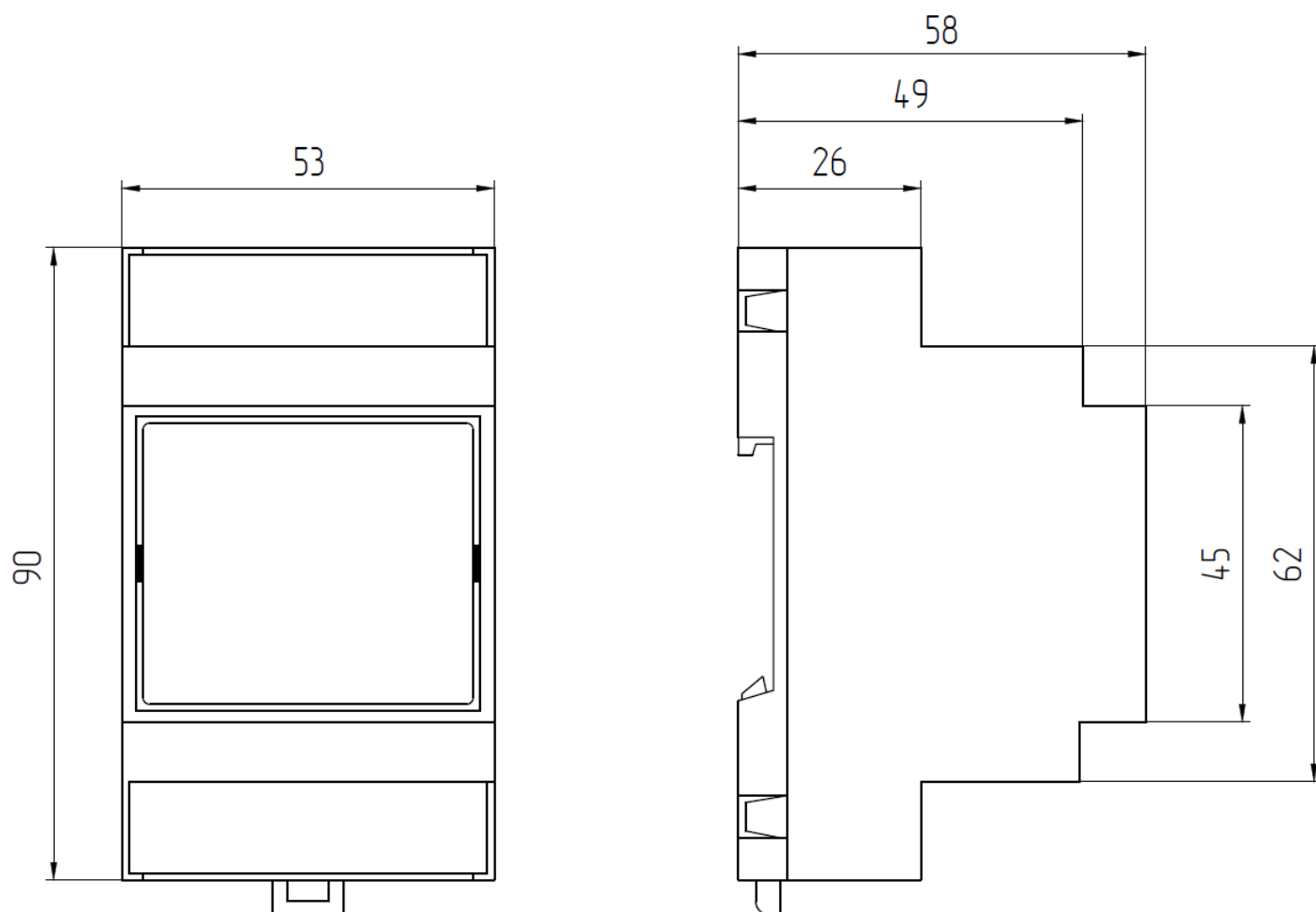


Рисунок 1.38 - Габаритные размеры модуля расширения EMD

1.1.5.3.1.3 Рекомендации по монтажу

Модули дискретного ввода-вывода стыкуются к модулю ЦПУ или преобразователю интерфейсов

[PLC-270-EMC-MR0000-00-IO](#) справа через боковой разъём. Следите, чтобы все штыри модуля попадали в отверстия ответного разъёма. Зафиксируйте модуль на DIN-рейке ограничителями с боков, но оставьте еще 2 см свободного места для возможности быстрого демонтажа.

Последовательно можно подключать до 8 штук: до 4 модулей ввода (типа «I») и до 4-х модулей вывода (тип «O»). Исключением является модуль AI — этот модуль можно подключить только один.

Адреса раздаются последовательно. Подключать до 4 модулей можно в любой последовательности, а при большем числе следует подключать сначала один тип, потом другой.

1.1.5.3.1.4 Электрическая схема подключения

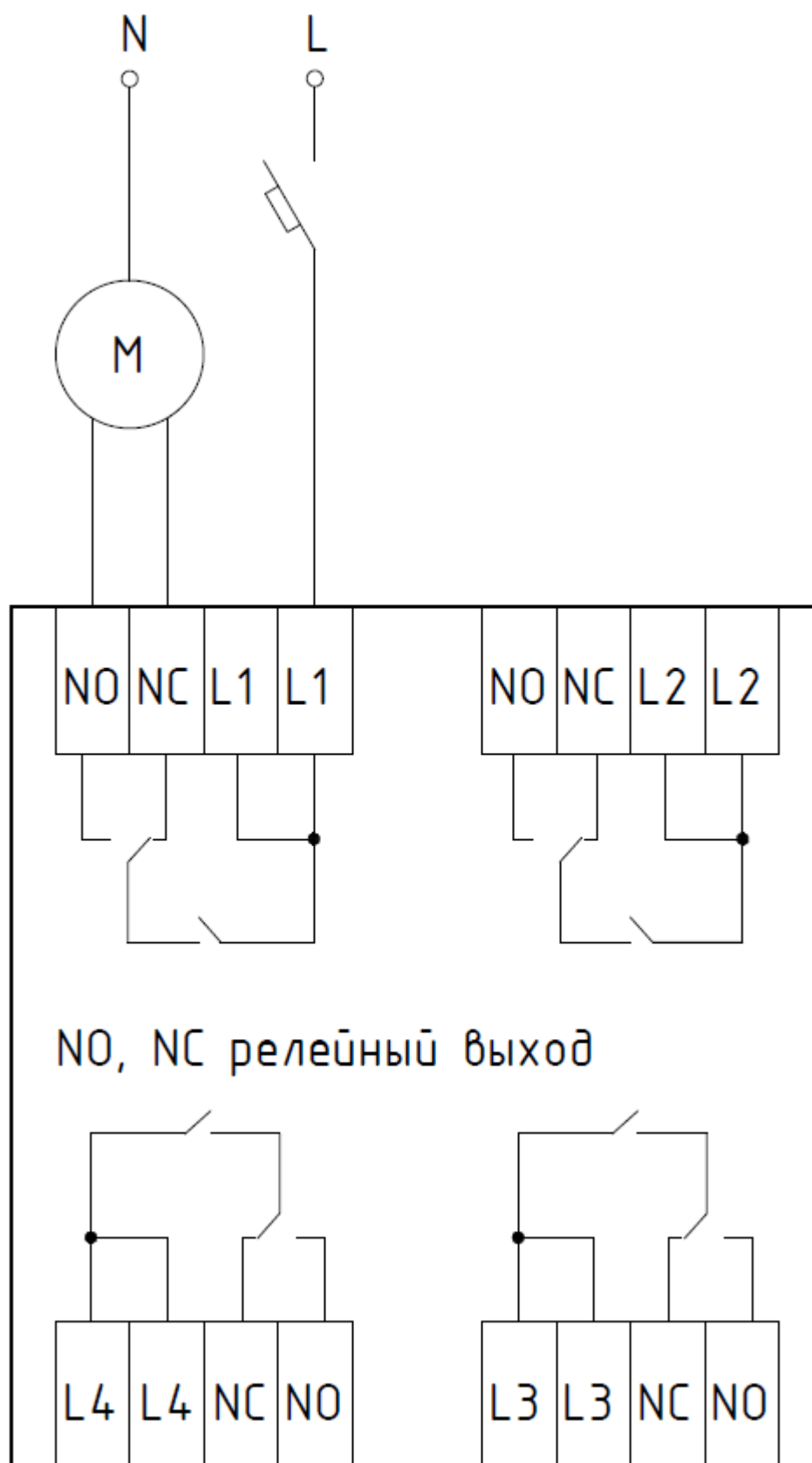


Рисунок 1.39 - Электрическая схема подключения модуля расширения EMD

1.1.5.3.1.5 Представление в веб-интерфейсе

Откройте веб-интерфейс и перейдите в раздел **Настройки > Конфигурационные файлы > Модули расширения и порты**.

В левой части выберите тот **Модуль WBIO (1-8)**, куда установлен модуль дискретного ввода-вывода (отсчет идет слева-направо относительно модуля ЦПУ).

В открывшемся окне выберите **Тип модуля** из выпадающего списка. Нажмите **Записать**.

Убедитесь, что модуль виден в веб-интерфейсе:

- перейдите в раздел **Устройства**;
- найдите устройство **Discrete I/O**. Каналы будут иметь вид **EXT N_YYYY**, где N — порядковый номер модуля, а YYYY — название канала модуля.

1.1.5.3.2 PLC-270-EMD-00006R-20-MR

1.1.5.3.2.1 Технические характеристики

Таблица 1.47 - Технические характеристики PLC-270-EMD-00006R-20-MR

Параметры источника питания		
Диапазон напряжения питания, В		От 9 до 28 DC
Номинальное напряжение питания, В		От 12 до 24 DC
Потребляемая мощность, Вт, не более		1
Задержка включения при подаче питания, с		0...999
Задержка повторного включения, с		0...999
Общие технические характеристики		
Индикация состояния модуля		Да
Степень защиты по ГОСТ 14254 (IEC 60529)		IP20
Выходные параметры		
Количество релейных механических дискретных выходов		6 (K1-K6)
Нагрузка (резистивная)*		16 (10) А, 250 В AC / 30 В DC
Суммарная нагрузка на группу из трех выходов реле, А		20
Конфигурация контактов		SPST-NO
Пусковой ток (в течение 20 мс), А		80
Сопротивление контактов, МОм		< 100
Электрическая долговечность (10 А, 230 В AC), циклов		10 ⁵
Механическая долговечность, циклов		5x10 ⁶
Время срабатывания, мс		10
Время отпускания, мс		5
Коммуникационные возможности		
Количество портов RS-485		1
Параметры RS-485 (по умолчанию)	Скорость, бит/с	9600
	Данные, бит	8
	Стоп-биты	2
Готовность к работе после подачи питания, с		2
Протокол передачи данных		Modbus RTU
Условия эксплуатации, транспортирования и хранения		
Диапазон температур, °C		От минус 40 до плюс 80
Относительная влажность воздуха, %, не более		95 (без конденсации)
Примечание		
*Указаны максимальные значения напряжения и тока (номинальные значения тока указаны в скобках).		

1.1.5.3.2.2 Габаритные размеры

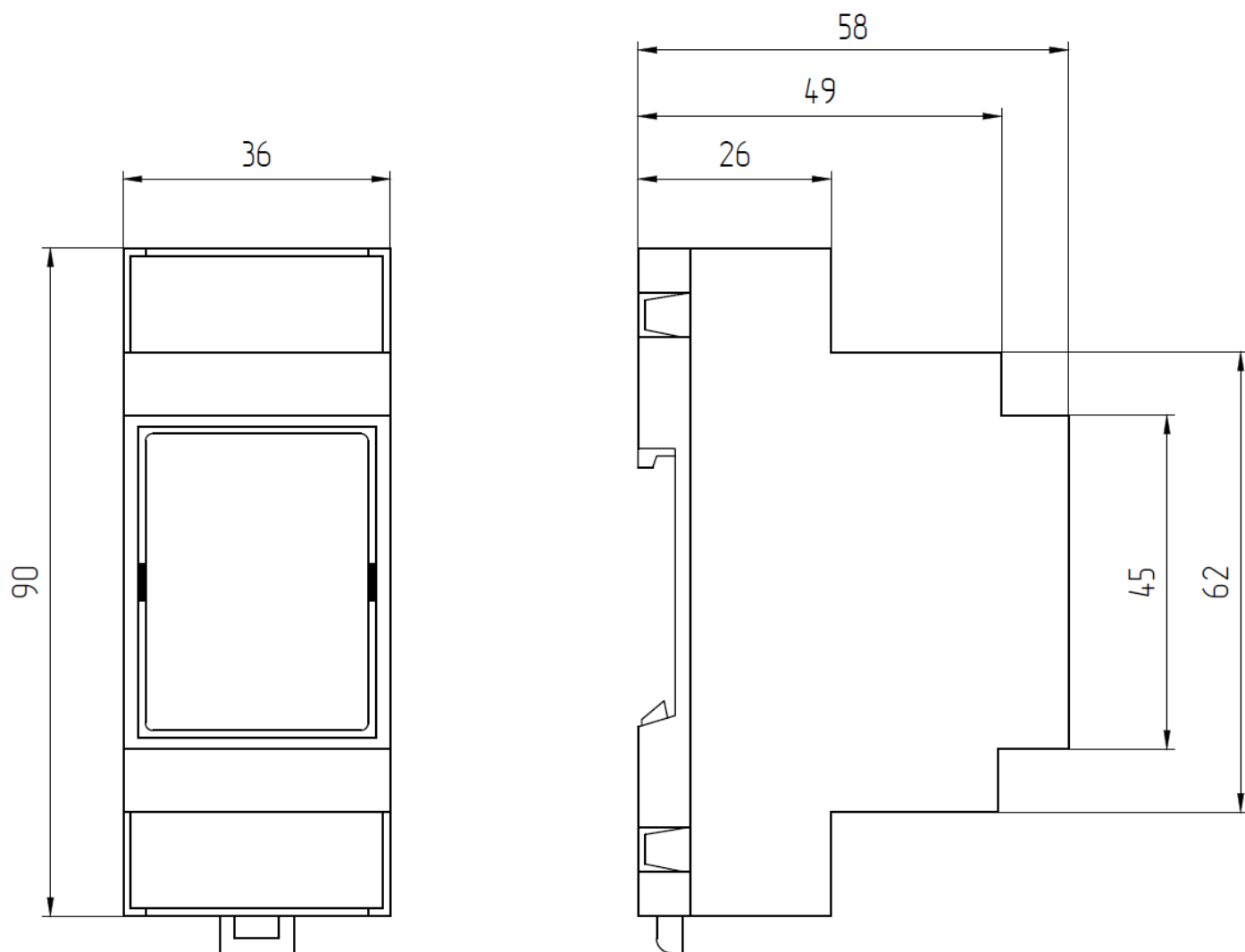


Рисунок 1.40 - Габаритные размеры модуля расширения EMD

1.1.5.3.2.3 Индикация

В модуле есть индикатор, который поможет определить его состояние без подключения к ПЛК 270:

S (зеленый) — статус обмена по Modbus: загорается при подаче низковольтного питания на модуль и мигает в момент опроса по шине RS-485.

В устройствах с включенными событиями Быстрого Modbus индикатор мигает более часто, чем при стандартном опросе по очереди, так как опрос событий происходит быстрее.

В режиме загрузчика мигает с периодом 1 секунда. При загрузке новой прошивки — часто мигает.

1–6 (оранжевые) — состояние выходов: горит — реле замкнуто.

1.1.5.3.2.4 Рекомендации по монтажу

Модуль монтируется на стандартную DIN-рейку шириной 35 мм.

Клеммный блок «V+», «GND», «A», «B» с шагом 3,5 мм служит для подключения питания и управления по шине RS-485. Для стабильной связи с устройством важно правильно организовать подключение к шине RS-485.

Если устройства, подключенные к шине RS-485, питаются от разных источников питания, их клеммы GND должны быть соединены.

Рекомендуется для монтажа использовать гибкие многожильные провода с обжатием концов втулочными наконечниками (НШВИ — наконечник штыревой втулочный изолированный). При монтаже обжатый наконечником провод не разрушается винтовым зажимом и надежно фиксируется.

Не прикладывайте чрезмерное усилие при завинчивании клеммы — это приводит к разрушению винтового разъема.

При включении реле модуль потребляет большую мощность. Используйте блок питания с запасом по мощности. При питании по длинному кабелю учитывайте падение напряжения на нем.

1.1.5.3.2.5 Электрическая схема подключения

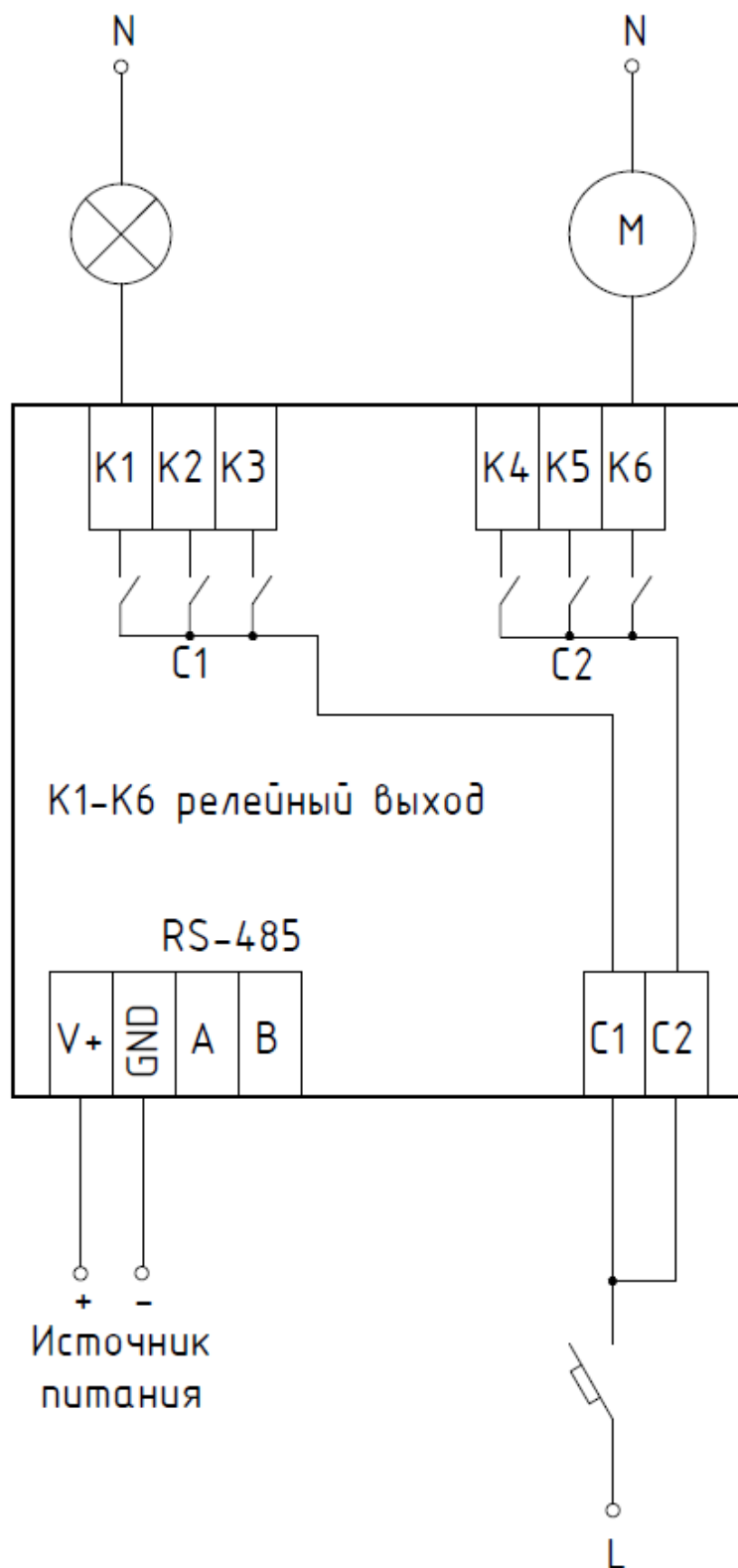


Рисунок 1.41 - Электрическая схема подключения модуля расширения EMD

1.1.5.3.2.6 Карта регистров

Таблица 1.48 - Modbus-регистры

Условные обозначения	
RO	Чтение
RW	Чтение / запись
WO	Запись
Выделено жирным	Значение регистра по умолчанию
xN	Множитель, на который надо умножить число из регистра, чтобы получить значение в единицах измерения. Не указан — считать равным 1
Input	Далее - I
Holding	Далее - H
Coil	Далее - C
*	Регистр поддерживает отправку данных с помощью событий Быстрого Modbus.
Оранжевый цвет ячейки	Служебный регистр: назначение, формат и содержимое может измениться в новых версиях прошивки

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
0	0x0000	C*	RW	bool	Канал 1	Команда	0 - разомкнуть, 1 - замкнуть
1	0x0001				Канал 2		
2	0x0002				Канал 3		
3	0x0003				Канал 4		
4	0x0004				Канал 5		
5	0x0005				Канал 6		
100	0x0064	C	WO	bool	Канал 1	Команда "Отключить"	1 - выполнить команду
101	0x0065				Канал 2		
102	0x0066				Канал 3		
103	0x0067				Канал 4		
104	0x0068				Канал 5		
105	0x0069				Канал 6		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
108	0x006C	C	WO	bool	Канал 1	Команда "Включить"	1 - выполнить команду
109	0x006D				Канал 2		
110	0x006E				Канал 3		
111	0x006F				Канал 4		
112	0x0070				Канал 5		
113	0x0071				Канал 6		
116	0x0074	C	WO	bool	Канал 1	Команда "Переключить"	1 - выполнить команду
117	0x0075				Канал 2		
118	0x0076				Канал 3		
119	0x0077				Канал 4		
120	0x0078				Канал 5		
121	0x0079				Канал 6		
0	0x0000	DI*	RO	bool	Вход 1	Состояние входа реле	0 - разомкнут, 1 - замкнут, Error: 0
1	0x0001				Вход 2		
2	0x0002				Вход 3		
3	0x0003				Вход 4		
4	0x0004				Вход 5		
5	0x0005				Вход 6		
7	0x0007				Вход 0		
4	0x0004	I	RW	u16		Статус внешнего (низковольтного) источника питания (только для реле со встроенным блоком питания)	0: нет подключения внешнего источника питания 1: внешний источник питания подключен
5	0x0005	H	RW	u16		Служебный регистр, значение должно быть 0	0

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
6	0x0006	H	RW	u16		Состояния выходов при подаче питания	0: перевести в безопасное состояние, 1: восстановить последнее состояние, 2: установить состояние выхода согласно состоянию входа (только если настроен режим входа 1: выключатель с фиксацией). Безопасное состояние выхода настраивается в регистрах 930–935
8	0x0008	H	RW	u16		Таймаут потери связи, с	1 - 65534 10 Чтобы отключить безопасный режим — настройте поведение каналов в регистрах «Действие выхода при переходе в безопасный режим» и «Управление с входов в безопасном режиме»
9	0x0009	H	RW	u16	Вход 1	Режим работы входа. В регистре 5 должно стоять значение по умолчанию (0)	0: кнопки без фиксации, 1: переключатель с фиксацией, 2: отключить все выходы, 3: управление отключено, вход измеряет частоту, 4: управлять по mapping-матрице, 5: значение не используется 6: управлять по mapping-матрице для кнопок
10	0x000A				Вход 2		
11	0x000B				Вход 3		
12	0x000C				Вход 4		
13	0x000D				Вход 5		
14	0x000E				Вход 6		
16	0x0010	H	RW	u16	Вход 0	Режим работы цифрового входа 0	2: отключить все выходы, 3: управление отключено, вход измеряет частоту, 4: управлять по mapping-матрице, 6: управлять по mapping-матрице для кнопок

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
19	0x0013	H	RW	u16		Выбор причины перехода в безопасный режим	0: Потеря связи или пропадание низковольтного питания 1: Пропадание низковольтного питания 2: Потеря связи
20	0x0014	H	RW	u16	Вход 1	Время подавления дребезга, мс	0 - 2000 (50)
21	0x0015				Вход 2		
22	0x0016				Вход 3		
23	0x0017				Вход 4		
24	0x0018				Вход 5		
25	0x0019				Вход 6		
27	0x001B				Вход 0		
32	0x0020	I*	RO	u16	Вход 1	Счетчик срабатываний входа	0 – 65535 по кругу Error: 0
33	0x0021				Вход 2		
34	0x0022				Вход 3		
35	0x0023				Вход 4		
36	0x0024				Вход 5		
37	0x0025				Вход 6		
39	0x0027				Вход 0		
40	0x0028	I	RO	u32	Вход 1	Целая часть значения частоты сигнала	$\times 1.52588 \cdot 10^{-05}$, Гц Error: 0
42	0x002A				Вход 2		
44	0x002C				Вход 3		
46	0x002E				Вход 4		
48	0x0030				Вход 5		
50	0x0032				Вход 6		
54	0x0036				Вход 0		
41	0x0029	I	RO	u16	Вход 1	Дробная часть значения частоты сигнала 1 Гц = 65536 (2^{16})	Error: 0
43	0x002B				Вход 2		
45	0x002D				Вход 3		
47	0x002F				Вход 4		
49	0x0031				Вход 5		
51	0x0033				Вход 6		
55	0x0037				Вход 0		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
96	0x0060	DI*	RO	bool	Канал 1	Фактическое состояние реле	0 - разомкнуто, 1 - замкнуто
97	0x0061				Канал 2		
98	0x0062				Канал 3		
99	0x0063				Канал 4		
100	0x0064				Канал 5		
101	0x0065				Канал 6		
464	0x01D0	I*	RO	u16	Вход 1	Счётчик коротких нажатий	0 – 65535 по кругу
465	0x01D1				Вход 2		
466	0x01D2				Вход 3		
467	0x01D3				Вход 4		
468	0x01D4				Вход 5		
469	0x01D5				Вход 6		
471	0x01D7				Вход 0		
480	0x01E0	I*	RO	u16	Вход 1	Счётчик длинных нажатий	0 – 65535 по кругу
481	0x01E1				Вход 2		
482	0x01E2				Вход 3		
483	0x01E3				Вход 4		
484	0x01E4				Вход 5		
485	0x01E5				Вход 6		
487	0x01E7				Вход 0		
496	0x01F0	I*	RO	u16	Вход 1	Счётчик двойных нажатий	0 – 65535 по кругу
497	0x01F1				Вход 2		
498	0x01F2				Вход 3		
499	0x01F3				Вход 4		
500	0x01F4				Вход 5		
501	0x01F5				Вход 6		
503	0x01F7				Вход 0		
512	0x0200	I*	RO	u16	Вход 1	Счётчик короткого, а затем длинного нажатий	0 – 65535 по кругу
513	0x0201				Вход 2		
514	0x0202				Вход 3		
515	0x0203				Вход 4		
516	0x0204				Вход 5		
517	0x0205				Вход 6		
519	0x0207				Вход 0		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
384-447	0x0180 - 0x01BF	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы	0
544-607	0x0220 - 0x025F	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы для коротких нажатий	0
608-671	0x0260 - 0x029F	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы для длинных нажатий	0
672-735	0x02A0 - 0x02DF	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы для двойных нажатий	0
736-799	0x02E0 - 0x031F	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы для сначала короткого, а потом длинного нажатий	0
800-863	0x0320 - 0x035F	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы для размыкания кнопки	0
864-927	0x0360 - 0x039F	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы для замыкания кнопки	0
930	0x03A2	H	RW	u16	Канал 1	Настройка безопасного состояния выхода	0: Выключен (NO контакты разомкнуты) 1: Включен (NO контакты замкнуты)
931	0x03A3				Канал 2		
932	0x03A4				Канал 3		
933	0x03A5				Канал 4		
934	0x03A6				Канал 5		
935	0x03A7				Канал 6		
938	0x03AA	H	RW	u16	Канал 1	Действие выхода при переходе в безопасный режим	0: Ничего не делать 1: Перевести выход в безопасное состояние
939	0x03AB				Канал 2		
940	0x03AC				Канал 3		
941	0x03AD				Канал 4		
942	0x03AE				Канал 5		
943	0x03AF				Канал 6		
946	0x03B2	H	RW	u16	Канал 1	Управление с входов в безопасном режиме	0: Не блокировать 1: Блокировать в безопасном режиме 2: Разрешить только в безопасном режиме
947	0x03B3				Канал 2		
948	0x03B4				Канал 3		
949	0x03B5				Канал 4		
950	0x03B6				Канал 5		
951	0x03B7				Канал 6		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
1100	0x044C	H	RW	u16	Вход 1	Время длинного нажатия, мс	500 - 5000 (1000)
1101	0x044D				Вход 2		
1102	0x044E				Вход 3		
1103	0x044F				Вход 4	Если нажатие длится больше указанного времени - считаем его длинным	
1104	0x0450				Вход 5		
1105	0x0451				Вход 6		
1107	0x0453				Вход 0		
1140	0x0474	H	RW	u16	Вход 1	Время ожидания второго нажатия, мс	0 - 2000 (300)
1141	0x0475				Вход 2		
1142	0x0476				Вход 3	Если за указанное время второго нажатия не было - считаем нажатие одиночным. 0 - отключит все нажатия, кроме короткого и длинного	
1143	0x0477				Вход 4		
1144	0x0478				Вход 5		
1145	0x0479				Вход 6		
1147	0x047B				Вход 0		
Функции таймеров							
1760	0x06E0	H	RW	u16	Канал 1	Функция таймера	0: Не используется 1: Задержка включения 2: Задержка отключения 3: Включить на время 4: Отключить на время 5: Цикл ON/OFF
1761	0x06E1				Канал 2		
1762	0x06E2				Канал 3		
1763	0x06E3				Канал 4		
1764	0x06E4				Канал 5		
1765	0x06E5				Канал 6		
1768	0x06E8	H	RW	u16	Канал 1	Задержка включения (x0.1, с)	1...65000 (30)
1769	0x06E9				Канал 2		
1770	0x06EA				Канал 3		
1771	0x06EB				Канал 4		
1772	0x06EC				Канал 5		
1773	0x06ED				Канал 6		
1776	0x06F0	H	RW	u16	Канал 1	Задержка отключения (x0.1, с)	1...65000 (30)
1777	0x06F1				Канал 2		
1778	0x06F2				Канал 3		
1779	0x06F3				Канал 4		
1780	0x06F4				Канал 5		
1781	0x06F5				Канал 6		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
1784	0x06F8	H	RW	u16	Канал 1	Включить на время (x0.1, с)	1...65000 (30)
1785	0x06F9				Канал 2		
1786	0x06FA				Канал 3		
1787	0x06FB				Канал 4		
1788	0x06FC				Канал 5		
1789	0x06FD				Канал 6		
1792	0x0700	H	RW	u16	Канал 1	Отключить на время (x0.1, с)	1...65000 (30)
1793	0x0701				Канал 2		
1794	0x0702				Канал 3		
1795	0x0703				Канал 4		
1796	0x0704				Канал 5		
1797	0x0705				Канал 6		
1800	0x0708	H	RW	u16	Канал 1	Цикл ON (с)	1...65000 (3)
1801	0x0709				Канал 2		
1802	0x070A				Канал 3		
1803	0x070B				Канал 4		
1804	0x070C				Канал 5		
1805	0x070D				Канал 6		
1808	0x0710	H	RW	u16	Канал 1	Цикл OFF (с)	1...65000 (3)
1809	0x0711				Канал 2		
1810	0x0712				Канал 3		
1811	0x0713				Канал 4		
1812	0x0714				Канал 5		
1813	0x0715				Канал 6		
1864	0x0748	I	RO	u16	Канал 1	Оставшееся время активного таймера	x0.1, с - для функций 1–4 с - для функции 5 Error: 0
1865	0x0749				Канал 2		
1866	0x074A				Канал 3		
1867	0x074B				Канал 4		
1868	0x074C				Канал 5		
1869	0x074D				Канал 6		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Дес	Hex	Тип	Доступ	Формат			
Управление приводом							
16	0x0010	C*	RW	bool	П1 откр	Управление открытием/закрытием привода. Для открытия нужно записать "1" в регистр открытия привода. Значение "1" будет сохраняться в регистре, пока привод не закончит движение. Открытие можно прервать, записав "0" в регистр. Закрытие выполняется аналогично	0, 1
17	0x0011				П1 закр		
18	0x0012				П2 откр		
19	0x0013				П2 закр		
20	0x0014				П3 откр		
21	0x0015				П3 закр		
1280	0x0500	H	RW	u16	Привод 1	Включение управления приводом. Когда привод активен, прямое управление реле через coil-регистры или входы игнорируется, работает только управление через регистры или маппинг-матрицу привода. Привод 1 использует выход 1 для открытия, выход 2 для закрытия. Привод 2 - выходы 3 и 4, привод 3 - выходы 5 и 6 соответственно	0, 1 (0)
1281	0x0501				Привод 2		
1282	0x0502				Привод 3		
1284	0x0504	H	RW	u16	Привод 1	Действие для привода, выполняемое при включении питания реле	0: Нет действия 1: Открыть 2: Закрыть
1285	0x0505				Привод 2		
1286	0x0506				Привод 3		
1288	0x0508	H	RW	u16	Привод 1	Действие для привода, выполняемое при переходе в безопасный режим	0: Нет действия 1: Открыть 2: Закрыть
1289	0x0509				Привод 2		
1290	0x050A				Привод 3		
1292	0x050C	H	RW	u16	Привод 1	Управление с входов для привода в безопасном режиме	0: Не блокировать 1: Блокировать в безопасном режиме 2: Разрешить только в безопасном режиме
1293	0x050D				Привод 2		
1294	0x050E				Привод 3		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
1328	0x0530	H	RW	u16	Привод 1	Время открытия привода	0, 10 - 6000, сек x10 (100 = 10 сек)
1329	0x0531				Привод 2		
1330	0x0532				Привод 3		
1332	0x0534	H	RW	u16	Привод 1	Время закрытия привода	0, 10 - 6000, сек x10 (100 = 10 сек)
1333	0x0535				Привод 2		
1334	0x0536				Привод 3		
1336	0x0538	H	RW	u16	Привод 1	Пауза при смене направления (deadtime)	50 - 10000, мс (500)
1337	0x0539				Привод 2		
1338	0x053A				Привод 3		
1400 - 1431	0x0578 - 0x0597	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы привода для коротких нажатий	0
1432 - 1463	0x0598 - 0x05B7	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы привода для длинных нажатий	0
1464 - 1495	0x05B8 - 0x05D7	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы привода для двойных нажатий	0
1496 - 1527	0x05D8 - 0x05F7	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы привода для сначала короткого, потом длинного нажатий	0
Задержки							
1728	0x06C0	H	RW	u16	Канал 1	Задержка включения при подаче питания (x0.1, с)	0...9990 (0)
1729	0x06C1				Канал 2		
1730	0x06C2				Канал 3		
1731	0x06C3				Канал 4		
1732	0x06C4				Канал 5		
1733	0x06C5				Канал 6		
1736	0x06C8	H	RW	u16	Канал 1	Задержка повторного включения (x0.1, с)	0...9990 (0)
1737	0x06C9				Канал 2		
1738	0x06CA				Канал 3		
1739	0x06CB				Канал 4		
1740	0x06CC				Канал 5		
1741	0x06CD				Канал 6		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Дес	Hex	Тип	Доступ	Формат			
1744	0x06D0	I	RO	u16	Канал 1	Таймер задержки включения при подаче питания (x0.1, с)	x0.1, с Error: 0
1745	0x06D1				Канал 2		
1746	0x06D2				Канал 3		
1747	0x06D3				Канал 4		
1748	0x06D4				Канал 5		
1749	0x06D5				Канал 6		
1752	0x06D8	I	RO	u16	Канал 1	Таймер задержки повторного включения	x0.1, с Error: 0
1753	0x06D9				Канал 2		
1754	0x06DA				Канал 3		
1755	0x06DB				Канал 4		
1756	0x06DC				Канал 5		
1757	0x06DD				Канал 6		

Параметры подключения, версия прошивки и другие служебные регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
Параметры подключения						
110	0x006E	H	RW	u16	Скорость порта RS-485	x100, Боды 12 — 1200 бит/с, 24 — 2400 бит/с, 48 — 4800 бит/с, 96 — 9600 бит/с, 192 — 19 200 бит/с, 384 — 38 400 бит/с, 576 — 57 600 бит/с, 1152 — 115 200 бит/с
111	0x006F	H	RW	u16	Настройка бита чётности порта RS-485	0 — нет бита чётности (none), 1 — нечётный (odd), 2 — чётный (even)
112	0x0070	H	RW	u16	Количество стоп-битов порта RS-485	1, 2
128	0x0080	H	RW	u16	Modbus-адрес устройства	
Модель устройства и версия прошивки						
200-205	0x00C8 - 0x00CD	I	RO	string	Модель устройства	
206-219	0x00CE - 0x00DB	I	RO	string	Расширение модели устройства	Для чтения модели устройства нужно читать диапазон из 20 регистров (200 - 219)
220-244	0x00DC - 0x00F4	I	RO	string	Хэш коммита и название ветки, откуда собрана прошивка (2 символа в регистре)	
250-265	0x00FA - 0x0109	I	RO	string	Версия прошивки	
266-269	0x010A - 0x010D	I	RO	u64	Расширение серийного номера	
270-271	0x010E - 0x010F	I	RO	u32	Серийный номер	
290-301	0x0122 - 0x012D	H	RO	string	Сигнатура прошивки	
320	0x0140	I	RO	u16	Версия прошивки в числовом формате	MAJOR
321	0x0141					MINOR
322	0x0142					PATCH
323	0x0143			s16		SUFFIX
324-325	0x0144 - 0x0145	I	RO	u32	Версия прошивки в числовом формате	
326-327	0x0146 - 0x0147	I	RO	u32	Версия прошивки в Big Endian формате	

Параметры подключения, версия прошивки и другие служебные регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
Прочее						
104-105	0x0068 - 0x0069	I	RO	u32	Время работы с момента загрузки	Секунды
120	0x0078	H	RW	u16	Перезагрузка устройства без сохранения состояния	Любое, отличное от 0, перезагружает устройство
129	0x0081	H	RW	u16	Перевод в режим обновления прошивки на 2 минуты	Любое, отличное от 0, переводит устройство в режим обновления прошивки
330-336	0x014A - 0x0150	H	RO	string	Версия загрузчика	
130	0x0082	H	RW	u16	Отключение светодиода Status	0 - включен 1 - отключен
131	0x0083	H	RW	u16	Перевод в режим обновления прошивки на текущих настройках соединения. Для проверки того, поддерживает ли текущая прошивка и загрузчик обновление прошивки на текущих настройках соединения, нужно прочитать значение данного регистра: если чтение успешно и значение равно 0, то функция поддерживается	Запись 1 переводит устройство в режим обновления прошивки
113	0x0071	H	RW	u16	Время перед отправкой ответа на modbus запрос	0 - 254 мс
114	0x0072	H	RW	u16	Режим непрерывного чтения регистров с зазором	0 - отключен 1 - включен 2 - включение сохраняется после перезагрузки
121	0x0079	I	RO	u16	Текущее напряжение питания	мВ
122	0x007A	I	RO	u16	Минимальное напряжение питания с момента загрузки, без усреднения	мВ
125	0x007D	I	RO	u16	Текущее напряжение питания, без усреднения	мВ
119	0x0077	I	RO	u16	Минимальное напряжение питания микроконтроллера с момента загрузки до усреднения	мВ
123	0x007B	I	RO	u16	Напряжение питания микроконтроллера	мВ
124	0x007C	I	RO	s16	Внутренняя температура микроконтроллера	x0.1, °C
304-319	0x0130-0x013F	I	RO	string	Номер партии устройства	

Параметры подключения, версия прошивки и другие служебные регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
65402	0xFF7A	H	RW	u16	Сброс настроек устройства к значениям по умолчанию. Настройки связи не сбрасываются. После сброса настроек устройство будет перезагружено	Запись 1 приводит к сбросу настроек
64256-64383	0xFB00-0xFB7F	I	RO	u16	FlashFS: свободное место на странице	Байт
64384-64511	0xFB80-0xFBFF	I	RO	u16	FlashFS: сумма размеров актуальных файлов на странице	Байт
64512-64639	0xFC00-0xFC7F	I	RO	u16	FlashFS: фрагментация страницы	0 - 100% 0 - все данные актуальны, 100 - нет актуальных данных
64640-64767	0xFC80-0xFCFF	I	RO	u16	FlashFS: счетчик количества стираний страницы	
65504	0xFFE0	I	RO	u16	Максимальный размер используемого стека	байт 0 - стек поврежден
65505	0xFFE1	I	RO	u16	Объем свободной оперативной памяти	Байт
65506	0xFFE2	I	RO	u16	Объем используемой оперативной памяти	Байт
65507	0xFFE3	I	RO	u16	Размер стека	Байт
65508	0xFFE4	I	RO	u16	Причина последней перезагрузки МК	1 - LPWR, 2 - WWDG, 3 - IWDG, 4 - SFT, 5 - POR, 6 - PIN, 7 - OBL, 8 - V18PWR
65509	0xFFE5	I	RO	u32	Счетчик обновлений прошивки	

1.1.5.3.2.7 Представление в веб-интерфейсе

Откройте веб-интерфейс и перейдите в раздел **Настройки > Конфигурационные файлы > Настройка драйвера serial-устройств.**

В левой части выберите порт, к которому вы подключили модуль. Для настройки порта установите галочку **Включить порт** и укажите параметры подключения:

Скорость обмена	9600
Контроль четности	N
Число бит данных	8
Количество стоп-бит	2

Для автоматического добавления модулей выберите **Найти и добавить устройства**. ПЛК 270 выполнит поиск модулей, подключенных к шине RS-485. Выберите в списке найденные модули и нажмите **Добавить в wb-mqtt-serial**.

Для ручного добавления модулей выберите **Добавить любые устройства вручную**. В открывшемся окне выберите **Порт**, к которому подключен модуль, и **Тип** модуля из выпадающего списка. Нажмите **Добавить**. Модуль будет добавлен и выбран в конфигураторе. В поле **Адрес** введите Modbus-адрес (Slave id), указанный на корпусе модуля в виде стикера.

После проделанных действий нажмите **Сохранить настройки**.

1.1.5.3.3 PLC-270-EMD-00006R-60-MR

1.1.5.3.3.1 Технические характеристики

Таблица 1.49 - Технические характеристики PLC-270-EMD-00006R-60-MR

Параметры источника питания		
Диапазон напряжения питания, В		От 9 до 28 DC
Номинальное напряжение питания, В		От 12 до 24 DC
Потребляемая мощность, Вт, не более		3
Задержка включения при подаче питания, с		0...999
Задержка повторного включения, с		0...999
Общие технические характеристики		
Индикация состояния модуля		Да
Степень защиты по ГОСТ 14254 (IEC 60529)		IP20
Выходные параметры		
Количество релейных механических дискретных выходов		6 (K1-K6)
Нагрузка (резистивная)*		16 (10) А, 250 В AC / 30 В DC
Конфигурация контактов		SPST-NO
Пусковой ток (в течение 20 мс), А		165
Сопротивление контактов, мОм		< 100
Электрическая долговечность (16 А, 230 В AC), циклов		12000
Механическая долговечность, циклов		5x10 ⁶
Время срабатывания, мс		10
Время отпускания, мс		5
Коммуникационные возможности		
Количество портов RS-485		1
Параметры RS-485 (по умолчанию)	Скорость, бит/с	9600
	Данные, бит	8
	Стоп-биты	2
Готовность к работе после подачи питания, с		2
Протокол передачи данных		Modbus RTU
Условия эксплуатации, транспортирования и хранения		
Диапазон температур, °С		От минус 40 до плюс 80
Относительная влажность воздуха, %, не более		95 (без конденсации)
Примечание		
*Указаны максимальные значения напряжения и тока (номинальные значения тока указаны в скобках).		

1.1.5.3.3.2 Габаритные размеры

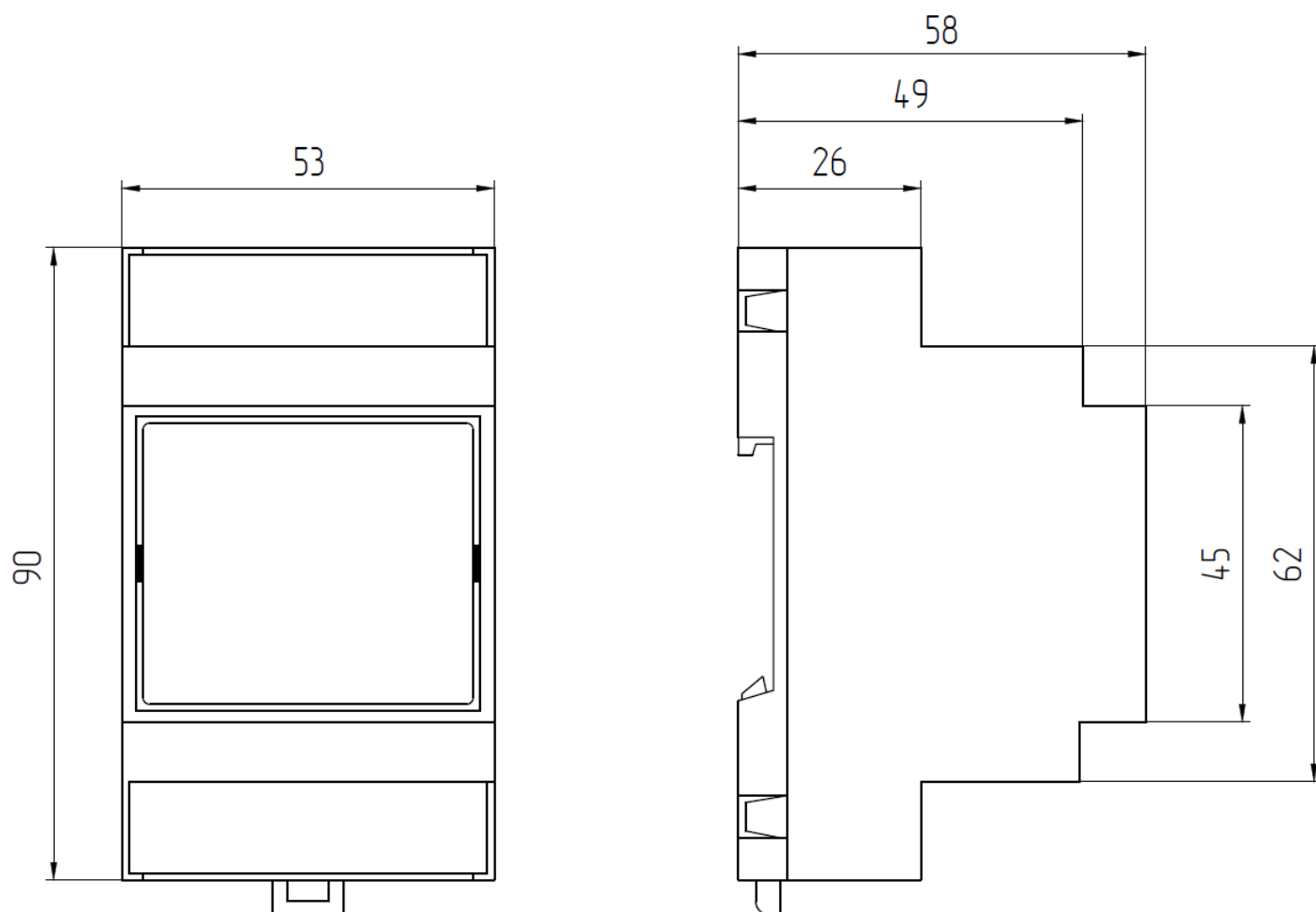


Рисунок 1.42 - Габаритные размеры модуля расширения EMD

1.1.5.3.3 Индикация

В модуле есть индикатор, который поможет определить его состояние без подключения к ПЛК 270:

S (зеленый) — статус обмена по Modbus: загорается при подаче низковольтного питания на модуль и мигает в момент опроса по шине RS-485.

В устройствах с включенными событиями Быстрого Modbus индикатор мигает более часто, чем при стандартном опросе по очереди, так как опрос событий происходит быстрее.

В режиме загрузчика мигает с периодом 1 секунда. При загрузке новой прошивки — часто мигает.

1–6 (оранжевые) — состояние выходов: горит — реле замкнуто.

1.1.5.3.4 Рекомендации по монтажу

Модуль монтируется на стандартную DIN-рейку шириной 35 мм.

Клеммный блок «V+», «GND», «A», «B» с шагом 3,5 мм служит для подключения питания и управления по шине RS-485. Для стабильной связи с устройством важно правильно организовать подключение к шине RS-485.

Если устройства, подключенные к шине RS-485, питаются от разных источников питания, их клеммы GND должны быть соединены.

Рекомендуется для монтажа использовать гибкие многожильные провода с обжатием концов втулочными наконечниками (НШВИ — наконечник штыревой втулочный изолированный). При монтаже обжатый наконечником провод не разрушается винтовым зажимом и надежно фиксируется.

Не прикладывайте чрезмерное усилие при завинчивании клеммы — это приводит к разрушению винтового разъема.

При включении реле модуль потребляет большую мощность. Используйте блок питания с запасом по мощности. При питании по длинному кабелю учитывайте падение напряжения на нем.

1.1.5.3.3.5 Электрическая схема подключения

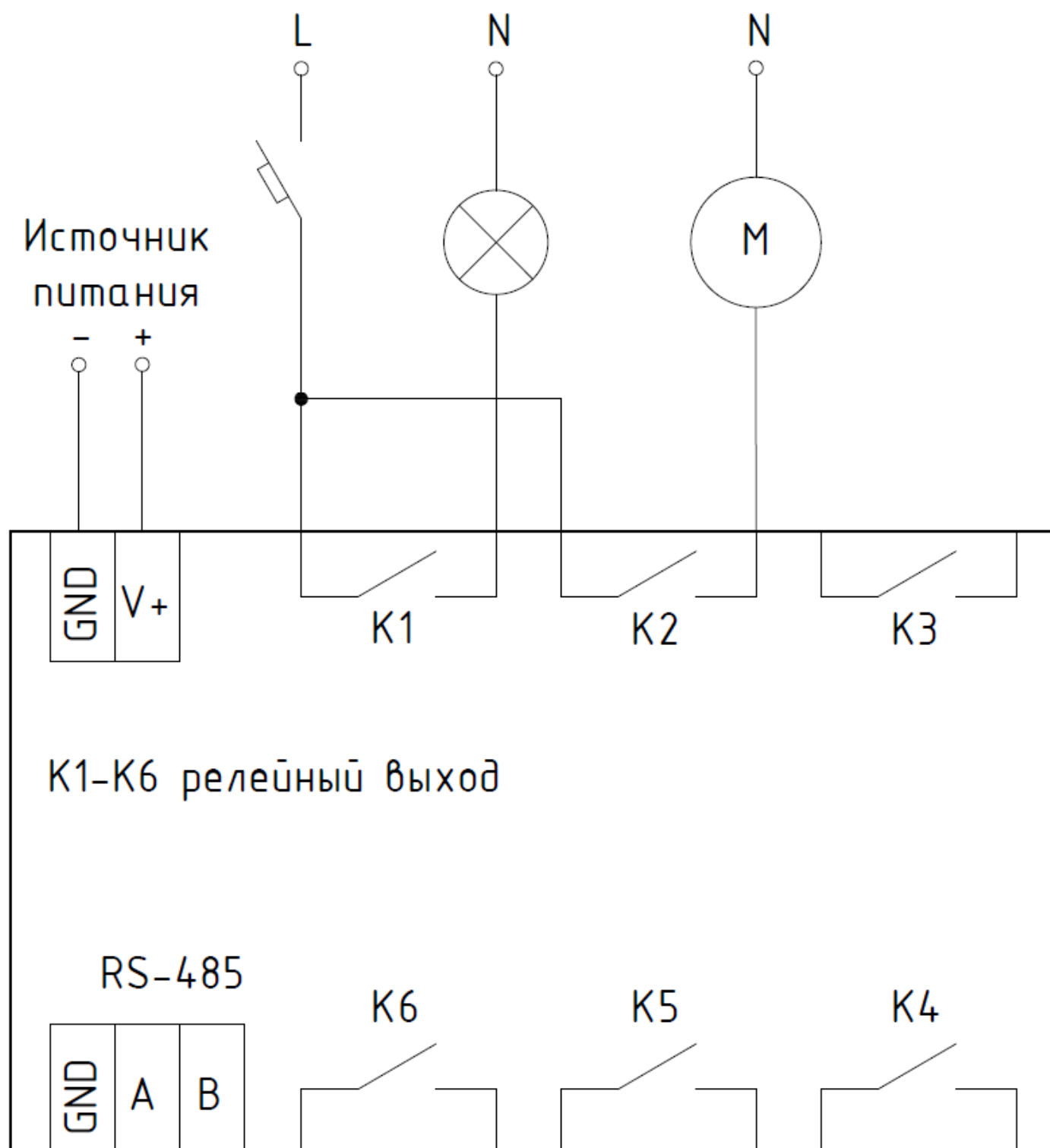


Рисунок 1.43 - Электрическая схема подключения модуля расширения EMD

1.1.5.3.3.6 Карта регистров

Таблица 1.50 - Modbus-регистры

Условные обозначения	
RO	Чтение
RW	Чтение / запись
WO	Запись
Выделено жирным	Значение регистра по умолчанию
xN	Множитель, на который надо умножить число из регистра, чтобы получить значение в единицах измерения. Не указан — считать равным 1
Input	Далее - I
Holding	Далее - H
Coil	Далее - C
*	Регистр поддерживает отправку данных с помощью событий Быстрого Modbus.
Оранжевый цвет ячейки	Служебный регистр: назначение, формат и содержимое может измениться в новых версиях прошивки

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
0	0x0000	C*	RW	bool	Канал 1	Команда	0 - разомкнуть, 1 - замкнуть
1	0x0001				Канал 2		
2	0x0002				Канал 3		
3	0x0003				Канал 4		
4	0x0004				Канал 5		
5	0x0005				Канал 6		
100	0x0064	C	WO	bool	Канал 1	Команда "Отключить"	1 - выполнить команду
101	0x0065				Канал 2		
102	0x0066				Канал 3		
103	0x0067				Канал 4		
104	0x0068				Канал 5		
105	0x0069				Канал 6		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
108	0x006C	C	WO	bool	Канал 1	Команда "Включить"	1 - выполнить команду
109	0x006D				Канал 2		
110	0x006E				Канал 3		
111	0x006F				Канал 4		
112	0x0070				Канал 5		
113	0x0071				Канал 6		
116	0x0074	C	WO	bool	Канал 1	Команда "Переключить"	1 - выполнить команду
117	0x0075				Канал 2		
118	0x0076				Канал 3		
119	0x0077				Канал 4		
120	0x0078				Канал 5		
121	0x0079				Канал 6		
0	0x0000	DI*	RO	bool	Вход 1	Состояние входа реле	0 - разомкнут, 1 - замкнут, Error: 0
1	0x0001				Вход 2		
2	0x0002				Вход 3		
3	0x0003				Вход 4		
4	0x0004				Вход 5		
5	0x0005				Вход 6		
7	0x0007				Вход 0		
4	0x0004	I	RW	u16		Статус внешнего (низковольтного) источника питания (только для реле со встроенным блоком питания)	0: нет подключения внешнего источника питания 1: внешний источник питания подключен
5	0x0005	H	RW	u16		Служебный регистр, значение должно быть 0	0

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
6	0x0006	H	RW	u16		Состояния выходов при подаче питания	0: перевести в безопасное состояние, 1: восстановить последнее состояние, 2: установить состояние выхода согласно состоянию входа (только если настроен режим входа 1: выключатель с фиксацией) Безопасное состояние выхода настраивается в регистрах 930–935
8	0x0008	H	RW	u16		Таймаут потери связи, с	1 - 65534 10 Чтобы отключить безопасный режим — настройте поведение каналов в регистрах «Действие выхода при переходе в безопасный режим» и «Управление с входов в безопасном режиме»
9	0x0009	H	RW	u16	Вход 1	Режим работы входа. В регистре 5 должно стоять значение по умолчанию (0).	0: кнопки без фиксации, 1: переключатель с фиксацией, 2: отключить все выходы, 3: управление отключено, вход измеряет частоту, 4: управлять по mapping-матрице, 5: значение не используется 6: управлять по mapping-матрице для кнопок
10	0x000A				Вход 2		
11	0x000B				Вход 3		
12	0x000C				Вход 4		
13	0x000D				Вход 5		
14	0x000E				Вход 6		
16	0x0010	H	RW	u16	Вход 0	Режим работы цифрового входа 0	2: отключить все выходы, 3: управление отключено, вход измеряет частоту, 4: управлять по mapping-матрице, 6: управлять по mapping-матрице для кнопок

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
19	0x0013	H	RW	u16		Выбор причины перехода в безопасный режим	0: Потеря связи или пропадание низковольтного питания 1: Пропадание низковольтного питания 2: Потеря связи
20	0x0014	H	RW	u16	Вход 1	Время подавления дребезга, мс	0 - 2000 (50)
21	0x0015				Вход 2		
22	0x0016				Вход 3		
23	0x0017				Вход 4		
24	0x0018				Вход 5		
25	0x0019				Вход 6		
27	0x001B				Вход 0		
32	0x0020	I*	RO	u16	Вход 1	Счетчик срабатываний входа	0 – 65535 по кругу Error: 0
33	0x0021				Вход 2		
34	0x0022				Вход 3		
35	0x0023				Вход 4		
36	0x0024				Вход 5		
37	0x0025				Вход 6		
39	0x0027				Вход 0		
40	0x0028	I	RO	u32	Вход 1	Целая часть значения частоты сигнала	$\times 1.52588 \times 10^{-05}$, Гц Error: 0
42	0x002A				Вход 2		
44	0x002C				Вход 3		
46	0x002E				Вход 4		
48	0x0030				Вход 5		
50	0x0032				Вход 6		
54	0x0036				Вход 0		
41	0x0029	I	RO	u16	Вход 1	Дробная часть значения частоты сигнала 1 Гц = 65536 (2 ^ 16)	Error: 0
43	0x002B				Вход 2		
45	0x002D				Вход 3		
47	0x002F				Вход 4		
49	0x0031				Вход 5		
51	0x0033				Вход 6		
55	0x0037				Вход 0		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
96	0x0060	DI*	RO	bool	Канал 1	Фактическое состояние реле	0 - разомкнуто, 1 - замкнуто
97	0x0061				Канал 2		
98	0x0062				Канал 3		
99	0x0063				Канал 4		
100	0x0064				Канал 5		
101	0x0065				Канал 6		
464	0x01D0	I*	RO	u16	Вход 1	Счётчик коротких нажатий	0 – 65535 по кругу
465	0x01D1				Вход 2		
466	0x01D2				Вход 3		
467	0x01D3				Вход 4		
468	0x01D4				Вход 5		
469	0x01D5				Вход 6		
471	0x01D7				Вход 0		
480	0x01E0	I*	RO	u16	Вход 1	Счётчик длинных нажатий	0 – 65535 по кругу
481	0x01E1				Вход 2		
482	0x01E2				Вход 3		
483	0x01E3				Вход 4		
484	0x01E4				Вход 5		
485	0x01E5				Вход 6		
487	0x01E7				Вход 0		
496	0x01F0	I*	RO	u16	Вход 1	Счётчик двойных нажатий	0 – 65535 по кругу
497	0x01F1				Вход 2		
498	0x01F2				Вход 3		
499	0x01F3				Вход 4		
500	0x01F4				Вход 5		
501	0x01F5				Вход 6		
503	0x01F7				Вход 0		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
512	0x0200	I*	RO	u16	Вход 1	Счётчик короткого, а затем длинного нажатий	0 – 65535 по кругу
513	0x0201				Вход 2		
514	0x0202				Вход 3		
515	0x0203				Вход 4		
516	0x0204				Вход 5		
517	0x0205				Вход 6		
519	0x0207				Вход 0		
384-447	0x0180 - 0x01BF	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы	0
544-607	0x0220 - 0x025F	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы для коротких нажатий	0
608-671	0x0260 - 0x029F	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы для длинных нажатий	0
672-735	0x02A0 - 0x02DF	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы для двойных нажатий	0
736-799	0x02E0 - 0x031F	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы для сначала короткого, а потом длинного нажатий	0
800-863	0x0320 - 0x035F	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы для размыкания кнопки	0
864-927	0x0360 - 0x039F	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы для замыкания кнопки	0
930	0x03A2	H	RW	u16	Канал 1	Настройка безопасного состояния выхода	0: Выключен (NO контакты разомкнуты) 1: Включен (NO контакты замкнуты)
931	0x03A3				Канал 2		
932	0x03A4				Канал 3		
933	0x03A5				Канал 4		
934	0x03A6				Канал 5		
935	0x03A7				Канал 6		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
938	0x03AA	H	RW	u16	Канал 1	Действие выхода при переходе в безопасный режим	0: Ничего не делать 1: Перевести выход в безопасное состояние
939	0x03AB				Канал 2		
940	0x03AC				Канал 3		
941	0x03AD				Канал 4		
942	0x03AE				Канал 5		
943	0x03AF				Канал 6		
946	0x03B2	H	RW	u16	Канал 1	Управление с входов в безопасном режиме	0: Не блокировать 1: Блокировать в безопасном режиме 2: Разрешить только в безопасном режиме
947	0x03B3				Канал 2		
948	0x03B4				Канал 3		
949	0x03B5				Канал 4		
950	0x03B6				Канал 5		
951	0x03B7				Канал 6		
1100	0x044C	H	RW	u16	Вход 1	Время длинного нажатия, мс	500 - 5000 (1000)
1101	0x044D				Вход 2		
1102	0x044E				Вход 3		
1103	0x044F				Вход 4	Если нажатие длится больше указанного времени - считаем его длинным	
1104	0x0450				Вход 5		
1105	0x0451				Вход 6		
1107	0x0453		Вход 0				
1140	0x0474	H	RW	u16	Вход 1	Время ожидания второго нажатия, мс	0 - 2000 (300)
1141	0x0475				Вход 2	Если за указанное время второго нажатия не было - считаем нажатие одиночным.	
1142	0x0476				Вход 3		
1143	0x0477				Вход 4		
1144	0x0478				Вход 5	0 - отключит все нажатия, кроме короткого и длинного	
1145	0x0479				Вход 6		
1147	0x047B				Вход 0		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
Функции таймеров							
1760	0x06E0	H	RW	u16	Канал 1	Функция таймера	0: Не используется 1: Задержка включения 2: Задержка отключения 3: Включить на время 4: Отключить на время 5: Цикл ON/OFF
1761	0x06E1				Канал 2		
1762	0x06E2				Канал 3		
1763	0x06E3				Канал 4		
1764	0x06E4				Канал 5		
1765	0x06E5				Канал 6		
1768	0x06E8	H	RW	u16	Канал 1	Задержка включения (x0.1, с)	1...65000 (30)
1769	0x06E9				Канал 2		
1770	0x06EA				Канал 3		
1771	0x06EB				Канал 4		
1772	0x06EC				Канал 5		
1773	0x06ED				Канал 6		
1776	0x06F0	H	RW	u16	Канал 1	Задержка отключения (x0.1, с)	1...65000 (30)
1777	0x06F1				Канал 2		
1778	0x06F2				Канал 3		
1779	0x06F3				Канал 4		
1780	0x06F4				Канал 5		
1781	0x06F5				Канал 6		
1784	0x06F8	H	RW	u16	Канал 1	Включить на время (x0.1, с)	1...65000 (30)
1785	0x06F9				Канал 2		
1786	0x06FA				Канал 3		
1787	0x06FB				Канал 4		
1788	0x06FC				Канал 5		
1789	0x06FD				Канал 6		
1792	0x0700	H	RW	u16	Канал 1	Отключить на время (x0.1, с)	1...65000 (30)
1793	0x0701				Канал 2		
1794	0x0702				Канал 3		
1795	0x0703				Канал 4		
1796	0x0704				Канал 5		
1797	0x0705				Канал 6		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
1800	0x0708	H	RW	u16	Канал 1	Цикл ON (с)	1...65000 (3)
1801	0x0709				Канал 2		
1802	0x070A				Канал 3		
1803	0x070B				Канал 4		
1804	0x070C				Канал 5		
1805	0x070D				Канал 6		
1808	0x0710	H	RW	u16	Канал 1	Цикл OFF (с)	1...65000 (3)
1809	0x0711				Канал 2		
1810	0x0712				Канал 3		
1811	0x0713				Канал 4		
1812	0x0714				Канал 5		
1813	0x0715				Канал 6		
1864	0x0748	I	RO	u16	Канал 1	Оставшееся время активного таймера	x0.1, с - для функций 1–4 с - для функции 5 Error: 0
1865	0x0749				Канал 2		
1866	0x074A				Канал 3		
1867	0x074B				Канал 4		
1868	0x074C				Канал 5		
1869	0x074D				Канал 6		
Управление приводом							
16	0x0010	C*	RW	bool	П1 откр	Управление открытием/закрытием привода. Для открытия нужно записать "1" в регистр открытия привода. Значение "1" будет сохраняться в регистре, пока привод не закончит движение. Открытие можно прервать, записав "0" в регистр. Закрытие выполняется аналогично	0, 1
17	0x0011				П1 закр		
18	0x0012				П2 откр		
19	0x0013				П2 закр		
20	0x0014				П3 откр		
21	0x0015				П3 закр		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Дес	Hex	Тип	Доступ	Формат			
1280	0x0500	H	RW	u16	Привод 1	Включение управления приводом.	0, 1 (0)
1281	0x0501				Привод 2	Когда привод активен, прямое управление реле через coil-регистры или входы игнорируется, работает только управление через регистры или маппинг-матрицу привода.	
1282	0x0502				Привод 3	Привод 1 использует выход 1 для открытия, выход 2 для закрытия. Привод 2 - выходы 3 и 4, привод 3 - выходы 5 и 6 соответственно	
1284	0x0504	H	RW	u16	Привод 1	Действие для привода, выполняемое при включении питания реле	0: Нет действия 1: Открыть 2: Закрыть
1285	0x0505				Привод 2		
1286	0x0506				Привод 3		
1288	0x0508	H	RW	u16	Привод 1	Действие для привода, выполняемое при переходе в безопасный режим	0: Нет действия 1: Открыть 2: Закрыть
1289	0x0509				Привод 2		
1290	0x050A				Привод 3		
1292	0x050C	H	RW	u16	Привод 1	Управление с входов для привода в безопасном режиме	0: Не блокировать 1: Блокировать в безопасном режиме 2: Разрешить только в безопасном режиме
1293	0x050D				Привод 2		
1294	0x050E				Привод 3		
1328	0x0530	H	RW	u16	Привод 1	Время открытия привода	0, 10 - 6000, сек x10 (100 = 10 сек)
1329	0x0531				Привод 2		
1330	0x0532				Привод 3		
1332	0x0534	H	RW	u16	Привод 1	Время закрытия привода	0, 10 - 6000, сек x10 (100 = 10 сек)
1333	0x0535				Привод 2		
1334	0x0536				Привод 3		
1336	0x0538	H	RW	u16	Привод 1	Пауза при смене направления (deadtime)	50 - 10000, мс (500)
1337	0x0539				Привод 2		
1338	0x053A				Привод 3		
1400 - 1431	0x0578 - 0x0597	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы привода для коротких нажатий	0

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
1432 - 1463	0x0598 - 0x05B7	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы привода для длинных нажатий	0
1464 - 1495	0x05B8 - 0x05D7	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы привода для двойных нажатий	0
1496 - 1527	0x05D8 - 0x05F7	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы привода для сначала короткого, потом длинного нажатий	0
Задержки							
1728	0x06C0	H	RW	u16	Канал 1	Задержка включения при подаче питания (x0.1, с)	0...9990 (0)
1729	0x06C1				Канал 2		
1730	0x06C2				Канал 3		
1731	0x06C3				Канал 4		
1732	0x06C4				Канал 5		
1733	0x06C5				Канал 6		
1736	0x06C8	H	RW	u16	Канал 1	Задержка повторного включения (x0.1, с)	0...9990 (0)
1737	0x06C9				Канал 2		
1738	0x06CA				Канал 3		
1739	0x06CB				Канал 4		
1740	0x06CC				Канал 5		
1741	0x06CD				Канал 6		
1744	0x06D0	I	RO	u16	Канал 1	Таймер задержки включения при подаче питания (x0.1, с)	x0.1, с Error: 0
1745	0x06D1				Канал 2		
1746	0x06D2				Канал 3		
1747	0x06D3				Канал 4		
1748	0x06D4				Канал 5		
1749	0x06D5				Канал 6		
1752	0x06D8	I	RO	u16	Канал 1	Таймер задержки повторного включения	x0.1, с Error: 0
1753	0x06D9				Канал 2		
1754	0x06DA				Канал 3		
1755	0x06DB				Канал 4		
1756	0x06DC				Канал 5		
1757	0x06DD				Канал 6		

Параметры подключения, версия прошивки и другие служебные регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
Параметры подключения						
110	0x006E	H	RW	u16	Скорость порта RS-485	x100, Боды 12 — 1200 бит/с, 24 — 2400 бит/с, 48 — 4800 бит/с, 96 — 9600 бит/с , 192 — 19 200 бит/с, 384 — 38 400 бит/с, 576 — 57 600 бит/с, 1152 — 115 200 бит/с
111	0x006F	H	RW	u16	Настройка бита чётности порта RS-485	0 — нет бита чётности (none) , 1 — нечётный (odd), 2 — чётный (even)
112	0x0070	H	RW	u16	Количество стоп-битов порта RS-485	1, 2
128	0x0080	H	RW	u16	Modbus-адрес устройства	
Модель устройства и версия прошивки						
200-205	0x00C8 - 0x00CD	I	RO	string	Модель устройства	
206-219	0x00CE - 0x00DB	I	RO	string	Расширение модели устройства	Для чтения модели устройства нужно читать диапазон из 20 регистров (200 - 219)
220-244	0x00DC - 0x00F4	I	RO	string	Хэш коммита и название ветки, откуда собрана прошивка (2 символа в регистре)	
250-265	0x00FA - 0x0109	I	RO	string	Версия прошивки	
266-269	0x010A - 0x010D	I	RO	u64	Расширение серийного номера	
270-271	0x010E - 0x010F	I	RO	u32	Серийный номер	
290-301	0x0122 - 0x012D	H	RO	string	Сигнатура прошивки	
320	0x0140	I	RO	u16	Версия прошивки в числовом формате	MAJOR
321	0x0141					MINOR
322	0x0142					PATCH
323	0x0143			s16		SUFFIX
324-325	0x0144 - 0x0145	I	RO	u32	Версия прошивки в числовом формате	
326-327	0x0146 - 0x0147	I	RO	u32	Версия прошивки в Big Endian формате	

Параметры подключения, версия прошивки и другие служебные регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
Прочее						
104-105	0x0068 - 0x0069	I	RO	u32	Время работы с момента загрузки	Секунды
120	0x0078	H	RW	u16	Перезагрузка устройства без сохранения состояния	Любое, отличное от 0, перезагружает устройство
129	0x0081	H	RW	u16	Перевод в режим обновления прошивки на 2 минуты	Любое, отличное от 0, переводит устройство в режим обновления прошивки
330-336	0x014A - 0x0150	H	RO	string	Версия загрузчика	
130	0x0082	H	RW	u16	Отключение светодиода Status	0 - включен 1 - отключен
131	0x0083	H	RW	u16	Перевод в режим обновления прошивки на текущих настройках соединения. Для проверки того, поддерживает ли текущая прошивка и загрузчик обновление прошивки на текущих настройках соединения, нужно прочитать значение данного регистра: если чтение успешно и значение равно 0, то функция поддерживается	Запись 1 переводит устройство в режим обновления прошивки
113	0x0071	H	RW	u16	Время перед отправкой ответа на modbus запрос	0 - 254 мс
114	0x0072	H	RW	u16	Режим непрерывного чтения регистров с зазором	0 - отключен 1 - включен 2 - включение сохраняется после перезагрузки
121	0x0079	I	RO	u16	Текущее напряжение питания	мВ
122	0x007A	I	RO	u16	Минимальное напряжение питания с момента загрузки, без усреднения	мВ
125	0x007D	I	RO	u16	Текущее напряжение питания, без усреднения	мВ
119	0x0077	I	RO	u16	Минимальное напряжение питания микроконтроллера с момента загрузки до усреднения	мВ
123	0x007B	I	RO	u16	Напряжение питания микроконтроллера	мВ
124	0x007C	I	RO	s16	Внутренняя температура микроконтроллера	x0.1, °C
304-319	0x0130-0x013F	I	RO	string	Номер партии устройства	

Параметры подключения, версия прошивки и другие служебные регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
65402	0xFF7A	H	RW	u16	Сброс настроек устройства к значениям по умолчанию. Настройки связи не сбрасываются. После сброса настроек устройство будет перезагружено	Запись 1 приводит к сбросу настроек
64256-64383	0xFB00-0xFB7F	I	RO	u16	FlashFS: свободное место на странице	Байт
64384-64511	0xFB80-0xFBFF	I	RO	u16	FlashFS: сумма размеров актуальных файлов на странице	Байт
64512-64639	0xFC00-0xFC7F	I	RO	u16	FlashFS: фрагментация страницы	0 - 100% 0 - все данные актуальны, 100 - нет актуальных данных
64640-64767	0xFC80-0xFCFF	I	RO	u16	FlashFS: счетчик количества стираний страницы	
65504	0xFFE0	I	RO	u16	Максимальный размер используемого стека	байт 0 - стек поврежден
65505	0xFFE1	I	RO	u16	Объем свободной оперативной памяти	Байт
65506	0xFFE2	I	RO	u16	Объем используемой оперативной памяти	Байт
65507	0xFFE3	I	RO	u16	Размер стека	Байт
65508	0xFFE4	I	RO	u16	Причина последней перезагрузки МК	1 - LPWR, 2 - VWDG, 3 - IWDG, 4 - SFT, 5 - POR, 6 - PIN, 7 - OBL, 8 - V18PWR
65509	0xFFE5	I	RO	u32	Счетчик обновлений прошивки	

1.1.5.3.3.7 Представление в веб-интерфейсе

Откройте веб-интерфейс и перейдите в раздел **Настройки > Конфигурационные файлы > Настройка драйвера serial-устройств**.

В левой части выберите порт, к которому вы подключили модуль. Для настройки порта установите галочку **Включить порт** и укажите параметры подключения:

Скорость обмена 9600

Контроль четности N

Число бит данных 8

Количество стоп-бит 2

Для автоматического добавления модулей выберите **Найти и добавить устройства**. ПЛК 270 выполнит поиск модулей, подключенных к шине RS-485. Выберите в списке найденные модули и нажмите **Добавить в wb-mqtt-serial**.

Для ручного добавления модулей выберите **Добавить любые устройства вручную**. В открывшемся окне выберите **Порт**, к которому подключен модуль, и **Тип** модуля из выпадающего списка. Нажмите **Добавить**. Модуль будет добавлен и выбран в конфигураторе. В поле **Адрес** введите Modbus-адрес (Slave id), указанный на корпусе модуля в виде стикера.

После проделанных действий нажмите **Сохранить настройки**.

1.1.5.3.4 PLC-270-EMD-000080-00-IO

1.1.5.3.4.1 Технические характеристики

Таблица 1.51 - Технические характеристики PLC-270-EMD-000080-00-IO

Параметры источника питания		
Диапазон напряжения питания, В		5 DC
Номинальное напряжение питания, В		От 12 до 24 DC
Потребляемая мощность, Вт, не более		0,16
Общие технические характеристики		
Индикация состояния модуля		Нет
Степень защиты по ГОСТ 14254 (IEC 60529)		IP20
Выходные параметры		
Количество релейных твердотельных дискретных выходов		8 (K1-K8)
Максимальное / номинальное напряжение, В		30 AC / DC
Максимальная коммутационная способность I_{max} , мА	от минус 40 до плюс 55 °C	400 мА
	от плюс 55 до плюс 80 °C	320 мА
Максимальный длительный ток (резистивный), мА		$70\% \cdot I_{max}$
Конфигурация ключа		SPST-NO
Пусковой ток (в течение 10 мс), А		1
Сопротивление ключа, Ом		< 5
Время срабатывания, мс		0,5
Время отпускания, мс		0,3
Коммуникационные возможности		
Интерфейс I2C		Есть
Условия эксплуатации, транспортирования и хранения		
Диапазон температур, °C		От минус 40 до плюс 80
Относительная влажность воздуха, %, не более		95 (без конденсации)

1.1.5.3.4.2 Габаритные размеры

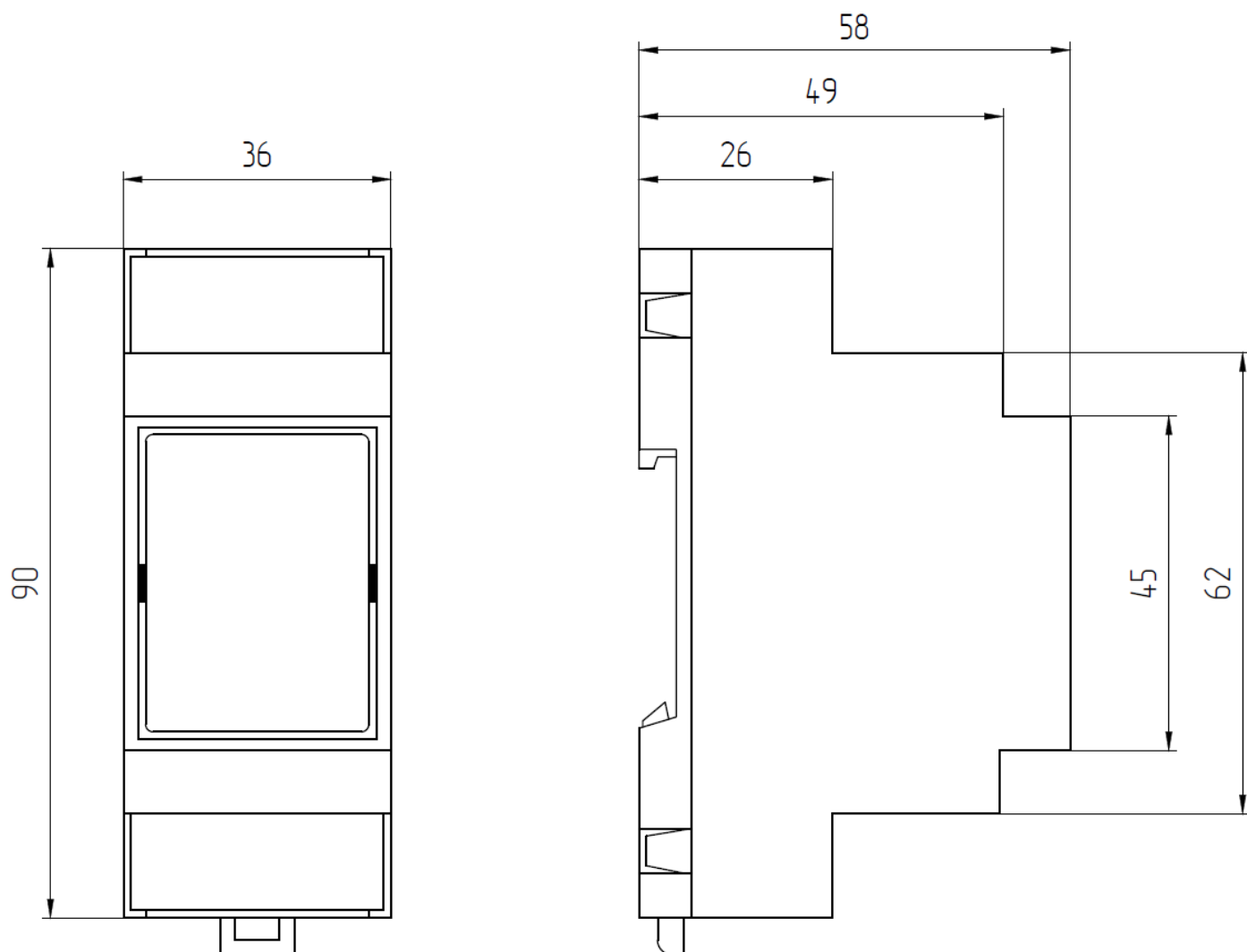


Рисунок 1.44 - Габаритные размеры модуля расширения EMD

1.1.5.3.4.3 Рекомендации по монтажу

Модули дискретного ввода-вывода стыкуются к модулю ЦПУ или преобразователю интерфейсов [PLC-270-EMC-MR0000-00-IO](#) справа через боковой разъём. Следите, чтобы все штыри модуля попадали в отверстия ответного разъёма. Зафиксируйте модуль на DIN-рейке ограничителями с боков, но оставьте еще 2 см свободного места для возможности быстрого демонтажа.

Последовательно можно подключать до 8 штук: до 4 модулей ввода (типа «I») и до 4-х модулей вывода (тип «O»). Исключением является модуль AI — этот модуль можно подключить только один.

Адреса раздаются последовательно. Подключать до 4 модулей можно в любой последовательности, а при большем числе следует подключать сначала один тип, потом другой.

1.1.5.3.4.4 Электрическая схема подключения

Источник питания

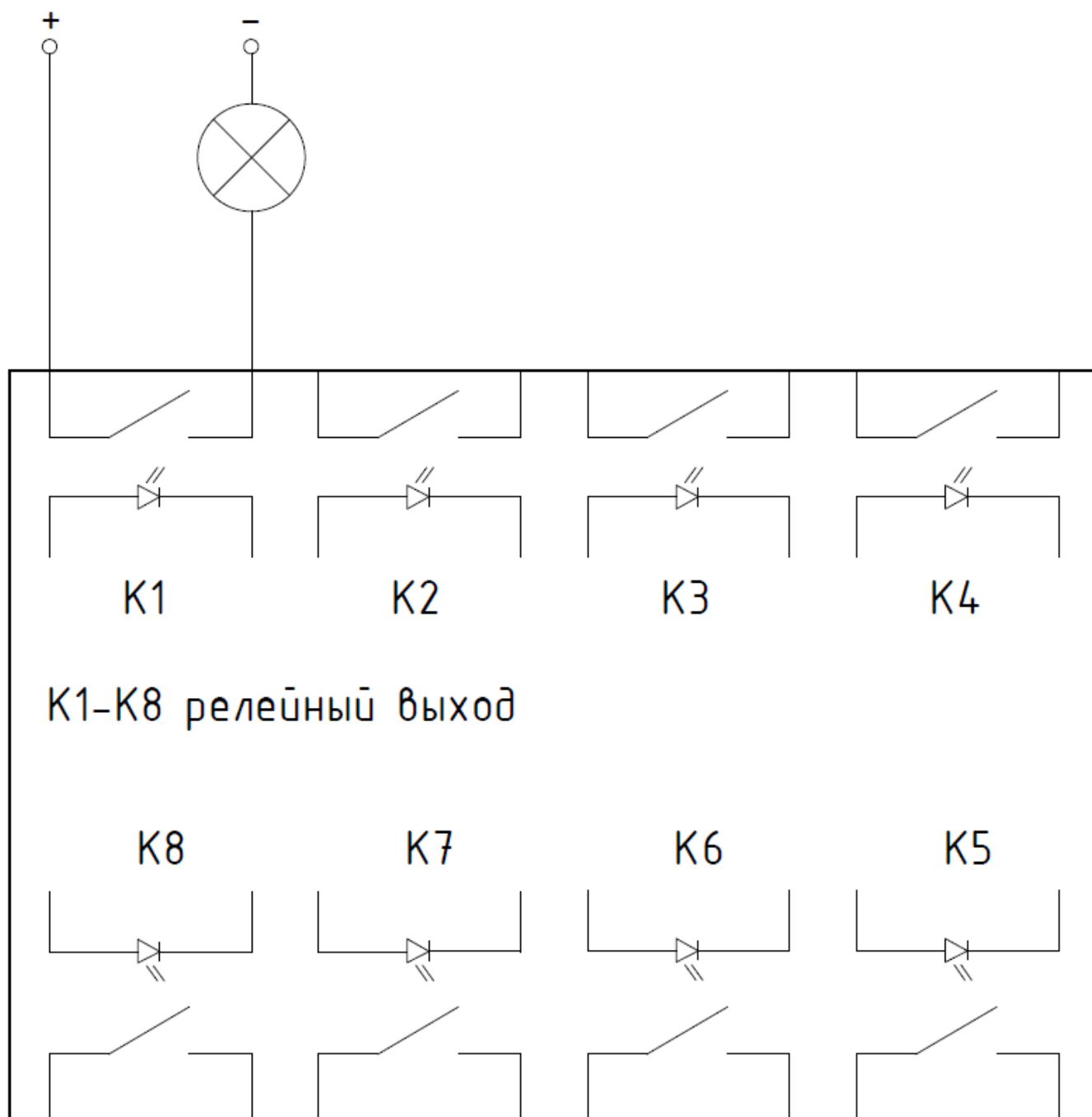


Рисунок 1.45 - Электрическая схема подключения модуля расширения EMD

1.1.5.3.4.5 Представление в веб-интерфейсе

Откройте веб-интерфейс и перейдите в раздел **Настройки > Конфигурационные файлы > Модули расширения и порты**.

В левой части выберите тот **Модуль WBIO (1-8)**, куда установлен модуль дискретного ввода-вывода (отсчет идет слева-направо относительно модуля ЦПУ).

В открывшемся окне выберите **Тип модуля** из выпадающего списка. Нажмите **Записать**.

Убедитесь, что модуль виден в веб-интерфейсе:

- перейдите в раздел **Устройства**;
- найдите устройство **Discrete I/O**. Каналы будут иметь вид EXT N_YYYY, где N — порядковый номер модуля, а YYYY — название канала модуля.

1.1.5.3.5 PLC-270-EMD-00008R-00-IO

1.1.5.3.5.1 Технические характеристики

Таблица 1.52 - Технические характеристики PLC-270-EMD-00008R-00-IO

Параметры источника питания	
Диапазон напряжения питания, В	5 DC
Номинальное напряжение питания, В	От 12 до 24 DC
Потребляемая мощность, Вт, не более	1,15
Общие технические характеристики	
Индикация состояния модуля	Нет
Степень защиты по ГОСТ 14254 (IEC 60529)	IP20
Выходные параметры	
Количество релейных механических дискретных выходов	8 (K1-K8)
Нагрузка (резистивная)*	10 (7) A, 250 В AC / 30 В DC
Конфигурация контактов	SPST-NO
Сопротивление контактов, мОм	< 100
Электрическая долговечность (10 А, 230 В AC), циклов	10 ⁵
Механическая долговечность, циклов	10 ⁶
Время срабатывания, мс	8
Время отпускания, мс	5
Коммуникационные возможности	
Интерфейс I2C	Есть
Условия эксплуатации, транспортирования и хранения	
Диапазон температур, °C	От минус 40 до плюс 80
Относительная влажность воздуха, %, не более	95 (без конденсации)
Примечание	
*Указаны максимальные значения напряжения и тока (номинальные значения тока указаны в скобках).	

1.1.5.3.5.2 Габаритные размеры

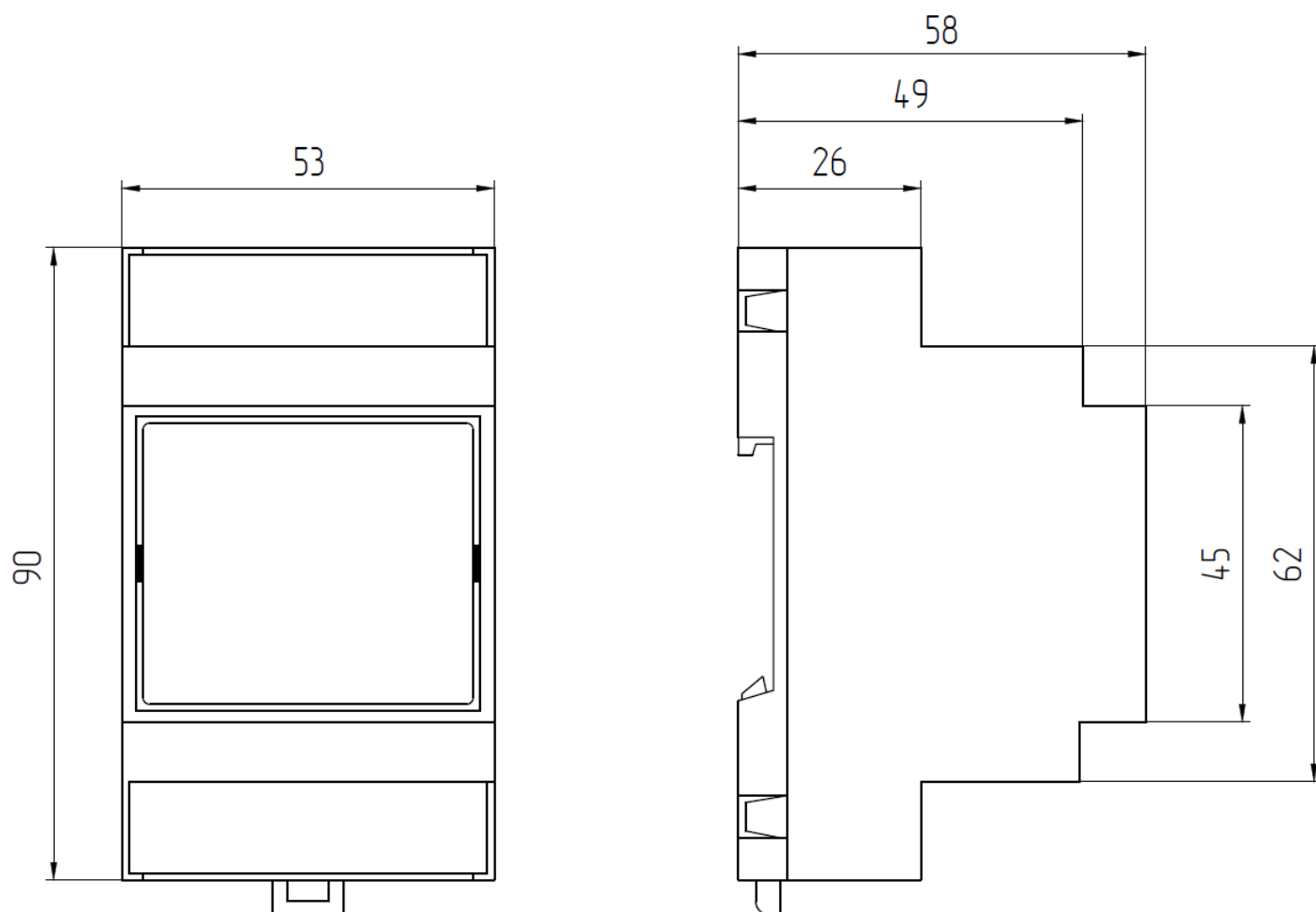


Рисунок 1.46 - Габаритные размеры модуля расширения EMD

1.1.5.3.5.3 Рекомендации по монтажу

Модули дискретного ввода-вывода стыкуются к модулю ЦПУ или преобразователю интерфейсов

[PLC-270-EMC-MR0000-00-IO](#) справа через боковой разъём. Следите, чтобы все штыри модуля попадали в отверстия ответного разъёма. Зафиксируйте модуль на DIN-рейке ограничителями с боков, но оставьте еще 2 см свободного места для возможности быстрого демонтажа.

Последовательно можно подключать до 8 штук: до 4 модулей ввода (типа «I») и до 4-х модулей вывода (тип «O»). Исключением является модуль AI — этот модуль можно подключить только один.

Адреса раздаются последовательно. Подключать до 4 модулей можно в любой последовательности, а при большем числе следует подключать сначала один тип, потом другой.

1.1.5.3.5.4 Электрическая схема подключения

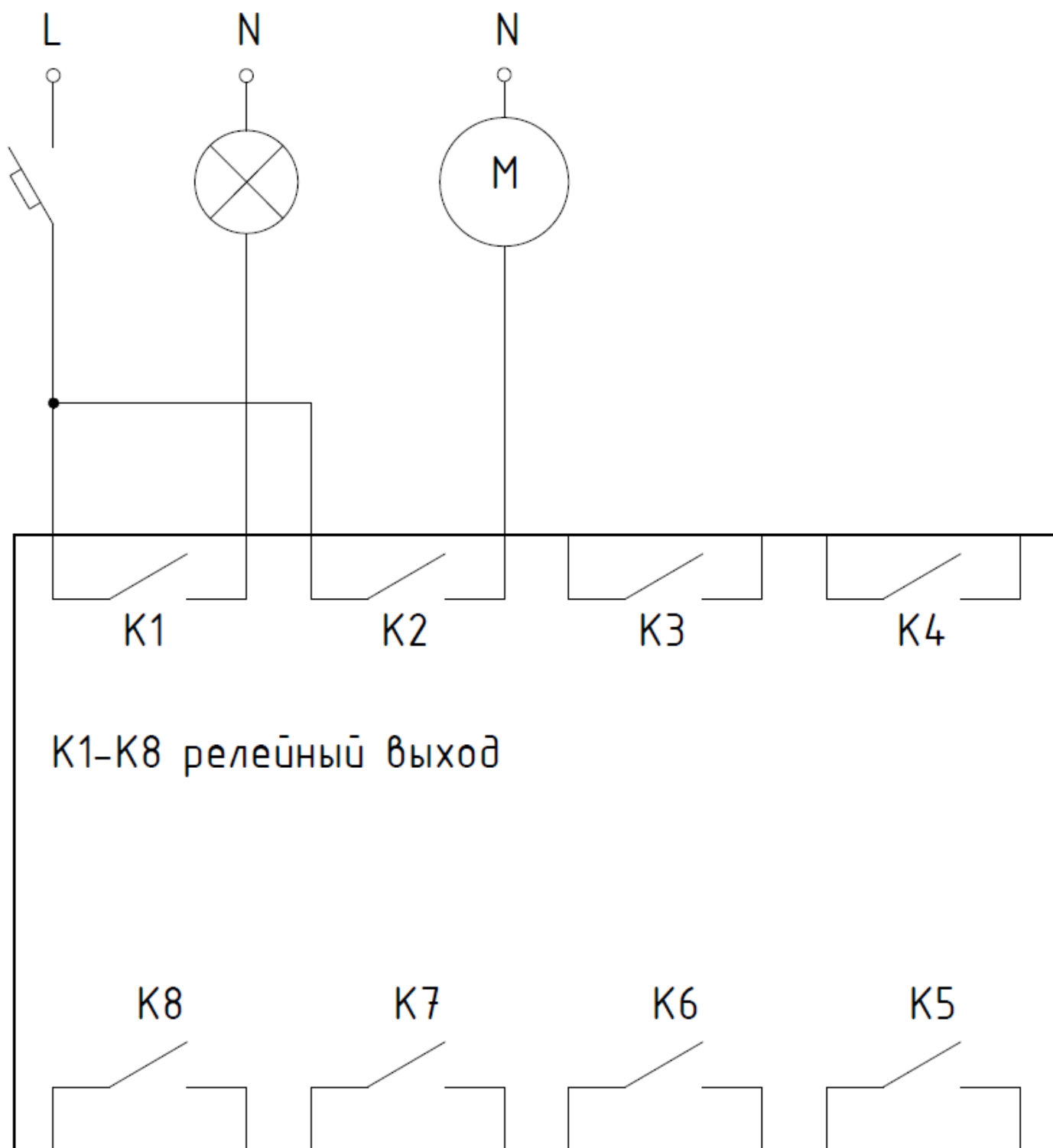


Рисунок 1.47 - Электрическая схема подключения модуля расширения EMD

1.1.5.3.5.5 Представление в веб-интерфейсе

Откройте веб-интерфейс и перейдите в раздел **Настройки > Конфигурационные файлы > Модули расширения и порты**.

В левой части выберите тот **Модуль WBIO (1-8)**, куда установлен модуль дискретного ввода-вывода (отсчет идет слева-направо относительно модуля ЦПУ).

В открывшемся окне выберите **Тип модуля** из выпадающего списка. Нажмите **Записать**.

Убедитесь, что модуль виден в веб-интерфейсе:

- перейдите в раздел **Устройства**;
- найдите устройство **Discrete I/O**. Каналы будут иметь вид **EXT N_YYYY**, где N — порядковый номер модуля, а YYYY — название канала модуля.

1.1.5.3.6 PLC-270-EMD-00016R-00-IO

1.1.5.3.6.1 Технические характеристики

Таблица 1.53 - Технические характеристики PLC-270-EMD-00016R-00-IO

Параметры источника питания	
Диапазон напряжения питания, В	5 DC
Номинальное напряжение питания, В	От 12 до 24 DC
Потребляемая мощность, Вт, не более	1,1
Общие технические характеристики	
Индикация состояния модуля	Нет
Степень защиты по ГОСТ 14254 (IEC 60529)	IP20
Выходные параметры	
Количество релейных механических дискретных выходов	16
Нагрузка (резистивная)*	5 (1) A, 250 В AC / 30 В DC
Суммарная нагрузка на группу из восьми выходов реле, А	10
Конфигурация контактов	SPST-NO
Сопротивление контактов, МОм	< 100
Электрическая долговечность (5 А, 250 В AC), циклов	50000
Механическая долговечность, циклов	2×10^7
Время срабатывания, мс	10
Время отпускания, мс	5
Коммуникационные возможности	
Интерфейс I2C	Есть
Условия эксплуатации, транспортирования и хранения	
Диапазон температур, °C	От минус 40 до плюс 80
Относительная влажность воздуха, %, не более	95 (без конденсации)
Примечание	
*Указаны максимальные значения напряжения и тока (номинальные значения тока указаны в скобках).	

1.1.5.3.6.2 Габаритные размеры

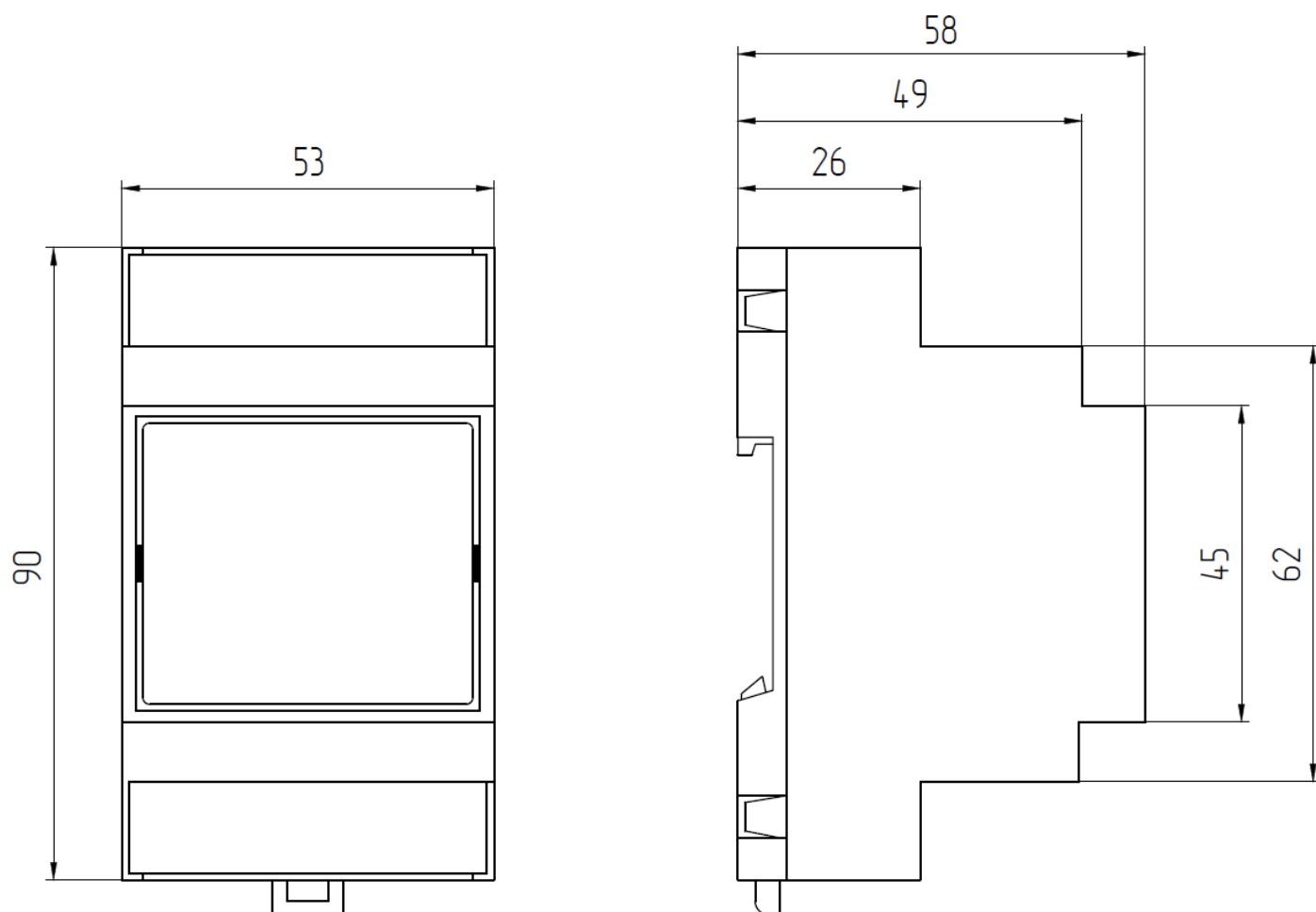


Рисунок 1.48 - Габаритные размеры модуля расширения EMD

1.1.5.3.3 Рекомендации по монтажу

Модули дискретного ввода-вывода стыкуются к модулю ЦПУ или преобразователю интерфейсов [PLC-270-EMC-MR0000-00-IO](#) справа через боковой разъём. Следите, чтобы все штыри модуля попадали в отверстия ответного разъёма. Зафиксируйте модуль на DIN-рейке ограничителями с боков, но оставьте еще 2 см свободного места для возможности быстрого демонтажа.

Последовательно можно подключать до 8 штук: до 4 модулей ввода (типа «I») и до 4-х модулей вывода (тип «O»). Исключением является модуль AI — этот модуль можно подключить только один.

Адреса раздаются последовательно. Подключать до 4 модулей можно в любой последовательности, а при большем числе следует подключать сначала один тип, потом другой.

1.1.5.3.6.4 Электрическая схема подключения

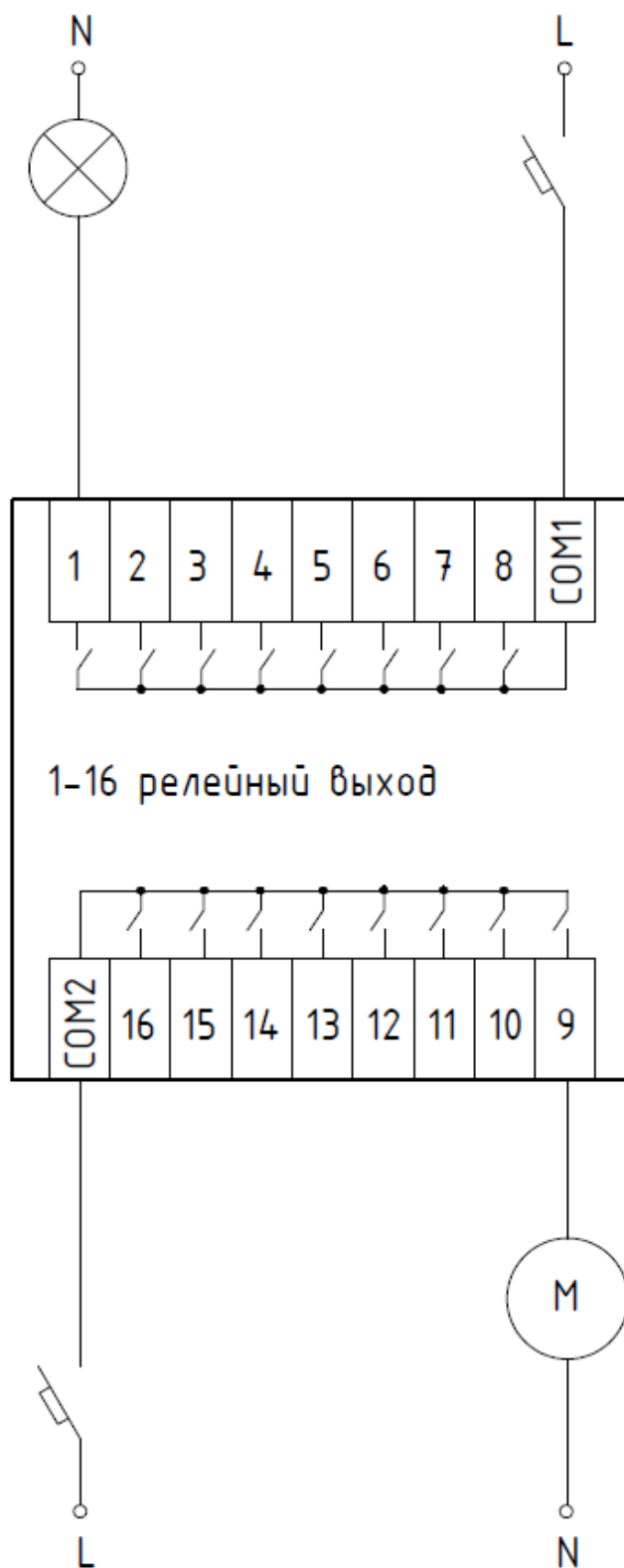


Рисунок 1.49 - Электрическая схема подключения модуля расширения EMD

1.1.5.3.6.5 Представление в веб-интерфейсе

Откройте веб-интерфейс и перейдите в раздел **Настройки > Конфигурационные файлы > Модули расширения и порты**.

В левой части выберите тот **Модуль WBIO (1-8)**, куда установлен модуль дискретного ввода-вывода (отсчет идет слева-направо относительно модуля ЦПУ).

В открывшемся окне выберите **Тип модуля** из выпадающего списка. Нажмите **Записать**.

Убедитесь, что модуль виден в веб-интерфейсе:

- перейдите в раздел **Устройства**;
- найдите устройство **Discrete I/O**. Каналы будут иметь вид EXT N_YYYY, где N — порядковый номер модуля, а YYYY — название канала модуля.

1.1.5.3.7 PLC-270-EMD-02D02R-00-MR

1.1.5.3.7.1 Технические характеристики

Таблица 1.54 - Технические характеристики PLC-270-EMD-02D02R-00-MR

Параметры источника питания		
Диапазон напряжения питания, В		От 9 до 28 DC
Номинальное напряжение питания, В		От 12 до 24 DC
Потребляемая мощность, Вт, не более		0,5
Задержка включения при подаче питания, с		0...999
Задержка повторного включения, с		0...999
Общие технические характеристики		
Индикация состояния модуля		Да
Степень защиты по ГОСТ 14254 (IEC 60529)		IP20
Входные параметры		
Количество дискретных входов с замыканием на GND ("сухой контакт")		2
Напряжение входа при лог. 0, В		3,3 DC
Условие срабатывания	Лог.1	Замыкание на GND
	Лог.0	Отсутствие замыкания на GND
Ток при замыкании входа, мА		1
Частота импульсов, Гц		До 10
Длительность импульсов, мс		> 50
Функции		Входы общего назначения; счет сигналов; измерение частоты; прямое управление выходами реле; одновременное отключение всей нагрузки; гибкая настройка взаимодействия с реле
Выходные параметры		
Количество дискретных выходов релейных механических		2 (K1, K2)
Нагрузка (резистивная)*		16 (10) А, 250 В AC / 30 В DC
Конфигурация контактов		SPST-NO
Пусковой ток (в течение 20 мс), А		80
Сопротивление контактов, мОм		< 100
Электрическая долговечность (10 А, 230 В AC), циклов		10 ⁵
Механическая долговечность, циклов		5x10 ⁶
Время срабатывания, мс		10
Время отпускания, мс		5

Продолжение таблицы 1.54

Коммуникационные возможности		
Количество портов RS-485		1
Параметры RS-485 (по умолчанию)	Скорость, бит/с	9600
	Данные, бит	8
	Стоп-биты	2
Готовность к работе после подачи питания, с		2
Протокол передачи данных		Modbus RTU
Условия эксплуатации, транспортирования и хранения		
Диапазон температур, °C		От минус 40 до плюс 50
Относительная влажность воздуха, %, не более		92 (без конденсации)
Примечание *Указаны максимальные значения напряжения и тока (номинальные значения тока указаны в скобках).		

1.1.5.3.7.2 Габаритные размеры

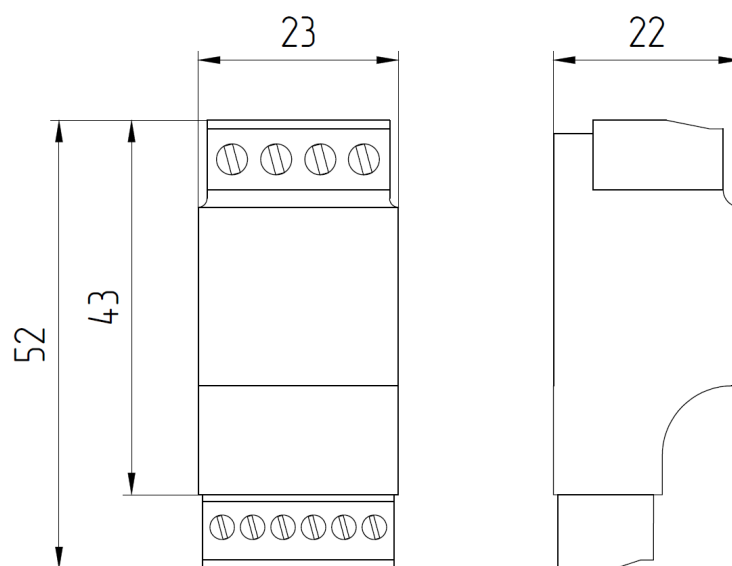


Рисунок 1.50 - Габаритные размеры модуля расширения EMD

1.1.5.3.7.3 Индикация

В модуле есть индикатор, который поможет определить его состояние без подключения к ПЛК 270:

S (зеленый) — статус обмена по Modbus: загорается при подаче низковольтного питания на модуль и мигает в момент опроса по шине RS-485.

В устройствах с включенными событиями Быстрого Modbus индикатор мигает более часто, чем при стандартном опросе по очереди, так как опрос событий происходит быстрее.

В режиме загрузчика мигает с периодом 1 секунда. При загрузке новой прошивки — часто мигает.

1.1.5.3.7.4 Рекомендации по монтажу

Модуль монтируется на стандартную DIN-рейку шириной 35 мм.

Клеммный блок «V+», «GND», «A», «B» с шагом 3,5 мм служит для подключения питания и управления по шине RS-485. Для стабильной связи с устройством важно правильно организовать подключение к шине RS-485.

Если устройства, подключенные к шине RS-485, питаются от разных источников питания, их клеммы GND должны быть соединены.

Рекомендуется для монтажа использовать гибкие многожильные провода с обжатием концов втулочными наконечниками (НШВИ — наконечник штыревой втулочный изолированный). При монтаже обжатый наконечником провод не разрушается винтовым зажимом и надежно фиксируется.

Не прикладывайте чрезмерное усилие при завинчивании клеммы — это приводит к разрушению винтового разъема.

Срабатывание дискретных входов происходит при их замыкании на землю GND. Рекомендуется использовать витую пару и подключать землю GND ко второй жиле пары для предотвращения наводок от близко расположенных силовых линий.

При питании модуля по длинному кабелю учитывайте падение напряжения на кабеле.

1.1.5.3.7.5 Электрическая схема подключения

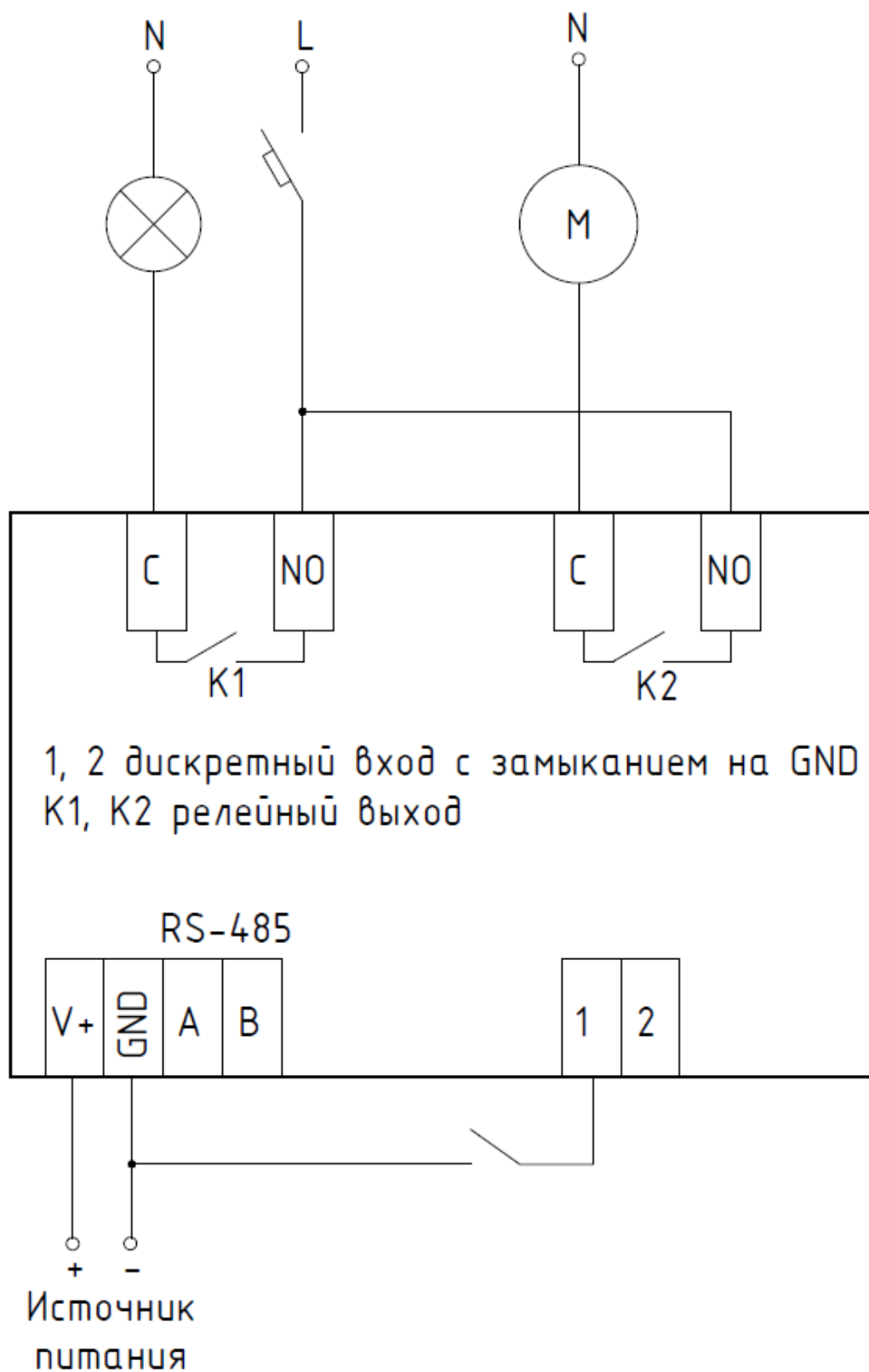


Рисунок 1.51 - Электрическая схема подключения модуля расширения EMD

1.1.5.3.7.6 Карта регистров

Таблица 1.55 - Modbus-регистры

Условные обозначения	
RO	Чтение
RW	Чтение / запись
WO	Запись
Выделено жирным	Значение регистра по умолчанию
xN	Множитель, на который надо умножить число из регистра, чтобы получить значение в единицах измерения. Не указан — считать равным 1
Input	Далее - I
Holding	Далее - H
Coil	Далее - C
*	Регистр поддерживает отправку данных с помощью событий Быстрого Modbus.
Оранжевый цвет ячейки	Служебный регистр: назначение, формат и содержимое может измениться в новых версиях прошивки

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
0	0x0000	C*	RW	bool	Канал 1	Команда	0 - разомкнуть, 1 - замкнуть
1	0x0001				Канал 2		
2	0x0002				Канал 3		
3	0x0003				Канал 4		
4	0x0004				Канал 5		
5	0x0005				Канал 6		
100	0x0064	C	WO	bool	Канал 1	Команда "Отключить"	1 - выполнить команду
101	0x0065				Канал 2		
102	0x0066				Канал 3		
103	0x0067				Канал 4		
104	0x0068				Канал 5		
105	0x0069				Канал 6		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
108	0x006C	C	WO	bool	Канал 1	Команда "Включить"	1 - выполнить команду
109	0x006D				Канал 2		
110	0x006E				Канал 3		
111	0x006F				Канал 4		
112	0x0070				Канал 5		
113	0x0071				Канал 6		
116	0x0074	C	WO	bool	Канал 1	Команда "Переключить"	1 - выполнить команду
117	0x0075				Канал 2		
118	0x0076				Канал 3		
119	0x0077				Канал 4		
120	0x0078				Канал 5		
121	0x0079				Канал 6		
0	0x0000	DI*	RO	bool	Вход 1	Состояние входа реле	0 - разомкнут, 1 - замкнут, Error: 0
1	0x0001				Вход 2		
2	0x0002				Вход 3		
3	0x0003				Вход 4		
4	0x0004				Вход 5		
5	0x0005				Вход 6		
7	0x0007				Вход 0		
4	0x0004	I	RW	u16		Статус внешнего (низковольтного) источника питания (только для реле со встроенным блоком питания)	0: нет подключения внешнего источника питания 1: внешний источник питания подключен
5	0x0005	H	RW	u16		Служебный регистр, значение должно быть 0	0

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
6	0x0006	H	RW	u16		Состояния выходов при подаче питания	0: перевести в безопасное состояние, 1: восстановить последнее состояние, 2: установить состояние выхода согласно состоянию входа (только если настроен режим входа 1: выключатель с фиксацией) Безопасное состояние выхода настраивается в регистрах 930–935
8	0x0008	H	RW	u16		Таймаут потери связи, с	1 - 65534 10 Чтобы отключить безопасный режим — настройте поведение каналов в регистрах «Действие выхода при переходе в безопасный режим» и «Управление с входов в безопасном режиме»
9	0x0009	H	RW	u16	Вход 1	Режим работы входа. В регистре 5 должно стоять значение по умолчанию (0).	0: кнопки без фиксации, 1: переключатель с фиксацией, 2: отключить все выходы, 3: управление отключено, вход измеряет частоту, 4: управлять по mapping-матрице, 5: значение не используется 6: управлять по mapping-матрице для кнопок
10	0x000A				Вход 2		
11	0x000B				Вход 3		
12	0x000C				Вход 4		
13	0x000D				Вход 5		
14	0x000E				Вход 6		
16	0x0010	H	RW	u16	Вход 0	Режим работы цифрового входа 0	2: отключить все выходы, 3: управление отключено, вход измеряет частоту, 4: управлять по mapping-матрице, 6: управлять по mapping-матрице для кнопок

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
19	0x0013	H	RW	u16		Выбор причины перехода в безопасный режим	0: Потеря связи или пропадание низковольтного питания 1: Пропадание низковольтного питания 2: Потеря связи
20	0x0014	H	RW	u16	Вход 1	Время подавления дребезга, мс	0 - 2000 (50)
21	0x0015				Вход 2		
22	0x0016				Вход 3		
23	0x0017				Вход 4		
24	0x0018				Вход 5		
25	0x0019				Вход 6		
27	0x001B				Вход 0		
32	0x0020	I*	RO	u16	Вход 1	Счетчик срабатываний входа	0 – 65535 по кругу Error: 0
33	0x0021				Вход 2		
34	0x0022				Вход 3		
35	0x0023				Вход 4		
36	0x0024				Вход 5		
37	0x0025				Вход 6		
39	0x0027				Вход 0		
40	0x0028	I	RO	u32	Вход 1	Целая часть значения частоты сигнала	$\times 1.52588 \cdot 10^{-05}$, Гц Error: 0
42	0x002A				Вход 2		
44	0x002C				Вход 3		
46	0x002E				Вход 4		
48	0x0030				Вход 5		
50	0x0032				Вход 6		
54	0x0036				Вход 0		
41	0x0029	I	RO	u16	Вход 1	Дробная часть значения частоты сигнала 1 Гц = 65536 (2 ^ 16)	Error: 0
43	0x002B				Вход 2		
45	0x002D				Вход 3		
47	0x002F				Вход 4		
49	0x0031				Вход 5		
51	0x0033				Вход 6		
55	0x0037				Вход 0		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
96	0x0060	DI*	RO	bool	Канал 1	Фактическое состояние реле	0 - разомкнуто, 1 - замкнуто
97	0x0061				Канал 2		
98	0x0062				Канал 3		
99	0x0063				Канал 4		
100	0x0064				Канал 5		
101	0x0065				Канал 6		
464	0x01D0	I*	RO	u16	Вход 1	Счётчик коротких нажатий	0 – 65535 по кругу
465	0x01D1				Вход 2		
466	0x01D2				Вход 3		
467	0x01D3				Вход 4		
468	0x01D4				Вход 5		
469	0x01D5				Вход 6		
471	0x01D7				Вход 0		
480	0x01E0	I*	RO	u16	Вход 1	Счётчик длинных нажатий	0 – 65535 по кругу
481	0x01E1				Вход 2		
482	0x01E2				Вход 3		
483	0x01E3				Вход 4		
484	0x01E4				Вход 5		
485	0x01E5				Вход 6		
487	0x01E7				Вход 0		
496	0x01F0	I*	RO	u16	Вход 1	Счётчик двойных нажатий	0 – 65535 по кругу
497	0x01F1				Вход 2		
498	0x01F2				Вход 3		
499	0x01F3				Вход 4		
500	0x01F4				Вход 5		
501	0x01F5				Вход 6		
503	0x01F7				Вход 0		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
512	0x0200	I*	RO	u16	Вход 1	Счётчик короткого, а затем длинного нажатий	0 – 65535 по кругу
513	0x0201				Вход 2		
514	0x0202				Вход 3		
515	0x0203				Вход 4		
516	0x0204				Вход 5		
517	0x0205				Вход 6		
519	0x0207				Вход 0		
384-447	0x0180 - 0x01BF	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы	0
544-607	0x0220 - 0x025F	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы для коротких нажатий	0
608-671	0x0260 - 0x029F	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы для длинных нажатий	0
672-735	0x02A0 - 0x02DF	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы для двойных нажатий	0
736-799	0x02E0 - 0x031F	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы для сначала короткого, а потом длинного нажатий	0
800-863	0x0320 - 0x035F	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы для размыкания кнопки	0
864-927	0x0360 - 0x039F	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы для замыкания кнопки	0
930	0x03A2	H	RW	u16	Канал 1	Настройка безопасного состояния выхода	0: Выключен (NO контакты разомкнуты) 1: Включен (NO контакты замкнуты)
931	0x03A3				Канал 2		
932	0x03A4				Канал 3		
933	0x03A5				Канал 4		
934	0x03A6				Канал 5		
935	0x03A7				Канал 6		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
938	0x03AA	H	RW	u16	Канал 1	Действие выхода при переходе в безопасный режим	0: Ничего не делать 1: Перевести выход в безопасное состояние
939	0x03AB				Канал 2		
940	0x03AC				Канал 3		
941	0x03AD				Канал 4		
942	0x03AE				Канал 5		
943	0x03AF				Канал 6		
946	0x03B2	H	RW	u16	Канал 1	Управление с входов в безопасном режиме	0: Не блокировать 1: Блокировать в безопасном режиме 2: Разрешить только в безопасном режиме
947	0x03B3				Канал 2		
948	0x03B4				Канал 3		
949	0x03B5				Канал 4		
950	0x03B6				Канал 5		
951	0x03B7				Канал 6		
1100	0x044C	H	RW	u16	Вход 1	Время длинного нажатия, мс	500 - 5000 (1000)
1101	0x044D				Вход 2		
1102	0x044E				Вход 3		
1103	0x044F				Вход 4	Если нажатие длится больше указанного времени - считаем его длинным	
1104	0x0450				Вход 5		
1105	0x0451				Вход 6		
1107	0x0453				Вход 0		
1140	0x0474	H	RW	u16	Вход 1	Время ожидания второго нажатия, мс	0 - 2000 (300)
1141	0x0475				Вход 2		
1142	0x0476				Вход 3		
1143	0x0477				Вход 4	Если за указанное время второго нажатия не было - считаем нажатие одиночным.	
1144	0x0478				Вход 5		
1145	0x0479				Вход 6		
1147	0x047B				Вход 0	0 - отключит все нажатия, кроме короткого и длинного	

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
Функции таймеров							
1760	0x06E0	H	RW	u16	Канал 1	Функция таймера	0: Не используется 1: Задержка включения 2: Задержка отключения 3: Включить на время 4: Отключить на время 5: Цикл ON/OFF
1761	0x06E1				Канал 2		
1762	0x06E2				Канал 3		
1763	0x06E3				Канал 4		
1764	0x06E4				Канал 5		
1765	0x06E5				Канал 6		
1768	0x06E8	H	RW	u16	Канал 1	Задержка включения (x0.1, с)	1...65000 (30)
1769	0x06E9				Канал 2		
1770	0x06EA				Канал 3		
1771	0x06EB				Канал 4		
1772	0x06EC				Канал 5		
1773	0x06ED				Канал 6		
1776	0x06F0	H	RW	u16	Канал 1	Задержка отключения (x0.1, с)	1...65000 (30)
1777	0x06F1				Канал 2		
1778	0x06F2				Канал 3		
1779	0x06F3				Канал 4		
1780	0x06F4				Канал 5		
1781	0x06F5				Канал 6		
1784	0x06F8	H	RW	u16	Канал 1	Включить на время (x0.1, с)	1...65000 (30)
1785	0x06F9				Канал 2		
1786	0x06FA				Канал 3		
1787	0x06FB				Канал 4		
1788	0x06FC				Канал 5		
1789	0x06FD				Канал 6		
1792	0x0700	H	RW	u16	Канал 1	Отключить на время (x0.1, с)	1...65000 (30)
1793	0x0701				Канал 2		
1794	0x0702				Канал 3		
1795	0x0703				Канал 4		
1796	0x0704				Канал 5		
1797	0x0705				Канал 6		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
1800	0x0708	H	RW	u16	Канал 1	Цикл ON (с)	1...65000 (3)
1801	0x0709				Канал 2		
1802	0x070A				Канал 3		
1803	0x070B				Канал 4		
1804	0x070C				Канал 5		
1805	0x070D				Канал 6		
1808	0x0710	H	RW	u16	Канал 1	Цикл OFF (с)	1...65000 (3)
1809	0x0711				Канал 2		
1810	0x0712				Канал 3		
1811	0x0713				Канал 4		
1812	0x0714				Канал 5		
1813	0x0715				Канал 6		
1864	0x0748	I	RO	u16	Канал 1	Оставшееся время активного таймера	x0.1, с - для функций 1–4 с - для функции 5 Error: 0
1865	0x0749				Канал 2		
1866	0x074A				Канал 3		
1867	0x074B				Канал 4		
1868	0x074C				Канал 5		
1869	0x074D				Канал 6		
Управление приводом							
16	0x0010	C*	RW	bool	П1 откр	Управление открытием/закрытием привода. Для открытия нужно записать "1" в регистр открытия привода. Значение "1" будет сохраняться в регистре, пока привод не закончит движение. Открытие можно прервать, записав "0" в регистр. Закрытие выполняется аналогично	0, 1
17	0x0011				П1 закр		
18	0x0012				П2 откр		
19	0x0013				П2 закр		
20	0x0014				П3 откр		
21	0x0015				П3 закр		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
1280	0x0500	H	RW	u16	Привод 1	Включение управления приводом.	0, 1 (0)
1281	0x0501				Привод 2	Когда привод активен, прямое управление реле через coil-регистры или входы игнорируется, работает только управление через регистры или маппинг-матрицу привода.	
1282	0x0502				Привод 3	Привод 1 использует выход 1 для открытия, выход 2 для закрытия. Привод 2 - выходы 3 и 4, привод 3 - выходы 5 и 6 соответственно	
1284	0x0504	H	RW	u16	Привод 1	Действие для привода, выполняемое при включении питания реле	0: Нет действия 1: Открыть 2: Закрыть
1285	0x0505				Привод 2		
1286	0x0506				Привод 3		
1288	0x0508	H	RW	u16	Привод 1	Действие для привода, выполняемое при переходе в безопасный режим	0: Нет действия 1: Открыть 2: Закрыть
1289	0x0509				Привод 2		
1290	0x050A				Привод 3		
1292	0x050C	H	RW	u16	Привод 1	Управление с входов для привода в безопасном режиме	0: Не блокировать 1: Блокировать в безопасном режиме 2: Разрешить только в безопасном режиме
1293	0x050D				Привод 2		
1294	0x050E				Привод 3		
1328	0x0530	H	RW	u16	Привод 1	Время открытия привода	0, 10 - 6000, сек x10 (100 = 10 сек)
1329	0x0531				Привод 2		
1330	0x0532				Привод 3		
1332	0x0534	H	RW	u16	Привод 1	Время закрытия привода	0, 10 - 6000, сек x10 (100 = 10 сек)
1333	0x0535				Привод 2		
1334	0x0536				Привод 3		
1336	0x0538	H	RW	u16	Привод 1	Пауза при смене направления (deadtime)	50 - 10000, мс (500)
1337	0x0539				Привод 2		
1338	0x053A				Привод 3		
1400 - 1431	0x0578 - 0x0597	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы привода для коротких нажатий	0

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
1432 - 1463	0x0598 - 0x05B7	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы привода для длинных нажатий	0
1464 - 1495	0x05B8 - 0x05D7	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы привода для двойных нажатий	0
1496 - 1527	0x05D8 - 0x05F7	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы привода для сначала короткого, потом длинного нажатий	0
Задержки							
1728	0x06C0	H	RW	u16	Канал 1	Задержка включения при подаче питания (x0.1, с)	0...9990 (0)
1729	0x06C1				Канал 2		
1730	0x06C2				Канал 3		
1731	0x06C3				Канал 4		
1732	0x06C4				Канал 5		
1733	0x06C5				Канал 6		
1736	0x06C8	H	RW	u16	Канал 1	Задержка повторного включения (x0.1, с)	0...9990 (0)
1737	0x06C9				Канал 2		
1738	0x06CA				Канал 3		
1739	0x06CB				Канал 4		
1740	0x06CC				Канал 5		
1741	0x06CD				Канал 6		
1744	0x06D0	I	RO	u16	Канал 1	Таймер задержки включения при подаче питания (x0.1, с)	x0.1, с Error: 0
1745	0x06D1				Канал 2		
1746	0x06D2				Канал 3		
1747	0x06D3				Канал 4		
1748	0x06D4				Канал 5		
1749	0x06D5				Канал 6		
1752	0x06D8	I	RO	u16	Канал 1	Таймер задержки повторного включения	x0.1, с Error: 0
1753	0x06D9				Канал 2		
1754	0x06DA				Канал 3		
1755	0x06DB				Канал 4		
1756	0x06DC				Канал 5		
1757	0x06DD				Канал 6		

Параметры подключения, версия прошивки и другие служебные регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
Параметры подключения						
110	0x006E	H	RW	u16	Скорость порта RS-485	x100, Боды 12 — 1200 бит/с, 24 — 2400 бит/с, 48 — 4800 бит/с, 96 — 9600 бит/с, 192 — 19 200 бит/с, 384 — 38 400 бит/с, 576 — 57 600 бит/с, 1152 — 115 200 бит/с
111	0x006F	H	RW	u16	Настройка бита чётности порта RS-485	0 — нет бита чётности (none), 1 — нечётный (odd), 2 — чётный (even)
112	0x0070	H	RW	u16	Количество стоп-битов порта RS-485	1, 2
128	0x0080	H	RW	u16	Modbus-адрес устройства	
Модель устройства и версия прошивки						
200-205	0x00C8 - 0x00CD	I	RO	string	Модель устройства	
206-219	0x00CE - 0x00DB	I	RO	string	Расширение модели устройства	Для чтения модели устройства нужно читать диапазон из 20 регистров (200 - 219)
220-244	0x00DC - 0x00F4	I	RO	string	Хэш коммита и название ветки, откуда собрана прошивка (2 символа в регистре)	
250-265	0x00FA - 0x0109	I	RO	string	Версия прошивки	
266-269	0x010A - 0x010D	I	RO	u64	Расширение серийного номера	
270-271	0x010E - 0x010F	I	RO	u32	Серийный номер	
290-301	0x0122 - 0x012D	H	RO	string	Сигнатура прошивки	
320	0x0140	I	RO	u16	Версия прошивки в числовом формате	MAJOR
321	0x0141					MINOR
322	0x0142					PATCH
323	0x0143			s16		SUFFIX
324-325	0x0144 - 0x0145	I	RO	u32	Версия прошивки в числовом формате	
326-327	0x0146 - 0x0147	I	RO	u32	Версия прошивки в Big Endian формате	

Параметры подключения, версия прошивки и другие служебные регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
Прочее						
104-105	0x0068 - 0x0069	I	RO	u32	Время работы с момента загрузки	Секунды
120	0x0078	H	RW	u16	Перезагрузка устройства без сохранения состояния	Любое, отличное от 0, перезагружает устройство
129	0x0081	H	RW	u16	Перевод в режим обновления прошивки на 2 минуты	Любое, отличное от 0, переводит устройство в режим обновления прошивки
330-336	0x014A - 0x0150	H	RO	string	Версия загрузчика	
130	0x0082	H	RW	u16	Отключение светодиода Status	0 - включен 1 - отключен
131	0x0083	H	RW	u16	Перевод в режим обновления прошивки на текущих настройках соединения. Для проверки того, поддерживает ли текущая прошивка и загрузчик обновление прошивки на текущих настройках соединения, нужно прочитать значение данного регистра: если чтение успешно и значение равно 0, то функция поддерживается	Запись 1 переводит устройство в режим обновления прошивки
113	0x0071	H	RW	u16	Время перед отправкой ответа на modbus запрос	0 - 254 мс
114	0x0072	H	RW	u16	Режим непрерывного чтения регистров с зазором	0 - отключен 1 - включен 2 - включение сохраняется после перезагрузки
121	0x0079	I	RO	u16	Текущее напряжение питания	мВ
122	0x007A	I	RO	u16	Минимальное напряжение питания с момента загрузки, без усреднения	мВ
125	0x007D	I	RO	u16	Текущее напряжение питания, без усреднения	мВ
119	0x0077	I	RO	u16	Минимальное напряжение питания микроконтроллера с момента загрузки до усреднения	мВ
123	0x007B	I	RO	u16	Напряжение питания микроконтроллера	мВ
124	0x007C	I	RO	s16	Внутренняя температура микроконтроллера	x0.1, °C
304-319	0x0130-0x013F	I	RO	string	Номер партии устройства	

Параметры подключения, версия прошивки и другие служебные регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
65402	0xFF7A	H	RW	u16	Сброс настроек устройства к значениям по умолчанию. Настройки связи не сбрасываются. После сброса настроек устройство будет перезагружено	Запись 1 приводит к сбросу настроек
64256-64383	0xFB00-0xFB7F	I	RO	u16	FlashFS: свободное место на странице	Байт
64384-64511	0xFB80-0xFBFF	I	RO	u16	FlashFS: сумма размеров актуальных файлов на странице	Байт
64512-64639	0xFC00-0xFC7F	I	RO	u16	FlashFS: фрагментация страницы	0 - 100% 0 - все данные актуальны, 100 - нет актуальных данных
64640-64767	0xFC80-0xFCFF	I	RO	u16	FlashFS: счетчик количества стираний страницы	
65504	0xFFE0	I	RO	u16	Максимальный размер используемого стека	байт 0 - стек поврежден
65505	0xFFE1	I	RO	u16	Объем свободной оперативной памяти	Байт
65506	0xFFE2	I	RO	u16	Объем используемой оперативной памяти	Байт
65507	0xFFE3	I	RO	u16	Размер стека	Байт
65508	0xFFE4	I	RO	u16	Причина последней перезагрузки МК	1 - LPWR, 2 - WWDG, 3 - IWDG, 4 - SFT, 5 - POR, 6 - PIN, 7 - OBL, 8 - V18PWR
65509	0xFFE5	I	RO	u32	Счетчик обновлений прошивки	

1.1.5.3.7.7 Представление в веб-интерфейсе

Откройте веб-интерфейс и перейдите в раздел **Настройки > Конфигурационные файлы > Настройка драйвера serial-устройств.**

В левой части выберите порт, к которому вы подключили модуль. Для настройки порта установите галочку **Включить порт** и укажите параметры подключения:

Скорость обмена	9600
Контроль четности	N
Число бит данных	8
Количество стоп-бит	2

Для автоматического добавления модулей выберите **Найти и добавить устройства**. ПЛК 270 выполнит поиск модулей, подключенных к шине RS-485. Выберите в списке найденные модули и нажмите **Добавить в wb-mqtt-serial**.

Для ручного добавления модулей выберите **Добавить любые устройства вручную**. В открывшемся окне выберите **Порт**, к которому подключен модуль, и **Тип** модуля из выпадающего списка. Нажмите **Добавить**. Модуль будет добавлен и выбран в конфигураторе. В поле **Адрес** введите Modbus-адрес (Slave id), указанный на корпусе модуля в виде стикера.

После проделанных действий нажмите **Сохранить настройки**.

1.1.5.3.8 PLC-270-EMD-04D03R-00-MR

1.1.5.3.8.1 Технические характеристики

Таблица 1.56 - Технические характеристики PLC-270-EMD-04D03R-00-MR

Параметры источника питания		
Диапазон напряжения питания, В		От 12 до 28 DC
Номинальное напряжение питания, В		От 12 до 24 DC
Потребляемая мощность, Вт, не более		2
Задержка включения при подаче питания, с		0...999
Задержка повторного включения, с		0...999
Общие технические характеристики		
Индикация состояния модуля		Да
Степень защиты по ГОСТ 14254 (IEC 60529)		IP20
Входные параметры		
Количество дискретных входов с замыканием на GND ("сухой контакт")		4
Напряжение входа при лог. 0, В		12 DC
Условие срабатывания	Лог.1	Замыкание на GND
	Лог.0	Отсутствие замыкания на GND
Ток при замыкании входа, мА		2
Частота импульсов, Гц		До 10
Длительность импульсов, мс		50
Функции		Входы общего назначения; счет сигналов; измерение частоты; прямое управление выходами реле; одновременное отключение всей нагрузки; гибкая настройка взаимодействия с реле
Выходные параметры		
Количество дискретных выходов релейных механических		3 (K1-K3)
Нагрузка (резистивная)*		26 (20) А, 250 В AC / 30 В DC
Конфигурация контактов		SPST-NO
Пусковой ток (в течение 20 мс), А		80
Соппротивление контактов, МОм		< 100
Электрическая долговечность (26 А, 250 AC), циклов		30000
Механическая долговечность, циклов		10 ⁶
Время срабатывания, мс		20
Время отпускания, мс		10

Продолжение таблицы 1.56

Коммуникационные возможности		
Количество портов RS-485		1
Параметры RS-485 (по умолчанию)	Скорость, бит/с	9600
	Данные, бит	8
	Стоп-биты	2
Готовность к работе после подачи питания, с		2
Протокол передачи данных		Modbus RTU
Условия эксплуатации, транспортирования и хранения		
Диапазон температур, °C		От минус 40 до плюс 80
Относительная влажность воздуха, %, не более		95 (без конденсации)
Примечание *Указаны максимальные значения напряжения и тока (номинальные значения тока указаны в скобках).		

1.1.5.3.8.2 Габаритные размеры

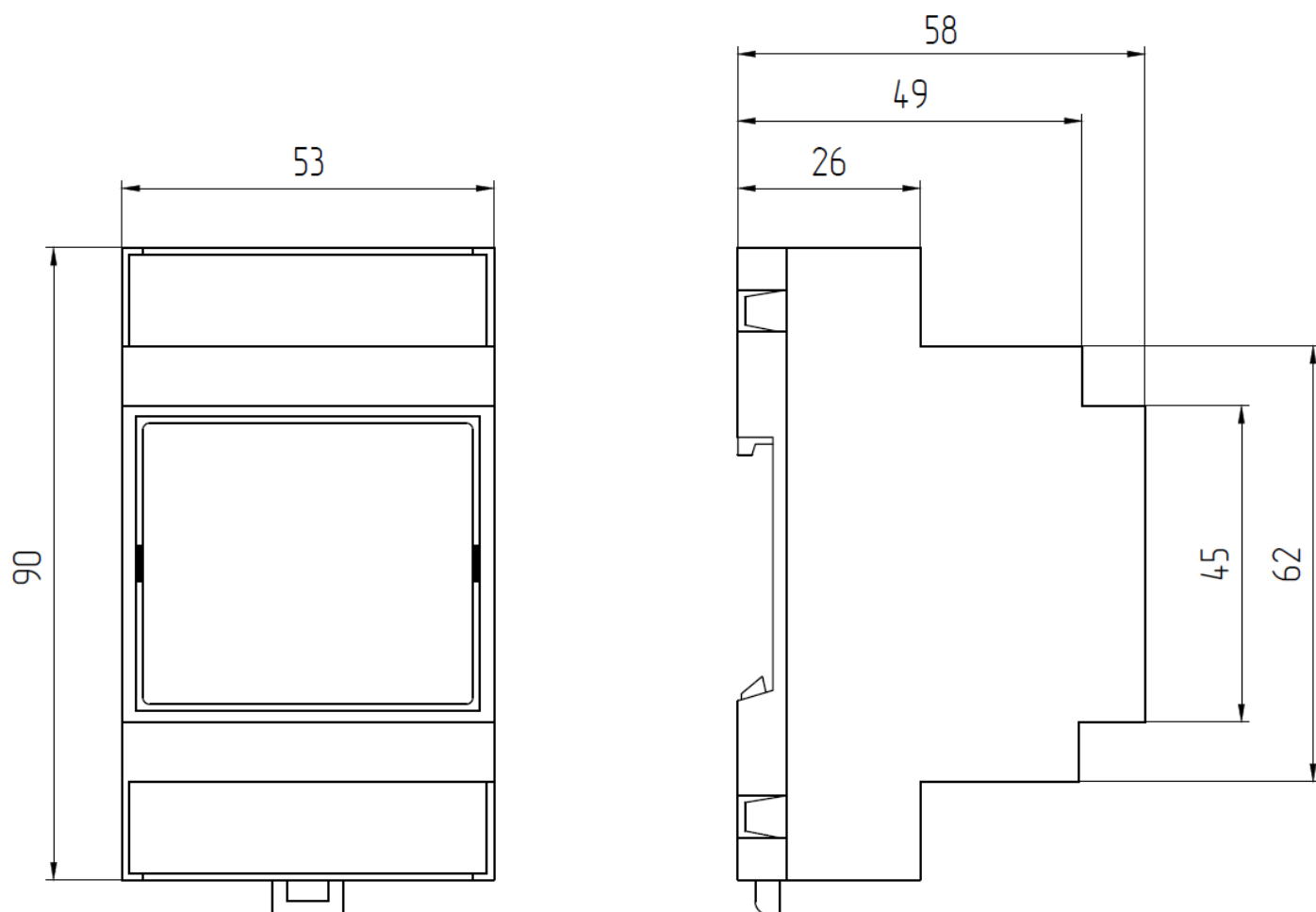


Рисунок 1.52 - Габаритные размеры модуля расширения EMD

1.1.5.3.8.3 Индикация

В модуле есть индикатор, который поможет определить его состояние без подключения к ПЛК 270:

S (зеленый) — статус обмена по Modbus: загорается при подаче низковольтного питания на модуль и мигает в момент опроса по шине RS-485.

В устройствах с включенными событиями Быстрого Modbus индикатор мигает более часто, чем при стандартном опросе по очереди, так как опрос событий происходит быстрее.

В режиме загрузки мигает с периодом 1 секунда. При загрузке новой прошивки — часто мигает.

1–3 (оранжевые) — состояние выходов: горит — реле замкнуто.

1.1.5.3.8.4 Рекомендации по монтажу

Модуль монтируется на стандартную DIN-рейку шириной 35 мм.

Клеммный блок «V+», «GND», «A», «B» с шагом 3,5 мм служит для подключения питания и управления по шине RS-485. Для стабильной связи с устройством важно правильно организовать подключение к шине RS-485.

Если устройства, подключенные к шине RS-485, питаются от разных источников питания, их клеммы GND должны быть соединены.

Рекомендуется для монтажа использовать гибкие многожильные провода с обжатием концов втулочными наконечниками (НШВИ — наконечник штыревой втулочный изолированный). При монтаже обжатый наконечником провод не разрушается винтовым зажимом и надежно фиксируется.

Не прикладывайте чрезмерное усилие при завинчивании клеммы — это приводит к разрушению винтового разъема.

При включении реле модуль потребляет большую мощность. Используйте блок питания с запасом по мощности. При питании по длинному кабелю учитывайте падение напряжения на нем.

Срабатывание дискретных входов происходит при их замыкании на землю iGND. Рекомендуется использовать витую пару и подключать землю iGND ко второй жиле пары для предотвращения наводок от близко расположенных силовых линий.

1.1.5.3.8.5 Электрическая схема подключения

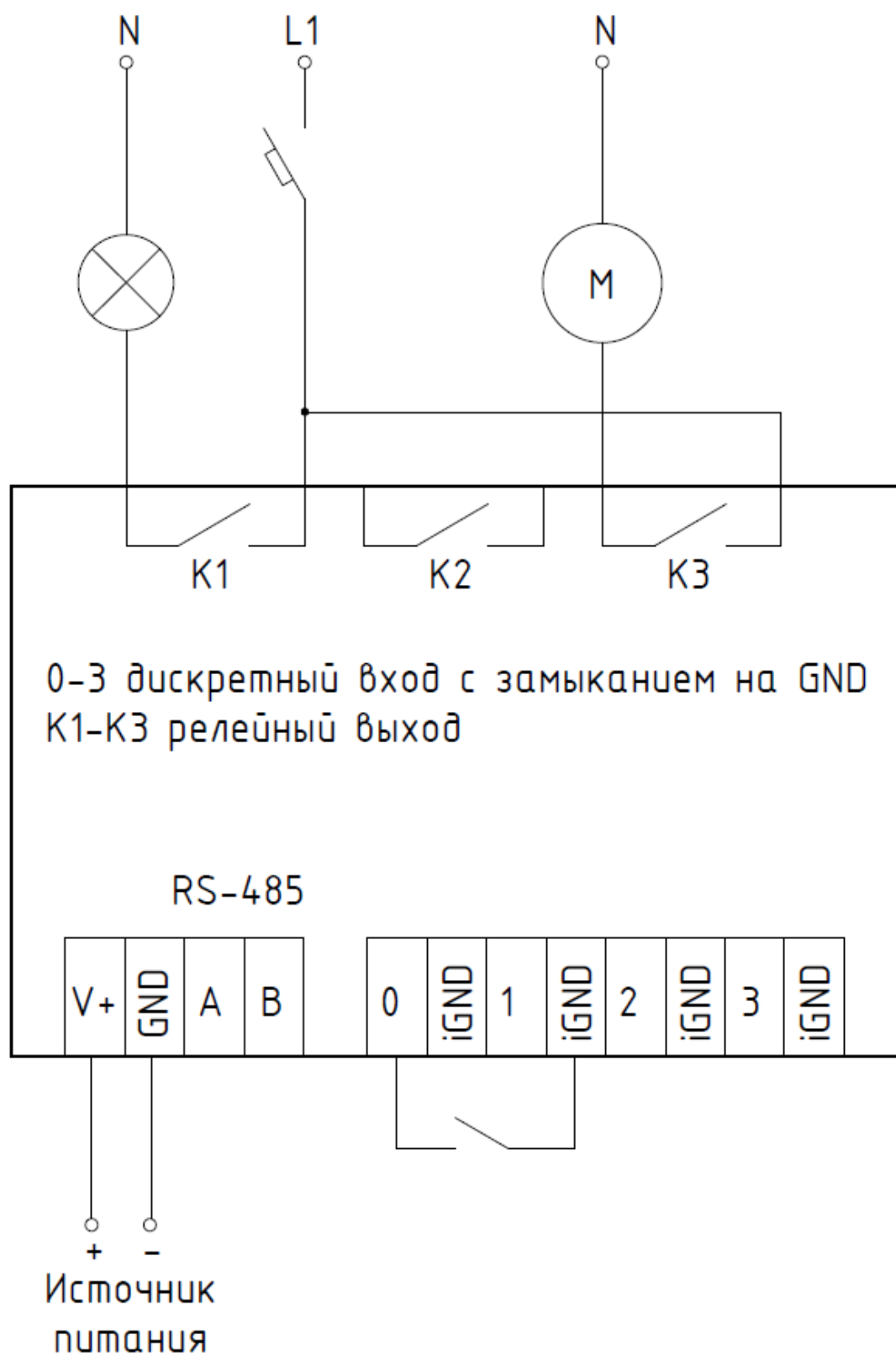


Рисунок 1.53 - Электрическая схема подключения модуля расширения EMD

1.1.5.3.8.6 Карта регистров

Таблица 1.57 - Modbus-регистры

Условные обозначения	
RO	Чтение
RW	Чтение / запись
WO	Запись
Выделено жирным	Значение регистра по умолчанию
xN	Множитель, на который надо умножить число из регистра, чтобы получить значение в единицах измерения. Не указан — считать равным 1
Input	Далее - I
Holding	Далее - H
Coil	Далее - C
*	Регистр поддерживает отправку данных с помощью событий Быстрого Modbus
Оранжевый цвет ячейки	Служебный регистр: назначение, формат и содержимое может измениться в новых версиях прошивки

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
0	0x0000	C*	RW	bool	Канал 1	Команда	0 - разомкнуть, 1 - замкнуть
1	0x0001				Канал 2		
2	0x0002				Канал 3		
3	0x0003				Канал 4		
4	0x0004				Канал 5		
5	0x0005				Канал 6		
100	0x0064	C	WO	bool	Канал 1	Команда "Отключить"	1 - выполнить команду
101	0x0065				Канал 2		
102	0x0066				Канал 3		
103	0x0067				Канал 4		
104	0x0068				Канал 5		
105	0x0069				Канал 6		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
108	0x006C	C	WO	bool	Канал 1	Команда "Включить"	1 - выполнить команду
109	0x006D				Канал 2		
110	0x006E				Канал 3		
111	0x006F				Канал 4		
112	0x0070				Канал 5		
113	0x0071				Канал 6		
116	0x0074	C	WO	bool	Канал 1	Команда "Переключить"	1 - выполнить команду
117	0x0075				Канал 2		
118	0x0076				Канал 3		
119	0x0077				Канал 4		
120	0x0078				Канал 5		
121	0x0079				Канал 6		
0	0x0000	DI*	RO	bool	Вход 1	Состояние входа реле	0 - разомкнут, 1 - замкнут, Error: 0
1	0x0001				Вход 2		
2	0x0002				Вход 3		
3	0x0003				Вход 4		
4	0x0004				Вход 5		
5	0x0005				Вход 6		
7	0x0007				Вход 0		
4	0x0004	I	RW	u16		Статус внешнего (низковольтного) источника питания (только для реле со встроенным блоком питания)	0: нет подключения внешнего источника питания 1: внешний источник питания подключен
5	0x0005	H	RW	u16		Служебный регистр, значение должно быть 0	0

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
6	0x0006	H	RW	u16		Состояния выходов при подаче питания	0: перевести в безопасное состояние, 1: восстановить последнее состояние, 2: установить состояние выхода согласно состоянию входа (только если настроен режим входа 1: выключатель с фиксацией) Безопасное состояние выхода настраивается в регистрах 930–935
8	0x0008	H	RW	u16		Таймаут потери связи, с	1 - 65534 10 Чтобы отключить безопасный режим — настройте поведение каналов в регистрах «Действие выхода при переходе в безопасный режим» и «Управление с входов в безопасном режиме»
9	0x0009	H	RW	u16	Вход 1	Режим работы входа. В регистре 5 должно стоять значение по умолчанию (0).	0: кнопки без фиксации, 1: переключатель с фиксацией, 2: отключить все выходы, 3: управление отключено, вход измеряет частоту, 4: управлять по mapping-матрице, 5: значение не используется 6: управлять по mapping-матрице для кнопок
10	0x000A				Вход 2		
11	0x000B				Вход 3		
12	0x000C				Вход 4		
13	0x000D				Вход 5		
14	0x000E				Вход 6		
16	0x0010	H	RW	u16	Вход 0	Режим работы цифрового входа 0	2: отключить все выходы, 3: управление отключено, вход измеряет частоту, 4: управлять по mapping-матрице, 6: управлять по mapping-матрице для кнопок

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
19	0x0013	H	RW	u16		Выбор причины перехода в безопасный режим	0: Потеря связи или пропадание низковольтного питания 1: Пропадание низковольтного питания 2: Потеря связи
20	0x0014	H	RW	u16	Вход 1	Время подавления дребезга, мс	0 - 2000 (50)
21	0x0015				Вход 2		
22	0x0016				Вход 3		
23	0x0017				Вход 4		
24	0x0018				Вход 5		
25	0x0019				Вход 6		
27	0x001B				Вход 0		
32	0x0020	I*	RO	u16	Вход 1	Счетчик срабатываний входа	0 – 65535 по кругу Error: 0
33	0x0021				Вход 2		
34	0x0022				Вход 3		
35	0x0023				Вход 4		
36	0x0024				Вход 5		
37	0x0025				Вход 6		
39	0x0027				Вход 0		
40	0x0028	I	RO	u32	Вход 1	Целая часть значения частоты сигнала	$\times 1.52588 \times 10^{-05}$, Гц Error: 0
42	0x002A				Вход 2		
44	0x002C				Вход 3		
46	0x002E				Вход 4		
48	0x0030				Вход 5		
50	0x0032				Вход 6		
54	0x0036				Вход 0		
41	0x0029	I	RO	u16	Вход 1	Дробная часть значения частоты сигнала 1 Гц = 65536 (2 ^ 16)	Error: 0
43	0x002B				Вход 2		
45	0x002D				Вход 3		
47	0x002F				Вход 4		
49	0x0031				Вход 5		
51	0x0033				Вход 6		
55	0x0037				Вход 0		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
96	0x0060	DI*	RO	bool	Канал 1	Фактическое состояние реле	0 - разомкнуто, 1 - замкнуто
97	0x0061				Канал 2		
98	0x0062				Канал 3		
99	0x0063				Канал 4		
100	0x0064				Канал 5		
101	0x0065				Канал 6		
464	0x01D0	I*	RO	u16	Вход 1	Счётчик коротких нажатий	0 – 65535 по кругу
465	0x01D1				Вход 2		
466	0x01D2				Вход 3		
467	0x01D3				Вход 4		
468	0x01D4				Вход 5		
469	0x01D5				Вход 6		
471	0x01D7				Вход 0		
480	0x01E0	I*	RO	u16	Вход 1	Счётчик длинных нажатий	0 – 65535 по кругу
481	0x01E1				Вход 2		
482	0x01E2				Вход 3		
483	0x01E3				Вход 4		
484	0x01E4				Вход 5		
485	0x01E5				Вход 6		
487	0x01E7				Вход 0		
496	0x01F0	I*	RO	u16	Вход 1	Счётчик двойных нажатий	0 – 65535 по кругу
497	0x01F1				Вход 2		
498	0x01F2				Вход 3		
499	0x01F3				Вход 4		
500	0x01F4				Вход 5		
501	0x01F5				Вход 6		
503	0x01F7				Вход 0		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
512	0x0200	I*	RO	u16	Вход 1	Счётчик короткого, а затем длинного нажатий	0 – 65535 по кругу
513	0x0201				Вход 2		
514	0x0202				Вход 3		
515	0x0203				Вход 4		
516	0x0204				Вход 5		
517	0x0205				Вход 6		
519	0x0207				Вход 0		
384-447	0x0180 - 0x01BF	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы	0
544-607	0x0220 - 0x025F	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы для коротких нажатий	0
608-671	0x0260 - 0x029F	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы для длинных нажатий	0
672-735	0x02A0 - 0x02DF	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы для двойных нажатий	0
736-799	0x02E0 - 0x031F	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы для сначала короткого, а потом длинного нажатий	0
800-863	0x0320 - 0x035F	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы для размыкания кнопки	0
864-927	0x0360 - 0x039F	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы для замыкания кнопки	0
930	0x03A2	H	RW	u16	Канал 1	Настройка безопасного состояния выхода	0: Выключен (NO контакты разомкнуты) 1: Включен (NO контакты замкнуты)
931	0x03A3				Канал 2		
932	0x03A4				Канал 3		
933	0x03A5				Канал 4		
934	0x03A6				Канал 5		
935	0x03A7				Канал 6		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
938	0x03AA	H	RW	u16	Канал 1	Действие выхода при переходе в безопасный режим	0: Ничего не делать 1: Перевести выход в безопасное состояние
939	0x03AB				Канал 2		
940	0x03AC				Канал 3		
941	0x03AD				Канал 4		
942	0x03AE				Канал 5		
943	0x03AF				Канал 6		
946	0x03B2	H	RW	u16	Канал 1	Управление с входов в безопасном режиме	0: Не блокировать 1: Блокировать в безопасном режиме 2: Разрешить только в безопасном режиме
947	0x03B3				Канал 2		
948	0x03B4				Канал 3		
949	0x03B5				Канал 4		
950	0x03B6				Канал 5		
951	0x03B7				Канал 6		
1100	0x044C	H	RW	u16	Вход 1	Время длинного нажатия, мс	500 - 5000 (1000)
1101	0x044D				Вход 2		
1102	0x044E				Вход 3		
1103	0x044F				Вход 4	Если нажатие длится больше указанного времени - считаем его длинным	
1104	0x0450				Вход 5		
1105	0x0451				Вход 6		
1107	0x0453				Вход 0		
1140	0x0474	H	RW	u16	Вход 1	Время ожидания второго нажатия, мс	0 - 2000 (300)
1141	0x0475				Вход 2	Если за указанное время второго нажатия не было - считаем нажатие одиночным.	
1142	0x0476				Вход 3		
1143	0x0477				Вход 4		
1144	0x0478				Вход 5	0 - отключит все нажатия, кроме короткого и длинного	
1145	0x0479				Вход 6		
1147	0x047B				Вход 0		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
Функции таймеров							
1760	0x06E0	H	RW	u16	Канал 1	Функция таймера	0: Не используется 1: Задержка включения 2: Задержка отключения 3: Включить на время 4: Отключить на время 5: Цикл ON/OFF
1761	0x06E1				Канал 2		
1762	0x06E2				Канал 3		
1763	0x06E3				Канал 4		
1764	0x06E4				Канал 5		
1765	0x06E5				Канал 6		
1768	0x06E8	H	RW	u16	Канал 1	Задержка включения (x0.1, с)	1...65000 (30)
1769	0x06E9				Канал 2		
1770	0x06EA				Канал 3		
1771	0x06EB				Канал 4		
1772	0x06EC				Канал 5		
1773	0x06ED				Канал 6		
1776	0x06F0	H	RW	u16	Канал 1	Задержка отключения (x0.1, с)	1...65000 (30)
1777	0x06F1				Канал 2		
1778	0x06F2				Канал 3		
1779	0x06F3				Канал 4		
1780	0x06F4				Канал 5		
1781	0x06F5				Канал 6		
1784	0x06F8	H	RW	u16	Канал 1	Включить на время (x0.1, с)	1...65000 (30)
1785	0x06F9				Канал 2		
1786	0x06FA				Канал 3		
1787	0x06FB				Канал 4		
1788	0x06FC				Канал 5		
1789	0x06FD				Канал 6		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Дес	Hex	Тип	Доступ	Формат			
1792	0x0700	H	RW	u16	Канал 1	Отключить на время (x0.1, с)	1...65000 (30)
1793	0x0701				Канал 2		
1794	0x0702				Канал 3		
1795	0x0703				Канал 4		
1796	0x0704				Канал 5		
1797	0x0705				Канал 6		
1800	0x0708	H	RW	u16	Канал 1	Цикл ON (с)	1...65000 (3)
1801	0x0709				Канал 2		
1802	0x070A				Канал 3		
1803	0x070B				Канал 4		
1804	0x070C				Канал 5		
1805	0x070D				Канал 6		
1808	0x0710	H	RW	u16	Канал 1	Цикл OFF (с)	1...65000 (3)
1809	0x0711				Канал 2		
1810	0x0712				Канал 3		
1811	0x0713				Канал 4		
1812	0x0714				Канал 5		
1813	0x0715				Канал 6		
1864	0x0748	I	RO	u16	Канал 1	Оставшееся время активного таймера	x0.1, с - для функций 1–4 с - для функции 5 Error: 0
1865	0x0749				Канал 2		
1866	0x074A				Канал 3		
1867	0x074B				Канал 4		
1868	0x074C				Канал 5		
1869	0x074D				Канал 6		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
Управление приводом							
16	0x0010	C*	RW	bool	П1 откр	Управление открытием / закрытием привода. Для открытия нужно записать "1" в регистр открытия привода. Значение "1" будет сохраняться в регистре, пока привод не закончит движение. Открытие можно прервать, записав "0" в регистр. Закрытие выполняется аналогично	0, 1
17	0x0011				П1 закр		
18	0x0012				П2 откр		
19	0x0013				П2 закр		
20	0x0014				П3 откр		
21	0x0015				П3 закр		
1280	0x0500	H	RW	u16	Привод 1	Включение управления приводом. Когда привод активен, прямое управление реле через coil-регистры или входы игнорируется, работает только управление через регистры или маппинг-матрицу привода. Привод 1 использует выход 1 для открытия, выход 2 для закрытия. Привод 2 - выходы 3 и 4, привод 3 - выходы 5 и 6 соответственно	0, 1 (0)
1281	0x0501				Привод 2		
1282	0x0502				Привод 3		
1284	0x0504	H	RW	u16	Привод 1	Действие для привода, выполняемое при включении питания реле	0: Нет действия 1: Открыть 2: Закрыть
1285	0x0505				Привод 2		
1286	0x0506				Привод 3		
1288	0x0508	H	RW	u16	Привод 1	Действие для привода, выполняемое при переходе в безопасный режим	0: Нет действия 1: Открыть 2: Закрыть
1289	0x0509				Привод 2		
1290	0x050A				Привод 3		
1292	0x050C	H	RW	u16	Привод 1	Управление с входов для привода в безопасном режиме	0: Не блокировать 1: Блокировать в безопасном режиме 2: Разрешить только в безопасном режиме
1293	0x050D				Привод 2		
1294	0x050E				Привод 3		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Дес	Hex	Тип	Доступ	Формат			
1328	0x0530	H	RW	u16	Привод 1	Время открытия привода	0, 10 - 6000, сек x10 (100 = 10 сек)
1329	0x0531				Привод 2		
1330	0x0532				Привод 3		
1332	0x0534	H	RW	u16	Привод 1	Время закрытия привода	0, 10 - 6000, сек x10 (100 = 10 сек)
1333	0x0535				Привод 2		
1334	0x0536				Привод 3		
1336	0x0538	H	RW	u16	Привод 1	Пауза при смене направления (deadtime)	50 - 10000, мс (500)
1337	0x0539				Привод 2		
1338	0x053A				Привод 3		
1400 - 1431	0x0578 - 0x0597	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы привода для коротких нажатий	0
1432 - 1463	0x0598 - 0x05B7	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы привода для длинных нажатий	0
1464 - 1495	0x05B8 - 0x05D7	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы привода для двойных нажатий	0
1496 - 1527	0x05D8 - 0x05F7	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы привода для сначала короткого, потом длинного нажатий	0
Задержки							
1728	0x06C0	H	RW	u16	Канал 1	Задержка включения при подаче питания (x0.1, с)	0...9990 (0)
1729	0x06C1				Канал 2		
1730	0x06C2				Канал 3		
1731	0x06C3				Канал 4		
1732	0x06C4				Канал 5		
1733	0x06C5				Канал 6		
1736	0x06C8	H	RW	u16	Канал 1	Задержка повторного включения (x0.1, с)	0...9990 (0)
1737	0x06C9				Канал 2		
1738	0x06CA				Канал 3		
1739	0x06CB				Канал 4		
1740	0x06CC				Канал 5		
1741	0x06CD				Канал 6		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
1744	0x06D0	I	RO	u16	Канал 1	Таймер задержки включения при подаче питания (x0.1, с)	x0.1, с Error: 0
1745	0x06D1				Канал 2		
1746	0x06D2				Канал 3		
1747	0x06D3				Канал 4		
1748	0x06D4				Канал 5		
1749	0x06D5				Канал 6		
1752	0x06D8	I	RO	u16	Канал 1	Таймер задержки повторного включения	x0.1, с Error: 0
1753	0x06D9				Канал 2		
1754	0x06DA				Канал 3		
1755	0x06DB				Канал 4		
1756	0x06DC				Канал 5		
1757	0x06DD				Канал 6		

Параметры подключения, версия прошивки и другие служебные регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
Параметры подключения						
110	0x006E	H	RW	u16	Скорость порта RS-485	x100, Боды 12 — 1200 бит/с, 24 — 2400 бит/с, 48 — 4800 бит/с, 96 — 9600 бит/с , 192 — 19 200 бит/с, 384 — 38 400 бит/с, 576 — 57 600 бит/с, 1152 — 115 200 бит/с
111	0x006F	H	RW	u16	Настройка бита чётности порта RS-485	0 — нет бита чётности (none) , 1 — нечётный (odd), 2 — чётный (even)
112	0x0070	H	RW	u16	Количество стоп-битов порта RS-485	1, 2
128	0x0080	H	RW	u16	Modbus-адрес устройства	
Модель устройства и версия прошивки						
200-205	0x00C8 - 0x00CD	I	RO	string	Модель устройства	
206-219	0x00CE - 0x00DB	I	RO	string	Расширение модели устройства	Для чтения модели устройства нужно читать диапазон из 20 регистров (200 - 219)
220-244	0x00DC - 0x00F4	I	RO	string	Хэш коммита и название ветки, откуда собрана прошивка (2 символа в регистре)	
250-265	0x00FA - 0x0109	I	RO	string	Версия прошивки	
266-269	0x010A - 0x010D	I	RO	u64	Расширение серийного номера	
270-271	0x010E - 0x010F	I	RO	u32	Серийный номер	
290-301	0x0122 - 0x012D	H	RO	string	Сигнатура прошивки	
320	0x0140	I	RO	u16	Версия прошивки в числовом формате	MAJOR
321	0x0141					MINOR
322	0x0142					PATCH
323	0x0143			s16		SUFFIX
324-325	0x0144 - 0x0145	I	RO	u32	Версия прошивки в числовом формате	
326-327	0x0146 - 0x0147	I	RO	u32	Версия прошивки в Big Endian формате	

Параметры подключения, версия прошивки и другие служебные регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
Прочее						
104-105	0x0068 - 0x0069	I	RO	u32	Время работы с момента загрузки	Секунды
120	0x0078	H	RW	u16	Перезагрузка устройства без сохранения состояния	Любое, отличное от 0, перезагружает устройство
129	0x0081	H	RW	u16	Перевод в режим обновления прошивки на 2 минуты	Любое, отличное от 0, переводит устройство в режим обновления прошивки
330-336	0x014A - 0x0150	H	RO	string	Версия загрузчика	
130	0x0082	H	RW	u16	Отключение светодиода Status	0 - включен 1 - отключен
131	0x0083	H	RW	u16	Перевод в режим обновления прошивки на текущих настройках соединения. Для проверки того, поддерживает ли текущая прошивка и загрузчик обновление прошивки на текущих настройках соединения, нужно прочитать значение данного регистра: если чтение успешно и значение равно 0, то функция поддерживается	Запись 1 переводит устройство в режим обновления прошивки
113	0x0071	H	RW	u16	Время перед отправкой ответа на modbus запрос	0 - 254 мс
114	0x0072	H	RW	u16	Режим непрерывного чтения регистров с зазором	0 - отключен 1 - включен 2 - включение сохраняется после перезагрузки
121	0x0079	I	RO	u16	Текущее напряжение питания	мВ
122	0x007A	I	RO	u16	Минимальное напряжение питания с момента загрузки, без усреднения	мВ
125	0x007D	I	RO	u16	Текущее напряжение питания, без усреднения	мВ
119	0x0077	I	RO	u16	Минимальное напряжение питания микроконтроллера с момента загрузки до усреднения	мВ
123	0x007B	I	RO	u16	Напряжение питания микроконтроллера	мВ
124	0x007C	I	RO	s16	Внутренняя температура микроконтроллера	x0.1, °C
304-319	0x0130-0x013F	I	RO	string	Номер партии устройства	

Параметры подключения, версия прошивки и другие служебные регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
65402	0xFF7A	H	RW	u16	Сброс настроек устройства к значениям по умолчанию. Настройки связи не сбрасываются. После сброса настроек устройство будет перезагружено	Запись 1 приводит к сбросу настроек
64256-64383	0xFB00-0xFB7F	I	RO	u16	FlashFS: свободное место на странице	Байт
64384-64511	0xFB80-0xFBFF	I	RO	u16	FlashFS: сумма размеров актуальных файлов на странице	Байт
64512-64639	0xFC00-0xFC7F	I	RO	u16	FlashFS: фрагментация страницы	0 - 100% 0 - все данные актуальны, 100 - нет актуальных данных
64640-64767	0xFC80-0xFCFF	I	RO	u16	FlashFS: счетчик количества стираний страницы	
65504	0xFFE0	I	RO	u16	Максимальный размер используемого стека	байт 0 - стек поврежден
65505	0xFFE1	I	RO	u16	Объем свободной оперативной памяти	Байт
65506	0xFFE2	I	RO	u16	Объем используемой оперативной памяти	Байт
65507	0xFFE3	I	RO	u16	Размер стека	Байт
65508	0xFFE4	I	RO	u16	Причина последней перезагрузки МК	1 - LPWR, 2 - VWDG, 3 - IWDG, 4 - SFT, 5 - POR, 6 - PIN, 7 - OBL, 8 - V18PWR
65509	0xFFE5	I	RO	u32	Счетчик обновлений прошивки	

1.1.5.3.8.7 Представление в веб-интерфейсе

Откройте веб-интерфейс и перейдите в раздел **Настройки > Конфигурационные файлы > Настройка драйвера serial-устройств**.

В левой части выберите порт, к которому вы подключили модуль. Для настройки порта установите галочку **Включить порт** и укажите параметры подключения:

Скорость обмена 9600

Контроль четности N

Число бит данных 8

Количество стоп-бит 2

Для автоматического добавления модулей выберите **Найти и добавить устройства**. ПЛК 270 выполнит поиск модулей, подключенных к шине RS-485. Выберите в списке найденные модули и нажмите **Добавить в wb-mqtt-serial**.

Для ручного добавления модулей выберите **Добавить любые устройства вручную**. В открывшемся окне выберите **Порт**, к которому подключен модуль, и **Тип** модуля из выпадающего списка. Нажмите **Добавить**. Модуль будет добавлен и выбран в конфигураторе. В поле **Адрес** введите Modbus-адрес (Slave id), указанный на корпусе модуля в виде стикера.

После проделанных действий нажмите **Сохранить настройки**.

1.1.5.3.9 PLC-270-EMD-04D03R-60-MR

1.1.5.3.9.1 Технические характеристики

Таблица 1.58 - Технические характеристики PLC-270-EMD-04D03R-60-MR

Параметры источника питания		
Диапазон напряжения питания, В		От 9 до 28 DC
Номинальное напряжение питания, В		От 12 до 24 DC
Потребляемая мощность, Вт, не более		1,5
Задержка включения при подаче питания, с		0...999
Задержка повторного включения, с		0...999
Общие технические характеристики		
Индикация состояния модуля		Да
Степень защиты по ГОСТ 14254 (IEC 60529)		IP20
Входные параметры		
Количество дискретных входов с замыканием на GND ("сухой контакт")		4
Напряжение входа при лог. 0, В		12 DC
Условие срабатывания	Лог.1	Замыкание на GND
	Лог.0	Отсутствие замыкания на GND
Ток при замыкании входа, мА		2
Частота импульсов, Гц		До 10
Длительность импульсов, мс		> 50
Функции		Входы общего назначения, счет сигналов, измерение частоты, прямое управление выходами реле, одновременное отключение всей нагрузки, гибкая настройка взаимодействия с реле
Выходные параметры		
Количество дискретных выходов релейных механических		3 (K1-K3)
Нагрузка (резистивная)*		16 (10) А, 250 В AC / 30 В DC
Конфигурация контактов		SPST-NO
Пусковой ток (в течение 20 мс), А		165
Сопротивление контактов, МОм		< 100
Электрическая долговечность (16 А, 230 В AC), циклов		12000
Механическая долговечность, циклов		5x10 ⁶
Время срабатывания, мс		10
Время отпускания, мс		5

Продолжение таблицы 1.58

Коммуникационные возможности		
Количество портов RS-485		1
Параметры RS-485 (по умолчанию)	Скорость, бит/с	9600
	Данные, бит	8
	Стоп-биты	2
Готовность к работе после подачи питания, с		2
Протокол передачи данных		Modbus RTU
Условия эксплуатации, транспортирования и хранения		
Диапазон температур, °C		От минус 40 до плюс 80
Относительная влажность воздуха, %, не более		95 (без конденсации)
Примечание		
*Указаны максимальные значения напряжения и тока (номинальные значения тока указаны в скобках).		

1.1.5.3.9.2 Габаритные размеры

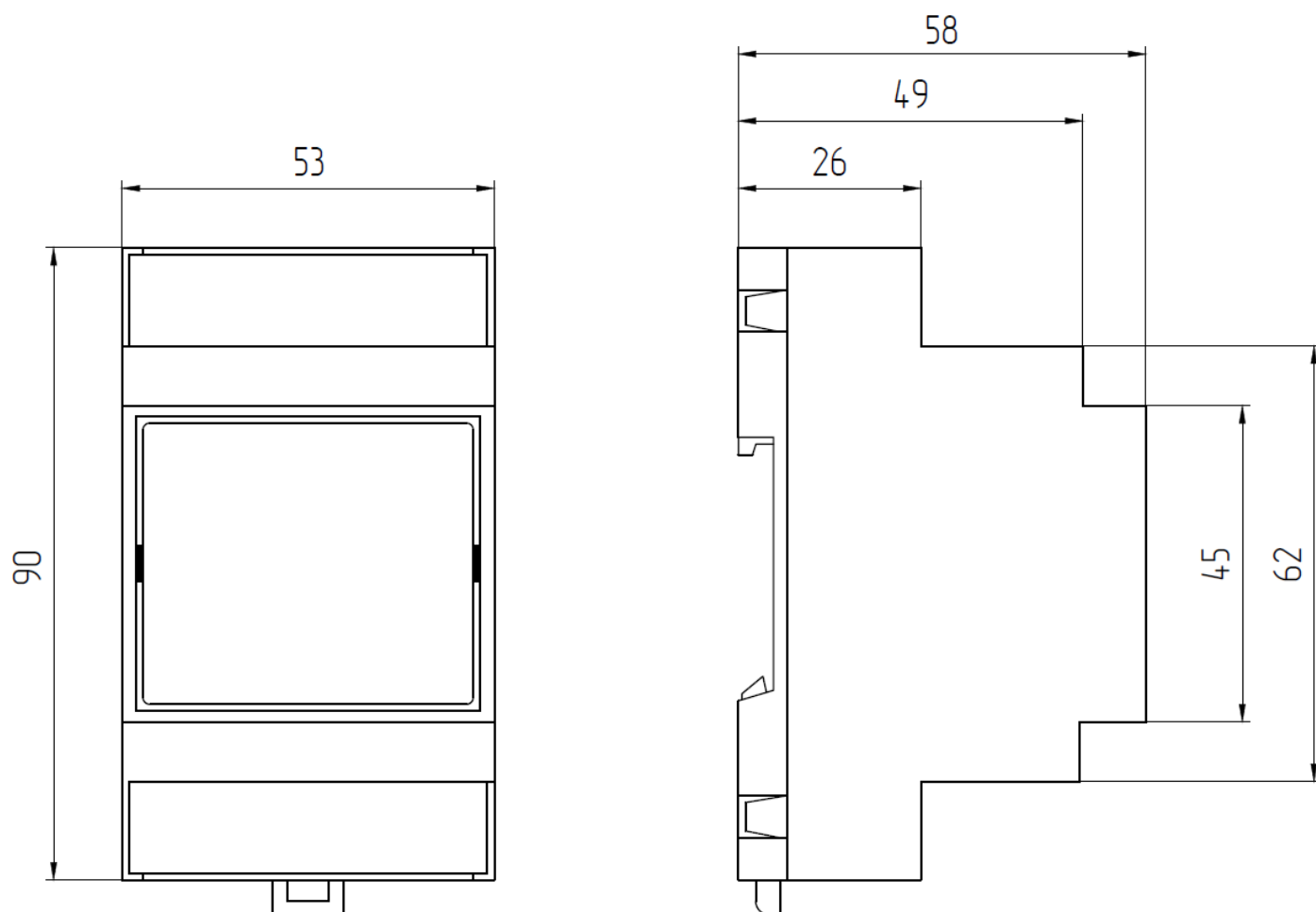


Рисунок 1.54 - Габаритные размеры модуля расширения EMD

1.1.5.3.9.3 Индикация

В модуле есть индикатор, который поможет определить его состояние без подключения к ПЛК 270:

S (зеленый) — статус обмена по Modbus: загорается при подаче низковольтного питания на модуль и мигает в момент опроса по шине RS-485.

В устройствах с включенными событиями Быстрого Modbus индикатор мигает более часто, чем при стандартном опросе по очереди, так как опрос событий происходит быстрее.

В режиме загрузчика мигает с периодом 1 секунда. При загрузке новой прошивки — часто мигает.

1–3 (оранжевые) — состояние выходов: горит — реле замкнуто.

1.1.5.3.9.4 Рекомендации по монтажу

Модуль монтируется на стандартную DIN-рейку шириной 35 мм.

Клеммный блок «V+», «GND», «A», «B» с шагом 3,5 мм служит для подключения питания и управления по шине RS-485. Для стабильной связи с устройством важно правильно организовать подключение к шине RS-485.

Если устройства, подключенные к шине RS-485, питаются от разных источников питания, их клеммы GND должны быть соединены.

Рекомендуется для монтажа использовать гибкие многожильные провода с обжатием концов втулочными наконечниками (НШВИ — наконечник штыревой втулочный изолированный). При монтаже обжатый наконечником провод не разрушается винтовым зажимом и надежно фиксируется.

Не прикладывайте чрезмерное усилие при завинчивании клеммы — это приводит к разрушению винтового разъема.

При включении реле модуль потребляет большую мощность. Используйте блок питания с запасом по мощности.

Срабатывание дискретных входов происходит при их замыкании на землю iGND. Рекомендуется использовать витую пару и подключать землю iGND ко второй жиле пары для предотвращения наводок от близко расположенных силовых линий.

1.1.5.3.9.5 Электрическая схема подключения

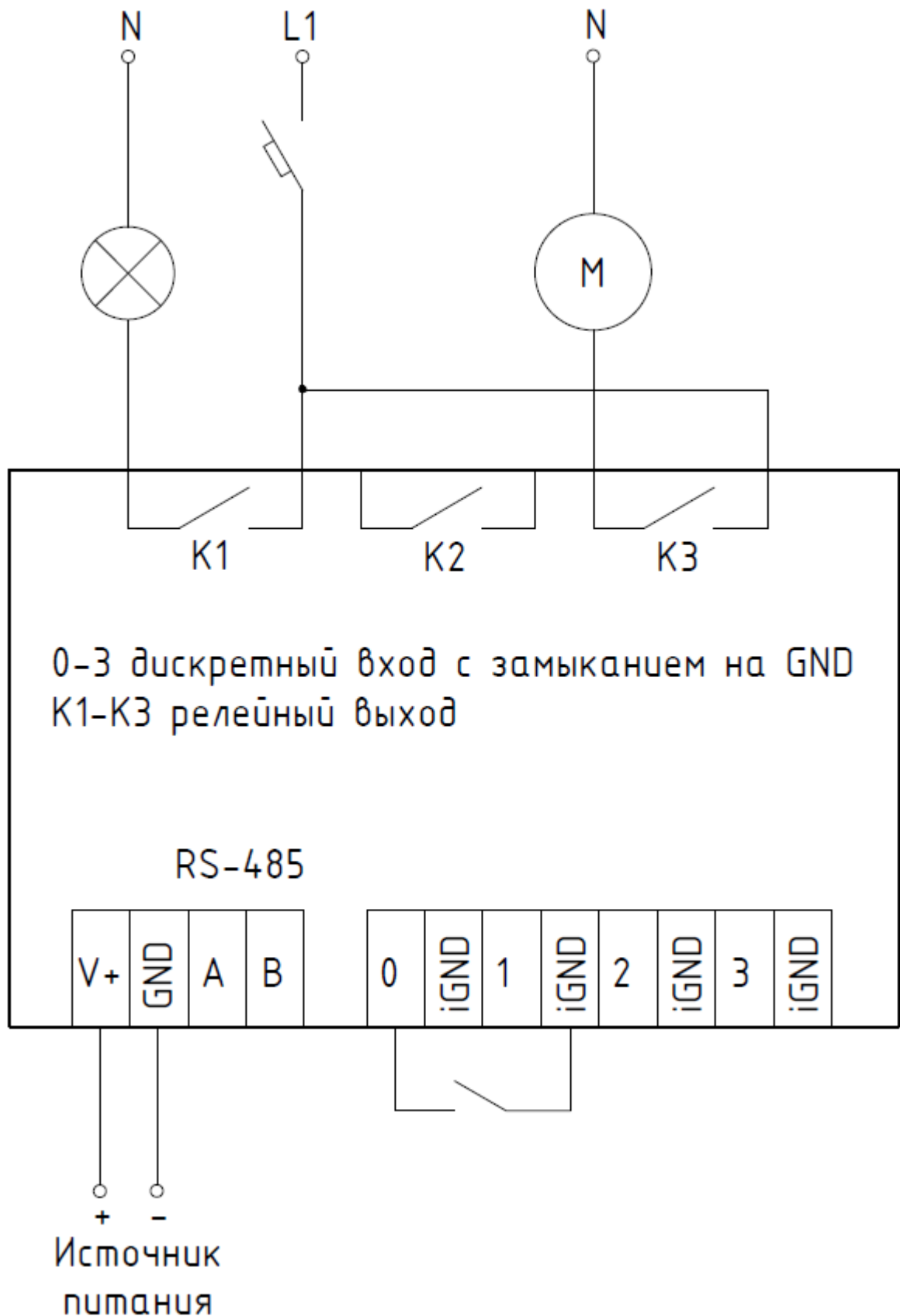


Рисунок 1.55 - Электрическая схема подключения модуля расширения EMD

1.1.5.3.9.6 Карта регистров

Таблица 1.59 - Modbus-регистры

Условные обозначения	
RO	Чтение
RW	Чтение / запись
WO	Запись
Выделено жирным	Значение регистра по умолчанию
xN	Множитель, на который надо умножить число из регистра, чтобы получить значение в единицах измерения. Не указан — считать равным 1
Input	Далее - I
Holding	Далее - H
Coil	Далее - C
*	Регистр поддерживает отправку данных с помощью событий Быстрого Modbus.
Оранжевый цвет ячейки	Служебный регистр: назначение, формат и содержимое может измениться в новых версиях прошивки

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
0	0x0000	C*	RW	bool	Канал 1	Команда	0 - разомкнуть, 1 - замкнуть
1	0x0001				Канал 2		
2	0x0002				Канал 3		
3	0x0003				Канал 4		
4	0x0004				Канал 5		
5	0x0005				Канал 6		
100	0x0064	C	WO	bool	Канал 1	Команда "Отключить"	1 - выполнить команду
101	0x0065				Канал 2		
102	0x0066				Канал 3		
103	0x0067				Канал 4		
104	0x0068				Канал 5		
105	0x0069				Канал 6		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
108	0x006C	C	WO	bool	Канал 1	Команда "Включить"	1 - выполнить команду
109	0x006D				Канал 2		
110	0x006E				Канал 3		
111	0x006F				Канал 4		
112	0x0070				Канал 5		
113	0x0071				Канал 6		
116	0x0074	C	WO	bool	Канал 1	Команда "Переключить"	1 - выполнить команду
117	0x0075				Канал 2		
118	0x0076				Канал 3		
119	0x0077				Канал 4		
120	0x0078				Канал 5		
121	0x0079				Канал 6		
0	0x0000	DI*	RO	bool	Вход 1	Состояние входа реле	0 - разомкнут, 1 - замкнут, Error: 0
1	0x0001				Вход 2		
2	0x0002				Вход 3		
3	0x0003				Вход 4		
4	0x0004				Вход 5		
5	0x0005				Вход 6		
7	0x0007				Вход 0		
4	0x0004	I	RW	u16		Статус внешнего (низковольтного) источника питания (только для реле со встроенным блоком питания)	0: нет подключения внешнего источника питания 1: внешний источник питания подключен
5	0x0005	H	RW	u16		Служебный регистр, значение должно быть 0	0

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
6	0x0006	H	RW	u16		Состояния выходов при подаче питания	0: перевести в безопасное состояние, 1: восстановить последнее состояние, 2: установить состояние выхода согласно состоянию входа (только если настроен режим входа 1: выключатель с фиксацией) Безопасное состояние выхода настраивается в регистрах 930–935
8	0x0008	H	RW	u16		Таймаут потери связи, с	1 - 65534 10 Чтобы отключить безопасный режим — настройте поведение каналов в регистрах «Действие выхода при переходе в безопасный режим» и «Управление с входов в безопасном режиме»
9	0x0009	H	RW	u16	Вход 1	Режим работы входа. В регистре 5 должно стоять значение по умолчанию (0).	0: кнопки без фиксации, 1: переключатель с фиксацией, 2: отключить все выходы, 3: управление отключено, вход измеряет частоту, 4: управлять по mapping-матрице, 5: значение не используется 6: управлять по mapping-матрице для кнопок
10	0x000A				Вход 2		
11	0x000B				Вход 3		
12	0x000C				Вход 4		
13	0x000D				Вход 5		
14	0x000E				Вход 6		
16	0x0010	H	RW	u16	Вход 0	Режим работы цифрового входа 0	2: отключить все выходы, 3: управление отключено, вход измеряет частоту, 4: управлять по mapping-матрице, 6: управлять по mapping-матрице для кнопок

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
19	0x0013	H	RW	u16		Выбор причины перехода в безопасный режим	0: Потеря связи или пропадание низковольтного питания 1: Пропадание низковольтного питания 2: Потеря связи
20	0x0014	H	RW	u16	Вход 1	Время подавления дребезга, мс	0 - 2000 (50)
21	0x0015				Вход 2		
22	0x0016				Вход 3		
23	0x0017				Вход 4		
24	0x0018				Вход 5		
25	0x0019				Вход 6		
27	0x001B				Вход 0		
32	0x0020	I*	RO	u16	Вход 1	Счетчик срабатываний входа	0 – 65535 по кругу Error: 0
33	0x0021				Вход 2		
34	0x0022				Вход 3		
35	0x0023				Вход 4		
36	0x0024				Вход 5		
37	0x0025				Вход 6		
39	0x0027				Вход 0		
40	0x0028	I	RO	u32	Вход 1	Целая часть значения частоты сигнала	$\times 1.52588 \times 10^{-05}$, Гц Error: 0
42	0x002A				Вход 2		
44	0x002C				Вход 3		
46	0x002E				Вход 4		
48	0x0030				Вход 5		
50	0x0032				Вход 6		
54	0x0036				Вход 0		
41	0x0029	I	RO	u16	Вход 1	Дробная часть значения частоты сигнала 1 Гц = 65536 (2 ^ 16)	Error: 0
43	0x002B				Вход 2		
45	0x002D				Вход 3		
47	0x002F				Вход 4		
49	0x0031				Вход 5		
51	0x0033				Вход 6		
55	0x0037				Вход 0		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
96	0x0060	DI*	RO	bool	Канал 1	Фактическое состояние реле	0 - разомкнуто, 1 - замкнуто
97	0x0061				Канал 2		
98	0x0062				Канал 3		
99	0x0063				Канал 4		
100	0x0064				Канал 5		
101	0x0065				Канал 6		
464	0x01D0	I*	RO	u16	Вход 1	Счётчик коротких нажатий	0 – 65535 по кругу
465	0x01D1				Вход 2		
466	0x01D2				Вход 3		
467	0x01D3				Вход 4		
468	0x01D4				Вход 5		
469	0x01D5				Вход 6		
471	0x01D7				Вход 0		
480	0x01E0	I*	RO	u16	Вход 1	Счётчик длинных нажатий	0 – 65535 по кругу
481	0x01E1				Вход 2		
482	0x01E2				Вход 3		
483	0x01E3				Вход 4		
484	0x01E4				Вход 5		
485	0x01E5				Вход 6		
487	0x01E7				Вход 0		
496	0x01F0	I*	RO	u16	Вход 1	Счётчик двойных нажатий	0 – 65535 по кругу
497	0x01F1				Вход 2		
498	0x01F2				Вход 3		
499	0x01F3				Вход 4		
500	0x01F4				Вход 5		
501	0x01F5				Вход 6		
503	0x01F7				Вход 0		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
512	0x0200	I*	RO	u16	Вход 1	Счётчик короткого, а затем длинного нажатий	0 – 65535 по кругу
513	0x0201				Вход 2		
514	0x0202				Вход 3		
515	0x0203				Вход 4		
516	0x0204				Вход 5		
517	0x0205				Вход 6		
519	0x0207				Вход 0		
384-447	0x0180 - 0x01BF	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы	0
544-607	0x0220 - 0x025F	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы для коротких нажатий	0
608-671	0x0260 - 0x029F	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы для длинных нажатий	0
672-735	0x02A0 - 0x02DF	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы для двойных нажатий	0
736-799	0x02E0 - 0x031F	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы для сначала короткого, а потом длинного нажатий	0
800-863	0x0320 - 0x035F	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы для размыкания кнопки	0
864-927	0x0360 - 0x039F	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы для замыкания кнопки	0
930	0x03A2	H	RW	u16	Канал 1	Настройка безопасного состояния выхода	0: Выключен (NO контакты разомкнуты) 1: Включен (NO контакты замкнуты)
931	0x03A3				Канал 2		
932	0x03A4				Канал 3		
933	0x03A5				Канал 4		
934	0x03A6				Канал 5		
935	0x03A7				Канал 6		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
938	0x03AA	H	RW	u16	Канал 1	Действие выхода при переходе в безопасный режим	0: Ничего не делать 1: Перевести выход в безопасное состояние
939	0x03AB				Канал 2		
940	0x03AC				Канал 3		
941	0x03AD				Канал 4		
942	0x03AE				Канал 5		
943	0x03AF				Канал 6		
946	0x03B2	H	RW	u16	Канал 1	Управление с входов в безопасном режиме	0: Не блокировать 1: Блокировать в безопасном режиме 2: Разрешить только в безопасном режиме
947	0x03B3				Канал 2		
948	0x03B4				Канал 3		
949	0x03B5				Канал 4		
950	0x03B6				Канал 5		
951	0x03B7				Канал 6		
1100	0x044C	H	RW	u16	Вход 1	Время длинного нажатия, мс	500 - 5000 (1000)
1101	0x044D				Вход 2		
1102	0x044E				Вход 3		
1103	0x044F				Вход 4	Если нажатие длится больше указанного времени - считаем его длинным	
1104	0x0450				Вход 5		
1105	0x0451				Вход 6		
1107	0x0453			Вход 0			
1140	0x0474	H	RW	u16	Вход 1	Время ожидания второго нажатия, мс	0 - 2000 (300)
1141	0x0475				Вход 2	Если за указанное время второго нажатия не было - считаем нажатие одиночным.	
1142	0x0476				Вход 3		
1143	0x0477				Вход 4		
1144	0x0478				Вход 5	0 - отключит все нажатия, кроме короткого и длинного	
1145	0x0479				Вход 6		
1147	0x047B				Вход 0		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
Функции таймеров							
1760	0x06E0	H	RW	u16	Канал 1	Функция таймера	0: Не используется 1: Задержка включения 2: Задержка отключения 3: Включить на время 4: Отключить на время 5: Цикл ON/OFF
1761	0x06E1				Канал 2		
1762	0x06E2				Канал 3		
1763	0x06E3				Канал 4		
1764	0x06E4				Канал 5		
1765	0x06E5				Канал 6		
1768	0x06E8	H	RW	u16	Канал 1	Задержка включения (x0.1, с)	1...65000 (30)
1769	0x06E9				Канал 2		
1770	0x06EA				Канал 3		
1771	0x06EB				Канал 4		
1772	0x06EC				Канал 5		
1773	0x06ED				Канал 6		
1776	0x06F0	H	RW	u16	Канал 1	Задержка отключения (x0.1, с)	1...65000 (30)
1777	0x06F1				Канал 2		
1778	0x06F2				Канал 3		
1779	0x06F3				Канал 4		
1780	0x06F4				Канал 5		
1781	0x06F5				Канал 6		
1784	0x06F8	H	RW	u16	Канал 1	Включить на время (x0.1, с)	1...65000 (30)
1785	0x06F9				Канал 2		
1786	0x06FA				Канал 3		
1787	0x06FB				Канал 4		
1788	0x06FC				Канал 5		
1789	0x06FD				Канал 6		
1792	0x0700	H	RW	u16	Канал 1	Отключить на время (x0.1, с)	1...65000 (30)
1793	0x0701				Канал 2		
1794	0x0702				Канал 3		
1795	0x0703				Канал 4		
1796	0x0704				Канал 5		
1797	0x0705				Канал 6		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
1800	0x0708	H	RW	u16	Канал 1	Цикл ON (с)	1...65000 (3)
1801	0x0709				Канал 2		
1802	0x070A				Канал 3		
1803	0x070B				Канал 4		
1804	0x070C				Канал 5		
1805	0x070D				Канал 6		
1808	0x0710	H	RW	u16	Канал 1	Цикл OFF (с)	1...65000 (3)
1809	0x0711				Канал 2		
1810	0x0712				Канал 3		
1811	0x0713				Канал 4		
1812	0x0714				Канал 5		
1813	0x0715				Канал 6		
1864	0x0748	I	RO	u16	Канал 1	Оставшееся время активного таймера	x0.1, с - для функций 1–4 с - для функции 5 Error: 0
1865	0x0749				Канал 2		
1866	0x074A				Канал 3		
1867	0x074B				Канал 4		
1868	0x074C				Канал 5		
1869	0x074D				Канал 6		
Управление приводом							
16	0x0010	C*	RW	bool	П1 откр	Управление открытием/закрытием привода. Для открытия нужно записать "1" в регистр открытия привода. Значение "1" будет сохраняться в регистре, пока привод не закончит движение. Открытие можно прервать, записав "0" в регистр. Закрытие выполняется аналогично	0, 1
17	0x0011				П1 закр		
18	0x0012				П2 откр		
19	0x0013				П2 закр		
20	0x0014				П3 откр		
21	0x0015				П3 закр		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Дес	Hex	Тип	Доступ	Формат			
1280	0x0500	H	RW	u16	Привод 1	Включение управления приводом.	0, 1 (0)
1281	0x0501				Привод 2	Когда привод активен, прямое управление реле через coil-регистры или входы игнорируется, работает только управление через регистры или маппинг-матрицу привода.	
1282	0x0502				Привод 3	Привод 1 использует выход 1 для открытия, выход 2 для закрытия. Привод 2 - выходы 3 и 4, привод 3 - выходы 5 и 6 соответственно	
1284	0x0504	H	RW	u16	Привод 1	Действие для привода, выполняемое при включении питания реле	0: Нет действия 1: Открыть 2: Закрыть
1285	0x0505				Привод 2		
1286	0x0506				Привод 3		
1288	0x0508	H	RW	u16	Привод 1	Действие для привода, выполняемое при переходе в безопасный режим	0: Нет действия 1: Открыть 2: Закрыть
1289	0x0509				Привод 2		
1290	0x050A				Привод 3		
1292	0x050C	H	RW	u16	Привод 1	Управление с входов для привода в безопасном режиме	0: Не блокировать 1: Блокировать в безопасном режиме 2: Разрешить только в безопасном режиме
1293	0x050D				Привод 2		
1294	0x050E				Привод 3		
1328	0x0530	H	RW	u16	Привод 1	Время открытия привода	0, 10 - 6000, сек x10 (100 = 10 сек)
1329	0x0531				Привод 2		
1330	0x0532				Привод 3		
1332	0x0534	H	RW	u16	Привод 1	Время закрытия привода	0, 10 - 6000, сек x10 (100 = 10 сек)
1333	0x0535				Привод 2		
1334	0x0536				Привод 3		
1336	0x0538	H	RW	u16	Привод 1	Пауза при смене направления (deadtime)	50 - 10000, мс (500)
1337	0x0539				Привод 2		
1338	0x053A				Привод 3		
1400 - 1431	0x0578 - 0x0597	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы привода для коротких нажатий	0

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
1432 - 1463	0x0598 - 0x05B7	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы привода для длинных нажатий	0
1464 - 1495	0x05B8 - 0x05D7	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы привода для двойных нажатий	0
1496 - 1527	0x05D8 - 0x05F7	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы привода для сначала короткого, потом длинного нажатий	0
Задержки							
1728	0x06C0	H	RW	u16	Канал 1	Задержка включения при подаче питания (x0.1, с)	0...9990 (0)
1729	0x06C1				Канал 2		
1730	0x06C2				Канал 3		
1731	0x06C3				Канал 4		
1732	0x06C4				Канал 5		
1733	0x06C5				Канал 6		
1736	0x06C8	H	RW	u16	Канал 1	Задержка повторного включения (x0.1, с)	0...9990 (0)
1737	0x06C9				Канал 2		
1738	0x06CA				Канал 3		
1739	0x06CB				Канал 4		
1740	0x06CC				Канал 5		
1741	0x06CD				Канал 6		
1744	0x06D0	I	RO	u16	Канал 1	Таймер задержки включения при подаче питания (x0.1, с)	x0.1, с Error: 0
1745	0x06D1				Канал 2		
1746	0x06D2				Канал 3		
1747	0x06D3				Канал 4		
1748	0x06D4				Канал 5		
1749	0x06D5				Канал 6		
1752	0x06D8	I	RO	u16	Канал 1	Таймер задержки повторного включения	x0.1, с Error: 0
1753	0x06D9				Канал 2		
1754	0x06DA				Канал 3		
1755	0x06DB				Канал 4		
1756	0x06DC				Канал 5		
1757	0x06DD				Канал 6		

Параметры подключения, версия прошивки и другие служебные регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
Параметры подключения						
110	0x006E	H	RW	u16	Скорость порта RS-485	x100, Боды 12 — 1200 бит/с, 24 — 2400 бит/с, 48 — 4800 бит/с, 96 — 9600 бит/с , 192 — 19 200 бит/с, 384 — 38 400 бит/с, 576 — 57 600 бит/с, 1152 — 115 200 бит/с
111	0x006F	H	RW	u16	Настройка бита чётности порта RS-485	0 — нет бита чётности (none) , 1 — нечётный (odd), 2 — чётный (even)
112	0x0070	H	RW	u16	Количество стоп-битов порта RS-485	1, 2
128	0x0080	H	RW	u16	Modbus-адрес устройства	
Модель устройства и версия прошивки						
200-205	0x00C8 - 0x00CD	I	RO	string	Модель устройства	
206-219	0x00CE - 0x00DB	I	RO	string	Расширение модели устройства	Для чтения модели устройства нужно читать диапазон из 20 регистров (200 - 219)
220-244	0x00DC - 0x00F4	I	RO	string	Хэш коммита и название ветки, откуда собрана прошивка (2 символа в регистре)	
250-265	0x00FA - 0x0109	I	RO	string	Версия прошивки	
266-269	0x010A - 0x010D	I	RO	u64	Расширение серийного номера	
270-271	0x010E - 0x010F	I	RO	u32	Серийный номер	
290-301	0x0122 - 0x012D	H	RO	string	Сигнатура прошивки	
320	0x0140	I	RO	u16	Версия прошивки в числовом формате	MAJOR
321	0x0141					MINOR
322	0x0142					PATCH
323	0x0143			s16		SUFFIX
324-325	0x0144 - 0x0145	I	RO	u32	Версия прошивки в числовом формате	
326-327	0x0146 - 0x0147	I	RO	u32	Версия прошивки в Big Endian формате	

Параметры подключения, версия прошивки и другие служебные регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
Прочее						
104-105	0x0068 - 0x0069	I	RO	u32	Время работы с момента загрузки	Секунды
120	0x0078	H	RW	u16	Перезагрузка устройства без сохранения состояния	Любое, отличное от 0, перезагружает устройство
129	0x0081	H	RW	u16	Перевод в режим обновления прошивки на 2 минуты	Любое, отличное от 0, переводит устройство в режим обновления прошивки
330-336	0x014A - 0x0150	H	RO	string	Версия загрузчика	
130	0x0082	H	RW	u16	Отключение светодиода Status	0 - включен 1 - отключен
131	0x0083	H	RW	u16	Перевод в режим обновления прошивки на текущих настройках соединения. Для проверки того, поддерживает ли текущая прошивка и загрузчик обновление прошивки на текущих настройках соединения, нужно прочитать значение данного регистра: если чтение успешно и значение равно 0, то функция поддерживается	Запись 1 переводит устройство в режим обновления прошивки
113	0x0071	H	RW	u16	Время перед отправкой ответа на modbus запрос	0 - 254 мс
114	0x0072	H	RW	u16	Режим непрерывного чтения регистров с зазором	0 - отключен 1 - включен 2 - включение сохраняется после перезагрузки
121	0x0079	I	RO	u16	Текущее напряжение питания	мВ
122	0x007A	I	RO	u16	Минимальное напряжение питания с момента загрузки, без усреднения	мВ
125	0x007D	I	RO	u16	Текущее напряжение питания, без усреднения	мВ
119	0x0077	I	RO	u16	Минимальное напряжение питания микроконтроллера с момента загрузки до усреднения	мВ
123	0x007B	I	RO	u16	Напряжение питания микроконтроллера	мВ
124	0x007C	I	RO	s16	Внутренняя температура микроконтроллера	x0.1, °C
304-319	0x0130-0x013F	I	RO	string	Номер партии устройства	

Параметры подключения, версия прошивки и другие служебные регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
65402	0xFF7A	H	RW	u16	Сброс настроек устройства к значениям по умолчанию. Настройки связи не сбрасываются. После сброса настроек устройство будет перезагружено	Запись 1 приводит к сбросу настроек
64256-64383	0xFB00-0xFB7F	I	RO	u16	FlashFS: свободное место на странице	Байт
64384-64511	0xFB80-0xFBFF	I	RO	u16	FlashFS: сумма размеров актуальных файлов на странице	Байт
64512-64639	0xFC00-0xFC7F	I	RO	u16	FlashFS: фрагментация страницы	0 - 100% 0 - все данные актуальны, 100 - нет актуальных данных
64640-64767	0xFC80-0xFCFF	I	RO	u16	FlashFS: счетчик количества стираний страницы	
65504	0xFFE0	I	RO	u16	Максимальный размер используемого стека	байт 0 - стек поврежден
65505	0xFFE1	I	RO	u16	Объем свободной оперативной памяти	Байт
65506	0xFFE2	I	RO	u16	Объем используемой оперативной памяти	Байт
65507	0xFFE3	I	RO	u16	Размер стека	Байт
65508	0xFFE4	I	RO	u16	Причина последней перезагрузки МК	1 - LPWR, 2 - VWDG, 3 - IWDG, 4 - SFT, 5 - POR, 6 - PIN, 7 - OBL, 8 - V18PWR
65509	0xFFE5	I	RO	u32	Счетчик обновлений прошивки	

1.1.5.3.9.7 Представление в веб-интерфейсе

Откройте веб-интерфейс и перейдите в раздел **Настройки > Конфигурационные файлы > Настройка драйвера serial-устройств**.

В левой части выберите порт, к которому вы подключили модуль. Для настройки порта установите галочку **Включить порт** и укажите параметры подключения:

Скорость обмена 9600

Контроль четности N

Число бит данных 8

Количество стоп-бит 2

Для автоматического добавления модулей выберите **Найти и добавить устройства**. ПЛК 270 выполнит поиск модулей, подключенных к шине RS-485. Выберите в списке найденные модули и нажмите **Добавить в wb-mqtt-serial**.

Для ручного добавления модулей выберите **Добавить любые устройства вручную**. В открывшемся окне выберите **Порт**, к которому подключен модуль, и **Тип** модуля из выпадающего списка. Нажмите **Добавить**. Модуль будет добавлен и выбран в конфигураторе. В поле **Адрес** введите Modbus-адрес (Slave id), указанный на корпусе модуля в виде стикера.

После проделанных действий нажмите **Сохранить настройки**.

1.1.5.3.10 PLC-270-EMD-04D03S-40-MR

1.1.5.3.10.1 Технические характеристики

Таблица 1.60 - Технические характеристики PLC-270-EMD-04D03S-40-MR

Параметры источника питания		
Диапазон напряжения питания, В		От 9 до 28 DC
Номинальное напряжение питания, В		От 12 до 24 DC
Потребляемая мощность, Вт, не более		1,5
Задержка включения при подаче питания, с		0...999
Задержка повторного включения, с		0...999
Общие технические характеристики		
Индикация состояния модуля		Да
Степень защиты по ГОСТ 14254 (IEC 60529)		IP20
Входные параметры		
Количество дискретных входов с замыканием на GND ("сухой контакт")		4
Напряжение входа при лог. 0, В		12 DC
Условие срабатывания	Лог.1	Замыкание на GND
	Лог.0	Отсутствие замыкания на GND
Ток при замыкании входа, мА		2
Частота импульсов, Гц		До 10
Длительность импульсов, мс		> 50
Функции		Входы общего назначения, счет сигналов, измерение частоты, прямое управление выходами реле, одновременное отключение всей нагрузки, гибкая настройка взаимодействия с реле
Выходные параметры		
Количество дискретных выходов релейных механических		3 (K1-K3)
Нагрузка (резистивная)*		16 (10) A, 250 В AC / 30 В DC
Конфигурация контактов		SPDT
Пусковой ток (в течение 20 мс), А		120
Сопротивление контактов, МОм		< 100
Электрическая долговечность (16 А, 250 В AC), циклов		75000
Механическая долговечность, циклов		10 ⁷
Время срабатывания, мс		15
Время отпускания, мс		8

Продолжение таблицы 1.60

Коммуникационные возможности		
Количество портов RS-485		1
Параметры RS-485 (по умолчанию)	Скорость, бит/с	9600
	Данные, бит	8
	Стоп-биты	2
Готовность к работе после подачи питания, с		2
Протокол передачи данных		Modbus RTU
Условия эксплуатации, транспортирования и хранения		
Диапазон температур, °С		От минус 40 до плюс 80
Относительная влажность воздуха, %, не более		95 (без конденсации)
Примечание		
*Указаны максимальные значения напряжения и тока (номинальные значения тока указаны в скобках).		

1.1.5.3.10.2 Габаритные размеры

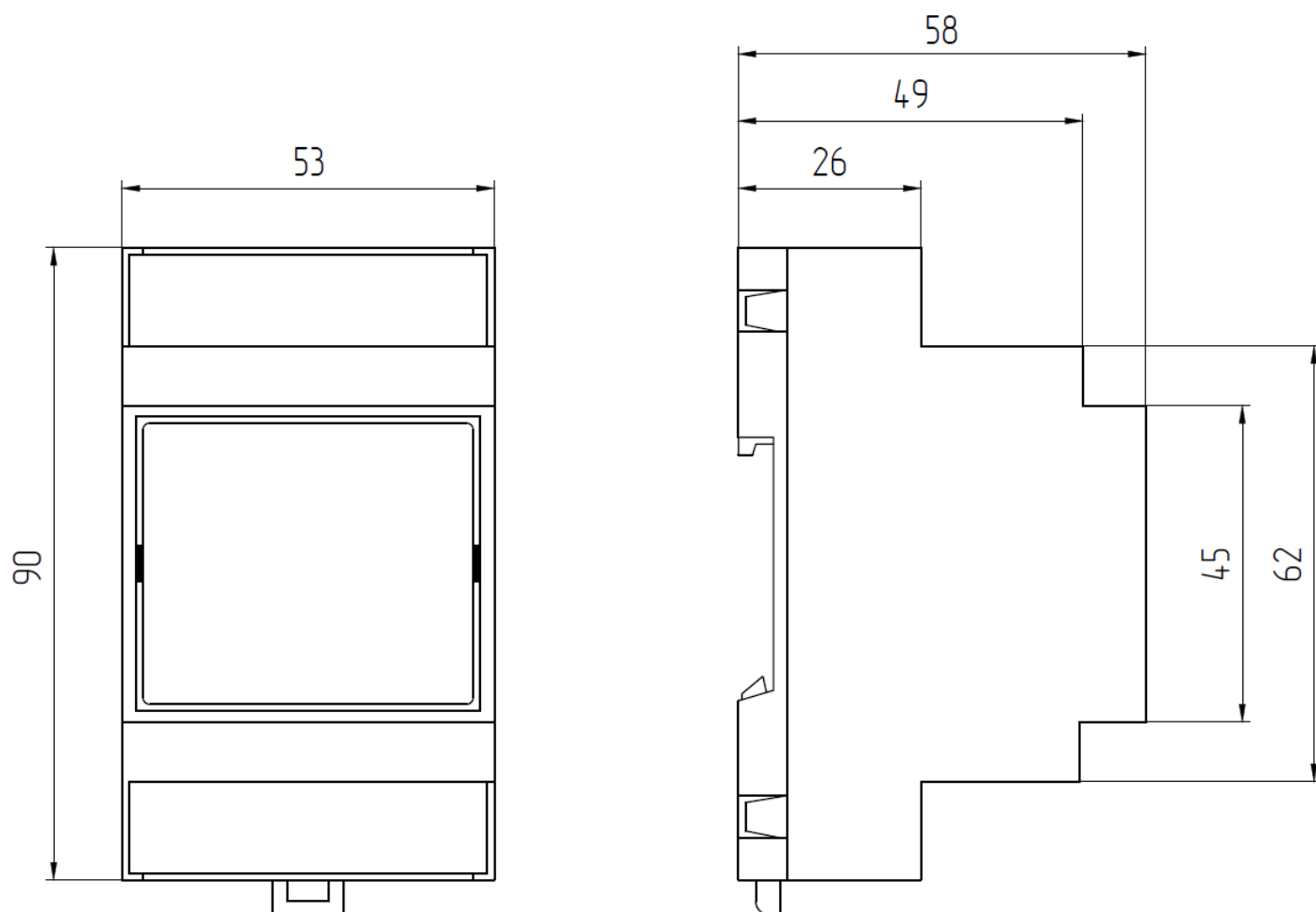


Рисунок 1.56 - Габаритные размеры модуля расширения EMD

1.1.5.3.10.3 Индикация

В модуле есть индикатор, который поможет определить его состояние без подключения к ПЛК 270:

S (зеленый) — статус обмена по Modbus: загорается при подаче низковольтного питания на модуль и мигает в момент опроса по шине RS-485.

В устройствах с включенными событиями Быстрого Modbus индикатор мигает более часто, чем при стандартном опросе по очереди, так как опрос событий происходит быстрее.

В режиме загрузчика мигает с периодом 1 секунда. При загрузке новой прошивки — часто мигает.

1–3 (оранжевые) — состояние выходов: горит — реле замкнуто.

1.1.5.3.10.4 Рекомендации по монтажу

Модуль монтируется на стандартную DIN-рейку шириной 35 мм.

Клеммный блок «V+», «GND», «A», «B» с шагом 3,5 мм служит для подключения питания и управления по шине RS-485. Для стабильной связи с устройством важно правильно организовать подключение к шине RS-485.

Если устройства, подключенные к шине RS-485, питаются от разных источников питания, их клеммы GND должны быть соединены.

Рекомендуется для монтажа использовать гибкие многожильные провода с обжатием концов втулочными наконечниками (НШВИ — наконечник штыревой втулочный изолированный). При монтаже обжатый наконечником провод не разрушается винтовым зажимом и надежно фиксируется.

Не прикладывайте чрезмерное усилие при завинчивании клеммы — это приводит к разрушению винтового разъема.

При включении реле модуль потребляет большую мощность. Используйте блок питания с запасом по мощности.

Срабатывание дискретных входов происходит при их замыкании на землю iGND. Рекомендуется использовать витую пару и подключать землю iGND ко второй жиле пары для предотвращения наводок от близко расположенных силовых линий.

1.1.5.3.10.5 Электрическая схема подключения

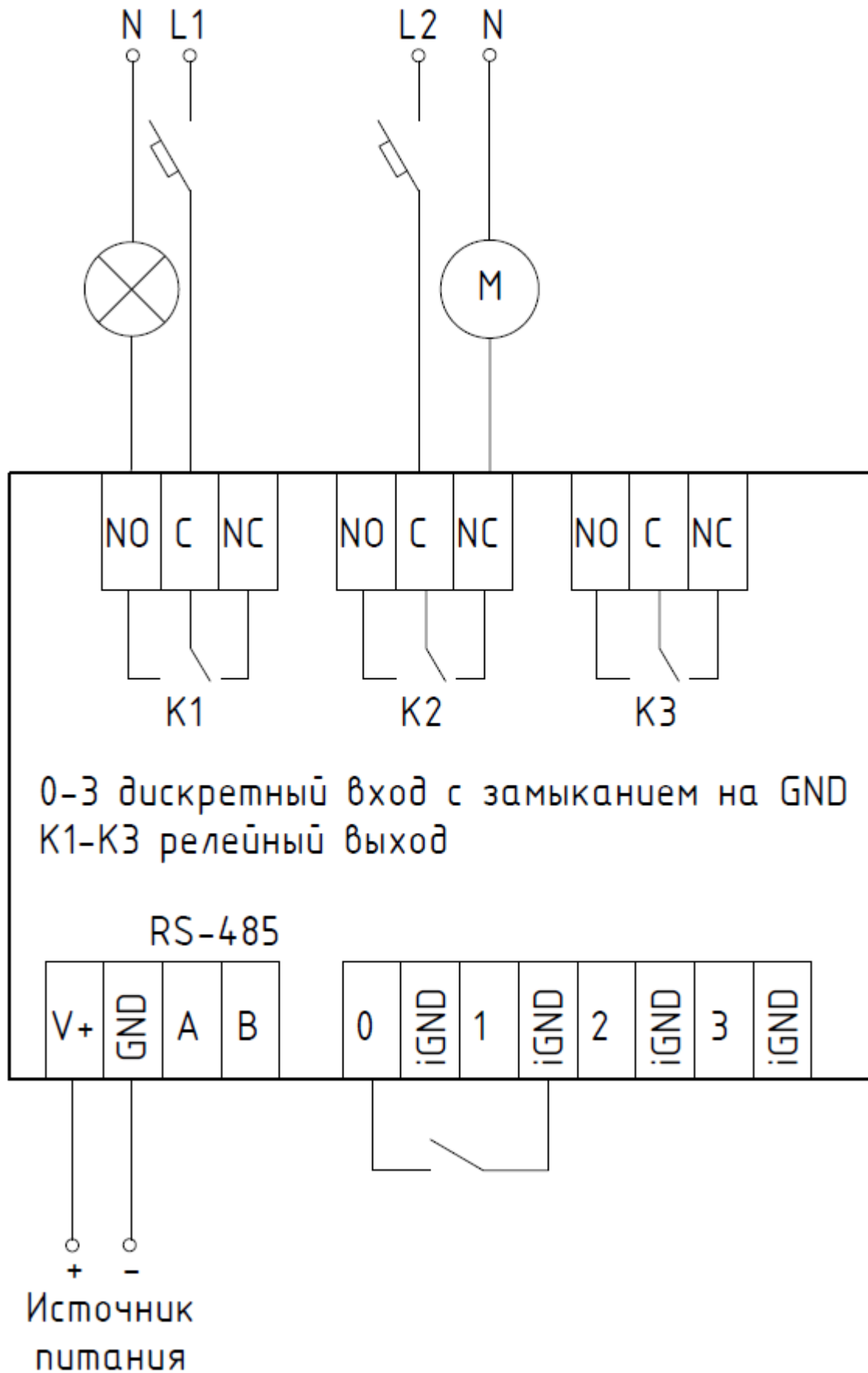


Рисунок 1.57 - Электрическая схема подключения модуля расширения EMD

1.1.5.3.10.6 Карта регистров

Таблица 1.61 - Modbus-регистры

Условные обозначения	
RO	Чтение
RW	Чтение / запись
WO	Заменить
Выделено жирным	Значение регистра по умолчанию
xN	Множитель, на который надо умножить число из регистра, чтобы получить значение в единицах измерения. Не указан — считать равным 1
Input	Далее - I
Holding	Далее - H
Coil	Далее - C
*	Регистр поддерживает отправку данных с помощью событий Быстрого Modbus.
Оранжевый цвет ячейки	Служебный регистр: назначение, формат и содержимое может измениться в новых версиях прошивки

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
0	0x0000	C*	RW	bool	Канал 1	Команда	0 - разомкнуть, 1 - замкнуть
1	0x0001				Канал 2		
2	0x0002				Канал 3		
3	0x0003				Канал 4		
4	0x0004				Канал 5		
5	0x0005				Канал 6		
100	0x0064	C	WO	bool	Канал 1	Команда "Отключить"	1 - выполнить команду
101	0x0065				Канал 2		
102	0x0066				Канал 3		
103	0x0067				Канал 4		
104	0x0068				Канал 5		
105	0x0069				Канал 6		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
108	0x006C	C	WO	bool	Канал 1	Команда "Включить"	1 - выполнить команду
109	0x006D				Канал 2		
110	0x006E				Канал 3		
111	0x006F				Канал 4		
112	0x0070				Канал 5		
113	0x0071				Канал 6		
116	0x0074	C	WO	bool	Канал 1	Команда "Переключить"	1 - выполнить команду
117	0x0075				Канал 2		
118	0x0076				Канал 3		
119	0x0077				Канал 4		
120	0x0078				Канал 5		
121	0x0079				Канал 6		
0	0x0000	DI*	RO	bool	Вход 1	Состояние входа реле	0 - разомкнут, 1 - замкнут, Error: 0
1	0x0001				Вход 2		
2	0x0002				Вход 3		
3	0x0003				Вход 4		
4	0x0004				Вход 5		
5	0x0005				Вход 6		
7	0x0007				Вход 0		
4	0x0004	I	RW	u16		Статус внешнего (низковольтного) источника питания (только для реле со встроенным блоком питания)	0: нет подключения внешнего источника питания 1: внешний источник питания подключен
5	0x0005	H	RW	u16		Служебный регистр, значение должно быть 0	0

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
6	0x0006	H	RW	u16		Состояния выходов при подаче питания	0: перевести в безопасное состояние, 1: восстановить последнее состояние, 2: установить состояние выхода согласно состоянию входа (только если настроен режим входа 1: выключатель с фиксацией) Безопасное состояние выхода настраивается в регистрах 930–935
8	0x0008	H	RW	u16		Таймаут потери связи, с	1 - 65534 10 Чтобы отключить безопасный режим — настройте поведение каналов в регистрах «Действие выхода при переходе в безопасный режим» и «Управление с входов в безопасном режиме»
9	0x0009	H	RW	u16	Вход 1	Режим работы входа. В регистре 5 должно стоять значение по умолчанию (0).	0: кнопки без фиксации, 1: переключатель с фиксацией, 2: отключить все выходы, 3: управление отключено, вход измеряет частоту, 4: управлять по mapping-матрице, 5: значение не используется 6: управлять по mapping-матрице для кнопок
10	0x000A				Вход 2		
11	0x000B				Вход 3		
12	0x000C				Вход 4		
13	0x000D				Вход 5		
14	0x000E				Вход 6		
16	0x0010	H	RW	u16	Вход 0	Режим работы цифрового входа 0	2: отключить все выходы, 3: управление отключено, вход измеряет частоту, 4: управлять по mapping-матрице, 6: управлять по mapping-матрице для кнопок

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
19	0x0013	H	RW	u16		Выбор причины перехода в безопасный режим	0: Потеря связи или пропадание низковольтного питания 1: Пропадание низковольтного питания 2: Потеря связи
20	0x0014	H	RW	u16	Вход 1	Время подавления дребезга, мс	0 - 2000 (50)
21	0x0015				Вход 2		
22	0x0016				Вход 3		
23	0x0017				Вход 4		
24	0x0018				Вход 5		
25	0x0019				Вход 6		
27	0x001B				Вход 0		
32	0x0020	I*	RO	u16	Вход 1	Счетчик срабатываний входа	0 – 65535 по кругу Error: 0
33	0x0021				Вход 2		
34	0x0022				Вход 3		
35	0x0023				Вход 4		
36	0x0024				Вход 5		
37	0x0025				Вход 6		
39	0x0027				Вход 0		
40	0x0028	I	RO	u32	Вход 1	Целая часть значения частоты сигнала	$\times 1.52588 \times 10^{-05}$, Гц Error: 0
42	0x002A				Вход 2		
44	0x002C				Вход 3		
46	0x002E				Вход 4		
48	0x0030				Вход 5		
50	0x0032				Вход 6		
54	0x0036				Вход 0		
41	0x0029	I	RO	u16	Вход 1	Дробная часть значения частоты сигнала 1 Гц = 65536 (2 ^ 16)	Error: 0
43	0x002B				Вход 2		
45	0x002D				Вход 3		
47	0x002F				Вход 4		
49	0x0031				Вход 5		
51	0x0033				Вход 6		
55	0x0037				Вход 0		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
96	0x0060	DI*	RO	bool	Канал 1	Фактическое состояние реле	0 - разомкнуто, 1 - замкнуто
97	0x0061				Канал 2		
98	0x0062				Канал 3		
99	0x0063				Канал 4		
100	0x0064				Канал 5		
101	0x0065				Канал 6		
464	0x01D0	I*	RO	u16	Вход 1	Счётчик коротких нажатий	0 – 65535 по кругу
465	0x01D1				Вход 2		
466	0x01D2				Вход 3		
467	0x01D3				Вход 4		
468	0x01D4				Вход 5		
469	0x01D5				Вход 6		
471	0x01D7				Вход 0		
480	0x01E0	I*	RO	u16	Вход 1	Счётчик длинных нажатий	0 – 65535 по кругу
481	0x01E1				Вход 2		
482	0x01E2				Вход 3		
483	0x01E3				Вход 4		
484	0x01E4				Вход 5		
485	0x01E5				Вход 6		
487	0x01E7				Вход 0		
496	0x01F0	I*	RO	u16	Вход 1	Счётчик двойных нажатий	0 – 65535 по кругу
497	0x01F1				Вход 2		
498	0x01F2				Вход 3		
499	0x01F3				Вход 4		
500	0x01F4				Вход 5		
501	0x01F5				Вход 6		
503	0x01F7				Вход 0		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
512	0x0200	I*	RO	u16	Вход 1	Счётчик короткого, а затем длинного нажатий	0 – 65535 по кругу
513	0x0201				Вход 2		
514	0x0202				Вход 3		
515	0x0203				Вход 4		
516	0x0204				Вход 5		
517	0x0205				Вход 6		
519	0x0207				Вход 0		
384-447	0x0180 - 0x01BF	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы	0
544-607	0x0220 - 0x025F	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы для коротких нажатий	0
608-671	0x0260 - 0x029F	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы для длинных нажатий	0
672-735	0x02A0 - 0x02DF	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы для двойных нажатий	0
736-799	0x02E0 - 0x031F	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы для сначала короткого, а потом длинного нажатий	0
800-863	0x0320 - 0x035F	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы для размыкания кнопки	0
864-927	0x0360 - 0x039F	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы для замыкания кнопки	0
930	0x03A2	H	RW	u16	Канал 1	Настройка безопасного состояния выхода	0: Выключен (NO контакты разомкнуты) 1: Включен (NO контакты замкнуты)
931	0x03A3				Канал 2		
932	0x03A4				Канал 3		
933	0x03A5				Канал 4		
934	0x03A6				Канал 5		
935	0x03A7				Канал 6		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
938	0x03AA	H	RW	u16	Канал 1	Действие выхода при переходе в безопасный режим	0: Ничего не делать 1: Перевести выход в безопасное состояние
939	0x03AB				Канал 2		
940	0x03AC				Канал 3		
941	0x03AD				Канал 4		
942	0x03AE				Канал 5		
943	0x03AF				Канал 6		
946	0x03B2	H	RW	u16	Канал 1	Управление с входов в безопасном режиме	0: Не блокировать 1: Блокировать в безопасном режиме 2: Разрешить только в безопасном режиме
947	0x03B3				Канал 2		
948	0x03B4				Канал 3		
949	0x03B5				Канал 4		
950	0x03B6				Канал 5		
951	0x03B7				Канал 6		
1100	0x044C	H	RW	u16	Вход 1	Время длинного нажатия, мс	500 - 5000 (1000)
1101	0x044D				Вход 2		
1102	0x044E				Вход 3		
1103	0x044F				Вход 4	Если нажатие длится больше указанного времени - считаем его длинным	
1104	0x0450				Вход 5		
1105	0x0451				Вход 6		
1107	0x0453				Вход 0		
1140	0x0474	H	RW	u16	Вход 1	Время ожидания второго нажатия, мс	0 - 2000 (300)
1141	0x0475				Вход 2		
1142	0x0476				Вход 3	Если за указанное время второго нажатия не было - считаем нажатие одиночным. 0 - отключит все нажатия, кроме короткого и длинного	
1143	0x0477				Вход 4		
1144	0x0478				Вход 5		
1145	0x0479				Вход 6		
1147	0x047B				Вход 0		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
Функции таймеров							
1760	0x06E0	H	RW	u16	Канал 1	Функция таймера	0: Не используется 1: Задержка включения 2: Задержка отключения 3: Включить на время 4: Отключить на время 5: Цикл ON/OFF
1761	0x06E1				Канал 2		
1762	0x06E2				Канал 3		
1763	0x06E3				Канал 4		
1764	0x06E4				Канал 5		
1765	0x06E5				Канал 6		
1768	0x06E8	H	RW	u16	Канал 1	Задержка включения (x0.1, с)	1...65000 (30)
1769	0x06E9				Канал 2		
1770	0x06EA				Канал 3		
1771	0x06EB				Канал 4		
1772	0x06EC				Канал 5		
1773	0x06ED				Канал 6		
1776	0x06F0	H	RW	u16	Канал 1	Задержка отключения (x0.1, с)	1...65000 (30)
1777	0x06F1				Канал 2		
1778	0x06F2				Канал 3		
1779	0x06F3				Канал 4		
1780	0x06F4				Канал 5		
1781	0x06F5				Канал 6		
1784	0x06F8	H	RW	u16	Канал 1	Включить на время (x0.1, с)	1...65000 (30)
1785	0x06F9				Канал 2		
1786	0x06FA				Канал 3		
1787	0x06FB				Канал 4		
1788	0x06FC				Канал 5		
1789	0x06FD				Канал 6		
1792	0x0700	H	RW	u16	Канал 1	Отключить на время (x0.1, с)	1...65000 (30)
1793	0x0701				Канал 2		
1794	0x0702				Канал 3		
1795	0x0703				Канал 4		
1796	0x0704				Канал 5		
1797	0x0705				Канал 6		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
1800	0x0708	H	RW	u16	Канал 1	Цикл ON (с)	1...65000 (3)
1801	0x0709				Канал 2		
1802	0x070A				Канал 3		
1803	0x070B				Канал 4		
1804	0x070C				Канал 5		
1805	0x070D				Канал 6		
1808	0x0710	H	RW	u16	Канал 1	Цикл OFF (с)	1...65000 (3)
1809	0x0711				Канал 2		
1810	0x0712				Канал 3		
1811	0x0713				Канал 4		
1812	0x0714				Канал 5		
1813	0x0715				Канал 6		
1864	0x0748	I	RO	u16	Канал 1	Оставшееся время активного таймера	x0.1, с - для функций 1–4 с - для функции 5 Error: 0
1865	0x0749				Канал 2		
1866	0x074A				Канал 3		
1867	0x074B				Канал 4		
1868	0x074C				Канал 5		
1869	0x074D				Канал 6		
Управление приводом							
16	0x0010	C*	RW	bool	П1 откр	Управление открытием/закрытием привода. Для открытия нужно записать "1" в регистр открытия привода. Значение "1" будет сохраняться в регистре, пока привод не закончит движение. Открытие можно прервать, записав "0" в регистр. Закрытие выполняется аналогично	0, 1
17	0x0011				П1 закр		
18	0x0012				П2 откр		
19	0x0013				П2 закр		
20	0x0014				П3 откр		
21	0x0015				П3 закр		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Дес	Hex	Тип	Доступ	Формат			
1280	0x0500	H	RW	u16	Привод 1	Включение управления приводом.	0, 1 (0)
1281	0x0501				Привод 2	Когда привод активен, прямое управление реле через coil-регистры или входы игнорируется, работает только управление через регистры или маппинг-матрицу привода.	
1282	0x0502				Привод 3	Привод 1 использует выход 1 для открытия, выход 2 для закрытия. Привод 2 - выходы 3 и 4, привод 3 - выходы 5 и 6 соответственно	
1284	0x0504	H	RW	u16	Привод 1	Действие для привода, выполняемое при включении питания реле	0: Нет действия 1: Открыть 2: Закрыть
1285	0x0505				Привод 2		
1286	0x0506				Привод 3		
1288	0x0508	H	RW	u16	Привод 1	Действие для привода, выполняемое при переходе в безопасный режим	0: Нет действия 1: Открыть 2: Закрыть
1289	0x0509				Привод 2		
1290	0x050A				Привод 3		
1292	0x050C	H	RW	u16	Привод 1	Управление с входов для привода в безопасном режиме	0: Не блокировать 1: Блокировать в безопасном режиме 2: Разрешить только в безопасном режиме
1293	0x050D				Привод 2		
1294	0x050E				Привод 3		
1328	0x0530	H	RW	u16	Привод 1	Время открытия привода	0, 10 - 6000, сек x10 (100 = 10 сек)
1329	0x0531				Привод 2		
1330	0x0532				Привод 3		
1332	0x0534	H	RW	u16	Привод 1	Время закрытия привода	0, 10 - 6000, сек x10 (100 = 10 сек)
1333	0x0535				Привод 2		
1334	0x0536				Привод 3		
1336	0x0538	H	RW	u16	Привод 1	Пауза при смене направления (deadtime)	50 - 10000, мс (500)
1337	0x0539				Привод 2		
1338	0x053A				Привод 3		
1400 - 1431	0x0578 - 0x0597	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы привода для коротких нажатий	0

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
1432 - 1463	0x0598 - 0x05B7	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы привода для длинных нажатий	0
1464 - 1495	0x05B8 - 0x05D7	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы привода для двойных нажатий	0
1496 - 1527	0x05D8 - 0x05F7	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы привода для сначала короткого, потом длинного нажатий	0
Задержки							
1728	0x06C0	H	RW	u16	Канал 1	Задержка включения при подаче питания (x0.1, с)	0...9990 (0)
1729	0x06C1				Канал 2		
1730	0x06C2				Канал 3		
1731	0x06C3				Канал 4		
1732	0x06C4				Канал 5		
1733	0x06C5				Канал 6		
1736	0x06C8	H	RW	u16	Канал 1	Задержка повторного включения (x0.1, с)	0...9990 (0)
1737	0x06C9				Канал 2		
1738	0x06CA				Канал 3		
1739	0x06CB				Канал 4		
1740	0x06CC				Канал 5		
1741	0x06CD				Канал 6		
1744	0x06D0	I	RO	u16	Канал 1	Таймер задержки включения при подаче питания (x0.1, с)	x0.1, с Error: 0
1745	0x06D1				Канал 2		
1746	0x06D2				Канал 3		
1747	0x06D3				Канал 4		
1748	0x06D4				Канал 5		
1749	0x06D5				Канал 6		
1752	0x06D8	I	RO	u16	Канал 1	Таймер задержки повторного включения	x0.1, с Error: 0
1753	0x06D9				Канал 2		
1754	0x06DA				Канал 3		
1755	0x06DB				Канал 4		
1756	0x06DC				Канал 5		
1757	0x06DD				Канал 6		

Параметры подключения, версия прошивки и другие служебные регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
Параметры подключения						
110	0x006E	H	RW	u16	Скорость порта RS-485	x100, Боды 12 — 1200 бит/с, 24 — 2400 бит/с, 48 — 4800 бит/с, 96 — 9600 бит/с , 192 — 19 200 бит/с, 384 — 38 400 бит/с, 576 — 57 600 бит/с, 1152 — 115 200 бит/с
111	0x006F	H	RW	u16	Настройка бита чётности порта RS-485	0 — нет бита чётности (none) , 1 — нечётный (odd), 2 — чётный (even)
112	0x0070	H	RW	u16	Количество стоп-битов порта RS-485	1, 2
128	0x0080	H	RW	u16	Modbus-адрес устройства	
Модель устройства и версия прошивки						
200-205	0x00C8 - 0x00CD	I	RO	string	Модель устройства	
206-219	0x00CE - 0x00DB	I	RO	string	Расширение модели устройства	Для чтения модели устройства нужно читать диапазон из 20 регистров (200 - 219)
220-244	0x00DC - 0x00F4	I	RO	string	Хэш коммита и название ветки, откуда собрана прошивка (2 символа в регистре)	
250-265	0x00FA - 0x0109	I	RO	string	Версия прошивки	
266-269	0x010A - 0x010D	I	RO	u64	Расширение серийного номера	
270-271	0x010E - 0x010F	I	RO	u32	Серийный номер	
290-301	0x0122 - 0x012D	H	RO	string	Сигнатура прошивки	
320	0x0140	I	RO	u16	Версия прошивки в числовом формате	MAJOR
321	0x0141					MINOR
322	0x0142					PATCH
323	0x0143			s16		SUFFIX
324-325	0x0144 - 0x0145	I	RO	u32	Версия прошивки в числовом формате	
326-327	0x0146 - 0x0147	I	RO	u32	Версия прошивки в Big Endian формате	

Параметры подключения, версия прошивки и другие служебные регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
Прочее						
104-105	0x0068 - 0x0069	I	RO	u32	Время работы с момента загрузки	Секунды
120	0x0078	H	RW	u16	Перезагрузка устройства без сохранения состояния	Любое, отличное от 0, перезагружает устройство
129	0x0081	H	RW	u16	Перевод в режим обновления прошивки на 2 минуты	Любое, отличное от 0, переводит устройство в режим обновления прошивки
330-336	0x014A - 0x0150	H	RO	string	Версия загрузчика	
130	0x0082	H	RW	u16	Отключение светодиода Status	0 - включен 1 - отключен
131	0x0083	H	RW	u16	Перевод в режим обновления прошивки на текущих настройках соединения. Для проверки того, поддерживает ли текущая прошивка и загрузчик обновление прошивки на текущих настройках соединения, нужно прочитать значение данного регистра: если чтение успешно и значение равно 0, то функция поддерживается	Запись 1 переводит устройство в режим обновления прошивки
113	0x0071	H	RW	u16	Время перед отправкой ответа на modbus запрос	0 - 254 мс
114	0x0072	H	RW	u16	Режим непрерывного чтения регистров с зазором	0 - отключен 1 - включен 2 - включение сохраняется после перезагрузки
121	0x0079	I	RO	u16	Текущее напряжение питания	мВ
122	0x007A	I	RO	u16	Минимальное напряжение питания с момента загрузки, без усреднения	мВ
125	0x007D	I	RO	u16	Текущее напряжение питания, без усреднения	мВ
119	0x0077	I	RO	u16	Минимальное напряжение питания микроконтроллера с момента загрузки до усреднения	мВ
123	0x007B	I	RO	u16	Напряжение питания микроконтроллера	мВ
124	0x007C	I	RO	s16	Внутренняя температура микроконтроллера	x0.1, °C
304-319	0x0130-0x013F	I	RO	string	Номер партии устройства	

Параметры подключения, версия прошивки и другие служебные регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
65402	0xFF7A	H	RW	u16	Сброс настроек устройства к значениям по умолчанию. Настройки связи не сбрасываются. После сброса настроек устройство будет перезагружено	Запись 1 приводит к сбросу настроек
64256-64383	0xFB00-0xFB7F	I	RO	u16	FlashFS: свободное место на странице	Байт
64384-64511	0xFB80-0xFBFF	I	RO	u16	FlashFS: сумма размеров актуальных файлов на странице	Байт
64512-64639	0xFC00-0xFC7F	I	RO	u16	FlashFS: фрагментация страницы	0 - 100% 0 - все данные актуальны, 100 - нет актуальных данных
64640-64767	0xFC80-0xFCFF	I	RO	u16	FlashFS: счетчик количества стираний страницы	
65504	0xFFE0	I	RO	u16	Максимальный размер используемого стека	байт 0 - стек поврежден
65505	0xFFE1	I	RO	u16	Объем свободной оперативной памяти	Байт
65506	0xFFE2	I	RO	u16	Объем используемой оперативной памяти	Байт
65507	0xFFE3	I	RO	u16	Размер стека	Байт
65508	0xFFE4	I	RO	u16	Причина последней перезагрузки МК	1 - LPWR, 2 - VWDG, 3 - IWDG, 4 - SFT, 5 - POR, 6 - PIN, 7 - OBL, 8 - V18PWR
65509	0xFFE5	I	RO	u32	Счетчик обновлений прошивки	

1.1.5.3.10.7 Представление в веб-интерфейсе

Откройте веб-интерфейс и перейдите в раздел **Настройки > Конфигурационные файлы > Настройка драйвера serial-устройств**.

В левой части выберите порт, к которому вы подключили модуль. Для настройки порта установите галочку **Включить порт** и укажите параметры подключения:

Скорость обмена 9600

Контроль четности N

Число бит данных 8

Количество стоп-бит 2

Для автоматического добавления модулей выберите **Найти и добавить устройства**. ПЛК 270 выполнит поиск модулей, подключенных к шине RS-485. Выберите в списке найденные модули и нажмите **Добавить в wb-mqtt-serial**.

Для ручного добавления модулей выберите **Добавить любые устройства вручную**. В открывшемся окне выберите **Порт**, к которому подключен модуль, и **Тип** модуля из выпадающего списка. Нажмите **Добавить**. Модуль будет добавлен и выбран в конфигураторе. В поле **Адрес** введите Modbus-адрес (Slave id), указанный на корпусе модуля в виде стикера.

После проделанных действий нажмите **Сохранить настройки**.

1.1.5.3.11 PLC-270-EMD-07D06R-20-MR

1.1.5.3.11.1 Технические характеристики

Таблица 1.62 - Технические характеристики PLC-270-EMD-07D06R-20-MR

Параметры источника питания		
Диапазон напряжения питания, В		От 9 до 28 DC
Номинальное напряжение питания, В		От 12 до 24 DC
Потребляемая мощность, Вт, не более		1
Задержка включения при подаче питания, с		0...999
Задержка повторного включения, с		0...999
Общие технические характеристики		
Индикация состояния модуля		Да
Степень защиты по ГОСТ 14254 (IEC 60529)		IP20
Входные параметры		
Количество дискретных входов с замыканием на GND ("сухой контакт")		7
Напряжение входа при лог. 0, В		12 DC
Условие срабатывания	Лог.1	Замыкание на GND
	Лог.0	Отсутствие замыкания на GND
Ток при замыкании входа, mA		2
Частота импульсов, Гц		До 10
Длительность импульсов, мс		> 50
Функции		Входы общего назначения, счет сигналов, измерение частоты, прямое управление выходами реле, одновременное отключение всей нагрузки, гибкая настройка взаимодействия с реле
Выходные параметры		
Количество дискретных выходов релейных механических		6 (K1-K6)
Нагрузка (резистивная)*		16 (10) A, 250 В AC / 30 В DC
Суммарная нагрузка на группу из трех выходов реле, А		30
Конфигурация контактов		SPST-NO
Пусковой ток (в течение 20 мс), А		80
Сопротивление контактов, МОм		< 100
Электрическая долговечность (10 А, 230 В AC), циклов		10 ⁵
Механическая долговечность, циклов		5x10 ⁶
Время срабатывания, мс		10
Время отпускания, мс		5

Продолжение таблицы 1.62

Коммуникационные возможности		
Количество портов RS-485		1
Параметры RS-485 (по умолчанию)	Скорость, бит/с	9600
	Данные, бит	8
	Стоп-биты	2
Готовность к работе после подачи питания, с		2
Протокол передачи данных		Modbus RTU
Условия эксплуатации, транспортирования и хранения		
Диапазон температур, °C		От минус 40 до плюс 80
Относительная влажность воздуха, %, не более		95 (без конденсации)
Примечание		
*Указаны максимальные значения напряжения и тока (номинальные значения тока указаны в скобках).		

1.1.5.3.11.2 Габаритные размеры

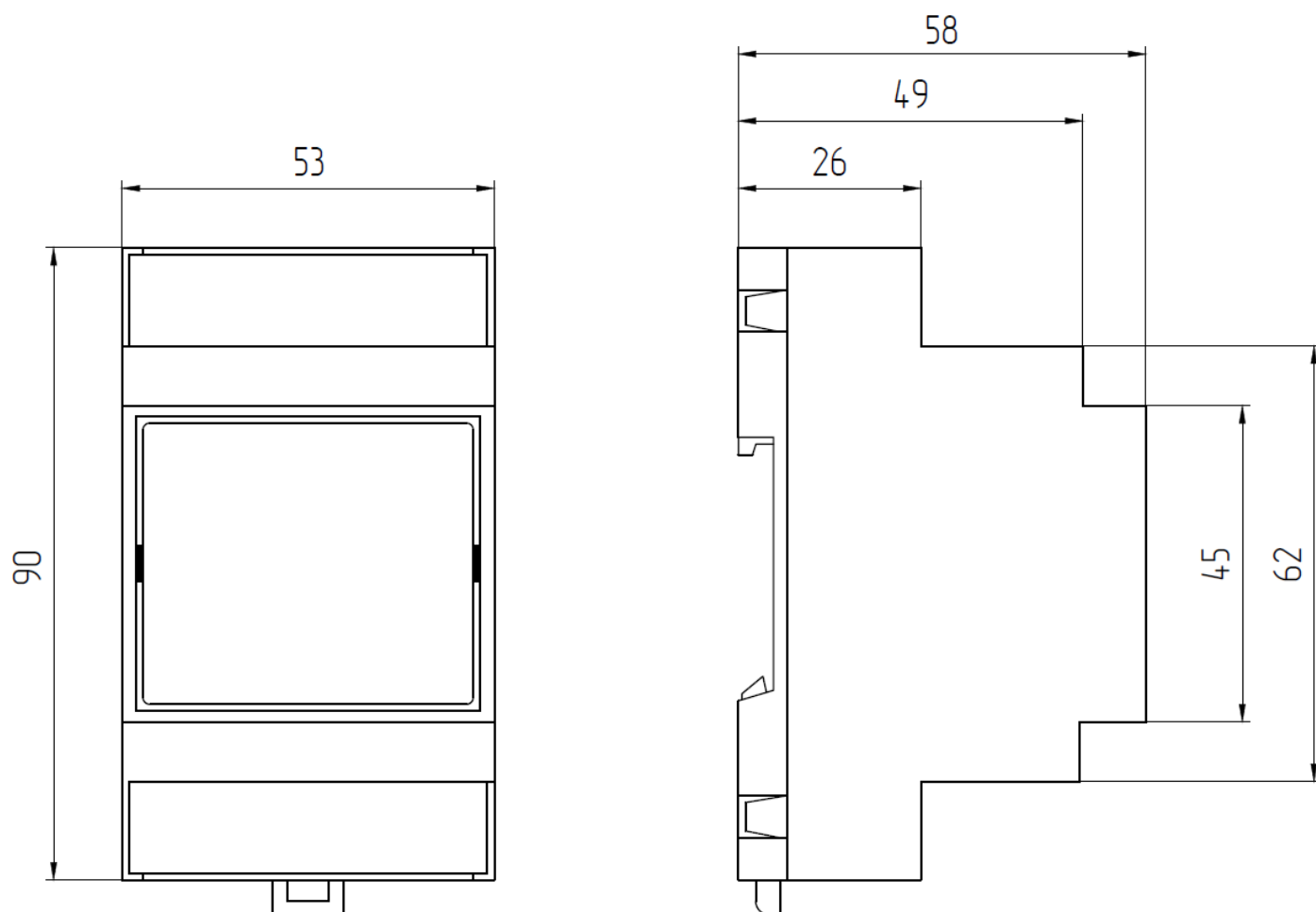


Рисунок 1.58 - Габаритные размеры модуля расширения EMD

1.1.5.3.11.3 Индикация

В модуле есть индикатор, который поможет определить его состояние без подключения к ПЛК 270:

S (зеленый) — статус обмена по Modbus: загорается при подаче низковольтного питания на модуль и мигает в момент опроса по шине RS-485.

В устройствах с включенными событиями Быстрого Modbus индикатор мигает более часто, чем при стандартном опросе по очереди, так как опрос событий происходит быстрее.

В режиме загрузчика мигает с периодом 1 секунда. При загрузке новой прошивки — часто мигает.

1–6 (оранжевые) — состояние выходов: горит — реле замкнуто.

1.1.5.3.11.4 Рекомендации по монтажу

Модуль монтируется на стандартную DIN-рейку шириной 35 мм.

Клеммный блок «V+», «GND», «A», «B» с шагом 3,5 мм служит для подключения питания и управления по шине RS-485. Для стабильной связи с устройством важно правильно организовать подключение к шине RS-485.

Если устройства, подключенные к шине RS-485, питаются от разных источников питания, их клеммы GND должны быть соединены.

Рекомендуется для монтажа использовать гибкие многожильные провода с обжатием концов втулочными наконечниками (НШВИ — наконечник штыревой втулочный изолированный). При монтаже обжатый наконечником провод не разрушается винтовым зажимом и надежно фиксируется.

Не прикладывайте чрезмерное усилие при завинчивании клеммы — это приводит к разрушению винтового разъема.

При включении реле модуль потребляет большую мощность. Используйте блок питания с запасом по мощности. При питании по длинному кабелю учитывайте падение напряжения на нем.

Срабатывание дискретных входов происходит при их замыкании на землю iGND. Рекомендуется использовать витую пару и подключать землю iGND ко второй жиле пары для предотвращения наводок от близко расположенных силовых линий.

1.1.5.3.11.5 Электрическая схема подключения

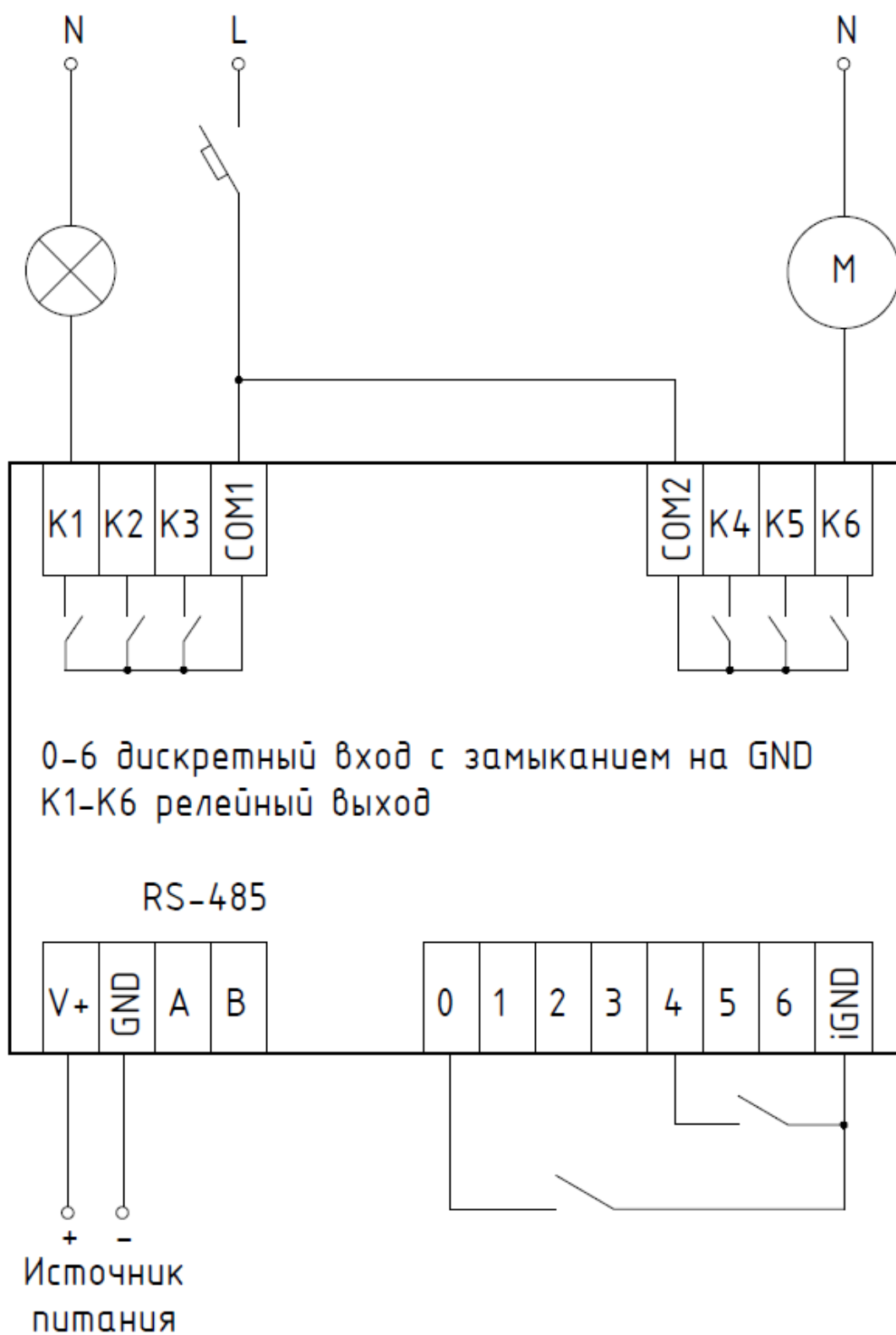


Рисунок 1.59 - Электрическая схема подключения модуля расширения EMD

1.1.5.3.11.6 Карта регистров

Таблица 1.63 - Modbus-регистры

Условные обозначения	
RO	Чтение
RW	Чтение / запись
WO	Запись
Выделено жирным	Значение регистра по умолчанию
xN	Множитель, на который надо умножить число из регистра, чтобы получить значение в единицах измерения. Не указан — считать равным 1
Input	Далее - I
Holding	Далее - H
Coil	Далее - C
*	Регистр поддерживает отправку данных с помощью событий Быстрого Modbus.
Оранжевый цвет ячейки	Служебный регистр: назначение, формат и содержимое может измениться в новых версиях прошивки

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
0	0x0000	C*	RW	bool	Канал 1	Команда	0 - разомкнуть, 1 - замкнуть
1	0x0001				Канал 2		
2	0x0002				Канал 3		
3	0x0003				Канал 4		
4	0x0004				Канал 5		
5	0x0005				Канал 6		
100	0x0064	C	WO	bool	Канал 1	Команда "Отключить"	1 - выполнить команду
101	0x0065				Канал 2		
102	0x0066				Канал 3		
103	0x0067				Канал 4		
104	0x0068				Канал 5		
105	0x0069				Канал 6		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
108	0x006C	C	WO	bool	Канал 1	Команда "Включить"	1 - выполнить команду
109	0x006D				Канал 2		
110	0x006E				Канал 3		
111	0x006F				Канал 4		
112	0x0070				Канал 5		
113	0x0071				Канал 6		
116	0x0074	C	WO	bool	Канал 1	Команда "Переключить"	1 - выполнить команду
117	0x0075				Канал 2		
118	0x0076				Канал 3		
119	0x0077				Канал 4		
120	0x0078				Канал 5		
121	0x0079				Канал 6		
0	0x0000	DI*	RO	bool	Вход 1	Состояние входа реле	0 - разомкнут, 1 - замкнут, Error: 0
1	0x0001				Вход 2		
2	0x0002				Вход 3		
3	0x0003				Вход 4		
4	0x0004				Вход 5		
5	0x0005				Вход 6		
7	0x0007				Вход 0		
4	0x0004	I	RW	u16		Статус внешнего (низковольтного) источника питания (только для реле со встроенным блоком питания)	0: нет подключения внешнего источника питания 1: внешний источник питания подключен
5	0x0005	H	RW	u16		Служебный регистр, значение должно быть 0	0

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
6	0x0006	H	RW	u16		Состояния выходов при подаче питания	0: перевести в безопасное состояние, 1: восстановить последнее состояние, 2: установить состояние выхода согласно состоянию входа (только если настроен режим входа 1: выключатель с фиксацией) Безопасное состояние выхода настраивается в регистрах 930–935
8	0x0008	H	RW	u16		Таймаут потери связи, с	1 - 65534 10 Чтобы отключить безопасный режим — настройте поведение каналов в регистрах «Действие выхода при переходе в безопасный режим» и «Управление с входов в безопасном режиме»
9	0x0009	H	RW	u16	Вход 1	Режим работы входа. В регистре 5 должно стоять значение по умолчанию (0).	0: кнопки без фиксации, 1: переключатель с фиксацией, 2: отключить все выходы, 3: управление отключено, вход измеряет частоту, 4: управлять по mapping-матрице, 5: значение не используется 6: управлять по mapping-матрице для кнопок
10	0x000A				Вход 2		
11	0x000B				Вход 3		
12	0x000C				Вход 4		
13	0x000D				Вход 5		
14	0x000E				Вход 6		
16	0x0010	H	RW	u16	Вход 0	Режим работы цифрового входа 0	2: отключить все выходы, 3: управление отключено, вход измеряет частоту, 4: управлять по mapping-матрице, 6: управлять по mapping-матрице для кнопок

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
19	0x0013	H	RW	u16		Выбор причины перехода в безопасный режим	0: Потеря связи или пропадание низковольтного питания 1: Пропадание низковольтного питания 2: Потеря связи
20	0x0014	H	RW	u16	Вход 1	Время подавления дребезга, мс	0 - 2000 (50)
21	0x0015				Вход 2		
22	0x0016				Вход 3		
23	0x0017				Вход 4		
24	0x0018				Вход 5		
25	0x0019				Вход 6		
27	0x001B				Вход 0		
32	0x0020	I*	RO	u16	Вход 1	Счетчик срабатываний входа	0 – 65535 по кругу Error: 0
33	0x0021				Вход 2		
34	0x0022				Вход 3		
35	0x0023				Вход 4		
36	0x0024				Вход 5		
37	0x0025				Вход 6		
39	0x0027				Вход 0		
40	0x0028	I	RO	u32	Вход 1	Целая часть значения частоты сигнала	$\times 1.52588 \times 10^{-05}$, Гц Error: 0
42	0x002A				Вход 2		
44	0x002C				Вход 3		
46	0x002E				Вход 4		
48	0x0030				Вход 5		
50	0x0032				Вход 6		
54	0x0036				Вход 0		
41	0x0029	I	RO	u16	Вход 1	Дробная часть значения частоты сигнала 1 Гц = 65536 (2 ^ 16)	Error: 0
43	0x002B				Вход 2		
45	0x002D				Вход 3		
47	0x002F				Вход 4		
49	0x0031				Вход 5		
51	0x0033				Вход 6		
55	0x0037				Вход 0		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
96	0x0060	DI*	RO	bool	Канал 1	Фактическое состояние реле	0 - разомкнуто, 1 - замкнуто
97	0x0061				Канал 2		
98	0x0062				Канал 3		
99	0x0063				Канал 4		
100	0x0064				Канал 5		
101	0x0065				Канал 6		
464	0x01D0	I*	RO	u16	Вход 1	Счётчик коротких нажатий	0 – 65535 по кругу
465	0x01D1				Вход 2		
466	0x01D2				Вход 3		
467	0x01D3				Вход 4		
468	0x01D4				Вход 5		
469	0x01D5				Вход 6		
471	0x01D7				Вход 0		
480	0x01E0	I*	RO	u16	Вход 1	Счётчик длинных нажатий	0 – 65535 по кругу
481	0x01E1				Вход 2		
482	0x01E2				Вход 3		
483	0x01E3				Вход 4		
484	0x01E4				Вход 5		
485	0x01E5				Вход 6		
487	0x01E7				Вход 0		
496	0x01F0	I*	RO	u16	Вход 1	Счётчик двойных нажатий	0 – 65535 по кругу
497	0x01F1				Вход 2		
498	0x01F2				Вход 3		
499	0x01F3				Вход 4		
500	0x01F4				Вход 5		
501	0x01F5				Вход 6		
503	0x01F7				Вход 0		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
512	0x0200	I*	RO	u16	Вход 1	Счётчик короткого, а затем длинного нажатий	0 – 65535 по кругу
513	0x0201				Вход 2		
514	0x0202				Вход 3		
515	0x0203				Вход 4		
516	0x0204				Вход 5		
517	0x0205				Вход 6		
519	0x0207				Вход 0		
384-447	0x0180 - 0x01BF	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы	0
544-607	0x0220 - 0x025F	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы для коротких нажатий	0
608-671	0x0260 - 0x029F	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы для длинных нажатий	0
672-735	0x02A0 - 0x02DF	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы для двойных нажатий	0
736-799	0x02E0 - 0x031F	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы для сначала короткого, а потом длинного нажатий	0
800-863	0x0320 - 0x035F	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы для размыкания кнопки	0
864-927	0x0360 - 0x039F	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы для замыкания кнопки	0
930	0x03A2	H	RW	u16	Канал 1	Настройка безопасного состояния выхода	0: Выключен (NO контакты разомкнуты) 1: Включен (NO контакты замкнуты)
931	0x03A3				Канал 2		
932	0x03A4				Канал 3		
933	0x03A5				Канал 4		
934	0x03A6				Канал 5		
935	0x03A7				Канал 6		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
938	0x03AA	H	RW	u16	Канал 1	Действие выхода при переходе в безопасный режим	0: Ничего не делать 1: Перевести выход в безопасное состояние
939	0x03AB				Канал 2		
940	0x03AC				Канал 3		
941	0x03AD				Канал 4		
942	0x03AE				Канал 5		
943	0x03AF				Канал 6		
946	0x03B2	H	RW	u16	Канал 1	Управление с входов в безопасном режиме	0: Не блокировать 1: Блокировать в безопасном режиме 2: Разрешить только в безопасном режиме
947	0x03B3				Канал 2		
948	0x03B4				Канал 3		
949	0x03B5				Канал 4		
950	0x03B6				Канал 5		
951	0x03B7				Канал 6		
1100	0x044C	H	RW	u16	Вход 1	Время длинного нажатия, мс	500 - 5000 (1000)
1101	0x044D				Вход 2		
1102	0x044E				Вход 3		
1103	0x044F				Вход 4	Если нажатие длится больше указанного времени - считаем его длинным	
1104	0x0450				Вход 5		
1105	0x0451				Вход 6		
1107	0x0453		Вход 0				
1140	0x0474	H	RW	u16	Вход 1	Время ожидания второго нажатия, мс	0 - 2000 (300)
1141	0x0475				Вход 2	Если за указанное время второго нажатия не было - считаем нажатие одиночным.	
1142	0x0476				Вход 3		
1143	0x0477				Вход 4		
1144	0x0478				Вход 5	0 - отключит все нажатия, кроме короткого и длинного	
1145	0x0479				Вход 6		
1147	0x047B				Вход 0		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
Функции таймеров							
1760	0x06E0	H	RW	u16	Канал 1	Функция таймера	0: Не используется 1: Задержка включения 2: Задержка отключения 3: Включить на время 4: Отключить на время 5: Цикл ON/OFF
1761	0x06E1				Канал 2		
1762	0x06E2				Канал 3		
1763	0x06E3				Канал 4		
1764	0x06E4				Канал 5		
1765	0x06E5				Канал 6		
1768	0x06E8	H	RW	u16	Канал 1	Задержка включения (x0.1, с)	1...65000 (30)
1769	0x06E9				Канал 2		
1770	0x06EA				Канал 3		
1771	0x06EB				Канал 4		
1772	0x06EC				Канал 5		
1773	0x06ED				Канал 6		
1776	0x06F0	H	RW	u16	Канал 1	Задержка отключения (x0.1, с)	1...65000 (30)
1777	0x06F1				Канал 2		
1778	0x06F2				Канал 3		
1779	0x06F3				Канал 4		
1780	0x06F4				Канал 5		
1781	0x06F5				Канал 6		
1784	0x06F8	H	RW	u16	Канал 1	Включить на время (x0.1, с)	1...65000 (30)
1785	0x06F9				Канал 2		
1786	0x06FA				Канал 3		
1787	0x06FB				Канал 4		
1788	0x06FC				Канал 5		
1789	0x06FD				Канал 6		
1792	0x0700	H	RW	u16	Канал 1	Отключить на время (x0.1, с)	1...65000 (30)
1793	0x0701				Канал 2		
1794	0x0702				Канал 3		
1795	0x0703				Канал 4		
1796	0x0704				Канал 5		
1797	0x0705				Канал 6		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
1800	0x0708	H	RW	u16	Канал 1	Цикл ON (с)	1...65000 (3)
1801	0x0709				Канал 2		
1802	0x070A				Канал 3		
1803	0x070B				Канал 4		
1804	0x070C				Канал 5		
1805	0x070D				Канал 6		
1808	0x0710	H	RW	u16	Канал 1	Цикл OFF (с)	1...65000 (3)
1809	0x0711				Канал 2		
1810	0x0712				Канал 3		
1811	0x0713				Канал 4		
1812	0x0714				Канал 5		
1813	0x0715				Канал 6		
1864	0x0748	I	RO	u16	Канал 1	Оставшееся время активного таймера	x0.1, с - для функций 1–4 с - для функции 5 Error: 0
1865	0x0749				Канал 2		
1866	0x074A				Канал 3		
1867	0x074B				Канал 4		
1868	0x074C				Канал 5		
1869	0x074D				Канал 6		
Управление приводом							
16	0x0010	C*	RW	bool	П1 откр	Управление открытием/закрытием привода. Для открытия нужно записать "1" в регистр открытия привода. Значение "1" будет сохраняться в регистре, пока привод не закончит движение. Открытие можно прервать, записав "0" в регистр. Закрытие выполняется аналогично	0, 1
17	0x0011				П1 закр		
18	0x0012				П2 откр		
19	0x0013				П2 закр		
20	0x0014				П3 откр		
21	0x0015				П3 закр		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Дес	Hex	Тип	Доступ	Формат			
1280	0x0500	H	RW	u16	Привод 1	Включение управления приводом.	0, 1 (0)
1281	0x0501				Привод 2	Когда привод активен, прямое управление реле через coil-регистры или входы игнорируется, работает только управление через регистры или маппинг-матрицу привода.	
1282	0x0502				Привод 3	Привод 1 использует выход 1 для открытия, выход 2 для закрытия. Привод 2 - выходы 3 и 4, привод 3 - выходы 5 и 6 соответственно	
1284	0x0504	H	RW	u16	Привод 1	Действие для привода, выполняемое при включении питания реле	0: Нет действия 1: Открыть 2: Закрыть
1285	0x0505				Привод 2		
1286	0x0506				Привод 3		
1288	0x0508	H	RW	u16	Привод 1	Действие для привода, выполняемое при переходе в безопасный режим	0: Нет действия 1: Открыть 2: Закрыть
1289	0x0509				Привод 2		
1290	0x050A				Привод 3		
1292	0x050C	H	RW	u16	Привод 1	Управление с входов для привода в безопасном режиме	0: Не блокировать 1: Блокировать в безопасном режиме 2: Разрешить только в безопасном режиме
1293	0x050D				Привод 2		
1294	0x050E				Привод 3		
1328	0x0530	H	RW	u16	Привод 1	Время открытия привода	0, 10 - 6000, сек x10 (100 = 10 сек)
1329	0x0531				Привод 2		
1330	0x0532				Привод 3		
1332	0x0534	H	RW	u16	Привод 1	Время закрытия привода	0, 10 - 6000, сек x10 (100 = 10 сек)
1333	0x0535				Привод 2		
1334	0x0536				Привод 3		
1336	0x0538	H	RW	u16	Привод 1	Пауза при смене направления (deadtime)	50 - 10000, мс (500)
1337	0x0539				Привод 2		
1338	0x053A				Привод 3		
1400 - 1431	0x0578 - 0x0597	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы привода для коротких нажатий	0

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
1432 - 1463	0x0598 - 0x05B7	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы привода для длинных нажатий	0
1464 - 1495	0x05B8 - 0x05D7	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы привода для двойных нажатий	0
1496 - 1527	0x05D8 - 0x05F7	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы привода для сначала короткого, потом длинного нажатий	0
Задержки							
1728	0x06C0	H	RW	u16	Канал 1	Задержка включения при подаче питания (x0.1, с)	0...9990 (0)
1729	0x06C1				Канал 2		
1730	0x06C2				Канал 3		
1731	0x06C3				Канал 4		
1732	0x06C4				Канал 5		
1733	0x06C5				Канал 6		
1736	0x06C8	H	RW	u16	Канал 1	Задержка повторного включения (x0.1, с)	0...9990 (0)
1737	0x06C9				Канал 2		
1738	0x06CA				Канал 3		
1739	0x06CB				Канал 4		
1740	0x06CC				Канал 5		
1741	0x06CD				Канал 6		
1744	0x06D0	I	RO	u16	Канал 1	Таймер задержки включения при подаче питания (x0.1, с)	x0.1, с Error: 0
1745	0x06D1				Канал 2		
1746	0x06D2				Канал 3		
1747	0x06D3				Канал 4		
1748	0x06D4				Канал 5		
1749	0x06D5				Канал 6		
1752	0x06D8	I	RO	u16	Канал 1	Таймер задержки повторного включения	x0.1, с Error: 0
1753	0x06D9				Канал 2		
1754	0x06DA				Канал 3		
1755	0x06DB				Канал 4		
1756	0x06DC				Канал 5		
1757	0x06DD				Канал 6		

Параметры подключения, версия прошивки и другие служебные регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
Параметры подключения						
110	0x006E	H	RW	u16	Скорость порта RS-485	x100, Боды 12 — 1200 бит/с, 24 — 2400 бит/с, 48 — 4800 бит/с, 96 — 9600 бит/с , 192 — 19 200 бит/с, 384 — 38 400 бит/с, 576 — 57 600 бит/с, 1152 — 115 200 бит/с
111	0x006F	H	RW	u16	Настройка бита чётности порта RS-485	0 — нет бита чётности (none) , 1 — нечётный (odd), 2 — чётный (even)
112	0x0070	H	RW	u16	Количество стоп-битов порта RS-485	1, 2
128	0x0080	H	RW	u16	Modbus-адрес устройства	
Модель устройства и версия прошивки						
200-205	0x00C8 - 0x00CD	I	RO	string	Модель устройства	
206-219	0x00CE - 0x00DB	I	RO	string	Расширение модели устройства	Для чтения модели устройства нужно читать диапазон из 20 регистров (200 - 219)
220-244	0x00DC - 0x00F4	I	RO	string	Хэш коммита и название ветки, откуда собрана прошивка (2 символа в регистре)	
250-265	0x00FA - 0x0109	I	RO	string	Версия прошивки	
266-269	0x010A - 0x010D	I	RO	u64	Расширение серийного номера	
270-271	0x010E - 0x010F	I	RO	u32	Серийный номер	
290-301	0x0122 - 0x012D	H	RO	string	Сигнатура прошивки	
320	0x0140	I	RO	u16	Версия прошивки в числовом формате	MAJOR
321	0x0141					MINOR
322	0x0142					PATCH
323	0x0143			s16		SUFFIX
324-325	0x0144 - 0x0145	I	RO	u32	Версия прошивки в числовом формате	
326-327	0x0146 - 0x0147	I	RO	u32	Версия прошивки в Big Endian формате	

Параметры подключения, версия прошивки и другие служебные регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
Прочее						
104-105	0x0068 - 0x0069	I	RO	u32	Время работы с момента загрузки	Секунды
120	0x0078	H	RW	u16	Перезагрузка устройства без сохранения состояния	Любое, отличное от 0, перезагружает устройство
129	0x0081	H	RW	u16	Перевод в режим обновления прошивки на 2 минуты	Любое, отличное от 0, переводит устройство в режим обновления прошивки
330-336	0x014A - 0x0150	H	RO	string	Версия загрузчика	
130	0x0082	H	RW	u16	Отключение светодиода Status	0 - включен 1 - отключен
131	0x0083	H	RW	u16	Перевод в режим обновления прошивки на текущих настройках соединения. Для проверки того, поддерживает ли текущая прошивка и загрузчик обновление прошивки на текущих настройках соединения, нужно прочитать значение данного регистра: если чтение успешно и значение равно 0, то функция поддерживается	Запись 1 переводит устройство в режим обновления прошивки
113	0x0071	H	RW	u16	Время перед отправкой ответа на modbus запрос	0 - 254 мс
114	0x0072	H	RW	u16	Режим непрерывного чтения регистров с зазором	0 - отключен 1 - включен 2 - включение сохраняется после перезагрузки
121	0x0079	I	RO	u16	Текущее напряжение питания	мВ
122	0x007A	I	RO	u16	Минимальное напряжение питания с момента загрузки, без усреднения	мВ
125	0x007D	I	RO	u16	Текущее напряжение питания, без усреднения	мВ
119	0x0077	I	RO	u16	Минимальное напряжение питания микроконтроллера с момента загрузки до усреднения	мВ
123	0x007B	I	RO	u16	Напряжение питания микроконтроллера	мВ
124	0x007C	I	RO	s16	Внутренняя температура микроконтроллера	x0.1, °C
304-319	0x0130-0x013F	I	RO	string	Номер партии устройства	

Параметры подключения, версия прошивки и другие служебные регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
65402	0xFF7A	H	RW	u16	Сброс настроек устройства к значениям по умолчанию. Настройки связи не сбрасываются. После сброса настроек устройство будет перезагружено	Запись 1 приводит к сбросу настроек
64256-64383	0xFB00-0xFB7F	I	RO	u16	FlashFS: свободное место на странице	Байт
64384-64511	0xFB80-0xFBFF	I	RO	u16	FlashFS: сумма размеров актуальных файлов на странице	Байт
64512-64639	0xFC00-0xFC7F	I	RO	u16	FlashFS: фрагментация страницы	0 - 100% 0 - все данные актуальны, 100 - нет актуальных данных
64640-64767	0xFC80-0xFCFF	I	RO	u16	FlashFS: счетчик количества стираний страницы	
65504	0xFFE0	I	RO	u16	Максимальный размер используемого стека	байт 0 - стек поврежден
65505	0xFFE1	I	RO	u16	Объем свободной оперативной памяти	Байт
65506	0xFFE2	I	RO	u16	Объем используемой оперативной памяти	Байт
65507	0xFFE3	I	RO	u16	Размер стека	Байт
65508	0xFFE4	I	RO	u16	Причина последней перезагрузки МК	1 - LPWR, 2 - VWDG, 3 - IWDG, 4 - SFT, 5 - POR, 6 - PIN, 7 - OBL, 8 - V18PWR
65509	0xFFE5	I	RO	u32	Счетчик обновлений прошивки	

1.1.5.3.11.7 Представление в веб-интерфейсе

Откройте веб-интерфейс и перейдите в раздел **Настройки > Конфигурационные файлы > Настройка драйвера serial-устройств**.

В левой части выберите порт, к которому вы подключили модуль. Для настройки порта установите галочку **Включить порт** и укажите параметры подключения:

Скорость обмена 9600

Контроль четности N

Число бит данных 8

Количество стоп-бит 2

Для автоматического добавления модулей выберите **Найти и добавить устройства**. ПЛК 270 выполнит поиск модулей, подключенных к шине RS-485. Выберите в списке найденные модули и нажмите **Добавить в wb-mqtt-serial**.

Для ручного добавления модулей выберите **Добавить любые устройства вручную**. В открывшемся окне выберите **Порт**, к которому подключен модуль, и **Тип** модуля из выпадающего списка. Нажмите **Добавить**. Модуль будет добавлен и выбран в конфигураторе. В поле **Адрес** введите Modbus-адрес (Slave id), указанный на корпусе модуля в виде стикера.

После проделанных действий нажмите **Сохранить настройки**.

1.1.5.3.12 PLC-270-EMD-07D06R-2P-MR

1.1.5.3.12.1 Технические характеристики

Таблица 1.64 - Технические характеристики PLC-270-EMD-07D06R-2P-MR

Параметры источника питания		
Диапазон напряжения питания, В		От 9 до 28 DC, 230 AC
Номинальное напряжение питания, В		От 12 до 24 DC
Потребляемая мощность, Вт, не более		1
Задержка включения при подаче питания, с		0...999
Задержка повторного включения, с		0...999
Общие технические характеристики		
Индикация состояния модуля		Да
Степень защиты по ГОСТ 14254 (IEC 60529)		IP20
Входные параметры		
Количество дискретных входов с замыканием на GND ("сухой контакт")		7
Напряжение входа при лог. 0, В		12 DC
Условие срабатывания	Лог.1	Замыкание на GND
	Лог.0	Отсутствие замыкания на GND
Ток при замыкании входа, mA		2
Частота импульсов, Гц		До 10
Длительность импульсов, мс		> 50
Функции		Входы общего назначения, счет сигналов, измерение частоты, прямое управление выходами реле, одновременное отключение всей нагрузки, гибкая настройка взаимодействия с реле
Выходные параметры		
Количество дискретных выходов релейных механических		6 (K1-K6)
Нагрузка (резистивная)*		16 (10) A, 250 В AC / 30 В DC
Суммарная нагрузка на группу из трех выходов реле, А		20
Конфигурация контактов		SPST-NO
Пусковой ток (в течение 20 мс), А		80
Сопротивление контактов, МОм		< 100
Электрическая долговечность (10 А, 230 В AC), циклов		10 ⁵
Механическая долговечность, циклов		5x10 ⁶
Время срабатывания, мс		10
Время отпускания, мс		5

Продолжение таблицы 1.64

Коммуникационные возможности		
Количество портов RS-485		1
Параметры RS-485 (по умолчанию)	Скорость, бит/с	9600
	Данные, бит	8
	Стоп-биты	2
Готовность к работе после подачи питания, с		2
Протокол передачи данных		Modbus RTU
Условия эксплуатации, транспортирования и хранения		
Диапазон температур, °С		От минус 40 до плюс 80
Относительная влажность воздуха, %, не более		95 (без конденсации)
Примечание		
*Указаны максимальные значения напряжения и тока (номинальные значения тока указаны в скобках).		

1.1.5.3.12.2 Габаритные размеры

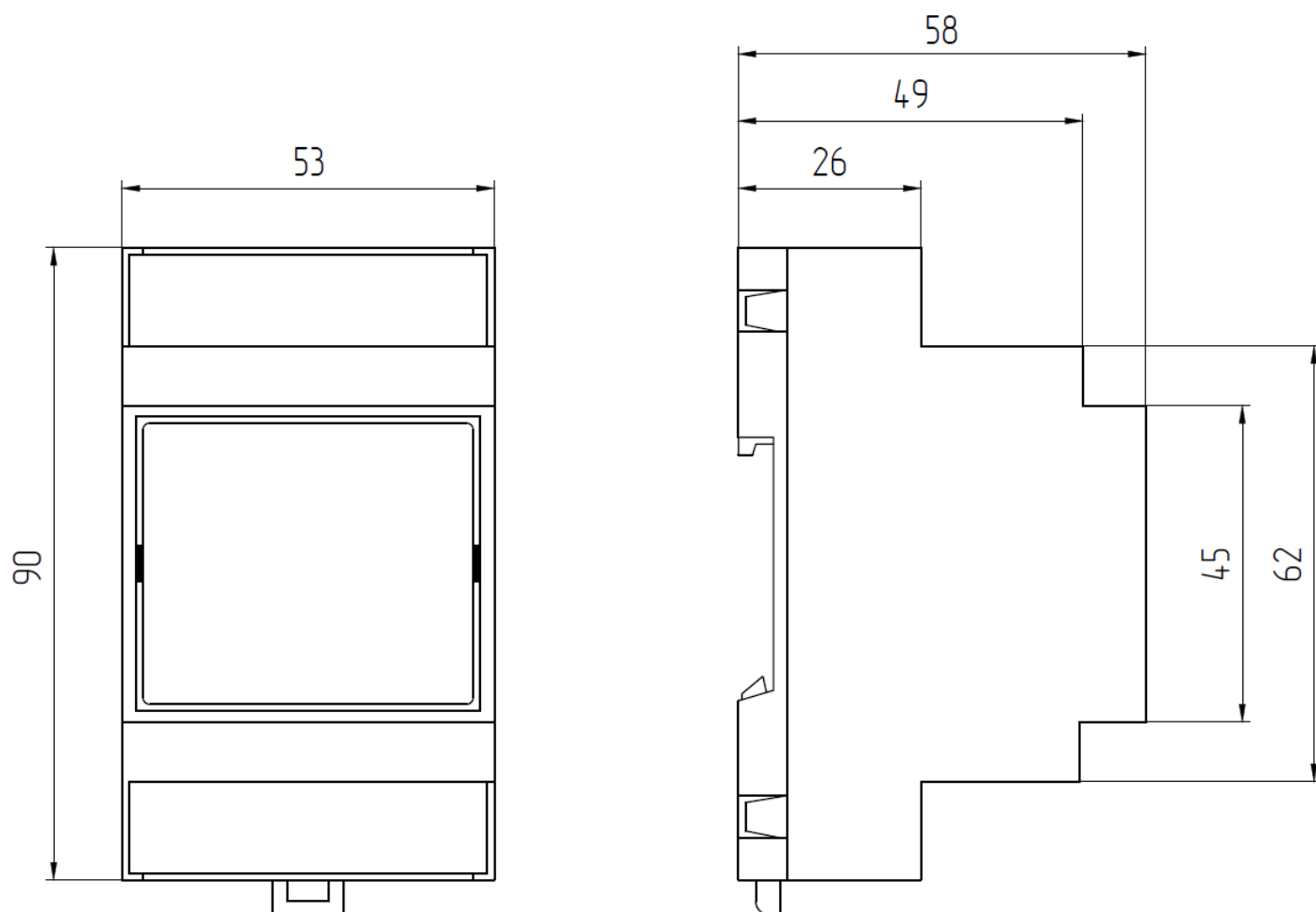


Рисунок 1.60 - Габаритные размеры модуля расширения EMD

1.1.5.3.12.3 Индикация

В модуле есть индикатор, который поможет определить его состояние без подключения к ПЛК 270:

S (зеленый) — статус обмена по Modbus: загорается при подаче низковольтного питания на модуль и мигает в момент опроса по шине RS-485.

В устройствах с включенными событиями Быстрого Modbus индикатор мигает более часто, чем при стандартном опросе по очереди, так как опрос событий происходит быстрее.

В режиме загрузчика мигает с периодом 1 секунда. При загрузке новой прошивки — часто мигает.

1–6 (оранжевые) — состояние выходов: горит — реле замкнуто.

A (красный) — загорается при переходе модуля в безопасный режим.

1.1.5.3.12.4 Рекомендации по монтажу

Модуль монтируется на стандартную DIN-рейку шириной 35 мм.

Клеммный блок «V+», «GND», «A», «B» с шагом 3,5 мм служит для подключения питания и управления по шине RS-485. Для стабильной связи с устройством важно правильно организовать подключение к шине RS-485.

Если устройства, подключенные к шине RS-485, питаются от разных источников питания, их клеммы GND должны быть соединены.

Рекомендуется для монтажа использовать гибкие многожильные провода с обжатием концов втулочными наконечниками (НШВИ — наконечник штыревой втулочный изолированный). При монтаже обжатый наконечником провод не разрушается винтовым зажимом и надежно фиксируется.

Не прикладывайте чрезмерное усилие при завинчивании клеммы — это приводит к разрушению винтового разъема.

При включении реле модуль потребляет большую мощность. Используйте блок питания с запасом по мощности. При питании по длинному кабелю учитывайте падение напряжения на нем.

Срабатывание дискретных входов происходит при их замыкании на землю iGND. Рекомендуется использовать витую пару и подключать землю iGND ко второй жиле пары для предотвращения наводок от близко расположенных силовых линий.

1.1.5.3.12.5 Электрическая схема подключения

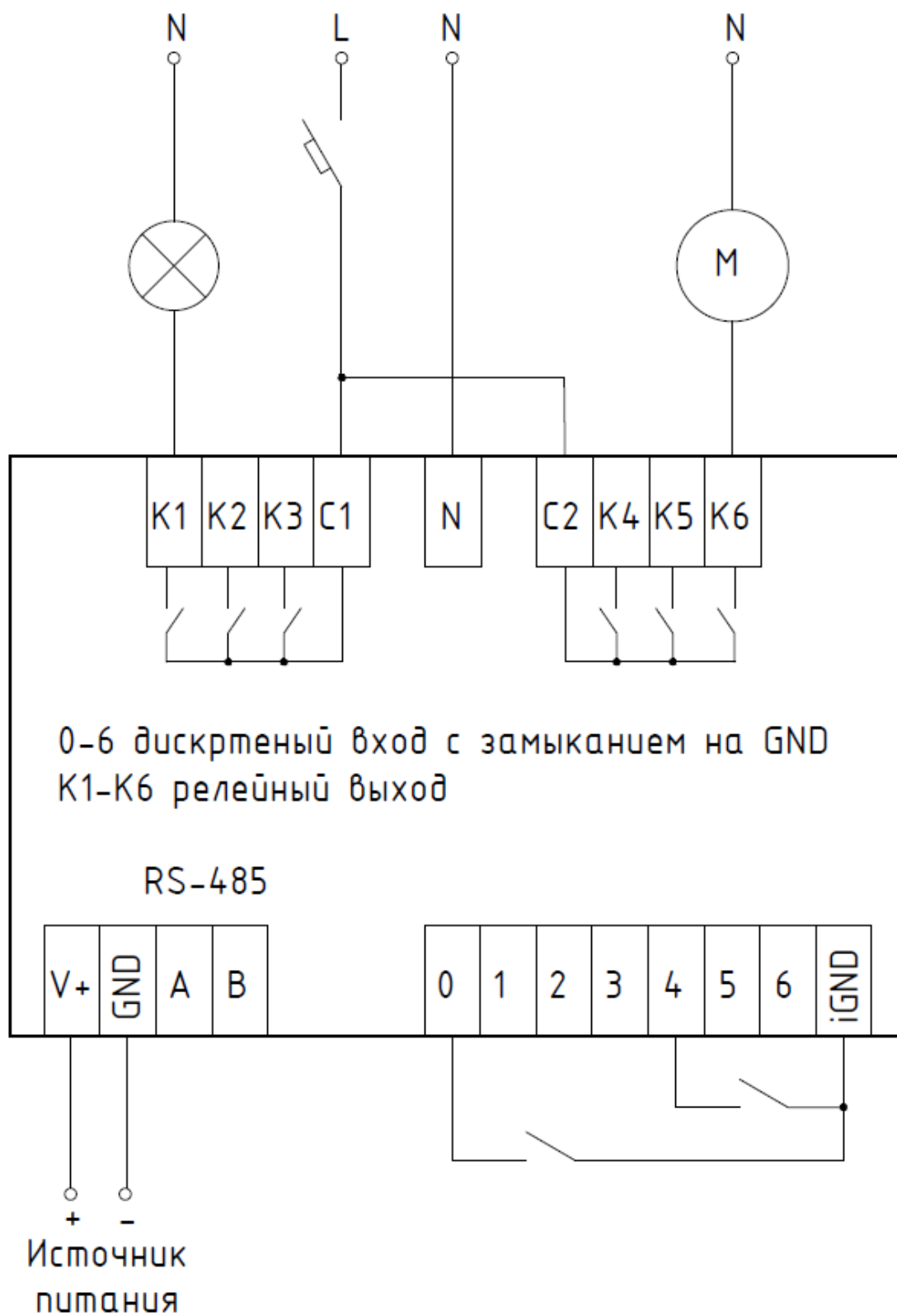


Рисунок 1.61 - Электрическая схема подключения модуля расширения EMD

1.1.5.3.12.6 Карта регистров

Таблица 1.65 - Modbus-регистры

Условные обозначения	
RO	Чтение
RW	Чтение / запись
WO	Запись
Выделено жирным	Значение регистра по умолчанию
xN	Множитель, на который надо умножить число из регистра, чтобы получить значение в единицах измерения. Не указан — считать равным 1
Input	Далее - I
Holding	Далее - H
Coil	Далее - C
*	Регистр поддерживает отправку данных с помощью событий Быстрого Modbus
Оранжевый цвет ячейки	Служебный регистр: назначение, формат и содержимое может измениться в новых версиях прошивки

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
0	0x0000	C*	RW	bool	Канал 1	Команда	0 - разомкнуть, 1 - замкнуть
1	0x0001				Канал 2		
2	0x0002				Канал 3		
3	0x0003				Канал 4		
4	0x0004				Канал 5		
5	0x0005				Канал 6		
100	0x0064	C	WO	bool	Канал 1	Команда "Отключить"	1 - выполнить команду
101	0x0065				Канал 2		
102	0x0066				Канал 3		
103	0x0067				Канал 4		
104	0x0068				Канал 5		
105	0x0069				Канал 6		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
108	0x006C	C	WO	bool	Канал 1	Команда "Включить"	1 - выполнить команду
109	0x006D				Канал 2		
110	0x006E				Канал 3		
111	0x006F				Канал 4		
112	0x0070				Канал 5		
113	0x0071				Канал 6		
116	0x0074	C	WO	bool	Канал 1	Команда "Переключить"	1 - выполнить команду
117	0x0075				Канал 2		
118	0x0076				Канал 3		
119	0x0077				Канал 4		
120	0x0078				Канал 5		
121	0x0079				Канал 6		
0	0x0000	DI*	RO	bool	Вход 1	Состояние входа реле	0 - разомкнут, 1 - замкнут, Error: 0
1	0x0001				Вход 2		
2	0x0002				Вход 3		
3	0x0003				Вход 4		
4	0x0004				Вход 5		
5	0x0005				Вход 6		
7	0x0007				Вход 0		
4	0x0004	I	RW	u16		Статус внешнего (низковольтного) источника питания (только для реле со встроенным блоком питания)	0: нет подключения внешнего источника питания 1: внешний источник питания подключен
5	0x0005	H	RW	u16		Служебный регистр, значение должно быть 0	0

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
6	0x0006	H	RW	u16		Состояния выходов при подаче питания	0: перевести в безопасное состояние, 1: восстановить последнее состояние, 2: установить состояние выхода согласно состоянию входа (только если настроен режим входа 1: выключатель с фиксацией) Безопасное состояние выхода настраивается в регистрах 930–935
8	0x0008	H	RW	u16		Таймаут потери связи, с	1 - 65534 10 Чтобы отключить безопасный режим — настройте поведение каналов в регистрах «Действие выхода при переходе в безопасный режим» и «Управление с входов в безопасном режиме»
9	0x0009	H	RW	u16	Вход 1	Режим работы входа. В регистре 5 должно стоять значение по умолчанию (0).	0: кнопки без фиксации, 1: переключатель с фиксацией, 2: отключить все выходы, 3: управление отключено, вход измеряет частоту, 4: управлять по mapping-матрице, 5: значение не используется 6: управлять по mapping-матрице для кнопок
10	0x000A				Вход 2		
11	0x000B				Вход 3		
12	0x000C				Вход 4		
13	0x000D				Вход 5		
14	0x000E				Вход 6		
16	0x0010	H	RW	u16	Вход 0	Режим работы цифрового входа 0	2: отключить все выходы, 3: управление отключено, вход измеряет частоту, 4: управлять по mapping-матрице, 6: управлять по mapping-матрице для кнопок

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
19	0x0013	H	RW	u16		Выбор причины перехода в безопасный режим	0: Потеря связи или пропадание низковольтного питания 1: Пропадание низковольтного питания 2: Потеря связи
20	0x0014	H	RW	u16	Вход 1	Время подавления дребезга, мс	0 - 2000 (50)
21	0x0015				Вход 2		
22	0x0016				Вход 3		
23	0x0017				Вход 4		
24	0x0018				Вход 5		
25	0x0019				Вход 6		
27	0x001B				Вход 0		
32	0x0020	I*	RO	u16	Вход 1	Счетчик срабатываний входа	0 – 65535 по кругу Error: 0
33	0x0021				Вход 2		
34	0x0022				Вход 3		
35	0x0023				Вход 4		
36	0x0024				Вход 5		
37	0x0025				Вход 6		
39	0x0027				Вход 0		
40	0x0028	I	RO	u32	Вход 1	Целая часть значения частоты сигнала	$\times 1.52588 \times 10^{-05}$, Гц Error: 0
42	0x002A				Вход 2		
44	0x002C				Вход 3		
46	0x002E				Вход 4		
48	0x0030				Вход 5		
50	0x0032				Вход 6		
54	0x0036				Вход 0		
41	0x0029	I	RO	u16	Вход 1	Дробная часть значения частоты сигнала 1 Гц = 65536 (2 ^ 16)	Error: 0
43	0x002B				Вход 2		
45	0x002D				Вход 3		
47	0x002F				Вход 4		
49	0x0031				Вход 5		
51	0x0033				Вход 6		
55	0x0037				Вход 0		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
96	0x0060	DI*	RO	bool	Канал 1	Фактическое состояние реле	0 - разомкнуто, 1 - замкнуто
97	0x0061				Канал 2		
98	0x0062				Канал 3		
99	0x0063				Канал 4		
100	0x0064				Канал 5		
101	0x0065				Канал 6		
464	0x01D0	I*	RO	u16	Вход 1	Счётчик коротких нажатий	0 – 65535 по кругу
465	0x01D1				Вход 2		
466	0x01D2				Вход 3		
467	0x01D3				Вход 4		
468	0x01D4				Вход 5		
469	0x01D5				Вход 6		
471	0x01D7				Вход 0		
480	0x01E0	I*	RO	u16	Вход 1	Счётчик длинных нажатий	0 – 65535 по кругу
481	0x01E1				Вход 2		
482	0x01E2				Вход 3		
483	0x01E3				Вход 4		
484	0x01E4				Вход 5		
485	0x01E5				Вход 6		
487	0x01E7				Вход 0		
496	0x01F0	I*	RO	u16	Вход 1	Счётчик двойных нажатий	0 – 65535 по кругу
497	0x01F1				Вход 2		
498	0x01F2				Вход 3		
499	0x01F3				Вход 4		
500	0x01F4				Вход 5		
501	0x01F5				Вход 6		
503	0x01F7				Вход 0		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
512	0x0200	I*	RO	u16	Вход 1	Счётчик короткого, а затем длинного нажатий	0 – 65535 по кругу
513	0x0201				Вход 2		
514	0x0202				Вход 3		
515	0x0203				Вход 4		
516	0x0204				Вход 5		
517	0x0205				Вход 6		
519	0x0207				Вход 0		
384-447	0x0180 - 0x01BF	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы	0
544-607	0x0220 - 0x025F	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы для коротких нажатий	0
608-671	0x0260 - 0x029F	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы для длинных нажатий	0
672-735	0x02A0 - 0x02DF	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы для двойных нажатий	0
736-799	0x02E0 - 0x031F	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы для сначала короткого, а потом длинного нажатий	0
800-863	0x0320 - 0x035F	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы для размыкания кнопки	0
864-927	0x0360 - 0x039F	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы для замыкания кнопки	0
930	0x03A2	H	RW	u16	Канал 1	Настройка безопасного состояния выхода	0: Выключен (NO контакты разомкнуты) 1: Включен (NO контакты замкнуты)
931	0x03A3				Канал 2		
932	0x03A4				Канал 3		
933	0x03A5				Канал 4		
934	0x03A6				Канал 5		
935	0x03A7				Канал 6		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
938	0x03AA	H	RW	u16	Канал 1	Действие выхода при переходе в безопасный режим	0: Ничего не делать 1: Перевести выход в безопасное состояние
939	0x03AB				Канал 2		
940	0x03AC				Канал 3		
941	0x03AD				Канал 4		
942	0x03AE				Канал 5		
943	0x03AF				Канал 6		
946	0x03B2	H	RW	u16	Канал 1	Управление с входов в безопасном режиме	0: Не блокировать 1: Блокировать в безопасном режиме 2: Разрешить только в безопасном режиме
947	0x03B3				Канал 2		
948	0x03B4				Канал 3		
949	0x03B5				Канал 4		
950	0x03B6				Канал 5		
951	0x03B7				Канал 6		
1100	0x044C	H	RW	u16	Вход 1	Время длинного нажатия, мс	500 - 5000 (1000)
1101	0x044D				Вход 2		
1102	0x044E				Вход 3		
1103	0x044F				Вход 4	Если нажатие длится больше указанного времени - считаем его длинным	
1104	0x0450				Вход 5		
1105	0x0451				Вход 6		
1107	0x0453		Вход 0				
1140	0x0474	H	RW	u16	Вход 1	Время ожидания второго нажатия, мс	0 - 2000 (300)
1141	0x0475				Вход 2	Если за указанное время второго нажатия не было - считаем нажатие одиночным.	
1142	0x0476				Вход 3		
1143	0x0477				Вход 4		
1144	0x0478				Вход 5	0 - отключит все нажатия, кроме короткого и длинного	
1145	0x0479				Вход 6		
1147	0x047B				Вход 0		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
Функции таймеров							
1760	0x06E0	H	RW	u16	Канал 1	Функция таймера	0: Не используется 1: Задержка включения 2: Задержка отключения 3: Включить на время 4: Отключить на время 5: Цикл ON/OFF
1761	0x06E1				Канал 2		
1762	0x06E2				Канал 3		
1763	0x06E3				Канал 4		
1764	0x06E4				Канал 5		
1765	0x06E5				Канал 6		
1768	0x06E8	H	RW	u16	Канал 1	Задержка включения (x0.1, с)	1...65000 (30)
1769	0x06E9				Канал 2		
1770	0x06EA				Канал 3		
1771	0x06EB				Канал 4		
1772	0x06EC				Канал 5		
1773	0x06ED				Канал 6		
1776	0x06F0	H	RW	u16	Канал 1	Задержка отключения (x0.1, с)	1...65000 (30)
1777	0x06F1				Канал 2		
1778	0x06F2				Канал 3		
1779	0x06F3				Канал 4		
1780	0x06F4				Канал 5		
1781	0x06F5				Канал 6		
1784	0x06F8	H	RW	u16	Канал 1	Включить на время (x0.1, с)	1...65000 (30)
1785	0x06F9				Канал 2		
1786	0x06FA				Канал 3		
1787	0x06FB				Канал 4		
1788	0x06FC				Канал 5		
1789	0x06FD				Канал 6		
1792	0x0700	H	RW	u16	Канал 1	Отключить на время (x0.1, с)	1...65000 (30)
1793	0x0701				Канал 2		
1794	0x0702				Канал 3		
1795	0x0703				Канал 4		
1796	0x0704				Канал 5		
1797	0x0705				Канал 6		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
1800	0x0708	H	RW	u16	Канал 1	Цикл ON (с)	1...65000 (3)
1801	0x0709				Канал 2		
1802	0x070A				Канал 3		
1803	0x070B				Канал 4		
1804	0x070C				Канал 5		
1805	0x070D				Канал 6		
1808	0x0710	H	RW	u16	Канал 1	Цикл OFF (с)	1...65000 (3)
1809	0x0711				Канал 2		
1810	0x0712				Канал 3		
1811	0x0713				Канал 4		
1812	0x0714				Канал 5		
1813	0x0715				Канал 6		
1864	0x0748	I	RO	u16	Канал 1	Оставшееся время активного таймера	x0.1, с - для функций 1–4 с - для функции 5 Error: 0
1865	0x0749				Канал 2		
1866	0x074A				Канал 3		
1867	0x074B				Канал 4		
1868	0x074C				Канал 5		
1869	0x074D				Канал 6		
Управление приводом							
16	0x0010	C*	RW	bool	П1 откр	Управление открытием/закрытием привода. Для открытия нужно записать "1" в регистр открытия привода. Значение "1" будет сохраняться в регистре, пока привод не закончит движение. Открытие можно прервать, записав "0" в регистр. Закрытие выполняется аналогично	0, 1
17	0x0011				П1 закр		
18	0x0012				П2 откр		
19	0x0013				П2 закр		
20	0x0014				П3 откр		
21	0x0015				П3 закр		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Дес	Hex	Тип	Доступ	Формат			
1280	0x0500	H	RW	u16	Привод 1	Включение управления приводом.	0, 1 (0)
1281	0x0501				Привод 2	Когда привод активен, прямое управление реле через coil-регистры или входы игнорируется, работает только управление через регистры или маппинг-матрицу привода.	
1282	0x0502				Привод 3	Привод 1 использует выход 1 для открытия, выход 2 для закрытия. Привод 2 - выходы 3 и 4, привод 3 - выходы 5 и 6 соответственно	
1284	0x0504	H	RW	u16	Привод 1	Действие для привода, выполняемое при включении питания реле	0: Нет действия 1: Открыть 2: Закрыть
1285	0x0505				Привод 2		
1286	0x0506				Привод 3		
1288	0x0508	H	RW	u16	Привод 1	Действие для привода, выполняемое при переходе в безопасный режим	0: Нет действия 1: Открыть 2: Закрыть
1289	0x0509				Привод 2		
1290	0x050A				Привод 3		
1292	0x050C	H	RW	u16	Привод 1	Управление с входов для привода в безопасном режиме	0: Не блокировать 1: Блокировать в безопасном режиме 2: Разрешить только в безопасном режиме
1293	0x050D				Привод 2		
1294	0x050E				Привод 3		
1328	0x0530	H	RW	u16	Привод 1	Время открытия привода	0, 10 - 6000, сек x10 (100 = 10 сек)
1329	0x0531				Привод 2		
1330	0x0532				Привод 3		
1332	0x0534	H	RW	u16	Привод 1	Время закрытия привода	0, 10 - 6000, сек x10 (100 = 10 сек)
1333	0x0535				Привод 2		
1334	0x0536				Привод 3		
1336	0x0538	H	RW	u16	Привод 1	Пауза при смене направления (deadtime)	50 - 10000, мс (500)
1337	0x0539				Привод 2		
1338	0x053A				Привод 3		
1400 - 1431	0x0578 - 0x0597	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы привода для коротких нажатий	0

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
1432 - 1463	0x0598 - 0x05B7	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы привода для длинных нажатий	0
1464 - 1495	0x05B8 - 0x05D7	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы привода для двойных нажатий	0
1496 - 1527	0x05D8 - 0x05F7	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы привода для сначала короткого, потом длинного нажатий	0
Задержки							
1728	0x06C0	H	RW	u16	Канал 1	Задержка включения при подаче питания (x0.1, с)	0...9990 (0)
1729	0x06C1				Канал 2		
1730	0x06C2				Канал 3		
1731	0x06C3				Канал 4		
1732	0x06C4				Канал 5		
1733	0x06C5				Канал 6		
1736	0x06C8	H	RW	u16	Канал 1	Задержка повторного включения (x0.1, с)	0...9990 (0)
1737	0x06C9				Канал 2		
1738	0x06CA				Канал 3		
1739	0x06CB				Канал 4		
1740	0x06CC				Канал 5		
1741	0x06CD				Канал 6		
1744	0x06D0	I	RO	u16	Канал 1	Таймер задержки включения при подаче питания (x0.1, с)	x0.1, с Error: 0
1745	0x06D1				Канал 2		
1746	0x06D2				Канал 3		
1747	0x06D3				Канал 4		
1748	0x06D4				Канал 5		
1749	0x06D5				Канал 6		
1752	0x06D8	I	RO	u16	Канал 1	Таймер задержки повторного включения	x0.1, с Error: 0
1753	0x06D9				Канал 2		
1754	0x06DA				Канал 3		
1755	0x06DB				Канал 4		
1756	0x06DC				Канал 5		
1757	0x06DD				Канал 6		

Параметры подключения, версия прошивки и другие служебные регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
Параметры подключения						
110	0x006E	H	RW	u16	Скорость порта RS-485	x100, Боды 12 — 1200 бит/с, 24 — 2400 бит/с, 48 — 4800 бит/с, 96 — 9600 бит/с , 192 — 19 200 бит/с, 384 — 38 400 бит/с, 576 — 57 600 бит/с, 1152 — 115 200 бит/с
111	0x006F	H	RW	u16	Настройка бита чётности порта RS-485	0 — нет бита чётности (none) , 1 — нечётный (odd), 2 — чётный (even)
112	0x0070	H	RW	u16	Количество стоп-битов порта RS-485	1, 2
128	0x0080	H	RW	u16	Modbus-адрес устройства	
Модель устройства и версия прошивки						
200-205	0x00C8 - 0x00CD	I	RO	string	Модель устройства	
206-219	0x00CE - 0x00DB	I	RO	string	Расширение модели устройства	Для чтения модели устройства нужно читать диапазон из 20 регистров (200 - 219)
220-244	0x00DC - 0x00F4	I	RO	string	Хэш коммита и название ветки, откуда собрана прошивка (2 символа в регистре)	
250-265	0x00FA - 0x0109	I	RO	string	Версия прошивки	
266-269	0x010A - 0x010D	I	RO	u64	Расширение серийного номера	
270-271	0x010E - 0x010F	I	RO	u32	Серийный номер	
290-301	0x0122 - 0x012D	H	RO	string	Сигнатура прошивки	
320	0x0140	I	RO	u16	Версия прошивки в числовом формате	MAJOR
321	0x0141					MINOR
322	0x0142					PATCH
323	0x0143			s16		SUFFIX
324-325	0x0144 - 0x0145	I	RO	u32	Версия прошивки в числовом формате	
326-327	0x0146 - 0x0147	I	RO	u32	Версия прошивки в Big Endian формате	

Параметры подключения, версия прошивки и другие служебные регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
Прочее						
104-105	0x0068 - 0x0069	I	RO	u32	Время работы с момента загрузки	Секунды
120	0x0078	H	RW	u16	Перезагрузка устройства без сохранения состояния	Любое, отличное от 0, перезагружает устройство
129	0x0081	H	RW	u16	Перевод в режим обновления прошивки на 2 минуты	Любое, отличное от 0, переводит устройство в режим обновления прошивки
330-336	0x014A - 0x0150	H	RO	string	Версия загрузчика	
130	0x0082	H	RW	u16	Отключение светодиода Status	0 - включен 1 - отключен
131	0x0083	H	RW	u16	Перевод в режим обновления прошивки на текущих настройках соединения. Для проверки того, поддерживает ли текущая прошивка и загрузчик обновление прошивки на текущих настройках соединения, нужно прочитать значение данного регистра: если чтение успешно и значение равно 0, то функция поддерживается	Запись 1 переводит устройство в режим обновления прошивки
113	0x0071	H	RW	u16	Время перед отправкой ответа на modbus запрос	0 - 254 мс
114	0x0072	H	RW	u16	Режим непрерывного чтения регистров с зазором	0 - отключен 1 - включен 2 - включение сохраняется после перезагрузки
121	0x0079	I	RO	u16	Текущее напряжение питания	мВ
122	0x007A	I	RO	u16	Минимальное напряжение питания с момента загрузки, без усреднения	мВ
125	0x007D	I	RO	u16	Текущее напряжение питания, без усреднения	мВ
119	0x0077	I	RO	u16	Минимальное напряжение питания микроконтроллера с момента загрузки до усреднения	мВ
123	0x007B	I	RO	u16	Напряжение питания микроконтроллера	мВ
124	0x007C	I	RO	s16	Внутренняя температура микроконтроллера	x0.1, °C
304-319	0x0130-0x013F	I	RO	string	Номер партии устройства	

Параметры подключения, версия прошивки и другие служебные регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
65402	0xFF7A	H	RW	u16	Сброс настроек устройства к значениям по умолчанию. Настройки связи не сбрасываются. После сброса настроек устройство будет перезагружено	Запись 1 приводит к сбросу настроек
64256-64383	0xFB00-0xFB7F	I	RO	u16	FlashFS: свободное место на странице	Байт
64384-64511	0xFB80-0xFBFF	I	RO	u16	FlashFS: сумма размеров актуальных файлов на странице	Байт
64512-64639	0xFC00-0xFC7F	I	RO	u16	FlashFS: фрагментация страницы	0 - 100% 0 - все данные актуальны, 100 - нет актуальных данных
64640-64767	0xFC80-0xFCFF	I	RO	u16	FlashFS: счетчик количества стираний страницы	
65504	0xFFE0	I	RO	u16	Максимальный размер используемого стека	байт 0 - стек поврежден
65505	0xFFE1	I	RO	u16	Объем свободной оперативной памяти	Байт
65506	0xFFE2	I	RO	u16	Объем используемой оперативной памяти	Байт
65507	0xFFE3	I	RO	u16	Размер стека	Байт
65508	0xFFE4	I	RO	u16	Причина последней перезагрузки МК	1 - LPWR, 2 - VWDG, 3 - IWDG, 4 - SFT, 5 - POR, 6 - PIN, 7 - OBL, 8 - V18PWR
65509	0xFFE5	I	RO	u32	Счетчик обновлений прошивки	

1.1.5.3.12.7 Представление в веб-интерфейсе

Откройте веб-интерфейс и перейдите в раздел **Настройки > Конфигурационные файлы > Настройка драйвера serial-устройств**.

В левой части выберите порт, к которому вы подключили модуль. Для настройки порта установите галочку **Включить порт** и укажите параметры подключения:

Скорость обмена 9600

Контроль четности N

Число бит данных 8

Количество стоп-бит 2

Для автоматического добавления модулей выберите **Найти и добавить устройства**. ПЛК 270 выполнит поиск модулей, подключенных к шине RS-485. Выберите в списке найденные модули и нажмите **Добавить в wb-mqtt-serial**.

Для ручного добавления модулей выберите **Добавить любые устройства вручную**. В открывшемся окне выберите **Порт**, к которому подключен модуль, и **Тип** модуля из выпадающего списка. Нажмите **Добавить**. Модуль будет добавлен и выбран в конфигураторе. В поле **Адрес** введите Modbus-адрес (Slave id), указанный на корпусе модуля в виде стикера.

После проделанных действий нажмите **Сохранить настройки**.

1.1.5.3.13 PLC-270-EMD-07D06R-60-MR

1.1.5.3.13.1 Технические характеристики

Таблица 1.66 - Технические характеристики PLC-270-EMD-07D06R-60-MR

Параметры источника питания		
Диапазон напряжения питания, В		От 9 до 28 DC
Номинальное напряжение питания, В		От 12 до 24 DC
Потребляемая мощность, Вт, не более		3
Задержка включения при подаче питания, с		0...999
Задержка повторного включения, с		0...999
Общие технические характеристики		
Индикация состояния модуля		Да
Степень защиты по ГОСТ 14254 (IEC 60529)		IP20
Входные параметры		
Количество дискретных входов с замыканием на GND ("сухой контакт")		7
Напряжение входа при лог. 0, В		12 DC
Условие срабатывания	Лог.1	Замыкание на GND
	Лог.0	Отсутствие замыкания на GND
Ток при замыкании входа, mA		2
Частота импульсов, Гц		До 10
Длительность импульсов, мс		> 50
Функции		Входы общего назначения, счет сигналов, измерение частоты, прямое управление выходами реле, одновременное отключение всей нагрузки, гибкая настройка взаимодействия с реле
Выходные параметры		
Количество дискретных выходов релейных механических		6 (K1-K6)
Нагрузка (резистивная)*		16 (10) A, 250 В AC / 30 В DC
Конфигурация контактов		SPST-NO
Пусковой ток (в течение 20 мс), А		165
Сопротивление контактов, МОм		< 100
Электрическая долговечность (16 А, 230 В AC), циклов		12000
Механическая долговечность, циклов		5x10 ⁶
Время срабатывания, мс		10
Время отпускания, мс		5

Продолжение таблицы 1.66

Коммуникационные возможности		
Количество портов RS-485		2
Параметры RS-485 (по умолчанию)	Скорость, бит/с	9600
	Данные, бит	8
	Стоп-биты	2
Готовность к работе после подачи питания, с		2
Протокол передачи данных		Modbus RTU
Условия эксплуатации, транспортирования и хранения		
Диапазон температур, °C		От минус 40 до плюс 80
Относительная влажность воздуха, %, не более		95 (без конденсации)
Примечание		
*Указаны максимальные значения напряжения и тока (номинальные значения тока указаны в скобках).		

1.1.5.3.13.2 Габаритные размеры

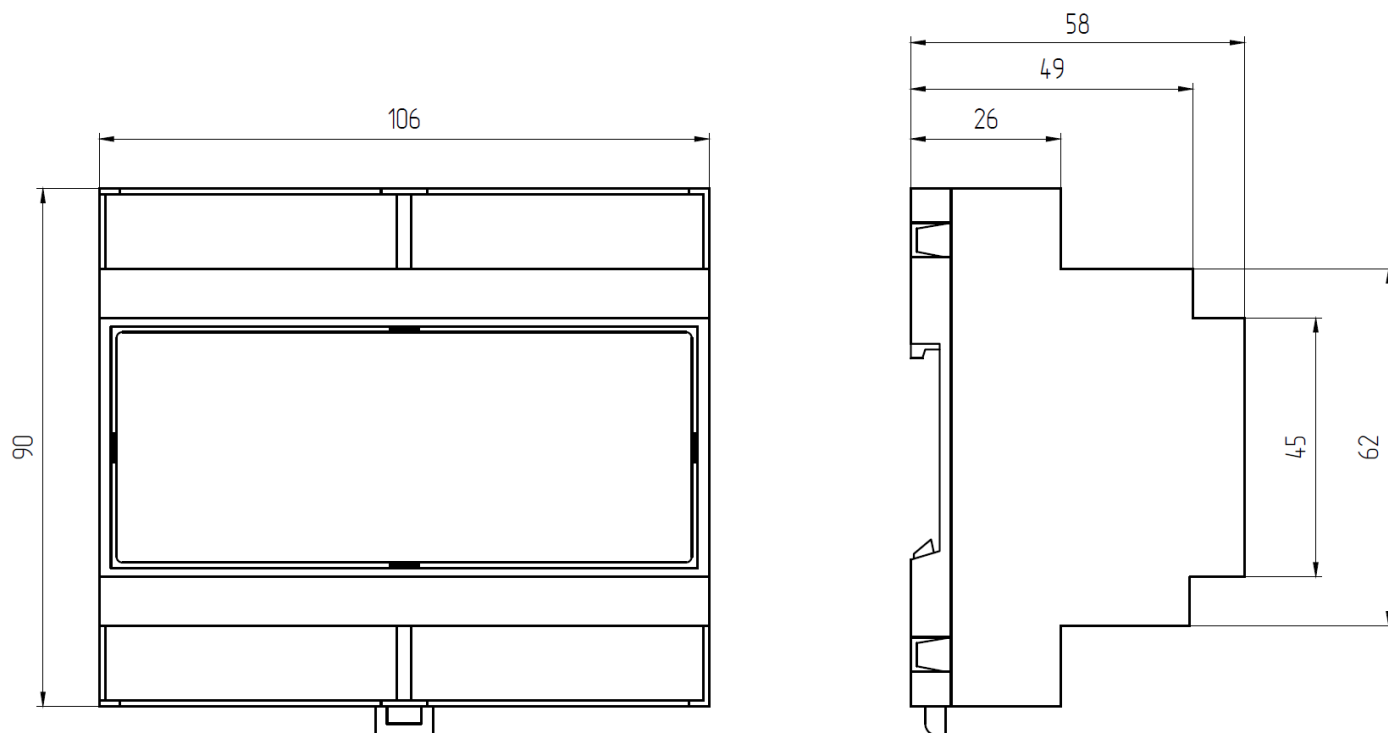


Рисунок 1.62 - Габаритные размеры модуля расширения EMD

1.1.5.3.13.3 Индикация

В модуле есть индикатор, который поможет определить его состояние без подключения к ПЛК 270:

S (зеленый) — статус обмена по Modbus: загорается при подаче низковольтного питания на модуль и мигает в момент опроса по шине RS-485.

В устройствах с включенными событиями Быстрого Modbus индикатор мигает более часто, чем при стандартном опросе по очереди, так как опрос событий происходит быстрее.

В режиме загрузчика мигает с периодом 1 секунда. При загрузке новой прошивки — часто мигает.

1–6 (оранжевые) — состояние выходов: горит — реле замкнуто.

1.1.5.3.13.4 Рекомендации по монтажу

Модуль монтируется на стандартную DIN-рейку шириной 35 мм.

Клеммный блок «V+», «GND», «A», «B» с шагом 3,5 мм служит для подключения питания и управления по шине RS-485. Для стабильной связи с устройством важно правильно организовать подключение к шине RS-485.

Если устройства, подключенные к шине RS-485, питаются от разных источников питания, их клеммы GND должны быть соединены.

Для удобства коммутации устройств шлейфом второй клеммник на модуле соединен параллельно с первым.

Рекомендуется для монтажа использовать гибкие многожильные провода с обжатием концов втулочными наконечниками (НШВИ — наконечник штыревой втулочный изолированный). При монтаже обжатый наконечником провод не разрушается винтовым зажимом и надежно фиксируется.

Не прикладывайте чрезмерное усилие при завинчивании клеммы — это приводит к разрушению винтового разъема.

При включении реле модуль потребляет большую мощность. Используйте блок питания с запасом по мощности.

Срабатывание дискретных входов происходит при их замыкании на землю iGND. Рекомендуется использовать витую пару и подключать землю iGND ко второй жиле пары для предотвращения наводок от близко расположенных силовых линий.

1.1.5.3.13.5 Электрическая схема подключения

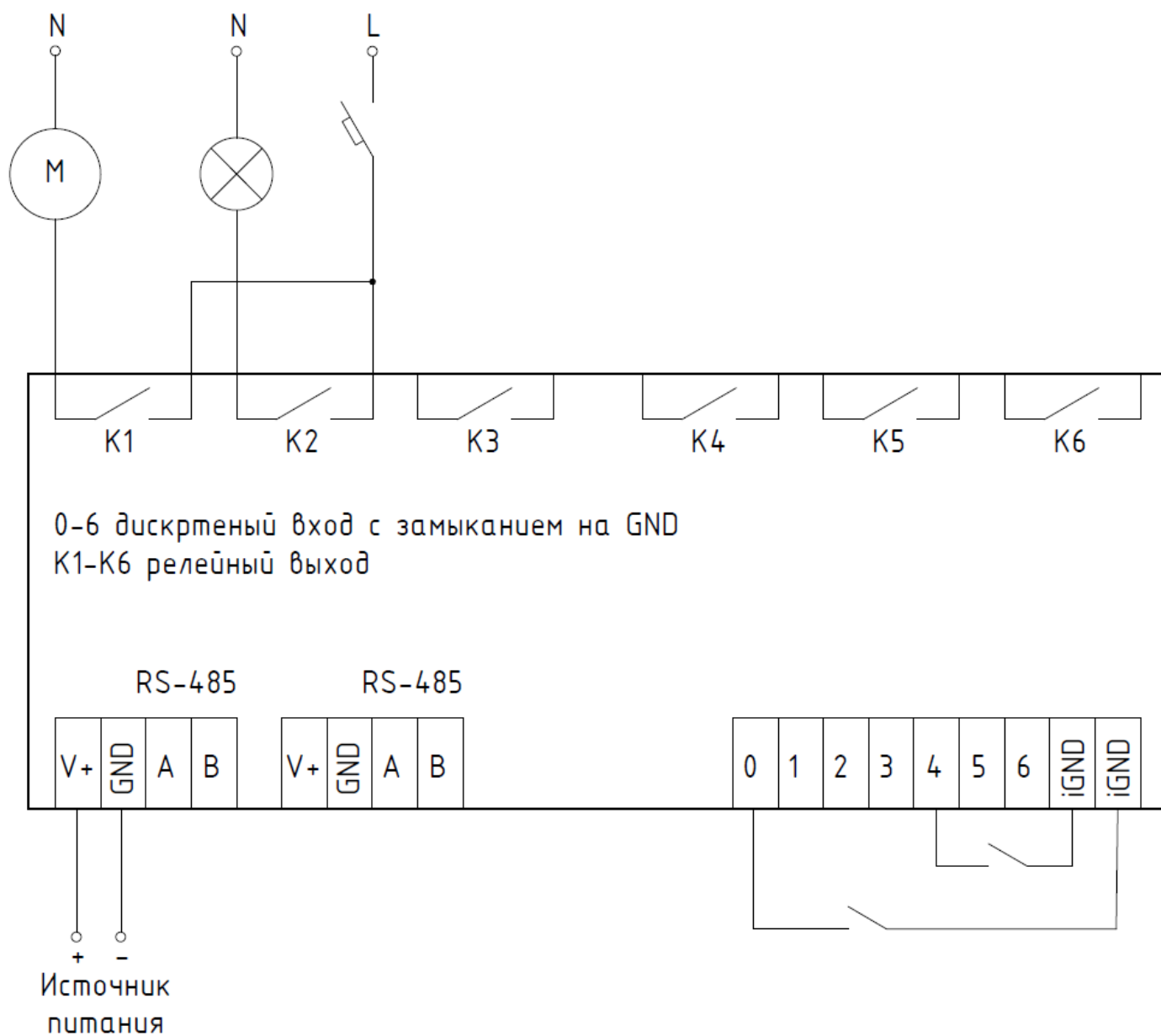


Рисунок 1.63 - Электрическая схема подключения модуля расширения EMD

1.1.5.3.13.6 Карта регистров

Таблица 1.67 - Modbus-регистры

Условные обозначения	
RO	Чтение
RW	Чтение / запись
WO	Запись
Выделено жирным	Значение регистра по умолчанию
xN	Множитель, на который надо умножить число из регистра, чтобы получить значение в единицах измерения. Не указан — считать равным 1
Input	Далее - I
Holding	Далее - H
Coil	Далее - C
*	Регистр поддерживает отправку данных с помощью событий Быстрого Modbus
Оранжевый цвет ячейки	Служебный регистр: назначение, формат и содержимое может измениться в новых версиях прошивки

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
0	0x0000	C*	RW	bool	Канал 1	Команда	0 - разомкнуть, 1 - замкнуть
1	0x0001				Канал 2		
2	0x0002				Канал 3		
3	0x0003				Канал 4		
4	0x0004				Канал 5		
5	0x0005				Канал 6		
100	0x0064	C	WO	bool	Канал 1	Команда "Отключить"	1 - выполнить команду
101	0x0065				Канал 2		
102	0x0066				Канал 3		
103	0x0067				Канал 4		
104	0x0068				Канал 5		
105	0x0069				Канал 6		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
108	0x006C	C	WO	bool	Канал 1	Команда "Включить"	1 - выполнить команду
109	0x006D				Канал 2		
110	0x006E				Канал 3		
111	0x006F				Канал 4		
112	0x0070				Канал 5		
113	0x0071				Канал 6		
116	0x0074	C	WO	bool	Канал 1	Команда "Переключить"	1 - выполнить команду
117	0x0075				Канал 2		
118	0x0076				Канал 3		
119	0x0077				Канал 4		
120	0x0078				Канал 5		
121	0x0079				Канал 6		
0	0x0000	DI*	RO	bool	Вход 1	Состояние входа реле	0 - разомкнут, 1 - замкнут, Error: 0
1	0x0001				Вход 2		
2	0x0002				Вход 3		
3	0x0003				Вход 4		
4	0x0004				Вход 5		
5	0x0005				Вход 6		
7	0x0007				Вход 0		
4	0x0004	I	RW	u16		Статус внешнего (низковольтного) источника питания (только для реле со встроенным блоком питания)	0: нет подключения внешнего источника питания 1: внешний источник питания подключен
5	0x0005	H	RW	u16		Служебный регистр, значение должно быть 0	0

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
6	0x0006	H	RW	u16		Состояния выходов при подаче питания	0: перевести в безопасное состояние, 1: восстановить последнее состояние, 2: установить состояние выхода согласно состоянию входа (только если настроен режим входа 1: выключатель с фиксацией) Безопасное состояние выхода настраивается в регистрах 930–935
8	0x0008	H	RW	u16		Таймаут потери связи, с	1 - 65534 10 Чтобы отключить безопасный режим — настройте поведение каналов в регистрах «Действие выхода при переходе в безопасный режим» и «Управление с входов в безопасном режиме»
9	0x0009	H	RW	u16	Вход 1	Режим работы входа. В регистре 5 должно стоять значение по умолчанию (0).	0: кнопки без фиксации, 1: переключатель с фиксацией, 2: отключить все выходы, 3: управление отключено, вход измеряет частоту, 4: управлять по mapping-матрице, 5: значение не используется 6: управлять по mapping-матрице для кнопок
10	0x000A				Вход 2		
11	0x000B				Вход 3		
12	0x000C				Вход 4		
13	0x000D				Вход 5		
14	0x000E				Вход 6		
16	0x0010	H	RW	u16	Вход 0	Режим работы цифрового входа 0	2: отключить все выходы, 3: управление отключено, вход измеряет частоту, 4: управлять по mapping-матрице, 6: управлять по mapping-матрице для кнопок

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
19	0x0013	H	RW	u16		Выбор причины перехода в безопасный режим	0: Потеря связи или пропадание низковольтного питания 1: Пропадание низковольтного питания 2: Потеря связи
20	0x0014	H	RW	u16	Вход 1	Время подавления дребезга, мс	0 - 2000 (50)
21	0x0015				Вход 2		
22	0x0016				Вход 3		
23	0x0017				Вход 4		
24	0x0018				Вход 5		
25	0x0019				Вход 6		
27	0x001B				Вход 0		
32	0x0020	I*	RO	u16	Вход 1	Счетчик срабатываний входа	0 – 65535 по кругу Error: 0
33	0x0021				Вход 2		
34	0x0022				Вход 3		
35	0x0023				Вход 4		
36	0x0024				Вход 5		
37	0x0025				Вход 6		
39	0x0027				Вход 0		
40	0x0028	I	RO	u32	Вход 1	Целая часть значения частоты сигнала	$\times 1.52588 \times 10^{-05}$, Гц Error: 0
42	0x002A				Вход 2		
44	0x002C				Вход 3		
46	0x002E				Вход 4		
48	0x0030				Вход 5		
50	0x0032				Вход 6		
54	0x0036				Вход 0		
41	0x0029	I	RO	u16	Вход 1	Дробная часть значения частоты сигнала 1 Гц = 65536 (2 ^ 16)	Error: 0
43	0x002B				Вход 2		
45	0x002D				Вход 3		
47	0x002F				Вход 4		
49	0x0031				Вход 5		
51	0x0033				Вход 6		
55	0x0037				Вход 0		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
96	0x0060	DI*	RO	bool	Канал 1	Фактическое состояние реле	0 - разомкнуто, 1 - замкнуто
97	0x0061				Канал 2		
98	0x0062				Канал 3		
99	0x0063				Канал 4		
100	0x0064				Канал 5		
101	0x0065				Канал 6		
464	0x01D0	I*	RO	u16	Вход 1	Счётчик коротких нажатий	0 – 65535 по кругу
465	0x01D1				Вход 2		
466	0x01D2				Вход 3		
467	0x01D3				Вход 4		
468	0x01D4				Вход 5		
469	0x01D5				Вход 6		
471	0x01D7				Вход 0		
480	0x01E0	I*	RO	u16	Вход 1	Счётчик длинных нажатий	0 – 65535 по кругу
481	0x01E1				Вход 2		
482	0x01E2				Вход 3		
483	0x01E3				Вход 4		
484	0x01E4				Вход 5		
485	0x01E5				Вход 6		
487	0x01E7				Вход 0		
496	0x01F0	I*	RO	u16	Вход 1	Счётчик двойных нажатий	0 – 65535 по кругу
497	0x01F1				Вход 2		
498	0x01F2				Вход 3		
499	0x01F3				Вход 4		
500	0x01F4				Вход 5		
501	0x01F5				Вход 6		
503	0x01F7				Вход 0		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
512	0x0200	I*	RO	u16	Вход 1	Счётчик короткого, а затем длинного нажатий	0 – 65535 по кругу
513	0x0201				Вход 2		
514	0x0202				Вход 3		
515	0x0203				Вход 4		
516	0x0204				Вход 5		
517	0x0205				Вход 6		
519	0x0207				Вход 0		
384-447	0x0180 - 0x01BF	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы	0
544-607	0x0220 - 0x025F	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы для коротких нажатий	0
608-671	0x0260 - 0x029F	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы для длинных нажатий	0
672-735	0x02A0 - 0x02DF	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы для двойных нажатий	0
736-799	0x02E0 - 0x031F	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы для сначала короткого, а потом длинного нажатий	0
800-863	0x0320 - 0x035F	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы для размыкания кнопки	0
864-927	0x0360 - 0x039F	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы для замыкания кнопки	0
930	0x03A2	H	RW	u16	Канал 1	Настройка безопасного состояния выхода	0: Выключен (NO контакты разомкнуты) 1: Включен (NO контакты замкнуты)
931	0x03A3				Канал 2		
932	0x03A4				Канал 3		
933	0x03A5				Канал 4		
934	0x03A6				Канал 5		
935	0x03A7				Канал 6		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
938	0x03AA	H	RW	u16	Канал 1	Действие выхода при переходе в безопасный режим	0: Ничего не делать 1: Перевести выход в безопасное состояние
939	0x03AB				Канал 2		
940	0x03AC				Канал 3		
941	0x03AD				Канал 4		
942	0x03AE				Канал 5		
943	0x03AF				Канал 6		
946	0x03B2	H	RW	u16	Канал 1	Управление с входов в безопасном режиме	0: Не блокировать 1: Блокировать в безопасном режиме 2: Разрешить только в безопасном режиме
947	0x03B3				Канал 2		
948	0x03B4				Канал 3		
949	0x03B5				Канал 4		
950	0x03B6				Канал 5		
951	0x03B7				Канал 6		
1100	0x044C	H	RW	u16	Вход 1	Время длинного нажатия, мс	500 - 5000 (1000)
1101	0x044D				Вход 2		
1102	0x044E				Вход 3		
1103	0x044F				Вход 4	Если нажатие длится больше указанного времени - считаем его длинным	
1104	0x0450				Вход 5		
1105	0x0451				Вход 6		
1107	0x0453				Вход 0		
1140	0x0474	H	RW	u16	Вход 1	Время ожидания второго нажатия, мс	0 - 2000 (300)
1141	0x0475				Вход 2		
1142	0x0476				Вход 3	Если за указанное время второго нажатия не было - считаем нажатие одиночным.	
1143	0x0477				Вход 4		
1144	0x0478				Вход 5		
1145	0x0479				Вход 6	0 - отключит все нажатия, кроме короткого и длинного	
1147	0x047B				Вход 0		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
Функции таймеров							
1760	0x06E0	H	RW	u16	Канал 1	Функция таймера	0: Не используется 1: Задержка включения 2: Задержка отключения 3: Включить на время 4: Отключить на время 5: Цикл ON/OFF
1761	0x06E1				Канал 2		
1762	0x06E2				Канал 3		
1763	0x06E3				Канал 4		
1764	0x06E4				Канал 5		
1765	0x06E5				Канал 6		
1768	0x06E8	H	RW	u16	Канал 1	Задержка включения (x0.1, с)	1...65000 (30)
1769	0x06E9				Канал 2		
1770	0x06EA				Канал 3		
1771	0x06EB				Канал 4		
1772	0x06EC				Канал 5		
1773	0x06ED				Канал 6		
1776	0x06F0	H	RW	u16	Канал 1	Задержка отключения (x0.1, с)	1...65000 (30)
1777	0x06F1				Канал 2		
1778	0x06F2				Канал 3		
1779	0x06F3				Канал 4		
1780	0x06F4				Канал 5		
1781	0x06F5				Канал 6		
1784	0x06F8	H	RW	u16	Канал 1	Включить на время (x0.1, с)	1...65000 (30)
1785	0x06F9				Канал 2		
1786	0x06FA				Канал 3		
1787	0x06FB				Канал 4		
1788	0x06FC				Канал 5		
1789	0x06FD				Канал 6		
1792	0x0700	H	RW	u16	Канал 1	Отключить на время (x0.1, с)	1...65000 (30)
1793	0x0701				Канал 2		
1794	0x0702				Канал 3		
1795	0x0703				Канал 4		
1796	0x0704				Канал 5		
1797	0x0705				Канал 6		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
1800	0x0708	H	RW	u16	Канал 1	Цикл ON (с)	1...65000 (3)
1801	0x0709				Канал 2		
1802	0x070A				Канал 3		
1803	0x070B				Канал 4		
1804	0x070C				Канал 5		
1805	0x070D				Канал 6		
1808	0x0710	H	RW	u16	Канал 1	Цикл OFF (с)	1...65000 (3)
1809	0x0711				Канал 2		
1810	0x0712				Канал 3		
1811	0x0713				Канал 4		
1812	0x0714				Канал 5		
1813	0x0715				Канал 6		
1864	0x0748	I	RO	u16	Канал 1	Оставшееся время активного таймера	x0.1, с - для функций 1–4 с - для функции 5 Error: 0
1865	0x0749				Канал 2		
1866	0x074A				Канал 3		
1867	0x074B				Канал 4		
1868	0x074C				Канал 5		
1869	0x074D				Канал 6		
Управление приводом							
16	0x0010	C*	RW	bool	П1 откр	Управление открытием/закрытием привода. Для открытия нужно записать "1" в регистр открытия привода. Значение "1" будет сохраняться в регистре, пока привод не закончит движение. Открытие можно прервать, записав "0" в регистр. Закрытие выполняется аналогично	0, 1
17	0x0011				П1 закр		
18	0x0012				П2 откр		
19	0x0013				П2 закр		
20	0x0014				П3 откр		
21	0x0015				П3 закр		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Дес	Hex	Тип	Доступ	Формат			
1280	0x0500	H	RW	u16	Привод 1	Включение управления приводом.	0, 1 (0)
1281	0x0501				Привод 2	Когда привод активен, прямое управление реле через coil-регистры или входы игнорируется, работает только управление через регистры или маппинг-матрицу привода.	
1282	0x0502				Привод 3	Привод 1 использует выход 1 для открытия, выход 2 для закрытия. Привод 2 - выходы 3 и 4, привод 3 - выходы 5 и 6 соответственно	
1284	0x0504	H	RW	u16	Привод 1	Действие для привода, выполняемое при включении питания реле	0: Нет действия 1: Открыть 2: Закрыть
1285	0x0505				Привод 2		
1286	0x0506				Привод 3		
1288	0x0508	H	RW	u16	Привод 1	Действие для привода, выполняемое при переходе в безопасный режим	0: Нет действия 1: Открыть 2: Закрыть
1289	0x0509				Привод 2		
1290	0x050A				Привод 3		
1292	0x050C	H	RW	u16	Привод 1	Управление с входов для привода в безопасном режиме	0: Не блокировать 1: Блокировать в безопасном режиме 2: Разрешить только в безопасном режиме
1293	0x050D				Привод 2		
1294	0x050E				Привод 3		
1328	0x0530	H	RW	u16	Привод 1	Время открытия привода	0, 10 - 6000, сек x10 (100 = 10 сек)
1329	0x0531				Привод 2		
1330	0x0532				Привод 3		
1332	0x0534	H	RW	u16	Привод 1	Время закрытия привода	0, 10 - 6000, сек x10 (100 = 10 сек)
1333	0x0535				Привод 2		
1334	0x0536				Привод 3		
1336	0x0538	H	RW	u16	Привод 1	Пауза при смене направления (deadtime)	50 - 10000, мс (500)
1337	0x0539				Привод 2		
1338	0x053A				Привод 3		
1400 - 1431	0x0578 - 0x0597	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы привода для коротких нажатий	0

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
1432 - 1463	0x0598 - 0x05B7	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы привода для длинных нажатий	0
1464 - 1495	0x05B8 - 0x05D7	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы привода для двойных нажатий	0
1496 - 1527	0x05D8 - 0x05F7	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы привода для сначала короткого, потом длинного нажатий	0
Задержки							
1728	0x06C0	H	RW	u16	Канал 1	Задержка включения при подаче питания (x0.1, с)	0...9990 (0)
1729	0x06C1				Канал 2		
1730	0x06C2				Канал 3		
1731	0x06C3				Канал 4		
1732	0x06C4				Канал 5		
1733	0x06C5				Канал 6		
1736	0x06C8	H	RW	u16	Канал 1	Задержка повторного включения (x0.1, с)	0...9990 (0)
1737	0x06C9				Канал 2		
1738	0x06CA				Канал 3		
1739	0x06CB				Канал 4		
1740	0x06CC				Канал 5		
1741	0x06CD				Канал 6		
1744	0x06D0	I	RO	u16	Канал 1	Таймер задержки включения при подаче питания (x0.1, с)	x0.1, с Error: 0
1745	0x06D1				Канал 2		
1746	0x06D2				Канал 3		
1747	0x06D3				Канал 4		
1748	0x06D4				Канал 5		
1749	0x06D5				Канал 6		
1752	0x06D8	I	RO	u16	Канал 1	Таймер задержки повторного включения	x0.1, с Error: 0
1753	0x06D9				Канал 2		
1754	0x06DA				Канал 3		
1755	0x06DB				Канал 4		
1756	0x06DC				Канал 5		
1757	0x06DD				Канал 6		

Параметры подключения, версия прошивки и другие служебные регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
Параметры подключения						
110	0x006E	H	RW	u16	Скорость порта RS-485	x100, Боды 12 — 1200 бит/с, 24 — 2400 бит/с, 48 — 4800 бит/с, 96 — 9600 бит/с , 192 — 19 200 бит/с, 384 — 38 400 бит/с, 576 — 57 600 бит/с, 1152 — 115 200 бит/с
111	0x006F	H	RW	u16	Настройка бита чётности порта RS-485	0 — нет бита чётности (none) , 1 — нечётный (odd), 2 — чётный (even)
112	0x0070	H	RW	u16	Количество стоп-битов порта RS-485	1, 2
128	0x0080	H	RW	u16	Modbus-адрес устройства	
Модель устройства и версия прошивки						
200-205	0x00C8 - 0x00CD	I	RO	string	Модель устройства	
206-219	0x00CE - 0x00DB	I	RO	string	Расширение модели устройства	Для чтения модели устройства нужно читать диапазон из 20 регистров (200 - 219)
220-244	0x00DC - 0x00F4	I	RO	string	Хэш коммита и название ветки, откуда собрана прошивка (2 символа в регистре)	
250-265	0x00FA - 0x0109	I	RO	string	Версия прошивки	
266-269	0x010A - 0x010D	I	RO	u64	Расширение серийного номера	
270-271	0x010E - 0x010F	I	RO	u32	Серийный номер	
290-301	0x0122 - 0x012D	H	RO	string	Сигнатура прошивки	
320	0x0140	I	RO	u16	Версия прошивки в числовом формате	MAJOR
321	0x0141					MINOR
322	0x0142					PATCH
323	0x0143			s16		SUFFIX
324-325	0x0144 - 0x0145	I	RO	u32	Версия прошивки в числовом формате	
326-327	0x0146 - 0x0147	I	RO	u32	Версия прошивки в Big Endian формате	

Параметры подключения, версия прошивки и другие служебные регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
Прочее						
104-105	0x0068 - 0x0069	I	RO	u32	Время работы с момента загрузки	Секунды
120	0x0078	H	RW	u16	Перезагрузка устройства без сохранения состояния	Любое, отличное от 0, перезагружает устройство
129	0x0081	H	RW	u16	Перевод в режим обновления прошивки на 2 минуты	Любое, отличное от 0, переводит устройство в режим обновления прошивки
330-336	0x014A - 0x0150	H	RO	string	Версия загрузчика	
130	0x0082	H	RW	u16	Отключение светодиода Status	0 - включен 1 - отключен
131	0x0083	H	RW	u16	Перевод в режим обновления прошивки на текущих настройках соединения. Для проверки того, поддерживает ли текущая прошивка и загрузчик обновление прошивки на текущих настройках соединения, нужно прочитать значение данного регистра: если чтение успешно и значение равно 0, то функция поддерживается	Запись 1 переводит устройство в режим обновления прошивки
113	0x0071	H	RW	u16	Время перед отправкой ответа на modbus запрос	0 - 254 мс
114	0x0072	H	RW	u16	Режим непрерывного чтения регистров с зазором	0 - отключен 1 - включен 2 - включение сохраняется после перезагрузки
121	0x0079	I	RO	u16	Текущее напряжение питания	мВ
122	0x007A	I	RO	u16	Минимальное напряжение питания с момента загрузки, без усреднения	мВ
125	0x007D	I	RO	u16	Текущее напряжение питания, без усреднения	мВ
119	0x0077	I	RO	u16	Минимальное напряжение питания микроконтроллера с момента загрузки до усреднения	мВ
123	0x007B	I	RO	u16	Напряжение питания микроконтроллера	мВ
124	0x007C	I	RO	s16	Внутренняя температура микроконтроллера	x0.1, °C
304-319	0x0130-0x013F	I	RO	string	Номер партии устройства	

Параметры подключения, версия прошивки и другие служебные регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
65402	0xFF7A	H	RW	u16	Сброс настроек устройства к значениям по умолчанию. Настройки связи не сбрасываются. После сброса настроек устройство будет перезагружено	Запись 1 приводит к сбросу настроек
64256-64383	0xFB00-0xFB7F	I	RO	u16	FlashFS: свободное место на странице	Байт
64384-64511	0xFB80-0xFBFF	I	RO	u16	FlashFS: сумма размеров актуальных файлов на странице	Байт
64512-64639	0xFC00-0xFC7F	I	RO	u16	FlashFS: фрагментация страницы	0 - 100% 0 - все данные актуальны, 100 - нет актуальных данных
64640-64767	0xFC80-0xFCFF	I	RO	u16	FlashFS: счетчик количества стираний страницы	
65504	0xFFE0	I	RO	u16	Максимальный размер используемого стека	байт 0 - стек поврежден
65505	0xFFE1	I	RO	u16	Объем свободной оперативной памяти	Байт
65506	0xFFE2	I	RO	u16	Объем используемой оперативной памяти	Байт
65507	0xFFE3	I	RO	u16	Размер стека	Байт
65508	0xFFE4	I	RO	u16	Причина последней перезагрузки МК	1 - LPWR, 2 - VWDG, 3 - IWDG, 4 - SFT, 5 - POR, 6 - PIN, 7 - OBL, 8 - V18PWR
65509	0xFFE5	I	RO	u32	Счетчик обновлений прошивки	

1.1.5.3.13.7 Представление в веб-интерфейсе

Откройте веб-интерфейс и перейдите в раздел **Настройки > Конфигурационные файлы > Настройка драйвера serial-устройств**.

В левой части выберите порт, к которому вы подключили модуль. Для настройки порта установите галочку **Включить порт** и укажите параметры подключения:

Скорость обмена 9600

Контроль четности N

Число бит данных 8

Количество стоп-бит 2

Для автоматического добавления модулей выберите **Найти и добавить устройства**. ПЛК 270 выполнит поиск модулей, подключенных к шине RS-485. Выберите в списке найденные модули и нажмите **Добавить в wb-mqtt-serial**.

Для ручного добавления модулей выберите **Добавить любые устройства вручную**. В открывшемся окне выберите **Порт**, к которому подключен модуль, и **Тип** модуля из выпадающего списка. Нажмите **Добавить**. Модуль будет добавлен и выбран в конфигураторе. В поле **Адрес** введите Modbus-адрес (Slave id), указанный на корпусе модуля в виде стикера.

После проделанных действий нажмите **Сохранить настройки**.

1.1.5.3.14 PLC-270-EMD-07D06S-40-MR

1.1.5.3.14.1 Технические характеристики

Таблица 1.68 - Технические характеристики PLC-270-EMD-07D06S-40-MR

Параметры источника питания		
Диапазон напряжения питания, В		От 9 до 28 DC
Номинальное напряжение питания, В		От 12 до 24 DC
Потребляемая мощность, Вт, не более		3
Задержка включения при подаче питания, с		0...999
Задержка повторного включения, с		0...999
Общие технические характеристики		
Индикация состояния модуля		Да
Степень защиты по ГОСТ 14254 (IEC 60529)		IP20
Входные параметры		
Количество дискретных входов с замыканием на GND ("сухой контакт")		7
Напряжение входа при лог. 0, В		12 DC
Условие срабатывания	Лог.1	Замыкание на GND
	Лог.0	Отсутствие замыкания на GND
Ток при замыкании входа, мА		2
Частота импульсов, Гц		До 10
Длительность импульсов, мс		> 50
Функции		Входы общего назначения, счет сигналов, измерение частоты, прямое управление выходами реле, одновременное отключение всей нагрузки, гибкая настройка взаимодействия с реле
Выходные параметры		
Количество дискретных выходов релейных механических		6 (K1-K6)
Нагрузка (резистивная)*		16 (10) A, 250 В AC / 30 В DC
Конфигурация контактов		SPDT
Пусковой ток (в течение 20 мс), А		120
Сопротивление контактов, МОм		< 100
Электрическая долговечность (16 А, 250 В AC), циклов		75000
Механическая долговечность, циклов		10 ⁷
Время срабатывания, мс		15
Время отпускания, мс		8

Продолжение таблицы 1.68

Коммуникационные возможности		
Количество портов RS-485		2
Параметры RS-485 (по умолчанию)	Скорость, бит/с	9600
	Данные, бит	8
	Стоп-биты	2
Готовность к работе после подачи питания, с		2
Протокол передачи данных		Modbus RTU
Условия эксплуатации, транспортирования и хранения		
Диапазон температур, °C		От минус 40 до плюс 80
Относительная влажность воздуха, %, не более		95 (без конденсации)
Примечание		
*Указаны максимальные значения напряжения и тока (номинальные значения тока указаны в скобках).		

1.1.5.3.14.2 Габаритные размеры

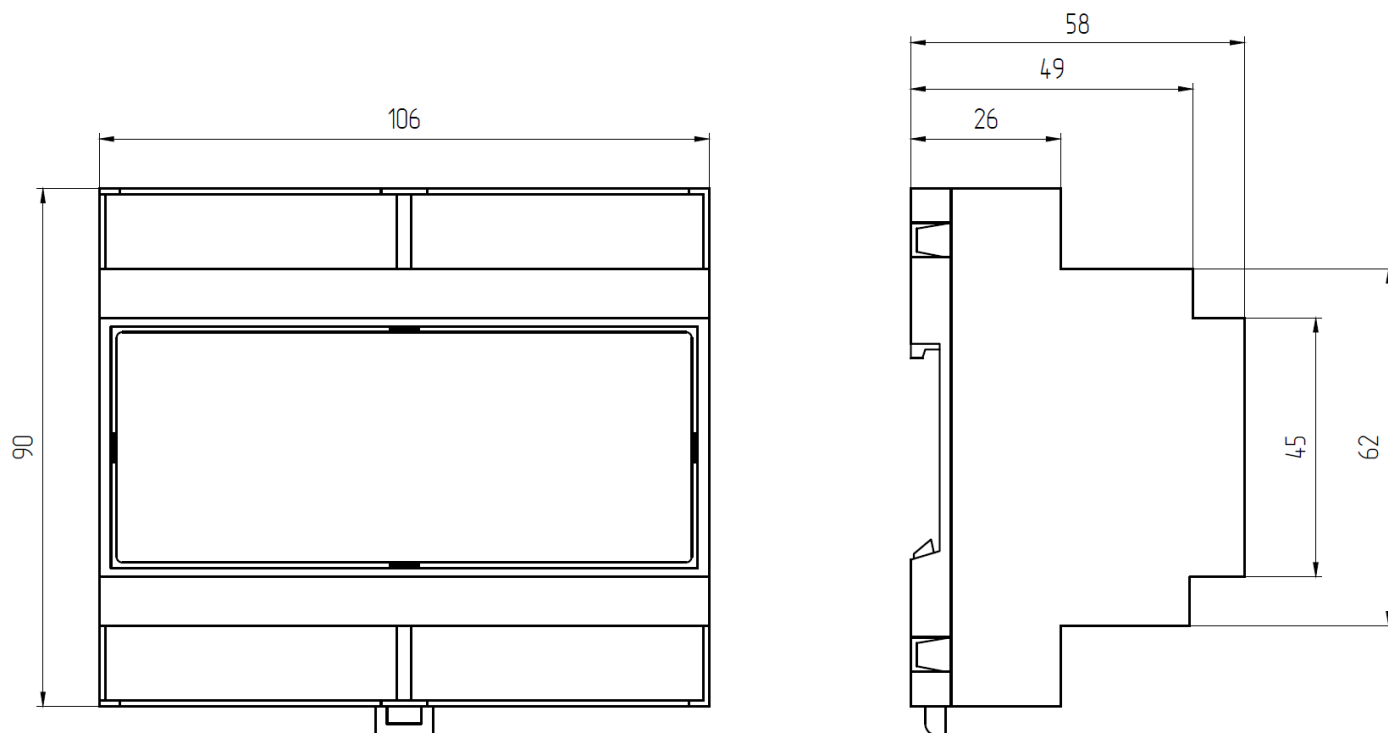


Рисунок 1.64 - Габаритные размеры модуля расширения EMD

1.1.5.3.14.3 Индикация

В модуле есть индикатор, который поможет определить его состояние без подключения к ПЛК 270:

S (зеленый) — статус обмена по Modbus: загорается при подаче низковольтного питания на модуль и мигает в момент опроса по шине RS-485.

В устройствах с включенными событиями Быстрого Modbus индикатор мигает более часто, чем при стандартном опросе по очереди, так как опрос событий происходит быстрее.

В режиме загрузчика мигает с периодом 1 секунда. При загрузке новой прошивки — часто мигает.

1–6 (оранжевые) — состояние выходов: горит — реле замкнуто.

1.1.5.3.14.4 Рекомендации по монтажу

Модуль монтируется на стандартную DIN-рейку шириной 35 мм.

Клеммный блок «V+», «GND», «A», «B» с шагом 3,5 мм служит для подключения питания и управления по шине RS-485. Для стабильной связи с устройством важно правильно организовать подключение к шине RS-485.

Если устройства, подключенные к шине RS-485, питаются от разных источников питания, их клеммы GND должны быть соединены.

Для удобства коммутации устройств шлейфом второй клеммник на модуле соединен параллельно с первым.

Рекомендуется для монтажа использовать гибкие многожильные провода с обжатием концов втулочными наконечниками (НШВИ — наконечник штыревой втулочный изолированный). При монтаже обжатый наконечником провод не разрушается винтовым зажимом и надежно фиксируется.

Не прикладывайте чрезмерное усилие при завинчивании клеммы — это приводит к разрушению винтового разъема.

При включении реле модуль потребляет большую мощность. Используйте блок питания с запасом по мощности.

Срабатывание дискретных входов происходит при их замыкании на землю iGND. Рекомендуется использовать витую пару и подключать землю iGND ко второй жиле пары для предотвращения наводок от близко расположенных силовых линий.

1.1.5.3.14.5 Электрическая схема подключения

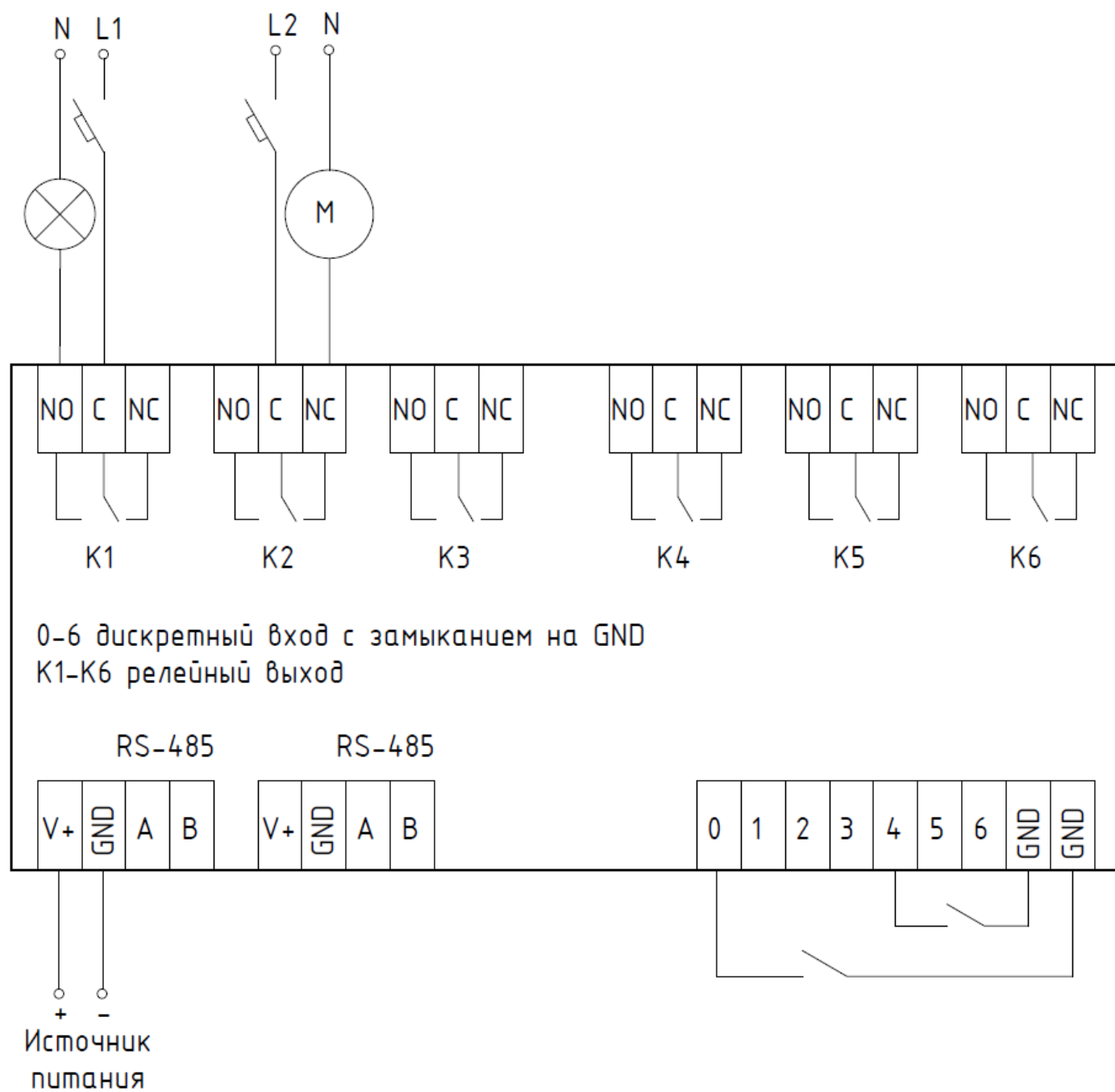


Рисунок 1.65 - Электрическая схема подключения модуля расширения EMD

1.1.5.3.14.6 Карта регистров

Таблица 1.69 - Modbus-регистры

Условные обозначения	
RO	Чтение
RW	Чтение / запись
WO	Запись
Выделено жирным	Значение регистра по умолчанию
xN	Множитель, на который надо умножить число из регистра, чтобы получить значение в единицах измерения. Не указан — считать равным 1
Input	Далее - I
Holding	Далее - H
Coil	Далее - C
*	Регистр поддерживает отправку данных с помощью событий Быстрого Modbus
Оранжевый цвет ячейки	Служебный регистр: назначение, формат и содержимое может измениться в новых версиях прошивки

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
0	0x0000	C*	RW	bool	Канал 1	Команда	0 - разомкнуть, 1 - замкнуть
1	0x0001				Канал 2		
2	0x0002				Канал 3		
3	0x0003				Канал 4		
4	0x0004				Канал 5		
5	0x0005				Канал 6		
100	0x0064	C	WO	bool	Канал 1	Команда "Отключить"	1 - выполнить команду
101	0x0065				Канал 2		
102	0x0066				Канал 3		
103	0x0067				Канал 4		
104	0x0068				Канал 5		
105	0x0069				Канал 6		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
108	0x006C	C	WO	bool	Канал 1	Команда "Включить"	1 - выполнить команду
109	0x006D				Канал 2		
110	0x006E				Канал 3		
111	0x006F				Канал 4		
112	0x0070				Канал 5		
113	0x0071				Канал 6		
116	0x0074	C	WO	bool	Канал 1	Команда "Переключить"	1 - выполнить команду
117	0x0075				Канал 2		
118	0x0076				Канал 3		
119	0x0077				Канал 4		
120	0x0078				Канал 5		
121	0x0079				Канал 6		
0	0x0000	DI*	RO	bool	Вход 1	Состояние входа реле	0 - разомкнут, 1 - замкнут, Error: 0
1	0x0001				Вход 2		
2	0x0002				Вход 3		
3	0x0003				Вход 4		
4	0x0004				Вход 5		
5	0x0005				Вход 6		
7	0x0007				Вход 0		
4	0x0004	I	RW	u16		Статус внешнего (низковольтного) источника питания (только для реле со встроенным блоком питания)	0: нет подключения внешнего источника питания 1: внешний источник питания подключен
5	0x0005	H	RW	u16		Служебный регистр, значение должно быть 0	0

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
6	0x0006	H	RW	u16		Состояния выходов при подаче питания	0: перевести в безопасное состояние, 1: восстановить последнее состояние, 2: установить состояние выхода согласно состоянию входа (только если настроен режим входа 1: выключатель с фиксацией) Безопасное состояние выхода настраивается в регистрах 930–935
8	0x0008	H	RW	u16		Таймаут потери связи, с	1 - 65534 10 Чтобы отключить безопасный режим — настройте поведение каналов в регистрах «Действие выхода при переходе в безопасный режим» и «Управление с входов в безопасном режиме»
9	0x0009	H	RW	u16	Вход 1	Режим работы входа. В регистре 5 должно стоять значение по умолчанию (0).	0: кнопки без фиксации, 1: переключатель с фиксацией, 2: отключить все выходы, 3: управление отключено, вход измеряет частоту, 4: управлять по mapping-матрице, 5: значение не используется 6: управлять по mapping-матрице для кнопок
10	0x000A				Вход 2		
11	0x000B				Вход 3		
12	0x000C				Вход 4		
13	0x000D				Вход 5		
14	0x000E				Вход 6		
16	0x0010	H	RW	u16	Вход 0	Режим работы цифрового входа 0	2: отключить все выходы, 3: управление отключено, вход измеряет частоту, 4: управлять по mapping-матрице, 6: управлять по mapping-матрице для кнопок

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
19	0x0013	H	RW	u16		Выбор причины перехода в безопасный режим	0: Потеря связи или пропадание низковольтного питания 1: Пропадание низковольтного питания 2: Потеря связи
20	0x0014	H	RW	u16	Вход 1	Время подавления дребезга, мс	0 - 2000 (50)
21	0x0015				Вход 2		
22	0x0016				Вход 3		
23	0x0017				Вход 4		
24	0x0018				Вход 5		
25	0x0019				Вход 6		
27	0x001B				Вход 0		
32	0x0020	I*	RO	u16	Вход 1	Счетчик срабатываний входа	0 – 65535 по кругу Error: 0
33	0x0021				Вход 2		
34	0x0022				Вход 3		
35	0x0023				Вход 4		
36	0x0024				Вход 5		
37	0x0025				Вход 6		
39	0x0027				Вход 0		
40	0x0028	I	RO	u32	Вход 1	Целая часть значения частоты сигнала	$\times 1.52588 \times 10^{-05}$, Гц Error: 0
42	0x002A				Вход 2		
44	0x002C				Вход 3		
46	0x002E				Вход 4		
48	0x0030				Вход 5		
50	0x0032				Вход 6		
54	0x0036				Вход 0		
41	0x0029	I	RO	u16	Вход 1	Дробная часть значения частоты сигнала 1 Гц = 65536 (2 ^ 16)	Error: 0
43	0x002B				Вход 2		
45	0x002D				Вход 3		
47	0x002F				Вход 4		
49	0x0031				Вход 5		
51	0x0033				Вход 6		
55	0x0037				Вход 0		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
96	0x0060	DI*	RO	bool	Канал 1	Фактическое состояние реле	0 - разомкнуто, 1 - замкнуто
97	0x0061				Канал 2		
98	0x0062				Канал 3		
99	0x0063				Канал 4		
100	0x0064				Канал 5		
101	0x0065				Канал 6		
464	0x01D0	I*	RO	u16	Вход 1	Счётчик коротких нажатий	0 – 65535 по кругу
465	0x01D1				Вход 2		
466	0x01D2				Вход 3		
467	0x01D3				Вход 4		
468	0x01D4				Вход 5		
469	0x01D5				Вход 6		
471	0x01D7				Вход 0		
480	0x01E0	I*	RO	u16	Вход 1	Счётчик длинных нажатий	0 – 65535 по кругу
481	0x01E1				Вход 2		
482	0x01E2				Вход 3		
483	0x01E3				Вход 4		
484	0x01E4				Вход 5		
485	0x01E5				Вход 6		
487	0x01E7				Вход 0		
496	0x01F0	I*	RO	u16	Вход 1	Счётчик двойных нажатий	0 – 65535 по кругу
497	0x01F1				Вход 2		
498	0x01F2				Вход 3		
499	0x01F3				Вход 4		
500	0x01F4				Вход 5		
501	0x01F5				Вход 6		
503	0x01F7				Вход 0		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
512	0x0200	I*	RO	u16	Вход 1	Счётчик короткого, а затем длинного нажатий	0 – 65535 по кругу
513	0x0201				Вход 2		
514	0x0202				Вход 3		
515	0x0203				Вход 4		
516	0x0204				Вход 5		
517	0x0205				Вход 6		
519	0x0207				Вход 0		
384-447	0x0180 - 0x01BF	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы	0
544-607	0x0220 - 0x025F	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы для коротких нажатий	0
608-671	0x0260 - 0x029F	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы для длинных нажатий	0
672-735	0x02A0 - 0x02DF	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы для двойных нажатий	0
736-799	0x02E0 - 0x031F	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы для сначала короткого, а потом длинного нажатий	0
800-863	0x0320 - 0x035F	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы для размыкания кнопки	0
864-927	0x0360 - 0x039F	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы для замыкания кнопки	0
930	0x03A2	H	RW	u16	Канал 1	Настройка безопасного состояния выхода	0: Выключен (NO контакты разомкнуты) 1: Включен (NO контакты замкнуты)
931	0x03A3				Канал 2		
932	0x03A4				Канал 3		
933	0x03A5				Канал 4		
934	0x03A6				Канал 5		
935	0x03A7				Канал 6		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
938	0x03AA	H	RW	u16	Канал 1	Действие выхода при переходе в безопасный режим	0: Ничего не делать 1: Перевести выход в безопасное состояние
939	0x03AB				Канал 2		
940	0x03AC				Канал 3		
941	0x03AD				Канал 4		
942	0x03AE				Канал 5		
943	0x03AF				Канал 6		
946	0x03B2	H	RW	u16	Канал 1	Управление с входов в безопасном режиме	0: Не блокировать 1: Блокировать в безопасном режиме 2: Разрешить только в безопасном режиме
947	0x03B3				Канал 2		
948	0x03B4				Канал 3		
949	0x03B5				Канал 4		
950	0x03B6				Канал 5		
951	0x03B7				Канал 6		
1100	0x044C	H	RW	u16	Вход 1	Время длинного нажатия, мс	500 - 5000 (1000)
1101	0x044D				Вход 2		
1102	0x044E				Вход 3		
1103	0x044F				Вход 4	Если нажатие длится больше указанного времени - считаем его длинным	
1104	0x0450				Вход 5		
1105	0x0451				Вход 6		
1107	0x0453		Вход 0				
1140	0x0474	H	RW	u16	Вход 1	Время ожидания второго нажатия, мс	0 - 2000 (300)
1141	0x0475				Вход 2	Если за указанное время второго нажатия не было - считаем нажатие одиночным.	
1142	0x0476				Вход 3		
1143	0x0477				Вход 4		
1144	0x0478				Вход 5	0 - отключит все нажатия, кроме короткого и длинного	
1145	0x0479				Вход 6		
1147	0x047B				Вход 0		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
Функции таймеров							
1760	0x06E0	H	RW	u16	Канал 1	Функция таймера	0: Не используется 1: Задержка включения 2: Задержка отключения 3: Включить на время 4: Отключить на время 5: Цикл ON/OFF
1761	0x06E1				Канал 2		
1762	0x06E2				Канал 3		
1763	0x06E3				Канал 4		
1764	0x06E4				Канал 5		
1765	0x06E5				Канал 6		
1768	0x06E8	H	RW	u16	Канал 1	Задержка включения (x0.1, с)	1...65000 (30)
1769	0x06E9				Канал 2		
1770	0x06EA				Канал 3		
1771	0x06EB				Канал 4		
1772	0x06EC				Канал 5		
1773	0x06ED				Канал 6		
1776	0x06F0	H	RW	u16	Канал 1	Задержка отключения (x0.1, с)	1...65000 (30)
1777	0x06F1				Канал 2		
1778	0x06F2				Канал 3		
1779	0x06F3				Канал 4		
1780	0x06F4				Канал 5		
1781	0x06F5				Канал 6		
1784	0x06F8	H	RW	u16	Канал 1	Включить на время (x0.1, с)	1...65000 (30)
1785	0x06F9				Канал 2		
1786	0x06FA				Канал 3		
1787	0x06FB				Канал 4		
1788	0x06FC				Канал 5		
1789	0x06FD				Канал 6		
1792	0x0700	H	RW	u16	Канал 1	Отключить на время (x0.1, с)	1...65000 (30)
1793	0x0701				Канал 2		
1794	0x0702				Канал 3		
1795	0x0703				Канал 4		
1796	0x0704				Канал 5		
1797	0x0705				Канал 6		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
1800	0x0708	H	RW	u16	Канал 1	Цикл ON (с)	1...65000 (3)
1801	0x0709				Канал 2		
1802	0x070A				Канал 3		
1803	0x070B				Канал 4		
1804	0x070C				Канал 5		
1805	0x070D				Канал 6		
1808	0x0710	H	RW	u16	Канал 1	Цикл OFF (с)	1...65000 (3)
1809	0x0711				Канал 2		
1810	0x0712				Канал 3		
1811	0x0713				Канал 4		
1812	0x0714				Канал 5		
1813	0x0715				Канал 6		
1864	0x0748	I	RO	u16	Канал 1	Оставшееся время активного таймера	x0.1, с - для функций 1–4 с - для функции 5 Error: 0
1865	0x0749				Канал 2		
1866	0x074A				Канал 3		
1867	0x074B				Канал 4		
1868	0x074C				Канал 5		
1869	0x074D				Канал 6		
Управление приводом							
16	0x0010	C*	RW	bool	П1 откр	Управление открытием/закрытием привода. Для открытия нужно записать "1" в регистр открытия привода. Значение "1" будет сохраняться в регистре, пока привод не закончит движение. Открытие можно прервать, записав "0" в регистр. Закрытие выполняется аналогично	0, 1
17	0x0011				П1 закр		
18	0x0012				П2 откр		
19	0x0013				П2 закр		
20	0x0014				П3 откр		
21	0x0015				П3 закр		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Дес	Hex	Тип	Доступ	Формат			
1280	0x0500	H	RW	u16	Привод 1	Включение управления приводом.	0, 1 (0)
1281	0x0501				Привод 2	Когда привод активен, прямое управление реле через coil-регистры или входы игнорируется, работает только управление через регистры или маппинг-матрицу привода.	
1282	0x0502				Привод 3	Привод 1 использует выход 1 для открытия, выход 2 для закрытия. Привод 2 - выходы 3 и 4, привод 3 - выходы 5 и 6 соответственно	
1284	0x0504	H	RW	u16	Привод 1	Действие для привода, выполняемое при включении питания реле	0: Нет действия 1: Открыть 2: Закрыть
1285	0x0505				Привод 2		
1286	0x0506				Привод 3		
1288	0x0508	H	RW	u16	Привод 1	Действие для привода, выполняемое при переходе в безопасный режим	0: Нет действия 1: Открыть 2: Закрыть
1289	0x0509				Привод 2		
1290	0x050A				Привод 3		
1292	0x050C	H	RW	u16	Привод 1	Управление с входов для привода в безопасном режиме	0: Не блокировать 1: Блокировать в безопасном режиме 2: Разрешить только в безопасном режиме
1293	0x050D				Привод 2		
1294	0x050E				Привод 3		
1328	0x0530	H	RW	u16	Привод 1	Время открытия привода	0, 10 - 6000, сек x10 (100 = 10 сек)
1329	0x0531				Привод 2		
1330	0x0532				Привод 3		
1332	0x0534	H	RW	u16	Привод 1	Время закрытия привода	0, 10 - 6000, сек x10 (100 = 10 сек)
1333	0x0535				Привод 2		
1334	0x0536				Привод 3		
1336	0x0538	H	RW	u16	Привод 1	Пауза при смене направления (deadtime)	50 - 10000, мс (500)
1337	0x0539				Привод 2		
1338	0x053A				Привод 3		
1400 - 1431	0x0578 - 0x0597	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы привода для коротких нажатий	0

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
1432 - 1463	0x0598 - 0x05B7	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы привода для длинных нажатий	0
1464 - 1495	0x05B8 - 0x05D7	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы привода для двойных нажатий	0
1496 - 1527	0x05D8 - 0x05F7	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы привода для сначала короткого, потом длинного нажатий	0
Задержки							
1728	0x06C0	H	RW	u16	Канал 1	Задержка включения при подаче питания (x0.1, с)	0...9990 (0)
1729	0x06C1				Канал 2		
1730	0x06C2				Канал 3		
1731	0x06C3				Канал 4		
1732	0x06C4				Канал 5		
1733	0x06C5				Канал 6		
1736	0x06C8	H	RW	u16	Канал 1	Задержка повторного включения (x0.1, с)	0...9990 (0)
1737	0x06C9				Канал 2		
1738	0x06CA				Канал 3		
1739	0x06CB				Канал 4		
1740	0x06CC				Канал 5		
1741	0x06CD				Канал 6		
1744	0x06D0	I	RO	u16	Канал 1	Таймер задержки включения при подаче питания (x0.1, с)	x0.1, с Error: 0
1745	0x06D1				Канал 2		
1746	0x06D2				Канал 3		
1747	0x06D3				Канал 4		
1748	0x06D4				Канал 5		
1749	0x06D5				Канал 6		
1752	0x06D8	I	RO	u16	Канал 1	Таймер задержки повторного включения	x0.1, с Error: 0
1753	0x06D9				Канал 2		
1754	0x06DA				Канал 3		
1755	0x06DB				Канал 4		
1756	0x06DC				Канал 5		
1757	0x06DD				Канал 6		

Параметры подключения, версия прошивки и другие служебные регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
Параметры подключения						
110	0x006E	H	RW	u16	Скорость порта RS-485	x100, Боды 12 — 1200 бит/с, 24 — 2400 бит/с, 48 — 4800 бит/с, 96 — 9600 бит/с , 192 — 19 200 бит/с, 384 — 38 400 бит/с, 576 — 57 600 бит/с, 1152 — 115 200 бит/с
111	0x006F	H	RW	u16	Настройка бита чётности порта RS-485	0 — нет бита чётности (none) , 1 — нечётный (odd), 2 — чётный (even)
112	0x0070	H	RW	u16	Количество стоп-битов порта RS-485	1, 2
128	0x0080	H	RW	u16	Modbus-адрес устройства	
Модель устройства и версия прошивки						
200-205	0x00C8 - 0x00CD	I	RO	string	Модель устройства	
206-219	0x00CE - 0x00DB	I	RO	string	Расширение модели устройства	Для чтения модели устройства нужно читать диапазон из 20 регистров (200 - 219)
220-244	0x00DC - 0x00F4	I	RO	string	Хэш коммита и название ветки, откуда собрана прошивка (2 символа в регистре)	
250-265	0x00FA - 0x0109	I	RO	string	Версия прошивки	
266-269	0x010A - 0x010D	I	RO	u64	Расширение серийного номера	
270-271	0x010E - 0x010F	I	RO	u32	Серийный номер	
290-301	0x0122 - 0x012D	H	RO	string	Сигнатура прошивки	
320	0x0140	I	RO	u16	Версия прошивки в числовом формате	MAJOR
321	0x0141					MINOR
322	0x0142					PATCH
323	0x0143			s16		SUFFIX
324-325	0x0144 - 0x0145	I	RO	u32	Версия прошивки в числовом формате	
326-327	0x0146 - 0x0147	I	RO	u32	Версия прошивки в Big Endian формате	

Параметры подключения, версия прошивки и другие служебные регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
Прочее						
104-105	0x0068 - 0x0069	I	RO	u32	Время работы с момента загрузки	Секунды
120	0x0078	H	RW	u16	Перезагрузка устройства без сохранения состояния	Любое, отличное от 0, перезагружает устройство
129	0x0081	H	RW	u16	Перевод в режим обновления прошивки на 2 минуты	Любое, отличное от 0, переводит устройство в режим обновления прошивки
330-336	0x014A - 0x0150	H	RO	string	Версия загрузчика	
130	0x0082	H	RW	u16	Отключение светодиода Status	0 - включен 1 - отключен
131	0x0083	H	RW	u16	Перевод в режим обновления прошивки на текущих настройках соединения. Для проверки того, поддерживает ли текущая прошивка и загрузчик обновление прошивки на текущих настройках соединения, нужно прочитать значение данного регистра: если чтение успешно и значение равно 0, то функция поддерживается	Запись 1 переводит устройство в режим обновления прошивки
113	0x0071	H	RW	u16	Время перед отправкой ответа на modbus запрос	0 - 254 мс
114	0x0072	H	RW	u16	Режим непрерывного чтения регистров с зазором	0 - отключен 1 - включен 2 - включение сохраняется после перезагрузки
121	0x0079	I	RO	u16	Текущее напряжение питания	мВ
122	0x007A	I	RO	u16	Минимальное напряжение питания с момента загрузки, без усреднения	мВ
125	0x007D	I	RO	u16	Текущее напряжение питания, без усреднения	мВ
119	0x0077	I	RO	u16	Минимальное напряжение питания микроконтроллера с момента загрузки до усреднения	мВ
123	0x007B	I	RO	u16	Напряжение питания микроконтроллера	мВ
124	0x007C	I	RO	s16	Внутренняя температура микроконтроллера	x0.1, °C
304-319	0x0130-0x013F	I	RO	string	Номер партии устройства	

Параметры подключения, версия прошивки и другие служебные регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
65402	0xFF7A	H	RW	u16	Сброс настроек устройства к значениям по умолчанию. Настройки связи не сбрасываются. После сброса настроек устройство будет перезагружено	Запись 1 приводит к сбросу настроек
64256-64383	0xFB00-0xFB7F	I	RO	u16	FlashFS: свободное место на странице	Байт
64384-64511	0xFB80-0xFBFF	I	RO	u16	FlashFS: сумма размеров актуальных файлов на странице	Байт
64512-64639	0xFC00-0xFC7F	I	RO	u16	FlashFS: фрагментация страницы	0 - 100% 0 - все данные актуальны, 100 - нет актуальных данных
64640-64767	0xFC80-0xFCFF	I	RO	u16	FlashFS: счетчик количества стираний страницы	
65504	0xFFE0	I	RO	u16	Максимальный размер используемого стека	байт 0 - стек поврежден
65505	0xFFE1	I	RO	u16	Объем свободной оперативной памяти	Байт
65506	0xFFE2	I	RO	u16	Объем используемой оперативной памяти	Байт
65507	0xFFE3	I	RO	u16	Размер стека	Байт
65508	0xFFE4	I	RO	u16	Причина последней перезагрузки МК	1 - LPWR, 2 - VWDG, 3 - IWDG, 4 - SFT, 5 - POR, 6 - PIN, 7 - OBL, 8 - V18PWR
65509	0xFFE5	I	RO	u32	Счетчик обновлений прошивки	

1.1.5.3.14.7 Представление в веб-интерфейсе

Откройте веб-интерфейс и перейдите в раздел **Настройки > Конфигурационные файлы > Настройка драйвера serial-устройств**.

В левой части выберите порт, к которому вы подключили модуль. Для настройки порта установите галочку **Включить порт** и укажите параметры подключения:

Скорость обмена 9600

Контроль четности N

Число бит данных 8

Количество стоп-бит 2

Для автоматического добавления модулей выберите **Найти и добавить устройства**. ПЛК 270 выполнит поиск модулей, подключенных к шине RS-485. Выберите в списке найденные модули и нажмите **Добавить в wb-mqtt-serial**.

Для ручного добавления модулей выберите **Добавить любые устройства вручную**. В открывшемся окне выберите **Порт**, к которому подключен модуль, и **Тип** модуля из выпадающего списка. Нажмите **Добавить**. Модуль будет добавлен и выбран в конфигураторе. В поле **Адрес** введите Modbus-адрес (Slave id), указанный на корпусе модуля в виде стикера.

После проделанных действий нажмите **Сохранить настройки**.

1.1.5.3.15 PLC-270-EMD-08D000-00-MR

1.1.5.3.15.1 Технические характеристики

Таблица 1.70 - Технические характеристики PLC-270-EMD-08D000-00-MR

Параметры источника питания		
Диапазон напряжения питания, В		От 9 до 28 DC
Номинальное напряжение питания, В		От 12 до 24 DC
Потребляемая мощность, Вт, не более		0,1
Общие технические характеристики		
Индикация состояния модуля		Да
Степень защиты по ГОСТ 14254 (IEC 60529)		IP20
Входные параметры		
Количество дискретных входов с замыканием на GND ("сухой контакт")		8
Напряжение входа при лог. 0, В		12 DC
Условие срабатывания	Лог.1	Замыкание на GND
	Лог.0	Отсутствие замыкания на GND
Ток при замыкании входа, мА		2
Частота импульсов, Гц		До 9
Длительность импульсов, мс		> 50
Функции		Счет сигналов, вход «сухой контакт», счет различных типов нажатий при использовании режима входов как кнопки для детектирования нажатий
Коммуникационные возможности		
Количество портов RS-485		1
Параметры RS-485 (по умолчанию)	Скорость, бит/с	9600
	Данные, бит	8
	Стоп-биты	2
Готовность к работе после подачи питания, с		2
Протокол передачи данных		Modbus RTU
Условия эксплуатации, транспортирования и хранения		
Диапазон температур, °C		От минус 40 до плюс 80
Относительная влажность воздуха, %, не более		95 (без конденсации)

1.1.5.3.15.2 Габаритные размеры

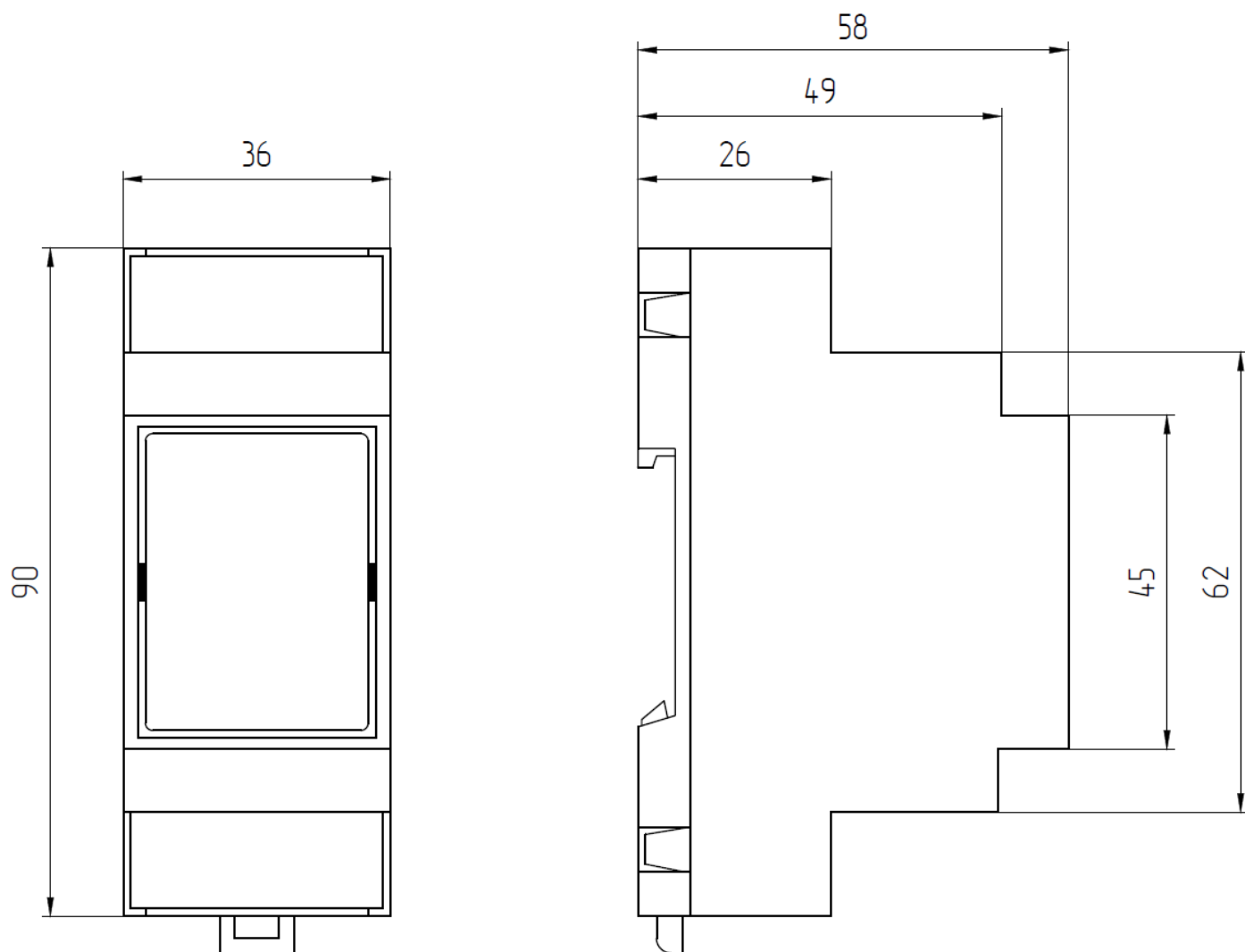


Рисунок 1.66 - Габаритные размеры модуля расширения EMD

1.1.5.3.15.3 Индикация

В модуле есть индикатор, который поможет определить его состояние без подключения к ПЛК 270:

S (зеленый) — статус обмена по Modbus: загорается при подаче низковольтного питания на модуль и мигает в момент опроса по шине RS-485.

В устройствах с включенными событиями Быстрого Modbus индикатор мигает более часто, чем при стандартном опросе по очереди, так как опрос событий происходит быстрее.

В режиме загрузчика мигает с периодом 1 секунда. При загрузке новой прошивки — часто мигает.

1–7 (оранжевые) — состояние выходов: горит — вход замкнут. Индикатора для восьмого входа нет.

1.1.5.3.15.4 Рекомендации по монтажу

Модуль монтируется на стандартную DIN-рейку шириной 35 мм.

Клеммный блок «V+», «GND», «A», «B» с шагом 3,5 мм служит для подключения питания и управления по шине RS-485. Для стабильной связи с устройством важно правильно организовать подключение к шине RS-485.

Если устройства, подключенные к шине RS-485, питаются от разных источников питания, их клеммы GND должны быть соединены.

Срабатывание дискретных входов происходит при их замыкании на землю iGND. Рекомендуется использовать витую пару и подключать землю iGND ко второй жиле пары для предотвращения наводок от близко расположенных силовых линий.

1.1.5.3.15.5 Электрическая схема подключения

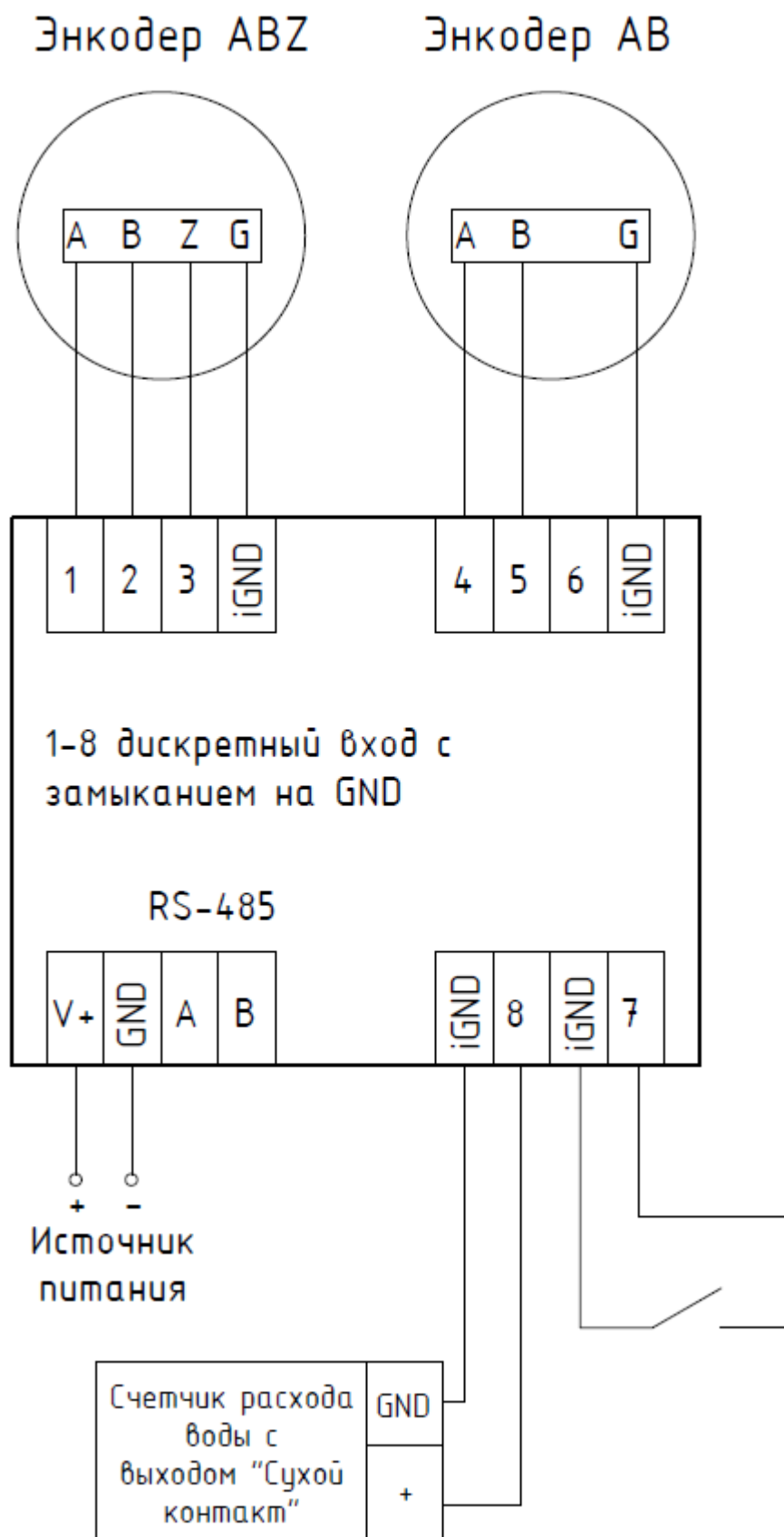


Рисунок 1.67 - Электрическая схема подключения модуля расширения EMD

1.1.5.3.15.6 Карта регистров

Таблица 1.71 - Modbus-регистры

Условные обозначения	
RO	Чтение
RW	Чтение / запись
Выделено жирным	Значение регистра по умолчанию
xN	Множитель, на который надо умножить число из регистра, чтобы получить значение в единицах измерения. Не указан — считать равным 1
Input	Далее - I
Holding	Далее - H
Coil	Далее - C
*	Регистр поддерживает отправку данных с помощью событий Быстрого Modbus
Оранжевый цвет ячейки	Служебный регистр: назначение, формат и содержимое может измениться в новых версиях прошивки

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
0	0x0000	DI*	RO	bool	Вход 1	Состояние входа. Отправляет событие только в режиме 1	0 - разомкнут, 1 - замкнут
1	0x0001				Вход 2		
2	0x0002				Вход 3		
3	0x0003				Вход 4		
4	0x0004				Вход 5		
5	0x0005				Вход 6		
6	0x0006				Вход 7		
7	0x0007				Вход 8		
8	0x0008	DI*	RO	u16		Битовая маска состояний входов. Отправляет событие только в режиме 1	

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
9	0x0009	H	RW	bool	Вход 1	Режим работы цифрового входа	0 - измерять частоту входного сигнала (в этом режиме события не работают), 1 - использовать входы, как кнопки для детектирования нажатий
10	0x000A				Вход 2		
11	0x000B				Вход 3		
12	0x000C				Вход 4		
13	0x000D				Вход 5		
14	0x000E				Вход 6		
15	0x000F				Вход 7		
16	0x0010				Вход 8		
20	0x0014	H	RW	u16	Вход 1	Время подавления дребезга	мс, 0 - 100 (50)
21	0x0015				Вход 2		
22	0x0016				Вход 3		
23	0x0017				Вход 4		
24	0x0018				Вход 5		
25	0x0019				Вход 6		
26	0x001A				Вход 7		
27	0x001B				Вход 8		
40	0x0028	I	RO	u32	Вход 1	Целая часть значения частоты сигнала	x1.52588*10 ⁻⁵ , Гц
42	0x002A				Вход 2		
44	0x002C				Вход 3		
46	0x002E				Вход 4		
48	0x0030				Вход 5		
50	0x0032				Вход 6		
52	0x0034				Вход 7		
54	0x0036				Вход 8		
41	0x0029	I	RO	u16	Вход 1	Дробная часть значения частоты сигнала 1 Гц = 65536 (2 ¹⁶)	
43	0x002B				Вход 2		
45	0x002D				Вход 3		
47	0x002F				Вход 4		
49	0x0031				Вход 5		
51	0x0033				Вход 6		
53	0x0035				Вход 7		
55	0x0037				Вход 8		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
60-61	0x003C - 0x003D	I*	RO	u32	Вход 1	Счетчик срабатываний входа. Отправляет событие только в режиме 1	
62-63	0x003E - 0x003F				Вход 2		
64-65	0x0040 - 0x0041				Вход 3		
66-67	0x0042 - 0x0043				Вход 4		
68-69	0x0044 - 0x0045				Вход 5		
70-71	0x0046 - 0x0047				Вход 6		
72-73	0x0048 - 0x0049				Вход 7		
74-75	0x004A - 0x004B				Вход 8		
100	0x0064	H	RW	u16		Сброс счетчиков срабатываний входов	1 - сброс счетчиков
368	0x0170	H	RW	s32	Канал 1	Положение энкодера в режиме AB	
368	0x0170			s16		Количество оборотов энкодера в режиме ABZ	
369	0x0171			s16		Угол внутри оборота в режиме ABZ	
370	0x0172	H	RW	s32	Канал 2	Положение энкодера в режиме AB	
370	0x0172			s16		Количество оборотов энкодера в режиме ABZ	
371	0x0173			s16		Угол внутри оборота в режиме ABZ	
372	0x0174	H	RW	s32	Канал 3	Положение энкодера в режиме AB	
372	0x0174			s16		Количество оборотов энкодера в режиме ABZ	

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
376	0x0178	H	RW	u16	Канал 1	Режим работы энкодера	0 - Отключен. Входы работают в обычном режиме 1 - Два входа обрабатывают сигналы АВ, третий работает в обычном режиме 2 - Три входа работают в режиме ABZ
377	0x0179				Канал 2		
378	0x017A				Канал 3		
380	0x017C	H	RW	u16	Канал 1	Количество импульсов на один оборот в режиме ABZ (PPR). Обычно обозначено на корпусе или отражено в маркировке	
381	0x017D				Канал 2		
382	0x017E				Канал 3		
464	0x01D0	I*	RO	u16	Вход 1	Счётчик коротких нажатий. Работает и отправляет событие только в режиме 1	
465	0x01D1				Вход 2		
466	0x01D2				Вход 3		
467	0x01D3				Вход 4		
468	0x01D4				Вход 5		
469	0x01D5				Вход 6		
470	0x01D6				Вход 7		
471	0x01D7				Вход 8		
480	0x01E0	I*	RO	u16	Вход 1	Счётчик длинных нажатий. Работает и отправляет событие только в режиме 1	
481	0x01E1				Вход 2		
482	0x01E2				Вход 3		
483	0x01E3				Вход 4		
484	0x01E4				Вход 5		
485	0x01E5				Вход 6		
486	0x01E6				Вход 7		
487	0x01E7				Вход 8		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
496	0x01F0	I*	RO	u16	Вход 1	Счётчик двойных нажатий. Работает и отправляет событие только в режиме 1	
497	0x01F1				Вход 2		
498	0x01F2				Вход 3		
499	0x01F3				Вход 4		
500	0x01F4				Вход 5		
501	0x01F5				Вход 6		
502	0x01F6				Вход 7		
503	0x01F7				Вход 8		
512	0x0200	I*	RO	u16	Вход 1	Счётчик короткого, а затем длинного нажатий. Работает и отправляет событие только в режиме 1	
513	0x0201				Вход 2		
514	0x0202				Вход 3		
515	0x0203				Вход 4		
516	0x0204				Вход 5		
517	0x0205				Вход 6		
518	0x0206				Вход 7		
519	0x0207				Вход 8		
1100	0x044C	H	RW	u16	Вход 1	Время длинного нажатия	мс 500 - 5000 (1000)
1101	0x044D				Вход 2		
1102	0x044E				Вход 3		
1103	0x044F				Вход 4		
1104	0x0450				Вход 5		
1105	0x0451				Вход 6		
1106	0x0452				Вход 7		
1107	0x0453				Вход 8		
1140	0x0474	H	RW	u16	Вход 1	Время ожидания второго нажатия	мс 0 - 2000 (300)
1141	0x0475				Вход 2		
1142	0x0476				Вход 3		
1143	0x0477				Вход 4		
1144	0x0478				Вход 5		
1145	0x0479				Вход 6		
1146	0x047A				Вход 7		
1147	0x047B				Вход 8		

Параметры подключения, версия прошивки и другие служебные регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
Параметры подключения						
110	0x006E	H	RW	u16	Скорость порта RS-485	x100, Боды 12 — 1200 бит/с, 24 — 2400 бит/с, 48 — 4800 бит/с, 96 — 9600 бит/с , 192 — 19 200 бит/с, 384 — 38 400 бит/с, 576 — 57 600 бит/с, 1152 — 115 200 бит/с
111	0x006F	H	RW	u16	Настройка бита чётности порта RS-485	0 — нет бита чётности (none) , 1 — нечётный (odd), 2 — чётный (even)
112	0x0070	H	RW	u16	Количество стоп-битов порта RS-485	1, 2
128	0x0080	H	RW	u16	Modbus-адрес устройства	
Модель устройства и версия прошивки						
200-205	0x00C8 - 0x00CD	I	RO	string	Модель устройства	
206-219	0x00CE - 0x00DB	I	RO	string	Расширение модели устройства	Для чтения модели устройства нужно читать диапазон из 20 регистров (200 - 219)
220-244	0x00DC - 0x00F4	I	RO	string	Хэш коммита и название ветки, откуда собрана прошивка (2 символа в регистре)	
250-265	0x00FA - 0x0109	I	RO	string	Версия прошивки	
266-269	0x010A - 0x010D	I	RO	u64	Расширение серийного номера	
270-271	0x010E - 0x010F	I	RO	u32	Серийный номер	
290-301	0x0122 - 0x012D	H	RO	string	Сигнатура прошивки	
320	0x0140	I	RO	u16	Версия прошивки в числовом формате	MAJOR
321	0x0141					MINOR
322	0x0142					PATCH
323	0x0143			s16		SUFFIX
324-325	0x0144 - 0x0145	I	RO	u32	Версия прошивки в числовом формате	

Параметры подключения, версия прошивки и другие служебные регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
326-327	0x0146 - 0x0147	I	RO	u32	Версия прошивки в Big Endian формате	
Прочее						
104-105	0x0068 - 0x0069	I	RO	u32	Время работы с момента загрузки	Секунды
120	0x0078	H	RW	u16	Перезагрузка устройства без сохранения состояния	Любое, отличное от 0, перезагружает устройство
129	0x0081	H	RW	u16	Перевод в режим обновления прошивки на 2 минуты	Любое, отличное от 0, переводит устройство в режим обновления прошивки
330-336	0x014A - 0x0150	H	RO	string	Версия загрузчика	
130	0x0082	H	RW	u16	Отключение светодиода Status	0 - включен 1 - отключен
131	0x0083	H	RW	u16	Перевод в режим обновления прошивки на текущих настройках соединения. Для проверки того, поддерживает ли текущая прошивка и загрузчик обновление прошивки на текущих настройках соединения, нужно прочесть значение данного регистра: если чтение успешно и значение равно 0, то функция поддерживается	Запись 1 переводит устройство в режим обновления прошивки
113	0x0071	H	RW	u16	Время перед отправкой ответа на modbus запрос	0 - 254 мс
114	0x0072	H	RW	u16	Режим непрерывного чтения регистров с зазором	0 - отключен 1 - включен 2 - включение сохраняется после перезагрузки
121	0x0079	I	RO	u16	Текущее напряжение питания	мВ
122	0x007A	I	RO	u16	Минимальное напряжение питания с момента загрузки, без усреднения	мВ
125	0x007D	I	RO	u16	Текущее напряжение питания, без усреднения	мВ

Параметры подключения, версия прошивки и другие служебные регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
119	0x0077	I	RO	u16	Минимальное напряжение питания микроконтроллера с момента загрузки до усреднения	мВ
123	0x007B	I	RO	u16	Напряжение питания микроконтроллера	мВ
124	0x007C	I	RO	s16	Внутренняя температура микроконтроллера	х0.1, °C
304-319	0x0130-0x013F	I	RO	string	Номер партии устройства	
65402	0xFF7A	H	RW	u16	Сброс настроек устройства к значениям по умолчанию. Настройки связи не сбрасываются. После сброса настроек устройство будет перезагружено	Запись 1 приводит к сбросу настроек
64256-64383	0xFB00-0xFB7F	I	RO	u16	FlashFS: свободное место на странице	Байт
64384-64511	0xFB80-0xFBFF	I	RO	u16	FlashFS: сумма размеров актуальных файлов на странице	Байт
64512-64639	0xFC00-0xFC7F	I	RO	u16	FlashFS: фрагментация страницы	0 - 100% 0 - все данные актуальны, 100 - нет актуальных данных
64640-64767	0xFC80-0xFCFF	I	RO	u16	FlashFS: счетчик количества стираний страницы	
65504	0xFFE0	I	RO	u16	Максимальный размер используемого стека	байт 0 - стек поврежден
65505	0xFFE1	I	RO	u16	Объем свободной оперативной памяти	Байт
65506	0xFFE2	I	RO	u16	Объем используемой оперативной памяти	Байт
65507	0xFFE3	I	RO	u16	Размер стека	Байт
65508	0xFFE4	I	RO	u16	Причина последней перезагрузки МК	1 - LPWR, 2 - WWDG, 3 - IWDG, 4 - SFT, 5 - POR, 6 - PIN, 7 - OBL, 8 - V18PWR
65509	0xFFE5	I	RO	u32	Счетчик обновлений прошивки	

1.1.5.3.15.7 Представление в веб-интерфейсе

Откройте веб-интерфейс и перейдите в раздел **Настройки > Конфигурационные файлы > Настройка драйвера serial-устройств.**

В левой части выберите порт, к которому вы подключили модуль. Для настройки порта установите галочку **Включить порт** и укажите параметры подключения:

Скорость обмена	9600
Контроль четности	N
Число бит данных	8
Количество стоп-бит	2

Для автоматического добавления модулей выберите **Найти и добавить устройства**. ПЛК 270 выполнит поиск модулей, подключенных к шине RS-485. Выберите в списке найденные модули и нажмите **Добавить в wb-mqtt-serial**.

Для ручного добавления модулей выберите **Добавить любые устройства вручную**. В открывшемся окне выберите **Порт**, к которому подключен модуль, и **Тип** модуля из выпадающего списка. Нажмите **Добавить**. Модуль будет добавлен и выбран в конфигураторе. В поле **Адрес** введите Modbus-адрес (Slave id), указанный на корпусе модуля в виде стикера.

После проделанных действий нажмите **Сохранить настройки**.

1.1.5.3.16 PLC-270-EMD-08L000-00-IO

1.1.5.3.16.1 Технические характеристики

Таблица 1.72 - Технические характеристики PLC-270-EMD-08L000-00-IO

Параметры источника питания	
Диапазон напряжения питания, В	5 DC
Номинальное напряжение питания, В	От 12 до 24 DC
Потребляемая мощность, Вт, не более	0,016
Общие технические характеристики	
Индикация состояния модуля	Нет
Степень защиты по ГОСТ 14254 (IEC 60529)	IP20
Входные параметры	
Количество дискретных входов	8
Напряжение срабатывания, В	От 110 до 250 AC
Время срабатывания, мс, не более	100
Коммуникационные возможности	
Интерфейс I2C	Есть
Условия эксплуатации, транспортирования и хранения	
Диапазон температур, °C	От минус 40 до плюс 80
Относительная влажность воздуха, %, не более	95 (без конденсации)

1.1.5.3.16.2 Габаритные размеры

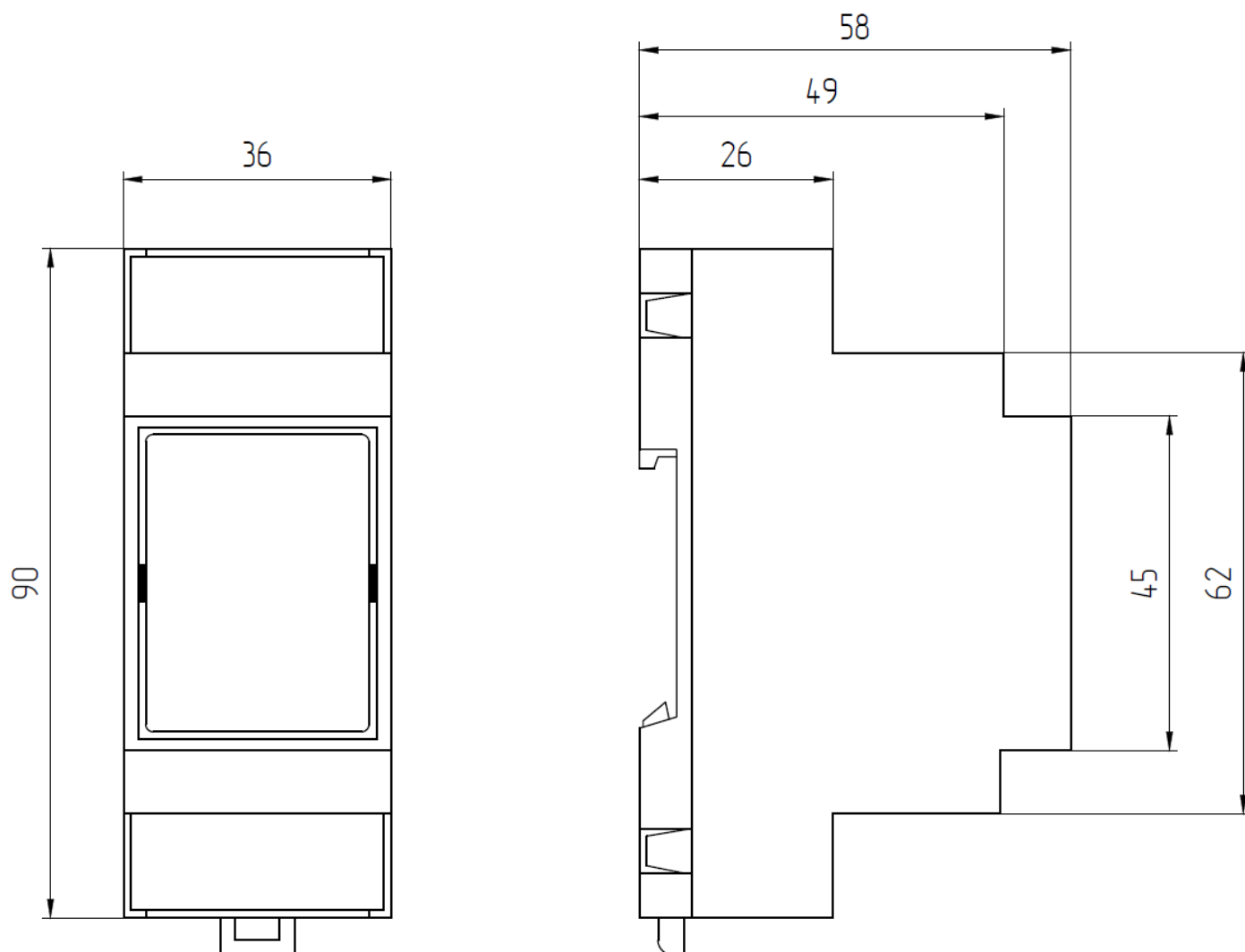


Рисунок 1.68 - Габаритные размеры модуля расширения EMD

1.1.5.3.16.3 Рекомендации по монтажу

Модули дискретного ввода-вывода стыкуются к модулю ЦПУ или преобразователю интерфейсов

[PLC-270-EMC-MR0000-00-IO](#) справа через боковой разъём. Следите, чтобы все штыри модуля попадали в отверстия ответного разъёма. Зафиксируйте модуль на DIN-рейке ограничителями с боков, но оставьте еще 2 см свободного места для возможности быстрого демонтажа.

Последовательно можно подключать до 8 штук: до 4 модулей ввода (типа «I») и до 4-х модулей вывода (тип «O»). Исключением является модуль AI — этот модуль можно подключить только один.

Адреса раздаются последовательно. Подключать до 4 модулей можно в любой последовательности, а при большем числе следует подключать сначала один тип, потом другой.

1.1.5.3.16.4 Электрическая схема подключения



Рисунок 1.69 - Электрическая схема подключения модуля расширения EMD

1.1.5.3.16.5 Представление в веб-интерфейсе

Откройте веб-интерфейс и перейдите в раздел **Настройки > Конфигурационные файлы > Модули расширения и порты**.

В левой части выберите тот **Модуль WBIO (1-8)**, куда установлен модуль дискретного ввода-вывода (отсчет идет слева-направо относительно модуля ЦПУ).

В открывшемся окне выберите **Тип модуля** из выпадающего списка. Нажмите **Записать**.

Убедитесь, что модуль виден в веб-интерфейсе:

- перейдите в раздел **Устройства**;
- найдите устройство **Discrete I/O**. Каналы будут иметь вид **EXT N_YYYY**, где N — порядковый номер модуля, а YYYY — название канала модуля.

1.1.5.3.17 PLC-270-EMD-14D000-00-IO

1.1.5.3.17.1 Технические характеристики

Таблица 1.73 - Технические характеристики PLC-270-EMD-14D000-00-IO

Параметры источника питания		
Диапазон напряжения питания, В		5 DC
Номинальное напряжение питания, В		От 12 до 24 DC
Потребляемая мощность, Вт, не более		0,5
Общие технические характеристики		
Индикация состояния модуля		Нет
Степень защиты по ГОСТ 14254 (IEC 60529)		IP20
Входные параметры		
Количество дискретных входов с замыканием на GND / наличия напряжения		14
Режим "Замыкание на GND" ("сухой контакт")		
Напряжение входа при лог. 0, В		12 DC
Условие срабатывания	Лог.1	Замыкание на GND
	Лог.0	Отсутствие замыкания на GND
Ток при замыкании входа, мА		1
Частота импульсов, Гц		20
Длительность импульсов, мс		25
Режим наличия напряжения		
Номинальное напряжение, В		От 12 до 24 AC / DC
Напряжение срабатывания, В	Есть сигнал	> 9 AC / DC
	Нет сигнала	< 5 AC / DC
Максимальное допустимое напряжение, В		50 AC / DC
Тип подключения		Контактный, PNP
Коммуникационные возможности		
Интерфейс I2C		Есть
Условия эксплуатации, транспортирования и хранения		
Диапазон температур, °C		От минус 40 до плюс 80
Относительная влажность воздуха, %, не более		95 (без конденсации)

1.1.5.3.17.2 Габаритные размеры

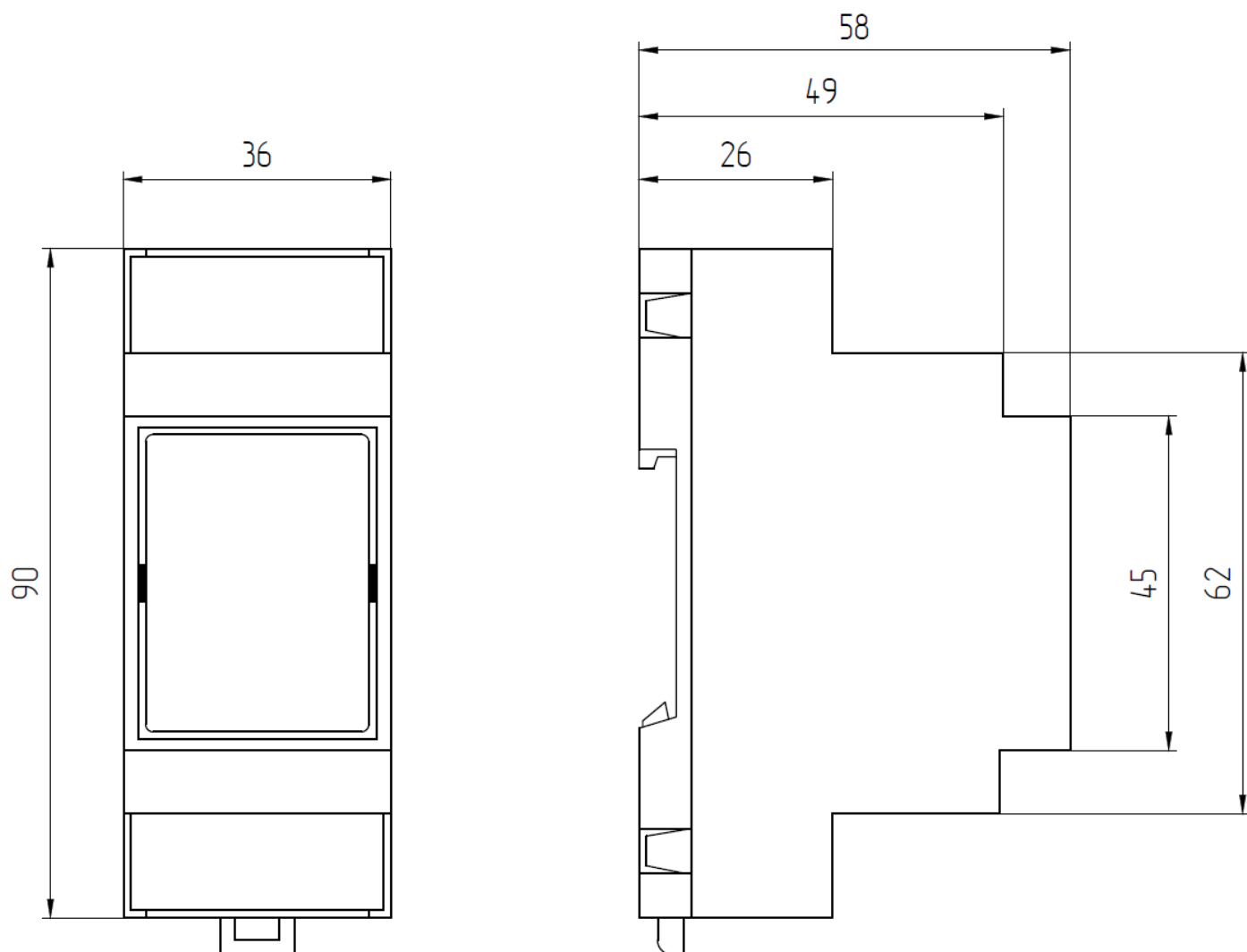


Рисунок 1.70 - Габаритные размеры модуля расширения EMD

1.1.5.3.17.3 Рекомендации по монтажу

Модули дискретного ввода-вывода стыкуются к модулю ЦПУ или преобразователю интерфейсов [PLC-270-EMC-MR0000-00-IO](#) справа через боковой разъём. Следите, чтобы все штыри модуля попадали в отверстия ответного разъёма. Зафиксируйте модуль на DIN-рейке ограничителями с боков, но оставьте еще 2 см свободного места для возможности быстрого демонтажа.

Последовательно можно подключать до 8 штук: до 4 модулей ввода (типа «I») и до 4-х модулей вывода (тип «O»). Исключением является модуль AI — этот модуль можно подключить только один.

Адреса раздаются последовательно. Подключать до 4 модулей можно в любой последовательности, а при большем числе следует подключать сначала один тип, потом другой.

Срабатывание дискретных входов происходит при их замыкании на землю iGND. Рекомендуется использовать витую пару и подключать землю iGND ко второй жиле пары для предотвращения наводок от близко расположенных силовых линий.

1.1.5.3.17.4 Электрическая схема подключения



Рисунок 1.71 - Электрическая схема подключения модуля расширения EMD

1.1.5.3.17.5 Представление в веб-интерфейсе

Откройте веб-интерфейс и перейдите в раздел **Настройки > Конфигурационные файлы > Модули расширения и порты**.

В левой части выберите тот **Модуль WBIO (1-8)**, куда установлен модуль дискретного ввода-вывода (отсчет идет слева-направо относительно модуля ЦПУ).

В открывшемся окне выберите **Тип модуля** из выпадающего списка. Нажмите **Записать**.

Убедитесь, что модуль виден в веб-интерфейсе:

- перейдите в раздел **Устройства**;
- найдите устройство **Discrete I/O**. Каналы будут иметь вид EXT N_YYYY, где N — порядковый номер модуля, а YYYY — название канала модуля.

1.1.5.3.18 PLC-270-EMD-16L000-00-IO

1.1.5.3.18.1 Технические характеристики

Таблица 1.74 - Технические характеристики PLC-270-EMD-16L000-00-IO

Параметры источника питания	
Диапазон напряжения питания, В	5 DC
Номинальное напряжение питания, В	От 12 до 24 DC
Потребляемая мощность, Вт, не более	0,02
Общие технические характеристики	
Индикация состояния модуля	Нет
Степень защиты по ГОСТ 14254 (IEC 60529)	IP20
Входные параметры	
Количество дискретных входов	16
Напряжение срабатывания, В	От 110 до 250 AC
Время срабатывания, мс, не более	100
Сопротивление входа, кОм	800
Коммуникационные возможности	
Интерфейс I2C	Есть
Условия эксплуатации, транспортирования и хранения	
Диапазон температур, °C	От минус 40 до плюс 80
Относительная влажность воздуха, %, не более	95 (без конденсации)

1.1.5.3.18.2 Габаритные размеры

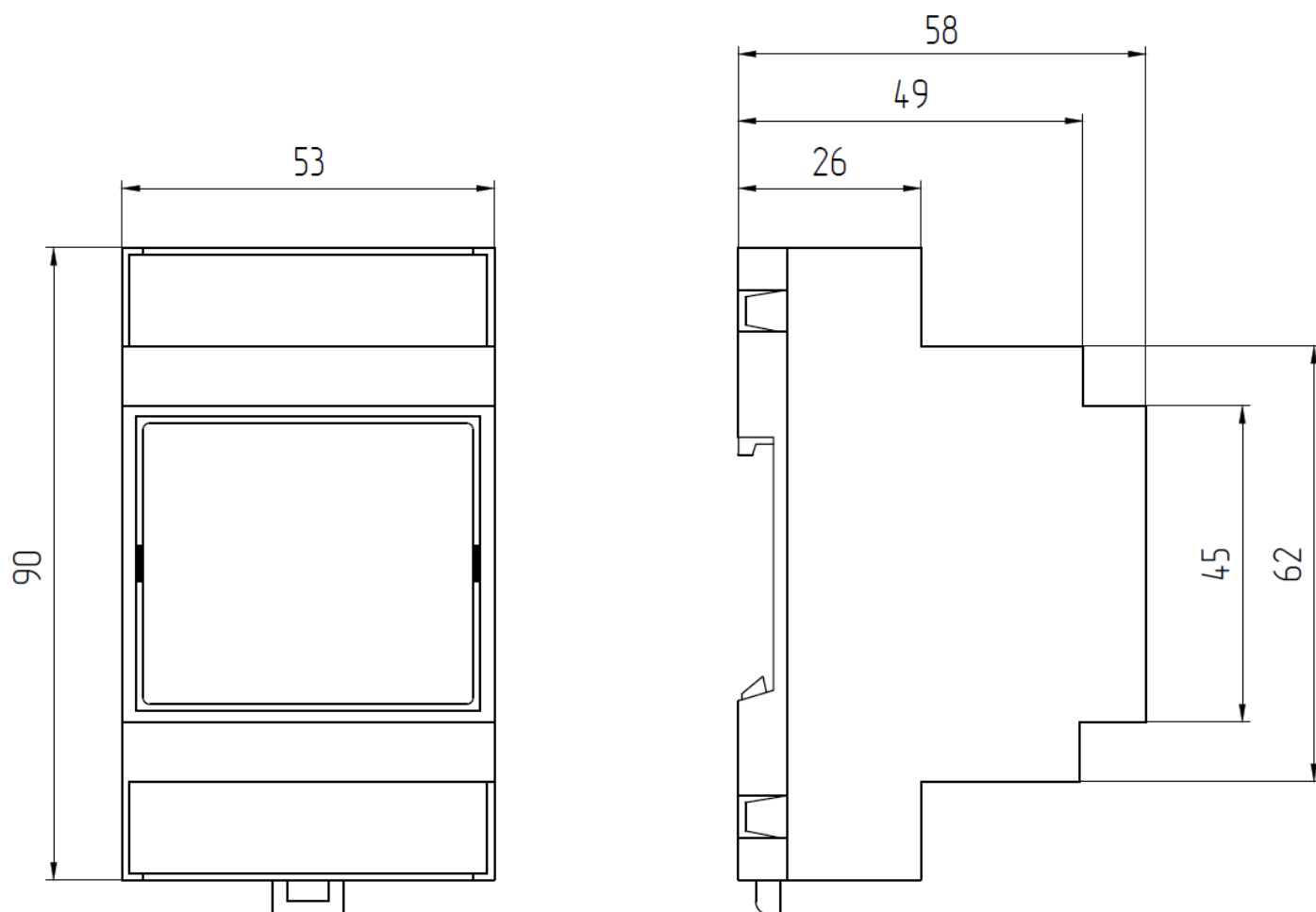


Рисунок 1.72 - Габаритные размеры модуля расширения EMD

1.1.5.3.18.3 Рекомендации по монтажу

Модули дискретного ввода-вывода стыкуются к модулю ЦПУ или преобразователю интерфейсов

[PLC-270-EMC-MR0000-00-IO](#) справа через боковой разъём. Следите, чтобы все штыри модуля попадали в отверстия ответного разъёма. Зафиксируйте модуль на DIN-рейке ограничителями с боков, но оставьте еще 2 см свободного места для возможности быстрого демонтажа.

Последовательно можно подключать до 8 штук: до 4 модулей ввода (типа «I») и до 4-х модулей вывода (тип «O»). Исключением является модуль AI — этот модуль можно подключить только один.

Адреса раздаются последовательно. Подключать до 4 модулей можно в любой последовательности, а при большем числе следует подключать сначала один тип, потом другой.

1.1.5.3.18.4 Электрическая схема подключения

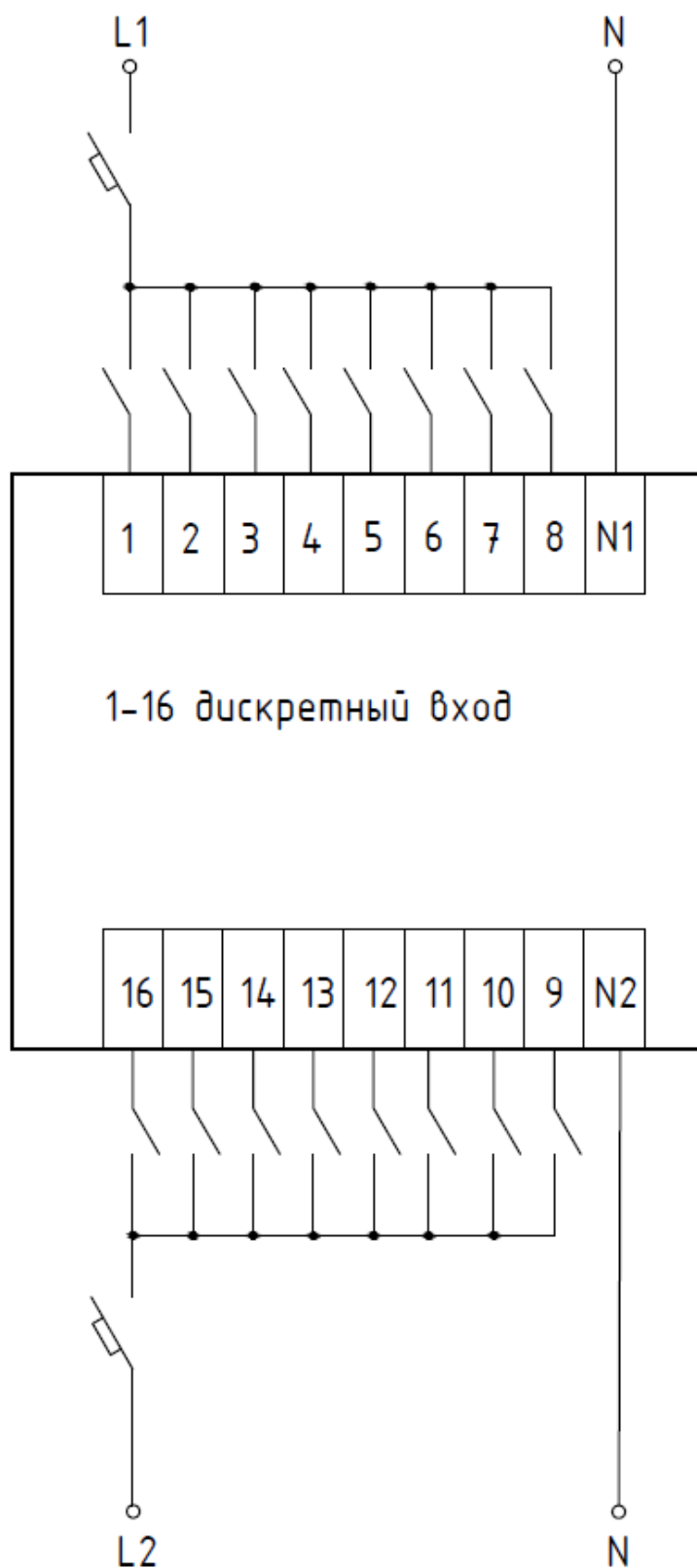


Рисунок 1.73 - Электрическая схема подключения модуля расширения EMD

1.1.5.3.18.5 Представление в веб-интерфейсе

Откройте веб-интерфейс и перейдите в раздел **Настройки > Конфигурационные файлы > Модули расширения и порты**.

В левой части выберите тот **Модуль WBIO (1-8)**, куда установлен модуль дискретного ввода-вывода (отсчет идет слева-направо относительно модуля ЦПУ).

В открывшемся окне выберите **Тип модуля** из выпадающего списка. Нажмите **Записать**.

Убедитесь, что модуль виден в веб-интерфейсе:

- перейдите в раздел **Устройства**;
- найдите устройство **Discrete I/O**. Каналы будут иметь вид **EXT N_YYYY**, где N — порядковый номер модуля, а YYYY — название канала модуля.

1.1.6 Модуль встраиваемый (EMI)

1.1.6.1 Модуль входов-выходов встраиваемый

1.1.6.1.1 Структура условного обозначения артикула модуля входов-выходов встраиваемого

Структура условного обозначения артикула модуля входов-выходов встраиваемого:

1	-	2	3	4	-	5	-	6	7	8	9	-	10	-	11
PLC	-	2	7	0	-	EMI	-	00	0	01	R	-	00	-	00

№ поля	Описание	Возможные варианты
1	Изделие	PLC – программируемый логический контроллер
2	Сфера применения	2 – гражданское применение
3	Функциональный сегмент	7 – проектный
4	Модификация	0
5	Тип модуля	EMI – модуль встраиваемый
6	Количество входов	00, 01, 03
7	Тип сигнала входов	0 – отсутствует; D – цифровой сигнал
8	Количество выходов	00, 01, 02
9	Тип сигнала выходов	0 – отсутствует; O – опторелейный NO контакт; R – релейный NO контакт; S – релейный перекидной контакт
10	Резервные символы 1	00
11	Резервные символы 2	00

1.1.6.1.2 Варианты исполнения

Варианты исполнения модуля входов-выходов встраиваемого ПЛК 270 (далее - модуль расширения ЕМІ) представлены в таблице 1.75.

Таблица 1.75 - Варианты исполнения модуля расширения ЕМІ

Артикул	Входы*			Выходы*		Применяемость
	Цифровые / аналоговые	Цифровые	Аналоговые	Цифровые	Аналоговые	
PLC-270-EMI-00001R-00-00	-	-	-	1R ¹⁾	-	ПЛК 270 Модуль ЦПУ
PLC-270-EMI-00001S-00-00	-	-	-	1R ²⁾	-	
PLC-270-EMI-00002O-00-00	-	-	-	2O ¹⁾	-	
PLC-270-EMI-01D000-00-00	-	1W	-	-	-	
PLC-270-EMI-03D000-00-00	-	3D ¹⁾	-	-	-	

Примечания

* Значения напряжения и тока указаны максимальные. Для работы в длительном режиме ознакомьтесь с номинальными параметрами в руководстве по эксплуатации.

D¹⁾ – дискретный вход с замыканием на GND.

W – датчик 1-Wire.

Релейный механический выход с нагрузкой (категория применения AC-1 / DC-1) для типов контактов:

- SPST-NO:

R¹⁾ – до 3 А, 48 В AC / 30 В DC;

- SPDT:

R²⁾ – до 2 А, 48 В AC / 30 В DC.

Релейный твердотельный (оптический) выход с нагрузкой (категория применения AC-1 / DC-1) для контакта SPST-NO:

O¹⁾ – до 400 мА, 40 В AC / DC.

1.1.6.1.3 PLC-270-EMI-00001R-00-00

1.1.6.1.3.1 Технические характеристики

Таблица 1.76 - Технические характеристики PLC-270-EMI-00001R-00-00

Параметры источника питания	
Потребляемая мощность, Вт, не более	0,6
Общие технические характеристики	
Степень защиты по ГОСТ 14254 (IEC 60529)	IP00
Выходные параметры	
Количество дискретных выходов релейных механических	1
Максимальная / номинальная нагрузка (резистивная)	3 А, 48 В AC / 30 В DC
Конфигурация контактов	SPST-NO
Сопротивление контактов, мОм	100
Электрическая долговечность (3 А, 48 В AC / 30 В DC), циклов	10^5
Механическая долговечность, циклов	2×10^7
Время срабатывания, мс	10
Время отпускания, мс	5
Условия эксплуатации, транспортирования и хранения	
Диапазон температур, °C	От минус 40 до плюс 75
Относительная влажность воздуха, %, не более	92 (без конденсации)

1.1.6.1.3.2 Рекомендации по монтажу

Если вы приобрели модули входов-выходов отдельно от модуля ЦПУ, установите их самостоятельно по следующему алгоритму:

- разберите корпус;
- установите модуль в разъемы MOD1-MOD4, соблюдая полярность. Выступ модуля должен попасть в паз на плате модуля ЦПУ;
- при установке модуля в разъем MOD4, удалите выступ на корпусе модуля ЦПУ с помощью кусачек или напильника;
- соберите корпус.

Распиновка:

- O1: NO;
- O2: не используется;
- O3: COM.

1.1.6.1.4 PLC-270-EMI-00001S-00-00

1.1.6.1.4.1 Технические характеристики

Таблица 1.77 - Технические характеристики PLC-270-EMI-00001S-00-00

Параметры источника питания		
Потребляемая мощность, Вт, не более		0,85
Общие технические характеристики		
Степень защиты по ГОСТ 14254 (IEC 60529)		IP00
Выходные параметры		
Количество дискретных выходов релейных механических		1
Максимальная / номинальная нагрузка (резистивная)		2 А, 48 В AC / 30 В DC
Конфигурация контактов		SPDT
Сопротивление контактов, МОм		100
Электрическая долговечность, циклов	NO	3×10^4
	NC	10^4
Механическая долговечность, циклов		10^7
Время срабатывания, мс		8
Время отпускания, мс		4
Условия эксплуатации, транспортирования и хранения		
Диапазон температур, °C		От минус 40 до плюс 75
Относительная влажность воздуха, %, не более		92 (без конденсации)

1.1.6.1.4.2 Рекомендации по монтажу

Если вы приобрели модули входов-выходов отдельно от модуля ЦПУ, установите их самостоятельно по следующему алгоритму:

- разберите корпус;
- установите модуль в разъемы MOD1-MOD4, соблюдая полярность. Выступ модуля должен попасть в паз на плате модуля ЦПУ;
- при установке модуля в разъем MOD4, удалите выступ на корпусе модуля ЦПУ с помощью кусачек или напильника;
- соберите корпус.

Распиновка:

- O1: NO;
- O2: NC;
- O3: COM.

1.1.6.1.5 PLC-270-EMI-00002O-00-00

1.1.6.1.5.1 Технические характеристики

Таблица 1.78 - Технические характеристики PLC-270-EMI-00002O-00-00

Параметры источника питания	
Потребляемая мощность, Вт, не более	0,05
Общие технические характеристики	
Степень защиты по ГОСТ 14254 (IEC 60529)	IP00
Выходные параметры	
Количество дискретных выходов релейных твердотельных	2
Максимальное / номинальное напряжение, В	40 AC / DC
Максимальная коммутационная способность I_{max} , мА	400
Максимальный длительный ток (резистивный), мА	$70\% \cdot I_{max}$
Конфигурация ключа	SPST-NO
Пусковой ток (в течение 10 мс), А	1
Сопротивление ключа, Ом	< 5
Время срабатывания, мс	0,5
Время отпускания, мс	0,3
Условия эксплуатации, транспортирования и хранения	
Диапазон температур, °С	От минус 40 до плюс 75
Относительная влажность воздуха, %, не более	92 (без конденсации)

1.1.6.1.5.2 Рекомендации по монтажу

Если вы приобрели модули входов-выходов отдельно от модуля ЦПУ, установите их самостоятельно по следующему алгоритму:

- разберите корпус;
- установите модуль в разъемы MOD1-MOD4, соблюдая полярность. Выступ модуля должен попасть в паз на плате модуля ЦПУ;
- при установке модуля в разъем MOD4, удалите выступ на корпусе модуля ЦПУ с помощью кусачек или напильника;
- соберите корпус.

Распиновка:

- O1: K1;
- O2: K2;
- O3: COM.

1.1.6.1.6 PLC-270-EMI-01D000-00-00

1.1.6.1.6.1 Технические характеристики

Таблица 1.79 - Технические характеристики PLC-270-EMI-01D000-00-00

Общие технические характеристики	
Степень защиты по ГОСТ 14254 (IEC 60529)	IP00
Входные параметры	
Количество интерфейсов 1-Wire	1
Рекомендуемая топология сети	Линейная / шлейфовая
Номинал подтягивающего резистора, кОм	3
Общая емкостная нагрузка на шину, нФ, не более	5
Условия эксплуатации, транспортирования и хранения	
Диапазон температур, °C	От минус 40 до плюс 75
Относительная влажность воздуха, %, не более	92 (без конденсации)

1.1.6.1.6.2 Рекомендации по монтажу

Если вы приобрели модули входов-выходов отдельно от модуля ЦПУ, установите их самостоятельно по следующему алгоритму:

- разберите корпус;
- установите модуль в разъемы MOD3, MOD4, соблюдая полярность. Выступ модуля должен попасть в паз на плате модуля ЦПУ;
- при установке модуля в разъем MOD4, удалите выступ на корпусе модуля ЦПУ с помощью кусачек или напильника;
- соберите корпус.

1.1.6.1.7 PLC-270-EMI-03D000-00-00

1.1.6.1.7.1 Технические характеристики

Таблица 1.80 - Технические характеристики PLC-270-EMI-03D000-00-00

Общие технические характеристики		
Степень защиты по ГОСТ 14254 (IEC 60529)		IP00
Входные параметры		
Количество дискретных входов с замыканием на GND ("сухой контакт")		3
Напряжение входа при лог. 0, В		5 DC
Условие срабатывания	Лог.1	Замыкание на GND
	Лог.0	Отсутствие замыкания на GND
Ток при замыкании входа, мА		2,5
Частота импульсов, Гц		40
Длительность импульсов, мс		12
Условия эксплуатации, транспортирования и хранения		
Диапазон температур, °C		От минус 40 до плюс 75
Относительная влажность воздуха, %, не более		92 (без конденсации)

1.1.6.1.7.2 Рекомендации по монтажу

Если вы приобрели модули входов-выходов отдельно от модуля ЦПУ, установите их самостоятельно по следующему алгоритму:

- разберите корпус;
- установите модуль в разъемы MOD1-MOD4, соблюдая полярность. Выступ модуля должен попасть в паз на плате модуля ЦПУ;
- при установке модуля в разъем MOD4, удалите выступ на корпусе модуля ЦПУ с помощью кусачек или напильника;
- соберите корпус.

Распиновка:

- O1: вход 1;
- O2: вход 2;
- O3: вход 3.

1.1.6.1.8 Представление в веб-интерфейсе

Откройте веб-интерфейс и перейдите в раздел **Настройки > Конфигурационные файлы > Модули расширения и порты**.

В левой части выберите тот **Внутренний слот (1-4)**, куда установлен модуль входов-выходов (отсчет идет слева-направо относительно модуля ЦПУ).

В открывшемся окне выберите **Тип модуля** из выпадающего списка. Нажмите **Записать**.

Для удаления модуля выберите тип **Не установлен**.

1.1.6.2 Остальные модули

1.1.6.2.1 Структура условного обозначения артикула модуля встраиваемого

Структура условного обозначения артикула модуля встраиваемого:

1	-	2	3	4	-	5	-	8	-	7	-	8
PLC	-	2	7	0	-	EMI	-	4G0000	-	00	-	00

№ поля	Описание	Возможные варианты
1	Изделие	PLC – программируемый логический контроллер
2	Сфера применения	2 – гражданское применение
3	Функциональный сегмент	7 – проектный
4	Модификация	0
5	Тип модуля	EMI – модуль встраиваемый
6	Назначение	4G0000 – модуль 4G для ПЛК 270; 4GM000 – модуль 4G для ПЛК 270 с металлическим корпусом; 4GW000 – модуль 4G для ПЛК W; GP0000 – модуль GPS; CA0000 – модуль CAN; HD0000 – модуль HDMI; KN0000 – модуль KNX; MF0000 – модуль магнитного поля; OT0000 – модуль OpenTherm; R20000 – модуль RS232; R40000 – модуль RS485
7	Резервные символы 1	00
8	Резервные символы 2	00

1.1.6.2.2 Варианты исполнения

Варианты исполнения модуля встраиваемого ПЛК 270 (далее - модуль расширения EMI) представлены в таблице 1.81.

Таблица 1.81 - Варианты исполнения модуля расширения EMI

Артикул	Параметр модуля	Применяемость
PLC-270-EMI-4G0000-00-00	Тип связи – 4G (LTE) Антенный разъем модуля – SMA (Female)	ПЛК 270 Модуль ЦПУ
PLC-270-EMI-4GM000-00-00		ПЛК 270 Модуль ЦПУ с металлическим корпусом
PLC-270-EMI-4GW000-00-00		ПЛК W Модуль ЦПУ
PLC-270-EMI-CA0000-00-00	Интерфейс CAN	ПЛК 270 Модуль ЦПУ
PLC-270-EMI-GP0000-00-00	Тип связи – GPS/GLONASS Антенный разъем модуля – SMA (Female)	
PLC-270-EMI-HD0000-00-00	Интерфейс HDMI Разъем – Micro-HDMI type D	
PLC-270-EMI-KN0000-00-00	Интерфейс KNX	
PLC-270-EMI-OT0000-00-00	Интерфейс OpenTherm	
PLC-270-EMI-R20000-00-00	Интерфейс RS232	
PLC-270-EMI-R40000-00-00	Интерфейс RS485	

1.1.6.2.3 PLC-270-EMI-4G0000-00-00

1.1.6.2.3.1 Технические характеристики

Таблица 1.82 - Технические характеристики PLC-270-EMI-4G0000-00-00

Параметры источника питания		
Напряжение питания, В		5
Потребляемая мощность, Вт, не более		5
Общие технические характеристики		
Индикация состояния модуля		Да
Степень защиты по ГОСТ 14254 (IEC 60529)		IP00
Применяемость		ПЛК 270 Модуль ЦПУ
Коммуникационные возможности		
Тип связи		4G (LTE)
Рабочие диапазоны частот		LTE-FDD B1, B3, B5, B7, B8, B20 LTE-TDD B38, B40 UMTS / HSPA 900 / 2100 МГц (B1, B8) GSM / GPRS / EDGE 900 / 1800 МГц
Скорость приема-передачи данных	FDD-LTE Cat4	До 150 Мбит/с (скачивание), до 50 Мбит/с (выгрузка)
	TDD-LTE Cat4	До 130 Мбит/с (скачивание), до 35 Мбит/с (выгрузка)
	HSPA+	До 42 Мбит/сек (скачивание), до 5,76 Мбит/сек (выгрузка)
	WCDMA	До 384 кбит/сек (скачивание), до 384 кбит/сек (выгрузка)
	EDGE	До 236,8 кбит/сек (скачивание)
	GPRS	До 85,6 кбит/сек (скачивание), до 85,6 кбит/сек (выгрузка)
Антенный разъём модуля		SMA (Female)
Отправка SMS сообщений		Поддерживает
Голосовые звонки		Не поддерживает
SIM-карты, шт.		2 nano-SIM
Режим работы SIM-карт		Попеременный
Условия эксплуатации, транспортирования и хранения		
Диапазон температур, °C		От минус 40 до плюс 75
Относительная влажность воздуха, %, не более		92 (без конденсации)

1.1.6.2.3.2 Индикация

В модуле есть встроенный светодиодный индикатор зеленого цвета. Индикатор расположен под наклейкой на крышке модуля ЦПУ.

Таблица 1.83 - Индикация модема

Состояние	Описание
Светится	Поиск сети или активен голосовой вызов
Мигает каждые 200 мс	Зарегистрирован в сети 4G
Мигает каждые 800 мс	Зарегистрирован в сети 2G/3G
Выключен	Питание модема отключено или модем в режиме сна

1.1.6.2.3.3 Рекомендации по монтажу

Если вы приобрели модули отдельно от модуля ЦПУ, установите их самостоятельно по следующему алгоритму:

- разберите корпус;
- установите модуль в разъем модема, соблюдая полярность. Выступ модуля должен попасть в паз на плате модуля ЦПУ;
- установите SIM-карту;
- соберите корпус;
- установите внешнюю антенну на SMA-гнездо. При монтаже в металлическом щите для надежной радиосвязи расположите антенну снаружи.

1.1.6.2.3.4 Представление в веб-интерфейсе

Откройте веб-интерфейс и перейдите в раздел **Настройки > Конфигурационные файлы > Модули расширения и порты**.

В левой части выберите **Слот модема**.

В открывшемся окне выберите **Тип модуля** из выпадающего списка. Нажмите **Записать**.

Для удаления модуля выберите тип **Не установлен**.

1.1.6.2.4 PLC-270-EMI-4GM000-00-00

1.1.6.2.4.1 Технические характеристики

Таблица 1.84 - Технические характеристики PLC-270-EMI-4GM000-00-00

Параметры источника питания		
Напряжение питания, В		5
Потребляемая мощность, Вт, не более		5
Общие технические характеристики		
Индикация состояния модуля		Да
Степень защиты по ГОСТ 14254 (IEC 60529)		IP00
Применяемость		ПЛК 270 Модуль ЦПУ с металлическим корпусом
Коммуникационные возможности		
Тип связи		4G (LTE)
Рабочие диапазоны частот		LTE-FDD B1, B3, B5, B7, B8, B20 LTE-TDD B38, B40 UMTS / HSPA 900 / 2100 МГц (B1, B8) GSM / GPRS / EDGE 900 / 1800 МГц
Скорость приема-передачи данных	FDD-LTE Cat4	До 150 Мбит/с (скачивание), до 50 Мбит/с (выгрузка)
	TDD-LTE Cat4	До 130 Мбит/с (скачивание), до 35 Мбит/с (выгрузка)
	HSPA+	До 42 Мбит/сек (скачивание), до 5,76 Мбит/сек (выгрузка)
	WCDMA	До 384 кбит/сек (скачивание), до 384 кбит/сек (выгрузка)
	EDGE	До 236,8 кбит/сек (скачивание)
	GPRS	До 85,6 кбит/сек (скачивание), до 85,6 кбит/сек (выгрузка)
Антенный разъём модуля		SMA (Female)
Отправка SMS сообщений		Поддерживает
Голосовые звонки		Не поддерживает
SIM-карты, шт.		2 nano-SIM
Режим работы SIM-карт		Попеременный
Условия эксплуатации, транспортирования и хранения		
Диапазон температур, °С		От минус 40 до плюс 75
Относительная влажность воздуха, %, не более		92 (без конденсации)

1.1.6.2.4.2 Индикация

В модуле есть встроенный светодиодный индикатор зеленого цвета. Индикатор расположен под наклейкой на крышке модуля ЦПУ.

Таблица 1.85 - Индикация модема

Состояние	Описание
Светится	Поиск сети или активен голосовой вызов
Мигает каждые 200 мс	Зарегистрирован в сети 4G
Мигает каждые 800 мс	Зарегистрирован в сети 2G/3G
Выключен	Питание модема отключено или модем в режиме сна

1.1.6.2.4.3 Рекомендации по монтажу

Если вы приобрели модули отдельно от модуля ЦПУ, установите их самостоятельно по следующему алгоритму:

- разберите корпус;
- установите модуль в разъем модема, соблюдая полярность. Выступ модуля должен попасть в паз на плате модуля ЦПУ;
- установите SIM-карту;
- соберите корпус;
- установите внешнюю антенну на SMA-гнездо. При монтаже в металлическом щите для надежной радиосвязи расположите антенну снаружи.

1.1.6.2.4.4 Представление в веб-интерфейсе

Откройте веб-интерфейс и перейдите в раздел **Настройки > Конфигурационные файлы > Модули расширения и порты**.

В левой части выберите **Слот модема**.

В открывшемся окне выберите **Тип модуля** из выпадающего списка. Нажмите **Записать**.

Для удаления модуля выберите тип **Не установлен**.

1.1.6.2.5 PLC-270-EMI-4GW000-00-00

1.1.6.2.5.1 Технические характеристики

Таблица 1.86 - Технические характеристики PLC-270-EMI-4GW000-00-00

Параметры источника питания		
Напряжение питания, В		5
Потребляемая мощность, Вт, не более		5
Общие технические характеристики		
Индикация состояния модуля		Да
Степень защиты по ГОСТ 14254 (IEC 60529)		IP00
Применяемость		ПЛК W Модуль ЦПУ
Коммуникационные возможности		
Тип связи		4G (LTE)
Рабочие диапазоны частот		LTE-FDD B1, B3, B5, B7, B8, B20 LTE-TDD B38, B40 UMTS / HSPA 900 / 2100 МГц (B1, B8) GSM / GPRS / EDGE 900 / 1800 МГц
Скорость приема-передачи данных	FDD-LTE Cat4	До 150 Мбит/с (скачивание), до 50 Мбит/с (выгрузка)
	TDD-LTE Cat4	До 130 Мбит/с (скачивание), до 35 Мбит/с (выгрузка)
	HSPA+	До 42 Мбит/сек (скачивание), до 5,76 Мбит/сек (выгрузка)
	WCDMA	До 384 кбит/сек (скачивание), до 384 кбит/сек (выгрузка)
	EDGE	До 236,8 кбит/сек (скачивание)
	GPRS	До 85,6 кбит/сек (скачивание), до 85,6 кбит/сек (выгрузка)
Антенный разъём модуля		SMA (Female)
Отправка SMS сообщений		Поддерживает
Голосовые звонки		Не поддерживает
SIM-карты, шт.		2 nano-SIM
Режим работы SIM-карт		Попеременный
Условия эксплуатации, транспортирования и хранения		
Диапазон температур, °С		От минус 40 до плюс 75
Относительная влажность воздуха, %, не более		92 (без конденсации)

1.1.6.2.5.2 Индикация

В модуле есть встроенный светодиодный индикатор зеленого цвета. Индикатор расположен под наклейкой на крышке модуля ЦПУ.

Таблица 1.87 - Индикация модема

Состояние	Описание
Светится	Поиск сети или активен голосовой вызов
Мигает каждые 200 мс	Зарегистрирован в сети 4G
Мигает каждые 800 мс	Зарегистрирован в сети 2G/3G
Выключен	Питание модема отключено или модем в режиме сна

1.1.6.2.5.3 Рекомендации по монтажу

Если вы приобрели модули отдельно от модуля ЦПУ, установите их самостоятельно по следующему алгоритму:

- разберите корпус;
- установите модуль в разъем модема, соблюдая полярность. Выступ модуля должен попасть в паз на плате модуля ЦПУ;
- установите SIM-карту;
- соберите корпус;
- установите внешнюю антенну на SMA-гнездо. При монтаже в металлическом щите для надежной радиосвязи расположите антенну снаружи.

1.1.6.2.5.4 Представление в веб-интерфейсе

Откройте веб-интерфейс и перейдите в раздел **Настройки > Конфигурационные файлы > Модули расширения и порты**.

В левой части выберите **Слот модема**.

В открывшемся окне выберите **Тип модуля** из выпадающего списка. Нажмите **Записать**.

Для удаления модуля выберите тип **Не установлен**.

1.1.6.2.6 PLC-270-EMI-CA0000-00-00

1.1.6.2.6.1 Технические характеристики

Таблица 1.88 - Технические характеристики PLC-270-EMI-CA0000-00-00

Общие технические характеристики	
Степень защиты по ГОСТ 14254 (IEC 60529)	IP00
Применяемость	ПЛК 270 Модуль ЦПУ
Коммуникационные возможности	
Интерфейс	CAN
Скорость CAN, кбит/с	От 5 до 1000
Скорость UART, бит/с	115200
Размер буфера RX +TX, байт	28 + 28
Условия эксплуатации, транспортирования и хранения	
Диапазон температур, °C	От минус 40 до плюс 75
Относительная влажность воздуха, %, не более	92 (без конденсации)

1.1.6.2.6.2 Рекомендации по монтажу

Если вы приобрели модули отдельно от модуля ЦПУ, установите их самостоятельно по следующему алгоритму:

- разберите корпус;
 - установите модуль в разъемы MOD1-MOD4, соблюдая полярность. Выступ модуля должен попасть в паз на плате модуля ЦПУ;
 - соберите корпус.
- Сигналы CAN выведены на клеммы O1-O3:
- O1: CAN H;
 - O2: CAN L;
 - O3: CAN GND.

1.1.6.2.6.3 Представление в веб-интерфейсе

Откройте веб-интерфейс и перейдите в раздел **Настройки > Конфигурационные файлы > Модули расширения и порты**.

В левой части выберите тот **Внутренний слот (1-4)**, куда установлен модуль (отсчет идет слева-направо относительно модуля ЦПУ).

В открывшемся окне выберите **Тип модуля** из выпадающего списка. Нажмите **Записать**.

Для удаления модуля выберите тип **Не установлен**.

1.1.6.2.7 PLC-270-EMI-GP0000-00-00

1.1.6.2.7.1 Технические характеристики

Таблица 1.89 - Технические характеристики PLC-270-EMI-GP0000-00-00

Параметры источника питания	
Напряжение питания антенны, В	3,3
Потребляемая мощность, Вт, не более	0,1
Общие технические характеристики	
Степень защиты по ГОСТ 14254 (IEC 60529)	IP00
Применяемость	ПЛК 270 Модуль ЦПУ
Коммуникационные возможности	
Тип связи	GPS / GLONASS
Антенный разъём модуля	SMA (Female)
Параметры соединения	9600 8N1
Условия эксплуатации, транспортирования и хранения	
Диапазон температур, °С	От минус 40 до плюс 75
Относительная влажность воздуха, %, не более	92 (без конденсации)

1.1.6.2.7.2 Рекомендации по монтажу

Если вы приобрели модули отдельно от модуля ЦПУ, установите их самостоятельно по следующему алгоритму:

- разберите корпус;
- установите модуль в разъемы MOD1-MOD4, соблюдая полярность. Выступ модуля должен попасть в паз на плате модуля ЦПУ. Сигнал PPS для синхронизации времени доступен только при установке в разъемы MOD3 и MOD4;
- закрепите разъем SMA-гнезда в отверстии, расположенном под наклейкой, корпуса над разъёмами Ethernet при помощи гаек. Обратите внимание, что на отверстии корпуса есть плоский срез, предназначенный для предотвращения проворачивания разъёма SMA;
- соберите корпус. Обратите внимание, соединительный кабель от модуля к SMA-гнезду не должен пережиматься, сильно изгибаться и попадать между индикатором и световодом на крышке модуля ЦПУ.
- установите внешнюю антенну на SMA-гнездо. При монтаже в металлическом щите для надёжной радиосвязи расположите антенну снаружи.

1.1.6.2.7.3 Представление в веб-интерфейсе

Откройте веб-интерфейс и перейдите в раздел **Настройки > Конфигурационные файлы > Модули расширения и порты**.

В левой части выберите тот **Внутренний слот (1-4)**, куда установлен модуль (отсчет идет слева-направо относительно модуля ЦПУ).

В открывшемся окне выберите **Тип модуля** из выпадающего списка. Нажмите **Записать**.

Для удаления модуля выберите тип **Не установлен**.

1.1.6.2.8 PLC-270-EMI-HD0000-00-00

1.1.6.2.8.1 Технические характеристики

Таблица 1.90 - Технические характеристики PLC-270-EMI-HD0000-00-00

Параметры источника питания	
Напряжение питания антенны, В	3,3
Потребляемая мощность, Вт, не более	1
Общие технические характеристики	
Степень защиты по ГОСТ 14254 (IEC 60529)	IP00
Применяемость	ПЛК 270 Модуль ЦПУ
Коммуникационные возможности	
Интерфейс	HDMI
Разъем	Micro-HDMI type D
Максимальное разрешение	FullHD (1920 x 1080 px)
Поворот экрана, градусов	90, 180, 270
Передача звука	Поддерживается
Управление CEC	Не поддерживается
Условия эксплуатации, транспортирования и хранения	
Диапазон температур, °C	От минус 40 до плюс 75
Относительная влажность воздуха, %, не более	92 (без конденсации)

1.1.6.2.8.2 Рекомендации по монтажу

Если вы приобрели модули отдельно от модуля ЦПУ, установите их самостоятельно по следующему алгоритму:

- разберите корпус и удалите наклейку, закрывающую отверстие для модуля;
- извлеките клеммник из разъема MOD4;
- установите модуль в разъем MOD4, соблюдая полярность. Выступ модуля должен попасть в паз на плате модуля ЦПУ. Аккуратно надавите на модуль сверху с небольшим усилием, модуль устанавливается с "натягом". Убедитесь, что модуль установлен;
- подключите шлейф к процессорной плате (подключение шлейфа следует выполнять только при обесточенном модуле ЦПУ):
 1. Поднимите вверх черную защелку;
 2. Установите шлейф в разъем синим пластиком вниз до упора без перекосов. Разъем для подключения находится на внутренней плате радиатора;
 3. Опустите защелку.
- соберите корпус, направляя модуль в отверстие;
- установите последний релиз ПО и перезагрузите модуль ЦПУ;
- подключите к модулю ЦПУ монитор кабелем Micro-HDMI. Клавиатура, мышь или управление сенсорным вводом подключаются через USB. На экране монитора по умолчанию будет отображать командная строка. Для отображения графического интерфейса, установите ПО и настройте модуль в веб-интерфейсе.

1.1.6.2.8.3 Представление в веб-интерфейсе

Откройте веб-интерфейс и перейдите в раздел **Настройки > Конфигурационные файлы > Модули расширения и порты**.

В левой части выберите тот **Внутренний слот (1-4)**, куда установлен модуль (отсчет идет слева-направо относительно модуля ЦПУ).

В открывшемся окне выберите **Тип модуля** из выпадающего списка. Нажмите **Записать**.

Для удаления модуля выберите тип **Не установлен**.

1.1.6.2.9 PLC-270-EMI-KN0000-00-00

1.1.6.2.9.1 Технические характеристики

Таблица 1.91 - Технические характеристики PLC-270-EMI-KN0000-00-00

Общие технические характеристики	
Степень защиты по ГОСТ 14254 (IEC 60529)	IP00
Применяемость	ПЛК 270 Модуль ЦПУ
Коммуникационные возможности	
Интерфейс	KNX
Условия эксплуатации, транспортирования и хранения	
Диапазон температур, °С	От минус 40 до плюс 75
Относительная влажность воздуха, %, не более	92 (без конденсации)

1.1.6.2.9.2 Рекомендации по монтажу

Если вы приобрели модули отдельно от модуля ЦПУ, установите их самостоятельно по следующему алгоритму:

- разберите корпус;
- установите модуль в разъемы MOD1-MOD4, соблюдая полярность. Выступ модуля должен попасть в паз на плате модуля ЦПУ;
- при установке модуля в разъем MOD4, удалите мешающий выступ на корпусе модуля ЦПУ с помощью кусачек или напильника;
- соберите корпус.

Распиновка:

- O1: KNX+;
- O2: N/A;
- O3: KNX-.

1.1.6.2.9.3 Представление в веб-интерфейсе

Откройте веб-интерфейс и перейдите в раздел **Настройки > Конфигурационные файлы > Модули расширения и порты**.

В левой части выберите тот **Внутренний слот (1-4)**, куда установлен модуль (отсчет идет слева-направо относительно модуля ЦПУ).

В открывшемся окне выберите **Тип модуля** из выпадающего списка. Нажмите **Записать**.

Для удаления модуля выберите тип **Не установлен**.

1.1.6.2.10 PLC-270-EMI-OT0000-00-00

1.1.6.2.10.1 Технические характеристики

Таблица 1.92 - Технические характеристики PLC-270-EMI-OT0000-00-00

Параметры источника питания		
Номинальное напряжение питания, В		3,3 DC
Потребляемая мощность, Вт, не более		0,2
Общие технические характеристики		
Режим управления котлом		Работа по датчику комнатной температуры: поддержание заданной температуры в помещении; Работа по датчику уличной температуры: выбирается наиболее подходящая кривая нагрева; Непосредственное задание температуры воды в системе отопления; Отключение контура отопления
Степень защиты по ГОСТ 14254 (IEC 60529)		IP00
Применяемость		ПЛК 270 Модуль ЦПУ
Коммуникационные возможности		
Интерфейс		OpenTherm
Настройка интерфейса UART	Скорость передачи данных, бод	19200
	Количество стоп-бит	1
	Бит при передаче	8
Настройки протокола Modbus	Адрес устройства (по умолчанию)	12
	Тип Modbus соединения	Modbus RTU
	Оптимальная частота опроса, раз/с	1
Условия эксплуатации, транспортирования и хранения		
Диапазон температур, °С		От минус 40 до плюс 75
Относительная влажность воздуха, %, не более		92 (без конденсации)

1.1.6.2.10.2 Рекомендации по монтажу

Если вы приобрели модули отдельно от модуля ЦПУ, установите их самостоятельно по следующему алгоритму:

- разберите корпус;
- установите модуль в разъемы MOD1-MOD4, соблюдая полярность. Выступ модуля должен попасть в паз на плате модуля ЦПУ;
- при установке модуля в разъем MOD4, удалите мешающий выступ на корпусе модуля ЦПУ с помощью кусачек или напильника;
- соберите корпус.

1.1.6.2.10.3 Представление в веб-интерфейсе

Откройте веб-интерфейс и перейдите в раздел **Настройки > Конфигурационные файлы > Модули расширения и порты**.

В левой части выберите тот **Внутренний слот (1-4)**, куда установлен модуль (отсчет идет слева-направо относительно модуля ЦПУ).

В открывшемся окне выберите **Тип модуля** из выпадающего списка. Нажмите **Записать**.

Для удаления модуля выберите тип **Не установлен**.

Модуль является шлюзом между протоколами OpenTherm и Modbus, поэтому теперь настройте порт и добавьте новое Modbus-устройство:

- откройте веб-интерфейс и перейдите в раздел **Настройки > Конфигурационные файлы > Настройка драйвера serial-устройств**.

- в левой части выберите порт, в который вы установили модуль. Для настройки порта установите галочку **Включить порт** и укажите параметры подключения:

Скорость обмена 19200

Контроль четности N

Число бит данных 8

Количество стоп-бит 1

- выберите **Добавить любые устройства вручную**. Укажите **Тип** модуля из выпадающего списка. В поле **Адрес** введите Modbus-адрес (Slave id), указанный на корпусе модуля в виде стикера.

После проделанных действий нажмите **Сохранить настройки**.

1.1.6.2.11 PLC-270-EMI-R20000-00-00

1.1.6.2.11.1 Технические характеристики

Таблица 1.93 - Технические характеристики PLC-270-EMI-R20000-00-00

Параметры источника питания	
Потребляемая мощность, Вт, не более	0,05
Общие технические характеристики	
Степень защиты по ГОСТ 14254 (IEC 60529)	IP00
Применяемость	ПЛК 270 Модуль ЦПУ
Коммуникационные возможности	
Интерфейс	RS-232
Сигнальные уровни, В	± 10
Условия эксплуатации, транспортирования и хранения	
Диапазон температур, °С	От минус 40 до плюс 75
Относительная влажность воздуха, %, не более	92 (без конденсации)

1.1.6.2.11.2 Рекомендации по монтажу

Если вы приобрели модули отдельно от модуля ЦПУ, установите их самостоятельно по следующему алгоритму:

- разберите корпус;
- установите модуль в разъемы MOD1-MOD4, соблюдая полярность. Выступ модуля должен попасть в паз на плате модуля ЦПУ;
- при установке модуля в разъем MOD4, удалите мешающий выступ на корпусе модуля ЦПУ с помощью кусачек или напильника;
- соберите корпус.

Сигналы RS-232 выводятся на клеммы O1-O3:

- O1: RX;
- O2: TX;
- O3: GND.

1.1.6.2.11.3 Представление в веб-интерфейсе

Откройте веб-интерфейс и перейдите в раздел **Настройки > Конфигурационные файлы > Модули расширения и порты**.

В левой части выберите тот **Внутренний слот (1-4)**, куда установлен модуль (отсчет идет слева-направо относительно модуля ЦПУ).

В открывшемся окне выберите **Тип модуля** из выпадающего списка. Нажмите **Записать**.

Для удаления модуля выберите тип **Не установлен**.

1.1.6.2.12 PLC-270-EMI-R40000-00-00

1.1.6.2.12.1 Технические характеристики

Таблица 1.94 - Технические характеристики PLC-270-EMI-R40000-00-00

Параметры источника питания	
Потребляемая мощность, Вт, не более	0,05
Общие технические характеристики	
Степень защиты по ГОСТ 14254 (IEC 60529)	IP00
Применяемость	ПЛК 270 Модуль ЦПУ
Коммуникационные возможности	
Интерфейс	RS-485
Скорость, Мбит/с	До 1
Условия эксплуатации, транспортирования и хранения	
Диапазон температур, °С	От минус 40 до плюс 75
Относительная влажность воздуха, %, не более	92 (без конденсации)

1.1.6.2.12.2 Рекомендации по монтажу

Если вы приобрели модули отдельно от модуля ЦПУ, установите их самостоятельно по следующему алгоритму:

- разберите корпус;
- установите модуль в разъемы MOD1-MOD4, соблюдая полярность. Выступ модуля должен попасть в паз на плате модуля ЦПУ;
- при установке модуля в разъем MOD4, удалите мешающий выступ на корпусе модуля ЦПУ с помощью кусачек или напильника;
- соберите корпус.

Сигналы RS-485 выведены на клеммы O1-O3:

- O1: A+;
- O2: B-;
- O3: GND.

1.1.6.2.12.3 Представление в веб-интерфейсе

Откройте веб-интерфейс и перейдите в раздел **Настройки > Конфигурационные файлы > Модули расширения и порты**.

В левой части выберите тот **Внутренний слот (1-4)**, куда установлен модуль (отсчет идет слева-направо относительно модуля ЦПУ).

В открывшемся окне выберите **Тип модуля** из выпадающего списка. Нажмите **Записать**.

Для удаления модуля выберите тип **Не установлен**.

1.1.7 Модуль управления светом (EML)

1.1.7.1 Структура условного обозначения артикула модуля управления светом

Структура условного обозначения артикула модуля управления светом:

1	-	2	3	4	-	5	-	6	7	8	9	-	10	-	11
PLC	-	2	7	0	-	EML	-	04	D	04	G	-	00	-	00

№ поля	Описание	Возможные варианты
1	Изделие	PLC – программируемый логический контроллер
2	Сфера применения	2 – гражданское применение
3	Функциональный сегмент	7 – проектный
4	Модификация	0
5	Тип модуля	EML – модуль управления светом
6	Количество входов	04, 06
7	Тип сигнала входов	D – дискретный
8	Количество выходов	03, 04
9	Тип сигнала выходов	P – транзисторный с ШИМ управлением; T – транзисторный; G – транзисторный усилитель
10	Резервные символы	00
11	Способ передачи данных	00 – отсутствует; MR – протокол Modbus RTU

1.1.7.2 Варианты исполнения

Варианты исполнения модуля управления светом ПЛК 270 (далее - модуль расширения EML) представлены в таблице 1.95.

Таблица 1.95 - Варианты исполнения модуля расширения EML

Артикул	Входы	Выходы (каналы)	Тип нагрузки	Способ диммирования	Интерфейс RS-485
PLC-270-EML-04D04G-00-00	4**	4N ²⁾	DC	От управляющего сигнала диммера, подключенного к входам усилителя	-
PLC-270-EML-04D04P-00-MR	4*	4N ¹⁾	DC	ШИМ с частотой от 100 Гц до 24 кГц	1
PLC-270-EML-06D03T-00-MR	6*	3T	AC	С отсечением кривой напряжения: - по переднему фронту; - по заднему фронту	1

Примечания

* Дискретный вход с замыканием на GND.

** Дискретный вход с замыканием на GND для подключения управляющего сигнала диммера.

N¹⁾ – N-канальный выход «открытый сток» с нагрузкой (LED): до 5 А, 48 В DC.

N²⁾ – N-канальный выход «открытый сток» с нагрузкой (LED): до 10 А, 48 В DC.

T – выход на полевых транзисторах с нагрузкой (лампа накаливания/LED): до 300/180 Вт, 220-240 В AC.

1.1.7.3 Спецификации

1.1.7.3.1 PLC-270-EML-04D04G-00-00

1.1.7.3.1.1 Технические характеристики

Таблица 1.96 - Технические характеристики PLC-270-EML-04D04G-00-00

Параметры источника питания		
Диапазон напряжения питания, В		От 9 до 48 DC
Номинальное напряжение питания, В		От 12 до 24 DC
Защита от перегрева		Есть
Общие технические характеристики		
Индикация состояния модуля		Нет
Степень защиты по ГОСТ 14254 (IEC 60529)		IP20
Входные параметры		
Количество дискретных входов с замыканием на GND ("сухой контакт")		4
Напряжение входа при лог. 0, В		12 DC
Условие срабатывания	Лог.1	Замыкание на GND
	Лог.0	Отсутствие замыкания на GND
Ток при замыкании входа, mA		2
Частота импульсов, Гц		10
Длительность импульсов, мс		> 50
Выходные параметры		
Количество дискретных транзисторных выходов		4
Нагрузка (LED)		10 A, 48 В DC
Условия эксплуатации, транспортирования и хранения		
Диапазон температур, °C		От минус 40 до плюс 80
Относительная влажность воздуха, %, не более		95 (без конденсации)

1.1.7.3.1.2 Габаритные размеры

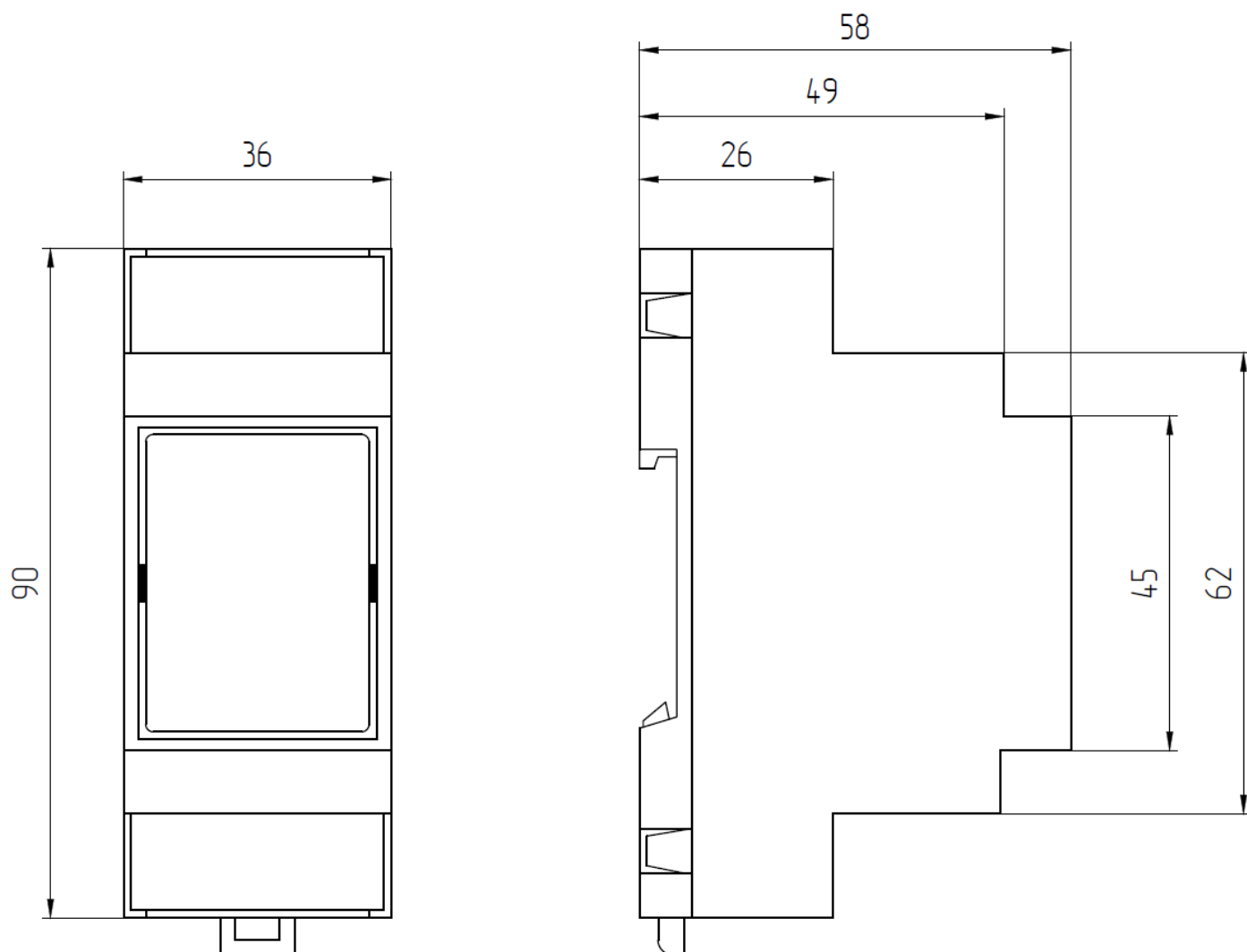
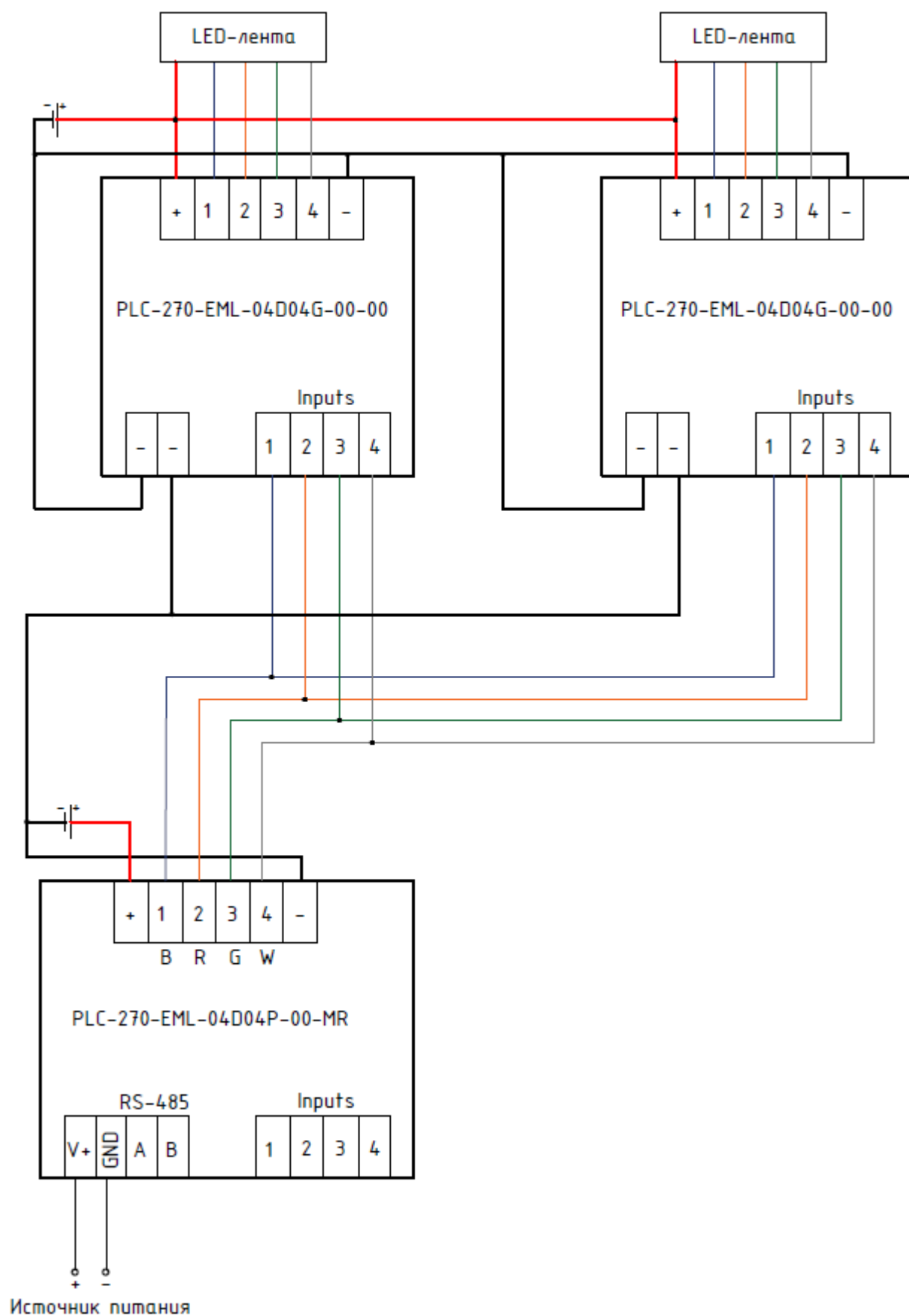
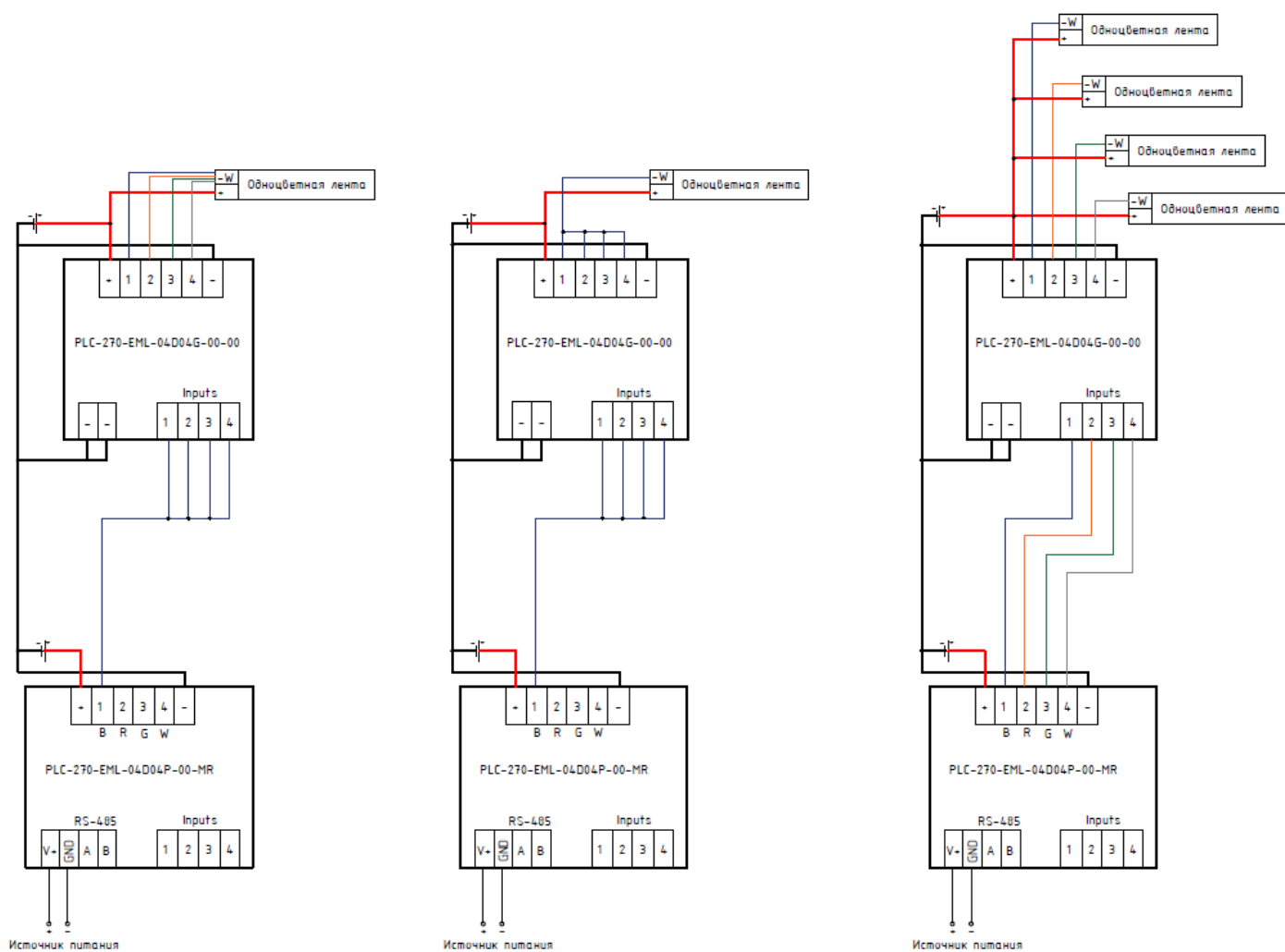


Рисунок 1.74 - Габаритные размеры модуля расширения EML

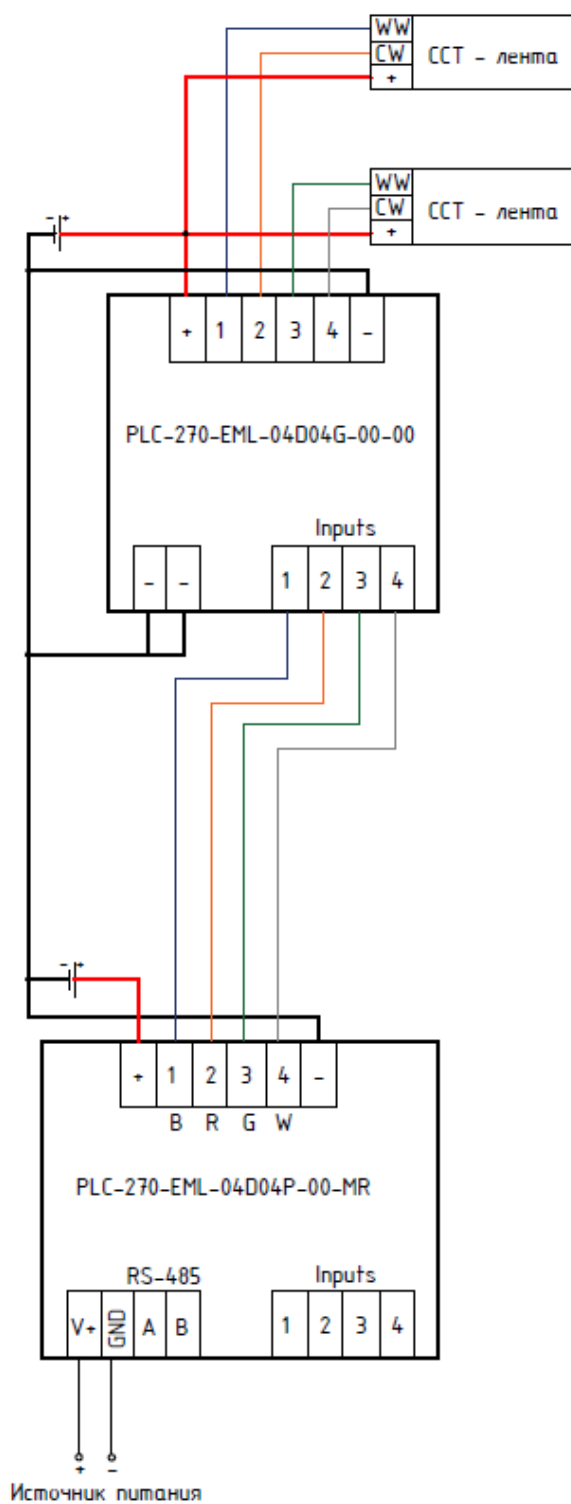
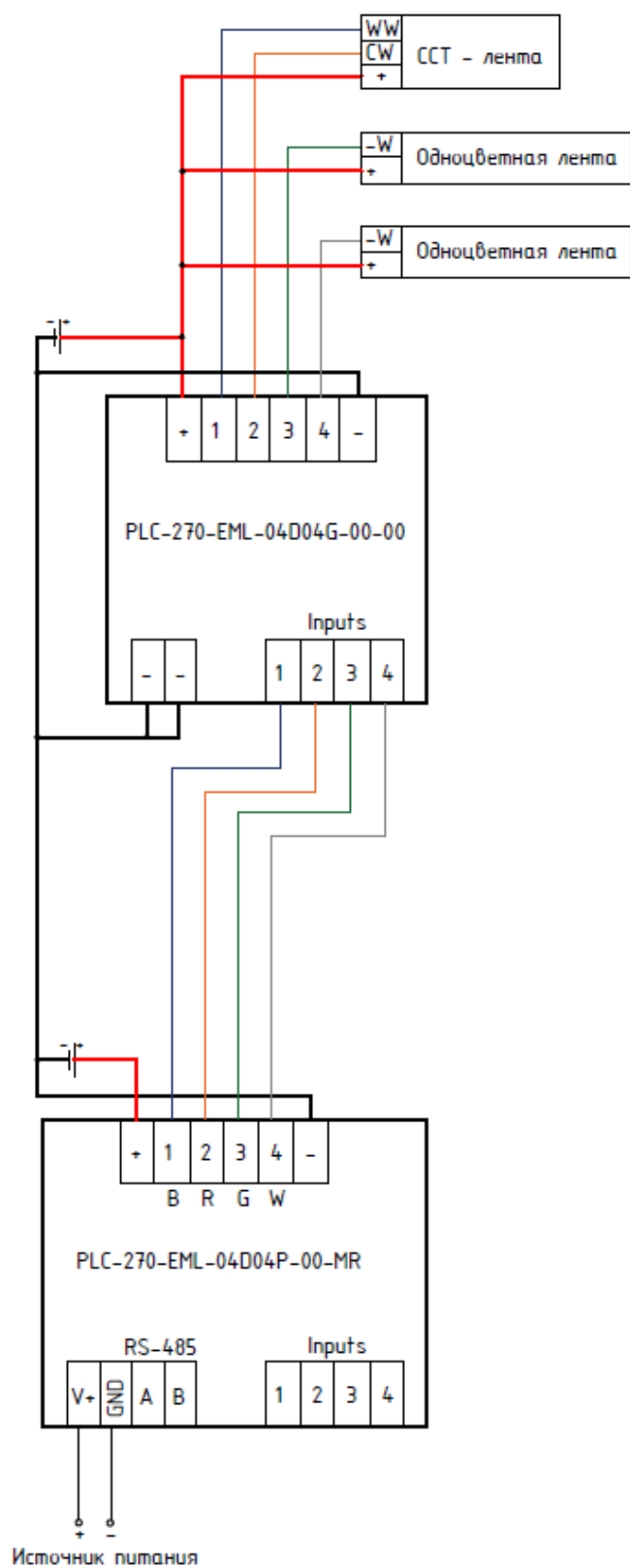
1.1.7.3.1.3 Электрическая схема подключения



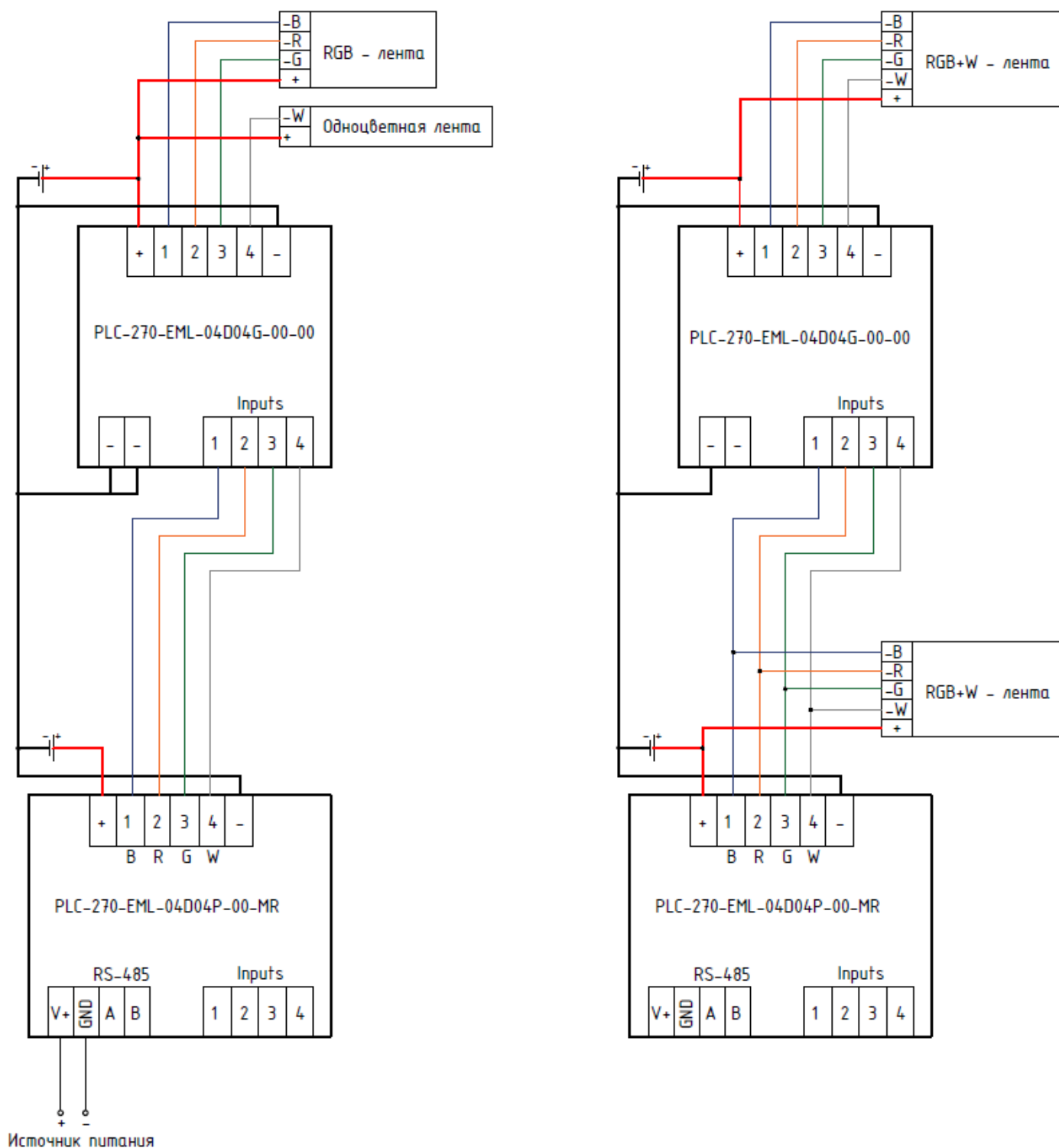
а) Подключение двух модулей к диммеру



б) Варианты подключения одноцветной ленты



в) Варианты подключения CCT-ленты



г) Варианты подключения RGB-ленты и RGB+W-ленты

Рисунок 1.75 - Электрическая схема подключения модуля расширения EML

1.1.7.3.2 PLC-270-EML-04D04P-00-MR

1.1.7.3.2.1 Технические характеристики

Таблица 1.97 - Технические характеристики PLC-270-EML-04D04P-00-MR

Параметры источника питания		
Диапазон напряжения питания, В		От 9 до 28 DC
Номинальное напряжение питания, В		От 12 до 24 DC
Потребляемая мощность, Вт, не более		0,3
Общие технические характеристики		
Индикация состояния модуля		Да
Индикация состояния каналов		Да
Степень защиты по ГОСТ 14254 (IEC 60529)		IP20
Входные параметры		
Количество дискретных входов с замыканием на GND ("сухой контакт")		4
Напряжение входа при лог. 0, В		5 DC
Условие срабатывания	Лог.1	Замыкание на GND
	Лог.0	Отсутствие замыкания на GND
Ток при замыкании входа, mA		5
Частота импульсов, Гц		10
Длительность импульсов, мс		> 50
Каналы управления светодиодной лентой		
Количество каналов с ШИМ		4
Частота ШИМ, кГц		3
Нагрузка (LED)		5 A, 48 В DC
Коммуникационные возможности		
Количество портов RS-485		1
Параметры RS-485 (по умолчанию)	Скорость, бит/с	9600
	Данные, бит	8
	Стоп-биты	2
Готовность к работе после подачи питания, с		2
Протокол передачи данных		Modbus RTU
Условия эксплуатации, транспортирования и хранения		
Диапазон температур, °C		От минус 40 до плюс 80
Относительная влажность воздуха, %, не более		95 (без конденсации)

1.1.7.3.2 Габаритные размеры

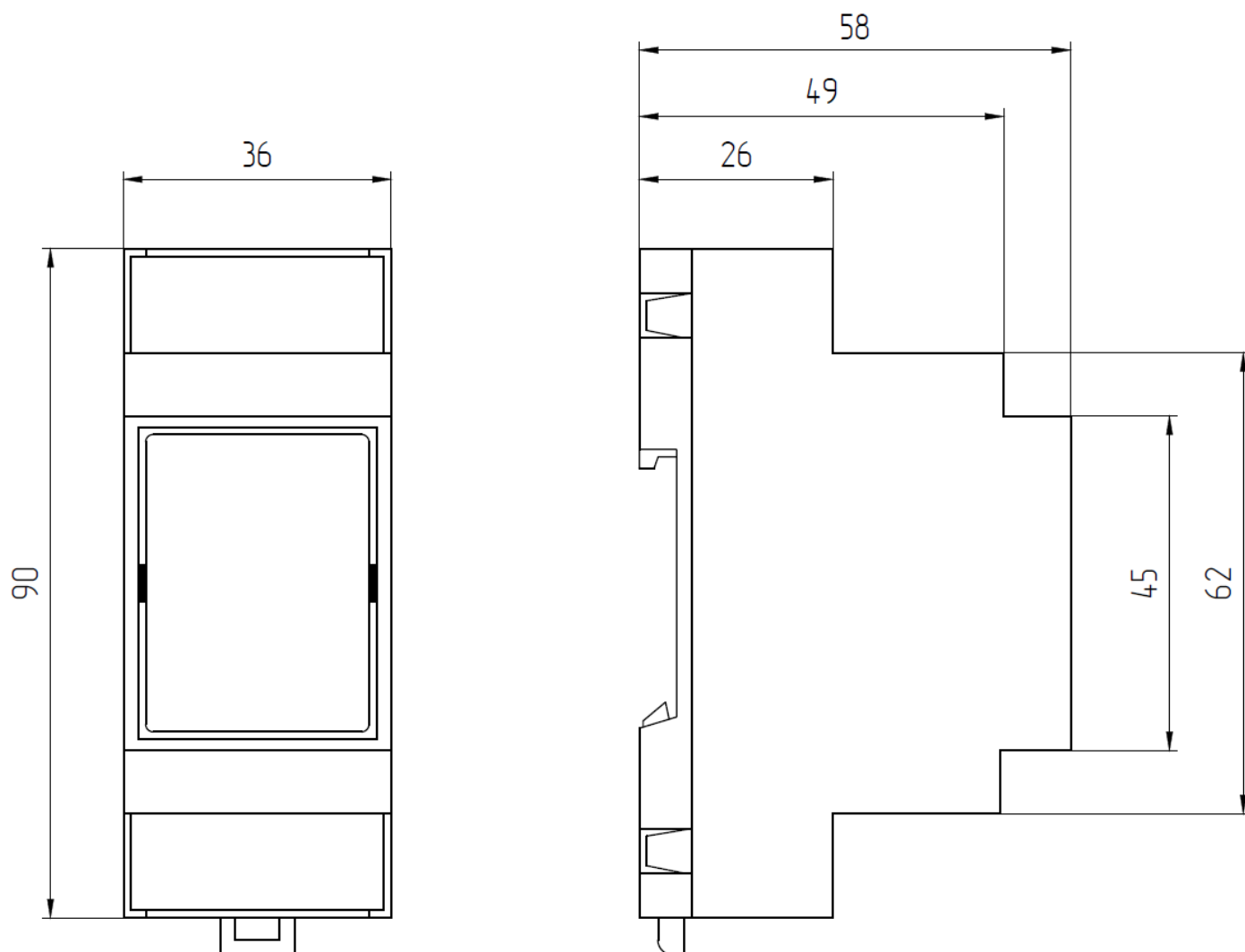


Рисунок 1.76 - Габаритные размеры модуля расширения EML

1.1.7.3.2.3 Индикация

В модуле есть индикатор, который поможет определить его состояние без подключения к ПЛК 270:

S (зеленый) — статус обмена по Modbus: загорается при подаче низковольтного питания на модуль и мигает в момент опроса по шине RS-485.

В устройствах с включенными событиями Быстрого Modbus индикатор мигает более часто, чем при стандартном опросе по очереди, так как опрос событий происходит быстрее.

В режиме загрузчика мигает с периодом 1 секунда. При загрузке новой прошивки — часто мигает.

Также на передней панели диммера есть 4 светодиода индикации состояния каналов. Светодиоды привязаны к выходным каналам диммера и отражают их состояние, а также сообщают о срабатывании защиты:

- выключен — канал не активен;
- включен — канал активен;
- все светодиоды одновременно мигают — сработала защита по перегрузке по току или перегреву.

1.1.7.3.2.4 Рекомендации по монтажу

Модуль монтируется на стандартную DIN-рейку шириной 35 мм.

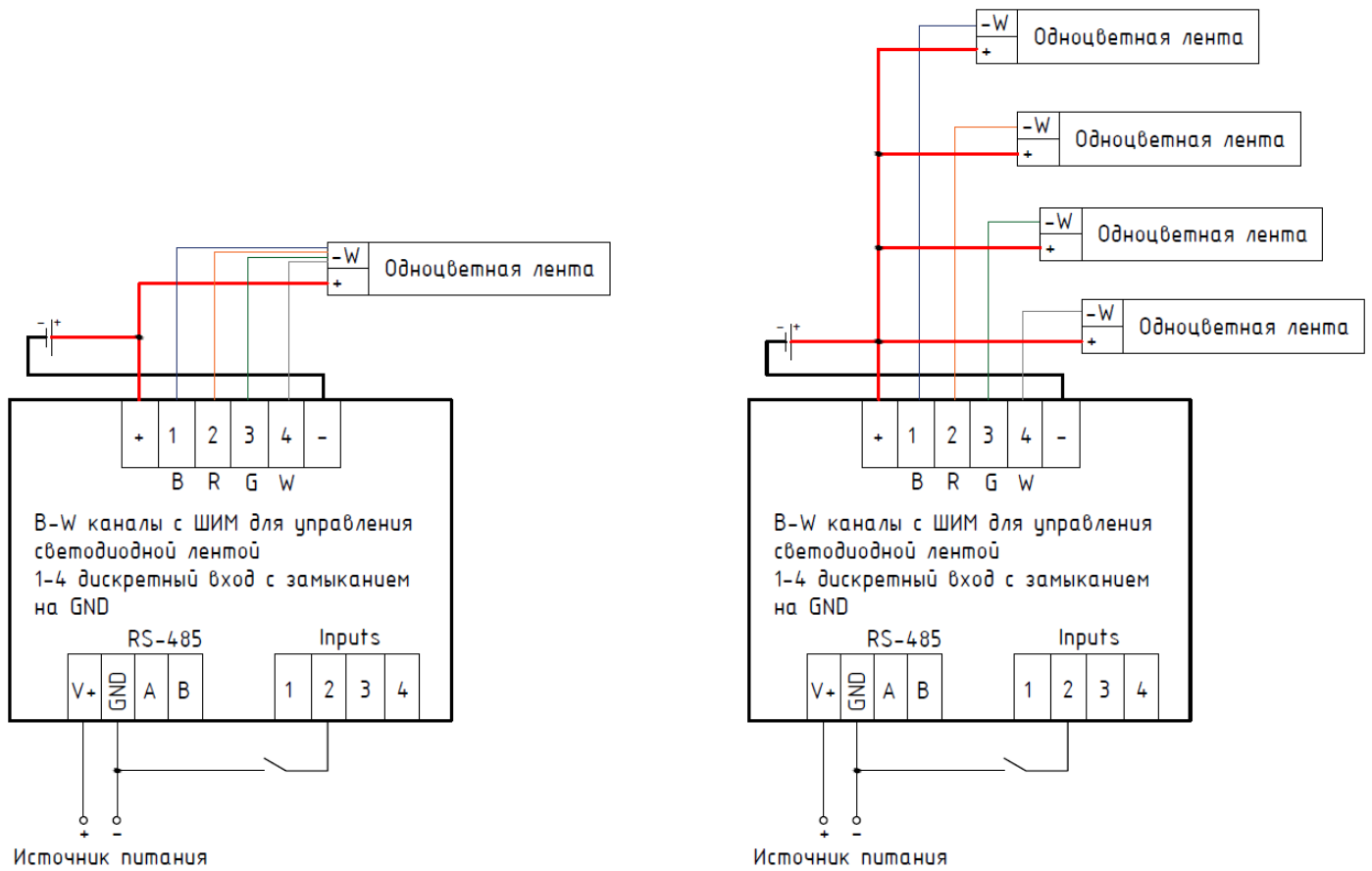
Клеммный блок «V+», «GND», «A», «B» с шагом 3,5 мм служит для подключения питания и управления по шине RS-485. Для корректной работы ключей диммера надо подключить питание лент (нагрузок) на клемму V+. Для стабильной связи с устройством важно правильно организовать подключение к шине RS-485.

Если устройства, подключенные к шине RS-485, питаются от разных источников питания, их клеммы GND должны быть соединены.

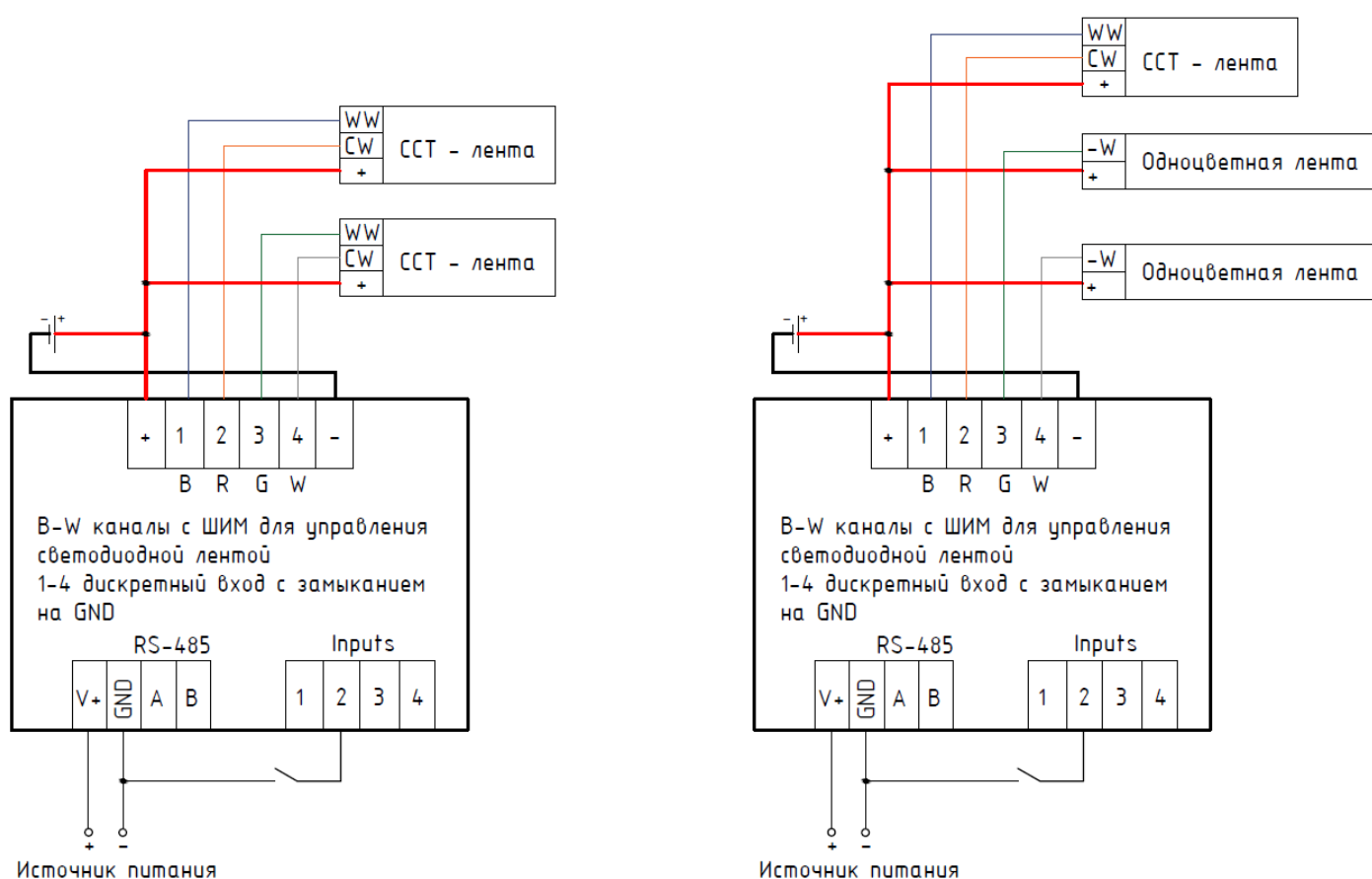
При прокладке кабелей к разным лентам старайтесь не располагать их рядом, так как возможны взаимные наводки. Также можно уменьшить наводки, снизив частоту ШИМ в настройках диммера.

Желательно перед подключением отрицательных выводов кабеля от ленты к клеммам диммера проверить работоспособность ленты и отсутствие короткого замыкания, подключив их к отрицательному выводу блока питания. Подключение замкнутых проводов к диммеру может вызвать его выход из строя.

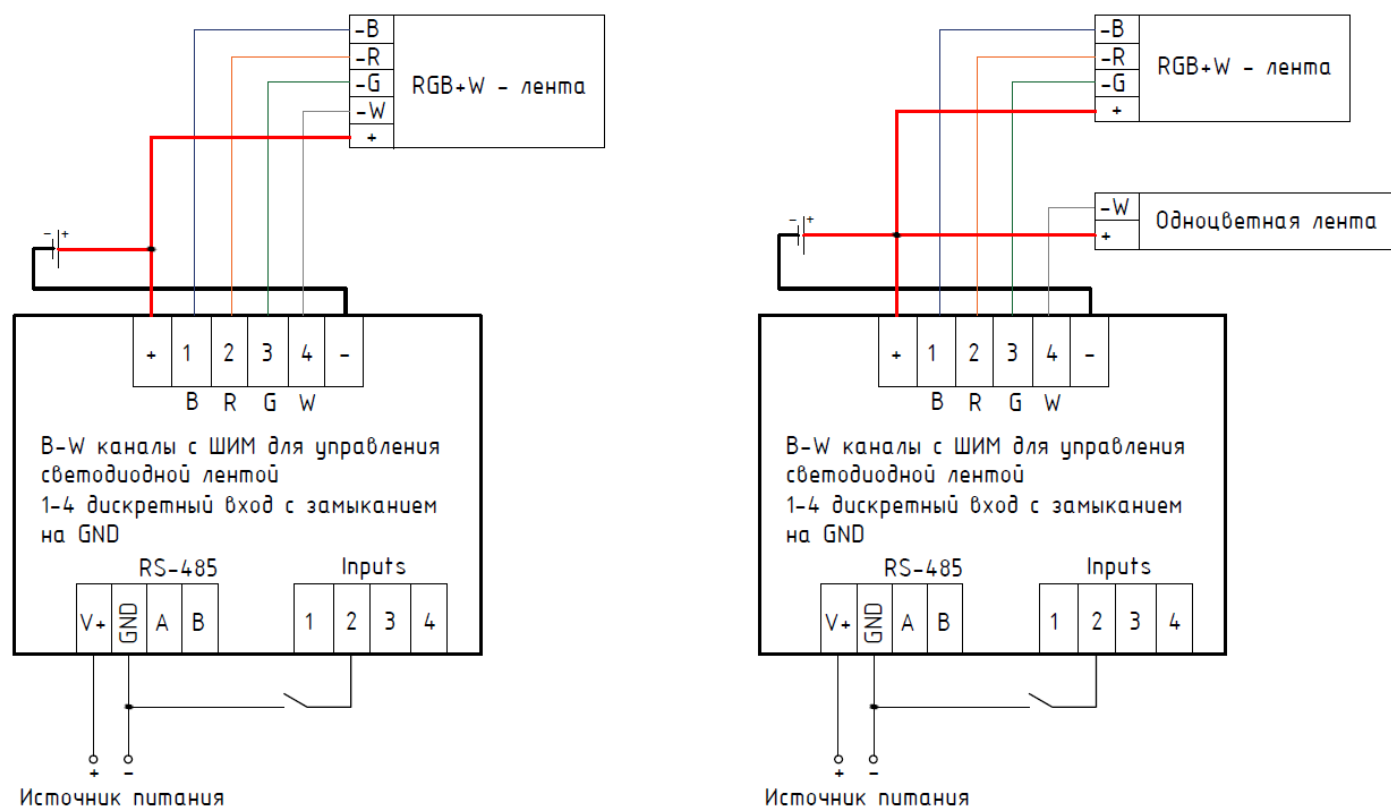
1.1.7.3.2.5 Электрическая схема подключения



а) Варианты подключения одноцветной ленты



б) Варианты подключения CCT-ленты



в) Варианты подключения RGB+W-ленты

Рисунок 1.77 - Электрическая схема подключения модуля расширения EML

1.1.7.3.2.6 Карта регистров

Таблица 1.98 - Modbus-регистры

Условные обозначения	
RO	Чтение
RW	Чтение / запись
Выделено жирным	Значение регистра по умолчанию
xN	Множитель, на который надо умножить число из регистра, чтобы получить значение в единицах измерения. Не указан — считать равным 1
Input	Далее - I
Holding	Далее - H
Coil	Далее - C
*	Регистр поддерживает отправку данных с помощью событий Быстрого Modbus.
Оранжевый цвет ячейки	Служебный регистр: назначение, формат и содержимое может измениться в новых версиях прошивки

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
Состояние входов и счетчики нажатий							
0	0x0000	DI*	RO	bool	Вход 1	Состояние	0 - разомкнут, 1 - замкнут
1	0x0001				Вход 2		
2	0x0002				Вход 3		
3	0x0003				Вход 4		
32	0x0020	I*	RO	u16	Вход 1	Счётчик замыканий	0 – 65535 по кругу
33	0x0021				Вход 2		
34	0x0022				Вход 3		
35	0x0023				Вход 4		
464	0x01D0	I*	RO	u16	Вход 1	Счётчик короткого нажатия	0 – 65535 по кругу
465	0x01D1				Вход 2		
466	0x01D2				Вход 3		
467	0x01D3				Вход 4		
480	0x01E0	I*	RO	u16	Вход 1	Счётчик долгого нажатия	0 – 65535 по кругу
481	0x01E1				Вход 2		
482	0x01E2				Вход 3		
483	0x01E3				Вход 4		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
496	0x01F0	I*	RO	u16	Вход 1	Счётчик двойного нажатия	0 – 65535 по кругу
497	0x01F1				Вход 2		
498	0x01F2				Вход 3		
499	0x01F3				Вход 4		
512	0x0200	I*	RO	u16	Вход 1	Счётчик короткого, а затем долгого нажатия	0 – 65535 по кругу
513	0x0201				Вход 2		
514	0x0202				Вход 3		
515	0x0203				Вход 4		
Настройка действий для выключателей							
416	0x01A0	H	RW	u16	Вход 1	Режим работы входа	0 - кнопка 1 - выключатель с фиксацией
417	0x01A1				Вход 2		
418	0x01A2				Вход 3		
419	0x01A3				Вход 4		
704	0x02C0	H	RW	u16	Вход 1	Канал на котором произойдет действие в положении "Выключено". Необходимо выбрать режим работы входа "Выключатель с фиксацией"	0 - событие игнорируется 1 - W1 2 - W2 3 - W3 4 - W4 5 - W1 + W2 (parallel) 6 - W3 + W4 (parallel) 7 - W1 + W2 + W3 + W4 (parallel) 8 - CCT1 9 - CCT2 10 - RGB 11 - Непрерывная смена цвета RGB ленты 100 - все каналы (только с действием "Выключить")
705	0x02C1				Вход 2		
706	0x02C2				Вход 3		
707	0x02C3				Вход 4		
720	0x02D0	H	RW	u16	Вход 1	Канал на котором произойдет действие в положении "Включено". Необходимо выбрать режим работы входа "Выключатель с фиксацией"	
721	0x02D1				Вход 2		
722	0x02D2				Вход 3		
723	0x02D3				Вход 4		
736	0x02E0	H	RW	u16	Вход 1	Действие в положении "Выключено". Необходимо выбрать режим работы входа "Выключатель с фиксацией"	0 - отключить 1 - включить 2 - переключить состояние
737	0x02E1				Вход 2		
738	0x02E2				Вход 3		
739	0x02E3				Вход 4		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
752	0x02F0	H	RW	u16	Вход 1	Действие в положении "Включено". Необходимо выбрать режим работы входа "Выключатель с фиксацией"	0 - отключить 1 - включить 2 - переключить состояние
753	0x02F1				Вход 2		
754	0x02F2				Вход 3		
755	0x02F3				Вход 4		
Управление состоянием каналов							
0	0x0000	C*	RW	bool	Канал 1	Состояние одиночного канала Wx	0 - выключен, 1 - включён
1	0x0001				Канал 2		
2	0x0002				Канал 3		
3	0x0003				Канал 4		
4	0x0004	C*	RW	bool	Каналы 1 и 2	Состояние пары каналов W1 + W2 (parallel)	0 - выключен, 1 - включён
5	0x0005				Каналы 3 и 4	Состояние пары каналов W3 + W4 (parallel)	
6	0x0006				Каналы 1-4	Состояние всех каналов W1 + W2 + W3 + W4 (parallel)	
7	0x0007	C*	RW	bool	Каналы 1 и 2	Состояние пары каналов CCT1 Warm White и CCT1 Cool White	0 - выключен, 1 - включён
8	0x0008				Каналы 3 и 4	Состояние пары каналов CCT2 Warm White и CCT2 Cool White	
9	0x0009	C*	RW	bool	Каналы 1-3	Состояние каналов R, G, B при работе с RGB лентой	0 - выключен, 1 - включён
10	0x000A	C*	RW	bool	Каналы 1-3	Непрерывная смена цвета RGB ленты	0 - выключен, 1 - включён
Управление яркостью каналов							
2000	0x07D0	H*	RW	u16	Канал 1	Яркость одиночного канала Wx	% 0 - 100 (50) Error: 0xFFFF
2001	0x07D1				Канал 2		
2002	0x07D2				Канал 3		
2003	0x07D3				Канал 4		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
2004	0x07D4	H*	RW	u16	Каналы 1 и 2	Яркость пары каналов W1 + W2 (parallel)	% 0 - 100 (50) Error: 0xFFFF
2005	0x07D5				Каналы 3 и 4	Яркость пары каналов W3 + W4 (parallel)	
2006	0x07D6				Каналы 1-4	Яркость всех каналов W1 + W2 + W3 + W4 (parallel)	
2007	0x07D7	H*	RW	u16	Каналы 1 и 2	Цветовая температура ленты CCT1	% 0 - 100 (50) * 0 - тёплый цвет * 100 - холодный цвет Error: 0xFFFF
2008	0x07D8	H*	RW	u16	Каналы 1 и 2	Яркость ленты CCT1	% 0 - 100 (50) Error: 0xFFFF
2009	0x07D9	H*	RW	u16	Каналы 3 и 4	Цветовая температура ленты CCT2	% 0 - 100 (50) * 0 - тёплый цвет * 100 - холодный цвет Error: 0xFFFF
2010	0x07DA	H*	RW	u16	Каналы 3 и 4	Яркость ленты CCT2	% 0 - 100 (50) Error: 0xFFFF
2011	0x07DB	H*	RW	u16	Компонент R	в цвете RGB ленты, RGB палитра	0 - 255 (127) Error: 0xFFFF
2012	0x07DC				Компонент G		
2013	0x07DD				Компонент B		
2014	0x07DE	H*	RW	u16	Компонент H	в цвете RGB ленты, HSV палитра	° 0 - 360 Error: 0xFFFF события не будут генерироваться, если включен Coil 10 - Непрерывная смена цвета RGB ленты Errata
2015	0x07DF				Компонент S		% 0 - 100 Error: 0xFFFF
2016	0x07E0				Компонент V		% 0 - 100 (50) Error: 0xFFFF

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Дес	Hex	Тип	Доступ	Формат			
2017	0x07E1	H*	RW	u16		Скорость непрерывного изменения цвета RGB ленты, период увеличения Hue на 1 градус	мс 3 - 10000 (30) Error: 0xFFFF
Настройка выходов и прямое управление ШИМ выходов							
70	0x0046	H	RW	u16	Канал 1	Минимальный ШИМ	1 – 2048 (6)
71	0x0047				Канал 2		
72	0x0048				Канал 3		
73	0x0049				Канал 4		
80	0x0050	H	RW	u16	Канал 1	Максимальный ШИМ	1 – 2048
81	0x0051				Канал 2		
82	0x0052				Канал 3		
83	0x0053				Канал 4		
90	0x005A	H	RW	u16	Канал 1	Прямое управление	0 – 2048
91	0x005B				Канал 2		
92	0x005C				Канал 3		
93	0x005D				Канал 4		
Обработка типов нажатий							
1100	0x044C	H	RW	u16	Вход 1	Время длинного нажатия. Если нажатие длится больше указанного времени - считаем его длинным	мс 500 – 5000 (1000)
1101	0x044D				Вход 2		
1102	0x044E				Вход 3		
1103	0x044F				Вход 4		
1120	0x0460	H	RW	u16	Вход 1	Скорость изменения параметра при удержании кнопки. Чем меньше значение, тем быстрее изменяется параметр	мс/ед 5 – 500 (20)
1121	0x0461				Вход 2		
1122	0x0462				Вход 3		
1123	0x0463				Вход 4		
1140	0x0474	H	RW	u16	Вход 1	Время ожидания второго нажатия. Если за указанное время второго нажатия не было - считаем нажатие одиночным. 0 - отключит все нажатия кроме короткого и длинного	мс 0 – 2000 (300)
1141	0x0475				Вход 2		
1142	0x0476				Вход 3		
1143	0x0477				Вход 4		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
1160	0x0488	H	RW	u16	Вход 1	Время подавления дребезга. Должно быть в 5-10 раз меньше, чем время ожидания второго нажатия. Если двойные нажатия отключены - любое значение	мс 5 – 200 (50)
1161	0x0489				Вход 2		
1162	0x048A				Вход 3		
1163	0x048B				Вход 4		
Безопасный режим							
8	0x0008	H	RW	u16		Таймаут потери связи, после которого выполняется переход в безопасный режим	сек 1 - 65534 (10)
640	0x0280	H	RW	u16	Вход 1	Управление с входов в безопасном режиме	0 - не блокировать 1 - блокировать в безопасном режиме 2 - разрешить только в безопасном режиме
641	0x0281				Вход 2		
642	0x0282				Вход 3		
643	0x0283				Вход 4		
648	0x0288	H	RW	u16	Канал 1	Действие для канала при переходе в безопасный режим. Каналы зависят от выбранного режима работы димера. Соответствие каналов с режимом работы диммера см. ниже	0 - ничего не делать 1 - выключить 2 - включить 3 - включить и установить яркость Действия зависят от выбранного режима работы димера. Соответствие действия с выбранным режимом работы диммера в "безопасном режиме" и "поведение при включении питания" см. ниже
649	0x0289				Канал 2		
650	0x028A				Канал 3		
651	0x028B				Канал 4		
656	0x0290	H	RW	u16	Канал 1	Уровень яркости канала при переходе в безопасный режим (только если выбрано действие 3)	% 1 - 100 (50)
657	0x0291				Канал 2		
658	0x0292				Канал 3		
659	0x0293				Канал 4		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Дес	Hex	Тип	Доступ	Формат			
Поведение диммера при включении питания							
664	0x0298	H	RW	u16	Канал 1	Действие для канала при включении питания диммера. Каналы зависят от выбранного режима работы димера. Соответствие каналов с режимом работы диммера см. ниже	0 - выключить 1 - установить предыдущее состояние 2 - включить 3 - включить и установить яркость Действия зависят от выбранного режима работы димера. Соответствие действия с выбранным режимом работы диммера в "безопасном режиме" и "поведение при включении питания" см. ниже
665	0x0299				Канал 2		
666	0x029A				Канал 3		
667	0x029B				Канал 4		
672	0x02A0	H	RW	u16	Канал 1	Уровень яркости канала при включении питания диммера (только если выбрано действие 3)	% 1 - 100 (50)
673	0x02A1				Канал 2		
674	0x02A2				Канал 3		
675	0x02A3				Канал 4		
Время изменения яркости, цветовой температуры и насыщенности цвета							
3000	0x0BB8	H	RW	u16	Канал 1	Время увеличения яркости при независимой работе	мс 0 – 30000 (1000)
3001	0x0BB9				Канал 2		
3002	0x0BBA				Канал 3		
3003	0x0BBB				Канал 4		
3004	0x0BBC	H	RW	u16	Каналы 1 и 2	Время увеличения яркости при параллельной работе	мс 0 – 30000 (1000)
3005	0x0BBD				Каналы 3 и 4		
3006	0x0BBE				Каналы 1-4		
3007	0x0BBF	H	RW	u16	Каналы 1 и 2	Время увеличения цветовой температуры CCT ленты	мс 0 – 30000 (1000)
3008	0x0BC0	H	RW	u16	Каналы 1 и 2	Время увеличения яркости CCT ленты	мс 0 – 30000 (1000)
3009	0x0BC1	H	RW	u16	Каналы 3 и 4	Время увеличения цветовой температуры CCT ленты	мс 0 – 30000 (1000)

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
3010	0x0BC2	H	RW	u16	Каналы 3 и 4	Время увеличения яркости CCT ленты	мс 0 – 30000 (1000)
3011	0x0BC3	H	RW	u16	HSV-H	Время увеличения цвета RGB ленты	мс 0 – 30000 (1000)
3012	0x0BC4	H	RW	u16	HSV-S	Время увеличения насыщенности цвета RGB ленты	мс 0 – 30000 (1000)
3013	0x0BC5	H	RW	u16	HSV-V	Время увеличения яркости RGB ленты	мс 0 – 30000 (1000)
3100	0x0C1C	H	RW	u16	Канал 1	Время уменьшения яркости при независимой работе	мс 0 – 30000 (1000)
3101	0x0C1D				Канал 2		
3102	0x0C1E				Канал 3		
3103	0x0C1F				Канал 4		
3104	0x0C20	H	RW	u16	Каналы 1 и 2	Время уменьшения яркости при параллельной работе	мс 0 – 30000 (1000)
3105	0x0C21				Каналы 3 и 4		
3106	0x0C22				Каналы 1-4		
3107	0x0C23	H	RW	u16	Каналы 1 и 2	Время уменьшения цветовой температуры CCT ленты	мс 0 – 30000 (1000)
3108	0x0C24	H	RW	u16	Каналы 1 и 2	Время уменьшения яркости CCT ленты	мс 0 – 30000 (1000)
3109	0x0C25	H	RW	u16	Каналы 3 и 4	Время уменьшения цветовой температуры CCT ленты	мс 0 – 30000 (1000)
3110	0x0C26	H	RW	u16	Каналы 3 и 4	Время уменьшения яркости CCT ленты	мс 0 – 30000 (1000)
3111	0x0C27	H	RW	u16	HSV-H	Время уменьшения цвета RGB ленты	мс 0 – 30000 (1000)
3112	0x0C28	H	RW	u16	HSV-S	Время уменьшения насыщенности цвета RGB ленты	мс 0 – 30000 (1000)
3113	0x0C29	H	RW	u16	HSV-V	Время уменьшения яркости RGB ленты	мс 0 – 30000 (1000)
Настройки CCT лент							
3200	0x0C80	H	RW	u8	Каналы 1 и 2	Нормализация мощности CCT ленты	0 – выключить 1 – включить
3201	0x0C81				Каналы 3 и 4		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
Общие для всех режимов настройки							
9	0x0009	H	RW	u16		Настройка частоты ШИМ выходов	1 – 240 (8) F = 24 кГц / значение
4000	0x0FA0	H	RW	u16		Настройка режима работы диммера	Код режима можно взять в таблице режимов работы 256
Данные для диагностики							
400	0x190	I	RO	s16		Температура платы диммера. Используется для оценки перегрева и снижения максимальной мощности при перегреве	-55 .. +150 °C
401	0x191	I	RO	u16		Разрешенная мощность диммера в процентах от максимальной. Если температура платы диммера ниже 70 °C, диммер работает на 100 % своей мощности. При повышении температуры выше 70 °C ограничивается максимальный ШИМ выходов и при достижении температуры 80 °C выходы полностью отключаются	0 .. 100 %
402	0x192	I	RO	u16		Состояние аппаратной защиты по току и КЗ. После сработки защиты выходы отключаются на 3 с и затем по очереди плавно включаются	1 - защита сработала
Настройка действий по типам нажатий							
1000	0x03E8	H	RW	u16	Вход 1	Действие при коротком нажатии. Формула для расчёта ниже	0x3009
1001	0x03E9				Вход 2		0x900E
1002	0x03EA				Вход 3		0x3003
1003	0x03EB				Вход 4		0

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
1020	0x03FC	H	RW	u16	Вход 1	Действие при долгом нажатии. Формула для расчёта ниже	0xB010
1021	0x03FD				Вход 2		0x900E
1022	0x03FE				Вход 3		0xB003
1023	0x03FF				Вход 4		0
1040	0x0410	H	RW	u16	Вход 1	Действие при двойном нажатии. Формула для расчёта ниже	0
1041	0x0411				Вход 2		
1042	0x0412				Вход 3		
1043	0x0413				Вход 4		
1060	0x0424	H	RW	u16	Вход 1	Действие при коротком, а затем долгом нажатии. Формула для расчёта ниже	0
1061	0x0425				Вход 2		
1062	0x0426				Вход 3		
1063	0x0427				Вход 4		

Для настройки действий для типа нажатия нужно в соответствующий регистр записать число, составленное по следующему правилу:

0000 0000 0000 0000

Старшие 4 бита - тип действия:

0 - нет действия

0b0001 - установить coil регистр в 0

0b0010 - установить coil регистр в 1

0b0011 - переключить coil регистр 0 <-> 1

0b0100 - установить все coil регистры в 0 (выключить все каналы). Доступно начиная с прошивки 3.3.0

0b1001 - увеличить значение в holding регистре (увеличивается на 1 за каждое событие от кнопки)

0b1010 - уменьшить значение в holding регистре (уменьшается на 1 за каждое событие от кнопки)

0b1011 - уменьшить/увеличить значение в holding регистре. Направление меняется при каждом новом нажатии.

0000 0000 0000 0000

Младшие 12 бит - номер регистра, без базового адреса, к которому применяется действие. То есть для coil регистров адреса начинаются с нуля, и номер регистра совпадает с его адресом. Для регистров данных - адреса начинаются с 2000 (0x07D0) - это базовый адрес. Из адреса holding регистра нужно вычесть 2000 и это значение

(от 0 до 17) поместить в младшие 12 бит. Для действия "выключить все каналы" в младшие 12 бит нужно записать нули.

Value = (action << 12) | (reg_number - 0x07D0)

Кнопки меняют значения modbus-регистров. Могут быть изменены значения только coil регистров включения (coil 0-10) и holding регистров данных (2000-2017).

Соответствие каналов с режимом работы диммера				
Режим работы	Регистр настройки 1	Регистр настройки 2	Регистр настройки 3	Регистр настройки 4
W+W+W+W	W1	W2	W3	W4
2W+W+W	W1 + W2 (parallel)	-	W3	W4
CCT+W+W	Цветовая температура ленты CCT1	Яркость ленты CCT1	W3	W4
W+W+2W	W1	W2	W3 + W4 (parallel)	-
2W+2W	W1 + W2 (parallel)	-	W3 + W4 (parallel)	-
CCT+2W	Цветовая температура ленты CCT1	Яркость ленты CCT1	W3 + W4 (parallel)	-
W+W+CCT	W1	W2	Цветовая температура ленты CCT2	Яркость ленты CCT2
2W+CCT	W1 + W2 (parallel)	-	Цветовая температура ленты CCT2	Яркость ленты CCT2
CCT+CCT	Цветовая температура ленты CCT1	Яркость ленты CCT1	Цветовая температура ленты CCT2	Яркость ленты CCT2
RGB+W	HSV-H	HSV-S	HSV-V	W4
4W	W1 + W2 + W3 + W4 (parallel)	-	-	-

Соответствие действия с выбранным режимом работы диммера в "безопасном режиме" и "поведение при включении питания"		
Тип канала	Возможные действия при переходе в безопасный режим	Возможные действия при включении питания
Wx Wx + Wx (parallel) W1 + W2 + W3 + W4 (parallel) Яркость ленты CCTx HSV-V	0 - ничего не делать 1 - выключить 2 - включить 3 - включить и установить яркость	0 - выключить 1 - перевести в предыдущее состояние 2 - включить 3 - включить и установить яркость
Цветовая температура ленты CCTx HSV-H HSV-S	0 - ничего не делать 3 - установить значение	0 - ничего не делать 3 - установить значение

Пример:

Выбран режим работы 2W+ССТ . Необходимо настроить действия:

- при переходе в безопасный режим:
 - для канала W1 + W2 (parallel) - ничего не делать
 - для канала Цветовая температура ленты ССТ 2 - установить значение 85
 - для канала Яркость ленты ССТ 2 - включить и установить яркость 40
- при включении питания:
 - для канала W1 + W2 (parallel) - перевести в предыдущее состояние
 - для канала Цветовая температура ленты ССТ 2 - ничего не делать
 - для канала Яркость ленты ССТ 2 - включить

Нужно записать в регистры следующие значения:

- настройки поведения при переходе в безопасный режим:

- действия:

648 - 0

650 - 3

651 - 3

- уровни:

658 - 85

659 - 40

- настройки поведения при включении питания:

- действия:

664 - 1

666 - 0

667 - 2

Режимы работы диммера					
Режим	Код	Выход 1 B	Выход 2 R	Выход 3 G	Выход 4 W
W+W+W+W	0	W1	W2	W3	W4
2W+W+W	1	W1 + W2 (parallel)		W3	W4
CCT+W+W	2	CCT1 Warm White (Тёплый)	CCT1 Cool White (Холодный)	W3	W4
W+W+2W	16	W1	W2	W3 + W4 (parallel)	
2W+2W	17	W1 + W2 (parallel)		W3 + W4 (parallel)	
CCT+2W	18	CCT1 Warm White (Тёплый)	CCT1 Cool White (Холодный)	W3 + W4 (parallel)	
W+W+CCT	32	W1	W2	CCT2 Warm White (Тёплый)	CCT2 Cool White (Холодный)
2W+CCT	33	W1 + W2 (parallel)		CCT2 Warm White (Тёплый)	CCT2 Cool White (Холодный)
CCT+CCT	34	CCT1 Warm White (Тёплый)	CCT1 Cool White (Холодный)	CCT2 Warm White (Тёплый)	CCT2 Cool White (Холодный)
RGB+W	256	B	R	G	W4
4W	512	W1 + W2 + W3 + W4 (parallel)			

Параметры подключения, версия прошивки и другие служебные регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
Параметры подключения						
110	0x006E	H	RW	u16	Скорость порта RS-485	x100, Боды 12 — 1200 бит/с, 24 — 2400 бит/с, 48 — 4800 бит/с, 96 — 9600 бит/с , 192 — 19 200 бит/с, 384 — 38 400 бит/с, 576 — 57 600 бит/с, 1152 — 115 200 бит/с
111	0x006F	H	RW	u16	Настройка бита чётности порта RS-485	0 — нет бита чётности (none) , 1 — нечётный (odd), 2 — чётный (even)
112	0x0070	H	RW	u16	Количество стоп-битов порта RS-485	1, 2
128	0x0080	H	RW	u16	Modbus-адрес устройства	
Модель устройства и версия прошивки						
200-219	0x00C8 - 0x00DB	I	RO	string	Модель устройства	
220-244	0x00DC - 0x00F4	I	RO	string	Хэш коммита и название ветки, откуда собрана прошивка (2 символа в регистре)	
250-265	0x00FA - 0x0109	I	RO	string	Версия прошивки	
266-269	0x010A - 0x010D	I	RO	u64	Расширение серийного номера	
270-271	0x010E - 0x010F	I	RO	u32	Серийный номер	
290-301	0x0122 - 0x012D	H	RO	string	Сигнатура прошивки	
320	0x0140	I	RO	u16	Версия прошивки в числовом формате	MAJOR
321	0x0141					MINOR
322	0x0142					PATCH
323	0x0143			u16		SUFFIX
324-325	0x0144 - 0x0145	I	RO	u32	Версия прошивки в числовом формате	
326-327	0x0146 - 0x0147	I	RO	u32	Версия прошивки в Big Endian формате	

Параметры подключения, версия прошивки и другие служебные регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
Прочее						
104-105	0x0068 - 0x0069	I	RO	u32	Время работы с момента загрузки	Секунды
120	0x0078	H	RW	u16	Перезагрузка устройства без сохранения состояния	Любое, отличное от 0, перезагружает устройство
129	0x0081	H	RW	u16	Перевод в режим обновления прошивки на 2 минуты	Любое, отличное от 0, переводит устройство в режим обновления прошивки
330-336	0x014A - 0x0150	H	RO	string	Версия загрузчика	
130	0x0082	H	RW	u16	Отключение светодиода Status	0 - включен 1 - отключен
131	0x0083	H	RW	u16	Перевод в режим обновления прошивки на текущих настройках соединения. Для проверки того, поддерживает ли текущая прошивка и загрузчик обновление прошивки на текущих настройках соединения, нужно прочесть значение данного регистра: если чтение успешно и значение равно 0, то функция поддерживается	Запись 1 переводит устройство в режим обновления прошивки
113	0x0071	H	RW	u16	Время перед отправкой ответа на modbus запрос	0 - 254 мс
114	0x0072	H	RW	u16	Режим непрерывного чтения регистров с зазором	0 - отключен 1 - включен 2 - включение сохраняется после перезагрузки
121	0x0079	I	RO	u16	Текущее напряжение питания	мВ
122	0x007A	I	RO	u16	Минимальное напряжение питания с момента загрузки, без усреднения	мВ
125	0x007D	I	RO	u16	Текущее напряжение питания, без усреднения	мВ
119	0x0077	I	RO	u16	Минимальное напряжение питания микроконтроллера с момента загрузки до усреднения	мВ
123	0x007B	I	RO	u16	Напряжение питания микроконтроллера	мВ
124	0x007C	I	RO	s16	Внутренняя температура микроконтроллера	x0.1, °C

Параметры подключения, версия прошивки и другие служебные регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
304-319	0x0130-0x013F	I	RO	string	Номер партии устройства	
65402	0xFF7A	H	RW	u16	Сброс настроек устройства к значениям по умолчанию. Настройки связи не сбрасываются. После сброса настроек устройство будет перезагружено	Запись 1 приводит к сбросу настроек
64256-64383	0xFB00-0xFB7F	I	RO	u16	FlashFS: свободное место на странице	Байт
64384-64511	0xFB80-0xFBFF	I	RO	u16	FlashFS: сумма размеров актуальных файлов на странице	Байт
64512-64639	0xFC00-0xFC7F	I	RO	u16	FlashFS: фрагментация страницы	0 - 100% 0 - все данные актуальны, 100 - нет актуальных данных
64640-64767	0xFC80-0xFCFF	I	RO	u16	FlashFS: счетчик количества стираний страницы	
65504	0xFFE0	I	RO	u16	Максимальный размер используемого стека	байт 0 - стек поврежден
65505	0xFFE1	I	RO	u16	Объем свободной оперативной памяти	Байт
65506	0xFFE2	I	RO	u16	Объем используемой оперативной памяти	Байт
65507	0xFFE3	I	RO	u16	Размер стека	Байт
65508	0xFFE4	I	RO	u16	Причина последней перезагрузки МК	1 - LPWR, 2 - WWDG, 3 - IWDG, 4 - SFT, 5 - POR, 6 - PIN, 7 - OBL, 8 - V18PWR
65509	0xFFE5	I	RO	u32	Счетчик обновлений прошивки	

1.1.7.3.2.7 Представление в веб-интерфейсе

Откройте веб-интерфейс и перейдите в раздел **Настройки > Конфигурационные файлы > Настройка драйвера serial-устройств.**

В левой части выберите порт, к которому вы подключили модуль. Для настройки порта установите галочку **Включить порт** и укажите параметры подключения:

Скорость обмена	9600
Контроль четности	N
Число бит данных	8
Количество стоп-бит	2

Для автоматического добавления модулей выберите **Найти и добавить устройства**. ПЛК 270 выполнит поиск модулей, подключенных к шине RS-485. Выберите в списке найденные модули и нажмите **Добавить в wb-mqtt-serial**.

Для ручного добавления модулей выберите **Добавить любые устройства вручную**. В открывшемся окне выберите **Порт**, к которому подключен модуль, и **Тип** модуля из выпадающего списка. Нажмите **Добавить**. Модуль будет добавлен и выбран в конфигураторе. В поле **Адрес** введите Modbus-адрес (Slave id), указанный на корпусе модуля в виде стикера.

После проделанных действий нажмите **Сохранить настройки**.

1.1.7.3.3 PLC-270-EML-06D03T-00-MR

1.1.7.3.3.1 Технические характеристики

Таблица 1.99 - Технические характеристики PLC-270-EML-06D03T-00-MR

Параметры источника питания		
Диапазон напряжения питания, В		От 9 до 28 DC
Номинальное напряжение питания, В		От 12 до 24 DC
Потребляемая мощность, Вт, не более		0,4
Защита	Тепловая	Есть (термистор)
	По превышению тока	Есть
	Противопожарная	Есть (плавкий предохранитель)
Общие технические характеристики		
Индикация состояния модуля		Да
Режимы работы каналов		С отсечением переднего и заднего фронтов питающего напряжения; Две кривых диммирования: для ламп накаливания и светодиодных ламп и для резистивных нагрузок; Ключевой режим, который аналогичен работе реле, но без щелчков (может быть полезен, например, для управления недиммируемой лампой); Функция тусклого ночного включения; Гибкая настройка управления кнопками
Степень защиты по ГОСТ 14254 (IEC 60529)		IP20
Входные параметры		
Количество дискретных входов с замыканием на GND ("сухой контакт")		6
Напряжение входа при лог. 0, В		12 DC
Условие срабатывания	Лог.1	Замыкание на GND
	Лог.0	Отсутствие замыкания на GND
Ток при замыкании входа, мА		2
Частота импульсов, Гц		20
Выходные параметры		
Количество дискретных транзисторных выходов		3
Кривые диммирования		2
Нагрузка (лампа накаливания / LED)		300/180 Вт, 220-240 В AC

Продолжение таблицы 1.99

Коммуникационные возможности		
Количество портов RS-485		1
Параметры RS-485 (по умолчанию)	Скорость, бит/с	9600
	Данные, бит	8
	Стоп-биты	2
Готовность к работе после подачи питания, с		2
Протокол передачи данных		Modbus RTU
Условия эксплуатации, транспортирования и хранения		
Диапазон температур, °С		От минус 40 до плюс 80
Относительная влажность воздуха, %, не более		95 (без конденсации)

1.1.7.3.3.2 Габаритные размеры

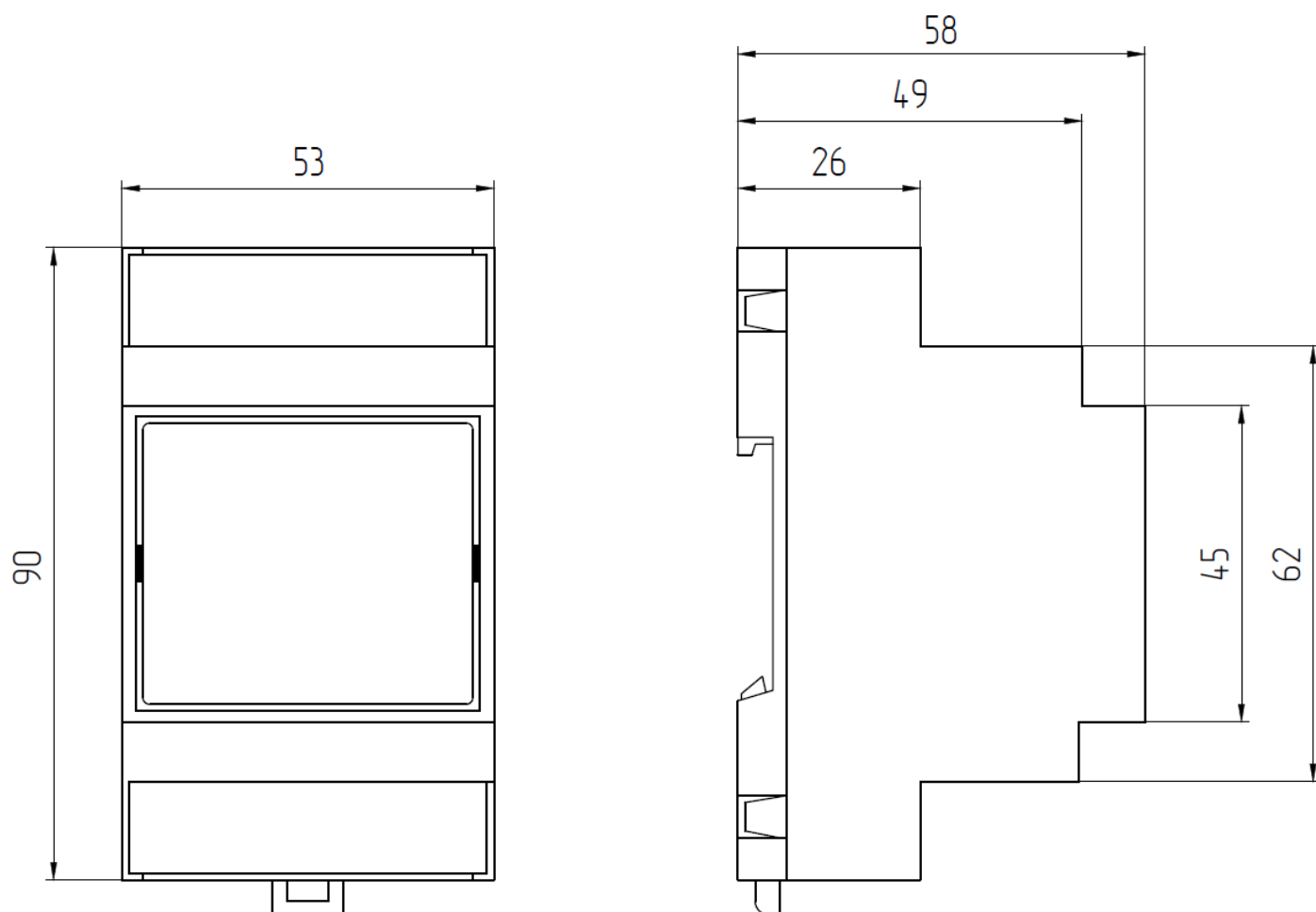


Рисунок 1.78 - Габаритные размеры модуля расширения EML

1.1.7.3.3 Индикация

В модуле есть индикатор, который поможет определить его состояние без подключения к ПЛК 270:

S (зеленый) — статус обмена по Modbus: загорается при подаче низковольтного питания на модуль и мигает в момент опроса по шине RS-485.

В устройствах с включенными событиями Быстрого Modbus индикатор мигает более часто, чем при стандартном опросе по очереди, так как опрос событий происходит быстрее.

В режиме загрузчика мигает с периодом 1 секунда. При загрузке новой прошивки — часто мигает.

1–3 (красный) — состояние выходов, яркость свечения напрямую зависит от значения яркости на выходе.

1.1.7.3.4 Рекомендации по монтажу

Модуль монтируется на стандартную DIN-рейку шириной 35 мм.

Клеммный блок «V+», «GND», «A», «B» с шагом 3,5 мм служит для подключения питания и управления по шине RS-485. Для стабильной связи с устройством важно правильно организовать подключение к шине RS-485.

Если устройства, подключенные к шине RS-485, питаются от разных источников питания, их клеммы GND должны быть соединены.

Срабатывание дискретных входов происходит при их замыкании на землю iGND. Рекомендуется использовать витую пару и подключать землю iGND ко второй жиле пары для предотвращения наводок от близко расположенных силовых линий.

Обязательно подключите к диммеру фазу L и нейтраль N, иначе, он не будет работать.

1.1.7.3.5 Электрическая схема подключения

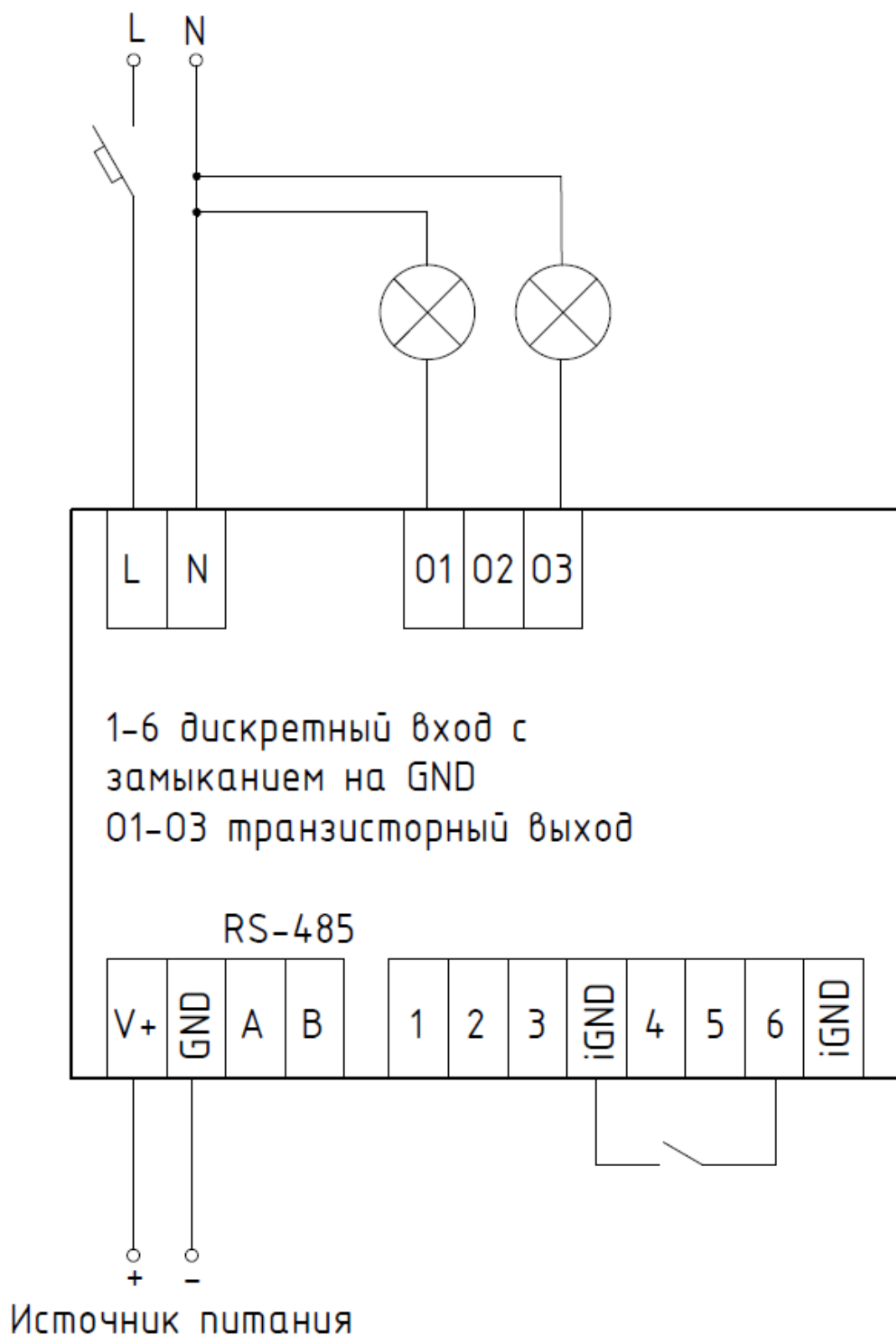


Рисунок 1.79 - Электрическая схема подключения модуля расширения EML

1.1.7.3.3.6 Карта регистров

Таблица 1.100 - Modbus-регистры

Условные обозначения	
RO	Чтение
RW	Чтение / запись
Выделено жирным	Значение регистра по умолчанию
xN	Множитель, на который надо умножить число из регистра, чтобы получить значение в единицах измерения. Не указан — считать равным 1
Input	Далее - I
Holding	Далее - H
Coil	Далее - C
*	Регистр поддерживает отправку данных с помощью событий Быстрого Modbus
Оранжевый цвет ячейки	Служебный регистр: назначение, формат и содержимое может измениться в новых версиях прошивки

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
Управление выходами							
0	0x0000	C*	RW	bool	Канал 1	Состояние канала (выкл / вкл)	0 - 1 (0)
1	0x0001				Канал 2		
2	0x0002				Канал 3		
0	0x0000	H*	RW	u16	Канал 1	Яркость канала. Запись 0 выключает coil регистр	0 - 100 % (50)
1	0x0001				Канал 2		
2	0x0002				Канал 3		
50	0x0032	H	RW	u16	Канал 1	Кривая диммирования канала	0 - светодиодная или лампа накаливания, логарифмическая кривая яркости, 1 - линейная кривая яркости для резистивной нагрузки, 2 - ключевой режим
51	0x0033				Канал 2		
52	0x0034				Канал 3		
60	0x003C	H	RW	u16	Канал 1	Режим диммирования	0 - по переднему фронту или leading edge, 1 - заднему фронту или trailing edge
61	0x003D				Канал 2		
62	0x003E				Канал 3		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
70	0x0046	H	RW	u16	Канал 1	Нижний порог диммирования	мкс, 0 - 9999 (1000)
71	0x0047				Канал 2		
72	0x0048				Канал 3		
80	0x0050	H	RW	u16	Канал 1	Верхний порог диммирования	мкс, 0 - 9999 (9999)
81	0x0051				Канал 2		
82	0x0052				Канал 3		
140	0x008C	H	RW	u16	Канал 1	Скорость канала при увеличении яркости	мс на 1% , 0 - 500 (10)
141	0x008D				Канал 2		
142	0x008E				Канал 3		
150	0x0096	H	RW	u16	Канал 1	Скорость канала при уменьшении яркости	мс на 1% , 0 - 500 (10)
151	0x0097				Канал 2		
152	0x0098				Канал 3		
Настройка событий с кнопок							
416	0x01A0	H	RW	u16	Вход 1	Режим работы входа	0 - кнопка 1 - выключатель с фиксацией
417	0x01A1				Вход 2		
418	0x01A2				Вход 3		
419	0x01A3				Вход 4		
420	0x01A4				Вход 5		
421	0x01A5				Вход 6		
768	0x0300	H	RW	u16	Вход 1	Выход, на котором произойдет действие при коротком нажатии	0 - событие игнорируется 1 - действие произойдет на 1 выходе 2 - действие произойдет на 2 выходе 3 - действие произойдет на 3 выходе 100 - действие произойдет на всех выходах сразу
769	0x0301				Вход 2		
770	0x0302				Вход 3		
771	0x0303				Вход 4		
772	0x0304				Вход 5		
773	0x0305				Вход 6		
784	0x0310	H	RW	u16	Вход 1	Выход, на котором произойдет действие при долгом нажатии	
785	0x0311				Вход 2		
786	0x0312				Вход 3		
787	0x0313				Вход 4		
788	0x0314				Вход 5		
789	0x0315				Вход 6		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
800	0x0320	H	RW	u16	Вход 1	Выход, на котором произойдет действие при двойном нажатии	0 - событие игнорируется 1 - действие произойдет на 1 выходе 2 - действие произойдет на 2 выходе 3 - действие произойдет на 3 выходе 100 - действие произойдет на всех выходах сразу
801	0x0321				Вход 2		
802	0x0322				Вход 3		
803	0x0323				Вход 4		
804	0x0324				Вход 5		
805	0x0325				Вход 6		
816	0x0330	H	RW	u16	Вход 1	Выход, на котором произойдет действие при коротком, а затем долгом нажатии	
817	0x0331				Вход 2		
818	0x0332				Вход 3		
819	0x0333				Вход 4		
820	0x0334				Вход 5		
821	0x0335				Вход 6		
704	0x02C0	H	RW	u16	Вход 1	Выход, на котором произойдет действие в положении "Выключено". Необходимо выбрать режим работы входа "Выключатель с фиксацией"	
705	0x02C1				Вход 2		
706	0x02C2				Вход 3		
707	0x02C3				Вход 4		
708	0x02C4				Вход 5		
709	0x02C5				Вход 6		
720	0x02D0	H	RW	u16	Вход 1	Выход, на котором произойдет действие в положении "Включено". Необходимо выбрать режим работы входа "Выключатель с фиксацией"	
721	0x02D1				Вход 2		
722	0x02D2				Вход 3		
723	0x02D3				Вход 4		
724	0x02D4				Вход 5		
725	0x02D5				Вход 6		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
832	0x0340	H	RW	u16	Вход 1	Действие при коротком нажатии	0 - отключить выход 1 - включить выход 2 - переключить состояние выхода 3 - уменьшить уровень 4 - увеличить уровень 5 - увеличить/уменьшить уровень на 1% (при продолжительном действии - со скоростью определенной в "Период повторения продолжительного действия")
833	0x0341				Вход 2		
834	0x0342				Вход 3		
835	0x0343				Вход 4		
836	0x0344				Вход 5		
837	0x0345				Вход 6		
848	0x0350	H	RW	u16	Вход 1	Действие при долгом нажатии	
849	0x0351				Вход 2		
850	0x0352				Вход 3		
851	0x0353				Вход 4		
852	0x0354				Вход 5		
853	0x0355				Вход 6		
864	0x0360	H	RW	u16	Вход 1	Действие при двойном нажатии	
865	0x0361				Вход 2		
866	0x0362				Вход 3		
867	0x0363				Вход 4		
868	0x0364				Вход 5		
869	0x0365				Вход 6		
880	0x0370	H	RW	u16	Вход 1	Действие при коротком, а затем долгом нажатии	
881	0x0371				Вход 2		
882	0x0372				Вход 3		
883	0x0373				Вход 4		
884	0x0374				Вход 5		
885	0x0375				Вход 6		
736	0x02E0	H	RW	u16	Вход 1	Действие в положении "Выключено". Необходимо выбрать режим работы входа "Выключатель с фиксацией"	
737	0x02E1				Вход 2		
738	0x02E2				Вход 3		
739	0x02E3				Вход 4		
740	0x02E4				Вход 5		
741	0x02E5				Вход 6		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
752	0x02F0	H	RW	u16	Вход 1	Действие в положении "Включено". Необходимо выбрать режим работы входа "Выключатель с фиксацией"	0 - отключить выход 1 - включить выход 2 - переключить состояние выхода 3 - уменьшить уровень 4 - увеличить уровень 5 - увеличить/уменьшить уровень на 1% (при продолжительном действии - со скоростью определенной в "Период повторения продолжительного действия")
753	0x02F1				Вход 2		
754	0x02F2				Вход 3		
755	0x02F3				Вход 4		
756	0x02F4				Вход 5		
757	0x02F5				Вход 6		
896	0x0380	H	RW	u16	Вход 1	Период повторения продолжительного действия	5 - 500 (20)
897	0x0381				Вход 2		
898	0x0382				Вход 3		
Состояние входов и счётчики нажатий							
0	0x0000	DI*	RO	bool	Вход 1	Состояние	0 - разомкнут, 1 - замкнут
1	0x0001				Вход 2		
2	0x0002				Вход 3		
3	0x0003				Вход 4		
4	0x0004				Вход 5		
5	0x0005				Вход 6		
32	0x0020	I*	RO	u16	Вход 1	Счётчик замыканий	0 – 65535 по кругу
33	0x0021				Вход 2		
34	0x0022				Вход 3		
35	0x0023				Вход 4		
36	0x0024				Вход 5		
37	0x0025				Вход 6		
464	0x01D0	I*	RO	u16	Вход 1	Счётчик короткого нажатия	0 – 65535 по кругу
465	0x01D1				Вход 2		
466	0x01D2				Вход 3		
467	0x01D3				Вход 4		
468	0x01D4				Вход 5		
469	0x01D5				Вход 6		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
480	0x01E0	I*	RO	u16	Вход 1	Счётчик долгого нажатия	0 – 65535 по кругу
481	0x01E1				Вход 2		
482	0x01E2				Вход 3		
483	0x01E3				Вход 4		
484	0x01E4				Вход 5		
485	0x01E5				Вход 6		
496	0x01F0	I*	RO	u16	Вход 1	Счётчик двойного нажатия	0 – 65535 по кругу
497	0x01F1				Вход 2		
498	0x01F2				Вход 3		
499	0x01F3				Вход 4		
500	0x01F4				Вход 5		
501	0x01F5				Вход 6		
512	0x0200	I*	RO	u16	Вход 1	Счётчик короткого, а затем долгого нажатия	0 – 65535 по кругу
513	0x0201				Вход 2		
514	0x0202				Вход 3		
515	0x0203				Вход 4		
516	0x0204				Вход 5		
517	0x0205				Вход 6		
Обработка типов нажатий							
1100	0x044C	H	RW	u16	Вход 1	Время длинного нажатия. Если нажатие длится больше указанного времени - считаем его длинным	мс 500 – 5000 (1000)
1101	0x044D				Вход 2		
1102	0x044E				Вход 3		
1103	0x044F				Вход 4		
1104	0x0450				Вход 5		
1105	0x0451				Вход 6		
1140	0x0474	H	RW	u16	Вход 1	Время ожидания второго нажатия. Если за указанное время второго нажатия не было - считаем нажатие одиночным. 0 - отключит все нажатия кроме короткого и длинного	мс 0 – 2000 (300)
1141	0x0475				Вход 2		
1142	0x0476				Вход 3		
1143	0x0477				Вход 4		
1144	0x0478				Вход 5		
1145	0x0479				Вход 6		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Дес	Hex	Тип	Доступ	Формат			
1160	0x0488	H	RW	u16	Вход 1	Время подавления дребезга. Должно быть в 5-10 раз меньше, чем время ожидания второго нажатия. Если двойные нажатия отключены - любое значение	мс 0 – 2000 (50)
1161	0x0489				Вход 2		
1162	0x048A				Вход 3		
1163	0x048B				Вход 4		
1164	0x048C				Вход 5		
1165	0x048D				Вход 6		
Режим работы входов							
16	0x0010	H	RW	u16	Канал 1	Режим работы входов. Данные регистры выбора режима оставлены для обратной совместимости при обновлении прошивки со старых версий. Не рекомендуется использовать их в новых проектах.	0 - управление отключено, 1 - однокнопочный режим, 2 - двухкнопочный режим, 3 - пользовательский режим
17	0x0011				Канал 2		
18	0x0012				Канал 3		
Безопасный режим							
8	0x0008	H	RW	u16		Таймаут потери связи, после которого выполняется переход в безопасный режим	сек 1 - 65534 (10)
640	0x0280	H	RW	u16	Вход 1	Управление с входов в безопасном режиме	0 - не блокировать 1 - блокировать в безопасном режиме 2 - разрешить только в безопасном режиме
641	0x0281				Вход 2		
642	0x0282				Вход 3		
643	0x0283				Вход 4		
644	0x0284				Вход 5		
645	0x0285				Вход 6		
648	0x0288	H	RW	u16	Канал 1	Действие для канала при переходе в безопасный режим	0 - ничего не делать 1 - выключить 2 - включить 3 - установить яркость
649	0x0289				Канал 2		
650	0x028A				Канал 3		
656	0x0290	H	RW	u16	Канал 1	Уровень яркости канала при переходе в безопасный режим (только если выбрано действие 3)	% 0 - 100 (50)
657	0x0291				Канал 2		
658	0x0292				Канал 3		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
Поведение диммера при включении питания							
664	0x0298	H	RW	u16	Канал 1	Действие для канала при включении питания диммера	0 - выключить 1 - установить предыдущее состояние 2 - включить 3 - установить яркость
665	0x0299				Канал 2		
666	0x029A				Канал 3		
672	0x02A0	H	RW	u16	Канал 1	Уровень яркости канала при включении питания диммера (только если выбрано действие 3)	% 0 - 100 (50)
673	0x02A1				Канал 2		
674	0x02A2				Канал 3		
Данные для диагностики							
90	0x005A	H	RW	u16	Канал 1	Служебный регистр. Желаемая скважность управляющего сигнала силовых транзисторов	0 - 9999
91	0x005B				Канал 2		
92	0x005C				Канал 3		
97	0x0061	I	RO	u16		Служебный регистр. Наличие переменного напряжения на контактах L-N	0 - нет напряжения 1 - напряжение стабильно 2 - напряжение нестабильно
98	0x0062	I	RO	u16		Служебный регистр zero-cross_offset	
99	0x0063	I	RO	u16		Период переменного напряжения на L-N	мкс, Последнее значение, когда напряжение было
100	0x0064	I	RO	u16		Состояние аппаратной защиты по току	0 - 1 (1 - защита сработала)

Параметры подключения, версия прошивки и другие служебные регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
Параметры подключения						
110	0x006E	H	RW	u16	Скорость порта RS-485	x100, Боды 12 — 1200 бит/с, 24 — 2400 бит/с, 48 — 4800 бит/с, 96 — 9600 бит/с, 192 — 19 200 бит/с, 384 — 38 400 бит/с, 576 — 57 600 бит/с, 1152 — 115 200 бит/с
111	0x006F	H	RW	u16	Настройка бита чётности порта RS-485	0 — нет бита чётности (none), 1 — нечётный (odd), 2 — чётный (even)
112	0x0070	H	RW	u16	Количество стоп-битов порта RS-485	1, 2
128	0x0080	H	RW	u16	Modbus-адрес устройства	
Модель устройства и версия прошивки						
200-205	0x00C8 - 0x00CD	I	RO	string	Модель устройства	
206-219	0x00CE - 0x00DB	I	RO	string	Расширение модели устройства	Для чтения модели устройства нужно читать диапазон из 20 регистров (200 - 219)
220-244	0x00DC - 0x00F4	I	RO	string	Хэш коммита и название ветки, откуда собрана прошивка (2 символа в регистре)	
250-265	0x00FA - 0x0109	I	RO	string	Версия прошивки	
266-269	0x010A - 0x010D	I	RO	u64	Расширение серийного номера	
270-271	0x010E - 0x010F	I	RO	u32	Серийный номер	
290-301	0x0122 - 0x012D	H	RO	string	Сигнатура прошивки	
320	0x0140	I	RO	u16	Версия прошивки в числовом формате	MAJOR
321	0x0141					MINOR
322	0x0142					PATCH
323	0x0143			s16		SUFFIX
324-325	0x0144 - 0x0145	I	RO	u32	Версия прошивки в числовом формате	

Параметры подключения, версия прошивки и другие служебные регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
326-327	0x0146 - 0x0147	I	RO	u32	Версия прошивки в Big Endian формате	
Прочее						
104-105	0x0068 - 0x0069	I	RO	u32	Время работы с момента загрузки	Секунды
120	0x0078	H	RW	u16	Перезагрузка устройства без сохранения состояния	Любое, отличное от 0, перезагружает устройство
129	0x0081	H	RW	u16	Перевод в режим обновления прошивки на 2 минуты	Любое, отличное от 0, переводит устройство в режим обновления прошивки
330-336	0x014A - 0x0150	H	RO	string	Версия загрузчика	
130	0x0082	H	RW	u16	Отключение светодиода Status	0 - включен 1 - отключен
131	0x0083	H	RW	u16	Перевод в режим обновления прошивки на текущих настройках соединения. Для проверки того, поддерживает ли текущая прошивка и загрузчик обновление прошивки на текущих настройках соединения, нужно прочесть значение данного регистра: если чтение успешно и значение равно 0, то функция поддерживается	Запись 1 переводит устройство в режим обновления прошивки
113	0x0071	H	RW	u16	Время перед отправкой ответа на modbus запрос	0 - 254 мс
114	0x0072	H	RW	u16	Режим непрерывного чтения регистров с зазором	0 - отключен 1 - включен 2 - включение сохраняется после перезагрузки
121	0x0079	I	RO	u16	Текущее напряжение питания	мВ
122	0x007A	I	RO	u16	Минимальное напряжение питания с момента загрузки, без усреднения	мВ
125	0x007D	I	RO	u16	Текущее напряжение питания, без усреднения	мВ

Параметры подключения, версия прошивки и другие служебные регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
119	0x0077	I	RO	u16	Минимальное напряжение питания микроконтроллера с момента загрузки до усреднения	мВ
123	0x007B	I	RO	u16	Напряжение питания микроконтроллера	мВ
124	0x007C	I	RO	s16	Внутренняя температура микроконтроллера	x0.1, °C
304-319	0x0130-0x013F	I	RO	string	Номер партии устройства	
65402	0xFF7A	H	RW	u16	Сброс настроек устройства к значениям по умолчанию. Настройки связи не сбрасываются. После сброса настроек устройство будет перезагружено	Запись 1 приводит к сбросу настроек
64256-64383	0xFB00-0xFB7F	I	RO	u16	FlashFS: свободное место на странице	Байт
64384-64511	0xFB80-0xFBFF	I	RO	u16	FlashFS: сумма размеров актуальных файлов на странице	Байт
64512-64639	0xFC00-0xFC7F	I	RO	u16	FlashFS: фрагментация страницы	0 - 100% 0 - все данные актуальны, 100 - нет актуальных данных
64640-64767	0xFC80-0xFCFF	I	RO	u16	FlashFS: счетчик количества стираний страницы	
65504	0xFFE0	I	RO	u16	Максимальный размер используемого стека	байт 0 - стек поврежден
65505	0xFFE1	I	RO	u16	Объем свободной оперативной памяти	Байт
65506	0xFFE2	I	RO	u16	Объем используемой оперативной памяти	Байт
65507	0xFFE3	I	RO	u16	Размер стека	Байт
65508	0xFFE4	I	RO	u16	Причина последней перезагрузки МК	1 - LPWR, 2 - WWDG, 3 - IWDG, 4 - SFT, 5 - POR, 6 - PIN, 7 - OBL, 8 - V18PWR

Параметры подключения, версия прошивки и другие служебные регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
65509	0xFFE5	I	RO	u32	Счетчик обновлений прошивки	

1.1.7.3.3.7 Представление в веб-интерфейсе

Откройте веб-интерфейс и перейдите в раздел **Настройки > Конфигурационные файлы > Настройка драйвера serial-устройств.**

В левой части выберите порт, к которому вы подключили модуль. Для настройки порта установите галочку **Включить порт** и укажите параметры подключения:

Скорость обмена	9600
Контроль четности	N
Число бит данных	8
Количество стоп-бит	2

Для автоматического добавления модулей выберите **Найти и добавить устройства**. ПЛК 270 выполнит поиск модулей, подключенных к шине RS-485. Выберите в списке найденные модули и нажмите **Добавить в wb-mqtt-serial**.

Для ручного добавления модулей выберите **Добавить любые устройства вручную**. В открывшемся окне выберите **Порт**, к которому подключен модуль, и **Тип** модуля из выпадающего списка. Нажмите **Добавить**. Модуль будет добавлен и выбран в конфигураторе. В поле **Адрес** введите Modbus-адрес (Slave id), указанный на корпусе модуля в виде стикера.

После проделанных действий нажмите **Сохранить настройки**.

1.1.8 Модуль измерительный (ЕММ)

1.1.8.1 Структура условного обозначения артикула модуля измерительного

Структура условного обозначения артикула модуля измерительного:

1	-	2	3	4	-	5	-	6	7	8	9	-	10	-	11
PLC	-	2	7	0	-	EMM	-	02	D	02	R	-	00	-	MR

№ поля	Описание	Возможные варианты
1	Изделие	PLC – программируемый логический контроллер
2	Сфера применения	2 – гражданское применение
3	Функциональный сегмент	7 – проектный
4	Модификация	0
5	Тип модуля	EMM – модуль измерительный
6	Количество измерительных каналов или входов	02, 03, 06, 12
7	Тип сигнала измерительных каналов или входов	D – дискретный; F – токовый; V – напряжения
8	Количество выходов	00, 02
9	Тип сигнала выходов	0 – отсутствует; R – релейный
10	Наличие аксессуаров в комплекте	00 – отсутствует; 01 – встроенный трансформатор тока
11	Способ передачи данных	MR – протокол Modbus RTU

1.1.8.2 Варианты исполнения

Варианты исполнения модуля измерительного ПЛК 270 (далее - модуль расширения EMM) представлены в таблице 1.101.

Таблица 1.101 - Варианты исполнения модуля расширения EMM

Артикул	Входы	Выходы**	Количество измерительных каналов, шт	
			Однофазных	Трёхфазных
PLC-270-EMM-02D02R-00-MR	2*	2R	2V ²⁾	1V
PLC-270-EMM-03F000-00-MR	-	-	1V + 3I	1V + 1I
PLC-270-EMM-03F000-0I-MR	-	-	1V + 3I	1V + 1I
PLC-270-EMM-03V000-00-MR	-	-	3V ¹⁾	1V
PLC-270-EMM-06F000-00-MR	-	-	1V + 6I	-
PLC-270-EMM-12F000-00-MR	-	-	1V + 12I	1V + 4I

Примечания

* Дискретный вход с замыканием на GND.

** Указаны максимальные значения напряжения и тока (номинальные значения тока указаны в скобках).

Для работы в длительном режиме ознакомьтесь с номинальными параметрами в руководстве по эксплуатации.

V – для подключения фазного проводника, канал измерения напряжения.

V¹⁾ – одна общая нейтраль для всех каналов.

V²⁾ – две нейтрали для двух каналов.

I – для подключения вторичной обмотки трансформатора тока, канал измерения тока.

R – механическое реле с нагрузкой (категория применения AC-1 / DC-1) для контакта SPST-NO: 26 (20) A, 250 В AC / 30 В DC.

Пусковой ток (в течение 20 мс) – 31 А.

1.1.8.3 Спецификации

1.1.8.3.1 PLC-270-EMM-02D02R-00-MR

1.1.8.3.1.1 Технические характеристики

Таблица 1.102 - Технические характеристики PLC-270-EMM-02D02R-00-MR

Параметры источника питания		
Диапазон напряжения питания, В	Интерфейсная часть	От 9 до 28 DC
	Измерительная часть	От 120 до 277 AC
Потребляемая мощность, Вт, не более		2
Задержка включения при подаче питания, с		0...999
Задержка повторного включения, с		0...999
Общие технические характеристики		
Индикация состояния модуля		Да
Степень защиты по ГОСТ 14254 (IEC 60529)		IP20
Входные параметры		
Количество дискретных входов с замыканием на GND ("сухой контакт")		2
Напряжение входа при лог. 0, В		12 DC
Условие срабатывания	Лог.1	Замыкание на GND
	Лог.0	Отсутствие замыкания на GND
Ток при замыкании входа, мА		2
Частота импульсов, Гц		До 10
Длительность импульсов, мс		> 50
Функции		Входы общего назначения, счет сигналов, измерение частоты, прямое управление выходами реле, одновременное отключение всей нагрузки, гибкая настройка взаимодействия с реле
Выходные параметры		
Количество дискретных выходов релейных механических		2 (K1, K2)
Нагрузка (резистивная)*		26 (20) A, 250 В AC / 30 В DC
Конфигурация контактов		SPST-NO
Пусковой ток (в течение 20 мс), А		31
Сопротивление контактов, МОм		< 100
Электрическая долговечность (26 А, 250 В AC), циклов		30000
Механическая долговечность, циклов		10 ⁶
Время срабатывания, мс		20
Время отпускания, мс		10

Продолжение таблицы 1.102

Измерение активной мощности			
Минимальная измеряемая мощность, Вт			10
Погрешность измерения			2 % в диапазоне от 20 % до 100 % номинальной мощности
Измерение среднеквадратичного (RMS) значения напряжения			
Минимальное измеряемое напряжение, В			110 AC
Погрешность измерения, %			2
Контроль напряжения			
Нижний допустимый предел, В			От 120 до 220
Верхний допустимый предел, В			От 230 до 277
Гистерезис, В			4
Допустимая длительность провала напряжения, с			От 0,5 до 10
Время срабатывания блокировки, мс, не более			500
Каналы измерения			
Количество измерительных каналов однофазных			1V
Количество измерительных каналов трехфазных			2V ¹⁾
Диапазон измеряемых значений напряжения, В	L-N		От 100 до 277 AC
	L-L		От 3 до 460 AC
Погрешность, %	Напряжение		2
	Мощность	Активная	2
		Реактивная	-
Коммуникационные возможности			
Количество портов RS-485			1
Параметры RS-485 (по умолчанию)	Скорость, бит/с		9600
	Данные, бит		8
	Стоп-биты		2
Готовность к работе после подачи питания, с			2
Протокол передачи данных			Modbus RTU
Условия эксплуатации, транспортирования и хранения			
Диапазон температур, °C			От минус 40 до плюс 80
Относительная влажность воздуха, %, не более			95 (без конденсации)
Примечания			
*Указаны максимальные значения напряжения и тока (номинальные значения тока указаны в скобках).			
V – для подключения фазного проводника, канал измерения напряжения.			
V ¹⁾ – две нейтралы для двух каналов.			

1.1.8.3.1.2 Габаритные размеры

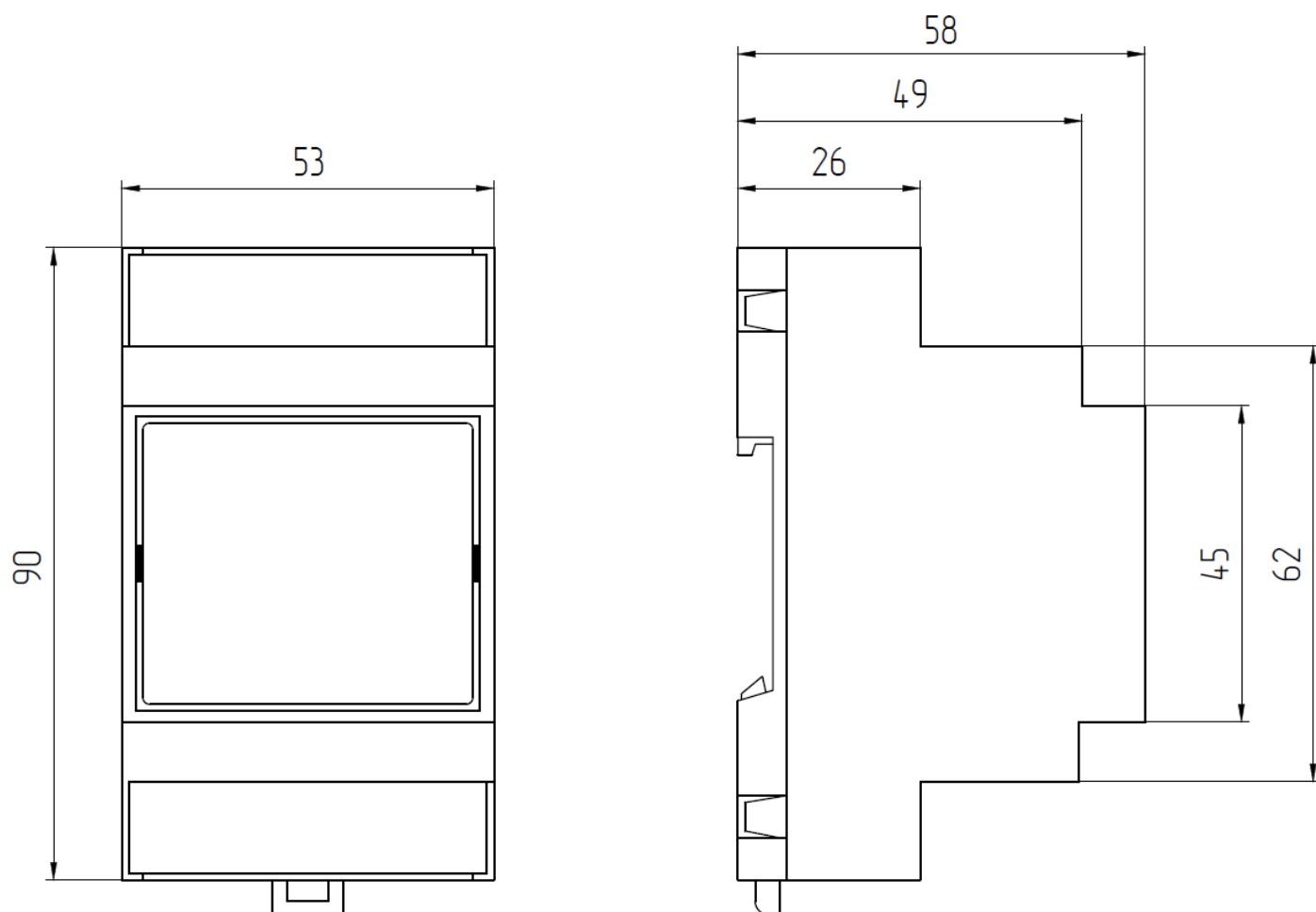


Рисунок 1.80 - Габаритные размеры модуля расширения EMM

1.1.8.3.1.3 Индикация

У модуля есть 4 индикатора:

- символ «S» (Статус), зеленый. Показывает состояние обмена по Modbus: загорается в момент подачи низковольтного питания на модуль и мигает в момент опроса по шине RS-485, при загрузке новой прошивки — часто мигает;
- символ «Контакт» (Реле), оранжевый. Показывает состояние реле: горит - реле замкнуто;
- символ «Молния» (Мощность), оранжевый. Индикатор потребляемой мощности — мигает с частотой, пропорциональной потребляемой мощности. При мощности в 4,5 кВт выглядит как постоянное свечение;
- символ «Восклицательный знак» (Ошибка фазы), оранжевый. Загорается при выходе напряжения за допустимые пределы (диапазон напряжения может настраиваться, значения по умолчанию 207...242 В).

1.1.8.3.1.4 Рекомендации по монтажу

Модуль монтируется на стандартную DIN-рейку шириной 35 мм.

Клеммный блок «V+», «GND», «А», «В» с шагом 3,5 мм служит для подключения питания и управления по шине RS-485. Для стабильной связи с устройством важно правильно организовать подключение к шине RS-485.

Если устройства, подключенные к шине RS-485, питаются от разных источников питания, их клеммы GND должны быть соединены.

Рекомендуется для монтажа использовать гибкие многожильные провода с обжатием концов втулочными наконечниками (НШВИ — наконечник штыревой втулочный изолированный). При монтаже обжатый наконечником провод не разрушается винтовым зажимом и надежно фиксируется.

Не прикладывайте чрезмерное усилие при завинчивании клеммы — это приводит к разрушению винтового разъема.

Срабатывание дискретных входов происходит при их замыкании на землю iGND. Рекомендуется использовать витую пару и подключать землю iGND ко второй жиле пары для предотвращения наводок от близко расположенных силовых линий.

При включении реле модуль потребляет большую мощность. Используйте блок питания с запасом по мощности. При питании по длинному кабелю учитывайте падение напряжения на нем.

1.1.8.3.1.5 Электрическая схема подключения

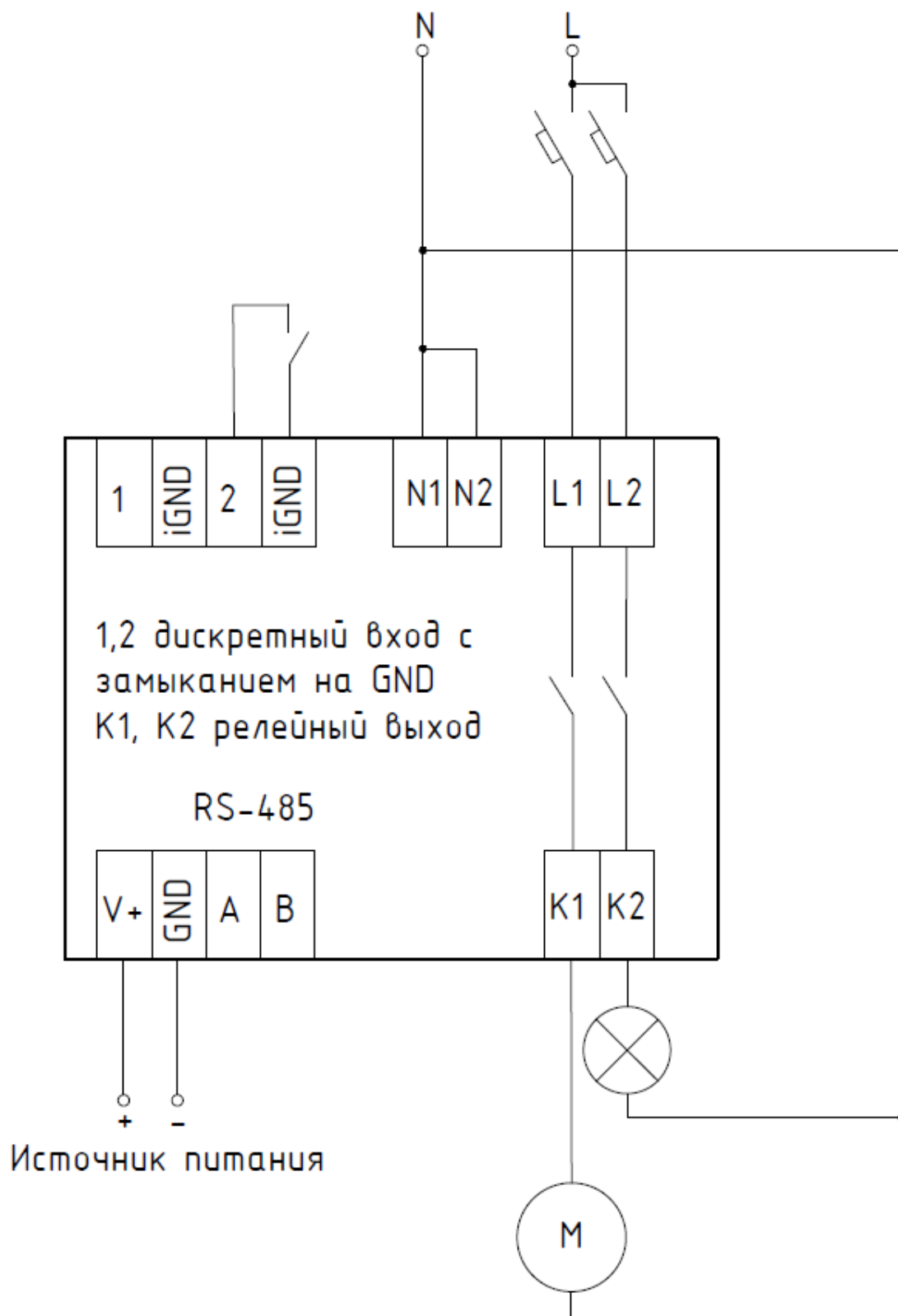


Рисунок 1.81 - Электрическая схема подключения модуля расширения EMM

1.1.8.3.1.6 Карта регистров

Таблица 1.103 - Modbus-регистры

Условные обозначения	
RO	Чтение
RW	Чтение / запись
WO	Запись
Выделено жирным	Значение регистра по умолчанию
xN	Множитель, на который надо умножить число из регистра, чтобы получить значение в единицах измерения. Не указан — считать равным 1
Input	Далее - I
Holding	Далее - H
Coil	Далее - C
*	Регистр поддерживает отправку данных с помощью событий Быстрого Modbus
Оранжевый цвет ячейки	Служебный регистр: назначение, формат и содержимое может измениться в новых версиях прошивки

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
56	0x0038	I	RO	u16	Канал 1	Напряжение (RMS)	x0.01, В Error: 0
57	0x0039				Канал 2		
64	0x0040	I	RO	u16	Канал 1	Активная мощность	x0.1, Вт Error: 0
65	0x0041				Канал 2		
72	0x0048	I	RO	u32	Канал 1	Активная энергия	x0.001, кВт·ч Error: 0
74	0x004A				Канал 2		
80	0x0050	DI	RO	bool	Канал 1	Статус контроля напряжения	0 — выход за допустимые пределы 1 — норма
81	0x0051				Канал 2		
88	0x0058	DI	RO	bool	Канал 1	Статус блокировки (канал может быть заблокирован по напряжению или защитными задержками)	0 — разблокирован 1 — заблокирован
89	0x0059				Канал 2		
340	0x0154	H	RW	s16	Канал 1	Калибровочное значение напряжения	-32768...32767 (0)
341	0x0155				Канал 2		
348	0x015C	H	RW	s16	Канал 1	Калибровочное значение мощности	-32768...32767 (0)
349	0x015D				Канал 2		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
360-361	0x0168 - 0x0169	I	RO	u32	Канал 1	Частота с канала мощности микросхемы	x1.52588*10 ⁻⁰⁵ , Гц 0
364-365	0x016C - 0x016D				Канал 2		
362-363	0x016A - 0x016B	I	RO	u32	Канал 1	Частота с канала напряжения микросхемы	x1.52588*10 ⁻⁰⁵ , Гц 0
366-367	0x016E - 0x016F				Канал 2		
368-369	0x0170 - 0x0171	I	RO	u32	Канал 1	Частота сигнала с детектора нуля	x1.52588*10 ⁻⁰⁵ , Гц 0
370-371	0x0172 - 0x0173				Канал 2		
1696	0x06A0	H	RW	bool	Канал 1	Блокировка по напряжению	0 - не активна 1 - активна
1697	0x06A1				Канал 2		
1704	0x06A8	H	RW	u16	Канал 1	Нижний допустимый предел (x0.01, В)	12000...22000 (20700)
1705	0x06A9				Канал 2		
1712	0x06B0	H	RW	u16	Канал 1	Верхний допустимый предел (x0.01, В)	23000...27700 (24200)
1713	0x06B1				Канал 2		
1720	0x06B8	H	RW	u16	Канал 1	Допустимая длительность провала (x0.1, с)	5...100 (50)
1721	0x06B9				Канал 2		
Регистры модулей реле							
0	0x0000	C*	RW	bool	Канал 1	Состояние канала реле	0 - разомкнут, 1 - замкнут
1	0x0001				Канал 2		
2	0x0002				Канал 3		
3	0x0003				Канал 4		
4	0x0004				Канал 5		
5	0x0005				Канал 6		
100	0x0064	C	WO	bool	Канал 1	Команда "Отключить"	1 - выполнить команду
101	0x0065				Канал 2		
102	0x0066				Канал 3		
103	0x0067				Канал 4		
104	0x0068				Канал 5		
105	0x0069				Канал 6		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
108	0x006C	C	WO	bool	Канал 1	Команда "Включить"	1 - выполнить команду
109	0x006D				Канал 2		
110	0x006E				Канал 3		
111	0x006F				Канал 4		
112	0x0070				Канал 5		
113	0x0071				Канал 6		
116	0x0074	C	WO	bool	Канал 1	Команда "Переключить"	1 - выполнить команду
117	0x0075				Канал 2		
118	0x0076				Канал 3		
119	0x0077				Канал 4		
120	0x0078				Канал 5		
121	0x0079				Канал 6		
0	0x0000	DI*	RO	bool	Вход 1	Состояние входа реле	0 - разомкнут, 1 - замкнут, Error: 0
1	0x0001				Вход 2		
2	0x0002				Вход 3		
3	0x0003				Вход 4		
4	0x0004				Вход 5		
5	0x0005				Вход 6		
7	0x0007				Вход 0		
4	0x0004	I	RW	u16		Статус внешнего (низковольтного) источника питания (только для реле со встроенным блоком питания)	0: нет подключения внешнего источника питания 1: внешний источник питания подключен
5	0x0005	H	RW	u16		Служебный регистр, значение должно быть 0	0

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
6	0x0006	H	RW	u16		Состояния выходов при подаче питания	0: перевести в безопасное состояние, 1: восстановить последнее состояние, 2: установить состояние выхода согласно состоянию входа (только если настроен режим входа 1: выключатель с фиксацией) Безопасное состояние выхода настраивается в регистрах 930–935.
8	0x0008	H	RW	u16		Таймаут потери связи, с	1 - 65534 10 Чтобы отключить безопасный режим — настройте поведение каналов в регистрах «Действие выхода при переходе в безопасный режим» и «Управление с входов в безопасном режиме»
9	0x0009	H	RW	u16	Вход 1	Режим работы входа. В регистре 5 должно стоять значение по умолчанию (0).	0: кнопки без фиксации, 1: переключатель с фиксацией, 2: отключить все выходы, 3: управление отключено, вход измеряет частоту, 4: управлять по mapping-матрице, 5: значение не используется 6: управлять по mapping-матрице для кнопок
10	0x000A				Вход 2		
11	0x000B				Вход 3		
12	0x000C				Вход 4		
13	0x000D				Вход 5		
14	0x000E				Вход 6		
16	0x0010	H	RW	u16	Вход 0	Режим работы цифрового входа 0	2: отключить все выходы, 3: управление отключено, вход измеряет частоту, 4: управлять по mapping-матрице, 6: управлять по mapping-матрице для кнопок

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
19	0x0013	H	RW	r16		Выбор причины перехода в безопасный режим	0: Потеря связи или пропадание низковольтного питания 1: Пропадание низковольтного питания 2: Потеря связи
20	0x0014	H	RW	u16	Вход 1	Время подавления дребезга, мс	0 - 2000 (50)
21	0x0015				Вход 2		
22	0x0016				Вход 3		
23	0x0017				Вход 4		
24	0x0018				Вход 5		
25	0x0019				Вход 6		
27	0x001B				Вход 0		
32	0x0020	I*	RO	u16	Вход 1	Счетчик срабатываний входа	0 – 65535 по кругу Error: 0
33	0x0021				Вход 2		
34	0x0022				Вход 3		
35	0x0023				Вход 4		
36	0x0024				Вход 5		
37	0x0025				Вход 6		
39	0x0027				Вход 0		
40	0x0028	I	RO	u32	Вход 1	Целая часть значения частоты сигнала	$\times 1.52588 \times 10^{-05}$, Гц Error: 0
42	0x002A				Вход 2		
44	0x002C				Вход 3		
46	0x002E				Вход 4		
48	0x0030				Вход 5		
50	0x0032				Вход 6		
54	0x0036				Вход 0		
41	0x0029	I	RO	u16	Вход 1	Дробная часть значения частоты сигнала 1 Гц = 65536 (2^{16})	Error: 0
43	0x002B				Вход 2		
45	0x002D				Вход 3		
47	0x002F				Вход 4		
49	0x0031				Вход 5		
51	0x0033				Вход 6		
55	0x0037				Вход 0		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
96	0x0060	DI*	RO	bool	Канал 1	Фактическое состояние реле	0 - разомкнуто, 1 - замкнуто
97	0x0061				Канал 2		
98	0x0062				Канал 3		
99	0x0063				Канал 4		
100	0x0064				Канал 5		
101	0x0065				Канал 6		
464	0x01D0	I*	RO	u16	Вход 1	Счётчик коротких нажатий	0 – 65535 по кругу
465	0x01D1				Вход 2		
466	0x01D2				Вход 3		
467	0x01D3				Вход 4		
468	0x01D4				Вход 5		
469	0x01D5				Вход 6		
471	0x01D7				Вход 0		
480	0x01E0	I*	RO	u16	Вход 1	Счётчик длинных нажатий	0 – 65535 по кругу
481	0x01E1				Вход 2		
482	0x01E2				Вход 3		
483	0x01E3				Вход 4		
484	0x01E4				Вход 5		
485	0x01E5				Вход 6		
487	0x01E7				Вход 0		
496	0x01F0	I*	RO	u16	Вход 1	Счётчик двойных нажатий	0 – 65535 по кругу
497	0x01F1				Вход 2		
498	0x01F2				Вход 3		
499	0x01F3				Вход 4		
500	0x01F4				Вход 5		
501	0x01F5				Вход 6		
503	0x01F7				Вход 0		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
512	0x0200	I*	RO	u16	Вход 1	Счётчик короткого, а затем длинного нажатий	0 – 65535 по кругу
513	0x0201				Вход 2		
514	0x0202				Вход 3		
515	0x0203				Вход 4		
516	0x0204				Вход 5		
517	0x0205				Вход 6		
519	0x0207				Вход 0		
384-447	0x0180 - 0x01BF	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы	0
544-607	0x0220 - 0x025F	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы для коротких нажатий	0
608-671	0x0260 - 0x029F	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы для длинных нажатий	0
672-735	0x02A0 - 0x02DF	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы для двойных нажатий	0
736-799	0x02E0 - 0x031F	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы для сначала короткого, потом длинного нажатий	0
800-863	0x0320 - 0x035F	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы для размыкания кнопки	0
864-927	0x0360 - 0x039F	H	RW	u16		Регистры mapping-матрицы для замыкания кнопки	0
930	0x03A2	H	RW	u16	Канал 1	Настройка безопасного состояния выхода	0: Выключен (NO контакты разомкнуты) 1: Включен (NO контакты замкнуты)
931	0x03A3				Канал 2		
932	0x03A4				Канал 3		
933	0x03A5				Канал 4		
934	0x03A6				Канал 5		
935	0x03A7				Канал 6		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
938	0x03AA	H	RW	u16	Канал 1	Действие выхода при переходе в безопасный режим	0: Ничего не делать 1: Перевести выход в безопасное состояние
939	0x03AB				Канал 2		
940	0x03AC				Канал 3		
941	0x03AD				Канал 4		
942	0x03AE				Канал 5		
943	0x03AF				Канал 6		
946	0x03B2	H	RW	u16	Канал 1	Управление с входов в безопасном режиме	0: Не блокировать 1: Блокировать в безопасном режиме 2: Разрешить только в безопасном режиме
947	0x03B3				Канал 2		
948	0x03B4				Канал 3		
949	0x03B5				Канал 4		
950	0x03B6				Канал 5		
951	0x03B7				Канал 6		
1100	0x044C	H	RW	u16	Вход 1	Время длинного нажатия, мс	500 - 5000 (1000)
1101	0x044D				Вход 2		
1102	0x044E				Вход 3		
1103	0x044F				Вход 4	Если нажатие длится больше указанного времени - считаем его длинным	
1104	0x0450				Вход 5		
1105	0x0451				Вход 6		
1107	0x0453		Вход 0				
1140	0x0474	H	RW	u16	Вход 1	Время ожидания второго нажатия, мс	0 - 2000 (300)
1141	0x0475				Вход 2	Если за указанное время второго нажатия не было - считаем нажатие одиночным.	
1142	0x0476				Вход 3		
1143	0x0477				Вход 4		
1144	0x0478				Вход 5	0 - отключит все нажатия, кроме короткого и длинного	
1145	0x0479				Вход 6		
1147	0x047B				Вход 0		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
Функции таймеров							
1760	0x06E0	H	RW	u16	Канал 1	Функция таймера	0: Не используется 1: Задержка включения 2: Задержка отключения 3: Включить на время 4: Отключить на время 5: Цикл ON/OFF
1761	0x06E1				Канал 2		
1762	0x06E2				Канал 3		
1763	0x06E3				Канал 4		
1764	0x06E4				Канал 5		
1765	0x06E5				Канал 6		
1768	0x06E8	H	RW	u16	Канал 1	Задержка включения (x0.1, с)	1...65000 (30)
1769	0x06E9				Канал 2		
1770	0x06EA				Канал 3		
1771	0x06EB				Канал 4		
1772	0x06EC				Канал 5		
1773	0x06ED				Канал 6		
1776	0x06F0	H	RW	u16	Канал 1	Задержка отключения (x0.1, с)	1...65000 (30)
1777	0x06F1				Канал 2		
1778	0x06F2				Канал 3		
1779	0x06F3				Канал 4		
1780	0x06F4				Канал 5		
1781	0x06F5				Канал 6		
1784	0x06F8	H	RW	u16	Канал 1	Включить на время (x0.1, с)	1...65000 (30)
1785	0x06F9				Канал 2		
1786	0x06FA				Канал 3		
1787	0x06FB				Канал 4		
1788	0x06FC				Канал 5		
1789	0x06FD				Канал 6		
1792	0x0700	H	RW	u16	Канал 1	Отключить на время (x0.1, с)	1...65000 (30)
1793	0x0701				Канал 2		
1794	0x0702				Канал 3		
1795	0x0703				Канал 4		
1796	0x0704				Канал 5		
1797	0x0705				Канал 6		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
1800	0x0708	H	RW	u16	Канал 1	Цикл ON (с)	1...65000 (3)
1801	0x0709				Канал 2		
1802	0x070A				Канал 3		
1803	0x070B				Канал 4		
1804	0x070C				Канал 5		
1805	0x070D				Канал 6		
1808	0x0710	H	RW	u16	Канал 1	Цикл OFF (с)	1...65000 (3)
1809	0x0711				Канал 2		
1810	0x0712				Канал 3		
1811	0x0713				Канал 4		
1812	0x0714				Канал 5		
1813	0x0715				Канал 6		
1864	0x0748	I	RO	u16	Канал 1	Оставшееся время активного таймера	x0.1, с - для функций 1–4 с - для функции 5 Error: 0
1865	0x0749				Канал 2		
1866	0x074A				Канал 3		
1867	0x074B				Канал 4		
1868	0x074C				Канал 5		
1869	0x074D				Канал 6		
Задержки							
1728	0x06C0	H	RW	u16	Канал 1	Защитная задержка включения (x0.1, с)	0...9990 (0)
1729	0x06C1				Канал 2		
1730	0x06C2				Канал 3		
1731	0x06C3				Канал 4		
1732	0x06C4				Канал 5		
1733	0x06C5				Канал 6		
1736	0x06C8	H	RW	u16	Канал 1	Задержка повторного включения (x0.1, с)	0...9990 (0)
1737	0x06C9				Канал 2		
1738	0x06CA				Канал 3		
1739	0x06CB				Канал 4		
1740	0x06CC				Канал 5		
1741	0x06CD				Канал 6		

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
1744	0x06D0	I	RO	u16	Канал 1	Таймер защитной задержки включения (x0.1, с)	x0.1, с Error: 0
1745	0x06D1				Канал 2		
1746	0x06D2				Канал 3		
1747	0x06D3				Канал 4		
1748	0x06D4				Канал 5		
1749	0x06D5				Канал 6		
1752	0x06D8	I	RO	u16	Канал 1	Таймер задержки повторного включения	x0.1, с Error: 0
1753	0x06D9				Канал 2		
1754	0x06DA				Канал 3		
1755	0x06DB				Канал 4		
1756	0x06DC				Канал 5		
1757	0x06DD				Канал 6		

Параметры подключения, версия прошивки и другие служебные регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
Параметры подключения						
110	0x006E	H	RW	u16	Скорость порта RS-485	x100, Боды 12 — 1200 бит/с, 24 — 2400 бит/с, 48 — 4800 бит/с, 96 — 9600 бит/с, 192 — 19 200 бит/с, 384 — 38 400 бит/с, 576 — 57 600 бит/с, 1152 — 115 200 бит/с
111	0x006F	H	RW	u16	Настройка бита чётности порта RS-485	0 — нет бита чётности (none), 1 — нечётный (odd), 2 — чётный (even)
112	0x0070	H	RW	u16	Количество стоп-битов порта RS-485	1, 2
128	0x0080	H	RW	u16	Modbus-адрес устройства	
Модель устройства и версия прошивки						
200-205	0x00C8 - 0x00CD	I	RO	string	Модель устройства	
206-219	0x00CE - 0x00DB	I	RO	string	Расширение модели устройства	Для чтения модели устройства нужно читать диапазон из 20 регистров (200 - 219)
220-244	0x00DC - 0x00F4	I	RO	string	Хэш коммита и название ветки, откуда собрана прошивка (2 символа в регистре)	
250-265	0x00FA - 0x0109	I	RO	string	Версия прошивки	
266-269	0x010A - 0x010D	I	RO	u64	Расширение серийного номера	
270-271	0x010E - 0x010F	I	RO	u32	Серийный номер	
290-301	0x0122 - 0x012D	H	RO	string	Сигнатура прошивки	
320	0x0140	I	RO	u16	Версия прошивки в числовом формате	MAJOR
321	0x0141					MINOR
322	0x0142					PATCH
323	0x0143			s16		SUFFIX
324-325	0x0144 - 0x0145	I	RO	u32	Версия прошивки в числовом формате	
326-327	0x0146 - 0x0147	I	RO	u32	Версия прошивки в Big Endian формате	

Параметры подключения, версия прошивки и другие служебные регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
Прочее						
104-105	0x0068 - 0x0069	I	RO	u32	Время работы с момента загрузки	Секунды
120	0x0078	H	RW	u16	Перезагрузка устройства без сохранения состояния	Любое, отличное от 0, перезагружает устройство
129	0x0081	H	RW	u16	Перевод в режим обновления прошивки на 2 минуты	Любое, отличное от 0, переводит устройство в режим обновления прошивки
330-336	0x014A - 0x0150	H	RO	string	Версия загрузчика	
130	0x0082	H	RW	u16	Отключение светодиода Status	0 - включен 1 - отключен
131	0x0083	H	RW	u16	Перевод в режим обновления прошивки на текущих настройках соединения. Для проверки того, поддерживает ли текущая прошивка и загрузчик обновление прошивки на текущих настройках соединения, нужно прочитать значение данного регистра: если чтение успешно и значение равно 0, то функция поддерживается	Запись 1 переводит устройство в режим обновления прошивки
113	0x0071	H	RW	u16	Время перед отправкой ответа на modbus запрос	0 - 254 мс
114	0x0072	H	RW	u16	Режим непрерывного чтения регистров с зазором	0 - отключен 1 - включен 2 - включение сохраняется после перезагрузки
121	0x0079	I	RO	u16	Текущее напряжение питания	мВ
122	0x007A	I	RO	u16	Минимальное напряжение питания с момента загрузки, без усреднения	мВ
125	0x007D	I	RO	u16	Текущее напряжение питания, без усреднения	мВ
119	0x0077	I	RO	u16	Минимальное напряжение питания микроконтроллера с момента загрузки до усреднения	мВ
123	0x007B	I	RO	u16	Напряжение питания микроконтроллера	мВ
124	0x007C	I	RO	s16	Внутренняя температура микроконтроллера	x0.1, °C
304-319	0x0130-0x013F	I	RO	string	Номер партии устройства	

Параметры подключения, версия прошивки и другие служебные регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
65402	0xFF7A	H	RW	u16	Сброс настроек устройства к значениям по умолчанию. Настройки связи не сбрасываются. После сброса настроек устройство будет перезагружено	Запись 1 приводит к сбросу настроек
64256-64383	0xFB00-0xFB7F	I	RO	u16	FlashFS: свободное место на странице	Байт
64384-64511	0xFB80-0xFBFF	I	RO	u16	FlashFS: сумма размеров актуальных файлов на странице	Байт
64512-64639	0xFC00-0xFC7F	I	RO	u16	FlashFS: фрагментация страницы	0 - 100% 0 - все данные актуальны, 100 - нет актуальных данных
64640-64767	0xFC80-0xFCFF	I	RO	u16	FlashFS: счетчик количества стираний страницы	
65504	0xFFE0	I	RO	u16	Максимальный размер используемого стека	байт 0 - стек поврежден
65505	0xFFE1	I	RO	u16	Объем свободной оперативной памяти	Байт
65506	0xFFE2	I	RO	u16	Объем используемой оперативной памяти	Байт
65507	0xFFE3	I	RO	u16	Размер стека	Байт
65508	0xFFE4	I	RO	u16	Причина последней перезагрузки МК	1 - LPWR, 2 - WWDG, 3 - IWDG, 4 - SFT, 5 - POR, 6 - PIN, 7 - OBL, 8 - V18PWR
65509	0xFFE5	I	RO	u32	Счетчик обновлений прошивки	

1.1.8.3.2 PLC-270-EMM-03F000-00-MR

1.1.8.3.2.1 Технические характеристики

Таблица 1.104 - Технические характеристики PLC-270-EMM-03F000-00-MR

Параметры источника питания			
Диапазон напряжения питания, В	Интерфейсная часть		От 9 до 28 DC
	Измерительная часть		От 90 до 510 AC
Допустимое напряжение на клеммах L1, L2, L3 в течение 10 мс, В			1200
Потребляемая мощность, Вт, не более			1,3
Общие технические характеристики			
Индикация состояния модуля			Да
Степень защиты по ГОСТ 14254 (IEC 60529)			IP20
Применяется с трансформатором тока			Трансформатор тока ПЛК 270
Каналы измерения			
Количество измерительных каналов однофазных	Напряжения		1
	Ток		3
Количество измерительных каналов трехфазных	Напряжения		1
	Ток		1
Длительность измеряемых всплесков напряжений и токов, мкс			От 300
Максимальный (номинальный) измеряемый ток на токовом канале, мА			62,5 (50)
Нагрузка на канале измерения тока, Ом			6
Диапазон измеряемых значений напряжения, В	L-N		От 3 до 265 AC
	L-L		От 3 до 460 AC
Погрешность	Напряжение, %		0,5
	Мощность	Активная	Класс точности 0,5S
		Реактивная	Класс точности 1
Диапазон измеряемых частот, Гц			От 45 до 65
Коммуникационные возможности			
Количество портов RS-485			1
Параметры RS-485 (по умолчанию)	Скорость, бит/с		9600
	Данные, бит		8
	Стоп-биты		2
Готовность к работе после подачи питания, с			2
Протокол передачи данных			Modbus RTU

Продолжение таблицы 1.104

Условия эксплуатации, транспортирования и хранения	
Диапазон температур, °С	От минус 40 до плюс 80
Относительная влажность воздуха, %, не более	92 (без конденсации)

1.1.8.3.2.2 Габаритные размеры

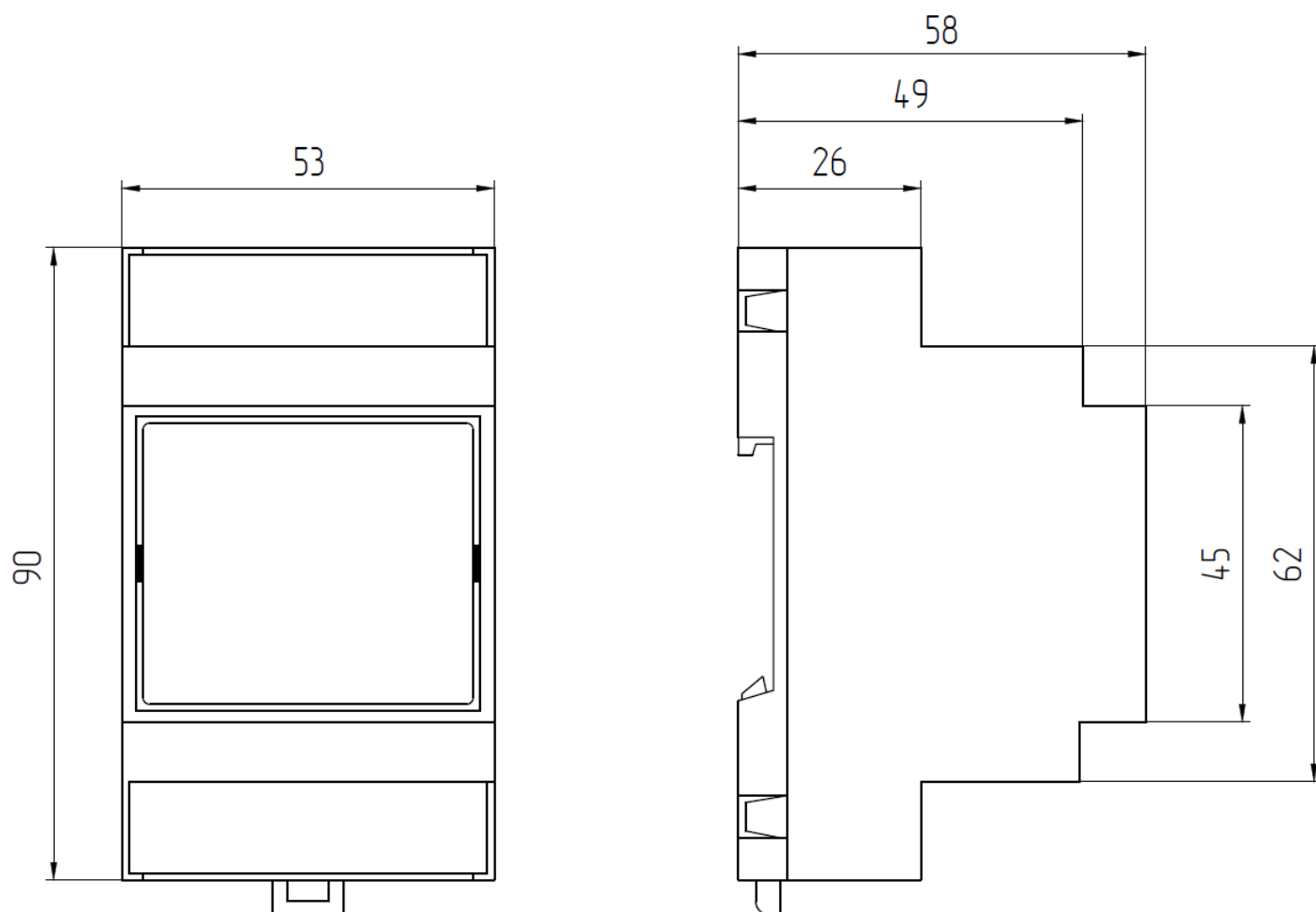


Рисунок 1.82 - Габаритные размеры модуля расширения EMM

1.1.8.3.2.3 Индикация

В модуле есть индикатор, который поможет определить его состояние без подключения к ПЛК 270:

S (зеленый) — статус обмена по Modbus: загорается при подаче низковольтного питания на модуль и мигает в момент опроса по шине RS-485.

В устройствах с включенными событиями Быстрого Modbus индикатор мигает более часто, чем при стандартном опросе по очереди, так как опрос событий происходит быстрее.

В режиме загрузчика мигает с периодом 1 секунда. При загрузке новой прошивки — часто мигает.

CF — мигает при потреблении электроэнергии: 1000 импульсов соответствуют 1 кВт·ч. Учитывается суммарная активная энергия по трем фазам.

1.1.8.3.2.4 Рекомендации по монтажу

Модуль монтируется на стандартную DIN-рейку шириной 35 мм.

Клеммный блок «V+», «GND», «A», «B» с шагом 3,5 мм служит для подключения питания и управления по шине RS-485. Для стабильной связи с устройством важно правильно организовать подключение к шине RS-485.

Если устройства, подключенные к шине RS-485, питаются от разных источников питания, их клеммы GND должны быть соединены.

1.1.8.3.2.5 Электрическая схема подключения

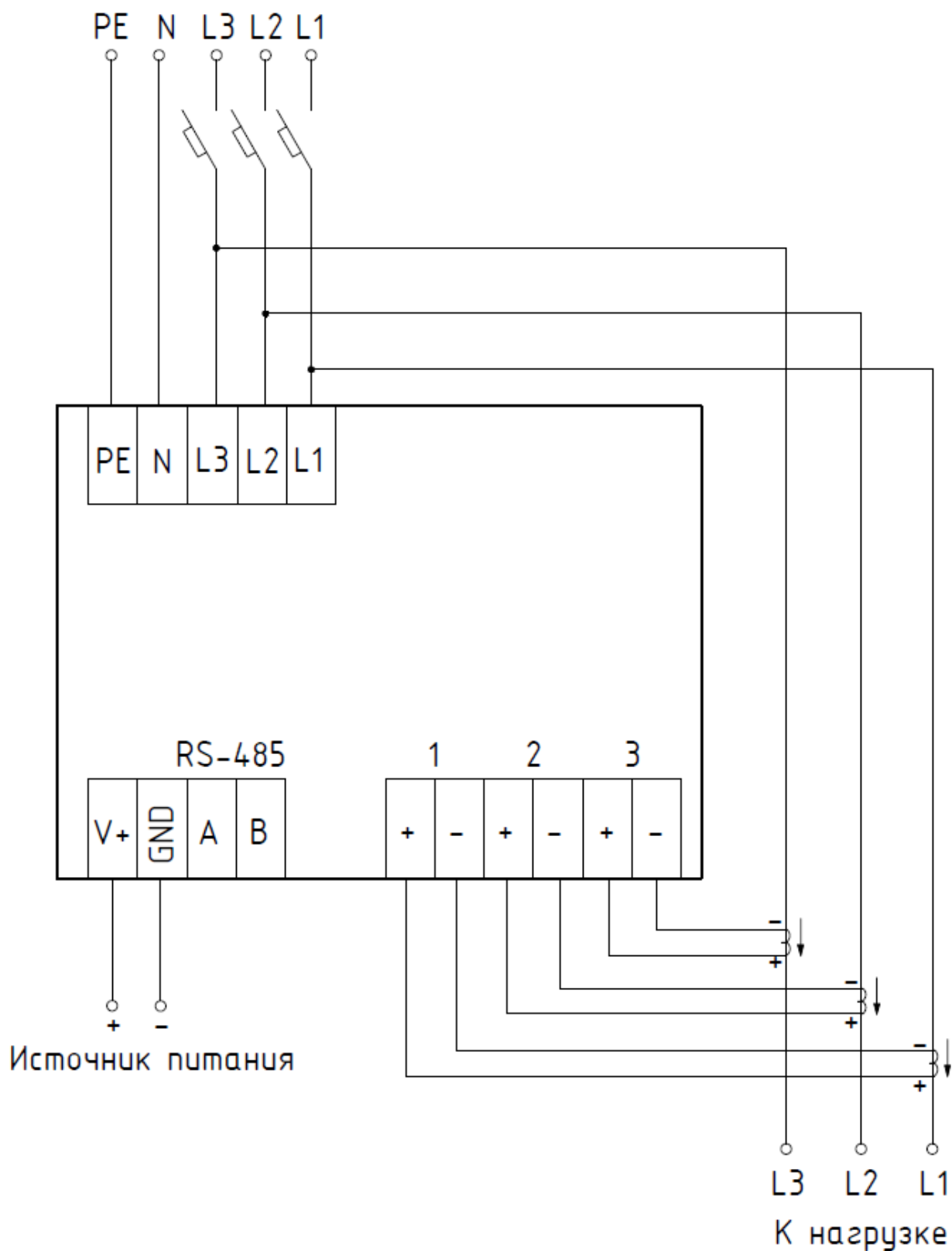


Рисунок 1.83 - Электрическая схема подключения модуля расширения EMM

1.1.8.3.2.6 Карта регистров

Таблица 1.105 - Modbus-регистры

Условные обозначения	
RO	Чтение
RW	Чтение / запись
Выделено жирным	Значение регистра по умолчанию
xN	Множитель, на который надо умножить число из регистра, чтобы получить значение в единицах измерения. Не указан — считать равным 1
Input	Далее - I
Holding	Далее - H
Coil	Далее - C
*	Регистр поддерживает отправку данных с помощью событий Быстрого Modbus
Оранжевый цвет ячейки	Служебный регистр: назначение, формат и содержимое может измениться в новых версиях прошивки

Некоторые измеряемые счётчиками значения занимают больше 16 бит — размера одного регистра Modbus. Такие значения записываются в нескольких расположенных подряд регистрах: 32-битные в двух регистрах, а 64-битные — в четырёх. Некоторое стороннее ПО, например, ioBroker, воспринимают Signed 32 little endian, как signed 32 big endian word swap. Если у вас не сходятся расчётные результаты с показаниям в вашем софте — смените там тип.

В таблицах ниже для таких регистров указаны типы u32, u64 (без знака), s32 и s64 (со знаком). В качестве адреса в таблице указан адрес первого из идущих подряд регистров.

Порядок регистров при декодировании может быть прямым (big-endian) и обратным (little-endian). При этом порядок двух байт внутри одного 16-битного регистра всегда прямой, в соответствии со стандартом.

Modbus-регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
5136	0x1410	I*	RO	u16 big endian	Напряжение (RMS) на фазе L1. *Событие Быстрого Modbus генерируется при изменении значения более чем на 2 В с прошлого события	x0.01, В Error: 0xFFFF
5136	0x1410	I*	RO	u32 big endian	Напряжение (RMS) на фазе L1 (два последовательных регистра, повышенное разрешение). *Событие Быстрого Modbus генерируется при изменении значения более чем на 2 В с прошлого события	x1.52588*10 ⁻⁷ , В Error: 0xFFFFFFFF

Modbus-регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
6144	0x1800	I	RO	s32 little endian	Текущее пиковое значение напряжения на фазе L1, полученное в момент опроса регистров	x0.01, В Error: 0x7FFFFFFF
6160	0x1810	I	RO	s32 little endian	Агрегированное пиковое значение напряжения на фазе L1 за период таймера сброса пиковых значений	x0.01, В Error: 0x7FFFFFFF
5138	0x1412	I*	RO	u16 big endian	Напряжение (RMS) на фазе L2. *Событие Быстрого Modbus генерируется при изменении значения более чем на 2 В с прошлого события	x0.01, В Error: 0xFFFF
5138	0x1412	I*	RO	u32 big endian	Напряжение (RMS) на фазе L2 (два последовательных регистра, повышенное разрешение). *Событие Быстрого Modbus генерируется при изменении значения более чем на 2 В с прошлого события	x1.52588*10 ⁻⁷ , В Error: 0xFFFFFFFF
6146	0x1802	I	RO	s32 little endian	Текущее пиковое значение напряжения на фазе L2, полученное в момент опроса регистров	x0.01, В Error: 0x7FFFFFFF
6162	0x1812	I	RO	s32 little endian	Агрегированное пиковое значение напряжения на фазе L2 за период таймера сброса пиковых значений	x0.01, В Error: 0x7FFFFFFF
5140	0x1414	I*	RO	u16 big endian	Напряжение (RMS) на фазе L3. *Событие Быстрого Modbus генерируется при изменении значения более чем на 2 В с прошлого события	x0.01, В Error: 0xFFFF
5140	0x1414	I*	RO	u32 big endian	Напряжение (RMS) на фазе L3 (два последовательных регистра, повышенное разрешение). *Событие Быстрого Modbus генерируется при изменении значения более чем на 2 В с прошлого события	x1.52588*10 ⁻⁷ , В Error: 0xFFFFFFFF
6148	0x1804	I	RO	s32 little endian	Текущее пиковое значение напряжения на фазе L3, полученное в момент опроса регистров	x0.01, В Error: 0x7FFFFFFF

Modbus-регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
6164	0x1814	I	RO	s32 little endian	Агрегированное пиковое значение напряжения на фазе L3 за период таймера сброса пиковых значений	x0.01, В Error: 0x7FFFFFFF
5148	0x141C	I	RO	u16 big endian	Линейное напряжение между фазами L1-L2	x0.01, В Error: 0xFFFF
5149	0x141D	I	RO	u16 big endian	Линейное напряжение между фазами L2-L3	x0.01, В Error: 0xFFFF
5150	0x141E	I	RO	u16 big endian	Линейное напряжение между фазами L3-L1	x0.01, В Error: 0xFFFF
4344	0x10F8	I	RO	u16 big endian	Частота	x0.01, Гц
4349	0x10FD	I	RO	s16 big endian	Фазовый угол сдвига напряжения между фазами (всегда 0, отсчет ведется от фазы L1)	x0.1, ° Error: 0xFFF
4350	0x10FE	I	RO	s16 big endian	Фазовый угол сдвига напряжения между фазами L1 и L2	x0.1, ° Error: 0xFFF
4351	0x10FF	I	RO	s16 big endian	Фазовый угол сдвига напряжения между фазами L1 и L3	x0.1, ° Error: 0xFFF
5142	0x1416	I	RO	u16 big endian	Ток (RMS) на фазе L1	x0.016, А
5142	0x1416	I	RO	u32 big endian	Ток (RMS) на фазе L1 (два регистра подряд, повышенное разрешение)	$x2.44141 \cdot 10^{-7}$, А
4361	0x1109	I	RO	u16	Ток (RMS) на фазе L1 x100	x0.01, А
6152	0x1808	I	RO	s32 little endian	Текущее пиковое значение тока на фазе L1, полученное в момент опроса регистров	x0.016, А
6168	0x1818	I	RO	s32 little endian	Агрегированное пиковое значение тока на фазе L1 за период таймера сброса пиковых значений	x0.016, А
4866	0x1302	I	RO	s32 big endian	Активная мощность для фазы L1	x0.00512, Вт
4373	0x1115	I	RO	s16	Активная мощность для фазы L1 x0.1	x10, Вт
4874	0x130A	I	RO	s32 big endian	Реактивная мощность для фазы L1	x0.00512, вар
4882	0x1312	I	RO	s32 big endian	Кажущаяся мощность для фазы L1	x0.00512, В·А

Modbus-регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
5506	0x1582	I	RO	s32 big endian	Неактивная мощность для фазы L1	x0.00512, вар
4285	0x10BD	I	RO	s16 big endian	Коэффициент мощности для фазы L1	x0.001
4612	0x1204	I	RO	u64 little endian	Прямая активная энергия для фазы L1	x10 ⁻⁵ , кВт·ч
6660	0x1A04	I	RO	u64 big endian	Прямая активная энергия для фазы L1	x10 ⁻⁵ , кВт·ч
4628	0x1214	I	RO	u64 little endian	Обратная активная энергия для фазы L1	x10 ⁻⁵ , кВт·ч
6676	0x1A14	I	RO	u64 big endian	Обратная активная энергия для фазы L1	x10 ⁻⁵ , кВт·ч
4644	0x1224	I	RO	u64 little endian	Прямая реактивная энергия для фазы L1	x10 ⁻⁵ , квар·ч
6692	0x1A24	I	RO	u64 big endian	Прямая реактивная энергия для фазы L1	x10 ⁻⁵ , квар·ч
4660	0x1234	I	RO	u64 little endian	Обратная реактивная энергия для фазы L1	x10 ⁻⁵ , квар·ч
6708	0x1A34	I	RO	u64 big endian	Обратная реактивная энергия для фазы L1	x10 ⁻⁵ , квар·ч
5380	0x1504	I	RO	u64 little endian	Прямая неактивная энергия для фазы L1	x1.422222*10 ⁻⁹ , квар·ч
5396	0x1514	I	RO	u64 little endian	Обратная неактивная энергия для фазы L1	x1.422222*10 ⁻⁹ , квар·ч
5144	0x1418	I	RO	u16 big endian	Ток (RMS) на фазе L2	x0.016, А
5144	0x1418	I	RO	u32 big endian	Ток (RMS) на фазе L2 (два регистра подряд, повышенное разрешение)	x2.44141*10 ⁻⁷ , А
4362	0x110A	I	RO	u16	Ток (RMS) на фазе L2 x100	x0.01, А
6154	0x180A	I	RO	s32 little endian	Текущее пиковое значение тока на фазе L2, полученное в момент опроса регистров	x0.016, А
6170	0x181A	I	RO	s32 little endian	Агрегированное пиковое значение тока на фазе L2 за период таймера сброса пиковых значений	x0.016, А

Modbus-регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
4868	0x1304	I	RO	s32 big endian	Активная мощность для фазы L2	x0.00512, Вт
4374	0x1116	I	RO	s16	Активная мощность для фазы L2 x0.1	x10, Вт
4876	0x130C	I	RO	s32 big endian	Реактивная мощность для фазы L2	x0.00512, вар
4884	0x1314	I	RO	s32 big endian	Кажущаяся мощность для фазы L2	x0.00512, В·А
5508	0x1584	I	RO	s32 big endian	Неактивная мощность для фазы L2	x0.00512, вар
4286	0x10BE	I	RO	s16 big endian	Коэффициент мощности для фазы L2	x0.001
4616	0x1208	I	RO	u64 little endian	Прямая активная энергия для фазы L2	x10 ⁻⁵ , кВт·ч
6664	0x1A08	I	RO	u64 big endian	Прямая активная энергия для фазы L2	x10 ⁻⁵ , кВт·ч
4632	0x1218	I	RO	u64 little endian	Обратная активная энергия для фазы L2	x10 ⁻⁵ , кВт·ч
6680	0x1A18	I	RO	u64 big endian	Обратная активная энергия для фазы L2	x10 ⁻⁵ , кВт·ч
4648	0x1228	I	RO	u64 little endian	Прямая реактивная энергия для фазы L2	x10 ⁻⁵ , квар·ч
6696	0x1A28	I	RO	u64 big endian	Прямая реактивная энергия для фазы L2	x10 ⁻⁵ , квар·ч
4664	0x1238	I	RO	u64 little endian	Обратная реактивная энергия для фазы L2	x10 ⁻⁵ , квар·ч
6712	0x1A38	I	RO	u64 big endian	Обратная реактивная энергия для фазы L2	x10 ⁻⁵ , квар·ч
5384	0x1508	I	RO	u64 little endian	Прямая неактивная энергия для фазы L2	x1.422222*10 ⁻⁹ , квар·ч
5400	0x1518	I	RO	u64 little endian	Обратная неактивная энергия для фазы L2	x1.422222*10 ⁻⁹ , квар·ч
5146	0x141A	I	RO	u16 big endian	Ток (RMS) на фазе L3	x0.016, А
5146	0x141A	I	RO	u32 big endian	Ток (RMS) на фазе L3 (два регистра подряд, повышенное разрешение)	x2.44141*10 ⁻⁷ , А

Modbus-регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
4363	0x110B	I	RO	u16	Ток (RMS) на фазе L3 x100	x0.01, A
6156	0x180C	I	RO	s32 little endian	Текущее пиковое значение тока на фазе L3, полученное в момент опроса регистров	x0.016, A
6172	0x181C	I	RO	s32 little endian	Агрегированное пиковое значение тока на фазе L3 за период таймера сброса пиковых значений	x0.016, A
4870	0x1306	I	RO	s32 big endian	Активная мощность для фазы L3	x0.00512, Вт
4375	0x1117	I	RO	s16	Активная мощность для фазы L3 x0.1	x10, Вт
4878	0x130E	I	RO	s32 big endian	Реактивная мощность для фазы L3	x0.00512, вар
4886	0x1316	I	RO	s32 big endian	Кажущаяся мощность для фазы L3	x0.00512, В·А
5510	0x1586	I	RO	s32 big endian	Неактивная мощность для фазы L3	x0.00512, вар
4287	0x10BF	I	RO	s16 big endian	Коэффициент мощности для фазы L3	x0.001
4620	0x120C	I	RO	u64 little endian	Прямая активная энергия для фазы L3	x10 ⁻⁵ , кВт·ч
6668	0x1A0C	I	RO	u64 big endian	Прямая активная энергия для фазы L3	x10 ⁻⁵ , кВт·ч
4636	0x121C	I	RO	u64 little endian	Обратная активная энергия для фазы L3	x10 ⁻⁵ , кВт·ч
6684	0x1A1C	I	RO	u64 big endian	Обратная активная энергия для фазы L3	x10 ⁻⁵ , кВт·ч
4652	0x122C	I	RO	u64 little endian	Прямая реактивная энергия для фазы L3	x10 ⁻⁵ , квар·ч
6700	0x1A2C	I	RO	u64 big endian	Прямая реактивная энергия для фазы L3	x10 ⁻⁵ , квар·ч
4668	0x123C	I	RO	u64 little endian	Обратная реактивная энергия для фазы L3	x10 ⁻⁵ , квар·ч
6716	0x1A3C	I	RO	u64 big endian	Обратная реактивная энергия для фазы L3	x10 ⁻⁵ , квар·ч
5388	0x150C	I	RO	u64 little endian	Прямая неактивная энергия для фазы L3	x1.422222*10 ⁻⁹ , квар·ч

Modbus-регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
5404	0x151C	I	RO	u64 little endian	Обратная неактивная энергия для фазы L3	$\times 1.422222 \times 10^{-9}$, квар·ч
4864	0x1300	I	RO	s32 big endian	Суммарная активная мощность	$\times 0.00512$, Вт
4372	0x1114	I	RO	s16	Суммарная активная мощность $\times 0.1$	$\times 10$, Вт
4872	0x1308	I	RO	s32 big endian	Суммарная реактивная мощность	$\times 0.00512$, вар
4880	0x1310	I	RO	s32 big endian	Суммарная кажущаяся мощность	$\times 0.00512$, В·А
5504	0x1580	I	RO	s32 big endian	Суммарная неактивная мощность	$\times 0.00512$, вар
4284	0x10BC	I	RO	s16 big endian	Суммарный коэффициент мощности	$\times 0.001$
4608	0x1200	I	RO	u64 little endian	Суммарная прямая активная энергия	$\times 10^{-5}$, кВт·ч
6656	0x1A00	I	RO	u64 big endian	Суммарная прямая активная энергия	$\times 10^{-5}$, кВт·ч
4624	0x1210	I	RO	u64 little endian	Суммарная обратная активная энергия	$\times 10^{-5}$, кВт·ч
6672	0x1A10	I	RO	u64 big endian	Суммарная обратная активная энергия	$\times 10^{-5}$, кВт·ч
4640	0x1220	I	RO	u64 little endian	Суммарная прямая реактивная энергия	$\times 10^{-5}$, квар·ч
6688	0x1A20	I	RO	u64 big endian	Суммарная прямая реактивная энергия	$\times 10^{-5}$, квар·ч
4656	0x1230	I	RO	u64 little endian	Суммарная обратная реактивная энергия	$\times 10^{-5}$, квар·ч
6704	0x1A30	I	RO	u64 big endian	Суммарная обратная реактивная энергия	$\times 10^{-5}$, квар·ч
5376	0x1500	I	RO	u64 little endian	Суммарная неактивная прямая энергия	$\times 1.422222 \times 10^{-9}$, квар·ч
5392	0x1510	I	RO	u64 little endian	Суммарная неактивная обратная энергия	$\times 1.422222 \times 10^{-9}$, квар·ч
4345	0x10F9	I	RO	s16 big endian	Угол фазового сдвига между напряжением и током для фазы L1	$\times 0.1$, °

Modbus-регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
4346	0x10FA	I	RO	s16 big endian	Угол фазового сдвига между напряжением и током для фазы L2	x0.1, °
4347	0x10FB	I	RO	s16 big endian	Угол фазового сдвига между напряжением и током для фазы L3	x0.1, °
Конфигурации						
102	0x0066	H	RW	u8	Обнаруживать отключения фаз ERRMAP0003 (Ненулевые значения напряжения при неправильном подключении счётчика)	0 - отключено, 1 - включено
4336	0x10F0	H	RW	u16	Период таймера сброса пиковых значений для всех каналов	с 60
5216	0x1460	H	RW	u16	Коэффициент трансформации для токового трансформатора на фазе L1 (A)	0
5217	0x1461	H	RW	u16	Коэффициент трансформации для токового трансформатора на фазе L2 (B)	0
5218	0x1462	H	RW	u16	Коэффициент трансформации для токового трансформатора на фазе L3 (C)	0
5219	0x1463	H	RW	s16	Фазовая задержка токового трансформатора на фазе L1 (A)	x0.001, ° -32768...32767 (0)
5220	0x1464	H	RW	s16	Фазовая задержка токового трансформатора на фазе L2 (B)	x0.001, ° -32768...32767 (0)
5221	0x1465	H	RW	s16	Фазовая задержка токового трансформатора на фазе L3 (C)	x0.001, ° -32768...32767 (0)
5280	0x14A0	H	RW	u16	Фаза токового трансформатора подключенного ко входу CT1 1 - L1(A), 2 - L2(B), 3 - L3(C)	1
5281	0x14A1	H	RW	u16	Фаза токового трансформатора подключенного ко входу CT2 1 - L1(A), 2 - L2(B), 3 - L3(C)	2
5282	0x14A2	H	RW	u16	Фаза токового трансформатора подключенного ко входу CT3 1 - L1(A), 2 - L2(B), 3 - L3(C)	3
5296	0x14B0	H	RW	bool	Инвертировать токовый трансформатор на фазе L1 (A)	0 - нет, 1 - да

Modbus-регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
5297	0x14B1	H	RW	bool	Инvertировать токовый трансформатор на фазе L2 (B)	0 - нет, 1 - да
5298	0x14B2	H	RW	bool	Инvertировать токовый трансформатор на фазе L3 (C)	0 - нет, 1 - да

Параметры подключения, версия прошивки и другие служебные регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
Параметры подключения						
110	0x006E	H	RW	u16	Скорость порта RS-485	x100, Боды 12 — 1200 бит/с, 24 — 2400 бит/с, 48 — 4800 бит/с, 96 — 9600 бит/с, 192 — 19 200 бит/с, 384 — 38 400 бит/с, 576 — 57 600 бит/с, 1152 — 115 200 бит/с
111	0x006F	H	RW	u16	Настройка бита чётности порта RS-485	0 — нет бита чётности (none), 1 — нечётный (odd), 2 — чётный (even)
112	0x0070	H	RW	u16	Количество стоп-битов порта RS-485	1, 2
128	0x0080	H	RW	u16	Modbus-адрес устройства	
Модель устройства и версия прошивки						
200-205	0x00C8 - 0x00CD	I	RO	string	Модель устройства	
206-219	0x00CE - 0x00DB	I	RO	string	Расширение модели устройства	Для чтения модели устройства нужно читать диапазон из 20 регистров (200 - 219)
220-244	0x00DC - 0x00F4	I	RO	string	Хэш коммита и название ветки, откуда собрана прошивка (2 символа в регистре)	
250-265	0x00FA - 0x0109	I	RO	string	Версия прошивки	
266-269	0x010A - 0x010D	I	RO	u64	Расширение серийного номера	
270-271	0x010E - 0x010F	I	RO	u32	Серийный номер	
290-301	0x0122 - 0x012D	H	RO	string	Сигнатура прошивки	
320	0x0140	I	RO	u16	Версия прошивки в числовом формате	MAJOR
321	0x0141					MINOR
322	0x0142					PATCH
323	0x0143			s16		SUFFIX
324-325	0x0144 - 0x0145	I	RO	u32	Версия прошивки в числовом формате	

Параметры подключения, версия прошивки и другие служебные регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Дес	Hex	Тип	Доступ	Формат		
326-327	0x0146 - 0x0147	I	RO	u32	Версия прошивки в Big Endian формате	
Прочее						
104-105	0x0068 - 0x0069	I	RO	u32	Время работы с момента загрузки	Секунды
120	0x0078	H	RW	u16	Перезагрузка устройства без сохранения состояния	Любое, отличное от 0, перезагружает устройство
129	0x0081	H	RW	u16	Перевод в режим обновления прошивки на 2 минуты	Любое, отличное от 0, переводит устройство в режим обновления прошивки
330-336	0x014A - 0x0150	H	RO	string	Версия загрузчика	
130	0x0082	H	RW	u16	Отключение светодиода Status	0 - включен 1 - отключен
131	0x0083	H	RW	u16	Перевод в режим обновления прошивки на текущих настройках соединения. Для проверки того, поддерживает ли текущая прошивка и загрузчик обновление прошивки на текущих настройках соединения, нужно прочитать значение данного регистра: если чтение успешно и значение равно 0, то функция поддерживается	Запись 1 переводит устройство в режим обновления прошивки
113	0x0071	H	RW	u16	Время перед отправкой ответа на modbus запрос	0 - 254 мс
114	0x0072	H	RW	u16	Режим непрерывного чтения регистров с зазором	0 - отключен 1 - включен 2 - включение сохраняется после перезагрузки
121	0x0079	I	RO	u16	Текущее напряжение питания	мВ
122	0x007A	I	RO	u16	Минимальное напряжение питания с момента загрузки, без усреднения	мВ
125	0x007D	I	RO	u16	Текущее напряжение питания, без усреднения	мВ

Параметры подключения, версия прошивки и другие служебные регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
119	0x0077	I	RO	u16	Минимальное напряжение питания микроконтроллера с момента загрузки до усреднения	мВ
123	0x007B	I	RO	u16	Напряжение питания микроконтроллера	мВ
124	0x007C	I	RO	s16	Внутренняя температура микроконтроллера	x0.1, °C
304-319	0x0130-0x013F	I	RO	string	Номер партии устройства	
65402	0xFF7A	H	RW	u16	Сброс настроек устройства к значениям по умолчанию. Настройки связи не сбрасываются. После сброса настроек устройство будет перезагружено	Запись 1 приводит к сбросу настроек
64256-64383	0xFB00-0xFB7F	I	RO	u16	FlashFS: свободное место на странице	Байт
64384-64511	0xFB80-0xFBFF	I	RO	u16	FlashFS: сумма размеров актуальных файлов на странице	Байт
64512-64639	0xFC00-0xFC7F	I	RO	u16	FlashFS: фрагментация страницы	0 - 100% 0 - все данные актуальны, 100 - нет актуальных данных
64640-64767	0xFC80-0xFCFF	I	RO	u16	FlashFS: счетчик количества стираний страницы	
65504	0xFFE0	I	RO	u16	Максимальный размер используемого стека	байт 0 - стек поврежден
65505	0xFFE1	I	RO	u16	Объем свободной оперативной памяти	Байт
65506	0xFFE2	I	RO	u16	Объем используемой оперативной памяти	Байт
65507	0xFFE3	I	RO	u16	Размер стека	Байт
65508	0xFFE4	I	RO	u16	Причина последней перезагрузки МК	1 - LPWR, 2 - WWDG, 3 - IWDG, 4 - SFT, 5 - POR, 6 - PIN, 7 - OBL, 8 - V18PWR
65509	0xFFE5	I	RO	u32	Счетчик обновлений прошивки	

1.1.8.3.3 PLC-270-EMM-03F000-0I-MR

1.1.8.3.3.1 Технические характеристики

Таблица 1.106 - Технические характеристики PLC-270-EMM-03F000-0I-MR

Параметры источника питания			
Диапазон напряжения питания, В	Интерфейсная часть		От 9 до 28 DC
	Измерительная часть		От 90 до 510 AC
Допустимое напряжение на клеммах L1, L2, L3 в течение 10 мс, В			1200
Потребляемая мощность, Вт, не более			1,3
Общие технические характеристики			
Индикация состояния модуля			Да
Степень защиты по ГОСТ 14254 (IEC 60529)			IP20
Применяется с трансформатором тока			Встроен
Каналы измерения			
Количество измерительных каналов однофазных	Напряжения		1
	Ток		3
Количество измерительных каналов трехфазных	Напряжения		1
	Ток		1
Длительность измеряемых всплесков напряжений и токов, мкс			От 300
Частота трансформатора тока, Гц			50 / 60
Диапазон номинального первичного тока, А			От 5 до 104
Максимальный (номинальный) измеряемый ток на токовом канале, mA			62,5 (50)
Нагрузка на канале измерения тока, Ом			6
Диапазон измеряемых значений напряжения, В	L-N		От 3 до 265 AC
	L-L		От 3 до 460 AC
Погрешность	Напряжение, %		0,5
	Мощность	Активная	Класс точности 0,5S
		Реактивная	Класс точности 1
Диапазон измеряемых частот, Гц			От 45 до 65
Коммуникационные возможности			
Количество портов RS-485			1
Параметры RS-485 (по умолчанию)	Скорость, бит/с		9600
	Данные, бит		8
	Стоп-биты		2
Готовность к работе после подачи питания, с			2
Протокол передачи данных			Modbus RTU

Продолжение таблицы 1.106

Условия эксплуатации, транспортирования и хранения	
Диапазон температур, °С	От минус 40 до плюс 80
Относительная влажность воздуха, %, не более	92 (без конденсации)

1.1.8.3.3.2 Габаритные размеры

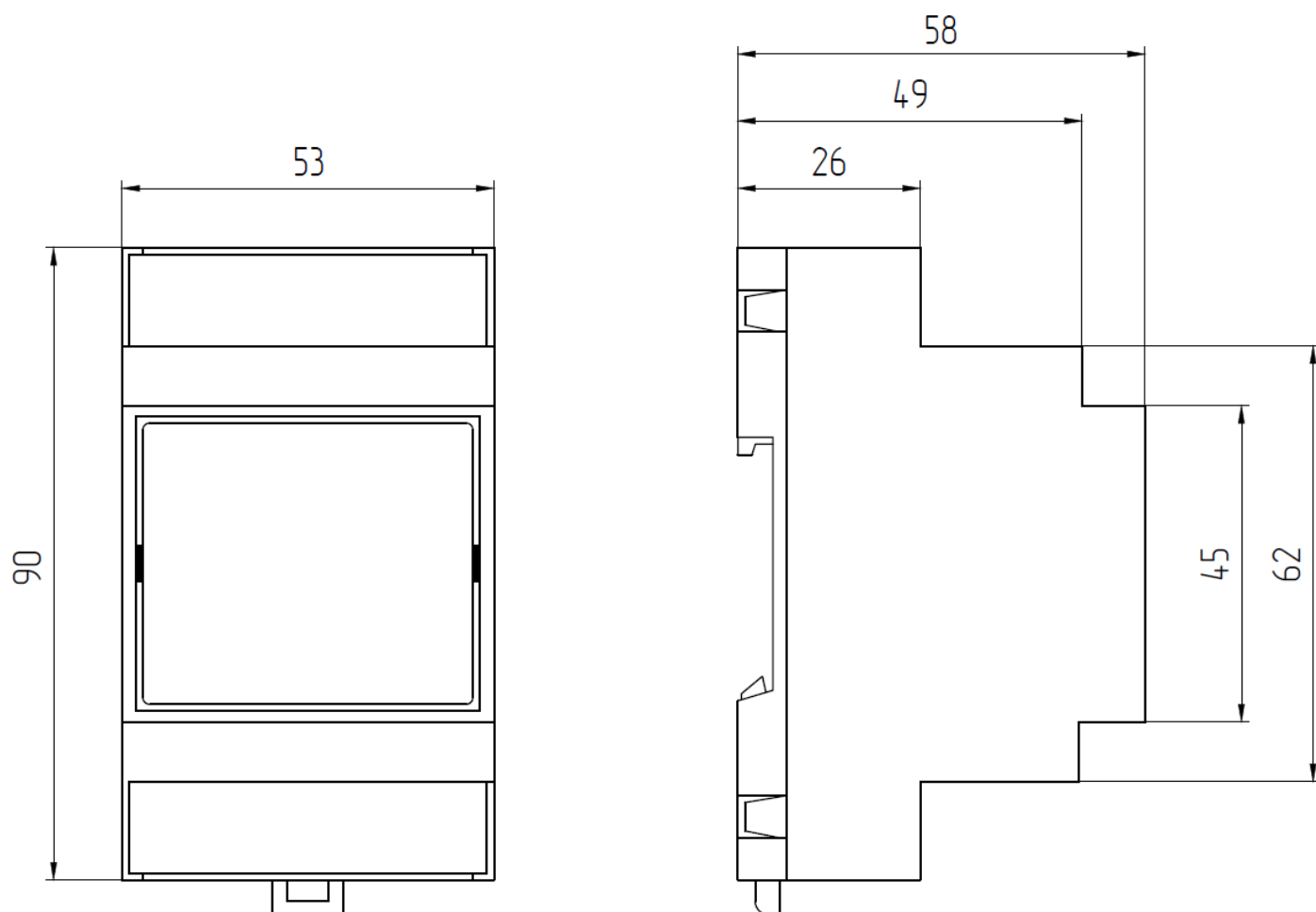


Рисунок 1.84 - Габаритные размеры модуля расширения EMM

1.1.8.3.3 Индикация

В модуле есть индикатор, который поможет определить его состояние без подключения к ПЛК 270:

S (зеленый) — статус обмена по Modbus: загорается при подаче низковольтного питания на модуль и мигает в момент опроса по шине RS-485.

В устройствах с включенными событиями Быстрого Modbus индикатор мигает более часто, чем при стандартном опросе по очереди, так как опрос событий происходит быстрее.

В режиме загрузчика мигает с периодом 1 секунда. При загрузке новой прошивки — часто мигает.

CF1 — мигает при потреблении электроэнергии: 1000 импульсов соответствуют 1 кВт·ч. Учитывается суммарная активная энергия по трем фазам.

1.1.8.3.4 Рекомендации по монтажу

Модуль монтируется на стандартную DIN-рейку шириной 35 мм.

Клеммный блок «V+», «GND», «A», «B» с шагом 3,5 мм служит для подключения питания и управления по шине RS-485. Для стабильной связи с устройством важно правильно организовать подключение к шине RS-485.

Если устройства, подключенные к шине RS-485, питаются от разных источников питания, их клеммы GND должны быть соединены.

1.1.8.3.5 Электрическая схема подключения

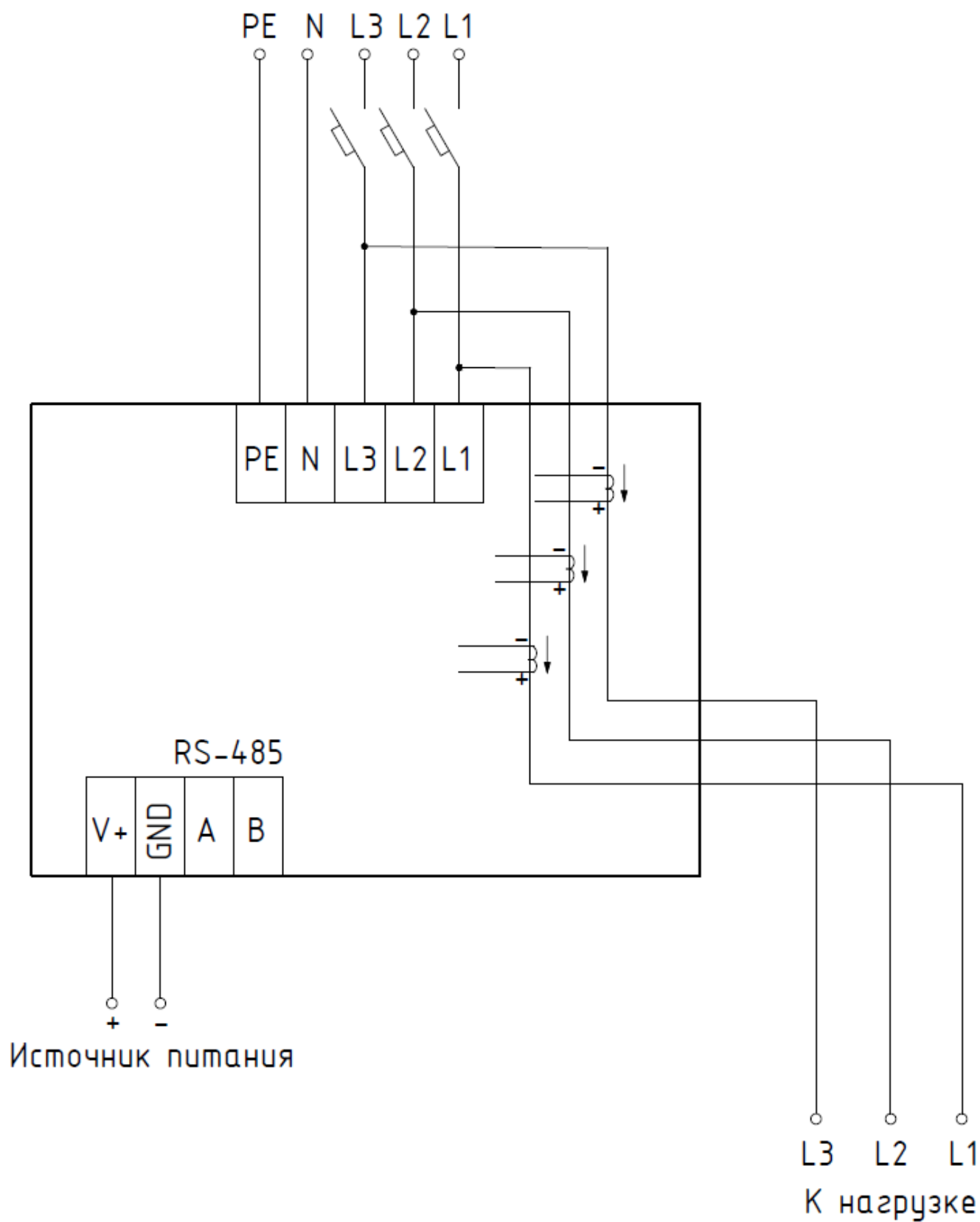


Рисунок 1.85 - Электрическая схема подключения модуля расширения EMM

1.1.8.3.3.6 Карта регистров

Таблица 1.107 - Modbus-регистры

Условные обозначения	
RO	Чтение
RW	Чтение / запись
Выделено жирным	Значение регистра по умолчанию
xN	Множитель, на который надо умножить число из регистра, чтобы получить значение в единицах измерения. Не указан — считать равным 1
Input	Далее - I
Holding	Далее - H
Coil	Далее - C
*	Регистр поддерживает отправку данных с помощью событий Быстрого Modbus
Оранжевый цвет ячейки	Служебный регистр: назначение, формат и содержимое может измениться в новых версиях прошивки

Некоторые измеряемые счётчиками значения занимают больше 16 бит — размера одного регистра Modbus. Такие значения записываются в нескольких расположенных подряд регистрах: 32-битные в двух регистрах, а 64-битные — в четырёх. Некоторое стороннее ПО, например, ioBroker, воспринимают Signed 32 little endian, как signed 32 big endian word swap. Если у вас не сходятся расчётные результаты с показаниям в вашем софте — смените там тип.

В таблицах ниже для таких регистров указаны типы u32, u64 (без знака), s32 и s64 (со знаком). В качестве адреса в таблице указан адрес первого из идущих подряд регистров.

Порядок регистров при декодировании может быть прямым (big-endian) и обратным (little-endian). При этом порядок двух байт внутри одного 16-битного регистра всегда прямой, в соответствии со стандартом.

Modbus-регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
5136	0x1410	I*	RO	u16 big endian	Напряжение (RMS) на фазе L1. *Событие Быстрого Modbus генерируется при изменении значения более чем на 2 В с прошлого события	x0.01, В Error: 0xFFFF
5136	0x1410	I*	RO	u32 big endian	Напряжение (RMS) на фазе L1 (два последовательных регистра, повышенное разрешение). *Событие Быстрого Modbus генерируется при изменении значения более чем на 2 В с прошлого события	x1.52588*10 ⁻⁷ , В Error: 0xFFFFFFFF

Modbus-регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
6144	0x1800	I	RO	s32 little endian	Текущее пиковое значение напряжения на фазе L1, полученное в момент опроса регистров	x0.01, B Error: 0x7FFFFFFF
6160	0x1810	I	RO	s32 little endian	Агрегированное пиковое значение напряжения на фазе L1 за период таймера сброса пиковых значений	x0.01, B Error: 0x7FFFFFFF
5138	0x1412	I*	RO	u16 big endian	Напряжение (RMS) на фазе L2. *Событие Быстрого Modbus генерируется при изменении значения более чем на 2 В с прошлого события	x0.01, B Error: 0xFFFF
5138	0x1412	I*	RO	u32 big endian	Напряжение (RMS) на фазе L2 (два последовательных регистра, повышенное разрешение). *Событие Быстрого Modbus генерируется при изменении значения более чем на 2 В с прошлого события	x1.52588*10 ⁻⁷ , B Error: 0xFFFFFFFF
6146	0x1802	I	RO	s32 little endian	Текущее пиковое значение напряжения на фазе L2, полученное в момент опроса регистров	x0.01, B Error: 0x7FFFFFFF
6162	0x1812	I	RO	s32 little endian	Агрегированное пиковое значение напряжения на фазе L2 за период таймера сброса пиковых значений	x0.01, B Error: 0x7FFFFFFF
5140	0x1414	I*	RO	u16 big endian	Напряжение (RMS) на фазе L3. *Событие Быстрого Modbus генерируется при изменении значения более чем на 2 В с прошлого события	x0.01, B Error: 0xFFFF
5140	0x1414	I*	RO	u32 big endian	Напряжение (RMS) на фазе L3 (два последовательных регистра, повышенное разрешение). *Событие Быстрого Modbus генерируется при изменении значения более чем на 2 В с прошлого события	x1.52588*10 ⁻⁷ , B Error: 0xFFFFFFFF
6148	0x1804	I	RO	s32 little endian	Текущее пиковое значение напряжения на фазе L3, полученное в момент опроса регистров	x0.01, B Error: 0x7FFFFFFF

Modbus-регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
6164	0x1814	I	RO	s32 little endian	Агрегированное пиковое значение напряжения на фазе L3 за период таймера сброса пиковых значений	x0.01, В Error: 0x7FFFFFFF
5148	0x141C	I	RO	u16 big endian	Линейное напряжение между фазами L1-L2	x0.01, В Error: 0xFFFF
5149	0x141D	I	RO	u16 big endian	Линейное напряжение между фазами L2-L3	x0.01, В Error: 0xFFFF
5150	0x141E	I	RO	u16 big endian	Линейное напряжение между фазами L3-L1	x0.01, В Error: 0xFFFF
4344	0x10F8	I	RO	u16 big endian	Частота	x0.01, Гц
4349	0x10FD	I	RO	s16 big endian	Фазовый угол сдвига напряжения между фазами (всегда 0, отсчет ведется от фазы L1)	x0.1, ° Error: 0xFFF
4350	0x10FE	I	RO	s16 big endian	Фазовый угол сдвига напряжения между фазами L1 и L2	x0.1, ° Error: 0xFFF
4351	0x10FF	I	RO	s16 big endian	Фазовый угол сдвига напряжения между фазами L1 и L3	x0.1, ° Error: 0xFFF
5142	0x1416	I	RO	u16 big endian	Ток (RMS) на фазе L1	x0.016, А
5142	0x1416	I	RO	u32 big endian	Ток (RMS) на фазе L1 (два регистра подряд, повышенное разрешение)	$x2.44141 \cdot 10^{-7}$, А
4361	0x1109	I	RO	u16	Ток (RMS) на фазе L1 x100	x0.01, А
6152	0x1808	I	RO	s32 little endian	Текущее пиковое значение тока на фазе L1, полученное в момент опроса регистров	x0.016, А
6168	0x1818	I	RO	s32 little endian	Агрегированное пиковое значение тока на фазе L1 за период таймера сброса пиковых значений	x0.016, А
4866	0x1302	I	RO	s32 big endian	Активная мощность для фазы L1	x0.00512, Вт
4373	0x1115	I	RO	s16	Активная мощность для фазы L1 x0.1	x10, Вт
4874	0x130A	I	RO	s32 big endian	Реактивная мощность для фазы L1	x0.00512, вар

Modbus-регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
4882	0x1312	I	RO	s32 big endian	Кажущаяся мощность для фазы L1	x0.00512, В·А
5506	0x1582	I	RO	s32 big endian	Неактивная мощность для фазы L1	x0.00512, вар
4285	0x10BD	I	RO	s16 big endian	Коэффициент мощности для фазы L1	x0.001
4612	0x1204	I	RO	u64 little endian	Прямая активная энергия для фазы L1	x10 ⁻⁵ , кВт·ч
6660	0x1A04	I	RO	u64 big endian	Прямая активная энергия для фазы L1	x10 ⁻⁵ , кВт·ч
4628	0x1214	I	RO	u64 little endian	Обратная активная энергия для фазы L1	x10 ⁻⁵ , кВт·ч
6676	0x1A14	I	RO	u64 big endian	Обратная активная энергия для фазы L1	x10 ⁻⁵ , кВт·ч
4644	0x1224	I	RO	u64 little endian	Прямая реактивная энергия для фазы L1	x10 ⁻⁵ , квар·ч
6692	0x1A24	I	RO	u64 big endian	Прямая реактивная энергия для фазы L1	x10 ⁻⁵ , квар·ч
4660	0x1234	I	RO	u64 little endian	Обратная реактивная энергия для фазы L1	x10 ⁻⁵ , квар·ч
6708	0x1A34	I	RO	u64 big endian	Обратная реактивная энергия для фазы L1	x10 ⁻⁵ , квар·ч
5380	0x1504	I	RO	u64 little endian	Прямая неактивная энергия для фазы L1	x1.422222*10 ⁻⁹ , квар·ч
5396	0x1514	I	RO	u64 little endian	Обратная неактивная энергия для фазы L1	x1.422222*10 ⁻⁹ , квар·ч
5144	0x1418	I	RO	u16 big endian	Ток (RMS) на фазе L2	x0.016, А
5144	0x1418	I	RO	u32 big endian	Ток (RMS) на фазе L2 (два регистра подряд, повышенное разрешение)	x2.44141*10 ⁻⁷ , А
4362	0x110A	I	RO	u16	Ток (RMS) на фазе L2 x100	x0.01, А
6154	0x180A	I	RO	s32 little endian	Текущее пиковое значение тока на фазе L2, полученное в момент опроса регистров	x0.016, А

Modbus-регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
6170	0x181A	I	RO	s32 little endian	Агрегированное пиковое значение тока на фазе L2 за период таймера сброса пиковых значений	x0.016, A
4868	0x1304	I	RO	s32 big endian	Активная мощность для фазы L2	x0.00512, Вт
4374	0x1116	I	RO	s16	Активная мощность для фазы L2 x0.1	x10, Вт
4876	0x130C	I	RO	s32 big endian	Реактивная мощность для фазы L2	x0.00512, вар
4884	0x1314	I	RO	s32 big endian	Кажущаяся мощность для фазы L2	x0.00512, В·А
5508	0x1584	I	RO	s32 big endian	Неактивная мощность для фазы L2	x0.00512, вар
4286	0x10BE	I	RO	s16 big endian	Коэффициент мощности для фазы L2	x0.001
4616	0x1208	I	RO	u64 little endian	Прямая активная энергия для фазы L2	x10 ⁻⁵ , кВт·ч
6664	0x1A08	I	RO	u64 big endian	Прямая активная энергия для фазы L2	x10 ⁻⁵ , кВт·ч
4632	0x1218	I	RO	u64 little endian	Обратная активная энергия для фазы L2	x10 ⁻⁵ , кВт·ч
6680	0x1A18	I	RO	u64 big endian	Обратная активная энергия для фазы L2	x10 ⁻⁵ , кВт·ч
4648	0x1228	I	RO	u64 little endian	Прямая реактивная энергия для фазы L2	x10 ⁻⁵ , квар·ч
6696	0x1A28	I	RO	u64 big endian	Прямая реактивная энергия для фазы L2	x10 ⁻⁵ , квар·ч
4664	0x1238	I	RO	u64 little endian	Обратная реактивная энергия для фазы L2	x10 ⁻⁵ , квар·ч
6712	0x1A38	I	RO	u64 big endian	Обратная реактивная энергия для фазы L2	x10 ⁻⁵ , квар·ч
5384	0x1508	I	RO	u64 little endian	Прямая неактивная энергия для фазы L2	x1.422222*10 ⁻⁹ , квар·ч
5400	0x1518	I	RO	u64 little endian	Обратная неактивная энергия для фазы L2	x1.422222*10 ⁻⁹ , квар·ч
5146	0x141A	I	RO	u16 big endian	Ток (RMS) на фазе L3	x0.016, A

Modbus-регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
5146	0x141A	I	RO	u32 big endian	Ток (RMS) на фазе L3 (два регистра подряд, повышенное разрешение)	$\times 2.44141 \cdot 10^{-7}$, А
4363	0x110B	I	RO	u16	Ток (RMS) на фазе L3 $\times 100$	$\times 0.01$, А
6156	0x180C	I	RO	s32 little endian	Текущее пиковое значение тока на фазе L3, полученное в момент опроса регистров	$\times 0.016$, А
6172	0x181C	I	RO	s32 little endian	Агрегированное пиковое значение тока на фазе L3 за период таймера сброса пиковых значений	$\times 0.016$, А
4870	0x1306	I	RO	s32 big endian	Активная мощность для фазы L3	$\times 0.00512$, Вт
4375	0x1117	I	RO	s16	Активная мощность для фазы L3 $\times 0.1$	$\times 10$, Вт
4878	0x130E	I	RO	s32 big endian	Реактивная мощность для фазы L3	$\times 0.00512$, вар
4886	0x1316	I	RO	s32 big endian	Кажущаяся мощность для фазы L3	$\times 0.00512$, В·А
5510	0x1586	I	RO	s32 big endian	Неактивная мощность для фазы L3	$\times 0.00512$, вар
4287	0x10BF	I	RO	s16 big endian	Коэффициент мощности для фазы L3	$\times 0.001$
4620	0x120C	I	RO	u64 little endian	Прямая активная энергия для фазы L3	$\times 10^{-5}$, кВт·ч
6668	0x1A0C	I	RO	u64 big endian	Прямая активная энергия для фазы L3	$\times 10^{-5}$, кВт·ч
4636	0x121C	I	RO	u64 little endian	Обратная активная энергия для фазы L3	$\times 10^{-5}$, кВт·ч
6684	0x1A1C	I	RO	u64 big endian	Обратная активная энергия для фазы L3	$\times 10^{-5}$, кВт·ч
4652	0x122C	I	RO	u64 little endian	Прямая реактивная энергия для фазы L3	$\times 10^{-5}$, квар·ч
6700	0x1A2C	I	RO	u64 big endian	Прямая реактивная энергия для фазы L3	$\times 10^{-5}$, квар·ч
4668	0x123C	I	RO	u64 little endian	Обратная реактивная энергия для фазы L3	$\times 10^{-5}$, квар·ч

Modbus-регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
6716	0x1A3C	I	RO	u64 big endian	Обратная реактивная энергия для фазы L3	$\times 10^{-5}$, квар·ч
5388	0x150C	I	RO	u64 little endian	Прямая неактивная энергия для фазы L3	$\times 1.422222 \times 10^{-9}$, квар·ч
5404	0x151C	I	RO	u64 little endian	Обратная неактивная энергия для фазы L3	$\times 1.422222 \times 10^{-9}$, квар·ч
4864	0x1300	I	RO	s32 big endian	Суммарная активная мощность	$\times 0.00512$, Вт
4372	0x1114	I	RO	s16	Суммарная активная мощность $\times 0.1$	$\times 10$, Вт
4872	0x1308	I	RO	s32 big endian	Суммарная реактивная мощность	$\times 0.00512$, вар
4880	0x1310	I	RO	s32 big endian	Суммарная кажущаяся мощность	$\times 0.00512$, В·А
5504	0x1580	I	RO	s32 big endian	Суммарная неактивная мощность	$\times 0.00512$, вар
4284	0x10BC	I	RO	s16 big endian	Суммарный коэффициент мощности	$\times 0.001$
4608	0x1200	I	RO	u64 little endian	Суммарная прямая активная энергия	$\times 10^{-5}$, кВт·ч
6656	0x1A00	I	RO	u64 big endian	Суммарная прямая активная энергия	$\times 10^{-5}$, кВт·ч
4624	0x1210	I	RO	u64 little endian	Суммарная обратная активная энергия	$\times 10^{-5}$, кВт·ч
6672	0x1A10	I	RO	u64 big endian	Суммарная обратная активная энергия	$\times 10^{-5}$, кВт·ч
4640	0x1220	I	RO	u64 little endian	Суммарная прямая реактивная энергия	$\times 10^{-5}$, квар·ч
6688	0x1A20	I	RO	u64 big endian	Суммарная прямая реактивная энергия	$\times 10^{-5}$, квар·ч
4656	0x1230	I	RO	u64 little endian	Суммарная обратная реактивная энергия	$\times 10^{-5}$, квар·ч
6704	0x1A30	I	RO	u64 big endian	Суммарная обратная реактивная энергия	$\times 10^{-5}$, квар·ч
5376	0x1500	I	RO	u64 little endian	Суммарная неактивная прямая энергия	$\times 1.422222 \times 10^{-9}$, квар·ч

Modbus-регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
5392	0x1510	I	RO	u64 little endian	Суммарная неактивная обратная энергия	$x1.422222 \cdot 10^{-9}$, квар·ч
4345	0x10F9	I	RO	s16 big endian	Угол фазового сдвига между напряжением и током для фазы L1	$x0.1, ^\circ$
4346	0x10FA	I	RO	s16 big endian	Угол фазового сдвига между напряжением и током для фазы L2	$x0.1, ^\circ$
4347	0x10FB	I	RO	s16 big endian	Угол фазового сдвига между напряжением и током для фазы L3	$x0.1, ^\circ$
Конфигурации						
102	0x0066	H	RW	u8	Обнаруживать отключения фаз ERRMAP0003 (Ненулевые значения напряжения при неправильном подключении счётчика)	0 - отключено, 1 - включено
4336	0x10F0	H	RW	u16	Период таймера сброса пиковых значений для всех каналов	с 60
5216	0x1460	H	RW	u16	Коэффициент трансформации для токового трансформатора на фазе L1 (A)	2000
5217	0x1461	H	RW	u16	Коэффициент трансформации для токового трансформатора на фазе L2 (B)	2000
5218	0x1462	H	RW	u16	Коэффициент трансформации для токового трансформатора на фазе L3 (C)	2000
5219	0x1463	H	RW	s16	Фазовая задержка токового трансформатора на фазе L1 (A)	$x0.001, ^\circ$ -32768...32767 (120)
5220	0x1464	H	RW	s16	Фазовая задержка токового трансформатора на фазе L2 (B)	$x0.001, ^\circ$ -32768...32767 (120)
5221	0x1465	H	RW	s16	Фазовая задержка токового трансформатора на фазе L3 (C)	$x0.001, ^\circ$ -32768...32767 (120)
5280	0x14A0	H	RW	u16	Фаза токового трансформатора подключенного ко входу CT1 1 - L1(A), 2 - L2(B), 3 - L3(C)	1
5281	0x14A1	H	RW	u16	Фаза токового трансформатора подключенного ко входу CT2 1 - L1(A), 2 - L2(B), 3 - L3(C)	2

Modbus-регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
5282	0x14A2	H	RW	u16	Фаза токового трансформатора подключенного ко входу CT3 1 - L1(A), 2 - L2(B), 3 - L3(C)	3
5296	0x14B0	H	RW	bool	Инвертировать токовый трансформатор на фазе L1 (A)	0 - нет, 1 - да
5297	0x14B1	H	RW	bool	Инвертировать токовый трансформатор на фазе L2 (B)	0 - нет, 1 - да
5298	0x14B2	H	RW	bool	Инвертировать токовый трансформатор на фазе L3 (C)	0 - нет, 1 - да

Параметры подключения, версия прошивки и другие служебные регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
Параметры подключения						
110	0x006E	H	RW	u16	Скорость порта RS-485	x100, Боды 12 — 1200 бит/с, 24 — 2400 бит/с, 48 — 4800 бит/с, 96 — 9600 бит/с, 192 — 19 200 бит/с, 384 — 38 400 бит/с, 576 — 57 600 бит/с, 1152 — 115 200 бит/с
111	0x006F	H	RW	u16	Настройка бита чётности порта RS-485	0 — нет бита чётности (none), 1 — нечётный (odd), 2 — чётный (even)
112	0x0070	H	RW	u16	Количество стоп-битов порта RS-485	1, 2
128	0x0080	H	RW	u16	Modbus-адрес устройства	
Модель устройства и версия прошивки						
200-205	0x00C8 - 0x00CD	I	RO	string	Модель устройства	
206-219	0x00CE - 0x00DB	I	RO	string	Расширение модели устройства	Для чтения модели устройства нужно читать диапазон из 20 регистров (200 - 219)
220-244	0x00DC - 0x00F4	I	RO	string	Хэш коммита и название ветки, откуда собрана прошивка (2 символа в регистре)	
250-265	0x00FA - 0x0109	I	RO	string	Версия прошивки	
266-269	0x010A - 0x010D	I	RO	u64	Расширение серийного номера	
270-271	0x010E - 0x010F	I	RO	u32	Серийный номер	
290-301	0x0122 - 0x012D	H	RO	string	Сигнатура прошивки	
320	0x0140	I	RO	u16	Версия прошивки в числовом формате	MAJOR
321	0x0141					MINOR
322	0x0142					PATCH
323	0x0143			s16		SUFFIX
324-325	0x0144 - 0x0145	I	RO	u32	Версия прошивки в числовом формате	

Параметры подключения, версия прошивки и другие служебные регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
326-327	0x0146 - 0x0147	I	RO	u32	Версия прошивки в Big Endian формате	
Прочее						
104-105	0x0068 - 0x0069	I	RO	u32	Время работы с момента загрузки	Секунды
120	0x0078	H	RW	u16	Перезагрузка устройства без сохранения состояния	Любое, отличное от 0, перезагружает устройство
129	0x0081	H	RW	u16	Перевод в режим обновления прошивки на 2 минуты	Любое, отличное от 0, переводит устройство в режим обновления прошивки
330-336	0x014A - 0x0150	H	RO	string	Версия загрузчика	
130	0x0082	H	RW	u16	Отключение светодиода Status	0 - включен 1 - отключен
131	0x0083	H	RW	u16	Перевод в режим обновления прошивки на текущих настройках соединения. Для проверки того, поддерживает ли текущая прошивка и загрузчик обновление прошивки на текущих настройках соединения, нужно прочесть значение данного регистра: если чтение успешно и значение равно 0, то функция поддерживается	Запись 1 переводит устройство в режим обновления прошивки
113	0x0071	H	RW	u16	Время перед отправкой ответа на modbus запрос	0 - 254 мс
114	0x0072	H	RW	u16	Режим непрерывного чтения регистров с зазором	0 - отключен 1 - включен 2 - включение сохраняется после перезагрузки
121	0x0079	I	RO	u16	Текущее напряжение питания	мВ
122	0x007A	I	RO	u16	Минимальное напряжение питания с момента загрузки, без усреднения	мВ
125	0x007D	I	RO	u16	Текущее напряжение питания, без усреднения	мВ

Параметры подключения, версия прошивки и другие служебные регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
119	0x0077	I	RO	u16	Минимальное напряжение питания микроконтроллера с момента загрузки до усреднения	mB
123	0x007B	I	RO	u16	Напряжение питания микроконтроллера	mB
124	0x007C	I	RO	s16	Внутренняя температура микроконтроллера	x0.1, °C
304-319	0x0130-0x013F	I	RO	string	Номер партии устройства	
65402	0xFF7A	H	RW	u16	Сброс настроек устройства к значениям по умолчанию. Настройки связи не сбрасываются. После сброса настроек устройство будет перезагружено	Запись 1 приводит к сбросу настроек
64256-64383	0xFB00-0xFB7F	I	RO	u16	FlashFS: свободное место на странице	Байт
64384-64511	0xFB80-0xFBFF	I	RO	u16	FlashFS: сумма размеров актуальных файлов на странице	Байт
64512-64639	0xFC00-0xFC7F	I	RO	u16	FlashFS: фрагментация страницы	0 - 100% 0 - все данные актуальны, 100 - нет актуальных данных
64640-64767	0xFC80-0xFCFF	I	RO	u16	FlashFS: счетчик количества стираний страницы	
65504	0xFFE0	I	RO	u16	Максимальный размер используемого стека	байт 0 - стек поврежден
65505	0xFFE1	I	RO	u16	Объем свободной оперативной памяти	Байт
65506	0xFFE2	I	RO	u16	Объем используемой оперативной памяти	Байт
65507	0xFFE3	I	RO	u16	Размер стека	Байт
65508	0xFFE4	I	RO	u16	Причина последней перезагрузки МК	1 - LPWR, 2 - WWDG, 3 - IWDG, 4 - SFT, 5 - POR, 6 - PIN, 7 - OBL, 8 - V18PWR
65509	0xFFE5	I	RO	u32	Счетчик обновлений прошивки	

1.1.8.3.4 PLC-270-EMM-03V000-00-MR

1.1.8.3.4.1 Технические характеристики

Таблица 1.108 - Технические характеристики PLC-270-EMM-03V000-00-MR

Параметры источника питания		
Диапазон напряжения питания, В		От 9 до 28 DC (интерфейсная часть)
Допустимое напряжение на клеммах L1, L2, L3 в течение 10 мс, В		1200
Потребляемая мощность, Вт, не более		1,3
Общие технические характеристики		
Индикация состояния модуля		Да
Степень защиты по ГОСТ 14254 (IEC 60529)		IP20
Каналы измерения		
Количество измерительных каналов однофазных		1V
Количество измерительных каналов трехфазных		3V ¹⁾
Длительность измеряемых всплесков напряжений, мкс		От 300
Диапазон измеряемых значений напряжения, В	L-N	От 3 до 265 AC
	L-L	От 3 до 460 AC
Погрешность, %		0,5
Диапазон измеряемых частот, Гц		От 45 до 65
Коммуникационные возможности		
Количество портов RS-485		1
Параметры RS-485 (по умолчанию)	Скорость, бит/с	9600
	Данные, бит	8
	Стоп-биты	2
Готовность к работе после подачи питания, с		2
Протокол передачи данных		Modbus RTU
Условия эксплуатации, транспортирования и хранения		
Диапазон температур, °C		От минус 40 до плюс 80
Относительная влажность воздуха, %, не более		92 (без конденсации)
Примечания V – для подключения фазного проводника, канал измерения напряжения. V ¹⁾ – одна общая нейтраль для всех каналов.		

1.1.8.3.4.2 Габаритные размеры

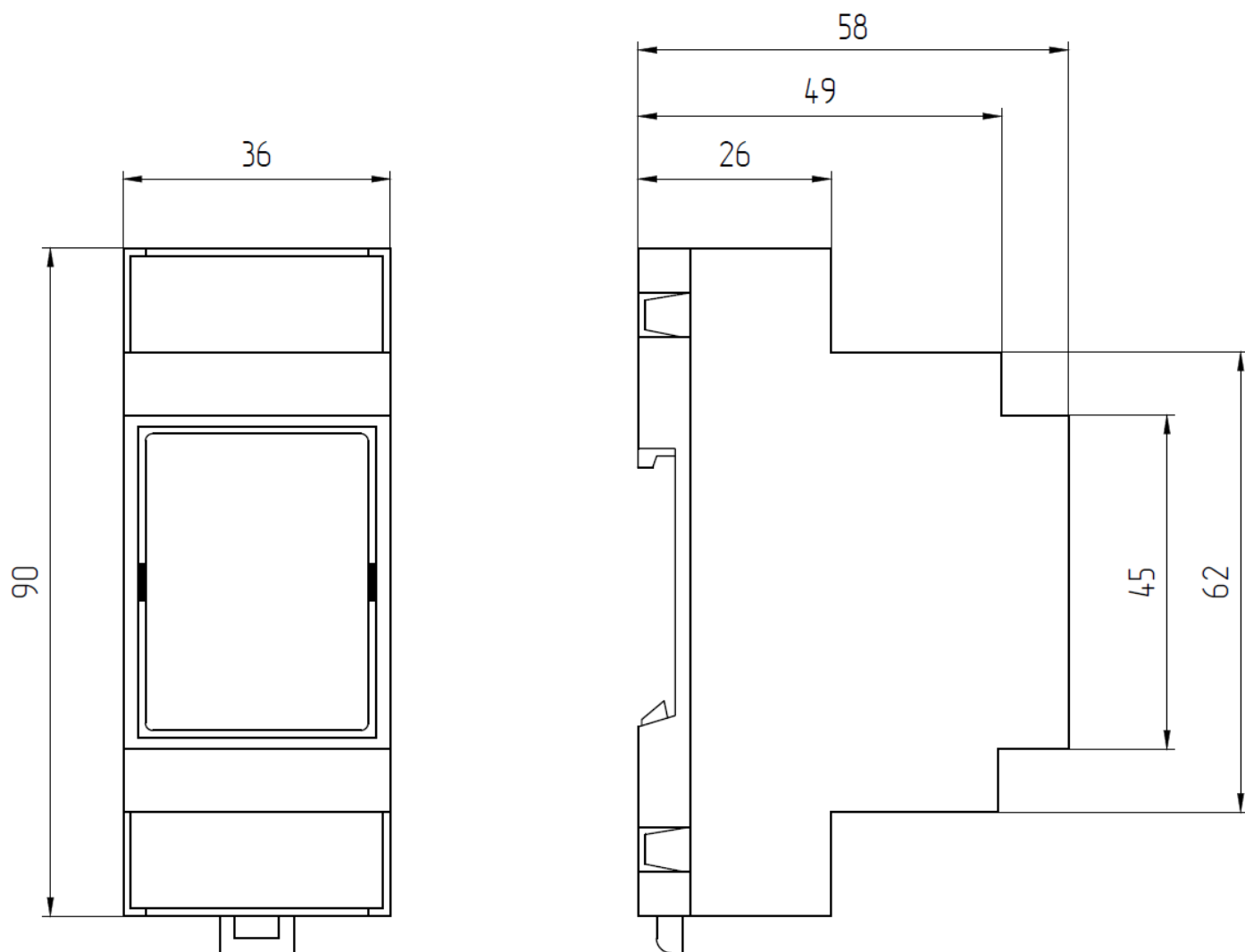


Рисунок 1.86 - Габаритные размеры модуля расширения EMM

1.1.8.3.4.3 Индикация

В модуле есть индикатор, который поможет определить его состояние без подключения к ПЛК 270:

S (зеленый) — статус обмена по Modbus: загорается при подаче низковольтного питания на модуль и мигает в момент опроса по шине RS-485.

В устройствах с включенными событиями Быстрого Modbus индикатор мигает более часто, чем при стандартном опросе по очереди, так как опрос событий происходит быстрее.

В режиме загрузчика мигает с периодом 1 секунда. При загрузке новой прошивки — часто мигает.

V (желтый) — загорается, если напряжение хотя бы на одной фазе находится в пределах 207...242 В.

3P (желтый) — загорается, если напряжение на всех трёх фазах находится в пределах 207...242 В.

PS (красный) — загорается, если напряжение на всех трёх фазах находится в пределах 207...242 В и при этом нарушено чередование фаз: угол фазы L2 отличается от 120° более чем на 5 % и/или угол фазы L3 отличается от -120° более чем на 5 %.

1.1.8.3.4.4 Рекомендации по монтажу

Модуль монтируется на стандартную DIN-рейку шириной 35 мм.

Клеммный блок «V+», «GND», «A», «B» с шагом 3,5 мм служит для подключения питания и управления по шине RS-485. Для стабильной связи с устройством важно правильно организовать подключение к шине RS-485.

Если устройства, подключенные к шине RS-485, питаются от разных источников питания, их клеммы GND должны быть соединены.

1.1.8.3.4.5 Электрическая схема подключения

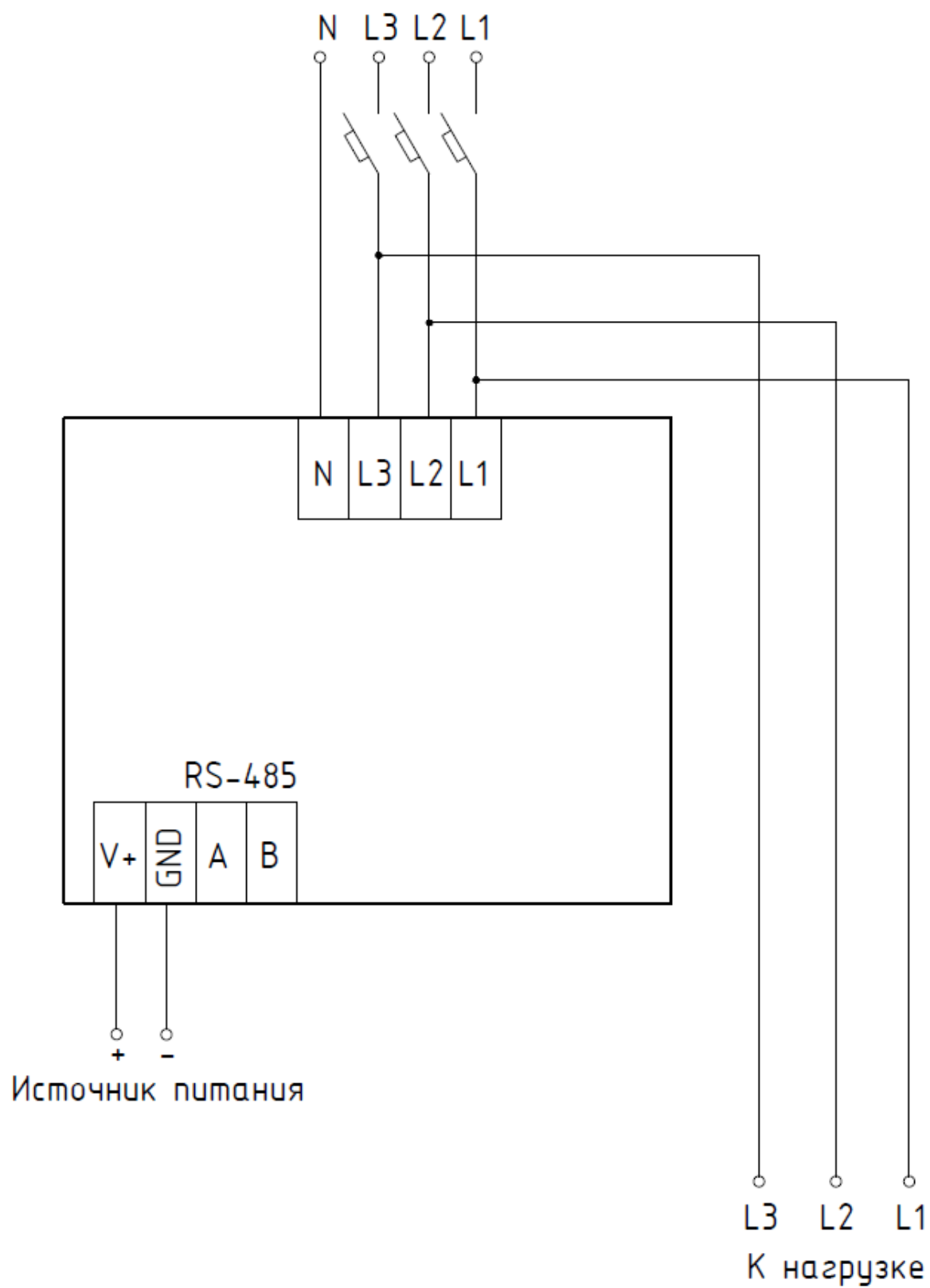


Рисунок 1.87 - Электрическая схема подключения модуля расширения EMM

1.1.8.3.4.6 Карта регистров

Таблица 1.109 - Modbus-регистры

Условные обозначения	
RO	Чтение
RW	Чтение / запись
Выделено жирным	Значение регистра по умолчанию
xN	Множитель, на который надо умножить число из регистра, чтобы получить значение в единицах измерения. Не указан — считать равным 1
Input	Далее - I
Holding	Далее - H
Coil	Далее - C
*	Регистр поддерживает отправку данных с помощью событий Быстрого Modbus
Оранжевый цвет ячейки	Служебный регистр: назначение, формат и содержимое может измениться в новых версиях прошивки

Modbus-регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
5136	0x1410	I	RO	u16 big endian	Напряжение (RMS) на фазе L1	x0.01, В
5136	0x1410	I	RO	u32 big endian	Напряжение (RMS) на фазе L1 (два последовательных регистра, повышенное разрешение)	$x1.52588 \cdot 10^{-7}$, В
6144	0x1800	I	RO	s32 little endian	Текущее пиковое значение напряжения на фазе L1, полученное в момент опроса регистров	x0.01, В
6160	0x1810	I	RO	s32 little endian	Агрегированное пиковое значение напряжения на фазе L1 за период агрегирования пиковых значений	x0.01, В
5138	0x1412	I	RO	u16 big endian	Напряжение (RMS) на фазе L2	x0.01, В
5138	0x1412	I	RO	u32 big endian	Напряжение (RMS) на фазе L2 (два последовательных регистра, повышенное разрешение)	$x1.52588 \cdot 10^{-7}$, В
6146	0x1802	I	RO	s32 little endian	Текущее пиковое значение напряжения на фазе L2, полученное в момент опроса регистров	x0.01, В

Modbus-регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
6162	0x1812	I	RO	s32 little endian	Агрегированное пиковое значение напряжения на фазе L2 за период агрегирования пиковых значений	x0.01, В
5140	0x1414	I	RO	u16 big endian	Напряжение (RMS) на фазе L3	x0.01, В
5140	0x1414	I	RO	u32 big endian	Напряжение (RMS) на фазе L3 (два последовательных регистра, повышенное разрешение)	x1.52588*10 ⁻⁷ , В
6148	0x1804	I	RO	s32 little endian	Текущее пиковое значение напряжения на фазе L3, полученное в момент опроса регистров	x0.01, В
6164	0x1814	I	RO	s32 little endian	Агрегированное пиковое значение напряжения на фазе L3 за период агрегирования пиковых значений	x0.01, В
5148	0x141C	I	RO	u16 big endian	Линейное напряжение между фазами L1-L2	x0.01, В Error: 0xFFFF
5149	0x141D	I	RO	u16 big endian	Линейное напряжение между фазами L2-L3	x0.01, В Error: 0xFFFF
5150	0x141E	I	RO	u16 big endian	Линейное напряжение между фазами L3-L1	x0.01, В Error: 0xFFFF
4344	0x10F8	I	RO	u16 big endian	Частота	x0.01, Гц
4349	0x10FD	I	RO	s16 big endian	Фазовый угол сдвига напряжения между фазами (всегда 0, отсчет ведется от фазы L1)	x0.1, °
4350	0x10FE	I	RO	s16 big endian	Фазовый угол сдвига напряжения между фазами L1 и L2	x0.1, °
4351	0x10FF	I	RO	s16 big endian	Фазовый угол сдвига напряжения между фазами L1 и L3	x0.1, °
4336	0x10F0	H	RW	u16	Период агрегирования пиковых значений (с)	1 - 65535 60
4340	0x10F4	H	RW	u16	Период детектирования текущих пиковых значений (мс)	1 - 255 20

Параметры подключения, версия прошивки и другие служебные регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
Параметры подключения						
110	0x006E	H	RW	u16	Скорость порта RS-485	x100, Боды 12 — 1200 бит/с, 24 — 2400 бит/с, 48 — 4800 бит/с, 96 — 9600 бит/с, 192 — 19 200 бит/с, 384 — 38 400 бит/с, 576 — 57 600 бит/с, 1152 — 115 200 бит/с
111	0x006F	H	RW	u16	Настройка бита чётности порта RS-485	0 — нет бита чётности (none), 1 — нечётный (odd), 2 — чётный (even)
112	0x0070	H	RW	u16	Количество стоп-битов порта RS-485	1, 2
128	0x0080	H	RW	u16	Modbus-адрес устройства	
Модель устройства и версия прошивки						
200-205	0x00C8 - 0x00CD	I	RO	string	Модель устройства	
206-219	0x00CE - 0x00DB	I	RO	string	Расширение модели устройства	Для чтения модели устройства нужно читать диапазон из 20 регистров (200 - 219)
220-244	0x00DC - 0x00F4	I	RO	string	Хэш коммита и название ветки, откуда собрана прошивка (2 символа в регистре)	
250-265	0x00FA - 0x0109	I	RO	string	Версия прошивки	
266-269	0x010A - 0x010D	I	RO	u64	Расширение серийного номера	
270-271	0x010E - 0x010F	I	RO	u32	Серийный номер	
290-301	0x0122 - 0x012D	H	RO	string	Сигнатура прошивки	
320	0x0140	I	RO	u16	Версия прошивки в числовом формате	MAJOR
321	0x0141					MINOR
322	0x0142					PATCH
323	0x0143			s16		SUFFIX
324-325	0x0144 - 0x0145	I	RO	u32	Версия прошивки в числовом формате	

Параметры подключения, версия прошивки и другие служебные регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Дес	Hex	Тип	Доступ	Формат		
326-327	0x0146 - 0x0147	I	RO	u32	Версия прошивки в Big Endian формате	
Прочее						
104-105	0x0068 - 0x0069	I	RO	u32	Время работы с момента загрузки	Секунды
120	0x0078	H	RW	u16	Перезагрузка устройства без сохранения состояния	Любое, отличное от 0, перезагружает устройство
129	0x0081	H	RW	u16	Перевод в режим обновления прошивки на 2 минуты	Любое, отличное от 0, переводит устройство в режим обновления прошивки
330-336	0x014A - 0x0150	H	RO	string	Версия загрузчика	
130	0x0082	H	RW	u16	Отключение светодиода Status	0 - включен 1 - отключен
131	0x0083	H	RW	u16	Перевод в режим обновления прошивки на текущих настройках соединения. Для проверки того, поддерживает ли текущая прошивка и загрузчик обновление прошивки на текущих настройках соединения, нужно прочитать значение данного регистра: если чтение успешно и значение равно 0, то функция поддерживается	Запись 1 переводит устройство в режим обновления прошивки
113	0x0071	H	RW	u16	Время перед отправкой ответа на modbus запрос	0 - 254 мс
114	0x0072	H	RW	u16	Режим непрерывного чтения регистров с зазором	0 - отключен 1 - включен 2 - включение сохраняется после перезагрузки
121	0x0079	I	RO	u16	Текущее напряжение питания	мВ
122	0x007A	I	RO	u16	Минимальное напряжение питания с момента загрузки, без усреднения	мВ
125	0x007D	I	RO	u16	Текущее напряжение питания, без усреднения	мВ

Параметры подключения, версия прошивки и другие служебные регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
119	0x0077	I	RO	u16	Минимальное напряжение питания микроконтроллера с момента загрузки до усреднения	мВ
123	0x007B	I	RO	u16	Напряжение питания микроконтроллера	мВ
124	0x007C	I	RO	s16	Внутренняя температура микроконтроллера	x0.1, °C
304-319	0x0130-0x013F	I	RO	string	Номер партии устройства	
65402	0xFF7A	H	RW	u16	Сброс настроек устройства к значениям по умолчанию. Настройки связи не сбрасываются. После сброса настроек устройство будет перезагружено	Запись 1 приводит к сбросу настроек
64256-64383	0xFB00-0xFB7F	I	RO	u16	FlashFS: свободное место на странице	Байт
64384-64511	0xFB80-0xFBFF	I	RO	u16	FlashFS: сумма размеров актуальных файлов на странице	Байт
64512-64639	0xFC00-0xFC7F	I	RO	u16	FlashFS: фрагментация страницы	0 - 100% 0 - все данные актуальны, 100 - нет актуальных данных
64640-64767	0xFC80-0xFCFF	I	RO	u16	FlashFS: счетчик количества стираний страницы	
65504	0xFFE0	I	RO	u16	Максимальный размер используемого стека	байт 0 - стек поврежден
65505	0xFFE1	I	RO	u16	Объем свободной оперативной памяти	Байт
65506	0xFFE2	I	RO	u16	Объем используемой оперативной памяти	Байт
65507	0xFFE3	I	RO	u16	Размер стека	Байт
65508	0xFFE4	I	RO	u16	Причина последней перезагрузки МК	1 - LPWR, 2 - WWDG, 3 - IWDG, 4 - SFT, 5 - POR, 6 - PIN, 7 - OBL, 8 - V18PWR
65509	0xFFE5	I	RO	u32	Счетчик обновлений прошивки	

1.1.8.3.5 PLC-270-EMM-06F000-00-MR

1.1.8.3.5.1 Технические характеристики

Таблица 1.110 - Технические характеристики PLC-270-EMM-06F000-00-MR

Параметры источника питания			
Диапазон напряжения питания, В	Интерфейсная часть		От 9 до 28 DC
	Измерительная часть		От 90 до 510 AC
Допустимое напряжение на клемме L в течение 10 мс, В			1200
Потребляемая мощность, Вт, не более			1,3
Общие технические характеристики			
Индикация состояния модуля			Да
Степень защиты по ГОСТ 14254 (IEC 60529)			IP20
Применяется с трансформатором тока			Трансформатор тока ПЛК 270
Каналы измерения			
Количество измерительных каналов однофазных	Напряжения		1
	Ток		6
Длительность измеряемых всплесков напряжений и токов, мкс			От 300
Максимальный (номинальный) измеряемый ток на токовом канале, mA			62,5 (50)
Нагрузка на канале измерения тока, Ом			6
Диапазон измеряемых значений напряжения, В	L-N		От 3 до 265 AC
	L-L		От 3 до 460 AC
Погрешность	Напряжение, %		0,5
	Мощность	Активная	Класс точности 0,5S
		Реактивная	Класс точности 1
Диапазон измеряемых частот, Гц			От 45 до 65
Коммуникационные возможности			
Количество портов RS-485			1
Параметры RS-485 (по умолчанию)	Скорость, бит/с		9600
	Данные, бит		8
	Стоп-биты		2
Готовность к работе после подачи питания, с			2
Протокол передачи данных			Modbus RTU
Условия эксплуатации, транспортирования и хранения			
Диапазон температур, °C			От минус 40 до плюс 80
Относительная влажность воздуха, %, не более			92 (без конденсации)

1.1.8.3.5.2 Габаритные размеры

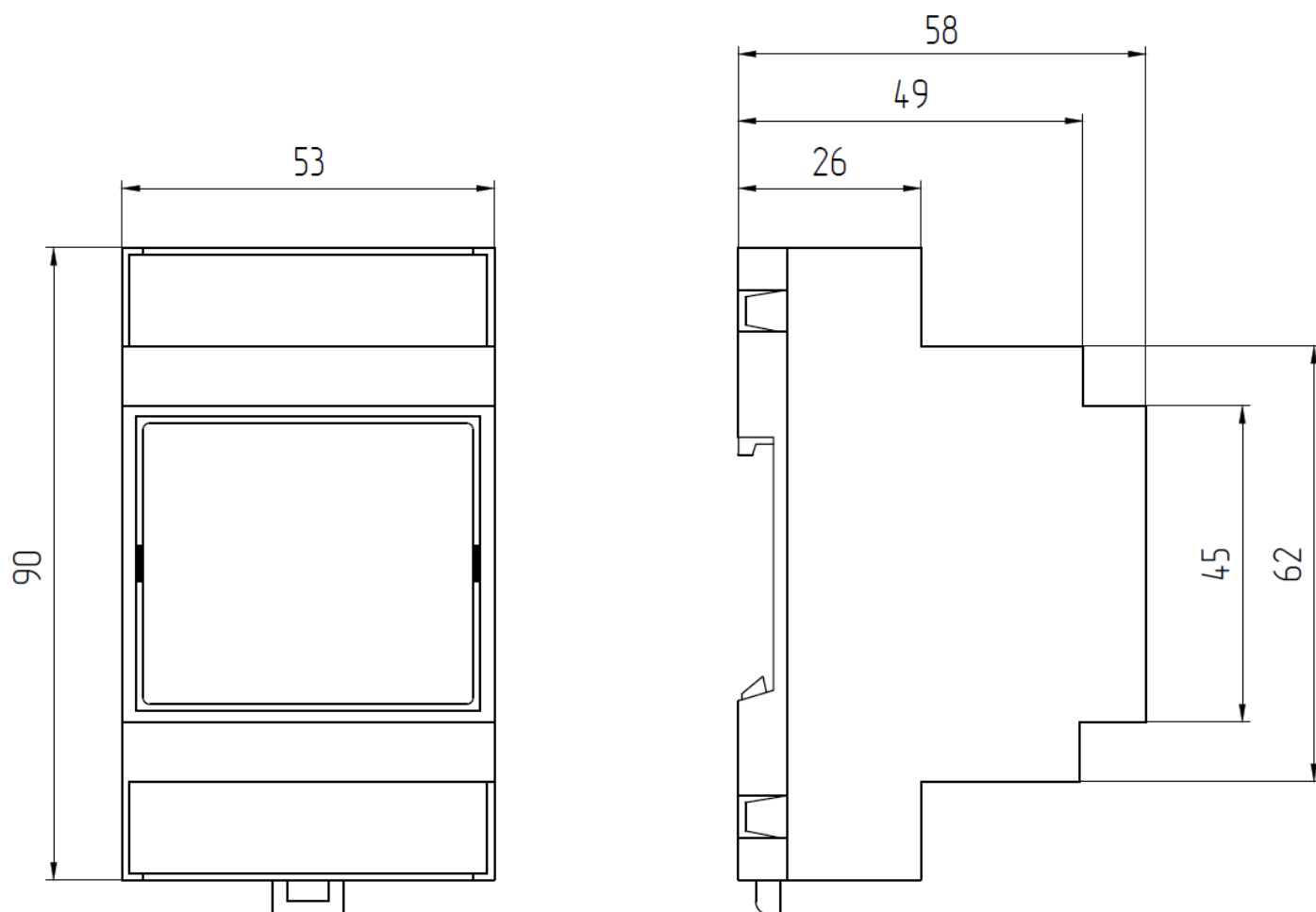


Рисунок 1.88 - Габаритные размеры модуля расширения EMM

1.1.8.3.5.3 Индикация

В модуле есть индикатор, который поможет определить его состояние без подключения к ПЛК 270:

S (зеленый) — статус обмена по Modbus: загорается при подаче низковольтного питания на модуль и мигает в момент опроса по шине RS-485.

В устройствах с включенными событиями Быстрого Modbus индикатор мигает более часто, чем при стандартном опросе по очереди, так как опрос событий происходит быстрее.

В режиме загрузчика мигает с периодом 1 секунда. При загрузке новой прошивки — часто мигает.

CF1 и CF2 — индикаторы рядом с нижним и верхним клеммниками токовых трансформаторов. Мигают при потреблении электроэнергии: 1000 импульсов соответствуют 1 кВт·ч. Учитывается суммарная активная энергия по трем каналам.

CF1 — каналы 1, 2, 3;

CF2 — каналы 4, 5, 6.

1.1.8.3.5.4 Рекомендации по монтажу

Модуль монтируется на стандартную DIN-рейку шириной 35 мм.

Клеммный блок «V+», «GND», «A», «B» с шагом 3,5 мм служит для подключения питания и управления по шине RS-485. Для стабильной связи с устройством важно правильно организовать подключение к шине RS-485.

Если устройства, подключенные к шине RS-485, питаются от разных источников питания, их клеммы GND должны быть соединены.

1.1.8.3.5.5 Электрическая схема подключения

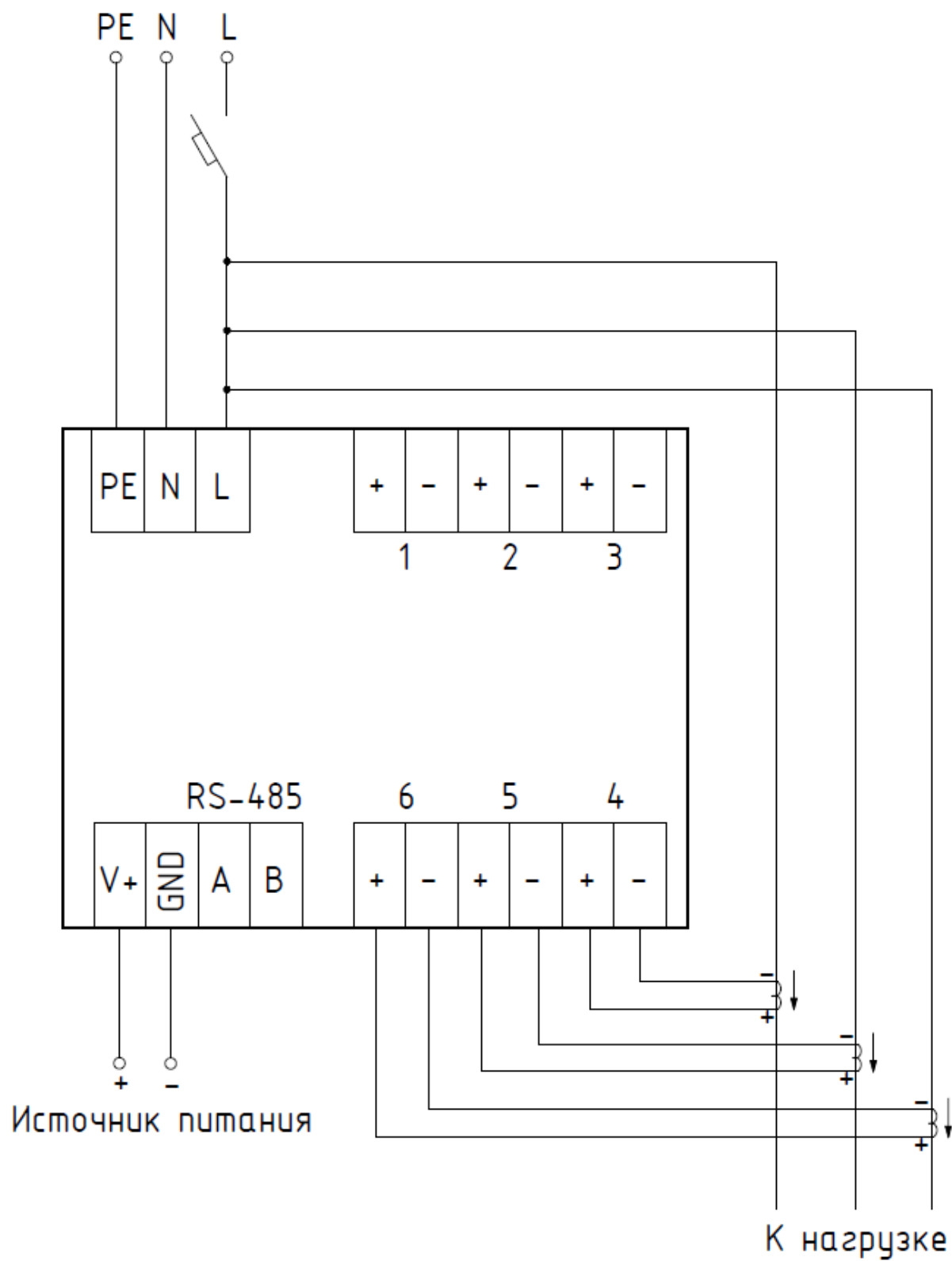


Рисунок 1.89 - Электрическая схема подключения модуля расширения EMM

1.1.8.3.5.6 Карта регистров

Таблица 1.111 - Modbus-регистры

Условные обозначения	
RO	Чтение
RW	Чтение / запись
Выделено жирным	Значение регистра по умолчанию
xN	Множитель, на который надо умножить число из регистра, чтобы получить значение в единицах измерения. Не указан — считать равным 1
Input	Далее - I
Holding	Далее - H
Coil	Далее - C
*	Регистр поддерживает отправку данных с помощью событий Быстрого Modbus
Оранжевый цвет ячейки	Служебный регистр: назначение, формат и содержимое может измениться в новых версиях прошивки

Некоторые измеряемые счётчиками значения занимают больше 16 бит — размера одного регистра Modbus. Такие значения записываются в нескольких расположенных подряд регистрах: 32-битные в двух регистрах, а 64-битные — в четырёх. Некоторое стороннее ПО, например, ioBroker, воспринимают Signed 32 little endian, как signed 32 big endian word swap. Если у вас не сходятся расчётные результаты с показаниям в вашем софте — смените там тип.

В таблицах ниже для таких регистров указаны типы u32, u64 (без знака), s32 и s64 (со знаком). В качестве адреса в таблице указан адрес первого из идущих подряд регистров.

Порядок регистров при декодировании может быть прямым (big-endian) и обратным (little-endian). При этом порядок двух байт внутри одного 16-битного регистра всегда прямой, в соответствии со стандартом.

Modbus-регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
4313	0x10D9	I*	RO	u16 big endian	Напряжение (RMS). *Событие Быстрого Modbus генерируется при изменении значения более чем на 2 В с прошлого события	x0.01, В
6160	0x1810	I	RO	s32 little endian	Пиковое значение напряжения	x0.01, В Error: 0x7FFFFFFF
4344	0x10F8	I	RO	u16 big endian	Частота	x0.01, Гц
5146	0x141A	I	RO	u32 big endian	Ток (RMS) на канале 1	x2.44141*10 ⁻⁷ , А

Modbus-регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
6172	0x181C	I	RO	s32 little endian	Пиковое значение тока на канале 1	$\times 0.016$, А
4870	0x1306	I	RO	s32 big endian	Активная мощность для канала 1	$\times 2.44141 \times 10^{-4}$, Вт
4878	0x130E	I	RO	s32 big endian	Реактивная мощность для канала 1	$\times 2.44141 \times 10^{-4}$, вар
5510	0x1586	I	RO	s32 big endian	Неактивная мощность для канала 1	$\times 2.44141 \times 10^{-4}$, вар
4886	0x1316	I	RO	s32 big endian	Кажущаяся мощность для канала 1	$\times 2.44141 \times 10^{-4}$, В·А
4287	0x10BF	I	RO	s16 big endian	Коэффициент мощности для канала 1	$\times 0.001$
4620	0x120C	I	RO	u64 little endian	Прямая активная энергия для канала 1	$\times 10^{-5}$, кВт·ч
6668	0x1A0C	I	RO	u64 big endian	Прямая активная энергия для канала 1	$\times 10^{-5}$, кВт·ч
4636	0x121C	I	RO	u64 little endian	Обратная активная энергия для канала 1	$\times 10^{-5}$, кВт·ч
6684	0x1A1C	I	RO	u64 big endian	Обратная активная энергия для канала 1	$\times 10^{-5}$, кВт·ч
4652	0x122C	I	RO	u64 little endian	Прямая реактивная энергия для канала 1	$\times 10^{-5}$, квар·ч
6700	0x1A2C	I	RO	u64 big endian	Прямая реактивная энергия для канала 1	$\times 10^{-5}$, квар·ч
4668	0x123C	I	RO	u64 little endian	Обратная реактивная энергия для канала 1	$\times 10^{-5}$, квар·ч
6716	0x1A3C	I	RO	u64 big endian	Обратная реактивная энергия для канала 1	$\times 10^{-5}$, квар·ч
5388	0x150C	I	RO	u64 little endian	Прямая неактивная энергия для канала 1	$\times 6.781694 \times 10^{-11}$, квар·ч
5404	0x151C	I	RO	u64 little endian	Обратная неактивная энергия для канала 1	$\times 6.781694 \times 10^{-11}$, квар·ч
4347	0x10FB	I	RO	s16 big endian	Угол фазового сдвига между напряжением и током для канала 1	$\times 0.1$, °
5144	0x1418	I	RO	u32 big endian	Ток (RMS) на канале 2	$\times 2.44141 \times 10^{-7}$, А

Modbus-регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
6170	0x181A	I	RO	s32 little endian	Пиковое значение тока на канале 2	x0.016, А
4868	0x1304	I	RO	s32 big endian	Активная мощность для канала 2	x2.44141*10 ⁻⁴ , Вт
4876	0x130C	I	RO	s32 big endian	Реактивная мощность для канала 2	x2.44141*10 ⁻⁴ , вар
5508	0x1584	I	RO	s32 big endian	Неактивная мощность для канала 2	x2.44141*10 ⁻⁴ , вар
4884	0x1314	I	RO	s32 big endian	Кажущаяся мощность для канала 2	x2.44141*10 ⁻⁴ , В·А
4286	0x10BE	I	RO	s16 big endian	Коэффициент мощности для канала 2	x0.001
4616	0x1208	I	RO	u64 little endian	Прямая активная энергия для канала 2	x10 ⁻⁵ , кВт·ч
6664	0x1A08	I	RO	u64 big endian	Прямая активная энергия для канала 2	x10 ⁻⁵ , кВт·ч
4632	0x1218	I	RO	u64 little endian	Обратная активная энергия для канала 2	x10 ⁻⁵ , кВт·ч
6680	0x1A18	I	RO	u64 big endian	Обратная активная энергия для канала 2	x10 ⁻⁵ , кВт·ч
4648	0x1228	I	RO	u64 little endian	Прямая реактивная энергия для канала 2	x10 ⁻⁵ , квар·ч
6696	0x1A28	I	RO	u64 big endian	Прямая реактивная энергия для канала 2	x10 ⁻⁵ , квар·ч
4664	0x1238	I	RO	u64 little endian	Обратная реактивная энергия для канала 2	x10 ⁻⁵ , квар·ч
6712	0x1A38	I	RO	u64 big endian	Обратная реактивная энергия для канала 2	x10 ⁻⁵ , квар·ч
5384	0x1508	I	RO	u64 little endian	Прямая неактивная энергия для канала 2	x6.781694*10 ⁻¹¹ , квар·ч
5400	0x1518	I	RO	u64 little endian	Обратная неактивная энергия для канала 2	x6.781694*10 ⁻¹¹ , квар·ч
4346	0x10FA	I	RO	s16 big endian	Угол фазового сдвига между напряжением и током для канала 2	x0.1, °
5142	0x1416	I	RO	u32 big endian	Ток (RMS) на канале 3	x2.44141*10 ⁻⁷ , А

Modbus-регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
6168	0x1818	I	RO	s32 little endian	Пиковое значение тока на канале 3	$\times 0.016$, А
4866	0x1302	I	RO	s32 big endian	Активная мощность для канала 3	$\times 2.44141 \times 10^{-4}$, Вт
4874	0x130A	I	RO	s32 big endian	Реактивная мощность для канала 3	$\times 2.44141 \times 10^{-4}$, вар
5506	0x1582	I	RO	s32 big endian	Неактивная мощность для канала 3	$\times 2.44141 \times 10^{-4}$, вар
4882	0x1312	I	RO	s32 big endian	Кажущаяся мощность для канала 3	$\times 2.44141 \times 10^{-4}$, В·А
4285	0x10BD	I	RO	s16 big endian	Коэффициент мощности для канала 3	$\times 0.001$
4612	0x1204	I	RO	u64 little endian	Прямая активная энергия для канала 3	$\times 10^{-5}$, кВт·ч
6660	0x1A04	I	RO	u64 big endian	Прямая активная энергия для канала 3	$\times 10^{-5}$, кВт·ч
4628	0x1214	I	RO	u64 little endian	Обратная активная энергия для канала 3	$\times 10^{-5}$, кВт·ч
6676	0x1A14	I	RO	u64 big endian	Обратная активная энергия для канала 3	$\times 10^{-5}$, кВт·ч
4644	0x1224	I	RO	u64 little endian	Прямая реактивная энергия для канала 3	$\times 10^{-5}$, квар·ч
6692	0x1A24	I	RO	u64 big endian	Прямая реактивная энергия для канала 3	$\times 10^{-5}$, квар·ч
4660	0x1234	I	RO	u64 little endian	Обратная реактивная энергия для канала 3	$\times 10^{-5}$, квар·ч
6708	0x1A34	I	RO	u64 big endian	Обратная реактивная энергия для канала 3	$\times 10^{-5}$, квар·ч
5380	0x1504	I	RO	u64 little endian	Прямая неактивная энергия для канала 3	$\times 6.781694 \times 10^{-11}$, квар·ч
5396	0x1514	I	RO	u64 little endian	Обратная неактивная энергия для канала 3	$\times 6.781694 \times 10^{-11}$, квар·ч
4345	0x10F9	I	RO	s16 big endian	Угол фазового сдвига между напряжением и током для канала 3	$\times 0.1$, °

Modbus-регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
9242	0x241A	I	RO	u32 big endian	Ток (RMS) на канале 4	$\times 2.44141 \cdot 10^{-7}$, А
10268	10268	I	RO	s32 little endian	Пиковое значение тока на канале 4	$\times 0.016$, А
8966	0x2306	I	RO	s32 big endian	Активная мощность для канала 4	$\times 2.44141 \cdot 10^{-4}$, Вт
8974	0x230E	I	RO	s32 big endian	Реактивная мощность для канала 4	$\times 2.44141 \cdot 10^{-4}$, вар
9606	0x2586	I	RO	s32 big endian	Неактивная мощность для канала 4	$\times 2.44141 \cdot 10^{-4}$, вар
8982	0x2316	I	RO	s32 big endian	Кажущаяся мощность для канала 4	$\times 2.44141 \cdot 10^{-4}$, В·А
8383	0x20BF	I	RO	s16 big endian	Коэффициент мощности для канала 4	$\times 0.001$
8716	0x220C	I	RO	u64 little endian	Прямая активная энергия для канала 4	$\times 10^{-5}$, кВт·ч
10764	0x2A0C	I	RO	u64 big endian	Прямая активная энергия для канала 4	$\times 10^{-5}$, кВт·ч
8732	0x221C	I	RO	u64 little endian	Обратная активная энергия для канала 4	$\times 10^{-5}$, кВт·ч
10780	0x2A1C	I	RO	u64 big endian	Обратная активная энергия для канала 4	$\times 10^{-5}$, кВт·ч
8748	0x222C	I	RO	u64 little endian	Прямая реактивная энергия для канала 4	$\times 10^{-5}$, квар·ч
10796	0x2A2C	I	RO	u64 big endian	Прямая реактивная энергия для канала 4	$\times 10^{-5}$, квар·ч
8764	0x223C	I	RO	u64 little endian	Обратная реактивная энергия для канала 4	$\times 10^{-5}$, квар·ч
10812	0x2A3C	I	RO	u64 big endian	Обратная реактивная энергия для канала 4	$\times 10^{-5}$, квар·ч
9484	0x250C	I	RO	u64 little endian	Прямая неактивная энергия для канала 4	$\times 6.781694 \cdot 10^{-11}$, квар·ч
9500	0x251C	I	RO	u64 little endian	Обратная неактивная энергия для канала 4	$\times 6.781694 \cdot 10^{-11}$, квар·ч
8443	0x20FB	I	RO	s16 big endian	Угол фазового сдвига между напряжением и током для канала 4	$\times 0.1$, °

Modbus-регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
9240	0x2418	I	RO	u32 big endian	Ток (RMS) на канале 5	$x2.44141 \cdot 10^{-7}$, А
10266	0x281A	I	RO	s32 little endian	Пиковое значение тока на канале 5	$x0.016$, А
8964	0x2304	I	RO	s32 big endian	Активная мощность для канала 5	$x2.44141 \cdot 10^{-4}$, Вт
8972	0x230C	I	RO	s32 big endian	Реактивная мощность для канала 5	$x2.44141 \cdot 10^{-4}$, вар
9604	0x2584	I	RO	s32 big endian	Неактивная мощность для канала 5	$x2.44141 \cdot 10^{-4}$, вар
8980	0x2314	I	RO	s32 big endian	Кажущаяся мощность для канала 5	$x2.44141 \cdot 10^{-4}$, В·А
8382	0x20BE	I	RO	s16 big endian	Коэффициент мощности для канала 5	$x0.001$
8712	0x2208	I	RO	u64 little endian	Прямая активная энергия для канала 5	$x10^{-5}$, кВт·ч
10760	0x2A08	I	RO	u64 big endian	Прямая активная энергия для канала 5	$x10^{-5}$, кВт·ч
8728	0x2218	I	RO	u64 little endian	Обратная активная энергия для канала 5	$x10^{-5}$, кВт·ч
10776	0x2A18	I	RO	u64 big endian	Обратная активная энергия для канала 5	$x10^{-5}$, кВт·ч
8744	0x2228	I	RO	u64 little endian	Прямая реактивная энергия для канала 5	$x10^{-5}$, квар·ч
10792	0x2A28	I	RO	u64 big endian	Прямая реактивная энергия для канала 5	$x10^{-5}$, квар·ч
8760	0x2238	I	RO	u64 little endian	Обратная реактивная энергия для канала 5	$x10^{-5}$, квар·ч
10808	0x2A38	I	RO	u64 big endian	Обратная реактивная энергия для канала 5	$x10^{-5}$, квар·ч
9480	0x2508	I	RO	u64 little endian	Прямая неактивная энергия для канала 5	$x6.781694 \cdot 10^{-11}$, квар·ч
9496	0x2518	I	RO	u64 little endian	Обратная неактивная энергия для канала 5	$x6.781694 \cdot 10^{-11}$, квар·ч
8442	0x20FA	I	RO	s16 big endian	Угол фазового сдвига между напряжением и током для канала 5	$x0.1$, °

Modbus-регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
9238	0x2416	I	RO	u32 big endian	Ток (RMS) на канале 6	$\times 2.44141 \cdot 10^{-7}$, А
10264	0x2818	I	RO	s32 little endian	Пиковое значение тока на канале 6	$\times 0.016$, А
8962	0x2302	I	RO	s32 big endian	Активная мощность для канала 6	$\times 2.44141 \cdot 10^{-4}$, Вт
8970	0x230A	I	RO	s32 big endian	Реактивная мощность для канала 6	$\times 2.44141 \cdot 10^{-4}$, вар
9602	0x2582	I	RO	s32 big endian	Неактивная мощность для канала 6	$\times 2.44141 \cdot 10^{-4}$, вар
8978	0x2312	I	RO	s32 big endian	Кажущаяся мощность для канала 6	$\times 2.44141 \cdot 10^{-4}$, В·А
8381	0x20BD	I	RO	s16 big endian	Коэффициент мощности для канала 6	$\times 0.001$
8708	0x2204	I	RO	u64 little endian	Прямая активная энергия для канала 6	$\times 10^{-5}$, кВт·ч
10756	0x2A04	I	RO	u64 big endian	Прямая активная энергия для канала 6	$\times 10^{-5}$, кВт·ч
8724	0x2214	I	RO	u64 little endian	Обратная активная энергия для канала 6	$\times 10^{-5}$, кВт·ч
10772	0x2A14	I	RO	u64 big endian	Обратная активная энергия для канала 6	$\times 10^{-5}$, кВт·ч
8740	0x2224	I	RO	u64 little endian	Прямая реактивная энергия для канала 6	$\times 10^{-5}$, квар·ч
10788	0x2A24	I	RO	u64 big endian	Прямая реактивная энергия для канала 6	$\times 10^{-5}$, квар·ч
8756	0x2234	I	RO	u64 little endian	Обратная реактивная энергия для канала 6	$\times 10^{-5}$, квар·ч
10804	0x2A34	I	RO	u64 big endian	Обратная реактивная энергия для канала 6	$\times 10^{-5}$, квар·ч
9476	0x2504	I	RO	u64 little endian	Прямая неактивная энергия для канала 6	$\times 6.781694 \cdot 10^{-11}$, квар·ч
9492	0x2514	I	RO	u64 little endian	Обратная неактивная энергия для канала 6	$\times 6.781694 \cdot 10^{-11}$, квар·ч
8441	0x20F9	I	RO	s16 big endian	Угол фазового сдвига между напряжением и током для канала 6	$\times 0.1$, °

Modbus-регистры							
Адрес		Параметры регистра			Канал	Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
Конфигурации							
4336	0x10F0	H	RW	u16	Каналы 1-6	Период таймера сброса пиковых значений для всех каналов	с 60
5218	0x1462	H	RW	u16	Канал 1	Коэффициент трансформации для токового трансформатора на канале	0
5217	0x1461				Канал 2		
5216	0x1460				Канал 3		
9314	0x2462				Канал 4		
9313	0x2461				Канал 5		
9312	0x2460				Канал 6		
5221	0x1465	H	RW	s16	Канал 1	Фазовая задержка токового трансформатора	x0.001, ° -32768...32767 (0)
5220	0x1464				Канал 2		
5219	0x1463				Канал 3		
9317	0x2465				Канал 4		
9316	0x2464				Канал 5		
9315	0x2463				Канал 6		
5298	0x14B2	H	RW	bool	Канал 1	Инвертировать токовый трансформатор	0 - нет, 1 - да
5297	0x14B1				Канал 2		
5296	0x14B0				Канал 3		
9394	0x24B2				Канал 4		
9393	0x24B1				Канал 5		
9392	0x24B0				Канал 6		

Параметры подключения, версия прошивки и другие служебные регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
Параметры подключения						
110	0x006E	H	RW	u16	Скорость порта RS-485	x100, Боды 12 — 1200 бит/с, 24 — 2400 бит/с, 48 — 4800 бит/с, 96 — 9600 бит/с, 192 — 19 200 бит/с, 384 — 38 400 бит/с, 576 — 57 600 бит/с, 1152 — 115 200 бит/с
111	0x006F	H	RW	u16	Настройка бита чётности порта RS-485	0 — нет бита чётности (none), 1 — нечётный (odd), 2 — чётный (even)
112	0x0070	H	RW	u16	Количество стоп-битов порта RS-485	1, 2
128	0x0080	H	RW	u16	Modbus-адрес устройства	
Модель устройства и версия прошивки						
200-205	0x00C8 - 0x00CD	I	RO	string	Модель устройства	
206-219	0x00CE - 0x00DB	I	RO	string	Расширение модели устройства	Для чтения модели устройства нужно читать диапазон из 20 регистров (200 - 219)
220-244	0x00DC - 0x00F4	I	RO	string	Хэш коммита и название ветки, откуда собрана прошивка (2 символа в регистре)	
250-265	0x00FA - 0x0109	I	RO	string	Версия прошивки	
266-269	0x010A - 0x010D	I	RO	u64	Расширение серийного номера	
270-271	0x010E - 0x010F	I	RO	u32	Серийный номер	
290-301	0x0122 - 0x012D	H	RO	string	Сигнатура прошивки	
320	0x0140	I	RO	u16	Версия прошивки в числовом формате	MAJOR
321	0x0141					MINOR
322	0x0142					PATCH
323	0x0143			s16		SUFFIX
324-325	0x0144 - 0x0145	I	RO	u32	Версия прошивки в числовом формате	

Параметры подключения, версия прошивки и другие служебные регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
326-327	0x0146 - 0x0147	I	RO	u32	Версия прошивки в Big Endian формате	
Прочее						
104-105	0x0068 - 0x0069	I	RO	u32	Время работы с момента загрузки	Секунды
120	0x0078	H	RW	u16	Перезагрузка устройства без сохранения состояния	Любое, отличное от 0, перезагружает устройство
129	0x0081	H	RW	u16	Перевод в режим обновления прошивки на 2 минуты	Любое, отличное от 0, переводит устройство в режим обновления прошивки
330-336	0x014A - 0x0150	H	RO	string	Версия загрузчика	
130	0x0082	H	RW	u16	Отключение светодиода Status	0 - включен 1 - отключен
131	0x0083	H	RW	u16	Перевод в режим обновления прошивки на текущих настройках соединения. Для проверки того, поддерживает ли текущая прошивка и загрузчик обновление прошивки на текущих настройках соединения, нужно прочесть значение данного регистра: если чтение успешно и значение равно 0, то функция поддерживается	Запись 1 переводит устройство в режим обновления прошивки
113	0x0071	H	RW	u16	Время перед отправкой ответа на modbus запрос	0 - 254 мс
114	0x0072	H	RW	u16	Режим непрерывного чтения регистров с зазором	0 - отключен 1 - включен 2 - включение сохраняется после перезагрузки
121	0x0079	I	RO	u16	Текущее напряжение питания	мВ
122	0x007A	I	RO	u16	Минимальное напряжение питания с момента загрузки, без усреднения	мВ
125	0x007D	I	RO	u16	Текущее напряжение питания, без усреднения	мВ

Параметры подключения, версия прошивки и другие служебные регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
119	0x0077	I	RO	u16	Минимальное напряжение питания микроконтроллера с момента загрузки до усреднения	mB
123	0x007B	I	RO	u16	Напряжение питания микроконтроллера	mB
124	0x007C	I	RO	s16	Внутренняя температура микроконтроллера	x0.1, °C
304-319	0x0130-0x013F	I	RO	string	Номер партии устройства	
65402	0xFF7A	H	RW	u16	Сброс настроек устройства к значениям по умолчанию. Настройки связи не сбрасываются. После сброса настроек устройство будет перезагружено	Запись 1 приводит к сбросу настроек
64256-64383	0xFB00-0xFB7F	I	RO	u16	FlashFS: свободное место на странице	Байт
64384-64511	0xFB80-0xFBFF	I	RO	u16	FlashFS: сумма размеров актуальных файлов на странице	Байт
64512-64639	0xFC00-0xFC7F	I	RO	u16	FlashFS: фрагментация страницы	0 - 100% 0 - все данные актуальны, 100 - нет актуальных данных
64640-64767	0xFC80-0xFCFF	I	RO	u16	FlashFS: счетчик количества стираний страницы	
65504	0xFFE0	I	RO	u16	Максимальный размер используемого стека	байт 0 - стек поврежден
65505	0xFFE1	I	RO	u16	Объем свободной оперативной памяти	Байт
65506	0xFFE2	I	RO	u16	Объем используемой оперативной памяти	Байт
65507	0xFFE3	I	RO	u16	Размер стека	Байт
65508	0xFFE4	I	RO	u16	Причина последней перезагрузки МК	1 - LPWR, 2 - WWDG, 3 - IWDG, 4 - SFT, 5 - POR, 6 - PIN, 7 - OBL, 8 - V18PWR
65509	0xFFE5	I	RO	u32	Счетчик обновлений прошивки	

1.1.8.3.6 PLC-270-EMM-12F000-00-MR

1.1.8.3.6.1 Технические характеристики

Таблица 1.112 - Технические характеристики PLC-270-EMM-12F000-00-MR

Параметры источника питания			
Диапазон напряжения питания, В	Интерфейсная часть		От 9 до 28 DC
	Измерительная часть		От 90 до 510 AC
Допустимое напряжение на клеммах L1, L2, L3 в течение 10 мс, В			1200
Потребляемая мощность, Вт, не более			1,3
Общие технические характеристики			
Индикация состояния модуля			Да
Степень защиты по ГОСТ 14254 (IEC 60529)			IP20
Применяется с трансформатором тока			Трансформатор тока ПЛК 270
Каналы измерения			
Количество измерительных каналов однофазных	Напряжения		1
	Ток		12
Количество измерительных каналов трехфазных	Напряжения		1
	Ток		4
Длительность измеряемых всплесков напряжений и токов, мкс			От 300
Максимальный (номинальный) измеряемый ток на токовом канале, мА			62,5 (50)
Нагрузка на канале измерения тока, Ом			6
Диапазон измеряемых значений напряжения, В	L-N		От 3 до 265 AC
	L-L		От 3 до 460 AC
Погрешность	Напряжение, %		0,5
	Мощность	Активная	Класс точности 0,5S
		Реактивная	Класс точности 1
Диапазон измеряемых частот, Гц			От 45 до 65
Коммуникационные возможности			
Количество портов RS-485			1
Параметры RS-485 (по умолчанию)	Скорость, бит/с		9600
	Данные, бит		8
	Стоп-биты		2
Готовность к работе после подачи питания, с			2
Протокол передачи данных			Modbus RTU
Условия эксплуатации, транспортирования и хранения			
Диапазон температур, °C			От минус 40 до плюс 80
Относительная влажность воздуха, %, не более			92 (без конденсации)

1.1.8.3.6.2 Габаритные размеры

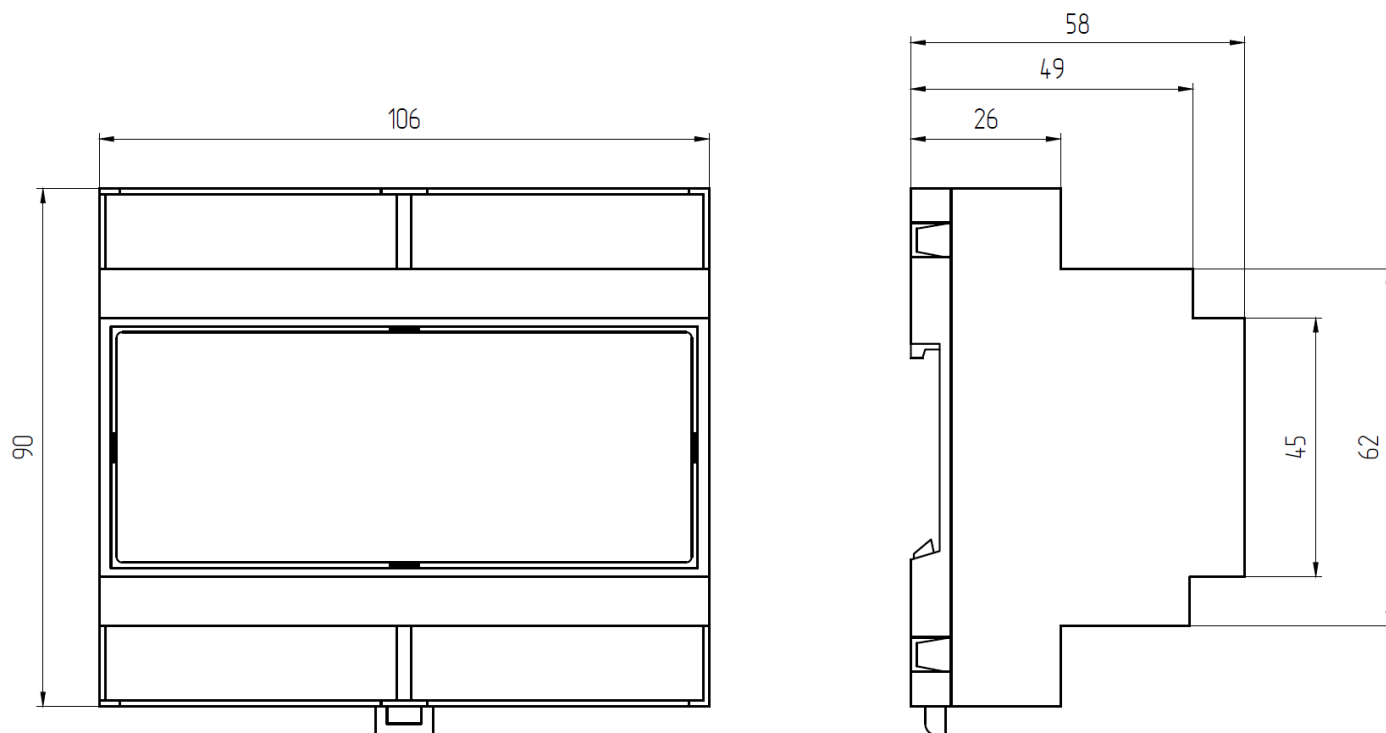


Рисунок 1.90 - Габаритные размеры модуля расширения ЕММ

1.1.8.3.6.3 Индикация

В модуле есть индикатор, который поможет определить его состояние без подключения к ПЛК 270:

S (зеленый) — статус обмена по Modbus: загорается при подаче низковольтного питания на модуль и мигает в момент опроса по шине RS-485.

В устройствах с включенными событиями Быстрого Modbus индикатор мигает более часто, чем при стандартном опросе по очереди, так как опрос событий происходит быстрее.

В режиме загрузчика мигает с периодом 1 секунда. При загрузке новой прошивки — часто мигает.

CF1-CF4 — красные индикаторы потребляемой суммарной энергии для каждого из трехфазных каналов (учитывается только активная энергия). Мигают при потреблении электроэнергии: 1000 импульсов соответствуют 1 кВт·ч.

1.1.8.3.6.4 Рекомендации по монтажу

Модуль монтируется на стандартную DIN-рейку шириной 35 мм.

Клеммный блок «V+», «GND», «A», «B» с шагом 3,5 мм служит для подключения питания и управления по шине RS-485. Для стабильной связи с устройством важно правильно организовать подключение к шине RS-485.

Если устройства, подключенные к шине RS-485, питаются от разных источников питания, их клеммы GND должны быть соединены.

1.1.8.3.6.5 Электрическая схема подключения

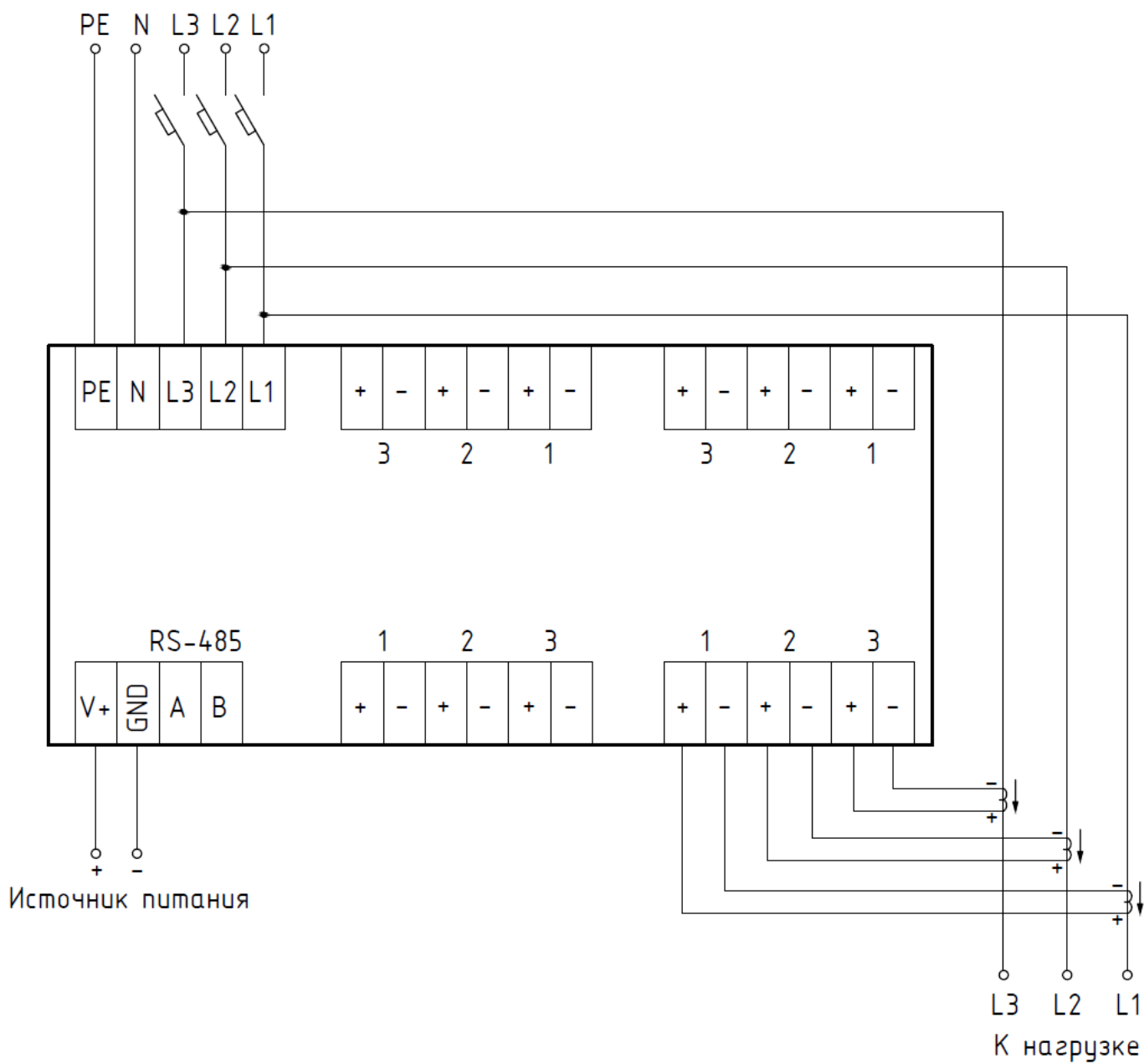


Рисунок 1.91 - Электрическая схема подключения модуля расширения ЕММ

1.1.8.3.6.6 Карта регистров

Таблица 1.113 - Modbus-регистры

Условные обозначения	
RO	Чтение
RW	Чтение / запись
Выделено жирным	Значение регистра по умолчанию
xN	Множитель, на который надо умножить число из регистра, чтобы получить значение в единицах измерения. Не указан — считать равным 1
Input	Далее - I
Holding	Далее - H
Coil	Далее - C
*	Регистр поддерживает отправку данных с помощью событий Быстрого Modbus
Оранжевый цвет ячейки	Служебный регистр: назначение, формат и содержимое может измениться в новых версиях прошивки

Некоторые измеряемые счётчиками значения занимают больше 16 бит — размера одного регистра Modbus. Такие значения записываются в нескольких расположенных подряд регистрах: 32-битные в двух регистрах, а 64-битные — в четырёх. Некоторое стороннее ПО, например, ioBroker, воспринимают Signed 32 little endian, как signed 32 big endian word swap. Если у вас не сходятся расчётные результаты с показаниям в вашем софте — смените там тип.

В таблицах ниже для таких регистров указаны типы u32, u64 (без знака), s32 и s64 (со знаком). В качестве адреса в таблице указан адрес первого из идущих подряд регистров.

Порядок регистров при декодировании может быть прямым (big-endian) и обратным (little-endian). При этом порядок двух байт внутри одного 16-битного регистра всегда прямой, в соответствии со стандартом.

Modbus-регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
5136	0x1410	I*	RO	u16 big endian	Напряжение (RMS) на фазе L1. Событие Быстрого Modbus генерируется при изменении значения более чем на 2 В с прошлого события	x0.01, В Error: 0xFFFF
5136	0x1410	I*	RO	u32 big endian	Напряжение (RMS) на фазе L1 (два последовательных регистра, повышенное разрешение). Событие Быстрого Modbus генерируется при изменении значения более чем на 2 В с прошлого события	x1.52588*10 ⁻⁷ , В Error: 0xFFFFFFFF

Modbus-регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
6160	0x1810	I	RO	s32 little endian	Пиковое значение напряжения на фазе L1	x0.01, В Error: 0x7FFFFFFF
5138	0x1412	I*	RO	u16 big endian	Напряжение (RMS) на фазе L2. Событие Быстрого Modbus генерируется при изменении значения более чем на 2 В с прошлого события	x0.01, В Error: 0xFFFF
5138	0x1412	I*	RO	u32 big endian	Напряжение (RMS) на фазе L2 (два последовательных регистра, повышенное разрешение). Событие Быстрого Modbus генерируется при изменении значения более чем на 2 В с прошлого события	$x1.52588 \cdot 10^{-7}$, В Error: 0xFFFFFFFF
6162	0x1812	I	RO	s32 little endian	Пиковое значение напряжения на фазе L2	x0.01, В Error: 0x7FFFFFFF
5140	0x1414	I*	RO	u16 big endian	Напряжение (RMS) на фазе L3. Событие Быстрого Modbus генерируется при изменении значения более чем на 2 В с прошлого события	x0.01, В Error: 0xFFFF
5140	0x1414	I*	RO	u32 big endian	Напряжение (RMS) на фазе L3 (два последовательных регистра, повышенное разрешение). Событие Быстрого Modbus генерируется при изменении значения более чем на 2 В с прошлого события	$x1.52588 \cdot 10^{-7}$, В Error: 0xFFFFFFFF
6164	0x1814	I	RO	s32 little endian	Пиковое значение напряжения на фазе L3	x0.01, В Error: 0x7FFFFFFF
5148	0x141C	I	RO	u16 big endian	Линейное напряжение между фазами L1-L2	x0.01, В
5149	0x141D	I	RO	u16 big endian	Линейное напряжение между фазами L2-L3	x0.01, В
5150	0x141E	I	RO	u16 big endian	Линейное напряжение между фазами L3-L1	x0.01, В
4344	0x10F8	I	RO	u16 big endian	Частота	x0.01, Гц
4349	0x10FD	I	RO	s16 big endian	Фазовый угол сдвига напряжения между фазами (всегда 0, отсчет ведется от фазы L1)	x0.1, ° Error: 0xFFF

Modbus-регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
4350	0x10FE	I	RO	s16 big endian	Фазовый угол сдвига напряжения между фазами L1 и L2	x0.1, ° Error: 0xFFFF
4351	0x10FF	I	RO	s16 big endian	Фазовый угол сдвига напряжения между фазами L1 и L3	x0.1, ° Error: 0xFFFF
5142	0x1416	I	RO	u16 big endian	Ток (RMS) на фазе L1 канала 1	x0.016, A
5142	0x1416	I	RO	u32 big endian	Ток (RMS) на фазе L1 канала 1 (два регистра подряд, повышенное разрешение)	x2.44141*10 ⁻⁷ , A
6168	0x1818	I	RO	s32 little endian	Пиковое значение тока на фазе L1 канала 1	x0.016, A
4866	0x1302	I	RO	s32 big endian	Активная мощность для фазы L1 канала 1	x0.00512, Вт
4874	0x130A	I	RO	s32 big endian	Реактивная мощность для фазы L1 канала 1	x0.00512, вар
4882	0x1312	I	RO	s32 big endian	Кажущаяся мощность для фазы L1 канала 1	x0.00512, В·А
5506	0x1582	I	RO	s32 big endian	Неактивная мощность для фазы L1 канала 1	x0.00512, вар
4285	0x10BD	I	RO	s16 big endian	Коэффициент мощности для фазы L1 канала 1	x0.001
4612	0x1204	I	RO	u64 little endian	Прямая активная энергия для фазы L1 канала 1	x10 ⁻⁵ , кВт·ч
4628	0x1214	I	RO	u64 little endian	Обратная активная энергия для фазы L1 канала 1	x10 ⁻⁵ , кВт·ч
4644	0x1224	I	RO	u64 little endian	Прямая реактивная энергия для фазы L1 канала 1	x10 ⁻⁵ , квар·ч
4660	0x1234	I	RO	u64 little endian	Обратная реактивная энергия для фазы L1 канала 1	x10 ⁻⁵ , квар·ч
6660	0x1A04	I	RO	u64 big endian	Прямая активная энергия для фазы L1 канала 1	x10 ⁻⁵ , кВт·ч
6676	0x1A14	I	RO	u64 big endian	Обратная активная энергия для фазы L1 канала 1	x10 ⁻⁵ , кВт·ч
6692	0x1A24	I	RO	u64 big endian	Прямая реактивная энергия для фазы L1 канала 1	x10 ⁻⁵ , квар·ч
6708	0x1A34	I	RO	u64 big endian	Обратная реактивная энергия для фазы L1 канала 1	x10 ⁻⁵ , квар·ч

Modbus-регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
5380	0x1504	I	RO	u64 little endian	Прямая неактивная энергия для фазы L1 канала 1	$\times 1.422222 \times 10^{-9}$, квар·ч
5396	0x1514	I	RO	u64 little endian	Обратная неактивная энергия для фазы L1 канала 1	$\times 1.422222 \times 10^{-9}$, квар·ч
5144	0x1418	I	RO	u16 big endian	Ток (RMS) на фазе L2 канала 1	$\times 0.016$, А
5144	0x1418	I	RO	u32 big endian	Ток (RMS) на фазе L2 канала 1 (два регистра подряд, повышенное разрешение)	$\times 2.44141 \times 10^{-7}$, А
6170	0x181A	I	RO	s32 little endian	Пиковое значение тока на фазе L2 канала 1	$\times 0.016$, А
4868	0x1304	I	RO	s32 big endian	Активная мощность для фазы L2 канала 1	$\times 0.00512$, Вт
4876	0x130C	I	RO	s32 big endian	Реактивная мощность для фазы L2 канала 1	$\times 0.00512$, вар
4884	0x1314	I	RO	s32 big endian	Кажущаяся мощность для фазы L2 канала 1	$\times 0.00512$, В·А
5508	0x1584	I	RO	s32 big endian	Неактивная мощность для фазы L2 канала 1	$\times 0.00512$, вар
4286	0x10BE	I	RO	s16 big endian	Коэффициент мощности для фазы L2 канала 1	$\times 0.001$
4616	0x1208	I	RO	u64 little endian	Прямая активная энергия для фазы L2 канала 1	$\times 10^{-5}$, кВт·ч
4632	0x1218	I	RO	u64 little endian	Обратная активная энергия для фазы L2 канала 1	$\times 10^{-5}$, кВт·ч
4648	0x1228	I	RO	u64 little endian	Прямая реактивная энергия для фазы L2 канала 1	$\times 10^{-5}$, квар·ч
4664	0x1238	I	RO	u64 little endian	Обратная реактивная энергия для фазы L2 канла 1	$\times 10^{-5}$, квар·ч
6664	0x1A08	I	RO	u64 big endian	Прямая активная энергия для фазы L2 канала 1	$\times 10^{-5}$, кВт·ч
6680	0x1A18	I	RO	u64 big endian	Обратная активная энергия для фазы L2 канала 1	$\times 10^{-5}$, кВт·ч
6696	0x1A28	I	RO	u64 big endian	Прямая реактивная энергия для фазы L2 канала 1	$\times 10^{-5}$, квар·ч
6712	0x1A38	I	RO	u64 big endian	Обратная реактивная энергия для фазы L2 канала 1	$\times 10^{-5}$, квар·ч

Modbus-регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
5384	0x1508	I	RO	u64 little endian	Прямая неактивная энергия для фазы L2 канала 1	$\times 1.422222 \times 10^{-9}$, квар·ч
5400	0x1518	I	RO	u64 little endian	Обратная неактивная энергия для фазы L2 канала 1	$\times 1.422222 \times 10^{-9}$, квар·ч
5146	0x141A	I	RO	u16 big endian	Ток (RMS) на фазе L3 канала 1	$\times 0.016$, А
5146	0x141A	I	RO	u32 big endian	Ток (RMS) на фазе L3 канала 1 (два регистра подряд, повышенное разрешение)	$\times 2.44141 \times 10^{-7}$, А
6172	0x181C	I	RO	s32 little endian	Пиковое значение тока на фазе L3 канала 1	$\times 0.016$, А
4870	0x1306	I	RO	s32 big endian	Активная мощность для фазы L3 канала 1	$\times 0.00512$, Вт
4878	0x130E	I	RO	s32 big endian	Реактивная мощность для фазы L3 канала 1	$\times 0.00512$, вар
4886	0x1316	I	RO	s32 big endian	Кажущаяся мощность для фазы L3 канала 1	$\times 0.00512$, В·А
5510	0x1586	I	RO	s32 big endian	Неактивная мощность для фазы L3 канала 1	$\times 0.00512$, вар
4287	0x10BF	I	RO	s16 big endian	Коэффициент мощности для фазы L3 канала 1	$\times 0.001$
4620	0x120C	I	RO	u64 little endian	Прямая активная энергия для фазы L3 канала 1	$\times 10^{-5}$, кВт·ч
4636	0x121C	I	RO	u64 little endian	Обратная активная энергия для фазы L3 канала 1	$\times 10^{-5}$, кВт·ч
4652	0x122C	I	RO	u64 little endian	Прямая реактивная энергия для фазы L3 канала 1	$\times 10^{-5}$, квар·ч
4668	0x123C	I	RO	u64 little endian	Обратная реактивная энергия для фазы L3 канала 1	$\times 10^{-5}$, квар·ч
6668	0x1A0C	I	RO	u64 big endian	Прямая активная энергия для фазы L3 канала 1	$\times 10^{-5}$, кВт·ч
6684	0x1A1C	I	RO	u64 big endian	Обратная активная энергия для фазы L3 канала 1	$\times 10^{-5}$, кВт·ч
6700	0x1A2C	I	RO	u64 big endian	Прямая реактивная энергия для фазы L3 канала 1	$\times 10^{-5}$, квар·ч
6716	0x1A3C	I	RO	u64 big endian	Обратная реактивная энергия для фазы L3 канала 1	$\times 10^{-5}$, квар·ч

Modbus-регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
5388	0x150C	I	RO	u64 little endian	Прямая неактивная энергия для фазы L3 канала 1	$\times 1.422222 \times 10^{-9}$, квар·ч
5404	0x151C	I	RO	u64 little endian	Обратная неактивная энергия для фазы L3 канала 1	$\times 1.422222 \times 10^{-9}$, квар·ч
4864	0x1300	I	RO	s32 big endian	Суммарная активная мощность канала 1	$\times 0.00512$, Вт
4872	0x1308	I	RO	s32 big endian	Суммарная реактивная мощность канала 1	$\times 0.00512$, вар
4880	0x1310	I	RO	s32 big endian	Суммарная кажущаяся мощность канала 1	$\times 0.00512$, В·А
5504	0x1580	I	RO	s32 big endian	Суммарная неактивная мощность канала 1	$\times 0.00512$, вар
4284	0x10BC	I	RO	s16 big endian	Суммарный коэффициент мощности канала 1	$\times 0.001$
4608	0x1200	I	RO	u64 little endian	Суммарная прямая активная энергия канала 1	$\times 10^{-5}$, кВт·ч
4624	0x1210	I	RO	u64 little endian	Суммарная обратная активная энергия канала 1	$\times 10^{-5}$, кВт·ч
4640	0x1220	I	RO	u64 little endian	Суммарная прямая реактивная энергия канала 1	$\times 10^{-5}$, квар·ч
4656	0x1230	I	RO	u64 little endian	Суммарная обратная реактивная энергия канала 1	$\times 10^{-5}$, квар·ч
6656	0x1A00	I	RO	u64 big endian	Суммарная прямая активная энергия канала 1	$\times 10^{-5}$, кВт·ч
6672	0x1A10	I	RO	u64 big endian	Суммарная обратная активная энергия канала 1	$\times 10^{-5}$, кВт·ч
6688	0x1A20	I	RO	u64 big endian	Суммарная прямая реактивная энергия канала 1	$\times 10^{-5}$, квар·ч
6704	0x1A30	I	RO	u64 big endian	Суммарная обратная реактивная энергия канала 1	$\times 10^{-5}$, квар·ч
5376	0x1500	I	RO	u64 little endian	Суммарная неактивная прямая энергия канала 1	$\times 1.422222 \times 10^{-9}$, квар·ч
5392	0x1510	I	RO	u64 little endian	Суммарная неактивная обратная энергия канала 1	$\times 1.422222 \times 10^{-9}$, квар·ч
4345	0x10F9	I	RO	s16 big endian	Угол фазового сдвига между напряжением и током для фазы L1 канала 1	$\times 0.1$, °

Modbus-регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
4346	0x10FA	I	RO	s16 big endian	Угол фазового сдвига между напряжением и током для фазы L2 канала 1	$\times 0.1, ^\circ$
4347	0x10FB	I	RO	s16 big endian	Угол фазового сдвига между напряжением и током для фазы L3 канала 1	$\times 0.1, ^\circ$
9238	0x2416	I	RO	u16 big endian	Ток (RMS) на фазе L1 канала 2	$\times 0.016, A$
9238	0x2416	I	RO	u32 big endian	Ток (RMS) на фазе L1 канала 2 (два регистра подряд, повышенное разрешение)	$\times 2.44141 \times 10^{-7}, A$
10264	0x2818	I	RO	s32 little endian	Пиковое значение тока на фазе L1 канала 2	$\times 0.016, A$
8962	0x2302	I	RO	s32 big endian	Активная мощность для фазы L1 канала 2	$\times 0.00512, Вт$
8970	0x230A	I	RO	s32 big endian	Реактивная мощность для фазы L1 канала 2	$\times 0.00512, вар$
8978	0x2312	I	RO	s32 big endian	Кажущаяся мощность для фазы L1 канала 2	$\times 0.00512, В \cdot A$
9602	0x2582	I	RO	s32 big endian	Неактивная мощность для фазы L1 канала 2	$\times 0.00512, вар$
8381	0x20BD	I	RO	s16 big endian	Коэффициент мощности для фазы L1 канала 2	$\times 0.001$
8708	0x2204	I	RO	u64 little endian	Прямая активная энергия для фазы L1 канала 2	$\times 10^{-5}, кВт \cdot ч$
8724	0x2214	I	RO	u64 little endian	Обратная активная энергия для фазы L1 канала 2	$\times 10^{-5}, кВт \cdot ч$
8740	0x2224	I	RO	u64 little endian	Прямая реактивная энергия для фазы L1 канала 2	$\times 10^{-5}, квар \cdot ч$
8756	0x2234	I	RO	u64 little endian	Обратная реактивная энергия для фазы L1 канала 2	$\times 10^{-5}, квар \cdot ч$
10756	0x2A04	I	RO	u64 big endian	Прямая активная энергия для фазы L1 канала 2	$\times 10^{-5}, кВт \cdot ч$
10772	0x2A14	I	RO	u64 big endian	Обратная активная энергия для фазы L1 канала 2	$\times 10^{-5}, кВт \cdot ч$
10788	0x2A24	I	RO	u64 big endian	Прямая реактивная энергия для фазы L1 канала 2	$\times 10^{-5}, квар \cdot ч$

Modbus-регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
10804	0x2A34	I	RO	u64 big endian	Обратная реактивная энергия для фазы L1 канала 2	$\times 10^{-5}$, квар·ч
9476	0x2504	I	RO	u64 little endian	Прямая неактивная энергия для фазы L1 канала 2	$\times 1.422222 \times 10^{-9}$, квар·ч
9492	0x2514	I	RO	u64 little endian	Обратная неактивная энергия для фазы L1 канала 2	$\times 1.422222 \times 10^{-9}$, квар·ч
9240	0x2418	I	RO	u16 big endian	Ток (RMS) на фазе L2 канала 2	$\times 0.016$, А
9240	0x2418	I	RO	u32 big endian	Ток (RMS) на фазе L2 канала 2 (два регистра подряд, повышенное разрешение)	$\times 2.44141 \times 10^{-7}$, А
10266	0x281A	I	RO	s32 little endian	Пиковое значение тока на фазе L2 канала 2	$\times 0.016$, А
8964	0x2304	I	RO	s32 big endian	Активная мощность для фазы L2 канала 2	$\times 0.00512$, Вт
8972	0x230C	I	RO	s32 big endian	Реактивная мощность для фазы L2 канала 2	$\times 0.00512$, вар
8980	0x2314	I	RO	s32 big endian	Кажущаяся мощность для фазы L2 канала 2	$\times 0.00512$, В·А
9604	0x2584	I	RO	s32 big endian	Неактивная мощность для фазы L2 канала 2	$\times 0.00512$, вар
8382	0x20BE	I	RO	s16 big endian	Коэффициент мощности для фазы L2 канала 2	$\times 0.001$
8712	0x2208	I	RO	u64 little endian	Прямая активная энергия для фазы L2 канала 2	$\times 10^{-5}$, кВт·ч
8728	0x2218	I	RO	u64 little endian	Обратная активная энергия для фазы L2 канала 2	$\times 10^{-5}$, кВт·ч
8744	0x2228	I	RO	u64 little endian	Прямая реактивная энергия для фазы L2 канала 2	$\times 10^{-5}$, квар·ч
8760	0x2238	I	RO	u64 little endian	Обратная реактивная энергия для фазы L2 канла 2	$\times 10^{-5}$, квар·ч
10760	0x2A08	I	RO	u64 big endian	Прямая активная энергия для фазы L2 канала 2	$\times 10^{-5}$, кВт·ч
10776	0x2A18	I	RO	u64 big endian	Обратная активная энергия для фазы L2 канала 2	$\times 10^{-5}$, кВт·ч
10792	0x2A28	I	RO	u64 big endian	Прямая реактивная энергия для фазы L2 канала 2	$\times 10^{-5}$, квар·ч

Modbus-регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
10808	0x2A38	I	RO	u64 big endian	Обратная реактивная энергия для фазы L2 канала 2	$\times 10^{-5}$, квар·ч
9480	0x2508	I	RO	u64 little endian	Прямая неактивная энергия для фазы L2 канала 2	$\times 1.422222 \times 10^{-9}$, квар·ч
9496	0x2518	I	RO	u64 little endian	Обратная неактивная энергия для фазы L2 канала 2	$\times 1.422222 \times 10^{-9}$, квар·ч
9242	0x241A	I	RO	u16 big endian	Ток (RMS) на фазе L3 канала 2	$\times 0.016$, А
9242	0x241A	I	RO	u32 big endian	Ток (RMS) на фазе L3 канала 2 (два регистра подряд, повышенное разрешение)	$\times 2.44141 \times 10^{-7}$, А
10268	0x281C	I	RO	s32 little endian	Пиковое значение тока на фазе L3 канала 2	$\times 0.016$, А
8966	0x2306	I	RO	s32 big endian	Активная мощность для фазы L3 канала 2	$\times 0.00512$, Вт
8974	0x230E	I	RO	s32 big endian	Реактивная мощность для фазы L3 канала 2	$\times 0.00512$, вар
8982	0x2316	I	RO	s32 big endian	Кажущаяся мощность для фазы L3 канала 2	$\times 0.00512$, В·А
9606	0x2586	I	RO	s32 big endian	Неактивная мощность для фазы L3 канала 2	$\times 0.00512$, вар
8383	0x20BF	I	RO	s16 big endian	Коэффициент мощности для фазы L3 канала 2	$\times 0.001$
8716	0x220C	I	RO	u64 little endian	Прямая активная энергия для фазы L3 канала 2	$\times 10^{-5}$, кВт·ч
8732	0x221C	I	RO	u64 little endian	Обратная активная энергия для фазы L3 канала 2	$\times 10^{-5}$, кВт·ч
8748	0x222C	I	RO	u64 little endian	Прямая реактивная энергия для фазы L3 канала 2	$\times 10^{-5}$, квар·ч
8764	0x223C	I	RO	u64 little endian	Обратная реактивная энергия для фазы L3 канала 2	$\times 10^{-5}$, квар·ч
10764	0x2A0C	I	RO	u64 big endian	Прямая активная энергия для фазы L3 канала 2	$\times 10^{-5}$, кВт·ч
10780	0x2A1C	I	RO	u64 big endian	Обратная активная энергия для фазы L3 канала 2	$\times 10^{-5}$, кВт·ч
10796	0x2A2C	I	RO	u64 big endian	Прямая реактивная энергия для фазы L3 канала 2	$\times 10^{-5}$, квар·ч

Modbus-регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
10812	0x2A3C	I	RO	u64 big endian	Обратная реактивная энергия для фазы L3 канала 2	$\times 10^{-5}$, квар·ч
9484	0x250C	I	RO	u64 little endian	Прямая неактивная энергия для фазы L3 канала 2	$\times 1.422222 \times 10^{-9}$, квар·ч
9500	0x251C	I	RO	u64 little endian	Обратная неактивная энергия для фазы L3 канала 2	$\times 1.422222 \times 10^{-9}$, квар·ч
8960	0x2300	I	RO	s32 big endian	Суммарная активная мощность канала 2	$\times 0.00512$, Вт
8968	0x2308	I	RO	s32 big endian	Суммарная реактивная мощность канала 2	$\times 0.00512$, вар
8976	0x2310	I	RO	s32 big endian	Суммарная кажущаяся мощность канала 2	$\times 0.00512$, В·А
9600	0x2580	I	RO	s32 big endian	Суммарная неактивная мощность канала 2	$\times 0.00512$, вар
8380	0x20BC	I	RO	s16 big endian	Суммарный коэффициент мощности канала 2	$\times 0.001$
8704	0x2200	I	RO	u64 little endian	Суммарная прямая активная энергия канала 2	$\times 10^{-5}$, кВт·ч
8720	0x2210	I	RO	u64 little endian	Суммарная обратная активная энергия канала 2	$\times 10^{-5}$, кВт·ч
8736	0x2220	I	RO	u64 little endian	Суммарная прямая реактивная энергия канала 2	$\times 10^{-5}$, квар·ч
8752	0x2230	I	RO	u64 little endian	Суммарная обратная реактивная энергия канала 2	$\times 10^{-5}$, квар·ч
10752	0x2A00	I	RO	u64 big endian	Суммарная прямая активная энергия канала 2	$\times 10^{-5}$, кВт·ч
10768	0x2A10	I	RO	u64 big endian	Суммарная обратная активная энергия канала 2	$\times 10^{-5}$, кВт·ч
10782	0x2A20	I	RO	u64 big endian	Суммарная прямая реактивная энергия канала 2	$\times 10^{-5}$, квар·ч
10798	0x2A30	I	RO	u64 big endian	Суммарная обратная реактивная энергия канала 2	$\times 10^{-5}$, квар·ч
9472	0x2500	I	RO	u64 little endian	Суммарная неактивная прямая энергия канала 2	$\times 1.422222 \times 10^{-9}$, квар·ч
9488	0x2510	I	RO	u64 little endian	Суммарная неактивная обратная энергия канала 2	$\times 1.422222 \times 10^{-9}$, квар·ч

Modbus-регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
8441	0x20F9	I	RO	s16 big endian	Угол фазового сдвига между напряжением и током для фазы L1 канала 2	x0.1, °
8442	0x20FA	I	RO	s16 big endian	Угол фазового сдвига между напряжением и током для фазы L2 канала 2	x0.1, °
8443	0x20FB	I	RO	s16 big endian	Угол фазового сдвига между напряжением и током для фазы L3 канала 2	x0.1, °
13334	0x3416	I	RO	u16 big endian	Ток (RMS) на фазе L1 канала 3	x0.016, A
13334	0x3416	I	RO	u32 big endian	Ток (RMS) на фазе L1 канала 3 (два регистра подряд, повышенное разрешение)	x2.44141*10 ⁻⁷ , A
14360	0x3818	I	RO	s32 little endian	Пиковое значение тока на фазе L1 канала 3	x0.016, A
13058	0x3302	I	RO	s32 big endian	Активная мощность для фазы L1 канала 3	x0.00512, Вт
13066	0x330A	I	RO	s32 big endian	Реактивная мощность для фазы L1 канала 3	x0.00512, вар
13074	0x3312	I	RO	s32 big endian	Кажущаяся мощность для фазы L1 канала 3	x0.00512, В·А
13698	0x3582	I	RO	s32 big endian	Неактивная мощность для фазы L1 канала 3	x0.00512, вар
12477	0x30BD	I	RO	s16 big endian	Коэффициент мощности для фазы L1 канала 3	x0.001
12804	0x3204	I	RO	u64 little endian	Прямая активная энергия для фазы L1 канала 3	x10 ⁻⁵ , кВт·ч
12820	0x3214	I	RO	u64 little endian	Обратная активная энергия для фазы L1 канала 3	x10 ⁻⁵ , кВт·ч
12836	0x3224	I	RO	u64 little endian	Прямая реактивная энергия для фазы L1 канала 3	x10 ⁻⁵ , квар·ч
12868	0x3234	I	RO	u64 little endian	Обратная реактивная энергия для фазы L1 канала 3	x10 ⁻⁵ , квар·ч
14852	0x3A04	I	RO	u64 big endian	Прямая активная энергия для фазы L1 канала 3	x10 ⁻⁵ , кВт·ч
14868	0x3A14	I	RO	u64 big endian	Обратная активная энергия для фазы L1 канала 3	x10 ⁻⁵ , кВт·ч

Modbus-регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
14884	0x3A24	I	RO	u64 big endian	Прямая реактивная энергия для фазы L1 канала 3	$\times 10^{-5}$, квар·ч
14900	0x3A34	I	RO	u64 big endian	Обратная реактивная энергия для фазы L1 канала 3	$\times 10^{-5}$, квар·ч
13572	0x3504	I	RO	u64 little endian	Прямая неактивная энергия для фазы L1 канала 3	$\times 1.422222 \times 10^{-9}$, квар·ч
13588	0x3514	I	RO	u64 little endian	Обратная неактивная энергия для фазы L1 канала 3	$\times 1.422222 \times 10^{-9}$, квар·ч
13336	0x3418	I	RO	u16 big endian	Ток (RMS) на фазе L2 канала 3	$\times 0.016$, А
13336	0x3418	I	RO	u32 big endian	Ток (RMS) на фазе L2 канала 3 (два регистра подряд, повышенное разрешение)	$\times 2.44141 \times 10^{-7}$, А
14362	0x381A	I	RO	s32 little endian	Пиковое значение тока на фазе L2 канала 3	$\times 0.016$, А
13060	0x3304	I	RO	s32 big endian	Активная мощность для фазы L2 канала 3	$\times 0.00512$, Вт
13068	0x330C	I	RO	s32 big endian	Реактивная мощность для фазы L2 канала 3	$\times 0.00512$, вар
13076	0x3314	I	RO	s32 big endian	Кажущаяся мощность для фазы L2 канала 3	$\times 0.00512$, В·А
13700	0x3584	I	RO	s32 big endian	Неактивная мощность для фазы L2 канала 3	$\times 0.00512$, вар
12478	0x30BE	I	RO	s16 big endian	Коэффициент мощности для фазы L2 канала 3	$\times 0.001$
12808	0x3208	I	RO	u64 little endian	Прямая активная энергия для фазы L2 канала 3	$\times 10^{-5}$, кВт·ч
12824	0x3218	I	RO	u64 little endian	Обратная активная энергия для фазы L2 канала 3	$\times 10^{-5}$, кВт·ч
12840	0x3228	I	RO	u64 little endian	Прямая реактивная энергия для фазы L2 канала 3	$\times 10^{-5}$, квар·ч
12856	0x3238	I	RO	u64 little endian	Обратная реактивная энергия для фазы L2 канла 3	$\times 10^{-5}$, квар·ч
14856	0x3A08	I	RO	u64 big endian	Прямая активная энергия для фазы L2 канала 3	$\times 10^{-5}$, кВт·ч
14872	0x3A18	I	RO	u64 big endian	Обратная активная энергия для фазы L2 канала 3	$\times 10^{-5}$, кВт·ч

Modbus-регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
14888	0x3A28	I	RO	u64 big endian	Прямая реактивная энергия для фазы L2 канала 3	$\times 10^{-5}$, квар·ч
14904	0x3A38	I	RO	u64 big endian	Обратная реактивная энергия для фазы L2 канала 3	$\times 10^{-5}$, квар·ч
13576	0x3508	I	RO	u64 little endian	Прямая неактивная энергия для фазы L2 канала 3	$\times 1.422222 \times 10^{-9}$, квар·ч
13592	0x3518	I	RO	u64 little endian	Обратная неактивная энергия для фазы L2 канала 3	$\times 1.422222 \times 10^{-9}$, квар·ч
13338	0x341A	I	RO	u16 big endian	Ток (RMS) на фазе L3 канала 3	$\times 0.016$, А
13338	0x341A	I	RO	u32 big endian	Ток (RMS) на фазе L3 канала 3 (два регистра подряд, повышенное разрешение)	$\times 2.44141 \times 10^{-7}$, А
14364	0x381C	I	RO	s32 little endian	Пиковое значение тока на фазе L3 канала 3	$\times 0.016$, А
13062	0x3306	I	RO	s32 big endian	Активная мощность для фазы L3 канала 3	$\times 0.00512$, Вт
13070	0x330E	I	RO	s32 big endian	Реактивная мощность для фазы L3 канала 3	$\times 0.00512$, вар
13078	0x3316	I	RO	s32 big endian	Кажущаяся мощность для фазы L3 канала 3	$\times 0.00512$, В·А
13702	0x3586	I	RO	s32 big endian	Неактивная мощность для фазы L3 канала 3	$\times 0.00512$, вар
12479	0x30BF	I	RO	s16 big endian	Коэффициент мощности для фазы L3 канала 3	$\times 0.001$
12812	0x320C	I	RO	u64 little endian	Прямая активная энергия для фазы L3 канала 3	$\times 10^{-5}$, кВт·ч
12828	0x321C	I	RO	u64 little endian	Обратная активная энергия для фазы L3 канала 3	$\times 10^{-5}$, кВт·ч
12844	0x322C	I	RO	u64 little endian	Прямая реактивная энергия для фазы L3 канала 3	$\times 10^{-5}$, квар·ч
12860	0x323C	I	RO	u64 little endian	Обратная реактивная энергия для фазы L3 канала 3	$\times 10^{-5}$, квар·ч
14860	0x3A0C	I	RO	u64 big endian	Прямая активная энергия для фазы L3 канала 3	$\times 10^{-5}$, кВт·ч
14876	0x3A1C	I	RO	u64 big endian	Обратная активная энергия для фазы L3 канала 3	$\times 10^{-5}$, кВт·ч

Modbus-регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
14892	0x3A2C	I	RO	u64 big endian	Прямая реактивная энергия для фазы L3 канала 3	$\times 10^{-5}$, квар·ч
14908	0x3A3C	I	RO	u64 big endian	Обратная реактивная энергия для фазы L3 канала 3	$\times 10^{-5}$, квар·ч
13580	0x350C	I	RO	u64 little endian	Прямая неактивная энергия для фазы L3 канала 3	$\times 1.422222 \times 10^{-9}$, квар·ч
13596	0x351C	I	RO	u64 little endian	Обратная неактивная энергия для фазы L3 канала 3	$\times 1.422222 \times 10^{-9}$, квар·ч
13056	0x3300	I	RO	s32 big endian	Суммарная активная мощность канала 3	$\times 0.00512$, Вт
13064	0x3308	I	RO	s32 big endian	Суммарная реактивная мощность канала 3	$\times 0.00512$, вар
13072	0x3310	I	RO	s32 big endian	Суммарная кажущаяся мощность канала 3	$\times 0.00512$, В·А
13696	0x3580	I	RO	s32 big endian	Суммарная неактивная мощность канала 3	$\times 0.00512$, вар
12476	0x30BC	I	RO	s16 big endian	Суммарный коэффициент мощности канала 3	$\times 0.001$
12800	0x3200	I	RO	u64 little endian	Суммарная прямая активная энергия канала 3	$\times 10^{-5}$, кВт·ч
12816	0x3210	I	RO	u64 little endian	Суммарная обратная активная энергия канала 3	$\times 10^{-5}$, кВт·ч
12832	0x3220	I	RO	u64 little endian	Суммарная прямая реактивная энергия канала 3	$\times 10^{-5}$, квар·ч
12848	0x3230	I	RO	u64 little endian	Суммарная обратная реактивная энергия канала 3	$\times 10^{-5}$, квар·ч
14848	0x3A00	I	RO	u64 big endian	Суммарная прямая активная энергия канала 3	$\times 10^{-5}$, кВт·ч
14864	0x3A10	I	RO	u64 big endian	Суммарная обратная активная энергия канала 3	$\times 10^{-5}$, кВт·ч
14880	0x3A20	I	RO	u64 big endian	Суммарная прямая реактивная энергия канала 3	$\times 10^{-5}$, квар·ч
14896	0x3A30	I	RO	u64 big endian	Суммарная обратная реактивная энергия канала 3	$\times 10^{-5}$, квар·ч
13568	0x3500	I	RO	u64 little endian	Суммарная неактивная прямая энергия канала 3	$\times 1.422222 \times 10^{-9}$, квар·ч

Modbus-регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
13584	0x3510	I	RO	u64 little endian	Суммарная неактивная обратная энергия канала 3	$\times 1.422222 \cdot 10^{-9}$, квар·ч
12537	0x30F9	I	RO	s16 big endian	Угол фазового сдвига между напряжением и током для фазы L1 канала 3	$\times 0.1$, °
12538	0x30FA	I	RO	s16 big endian	Угол фазового сдвига между напряжением и током для фазы L2 канала 3	$\times 0.1$, °
12539	0x30FB	I	RO	s16 big endian	Угол фазового сдвига между напряжением и током для фазы L3 канала 3	$\times 0.1$, °
17430	0x4416	I	RO	u16 big endian	Ток (RMS) на фазе L1 канала 4	$\times 0.016$, А
17430	0x4416	I	RO	u32 big endian	Ток (RMS) на фазе L1 канала 4 (два регистра подряд, повышенное разрешение)	$\times 2.44141 \cdot 10^{-7}$, А
18456	0x4818	I	RO	s32 little endian	Пиковое значение тока на фазе L1 канала 4	$\times 0.016$, А
17154	0x4302	I	RO	s32 big endian	Активная мощность для фазы L1 канала 4	$\times 0.00512$, Вт
17162	0x430A	I	RO	s32 big endian	Реактивная мощность для фазы L1 канала 4	$\times 0.00512$, вар
17170	0x4312	I	RO	s32 big endian	Кажущаяся мощность для фазы L1 канала 4	$\times 0.00512$, В·А
17794	0x4582	I	RO	s32 big endian	Неактивная мощность для фазы L1 канала 4	$\times 0.00512$, вар
16573	0x40BD	I	RO	s16 big endian	Коэффициент мощности для фазы L1 канала 4	$\times 0.001$
16900	0x4204	I	RO	u64 little endian	Прямая активная энергия для фазы L1 канала 4	$\times 10^{-5}$, кВт·ч
16916	0x4214	I	RO	u64 little endian	Обратная активная энергия для фазы L1 канала 4	$\times 10^{-5}$, кВт·ч
16932	0x4224	I	RO	u64 little endian	Прямая реактивная энергия для фазы L1 канала 4	$\times 10^{-5}$, квар·ч
16948	0x4234	I	RO	u64 little endian	Обратная реактивная энергия для фазы L1 канала 4	$\times 10^{-5}$, квар·ч
18948	0x4A04	I	RO	u64 big endian	Прямая активная энергия для фазы L1 канала 4	$\times 10^{-5}$, кВт·ч

Modbus-регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
18964	0x4A14	I	RO	u64 big endian	Обратная активная энергия для фазы L1 канала 4	$\times 10^{-5}$, кВт·ч
18964	0x4A24	I	RO	u64 big endian	Прямая реактивная энергия для фазы L1 канала 4	$\times 10^{-5}$, квар·ч
18996	0x4A34	I	RO	u64 big endian	Обратная реактивная энергия для фазы L1 канала 4	$\times 10^{-5}$, квар·ч
17668	0x4504	I	RO	u64 little endian	Прямая неактивная энергия для фазы L1 канала 4	$\times 1.422222 \times 10^{-9}$, квар·ч
17684	0x4514	I	RO	u64 little endian	Обратная неактивная энергия для фазы L1 канала 4	$\times 1.422222 \times 10^{-9}$, квар·ч
17432	0x4418	I	RO	u16 big endian	Ток (RMS) на фазе L2 канала 4	$\times 0.016$, А
17432	0x4418	I	RO	u32 big endian	Ток (RMS) на фазе L2 канала 4 (два регистра подряд, повышенное разрешение)	$\times 2.44141 \times 10^{-7}$, А
18458	0x481A	I	RO	s32 little endian	Пиковое значение тока на фазе L2 канала 4	$\times 0.016$, А
17156	0x4304	I	RO	s32 big endian	Активная мощность для фазы L2 канала 4	$\times 0.00512$, Вт
17164	0x430C	I	RO	s32 big endian	Реактивная мощность для фазы L2 канала 4	$\times 0.00512$, вар
17172	0x4314	I	RO	s32 big endian	Кажущаяся мощность для фазы L2 канала 4	$\times 0.00512$, В·А
17796	0x4584	I	RO	s32 big endian	Неактивная мощность для фазы L2 канала 4	$\times 0.00512$, вар
16574	0x40BE	I	RO	s16 big endian	Коэффициент мощности для фазы L2 канала 4	$\times 0.001$
16904	0x4208	I	RO	u64 little endian	Прямая активная энергия для фазы L2 канала 4	$\times 10^{-5}$, кВт·ч
16920	0x4218	I	RO	u64 little endian	Обратная активная энергия для фазы L2 канала 4	$\times 10^{-5}$, кВт·ч
16936	0x4228	I	RO	u64 little endian	Прямая реактивная энергия для фазы L2 канала 4	$\times 10^{-5}$, квар·ч
16952	0x4238	I	RO	u64 little endian	Обратная реактивная энергия для фазы L2 канла 4	$\times 10^{-5}$, квар·ч
18952	0x4A08	I	RO	u64 big endian	Прямая активная энергия для фазы L2 канала 4	$\times 10^{-5}$, кВт·ч

Modbus-регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
18968	0x4A18	I	RO	u64 big endian	Обратная активная энергия для фазы L2 канала 4	$\times 10^{-5}$, кВт·ч
18984	0x4A28	I	RO	u64 big endian	Прямая реактивная энергия для фазы L2 канала 4	$\times 10^{-5}$, квар·ч
19000	0x4A38	I	RO	u64 big endian	Обратная реактивная энергия для фазы L2 канала 4	$\times 10^{-5}$, квар·ч
17672	0x4508	I	RO	u64 little endian	Прямая неактивная энергия для фазы L2 канала 4	$\times 1.422222 \times 10^{-9}$, квар·ч
17688	0x4518	I	RO	u64 little endian	Обратная неактивная энергия для фазы L2 канала 4	$\times 1.422222 \times 10^{-9}$, квар·ч
17434	0x441A	I	RO	u16 big endian	Ток (RMS) на фазе L3 канала 4	$\times 0.016$, А
17434	0x441A	I	RO	u32 big endian	Ток (RMS) на фазе L3 канала 4 (два регистра подряд, повышенное разрешение)	$\times 2.44141 \times 10^{-7}$, А
18460	0x481C	I	RO	s32 little endian	Пиковое значение тока на фазе L3 канала 4	$\times 0.016$, А
17158	0x4306	I	RO	s32 big endian	Активная мощность для фазы L3 канала 4	$\times 0.00512$, Вт
17166	0x430E	I	RO	s32 big endian	Реактивная мощность для фазы L3 канала 4	$\times 0.00512$, вар
17174	0x4316	I	RO	s32 big endian	Кажущаяся мощность для фазы L3 канала 4	$\times 0.00512$, В·А
17798	0x4586	I	RO	s32 big endian	Неактивная мощность для фазы L3 канала 4	$\times 0.00512$, вар
16575	0x40BF	I	RO	s16 big endian	Коэффициент мощности для фазы L3 канала 4	$\times 0.001$
16908	0x420C	I	RO	u64 little endian	Прямая активная энергия для фазы L3 канала 4	$\times 10^{-5}$, кВт·ч
16924	0x421C	I	RO	u64 little endian	Обратная активная энергия для фазы L3 канала 4	$\times 10^{-5}$, кВт·ч
16940	0x422C	I	RO	u64 little endian	Прямая реактивная энергия для фазы L3 канала 4	$\times 10^{-5}$, квар·ч
16956	0x423C	I	RO	u64 little endian	Обратная реактивная энергия для фазы L3 канала 4	$\times 10^{-5}$, квар·ч
18956	0x4A0C	I	RO	u64 big endian	Прямая активная энергия для фазы L3 канала 4	$\times 10^{-5}$, кВт·ч

Modbus-регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
18972	0x4A1C	I	RO	u64 big endian	Обратная активная энергия для фазы L3 канала 4	$\times 10^{-5}$, кВт·ч
18988	0x4A2C	I	RO	u64 big endian	Прямая реактивная энергия для фазы L3 канала 4	$\times 10^{-5}$, квар·ч
19004	0x4A3C	I	RO	u64 big endian	Обратная реактивная энергия для фазы L3 канала 4	$\times 10^{-5}$, квар·ч
17676	0x450C	I	RO	u64 little endian	Прямая неактивная энергия для фазы L3 канала 4	$\times 1.422222 \times 10^{-9}$, квар·ч
17692	0x451C	I	RO	u64 little endian	Обратная неактивная энергия для фазы L3 канала 4	$\times 1.422222 \times 10^{-9}$, квар·ч
17152	0x4300	I	RO	s32 big endian	Суммарная активная мощность канала 4	$\times 0.00512$, Вт
17160	0x4308	I	RO	s32 big endian	Суммарная реактивная мощность канала 4	$\times 0.00512$, вар
17168	0x4310	I	RO	s32 big endian	Суммарная кажущаяся мощность канала 4	$\times 0.00512$, В·А
17792	0x4580	I	RO	s32 big endian	Суммарная неактивная мощность канала 4	$\times 0.00512$, вар
16572	0x40BC	I	RO	s16 big endian	Суммарный коэффициент мощности канала 4	$\times 0.001$
16896	0x4200	I	RO	u64 little endian	Суммарная прямая активная энергия канала 4	$\times 10^{-5}$, кВт·ч
16912	0x4210	I	RO	u64 little endian	Суммарная обратная активная энергия канала 4	$\times 10^{-5}$, кВт·ч
16928	0x4220	I	RO	u64 little endian	Суммарная прямая реактивная энергия канала 4	$\times 10^{-5}$, квар·ч
16944	0x4230	I	RO	u64 little endian	Суммарная обратная реактивная энергия канала 4	$\times 10^{-5}$, квар·ч
18944	0x4A00	I	RO	u64 big endian	Суммарная прямая активная энергия канала 4	$\times 10^{-5}$, кВт·ч
18960	0x4A10	I	RO	u64 big endian	Суммарная обратная активная энергия канала 4	$\times 10^{-5}$, кВт·ч
18976	0x4A20	I	RO	u64 big endian	Суммарная прямая реактивная энергия канала 4	$\times 10^{-5}$, квар·ч
18992	0x4A30	I	RO	u64 big endian	Суммарная обратная реактивная энергия канала 4	$\times 10^{-5}$, квар·ч

Адрес регистра для конкретного канала получается заменой символа **X** на номер канала в шестнадцатеричной записи. Например, для настройки коэффициента трансформации токового трансформатора на фазе А канала 2 нужно обратиться к регистру 0x2460.

Modbus-регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
17666	0x4502	I	RO	u64 little endian	Суммарная неактивная прямая энергия канала 4	$\times 1.422222 \cdot 10^{-9}$, квар·ч
17682	0x4512	I	RO	u64 little endian	Суммарная неактивная обратная энергия канала 4	$\times 1.422222 \cdot 10^{-9}$, квар·ч
16633	0x40F9	I	RO	s16 big endian	Угол фазового сдвига между напряжением и током для фазы L1 канала 4	$\times 0.1$, °
16634	0x40FA	I	RO	s16 big endian	Угол фазового сдвига между напряжением и током для фазы L2 канала 4	$\times 0.1$, °
16635	0x40FB	I	RO	s16 big endian	Угол фазового сдвига между напряжением и током для фазы L3 канала 4	$\times 0.1$, °
Конфигурации						
102	0x0066	H	RW	u8	Обнаруживать отключения фаз ERRMAP0003 (Ненулевые значения напряжения при неправильном подключении счётчика)	0 - отключено, 1 - включено
4336	0x10F0	H	RW	u16	Период таймера сброса пиковых значений для всех каналов	с 60
	0x X 460	H	RW	u16	Коэффициент трансформации для токового трансформатора на фазе L1 (А) канала X	0
	0x X 461	H	RW	u16	Коэффициент трансформации для токового трансформатора на фазе L2 (В) канала X	0
	0x X 462	H	RW	u16	Коэффициент трансформации для токового трансформатора на фазе L3 (С) канала X	0
	0x X 463	H	RW	s16	Фазовая задержка токового трансформатора на фазе L1 (А) канала X	$\times 0.001$, ° -32768...32767 (0)
	0x X 464	H	RW	s16	Фазовая задержка токового трансформатора на фазе L2 (В) канала X	$\times 0.001$, ° -32768...32767 (0)

Modbus-регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
	0xX465	H	RW	s16	Фазовая задержка токового трансформатора на фазе L3 (C) канала X	x0.001, ° -32768...32767 (0)
	0xX4A0	H	RW	u16	Фаза токового трансформатора, подключенного ко входу CT1 канала X 1 - L1(A), 2 - L2(B), 3 - L3(C)	1
	0xX4A1	H	RW	u16	Фаза токового трансформатора, подключенного ко входу CT2 канала X 1 - L1(A), 2 - L2(B), 3 - L3(C)	2
	0xX4A2	H	RW	u16	Фаза токового трансформатора, подключенного ко входу CT3 канала X 1 - L1(A), 2 - L2(B), 3 - L3(C)	3
	0xX4B0	H	RW	bool	Инвертировать токовый трансформатор на фазе L1 (A) канала X	0 - нет, 1 - да
	0xX4B1	H	RW	bool	Инвертировать токовый трансформатор на фазе L2 (B) канала X	0 - нет, 1 - да
	0xX4B2	H	RW	bool	Инвертировать токовый трансформатор на фазе L3 (C) канала X	0 - нет, 1 - да

Параметры подключения, версия прошивки и другие служебные регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
Параметры подключения						
110	0x006E	H	RW	u16	Скорость порта RS-485	x100, Боды 12 — 1200 бит/с, 24 — 2400 бит/с, 48 — 4800 бит/с, 96 — 9600 бит/с, 192 — 19 200 бит/с, 384 — 38 400 бит/с, 576 — 57 600 бит/с, 1152 — 115 200 бит/с
111	0x006F	H	RW	u16	Настройка бита чётности порта RS-485	0 — нет бита чётности (none), 1 — нечётный (odd), 2 — чётный (even)
112	0x0070	H	RW	u16	Количество стоп-битов порта RS-485	1, 2
128	0x0080	H	RW	u16	Modbus-адрес устройства	
Модель устройства и версия прошивки						
200-205	0x00C8 - 0x00CD	I	RO	string	Модель устройства	
206-219	0x00CE - 0x00DB	I	RO	string	Расширение модели устройства	Для чтения модели устройства нужно читать диапазон из 20 регистров (200 - 219)
220-244	0x00DC - 0x00F4	I	RO	string	Хэш коммита и название ветки, откуда собрана прошивка (2 символа в регистре)	
250-265	0x00FA - 0x0109	I	RO	string	Версия прошивки	
266-269	0x010A - 0x010D	I	RO	u64	Расширение серийного номера	
270-271	0x010E - 0x010F	I	RO	u32	Серийный номер	
290-301	0x0122 - 0x012D	H	RO	string	Сигнатура прошивки	
320	0x0140	I	RO	u16	Версия прошивки в числовом формате	MAJOR
321	0x0141					MINOR
322	0x0142					PATCH
323	0x0143			s16		SUFFIX
324-325	0x0144 - 0x0145	I	RO	u32	Версия прошивки в числовом формате	

Параметры подключения, версия прошивки и другие служебные регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Дес	Hex	Тип	Доступ	Формат		
326-327	0x0146 - 0x0147	I	RO	u32	Версия прошивки в Big Endian формате	
Прочее						
104-105	0x0068 - 0x0069	I	RO	u32	Время работы с момента загрузки	Секунды
120	0x0078	H	RW	u16	Перезагрузка устройства без сохранения состояния	Любое, отличное от 0, перезагружает устройство
129	0x0081	H	RW	u16	Перевод в режим обновления прошивки на 2 минуты	Любое, отличное от 0, переводит устройство в режим обновления прошивки
330-336	0x014A - 0x0150	H	RO	string	Версия загрузчика	
130	0x0082	H	RW	u16	Отключение светодиода Status	0 - включен 1 - отключен
131	0x0083	H	RW	u16	Перевод в режим обновления прошивки на текущих настройках соединения. Для проверки того, поддерживает ли текущая прошивка и загрузчик обновление прошивки на текущих настройках соединения, нужно прочитать значение данного регистра: если чтение успешно и значение равно 0, то функция поддерживается	Запись 1 переводит устройство в режим обновления прошивки
113	0x0071	H	RW	u16	Время перед отправкой ответа на modbus запрос	0 - 254 мс
114	0x0072	H	RW	u16	Режим непрерывного чтения регистров с зазором	0 - отключен 1 - включен 2 - включение сохраняется после перезагрузки
121	0x0079	I	RO	u16	Текущее напряжение питания	мВ
122	0x007A	I	RO	u16	Минимальное напряжение питания с момента загрузки, без усреднения	мВ
125	0x007D	I	RO	u16	Текущее напряжение питания, без усреднения	мВ

Параметры подключения, версия прошивки и другие служебные регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
119	0x0077	I	RO	u16	Минимальное напряжение питания микроконтроллера с момента загрузки до усреднения	мВ
123	0x007B	I	RO	u16	Напряжение питания микроконтроллера	мВ
124	0x007C	I	RO	s16	Внутренняя температура микроконтроллера	x0.1, °C
304-319	0x0130-0x013F	I	RO	string	Номер партии устройства	
65402	0xFF7A	H	RW	u16	Сброс настроек устройства к значениям по умолчанию. Настройки связи не сбрасываются. После сброса настроек устройство будет перезагружено	Запись 1 приводит к сбросу настроек
64256-64383	0xFB00-0xFB7F	I	RO	u16	FlashFS: свободное место на странице	Байт
64384-64511	0xFB80-0xFBFF	I	RO	u16	FlashFS: сумма размеров актуальных файлов на странице	Байт
64512-64639	0xFC00-0xFC7F	I	RO	u16	FlashFS: фрагментация страницы	0 - 100% 0 - все данные актуальны, 100 - нет актуальных данных
64640-64767	0xFC80-0xFCFF	I	RO	u16	FlashFS: счетчик количества стираний страницы	
65504	0xFFE0	I	RO	u16	Максимальный размер используемого стека	байт 0 - стек поврежден
65505	0xFFE1	I	RO	u16	Объем свободной оперативной памяти	Байт
65506	0xFFE2	I	RO	u16	Объем используемой оперативной памяти	Байт
65507	0xFFE3	I	RO	u16	Размер стека	Байт
65508	0xFFE4	I	RO	u16	Причина последней перезагрузки МК	1 - LPWR, 2 - WWDG, 3 - IWDG, 4 - SFT, 5 - POR, 6 - PIN, 7 - OBL, 8 - V18PWR

Параметры подключения, версия прошивки и другие служебные регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
65509	0xFFE5	I	RO	u32	Счетчик обновлений прошивки	

1.1.8.4 Представление в веб-интерфейсе

Откройте веб-интерфейс и перейдите в раздел **Настройки > Конфигурационные файлы > Настройка драйвера serial-устройств.**

В левой части выберите порт, к которому вы подключили модуль. Для настройки порта установите галочку **Включить порт** и укажите параметры подключения:

Скорость обмена	9600
Контроль четности	N
Число бит данных	8
Количество стоп-бит	2

Для автоматического добавления модулей выберите **Найти и добавить устройства**. ПЛК 270 выполнит поиск модулей, подключенных к шине RS-485. Выберите в списке найденные модули и нажмите **Добавить в wb-mqtt-serial**.

Для ручного добавления модулей выберите **Добавить любые устройства вручную**. В открывшемся окне выберите **Порт**, к которому подключен модуль, и **Тип** модуля из выпадающего списка. Нажмите **Добавить**. Модуль будет добавлен и выбран в конфигураторе. В поле **Адрес** введите Modbus-адрес (Slave id), указанный на корпусе модуля в виде стикера.

После проделанных действий нажмите **Сохранить настройки**.

1.1.9 Модуль питания (EMP)

1.1.9.1 Структура условного обозначения артикула модуля питания

Структура условного обозначения артикула модуля питания:

1	-	2	3	4	-	5	-	8	-	7	-	8
PLC	-	2	7	0	-	EMP	-	AP0000	-	00	-	00

№ поля	Описание	Возможные варианты
1	Изделие	PLC – программируемый логический контроллер
2	Сфера применения	2 – гражданское применение
3	Функциональный сегмент	7 – проектный
4	Модификация	0
5	Тип модуля	EMP – модуль питания
6	Назначение	AP0000 – встраиваемый PoE; BT0000 – встраиваемый на аккумуляторе; SC0000 – встраиваемый на конденсаторах; UP0000 – внешний на аккумуляторе
7	Резервные символы 1	00
8	Резервные символы 2	00

1.1.9.2 Варианты исполнения

Варианты исполнения модуля питания ПЛК 270 (далее - модуль расширения EMP) представлены в таблице 1.114.

Таблица 1.114 - Варианты исполнения модуля расширения EMP

Артикул	Тип источника питания
PLC-270-EMP-AP0000-00-00	Активный PoE
PLC-270-EMP-BT0000-00-00	Аккумулятор Li-ion 2600 мА*ч
PLC-270-EMP-SC0000-00-00	Ионисторы 2х50 Ф
PLC-270-EMP-UP0000-00-00	Аккумуляторы Li-ion 2х2600 мА*ч

1.1.9.3 Спецификации

1.1.9.3.1 PLC-270-EMP-AP0000-00-00

1.1.9.3.1.1 Технические характеристики

Таблица 1.115 - Технические характеристики PLC-270-EMP-AP0000-00-00

Параметры модуля		
Диапазон входного напряжения, В	В активном режиме	От 36 до 57 DC
	В пассивном режиме	От 42 до 48 DC
Потребляемая мощность, Вт, не более		5 % от входной мощности
Максимальная кратковременная мощность, Вт	Активный режим	15 (802.3af), 28 (802.3af)
	Пассивный режим	30
Выходное напряжение, В	В активном режиме	24 DC
	В пассивном режиме	От 42 до 48 DC
Номинальная выходная мощность, Вт		15
Общие технические характеристики		
Степень защиты по ГОСТ 14254 (IEC 60529)		IP00
Условия эксплуатации, транспортирования и хранения		
Диапазон температур, °C		От минус 40 до плюс 75
Относительная влажность воздуха, %, не более		92 (без конденсации)

1.1.9.3.1.2 Рекомендации по монтажу

Если вы приобрели модули отдельно от модуля ЦПУ, установите их самостоятельно по следующему алгоритму:

- разберите корпус;
- отломите упор, выделенный пунктирной линией, на плате модуля [PLC-270-EMP-AP0000-00-00](#);
- установите модуль в разъем рядом с Ethernet портами таким образом, чтобы выступ модуля попал в паз на плате модуля ЦПУ;
- соберите корпус;
- подключите кабель с PoE к порту Ethernet 1 модуля ЦПУ.

Если вы приобрели модули отдельно от модуля [PLC-270-EMC-MRMI00-00-EX](#), установите их самостоятельно по следующему алгоритму:

- разберите корпус:
 1. Отверткой отогните 4 защелки на задней стенке и снимите заднюю крышку;
 2. Отогните боковую стенку корпуса в месте, где расположен боковой разъем для подключения модулей аналогового/дискретного ввода-вывода, и извлеките плату из корпуса. Не прилагайте больших усилий, чтобы не повредить разъемы и элементы на плате.
- упор на плате модуля [PLC-270-EMP-AP0000-00-00](#) отламывать не нужно;
- установите модуль в разъем рядом с Ethernet портами таким образом, чтобы выступ модуля попал в паз на плате модуля [PLC-270-EMC-MRMI00-00-EX](#);
- соберите корпус;
- подключите кабель с PoE к порту Ethernet.

1.1.9.3.2 PLC-270-EMP-BT0000-00-00

1.1.9.3.2.1 Технические характеристики

Таблица 1.116 - Технические характеристики PLC-270-EMP-BT0000-00-00

Параметры модуля		
Диапазон входного напряжения, В		От 12 до 48 DC
Номинальное входное напряжение, В		От 12 до 24 DC
Потребляемая мощность (при заряде), Вт, не более		3
Выходное напряжение, В		11 DC
Номинальная выходная мощность, Вт		6
Общие технические характеристики		
Тип аккумулятора		Li-ion
Номинальное напряжение, В		3,7
Номинальная ёмкость, мА·ч		2600
Время полного заряда, ч		4
Зарядный ток, мА		600
Время разряда при максимальной нагрузке, мин.		50
Степень защиты по ГОСТ 14254 (IEC 60529)		IP00
Условия эксплуатации, транспортирования и хранения		
Диапазон температур, °C	Заряд	От 0 до плюс 45
	Разряд	От минус 20 до плюс 60
	Транспортирования и хранения	От минус 5 до плюс 35
Относительная влажность воздуха, %, не более		92 (без конденсации)

1.1.9.3.2.2 Рекомендации по монтажу

Если вы приобрели модули отдельно от модуля ЦПУ, установите их самостоятельно по следующему алгоритму:

- разберите корпус;
- установите модуль, соблюдая полярность. Выступ модуля должен попасть в паз на плате модуля ЦПУ;
- плата модуля должна сцепиться углами с платой модема (при его наличии);
- удалите защитную пленку из-под контакта модуля;
- соберите корпус.

1.1.9.3.3 PLC-270-EMP-SC0000-00-00

1.1.9.3.3.1 Технические характеристики

Таблица 1.117 - Технические характеристики PLC-270-EMP-SC0000-00-00

Параметры модуля	
Диапазон входного напряжения, В	От 12 до 48 DC
Номинальное входное напряжение, В	От 12 до 24 DC
Потребляемая мощность (при заряде), Вт, не более	1,5
Выходное напряжение, В	10,6 DC
Номинальная выходная мощность, Вт	7
Общие технические характеристики	
Напряжение заряда ионисторов, В	2,5
Номинальная ёмкость, Ф	2x50
Время работы (нагрузка 5 Вт), с	45
Время заряда, мин.	До 9
Количество циклов заряд-разряд	> 500000
Степень защиты по ГОСТ 14254 (IEC 60529)	IP00
Условия эксплуатации, транспортирования и хранения	
Диапазон температур, °С	От минус 40 до плюс 85
Относительная влажность воздуха, %, не более	92 (без конденсации)

1.1.9.3.3.2 Рекомендации по монтажу

Если вы приобрели модули отдельно от модуля ЦПУ, установите их самостоятельно по следующему алгоритму:

- разберите корпус;
- установите модуль, соблюдая полярность. Выступ модуля должен попасть в паз на плате модуля ЦПУ;
- плата модуля должна сцепиться углами с платой модема (при его наличии);
- соберите корпус.

1.1.9.3.4 PLC-270-EMP-UP0000-00-00

1.1.9.3.4.1 Технические характеристики

Таблица 1.118 - Технические характеристики PLC-270-EMP-UP0000-00-00

Параметры модуля		
Диапазон входного напряжения, В		От 10 до 27 DC
Номинальное входное напряжение, В		От 12 до 24 DC
Потребляемая мощность (при заряде), Вт, не более		6
Выходное напряжение, В		От 9 до 25 DC
Номинальная выходная мощность, Вт		15
Общие технические характеристики		
Тип аккумулятора		Li-ion
Номинальное напряжение, В		3,6
Номинальная ёмкость, мА·ч		2x2600
Время полного заряда, ч		До 4,5
Зарядный ток, мА		600
Время работы (нагрузка 15 Вт), мин.		60
Собственное потребление от Vin при заряженной батарее, мА		До 18
Потребление от батареи, мкА	В выключенном состоянии	До 210
	В транспортировочном режиме	70
Индикация состояния модуля		Да
Степень защиты по ГОСТ 14254 (IEC 60529)		IP20
Коммуникационные возможности		
Количество портов RS-485		1
Параметры порта RS-485 (по умолчанию)	Скорость, бит/с	9600
	Данные, бит	8
	Стоп-биты	2
Протокол передачи данных		Modbus RTU
Условия эксплуатации, транспортирования и хранения		
Диапазон температур, °C	Заряд	От минус 5 до плюс 50
	Разряд	От минус 20 до плюс 60
	Транспортирования и хранения	От минус 5 до плюс 35
Относительная влажность воздуха, %, не более		92 (без конденсации)

1.1.9.3.4.2 Габаритные размеры

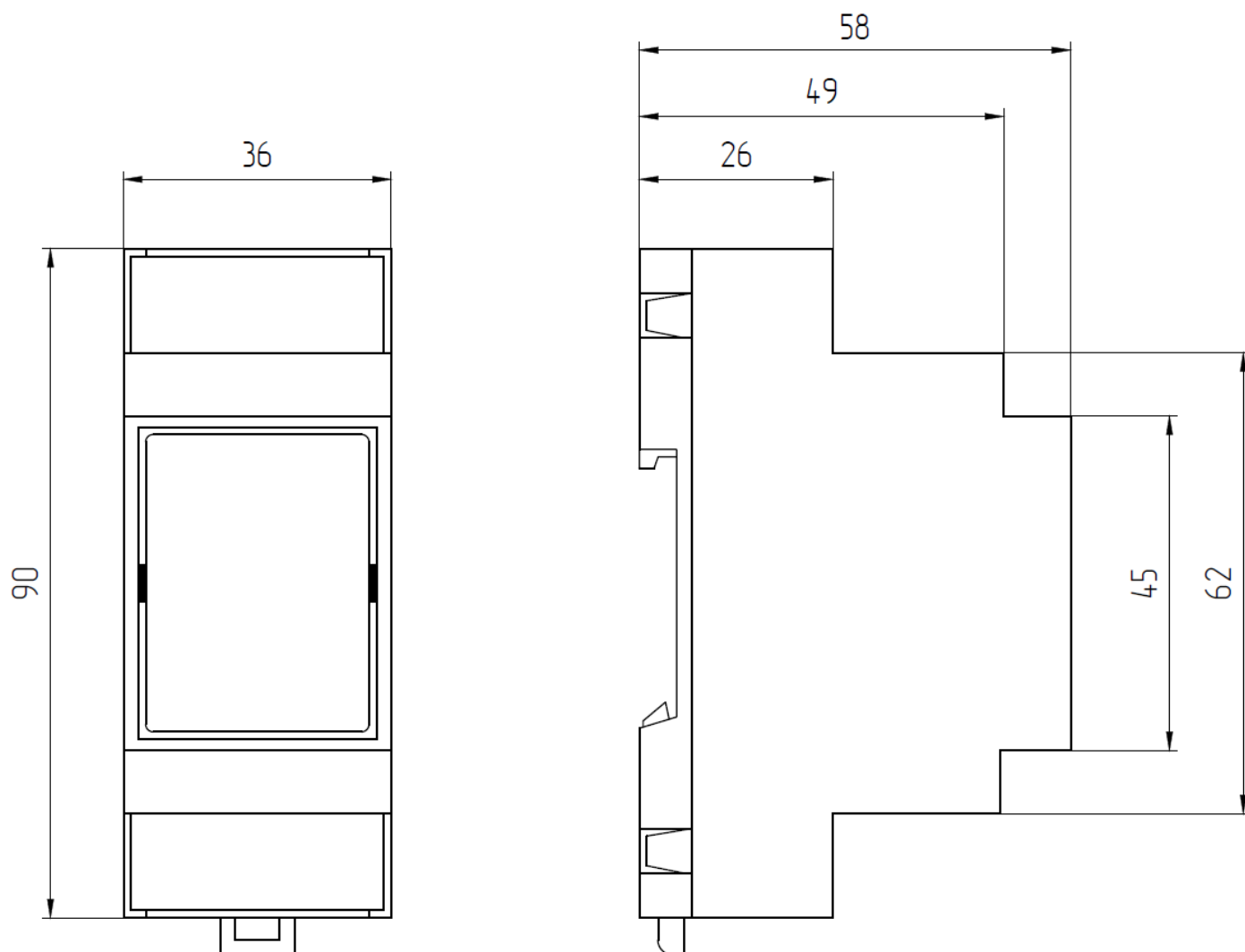


Рисунок 1.92 - Габаритные размеры модуля расширения EMP

1.1.9.3.4.3 Индикация

Таблица 1.119 - Индикация модуля

Поведение и цвета индикаторов	
Обозначение	Значение
Кнопка зелёная (Full)	Есть входное напряжение
	Аккумуляторы заряжены
Кнопка медленно (0.5 Гц) мигает зелёным (Charge)	Есть входное напряжение
	Идет зарядка
Кнопка красная (Discharge)	Нет входного напряжения
	Работа от аккумуляторов
	Нет потребления (нагрузка не подключена или не активна)
Кнопка медленно (0.5 Гц) мигает красным (Discharge)	Нет входного напряжения
	Работа от аккумуляторов
	Есть потребление
Кнопка быстро (4 Гц) мигает красным (Discharge)	Разряд: батарея полностью разряжена, нагрузка отключена
	Разряд: слишком низкая (менее -20 °C) или слишком высокая (более +60 °C) температура. Нагрузка отключена
	Заряд: слишком низкая (менее +5 °C) или слишком высокая (более +50 °C) температура. Заряд приостановлен. Нагрузка питается от Vin.

1.1.9.3.4.4 Рекомендации по монтажу

Модуль монтируется на стандартную DIN-рейку шириной 35 мм.

Не допускается перегрева модуля: не устанавливайте в щите рядом с сильно греющимися компонентами, например, контакторами. Для улучшения охлаждения обеспечьте зазор от соседних устройств порядка сантиметра, например, с помощью фиксатора на DIN-рейку.

1.1.9.3.4.5 Электрическая схема подключения

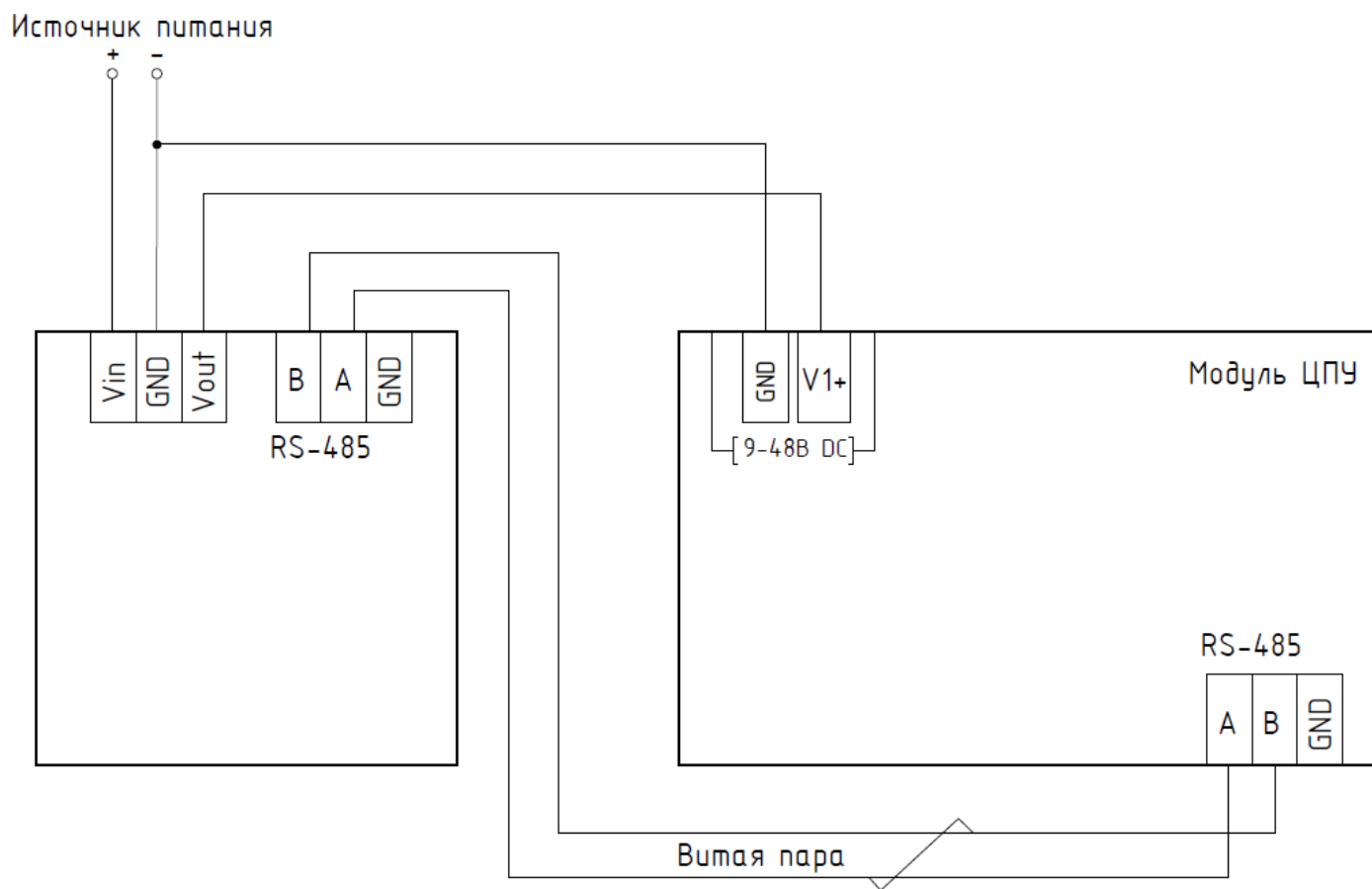


Рисунок 1.93 - Электрическая схема подключения модуля расширения EMP

1.1.9.3.4.6 Карта регистров

Таблица 1.120 - Modbus-регистры

Условные обозначения	
RO	Чтение
RW	Чтение / запись
Выделено жирным	Значение регистра по умолчанию
xN	Множитель, на который надо умножить число из регистра, чтобы получить значение в единицах измерения. Не указан — считать равным 1
Input	Далее - I
Holding	Далее - H
Coil	Далее - C
*	Регистр поддерживает отправку данных с помощью событий Быстрого Modbus
Оранжевый цвет ячейки	Служебный регистр: назначение, формат и содержимое может измениться в новых версиях прошивки

Modbus-регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
Состояние модуля резервного питания						
0	0x0000	I*	RO	u16	Состояние батареи. Состояния, отличные от "заряжается" и "полностью заряжена" должны расцениваться как авария	0 - заряжается 1 - полностью заряжена 2 - разряжается 3 - полностью разряжена 4 - не заряжается
1	0x0001	I*	RO	u16	Состояние температуры	0 - норма 1 - низкая, работа запрещена 2 - низкая, только разряд 3 - высокая, только разряд 4 - высокая, работа запрещена
2	0x0002	I	RO	u16	Входное напряжение	мВ
3	0x0003	I	RO	u16	Выходное напряжение	мВ
4	0x0004	I	RO	u16	Напряжение батареи	мВ
5	0x0005	I	RO	s16	Ток батареи	мА
6	0x0006	I	RO	u16	Ток, потребляемый устройством для заряда батареи	мА
7	0x0007	I	RO	u16	Ток, потребляемый нагрузкой при работе от батареи	мА
8	0x0008	I	RO	u16	Уровень заряда батареи	x0,01, %

Modbus-регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
9	0x0009	I	RO	u16	Температура батареи	x0,01, °C
Управление модулем резервного питания						
0	0x0000	C	RW	bool	Управление нагрузкой в режиме резервного питания	0 - отключена 1 - включена
Параметры модуля резервного питания						
16	0x0010	H	RW	u16	Режим управления выходным напряжением. - автоматически: выходное напряжение устанавливается на 0,7 В ниже входного, если входное напряжение выше 11 В и стабильно в течение 10 секунд - вручную: выходное напряжение задается через регистр При включении с кнопки выходное напряжение всегда равно 11,5 В	0 - автоматически 1 - вручную
17	0x0011	H	RW	u16	Задание выходного напряжения при работе в ручном режиме. Для корректной работы выходное напряжение должно быть как минимум на 0,7 В ниже входного напряжения.	mB 9000 - 25600 (11500)
18	0x0012	H	RW	u16	Ток заряда батареи	mA 300 - 2000 (600)
22	0x0016	H	RW	u16	Режим параллельного подключения. Позволяет использовать несколько модулей PLC-270-EMP-UP0000-00-00 для увеличения выходной мощности. В этом режиме выходное напряжение может отличаться на 10% от установленного, что позволяет равномерно распределять отдаваемую мощность между модулями PLC-270-EMP-UP0000-00-00. Рекомендуется использовать ручной режим управления выходным напряжением и установить одинаковые значения на всех модулях, включенных параллельно	0 - выключен 1 - включен

Modbus-регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
Состояние кнопки и счётчики нажатий						
Кнопка на модуле PLC-270-EMP-UP0000-00-00 может использоваться для управления другими устройствами через правила. При наличии внешнего питания кнопка не выполняет никаких действий на модуле PLC-270-EMP-UP0000-00-00. При отсутствии внешнего питания длинное нажатие отключает PLC-270-EMP-UP0000-00-00. Параметры нажатий фиксированы: • время длинного нажатия: 2000 мс • время ожидания второго нажатия: 300 мс.						
0	0x0000	DI*	RO	bool	Состояние кнопки на корпусе PLC-270-EMP-UP0000-00-00	0 - отпущена 1 - нажата
464	0x01D0	I*	RO	u16	Счётчик короткого нажатия	0 – 65535 по кругу
480	0x01E0	I*	RO	u16	Счётчик долгого нажатия	
496	0x01F0	I*	RO	u16	Счётчик двойного нажатия	
512	0x0200	I*	RO	u16	Счётчик короткого, а затем долгого нажатия	
Калибровочные регистры						
100	0x0064	H	RW	u16	Разблокировка записи значений в калибровочные регистры. Для разблокировки запишите значение 0xABCD	0 - запись запрещена 1 - запись разрешена
352	0x0160	H	RW	s16	Charger Vbus k	-32768...32767 (0) value = value * (1 + k / 32768) + b
353	0x0161				Charger Vbus b	
354	0x0162				Charger Vbat k	
355	0x0163				Charger Vbat b	
356	0x0164				Charger Ibus k	
357	0x0165				Charger Ibus b	
358	0x0166				Charger Ibat k	
359	0x0167				Charger Ibat b	

Modbus-регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
368	0x0170	H	RW	s16	Discharger Vbus k	-32768...32767 (0) value = value * (1 + k / 32768) + b
369	0x0171				Discharger Vbus b	
370	0x0172				Discharger Vbat k	
371	0x0173				Discharger Vbat b	
372	0x0174				Discharger Ibus k	
373	0x0175				Discharger Ibus b	
374	0x0176				Discharger Ibat k	
375	0x0177				Discharger Ibat b	
384	0x0180	H	RW	s16	Discharger Vout setpoint k	
385	0x0181				Discharger Vout setpoint b	
Служебные регистры						
8	0x0008	DI	RO	bool	Состояние аппаратной защиты по температуре	0 - норма 1 - защита сработала
9	0x0009	DI	RO	bool	Состояние зарядника	0 - выключен 1 - включен
10	0x000A				Состояние разрядника	
10	0x000A	I	RO	u16	Текущая уставка тока заряда АКБ	мА
11	0x000B	I	RO	u16	Желаемая уставка выходного напряжения	мВ
12	0x000C	I	RO	u16	OCV	мВ
13	0x000D	I	RO	u16	Фактическая уставка выходного напряжения. Может отличаться от желаемой при работе в параллельном режиме из-за снижения мощности для равномерного распределения нагрузки. Это значение записывается в чип разрядника	мВ
8	0x0008	C	RW	bool	Перезапуск алгоритма заряда. Принудительно включает зарядку батареи, когда напряжение на ней превышает 7,8 В. В норме для увеличения срока службы батареи зарядка запускается, если напряжение батареи стало ниже 7,8 В	Запишите 1, чтобы перезапустить зарядку
9	0x0009	C	RW	bool	Отключение светодиода на кнопке. Не сохраняется в энергонезависимую память	0 - включен 1 - отключен

Modbus-регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
19	0x0013	H	RW	u16	Ограничение тока разряда батареи	мА 2000 - 6000 (4000)
20	0x0014	H	RW	u16	Уставка VINREG	мВ 4500 - 25600 (4500)
21	0x0015	H	RW	u16	Charge counter	х0,1 мА·ч
1024	0x0400	I	RO	u16	Charger Vbus raw value	
1025	0x0401				Charger Vbat raw value	
1026	0x0402				Charger Ibus raw value	
1027	0x0403				Charger Ibat raw value	
1040	0x0410	I	RO	u16	Discharger Vbus raw value	
1041	0x0411				Discharger Vbat raw value	
1042	0x0412				Discharger Ibus raw value	
1043	0x0413				Discharger Ibat raw value	
1056	0x0420	I	RO	u16	Charger Vbus real filtered value	мВ
1057	0x0421				Charger Vbat real filtered value	
1058	0x0422				Charger Ibus real filtered value	мА
1059	0x0423				Charger Ibat real filtered value	
1072	0x0430	I	RO	u16	Discharger Vbus real filtered value	мВ
1073	0x0431				Discharger Vbat real filtered value	
1074	0x0432				Discharger Ibus real filtered value	мА
1075	0x0433				Discharger Ibat real filtered value	

Параметры подключения, версия прошивки и другие служебные регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
Параметры подключения						
110	0x006E	H	RW	u16	Скорость порта RS-485	x100, Боды 12 — 1200 бит/с, 24 — 2400 бит/с, 48 — 4800 бит/с, 96 — 9600 бит/с, 192 — 19 200 бит/с, 384 — 38 400 бит/с, 576 — 57 600 бит/с, 1152 — 115 200 бит/с
111	0x006F	H	RW	u16	Настройка бита чётности порта RS-485	0 — нет бита чётности (none), 1 — нечётный (odd), 2 — чётный (even)
112	0x0070	H	RW	u16	Количество стоп-битов порта RS-485	1, 2
128	0x0080	H	RW	u16	Modbus-адрес устройства	
Модель устройства и версия прошивки						
200-205	0x00C8 - 0x00CD	I	RO	string	Модель устройства	
206-219	0x00CE - 0x00DB	I	RO	string	Расширение модели устройства	Для чтения модели устройства нужно читать диапазон из 20 регистров (200 - 219)
220-244	0x00DC - 0x00F4	I	RO	string	Хэш коммита и название ветки, откуда собрана прошивка (2 символа в регистре)	
250-265	0x00FA - 0x0109	I	RO	string	Версия прошивки	
266-269	0x010A - 0x010D	I	RO	u64	Расширение серийного номера	
270-271	0x010E - 0x010F	I	RO	u32	Серийный номер	
290-301	0x0122 - 0x012D	H	RO	string	Сигнатура прошивки	
320	0x0140	I	RO	u16	Версия прошивки в числовом формате	MAJOR
321	0x0141					MINOR
322	0x0142					PATCH
323	0x0143			s16		SUFFIX
324-325	0x0144 - 0x0145	I	RO	u32	Версия прошивки в числовом формате	

Параметры подключения, версия прошивки и другие служебные регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Дес	Hex	Тип	Доступ	Формат		
326-327	0x0146 - 0x0147	I	RO	u32	Версия прошивки в Big Endian формате	
Прочее						
104-105	0x0068 - 0x0069	I	RO	u32	Время работы с момента загрузки	Секунды
120	0x0078	H	RW	u16	Перезагрузка устройства без сохранения состояния	Любое, отличное от 0, перезагружает устройство
129	0x0081	H	RW	u16	Перевод в режим обновления прошивки на 2 минуты	Любое, отличное от 0, переводит устройство в режим обновления прошивки
330-336	0x014A - 0x0150	H	RO	string	Версия загрузчика	
130	0x0082	H	RW	u16	Отключение светодиода Status	0 - включен 1 - отключен
131	0x0083	H	RW	u16	Перевод в режим обновления прошивки на текущих настройках соединения. Для проверки того, поддерживает ли текущая прошивка и загрузчик обновление прошивки на текущих настройках соединения, нужно прочитать значение данного регистра: если чтение успешно и значение равно 0, то функция поддерживается	Запись 1 переводит устройство в режим обновления прошивки
113	0x0071	H	RW	u16	Время перед отправкой ответа на modbus запрос	0 - 254 мс
114	0x0072	H	RW	u16	Режим непрерывного чтения регистров с зазором	0 - отключен 1 - включен 2 - включение сохраняется после перезагрузки

Параметры подключения, версия прошивки и другие служебные регистры						
Адрес		Параметры регистра			Краткое описание	Значение
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
119	0x0077	I	RO	u16	Минимальное напряжение питания микроконтроллера с момента загрузки до усреднения	мВ
123	0x007B	I	RO	u16	Напряжение питания микроконтроллера	мВ
124	0x007C	I	RO	s16	Внутренняя температура микроконтроллера	x0.1, °C
304-319	0x0130-0x013F	I	RO	string	Номер партии устройства	
65402	0xFF7A	H	RW	u16	Сброс настроек устройства к значениям по умолчанию. Настройки связи не сбрасываются. После сброса настроек устройство будет перезагружено	Запись 1 приводит к сбросу настроек
64256-64383	0xFB00-0xFB7F	I	RO	u16	FlashFS: свободное место на странице	Байт
64384-64511	0xFB80-0xFBFF	I	RO	u16	FlashFS: сумма размеров актуальных файлов на странице	Байт
64512-64639	0xFC00-0xFC7F	I	RO	u16	FlashFS: фрагментация страницы	0 - 100% 0 - все данные актуальны, 100 - нет актуальных данных
64640-64767	0xFC80-0xFCFF	I	RO	u16	FlashFS: счетчик количества стираний страницы	
65504	0xFFE0	I	RO	u16	Максимальный размер используемого стека	байт 0 - стек поврежден
65505	0xFFE1	I	RO	u16	Объем свободной оперативной памяти	Байт
65506	0xFFE2	I	RO	u16	Объем используемой оперативной памяти	Байт
65507	0xFFE3	I	RO	u16	Размер стека	Байт
65508	0xFFE4	I	RO	u16	Причина последней перезагрузки МК	1 - LPWR, 2 - WWDG, 3 - IWDG, 4 - SFT, 5 - POR, 6 - PIN, 7 - OBL, 8 - V18PWR
65509	0xFFE5	I	RO	u32	Счетчик обновлений прошивки	

1.1.9.3.4.7 Представление в веб-интерфейсе

Откройте веб-интерфейс и перейдите в раздел **Настройки > Конфигурационные файлы > Настройка драйвера serial-устройств**.

В левой части выберите порт, к которому вы подключили модуль. Для настройки порта установите галочку **Включить порт** и укажите параметры подключения:

Скорость обмена 9600

Контроль четности N

Число бит данных 8

Количество стоп-бит 2

Для автоматического добавления модулей выберите **Найти и добавить устройства**. ПЛК 270 выполнит поиск модулей, подключенных к шине RS-485. Выберите в списке найденные модули и нажмите **Добавить в wb-mqtt-serial**.

Для ручного добавления модулей выберите **Добавить любые устройства вручную**. В открывшемся окне выберите **Порт**, к которому подключен модуль, и **Тип** модуля из выпадающего списка. Нажмите **Добавить**. Модуль будет добавлен и выбран в конфигураторе. В поле **Адрес** введите Modbus-адрес (Slave id), указанный на корпусе модуля в виде стикера.

После проделанных действий нажмите **Сохранить настройки**.

1.1.10 Аксессуары (ACS)

1.1.10.1 Трансформатор тока

1.1.10.1.1 Структура условного обозначения артикула трансформатора тока

Структура условного обозначения артикула аксессуара:

1	-	2	3	4	-	5	-	8	-	7	-	8
PLC	-	2	7	0	-	ACS	-	TCD020	-	00	-	00

№ поля	Описание	Возможные варианты
1	Изделие	PLC – программируемый логический контроллер
2	Сфера применения	2 – гражданское применение
3	Функциональный сегмент	7 – проектный
4	Модификация	0
5	Тип изделия	ACS – аксессуар
6	Вид аксессуара	TCDXXX – разъёмный трансформатор тока, где: TC – трансформатор тока; D – разъёмный; XXX – значение максимального номинального первичного тока, А (согласно таблицам 1.122-1.126). TCNXXX – неразъёмный трансформатор тока, где: TC – трансформатор тока; N – неразъёмный; XXX – значение максимального номинального первичного тока, А (согласно таблицам 1.127-1.130).
7	Резервные символы 1	00
8	Резервные символы 2	00

1.1.10.1.2 Варианты исполнения

Варианты исполнения аксессуара ПЛК 270 (далее - аксессуар) представлены в таблице 1.121.

Таблица 1.121 - Варианты исполнения аксессуара

Артикул	Максимальный номинальный первичный ток, А*
PLC-270-ACS-TCD020-00-00	20
PLC-270-ACS-TCD080-00-00	80**
PLC-270-ACS-TCD140-00-00	140***
PLC-270-ACS-TCD200-00-00	200
PLC-270-ACS-TCD400-00-00	400
PLC-270-ACS-TCN008-00-00	8
PLC-270-ACS-TCN020-00-00	20
PLC-270-ACS-TCN040-00-00	40
PLC-270-ACS-TCN100-00-00	100

Примечания

* При плюс 25 °С, при других температурах эксплуатации ток корректируется для заданного класса точности.

** В классе точности 0,5S до 75 А.

*** В классе точности 0,5S до 125 А.

**** Точное значение на маркировке.

1.1.10.1.3 Спецификации

1.1.10.1.3.1 PLC-270-ACS-TCD020-00-00

Таблица 1.122 - Технические характеристики PLC-270-ACS-TCD020-00-00

Параметры трансформатора	
Максимальный номинальный первичный ток, А	22
Диапазон номинальных первичных токов, А	От 20 до 22
Частота, Гц	50/60
Коэффициент трансформации	1:2000
Класс точности	0,5S
Измеряемый ток, А	От 0,2 до 27
Общие технические характеристики	
Диаметр провода, мм	5,5
Длина провода, м	3
Материал сердечника	Феррит
Степень защиты по ГОСТ 14254 (IEC 60529)	IP20
Условия эксплуатации, транспортирования и хранения	
Диапазон температур, °С	От минус 10 до плюс 65
Относительная влажность воздуха, %, не более	92 (без конденсации)

1.1.10.1.3.2 PLC-270-ACS-TCD080-00-00

Таблица 1.123 - Технические характеристики PLC-270-ACS-TCD080-00-00

Параметры трансформатора	
Максимальный номинальный первичный ток, А	75
Диапазон номинальных первичных токов, А	От 15 до 75
Частота, Гц	50/60
Коэффициент трансформации	1:3000
Класс точности	0,5S
Измеряемый ток, А	От 0,15 до 90
Общие технические характеристики	
Диаметр провода, мм	10
Длина провода, м	3
Материал сердечника	Феррит
Степень защиты по ГОСТ 14254 (IEC 60529)	IP20
Условия эксплуатации, транспортирования и хранения	
Диапазон температур, °С	От минус 10 до плюс 65
Относительная влажность воздуха, %, не более	92 (без конденсации)

1.1.10.1.3.3 PLC-270-ACS-TCD140-00-00

Таблица 1.124 - Технические характеристики PLC-270-ACS-TCD140-00-00

Параметры трансформатора	
Максимальный номинальный первичный ток, А	125
Диапазон номинальных первичных токов, А	От 25 до 125
Частота, Гц	50/60
Коэффициент трансформации	1:3000
Класс точности	0,5S
Измеряемый ток, А	От 0,25 до 152
Общие технические характеристики	
Диаметр провода, мм	16
Длина провода, м	3
Материал сердечника	Феррит
Степень защиты по ГОСТ 14254 (IEC 60529)	IP20
Условия эксплуатации, транспортирования и хранения	
Диапазон температур, °С	От минус 10 до плюс 65
Относительная влажность воздуха, %, не более	92 (без конденсации)

1.1.10.1.3.4 PLC-270-ACS-TCD200-00-00

Таблица 1.125 - Технические характеристики PLC-270-ACS-TCD200-00-00

Параметры трансформатора	
Максимальный номинальный первичный ток, А	240
Диапазон номинальных первичных токов, А	От 35 до 240
Частота, Гц	От 50 до 400
Коэффициент трансформации	1:5000
Класс точности	0,5S
Измеряемый ток, А	От 0,35 до 290
Общие технические характеристики	
Диаметр провода, мм	24
Длина провода, м	2
Материал сердечника	Феррит
Степень защиты по ГОСТ 14254 (IEC 60529)	IP20
Условия эксплуатации, транспортирования и хранения	
Диапазон температур, °C	От минус 10 до плюс 65
Относительная влажность воздуха, %, не более	92 (без конденсации)

1.1.10.1.3.5 PLC-270-ACS-TCD400-00-00

Таблица 1.126 - Технические характеристики PLC-270-ACS-TCD400-00-00

Параметры трансформатора	
Максимальный номинальный первичный ток, А	630
Диапазон номинальных первичных токов, А	От 500 до 630
Частота, Гц	От 50 до 400
Коэффициент трансформации	1:10000
Класс точности	0,5S
Измеряемый ток, А	От 5 до 755
Общие технические характеристики	
Диаметр провода, мм	35
Длина провода, м	2
Материал сердечника	Сталь
Степень защиты по ГОСТ 14254 (IEC 60529)	IP20
Условия эксплуатации, транспортирования и хранения	
Диапазон температур, °C	От минус 10 до плюс 65
Относительная влажность воздуха, %, не более	92 (без конденсации)

1.1.10.1.3.6 PLC-270-ACS-TCN008-00-00

Таблица 1.127 - Технические характеристики PLC-270-ACS-TCN008-00-00

Параметры трансформатора	
Максимальный номинальный первичный ток, А	12
Диапазон номинальных первичных токов, А	От 6 до 12
Частота, Гц	50/60
Коэффициент трансформации	1:1000
Фазовый сдвиг Δ°	140
Класс точности	0,5S
Измеряемый ток, А	От 0,06 до 15
Общие технические характеристики	
Диаметр провода, мм	6,5
Длина провода, м	1,5
Материал сердечника	Феррит
Степень защиты по ГОСТ 14254 (IEC 60529)	IP20
Условия эксплуатации, транспортирования и хранения	
Диапазон температур, °C	От минус 10 до плюс 65
Относительная влажность воздуха, %, не более	92 (без конденсации)

1.1.10.1.3.7 PLC-270-ACS-TCN020-00-00

Таблица 1.128 - Технические характеристики PLC-270-ACS-TCN020-00-00

Параметры трансформатора	
Максимальный номинальный первичный ток, А	37
Диапазон номинальных первичных токов, А	От 15 до 37
Частота, Гц	От 50 до 400
Коэффициент трансформации	1:2000
Фазовый сдвиг Δ°	50
Класс точности	0,2S
Измеряемый ток, А	От 0,15 до 45
Общие технические характеристики	
Диаметр провода, мм	5
Длина провода, м	1,5
Материал сердечника	Феррит
Степень защиты по ГОСТ 14254 (IEC 60529)	IP20
Условия эксплуатации, транспортирования и хранения	
Диапазон температур, °C	От минус 10 до плюс 70
Относительная влажность воздуха, %, не более	92 (без конденсации)

1.1.10.1.3.8 PLC-270-ACS-TCN040-00-00

Таблица 1.129 - Технические характеристики PLC-270-ACS-TCN040-00-00

Параметры трансформатора	
Максимальный номинальный первичный ток, А	54
Диапазон номинальных первичных токов, А	От 15 до 54
Частота, Гц	50/60
Коэффициент трансформации	1:2000
Фазовый сдвиг Δ°	25
Класс точности	0,5S
Измеряемый ток, А	От 0,15 до 65
Общие технические характеристики	
Диаметр провода, мм	7,5
Длина провода, м	1,5
Материал сердечника	Феррит
Степень защиты по ГОСТ 14254 (IEC 60529)	IP20
Условия эксплуатации, транспортирования и хранения	
Диапазон температур, °C	От минус 10 до плюс 65
Относительная влажность воздуха, %, не более	92 (без конденсации)

1.1.10.1.3.9 PLC-270-ACS-TCN100-00-00

Таблица 1.130 - Технические характеристики PLC-270-ACS-TCN100-00-00

Параметры трансформатора	
Максимальный номинальный первичный ток, А	115
Диапазон номинальных первичных токов, А	От 80 до 115
Частота, Гц	От 50 до 400
Коэффициент трансформации	1:2500
Фазовый сдвиг Δ°	25
Класс точности	0,2S
Измеряемый ток, А	От 0,8 до 140
Общие технические характеристики	
Диаметр провода, мм	12
Длина провода, м	1,5
Материал сердечника	Феррит
Степень защиты по ГОСТ 14254 (IEC 60529)	IP20
Условия эксплуатации, транспортирования и хранения	
Диапазон температур, °C	От минус 10 до плюс 70
Относительная влажность воздуха, %, не более	92 (без конденсации)

1.1.10.1.4 Погрешности измерений

1.1.10.1.4.1 PLC-270-ACS-TCD020-00-00

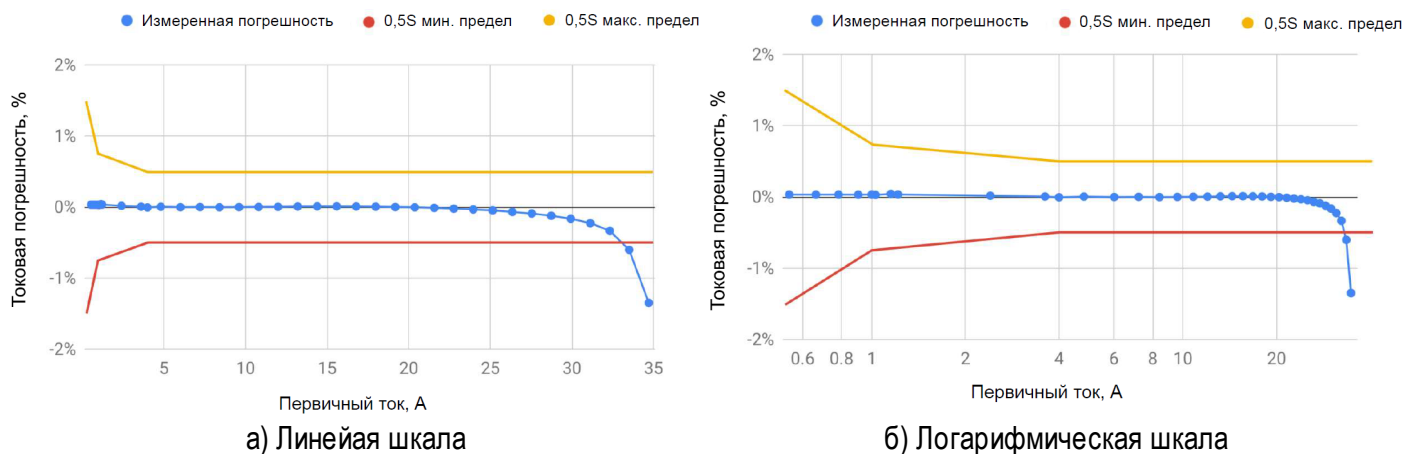


Рисунок 1.94 - Токовая погрешность

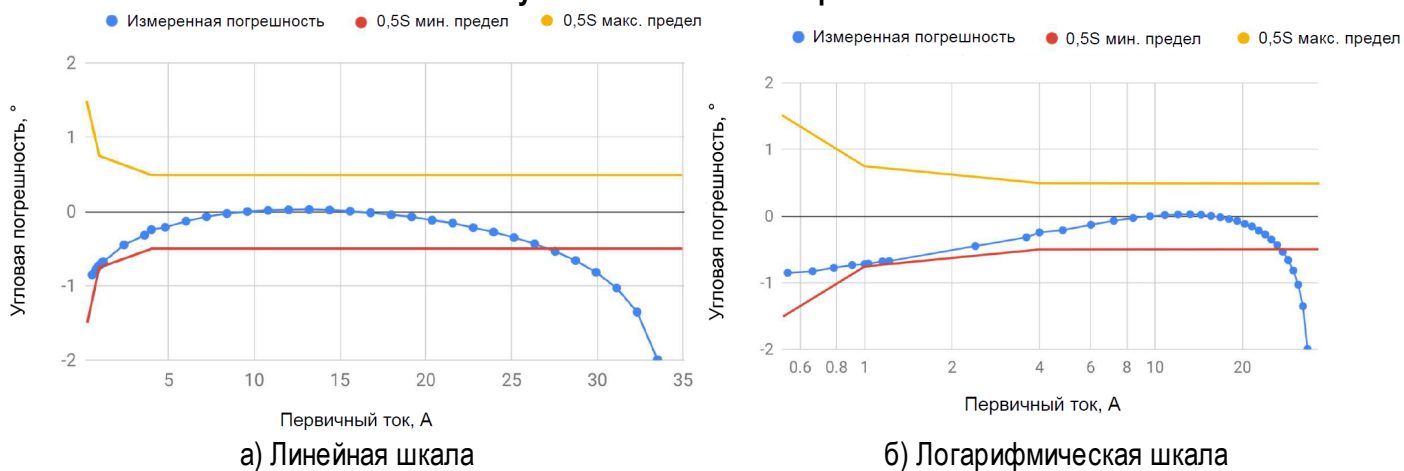


Рисунок 1.95 - Угловая погрешность

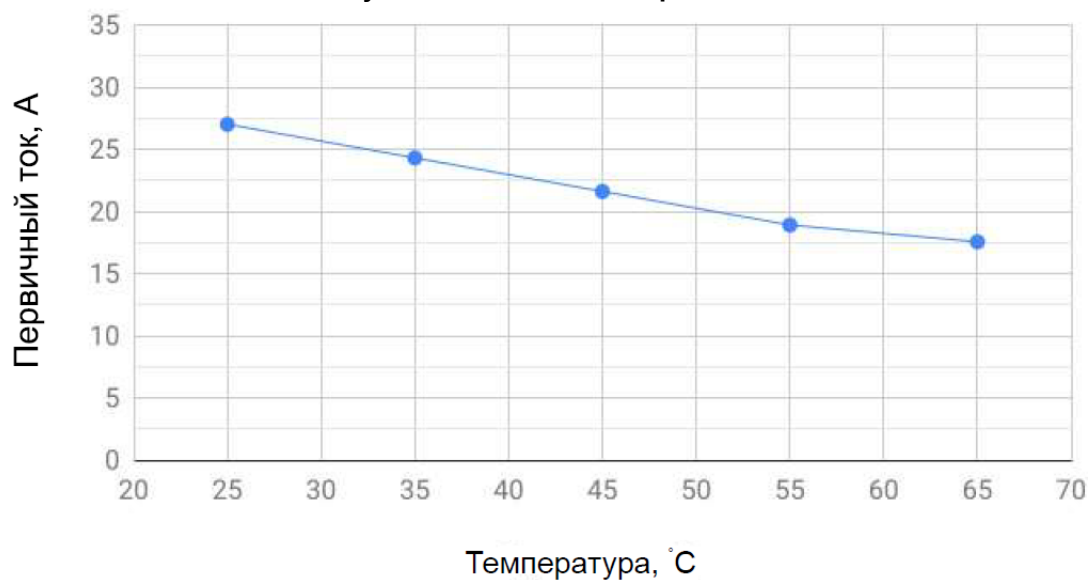
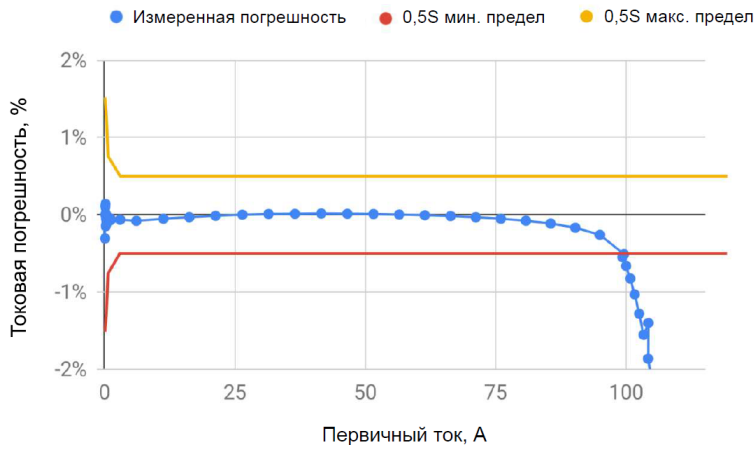
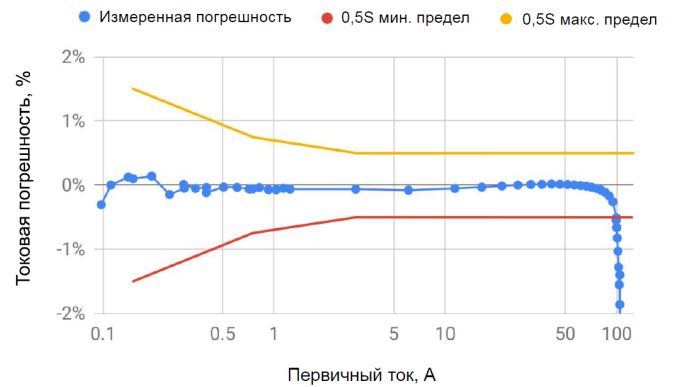


Рисунок 1.96 - Температурная деградация

1.1.10.1.4.2 PLC-270-ACS-TCD080-00-00

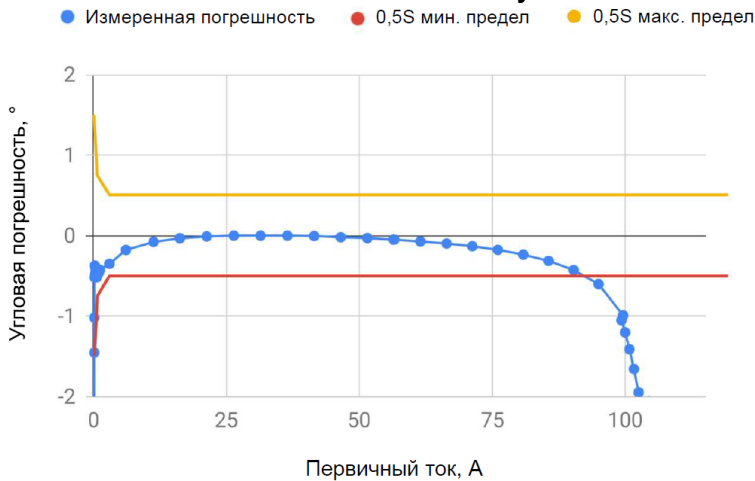


а) Линейная шкала

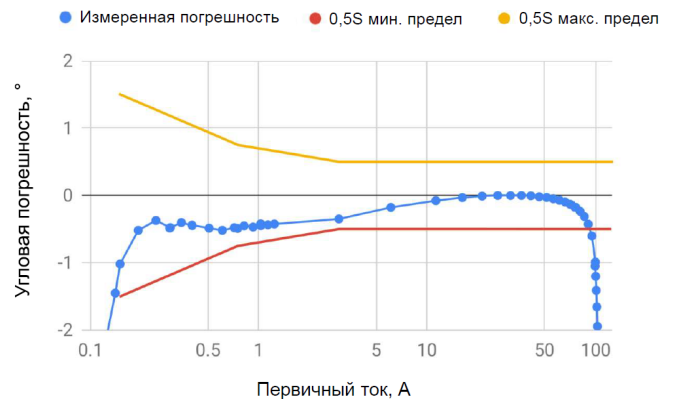


б) Логарифмическая шкала

Рисунок 1.97 - Токовая погрешность



а) Линейная шкала



б) Логарифмическая шкала

Рисунок 1.98 - Угловая погрешность

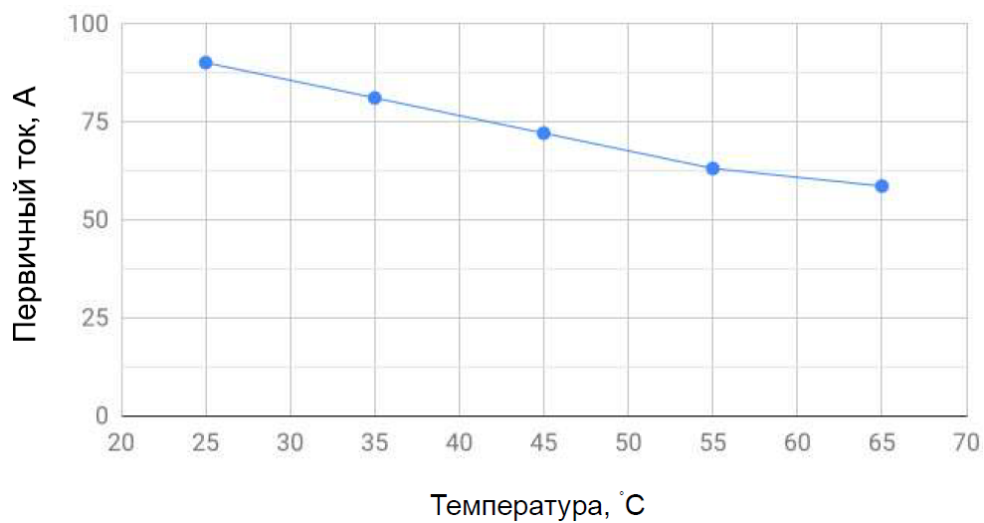
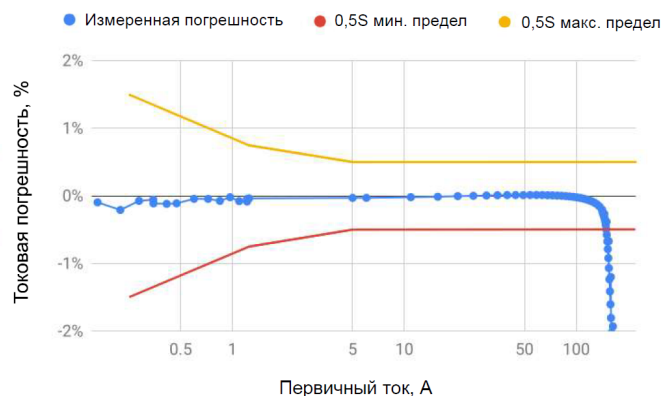


Рисунок 1.99 - Температурная деградация

1.1.10.1.4.3 PLC-270-ACS-TCD140-00-00

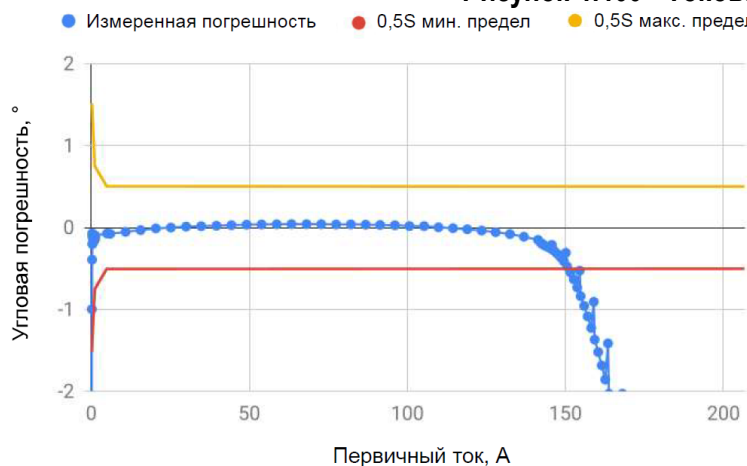


а) Линейная шкала

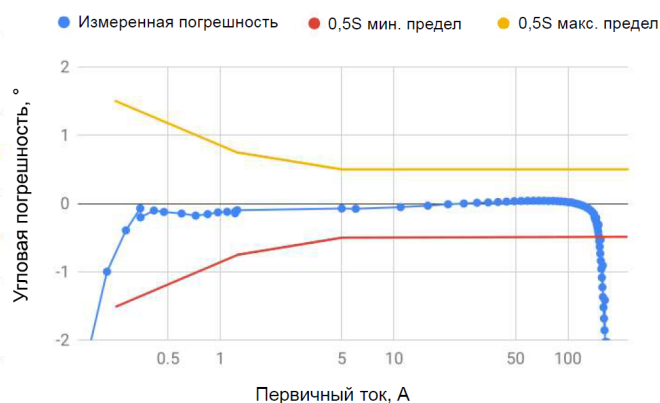


б) Логарифмическая шкала

Рисунок 1.100 - Токовая погрешность



а) Линейная шкала



б) Логарифмическая шкала

Рисунок 1.101 - Угловая погрешность

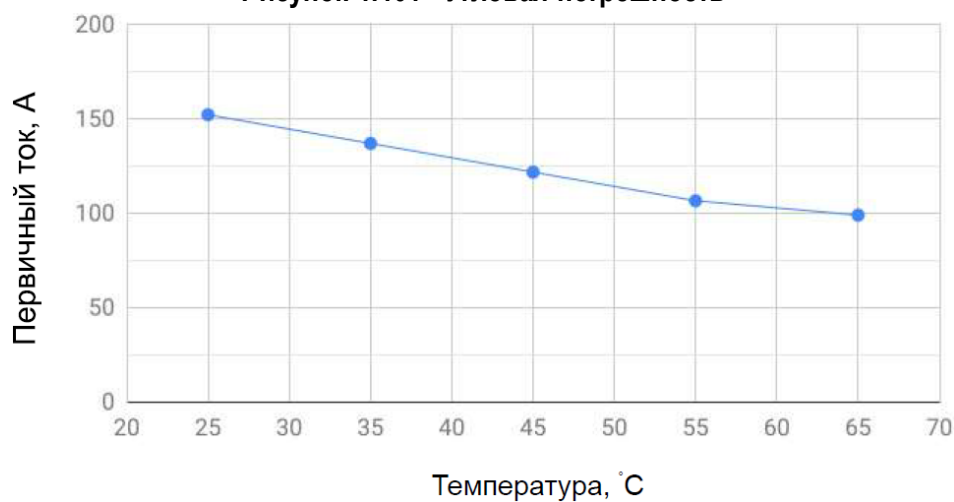


Рисунок 1.102 - Температурная деградация

1.1.10.1.4.4 PLC-270-ACS-TCD200-00-00

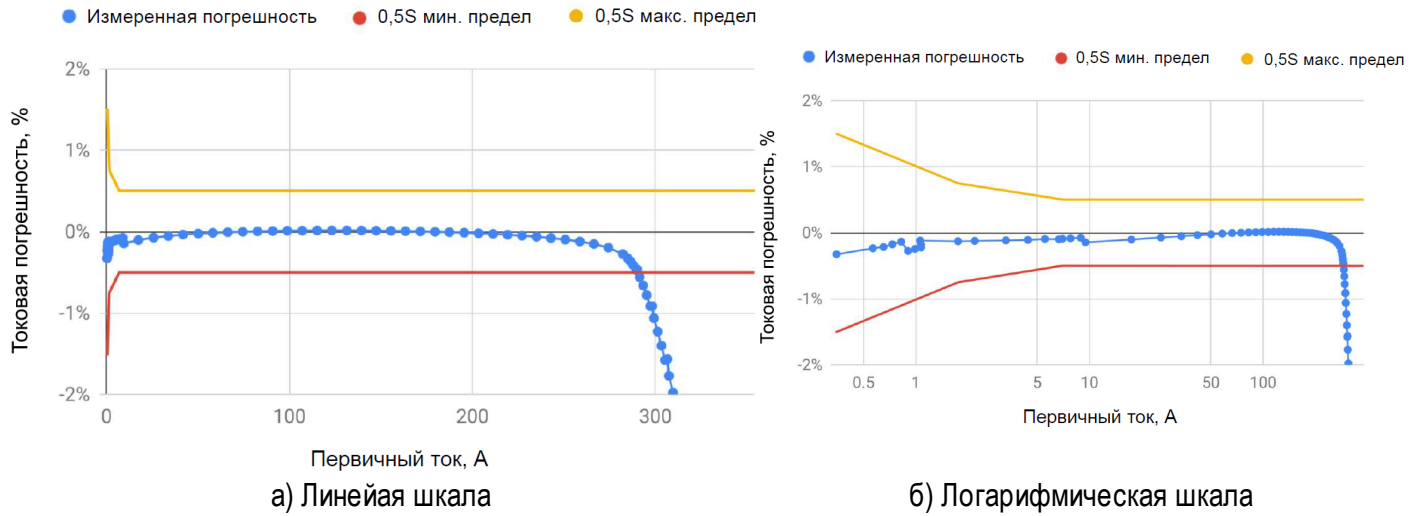


Рисунок 1.103 - Токовая погрешность

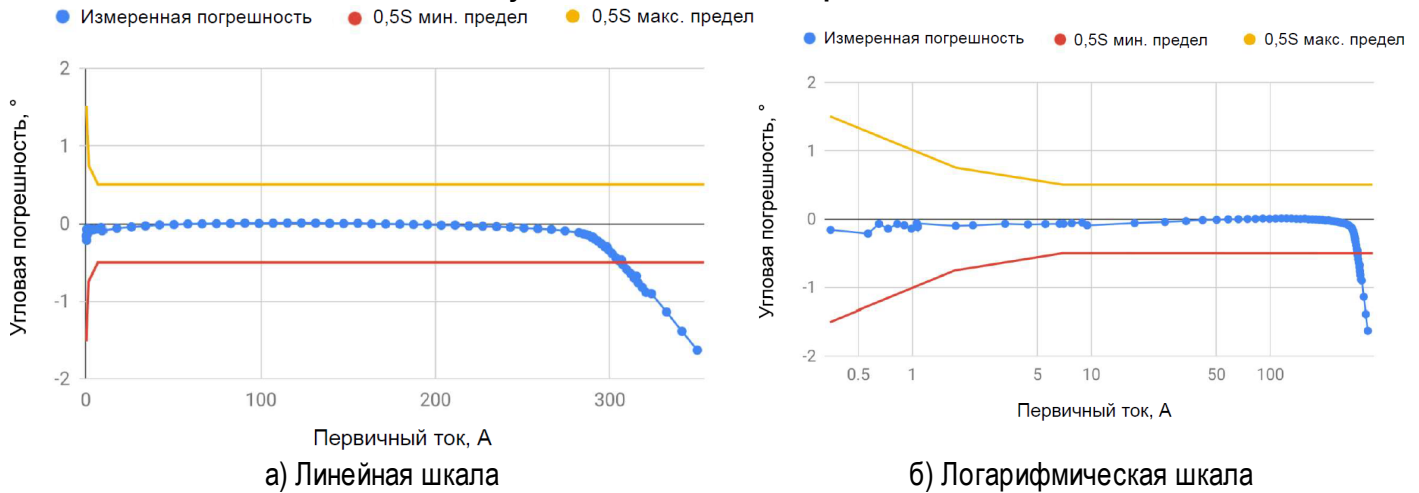


Рисунок 1.104 - Угловая погрешность

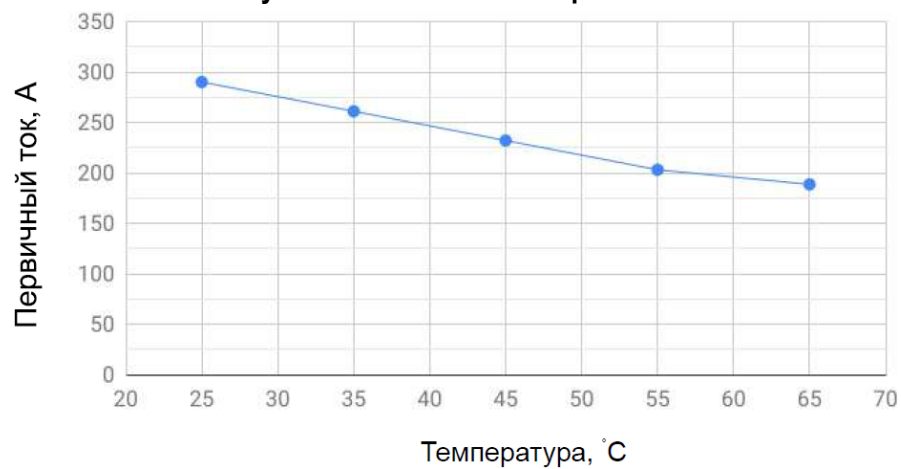
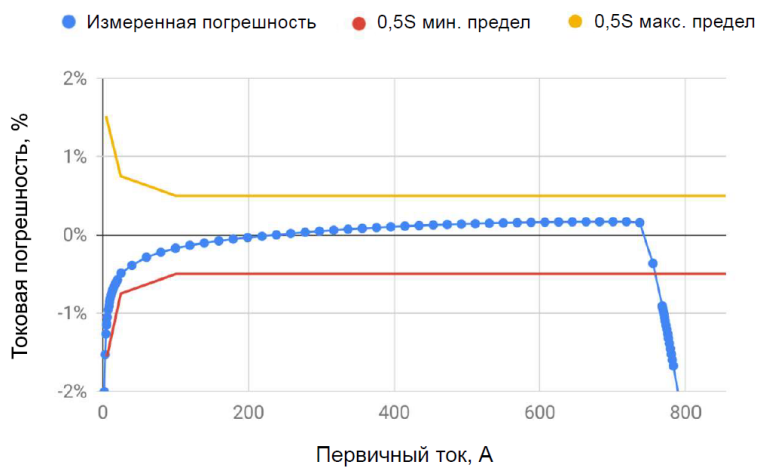
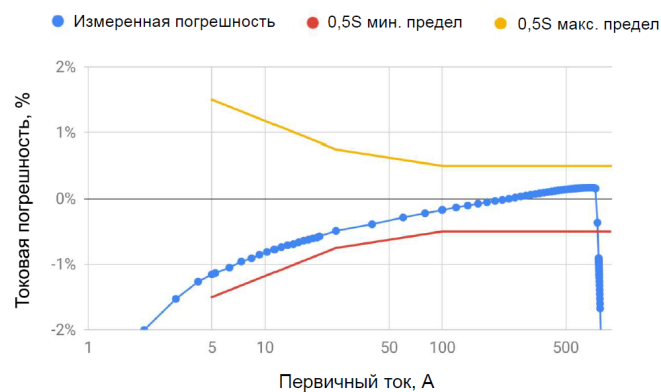


Рисунок 1.105 - Температурная деградация

1.1.10.1.4.5 PLC-270-ACS-TCD400-00-00



а) Линейная шкала

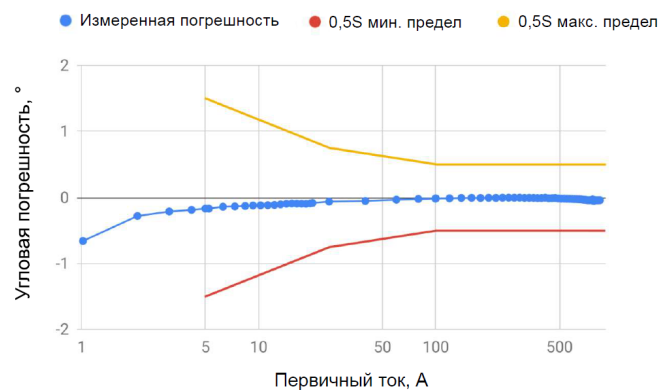


б) Логарифмическая шкала

Рисунок 1.106 - Токовая погрешность



а) Линейная шкала



б) Логарифмическая шкала

Рисунок 1.107 - Угловая погрешность

1.1.10.1.4.6 PLC-270-ACS-TCN008-00-00

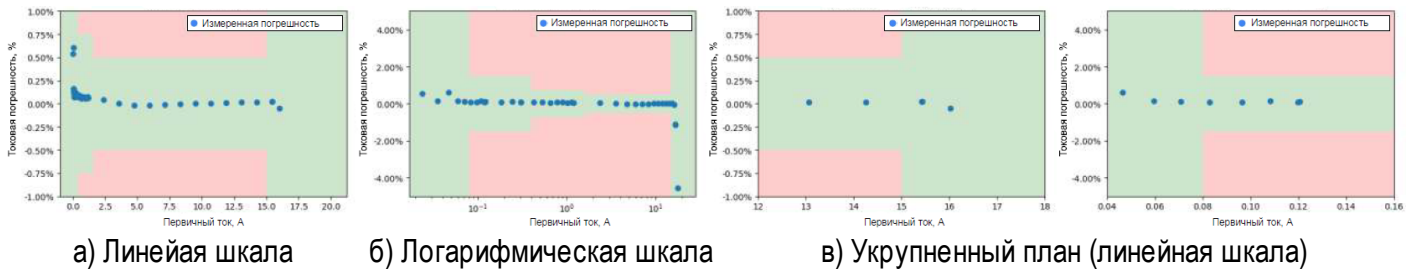


Рисунок 1.108 - Токовая погрешность

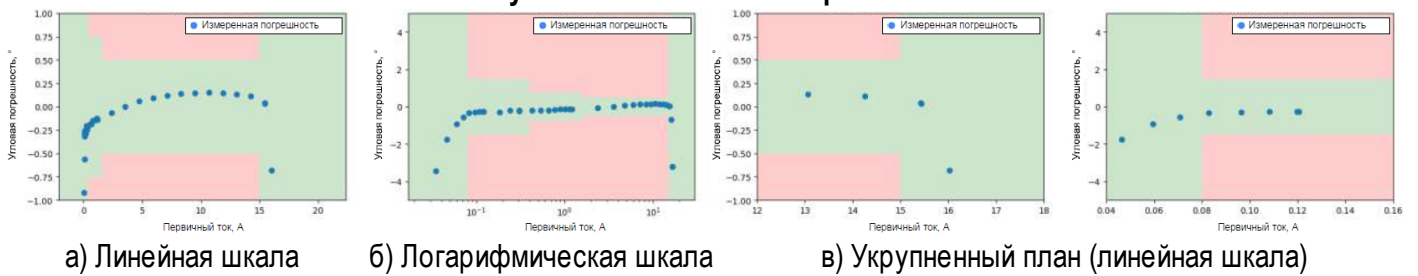


Рисунок 1.109 - Угловая погрешность

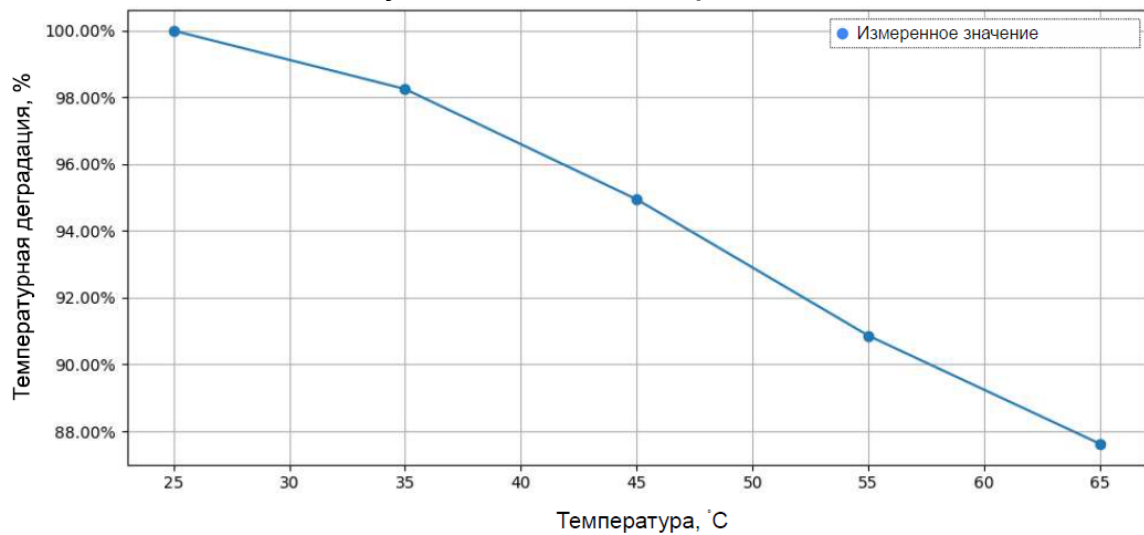
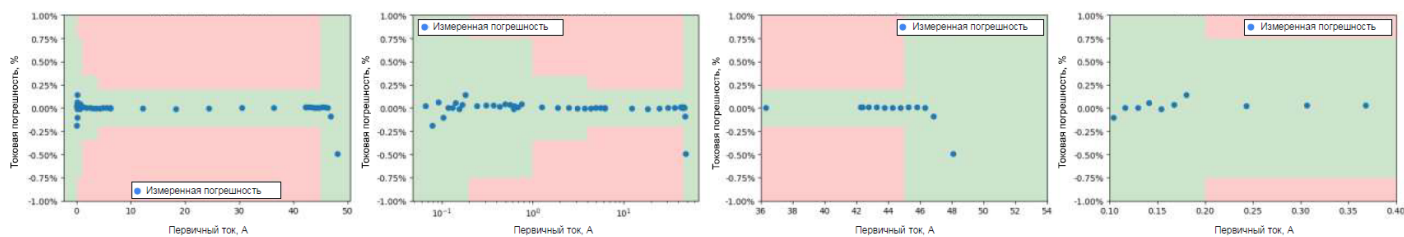


Рисунок 1.110 - Температурная деградация

1.1.10.14.7 PLC-270-ACS-TCN020-00-00

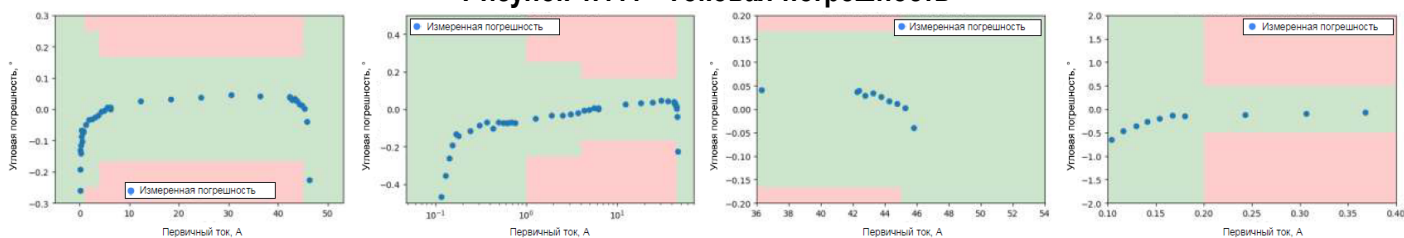


а) Линейная шкала

б) Логарифмическая шкала

в) Укрупненный план (линейная шкала)

Рисунок 1.111 - Токовая погрешность



а) Линейная шкала

б) Логарифмическая шкала

в) Укрупненный план (линейная шкала)

Рисунок 1.112 - Угловая погрешность

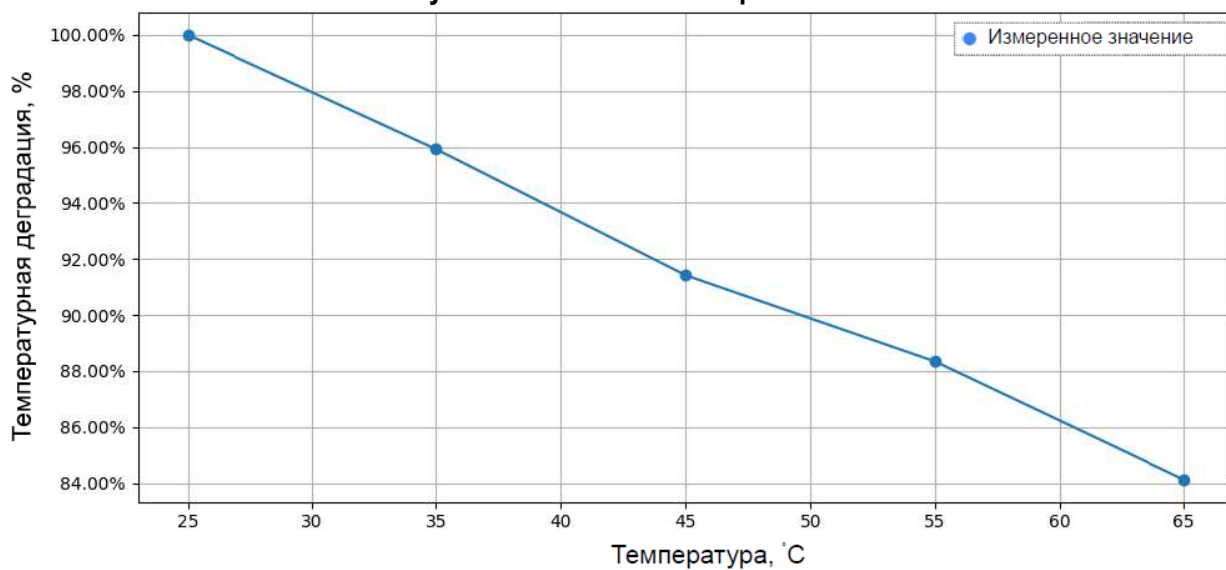


Рисунок 1.113 - Температурная деградация

1.1.10.1.4.8 PLC-270-ACS-TCN040-00-00

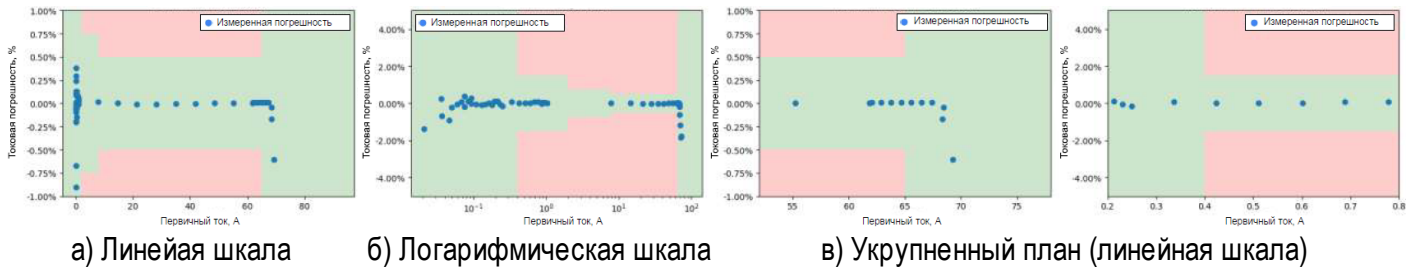


Рисунок 1.114 - Токовая погрешность

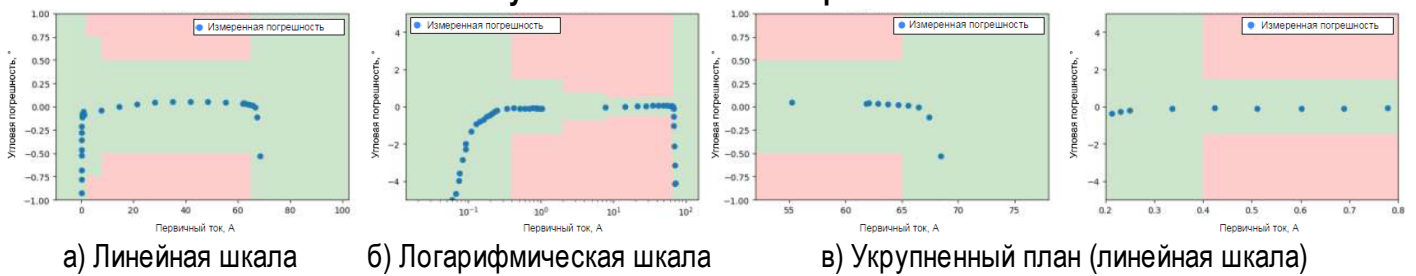


Рисунок 1.115 - Угловая погрешность

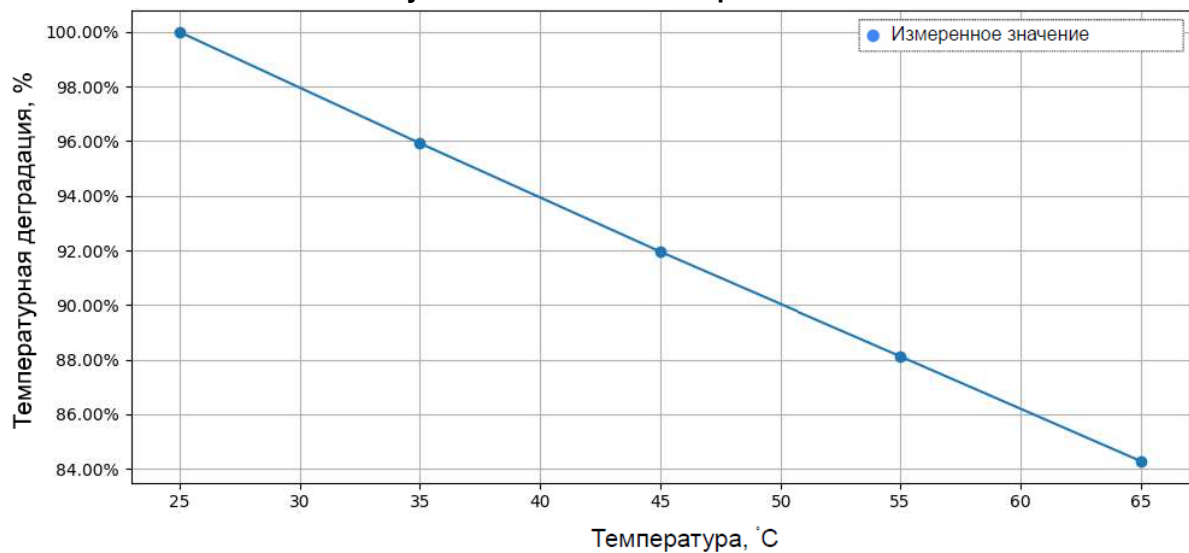


Рисунок 1.116 - Температурная деградация

1.1.10.1.4.9 PLC-270-ACS-TCN100-00-00

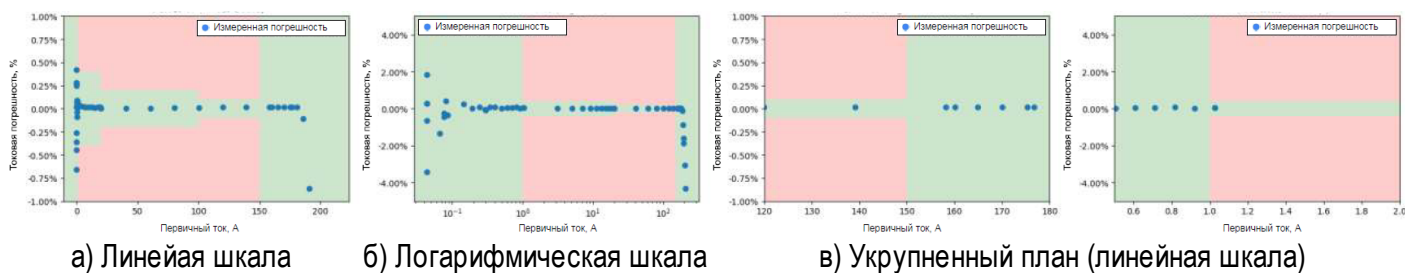


Рисунок 1.117 - Токовая погрешность

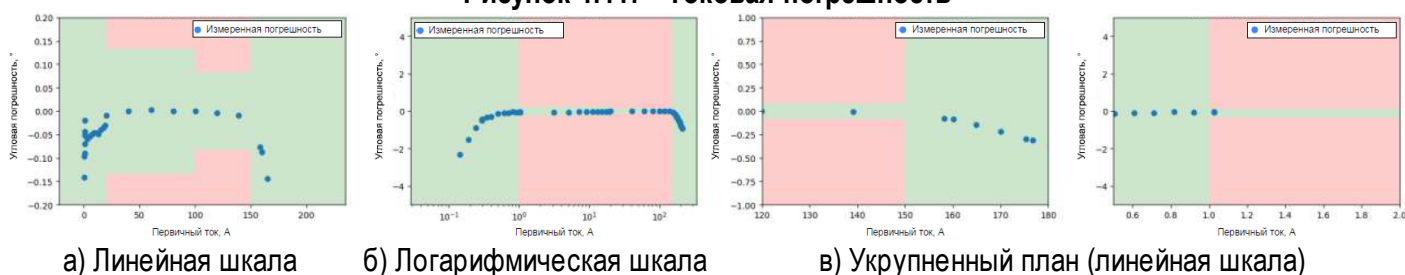


Рисунок 1.118 - Угловая погрешность

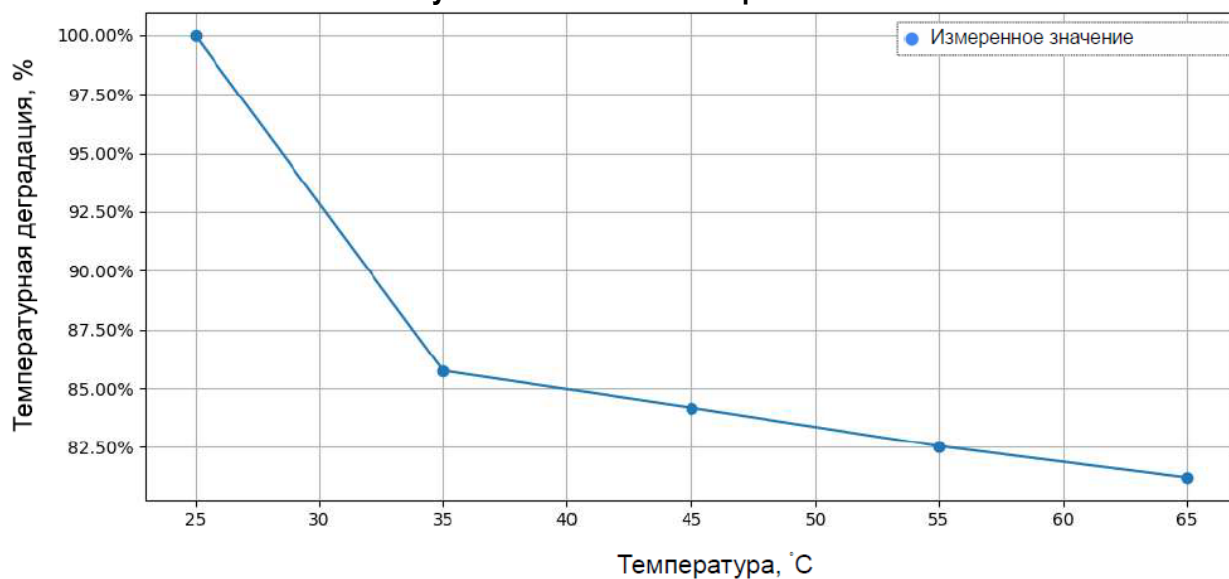


Рисунок 1.119 - Температурная деградация

1.1.10.1.5 Рекомендации по монтажу

Трансформатор следует устанавливать на фазный провод стрелкой на корпусе к нагрузке.

Перед защелкиванием разъемного трансформатора очистите поверхности сердечника от пыли и отпечатков пальцев чистящими наклейками.

Трансформатор должен свободно вращаться на проводе. Не допускается распираание изнутри, перекос и другое.

Концы многопроволочных проводов токовых трансформаторов рекомендуется заделать в наконечники НШВИ. Черные провода к "минусу" входов счетчика, а цветной (белый / красный) — к "плюсу".

1.1.10.2 Остальные аксессуары

1.1.10.2.1 Структура условного обозначения артикула аксессуара

Структура условного обозначения артикула аксессуара:

1	-	2	3	4	-	5	-	8	-	7	-	8
PLC	-	2	7	0	-	ACS	-	RR4000	-	00	-	00

№ поля	Описание	Возможные варианты
1	Изделие	PLC – программируемый логический контроллер
2	Сфера применения	2 – гражданское применение
3	Функциональный сегмент	7 – проектный
4	Модификация	0
5	Тип изделия	ACS – аксессуар
6	Вид аксессуара	SCDXXX – разъемный датчик постоянного тока, где: SC – датчик тока; D – разъемный; XXX – значение номинального тока, А (согласно таблицам 1.133, 1.134). RR4000 – резистор, где: R – резистор (терминатор шины); R4 – интерфейс RS485; 000 – резервные символы. TY0000 – клемма, где: T – клемма; Y – вариант исполнения: 1, 2, 3, 4; 0000 – резервные символы. TVD000 – комплект делителей напряжения, где: T – клемма; VD – делитель напряжения; 000 – резервные символы. USB40 – преобразователь интерфейсов USB-RS485, где: USB – интерфейс USB; R4 – интерфейс RS485; 0 – резервный символ. TCR400 – клемма общая для подключения шины RS485, где: T – клемма; C – общая; R4 – интерфейс RS485; 00 – резервные символы.
7	Резервные символы 1	00
8	Резервные символы 2	00

1.1.10.2.2 Варианты исполнения

Варианты исполнения аксессуара ПЛК 270 (далее - аксессуар) представлены в таблице 1.131.

Таблица 1.131 - Варианты исполнения аксессуара

Артикул	Вид аксессуара
PLC-270-ACS-RR4000-00-00	Резистор
PLC-270-ACS-SCD030-00-00	Разъёмный датчик постоянного тока
PLC-270-ACS-SCD100-00-00	
PLC-270-ACS-T10000-00-00	Клемма
PLC-270-ACS-T20000-00-00	
PLC-270-ACS-T30000-00-00	
PLC-270-ACS-T40000-00-00	
PLC-270-ACS-TCR400-00-00	Клемма общая для подключения шины RS485
PLC-270-ACS-TVD000-00-00	Комплект делителей напряжения
PLC-270-ACS-USBR40-00-00	Преобразователь интерфейсов USB-RS485

1.1.10.2.3 PLC-270-ACS-RR4000-00-00

Таблица 1.132 - Технические характеристики PLC-270-ACS-RR4000-00-00

Параметры резистора	
Сопротивление, Ом	120
Погрешность, %	± 5
Общие технические характеристики	
Применяемость	Интерфейс RS-485
Степень защиты по ГОСТ 14254 (IEC 60529)	IP20
Условия эксплуатации, транспортирования и хранения	
Диапазон температур, °C	От минус 40 до плюс 75
Относительная влажность воздуха, %, не более	92 (без конденсации)

1.1.10.2.4 PLC-270-ACS-SCD030-00-00

1.1.10.2.4.1 Технические характеристики

Таблица 1.133 - Технические характеристики PLC-270-ACS-SCD030-00-00

Параметры источника питания	
Диапазон напряжения питания, В	От 4,75 до 5,25 DC
Номинальное напряжение питания, В	5 DC
Потребляемая мощность, Вт, не более	0,07
Общие технические характеристики	
Номинальный ток, In, А	± 30
Погрешность измерения тока, А	± (4% ** + 0,4)
Выходной сигнал, В	2,5+0,625xI/In* DC
Диаметр провода, мм	16
Длина провода, м	0,5
Степень защиты по ГОСТ 14254 (IEC 60529)	IP20
Условия эксплуатации, транспортирования и хранения	
Диапазон температур, °C	От минус 10 до плюс 70
Относительная влажность воздуха, %, не более	92 (без конденсации)
Примечания	
* I – измеренный ток, значение которого берётся со знаком «+», если направление тока совпадает со стрелкой на корпусе датчика, в ином случае - со знаком «-»;	
** Процент от измеренного значения тока.	

1.1.10.2.4.2 Рекомендации по монтажу

Перед монтажом датчика необходимо удалить пыль и загрязнения с примыкающих поверхностей сердечника.

Датчик монтируется на один или несколько проводов. Стрелка на донце датчика должна совпадать с направлением тока в проводе.

Диаметр провода (пучка проводов) должен быть меньше отверстия в датчике, чтобы датчик мог вращаться свободно, не зажимая провода. В противном случае показания будут занижены.

1.1.10.2.5 PLC-270-ACS-SCD100-00-00

1.1.10.2.5.1 Технические характеристики

Таблица 1.134 - Технические характеристики PLC-270-ACS-SCD100-00-00

Параметры источника питания	
Диапазон напряжения питания, В	От 4,75 до 5,25 DC
Номинальное напряжение питания, В	5 DC
Потребляемая мощность, Вт, не более	0,07
Общие технические характеристики	
Номинальный ток, In, А	± 100
Погрешность измерения тока, А	± (4% ** + 0,4)
Выходной сигнал, В	2,5+0,625xI/In* DC
Диаметр провода, мм	16
Длина провода, м	0,5
Степень защиты по ГОСТ 14254 (IEC 60529)	IP20
Условия эксплуатации, транспортирования и хранения	
Диапазон температур, °С	От минус 10 до плюс 70
Относительная влажность воздуха, %, не более	92 (без конденсации)
Примечания * I – измеренный ток, значение которого берётся со знаком «+», если направление тока совпадает со стрелкой на корпусе датчика, в ином случае - со знаком «-»; ** Процент от измеренного значения тока.	

1.1.10.2.5.2 Рекомендации по монтажу

Перед монтажом датчика необходимо удалить пыль и загрязнения с примыкающих поверхностей сердечника.

Датчик монтируется на один или несколько проводов. Стрелка на донце датчика должна совпадать с направлением тока в проводе.

Диаметр провода (пучка проводов) должен быть меньше отверстия в датчике, чтобы датчик мог вращаться свободно, не зажимая провода. В противном случае показания будут занижены.

1.1.10.2.6 PLC-270-ACS-T10000-00-00

Таблица 1.135 - Технические характеристики PLC-270-ACS-T10000-00-00

Параметры клеммы	
Номинальное напряжение, В, не более	250 AC
Номинальный ток, А, не более	7
Количество контактов	3
Шаг контактов, мм	3,5
Общие технические характеристики	
Рядность	Однорядная
Степень защиты по ГОСТ 14254 (IEC 60529)	IP20
Условия эксплуатации, транспортирования и хранения	
Диапазон температур, °C	От минус 40 до плюс 75
Относительная влажность воздуха, %, не более	92 (без конденсации)

1.1.10.2.7 PLC-270-ACS-T20000-00-00

Таблица 1.136 - Технические характеристики PLC-270-ACS-T20000-00-00

Параметры клеммы	
Номинальное напряжение, В, не более	250 AC
Номинальный ток, А, не более	7
Количество контактов	4
Шаг контактов, мм	3,5
Общие технические характеристики	
Рядность	Однорядная
Степень защиты по ГОСТ 14254 (IEC 60529)	IP20
Условия эксплуатации, транспортирования и хранения	
Диапазон температур, °C	От минус 40 до плюс 75
Относительная влажность воздуха, %, не более	92 (без конденсации)

1.1.10.2.8 PLC-270-ACS-T30000-00-00

Таблица 1.137 - Технические характеристики PLC-270-ACS-T30000-00-00

Параметры клеммы	
Номинальное напряжение, В, не более	250 AC
Номинальный ток, А, не более	7
Количество контактов	6
Шаг контактов, мм	3,5
Общие технические характеристики	
Рядность	Однорядная
Степень защиты по ГОСТ 14254 (IEC 60529)	IP20
Условия эксплуатации, транспортирования и хранения	
Диапазон температур, °C	От минус 40 до плюс 75
Относительная влажность воздуха, %, не более	92 (без конденсации)

1.1.10.2.9 PLC-270-ACS-T40000-00-00

Таблица 1.138 - Технические характеристики PLC-270-ACS-T40000-00-00

Параметры клеммы	
Номинальное напряжение, В, не более	320 AC
Номинальный ток, А, не более	10
Количество контактов	4
Шаг контактов, мм	5,08
Общие технические характеристики	
Рядность	Однорядная
Степень защиты по ГОСТ 14254 (IEC 60529)	IP20
Условия эксплуатации, транспортирования и хранения	
Диапазон температур, °C	От минус 40 до плюс 75
Относительная влажность воздуха, %, не более	92 (без конденсации)

1.1.10.2.10 PLC-270-ACS-TCR400-00-00

1.1.10.2.10.1 Технические характеристики

Таблица 1.139 - Технические характеристики PLC-270-ACS-TCR400-00-00

Параметры разветвителя	
Напряжение, В, не более	48 AC / 60 DC
Номинальный ток, А, не более	8
Количество групп	2
Количество шин в группе	4
Количество линий	7
Общие технические характеристики	
Применяемость	Модули ПЛК 270 с интерфейсом RS-485
Степень защиты по ГОСТ 14254 (IEC 60529)	IP20
Условия эксплуатации, транспортирования и хранения	
Диапазон температур, °C	От минус 40 до плюс 75
Относительная влажность воздуха, %, не более	92 (без конденсации)

1.1.10.2.10.2 Рекомендации по монтажу

Для использования разветвителя:

- смонтируйте разветвитель на DIN-рейку;
- извлеките клеммник из колодки и подключите кабель в клеммы в соответствии с цветовой маркировкой.

Рекомендуется обжимать многожильный провод наконечниками НШВИ.

- установите клеммник обратно в клеммную колодку.

Клеммные колодки разветвителя соединены параллельно по 7 штук: левая половина и правая.

1.1.10.2.11 PLC-270-ACS-TVD000-00-00

Таблица 1.140 - Технические характеристики PLC-270-ACS-TVD000-00-00

Параметры делителя напряжения	
Входное напряжение, В, не более	60 DC
Точность измерения напряжения (совместо с PLC-270-EMA-06U000-00-MR), %	0,2
Входное сопротивление, кОм	> 150
Количество каналов	2
Коэффициент деления	16
Общие технические характеристики	
Степень защиты по ГОСТ 14254 (IEC 60529)	IP20
Условия эксплуатации, транспортирования и хранения	
Диапазон температур, °C	От минус 40 до плюс 75
Относительная влажность воздуха, %, не более	92 (без конденсации)

1.1.10.2.12 PLC-270-ACS-USBR40-00-00

1.1.10.2.12.1 Технические характеристики

Таблица 1.141 - Технические характеристики PLC-270-ACS-USBR40-00-00

Параметры преобразователя	
Входное напряжение, В, не более	5 DC
Входная мощность, Вт, не более	6,5
Выходное напряжение, В	12 DC
Выходной ток, мА	До 400
Выходная мощность, Вт	4,8
Потребляемая мощность, Вт	От 0,22 до 6,5
Защита от короткого замыкания	Есть
Общие технические характеристики	
Входной интерфейс	USB
Выходной интерфейс	RS-485
Индикация состояния каналов	Есть
Степень защиты по ГОСТ 14254 (IEC 60529)	IP20
Коммуникационные возможности	
Скорость, бит/с	От 1200 до 115200
Готовность к работе после подачи питания, с	0,1
Максимальная длина кабеля типа витая пара (при 115200 бит/с), м	100
Условия эксплуатации, транспортирования и хранения	
Диапазон температур, °С	От минус 40 до плюс 80
Относительная влажность воздуха, %, не более	95 (без конденсации)

1.1.10.2.12.2 Индикация

На плате преобразователя есть 3 индикатора, которые видно через прозрачный корпус:

Vout_OK (зеленый) — показывает наличие питания на клемме +12 В и гаснет при перегрузке по току;

TX (желтый) — передача данных;

RX (синий) — прием данных.

1.1.11 Антенна (ANT)

1.1.11.1 Структура условного обозначения артикула антенны

Структура условного обозначения артикула антенны:

1	-	2	3	4	-	5	-	6	7	8	-	9	-	10
PLC	-	2	7	0	-	ANT	-	4G	1	000	-	00	-	00

№ поля	Описание	Возможные варианты
1	Изделие	PLC – программируемый логический контроллер
2	Сфера применения	2 – гражданское применение
3	Функциональный сегмент	7 – проектный
4	Модификация	0
5	Тип изделия	ANT – антенна
6	Тип связи	4G – 4G/LTE; GP – ГЛОНАСС/GPS; GS – GSM (4G/LTE); WF – Wi-Fi/Bluetooth
7	Вариант исполнения	0, 1, 2, 3
8	Резервные символы 1	000
9	Резервные символы 2	00
10	Резервные символы 3	00

1.1.11.2 Варианты исполнения

Варианты исполнения антенны ПЛК 270 (далее - антенна) представлены в таблице 1.142.

Таблица 1.142 - Варианты исполнения антенны

Артикул	Тип связи
PLC-270-ANT-4G1000-00-00	4G / LTE
PLC-270-ANT-4G2000-00-00	
PLC-270-ANT-4G3000-00-00	
PLC-270-ANT-GP1000-00-00	ГЛОНАСС / GPS
PLC-270-ANT-GS1000-00-00	GSM (4G / LTE)
PLC-270-ANT-GS2000-00-00	
PLC-270-ANT-WF0000-00-00	Wi-Fi / Bluetooth

1.1.11.3 Спецификации

1.1.11.3.1 PLC-270-ANT-4G1000-00-00

Таблица 1.143 - Технические характеристики PLC-270-ANT-4G1000-00-00

Параметры антенны	
Диапазон рабочих частот, МГц	От 824 до 960 / от 1710 до 2170
Поляризация	Линейная
Усиление, дБ	3
V.S.W.R, не более	2,5
Общие технические характеристики	
Тип связи	4G / LTE
Тип антенны	Штыревая
Выносной тип	Да (3м)
Активный тип	Нет
Тип разъема	SMA (Male)
Положение	Прямое
Применяемость	PLC-270-EMI-4G0000-00-00 , PLC-270-EMI-4GM000-00-00 , PLC-270-EMI-4GW000-00-00
Степень защиты по ГОСТ 14254 (IEC 60529)	IP20
Условия эксплуатации, транспортирования и хранения	
Диапазон температур, °С	От минус 40 до плюс 75
Относительная влажность воздуха, %, не более	92 (без конденсации)

1.1.11.3.2 PLC-270-ANT-4G2000-00-00

Таблица 1.144 - Технические характеристики PLC-270-ANT-4G2000-00-00

Параметры антенны	
Диапазон рабочих частот, МГц	От 700 до 2700
Поляризация	Вертикальная
Усиление, дБ	3
V.S.W.R, не более	1,8
Мощность, Вт	50
Общие технические характеристики	
Тип связи	4G / LTE
Тип антенны	Дипольная
Выносной тип	Нет
Активный тип	Нет
Тип разъема	SMA (Male)
Положение	Прямое / угловое
Применяемость	PLC-270-EMI-4G0000-00-00 , PLC-270-EMI-4GM000-00-00 , PLC-270-EMI-4GW000-00-00
Степень защиты по ГОСТ 14254 (IEC 60529)	IP20
Условия эксплуатации, транспортирования и хранения	
Диапазон рабочих температур, °С	От минус 40 до плюс 80
Диапазон температур транспортирования и хранения, °С	От минус 20 до плюс 85
Относительная влажность воздуха, %, не более	92 (без конденсации)

1.1.11.3.3 PLC-270-ANT-4G3000-00-00

Таблица 1.145 - Технические характеристики PLC-270-ANT-4G3000-00-00

Параметры антенны	
Диапазон рабочих частот, МГц	От 700 до 2700
Поляризация	Вертикальная
Усиление, дБ	6
V.S.W.R, не более	1,8
Мощность, Вт	50
Общие технические характеристики	
Тип связи	4G / LTE
Тип антенны	Дипольная
Выносной тип	Нет
Активный тип	Нет
Тип разъема	SMA (Male)
Положение	Прямое / угловое
Применяемость	PLC-270-EMI-4G0000-00-00 , PLC-270-EMI-4GM000-00-00 , PLC-270-EMI-4GW000-00-00
Степень защиты по ГОСТ 14254 (IEC 60529)	IP20
Условия эксплуатации, транспортирования и хранения	
Диапазон рабочих температур, °С	От минус 40 до плюс 80
Диапазон температур транспортирования и хранения, °С	От минус 20 до плюс 85
Относительная влажность воздуха, %, не более	92 (без конденсации)

1.1.11.3.4 PLC-270-ANT-GP1000-00-00

Таблица 1.146 - Технические характеристики PLC-270-ANT-GP1000-00-00

Параметры антенны	
Диапазон рабочих частот, МГц	1592 ± 3
Поляризация	RHCP
Усиление, дБ	2 (LNA 28 ± 2)
V.S.W.R, не более	1,5 (LNA 2)
Общие технические характеристики	
Тип связи	ГЛОНАСС / GPS
Тип антенны	Патч
Выносной тип	Да (3 м)
Активный тип	Да*
Тип разъема	SMA (Male)
Применяемость	PLC-270-EMI-GP0000-00-00
Степень защиты по ГОСТ 14254 (IEC 60529)	IP65
Условия эксплуатации, транспортирования и хранения	
Диапазон температур, °C	От минус 40 до плюс 80
Относительная влажность воздуха, %, не более	95 (без конденсации)
Примечание	
* Напряжение питания: 2,2–5 В DC. Ток потребления: 5–15 мА.	

1.1.11.3.5 PLC-270-ANT-GS1000-00-00

Таблица 1.147 - Технические характеристики PLC-270-ANT-GS1000-00-00

Параметры антенны	
Диапазон рабочих частот, МГц	От 1990 до 2690
Поляризация	Вертикальная
Усиление, дБ	2
V.S.W.R, не более	5
Мощность, Вт	50
Общие технические характеристики	
Тип связи	GSM (4G / LTE)
Тип антенны	Дипольная
Выносной тип	Нет
Активный тип	Нет
Тип разъема	SMA (Male)
Положение	Прямое
Применяемость	PLC-270-EMI-4G0000-00-00 , PLC-270-EMI-4GM000-00-00 , PLC-270-EMI-4GW000-00-00
Степень защиты по ГОСТ 14254 (IEC 60529)	IP20
Условия эксплуатации, транспортирования и хранения	
Диапазон температур, °С	От минус 40 до плюс 75
Относительная влажность воздуха, %, не более	92 (без конденсации)

1.1.11.3.6 PLC-270-ANT-GS2000-00-00

Таблица 1.148 - Технические характеристики PLC-270-ANT-GS2000-00-00

Параметры антенны	
Диапазон рабочих частот, МГц	От 1990 до 2690
Поляризация	Вертикальная
Усиление, дБ	2
V.S.W.R, не более	5
Мощность, Вт	50
Общие технические характеристики	
Тип связи	GSM (4G / LTE)
Тип антенны	Дипольная
Выносной тип	Нет
Активный тип	Нет
Тип разъема	SMA (Male)
Положение	Угловое
Применяемость	PLC-270-EMI-4G0000-00-00 , PLC-270-EMI-4GM000-00-00 , PLC-270-EMI-4GW000-00-00
Степень защиты по ГОСТ 14254 (IEC 60529)	IP20
Условия эксплуатации, транспортирования и хранения	
Диапазон температур, °C	От минус 40 до плюс 75
Относительная влажность воздуха, %, не более	92 (без конденсации)

1.1.11.3.7 PLC-270-ANT-WF0000-00-00

Таблица 1.149 - Технические характеристики PLC-270-ANT-WF0000-00-00

Параметры антенны	
Диапазон рабочих частот, ГГц	2,4
Поляризация	Вертикальная
Усиление, дБ	2
V.S.W.R, не более	2
Мощность, Вт	50
Общие технические характеристики	
Тип связи	Wi-Fi / Bluetooth
Тип антенны	Дипольная
Выносной тип	Нет
Активный тип	Нет
Тип разъема	RP-SMA (Male)
Положение	Прямое / угловое
Применяемость	Модуль ЦПУ (кроме исполнения NW)
Степень защиты по ГОСТ 14254 (IEC 60529)	IP20
Условия эксплуатации, транспортирования и хранения	
Диапазон температур, °C	От минус 40 до плюс 75
Относительная влажность воздуха, %, не более	92 (без конденсации)

1.2 Техническое обслуживание

ПЛК 270 не требует специального обслуживания в процессе эксплуатации. Поддерживайте ПЛК 270 в чистом состоянии: удаляйте пыль с поверхности корпуса, предотвращайте попадание пыли внутрь изделия. Периодически подтягивайте винты контактных зажимов, давление которых со временем ослабевает из-за циклических изменений температуры окружающей среды и пластической деформации металла зажимаемых проводников.

Техническое обслуживание ПЛК 270 должно проводиться только квалифицированным персоналом, прошедшим обучение и имеющим соответствующие допуски. При проведении технического обслуживания соблюдайте требования нормативно-технической документации в области безопасности жизнедеятельности, техники безопасности и охраны труда (ТБ и ОТ, системы стандартов безопасности труда), а также правила пожарной безопасности.

1.3 Текущий ремонт

ПЛК 270 неремонтопригоден. В случае обнаружения неисправности следует незамедлительно прекратить эксплуатацию и обратиться в техническую поддержку: support@oni-system.com. При обнаружении неисправности по истечении гарантийного срока ПЛК 270 подлежит утилизации.

1.4 Транспортирование, хранение и утилизация

Транспортирование ПЛК 270 допускается всеми видами крытого транспорта в упаковке изготовителя, обеспечивающей предохранение упакованных ПЛК 270 от механических повреждений, загрязнения и попадания влаги, при температуре, указанной в технических характеристиках для каждого модуля. Транспортирование осуществляется в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на каждом виде транспорта.

Хранение ПЛК 270 осуществляется в упаковке изготовителя в помещениях с естественной вентиляцией при температуре окружающего воздуха и относительной влажности, указанных в технических характеристиках для каждого модуля, с соблюдением мер защиты от ударов и вибраций. При хранении не допускается конденсация влаги, обледенение, воздействие атмосферных осадков и длительное воздействие прямых солнечных лучей. В помещениях для хранения не должно быть пыли, загрязнений, влаги, паров кислот и щелочей, вызывающих коррозию.

ПЛК 270 не подлежит утилизации в качестве бытовых отходов. Для утилизации необходимо разделить детали ПЛК 270 по видам материалов и сдать в специализированные организации по приёму и переработке вторсырья.

В состав ПЛК 270 входит элемент питания, представляющий опасность для здоровья человека и окружающей среды при неправильной утилизации. Перед утилизацией отсоедините элемент питания и сдайте в специальный пункт утилизации источников питания..

1.5 Послепродажное обслуживание

Гарантийный срок эксплуатации ПЛК 270 – 3 года со дня продажи при условии соблюдения потребителем правил монтажа, эксплуатации, транспортирования и хранения.

Гарантия не предоставляется в случае:

а) если гарантийный срок уже истёк;

б) при наличии у ПЛК 270 внешних механических повреждений и дефектов, следов воздействия химических веществ, агрессивных сред, жидкостей, сильных загрязнений, грибов, а также при попадании в изделие насекомых (или грызунов) или при обнаружении следов их пребывания;

в) при несоблюдении правил транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации, установленных руководством;

г) отсутствия или частичного заполнения гарантийного талона;

д) ремонта ПЛК 270, его разборки и других посторонних вмешательств;

е) подключения ПЛК 270 к источнику питания с параметрами, отличными от указанных в паспорте и руководстве.

В период гарантийных обязательств и при возникновении претензий обращаться к продавцу или в организацию по адресу: oni-system.com.

MasterPLC

2

2 MasterPLC

2.1 Общая информация о MasterPLC

MasterPLC - исполнительная система для программирования контроллеров с открытой архитектурой, поддерживающая языки стандарта МЭК 61131-3.

Возможности **MasterPLC**:

- Создание локальных или распределенных систем управления процессами и устройствами;
- Реализация резервирования ПЛК для отказоустойчивости;
- Расширение коммуникационных возможностей;
- Обеспечение визуализации для контроля и управления технологическим процессом.

MasterPLC обеспечивает:

1. Реализацию проектов любого уровня сложности и масштаба:

- Прозрачная интеграция с MasterSCADA 4D;
- Открытая интеграция с различными системами управления и контроля;

2. Эффективность разработки проектов автоматизации и диспетчеризации:

- Единая среда разработки MasterSCADA 4D;
- Поддержка следующих языков программирования МЭК 61131-3: FBD, ST, SFC, LD;
- Возможность расширения функционала добавлением программ на языках C++ и C#;

3. Соответствие требованиям по локализации применяемых аппаратно-программных комплексов:

- Работает на базе открытой ОС Linux;
- Включена в Реестр отечественного ПО;
- Поддерживает широкий перечень отечественных ПЛК;

4. Снижение издержек на поддержку реализованных проектов на всем сроке эксплуатации:

- Многолетний опыт компании на рынке;
- Наличие квалифицированных инженеров-разработчиков по MasterSCADA 4D и MasterPLC в различных регионах и отраслях;
- Среда и документация изначально на русском языке.

Состав лицензий: согласно [таблице 1.3](#).

2.2 Основной порядок работы

Библиотеки MasterSCADA 4D

В MasterSCADA 4D существует возможность использования специализированных и неспециализированных библиотек.

Специализированные библиотеки - библиотеки, разработанные компанией IEK DIGITAL, которые содержат в себе элементы, необходимые для конфигурирования обмена данными с реальным оборудованием (ПЛК 270). Библиотека ONI является специализированной библиотекой. Для её использования необходимо подключать их к проекту.

Неспециализированные библиотеки - библиотеки, разработанные компанией IEK DIGITAL, содержащие элементы, необходимые для разработки проекта, работы в графическом редакторе и работы с внешними устройствами и программным обеспечением. Эти библиотеки по умолчанию подключены к среде разработки и не отображаются в упрощенном дереве библиотек.

Так же есть возможность создания своей пользовательской библиотеки.

Работа с исполнительной системой

Для подключения к узлу (ПЛК 270) средой разработки необходимо, чтобы на ПЛК 270 была установлена исполнительная система.

В зависимости от поставляемого оборудования требуются следующие действия по отношению к исполнительной системе:

- самостоятельная установка исполнительной системы на ПЛК 270;
- исполнительная система установлена, но требуется её активация (работает в демо-режиме);
- исполнительная система установлена, активирована и готова к работе.

При получении ПЛК 270 следует уточнить наличие установленной исполнительной системы и ее активации у производителя.

Основной порядок работы с контроллером

Основной порядок работы с ПЛК 270 в MasterSCADA 4D предполагает последовательное выполнение следующих шагов:

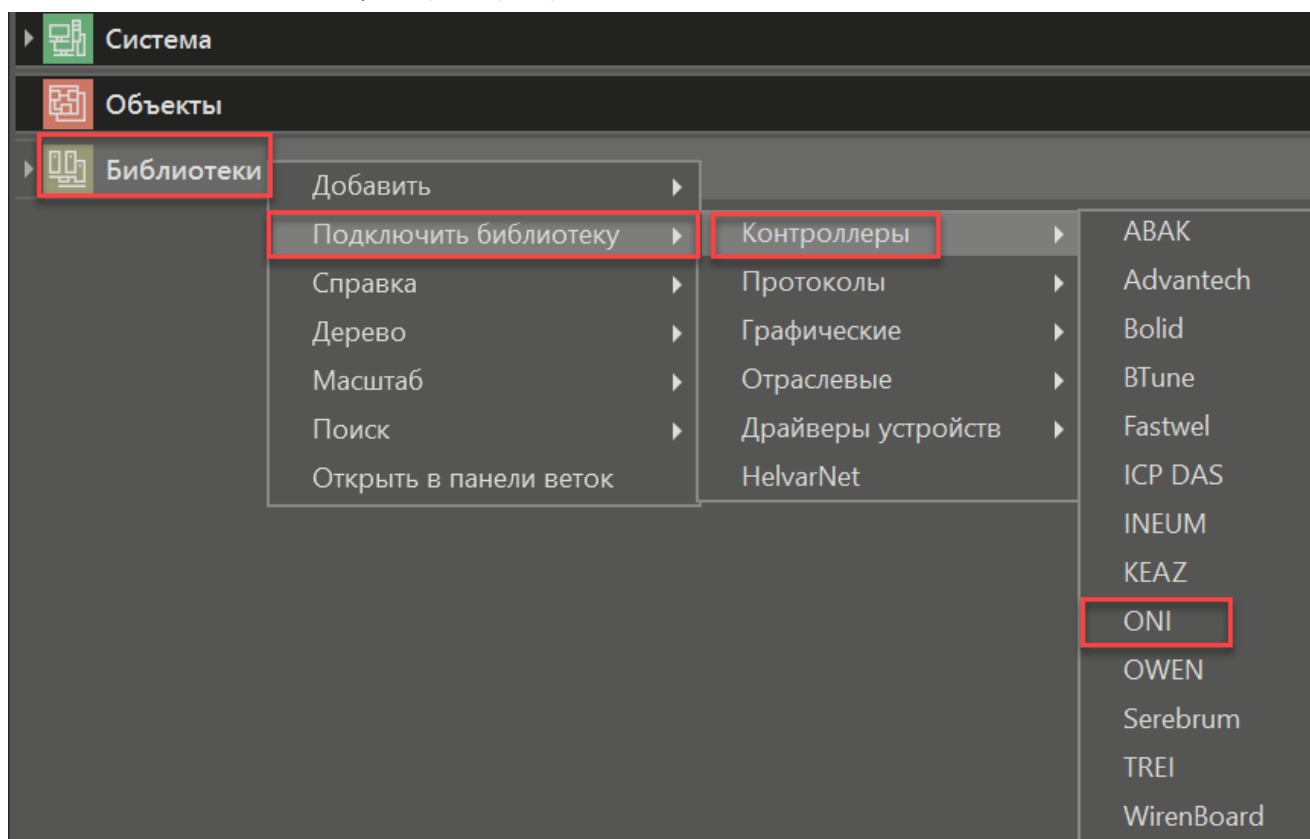
1. [Подключение библиотеки с узлом](#)
2. [Добавление узла](#)
3. [Настройки узла](#)
4. [Подключение к узлу](#)

2.2.1 Подключение библиотеки с узлом

Для реализации соединения с ПЛК 270 сначала в MasterSCADA 4D нужно подключить библиотеку ONI.

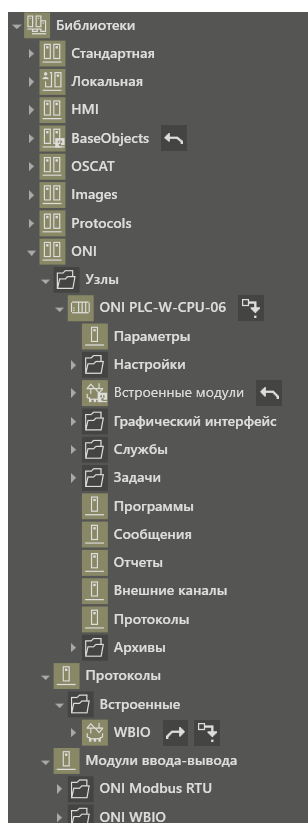
Данная библиотека содержит элементы, необходимые для конфигурирования обмена данными с соответствующим оборудованием производства компании ONI. С техническими возможностями этого оборудования можно ознакомиться на [сайте oni-system.com](http://сайт oni-system.com).

Для подключения библиотеки нужно перейти в дерево библиотек и вызвать пункт контекстного меню Библиотеки/Подключить библиотеку/Контроллеры правой кнопкой мыши:



После этого библиотека ONI отобразится в полном Дереве библиотек.

Библиотека ONI содержит группы: Узлы, Протоколы, Модули ввода-вывода:



Группа **Узлы** библиотеки ONI содержит конфигурации контроллера ONI PLC-270 (v8_5_x) 1.

Группа **Протоколы** содержит встроенный протокол WBIO.

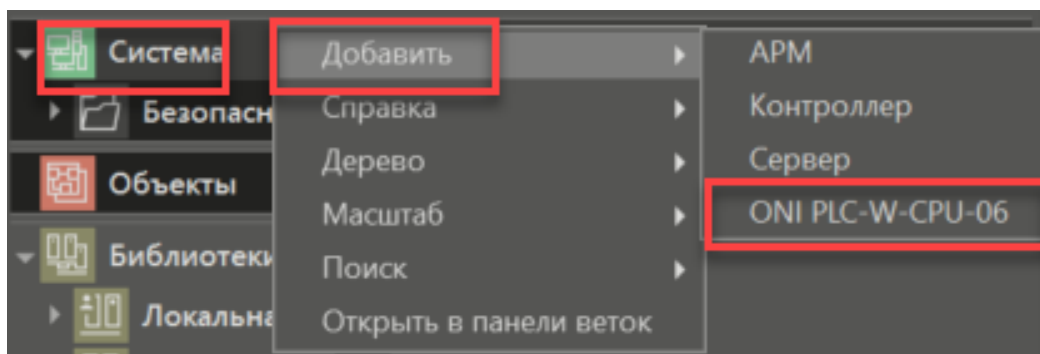
Группа **Модули ввода-вывода** содержит модули ONI Modbus RTU и ONI WBIO.

После подключения библиотеки ПЛК 270 станет доступен для добавления в Дереве системы.

2.2.2 Добавление узла

Перед тем как запрограммировать ПЛК 270 средствами MasterSCADA 4D, следует добавить его в Дерево системы.

Для этого используется пункт Добавить контекстного меню Системы:



2.2.3 Настройки узла

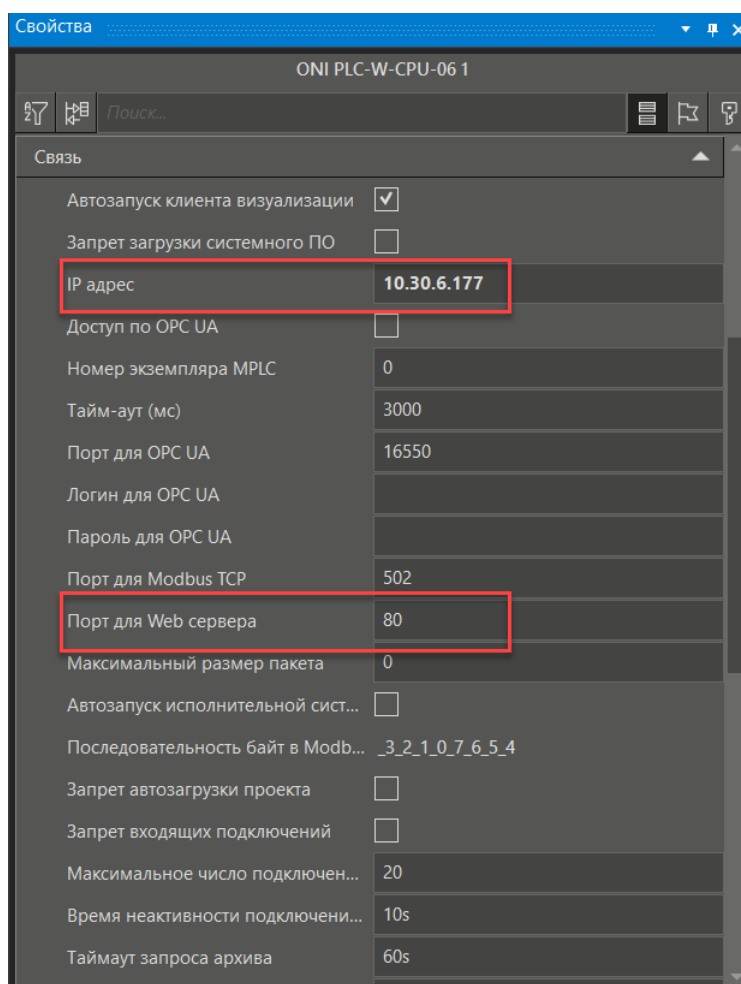
После добавления ПЛК 270 в дерево системы следует его настроить. Для этого перейдите в Панель свойств Узла.

Для подключения к ПЛК 270 средой разработки достаточно в разделе Связь настроить два свойства:

- IP-адрес - задается IP-адрес узла, на котором установлена среда исполнения и на которое должен загрузиться разрабатываемый проект.
- Порт для WEB-сервера - если клиент визуализации запускается из среды разработки, то данный порт будет использоваться в адресной строке.

Данная настройка не влияет на порт, по которому среда исполнения работает с клиентом визуализации. В этом случае порт определяется настройками среды исполнения при установке. По умолчанию для linux порт - 80.

Вид раздела Связь в панели свойств узла:



2.2.4 Подключение к узлу

Для подключения среды разработки к среде исполнения и для загрузки пользовательского приложения в память ПЛК 270 необходимо выделить в дереве ПЛК 270, либо в контекстном меню выполнить пункт **Узел. Подключить узел с загрузкой конфигурации**, либо нажать на кнопку **Подключить с загрузкой конфигурации** во вкладке инструментов **Исполнение**:



После этого проект будет загружен в ПЛК 270 и запущен на исполнение.

Для подключения к узлу без загрузки конфигурации проекта нужно выполнить пункт **Узел. Подключить узел без загрузки конфигурации**, либо нажать на кнопку **Подключить без загрузки конфигурации** во вкладке инструментов **Исполнение**:

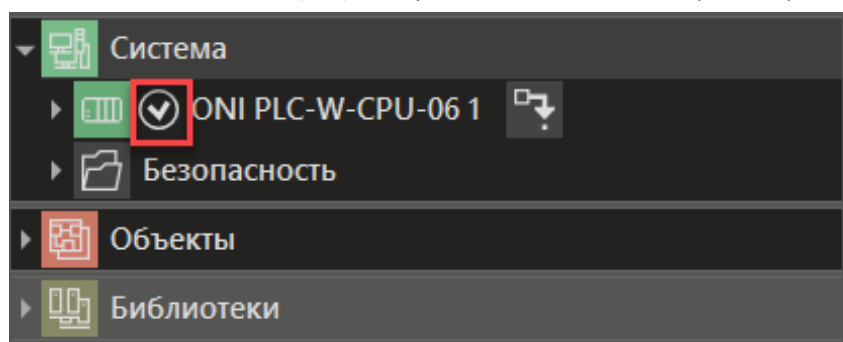


После выполнения команд **Подключить** произойдёт подключение среды разработки к уже запущенной среде исполнения. Если запущенная среда исполнения не будет найдена, то появится сообщение об ошибке. В этом случае среда разработки не будет пытаться запустить среду исполнения.

Перед использованием ПЛК 270 убедитесь, что на нем установлена исполнительная система MasterSCADA4D.

Для этого стоит обратить внимание на значок, расположенный рядом с добавленным в дерево системы ПЛК 270.

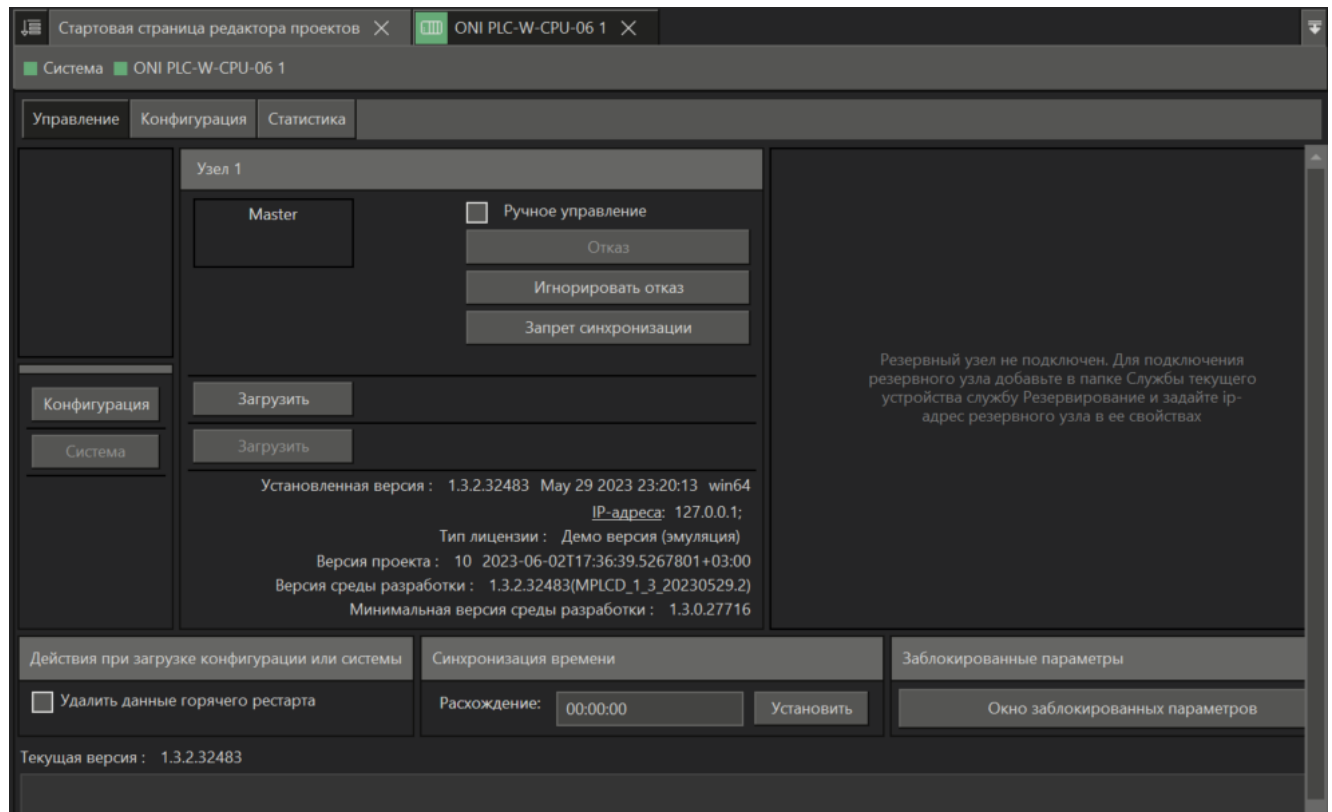
Если исполнительная система установлена на ПЛК 270, то при подключении среды разработки рядом с устройством в дереве системы должен появиться значок, говорящий об успешном подключении (галочка):



Если этого не произошло и открылось диалоговое окно с системными сообщениями об отсутствии соединения с узлом, то убедитесь, что заданный IP адрес ПЛК 270 введён правильно.

Если данные верные, проверьте [наличие исполнительной системы в контроллере](#).

После подключения среды разработки к работающей среде исполнения во вкладке **Управление** появится панель узла, на которой будет отображаться информация о состоянии ПЛК 270, загруженном в него программном обеспечении, об используемой версии среды исполнения:



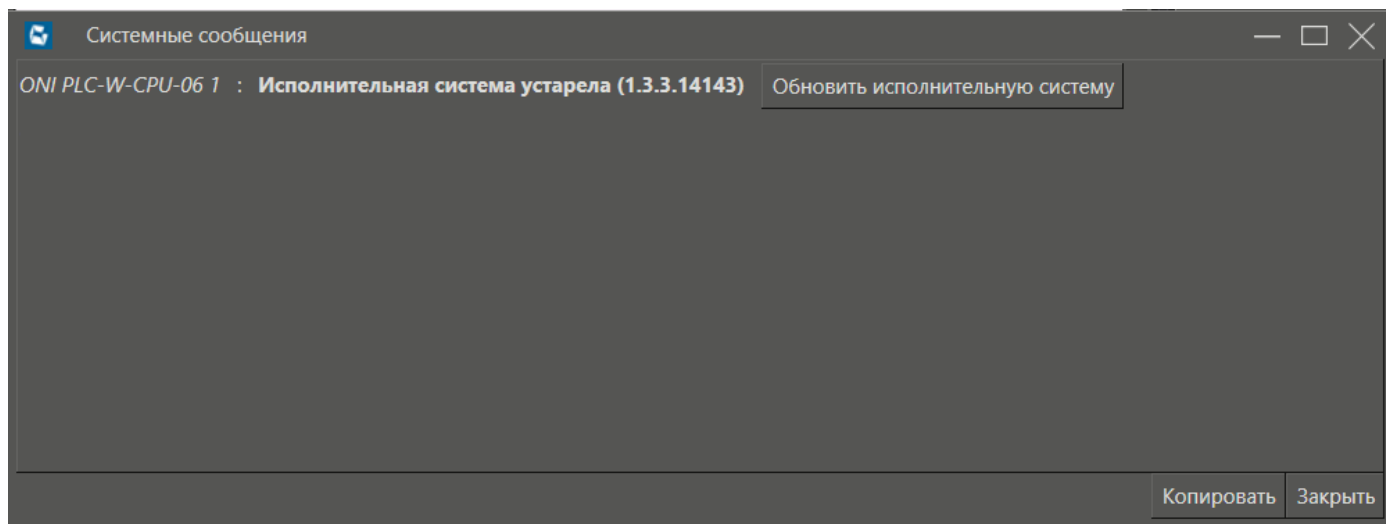
Для открытия панели узла нужно дважды кликнуть по узлу в дереве системы.

2.2.5 Первая загрузка ПО в среду исполнения

При первом подключении к ПЛК 270 в среде разработки возможен вывод системного сообщения Исполнительная система устарела.

Это сообщение выводится, если версия среды разработки отличается от версии среды исполнения. В этом случае необходимо выполнить автоматическое обновление, нажав на кнопку **Обновить исполнительную систему** в диалоге **Системные сообщения**.

Вывод системных сообщений при первом подключении к узлу:



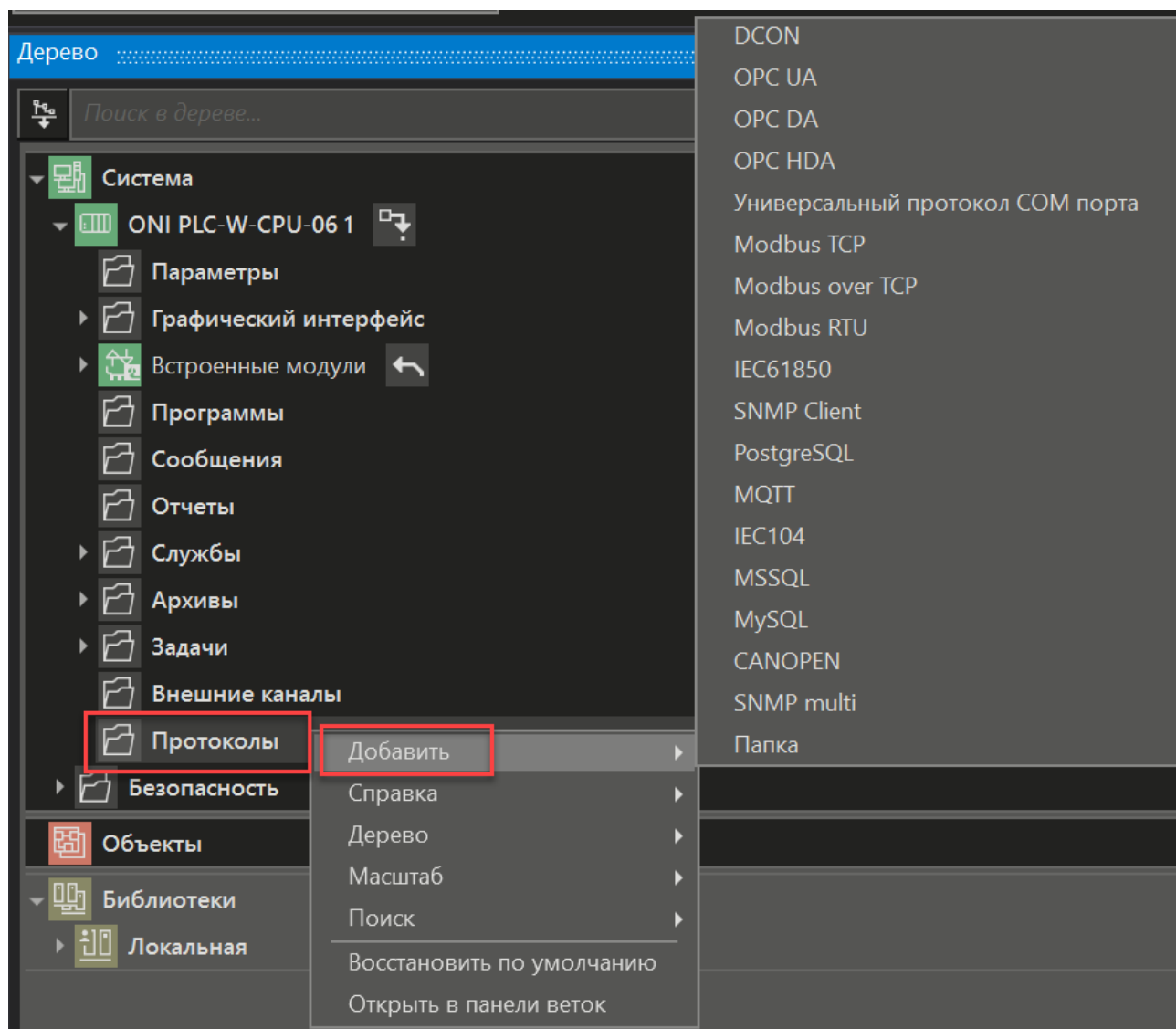
2.3 Подключение устройств по протоколам

MasterSCADA 4D работает с устройствами и другими приложениями через различные протоколы.

Для SCADA-систем различают два режима работы с протоколами:

1. **MASTER (Клиент)** - исполнительная система подключается к устройству, на котором данные присутствуют постоянно, и запрашивает/отправляет их.
2. **SLAVE (Сервер)** – исполнительная система готовит данные и ждёт, когда какой-либо клиент подключится к ней и заберет/отправит данные.

Для того чтобы MasterSCADA 4D при обмене данными с модулями ввода-вывода ПЛК 270 выступала в роли MASTER, необходимо настроить группу узла **Протоколы**:

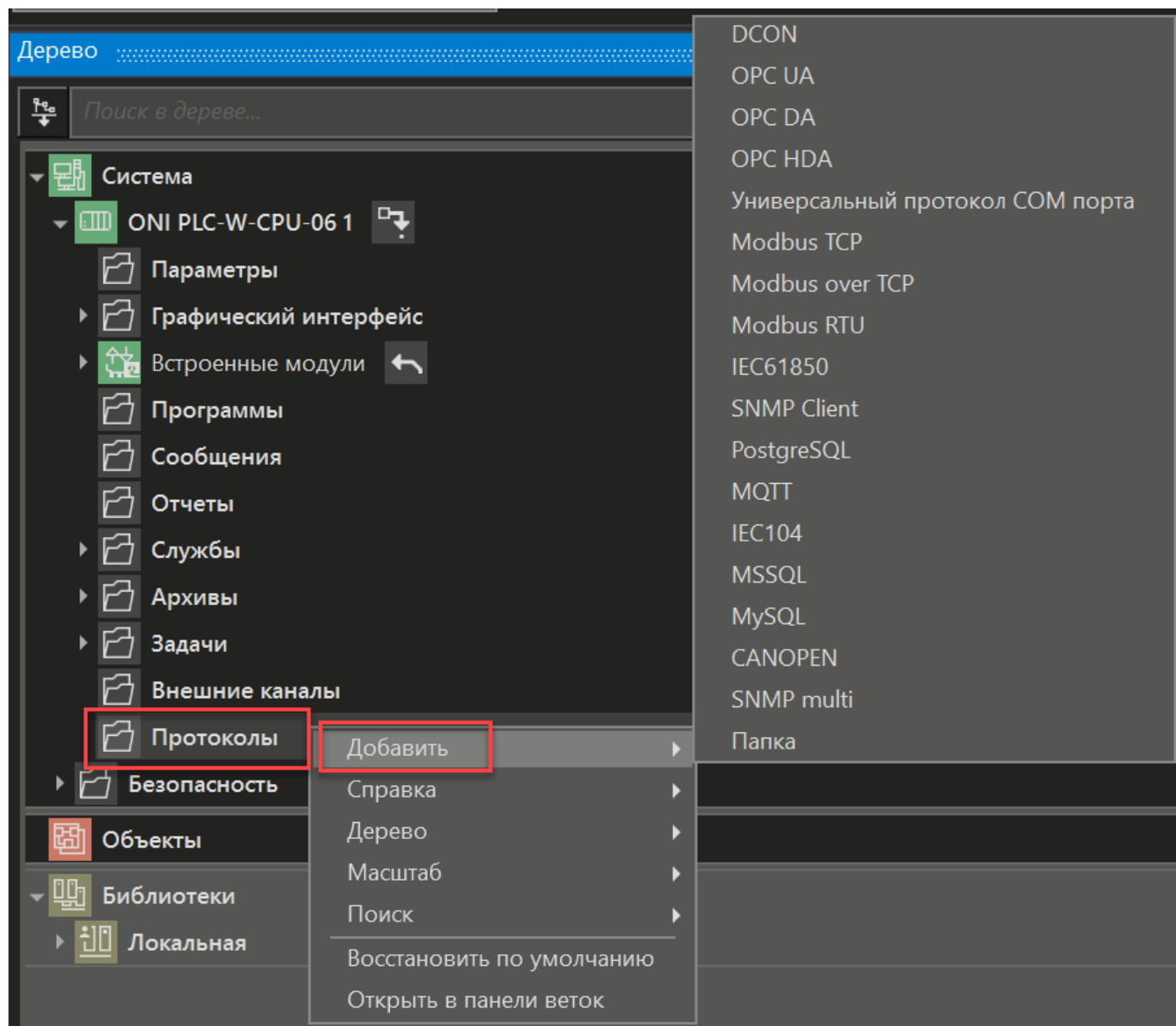


Подключение MasterSCADA 4D к ПЛК 270 можно осуществить по следующим протоколам:

- [Стандартные](#)
- [Специализированные](#)
- [Произвольные](#)

2.3.1 Стандартные протоколы

Для того, чтобы среда разработки могла производить обмен данными с ПЛК 270, необходимо настроить группу узла **Протоколы**. Чтобы добавить протокол в ПЛК 270 нужно выбрать требуемый протокол в контекстном меню:



В базовый комплект MasterSCADA4D входят следующие протоколы:

MasterSCADA4D в роли MASTER (Client):

- **Modbus RTU**
- **Modbus TCP**
- **OPC UA**

MasterSCADA 4D в роли SLAVE (Server):

- **OPC UA** (необходимо настроить панель свойств узла)
- **Modbus TCP** (необходимо настроить группу узла Внешние каналы для передачи данных по протоколам)
- **Modbus RTU** (необходимо настроить группу узла Внешние каналы для передачи данных по протоколам)

Также в зависимости от [типа лицензии](#) в ПЛК 270 активированы иные протоколы.

2.3.2 Специализированные протоколы и модули ONI

Библиотека ONI включает в себя [протокол WIO](#).

Опрос контроллера ONI PLC-270 (v8_5_x) 1 происходит по протоколу WIO по умолчанию. В протокол добавлены встроенные аналоговые и дискретные модули ввода-вывода, кроме того можно добавить [дополнительные модули ввода-вывода ONI WIO](#) или создать собственный модуль в библиотеке.

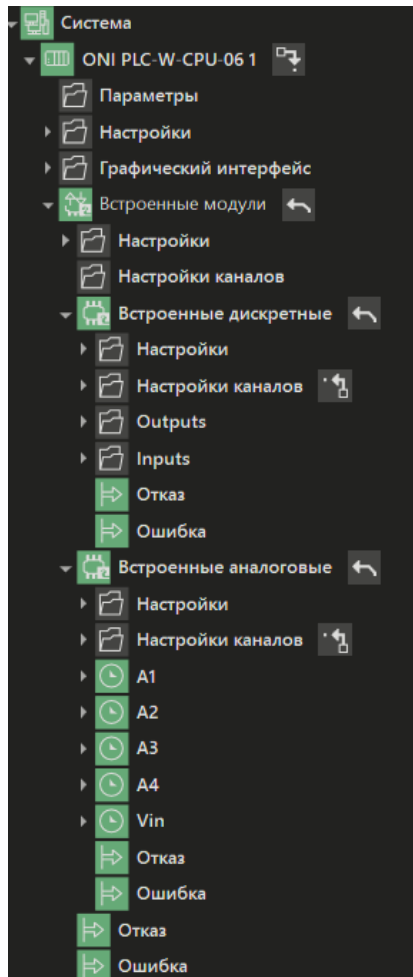
Также подключение к контроллеру можно произвести при помощи специализированного модуля ввода-вывода [ONI Modbus RTU](#).

2.3.2.1 Встроенный протокол WIO

Принцип работы протокола WIO - использование стандартных GPIO и аналоговых параметров.

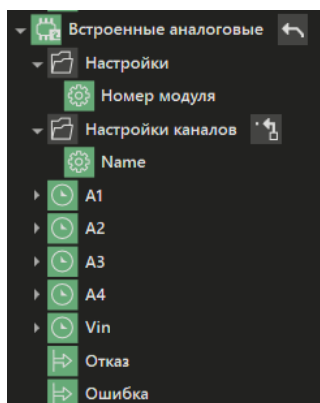
Опрос контроллера ONI PLC-270 (v8_5_x) 1 происходит по протоколу WIO по умолчанию. Поэтому добавлять протокол в узел не требуется. Никаких настроек протокол не имеет.

По умолчанию в протокол добавлены два модуля - **Встроенные дискретные** и **Встроенные аналоговые**:



2.3.2.1.1 Встроенные аналоговые модули

Модуль имеет одну настройку - **Номер модуля**, а так же 5 каналов с настройкой **Name**:



На выходы выводятся измеренные значения в вольтах.

Принцип работы

Ссылочный файл (типа ярлыка) ссылается на директорию **/sys/bus/iio/devices/iio**, в котором есть определённый набор файлов.

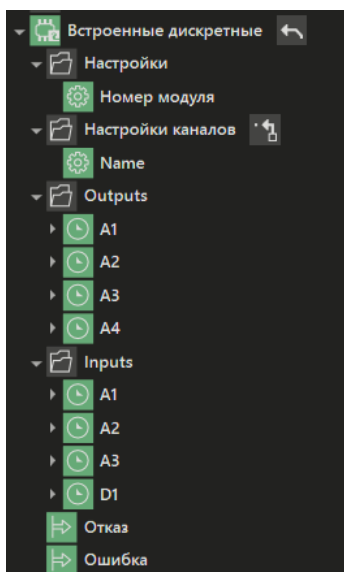
В данном случае используются файлы: **name**, **in_voltage0_raw**, **in_voltage0_scale**. По файлу **name** определяется имя канала, которое соотносится с именем тега в MasterSCADA 4D. Файлы **in_voltage0_raw** и **in_voltage0_scale** используются для вывода напряжения в MasterSCADA 4D: содержимое файлов считывается, перемножается и делится на 1000. Результат записывается в тег.

Если при считывании возникает ошибка - тег принимает значение **uncertain**.

Если не находится имя для добавленного тега, тег не опрашивается, а в MasterSCADA 4D выводится соответствующее сообщение.

2.3.2.1.2 Встроенные дискретные модули

Модуль имеет одну настройку - **Номер модуля**, а так же 4 канала **Outputs** и 4 канала **Inputs** с настройкой **Name**:



Помимо встроенных модулей в протокол WIO можно добавить дополнительные дискретные модули ввода-вывода [ONI WIO](#).

Принцип работы

При запуске проекта на исполнение протокол подключается к **GPIO**, и начинается опрос модулей.

Возможно, что модули в этот момент уже опрашиваются собственной службой ПЛК 270. В этом случае опроса модулей со стороны MasterSCADA 4D не происходит, при запуске проекта на исполнение появится соответствующая ошибка.

Для остановки службы нужно ввести следующую команду в терминале контроллера:

```
systemctl stop wb-mqtt-gpio
```

Для полного отключения службы опроса модулей можно воспользоваться следующей командой:

```
systemctl disable wb-mqtt-gpio
```

Для просмотра списка всех дискретных сигналов используется команда: *gpioinfo*

```

Powershell OpenSSH SSH client x +
-bash: $'gpioinfo382\240': command not found
root@wiredboard:ABEFP7PG:~# gpioinfo
-bash: gpioinfo: command not found
root@wiredboard:ABEFP7PG:~# gpioinfo
gpiochip0 - 288 lines:
line 0: "SOM ETH1 RXD3" unused input active-high
line 1: "SOM ETH1 RXD3" unused input active-high
line 2: "SOM ETH1 RXD1" unused input active-high
line 3: "SOM ETH1 RXD0" unused input active-high
line 4: "SOM ETH1 TXD3" unused input active-high
line 5: "SOM ETH1 TXD0" unused input active-high
line 6: "SOM ETH1 TXD1" unused input active-high
line 7: "SOM ETH1 TXD0" unused input active-high
line 8: "SOM ETH1 RXCK" unused input active-high
line 9: "SOM ETH1 RXERR" unused input active-high
line 10: "SOM ETH1 RXDV" unused input active-high
line 11: "SOM ETH1 RXCK" unused input active-high
line 12: "SOM ETH1 RXD0" unused input active-high
line 13: "SOM ETH1 TXEN" unused input active-high
line 14: "SOM ETH1 TXCK" unused input active-high
line 15: "SOM ETH1 CRS" unused input active-high
line 16: "CAN TX" unused input active-high
line 17: "CAN RX" unused input active-high
line 18: "unnamed" unused input active-high
line 19: "unnamed" unused input active-high
line 20: "unnamed" unused input active-high
line 21: "unnamed" unused input active-high
line 22: "unnamed" unused input active-high
line 23: "unnamed" unused input active-high
line 24: "unnamed" unused input active-high
line 25: "unnamed" unused input active-high
line 26: "unnamed" unused input active-high
line 27: "unnamed" unused input active-high
line 28: "unnamed" unused input active-high
line 29: "unnamed" unused input active-high
line 30: "unnamed" unused input active-high
line 31: "unnamed" unused input active-high
line 32: "SOM PHIC SCL" unused input active-high
line 33: "SOM PHIC SDA" unused input active-high
line 34: "STM SELECT" unused input active-high
line 35: "BUZZER" unused input active-high
line 36: "MOD1 RTS" unused input active-high
line 37: "S001PW:111 [NC]" unused input active-high
line 38: "S001PW:113 [NC]" unused input active-high
line 39: "S001PW:121 [NC]" unused input active-high
line 40: "S001PW:123 [NC]" unused input active-high
line 41: "RED LED" unused output active-high
line 42: "GREEN LED" unused input active-high
line 43: "[NC]" unused input active-high
line 44: "S001PW:125 [NC]" unused input active-high
line 45: "H1 UP" "ou" output active-high [used]
line 46: "EEPROM-2 SDA" unused input active-high
line 47: "EEPROM-2 SCL" unused input active-high
line 48: "EEPROM-1 SDA" unused input active-high
line 49: "EEPROM-1 SCL" unused input active-high
line 50: "MBIO SCL" unused input active-high
line 51: "MBIO SDA" unused input active-high
line 52: "S001PW:52 [NC]" unused input active-high
line 53: "S001PW:58 [NC]" unused input active-high
line 54: "DEBUG UART TX" unused input active-high

```

В список выводится номер "чипов" - **спiochip0**, **спiochip1** и т.д. (0 - это встроенные входы), а также [модули расширения](#).

Для модулей расширения используются имена **MOD1-3**, а затем **TX**, **RX** и **RTS**. Этими сигналами происходит управление или получение сигнала от встроенных в контроллер плат.

Модули вывода располагаются в отдельных "чипах" - *спiochip1*, 2 и т.д. Т.е. первый модуль будет принадлежать чипу *спiochip1*. Имя образуется следующим образом: **'EXT + номер модуля символ "_" + имя канала'**.

Если подключен модуль, которого нет в списке, то можно вызвать команду *gpioinfo*, получить имена каналов и использовать их.

Если линия используется, то вместо unused будет выведено имя приложения.

2.3.2.1.3 Структура канала модуля ввода-вывода

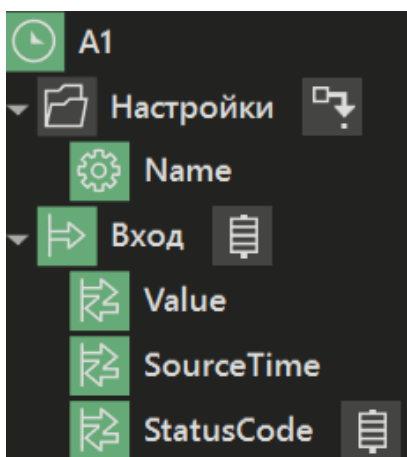
Предопределенные каналы имеют тип данных структура. Они содержат три параметра:

Value - читаемое или записываемое значение соответствующего типа (REAL, LREAL, BOOL, INT, DINT, STRING, BYTE, WORD, DWORD, LWORD, DT, LINT);

SourceTime - метка времени, формируемая MasterSCADA 4D при получении и отправке данных, тип данных DT;

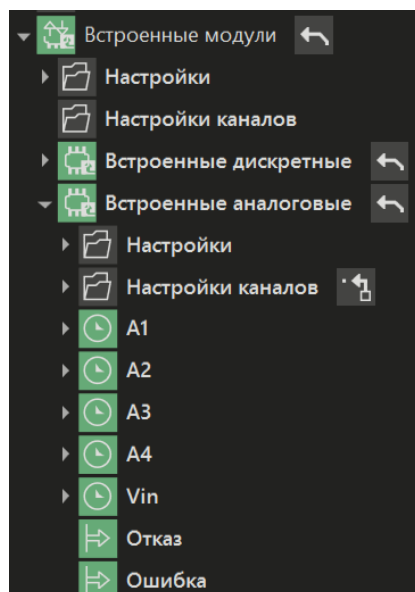
StatusCode - признак качества, начальное значение которого установлено в BadWaitingForInitialData для того, чтобы до получения значения по связи не выполнялась запись начального значения в архив, а также выдача начального значения на выходные каналы. Если в дальнейшем опрос произойдет успешно, то значение параметра поменяется на **Good**. Если при первом опросе возникнет ошибка, то параметр установится в **BadNoCommunication**. Если при опросах сначала будет установлено **Good**, а потом возникнет ошибка, то параметр примет значение **BadOutOfService** (при этом в **Value** останется последнее полученное значение).

Вид структуры канала в дереве системы:



2.3.2.1.4 Информация о состоянии связи с модулем ввода-вывода

Для получения информации о состоянии связи с модулями ввода-вывода используются параметры Отказ и Ошибка протокола в группе Встроенные модули:



Параметр **Отказ** имеет тип значения **BOOL**. Если параметр принимает состояние **TRUE**, то это значит, что исполнительная система не может установить связь с данным модулем.

Параметр **Ошибка** имеет тип значения **STRING**. Если у исполнительной системы нет связи со всеми модулями ввода/вывода, то параметр принимает значение **No connection**.

2.3.2.2 Модули ввода-вывода

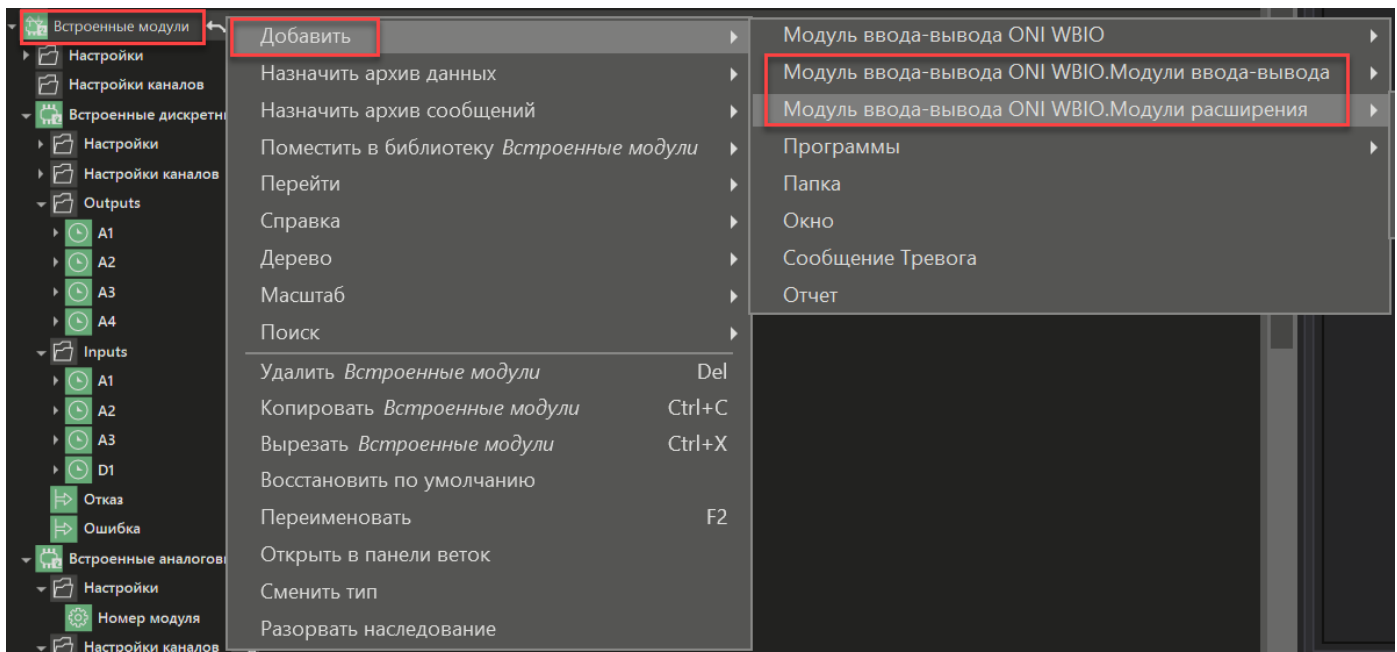
Помимо встроенных модулей, добавленных по умолчанию в ПЛК 270, можно использовать дополнительные модули ввода-вывода: [ONI WIO](#), [ONI Modbus RTU](#), или [создать собственный модуль ONI WIO](#).

2.3.2.2.1 ONI WIO

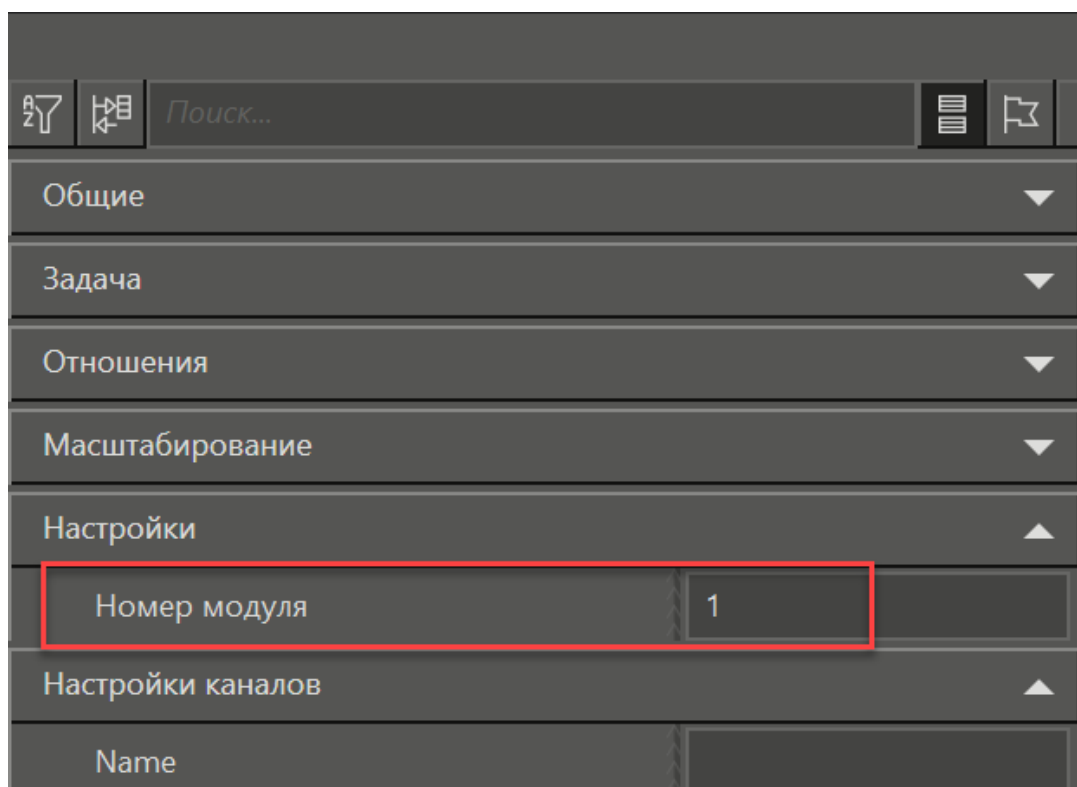
Помимо встроенных модулей, добавленных по умолчанию, в протокол [WIO](#) можно добавить дополнительные дискретные модули ввода-вывода:

- подключаемые справа по боковой шине - **Модули ввода-вывода**
- встраиваемые в ПЛК 270 - **Модули расширения**

Добавление модулей производится через контекстное меню **Встроенные модули > Добавить > Модуль ввода-вывода WBIO. Модули ввода-вывода (модули расширения)**:



Модули имеют свои каналы и одну настройку - **Номер модуля**. Нумерация начинается с 1:



Для модулей ввода-вывода указывается номер модуля на шине. Максимальное количество - 8.

Для модулей расширения указывается номер слота, в котором установлен модуль (**MOD1-MOD4**). Максимальное количество - 4.

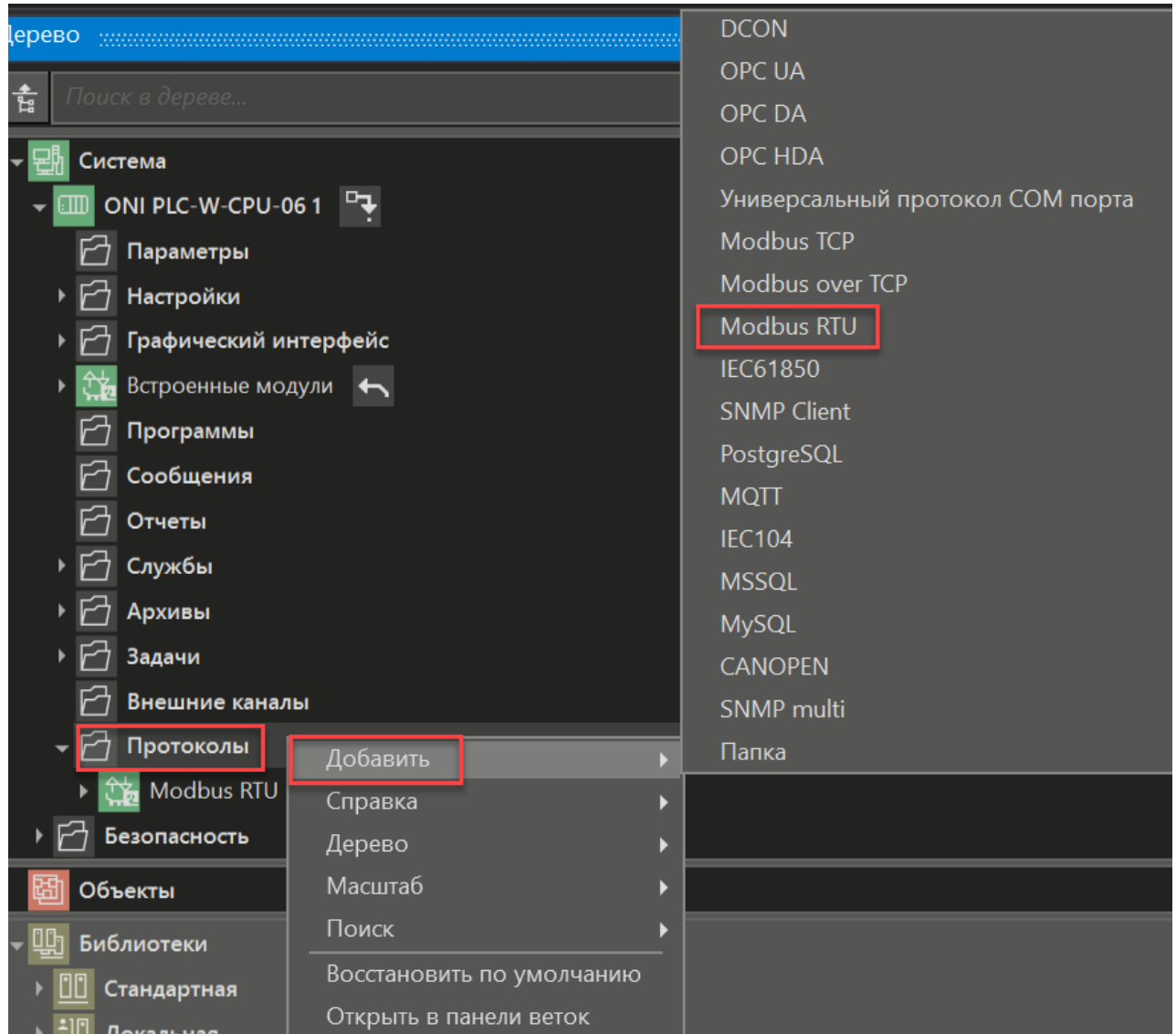
При вводе номера больше/меньше допустимого или номера не того модуля при загрузке проекта появится ошибка.

В модулях не заложен механизм контроля состояния. То есть контроль отказа модулей не происходит. При отключении модуля опрос будет продолжаться.

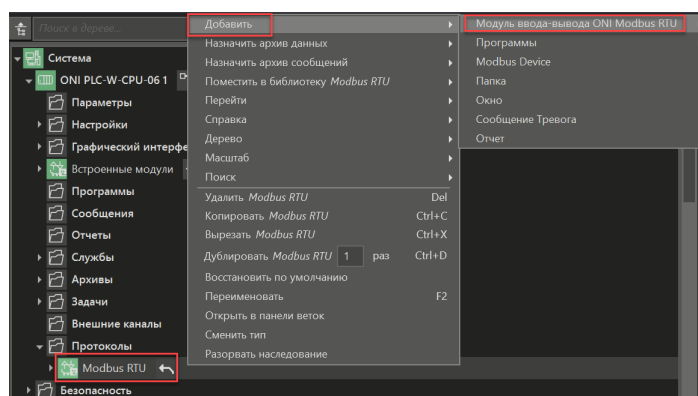
2.3.2.2.2 ONI Modbus RTU

Подключение к ПЛК 270 можно произвести при помощи специализированного модуля ввода-вывода **ONI Modbus RTU**.

Для возможности использования модуля сначала следует добавить протокол Modbus RTU в узел:



Добавление модулей производится через контекстное меню **Modbus RTU > Добавить > Модуль ввода-вывода ONI Modbus RTU**:



Список доступных модулей ввода-вывода ONI Modbus RTU:

- модули EMA;
- модули EMC;
- модули EMD (MR);
- модули EML (MR);
- PLC-270-EMM-02D02R-00-MR.

Все вышеперечисленные модули имеют свои каналы и следующие настройки:

PLC-W-EMA-0304 1

Поиск...

Настройки

Адрес	1
Задержка запроса после получения ответа	0

Настройки записи

Использовать WRITE_SINGLE_COIL (0x5)	☐
Использовать WRITE_SINGLE_REGISTER (0x6)	☐
Выполнять запись при подключении	☐

Настройки каналов

Регион	HOLDING_REGISTERS
Адрес	0
Тип данных в устройстве	INT
Последний тег в групповом запросе	☐
Длина строки в символах	1
Тип строки	ASCII

Настройки чтения

Максимальное количество регистров в запросе чтения	125
Максимальный интервал неиспользуемых регистров	0
Максимальное количество битов в запросе чтения	2000
Максимальный интервал неиспользуемых битов	0

Разрешения

Доступ через OPC UA	По умолчанию
Отображать при выборе перьев	По умолчанию

Чередование байт

DINT-DWORD	_3_2_1_0
REAL	_3_2_1_0
LREAL	_7_6_5_4_3_2_1_0
LINT-LWORD	_7_6_5_4_3_2_1_0
STRING	_1_0

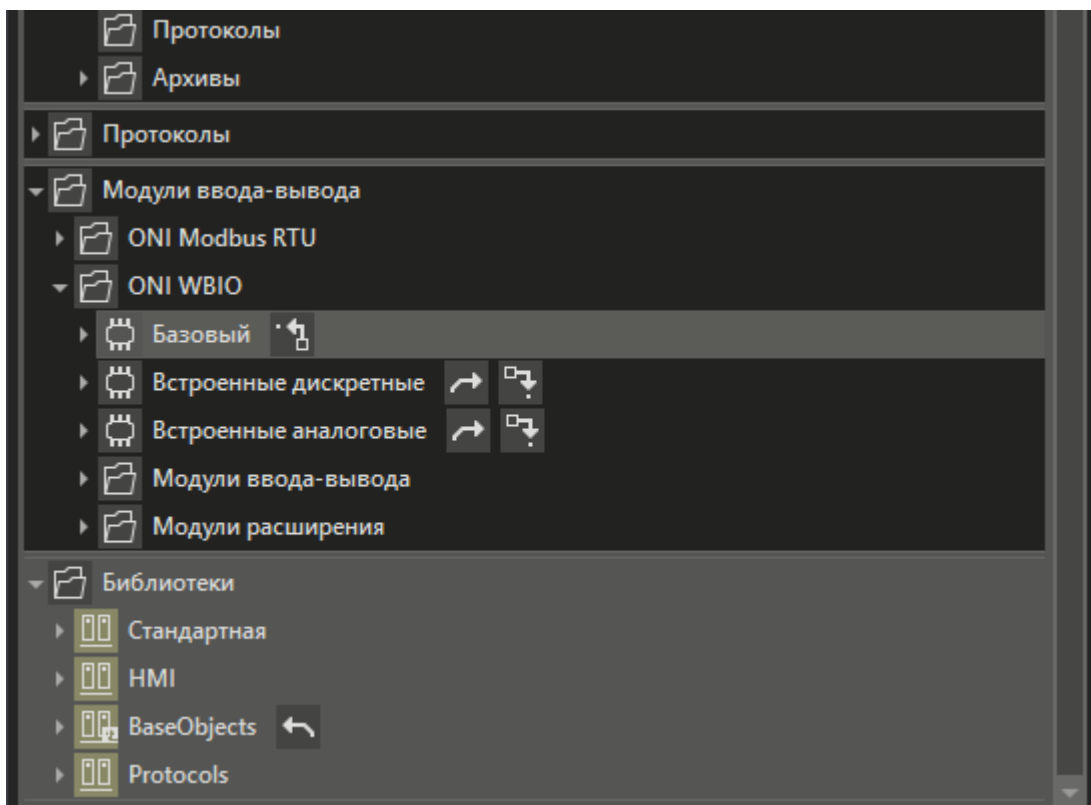
Свойство модуля	Описание
Настройки	
Адрес	Адрес устройства
Задержка запроса после получения ответа	После получения ответа на запрос чтения или запись следует заданное ожидание (в мс)
Настройки записи	
Использовать WRITE_SINGLE_COIL (0x5)	Одиночная запись битов (true) или групповая (false)
Использовать WRITE_SINGLE_REGISTER (0x6)	Одиночная запись регистров (true) или групповая (false)
Выполнять запись при подключении	Запись при подключении к ПЛК 270
Настройки каналов	
Регион	Modbus регион переменной
Адрес	Адрес регистра или бита
Тип данных в устройстве	Тип данных переменной в устройстве
Последний тег в групповом запросе	Следующий за этим тегом (по адресу) будет в новом запросе
Длина строки в символах	Длина строки для типа STRING
Тип строки	Тип строки для типа STRING
Настройки чтения	
Максимальное количество регистров в запросе чтения	Максимальное количество регистров в запросе чтения
Максимальный интервал неиспользуемых регистров	Максимальный интервал между адресами регистров при котором адреса попадут в один запрос
Максимальное количество битов в запросе чтения	Максимальное количество битов в запросе чтения
Максимальный интервал неиспользуемых битов	Максимальный интервал между адресами битов при котором адреса попадут в один запрос
Чередование байт	
DINT-DWORD	Настройка чередование байт для 4 байтовых целых чисел (DINT и UDINT)
REAL	Настройка чередование байт для 4 байтовых вещественных чисел (REAL)
LREAL	Настройка чередование байт для 8 байтовых вещественных чисел (LREAL)
LINT-LWORD	Настройка чередование байт для 8 байтовых целых чисел
STRING	Настройка чередование байт для символов строк.

2.3.2.2.3 Создание собственного модуля ONI WIO

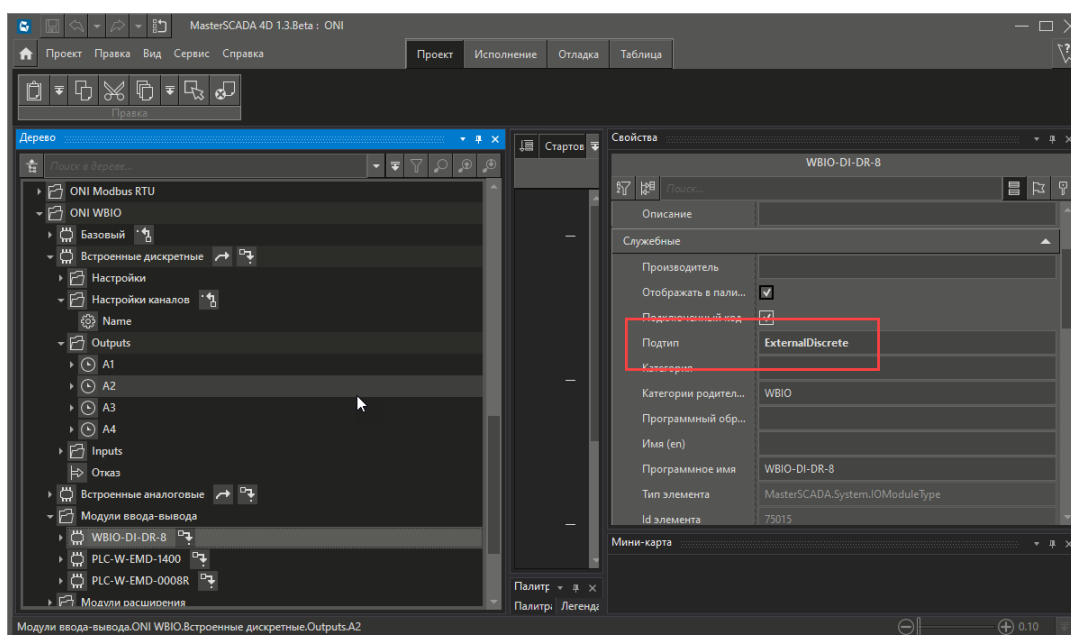
В MasterSCADA 4D есть возможность создания собственного библиотечного модуля для протокола [WIO](#).

Для создания модуля следует выполнить следующие действия:

- В разделе **Модули ввода-вывода** нужно копировать любой нужный модуль. Если копируется **Базовый**, то следует установить флаг "отображать в палитре" (для базового флаг по умолчанию снят).



- Далее у модуля необходимо определить его тип в поле **Подтип** панели свойств:



Возможные варианты для задания типа модуля:

- **InternalDiscrete** - встроенные дискретные входы;
- **InternalAnalog**- встроенные аналоговые входы;
- **ExternalDiscrete** - модули ввода-вывода, подключаемые справа по боковой шине;
- **InternalModule** - модули расширения, встраиваемые в ПЛК 270.

При вводе значения, не входящего в список, опрос модуля не происходит, выводится ошибка модуля.

В зависимости от выбранного типа выбирается способ формирования имени. После определения типа модуля нужно добавить или скопировать каналы и дать им имена.

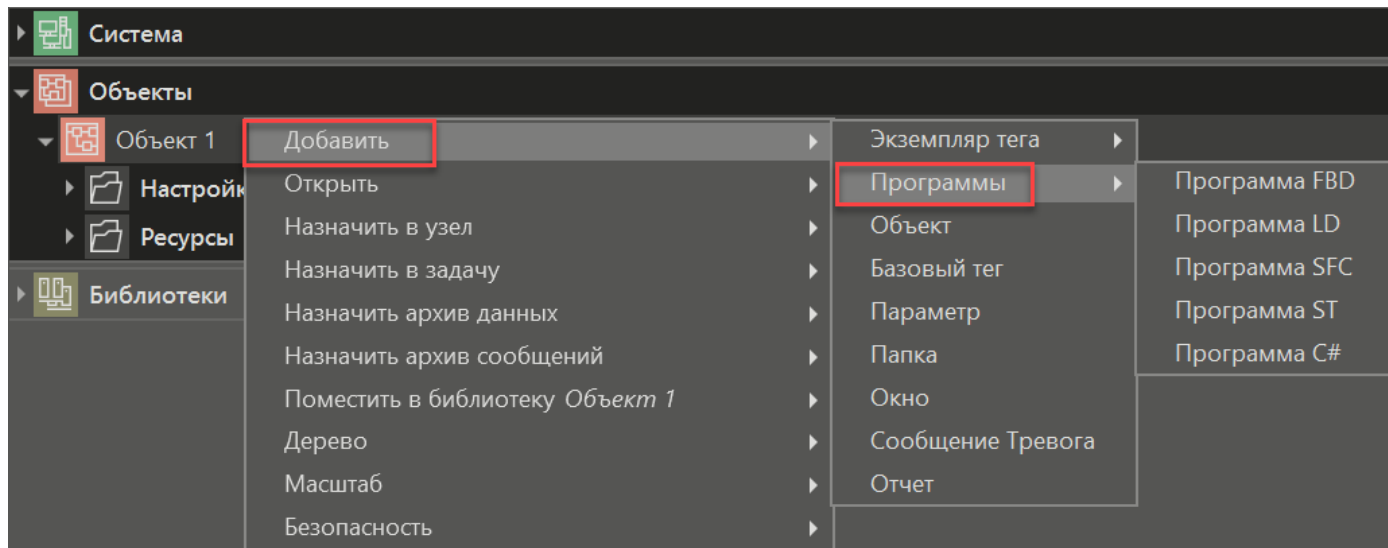
У каждого канала есть одна единственная настройка - **Name**. Следует задать имя канала, соответствующее его названию в GPIO чипе. Имя канала можно посмотреть, выполнив команду *gpioinfo* в терминале ПЛК 270.

Так же нужно задать тип доступа канала: Для входов - **Input**, для выходов - **Output** или **InOut**.

2.4 Программирование

В **MasterSCADA 4D** реализована полноценная поддержка языков стандарта МЭК 61131-3, что подразумевает использование языков стандарта не только для программирования задач в ПЛК 270, но и для разработки логики управления и вспомогательных скриптов на всех уровнях системы, включая графические клиенты, в том числе интернет-клиенты.

Добавить программу в проект можно, используя контекстное меню пункт **Добавить > Программы** какого-либо элемента (объекта, узла, канала, тега, окна и др.):



В зависимости от выбранного пункта контекстного меню откроется соответствующий программный редактор:

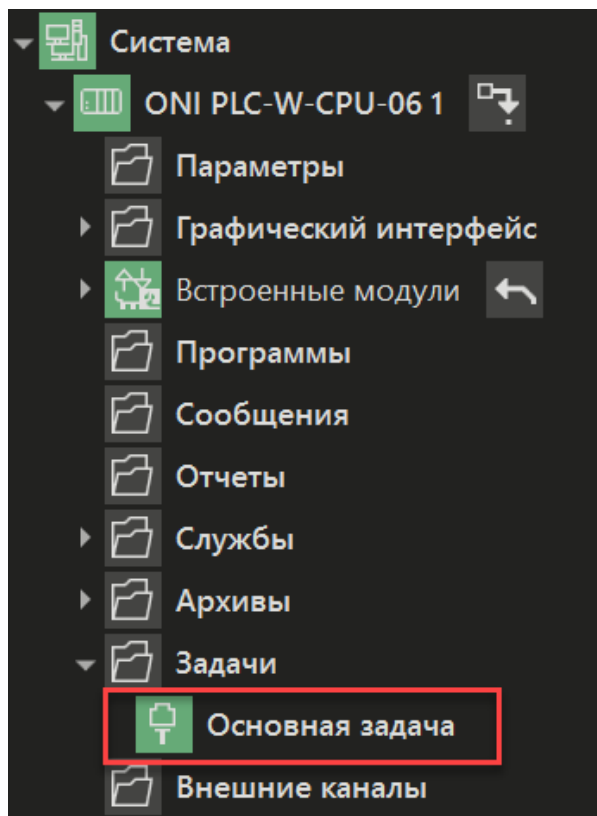
- Редактор ST
- Редактор FBD
- Редактор LD
- Редактор SFC
- Редактор C#

Всю информацию о программировании можно найти в основной справке среды разработки MasterSCADA 4D по ссылке https://support.mps-soft.ru/Help-web/yazyki_masterscada_4d.html.

2.4.1 Задачи исполнительных системы

Созданный в среде разработки проект перед загрузкой в среду исполнения преобразуется (компилируется). В результате компиляции вся логика работы проекта, независимо от того, на каком языке она была написана разработчиком проекта, преобразуется в специальные программы, которые будут загружаться в устройство и там циклически исполняться. Количество программ зависит от количества задач, созданных в дереве системы в данной группе.

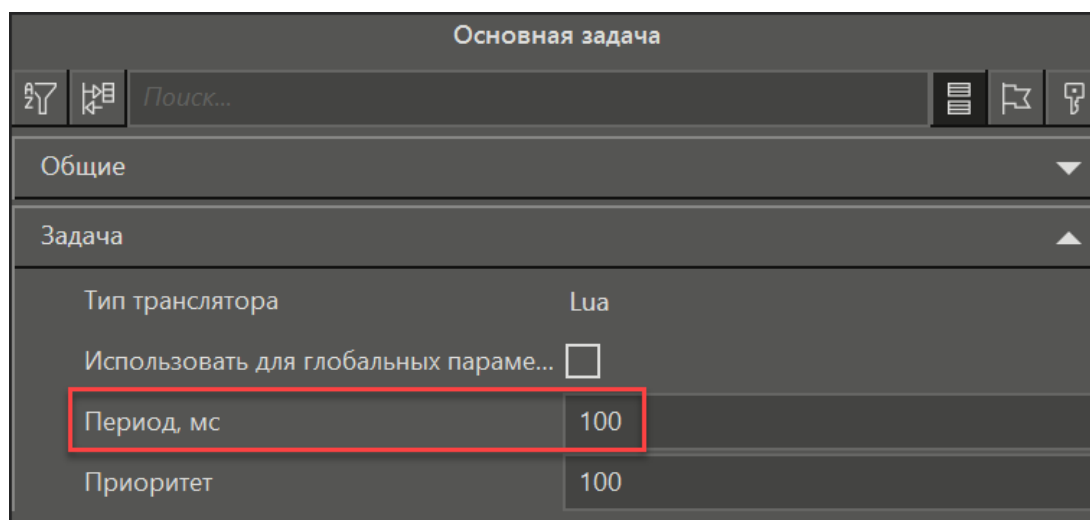
По умолчанию, у каждого узла при его создании создается только одна задача - **Основная задача**:



В **основную задачу** попадают все программы, которые находятся непосредственно в дереве системы в узле, а также объекты, в контекстном меню которых выбран один из пунктов меню:

- **Назначить в узел** - Название узла;
- **Назначить в задачу** - Название узла. Основная задача.

Период опроса зависит от настройки свойства основной задачи:

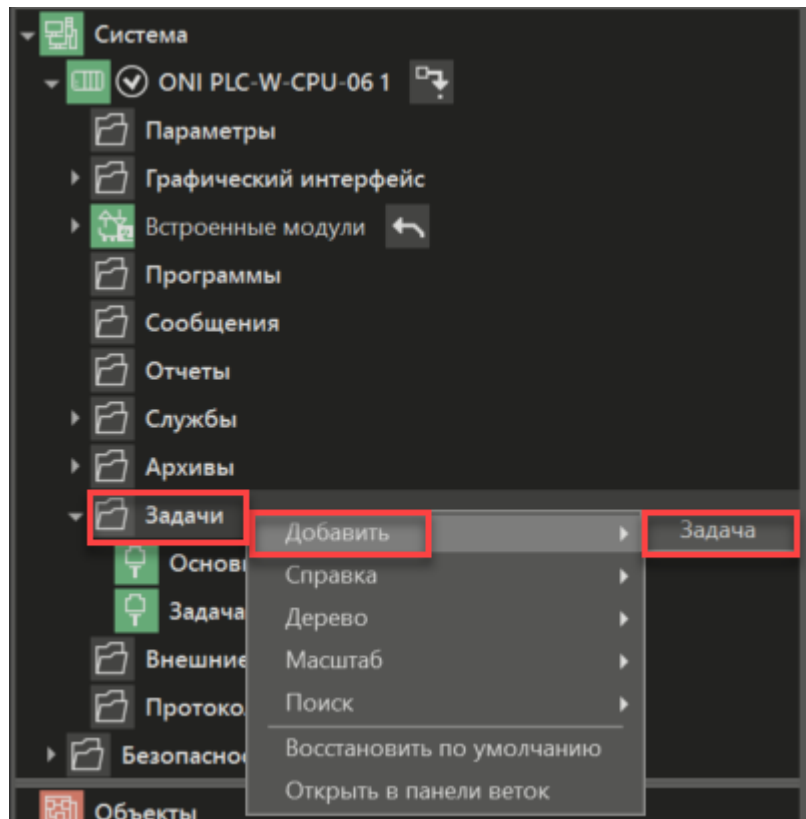


Если необходимо обеспечить разные периоды исполнения программ, то в узел необходимо добавить ещё одну задачу и изменить её период в панели свойств.

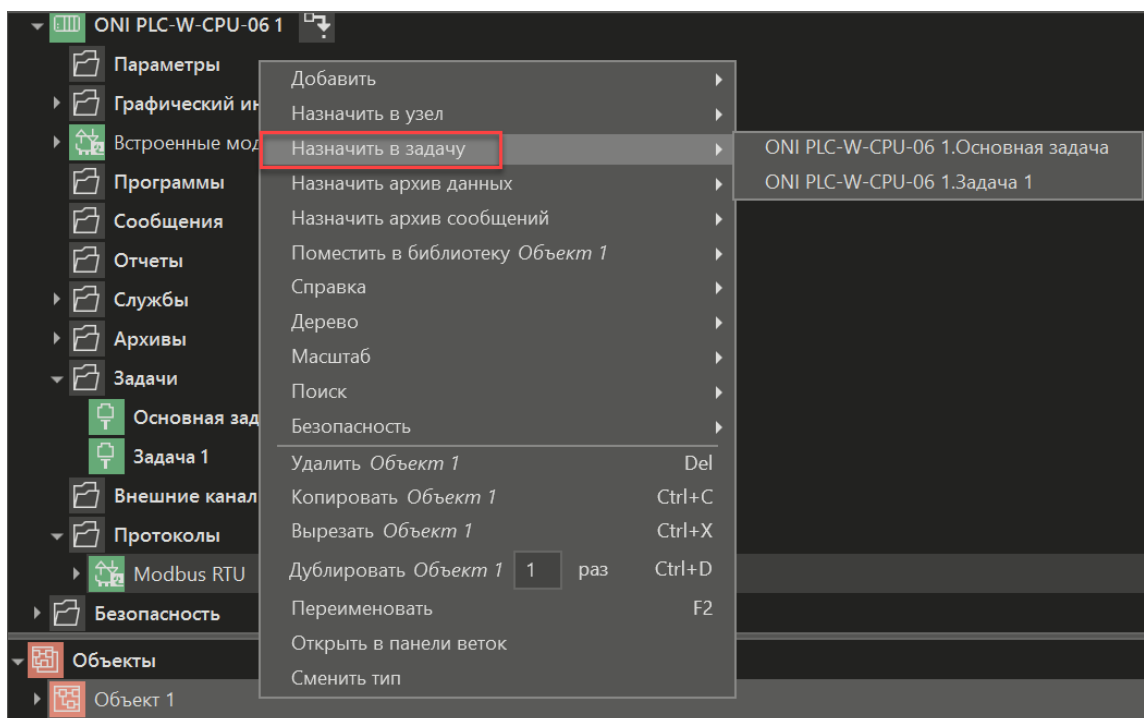
2.4.1.1 Добавление задачи

Для добавления задачи в группу **Задачи** узла выполните в контекстном меню **Задачи > Добавить > Задача**.

Добавление задачи в узел:



Далее требуется назначить нужные части проекта в эту задачу:



2.4.1.2 Порядок исполнения и передачи данных

В исполнительной системе можно определить несколько задач. Каждая задача работает в одном или нескольких потоках ОС. Потоки распределяются на четыре ядра процессора ARM Cortex A53 ПЛК 270, либо ОС переключает потоки через определенные кванты времени.

Задачи исполнительной системы:

- Задачи узла;
- Задачи протоколов;
- Задачи SLAVE-протоколов;
- Сохранение состояния;
- Межузловая связь;
- Резервирование;
- Архивирование.

2.4.1.3 Порядок исполнения и обработка данных в рамках одной задачи

Сначала выполняется присвоение значений параметров, связанных напрямую в дереве объектов. Затем произойдёт вызов программ: чтение данных, необходимых для работы, отработка алгоритма программы, запись значений в связанные параметры параметров.

Если элементы исполняются в одной и той же задаче узла, то первым исполнится тот элемент, который находится выше в дереве MasterSCADA 4D: присвоение параметров в дереве произойдёт сверху вниз, а затем выполнятся программы сверху вниз.

Если объект имеет дочерние объекты, то сначала выполнятся присвоения связанных параметров по всем объектам (родительскому и дочерним), а затем выполнятся по очереди все программы, принадлежащие этим объектам - сначала родительские сверху вниз, а затем дочерних тоже сверху вниз.

2.4.1.4 Передача данных

2.4.1.4.1 Между задачами

Обмен данными между задачами осуществляется либо через параметры узла (глобальные переменные), либо через прямой доступ, связывая переменные без использования параметров узла или глобального массива.

2.4.1.4.2 Между клиентом визуализации и исполнительной системой

При открытии окна клиент подписывается к исполнительной системе на получение необходимых данных. Исполнительная система будет присылать данные в зависимости от периода той задачи, в которой запрашиваемые данные обрабатываются. Обновляться данные в окне будут с периодом, указанным в настройках **Шаблона экрана**.

2.4.2 Особенности программ в протоколах и модулях

Добавление задач в протоколы и модули необходимо для обработки данных сразу же после их получения с устройства или для оперативной отправки рассчитанных в редакторе данных на ПЛК 270.

Для получения и отправки данных по каждому из протоколов и модулей создается отдельная задача. Каждая задача будет работать со своим периодом. Если в протоколе или модуле была создана программа, то период работы будет также зависеть от периода настроенного в протоколе.

Как правило, для передачи данных на ПЛК 270 требуется преобразование значений параметров в битовый формат. И наоборот, для получения данных требуется перевод чисел из битового формата. Для этого используются функция **BIT_OF_DWORD** (возвращения значения выбранного бита числа), функция **BYTE_OF_BIT** (объединение битов в байт), ФБ **BYTE_TO_BITS** (разделение переменной типов DWORD, WORD или BYTE на биты), расположенные в библиотеке OSCAT в разделе логические модули.

Выделение бита из числа в ST

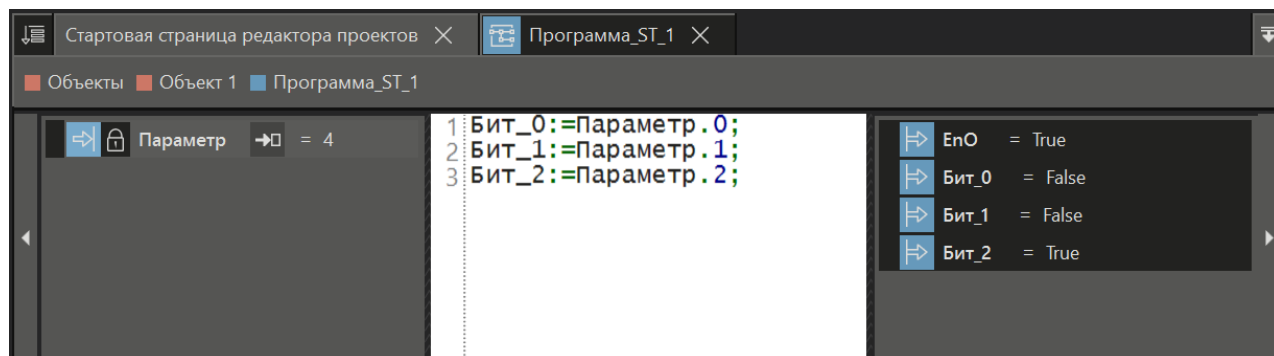
Обратиться к биту числа без использования функций и ФБ можно напрямую в программе ST.

Чтобы выделить конкретный бит, необходимо параметру типа BOOL присвоить битовый параметр, поставить точку, после которой указать номер бита. Нумерация битов начинается с нулевого. Программа будет иметь следующую структуру:

[бит параметра] = [обращение к параметру].[номер бита]

Пример:

В следующем примере используется параметр типа WORD. Если параметр будет равен 4, то используется только второй бит:

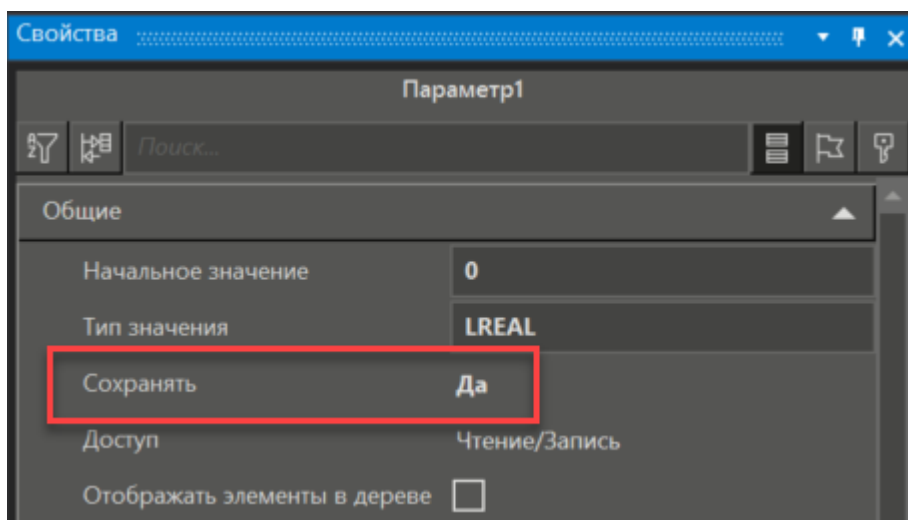


2.4.3 Сохранение состояния

Служба **Сохранение состояния** используется для восстановления значений после перезагрузки исполнительной системы и включена в состав Узла по умолчанию (отдельно добавлять её в проект не требуется).

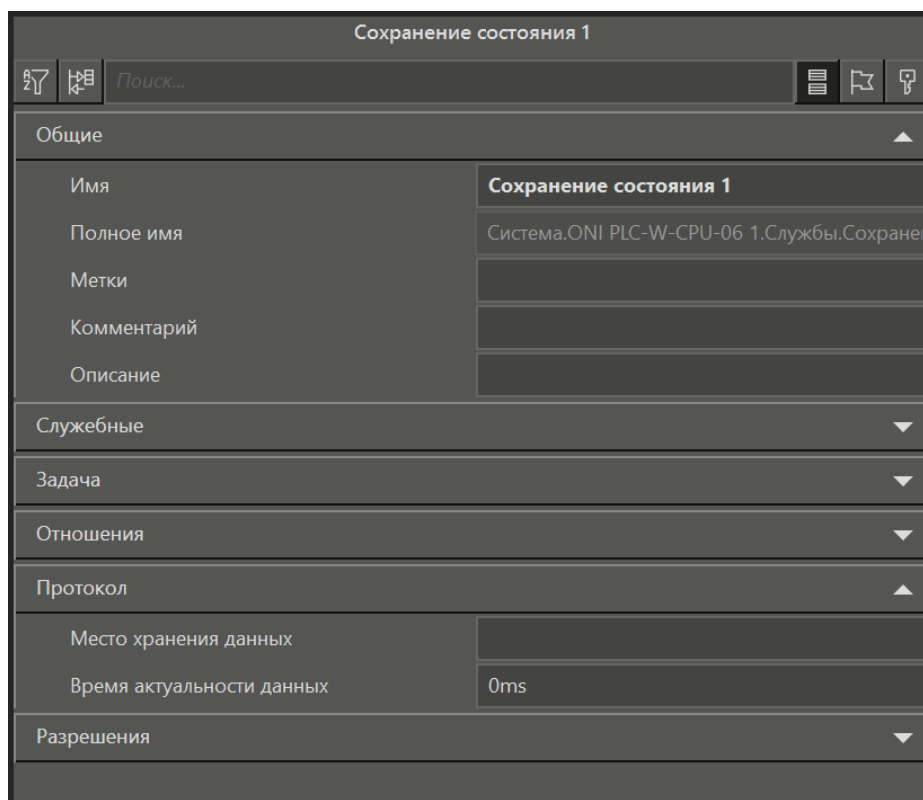
Как правило, используется для того, чтобы значения уставок после перезагрузки проекта в среде исполнения приняли значения, введённые оператором, либо полученные в результате работы программ в предыдущей сессии. Сохраняются те значения параметров, в настройках которых установлено свойство **Сохранять = Да**. Поддерживается сохранение значений параметров различных типов данных, в том числе динамических массивов (массивов переменной длины), а также длинных строк (более 256 символов) при условии, что параметр имеет тип STRING.

Установка флага **Сохранять** в панели свойств:



Свойство **Сохранять = Да** нельзя устанавливать для параметров программ, у которых свойство **Доступ = InOut**.

Период сохранения зависит от настроек, сделанных в панели свойств службы:



2.4.4 Энергонезависимые переменные

В среде программирования принят модификатор оператора определения энергонезависимых переменных: **RETAIN**.

Используется с операторами **VAR**, **VAR_INPUT** или **VAR_OUTPUT**. Задаёт сохранение переменной в дампы в энергонезависимой памяти ПЛК 270 и восстановление значения переменной из дампа при "холодном" рестарте.

Пример записи определения переменной в программе:

```
var RETAIN bbb: REAL; end_var
```

В редакторе переменной модификатору **RETAIN** соответствует значение **Сохранять = Да**.

В ПЛК 270 реализован механизм автоматического копирования определенных файлов в энергонезависимую память в случае потери питания. После копирования файлов дается команда ОС на завершение работы. При включении питания данный файл восстанавливается.

Под хранение RETAIN переменных можно использовать следующие виды энергонезависимой памяти: eMMC 16 Гбайт MLC или 64 Гбайт TLC.

При работе по встроенному в узел PLC ONI PLC-270 протоколу ONI PLC-270_MQTT работу по сохранению RETAIN переменных берёт на себя сервис **wb-mqtt-serial**. Поэтому для сохранения переменных потребуется установить на ПЛК 270 сервис wb-mqtt-serial.

2.4.5 "Горячий" рестарт

Данные для горячего рестарта хранятся в файлах *session.bin*, *session2.bin*. Запись в них идет поочередно. При старте сравниваются времена обновления файлов. Вначале происходит попытка загрузки из более нового. Если контрольная сумма не совпадает, идет попытка загрузить из другого.

ПЛК 270 - контроллер с энергонезависимой памятью, данные горячего рестарта хранятся непосредственно в памяти контроллера.

Часто возникает задача произвести импорт/экспорт данных для горячего рестарта.

2.4.5.1 Экспорт

Для экспорта данных для горячего рестарта в файл необходимо запустить *mplc* с опцией */export*.

После этого в рабочей папке исполнительной системы */opt/mplc4* сформируется файл *session.bin*, который затем может быть использован для импорта.

2.4.5.2 Импорт

Для импорта файла данных для горячего рестарта необходимо скопировать файл *session.bin* в рабочую папку исполнительной системы */opt/mplc4/import*. При очередной перезагрузке необходимые данные считываются из этого файла, после чего он будет удален, а сами данные сохранятся в основном месте хранения.

Для резервирования (backup'a) файла данных для горячего рестарта можно скопировать файл *session.bin* в папку */opt/mplc4/backup*. При перезагрузке данные для горячего рестарта, как обычно, будут считываться из основного места хранения, но в случае возникновения ошибки чтения смогут быть получены из этого файла.

2.4.5.3 Удаление

Для удаления файла данных для горячего рестарта необходимо запустить *mplc* с опцией */delhr*.

2.5 Архивирование

Архивы - это корневая группа узла, в которой находятся элементы для работы с архивами данных и сообщений. Архивирование в MasterSCADA 4D ведется в базах данных (БД).

Для хранения архивов могут быть использованы следующие базы данных:

- SQLITE;
- POSTGRESQL;
- MS SQL.

Существует также техническая возможность подключить следующие БД:

- DB2;
- Firebird;
- ODBC;
- Oracle;
- MySQL.

База данных SQLITE 3 входит в состав MasterSCADA 4D. Другие базы данных необходимо устанавливать самостоятельно.

Как правило, архивы пишутся по изменению: каждое изменение параметра приводит к созданию строки в БД.

В MasterSCADA 4D различают два типа архивов: архив данных и архив сообщений.

Архив данных – это архив значений параметров. При архивировании в архив попадает не только само значение параметра, но также метка времени и признак качества. Архивироваться могут параметры объектов, узлов и каналов, сами теги и каналы, а также настройки. Параметры программ, элементов, исполняемых в задаче экрана, не архивируются. Если получение архивных данных происходит по протоколу, то важно архивировать не параметры каналов, а сами каналы.

Архив сообщений – это архив текстов сообщений, тревог, а также их дополнительных характеристик (источник, время возникновения, время, когда сообщение потеряло свою актуальность, и др.).

Для хранения архива данных и архива сообщений используются свои базы данных. Таблицы создаются автоматически при первом запуске исполнительной системы. Данные формируются в режиме исполнения с учетом настроек, сделанных в среде разработки.

Задача архивирования работает в независимом цикле.

2.5.1 Основные инструменты для отображения архивных данных и сообщений

Для работы с архивами данных предусмотрены следующие элементы:

- **Тренды** – график изменения значений параметра во времени.
- **Отчеты** – обработка данных и предоставление в готовых формах. Формы создаются в среде разработки и наполняются данными в режиме исполнения.
- **READ_ARCHIVE_DATA** – функциональный блок, который выполняет выборку из архива параметра. Может использоваться как самостоятельно, так и в программах.

Для просмотра архивов сообщений предусмотрен графический элемент – **Архивный журнал**.

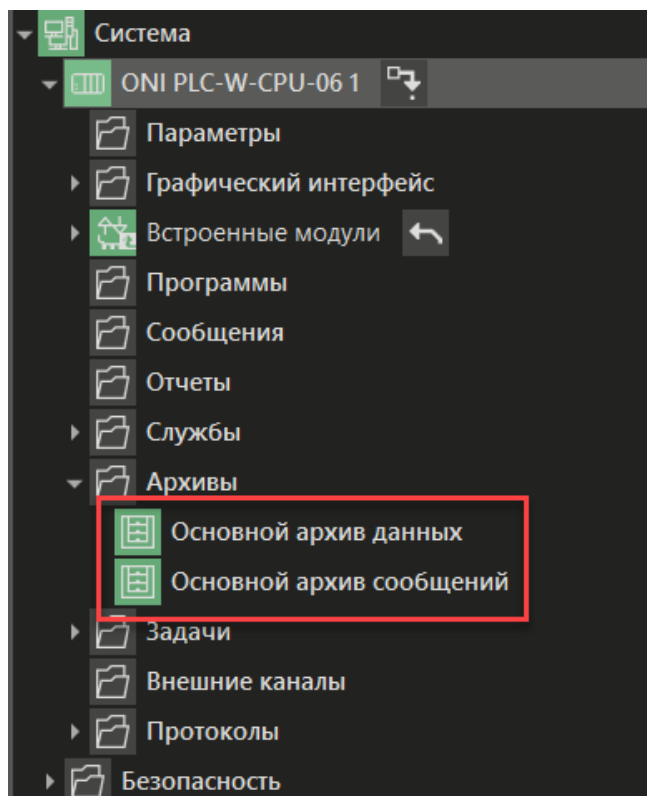
2.5.2 Основные настройки и рекомендации

Архивирование данных настраивается при помощи следующих инструментов:

- Группа **Архивы узла** > [Основной архив данных / Основной архив сообщений](#);
- [Свойство Архивировать](#);
- [Шаблоны архивирования](#) (библиотечные элементы).

2.5.2.1 Основной архив данных / Основной архив сообщений

Основной архив данных/сообщений - это элементы дерева системы. Имеется по умолчанию у всех узлов:



Нужно настроить панель свойств данного элемента в категории **Настройки**. В категории **Настройки** определяется база данных для хранения архивов, максимальный размер архива и время хранения данных.

Особое внимание стоит уделить свойству **Мертвая зона**. Свойство определяет: изменение на какую величину будет записано в архив. Если параметр изменился меньше, чем задано, запись в архив не будет сделана. Эта настройка поможет оптимизировать размер архива и сохранять только те данные, которые действительно важны для оценки технологического процесса.

При выборе типа БД нужно понимать, какой объем будет занимать ваша БД. Если размер базы данных планируется меньше 3 ГБ, то можно использовать БД SQLITE, если размер превышает этот показатель, то рекомендуется использование MS SQL или POSTGRE.

Вид панели свойств основного архива данных:

Основной архив данных

Поиск...

Общие

Настройки

БД	data.db
Максимальное время хранения	365.00:00:00
Максимальный объем архива (Mb)	0
Число удаляемых элементов в одн...	10000
Период чистки архива	01:00:00
Запись по изменению	☒
Мертвая зона	0
Минимальный период записи	00:00:00
Максимальный период записи	00:00:00
Период задачи записи архива	00:00:01
Интервал между попытками подкл...	00:01:00
Максимальное количество одновр...	0
Максимальный размер очереди за...	10000
Период подсчета статистики	01:00:00
Синхронизация БД при резервиرو...	☒
Количество потоков записи	1
Число записываемых значений в о...	10000
Сервер	
Пользователь	
Пароль	
Порт	0
Параметры подключения	
Тип БД	sqlite3
Отключить архивирование	☐

Разрешения

2.5.2.2 Свойство параметра Архивировать

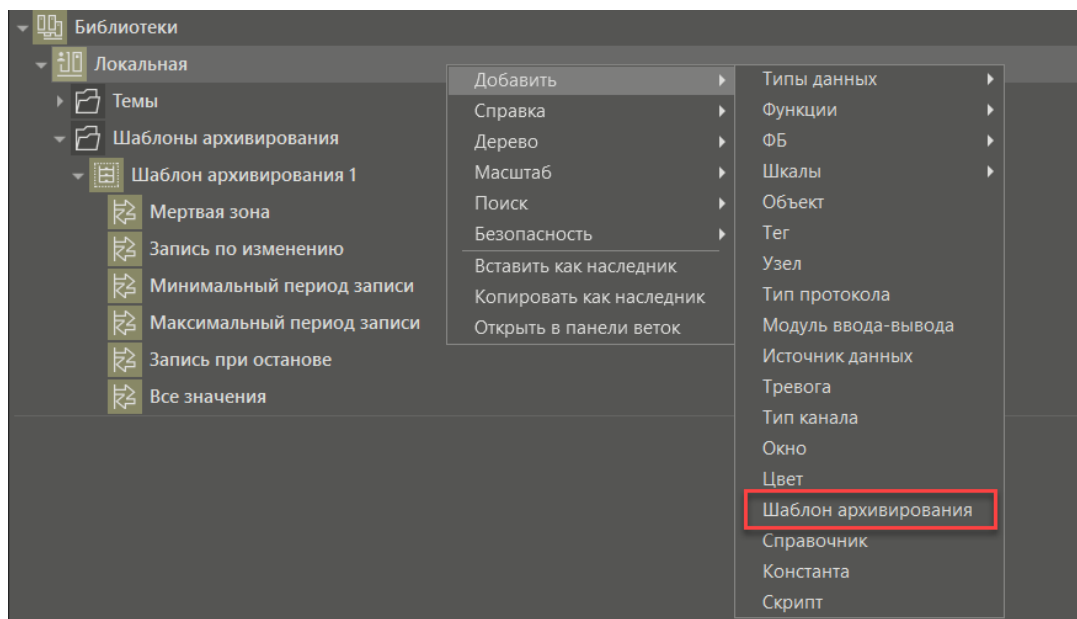
Свойство **Архивировать** применимо только к элементу **Основной архив данных**. В архив сообщений записывается информация обо всех сообщениях и тревогах узла.

Список параметров, значения которых попадают в архив, определяется настройкой **Архивировать** этого параметра (тега, канала):

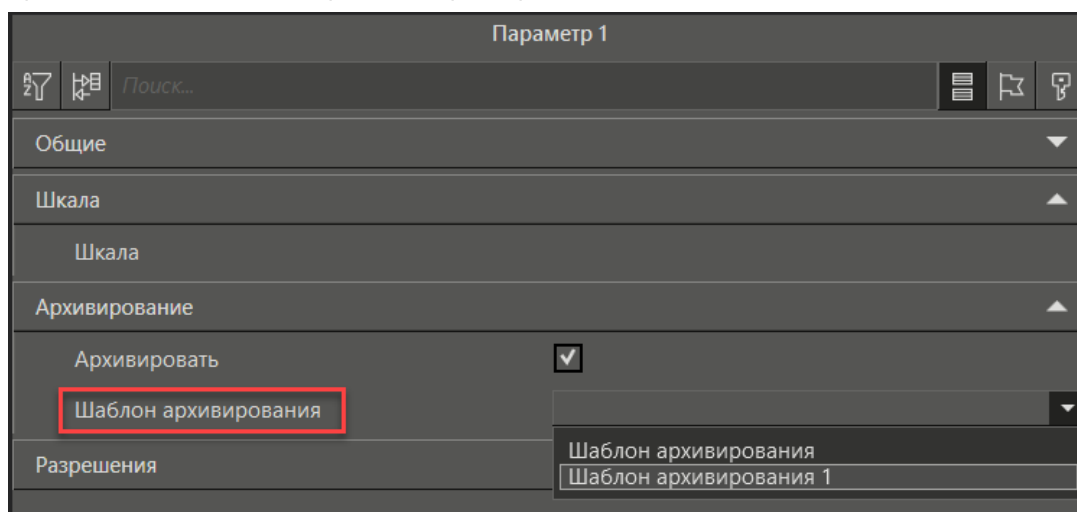
При архивировании канала флаг **Архивировать** ставится у самого канала, а не у связанного параметра.

2.5.2.3 Шаблон архивирования

Если для разных параметров нужно обеспечить разные настройки архивирования нужно создать библиотечный элемент **Шаблон архивирования** (элемент применим только к основному архиву данных):



А затем выбрать этот шаблон для конкретного параметра в его панели свойств:



В случае, если шаблон архивирования не назначен параметру, то при архивировании будут использоваться настройки, заданные в настройках элемента **Основной архив данных** в группе **Архивы**.

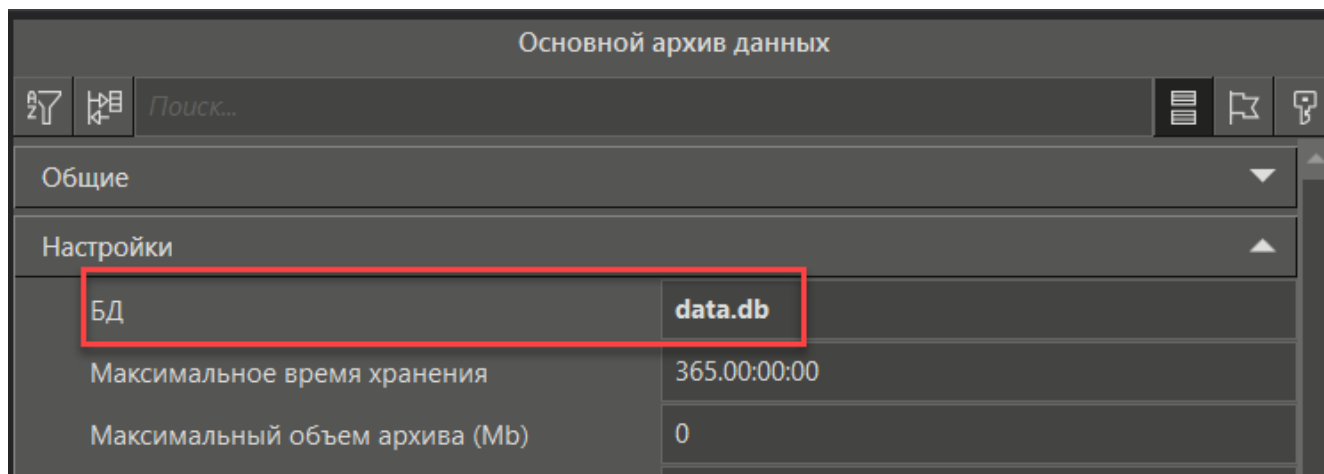
2.5.3 Место архивирования

Архивы могут храниться как на ПЛК 270, на котором установлена исполнительная система, так и на внешнем сервере.

Место хранения архивов определяется в панели свойств элементов **Основной архив данных** и **Основной архив сообщений**.

- На ПЛК 270:

По умолчанию хранение архивов данных и сообщений осуществляется в ПЛК 270. Место хранения архивов на устройстве задаётся в свойстве БД основного архива:



Для хранения архивов задана БД во встроенной памяти контроллера. Для архивирования отводится **60% от всей встроенной памяти контроллера (2 Гб)**.

Также есть возможность подключения USB и microSD ёмкостью до 64 Гб. Изменить место хранения архивов можно в узле.

- На внешнем сервере:

Фрагмент панели свойств **Основного архива данных**:



Для того, чтобы хранить архивы на внешнем сервере, необходимо использование следующих свойств:

Название	Описание
Сервер	Указывается адрес компьютера, на котором находится база данных (IP-адрес, либо MAC-адрес).
Пользователь	Параметр подключения к БД, если БД требует аутентификацию.
Пароль	Пароль доступа к базе данных.
Порт	Порт подключения к БД.
Параметры подключения	Указываются ключевые слова-параметры или атрибуты для подключения к БД.
Тип БД	База данных выбирается из списка . В комплект поставки входит база данных SQLITE. Прежде чем приступить к разработке проекта, необходимо убедиться, что база данных установлена на устройство.

2.6 Создание визуализации

Графический интерфейс оператора создается в редакторе HMI, который входит в состав среды разработки MasterSCADA 4D, в режиме исполнения созданные окна открываются в клиенте визуализации.

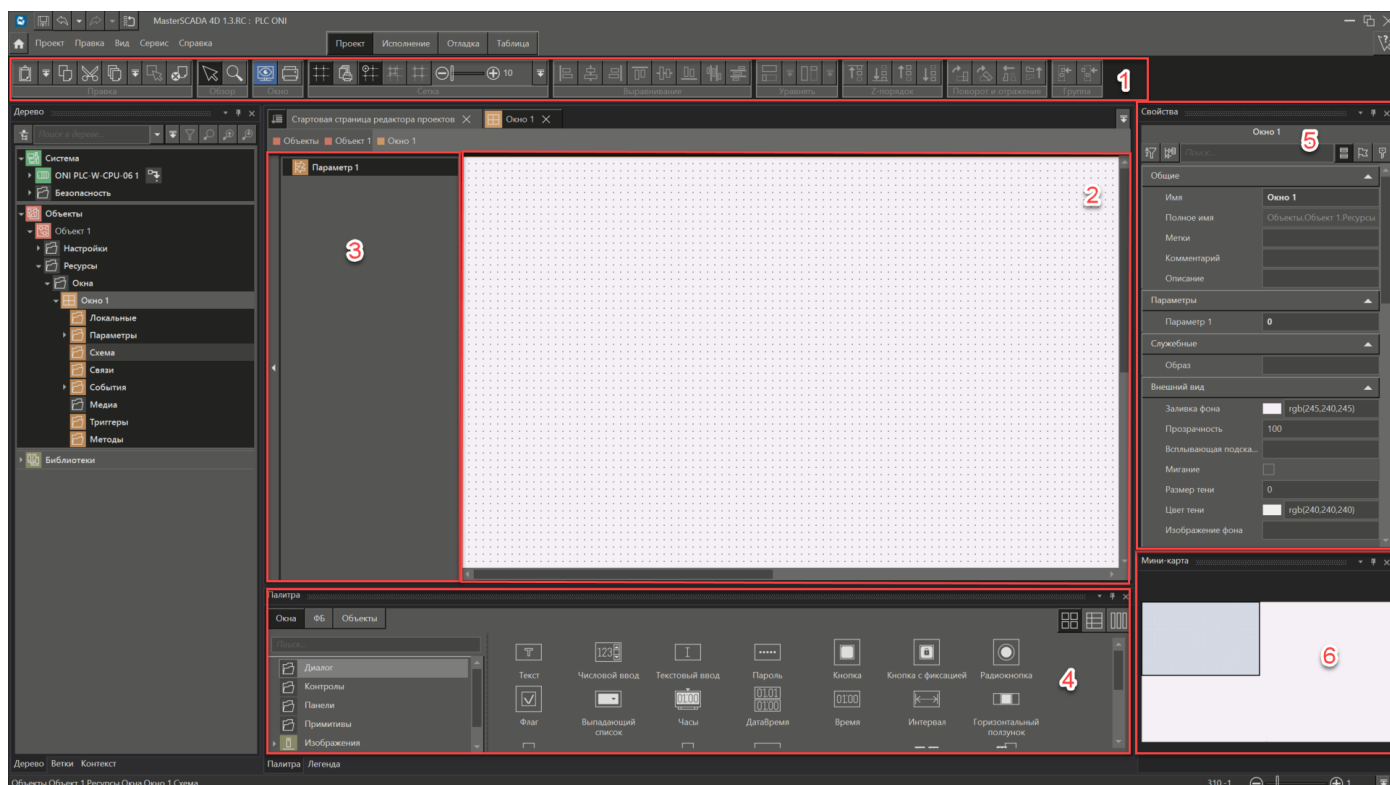
- Редактор HMI:

При создании элемента Окно редактор HMI открывается автоматически в виде вкладки в рабочей области среды разработки, либо двойным нажатием левой кнопкой мыши на уже созданный элемент Окно в дереве.

Окна создаются в группах Ресурсы.Окна следующих элементов:

- Объект;
- Канал;
- Тер.

Интерфейс редактора HMI выглядит следующим образом:



Интерфейс редактора HMI состоит из следующих областей:

- 1 – панель инструментов;
- 2 – рабочая область редактора HMI - в этой рабочей области создается внешний вид окна (мнемосхемы), в котором оно будет отображаться в клиенте визуализации в режиме исполнения ;
- 3 – клеммники;
- 4 – палитра, легенда;
- 5 – панель свойств;
- 6 – миникарта - полное уменьшенное изображение окна (мнемосхемы), на котором прямоугольной рамкой выделена зона, отображаемая в рабочей области редактора HMI. Путем перемещения рамки по миникарте выбирается требуемая

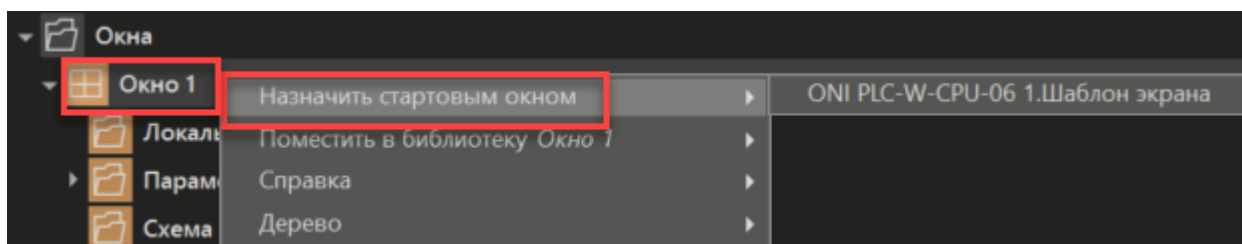
для редактирования зона. Используется для работы с мнемосхемами, размеры которых превышают размеры рабочей области редактора HMI).

- Работа с клиентом визуализации:

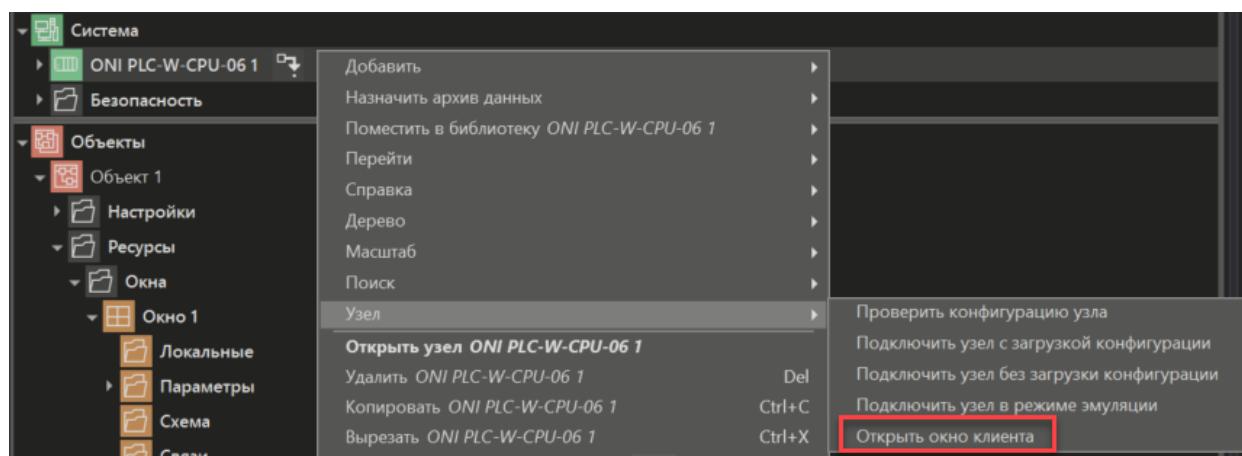
В качестве клиента визуализации может выступать браузер, поддерживающий HTML5, а также специальное приложение для ОС Windows или Linux, поставляемое компанией МПС Софт.

Браузеры Internet Explorer и Microsoft Edge не поддерживаются. Версия браузера Google Chrome должна быть не ниже v.67, а браузера Firefox - не ниже v.63.

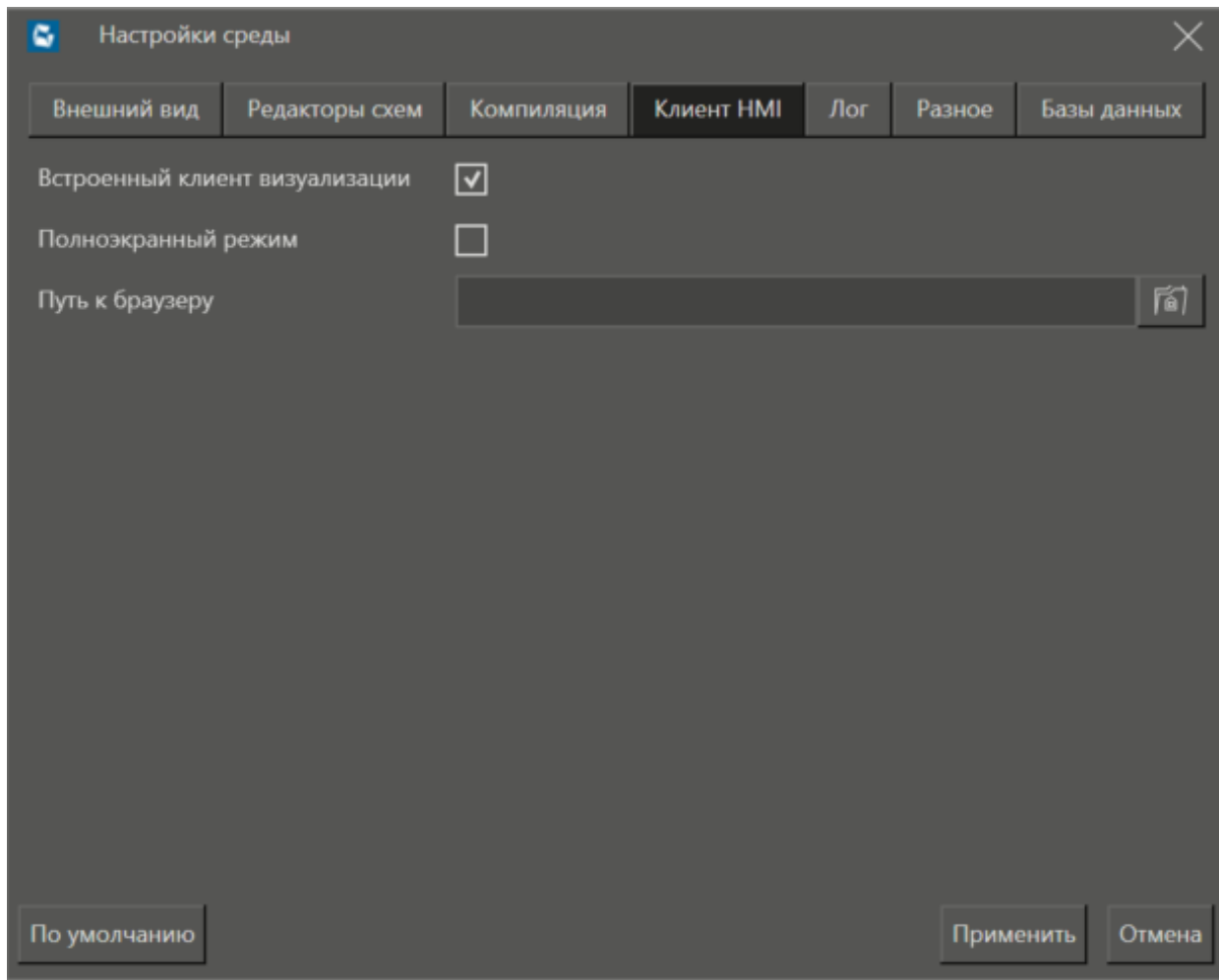
При подключении клиента к среде исполнения загрузится окно, назначенное стартовым при разработке проекта. Для назначения окна стартовым следует вызвать контекстное меню окна правой кнопкой мыши:



Если среда разработки подключена к среде исполнения, то при помощи пункта **Узел.Открыть** окно клиента контекстного меню любого Узла можно вызвать клиент визуализации:



В качестве клиента откроется то приложение, которое выбрано в **настройках среды**:



Если установлен флаг **Встроенный клиент визуализации**, то откроется клиент, разработанный компанией МПС Софт – MasterSCADA 4D Client, который для ОС Windows идет в комплекте со средой разработки. Если флаг не установлен, то откроется браузер, путь к которому задан в соответствующем поле.

Если необходимо открыть окно клиента на весь экран, то в настройках **Шаблона экрана** следует включить настройку **Полноэкранный режим**.

Свойство **Полноэкранный режим** в настройках **Шаблона экрана** влияет только на клиент, открытый из среды разработки.

2.6.1 Особенности лицензирования

При приобретении ПЛК 270 в лицензию входит 2 клиента визуализации. Следует учитывать количество одновременно подключаемых клиентов, а также место запуска клиента.

При подсчете клиентов, подключенных к среде исполнения, их происхождение не имеет значения: это могут быть как специальные приложения компании IEK DIGITAL, так и браузеры сторонних производителей.

При использовании многомониторного режима работы клиента визуализации считается, что к исполнительной системе подключен только один клиент.

2.7 Резервирование

В MasterSCADA 4D поддерживаются следующие виды резервирования:

- [Резервирование узла](#);
- [Резервирование протокола](#);
- [Резервирование архива](#).

2.7.1 Настройка резервирования узла, особенности настройки клиента

Резервирование ПЛК 270 доступно по умолчанию при покупке базовой комплектации.

Два контроллера с загруженной в них исполнительной системой MasterSCADA 4D специальной конфигурации работают одновременно: один имеет статус **Основной (MASTER)**, другой — **Резервный (SLAVE)**.

Подключение происходит к тому контроллеру, который находится в режиме основного. Если связь с этим узлом будет потеряна, то резервный узел становится основным и страница клиента автоматически переподключится к нему.

Программы на обоих контроллерах выполняются независимо. Опрос устройств могут вести два контроллера одновременно. Однако для протоколов, в которых параллельный опрос устройств невозможен, получение текущих данных по протоколам, добавленным в проект, производит только один из них — тот, который работает в режиме основного.

В процессе работы параметры, у которых в настройке **Сохранять** установлено значение **Да**, передаются от основного контроллера резервному. Период передачи данных определяется в настройках службы резервирования. В общем случае при возникновении отказа основного контроллера управление переходит к резервному.

Переключение клиентов визуализации к тому контроллеру, который находится в состоянии MASTER происходит без перезагрузки страницы клиента визуализации. Раз в 10 секунд происходит синхронизация сессий пользователей между MASTER и SLAVE.

2.7.1.1 Правила переключения ПЛК 270

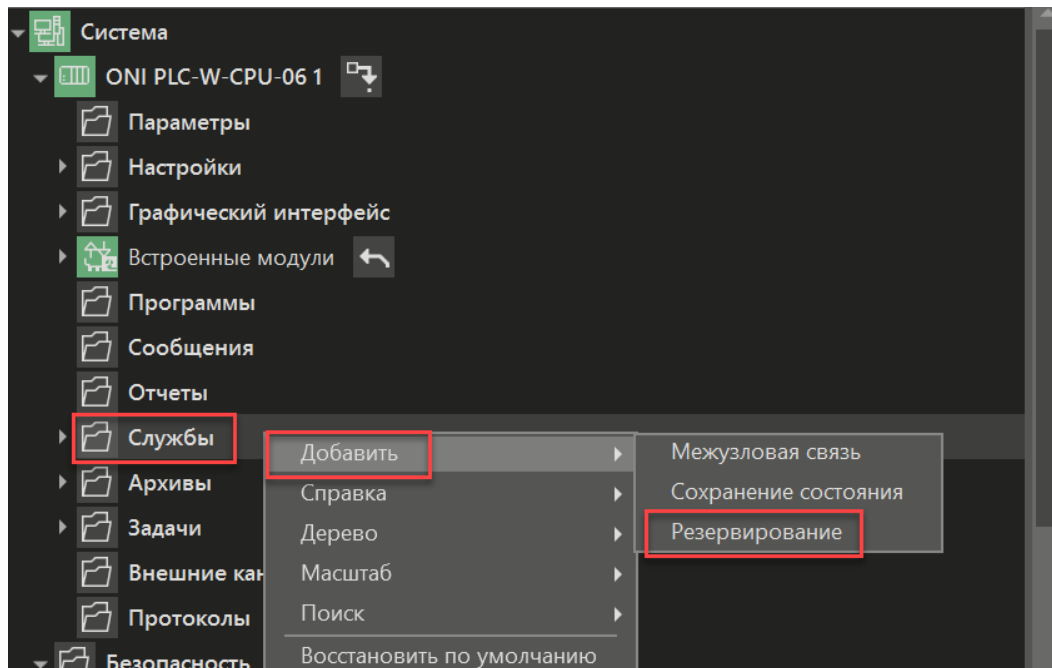
Переключение **MASTER—SLAVE** происходит в следующих случаях:

1. Если текущий узел SLAVE, и при этом другой узел не отвечает или тоже находится в режиме SLAVE, то осуществляется переключение текущего узла в MASTER;
2. Если текущий узел MASTER, и у него возникает отказ, а на другом узле нет отказа, то осуществляется переключение текущего узла в SLAVE, а другой узел переключается в MASTER по правилу 1;
3. Если текущий узел MASTER и другой узел тоже MASTER, то осуществляется переключение текущего узла в SLAVE.

Оба узла равноправны, однако на узле 2 имеется пауза при старте 10 сек для того, чтобы при одновременном включении узел 1 загрузился раньше и стал MASTER. Но в дальнейшем переключение идет по общим правилам.

2.7.1.2 Настройка резервирования

Добавляем службу **Резервирование** в ПЛК 270. Для этого в контекстном меню группы **Службы** нужно выбрать соответствующий пункт:

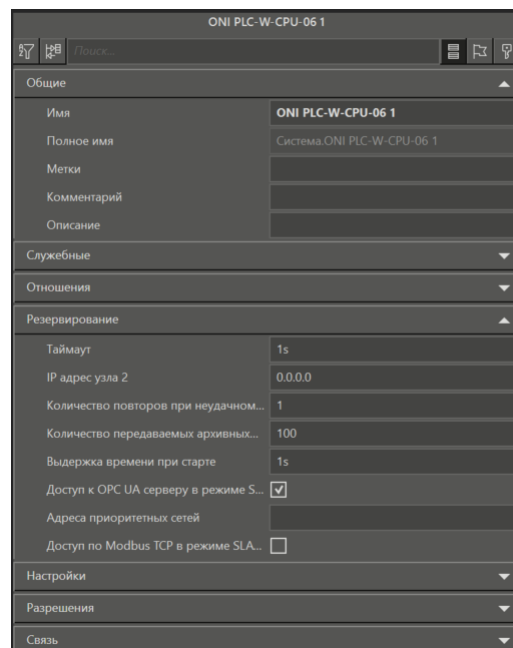


После этого в панели свойств ПЛК 270 появится дополнительное **Резервирование**, позволяющее определить в сети второй сервер из резервируемой пары.

Основным свойством категории **Резервирование** является свойство **IP-адрес узла 2** - IP-адрес ПЛК 270, который выполняет роль второго сервера.

Важно! IP-адреса основного и резервного ПЛК 270 не могут совпадать.

Вид панели свойств ПЛК 270 с разделом **Резервирование**:



Для того, чтобы получить расширенный доступ к настройкам резервирования, следует перейти в панель свойств службы **Резервирования**:

Резервирование

Поиск...

Общие

Задача

Период, мс	1000
Приоритет	100
Подключение по условию	☐
Выполнение по условию	☐
Выполнять на резервном	☐
Выполнять запись на резервном	☐
Способ записи	По изменению
Формировать отказ при отказе всех модулей	☐
Формировать отказ узла	☒
Задержка записи при старте опроса (циклов)	0
Задержка сброса отказа на резервном, мс	10000

Отношения

Протокол

Таймаут	1s
IP адрес узла 2	0.0.0.0
Количество повторов при неудачном опросе	1
Количество передаваемых архивных значений	100
Выдержка времени при старте	1s
Доступ к OPC UA серверу в режиме SLAVE	☒
Адреса приоритетных сетей	
Доступ по Modbus TCP в режиме SLAVE	☐
Переключение на основной	☐
Период полного опроса при межузловой связи	5s

Разрешения

2.7.1.3 Работа клиента при резервировании узла

Если клиент подключается к резервной паре, то в настройках клиента нужно указать два адреса через запятую обоих резервированных узлов.

Пример, команды для запуска **MasterSCADA 4D Client**: `./MasterSCADAClient -u http://10.0.7.55:8043, http://10.0.6.54:8043`

При первом обращении к резервируемой паре устройств с установленной средой исполнения клиент должен подключаться к тому узлу, который находится в режиме основного. Если связь с этим узлом будет потеряна, то страница клиента переподключится автоматически к тому узлу, который находится в состоянии основного.

2.7.2 Настройка резервирования протокола

В MasterSCADA 4D поддерживается резервирование серверов по следующим протоколам: OPC UA, Modbus over TCP, IEC104.

Если сервер протокола резервируется, то в панели свойств протокола в свойстве адреса сервера следует указать два или более адресов через запятую.

Пример панели свойств протокола **OPC UA**:

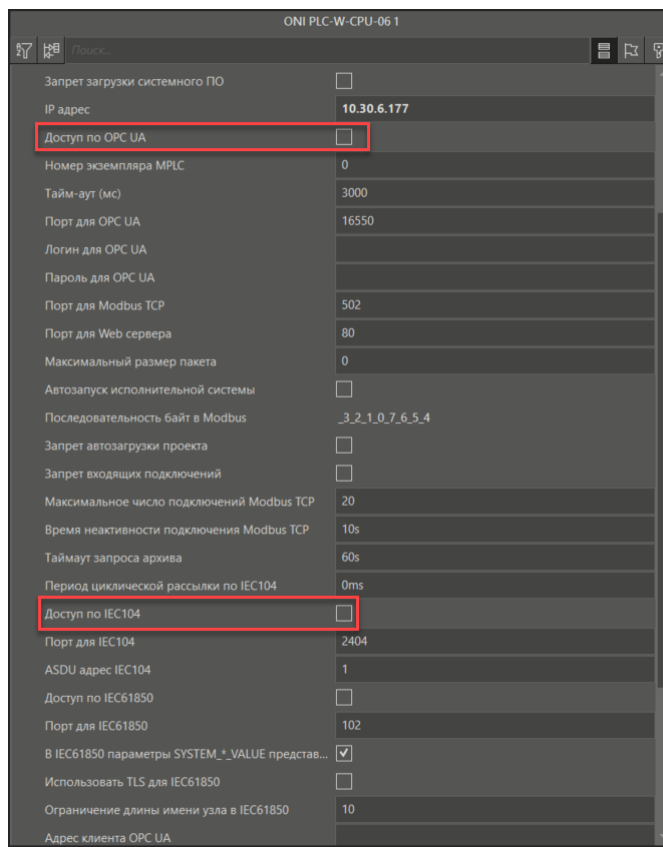
OPC UA	
Задача	
Отношения	
Настройки каналов	
NodId	
Протокол	
URI	opc.tcp://192.168.42.141:16550,opc.tcp://192.168.43.141:16550
Таймаут подписки	10s
Период записи	100ms
Использовать Reverse Hello	☐

Название свойства для задачи адреса и порта сервера у протоколов отличается, для остальных протоколов за это отвечают свойства IP адрес и IP порт.

Для протокола Modbus over TCP потребуется дополнительно проставить галочку в свойстве **Использовать резервирование**:

Modbus over TCP	
Общие	
Задача	
Отношения	
Настройки резервирования	
Использовать резервирование	☒
IP адреса	
Порты	
Протокол	
IP адрес	127.0.0.1
IP port	4001
Таймаут	1000
Количество попыток	3
Реинициализация порта при ошибке	☒
Разрешения	

А для протоколов **OPC UA** и **IEC 104** в панели свойств узла понадобится дать доступ по соответствующим протоколам:



В режиме исполнения MasterSCADA 4D будет устанавливаться связь по всем адресам, но обрабатывать данные только того сервера, который указан в списке раньше остальных и с которым есть стабильное соединение.

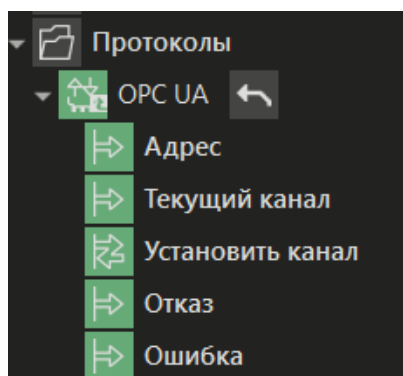
Для просмотра информации о соединении с сервером в режиме исполнения используются следующие параметры протоколов:

Параметр **Адрес** - IP-адрес сервера, с которым идёт работа. Будет указан в параметре.

Параметр **Текущий канал** выдает индекс текущего опрашиваемого адреса, начиная с 0. В случае отсутствия подключения, будет выдаваться значение -1.

Параметр **Установить канал** по умолчанию имеет значение -1. В этом случае используется автоматическое переключение. Если задан индекс, отличающийся от текущего канала, выполняется принудительное переключение на заданный адрес. Пока установлено значение ≥ 0 , на каждом цикле будет выполняться попытка подключения к данному адресу:

Вид параметров протокола в дереве системы:



2.7.3 Настройка резервирования архива

2.7.3.1 Резервирование БД

Для использования резервирования БД в панели свойств архива в поле **Сервер** нужно задать два IP-адреса через точку с запятой. Настройка **Синхронизация БД при резервировании** в данном случае не используется, так как синхронизация БД реализуется средствами самой БД:

Основной архив данных	
Поиск...	
Общие	
Настройки	
Максимальное время хранения	365.00:00:00
Максимальный объем архива (Mb)	0
Число удаляемых элементов в одной операции	10000
Период чистки архива	01:00:00
БД	MS4
Запись по изменению	☒
Мертвая зона	0
Минимальный период записи	00:00:00
Максимальный период записи	00:00:00
Период задачи записи архива	00:00:01
Интервал между попытками подключения	00:01:00
Максимальное количество одновременных по...	0
Максимальный размер очереди записи	10000
Период подсчета статистики	01:00:00
Синхронизация БД при резервировании	☐
Количество потоков записи	1
Число записываемых значений в одной опера...	10000
Сервер	127.0.0.1;192.168.1.108
Пользователь	postgres
Пароль	*****
Порт	5432
Параметры подключения	
Тип БД	postgresql
Отключить архивирование	☐

Данные записываются в ту БД, сервер которой находится в активном состоянии. Как только она станет недоступна, запись данных будет производиться на второй сервер.

2.7.3.2 Хранение архивов при резервировании узлов

При использовании службы **Резервирование** узлов хранение основных архивов в БД будет выполняться в зависимости от конфигурации проекта.

Рассмотрим следующие варианты:

- Основной и резервный узел имеют локальные БД для хранения архивов;
- Основной и резервный узел используют общий удаленный сервер БД для хранения архивов.

Резервирование при использовании локальных БД на основном и резервном узле:

1) Добавим в проект службу **Резервирование узла** и в ее панели свойств укажем адрес резервного узла, как указано в разделе [Настройка резервирования узла](#).

2) Следующим шагом настроим параметры подключения к БД для [Основного архива данных](#).

Для локального хранения архивов в PostgreSQL и MS SQL необходимо, чтобы база данных была установлена как на основном, так и на резервном узле пользователем самостоятельно.

Настройка свойств **Основного архива** данных:

БД - указывается название БД, которая будет использоваться;

Сервер - так как БД будет храниться локально, то в качестве IP-адреса указывается адрес основного узла;

Пользователь - указывается имя пользователя в соответствии с конфигурацией используемой БД;

Пароль - указывается пароль в соответствии с конфигурацией используемой БД;

Порт - указывается порт, по которому будет осуществляться подключение к БД;

Тип БД - указывается тип используемой БД.

Данные настройки должны быть идентичными как для БД на основном узле, так и для БД на резервном узле.

При запуске проекта **Основной архив данных** будет записываться в БД, которая находится на той же машине, где работает исполнительная система основного узла (MASTER). Когда основной узел получит отказ и произойдет смена мастерства, то **Основной архив данных** будет записываться уже в БД, которая находится на той же машине, где работает исполнительная система резервного узла (SLAVE).

По умолчанию в панели свойств архива значение настройки **Синхронизация БД** при резервировании стоит **TRUE**. В этом случае БД основного и резервного узла будут синхронизироваться между собой.

2.7.3.3 Резервирование при использовании общей удаленной БД для основного и резервного узла

В панели свойств архива у настройки **Сервер** указывается IP-адрес сервера, на котором нет исполнительной системы ни основного, ни резервного узлов и на котором установлена выбираемая БД.

В данном случае, независимо от того, используется ли основной или резервный узел, данные архивов будут записываться в одну удаленную БД.

Дополнительно можно указать адрес сервера второй удаленной БД, которая будет использоваться в случае недоступности первой. Тогда основной или резервный узел будут использовать БД, которая находится в активном состоянии.

2.7.3.4 Порядок синхронизации архивных данных между основным и резервным сервером

Архивные данные передаются в процессе работы основного сервера к резервному по средствам протокола TCP. За один раз по каждому параметру может быть передано значений не больше, чем указано в свойстве **Количество передаваемых архивных значений**.

Если резервный сервер был отключен, то после подключения он получит значения всех архивируемых в проекте параметров, начиная с того времени, когда было записано в базу данных резервного сервера последнее значение по каждому из них.

2.8 Параметры запуска среды исполнения

Для работы с процессом `mplc` можно использовать следующие параметры. Задавать параметры для запуска среды исполнения на ПЛК 270 можно через терминал `PuTTY`.

Примеры команд:

Команды	Результат
<code>sudo systemctl start mplc4</code>	Полный запуск RT (<code>mplc_service</code> и <code>nginx</code>). Если что-то уже запущено, то будет выведено предупреждение (перезапуска не происходит)
<code>sudo systemctl stop mplc4</code>	Полная остановка RT
<code>sudo systemctl restart mplc4</code>	Полный перезапуск RT. Использовать всегда, если RT уже запущен и нужно его перезапустить
<code>sudo systemctl start mplc4 local</code>	Запуск RT в отладочном режиме с выводом диагностической информации в терминал. Если <code>mplc</code> уже запущен, ничего не произойдет
<code>sudo systemctl start mplc4 N</code>	Количество запускаемых сервисов <code>mplc</code>
<code>sudo systemctl start mplc4 "mplc opts"</code>	При старте добавляет параметры запуска исполнительной системы, описанные ниже.

MasterSCADA 4D позволяет изменить параметры запуска среды исполнения.

Примеры ключей и их описания:

Ключ	Описание
<code>/cN</code>	N - обозначает номер <code>com</code> -порта, по которому система будет передавать данные в режиме Slave через механизм «Внешние каналы»
<code>/mN</code>	Обозначает, что модем подключен к <code>com</code> -порту с номером N. Номер определяется на уровне операционной системы, как тот или иной порт определяет в ОС, так и должен быть задан в MasterSCADA 4D. Ключ используется для отправки СМС. По умолчанию при работе с модемом используется строка инициализации ATE0 (используется для инициализации модемов OBEN PM01 и IRZ TU32.) Если требуется другая строка инициализации, то ключ формируется следующим образом: <code>/iT /mN</code> , где T - текст строки инициализации. Для работы с модемами могут быть использованы и другие ключи, например, для настройки скорости и т.п.
<code>/bZ</code>	Z - это скорость, на которой будет работать <code>com</code> -порт
<code>/log:<путь к логу внутри контроллера></code>	Указывает по какому пути будет находится файл с информацией о работе исполнительной системы. По умолчанию лог-файл пишется в папку исполнительной системы. Особенно актуально введение этого параметра для контроллеров, в которых есть возможность подключить внешний накопитель, например, flash-карту. Такой же лог-файл можно получить, используя внешнее приложение. Имя формирующегося файла совпадает с текущей датой создания. Размер лог-файла ограничен 100 Мб. При переполнении текущий лог переименовывается (к имени добавляется "_old") и начинается формироваться новый. В день будет не более 200Мб, т.к. каждый раз файл с окончанием _old будет заменяться более свежим
<code>/t</code>	Включает расширенную диагностику работы среды исполнения. При использовании данного ключа в файл с информацией о работе исполнительной системы будет попадать лог обмена среды исполнения с различными устройствами, работающими по заданным в проекте протоколам
<code>/nowdt</code>	Команда отключения watchdog в среде исполнения. Если режим watchdog работает, то при зависании какой-либо задачи более чем на 20 секунд, произойдет или перезапуск среды исполнения, или перезапуск устройства (зависит от его возможностей)
<code>/iT</code>	Используется для указания строки инициализации модема, где T - текст строки инициализации
<code>/export</code>	Используется для экспорта в файл данных горячего рестарта для контроллеров с энергонезависимой памятью. Важно! Если данный ключ оставить в проекте, то экспорт данных будет происходить при каждом перезапуске среды исполнения. Поэтому после выполнения операции необходимо удалить ключ из Параметров запуска RT и перезапустить среду исполнения

Ключ	Описание
/delhr	Удаляет файл горячего рестарта. Важно! Если данный ключ оставить в проекте, то удаление файла будет происходить при каждом перезапуске среды исполнения. Поэтому после выполнения операции необходимо удалить ключ из Параметров запуска RT и перезапустить среду исполнения.
/imit	Включает имитацию значений каналов протоколов, в которые добавляются модули ввода-вывода, например, Modbus и DCON. Используется, если необходимо обеспечить изменение значений каналов в случае, когда реальное устройство не подключено. Аналоговые значения будут изменяться в диапазоне от 0 до 100, а дискретные менять свое значение с TRUE на False.
/pwd:пароль	Задается пароль, который будет использоваться при загрузке проекта из среды разработки. Если в исполнительной системе задан пароль, то загружать в него проект можно только, если в настройках среды разработки во вкладке Разное задан такой же пароль. Как правило используется для защиты публичного сервера от загрузки в него конфигурации пользователями. Если задан пароль в исполнительной системе, то он проверяется и при автоматическом обновлении версии исполнительной системы.
/udp2	Включает обработку UDP-запросов на получение/запись данных между средой разработки и исполнительной системой в отдельном потоке (по умолчанию отключено, так как в некоторых сетях не доходят ответы при отправке с другого UDP сокета). Данные типы запросов в статистике отображаются как N2

2.9 Загрузка конфигурации в ПЛК 270

Проект можно загрузить в среду исполнения как [автоматически](#), используя команды среды разработки, так и [вручную](#), самостоятельно переместив нужные файлы в рабочую папку среды исполнения.

Местонахождение рабочей папки может быть задано в настройках сервиса. По умолчанию она находится в `/opt/mpic4`.

Если на устройстве запускается один экземпляр исполнительной системы, то для нулевого экземпляра в корне `mpic4` структура рабочей папки будет следующей:

/opt/mpic4/				
Имя	Размер	Изменено	Права	Владелец
.		17.07.2023 9:48:09	rw-r--r--	root
nginx		17.07.2023 9:48:14	rw-r--r--	root
new		31.07.2023 21:17:10	rw-rw-rw-	root
log		31.07.2023 13:41:28	rw-r--r--	root
htdocs		31.07.2023 21:11:24	rw-rw-rw-	root
CtrlCertificateStore		17.07.2023 9:48:16	rw-rw-r--	root
cfg		31.07.2023 21:17:10	rw-rw-rw-	root
Users-adf0bd10-0d1d-49a8-8f45-83f375a2c7e4.private	1 KB	31.07.2023 14:13:02	rw-rw-rw-	root
Users-49811102-1a6c-433c-9d71-e68a59e1a439.private	1 KB	31.07.2023 21:11:58	rw-rw-rw-	root
uninstall.sh	1 KB	28.07.2023 16:55:21	rw-r--r--	root
start_mpic.sh	4 KB	28.07.2023 16:55:17	rw-r--r--	root
ssl_key1.pem	4 KB	28.07.2023 16:46:40	rw-rw-rw-	root
ssl_cert1.pem	2 KB	28.07.2023 16:46:40	rw-rw-rw-	root
sqlite_cpp.so	836 KB	04.07.2023 13:47:56	rw-rw-r--	1000
session2.bin	1 KB	31.07.2023 14:14:30	rw-rw-rw-	root
session.bin	1 KB	31.07.2023 21:11:59	rw-rw-rw-	root
prerun.sh	1 KB	04.07.2023 13:47:56	rw-rw-r--	1000
other.dat	1 KB	04.07.2023 13:47:56	rw-r--r--	1000
openopcua.so	588 KB	04.07.2023 13:47:56	rw-rw-r--	1000
opcua.so	1 501 KB	04.07.2023 13:47:56	rw-rw-r--	1000
Opc.Ua.NodeSet2.Part11.xml	40 KB	04.07.2023 13:47:56	rw-rw-r--	1000
Opc.Ua.NodeSet2.Part5.xml	880 KB	04.07.2023 13:47:56	rw-rw-r--	1000
Opc.Ua.NodeSet2.Part4.xml	108 KB	04.07.2023 13:47:56	rw-rw-r--	1000
Opc.Ua.NodeSet2.Part3.xml	41 KB	04.07.2023 13:47:56	rw-rw-r--	1000
Opc.Ua.NodeSet.xml	41 KB	04.07.2023 13:47:56	rw-rw-r--	1000
mpicshare.so	2 483 KB	04.07.2023 13:47:56	rw-rw-r--	1000
mpic_vzljot.so	97 KB	04.07.2023 13:47:56	rw-rw-r--	1000
mpic_vkt7.so	150 KB	04.07.2023 13:47:56	rw-rw-r--	1000
mpic_users.so	931 KB	04.07.2023 13:47:56	rw-rw-r--	1000
mpic_srtp.so	109 KB	04.07.2023 13:47:56	rw-rw-r--	1000
mpic_solitenn_adapter.so	321 KB	04.07.2023 13:47:56	rw-rw-r--	1000

Если среда исполнения запущена, то запускаются 4 процесса:

- **mpic** – основной процесс исполнительной системы;
- **nginx** – процесс веб-сервера;
- **mpic_service** – вспомогательный процесс, контролирующий работу основного.

2.9.1 Автоматическая загрузка

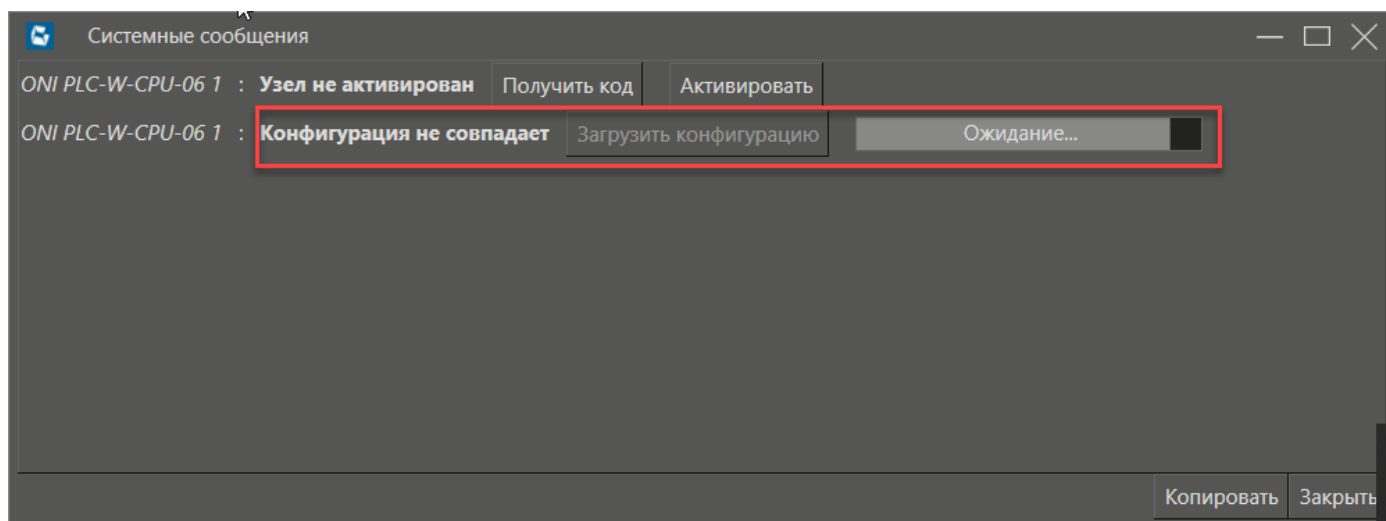
В случае, когда в настройках узла указан IP-адрес, на котором установлена среда разработки MasterSCADA 4D, следует убедиться, что на удаленном устройстве (компьютере, контроллере, панели и т.п.) установлена среда исполнения.

Для того, чтобы произвести автозапуск исполнительной системы, выполняем команду **Подключить**:



После этого начинается подготовка проекта к запуску. Сразу после завершения компиляции проекта MasterSCADA 4D попытается подключиться к уже запущенной среде исполнения. Если запущенная среда исполнения не будет найдена, то среда разработки не будет пытаться запустить среду исполнения.

Если прежде в исполнительную систему уже был загружен другой проект, в системных сообщениях появится сообщение о том, что конфигурации не совпадают. Кнопка **Загрузить конфигурацию** повторно пытается загрузить конфигурацию:



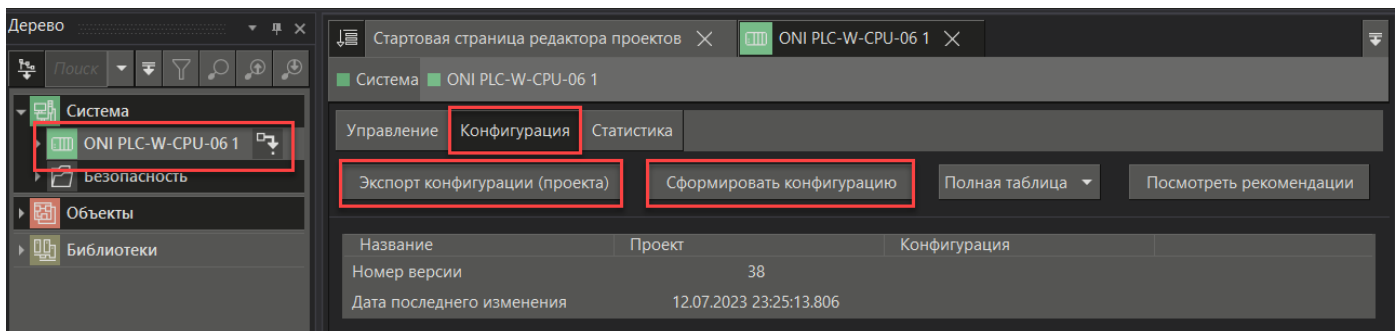
2.9.2 Ручная загрузка

Загрузить проект в среду исполнения можно вручную путем копирования необходимых файлов в рабочую папку среды исполнения.

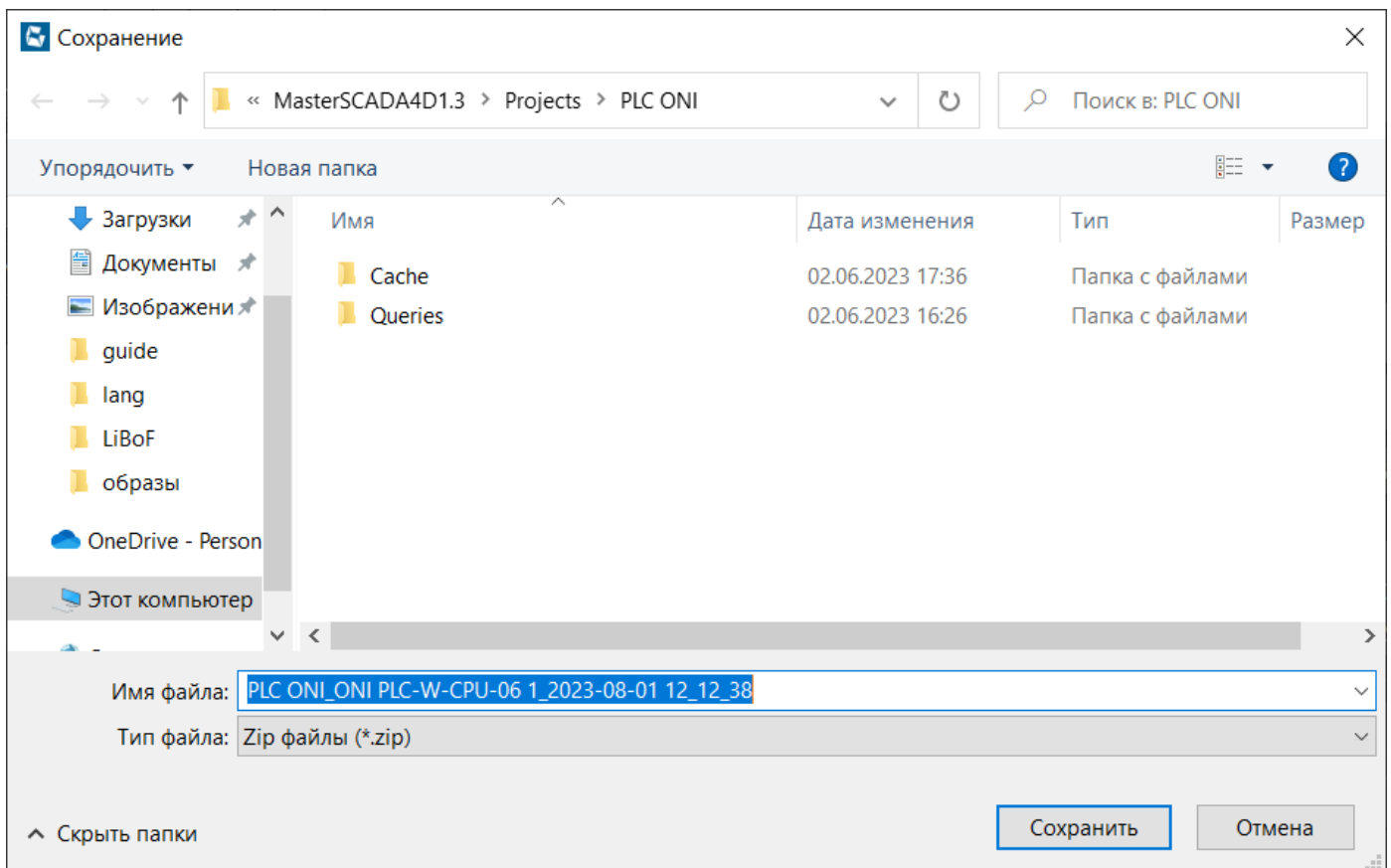
Среда исполнения автоматически запускает последний загруженный в нее проект. Под проектом понимается папка, которая создается в результате компиляции проекта. Для каждого узла создается своя папка.

Подготовка файла конфигурации проекта

Для того, чтобы подготовить файлы для копирования в рабочую папку исполнительной системы, необходимо дважды нажать левой кнопкой мыши на узел в дереве системы. В средней части интерфейса откроется вкладка управления узлом, содержащая несколько разделов, в том числе раздел **Конфигурация**. Сначала необходимо нажать кнопку **Сформировать конфигурацию**, а затем **Экспорт конфигурации (проекта)**:



После нажатия на кнопку **Экспорт конфигурации (проекта)** откроется диалоговое окно Windows, предлагающее выбрать папку для сохранения архива проекта, предназначенного для работы в среде исполнения выбранного узла:



После нажатия на кнопку **Сохранить** создастся архив, имеющий по умолчанию имя : *[название проекта]_[имя узла]_[дата и время экспорта]*.

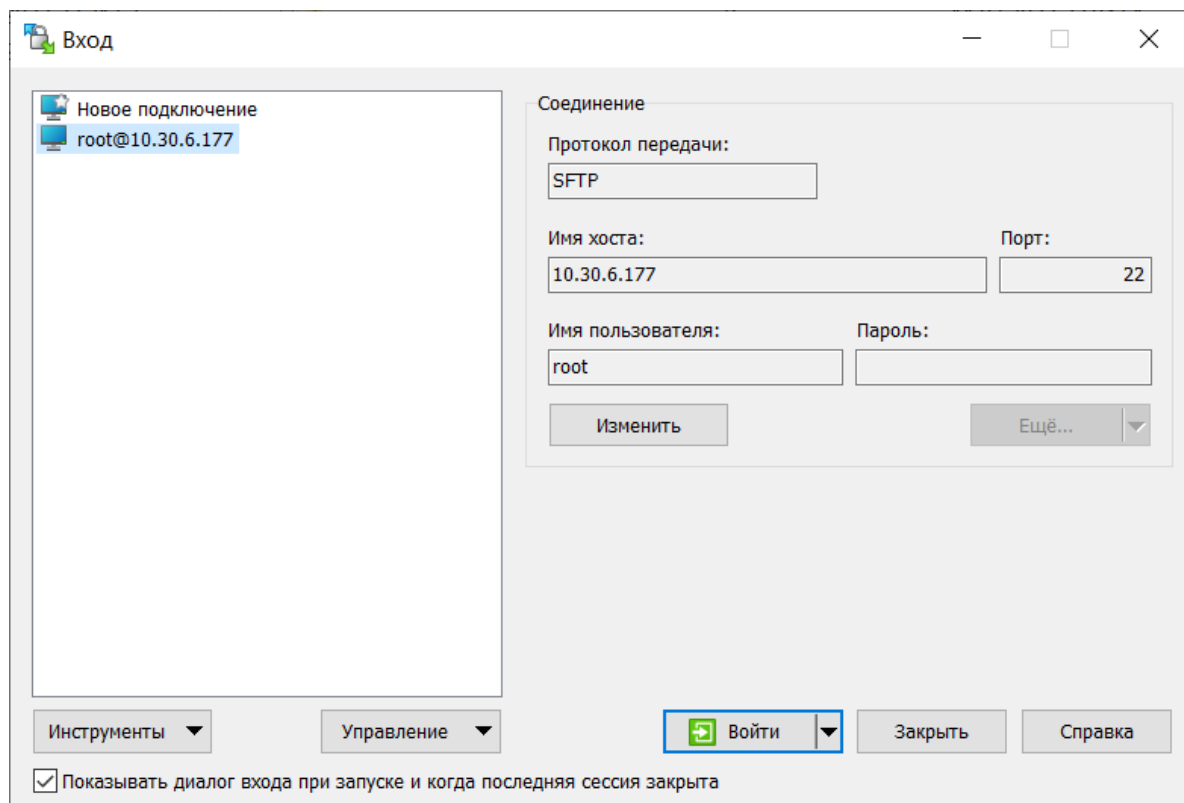
После этого содержимое архива необходимо разместить в рабочей папке среды исполнения.

Загрузка конфигурации в среду исполнения

Для удобства переноса конфигурации проекта на ПЛК 270 можно использовать программу **WinSCP**.

ПЛК 270 с установленной средой исполнения должен быть включён.

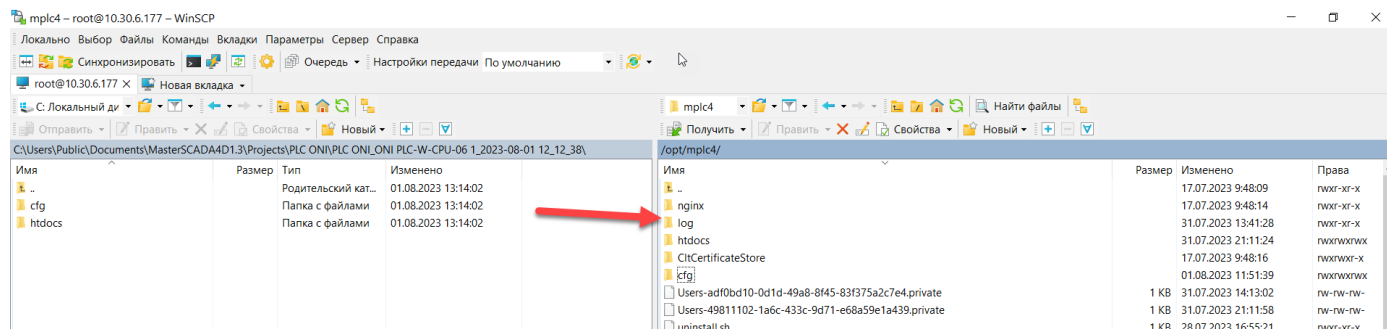
Создайте новое подключение, указав IP-адрес устройства и существующего пользователя ПЛК 270:



После того, как произойдёт подключения к устройству, перейдите в рабочую папку среды исполнения: `/opt/mpic4`.

Перед копированием конфигурации проекта в рабочую папку убедитесь, что у пользователя, под которым произошло подключение к устройству, есть права доступа на изменение содержимого папки.

Скопируйте содержимое архива в рабочую папку **mpic4**:



2.10 Диагностика

В этом разделе описаны следующие главы:

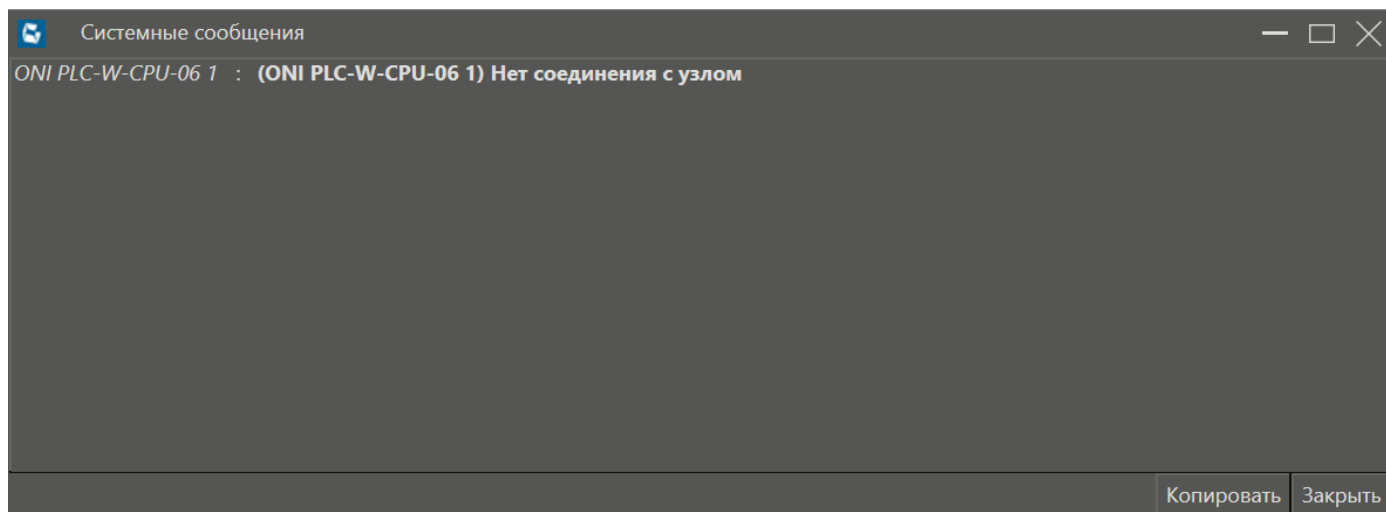
- [Типовые ошибки](#);
- [Диагностика ПЛК 270](#);
- [Диагностика протокола WBIO](#).

2.10.1 Типовые ошибки

При формировании конфигурации и загрузке проекта в исполнительную систему могут возникнуть следующие типовые ошибки:

1. Отсутствует соединение с узлом

Сразу после завершения компиляции проекта MasterSCADA 4D попытается подключиться к уже запущенной среде исполнения. Если среда исполнения не запущена, то появится сообщение о том, что связь с исполнительной системой (узлом) установить не удалось:



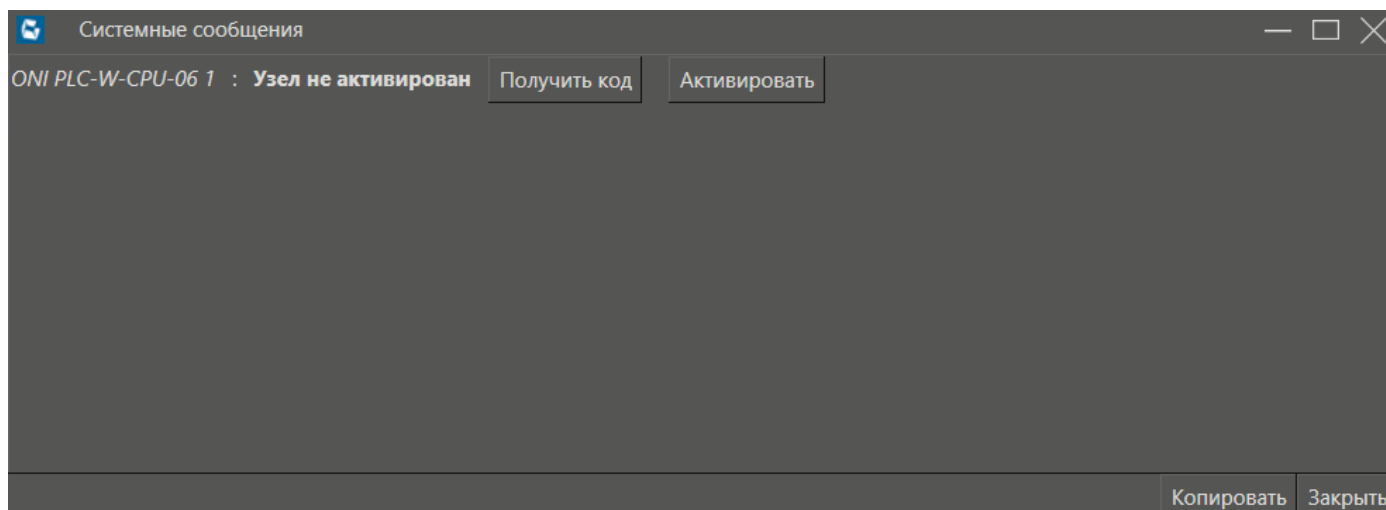
При выводе этого сообщения прежде всего проверьте указанный IP-адрес узла в среде разработки. Если адрес верный, проверьте ПЛК 270 [на наличие среды исполнения](#).

2. Узел не активирован

Для ПЛК 270 в качестве защиты программного продукта используется **Активация**. Если система не была активирована, то будет выдано сообщение, содержащее код активации, который необходимо будет отправить по электронному адресу sales@masterscada.ru. Для получения кода потребуется нажать соответствующую кнопку в диалоге **Системные сообщения**.

После того, как будет выслан файл для активации, при подключении к ПЛК 270 в диалоге системных сообщений нужно нажать на кнопку **Активация** и выбрать полученный файл.

Без активации исполнительная система будет работать в демо-режиме.



3. Не подключается клиент визуализации

Возможна такая ситуация, что в проекте было создано окно, но при запуске клиента визуализации (встроенного в среду разработки или отдельного приложения MasterSCADA 4D Client) запуска окна не происходит.

Основная ошибка при этом - ни одно окно не назначено [стартовым](#).

Если проект загружается в исполнительную систему автоматически, то клиент визуализации не запустится в автоматическом режиме.

2.10.2 Диагностика ПЛК 270

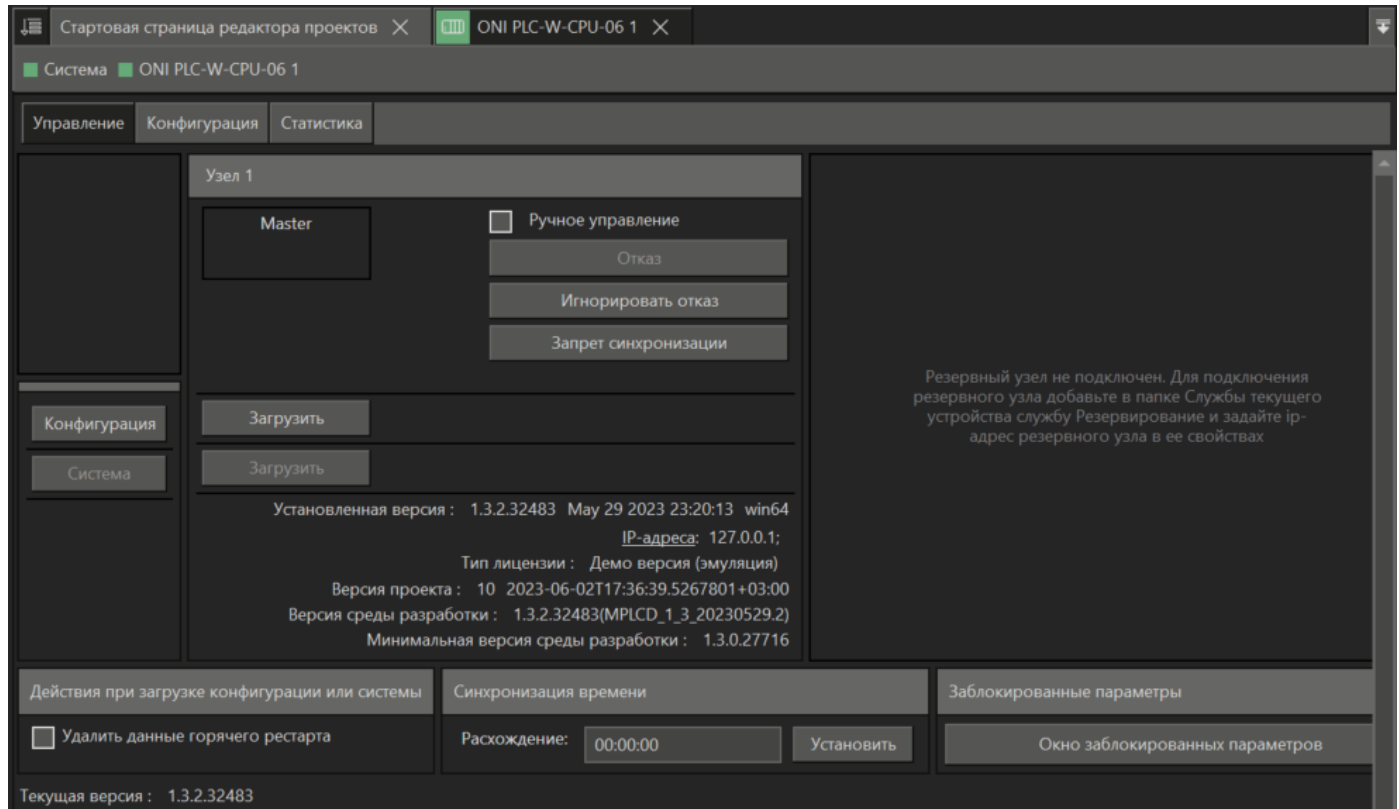
Существует три метода получения диагностической информации работы среды исполнения:

- [Стандартная диагностика](#);
- [Диагностика по TCP/IP](#);
- [Специальные ФБ](#).

2.10.2.1 Стандартная диагностика

Для получения диагностической информации о состоянии ПЛК 270 можно использовать **Панель Узла**. Панель можно открыть, нажав дважды левой кнопкой мыши на узел в дереве системы, либо выбрав в контекстном меню узла пункт **Открыть узел**.

После подключения среды разработки к работающей среде исполнения во вкладке **Управление** появится возможность получать информацию о состоянии ПЛК 270 и о загруженном в него программном обеспечении:



Во вкладке **Статистика** будут отображаться статистики всех задач исполнительный системы в виде таблицы:

Описание таблицы статистик задач исполнительный системы:

Название	Описание
Задача	Имя задачи
Период задачи (мс)	Заданный период задачи
Фактический период запуска задачи (мс)	
Среднее	Средний период выполнения задачи
Минимальное	Минимальный период выполнения задачи
Максимальное	Максимальный период выполнения задачи
Фактический время исполнения задачи (мс)	
Последний цикл	Рабочее время последнего выполненного цикла
Среднее	Рабочее время на данный момент
Минимальное	Минимальное рабочее время
Максимальное	Максимальное рабочее время
Использование памяти (байт)	Общий объем используемой памяти
Ошибки	Общее количество ошибок на текущее общее время исполнения задачи
Общее время (мс)	Общее время исполнения задачи
Циклов	Общее количество циклов

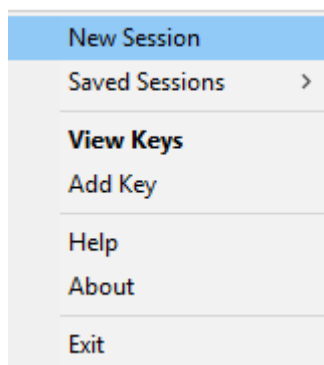
2.10.2.2 Диагностика по TCP/IP

Работающая среда исполнения может выдавать диагностическую информацию по TCP/IP через порт 31550. Для чтения этой информации можно воспользоваться любым программным эмулятором терминала, например, **HyperTerminal**, **PuTTY** и др.

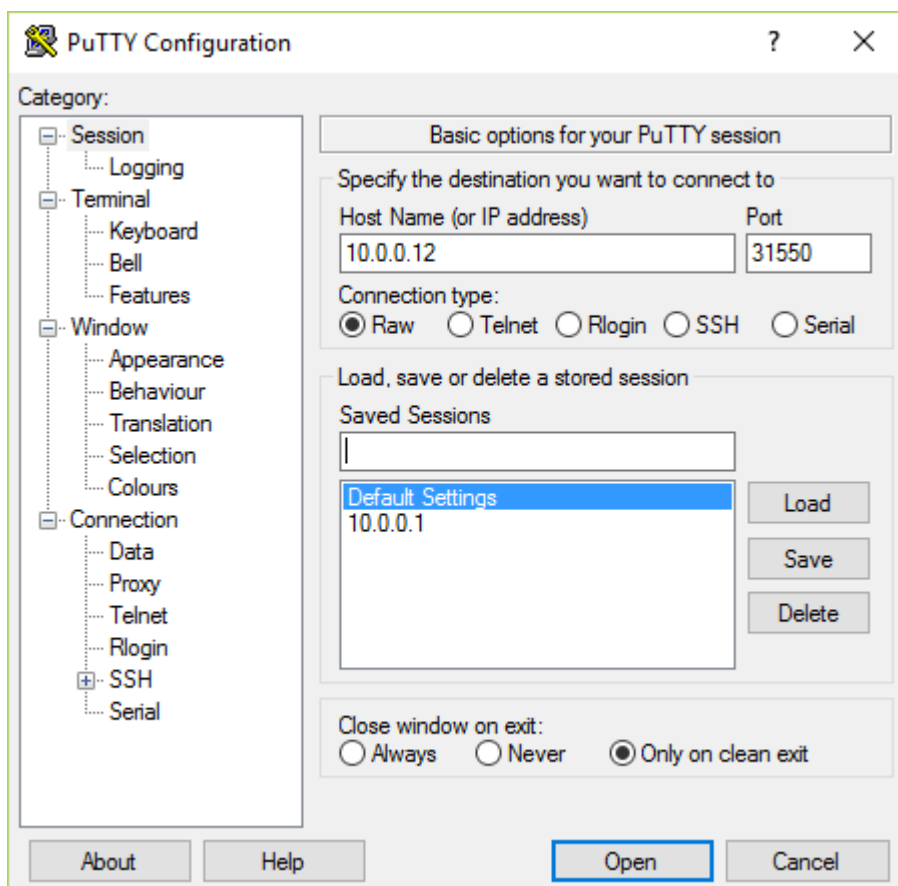
Рассмотрим запись лога с отладочной информацией при помощи свободно распространяемой программы PuTTY – <http://www.putty.org>.

Запустить программу можно с помощью ярлыка  Pageant.

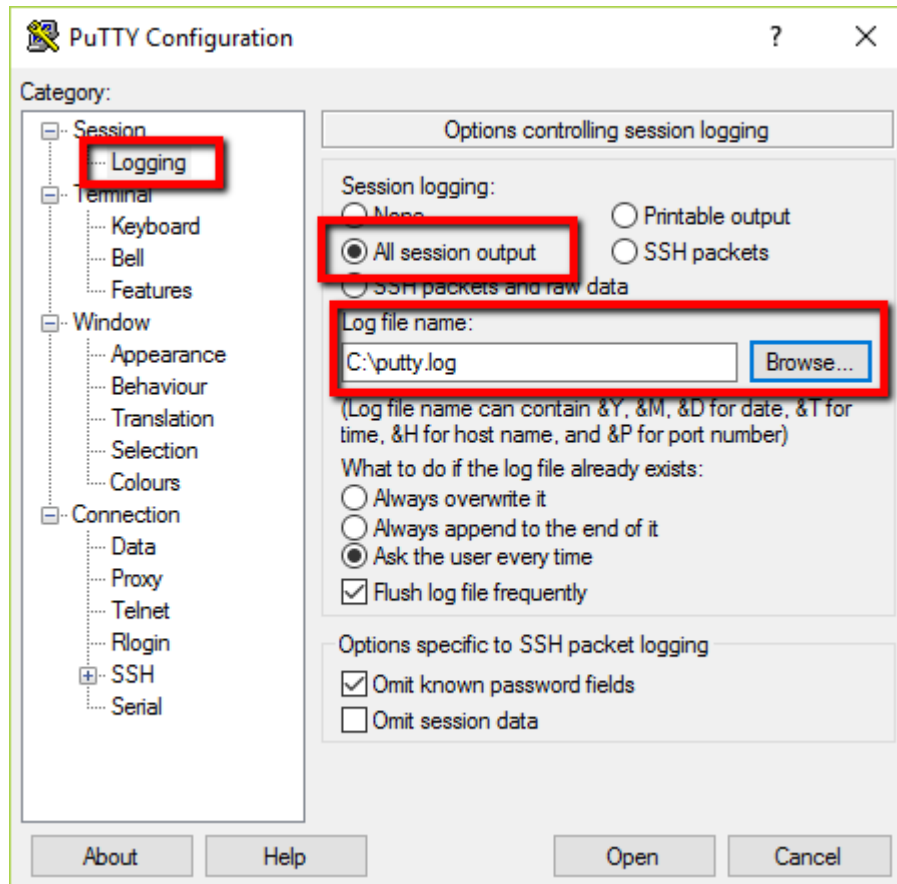
По умолчанию программа минимизируется при запуске в панели задач. Для выполнения настройки программы необходимо нажать правой кнопкой мыши на её ярлык в панели задач и в контекстном меню выбрать пункт **New Session**:



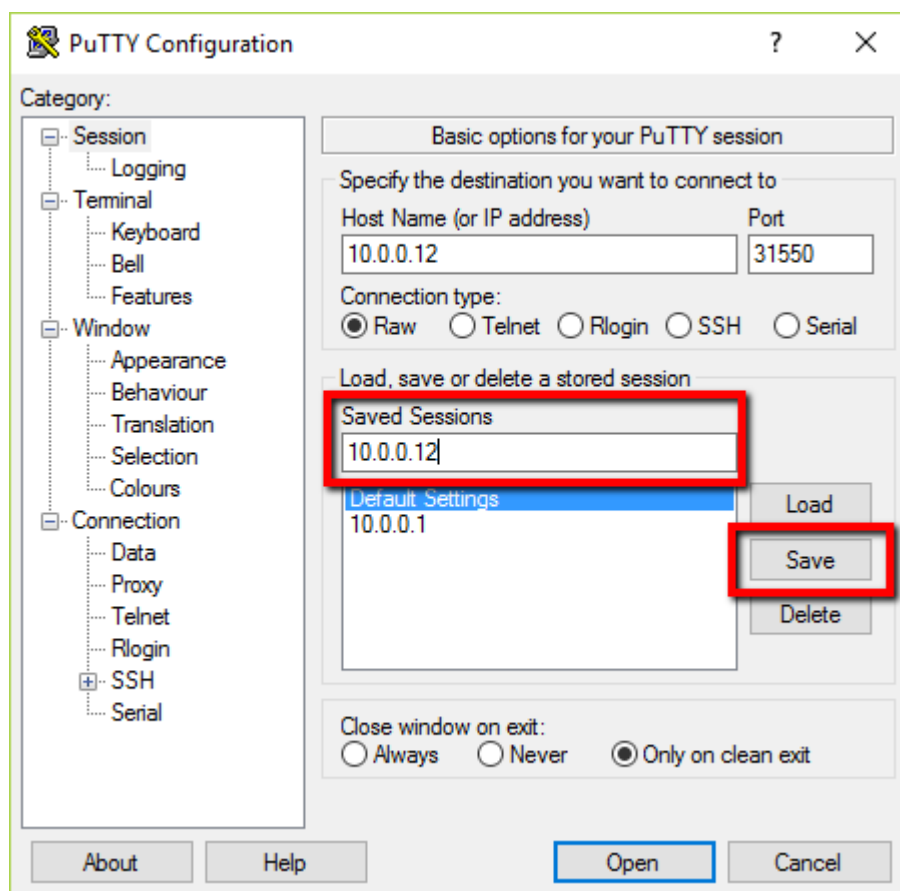
При этом откроется окно настроек, в котором следует задать IP-адрес узла с установленной средой исполнения, порт и тип соединения:



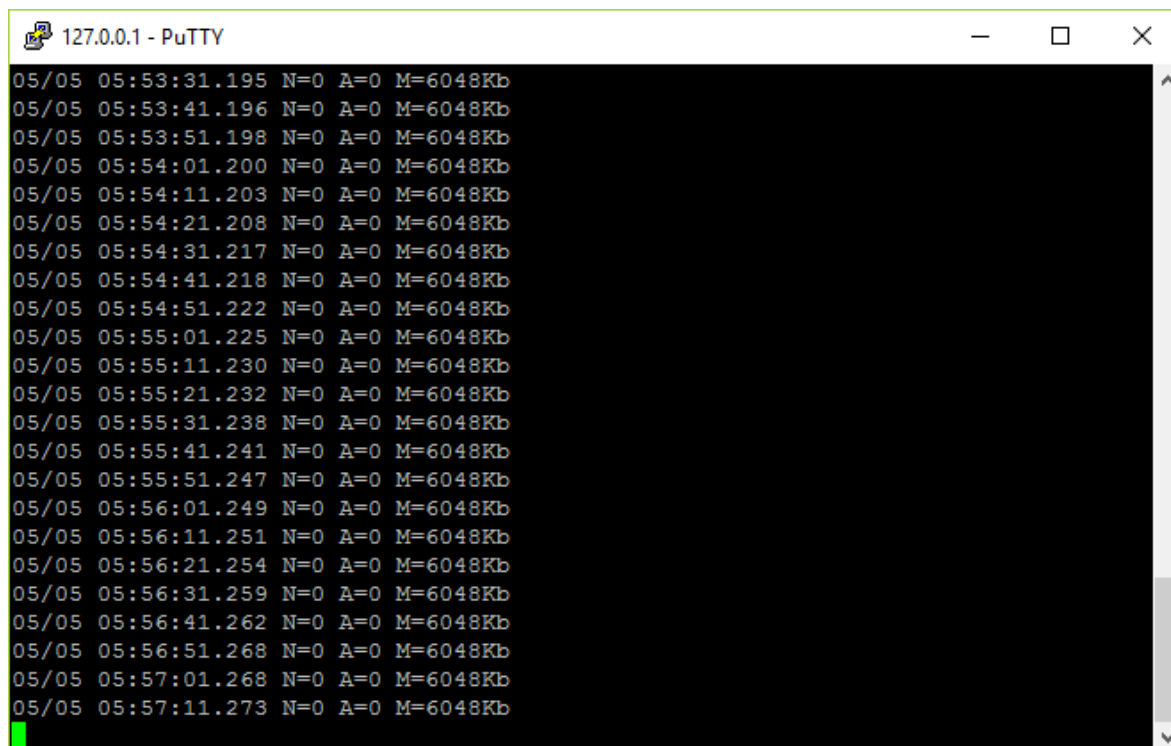
После этого требуется определить место хранения лог-файлов. Место, в которое планируется сохранить лог-файл, должно быть доступно для записи:



Рекомендуется сохранить данную сессию для того, чтобы в дальнейшем иметь возможность оперативно подключиться к среде исполнения без ввода настроек подключения:



Затем необходимо нажать кнопку **Open**. Откроется окно, в которое будет выводиться отладочная информация:



Для получения расширенной диагностической информации требуется нажать клавишу "O", а затем Enter.

Один раз в 10 секунд будут выводиться сообщения со статистикой всех задач. Информация о работе системы архивирования будет выдаваться один раз в минуту.

2.10.2.3 Специальные ФБ

Для получения диагностической информации встроенными средствами MasterSCADA 4D можно использовать специальные функциональные блоки библиотеки **BaseObjects**:

- **GetSystemInfo** - получение информации об установленной версии исполнительной системы и загруженном проекте;
- **RedundancyControl** - управление резервированием;
- **FileIntegrityControl** - управление контролем целостности ПО и проекта;
- **GetOpcUaServerInfo** - получения информации и статистики по работе OPC UA сервера;
- **GetDataArchiveStatistic** - получения информации и статистики по работе архива данных;
- **GetEventsArchiveStatistic** - получения информации и статистики по работе архива данных;
- **GetTaskStatistics** - получение статистики работы задач.

Подробное описание функциональных блоков приведено в основной справочной информации среды разработки MasterSCADA4D.

2.10.3 Диагностика протокола WBIO

В этом разделе описаны следующие главы:

- [Возможные ошибки](#);
- [Диагностические сообщения логa](#).

2.10.3.1 Возможные ошибки

При формировании конфигурации и загрузке проекта в исполнительную систему могут возникнуть следующие ошибки, связанные с протоколом [WBIO](#):

- Некорректный номер модуля - недопустимый номер модуля (больше 8 для модулей ввода-вывода или больше 4 для модулей расширения);
- Некорректный тип модуля - указана неправильная настройка **Подтип** у модуля;
- Переменные модуля не найдены - канал данного дискретного модуля не найден в ПЛК 270. Добавлен модуль не того типа или не в той позиции. При возникновении этой ошибки нужно сравнить имена каналов (настройка Name) с выводом *gpioinfo* в терминале ПЛК 270;
- Занято другим приложением - модуль использует другое приложение. При возникновении этой ошибки нужно проверить вход, используя команду *gpioinfo* в терминале ПЛК 270;
- Модуль с таким же номером уже добавлен - модуль с таким номером уже добавлен;
- Аналоговые каналы не обнаружены - для аналоговых входов (встроенный). Не удалось найти ни одного аналогового канала в ПЛК 270 (в директории */sys/bus/iio/devices/iio*);
- Аналоговый канал не найден - встроенный аналоговый канал не найден в списке */sys/bus/iio/devices/iio*;
- Дискретный канал не найден - в дискретном модуле была найдена только часть каналов. Ненайденные каналы не опрашиваются. При этом, если найдены каналы 1-3, а 4 не найден, то следующие за ним также не будут искаяться и опрашиваться. Проверить наименования каналов через *gpioinfo* При возникновении этой ошибки нужно проверить имена каналов, используя команду *gpioinfo* в терминале ПЛК 270.

2.10.3.2 Диагностические сообщения лога

Все сообщения лога, связанные с протоколом [WBIO](#), начинаются с WBIO driver.

Сообщения протокола:

- WBIO driver. Failed to create chip iterator %s - не удалось обратиться к "чипу" GPIO. Этот чип опрашиваться не будет. Выдается как при обычном, так и расширенном логе;
- WBIO driver. Find chip %s - выдается имя найденного "чипа" GPIO. Выдается как при обычном, так и расширенном логе;
- WBIO driver. Find input file - найден ссылочный файл для ввода (аналоговый канал). Выдается как при обычном, так и расширенном логе;
- WBIO driver. File %s not content file 'name' - в файле не найден файл "name". Такой канал дальше обрабатываться не будет. Выдается как при обычном, так и расширенном логе;
- WBIO driver: Error read file 'name' from file %s - ошибка чтения файла "name" - не удалось прочитать файл с именем. Канал опрашиваться не будет. Выдается как при обычном, так и расширенном логе.

Сообщения модулей:

- WBIO driver. Read start %s number %d", SubType.c_str(), ModuleNumber - начало опроса модуля. Указывается тип и номер модуля. Выдается только при расширенном логе;
- WBIO driver. Read done - чтение модуля завершилось. Выдается только при расширенном логе;
- WBIO driver. No connection. Set BAD to all tags - теги установлены в плохой признак качества. Нет связи с модулем. Выдается только при расширенном логе.

Сообщения дискретных каналов:

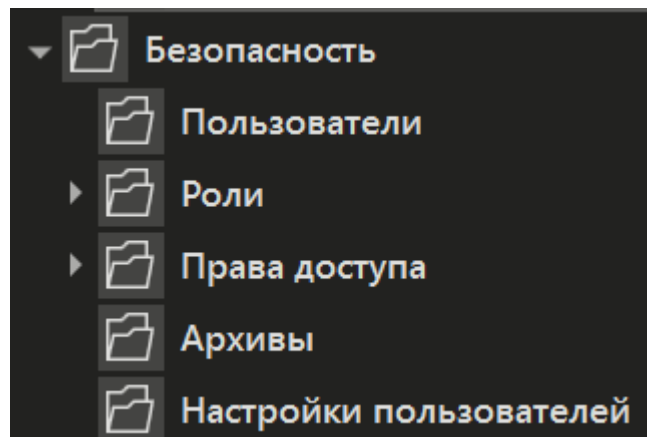
- WBIO driver. Read channel %s get value %d - прочитан канал с именем, получено значение (1 или 0). Выдается только при расширенном логе;
- WBIO driver. Write channel %s value %d - записан канал с именем, записано значение. Выдается только при расширенном логе;
- WBIO driver. Item %s is already used application %s - переменная занята другим приложением. Указывается имя этого приложения. Выдается как при обычном, так и расширенном логе.

Сообщения аналоговых каналов:

- WBIO driver. File %s/in_voltage0_raw not open - не удалось открыть файл in_voltage0_raw. Опрос этого канала выполняться не будет. Выдается как при обычном, так и расширенном логе;
- WBIO driver. File %s/in_voltage0_scale not open - не удалось открыть файл in_voltage0_scale. Опрос этого канала выполняться не будет. Выдается как при обычном, так и расширенном логе;
- WBIO driver. Error read channel %s - ошибка чтения канала. Ошибка считывания или ошибка преобразования считанного значения. Тег переходит в признак качества Uncertain. Выдается только при расширенном логе;
- WBIO driver. Read channel %s get value %f - считанное и обработанное значение. Выдается только при расширенном логе.

2.11 Безопасность

Безопасность - группа, расположенная в дереве систем:



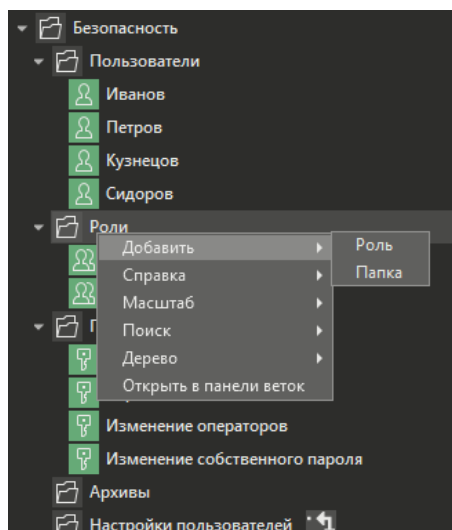
Данный элемент настраивается, если нужно организовать авторизацию пользователей в режиме исполнения в клиенте визуализации, распределить права доступа, а также задать дополнительные настройки безопасности, определить поведение системы в случае экстренной ситуации.

В этом разделе описаны следующие разделы:

- [Разделение прав доступа;](#)
- [Безопасная загрузка по паролю;](#)
- [Проверка четности.](#)

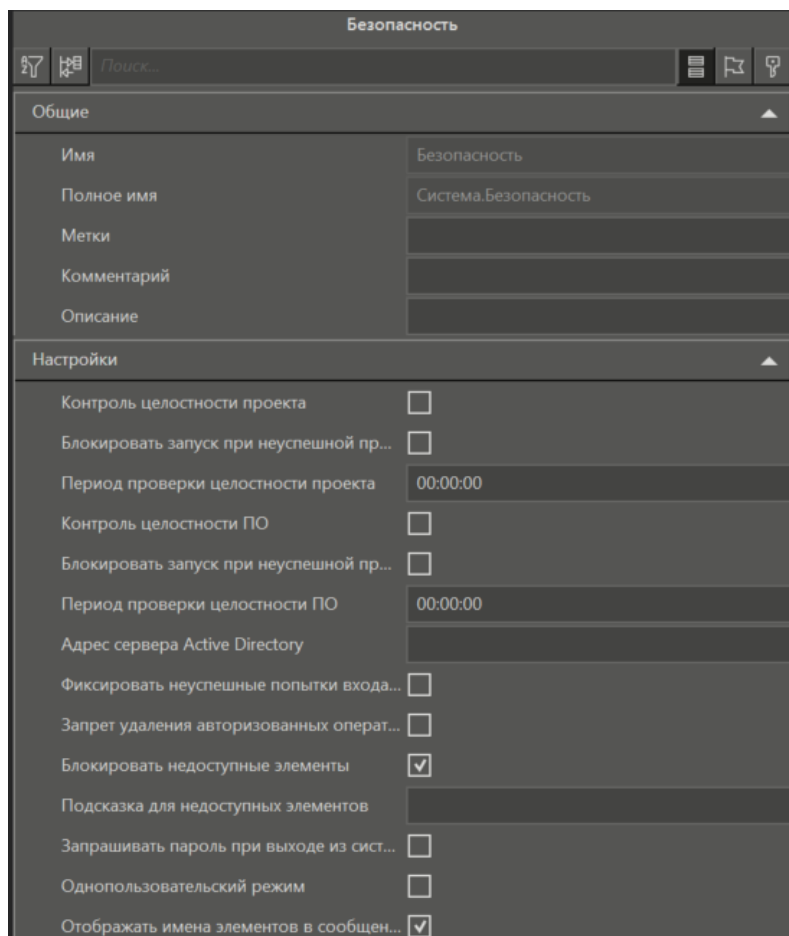
2.11.1 Разделение прав доступа

Для добавления новых пользователей и ролей нужно вызвать контекстное меню правой кнопкой мыши по нужному элементу в дереве системы:



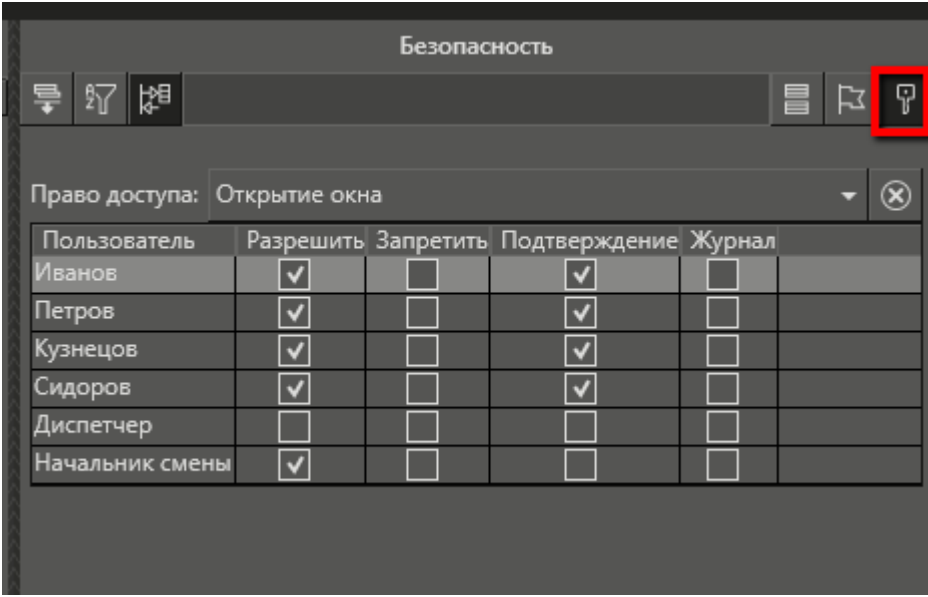
Для того, чтобы назначить пользователя на определённую роль, нужно перетащить пользователя на роль левой кнопкой мыши в дереве системы.

Общие настройки безопасности, которые нельзя отнести к конкретному пользователю или определенной части проекта, определяются в панели свойств элемента:



Права доступа наследуются сверху вниз: Безопасность - Объект - Окно - Элемент.

Если в панели свойств переключиться в режим просмотра прав доступа, то можно получить сводную таблицу разрешений по всем пользователям и ролям, добавленным в проект:



Безопасность

Право доступа: Открытие окна

Пользователь	Разрешить	Запретить	Подтверждение	Журнал
Иванов	☒	☐	☒	☐
Петров	☒	☐	☒	☐
Кузнецов	☒	☐	☒	☐
Сидоров	☒	☐	☒	☐
Диспетчер	☐	☐	☐	☐
Начальник смены	☒	☐	☐	☐

Список прав доступа:

Право доступа:	Вход в систему
Пользователь	Вход в систему
Все	Открытие окна Управление Изменение пользователей Изменение собственного пароля Управление блокировкой пользователей Квитирование сообщения Групповое квитирование сообщений Использование фильтров в журнале Печать сообщений Экспорт сообщений Изменение состава перьев Изменение настройки перьев Экспорт графика Печать графика Редактирование ячеек таблицы

У каждого объекта, окна, графического элемента так же можно изменить права доступа. Для этого в панели свойств нужного элемента нажать на ту же кнопку и откроется таблица настройки прав доступа, но список прав будет сокращен в зависимости от того, какой элемент настраивается.

Подробнее о всех элементах группы Безопасность и настройках ролей и пользователей смотрите в основной справочной информации среды разработки MasterSCADA 4D в разделе Безопасность.

2.11.1.1 Пользователи в режиме исполнения

До тех пор, пока в проекте не созданы пользователи, авторизация не производится и права доступа не проверяются.

После того как в проекте создан хотя бы один пользователь, при запуске узла открывается диалог авторизации:

Вход в систему

Пользователь

Администратор

Пароль

Показать пароль ☐

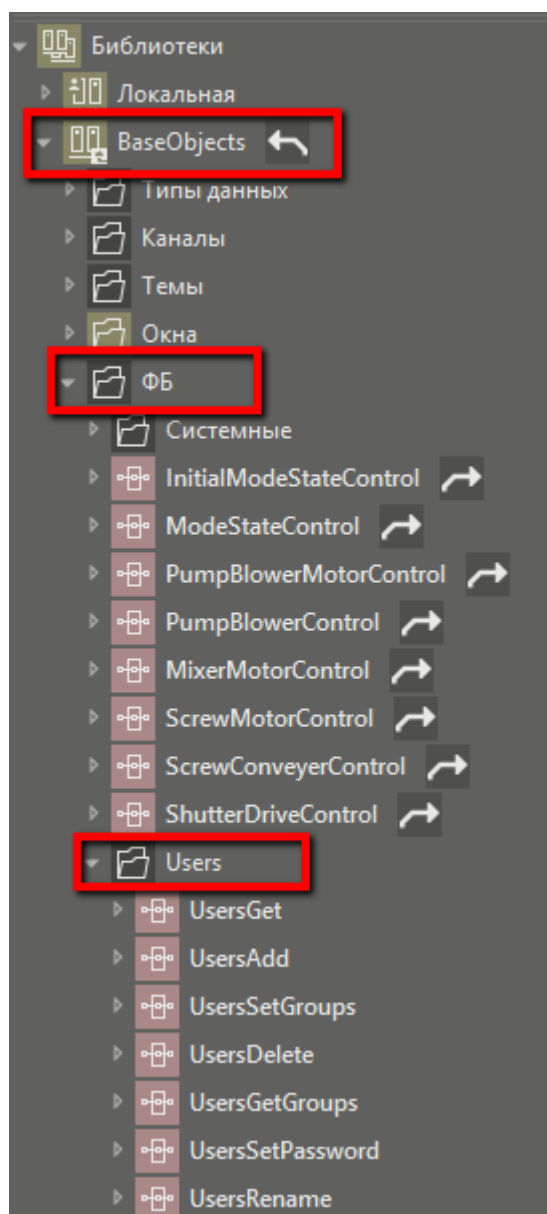
Войти

Для того, чтобы начать сессию, необходимо выбрать в списке **Пользователь** необходимую позицию (этот список содержит пользователей, созданных в группе Безопасность. Пользователи), указать **Пароль** выбранного пользователя и нажать кнопку **Войти**. Если будет указан неверный пароль, то в диалоге отобразится соответствующее сообщение.

В режиме исполнения можно выполнять следующие действия с пользователями: добавлять новых пользователей, менять добавленным в режиме исполнения новым пользователям имя, пароль и назначение на роль.

Если одну из вышеупомянутых операций требуется делать в режиме исполнения, то порядок настройки прав доступа в режиме разработки будет таким:

1. Создаются **Роли** в группе **Безопасность** в дереве системы;
2. Для ролей настраиваются права доступа, как глобальные (на уровне дерева системы), так и локальные (непосредственно в настройках каждого из элементов проекта);
3. Создается окно с элементами управления, которые будут связаны со специальными функциональными блоками из библиотеки **BaseObjects.ФБ.Users**:



Подробнее о функциональных блоках смотрите в основной справке MasterSCADA 4D в разделе **Библиотека BaseObjects**.

2.11.2 Безопасная загрузка по паролю

Для защиты ПЛК 270 от загрузки в него конфигурации другими пользователями можно установить пароль в среде исполнения.

Пароль среды исполнения можно указать в качестве параметра запуска среды исполнения, прописав ключ: `/pwd:пароль`. Подробнее о параметрах смотрите в разделе [Параметры запуска среды исполнения](#).

Если в исполнительной системе задан пароль, загрузка проекта будет возможна только из той среды разработки, в которой задан такой же пароль.

Чтобы задать пароль на подключение к ПЛК 270 в среде разработки, выполните пункт меню **Сервис > Настройки среды**. На вкладке **Разное** диалога **Настройки среды** укажите пароль для подключения к серверу.

The image shows a screenshot of the 'Настройки среды' (Environment Settings) dialog box. The 'Разное' (Misc) tab is selected. The 'Пароль к серверу' (Password to server) field is highlighted with a red rectangle. The dialog box contains several settings, some with checkboxes and some with text input fields.

Настройка	Значение / Тип
Служебные свойства	☒
Кэширование палитры	☒
Автодополнение	☒
Кол-во символов автодополнения	1
Загружать весь проект при открытии	☐
Задержка тултипа	60000
Включить выгрузку элементов	☒
Детализация истории версий	☐
Пароль к серверу	

Buttons at the bottom: По умолчанию, Применить, Отмена.

Если задан пароль в исполнительной системе, то он проверяется и при автоматическом обновлении версии исполнительной системы.

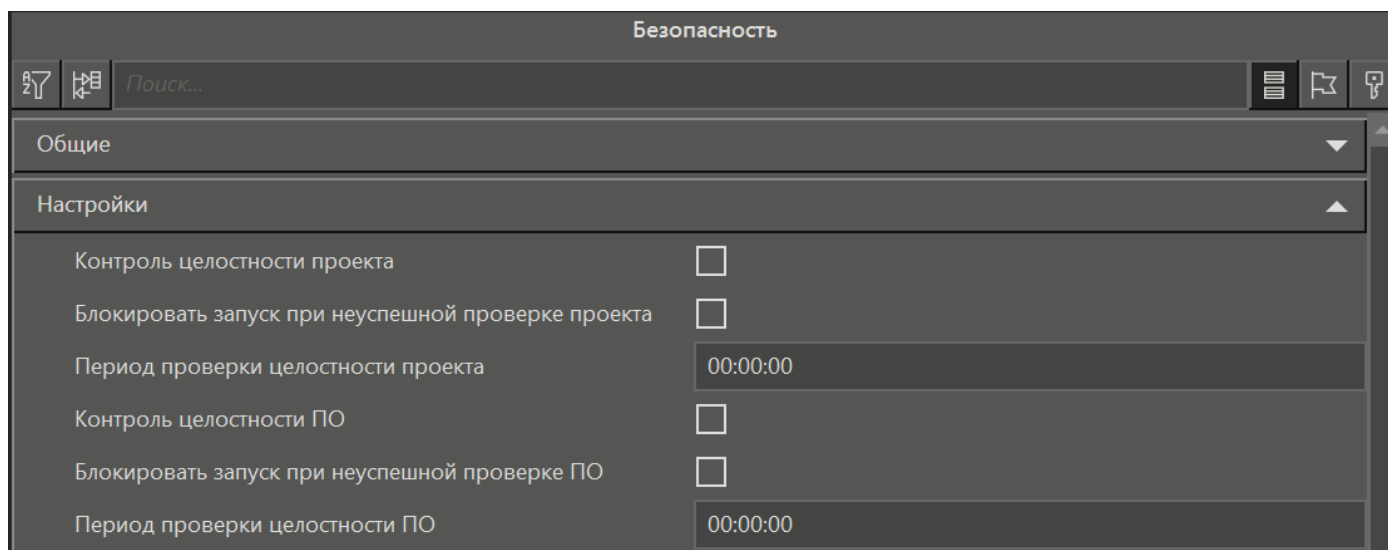
2.11.3 Контроль целостности ПО и программы

В панели свойств элемента **Безопасность** можно задать дополнительные настройки, которые служат для контроля программного обеспечения и загружаемых конфигураций проектов и определяют поведение системы в случае экстренной ситуации.

К таким настройкам относятся:

- [Проверка целостности ПО](#);
- [Проверка целостности программы](#).

Вид панели свойств элемента **Безопасность** с вышеупомянутыми настройками:



Сообщения, возникающие в результате проверки целостности программного обеспечения и проверки целостности проекта, будут иметь тип **Системное сообщение**.

В начале проверки сформируется сообщение **Запущена проверка целостности ПО/проекта** (приоритет сообщения будет 100), в результате удачного завершения появится сообщение "Завершена проверка целостности ПО/проекта". Если проверка будет неудачной, то текст сообщения будет включать в себя код ошибки и список файлов, которые проверке не прошли.

Примеры сообщений:

- Ошибка при проверке целостности ПО: отличий в файлах - 3 ...;
- Ошибка при проверке целостности проекта: отличий в файлах - 1 4 : cfg/MMInfo.json.

Вначале идет список файлов с отличиями, затем идут пары <код ошибки> <имя файла>.

Коды ошибок:

- 1 - Файл отсутствует;
- 2 - Ошибка чтения файла;
- 3 - Ошибка в пути к файлу;
- 4 - Несоответствие MD5 сумм;
- 5 - Ошибка дешифрации файла.

2.11.3.1 Проверка целостности ПО

Для того, чтобы в режиме исполнения осуществлялась проверка целостности ПО у элемента **Безопасность** настраиваются следующие свойства:

Безопасность

Поиск...

Общие

Настройки

Контроль целостности проекта ☐

Блокировать запуск при неуспешной проверке проекта ☐

Период проверки целостности проекта 00:00:00

Контроль целостности ПО ☐

Блокировать запуск при неуспешной проверке ПО ☐

Период проверки целостности ПО 00:00:00

Название	Описание
Контроль целостности ПО	Включает контроль целостности программных файлов режима исполнения (включая mpIc, *.so, папки nginx, nodejs). Создается два файла по пути /opt/mpIc4 со списком контрольных сумм: other.dat для контроля папок nginx, nodejs. Они не обновляются из среды разработки. Этот файл создается при установке исполнительной системы mpIc.dat для контроля *.so файлов, которые могут обновляться из среды разработки. Этот файл создается при сборке вместе с *.so файлами и загружается вместе с ними
Блокировать запуск при неуспешной проверке ПО	Определяет порядок работы при неуспешной проверке ПО. Если флаг установлен, то ПО не запустится
Период проверки целостности ПО	Определяет период, с которым будет происходить дополнительный контроль целостности после старта режима исполнения

2.11.3.2 Проверка целостности программы

Для того, чтобы в режиме исполнения осуществлялась проверка целостности программы (конфигурации проекта) у элемента **Безопасность** настраиваются следующие свойства:

Безопасность

Поиск...

Общие

Настройки

Контроль целостности проекта ☐

Блокировать запуск при неуспешной проверке проекта ☐

Период проверки целостности проекта 00:00:00

Контроль целостности ПО ☐

Блокировать запуск при неуспешной проверке ПО ☐

Период проверки целостности ПО 00:00:00

Название	Описание
Контроль целостности проекта	Активирует контроль целостности проекта. Если флаг установлен, то в конфигурацию проекта включается зашифрованный файл <code>cfg_files.dat</code> , хранящийся по пути <code>/opt/mplc4/cfg</code> (шифрование AES 256 фиксированным ключом) со списком MD5 контрольных сумм всех загружаемых из среды разработки файлов конфигурации узла (включая папки <code>cfg</code> и <code>htdocs</code>). Для резервного узла в проект включается файл <code>cfg_files_r.dat</code> , хранящийся по тому же пути
Блокировать запуск при неуспешной проверке проекта	Определяет порядок работы при неуспешной проверке проекта. Если флаг установлен, и при старте режима исполнения найдено отличие контрольных сумм файлов от прописанных в <code>cfg_files.dat</code> , то возникает ошибка запуска узла. Текст ошибки со списком измененных файлов выдается при подключении к узлу клиента визуализации. Если флаг снят, то узел запускается, при этом текст ошибки со списком измененных файлов выдается как системное сообщение в журнале
Период проверки целостности проекта	Определяет период, с которым будет происходить дополнительный контроль целостности после старта режима исполнения. Если установлено значение отличное от 0, то с этим периодом будет происходить дополнительный контроль целостности. Если при этом стоит настройка Блокировать запуск при неуспешной проверке проекта , то при обнаружении несоответствия происходит перезапуск режима исполнения (перед этим сформируется сообщение в журнале). При несоответствиях сообщение в журнал пишется по факту каждой проверки

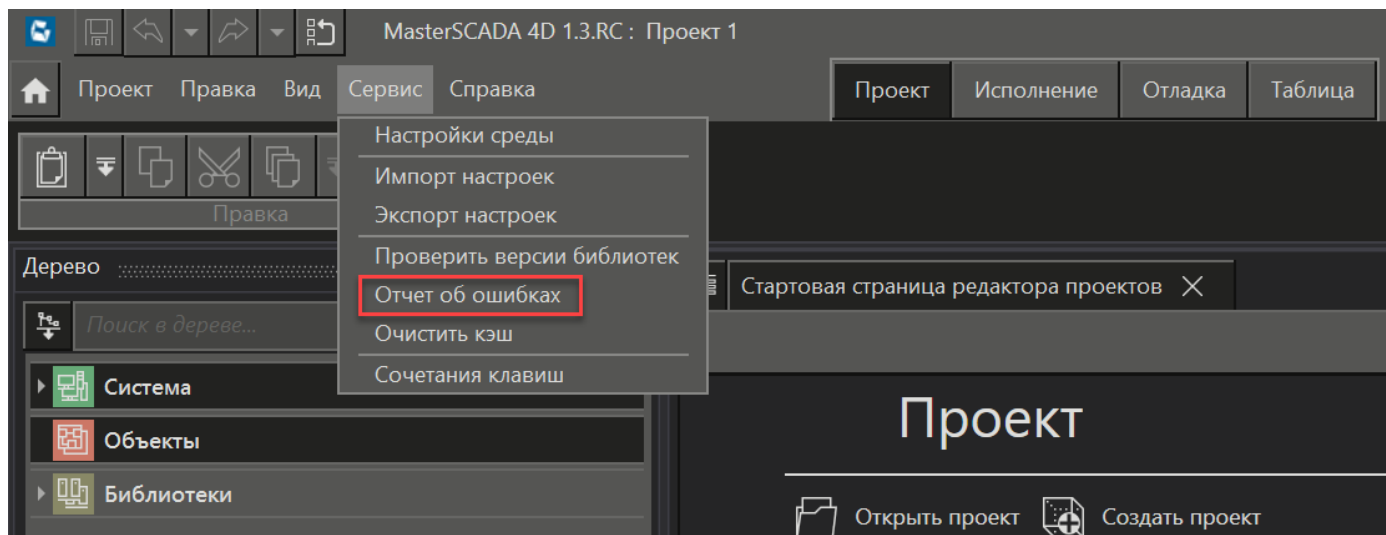
2.12 Дополнительно

2.12.1 Техническая поддержка

Если вы считаете, что система работает некорректно, если вы зашли в тупик и не знаете, как решить поставленную задачу, то обратитесь в техническую поддержку.

Сопроводите своё обращение отчётом об ошибках и подробным описанием проблемы.

В среде разработки можно сформировать отчёт об ошибках так:



Контактная информация

Официальный сайт IEK DIGITAL - www.masterscada.ru.

Основные контакты:

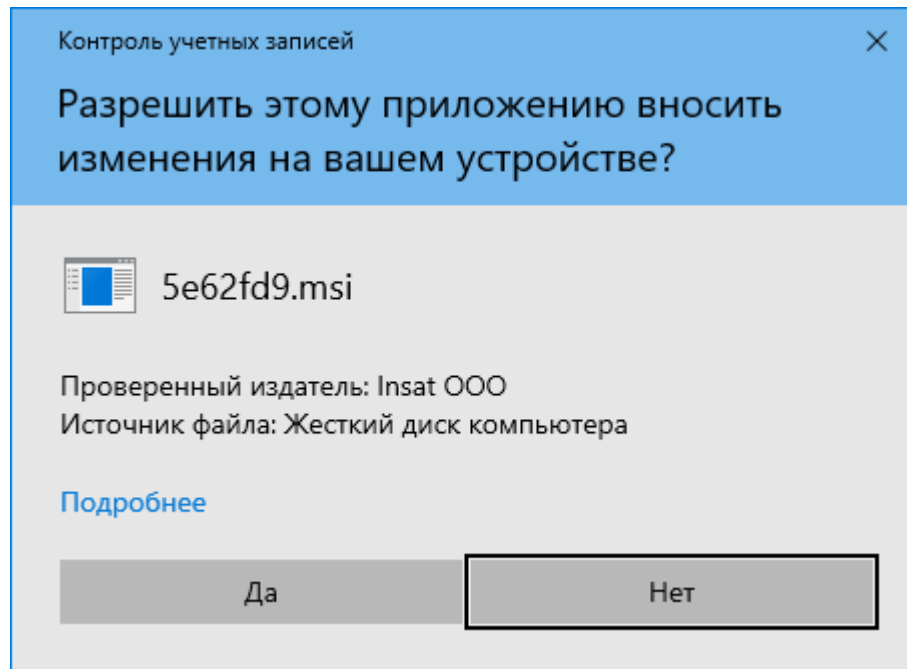
- по общим вопросам – info@masterscada.ru;
- по приобретению ПО – sales@masterscada.ru;
- технические консультации по MasterSCADA 4D – support.masterscada.ru;
- общие технические консультации – support@masterscada.ru.

2.12.2 Установка и удаление среды исполнения из deb-пакета

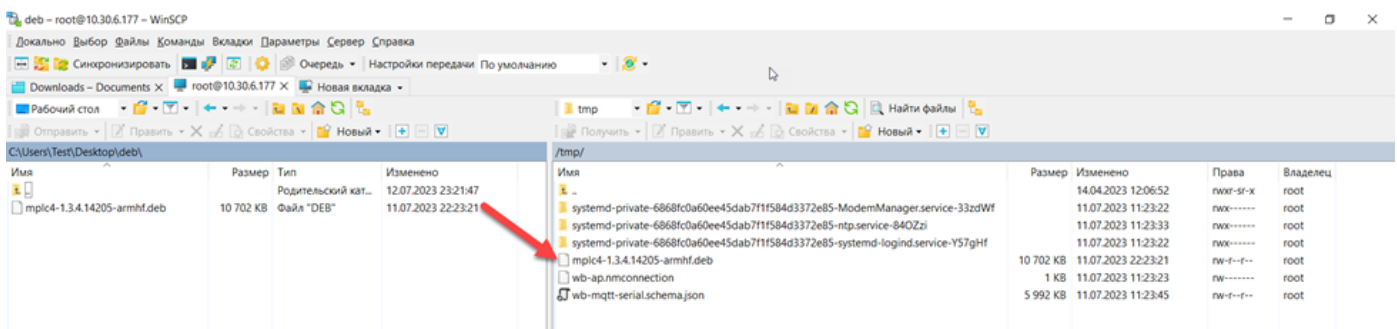
ПЛК 270 поддерживает установку исполнительной системы MasterSCADA 4D с использованием deb-пакета. Для получения deb-пакета с исполнительной системой обратитесь в техподдержку производителя ПЛК 270.

Для установки MasterSCADA 4D на ПЛК 270 из deb-пакета следует выполнить следующие шаги:

1. Подключитесь к ПЛК 270, используя графический клиент протоколов SFTP и SCP, например, приложение [WinSCP](#), распространяющееся в свободном доступе. Для этого создайте соединение по протоколу SFTP, указав: имя хоста - IP-адрес ПЛК 270, порт подключения - 22, имя пользователя и пароль, под которыми планируется осуществить подключение к ПЛК 270:



2. Перенесите deb-пакет в каталог /tmp ПЛК 270:



3. Используя [Putty](#), подключитесь к ПЛК 270 по протоколу SSH. Подключение к ПЛК 270 описано в разделе [Проверка наличия среды исполнения в контроллере](#).

4. Перейдите в каталог /tmp при помощи команды `cd /tmp` и запустите установку deb-пакета командой `dpkg -i "имя пакета"` (пример из скриншота ниже: `dpkg -i mplc4-oni-plc-w-1.3.3.15475-armhf.deb`).

Внимание: наименование версии mpls может быть отличной от указанной на скриншоте в зависимости от момента установки.

```
root@oni-AGYW7Q3J:~# cd /tmp
root@oni-AGYW7Q3J:/tmp# dpkg -i mpls4-oni-plc-w-1.3.3.15475-armhf.deb
Selecting previously unselected package mpls4-oni-plc-w.
(Reading database ... 30191 files and directories currently installed.)
Preparing to unpack mpls4-oni-plc-w-1.3.3.15475-armhf.deb ...
Unpacking mpls4-oni-plc-w (1.3.3.15475) ...
Setting up mpls4-oni-plc-w (1.3.3.15475) ...
root@oni-AGYW7Q3J:/tmp#
```

5. В результате в каталоге /opt должны быть созданы каталоги /mpls4 и /mpls4_installer. Используя команду ls /opt, проверьте наличие каталогов в /opt:

```
root@wiredboard-AGYW7Q3J:~# ls /opt
mpls4 mpls4_installer
```

В созданном каталоге /opt/mpls4_installer есть скрипт инсталлятора среды исполнения install.sh, при помощи которого можно обновить mpls для использования необходимых опций.

Для использования опций нужно выполнить следующие действия:

- Перейти в каталог: `cd /opt/mpls4_installer;`
- Назначить файл исполняемым: `chmod u+x ./install.sh;`
- Обновить mpls с использованием необходимых опций, например: `./install.sh --http-port=8043 --enable-log --config-only`
`--http-port=8043` Изменяет порт Web-сервера (default: 80);
`--enable-log` Включает запись лога в директорию log;
`--config-only` Устанавливает опцию обновления только конфигураций без обновления файлов mpls и nginx. С этой опцией можно запустить инсталлятор без mpls.tar.gz и nginx.tar.gz.

Лог будет писаться по адресу: /opt/mpls4/log.

dpkg сохраняет журнал всех своих действий в /var/log/dpkg.log. Этот журнал чрезвычайно подробный: в нём задокументированы все этапы обработки пакетов dpkg. Он помогает не только отследить поведение dpkg, но и сохранить историю изменений в системе: можно найти точный момент, когда каждый пакет был установлен или обновлён, и эта информация может быть чрезвычайно полезной при выяснении причин изменения поведения системы в целом.

2.12.2.1 Проверка активации лицензии

Для проверки активации лицензии необходимо выполнить следующие действия:

1. Перейти в каталог /opt/mplc4:

cd /opt/mplc4

2. Запустить mplc с ключем /isactivated:

./mplc 1 2 /isactivated

Если ПЛК 270 не активирован, результат равен **false**.

```
root@oni-AGYW7Q3J:/opt/mplc4# ./mplc 1 2 /isactivated
false
```

3. Положить файл mplc.key в каталог /opt/mplc4;

4. Запустить mplc с ключем /isactivated;

Если ПЛК 270 активирован, результат равен **true**.

```
root@oni-AGYW7Q3J:/opt/mplc4# ./mplc 1 2 /isactivated
true
```

2.12.2.2 Обновление mpls

Для обновления mpls требуется:

1. Подключиться к ПЛК 270 по SSH;
2. Перед обновлением следует проверить наличие установленных пакетов:

dpkg -l mpls4 (для старых версий) или **sudo dpkg -l mpls4-oni-plc-w** (для новых)

```
root@oni-AGYW7Q3J:/tmp# dpkg -l mpls4-oni-plc-w
Desired=Unknown/Install/Remove/Purge/Hold
| Status=Not/Inst/Conf-files/Unpacked/halF-conf/Half-inst/trig-aWait/Trig-pend
|/ Err?=(none)/Reinst-required (Status,Err: uppercase=bad)
||/ Name Version Architecture Description
+++-----+
ii mpls4-oni-plc-w 1.3.3.15475 armhf MasterSCADA 4D RT
root@oni-AGYW7Q3J:/tmp#
```

3. Удалить mpls с помощью команды:

dpkg -P mpls4 (для старых версия) или **dpkg -P mpls4-oni-plc-w** (для новых)

```
root@oni-AGYW7Q3J:/tmp# dpkg -P mpls4-oni-plc-w
(Reading database ... 30197 files and directories currently installed.)
Removing mpls4-oni-plc-w (1.3.3.15475) ...
Purging configuration files for mpls4-oni-plc-w (1.3.3.15475) ...
root@oni-AGYW7Q3J:/tmp#
```

4. Взять последнюю версию mpls с нашего FTP-сервера: http://download.mps-soft.ru:8023/support/Updates/Installation/MasterSCADA_4D/RunTime/oni-plc-w/

Логин: **GuestSupport**

Пароль: **guest**

5. Устанавливаем mpls так же, как при первичной установке.

2.12.2.3 Удаление исполнительной системы

Удаление исполнительной системы

Для удаления mpls в терминале пропишите команду **dpkg -r mpls4**. Используя команду **ls /opt**, убедитесь, что каталог **/opt** пуст:

```
root@wirenboard-AGYW7Q3J:~# dpkg -r mpls4
(Reading database ... 29903 files and directories currently installed.)
Removing mpls4 (1.3.4.14205) ...
root@wirenboard-AGYW7Q3J:~# ls /opt
```

2.12.3 Проверка наличия среды исполнения в ПЛК 270

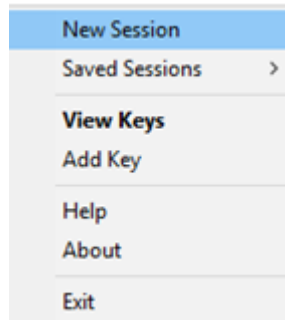
Перед использованием ПЛК 270 убедитесь, что на нем установлена исполнительная система MasterSCADA 4D.

Для этого можно воспользоваться программным эмулятором терминала, например, свободно распространяемой программой **PuTTY** – <http://www.putty.org>.

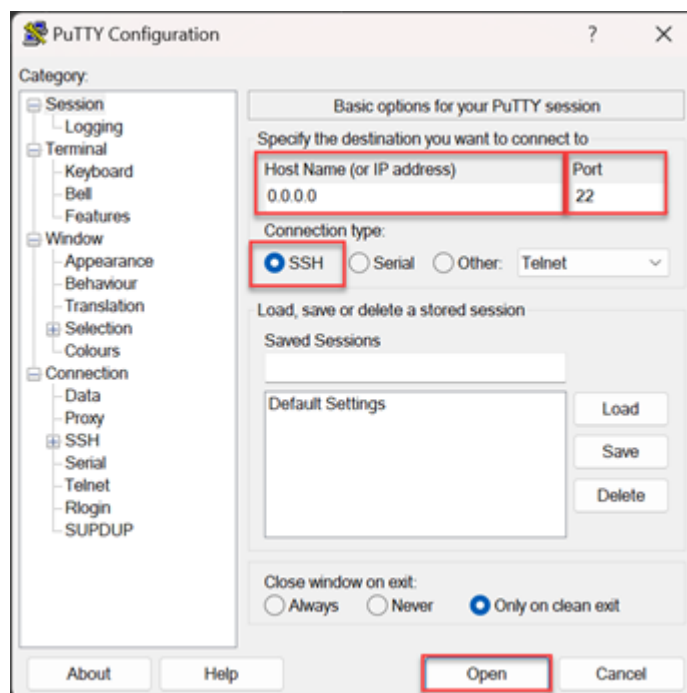
Запустить программу можно с помощью ярлыка



По умолчанию программа минимизируется при запуске в панели задач. Для выполнения настройки программы необходимо нажать правой кнопкой мыши на её ярлык в панели задач и в контекстном меню выбрать пункт **New Session**:



При этом откроется окно настроек, в котором следует задать IP-адрес ПЛК 270 с установленной средой исполнения, порт – 22 и тип соединения – SSH:



После нажатия кнопки **Open** необходимо в окне терминала ввести логин — имя пользователя и пароль пользователя.

Далее в терминале **PuTTY** нужно выполнить команду просмотра всех запущенных процессов на ПЛК 270:

```
ps -e
```

Если в списке запущенных процессов будет присутствовать процесс **mplc**, то среда исполнения установлена и запущена на ПЛК 270:

```
24164 pts/0      00:00:00 ps
25817 ?            00:00:00 nginx
25819 ?            00:00:00 nginx
25824 ?            00:18:05 mplc_service
25827 ?            00:00:00 mplc_service
25831 ?            06:40:25 mplc
25917 ?            00:00:00 kworker/u2:1
26236 ?            01:07:45 canmanager
```

Если процесс **mplc** не запущен, то следует убедиться в существовании папки установки исполнительной системы на ПЛК 270. Местонахождение рабочей папки среды исполнения в ПЛК 270:

/opt/mplc4

Для проверки наличия папки можно осуществить переход в папку с установленной исполнительной системой:

cd /opt/mplc4

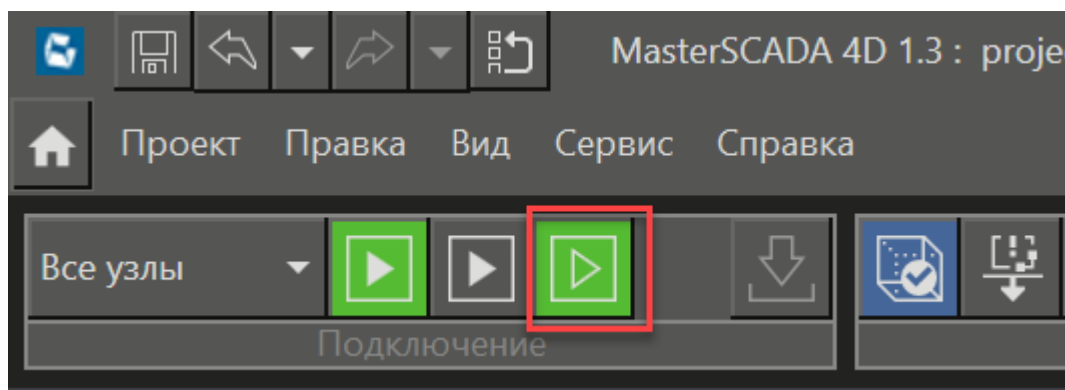
Если переход в папку осуществляется, то нужно запустить процесс **mplc** командой:

/etc/init.d/mplc4 start

Если рабочая папка отсутствует, то следует обратиться в техподдержку производителя ПЛК 270 за установкой исполнительной системы или за получением установочного пакета с исполнительной системой.

2.12.4 Имитация узла

Проект MasterSCADA 4D можно отлаживать даже если модули ввода/вывода ПЛК 270 не подключены. Для запуска эмуляции узла необходимо либо в контекстном меню выполнить пункт Узел > Подключить узел в режиме эмуляции, либо нажать на кнопку **Эмуляция** во вкладке инструментов **Исполнение**:



В этом случае проект будет запускаться только в среде исполнения, входящей в состав среды разработки, использующую отдельный процесс веб-сервера nginx_imit с TCP/IP портом 8045. Опрос модулей по различным протоколам производиться не будет, также не будут работать функциональные блоки SEND_EMAIL и HttpClient. Однако все значения можно установить вручную.

Если проект содержит несколько узлов, то в этом режиме автоматически запустится несколько экземпляров среды исполнения, однако номера экземпляров будут отличаться.

Если проект содержит окна, то будет открыто несколько окон клиентов по числу узлов.

2.12.5 API для протоколов на C++

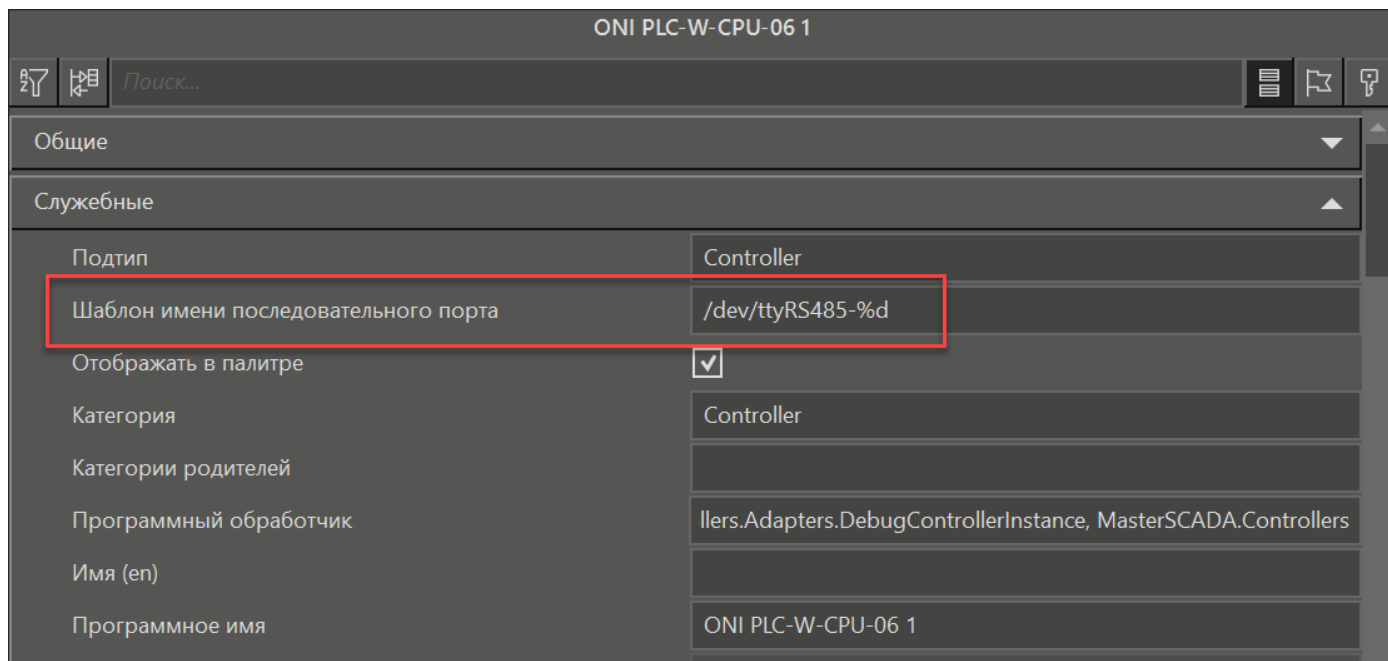
В MasterSCADA 4D для реализации необходимых внешних подключаемых модулей присутствует API, что позволяет создавать свои функциональные блоки с необходимым пользователю поведением на языке на C++.

Ознакомиться с документацией можно в папке установки среды разработки **C:\Program Files\MPSSoft\MasterSCADA 4D [номер версии]\API\Doc**

При использовании функциональных блоков, созданных во внешних приложениях, необходимо уделить особое внимание тестированию взаимодействия его с различными элементами проекта. Также необходимо убедиться, что выбранная исполнительная система поддерживает использование таких функциональных блоков.

2.12.6 Шаблон порта для Linux COM

Для того, чтобы задать имя порта ПЛК 270, к которому будет подключаться узел, нужно настроить свойство узла **Шаблон имени последовательного порта** в категории **Служебные**. Это свойство по умолчанию имеет значение `/dev/ttyRS485-%d`:



Если в свойстве будет указано `/dev/ttyRS485-%d`, то при подключении среды разработки к ПЛК 270 вместо `%d` подставится значение, заданное в параметре **Номер порта протокола** минус 1.

Шаблоны портов для Linux COM в ПЛК 270:

`/dev/ttyRS485-1`, `/dev/ttyRS485-2` - порты на нижней стороне ПЛК 270;

`/dev/ttyMOD1` - `/dev/ttyMOD4` - внутренние модули;

`/dev/ttyGSM` - GSM-модуль;

`/dev/ttyUSB0` - `/dev/ttyUSB3` - 4G-модемы и bullseye.

Издание 1