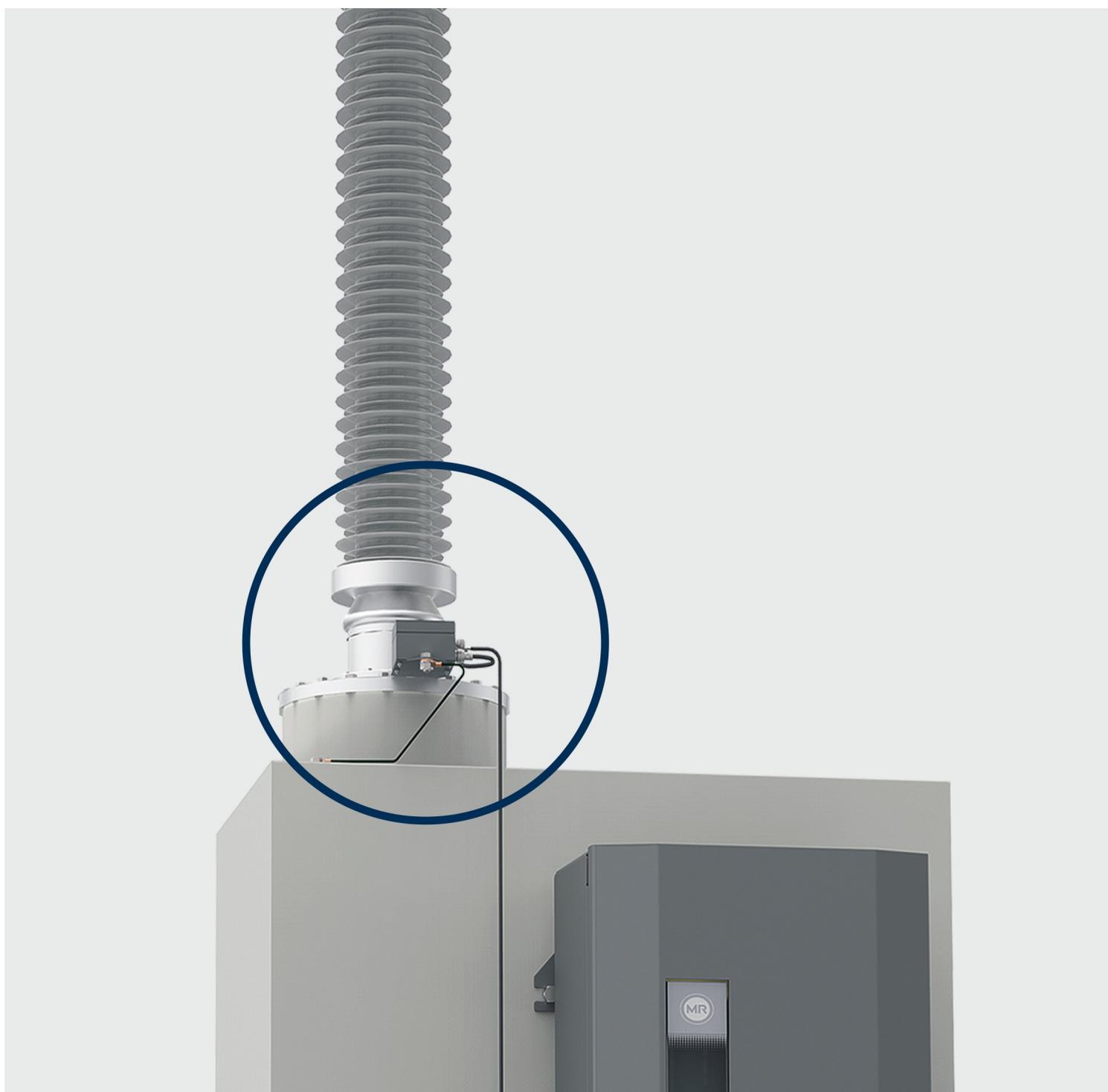




Инструкция по эксплуатации MSENSE® ВМ. Система мониторинга

8459847/05 RU



© Все права принадлежат компании Maschinenfabrik Reinhausen.

Информацию, содержащуюся в данной инструкции, запрещается копировать или передавать третьим лицам без письменного разрешения правообладателя.

Нарушение этого запрета может повлечь обращение в суд с требованием компенсации. Все права в области патентования и регистрации промышленных образцов и товарных знаков защищены.

После выпуска данной инструкции конструкция прибора может быть изменена.

Мы оставляем за собой право изменять технические характеристики и конструкции приборов, а также комплект поставки.

Решающее значение имеет информация, передаваемая при составлении предложений и заказов, а также достигнутые договоренности.

Изделие поставляется согласно Технической спецификации компании MR, которая базируется на данных заказчика. Заказчик обязан тщательно проверить совместимость специфицированного изделия и запланированной им области применения.

Оригинал данного документа составлен на немецком языке.

Оглавление

1 Вводная часть	5	6.5 Установка моделей на DIN-рейке.....	55
1.1 Производитель	5	6.5.1 Минимальные расстояния.....	55
1.2 Полнота информации	5	6.5.2 Крепление DIN-рейки	56
1.3 Хранение технической документации	5	6.5.3 Монтаж шинного модуля на DIN-рейке	57
1.4 Условные обозначения.....	6	6.5.4 Монтаж отдельных компонентов на DIN-рейке.....	58
1.4.1 Предупредительные надписи.....	6	6.5.5 Электромонтаж модуля CPU I/CPU II.....	59
1.4.2 Выделение важной информации.....	6	6.5.6 Электромонтаж модуля UI.....	61
1.4.3 Указания по выполнению действий.....	7	6.5.7 Электромонтаж модуля DIO	62
1.4.4 Условные обозначения	7	6.5.8 Электромонтаж модуля MC 2-2/SW 3-3	65
2 Безопасность	8	6.5.9 Электромонтаж модуля QS3.241	68
2.1 Применение по назначению	8	6.6 Подключение устройства	70
2.2 Применение устройства не по назначению	9	6.6.1 Рекомендуемые кабели.....	70
2.3 Основные указания по технике безопасности.....	9	6.6.2 Указания о моменте затяжки винтовых зажимов.....	70
2.4 Квалификация персонала.....	11	6.6.3 Указания по подключению последовательных интерфейсов RS232 и RS485 (с 9-контактным кабелем передачи данных).....	71
2.5 Средства индивидуальной защиты.....	12	6.6.4 Указания по подключению последовательных интерфейсов RS232 и RS485 (с кабелем передачи данных RJ45)	72
3 Информационная безопасность.....	14	6.6.5 Указания по прокладке оптоволоконной линии.....	73
3.1 Общая информация.....	14	6.6.6 Соединение переходника для ввода с согласующим устройством.....	73
3.2 Ввод в эксплуатацию	14	6.6.7 Соединение согласующего устройства со шкафом управления	74
3.3 Эксплуатация.....	15	6.6.8 Присоединение измерительного трансформатора напряжения референсной системы.....	77
3.4 Интерфейсы	15	6.6.9 Присоединение дополнительных проводов (в дополнительной комплектации)	78
3.5 Стандарты шифрования	18	6.6.10 Подключение к линии электропитания	79
4 Описание изделия	22	6.7 Проверка работоспособности	81
4.1 Варианты исполнения системы мониторинга MSENSE® BM	22	7 Ввод в эксплуатацию	82
4.2 Комплект поставки.....	22	7.1 Определение емкости вводов для BM-C	82
4.3 Принцип работы MSENSE® BM-C.....	22	7.2 Определение емкости и коэффициента потерь вводов для BM-T.....	82
4.4 Принцип работы MSENSE® BM-T.....	23	7.3 Установка соединения с системой визуализации (для CPU I/CPU II)	83
4.5 Характеристики мониторинг вводов.....	24	7.4 Установка соединения с системой визуализации (для CPU/COM-ETH).....	84
4.6 Режимы работы	25	7.5 Настройка языка	85
4.7 Конструкция	26	7.6 Загрузка инструкции по эксплуатации	85
4.7.1 Переходник для ввода и согласующее устройство	27	7.7 Настройка даты и времени	86
4.7.2 Шкаф управления.....	27	7.8 Настройка параметров.....	86
4.7.3 Модули ISM®	28	7.8.1 Мастер ввода в эксплуатацию.....	86
4.8 Концепция управления	38	7.8.2 Настройка параметров вручную	87
5 Упаковка, транспортировка и хранение	40	7.9 Выполнение калибровки.....	89
5.1 Упаковка	40		
5.1.1 Пригодность упаковки	40		
5.1.2 Маркировка.....	41		
5.2 Транспортировка, приемка и обращение с грузами	42		
5.3 Складирование груза.....	43		
5.4 Распаковка груза и его проверка на наличие повреждений	44		
6 Монтаж	46		
6.1 Подготовительные работы	46		
6.2 Монтаж переходника для ввода	47		
6.3 Монтаж согласующего устройства	50		
6.4 Монтаж шкафа управления	52		

7.10 Проверка работы привода.....	89	10.3 Человеко-машинный интерфейс	175
7.10.1 Проверка заземления.....	89	10.4 Прочие неисправности	175
7.10.2 Функциональные проверки	90	11 Демонтаж	177
7.10.3 Высоковольтные испытания трансформатора	90	11.1 Демонтаж шкафа управления	177
7.10.4 Проверка изоляции кабельного соединения трансформатора	91	11.2 Демонтаж переходника для ввода и согласующего устройства.....	179
8 Эксплуатация	92	12 Утилизация	180
8.1 Система.....	92	13 Технические характеристики	181
8.1.1 Общие	92	13.1 Переходник для ввода.....	181
8.1.2 Конфигурация сети.....	95	13.2 Согласующее устройство	184
8.1.3 MQTT	97	13.3 Соединительный кабель	185
8.1.4 Настройка времени на устройстве	99	13.4 Шкаф управления	185
8.1.5 Конфигурация системного журнала.....	101	13.5 Модули ISM®	186
8.1.6 SCADA.....	102	13.5.1 Клеммы.....	186
8.1.7 Отображение рекордера измеренных величин (опция).....	119	13.5.2 Электропитание QS3.241	186
8.1.8 Настройка регистратора измеренных значений	121	13.5.3 Электропитание CP5.241.....	187
8.1.9 Привязка сигналов и событий.....	121	13.5.4 Электропитание PS	187
8.1.10 Конфигурирование цифровых входов и выходов.....	123	13.5.5 Центральный процессор CPU I.....	187
8.1.11 Управление событиями.....	125	13.5.6 Центральный процессор CPU	189
8.1.12 Управление пользователями.....	128	13.5.7 Модуль измерения напряжения и тока UI 5-3	192
8.1.13 Аппаратное обеспечение	135	13.5.8 Измерение напряжения U 3.....	193
8.1.14 Программное обеспечение	136	13.5.9 Измерение тока I 3.....	194
8.1.15 Менеджер импорта/экспорта.....	136	13.5.10 Цифровые входы и выходы DIO 28-15... ..	195
8.1.16 Конфигурация медиаконвертера с управляемым коммутатором	140	13.5.11 Цифровые входы DI 16–24 В	197
8.1.17 Transformer Personal Logic Editor (TPLE).....	142	13.5.12 Цифровые входы DI 16–48 В.....	199
8.1.18 Соединение для визуализации внешних устройств	158	13.5.13 Цифровые входы DI 16–110 В.....	200
8.2 Сеть питания	161	13.5.14 Цифровые входы DI 16–220 В	201
8.2.1 Настройка данных измерительных трансформаторов референсной системы (опция).....	161	13.5.15 Цифровые выходы DO 8	203
8.3 Контроль силовых выключателей.....	162	13.5.16 Аналоговые выходы AO 4	205
8.4 Вводы.....	162	13.5.17 Аналоговые входы AI 4-T.....	206
8.4.1 Конфигурирование системы мониторинга вводов.....	162	13.5.18 Аналоговые входы AI 4	207
8.4.2 Индикация состояния вводов.....	170	13.5.19 Объединение в сеть MC 2-2	209
8.4.3 Индикация изменения емкости.....	171	13.5.20 Объединение в сеть SW 3-3.....	210
8.4.4 Индикация изменения коэффициента потерь (MSENSE® BM-T).....	171	13.5.21 Объединение в сеть BEM1/BES1.....	211
8.4.5 Отображение информации о суммарном токе.....	171	13.5.22 Объединение в сеть COM-ETH	211
9 Проверка и техническое обслуживание	173	14 Приложение	213
9.1 Уход	173	14.1 Протокол измеренных значений вводов для поля 1	213
9.2 Проверка.....	173	14.2 Протокол измеренных значений вводов для поля 2	214
9.3 Техническое обслуживание	173	14.3 габаритные чертежи;	214
10 Устранение неисправностей	174	14.3.1 101335000	215
10.1 Общие неисправности.....	174	14.3.2 101358630	216
10.2 Сигнальные лампы и цифровые выходы	174	14.3.3 101334980	217
		14.3.4 101358640	218
		Глоссарий	219
		Алфавитный указатель.....	220

1 Вводная часть

В данной инструкции по эксплуатации содержится подробная информация о безопасном монтаже, подключении и вводе изделия в эксплуатацию, а также о контроле его работы.

Наряду с этим в инструкции приведены указания по технике безопасности и общие указания.

Данная инструкция предназначена исключительно для квалифицированного персонала, прошедшего специальное обучение.

1.1 Производитель

Maschinenfabrik Reinhausen GmbH
Falkensteinstrasse 8
93059 Regensburg
Deutschland (Германия)
+49 941 4090-0
sales@reinhausen.com
reinhausen.com

Клиентский портал MR Reinhausen: <https://portal.reinhausen.com>

Подробную информацию об изделии, а также издания данного технического документа можно получить по вышеуказанному адресу или в Интернете.

1.2 Полнота информации

Настоящая техническая документация является полной только вместе с параллельно действующими документами.

Для устройства данного типа действительны следующие технические документы:

- Инструкция по эксплуатации
- Схемы соединения

1.3 Хранение технической документации

Данная инструкция и другие документы, входящие в комплект технической документации, должны сохраняться для последующего использования и быть постоянно доступными.

1.4 Условные обозначения

1.4.1 Предупредительные надписи

В данной инструкции предупредительные надписи оформлены, как показано далее.

1.4.1.1 Предупредительные надписи, относящиеся к разделу

Предупредительные надписи, относящиеся к разделу, распространяются на всю главу, отдельные разделы или несколько абзацев в этой инструкции. Предупредительные надписи, относящиеся к разделу, оформлены по приведенному ниже образцу.

▲ ОСТОРОЖНО!



Вид опасности!

Источник опасности и последствия

- > Меры
- > Меры

1.4.1.2 Встроенное в систему предупреждение

Вводные предупредительные надписи относятся к определенной части раздела. Эти предупредительные надписи распространяются на меньшие информационные блоки, чем предупредительные надписи, относящиеся ко всему разделу. Вводные предупредительные надписи оформлены по приведенному ниже образцу.

▲ ОПАСНО! Указание по обращению для предотвращения опасной ситуации.

1.4.1.3 Сигнальные слова в предупредительных надписях

Сигнальное слово	Значение
ОПАСНО	Означает опасную ситуацию, которая приводит к тяжелым телесным повреждениям или летальному исходу, если не принять никаких мер.
ОСТОРОЖНО	Означает опасную ситуацию, которая может привести к тяжелым телесным повреждениям или летальному исходу, если не принять никаких мер.
ВНИМАНИЕ	Означает опасную ситуацию, которая может привести к травмам, если не принять никаких мер.
УВЕДОМЛЕНИЕ	Указывает на необходимость принять меры по устранению ситуаций, приводящих к повреждению имущества.

Табл. 1: Сигнальные слова в предупредительных надписях

1.4.2 Выделение важной информации

Выделение наиболее важной информации служит для упрощения ее восприятия и понимания. В данной инструкции важная информация выделяется следующим образом:



Важная информация

1.4.3 Указания по выполнению действий

В данном техническом документе приводятся одношаговые и многошаговые указания по выполнению действий.

Одношаговые указания по выполнению действий

Указания по выполнению действий, содержащих один рабочий шаг, построены по приведенному образцу.

Цель действия

- ✓ Условия (необязательно).
- > Шаг 1 из 1.
 - » Результат выполнения рабочего шага (необязательно).
 - » Результат действия (необязательно).

Многошаговые указания по выполнению действий

Указания по выполнению действий, содержащих более одного рабочего шага, построены по приведенному образцу.

Цель действия

- ✓ Условия (необязательно).
- 1. Шаг 1.
 - » Результат выполнения рабочего шага (необязательно).
- 2. Шаг 2.
 - » Результат выполнения рабочего шага (необязательно).
 - » Результат действия (необязательно).

1.4.4 Условные обозначения

Условное обозначение	Применение	Пример
ЗАГЛАВНЫЕ БУКВЫ	Элементы управления, выключатели	ВКЛ./ВЫКЛ.
[В скобках]	Клавиатура ПК	[Ctrl] + [Alt]
Полужирный шрифт	Элементы управления программного обеспечения	Нажмите кнопку Далее
...>...>...	Пути меню	Параметры > Параметры регулирования
<i>Курсив</i>	Системные сообщения, сообщения об ошибках, сигналы	Поступил сигнал тревоги <i>Контроль функционирования</i>
[▶ номер страницы]	Перекрестная ссылка	[▶ стр. 41].
<u>Пунктирное подчеркивание</u>	Запись в глоссарии, сокращения, определения и т. д.	<u>Запись в</u>

Табл. 2: Условные обозначения, используемые в данном техническом документе

2 Безопасность

- Для ознакомления с изделием прочтите данную инструкцию.
- Данная инструкция по эксплуатации является частью изделия.
- Соблюдайте указания по технике безопасности, приведенные в этой главе.
- Прочтите и примите к сведению предупредительные надписи, представленные в данной инструкции по эксплуатации, чтобы избежать возможных опасных ситуаций, возникающих в ходе работы.
- Изделие соответствует современному уровню развития техники. Тем не менее при использовании изделия не по назначению могут возникать ситуации, представляющие опасность для жизни и здоровья персонала, а также для изделия и других материальных ценностей.

2.1 Применение по назначению

Изделие представляет собой систему мониторинга и служит для контроля вводов на силовых трансформаторах уровней напряжения $U_m = 66...420$ кВ (другие диапазоны напряжения по запросу). Изделие можно использовать для распознавания пробоев на емкостях ввода, а также для контроля старения вводов.

Устройство предназначено для использования только в электроэнергетических установках и устройствах. При использовании изделия необходимо соблюдать содержащиеся в данной инструкции по эксплуатации требования и указания, а также учитывать предупреждения об опасности, в том числе нанесенные на изделие. Устройство остается безопасным в течение всего срока службы: с момента поставки до демонтажа и утилизации.

Считается, что изделие применяется по назначению, если оно используется указанным ниже образом.

- Данное устройство предназначено для использования внутри помещений в неопасных зонах и должно эксплуатироваться только квалифицированным персоналом, умеющим его использовать. Устройство отключения является частью конечной системы.
- Устройство предназначено для встраивания. Защита от распространения огня и защита от поражения электрическим током должны быть предусмотрены в конечной системе. Стойкость к механическим воздействиям должна быть обеспечена в конечной системе.
- Подключение сетевого напряжения защищено с помощью устройства максимальной токовой защиты. Для этого в электрической системе здания должен быть предусмотрен линейный защитный автомат с характеристикой C, K или Z и номинальным током 16 или 20 А.
- Изделие используется только для вводов, указанных в заказе.
- Изделие используется только для высоковольтных вводов силового трансформатора, которые схожи по типу установки и термическим нагрузкам.
- Изделие используется только для вводов одного типа (одинаковые производитель, серия, технология и год выпуска).
- Изделие используется только для неповрежденных вводов.
- Устройство эксплуатируется в соответствии с данной инструкцией, оговоренными условиями поставки и техническими характеристиками.
- Все необходимые работы выполняет только квалифицированный персонал.

- Поставляемые с устройством приспособления и специальные инструменты используются по назначению и в соответствии с данной инструкцией.
- Устройство эксплуатируется только в промышленных зонах. Соблюдаются указания по электромагнитной совместимости и учитываются технические характеристики, приведенные в данной инструкции по эксплуатации.

2.2 Применение устройства не по назначению

Применением устройства не по назначению считается его использование иным образом, чем описано в разделе «Применение по назначению». Кроме того, соблюдайте приведенные ниже указания.

- Изделие не предназначено для продления предусмотренного производителем срока службы вводов.
- Изделие не является защитным устройством. Не используйте изделие для отображения функций, имеющих важное значение для безопасности.
- Опасность взрыва или пожара из-за легковоспламеняющихся и взрывоопасных газов, испарений или пыли. Не эксплуатируйте устройство во взрывоопасных зонах.
- Изделие не подходит для эксплуатации в условиях высокого коррозионного воздействия.
- Неразрешенные или произведенные ненадлежащим образом изменения изделия могут явиться причиной травмирования персонала, материального ущерба, а также нарушений работы устройства. Вносите изменения в изделие только после консультации с компанией Maschinenfabrik Reinhausen GmbH.
- Не подсоединяйте к компонентам изделия измерительные системы других производителей, так как это может привести к сбою системы мониторинга вводов.

2.3 Основные указания по технике безопасности

Чтобы избежать несчастных случаев, повреждений и выхода оборудования из строя, а также причинения вреда окружающей среде, лица, ответственные за транспортировку, монтаж, эксплуатацию и утилизацию изделия или его частей, обязаны обеспечить выполнение перечисленных ниже требований.

Эксплуатация

Устройство следует эксплуатировать только в безупречном рабочем состоянии. В противном случае возникает опасность для жизни и здоровья!

- Регулярно проверяйте работоспособность предохранительных устройств.
- Выполняйте описанные в данной инструкции работы по техническому обслуживанию, проводите проверки и соблюдайте приведенные интервалы технического обслуживания.

Рабочая зона

Беспорядок и плохое освещение в рабочей зоне могут стать причиной несчастного случая.

- Содержите рабочую зону в чистоте и порядке.
- Обеспечьте хорошее освещение в рабочей зоне.
- Соблюдайте предписания по предупреждению несчастных случаев, действующие в стране эксплуатации.

Запасные части

Использование неразрешенных компанией Maschinenfabrik Reinhausen GmbH запасных частей может привести к травмированию персонала, повреждению изделия или сбоям в работе изделия.

- Используйте только запасные части, разрешенные компанией Maschinenfabrik Reinhausen GmbH.
- Обратитесь в компанию Maschinenfabrik Reinhausen GmbH.

Взрывозащита

Легковоспламеняющиеся или взрывоопасные газы, пары или пыль могут стать причиной взрыва и пожара.

- Не устанавливайте и не эксплуатируйте устройство во взрывоопасных зонах.

Средства индивидуальной защиты

При ношении свободной или неподходящей одежды повышается риск захвата и наматывания предметов/частей одежды на вращающиеся детали или зацепления за выступающие части устройства. Это влечет опасность для жизни и здоровья!

- Используйте предусмотренные для выполнения конкретного вида работы средства индивидуальной защиты, например каску, защитные перчатки и т. д.
- Используйте только исправные средства индивидуальной защиты.
- Во время работ запрещается носить кольца, цепочки и другие украшения.
- Для длинных волос используйте специальную сетку.

Знаки безопасности

Предупредительные надписи и знаки безопасности используются для обозначения правил техники безопасности при работе с изделием. Они являются важной составной частью концепции безопасности.

- Учитывайте все знаки безопасности, указанные на изделии.
- Все знаки безопасности должны присутствовать на изделии и легко читаться.
- Обновите поврежденные знаки безопасности, а отсутствующие — восстановите.

Работа с электрическими компонентами

Электростатические разряды могут повредить электрические компоненты.

- Не прикасайтесь к электрическим компонентам во время ввода в эксплуатацию, эксплуатации или технического обслуживания оборудования.
- Примите соответствующие меры (например, установите крышки), чтобы не допустить касания этих компонентов персоналом.
- Используйте надлежащие средства индивидуальной защиты.

Порядок обращения с измерительными выводами на высоковольтных вводах

Измерительные выводы на высоковольтных вводах нельзя использовать в открытом виде, так как возникающие напряжения могут вывести оборудование из строя.

- Закройте измерительный вывод (= контрольный вывод ввода) оригинальным защитным колпачком, чтобы обеспечить заземление. Или:
- выполните полную установку и правильную разводку кабелей для функции мониторинга до измерительной карты в шкафу управления в соответствии с главой «Установка» [► Раздел 6, Страница 46].

Условия окружающей среды

Для надежной и безопасной работы устройства его следует эксплуатировать только в условиях окружающей среды, указанных в технических характеристиках продукта.

- Соблюдайте условия эксплуатации и требования к месту установки устройства.

Невидимое лазерное излучение

При попадании прямого или отраженного лазерного луча в глаза возможно их повреждение. Луч выходит из оптических присоединений или на конце подключенных к ним оптоволоконных линий на модулях. См. также главу «Технические характеристики» [► Раздел 13, Страница 181].

- Не смотрите на прямой или отраженный лазерный луч.
- Не рассматривайте луч с помощью оптических инструментов (например, лупы или микроскопа).
- При попадании лазерного луча в глаза закройте их и поверните голову.

Изменение и переналадка устройства

Неразрешенные или произведенные ненадлежащим образом изменения изделия могут явиться причиной травмирования персонала, материального ущерба, а также нарушений работы устройства.

- Вносите изменения в изделие только после консультации с компанией Maschinenfabrik Reinhausen GmbH.

2.4 Квалификация персонала

Лицо, ответственное за монтаж, ввод в эксплуатацию, работу, техническое обслуживание и проверку устройства, должно удостовериться в наличии у персонала соответствующей квалификации.

Электрик

Электрик благодаря профессиональному образованию обладает необходимыми знаниями и опытом, а также знает специальные стандарты и нормы. Кроме того, электрик:

- может самостоятельно распознать возможную опасность и принять меры по ее предупреждению;
- может выполнять работы на электрических установках;
- прошел специальное обучение выполняемым видам работ;
- знает и выполняет предписания по предупреждению несчастных случаев, действующие в стране эксплуатации.

Лица, прошедшие инструктаж по электробезопасности

Лица, прошедшие инструктаж по электробезопасности, проинформированы электриком о порученных им видах работ и возможных опасностях, возникающих при неправильных действиях, а также о работе предохранительных устройств и соответствующих мерах защиты. Лица, прошедшие инструктаж по электробезопасности, работают только под руководством и контролем электрика.

Оператор

Оператор эксплуатирует изделие в соответствии с данной инструкцией по эксплуатации. Эксплуатационник информирует оператора о специальных задачах и возможных опасностях, возникающих при неправильных действиях.

Техническая служба

Для проведения техобслуживания, ремонта и переоборудования устройства настоятельно рекомендуется обращаться к специалистам нашей технической службы. Тем самым обеспечивается правильное выполнение всех работ. Если техническое обслуживание выполняется специалистами других компаний, убедитесь в том, что они прошли подготовку в компании Maschinenfabrik Reinhausen GmbH и имеют разрешение на выполнение соответствующих видов работ.

Авторизованный персонал

Авторизованный персонал — это сотрудники, прошедшие обучение в компании Maschinenfabrik Reinhausen GmbH и допущенные к проведению технического обслуживания.

2.5 Средства индивидуальной защиты

Чтобы уменьшить опасность для здоровья, обязательно используйте во время работы средства индивидуальной защиты.

- При выполнении работ постоянно носите средства индивидуальной защиты, необходимые для соответствующего вида работ.
- Категорически запрещается использовать поврежденные средства индивидуальной защиты.
- Соблюдайте указания по использованию средств индивидуальной защиты, приведенные на табличках в рабочей зоне.

Защитная рабочая одежда	Плотно облегающая одежда с низкой прочностью на разрыв, узкими рукавами и без выступающих частей. Она служит главным образом для защиты от захвата движущимися частями машин.
Защитная обувь	Защищает от падающих тяжелых деталей и падения на скользкой поверхности.
Защитные очки	Для защиты глаз от разлетающихся частей и брызг.
Защитная маска	Для защиты лица от разлетающихся частей и брызг, а также от других опасных веществ.
Защитная каска	Для защиты от падающих или разлетающихся частей и материалов.

Защитные наушники	Для защиты органов слуха.
Защитные перчатки	Для защиты от механических, термических или электрических травм.

Табл. 3: Средства индивидуальной защиты

3 Информационная безопасность

Учитывайте представленные ниже рекомендации для безопасной работы изделия.

3.1 Общая информация

- Убедитесь в том, что доступ к устройству имеет только уполномоченный персонал.
- Эксплуатируйте устройство только на территории, безопасной для работы электронных устройств (ESP — electronic security perimeter). Для подключения к интернету используйте только защищенное соединение. Используйте механизмы для вертикальной и горизонтальной сегментации сети и шлюзы безопасности (сетевые экраны) на переходах.
- Убедитесь в том, что к эксплуатации устройства допущен только обученный персонал, который знает и применяет принципы информационной безопасности.
- Регулярно проверяйте наличие обновлений программного обеспечения для устройства и устанавливайте их.

3.2 Ввод в эксплуатацию

При вводе устройства в эксплуатацию учитывайте приведенные ниже рекомендации.

- Идентификаторы пользователей должны быть однозначными и соотносимыми с пользователями. Не используйте функцию «Групповая учетная запись» или функцию «Автоматический вход».
- Активируйте функцию «Автоматический выход [► Раздел 8.1.1.2, Страница 93]».
- Ограничьте права отдельных групп пользователей, насколько это возможно. Это поможет избежать ошибок при оперативной деятельности. Например, пользователь с ролью «Оператор» не должен изменять настройки устройства, он только выполняет оперативные действия.
- Удалите или деактивируйте предустановленный идентификатор пользователя admin. Для этого сначала создайте новый идентификатор пользователя с ролью «Администратор». С этим идентификатором вы сможете удалить или деактивировать установленную заранее учетную запись admin.
- Деактивируйте сервисный доступ для пользователя [► Раздел 8.1.1.3, Страница 94].
- Активируйте SSL/TLS-шифрование [► Раздел 8.1.1, Страница 92], чтобы доступ к устройству осуществлялся только по протоколу SSL/TLS. Помимо шифрования связи, этот протокол также обеспечивает проверку подлинности сервера.
- По возможности используйте протокол TLS 1.2 или более поздней версии.
- Интегрируйте устройство в инфраструктуру открытых ключей. Для этого при необходимости создайте собственные SSL-сертификаты и импортируйте их.

- Присоедините устройство к центральному серверу журналов, используя интерфейс системного журнала [►Раздел 8.1.5, Страница 101].
- Используйте функцию SNMP [►Раздел 8.1.1.4, Страница 95] только в том случае, если вы можете обеспечить защиту соединения с помощью внешних устройств защиты.
- Деактивируйте все неиспользуемые интерфейсы.
- Медиаконвертер с управляемым коммутатором (модуль SW 3-3) [►Раздел 8.1.16, Страница 140]:
 - изменение учетной записи пользователя и пароля;
 - деактивирование неиспользуемых сервисов.

3.3 Эксплуатация

Во время эксплуатации устройства учитывайте приведенные ниже рекомендации.

- Регулярно меняйте пароль.
- Регулярно экспортируйте журнал безопасности [►Раздел 8.1.15.1, Страница 136].
- Регулярно проверяйте файлы журнала на наличие случаев неправомерных попыток доступа к системе и других событий, касающихся безопасности системы.
- Медиаконвертер с управляемым коммутатором (модуль SW 3-3): регулярно проверяйте наличие обновлений у производителя Belden/Hirschmann для изделия EES 25 и при необходимости обновляйте микропрограммное обеспечение.

3.4 Интерфейсы

Для связи в устройстве используются указанные ниже интерфейсы:

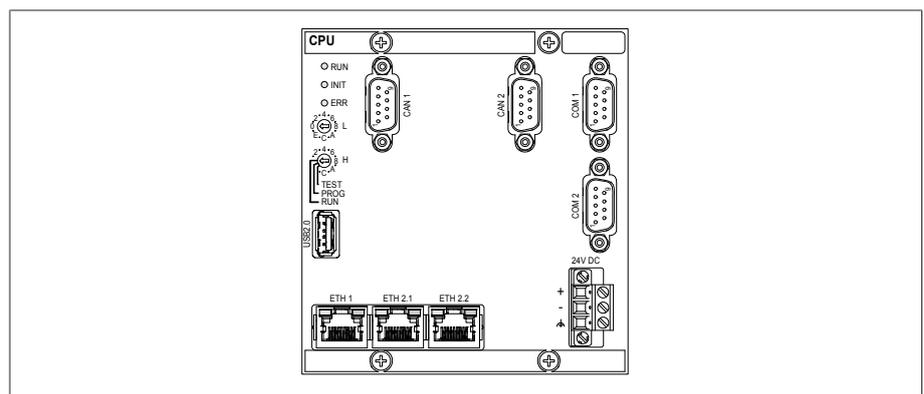


Рис. 1: Интерфейсы модуля CPU

Интерфейс	Протокол	Порт	Описание
CAN 1	-	-	Присоединение модуля DIO
CAN 2	-	-	Связь с другими устройствами ISM® (например, для режима параллельной работы)
COM 1	-	-	Внутренний системный интерфейс
COM 2	-	-	Последовательный интерфейс (SCADA)

Интерфейс	Протокол	Порт	Описание
USB	-	-	Импорт или экспорт данных
ETH 1	TCP	80	HTTP для системы онлайн-визуализации ^{1,2}
ETH 1	TCP	443	HTTPS для системы онлайн-визуализации ²
ETH 1	TCP	102	IEC 61850
ETH 1	TCP	502	Modbus ³
ETH 1	TCP	20000	DNP3 ³
ETH 1	UDP	161	SNMP ⁴
ETH 2.x	TCP	21	FTP ¹ (только для сервисной службы MR)
ETH 2.x	TCP	80	HTTP для системы онлайн-визуализации ¹
ETH 2.x	TCP	443	HTTPS для системы онлайн-визуализации
ETH 2.x	TCP	990	FTPS (только для сервисной службы MR)
ETH 2.x	TCP	8080	HTTP для системы онлайн-визуализации ¹
ETH 2.x	TCP	8081	HTTPS для системы онлайн-визуализации
ETH 2.x	UDP	161	SNMP ⁴

Табл. 4: Интерфейсы и открытые порты модуля CPU

¹ Порт закрыт, если вы активировали в устройстве SSL-шифрование.

² В зависимости от настройки параметра «Активация визуализации» [► Страница 96].

³ Настройка по умолчанию; если вы изменили порт для протокола диспетчерского пункта, открыт только настроенный порт.

⁴ В зависимости от настройки параметра «Агент SNMP» [► Страница 95].

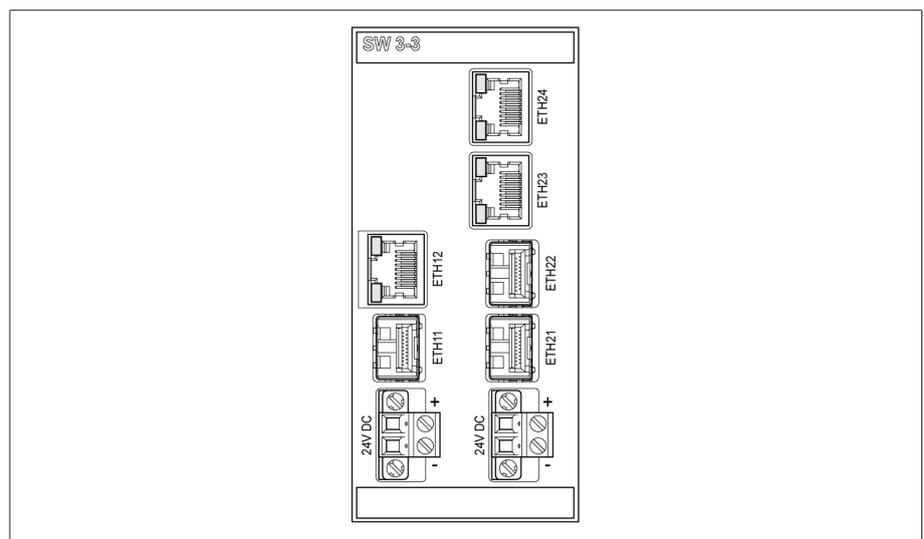


Рис. 2: Интерфейсы модуля SW 3-3

Интерфейс	Протокол	Порт	Описание
ETH 2.3, ETH 2.4	TCP	22	SSH ¹
		23	Telnet ¹
		80	HTTP для системы онлайн-визуализации ¹
		443	HTTPS для системы онлайн-визуализации ¹
	UDP	161	SNMP ¹

Табл. 5: Интерфейсы и открытые порты модуля SW 3-3

¹ Порт закрыт, если соответствующий сервис деактивирован.

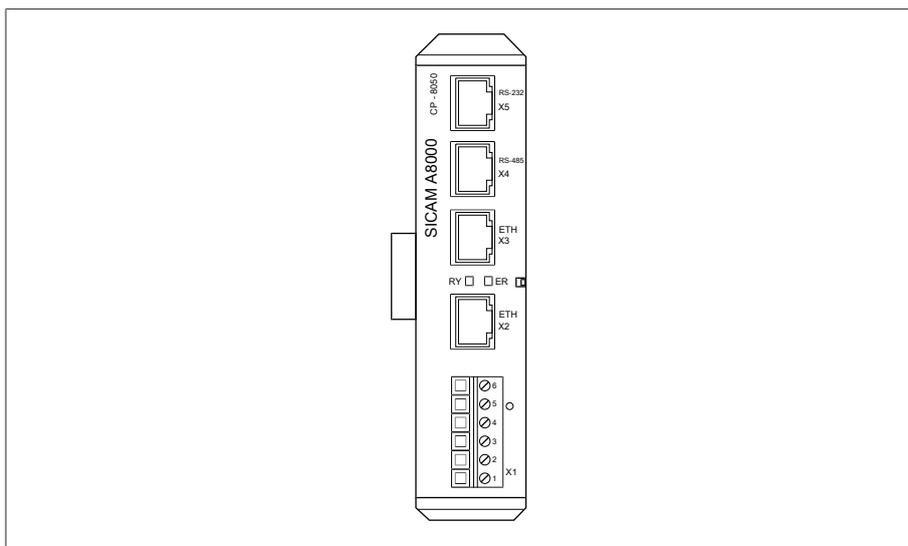


Рис. 3: Интерфейсы модуля CPU

Интерфейс	Протокол	Порт	Описание
X2	TCP	102	IEC 61850
X2	TCP	502	Modbus ¹
X2	TCP	20000	DNP3 ¹
X2	TCP	2404	IEC 60870-5-104 ¹
X2	UDP	123	SNTP
X2	-	-	Расширение шины (дополнительная комплектация)
X3	TCP	80	HTTP для системы онлайн-визуализации ²
X3	TCP	443	HTTPS для системы онлайн-визуализации
X3	TCP	22	SSH (только для сервисной службы MR) ³
X3	UDP/TCP	514	Системный журнал
X4	-	-	Последовательный интерфейс (SCADA)
X5	-	-	Последовательный интерфейс (SCADA)

Табл. 6: Интерфейсы и открытые порты модуля CPU

¹ Настройка по умолчанию; если вы изменили порт для протокола диспетчерского пункта, открыт только настроенный порт.

² Порт закрыт, если вы активировали в устройстве SSL-шифрование.

³ Порт закрыт, если вы деактивировали сервисный доступ для пользователя [► Раздел 8.1.1.3, Страница 94].

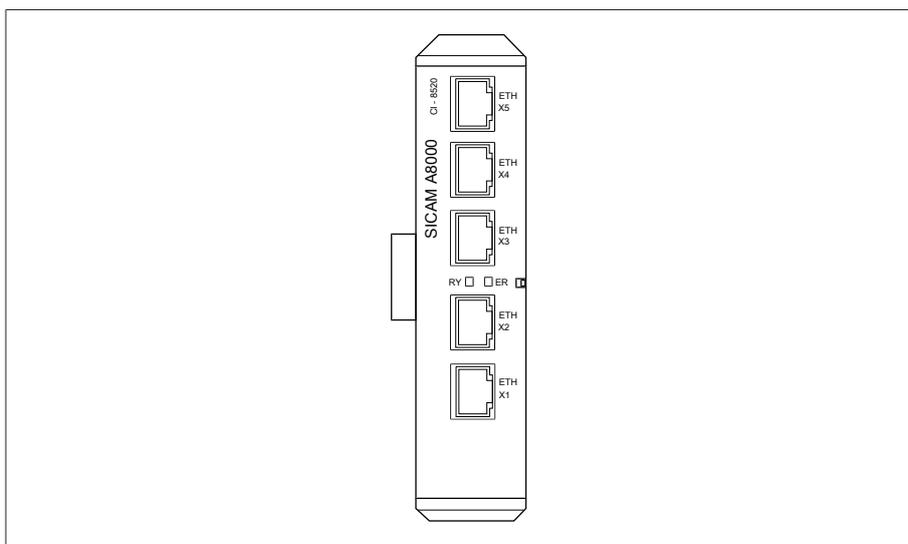


Рис. 4: Интерфейсы модуля COM-ETH

Интерфейс	Протокол	Порт	Описание
X1			
X2			
X3			
X4			
X5			

Табл. 7: Интерфейсы и открытые порты модуля COM-ETH

3.5 Стандарты шифрования

Устройство поддерживает нижеуказанные версии протокола TLS.

- TLS 1.0
- TLS 1.1.
- TLS 1.2.
- TLS 1.3.

Устройство использует нижеуказанные наборы шифров для соединения, защищенного по протоколу TLS.

Набор шифров	Версия TLS [► Страница 97]			
	>=1.0	>=1.1	>=1.2	>=1.3
TLS_AKE_WITH_AES_128_GCM_SHA256	•	•	•	•
TLS_AKE_WITH_AES_256_GCM_SHA384	•	•	•	•
TLS_DHE_RSA_WITH_AES_128_CBC_SHA	•	•	-	-
TLS_DHE_RSA_WITH_AES_128_CBC_SHA256	•	•	•	-
TLS_DHE_RSA_WITH_AES_128_CCM	•	•	-	-
TLS_DHE_RSA_WITH_AES_128_CCM_8	•	•	-	-

Набор шифров	Версия TLS [> Страница 97]			
	>=1.0	>=1.1	>=1.2	>=1.3
TLS_DHE_RSA_WITH_AES_128_GCM_SHA256	•	•	•	-
TLS_DHE_RSA_WITH_AES_256_CBC_SHA	•	•	-	-
TLS_DHE_RSA_WITH_AES_256_CBC_SHA256	•	•	•	-
TLS_DHE_RSA_WITH_AES_256_CCM	•	•	-	-
TLS_DHE_RSA_WITH_AES_256_CCM_8	•	•	-	-
TLS_DHE_RSA_WITH_AES_256_GCM_SHA384	•	•	•	-
TLS_DHE_RSA_WITH_ARIA_128_GCM_SHA256	•	•	-	-
TLS_DHE_RSA_WITH_ARIA_128_GCM_SHA256	•	•	-	-
TLS_DHE_RSA_WITH_CHACHA20_POLY1305_SHA256	•	•	-	-
TLS_ECDHE_ECDSA_WITH_AES_128_CBC_SHA	•	•	-	-
TLS_ECDHE_ECDSA_WITH_AES_128_CBC_SHA256	•	•	•	-
TLS_ECDHE_ECDSA_WITH_AES_128_CCM	•	•	-	-
TLS_ECDHE_ECDSA_WITH_AES_128_CCM_8	•	•	-	-
TLS_ECDHE_ECDSA_WITH_AES_128_GCM_SHA256	•	•	-	-
TLS_ECDHE_ECDSA_WITH_AES_256_CBC_SHA	•	•	-	-
TLS_ECDHE_ECDSA_WITH_AES_256_CBC_SHA384	•	•	•	-
TLS_ECDHE_ECDSA_WITH_AES_256_CCM	•	•	-	-
TLS_ECDHE_ECDSA_WITH_AES_256_CCM_8	•	•	-	-
TLS_ECDHE_ECDSA_WITH_AES_256_GCM_SHA384	•	•	•	-
TLS_ECDHE_ECDSA_WITH_ARIA_128_GCM_SHA256	•	•	-	-
TLS_ECDHE_ECDSA_WITH_ARIA_256_GCM_SHA384	•	•	-	-
TLS_ECDHE_ECDSA_WITH_CHACHA20_POLY1305_SHA256	•	•	-	-
TLS_ECDHE_RSA_WITH_AES_128_CBC_SHA	•	•	-	-
TLS_ECDHE_RSA_WITH_AES_128_CBC_SHA256	•	•	•	-
TLS_ECDHE_RSA_WITH_AES_128_GCM_SHA256	•	•	•	-
TLS_ECDHE_RSA_WITH_AES_256_CBC_SHA	•	•	-	-
TLS_ECDHE_RSA_WITH_AES_256_CBC_SHA384	•	-	-	-
TLS_ECDHE_RSA_WITH_AES_256_GCM_SHA384	•	•	•	-
TLS_ECDHE_RSA_WITH_ARIA_128_GCM_SHA256	•	-	-	-
TLS_ECDHE_RSA_WITH_ARIA_256_GCM_SHA384	•	-	-	-
TLS_RSA_WITH_AES_128_CBC_SHA	•	•	-	-
TLS_RSA_WITH_AES_128_CBC_SHA256	•	•	-	-
TLS_RSA_WITH_AES_128_CCM	•	•	-	-
TLS_RSA_WITH_AES_128_CCM_8	•	•	-	-
TLS_RSA_WITH_AES_128_GCM_SHA256	•	•	-	-
TLS_RSA_WITH_AES_256_CBC_SHA	•	•	-	-
TLS_RSA_WITH_AES_256_CBC_SHA256	•	•	-	-

Набор шифров	Версия TLS [> Страница 97]			
	>=1.0	>=1.1	>=1.2	>=1.3
TLS_RSA_WITH_AES_256_CCM	•	•	-	-
TLS_RSA_WITH_AES_256_CCM_8	•	•	-	-
TLS_RSA_WITH_AES_256_GCM_SHA384	•	•	-	-
TLS_RSA_WITH_ARIA_128_GCM_SHA256	•	•	-	-
TLS_RSA_WITH_ARIA_256_GCM_SHA384	•	•	-	-
TLS_RSA_WITH_IDEA_CBC_SHA	•	-	-	-
TLS_RSA_WITH_IDEA_CBC_SHA	•	-	-	-

Табл. 8: Набор шифров (• = доступно, - = не доступно)

Набор шифров	Версия TLS [> Страница 97]	
	>=1.2	>=1.3
TLS_AES_128_GCM_SHA256	•	•
TLS_AES_256_GCM_SHA384	•	•
TLS_ECDHE_ECDSA_WITH_AES_128_CBC_SHA256	•	-
TLS_ECDHE_ECDSA_WITH_AES_128_GCM_SHA256	•	-
TLS_ECDHE_ECDSA_WITH_AES_256_CBC_SHA384	•	-
TLS_ECDHE_ECDSA_WITH_AES_256_GCM_SHA384	•	-
TLS_ECDHE_RSA_WITH_AES_128_CBC_SHA256	•	-
TLS_ECDHE_RSA_WITH_AES_128_GCM_SHA256	•	-
TLS_ECDHE_RSA_WITH_AES_256_CBC_SHA384	•	-
TLS_ECDHE_RSA_WITH_AES_256_GCM_SHA384	•	-

Табл. 9: Набор шифров (• = доступно, - = не доступно)

Для сохранения паролей в устройстве используется функция хеширования SHA256.

Модуль SW 3-3 поддерживает следующую версию TLS:

- TLS 1.2.

Модуль использует указанные ниже наборы шифров для TLS-защищенного соединения.

	Обмен ключами	Аутентификация		Шифрование	Длина ключа	Режим работы	Хеш-функция
TLS	ECDHE	RSA	WITH	AES	128	GCM	SHA256
	DHE					CBC	SHA

Табл. 10: Набор шифров

В соответствии с Технической директивой TR-02102-4 Федерального управления по информационной безопасности (в ФРГ) в устройстве используются указанные ниже стандарты шифрования.

- Согласование ключей
 - diffie-hellman-group1-sha1
 - diffie-hellman-group14-sha1
 - diffie-hellman-group16-sha512

- diffie-hellman-group18-sha512
- diffie-hellman-group-exchange-sha256
- ecdh-sha2-nistp256
- Аутентификация сервера
 - ssh-rsa
 - rsa-sha2-512
 - rsa-sha2-256
- Алгоритмы шифрования
 - aes128-ctr
 - aes128-gcm@openssh.com
 - chacha20-poly1305@openssh.com
- Создание резервных копий MAC
 - hmac-sha1
 - hmac-sha2-256
 - hmac-sha1-etm@openssh.com
 - hmac-sha2-256-etm@openssh.com
- Сжатие
 - None
 - zlib@openssh.com
 - Zlib

4 Описание изделия

4.1 Варианты исполнения системы мониторинга MSENSE® BM

Устройство поставляется в указанных ниже исполнениях.

- MSENSE® BM
 - Отдельное устройство в шкафу управления
 - Решение для интеграции в клиентский шкаф управления (вставные модули)
- ETOS® с функцией MSENSE® BM
 - Решение для интеграции в шкаф управления
 - Решение для интеграции в клиентский шкаф управления (вставные модули)

4.2 Комплект поставки

В комплект поставки входят перечисленные ниже компоненты.

- Шкаф управления с системой мониторинга вводов MSENSE® BM
- Для каждого контролируемого ввода (трех или шести)
 - Переходник для ввода
 - Соединительный кабель для переходника для ввода и согласующего устройства
 - Согласующее устройство
 - Комплект крепежных деталей для согласующего устройства
 - Соединительный кабель для согласующего устройства и шкафа управления
- Техническая документация

Соблюдайте следующие указания.

- При получении проверьте комплектность поставки по отгрузочным документам.
- До монтажа храните все части устройства в сухом месте и в упаковке, препятствующей проникновению влаги.

4.3 Принцип работы MSENSE® BM-C

Изделие представляет собой систему мониторинга и служит для контроля вводов на силовых трансформаторах. Изделие можно использовать для распознавания пробоев на емкостях вводов, а также для контроля старения вводов.

Изменение емкости $\Delta C1$

Для оценки состояния вводы оснащены измерительным устройством. С его помощью система во время эксплуатации может непрерывно рассчитывать изменение емкости $\Delta C1$. $\Delta C1$ рассчитывается на основании изменения напряжения между двумя фазами системы и позволяет сделать вывод о пробоях на емкостях вводов. Далее по тексту метод обозначается как референсный алгоритм 2/3. Дополнительную информацию см. в главе «Конфигурирование контроля емкости» [► Раздел 8.4.1.2, Страница 163].

С помощью внедренного референсного алгоритма 2/3 система мониторинга может в значительной мере компенсировать колебания напряжения и температуры трехфазной системы, обеспечивая надежный контроль вводов.

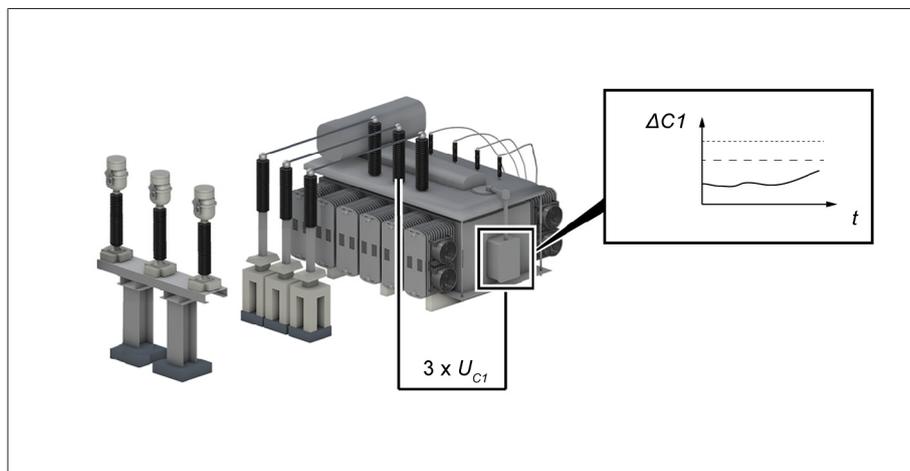


Рис. 5: Принцип действия

Мониторинг вводов с референсным алгоритмом 2/3 служит для того, чтобы контролировать вводы в установках, в которых невозможно измерить напряжение референсной сети. Для этого система использует постоянное референсное напряжение сети. Угол между фазами всегда составляет 120° .



Поскольку напряжение референсной системы не измеряется, сильная асимметрия в сети может привести к ошибочной регистрации событий.

4.4 Принцип работы MSENSE® BM-T

Изделие представляет собой систему мониторинга и служит для контроля вводов на силовых трансформаторах. Изделие можно использовать для распознавания пробоев на емкостях вводов, а также для контроля старения вводов.

Изменение емкости $\Delta C1$

Для оценки состояния вводы оснащены измерительным устройством. С его помощью система во время эксплуатации может непрерывно рассчитывать изменение емкости $\Delta C1$. $\Delta C1$ рассчитывается на основании изменения напряжения между двумя фазами системы и позволяет сделать вывод о пробоях на емкостях вводов. Далее по тексту метод обозначается как референсный алгоритм 2/3. Дополнительную информацию см. в главе «Конфигурирование контроля емкости» [► Раздел 8.4.1.2, Страница 163].

Постоянное сравнение с референсным напряжением повышает точность и устраняет влияние асимметрии в сети.

Изменение коэффициента потерь $\Delta \tan \delta$

Система может определять изменение коэффициента потерь $\Delta \tan \delta$ вводов и таким образом контролировать старение ввода. Дополнительную информацию см. в разделе «Конфигурирование контроля коэффициента потерь» [► Раздел 8.4.1.3, Страница 167].

С помощью референсного измерения и внедренного референсного алгоритма 2/3 система мониторинга может в значительной мере компенсировать колебания напряжения и температуры трехфазной системы, обеспечивая надежный контроль вводов.

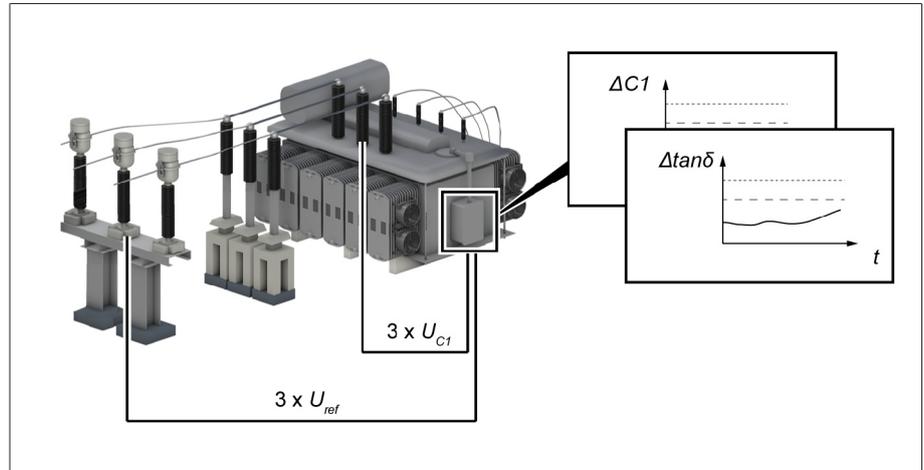


Рис. 6: Принцип действия (с функцией референсного измерения)

Вариант мониторинга вводов с референсным алгоритмом 2/3 в комбинации с измерением референсного напряжения $U_{\text{реф}}$ служит для контроля вводов в установках, в которых сильная асимметрия в сети может привести к ошибочной регистрации событий. Чтобы компенсировать это, система измеряет референсное напряжение $U_{\text{реф}}$.

4.5 Характеристики мониторинг вводов

Система мониторинга MSENSE® BM контролирует вводы силового трансформатора и выполняет указанные ниже функции.

- Контроль вводов с пропитанной маслом бумажной изоляцией (OIP) и вводов с пропитанной смолой бумажной изоляцией (RIP) уровней напряжения $U_m = 66...420$ кВ (другие диапазоны напряжения по запросу)
- Опция: контроль шести вводов, причем каждые три ввода составляют один комплект (поля 1 и 2)
- Онлайн-мониторинг ввода с помощью измерения емкости
 - Контроль изменения емкости $C1$
 - Компенсация температурных колебаний
 - Компенсация влияния погодных условий
 - Компенсация колебаний напряжения
- Только для опции BM-T - Компенсация возникающей в сети асимметрии (только при активном измерении референсной системы)
- Только для опции BM-T - Онлайн-мониторинг ввода с помощью измерения коэффициента потерь (измерения референсного напряжения)
 - Трехфазная референсная система (например, измерительный трансформатор напряжения) с контролем изменения коэффициента потерь $\tan\delta$
- Отображение измеренных и рассчитанных значений
- Сообщения о состоянии через цифровые выходы
- Онлайн-визуализация
- SCADA
 - IEC 60870-5-101
 - IEC 60870-5-103
 - IEC 60870-5-104
 - IEC 61850 (версии 1 и 2)

- Modbus (RTU, TCP, ASCII)
- DNP3

4.6 Режимы работы

Местный режим (МЕСТНЫЙ)

При местном режиме работы ввод значений и команд выполняется с помощью элементов управления устройства. Ввод значений и команд через входы или систему управления невозможен.

Дистанционный режим (ДИСТАНЦИОННЫЙ)

При дистанционном режиме работы, в зависимости от настройки параметра «Дистанционный режим» [[▶ Страница 92](#)], ввод значений и команд можно выполнять через цифровые входы или систему управления.

4.7 Конструкция

Вся система состоит из следующих модулей:

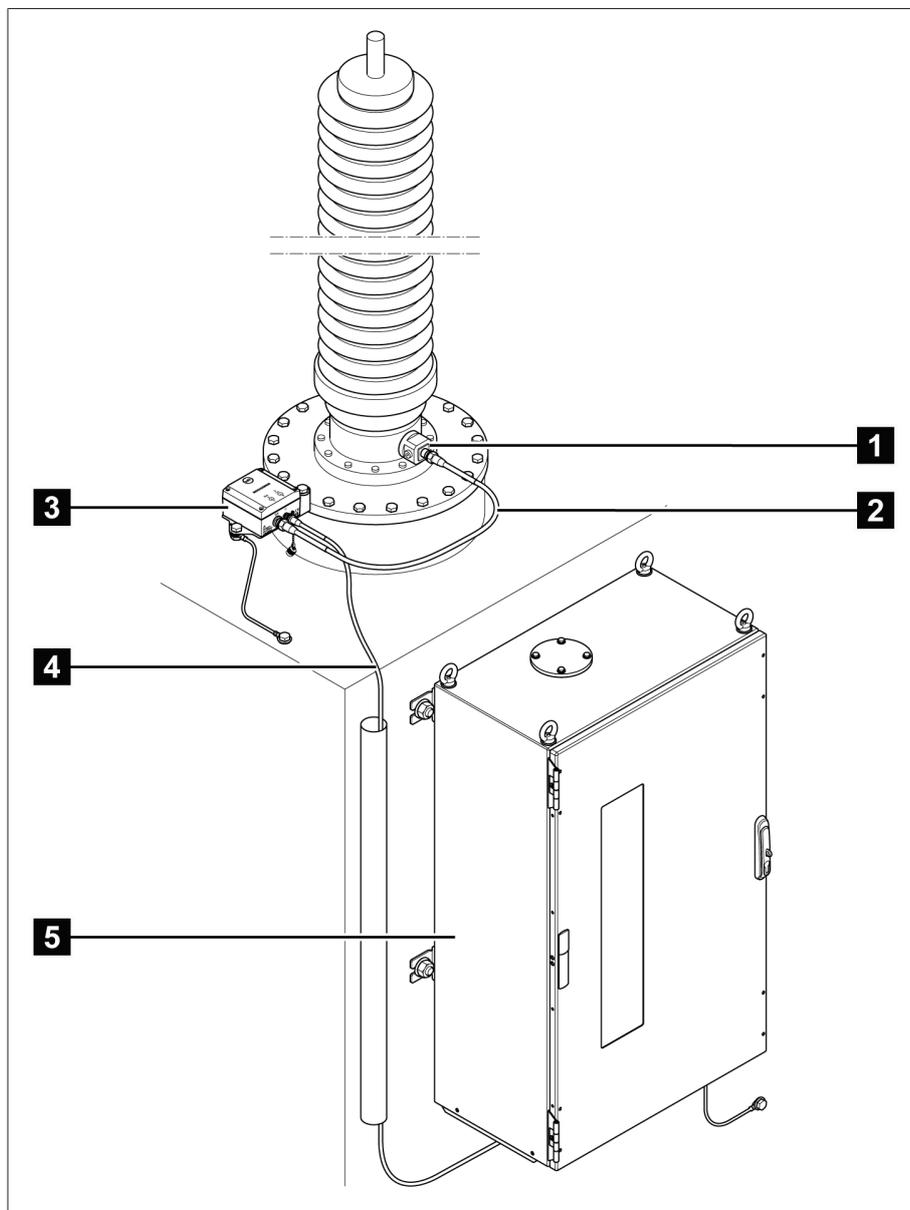


Рис. 7: Конструкция

1	Переходник для ввода	2	Соединительный кабель для переходника для ввода и согласующего устройства
3	Согласующее устройство	4	Соединительный кабель для согласующего устройства и шкафа управления
5	Шкаф управления с системой мониторинга		

4.7.1 Переходник для ввода и согласующее устройство

Переходник для ввода служит для съема сигнала измеренного напряжения на измерительном выводе трансформаторного ввода. Последующее согласующее устройство позволяет регулировать измеренное напряжение. Оба компонента соответствуют контролируемым вводам, указанным в заказе. Их разрешено использовать только для этих вводов.

Используются указанные ниже компоненты.

- Переходник для ввода (A001...A010)

Тип	Типы вводов
A001	Micafil RTKF Micafil RTKG
A002	HSP SETFt 1550/420-1800 HSP SETFt 600/123-2000
A003	ABB GOB 1050-750-1100-0.6-B ABB GSA 123-OA/1600/0.5 ABB GSA 52-OA/2000/0.5
A004	Trench COT 750-800
A005	HSP SETFt 750-170-4000 HSP SETFt 1200/245-1250 HSP SETFt 1425-420-1600 HSP SESTFt 1050-245-B E6 B HSP SESTFt 1425-420-B E6 B-1600A HSP EKTG 72,5–800 кВ
A006	PCORE CSA standard POC ser. 2 ABB GOE, GSB (245–550 кВ)
A007	PCORE B-81515-57-70
A008	Passoni Villa PNO, POBO, PCTO, PAO < 110 кВ
A010	ABB O Plus C (O Plus Dry)

Табл. 11: Переходник для ввода

- C002: согласующее устройство

4.7.2 Шкаф управления

Шкаф управления включает в себя систему управления для контроля вводов, а также различные элементы индикации и управления. Изделие MSENSE® BM представляет собой модульную систему. В зависимости от заказа система оснащается различными компонентами. Точное описание конструкции см. в прилагаемой электрической схеме.

4.7.3 Модули ISM®

4.7.3.1 Электропитание QS3.241

Модуль PULS DIMENSION QS3.241 используется для электроснабжения модулей ISM®.

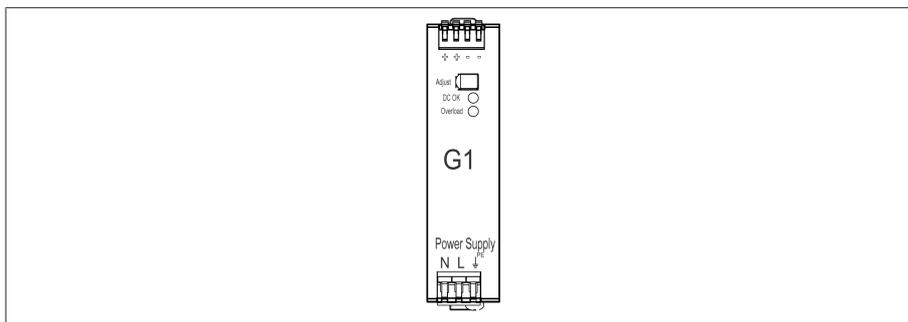


Рис. 8: Модуль PULS DIMENSION QS3.241

4.7.3.2 Электропитание CP5.241

Модуль PULS DIMENSION CP5.241 используется для электроснабжения модулей ISM®.

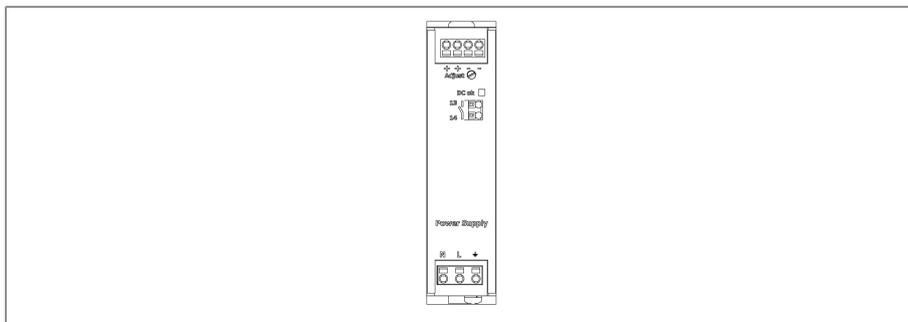


Рис. 9: Модуль PULS DIMENSION CP5.241

4.7.3.3 Электропитание PS

Модуль PS снабжен блоком питания для электроснабжения модулей ISM®. СИД RY сигнализирует о том, что модуль готов к работе.

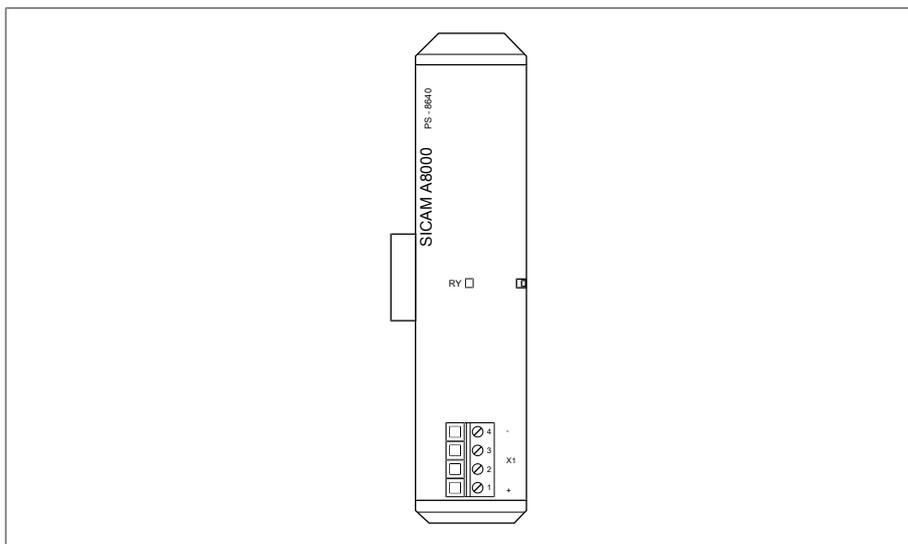


Рис. 10: Модуль PS

4.7.3.4 Центральный процессор CPU I

Модуль CPU I — это центральный процессор устройства. Модуль оснащен указанными ниже интерфейсами.

- Внутренний системный интерфейс RS232 (COM1)
- Последовательный интерфейс RS232/485 (COM2)
- Три порта Ethernet (ETH1, ETH2.1, ETH2.2)
- USB (USB 2.0)
- Две шины CAN (CAN 1, CAN 2)

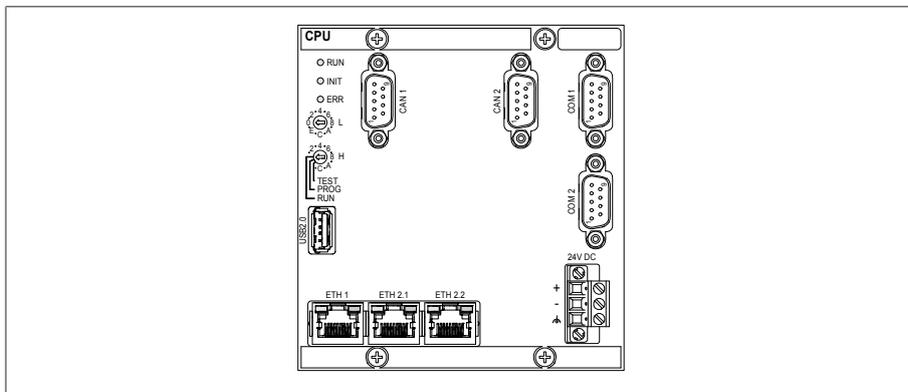


Рис. 11: Модуль CPU I

4.7.3.5 Центральный процессор CPU

Модуль CPU — это центральный процессор устройства. Модуль оснащен указанными ниже интерфейсами.

- Последовательный интерфейс RS-485/422 (с гальванической развязкой, X4)
- Внутренний системный интерфейс RS232 (X5)
- 2x Ethernet 10/100 Мбит (с гальванической развязкой, X2, X3)

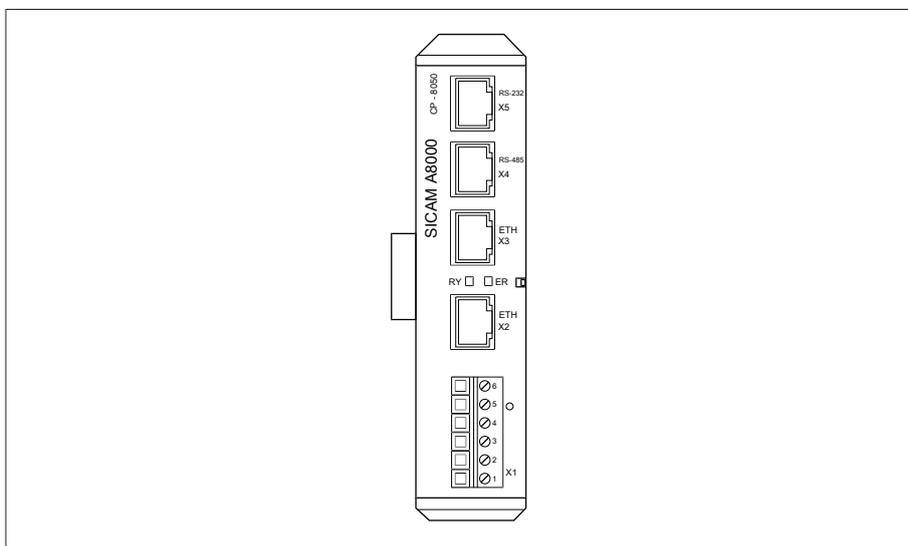


Рис. 12: Модуль CPU

4.7.3.6 Измерение напряжения

Модуль UI 5-3 служит для измерения трехфазного напряжения.

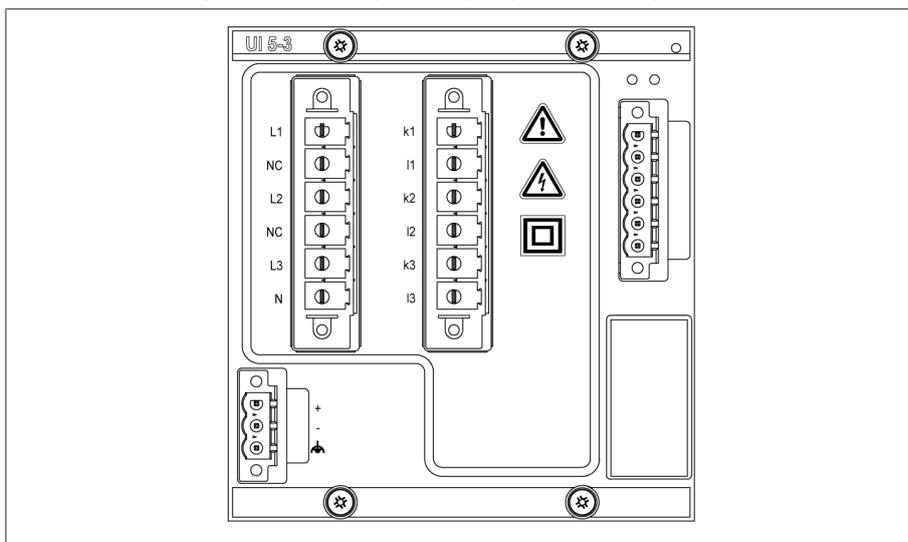


Рис. 13: Модуль UI 5-3

4.7.3.7 Измерение напряжения U3

Модуль U3 служит для измерения трехфазного напряжения. СИД RY сигнализирует о том, что модуль готов к работе.

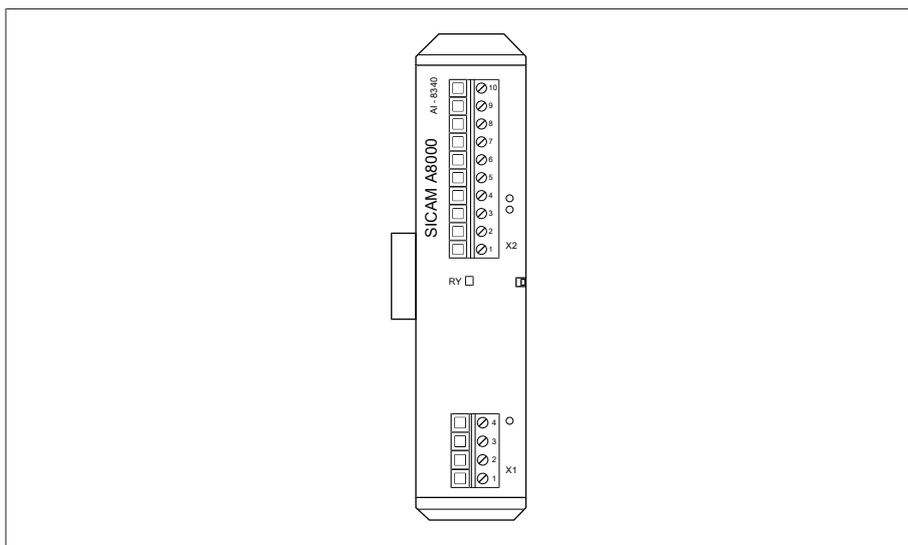


Рис. 14: Модуль U3

4.7.3.8 Измерение тока I 3

Модуль I 3 служит для измерения трехфазного тока. СИД RY сигнализирует о том, что модуль готов к работе.

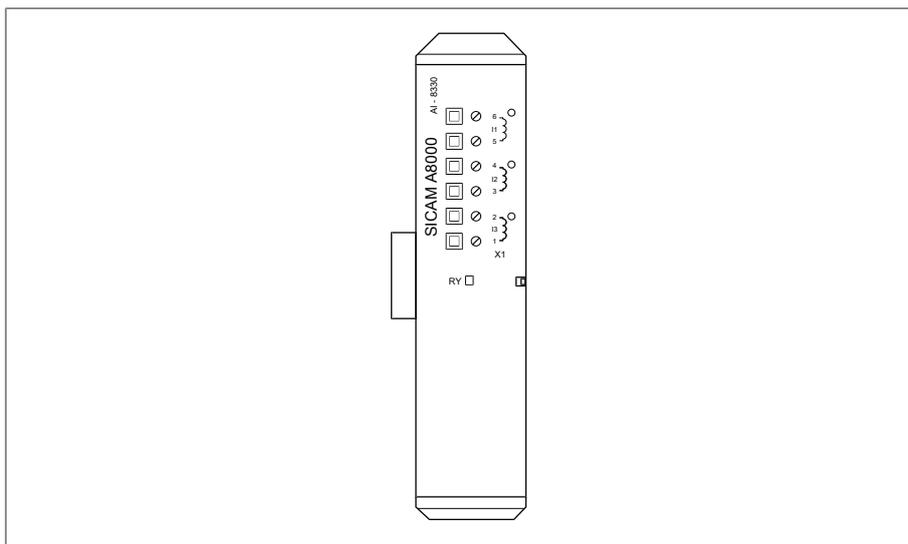


Рис. 15: Модуль I 3

4.7.3.9 Цифровые входы и выходы DIO 28-15

Модуль DIO 28-15 оснащен 28 входами и 15 выходами (6 замыкающих и 9 переключающих контактов).

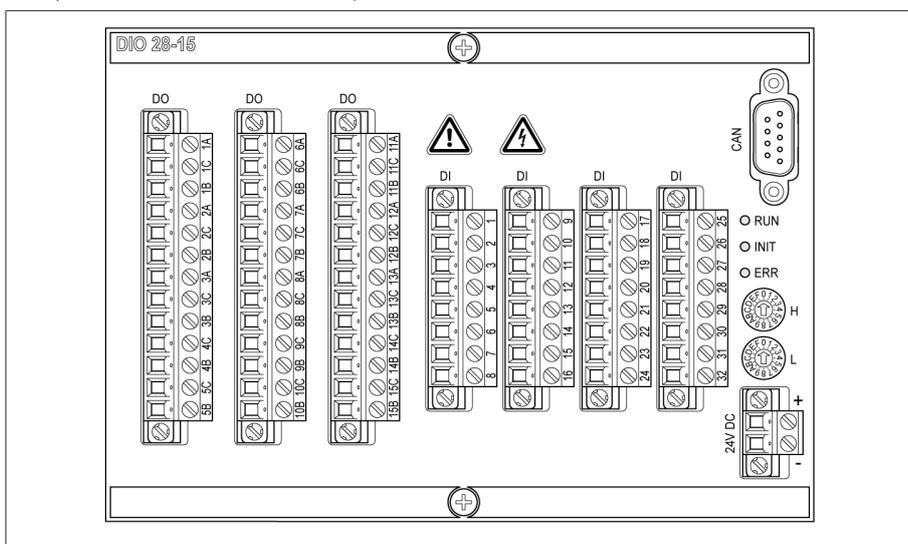


Рис. 16: Модуль DIO 28-15

	Опасное место. Прочитайте указания, содержащиеся в инструкции по эксплуатации изделия.
	Опасное электрическое напряжение.

Табл. 12: Важные для безопасности символы на модуле

4.7.3.10 Цифровые входы DI 16–24 В

Модуль DI 16-24 В оснащен 16 цифровыми входами с номинальным напряжением 24 В DC. СИД RY сигнализирует о том, что модуль готов к работе.

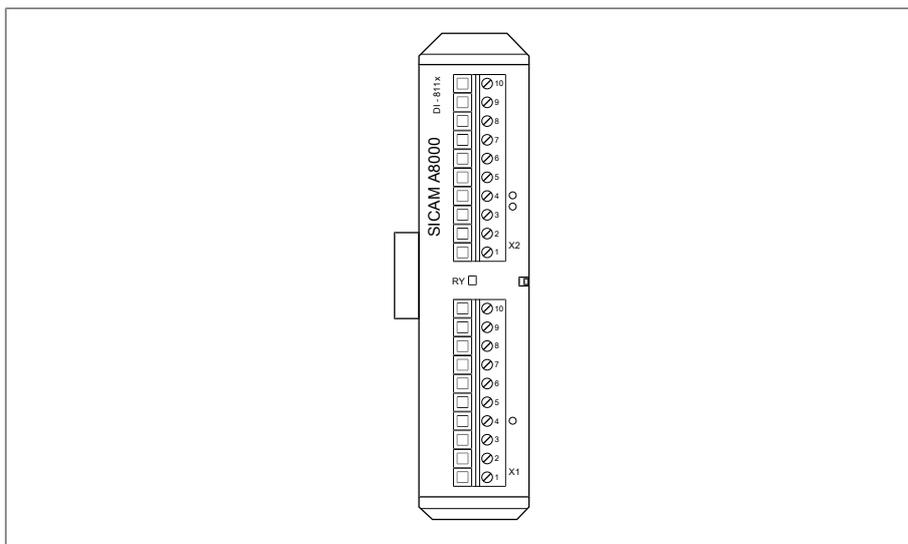


Рис. 17: Модуль DI 16-24 В

4.7.3.11 Цифровые входы DI 16–48 В

Модуль DI 16-48 В оснащен 16 цифровыми входами с номинальным напряжением 48 В DC. СИД RY сигнализирует о том, что модуль готов к работе.

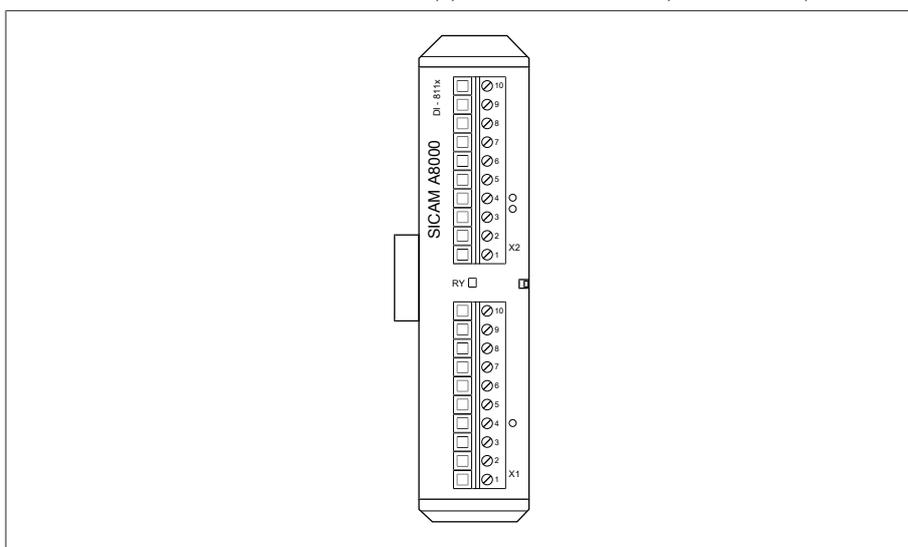


Рис. 18: Модуль DI 16-48 В

4.7.3.12 Цифровые входы DI 16–110 В

Модуль DI 16-110 В оснащен 16 цифровыми входами с номинальным напряжением 110 В DC. СИД RY сигнализирует о том, что модуль готов к работе.

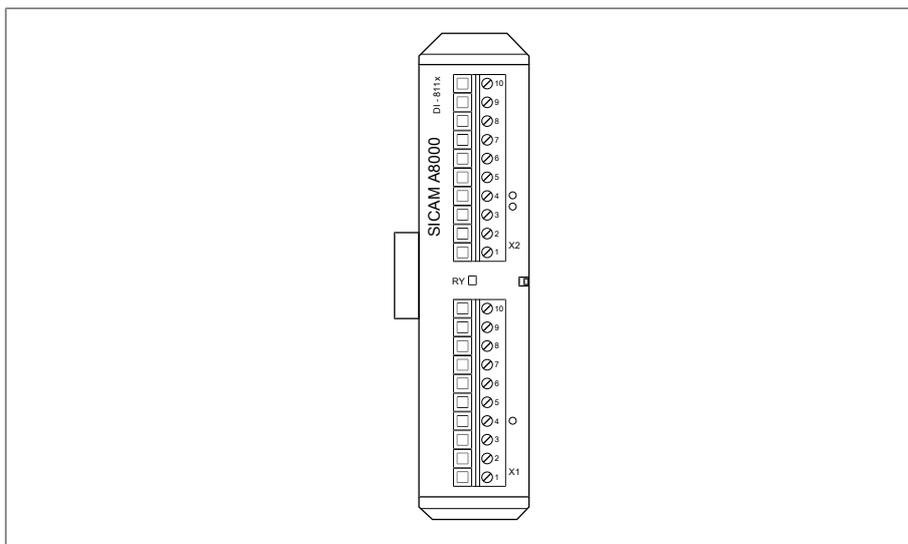


Рис. 19: Модуль DI 16-110 В

4.7.3.13 Цифровые входы DI 16–220 В

Модуль DI 16-220 В оснащен 16 цифровыми входами с номинальным напряжением 220 В DC. СИД RY сигнализирует о том, что модуль готов к работе.

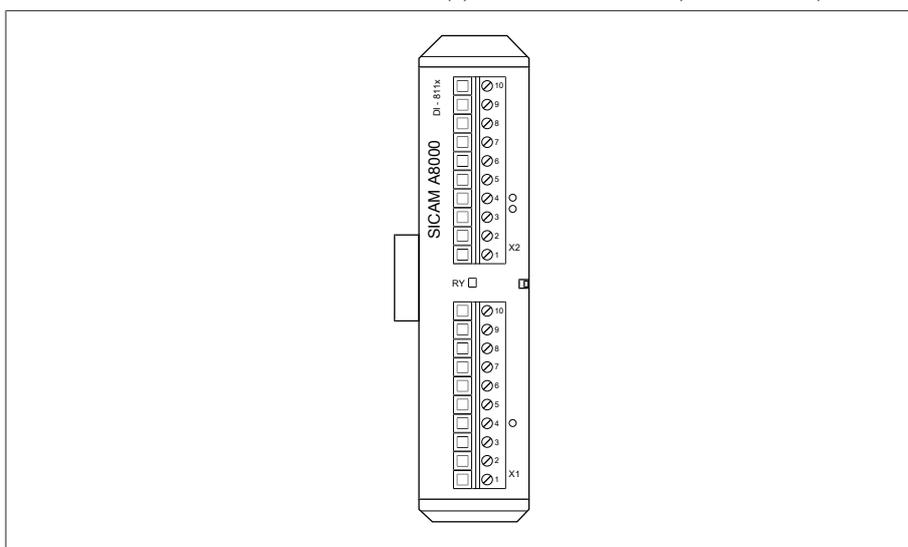


Рис. 20: Модуль DI 16-220 В

4.7.3.14 Цифровые выходы DO 8

Модуль DO 8 оснащен восемью цифровыми выходами (реле). СИД RY сигнализирует о том, что модуль готов к работе.

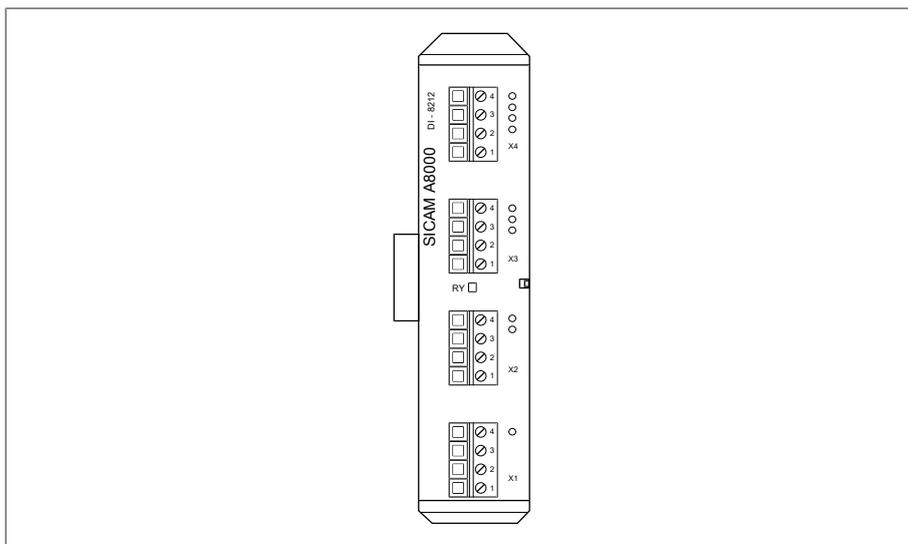


Рис. 21: Модуль DO 8

4.7.3.15 Аналоговые выходы АО 4

Модуль АО 4 оснащен четырьмя аналоговыми выходами для выдачи измеренных значений (0/4...20 мА, 0...10 В). СИД RY сигнализирует о том, что модуль готов к работе.

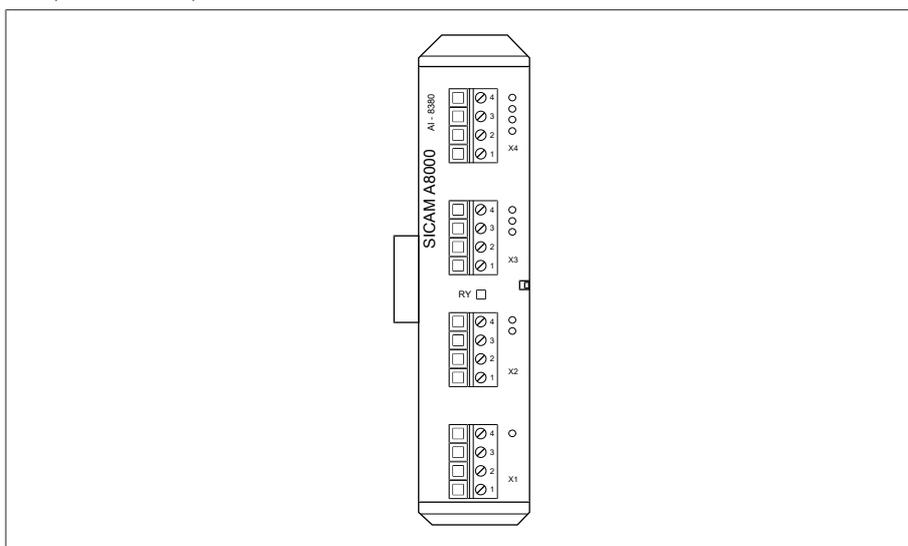


Рис. 22: Модуль АО 4

4.7.3.16 Аналоговые входы AI 4-T

Модуль AI 4-T оснащен четырьмя аналоговыми входами для измерения температуры (PT100, PT1000). СИД RY сигнализирует о том, что модуль готов к работе.

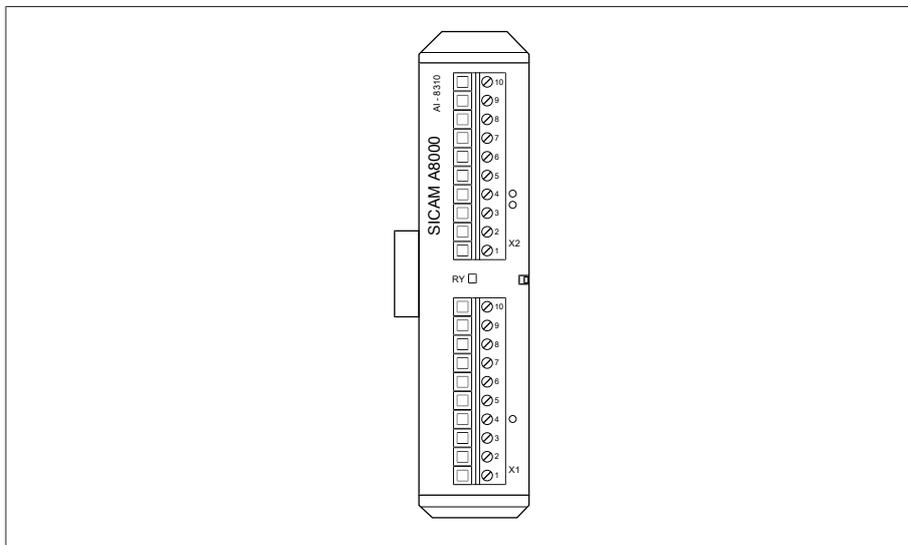


Рис. 23: Модуль AI 4-T

4.7.3.17 Аналоговые входы AI 4

Модуль AI 4 оснащен четырьмя аналоговыми входами для измерения тока (0/4...20 мА) или измерения напряжения (0...10 В) на аналоговых датчиках. СИД RY сигнализирует о том, что модуль готов к работе.

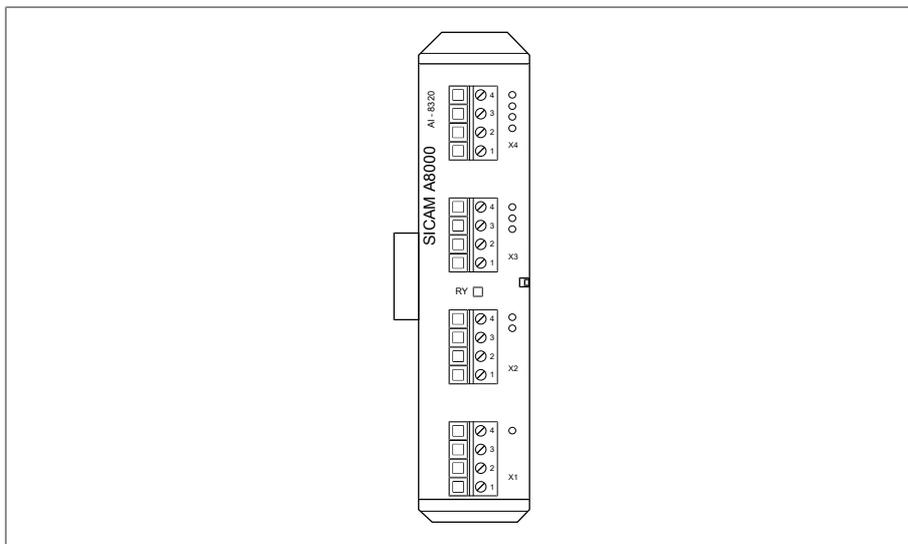


Рис. 24: Модуль AI 4

4.7.3.18 Объединение в сеть MC 2-2

Модуль MC 2-2 — это медиаконвертер, который преобразует сигналы от двух независимых друг от друга электрических разъемов (RJ45) в сигналы для соответствующего разъема оптоволоконной линии. Доступны указанные ниже интерфейсы.

- 2x RJ45 (ETH12, ETH22)
- 2x Duplex-LC (модуль SFP) (ETH11, ETH21)



Медиаконвертер прозрачен для сети и не обладает собственным IP-адресом.

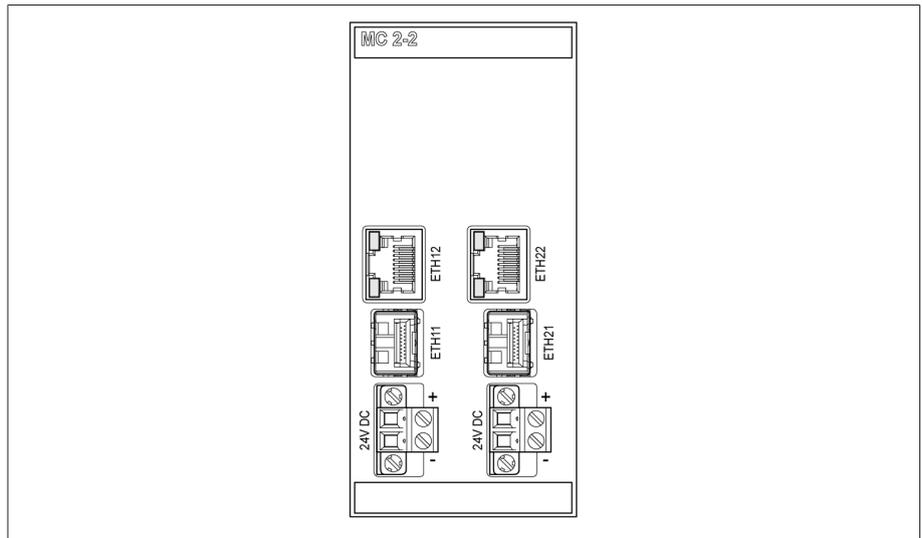


Рис. 25: Модуль MC 2-2

4.7.3.19 Объединение в сеть SW 3-3

Модуль SW 3-3 — это медиаконвертер с управляемым коммутатором. Он объединяет в себе две независимые функции и оснащен указанными ниже интерфейсами.

- Медиаконвертер преобразует сигнал между электрическим подключением (RJ45) и подключением оптоволоконной линии.
 - RJ45 (ETH12)
 - Duplex-LC (модуль SFP) (ETH11)
- Управляемый коммутатор выполняет функцию резервирования (PRP или RSTP).
 - 2 x RJ45 (ETH23, ETH24), подключение внутри устройства
 - 2 x Duplex-LC (модуль SFP) (ETH21, ETH22), резервированное подключение

В соответствии с заказом доступны указанные ниже функции резервирования.

- PRP (стандартная настройка)
- RSTP

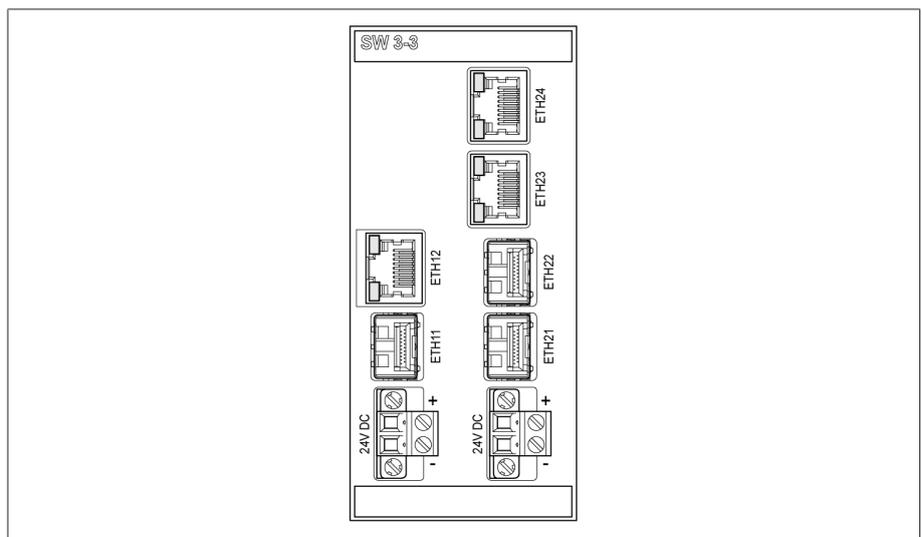


Рис. 26: Модуль SW 3-3

4.7.3.20 Объединение в сеть BEM1/BES1

Модули BEM 1 (Ведущий) и BES 1 (Ведомый) представляют собой модули расширения шины. Они позволяют добавить в систему дополнительную шину с дополнительными модулями. Данные передаются по оптоволоконной линии. Модуль BES 1 оснащен разъемом для подключения питания к дополнительной шине.

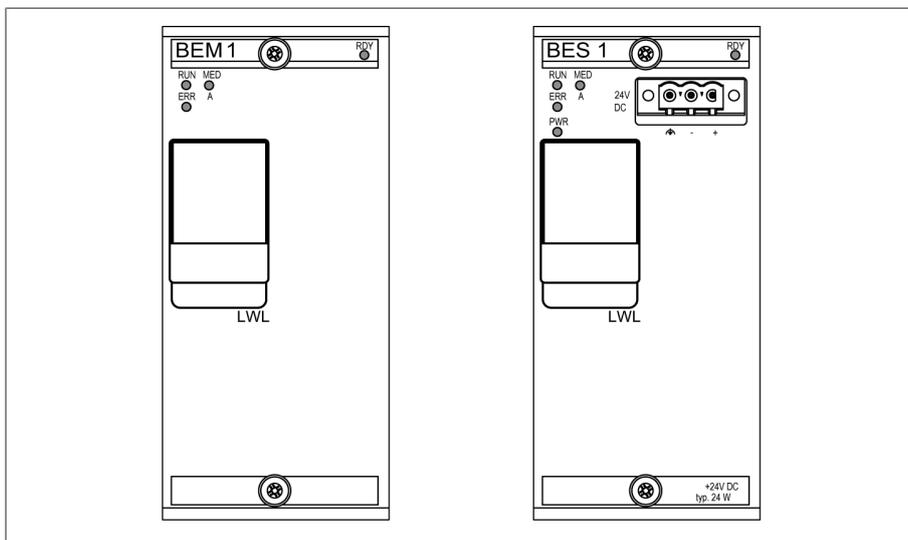


Рис. 27: Модули BEM 1 и BES 1

4.7.3.21 Объединение в сеть COM-ETH

Модуль COM-ETH оснащен пятью интерфейсами Ethernet.

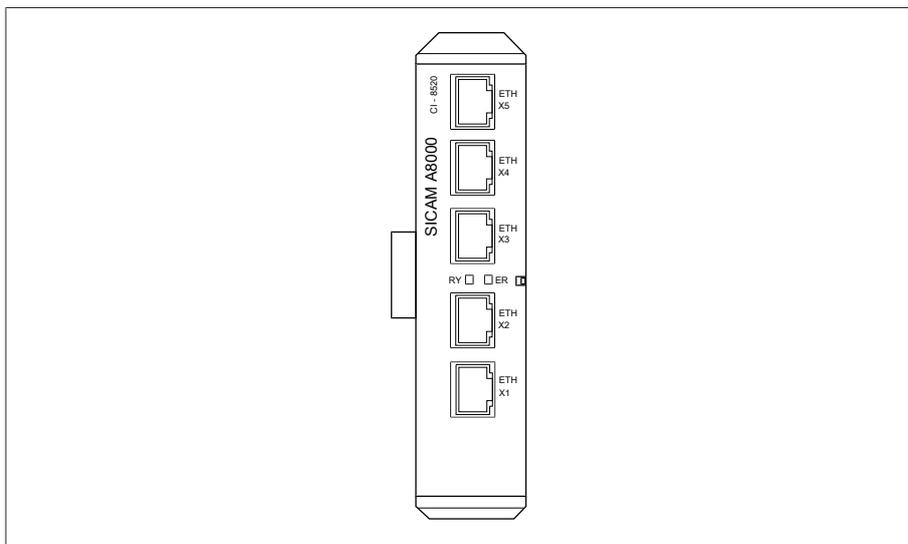


Рис. 28: Модуль COM-ETH

4.8 Концепция управления

Управлять устройством можно с помощью системы онлайн-визуализации ISM™ Intuitive Control Interface через ПК.

Права и роли пользователей

Устройство оснащено системой для присвоения ролей и предоставления прав доступа. Система позволяет управлять просмотром и правами доступа к настройкам устройства или событиям на уровне пользователя.

Вы можете конфигурировать систему прав и ролей в соответствии с вашими требованиями. Дополнительную информацию о правах и ролях пользователей см. в разделе «Управление пользователями» [► Раздел 8.1.12, Страница 128].



Вы можете менять настройки устройства или параметры только в том случае, если обладаете соответствующими правами пользователя.

Вход в систему, выход из нее и смена пользователя

Управление правами доступа к настройкам устройства и параметрам производится на базе системы пользователей. Вход могут выполнить одновременно несколько пользователей (например, через систему визуализации) и получить доступ к устройству.

Для входа в систему в качестве пользователя выполните указанные ниже действия.

1. В строке состояния нажмите кнопку **LOGIN** или **CHANGE**.
2. Укажите имя пользователя, введите пароль и нажмите кнопку **Применить**.
 - » Зарегистрированный пользователь отображается в строке состояния.

Пользователь может выйти из системы следующим образом:

- > В строке состояния нажмите кнопку **LOGOUT**.

Навигация

При управлении устройством с помощью системы онлайн-визуализации можно переходить по меню, щелкая мышью по соответствующим кнопкам.

Пример Для перехода к параметру «Дата» выполните указанные ниже действия.

1. Выберите пункт меню **Настройки**.
2. Выберите пункт меню **Параметры**.
3. Выберите пункт меню **Система**.
4. Выберите пункт меню **Синхронизация времени**.
5. Выберите пункт **Время**.

В данной инструкции по эксплуатации путь к параметру всегда представлен в сокращенной форме: выберите раздел меню **Настройки** > **Параметры** > **Система** > **Синхронизация времени** > **Время**.

Поиск параметров

В меню параметров вы можете воспользоваться быстрым поиском параметра. Для этого укажите имя параметра в поле ввода Поиск.

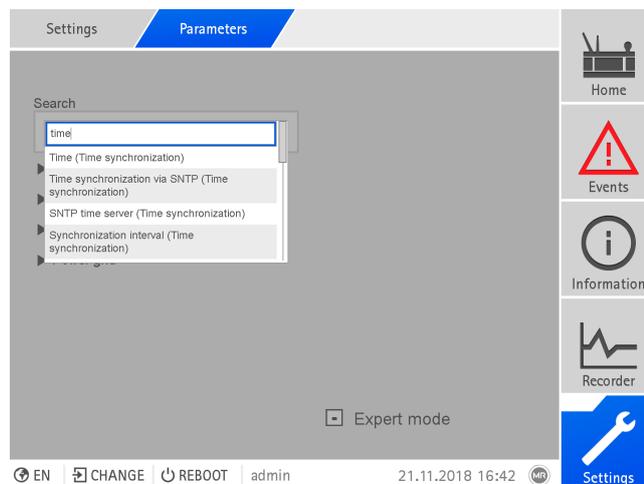


Рис. 29: Быстрый поиск

Экспертный режим

В устройстве доступен экспертный режим для ввода значений параметров. В этом режиме вы можете настроить параметры напрямую через экран обзора соответствующего меню.

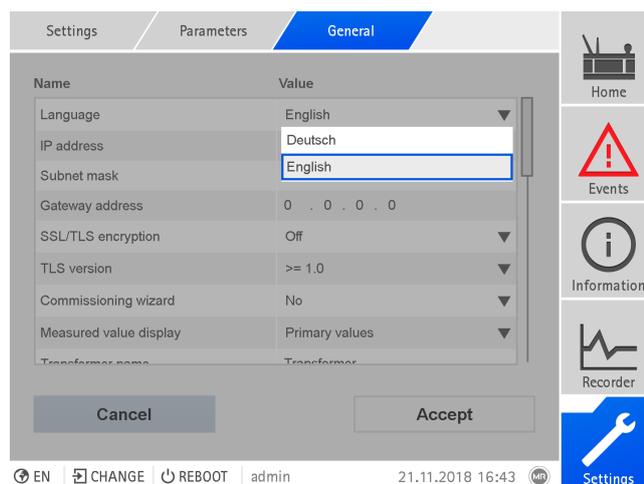


Рис. 30: Экспертный режим

Экспертный режим активируется следующим образом:

1. Выберите пункт меню **Настройки > Параметры**.
2. Установите флажок **Экспертный режим**.
 - » Экспертный режим активен.

Отображение/скрытие параметров

В зависимости от настройки параметров устройство скрывает или отображает другие параметры, относящиеся к данной функции.

5 Упаковка, транспортировка и хранение

5.1 Упаковка

Поставка изделий, в зависимости от требований, частично осуществляется в герметичной упаковке и, кроме того, частично в высушенном состоянии.

Груз герметично упакован в синтетическую пленку.

Высушенные изделия дополнительно помечены желтой маркировкой на герметичной упаковке. В высушенном состоянии также возможна поставка в транспортировочном контейнере.

Учитывайте соответствующие указания, представленные в последующих разделах.

5.1.1 Пригодность упаковки

УВЕДОМЛЕНИЕ

Опасность повреждения груза при неправильном складировании ящиков!

Неправильное складирование ящиков может привести к повреждению груза.

- По внешней маркировке на упаковке видно, что, например, устройство РПН или избиратель упакованы в вертикальном положении. Устанавливать такие ящики друг на друга нельзя.
- Основное правило: не устанавливайте друг на друга ящики высотой более 1,5 м.
- В остальных случаях: друг на друга разрешено устанавливать максимум два ящика одинакового размера.

Груз в упаковке следует перевозить в полностью исправном транспортном средстве с соблюдением местных законов и предписаний по транспортировке.

Изделие упаковывается в прочный ящик. Он обеспечивает стабильность изделия в предусмотренном транспортном положении без сдвигов и защиты всех его частей от контакта с погрузочной платформой транспортного средства или с землей после выгрузки.

Груз герметично упакован в синтетическую пленку. Для защиты изделия от влаги внутри упаковки используется осушающее средство. После того, как осушающее средство помещено внутрь пленки, синтетическая пленка запаивается.

5.1.2 Маркировка

На упаковку нанесены символы, которые содержат указания по правильному обращению с грузом при транспортировке и хранении. При транспортировке опасных грузов на упаковку может наноситься представленная ниже маркировка. Данные маркировки следует строго соблюдать.

				
Беречь от влаги	Верх	Хрупкое, осторожно	Крепить здесь	Центр тяжести

Табл. 13: Маркировка на упаковке

5.2 Транспортировка, приемка и обращение с грузами

▲ ОСТОРОЖНО!



Опасность тяжелых телесных повреждений и летального исхода!

Опасность для жизни и риск тяжелых телесных повреждений из-за падения или опрокидывания груза.

- > Транспортируйте ящики только в закрытом виде.
- > Во время транспортировки не удаляйте используемые в ящике крепежные детали.
- > Изделие, поставляемое на поддоне, следует соответствующим образом закрепить.
- > Выбирать грузозахватные приспособления и закреплять груз может только проинструктированный персонал, имеющий соответствующие полномочия.
- > Не находитесь под подвешенным грузом.
- > Используйте транспортное средство и подъемное устройство с достаточной грузоподъемностью в соответствии с указаниями веса в накладной.

При транспортировке возможны не только колебательные, но и ударные воздействия. Во избежание повреждений при транспортировке необходимо исключить падение, опрокидывание и столкновение груза.

Если ящик опрокинулся, провалился или упал с определенной высоты (например, при обрыве строп), то велика вероятность повреждения груза вне зависимости от его веса.

Каждая поставка должна быть проверена получателем перед подтверждением приемки по следующим пунктам:

- комплектность в соответствии с транспортной накладной;
- отсутствие внешних повреждений.

Проверку следует производить после выгрузки, чтобы к ящику можно было подойти со всех сторон.

Видимые повреждения Если во время приемки обнаружены внешние повреждения, выполните указанные ниже действия.

- Внесите информацию о повреждениях в грузовые документы и дайте их на подпись лицу, доставившему груз.
- При сильных повреждениях, дорогостоящем ущербе или полной потере груза незамедлительно проинформируйте производителя и соответствующую страховую компанию.
- После обнаружения повреждения не изменяйте его состояние и не трогайте упаковку до принятия решения грузоперевозчиком или страховой компанией об осмотре груза.
- Составьте совместно с транспортной компанией на месте осмотра акт выявленных повреждений. Это необходимо для предъявления требований о возмещении ущерба!
- Сфотографируйте повреждения груза и упаковки. Таким же образом следует действовать и в случае выявления коррозионных повреждений, вызванных проникновением влаги (дождь, снег, конденсат).
- **УВЕДОМЛЕНИЕ** Возможность повреждения груза из-за повреждения герметичной упаковки!. Если изделие поставляется в герметичной упаковке, сразу проверьте ее на наличие повреждений. В случае выявления повреждения герметичной упаковки монтаж и пуск в эксплуатацию устройства производить запрещено. Выполните повторную сушку высу-

- шенного груза самостоятельно в соответствии с прилагаемой инструкцией по эксплуатации или свяжитесь с производителем для согласования дальнейших действий.
- Укажите поврежденные части.
- Скрытые повреждения** При скрытых повреждениях (таких, которые можно обнаружить только после распаковки груза) поступайте следующим образом:
- немедленно известите возможного виновника повреждений по телефону и в письменной форме, а также составьте акт повреждений;
 - соблюдайте при этом действующие в данной стране сроки подачи претензий; узнайте их заблаговременно.
- При обнаружении скрытых повреждений предъявление претензий грузо-перевозчику (или другому виновнику повреждения) вряд ли приведет к успеху. Это возможно в том случае, если данное повреждение точно описано в страховом полисе.

5.3 Складирование груза

Изделие, прошедшее сушку в компании Maschinenfabrik Reinhausen

Сразу после получения груза извлеките изделие, прошедшее сушку в компании Maschinenfabrik Reinhausen, из герметичной упаковки и вплоть до его использования герметично храните в сухой изоляционной жидкости, если груз еще не был заполнен изоляционной жидкостью.

Изделие, не прошедшее сушку

Непросушенный груз в ненарушенной упаковке может храниться на открытом воздухе при соблюдении описанных ниже условий.

При выборе и организации места хранения убедитесь в следующем:

- груз защищен от влаги (наводнение, талая вода, снег или лед), грязи, вредителей (крыс, мышей, термитов и т. д.) и несанкционированного доступа;
- для защиты от грунтовой влаги и лучшей вентиляции ящики установлены на настил из досок и брусьев;
- грунт или пол имеет достаточную несущую способность;
- пути подъезда свободны.
- Периодически проверяйте груз, особенно после ураганов, ливневых дождей, сильных снегопадов и т. д., и принимайте необходимые меры.

Упаковочную пленку следует защищать от прямых солнечных лучей, чтобы упаковка не разгерметизировалась, разрушившись из-за воздействия ультрафиолетового излучения.

Если монтаж откладывается более чем на шесть месяцев с момента поставки, своевременно примите соответствующие меры. Возможные действия:

- регенерация осушающего средства и восстановление герметичности упаковки;
- распаковка груза и его хранение в подходящем складском помещении (хорошо проветриваемом, при отсутствии пыли и с влажностью воздуха менее 50 %).

5.4 Распаковка груза и его проверка на наличие повреждений

- **УВЕДОМЛЕНИЕ** Перевозите ящик с грузом до места монтажа в упакованном состоянии. Вскрываете герметичную упаковку только непосредственно перед началом монтажа. В противном случае возможно повреждение изделия из-за разгерметизации упаковки.
- **▲ ОСТОРОЖНО!** При распаковке проверьте состояние изделия. Зафиксируйте изделие в вертикально стоящем ящике, чтобы оно не выпало. В противном случае возможно получение тяжелых травм или повреждение груза.
- Проверьте комплектность в соответствии с транспортной накладной.
- **УВЕДОМЛЕНИЕ** Не кладите устройство на элемент выравнивания давления с задней стороны. В противном случае возможно повреждение элемента выравнивания давления.

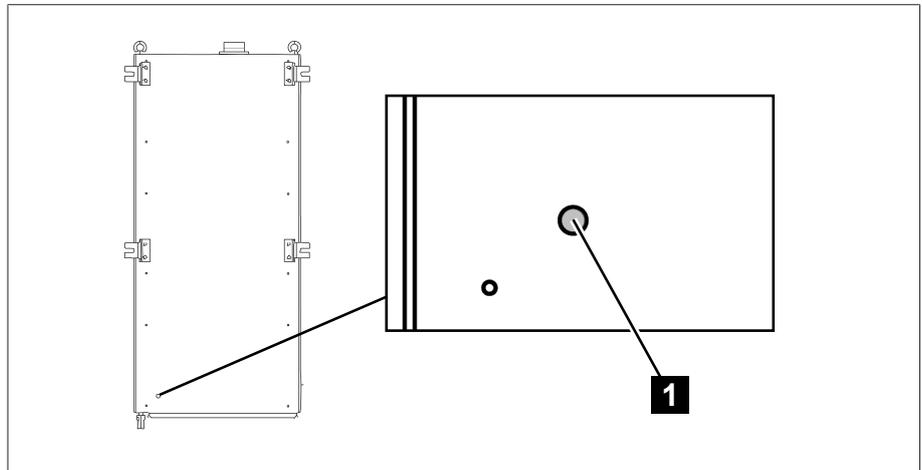


Рис. 31: Элемент выравнивания давления с задней стороны устройства

1	Элемент выравнивания давления
---	-------------------------------

▲ ОСТОРОЖНО!



Точки стропки для подъемных устройств

Опасность для жизни и риск материального ущерба!

Опасность для жизни и риск материального ущерба из-за падения или опрокидывания груза.

- > Выбирать грузозахватные приспособления и закреплять груз может только проинструктированный персонал, имеющий соответствующие полномочия.
- > Не находитесь под подвешенным грузом.
- > Используйте транспортное средство и подъемное устройство с достаточной грузоподъемностью в соответствии с указаниями веса в разделе «Технические характеристики» [► Раздел 13, Страница 181].

- **▲ ОСТОРОЖНО!** Тяжелые травмы и повреждения шкафа управления из-за падения. Используйте все четыре транспортировочные проушины или две транспортировочные проушины со стороны двери. Поверните

транспортровочные проушины в направлении подъемного устройства. Установите подъемное устройство так, чтобы угол троса относительно вертикали всегда был меньше 45°.

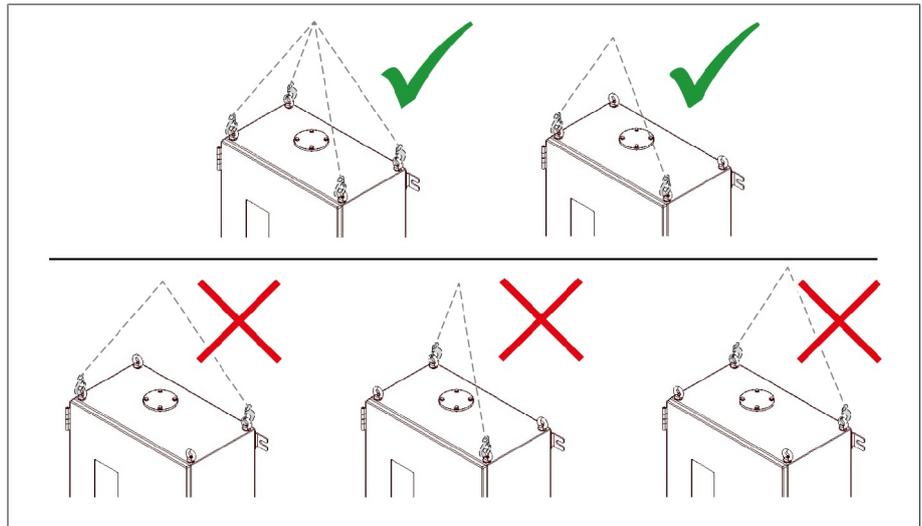


Рис. 32: Транспортровочные проушины для подъемного устройства

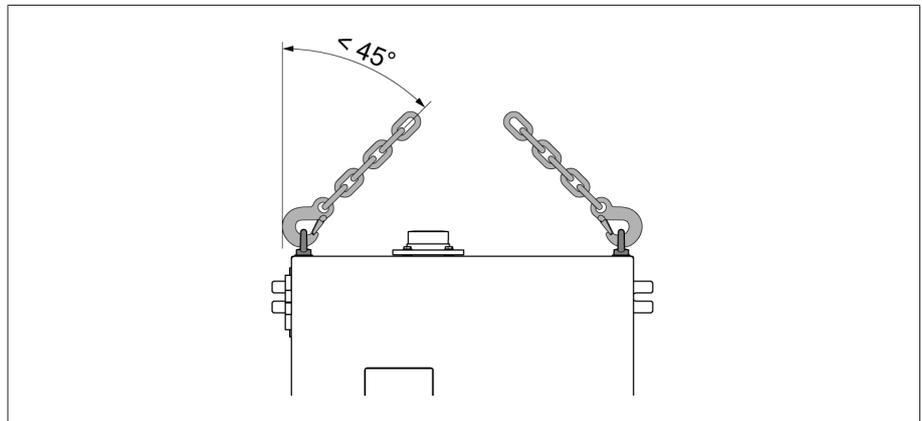


Рис. 33: Максимально допустимый угол троса для крепления шкафа управления к подъемному устройству

- **▲ ОСТОРОЖНО!** Если шкаф управления опускается, транспортируется и хранится в вертикальном положении, это может привести к тяжелым травмам из-за опрокидывания шкафа управления и повреждению резьбового кабельного ввода. Опускайте, транспортируйте и храните шкаф управления только в горизонтальном положении.
- Снимайте шкаф управления с крана только после полного прикручивания к трансформатору.

6 Монтаж

В данной главе описываются монтаж и присоединение устройства. Учитывайте поставляемые электрические схемы.

▲ ОПАСНО



Поражение электрическим током!

Опасность для жизни в результате поражения электрическим током. При работе с электрическими установками и на них всегда соблюдайте представленные ниже правила безопасности.

- > Отключите установку.
- > Заблокируйте ее от повторного включения.
- > Убедитесь в том, что напряжение отсутствует на всех проводах.
- > Закоротите и заземлите установку.
- > Накройте или отгородите все расположенные рядом детали, находящиеся под напряжением.

▲ ОСТОРОЖНО!



Опасность взрыва с задержкой по времени и опасность пожара!

Если измерительный вывод не заземлен или неправильно подсоединен к переходнику для ввода, ввод может разрушиться, а трансформатор загореться. Это может привести к летальному исходу или тяжелым травмам. Перед вводом трансформатора в эксплуатацию выполните указанные ниже действия.

- > Не используйте измерительный вывод в открытом виде. Соблюдайте инструкцию по эксплуатации вводов.
- > Обеспечьте правильный монтаж переходника для ввода и кабельное соединение с согласующим устройством.
- > Выполните корректное кабельное соединение между согласующим устройством и измерительной картой в шкафу управления.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Опасность повреждения устройства!

Электростатический разряд может повредить устройство.

- > Примите меры, чтобы предотвратить возникновение электростатического разряда на рабочих поверхностях и защитить персонал.

6.1 Подготовительные работы

Перед монтажом проверьте, совпадают ли серийные номера переходника для ввода и согласующего устройства с номерами, указанными в накладной, и подходят ли данные устройства для предусмотренного ввода.

Перед монтажом согласующего устройства проведите проверку на достоверность.

▲ ОСТОРОЖНО!



Опасность взрыва с задержкой по времени и опасность пожара!

Монтаж согласующего устройства с неподходящим значением емкости может привести к неисправности и выходу из строя устройства защиты. В результате возникает перегрев с риском взрыва и опасностью получения серьезных травм.

- > Проведите проверку на достоверность согласно приведенному ниже описанию.
- > Продолжите монтаж и ввод в эксплуатацию только в том случае, если соблюдается заданный диапазон измеренного напряжения. В противном случае свяжитесь с производителем и замените согласующее устройство.

Проверка на достоверность

1. Для поля 1 и 2 отдельно проверьте корректность значения емкости согласующего устройства.
2. С помощью приведенной ниже формулы рассчитайте измеренное напряжение на выходе согласующего устройства.

$$U_{out} = \frac{U_r}{\sqrt{3}} \times \frac{C_1}{C_{BCU}}$$

Рис. 34: Формула для проверки на достоверность

U_{out}	Измеренное напряжение (выход согласующего устройства)	U_r	Номинальное напряжение трансформатора
C_1	Основная емкость ввода	C_{BCU}	Емкость согласующего устройства

3. Сравните рассчитанное значение U_{out} с заданным диапазоном.

Модуль UI5-3: $55 \text{ В} \leq U_{out} \leq 100 \text{ В}$

Модуль U 3: $25 \text{ В} \leq U_{out} \leq 125 \text{ В}$

1. Если рассчитанное значение выходит за пределы заданного диапазона, замените согласующее устройство.
2. Продолжайте монтаж только с правильно подобранным согласующим устройством. В случае сомнений свяжитесь с компанией MR.

6.2 Монтаж переходника для ввода

i

Выполните указанные ниже действия для всех вводов.

1. Снимите защитный колпачок с измерительного вывода трансформаторного ввода. Сохраните защитный колпачок (и при необходимости встроенную пружину, см. «Переходник для ввода без штифтового соединения») для возможной дальнейшей эксплуатации ввода без системы мониторинга.
2. Убедитесь в том, что измерительный вывод и переходник для ввода чистые и сухие. При необходимости очистите их тканью и высушите.

3. Убедитесь в том, что уплотнительное кольцо переходника для ввода имеется в наличии и установлено правильно.

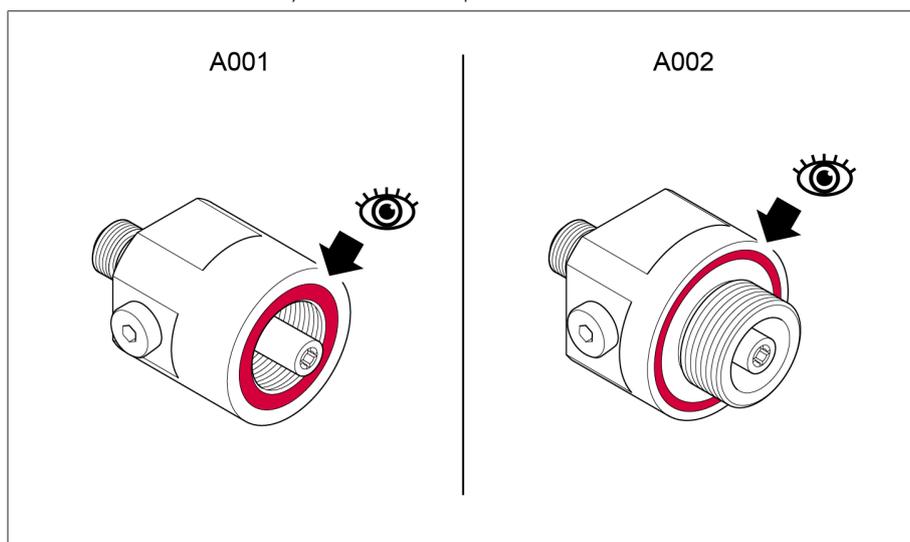


Рис. 35: Проверка уплотнительного кольца (на примере переходников для ввода A001 и A002)

Переходник для ввода со штифтовым соединением

– Для переходников со штифтовым креплением визуально проверьте, что штифт измерительного вывода входит в разъем переходника для ввода.

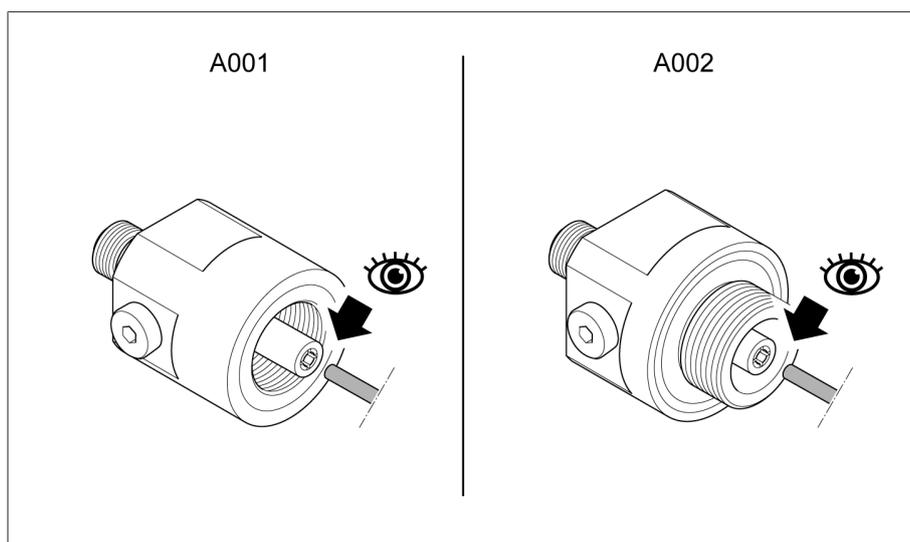


Рис. 36: Проверка соединения (на примере переходников для ввода A001 и A002)

Переходник для ввода без штифтового соединения

- Если с переходником для ввода поставляется пружина, используйте ее и сохраните пружину, установленную на измерительном выводе.

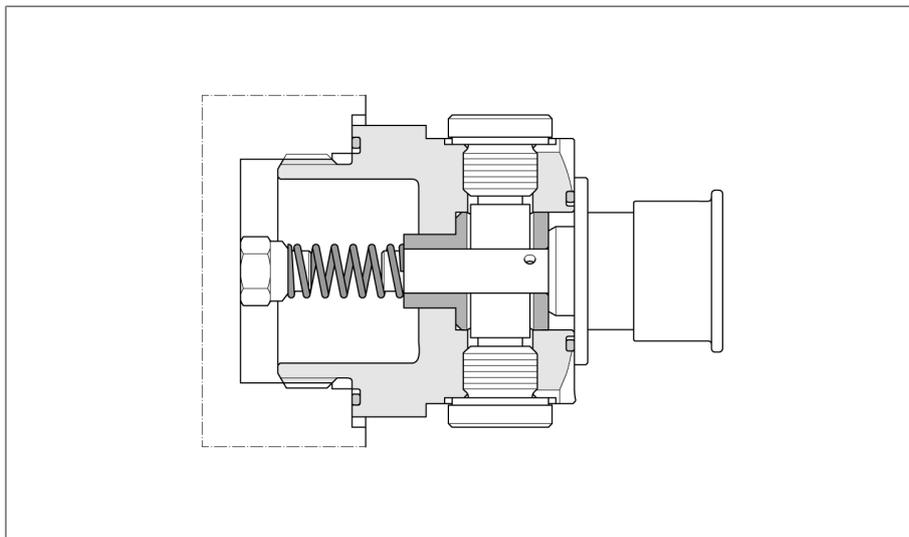


Рис. 37: Измерительный вывод с пружиной

- Если с переходником для ввода пружина не поставляется, используйте пружину, установленную на измерительном выводе.
- При использовании переходника для ввода A008 выполняется плоское соединение без пружины. Сохраните пружину, установленную на измерительном выводе.

- > **УВЕДОМЛЕНИЕ** Установите переходник на измерительный вывод трансформаторного ввода. Сравните приведенные ниже ориентировочные значения момента затяжки с данными производителя ввода, при необходимости проконсультируйтесь с производителем. В противном случае может произойти разгерметизация или повреждение ввода.

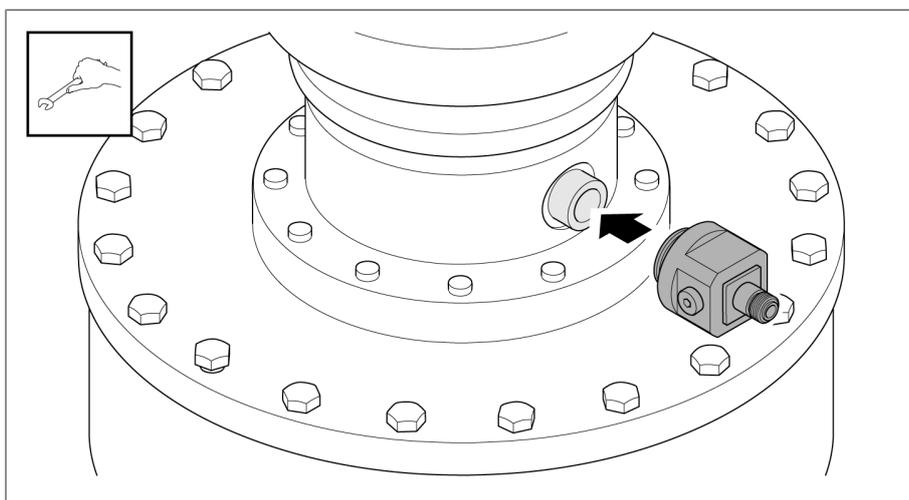


Рис. 38: Монтаж переходника для ввода (на примере переходника A002)

Тип	Ориентировочный момент затяжки
A001	6 ± 2 Н·м
A002	30 Н·м
A003	50 Н·м
A004	10 Н·м
A005	25 Н·м

Тип	Ориентировочный момент затяжки
A006	160 Н·м
A007	35 Н·м
A008	5 ± 1 Н·м
A010	40 Н·м

Табл. 14: Ориентировочные моменты затяжки

6.3 Монтаж согласующего устройства

Выполняйте указания, приведенные в разделе «Проверка на достоверность» [► Раздел 6.1, Страница 46].

Вы можете использовать собственную крепежную пластину вместо входящей в комплект поставки. При этом убедитесь в том, что согласующее устройство прочно соединено с баком трансформатора деталью с малым сопротивлением (например, с помощью зубчатых шайб под головками крепежных болтов М4). Необходимые размеры отверстий см. в технических характеристиках согласующего устройства [► Раздел 13.2, Страница 184].

Выполните указанные ниже действия для всех вводов.

Установите согласующее устройство на фланце ввода вблизи переходника для ввода.

1. Открутите болты крышки согласующего устройства и снимите крышку.

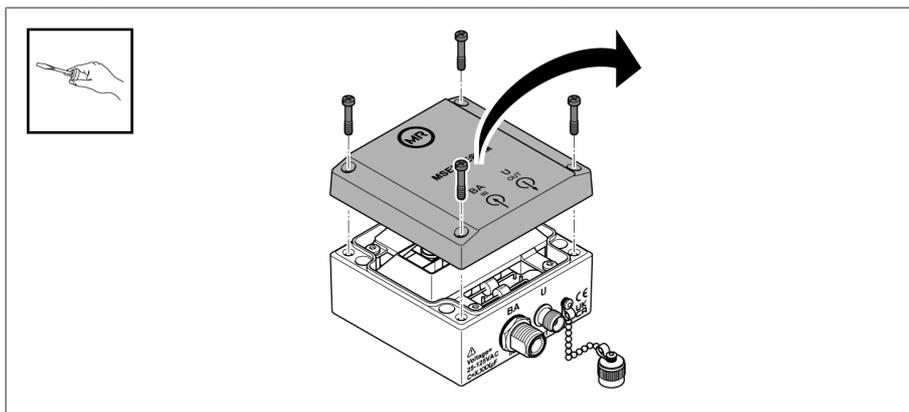


Рис. 39: Откручивание болтов и снятие крышки

2. Выровняйте крепежную пластину так, чтобы символ заземления оставался хорошо видимым даже после монтажа. Вставьте болты с внутренним шестигранником и зубчатые шайбы в предусмотренные отверстия и закрепите крепежную пластину с обратной стороны с помощью зубчатых шайб и гаек.

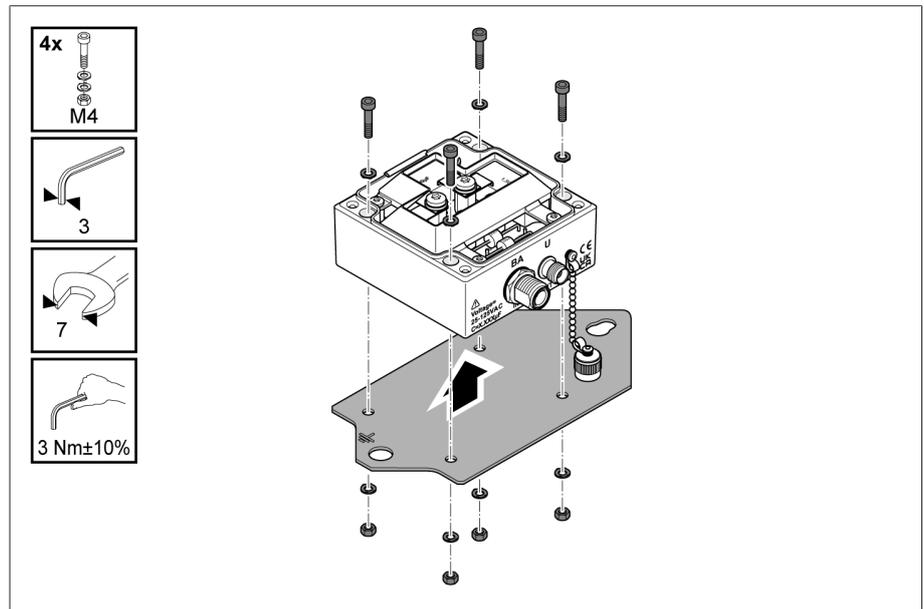


Рис. 40: Крепление согласующего устройства на крепежной пластине

3. Установите крышку на согласующее устройство и закрутите болты.

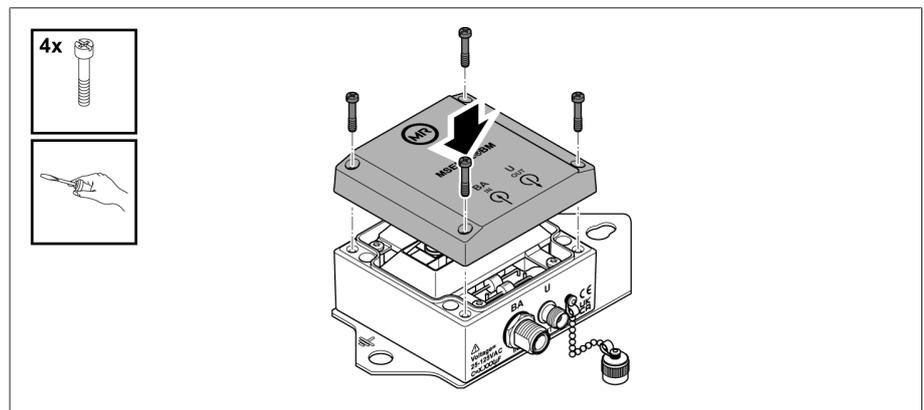


Рис. 41: Крепление крышки

4. Выкрутите крепежный болт фланца ввода.
5. Установите крепежную пластину на фланец ввода.

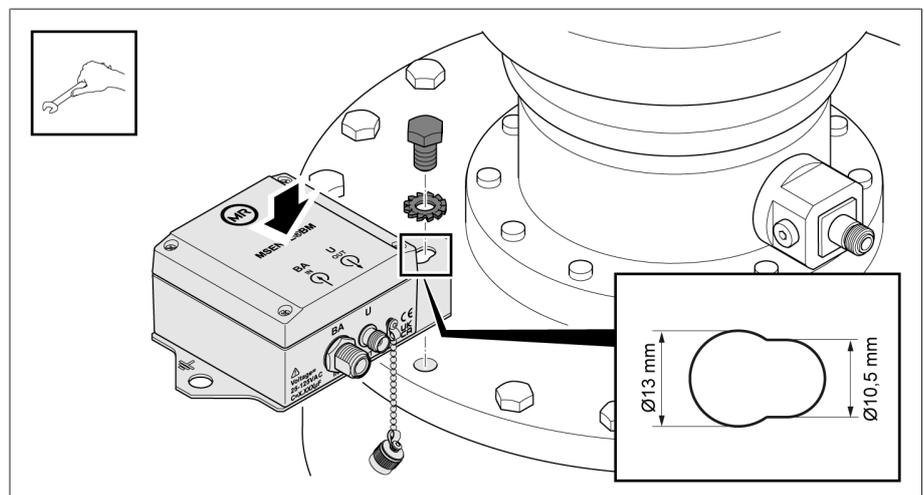


Рис. 42: Установка крепежной пластины на фланец ввода

6. Присоедините заземляющий провод к крепежной пластине и трансформатору.

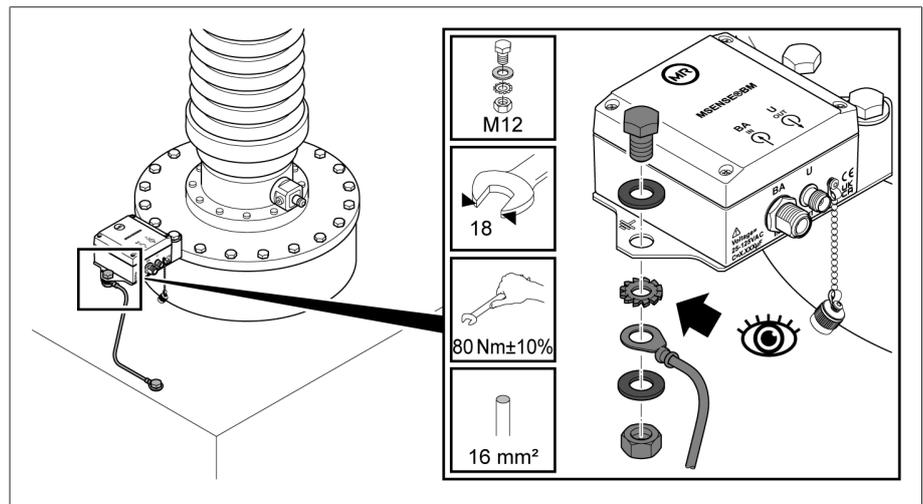


Рис. 43: Присоединение заземляющего провода

6.4 Монтаж шкафа управления

▲ ОСТОРОЖНО!



Опасность для жизни и риск материального ущерба!

Опасность для жизни и риск материального ущерба из-за падения или опрокидывания груза.

- > Выбирать грузозахватные приспособления и закреплять груз может только проинструктированный персонал, имеющий соответствующие полномочия.
- > Не находитесь под подвешенным грузом.
- > Используйте транспортное средство и подъемное устройство с достаточной грузоподъемностью в соответствии с указаниями веса в разделе «Технические характеристики» [► Раздел 13, Страница 181].

С обратной стороны шкафа управления имеется четыре крепежные пластины.

1. Установите четыре крепежные шпильки (не входят в комплект поставки MR) на бак трансформатора. Рекомендуемое расстояние от шкафа управления до пола составляет прикл. 0,5...1 м.

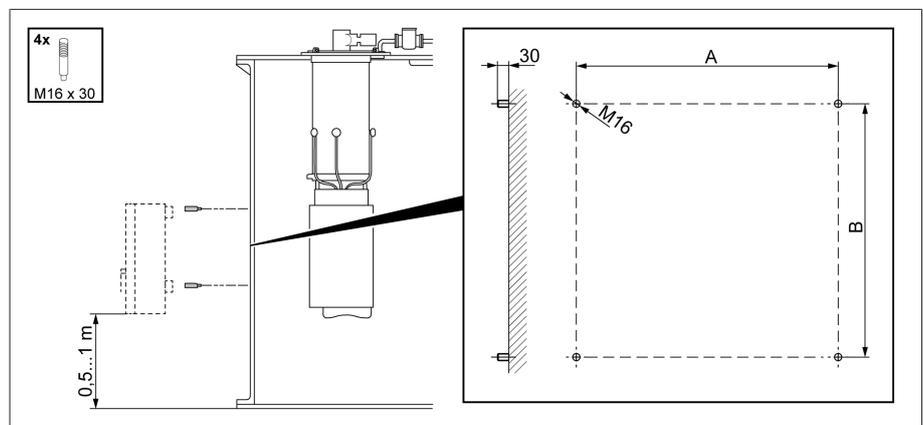


Рис. 44: Крепление крепежных шпилек

A	По умолчанию: 715 ± 2 мм Рельсовый профиль 760 ± 2 мм	B	750 ± 2 мм
---	--	---	----------------

2. Для шкафов управления с виброгасителями: закрепите внутренние уголки на шкафу управления. Закрепите внешние уголки на стенке трансформатора. Контактные поверхности уголков должны полностью прилегать.
3. **▲ ОСТОРОЖНО!** Тяжелые травмы и повреждения шкафа управления из-за падения. Используйте все четыре транспортировочные проушины или две транспортировочные проушины со стороны двери. Установите подъемное устройство так, чтобы угол троса относительно вертикали всегда был меньше 45° .

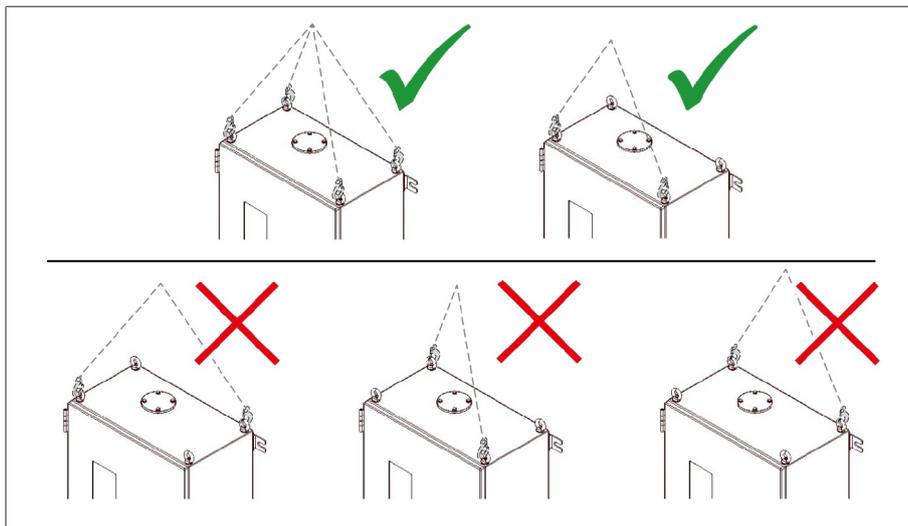


Рис. 45: Транспортировочные проушины для подъемного устройства

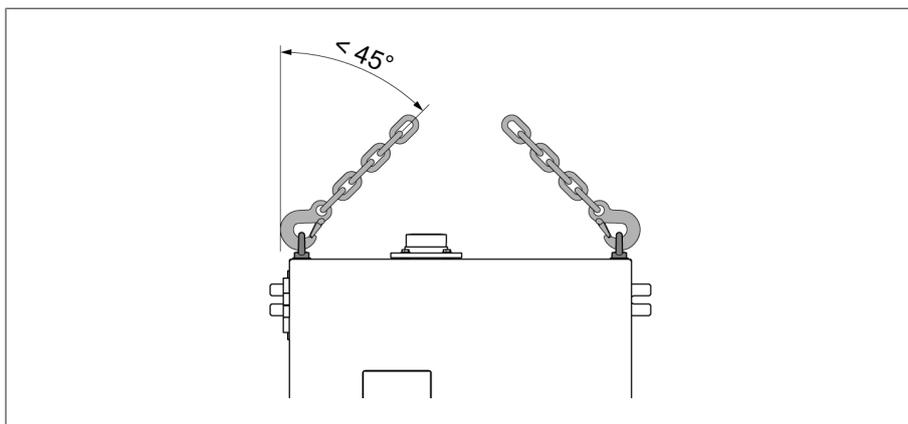


Рис. 46: Максимально допустимый угол троса для крепления шкафа управления к подъемному устройству

4. Закрепите шкаф управления с помощью крепежных пластин на крепежных шпильках и выровняйте на баке трансформатора по вертикали.

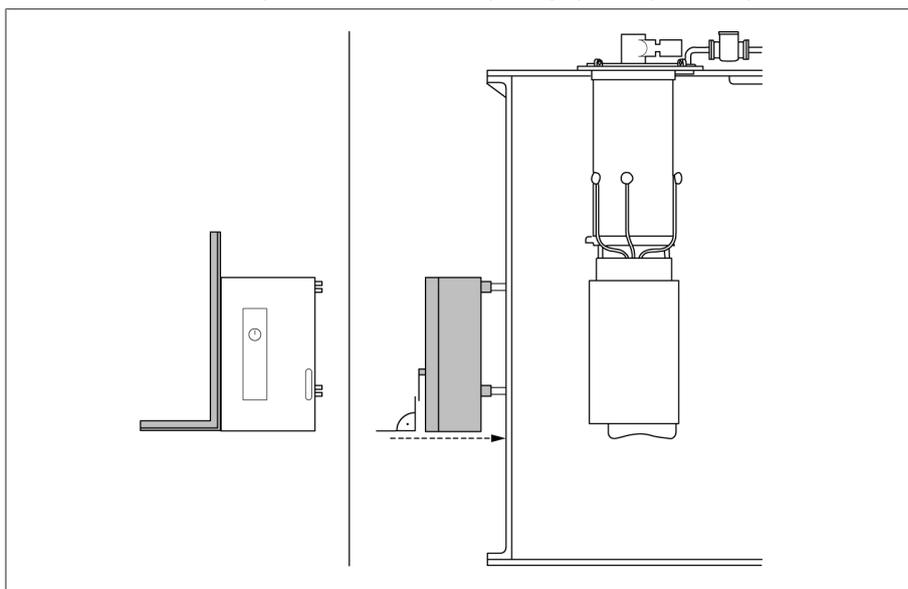


Рис. 47: Установка шкафа управления

5. **УВЕДОМЛЕНИЕ** Повреждение шкафа управления из-за механического напряжения, если смещение в плоскости составляет более 5 мм. Компенсируйте смещение с помощью подкладных шайб. Закрепите шкаф управления без перекоса.

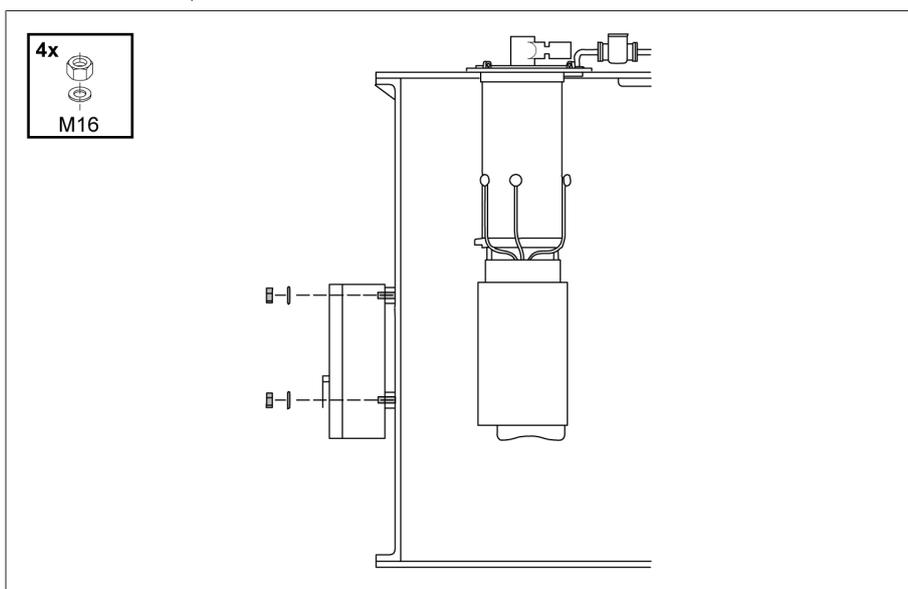


Рис. 48: Крепление привода

6. Подсоедините кабель заземления к шкафу управления и баку трансформатора.

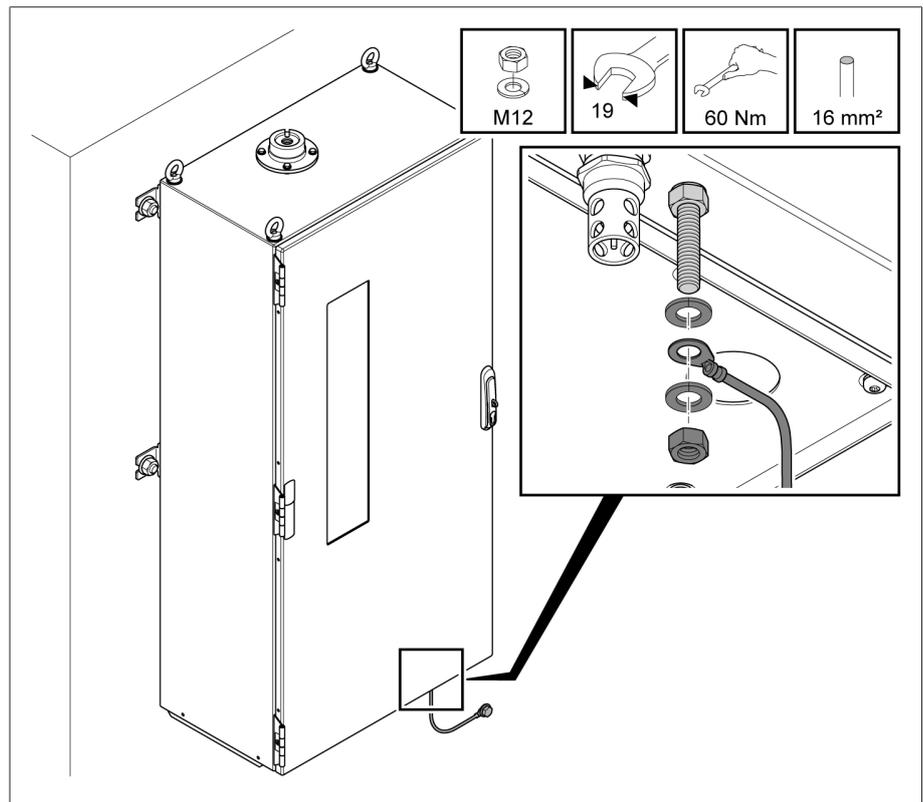


Рис. 49: Присоединение кабеля заземления

6.5 Установка моделей на DIN-рейке

При исполнении MSENSE® BM в виде решения для интеграции в клиентский шкаф управления необходимо установить модули на DIN-рейке в подходящий шкаф управления с учетом стандартов ЭМС. При другом исполнении изделия пропустите этот раздел.

6.5.1 Минимальные расстояния

УВЕДОМЛЕНИЕ

Опасность повреждения устройства!

Недостаточная циркуляция окружающего воздуха может привести к повреждению устройства из-за перегрева.

- › Не загромождайте вентиляционные отверстия.
- › Предусмотрите достаточное расстояние до ближайших компонентов.
- › Устанавливайте устройство только в горизонтальном положении (вентиляционные отверстия находятся сверху и снизу).

Для бесперебойной работы устройства в допустимом температурном диапазоне необходимо предусмотреть минимальные расстояния до элементов шкафа управления и до ближайших компонентов.

	Минимальное расстояние
До днища шкафа управления	88,9 мм Соответствует 2 U
До верха шкафа управления	
Между компонентами на шинном модуле и компонентами на DIN-рейке	

Табл. 15: Минимальные расстояния в шкафу управления

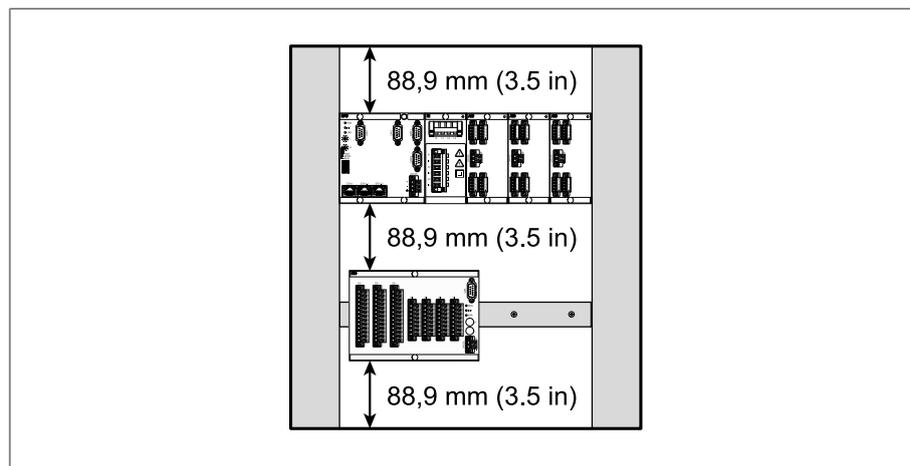


Рис. 50: Примерное изображение минимальных расстояний в шкафу управления

При других способах установки обратитесь в компанию Maschinenfabrik Reinhausen GmbH.

6.5.2 Крепление DIN-рейки

DIN-рейка необходима для монтажа шинного модуля или отдельных модулей устройства в шкафу управления. Используйте только DIN-рейки указанных ниже типов, соответствующие стандарту IEC 60715.

- TH 35-7.5
- TH 35-15

Запрещается наносить лакокрасочные покрытия на DIN-рейку.

▲ ОСТОРОЖНО!



Поражение электрическим током!

Если DIN-рейка не соединена с защитным соединением, возникает опасность для жизни в результате поражения электрическим током.

- > Подключите DIN-рейку к защитному заземлению (например, к присоединительному зажиму защитного провода).
- > После монтажа проверьте эффективность заземления DIN-рейки.

- > Закрепите DIN-рейку на задней стенке шкафа управления с помощью винтов и контактных или зубчатых шайб. Расстояние между винтами не должно превышать 10 см.

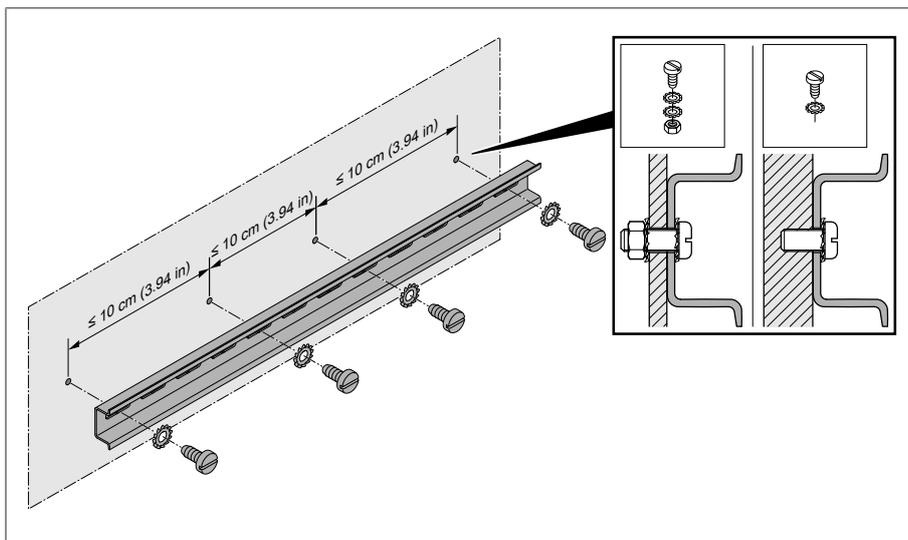


Рис. 51: Крепление DIN-рейки

6.5.3 Монтаж шинного модуля на DIN-рейке

Шинный модуль служит для механического и электрического соединения модулей, например CPU, UI и AIO. В соответствии с заказом шинный модуль может содержать различные компоненты.

- > **▲ ОСТОРОЖНО!** Установите шинный модуль на DIN-рейке; при этом следите за тем, чтобы он правильно зафиксировался. В противном случае возможно поражение электрическим током из-за неправильного соединения с защитным заземлением.

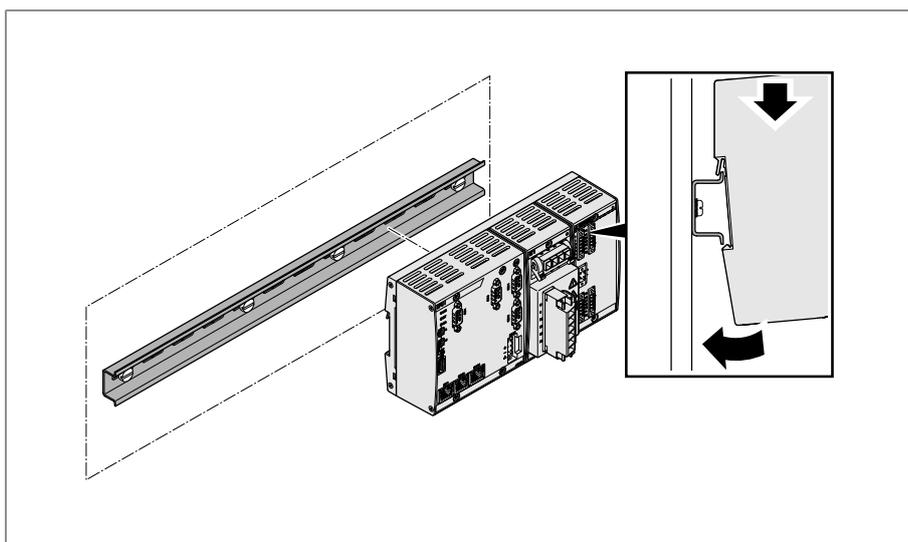


Рис. 52: Крепление шинного модуля

6.5.4 Монтаж отдельных компонентов на DIN-рейке

Модули VI 4, CPU II и AIO 2/AIO 4 поставляются в смонтированном виде на шинном модуле. Указанные ниже дополнительные модули необходимо отдельно установить на DIN-рейке.

- DIO 28-15 или DIO 42-20
- MC 2-2
- SW 3-3
- G1 (PULS)

- ✓ DIN-рейка закреплена на задней стенке шкафа управления [► Раздел 6.5.2, Страница 56].
- > **⚠ ОСТОРОЖНО!** В случае неисправности неправильное соединение с защитным заземлением может привести к поражению электрическим током. Установите модуль на предусмотренное для него место на DIN-рейке; при этом следите за тем, чтобы модуль правильно зафиксировался.

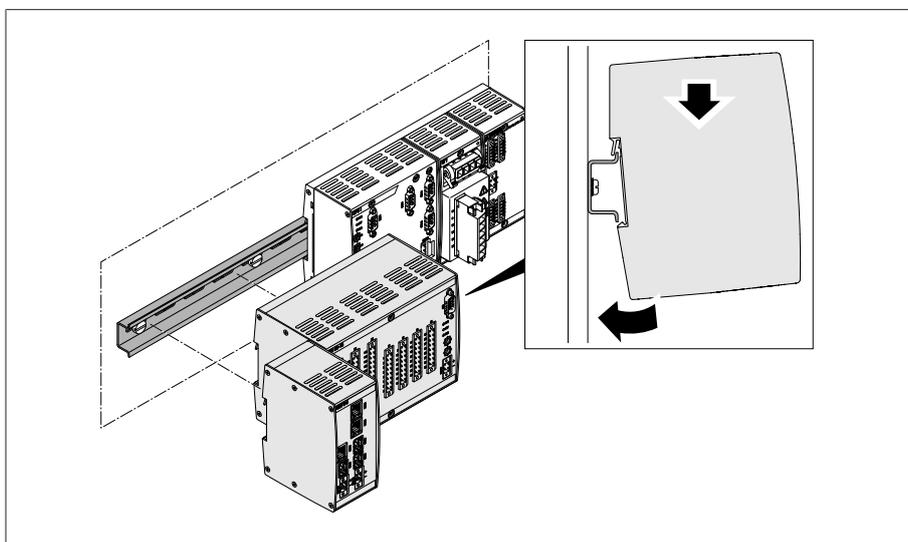


Рис. 53: Пример: крепление модулей DIO и SW

6.5.5 Электромонтаж модуля CPU I/CPU II

1. Соедините интерфейс ETH 2.1 или ETH 2.2 (опция) для доступа к системе онлайн-визуализации согласно схеме соединения.

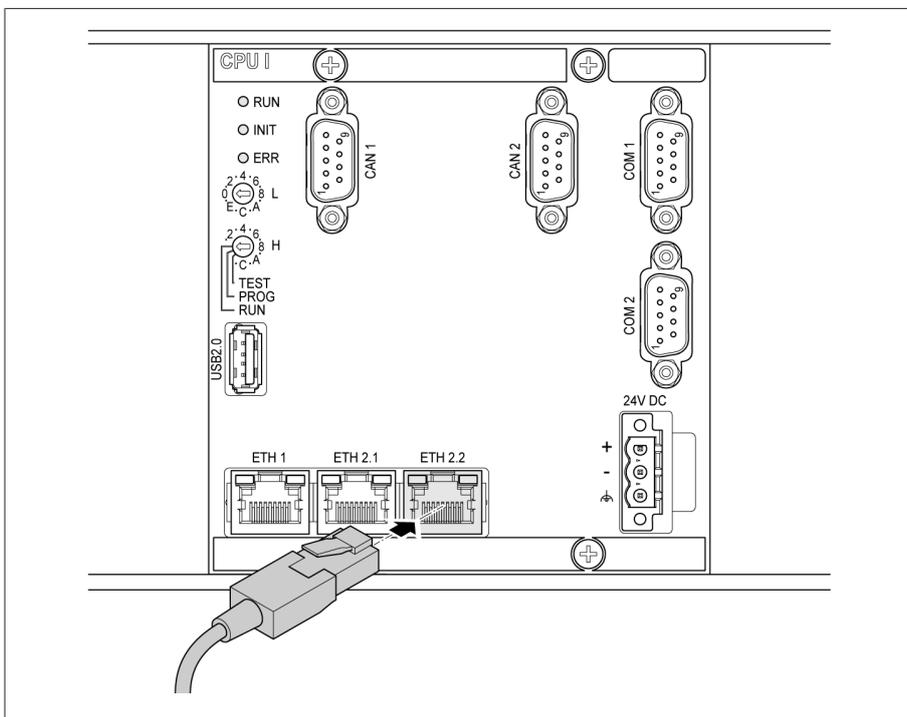


Рис. 54: Установка соединения с ПК через интерфейс Ethernet

2. Соедините интерфейс ETH 1 с системой управления (SCADA) в соответствии со схемой соединения.

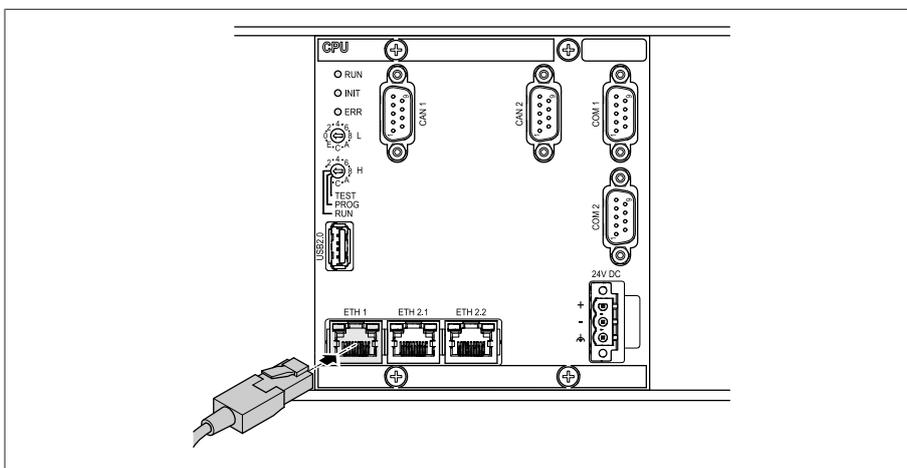


Рис. 55: Подключение к SCADA



Соблюдайте указания по подключению последовательных интерфейсов [► Раздел 6.6.3, Страница 71].

3. В качестве альтернативы пункту 2 соедините интерфейс COM 2 (D-Sub 9-контактный) с системой управления (SCADA) в соответствии со схемой соединения.

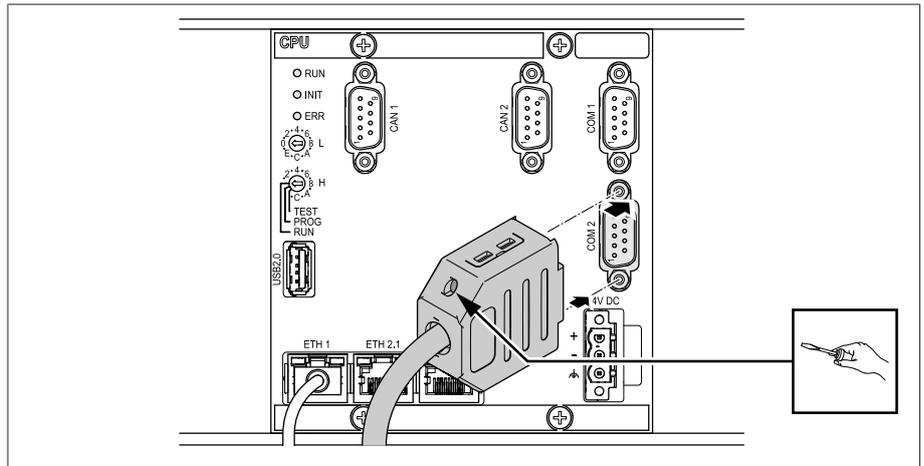


Рис. 56: Подключение к SCADA через последовательный интерфейс COM 2

Электропитание

Модуль CPU I или CPU II необходимо подключить к блоку питания. Действуйте следующим образом:

1. Введите жилы проводов в клеммы штекера и закрепите их с помощью отвертки.

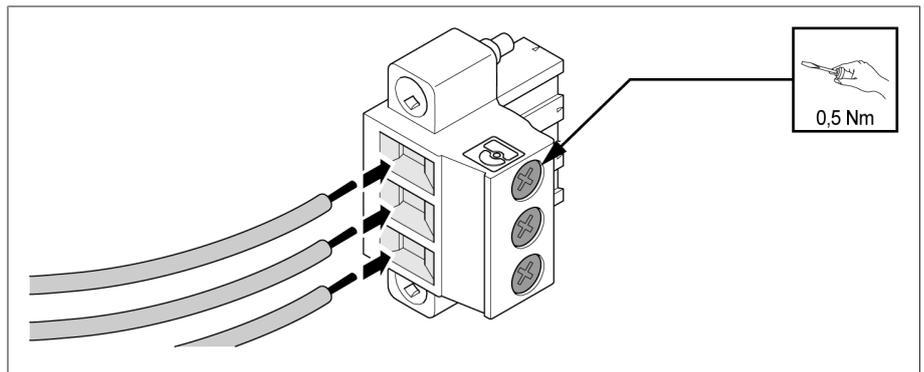


Рис. 57: Ввод жил

2. Вставьте штекер в соответствующее гнездо 24V DC и затяните винты.

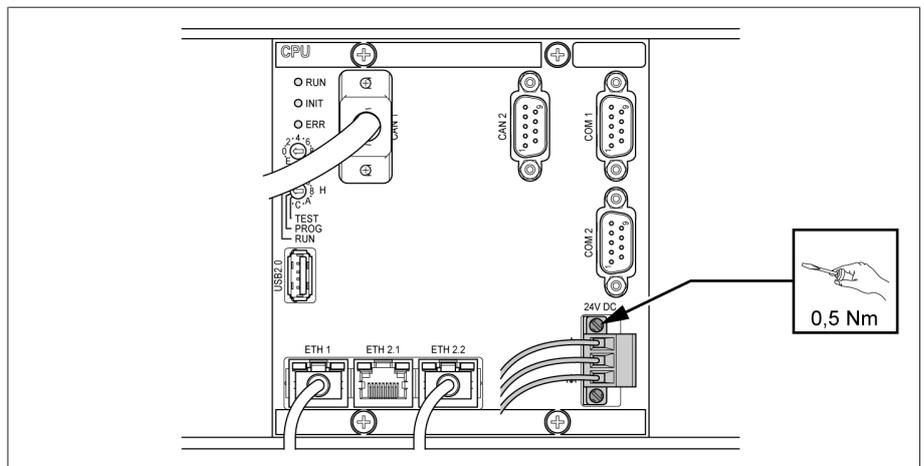


Рис. 58: Крепление штекера 24V DC

6.5.6 Электромонтаж модуля UI

Защитите электрическую цепь для измерения напряжения в соответствии с используемым сечением кабеля. Можно использовать указанные ниже типы предохранителей.

	Линейный защитный автомат	Плавкий предохранитель
Стандарт	IEC 60947-2	IEC 60269
Расчетное напряжение	400 В (L-L) или 230 В (L-N)	
Расчетная сила тока	30 мА...16 А	
Характеристика	В, С, К или Z	Быстродействующий, среднеинерционный или инерционный
Расчетная коммутационная способность	50 кА При установке согласно IEC 61010-2-30 CAT II: 10 кА	

Табл. 16: Допустимые типы предохранителей

1. Введите жилы проводов в соответствующие клеммы штекеров и с помощью отвертки затяните винты.

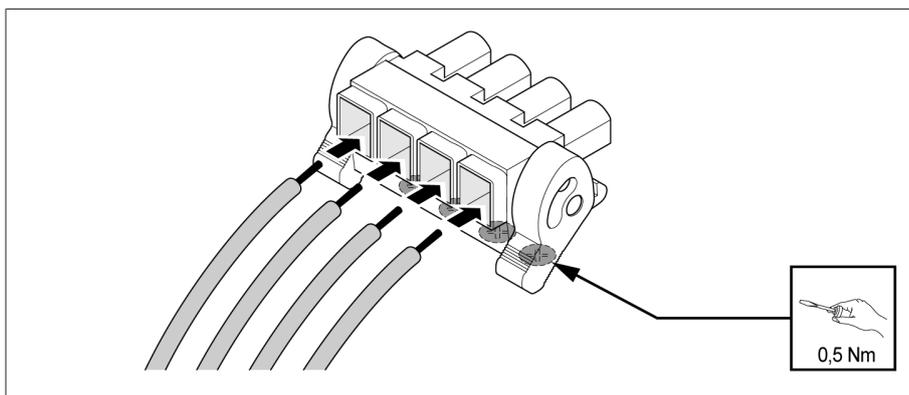


Рис. 59: Пример: штекер для измерения напряжения

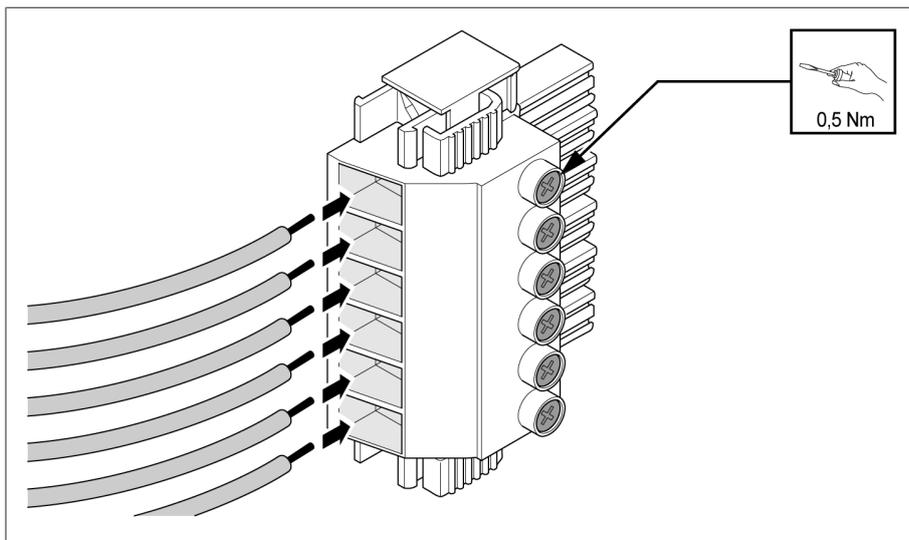


Рис. 60: Пример: штекер для измерения тока

2. Вставьте штекеры в соответствующие гнезда и зафиксируйте.

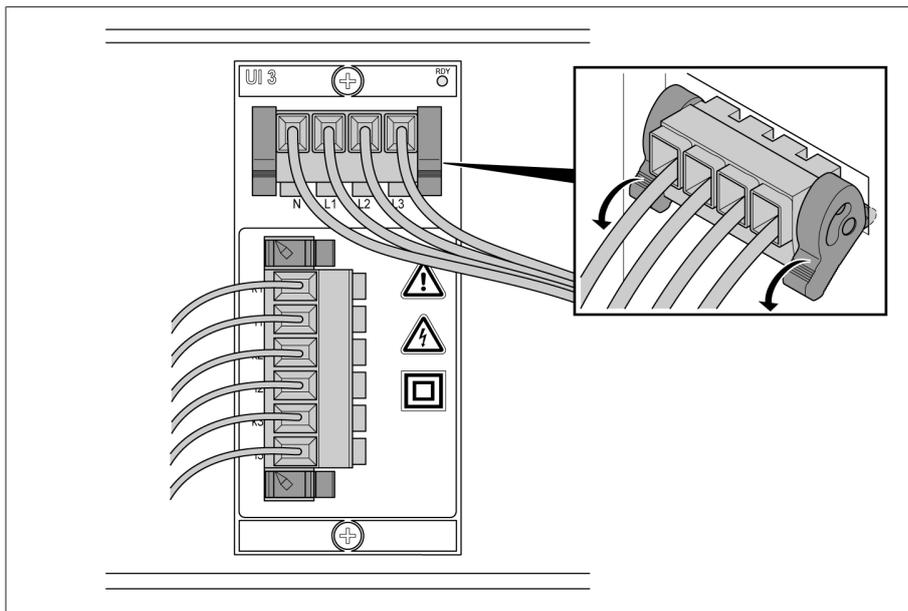


Рис. 61: Фиксация штекера

6.5.7 Электромонтаж модуля DIO

1. Введите жилы проводов в клеммы штекера в соответствии со схемой соединения и с помощью отвертки затяните винты.

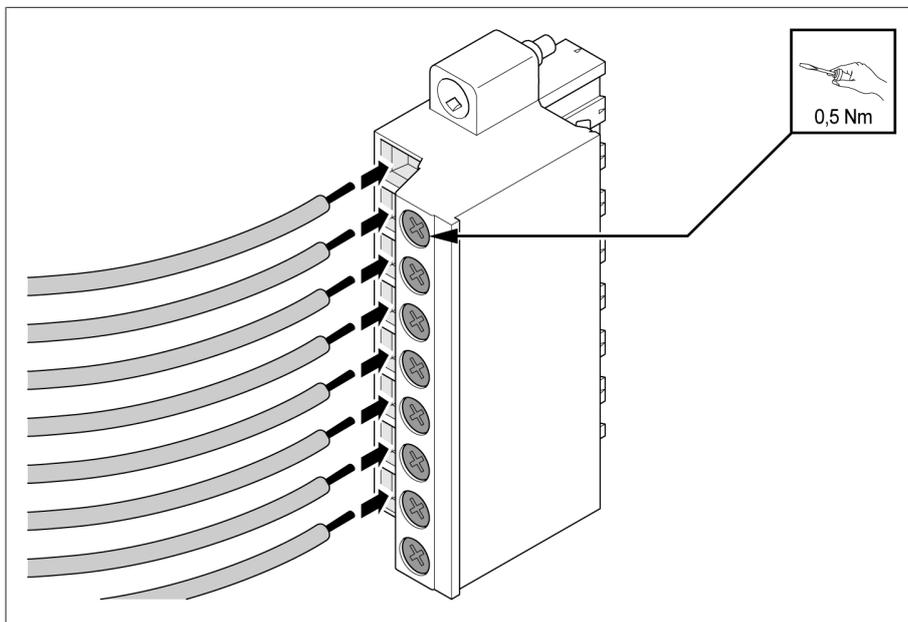


Рис. 62: Ввод жил

- Вставьте штекер в соответствующее гнездо согласно схеме соединения и затяните винты.

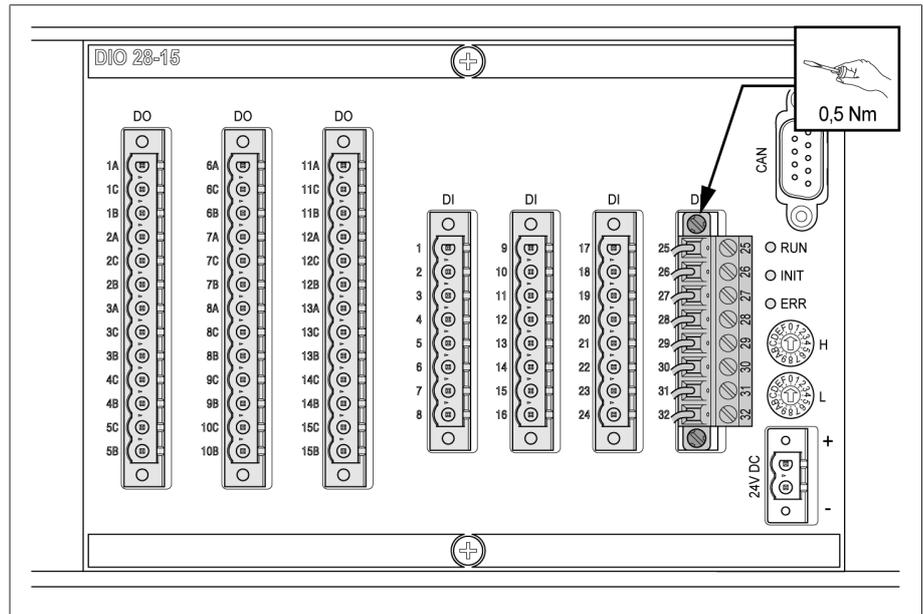


Рис. 63: Крепление штекера

- Соедините модули DIO 28-15/DIO 42-20 с CPU I с помощью кабеля шины CAN.

Для подключения модуля DIO 28-15/DIO 42-20 к модулю CPU используйте только входящий в комплект поставки соединительный кабель. При использовании соединительного кабеля длиной 2,1 или 3 м штекер с маркировкой CPU необходимо подключать к модулю CPU, поскольку в этот штекер встроен согласующий резистор. При использовании более коротких кабелей штекеры можно менять местами.

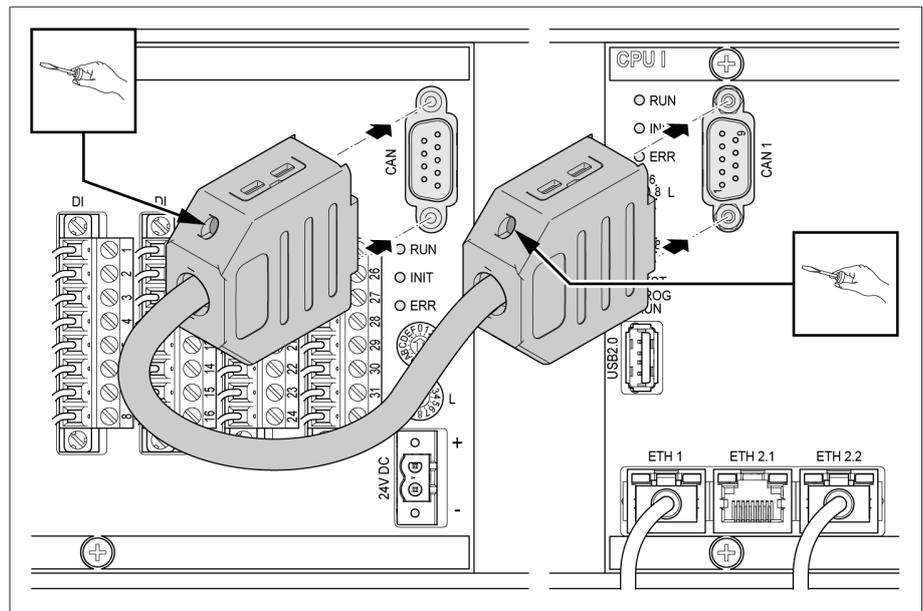


Рис. 64: Подключение к шине CAN

Электропитание

Модуль DIO 28-15/DIO 42-20 необходимо подключить к блоку питания.

1. Введите жилы проводов в соответствующие клеммы штекера питания и с помощью отвертки затяните винты.

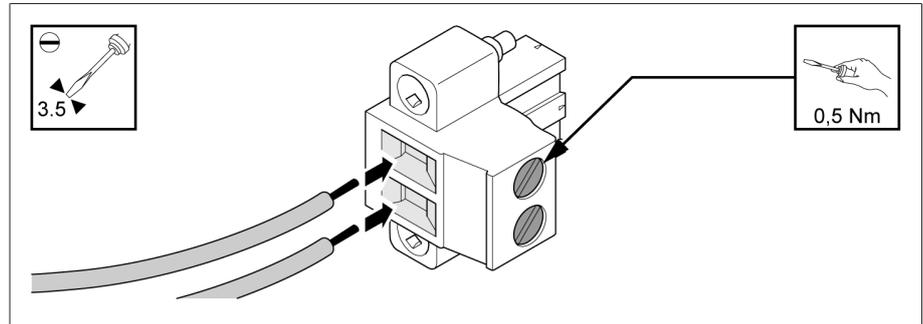


Рис. 65: Ввод жил

2. Вставьте штекер в соответствующее гнездо 24V DC и затяните винты.

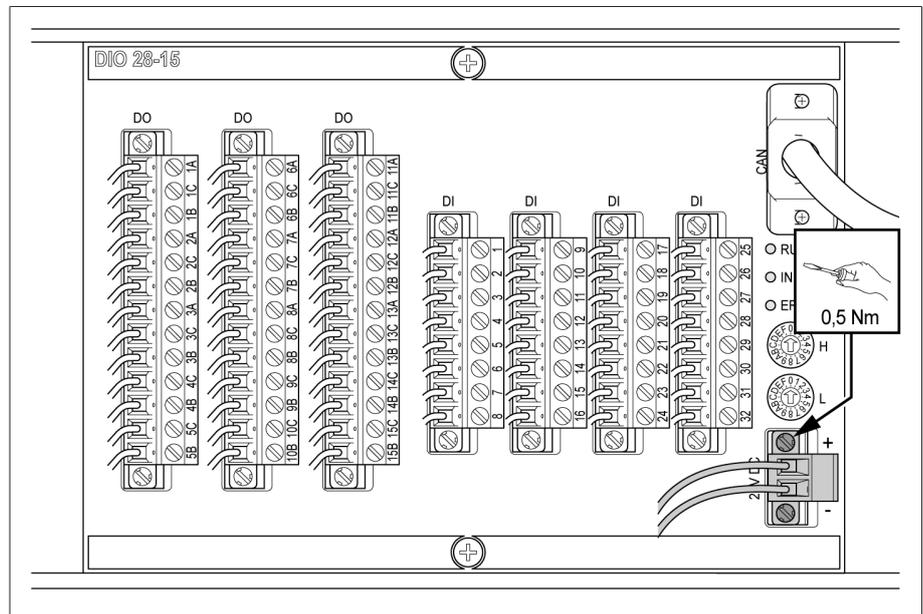


Рис. 66: Крепление штекера 24V DC

Настройка поворотного выключателя модуля DIO 28-15 и DIO 42-20

Если устройство оснащено двумя модулями DIO, убедитесь в том, что поворотные выключатели L на соответствующих модулях имеют разные настройки. Только в этом случае соединение шины CAN будет работать без ошибок.

DIO	H	L
Первый модуль – DIO 28-15 – DIO 42-20	0	1
Второй модуль – DIO 28-15-1 – DIO 42-20-1	0	2

Табл. 17: Конфигурация поворотных выключателей

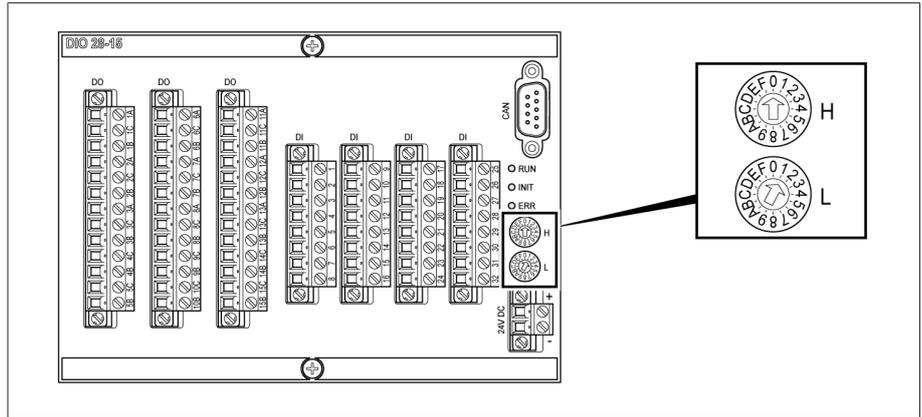


Рис. 67: Поворотные выключатели H и L модуля DIO

6.5.8 Электромонтаж модуля MC 2-2/SW 3-3

1. Вставьте входящий в комплект поставки модуль SFP в соответствующий интерфейс Ethernet **1** согласно схеме соединения и откиньте скобу **2**.

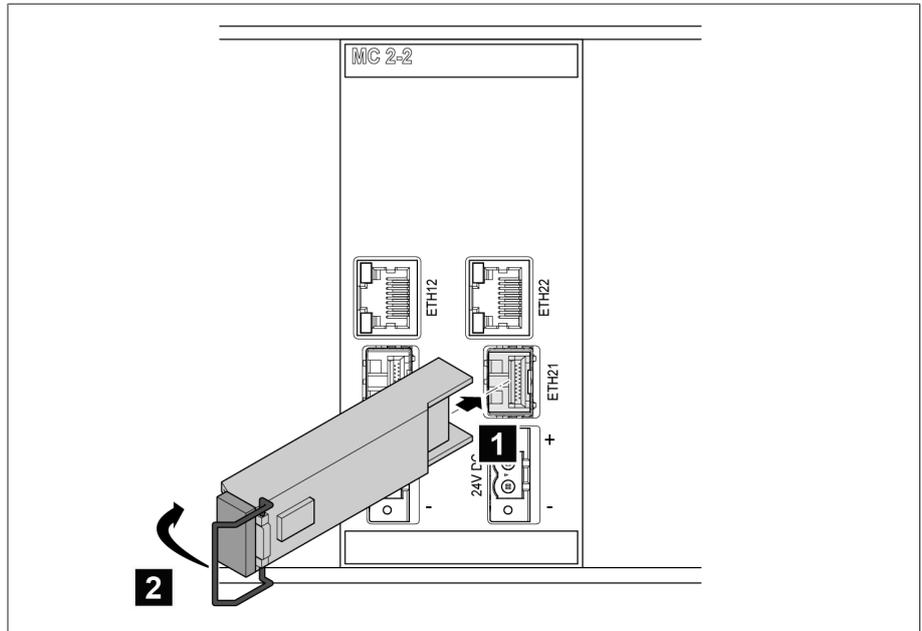


Рис. 68: Фиксация модуля SFP

2. Снимите пылезащитный штекер модуля SFP.

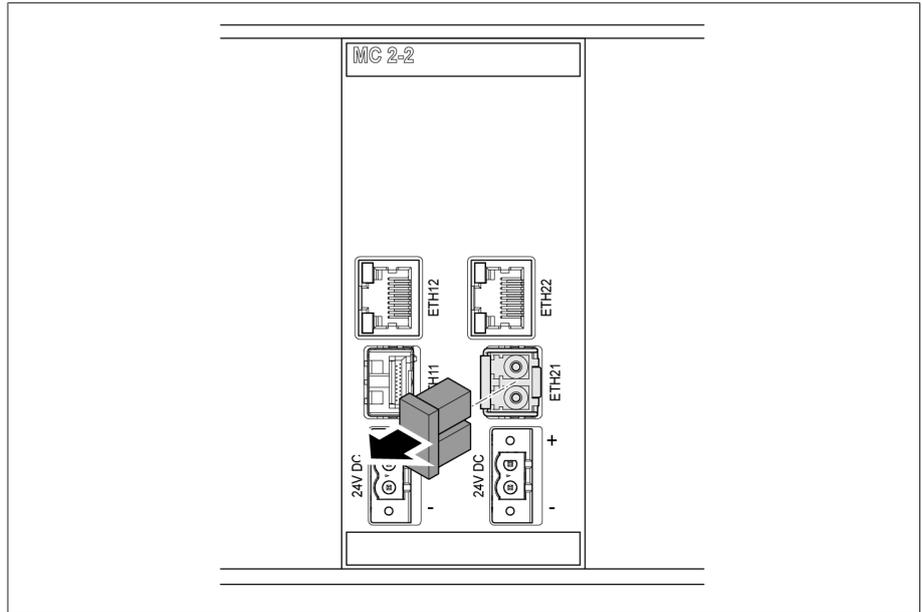


Рис. 69: Снятие пылезащитного штекера

3. Вставьте оптоволоконную линию в модуль SFP.

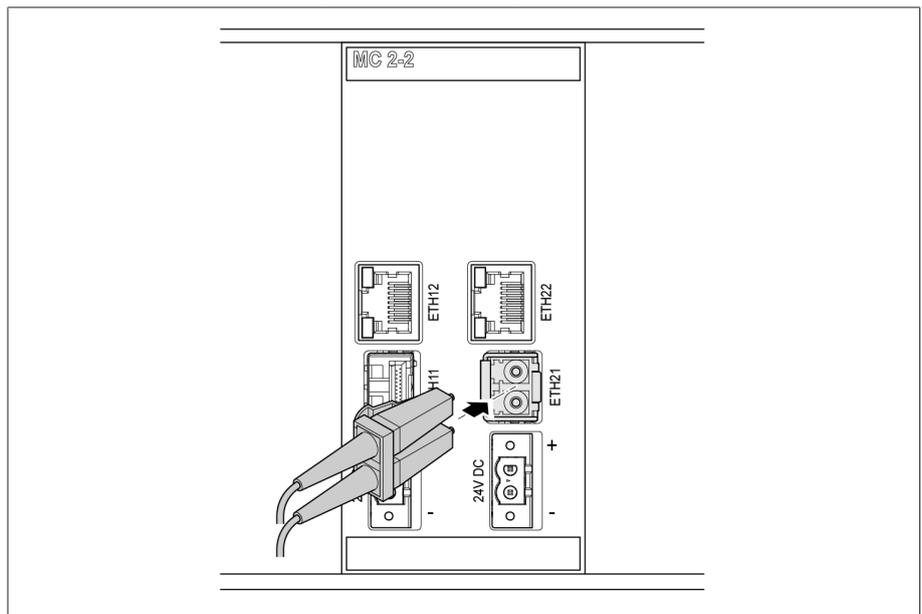


Рис. 70: Вставка оптоволоконной линии

4. Подключите сетевой кабель.

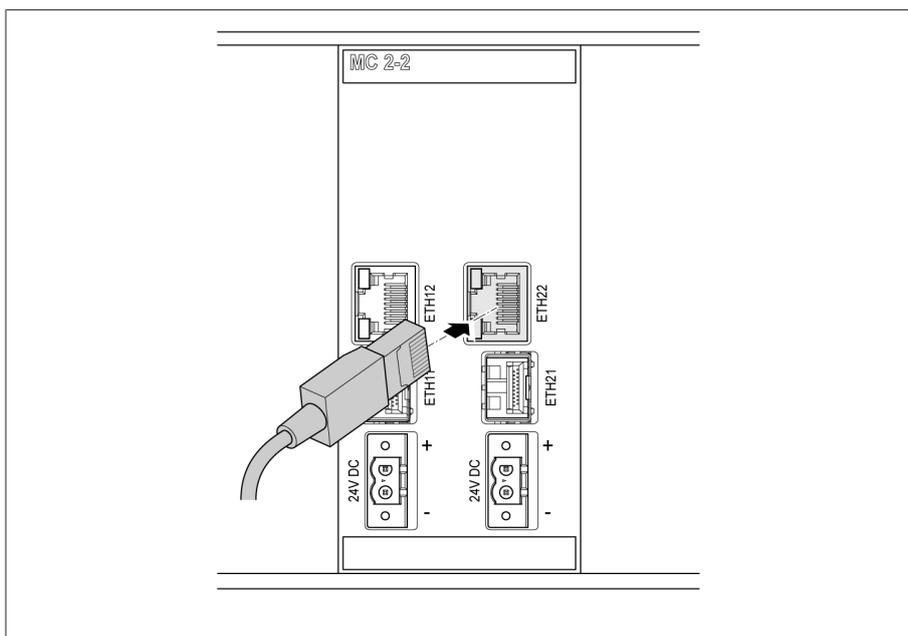


Рис. 71: Подключение сетевого кабеля.

Электропитание

Модуль MC 2-2/SW 3-3 необходимо подключить к блоку питания.

1. Введите жилы проводов в соответствующие клеммы штекера питания и с помощью отвертки затяните винты.

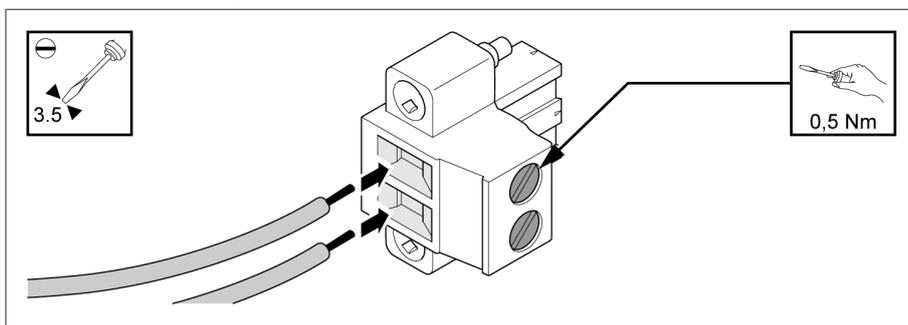


Рис. 72: Ввод жил

2. Вставьте штекер в соответствующее гнездо 24V DC и затяните винты.

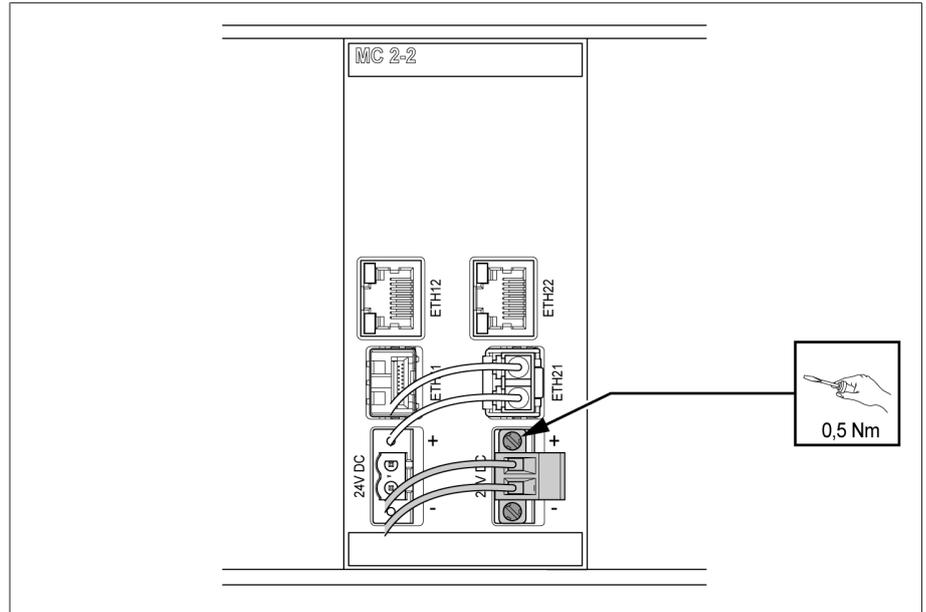


Рис. 73: Крепление штекера 24V DC

6.5.9 Электромонтаж модуля QS3.241

▲ ОСТОРОЖНО!



Опасность возгорания и повреждения устройства!

Опасность возникновения пожара из-за неправильного расчета проводов для питания модулей 24 В. Это может привести к серьезным ожогам и материальному ущербу.

> Используйте только провода сечением 1,5 мм².



Используйте модуль G1 (PULS) только для питания компонентов этого изделия и проложите кабели по максимально короткому пути (макс. длина провода 2,5 м). В противном случае возможны нарушения в работе.

Подключите модуль G1 (PULS) в соответствии со схемой соединения:

1. Вставьте жилы в соответствующие зажимы **1** и закройте рычаги **2**

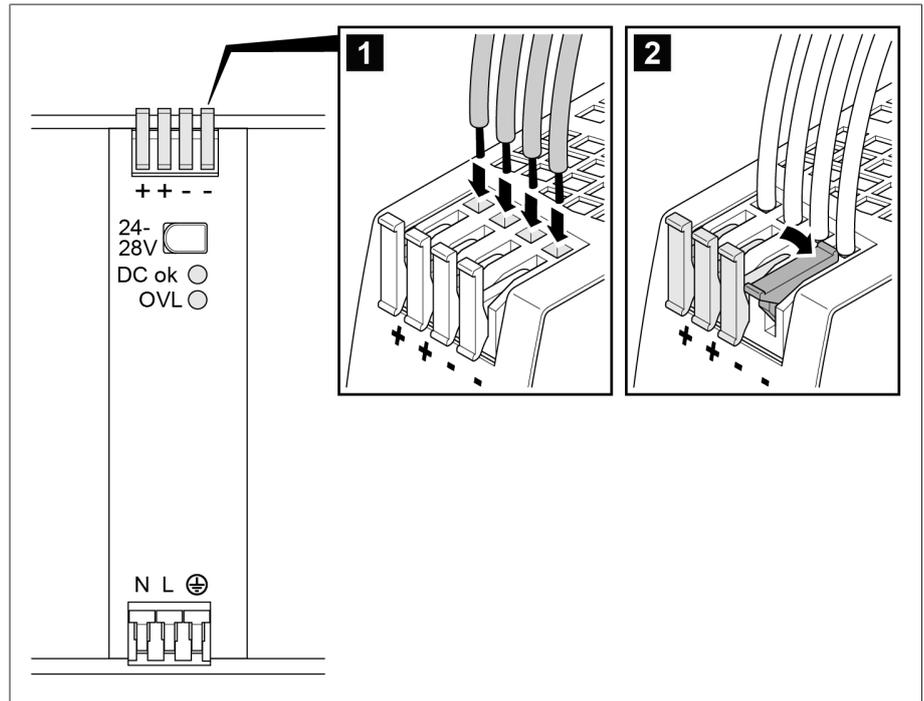


Рис. 74: Ввод жил

2. Вставьте жилы нейтрального (N), фазового (L) и защитного проводов в соответствующие зажимы **1** и закройте рычаги **2**.

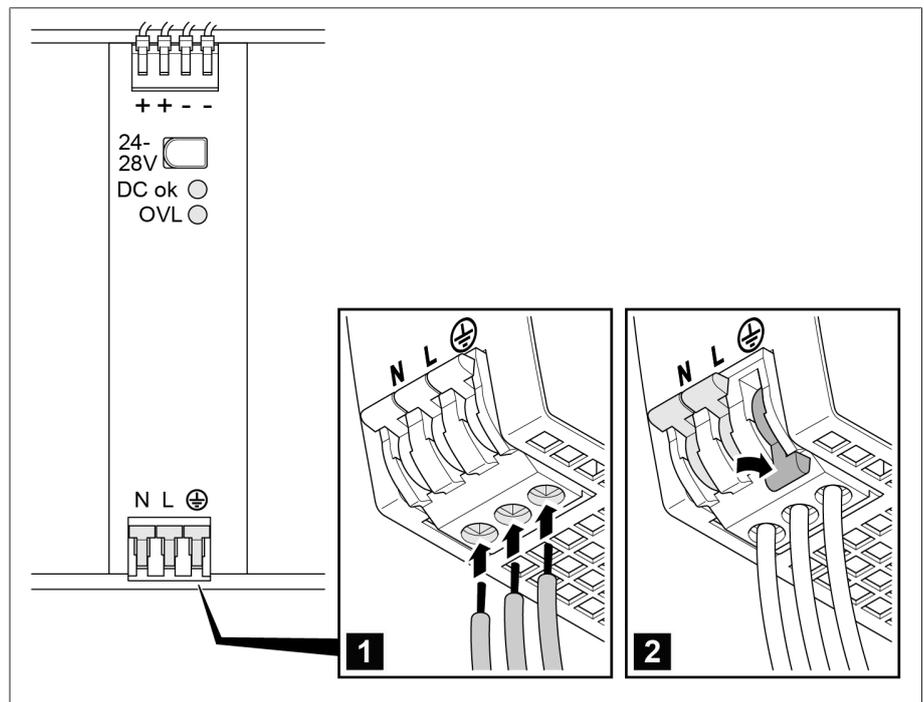


Рис. 75: Ввод нейтрального, фазового и защитного проводов

6.6 Подключение устройства

6.6.1 Рекомендуемые кабели

При электромонтаже устройства соблюдайте приведенные ниже рекомендации компании Maschinenfabrik Reinhausen.



Слишком большие емкости кабелей могут препятствовать прерыванию тока релейными контактами. В цепях управления, активируемых сигналом переменного тока, необходимо учитывать влияние емкостей кабелей управления большой длины на функцию релейных контактов. Если вы хотите вывести Ethernet-соединения из шкафа управления или здания, рекомендуется использовать оптоволоконные линии (согласно рекомендации IEC 61850-90-4).

Кабель	Узел, клемма	Тип кабеля	Площадь сечения кабеля	Макс. длина
Электропитание	PULS G1 и G2 N, L и PE	Неэкранированный	2,5 мм ²	-
Измерение напряжения	X2 (U3)	Экранированный	2,5 мм ²	-
Цифровые входы для сигналов	X1 и X2 (DI 16-24 В)	Экранированный	1,5 мм ²	400 м (< 25 Ом/км)
Цифровые выходы для сигналов *	X1-X4 (DO 8)	Экранированный	1,5 мм ²	-
RS232, клемма	RJ45 на клемме преобразователя	Экранированный	0,25 мм ²	25 м
RS485; клемма	RJ45 на клемме преобразователя	Экранированный	0,25 мм ²	140 м
Шина CAN	Zonedata-CP-202-CI	Экранированный	0,75 мм ²	2 000 м (вся шина CAN)
Ethernet RJ45	CP-8050	Мин. Cat-5, экранированный S/FTP	-	100 м
Ethernet ВОЛС	MC 2-2, SW 3-3	Duplex-LC, 1310 нм	-	2 000 м
Присоединение заземления	DIN-рейка	Неэкранированный	16 мм ²	-

Табл. 18: Рекомендуемые присоединительные кабели

* Учитывайте емкость кабелей, см. указание выше.

6.6.2 Указания о моменте затяжки винтовых зажимов

УВЕДОМЛЕНИЕ

Повреждение винтовых зажимов!

Слишком сильно затянутые винты могут повредить винтовые зажимы.

- > При креплении винтовых зажимов убедитесь в том, что момент затяжки составляет 0,5 Н·м.

6.6.3 Указания по подключению последовательных интерфейсов RS232 и RS485 (с 9-контактным кабелем передачи данных)

УВЕДОМЛЕНИЕ

Опасность повреждения устройства!

Использование неподходящих кабелей передачи данных может привести к повреждению устройства.

- Используйте только кабели передачи данных, которые соответствуют нижеприведенному описанию.

RS232 (D-SUB 9-контактный)

Для подключения устройства через интерфейс RS232 (COM2) используйте кабель передачи данных, соответствующий следующей схеме:

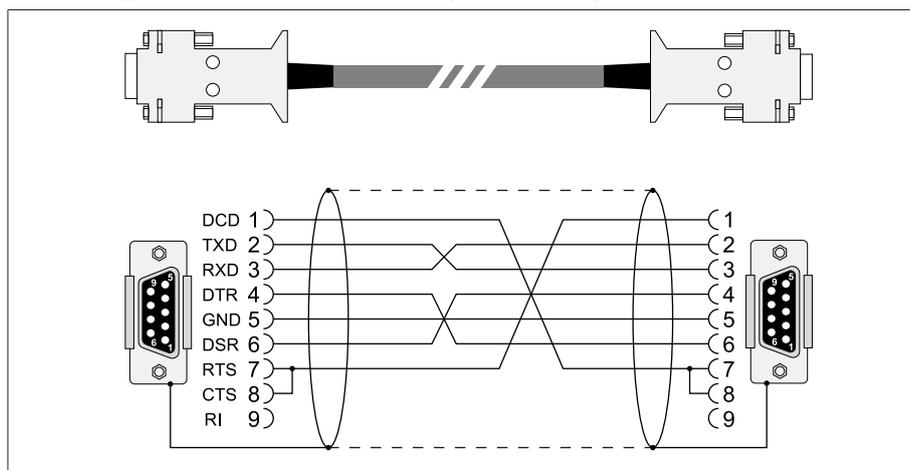


Рис. 76: Кабель передачи данных RS232 (9-контактный)

RS485 (D-SUB 9-контактный)

Для подключения устройства через интерфейс RS485 (COM2) используйте кабель передачи данных, соответствующий следующей схеме:

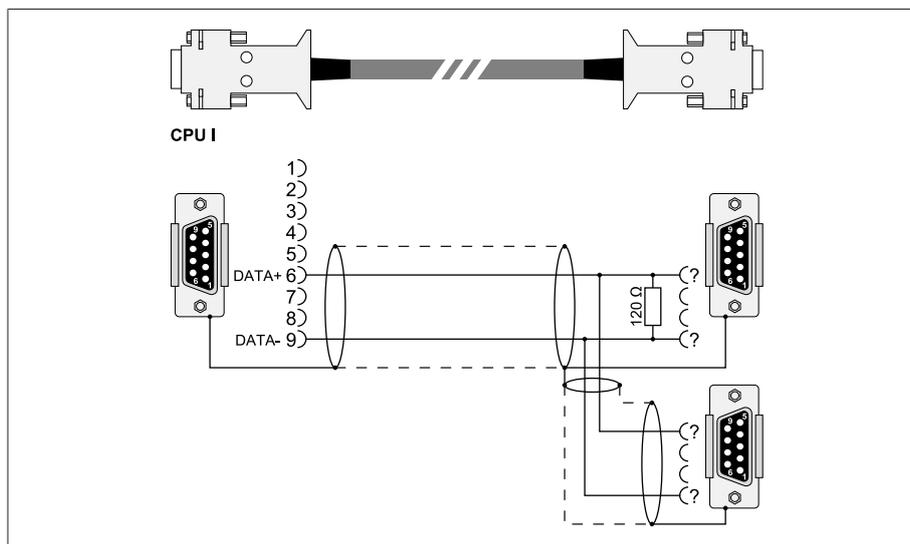


Рис. 77: Кабель передачи данных RS485

Штекерный разъем D-SUB 9-контактный

Используйте только 9-контактные штекерные разъемы D-SUB с указанными ниже свойствами.

- Штекер должен иметь металлический или металлизированный корпус.
- Экран кабеля должен быть соединен со штекером согласно одному из следующих вариантов:
 - привинчен к зажиму для разгрузки механического натяжения;
 - припаян к корпусу штекера.

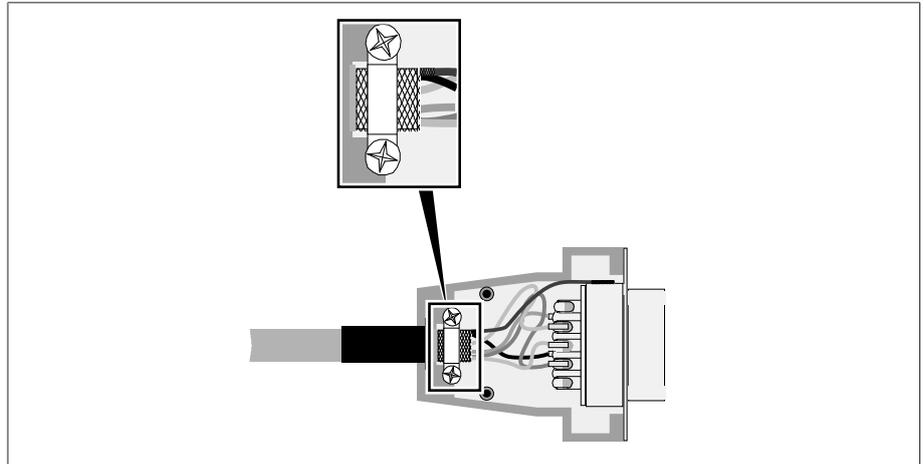


Рис. 78: Пример экрана, припаянного к корпусу штекера

6.6.4 Указания по подключению последовательных интерфейсов RS232 и RS485 (с кабелем передачи данных RJ45)

УВЕДОМЛЕНИЕ

Опасность повреждения устройства!

Использование неподходящих кабелей передачи данных может привести к повреждению устройства.

- > Используйте только кабели передачи данных, которые соответствуют нижеприведенному описанию.

Для подсоединения устройства через интерфейс RS-485/RS-232 используйте кабель передачи данных, соответствующий следующей схеме:

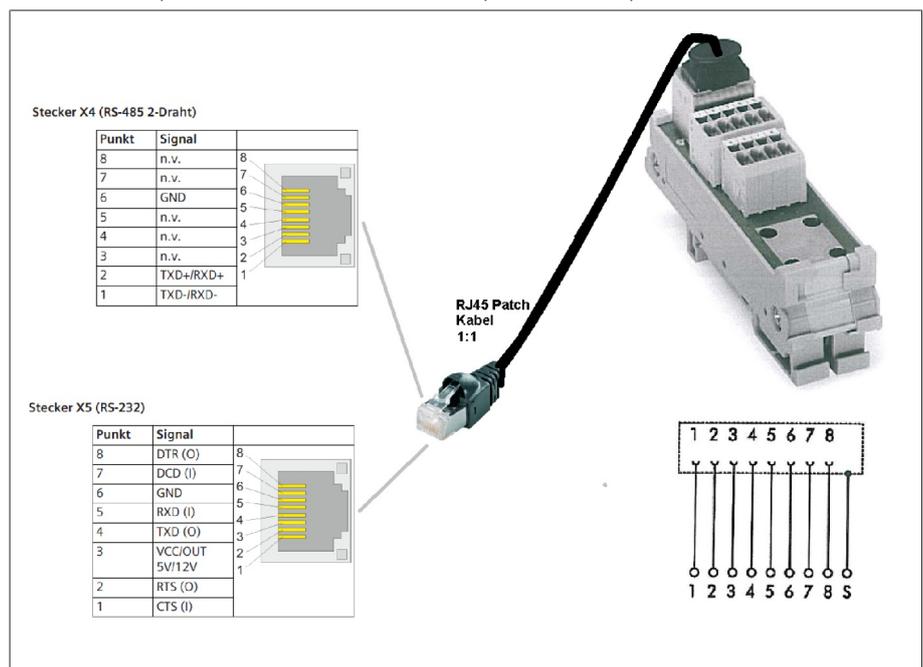


Рис. 79: Кабель передачи данных RJ45

6.6.5 Указания по прокладке оптоволоконной линии

Для корректной передачи данных по оптоволоконной линии следует избегать механических нагрузок при прокладке оптоволоконной линии, а также в последующей эксплуатации. Учитывайте при этом информацию производителя оптоволоконной линии, а также приведенные ниже указания.

- Соблюдайте минимальные допустимые радиусы изгиба (не перегибайте оптоволоконную линию).
- Не растягивайте и не сжимайте оптоволоконный кабель. Учитывайте значения допустимых нагрузок.
- Не скручивайте и не сплетайте волокна оптоволоконного кабеля.
- Избегайте острых кромок, которые могут повредить оболочку оптоволоконного кабеля при его прокладке или в дальнейшем стать источником механической нагрузки.
- Предусмотрите в распределительных шкафах резерв кабеля достаточной длины. Прокладывайте резервный оптоволоконный кабель таким образом, чтобы при подтягивании кабеля исключить его скручивание или перегиб.

6.6.6 Соединение переходника для ввода с согласующим устройством

Используйте для присоединения переходника для ввода к согласующему устройству только соединительный кабель, входящий в комплект поставки. Для этого выполните следующее.

1. Снимите защитный колпачок вставного N-гнезда с переходника для ввода.
2. Убедитесь в том, что штекер соединительного кабеля, а также места соединения переходника для ввода и согласующего устройства чистые и сухие. При необходимости очистите их тканью и высушите.
3. Вставьте штекер соединительного кабеля в переходник для ввода и прикрутите его. Информацию о резьбе см. в технических характеристиках.

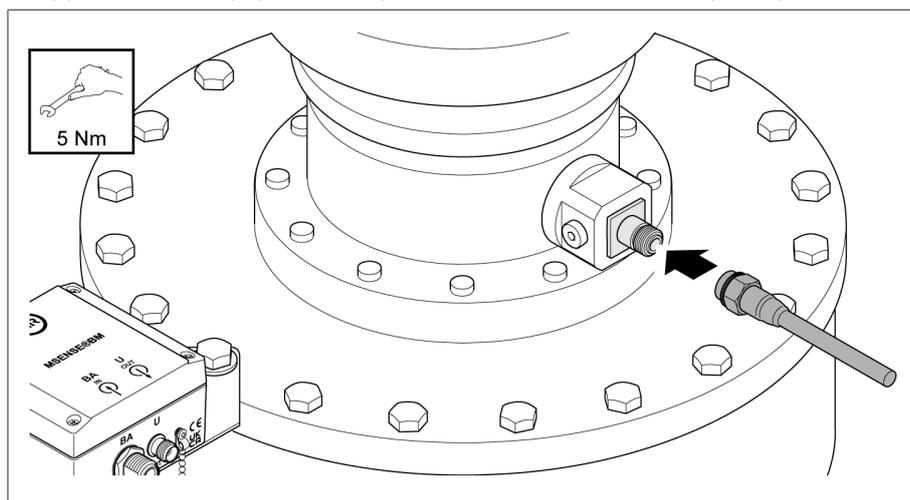


Рис. 80: Присоединение соединительного кабеля к переходнику для ввода

4. Вставьте штекер соединительного кабеля в согласующее устройство и прикрутите его.

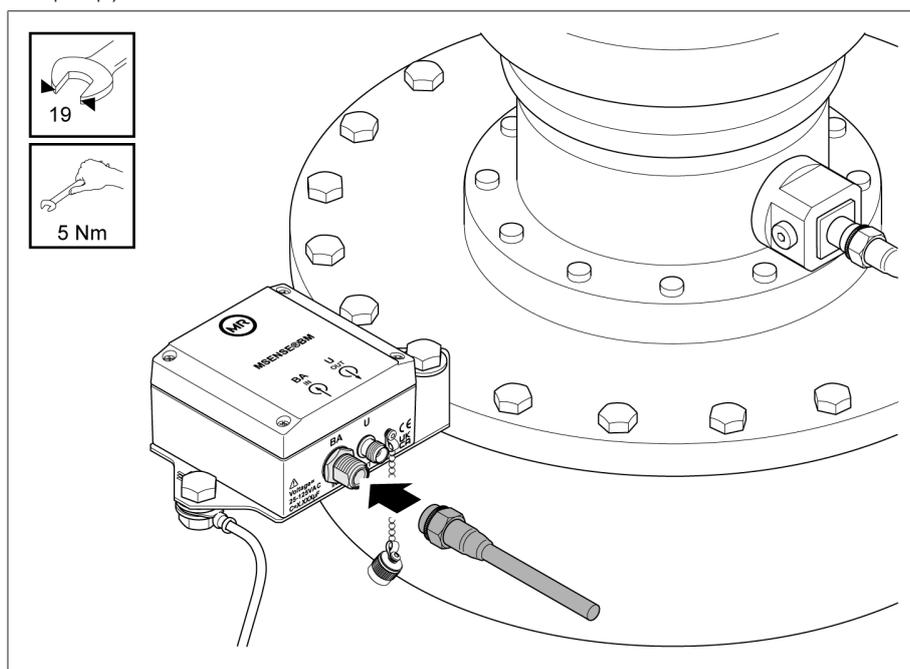


Рис. 81: Присоединение соединительного кабеля к согласующему устройству

6.6.7 Соединение согласующего устройства со шкафом управления

Используйте для присоединения согласующего устройства к шкафу управления только соединительный кабель, входящий в комплект поставки. Для этого выполните следующее.

1. Снимите защитный колпачок соединения U согласующего устройства.
2. Убедитесь в том, что штекер соединительного кабеля и соединение U согласующего устройства чистые и сухие. При необходимости очистите их тканью и высушите.

3. Вставьте штекер соединительного кабеля в соединение U согласующего устройства и прикрутите его.

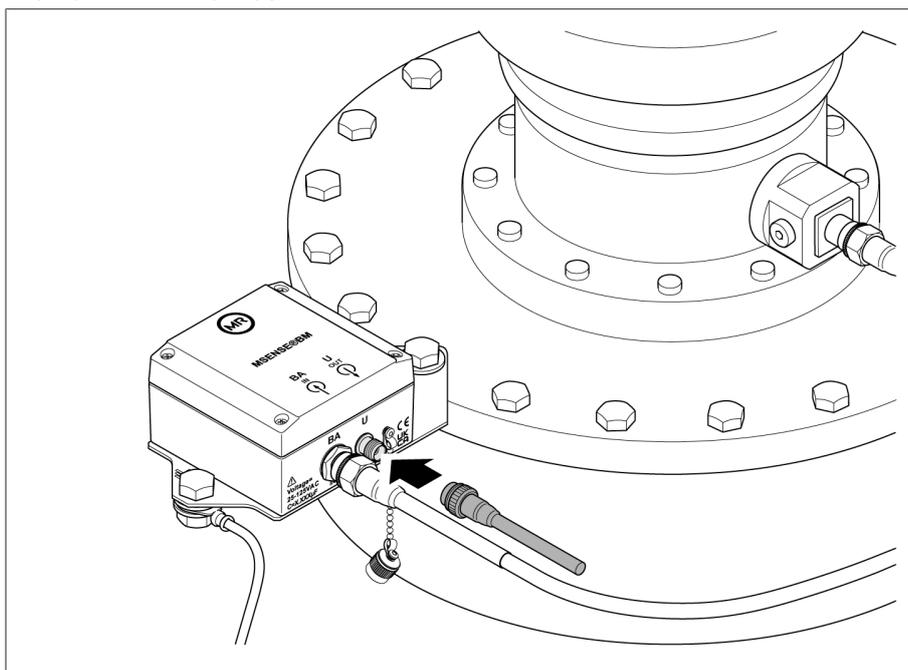


Рис. 82: Присоединение соединительного кабеля к согласующему устройству

4. **УВЕДОМЛЕНИЕ** Проложите соединительный кабель от трансформатора к шкафу управления. Следите за тем, чтобы радиус изгиба кабеля был не менее 50 мм, и защитите кабель от механических повреждений (например, с помощью защитной трубы). В противном случае возможно повреждение соединительного кабеля.

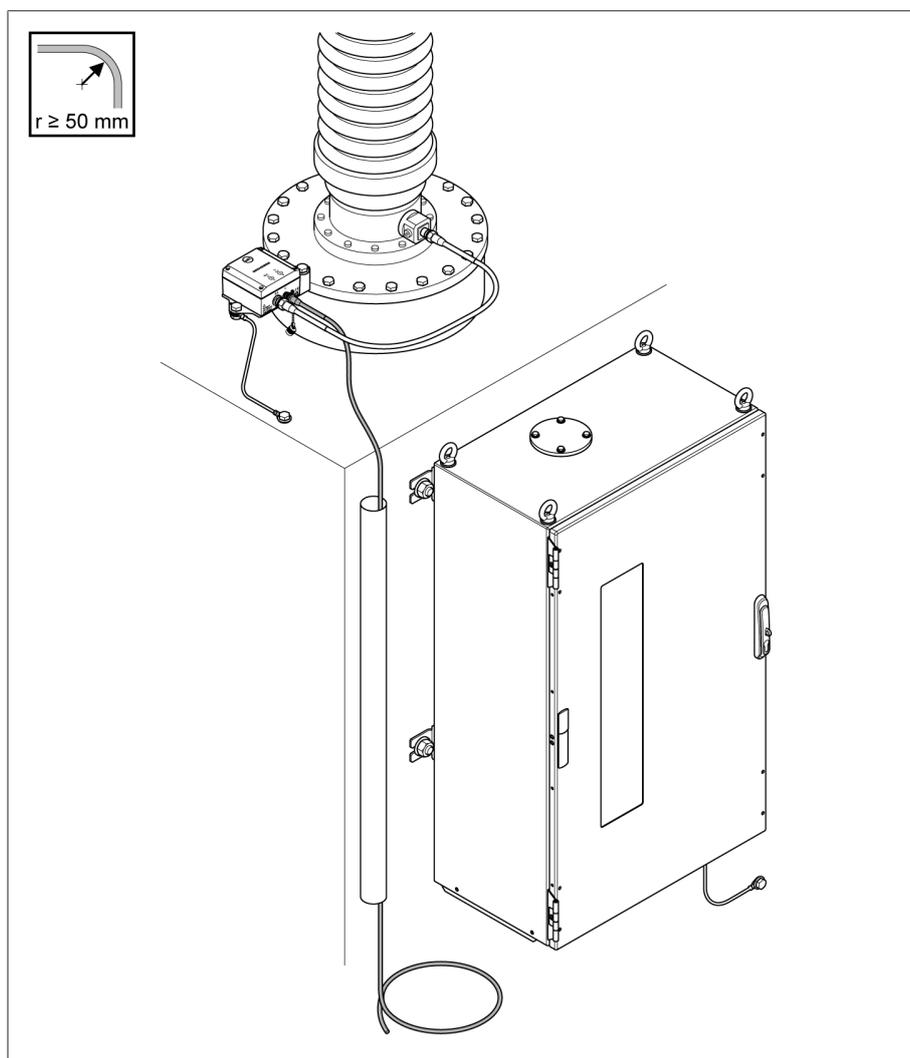


Рис. 83: Прокладка соединительного кабеля к шкафу управления

5. Укоротите соединительный кабель до требуемой длины.

Присоединение соединительного кабеля к шкафу управления

Присоедините соединительный кабель к клемме в шкафу управления согласно электросхеме. Закрепите экран кабеля на шине заземления с помощью зажимной скобы.

1. Закрепите экран кабеля на шине заземления шкафа управления с помощью зажимной скобы.

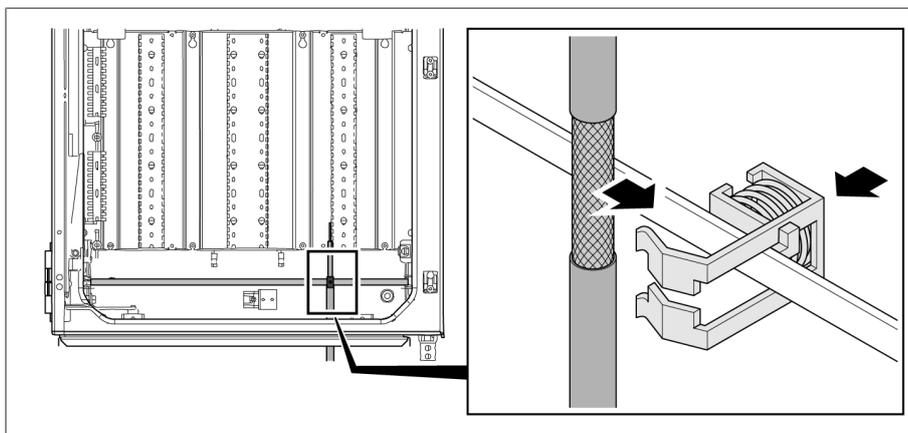


Рис. 84: Крепление экрана кабеля на шине заземления с помощью зажимной скобы

2. Подсоедините соединительный кабель к измерительной карте согласно электросхеме.
3. **УВЕДОМЛЕНИЕ** Не прокладывайте этот кабель вместе с силовым кабелем.

6.6.8 Присоединение измерительного трансформатора напряжения референсной системы

УВЕДОМЛЕНИЕ

Повреждение устройства!

Если потенциалы измерительного трансформатора напряжения и устройства неравны, это может привести к протеканию тока через экран. Данный ток может повредить устройство.

- > Для выравнивания потенциалов присоедините устройства к шине выравнивания потенциалов.
- > Если потенциалы устройств различны, присоедините экран кабеля только к одному устройству.

Измерительные трансформаторы напряжения референсной системы присоединяются следующим образом:

1. Удалите изоляцию с кабеля.

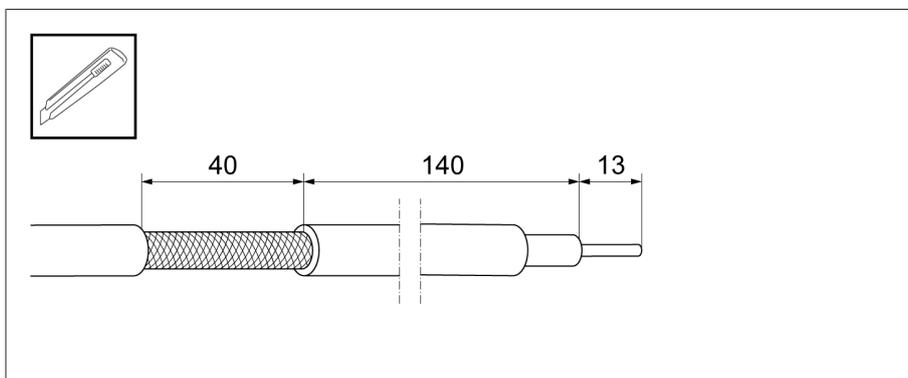


Рис. 85: Удаление изоляции кабеля

2. Подсоедините измерительный трансформатор напряжения согласно электросхеме.

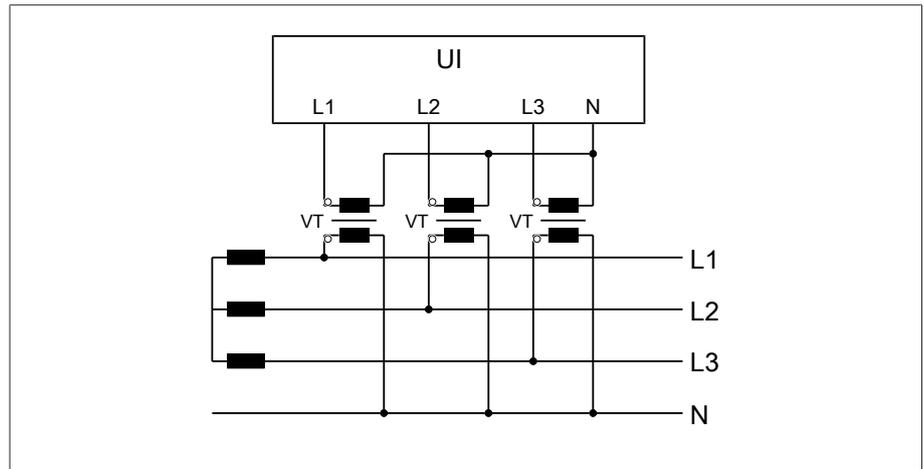


Рис. 86: Присоединение измерительного трансформатора напряжения референсной системы

3. Закрепите экран кабеля на шине заземления шкафа управления с помощью зажимной скобы.

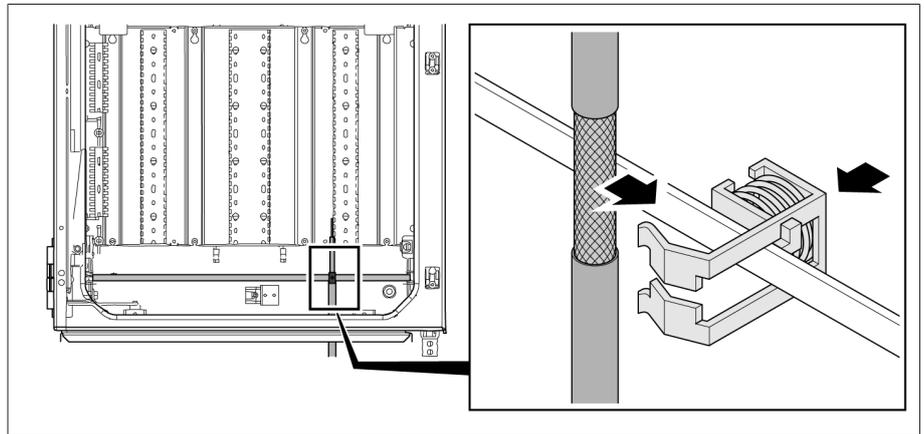


Рис. 87: Крепление экрана кабеля на шине заземления с помощью зажимной скобы

6.6.9 Присоединение дополнительных проводов (в дополнительной комплектации)

При необходимости присоедините дополнительные провода в соответствии с электросхемой.

- Цифровые входы и выходы
- Система управления
- Система визуализации

Указания по прокладке проводов для подключения системы управления или системы визуализации

Для подключения устройства к системе управления или обеспечения доступа к системе визуализации из вашей сети учитывайте представленные ниже рекомендации по прокладке проводов в шкафу управления.

- Проложите провод по внешнему краю шкафа управления.

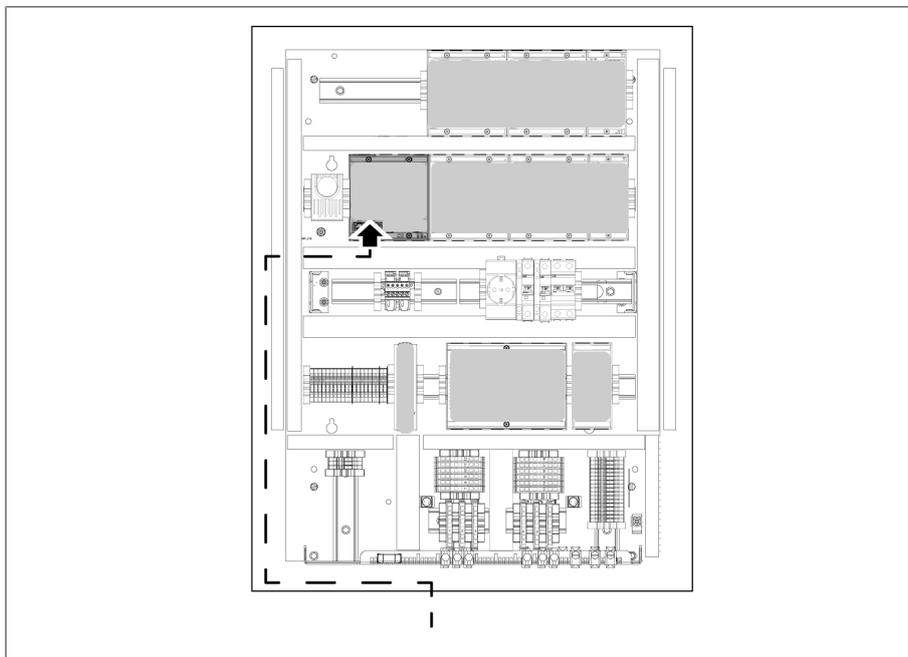


Рис. 88: Пример прокладки проводов в шкафу управления для подключения системы управления или системы визуализации

Подключение к модулю передачи

Если аналоговые сигналы подаются на модуль передачи, закрепите экран кабеля с помощью зажимной скобы на модуле передачи.

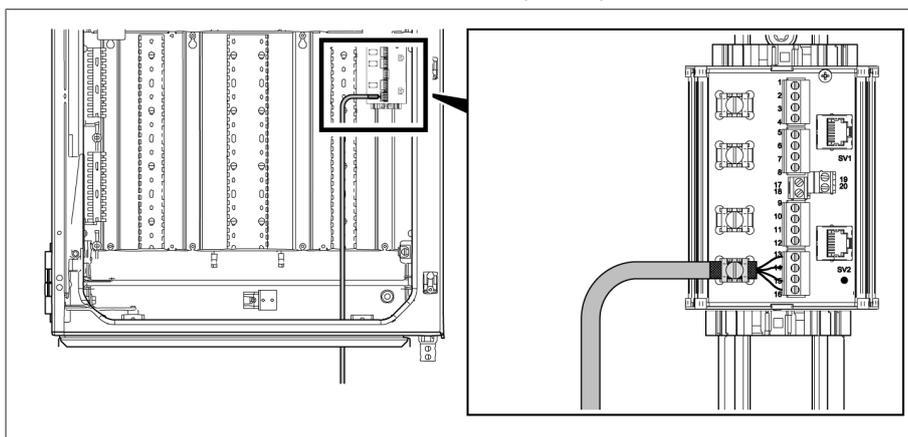


Рис. 89: Крепление экрана кабеля на модуле передачи

6.6.10 Подключение к линии электропитания

Шкаф управления разрешается подключать только к электрическим цепям, оснащенным внешним устройством максимальной токовой защиты и многополюсным автоматом питания, чтобы в случае необходимости (сервис, ревизии и т. д.) можно было полностью отключить оборудование от напряжения.

Для этого можно использовать автоматы питания, соответствующие стандартам IEC 60947-1 и IEC 60947-3 (например, силовой выключатель). При выборе типа автомата питания учитывайте характеристики конкретных электрических цепей (напряжение, максимальные токи). Кроме того, соблюдайте приведенные ниже указания.

- Автомат питания должен быть легкодоступным для персонала.
- На автомате питания должно иметься обозначение, для какого устройства и каких электрических цепей он предназначен.
- Автомат питания не должен являться составной частью сетевой линии.
- Автомат питания не должен прерывать защитное соединение.

Присоедините цепь электропитания с помощью кабеля сечением не менее 2,5 мм² (AWG 13) и защитите линейным защитным автоматом типа C16A или B16A.

Для подключения электропитания выполните следующее:

- > Подключите электропитание шкафа управления к клемме X1 согласно электросхеме.

6.7 Проверка работоспособности

Чтобы убедиться в правильности присоединения регулятора напряжения, проверьте его работоспособность.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Повреждение устройства и внешних устройств!

Ненадлежащее подключение устройства может привести к его повреждению и повреждению внешних устройств.

- Перед вводом в эксплуатацию проверьте общую схему соединений.
- Подайте напряжение на шкаф управления.
- » Загружается система управления устройства, затем реле включает рабочий контакт *СОСТОЯНИЕ ОК (DIO 28-15:1B)*.

Устройство установлено и готово к конфигурированию. Необходимые для этого действия описаны в следующей главе.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Опасность повреждения устройства!

Повреждение устройства из-за образования конденсата в шкафу управления.

- Всегда плотно закрывайте шкаф управления.
- Если оборудование простаивало более восьми недель или перерыв в эксплуатации составил более двух недель, перед его вводом в эксплуатацию необходимо подсоединить и включить антиконденсатный нагреватель в шкафу управления. Если это невозможно, поместите в шкаф управления достаточное количество осушителя (не содержащего кремний).

7 Ввод в эксплуатацию

7.1 Определение емкости вводов для VM-C

При вводе системы мониторинга вводов в эксплуатацию компания Maschinenfabrik Reinhausen GmbH рекомендует провести начальное измерение для новых вводов, чтобы убедиться в их исправности. При установке системы мониторинга для вводов, уже находящихся в эксплуатации, начальное измерение выполняется обязательно.

Для этого на встроенных вводах измерьте емкость $C1$ с помощью подходящего измерительного прибора. При этом выполняйте указания, содержащиеся в инструкции по эксплуатации, которую предоставил производитель ввода.

Внесите измеренные значения в протокол измеренных значений [► Раздел 14.1, Страница 213].

7.2 Определение емкости и коэффициента потерь вводов для VM-T

При вводе системы мониторинга вводов в эксплуатацию компания Maschinenfabrik Reinhausen GmbH рекомендует провести начальное измерение для новых вводов, чтобы убедиться в их исправности. При установке системы мониторинга для вводов, уже находящихся в эксплуатации, начальное измерение выполняется обязательно.

Для этого на встроенных вводах измерьте емкость $C1$ и коэффициент потерь $\tan\delta$ с помощью подходящего измерительного прибора. При этом выполняйте указания, содержащиеся в инструкции по эксплуатации, которую предоставил производитель ввода.

Внесите измеренные значения в протокол измеренных значений [► Раздел 14.1, Страница 213].

7.3 Установка соединения с системой визуализации (для CPU I/CPU II)

Чтобы установить соединение с системой визуализации, вы можете использовать интерфейс ETH2.1 или дополнительный интерфейс ETH2.2 модуля CPU I или CPU II. Интерфейсы не используют сервер DHCP, поэтому вы должны присвоить своему ПК постоянный IP-адрес. Обратите внимание на приведенный ниже пример конфигурации.

Интерфейс		Конфигурация
Стандарт	ETH2.1	IP-адрес: 192.168.165.1 (не настраивается)
	ПК	IP-адрес: 192.168.165.100 Подсетевая маска: 255.255.255.0
Опция	ETH2.2	IP-адрес: 192.0.1.230 (заводская настройка) [► Раздел 8.1.2, Страница 95] Подсетевая маска: 255.255.255.0
	ПК	IP-адрес: 192.0.1.100 Подсетевая маска: 255.255.255.0

Табл. 19: Пример конфигурации интерфейсов

Требования к системе

Для доступа к системе онлайн-визуализации требуется ПК с браузером с поддержкой HTML5. Индикация оптимально рассчитана на указанные ниже браузеры.

- Microsoft Edge
- Google Chrome™

Для установки соединения выполните следующее:

1. Соедините ПК и устройство с помощью кабеля Ethernet (штекер RJ45) через интерфейс ETH2.1 или ETH2.2.

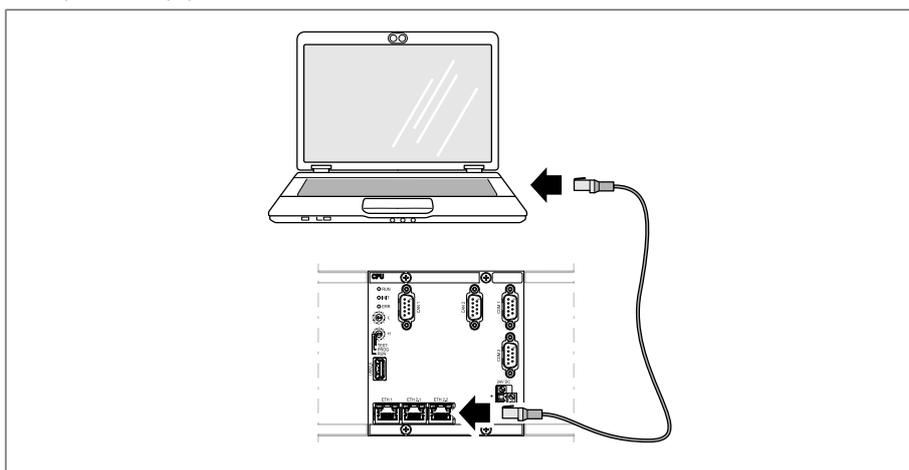


Рис. 90: Установка соединения через интерфейс ETH2.1 или ETH2.2

2. Присвойте ПК однозначный IP-адрес, который находится в одной подсети с устройством (например, ETH2.1: 192.168.165.100).
 3. Укажите на ПК в браузере IP-адрес системы визуализации (например, ETH2.1: `http://192.168.165.1`, при активированном SSL-шифровании: `https://192.168.165.1`).
- » Запустится система визуализации.

7.4 Установка соединения с системой визуализации (для CPU/COM-ETH)

Чтобы установить соединение с системой визуализации, необходимо подключиться к ПК через интерфейс X2 или X3 модуля CPU. Интерфейс не использует сервер DHCP, поэтому вы должны присвоить своему ПК постоянный IP-адрес. Обратите внимание на приведенный ниже пример конфигурации.

Интерфейс		Конфигурация
Стандарт	CPU-X2	IP-адрес: 192.168.165.1 (не настраивается)
	ПК	IP-адрес: 192.168.165.100 Подсетевая маска: 255.255.255.0
Опция	CPU-X3	IP-адрес: 192.0.1.230 (заводская настройка) [► Раздел 8.1.2, Страница 95]
	ПК	IP-адрес: 192.0.1.100 Подсетевая маска: 255.255.255.0

Табл. 20: Пример конфигурации интерфейсов

Требования к системе

Для доступа к системе онлайн-визуализации требуется ПК с браузером с поддержкой HTML5. Индикация оптимально рассчитана на указанные ниже браузеры.

- Microsoft Edge
- Google Chrome™

Для установки соединения выполните следующее:

1. Соедините ПК и устройство с помощью кабеля Ethernet (штекер RJ45) через интерфейс CPU-X2 или CPU-X3.

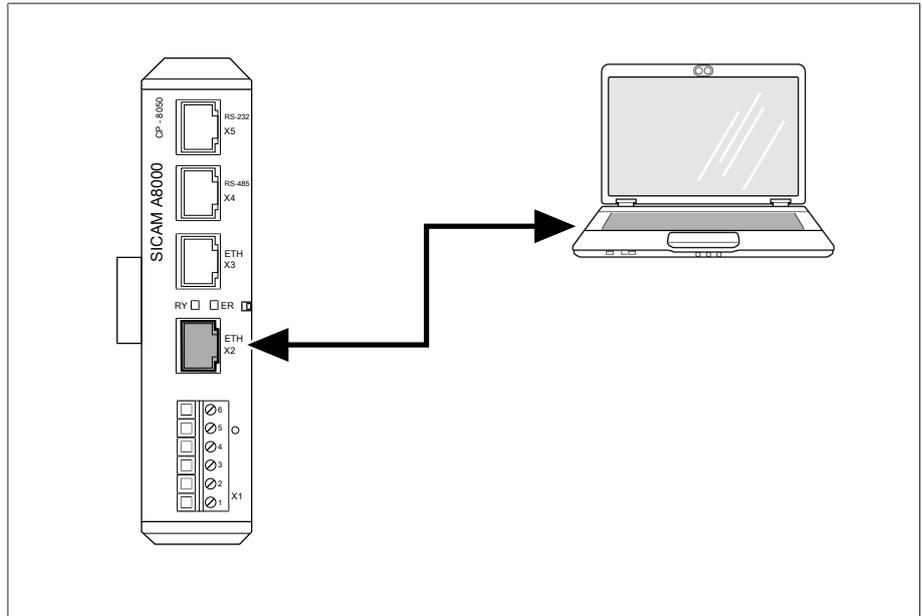


Рис. 91: Пример установки соединения через интерфейс CPU-X2

2. Присвойте ПК однозначный IP-адрес, который находится в одной подсети с устройством (например, 192 . 168 . 165 . 100).
 3. Укажите IP-адрес системы визуализации (192 . 168 . 165 . 1) в браузере на ПК.
- » Запустится система визуализации.

Опциональный модуль COM-ETH

Если устройство оснащено опциональным модулем COM-ETH, соединение с системой визуализации можно установить через различные интерфейсы. Интерфейсы не используют сервер DHCP, поэтому вы должны присвоить своему ПК постоянный IP-адрес. Обратите внимание на приведенный ниже пример конфигурации.

Интерфейс		Конфигурация
Стандарт	CPU-X3 COM-ETH-X4	IP-адрес: 192.0.1.230 (заводская настройка) [► Раздел 8.1.2, Страница 95]
	ПК	IP-адрес: 192.0.1.100 Подсетевая маска: 255.255.255.0
Опция	COM-ETH-X2 COM-ETH-X3	IP-адрес: 192.168.165.1 (не настраивается)
	ПК/MControl	IP-адрес: 192.168.165.100 Подсетевая маска: 255.255.255.0

Табл. 21: Пример конфигурации интерфейсов

7.5 Настройка языка

Этот параметр позволяет выбрать язык индикации на устройстве. В устройстве доступно максимум четыре языка.

Английский	Итальянский *
Немецкий	Португальский *
Французский *	Русский *
Испанский *	Китайский *
Корейский*	Польский *

Табл. 22: Настраиваемые языки индикации

* Язык доступен по специальному заказу.

1. На панели состояния нажмите кнопку **Язык** или выберите пункт меню **Настройки > Система > Общие данные > Язык**.

EN | LOGIN | REBOOT User 28.11.2013 14:34:44

Рис. 92: Настройка языка

2. В окне списка выберите язык.
3. Чтобы сохранить измененный параметр, нажмите кнопку **Применить**.
» Откроется диалоговое окно «Перезагрузка устройства».
4. Для активации нового языка перезагрузите устройство.

7.6 Загрузка инструкции по эксплуатации

Загрузите инструкцию по эксплуатации с устройства, чтобы начать ввод в эксплуатацию и параметрирование устройства.

- > В строке состояния выберите .
- » Выполняется загрузка инструкции по эксплуатации.

Документ также доступен для загрузки на клиентском портале MR и на веб-сайте www.reinhausen.com.

7.7 Настройка даты и времени

Для настройки даты и времени доступны указанные ниже возможности.

- Ручная настройка
- Синхронизация времени через систему управления (SCADA)
- Синхронизация времени через сервер единого времени SNTP

При использовании системы управления устройство автоматически синхронизирует дату и время с системой управления. Если вы хотите использовать сервер единого времени SNTP, необходимо настроить соответствующие параметры.

Выполните для этого указания, представленные в разделе «Настройка времени на устройстве» [► Раздел 8.1.4, Страница 99].

7.8 Настройка параметров

Для ввода устройства в эксплуатацию необходимо настроить некоторые параметры. Необходимые параметры можно настроить с помощью мастера ввода в эксплуатацию или настроить каждый параметр по отдельности.

7.8.1 Мастер ввода в эксплуатацию

Если при настройке важных параметров потребуется справка по устройству, воспользуйтесь мастером ввода в эксплуатацию. Мастер ввода в эксплуатацию предоставляет выбор параметров, которые вы можете последовательно настроить.

Подробное описание соответствующих параметров см. в главе «Эксплуатация» [► Раздел 8, Страница 92].



Для вызова мастера ввода в эксплуатацию требуются соответствующие права доступа [► Раздел 8.1.12, Страница 128].

Заводские параметры позволяют войти в систему в роли администратора следующим образом:

- Имя пользователя: admin
- Пароль: admin

С помощью мастера ввода в эксплуатацию параметры настраиваются следующим образом:

1. Выполните вход как пользователь с необходимыми правами доступа.
2. Выберите пункт меню **Настройки > Мастер ввода в эксплуатацию**.

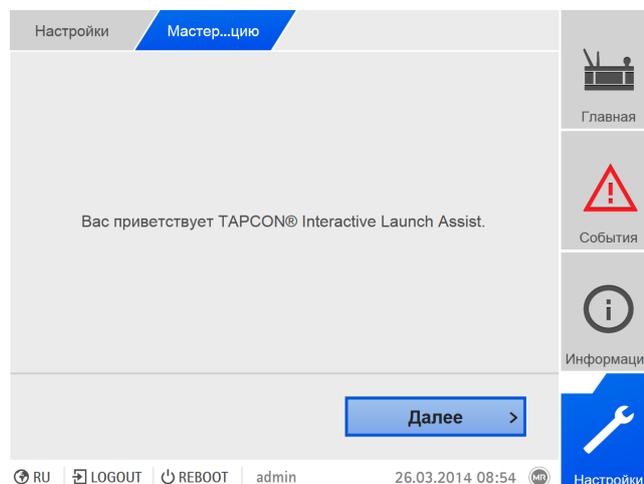


Рис. 93: Вызов мастера ввода в эксплуатацию

3. Нажмите кнопку **Применить** для запуска мастера ввода в эксплуатацию.
4. Следуйте указаниям на экране.

После указания всех необходимых для ввода в эксплуатацию параметров выполните проверку функционирования.

7.8.2 Настройка параметров вручную

При использовании системы мониторинга вводов с функцией «Контроль шести вводов» необходимо соответственно настроить параметры для полей 1 (F1) и 2 (F2). Поле 1 и поле 2 — это комплекты, каждый из которых состоит из трех вводов. При использовании функции «Контроль трех вводов» отображаются только параметры для поля 1.

Для ввода системы мониторинга вводов в эксплуатацию необходимо настроить указанные ниже параметры.

Настройка данных измерительных трансформаторов референсной системы [► Раздел 8.2.1, Страница 161]

1. Настройте первичное напряжение измерительного трансформатора напряжения.
2. Настройте вторичное напряжение измерительного трансформатора напряжения.

Конфигурирование контроля емкости [► Раздел 8.4.1.2, Страница 163]

1. Активируйте параметр «С: активация контроля емкости».
2. Настройте параметр «С: С1 фазы L1».
3. Настройте параметр «С: С1 фазы L2».
4. Настройте параметр «С: С1 фазы L3».
5. Настройте параметр «С: ΔС1>».
6. Настройте параметр «С: ΔС1>>».

Только для опции VM-T **Конфигурирование контроля коэффициента потерь [► Раздел 8.4.1.3, Страница 167]**

1. Активируйте параметр «tanδ: активация контроля коэффициента потерь».
2. Настройте параметр «tanδ: Δtanδ».

Настройка протокола диспетчерского пункта (опция)

Если требуется протокол диспетчерского пункта, необходимо настроить все необходимые для этого параметры. Дополнительную информацию (например, о точках данных) см. в приложении с описанием протокола диспетчерского пункта.

7.9 Выполнение калибровки

Для ввода устройства в эксплуатацию после настройки всех необходимых параметров необходимо выполнить калибровку. Калибровка позволяет выровнять погрешности внутри измерительной цепи (ввод, переходник для ввода и согласующее устройство).

Выполняйте указания, содержащиеся в разделах, указанных ниже.

- Конфигурирование контроля емкости [► Раздел 8.4.1.2, Страница 163]
- Только для опции VM-T – Конфигурирование контроля коэффициента потерь [► Раздел 8.4.1.3, Страница 167]

7.10 Проверка работы привода



Если имеются какие-либо неясности относительно проверки, обратитесь в компанию Maschinenfabrik Reinhausen GmbH.

7.10.1 Проверка заземления

Перед вводом в эксплуатацию проверьте заземление (проверка полного сопротивления защитного соединения) согласно IEC 61010-1. При этом выполняйте приведенные ниже указания.

- Испытательный ток: двукратная расчетная сила тока устройства максимальной токовой защиты провода питания.
- Продолжительность испытания: 1 минута в каждой точке измерения.
- Измеренное напряжение между точкой измерения и защитным проводом должно быть меньше 10 В.

Для проверки заземления выполните указанные ниже действия.

- › С помощью источника постоянного тока подайте испытательный ток на зажим для заземления модуля и измерьте напряжение между точкой измерения и защитным проводом.
- » Измеренное напряжение на протяжении 1 минуты не должно превышать 10 В.

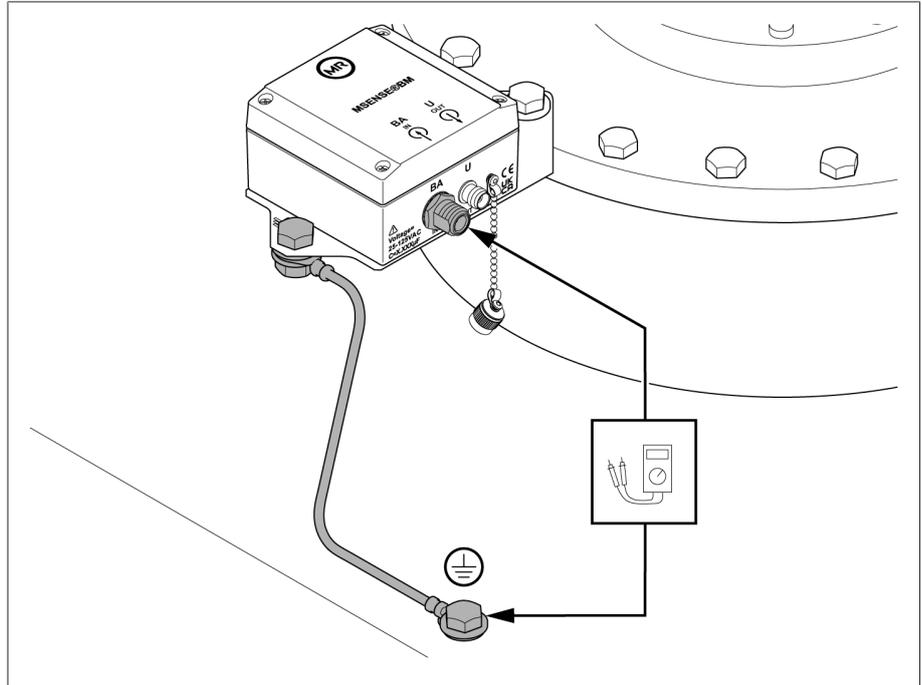


Рис. 94: Проверка заземления VCU

7.10.2 Функциональные проверки

Проверка функционирования системы мониторинга выполняется следующим образом:

1. Проверьте имеющиеся сообщения о событиях [► Раздел 8.1.11.1, Страница 125]. Если имеются сообщения о событиях, устраните причину регистрации события и квитуйте событие.
2. При необходимости проверьте систему управления.
 - » Система мониторинга готова к работе.

7.10.3 Высоковольтные испытания трансформатора

Перед проведением высоковольтных испытаний трансформатора выполните приведенные ниже указания.

- Следите за тем, чтобы на присоединения заземления на шкафу управления и крепление шкафа управления не было нанесено лакокрасочного покрытия.
- При проведении высоковольтных испытаний дверь шкафа управления должна быть закрыта.
- Отсоедините кабель датчика и другие внешние присоединения к электронным компонентам в шкафу управления, чтобы избежать повреждения в результате перенапряжения.
- Демонтируйте переходник для ввода и установите крышку измерительного вывода трансформаторного ввода.

- Используйте для подключения питающего напряжения шкафа управления только предназначенные для этого вводы кабеля в днище шкафа управления.
- Все провода присоединения заземления должны быть присоединены в одном месте (зона нулевого потенциала).
- Перед проведением высоковольтного испытания все электронные компоненты должны быть отсоединены. Перед испытанием изоляции все устройства с импульсным выдерживаемым напряжением < 1000 В должны быть отсоединены.
- Используемые при испытаниях кабели необходимо удалить перед высоковольтными испытаниями, так как они действуют как антенны.
- По возможности отделите кабели измерений и передачи данных от силовых кабелей.

В случае сомнений или опасений проконсультируйтесь с производителем устройства.

7.10.4 Проверка изоляции кабельного соединения трансформатора

При испытании изоляции кабельных соединений трансформатора учитывайте приведенные ниже указания.

Система мониторинга поставляется с проверенной изоляцией.

- › Перед испытанием изоляции кабельных соединений трансформатора отсоедините систему мониторинга от проверяемого участка во избежание повышенной нагрузки на компоненты, встроенные в шкаф управления.

8 Эксплуатация

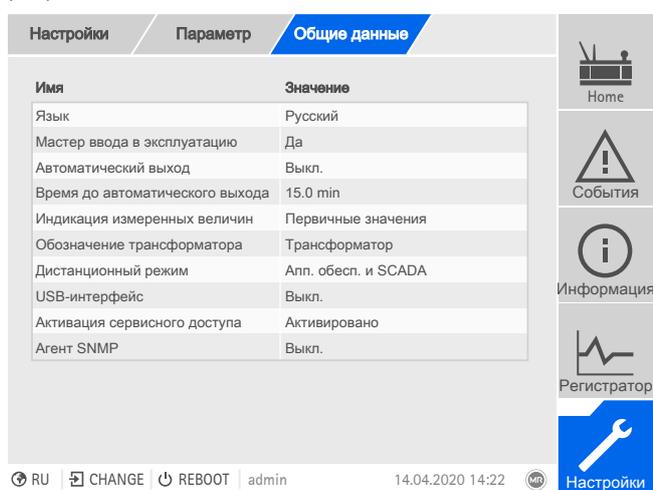
8.1 Система

8.1.1 Общие

В данном меню можно настроить общие параметры.

8.1.1.1 Настройка общих функций устройства

С помощью указанных ниже параметров можно настроить общие функции устройства.



Имя	Значение
Язык	Русский
Мастер ввода в эксплуатацию	Да
Автоматический выход	Выкл.
Время до автоматического выхода	15.0 min
Индикация измеренных величин	Первичные значения
Обозначение трансформатора	Трансформатор
Дистанционный режим	Апп. обесп. и SCADA
USB-интерфейс	Выкл.
Активация сервисного доступа	Активировано
Агент SNMP	Выкл.

RU CHANGE REBOOT admin 14.04.2020 14:22 MB

Настройки

Рис. 95: Общие

- > Выберите пункт меню **Настройки > Параметры > Система > Общие данные**.

Мастер ввода в эксплуатацию

Данный параметр позволяет настроить автоматический запуск мастера ввода в эксплуатацию [► Раздел 7.8.1, Страница 86] при перезагрузке устройства.

Индикация измеренных значений

Данный параметр позволяет настроить, к какой стороне измерительных трансформаторов (первичной или вторичной) будут относиться отображаемые измеренные значения и параметры регулирования.

Обозначение трансформатора

С помощью этого параметра можно задать обозначение трансформатора для его идентификации. Обозначение трансформатора будет отображаться на главном экране системы визуализации.

Дистанционный режим

Этот параметр позволяет выбрать принцип работы устройства в дистанционном режиме. В зависимости от конфигурации устройства дистанционный режим можно настроить указанным ниже образом.

- Через систему визуализации (опция)
- Через цифровые входы (опция)

Можно выбрать указанные ниже настройки.

Настройка	Описание
Только аппаратное обеспечение	Устройство принимает команды через цифровые входы.
Только SCADA	Устройство принимает команды через SCADA.
Аппаратное обеспечение и SCADA	Устройство принимает команды через цифровые входы и SCADA.

Табл. 23: Выбор дистанционного режима

USB-интерфейс

Данный параметр позволяет деактивировать USB-интерфейс. Для выбора доступны указанные ниже значения.

- Вкл.: USB-интерфейс активирован.
- Выкл.: USB-интерфейс деактивирован.

8.1.1.2 Настройка автоматического выхода

Вы можете настроить функцию автоматического выхода пользователя, если в течение определенного времени не зафиксировано никаких действий с его стороны.



Данная настройка распространяется на всех пользователей. Если для пользователя активирована функция «Автоматический вход» [► Раздел 8.1.12.3, Страница 131], функция автоматического выхода на него не действует.

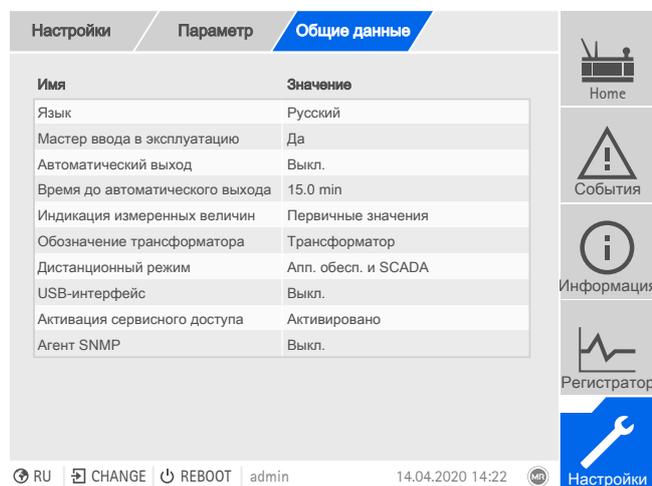


Рис. 96: Общие

- > Выберите пункт меню **Настройки > Параметры > Система > Общие данные**.

Автоматический выход

Данный параметр позволяет активировать функцию автоматического выхода из системы.

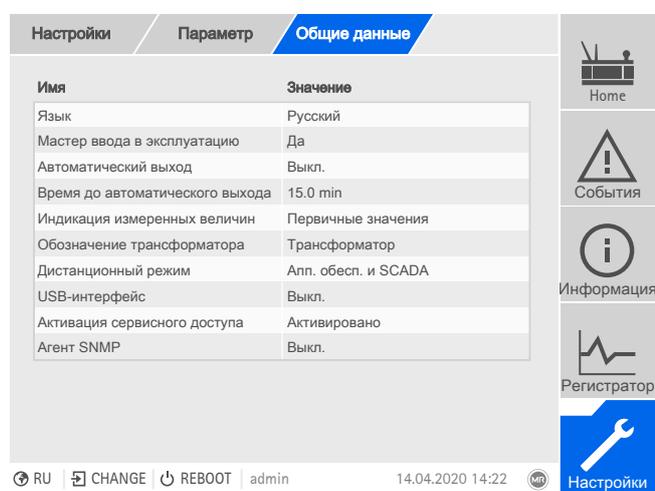
Время до автоматического выхода

Данный параметр позволяет настроить время, по истечении которого выполняется автоматический выход из системы при отсутствии действий со стороны пользователя.

8.1.1.3 Активирование и деактивирование сервисного доступа для пользователя

В устройстве имеется функция доступа, предназначенного для сотрудников технической службы компании Maschinenfabrik Reinhausen GmbH. Этот доступ позволяет диагностировать и устранять ошибки устройства. Для обеспечения информационной безопасности активируйте сервисный доступ для пользователя только на ограниченное время для устранения неисправностей.

Если вы деактивировали сервисный доступ для пользователя и утратили пароль доступа для администратора, вы не сможете сбросить пароль администратора. В случае потери пароля администратора устройство необходимо сбросить до заводских настроек. Вся сохраненная на устройстве информация (параметры, измеренные значения и т. д.) при этом теряется.



Имя	Значение
Язык	Русский
Мастер ввода в эксплуатацию	Да
Автоматический выход	Выкл.
Время до автоматического выхода	15.0 min
Индикация измеренных величин	Первичные значения
Обозначение трансформатора	Трансформатор
Дистанционный режим	Апп. обесп. и SCADA
USB-интерфейс	Выкл.
Активация сервисного доступа	Активировано
Агент SNMP	Выкл.

RU CHANGE REBOOT admin 14.04.2020 14:22

Настройки

Рис. 97: Общие

Для настройки параметра необходимы права администратора.

Заводские параметры позволяют войти в систему в роли администратора следующим образом:

- Имя пользователя: admin
- Пароль: admin

1. Выберите пункт меню **Настройки > Параметры > Система > Общие данные**.
2. Настройте параметр.
3. Перезагрузите устройство для активации изменений.

Активация сервисного доступа

Этот параметр позволяет активировать и деактивировать функцию сервисного доступа для пользователя.

8.1.1.4 Настройка SNMP

Устройство поддерживает протокол сетевого управления SNMP (SNMPv1 и SNMPv2c). Протокол использует порт 161/UDP. Для использования SNMP необходимо активировать агента SNMP.

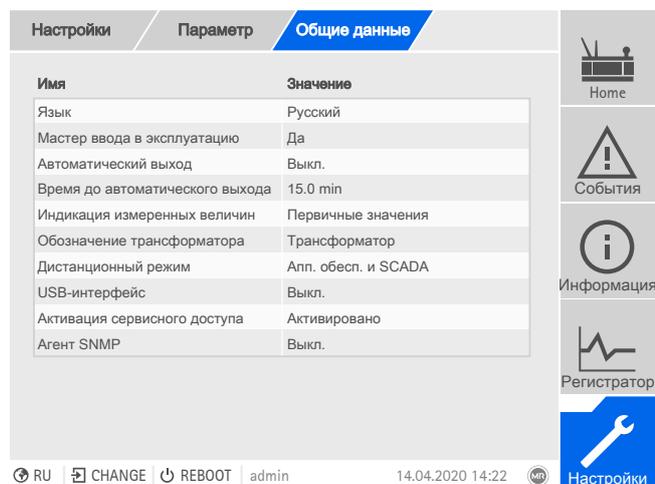


Рис. 98: Общие

1. Выберите пункт меню **Настройки > Параметры > Система > Общие**.
2. Выберите необходимый параметр.
3. Настройте параметр.
4. Нажмите кнопку **Применить** для сохранения измененного параметра.

Агент SNMP

С помощью этого параметра можно активировать или деактивировать параметр «Агент SNMP». После изменения настройки необходимо перезагрузить устройство.

8.1.2 Конфигурация сети

В этом пункте меню можно сконфигурировать сетевые интерфейсы модуля CPU.

Параметры для ETH 1 можно настроить, только если устройство оснащено имеющимся в дополнительной комплектации соединением с системой управления через Ethernet (TCP/IP).

- IEC 61850
- IEC 60870-5-104
- Modbus (тип Modbus TCP активен)
- DNP3 (тип передачи DNP3 TCP активен)
- MQTT

Параметры для ЕТН 2.2 можно настроить, только если устройство оснащено в дополнительной комплектации интерфейсом для подключения системы визуализации.

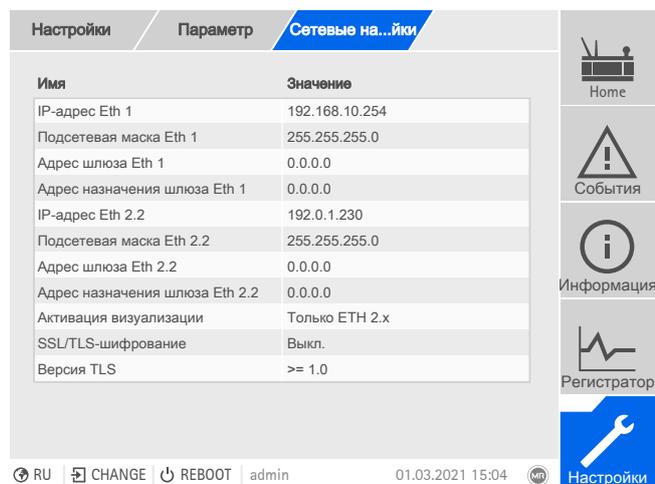


Рис. 99: Сетевые настройки

> Выберите пункт меню **Настройки > Параметры > Система > Сетевые настройки**.

IP-адрес ЕТН 1/ЕТН 2.2

Данный параметр позволяет присвоить устройству IP-адрес.

- Присвойте системе онлайн-визуализации и SCADA (опция) соответствующие IP-адреса в различных подсетях. В противном случае установка соединения невозможна.

Подсетевая маска ЕТН 1/ЕТН 2.2

Данный параметр позволяет настроить подсетевую маску.

- Укажите действительную сетевую маску (отличную от 0.0.0.0), в противном случае невозможно будет установить соединение с устройством.

Адрес шлюза ЕТН 1/ЕТН 2.2

С помощью этого параметра можно настроить IP-адрес шлюза.

- При указании значения 0.0.0.0 шлюз не используется.

Активация визуализации

С помощью этого параметра можно настроить интерфейсы для подключения к системе визуализации.

- Только ЕТН 2.х
- ЕТН 1 и ЕТН 2.х

- Вы можете настроить этот параметр, только если устройство оснащено опциональным соединением с системой управления через Ethernet (TCP/IP) и опциональным интерфейсом для подключения системы визуализации.

Версия TLS

Данный параметр позволяет настроить принятые версии TLS. Если вы хотите подключиться к системе визуализации через соединение с шифрованием, необходимо использовать принятую версию TLS. На выбор доступны нижеуказанные параметры.

Параметр	Принятые версии TLS
≥ 1.0	<ul style="list-style-type: none">- 1.0- 1.1- 1.2- 1.3
≥ 1.1	<ul style="list-style-type: none">- 1.1- 1.2- 1.3
$\geq 1.2^1$	<ul style="list-style-type: none">- 1.2- 1.3
$\geq 1.3^1$	<ul style="list-style-type: none">- 1.3

Табл. 24: Версия TLS

Активирование DNS (опция)

С помощью этого параметра можно активировать DNS для разрешения имен. Для использования протокола MQTT соединение с сервером MQTT можно дополнительно установить через DNS-сервер. Настройте также параметры, необходимые для протокола MQTT [► Раздел 8.1.3, Страница 97].

DNS-сервер (опция)

Данный параметр позволяет настроить IP-адрес DNS-сервера.

8.1.3 MQTT

В данном пункте меню можно активировать и конфигурировать протокол обмена сообщениями MQTT. Для этого, используя Ethernet, подключите устройство к интерфейсу ETH 1 или ETH2.x на модуле CPU для соединения с сервером MQTT (брокер). Учитывайте то, что устройство может только отправлять сообщения (функция публикации). Функция получения сообщений неактивна.



На заводе устройство подготовлено для связи с сервером TESSA®.

Для конфигурирования протокола доступно две указанные ниже возможности.

- Через IP-адрес сервера MQTT
 - Введите IP-адрес в качестве адреса брокера.
 - Настройки DNS-сервера не требуются.
- Через DNS-сервер
 - Сконфигурируйте DNS-сервер в пункте меню «Сетевые настройки».
 - Укажите URL в качестве адреса брокера.

1 Option ist nur auswählbar, wenn die TLS-Version von der angeschlossenen Peripherie unterstützt wird.

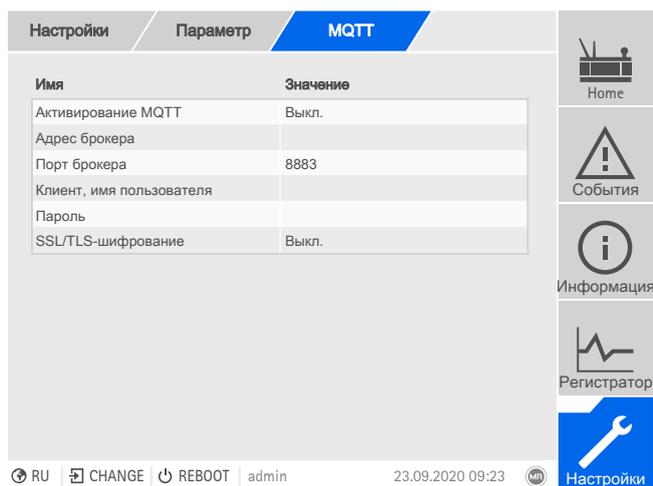


Рис. 100: MQTT

- ✓ Для использования URL на брокере при необходимости укажите IP-адрес [▶ Страница 97] DNS-сервера и активируйте [▶ Страница 97] его.
- ✓ Если DNS-сервер отсутствует, введите IP-адрес [▶ Страница 96] сервера MQTT.
- > Выберите пункт меню **Настройки > Параметры > Система > MQTT**.

Активирование MQTT

Данный параметр позволяет активировать передачу сообщений на сервер MQTT (брокер).

Адрес брокера

При использовании URL-адреса с помощью этого параметра можно ввести имя домена сервера MQTT (брокера). Также можно указать IP-адрес сервера MQTT.

Порт брокера

Данный параметр позволяет настроить порт сервера MQTT (брокера). Стандартно используются приведенные ниже порты.

- 8883 (SSL/TLS)
- 1883

Клиентское имя пользователя (опция)

С помощью этого параметра можно настроить клиентское имя пользователя для аутентификации на стороне брокера. При использовании аутентификации необходимо соответствующим образом сконфигурировать брокер.

Пароль (опция)

С помощью этого параметра можно настроить пароль для аутентификации на стороне брокера. При использовании аутентификации необходимо соответствующим образом сконфигурировать брокер.

SSL/TLS-шифрование

Этот параметр позволяет настроить, следует ли для передачи данных использовать соединение с SSL/TLS-шифрованием.

• Обратите внимание на то, что зашифрованная передача данных не функционирует, если вы используете SSL-прокси.

8.1.4 Настройка времени на устройстве

Время на устройстве можно настроить вручную или синхронизировать автоматически через сервер единого времени. Для этого необходимо соединить устройство с сервером единого времени через Ethernet.

SNTP и PTP можно использовать одновременно. В этом случае время PTP запрашивается в режиме работы Ведомого.

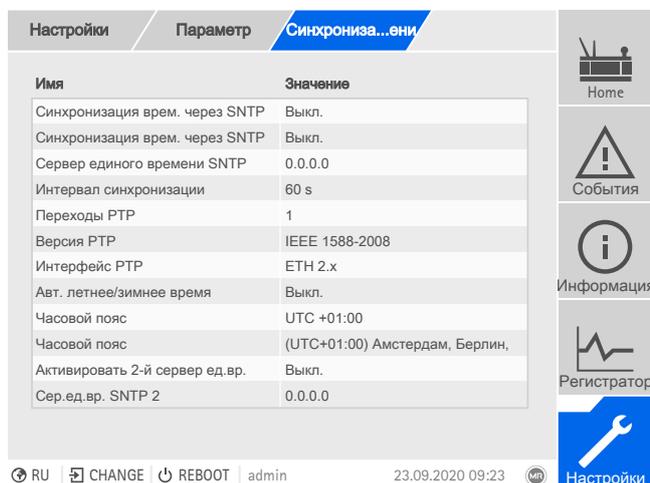


Рис. 101: Синхронизация времени

- > Выберите пункт меню **Настройки > Параметры > Система > Синхронизация времени**.

Время

Этот параметр позволяет вручную настроить дату и время.

Синхронизация времени через SNTP

С помощью этого параметра можно активировать синхронизацию времени через сервер единого времени SNTP.

Сервер единого времени SNTP

С помощью этого параметра можно настроить IP-адрес сервера времени SNTP. При использовании этого сервера устройство принимает время с сервера в качестве системного времени.

Укажите действительный адрес сервера единого времени (отличный от 0.0.0.0), в противном случае невозможно будет установить соединение с устройством.

Интервал синхронизации

С помощью этого параметра можно настроить интервал, через который устройству следует запрашивать показание времени с сервера.

Автоматическое летнее/зимнее время

Этот параметр позволяет активировать автоматическую смену летнего и зимнего (стандартного) времени. В зависимости от настроенной временной зоны (региона) устройство автоматически переключает в заданные дни летнее и зимнее время.

Часовой пояс

Если информация о времени поступает на устройство через сетевой сервис (SNTP или SCADA), это время передается согласно настроенному контрольному времени. Согласовать время на устройстве с местным временем можно с помощью параметра «Смещение времени относительно UTC».

Пример

Регион	Смещение времени относительно UTC
Мумбаи, Индия	UTC + 5:30 ч
Пекин, Китай	UTC + 8:00 ч
Бразилиа, Бразилия	UTC – 3:00 ч

Табл. 25: Смещение времени относительно UTC (Coordinated Universal Time или всемирное координированное время)

Активировать второй сервер единого времени (опция)

Вы можете дополнительно использовать второй сервер единого времени, если, например, первый сервер выходит из строя. При активировании второго сервера единого времени устройство синхронизирует с ним время в том случае, если невозможно установить соединение с первым сервером. Если устройство снова установило соединение с первым сервером, время снова автоматически синхронизируется с первым сервером единого времени.

Второй сервер единого времени можно использовать только в том случае, если активирован параметр **Синхронизация времени через SNTP** и указан **IP-адрес** для первого сервера.

Сервер единого времени SNTP 2 (опция)

С помощью этого параметра можно дополнительно настроить IP-адрес второго сервера единого времени.

Синхронизация времени через PTP

С помощью этого параметра можно активировать синхронизацию времени через сервер единого времени PTP.

Переходы PTP

С помощью этого параметра можно указать число участков сети между Ведущим и Ведомым. Можно настроить до 16 переходов.

Версия PTP

С помощью этого параметра можно выбрать версию PTP.

- PTP версии 1 (IEEE 1588-2002)
- PTP версии 2 (IEEE 1588-2008)

Интерфейс PTP

Данный параметр позволяет выбрать интерфейс, который следует использовать устройству для PTP.

8.1.5 Конфигурация системного журнала

Устройство поддерживает передачу сообщений системного журнала через протокол системного журнала в соответствии со стандартами RFC 5424 и RFC 3164.

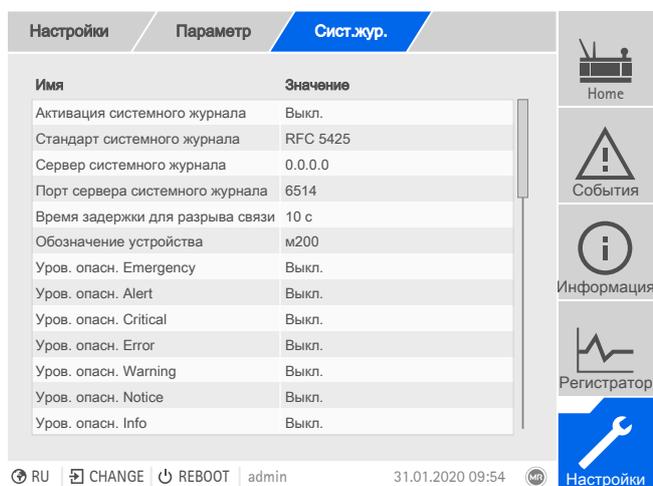


Рис. 102: Системный журнал

> Выберите пункт меню **Настройки** > **Параметры** > **Система** > **Сист. жур.**.

Активация системного журнала

С помощью этого параметра можно активировать передачу сообщений системного журнала через устройство.

Стандарт системного журнала

С помощью этого параметра можно настроить способ передачи и формат сообщений системного журнала. На выбор доступны нижеуказанные параметры.

Стандарт	Передача	Формат сообщения
RFC 5425 (рекомендуется)	TLS	RFC 5424
RFC 5426	UDP	
RFC 6587	TCP	RFC 3164
RFC 3164	UDP	

Табл. 26: Стандарт системного журнала



Для использования стандарта RFC 5245 (TLS) необходимо импортировать корневой сертификат и сертификат клиента с соответствующим ключом сервера системного журнала. См. раздел «Импорт данных» [► Раздел 8.1.15.2, Страница 139].

Сервер системного журнала

Данный параметр позволяет настроить IP-адрес сервера системного журнала.

Порт сервера системного журнала

Данный параметр позволяет настроить порт сервера системного журнала.

Время задержки для разрыва связи

С помощью этого параметра можно настроить время, по истечении которого устройство попытается повторно установить соединение, если до этого оно было разорвано или сообщение системного журнала не было передано (только для TCP или TLS).

Обозначение устройства

С помощью этого параметра можно настроить обозначение устройства, которое позволит его идентифицировать на сервере системного журнала.

Уровень опасности

Вы можете настроить, какие сообщения системного журнала устройство должно передавать. Для этого активируйте или деактивируйте сообщения для каждого уровня опасности.

Уровень опасности	Описание
Emergency	Система не пригодна к использованию
Alert	Необходимость принять срочные меры
Critical	Критическое состояние
Error	Ошибка
Warning	Предупреждение
Notice	Указание
Инфо	Информация
Debug	Отладка

Табл. 27: Уровни опасности

8.1.6 SCADA

В следующем разделе описано, как можно сконфигурировать устройство для подключения к системе управления (SCADA). Точки данных можно загрузить с помощью функции «Менеджер экспорта» [► Раздел 8.1.15, Страница 136].

8.1.6.1 Конфигурирование IEC 61850 (по специальному заказу)

Если вы хотите использовать протокол системы управления IEC 61850, необходимо настроить указанные ниже параметры. Также см. раздел «Конфигурация сети» [► Раздел 8.1.2, Страница 95].

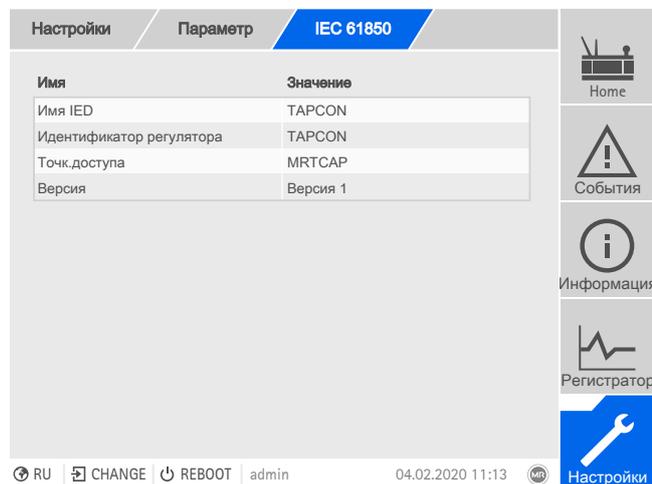


Рис. 103: IEC 61850

> Выберите пункт меню **Настройки > Параметры > Система > IEC 61850**.

Имя IED

С помощью этого параметра устройству можно присвоить имя IED для его идентификации в сети IEC 61850.

Идентификатор устройства

С помощью этого параметра устройству можно присвоить имя (идентификатор) для идентификации в сети IEC 61850.

Точка доступа

С помощью этого параметра точке доступа можно присвоить имя в сети IEC 61850.

Версия

С помощью этого параметра можно переключаться между версиями протокола диспетчерского пункта IEC 61850.

8.1.6.1.1 Загрузка файла ICD

Файл ICD можно загрузить через функцию «Менеджер импорта/экспорта» [► Раздел 8.1.15, Страница 136] устройства. Для этого необходимо установить Ethernet-соединение между устройством и ПК.

8.1.6.1.2 Импорт файлов CID/SCD (опция)

При импорте файлов CID или SCD учитывайте приведенные далее аспекты.

Импортированное устройство IED может отличаться от экспортированного IED из TEMPLATE.icd только за счет указанных ниже элементов.

- Элементы DataSet можно создавать в каждом логическом узле (LN).
- Элементы ReportControl можно создавать в каждом логическом узле (LN), где имеется соответствующий набор данных DataSet.
- IP-адрес (при его отсутствии используется уже настроенный адрес).
- Подсетевая маска (при ее отсутствии используется уже настроенная подсетевая маска).
- IP-адрес шлюза (при его отсутствии используется уже настроенный адрес).
- Имя IED (IED name).
- Имя точки доступа (AccessPoint Attribute name).
- Имя логического устройства (LDevice Attribute inst).

Изменение OSI-PSEL, OSI-SSEL и OSI-TSEL невозможно.

Файл SCD может содержать не более 45 IED. Импорт полнообъемного файла SCD может занять несколько минут. В файле SCD должны содержаться только необходимые IED.

Файл ICD/SCD можно загрузить через функцию «Менеджер импорта/экспорта». Для этого выполните следующее.

1. Выберите пункт меню **Настройки > Импорт**.
2. Выберите нужный файл CID/SCD и затем нажмите кнопку **Запуск выгрузки**.
 - » Проверяется целостность файла.
3. Выберите нужное устройство IED и затем нажмите кнопку **Применить**.
 - » Проверяется целостность конфигурации.
4. После завершения импорта перезапустите устройство.

8.1.6.2 Конфигурирование IEC 60870-5-101 (по специальному заказу)

Если вы хотите использовать протокол системы управления IEC 60870-5-101, необходимо настроить указанные ниже параметры.

Настройки	Параметр	IEC 60870-5-101
Имя	Значение	
Последовательный интерфейс	RS232	
Скорость передачи данных	9600	
Порядок передачи	Несимметричный	
Число октетов в адресе ссылки	1	
Адрес ссылки	1	
Число октетов в адресе ASDU	1	
Адрес ASDU	1	
Число октетов адреса информационн...		
Число октетов причины передачи	1	
Число бит данных	8	
Паритет	Четный	
Число стоповых бит	1	
Подтверждение отдельным знаком АВыкл.		

RU CHANGE REBOOT admin 31.01.2020 13:05

Home
События
Информация
Регистратор
Настройки

Рис. 104: IEC 60870-5-101

1. Выберите пункт меню **Настройки > Параметры > Система > IEC 60870-5-101**.
2. Выберите необходимый параметр.
3. Настройте параметр.
4. Нажмите кнопку **Применить** для сохранения измененного параметра.

Последовательный интерфейс

С помощью этого параметра можно выбрать последовательных интерфейс для передачи данных. Можно выбрать указанные ниже значения.

- RS232
- RS485

Скорость передачи данных в бодах

Данный параметр позволяет настроить скорость передачи данных для последовательного интерфейса. Можно выбрать указанные ниже значения.

- 9600 бод
- 19 200 бод
- 38 400 бод
- 57 600 бод
- 115 200 бод

Порядок передачи

С помощью этого параметра можно настроить порядок передачи. Для выбора доступны указанные ниже значения.

- Несимметричная передача
- Симметричная передача

Число октетов в адресе ссылки

С помощью этого параметра можно настроить предусмотренное число октетов для адреса ссылки.

Адрес ссылки

Данный параметр позволяет настроить адрес ссылки.

Число октетов в адресе ASDU

С помощью этого параметра можно настроить предусмотренное число октетов для адреса ASDU.

Адрес ASDU

С помощью этого параметра можно настроить адрес ASDU.

Число октетов адреса информационного объекта

С помощью этого параметра можно настроить предусмотренное число октетов для адреса информационного объекта.

Число октетов причины передачи

С помощью этого параметра можно настроить предусмотренное число октетов для причины передачи.

Число битов данных

С помощью этого параметра можно настроить число бит данных.

Паритет

С помощью этого параметра можно настроить паритет. Можно выбрать указанные ниже значения.

- Нет
- Четный
- Нечетный

Число стоповых бит

С помощью этого параметра можно настроить число стоповых бит.

Подтверждение отдельным знаком ASDU

Данный параметр позволяет настроить, будет ли подтверждение отправляться в виде отдельного знака вместо полного сообщения. Подтверждение отдельным знаком возможно только для запросов данных класса 2 (Class 2 Request).

Проверка RES-бита

Данный параметр позволяет настроить, должно ли устройство проверять RES-бит (Reserved Bit) в поле управления. Для выбора доступны указанные ниже значения.

Значение параметра	Описание
Вкл.	Если RES-бит = 1, устройство отклоняет сообщения Ведущего.
Выкл.	Если RES-бит = 1, устройство принимает сообщения Ведущего.

Табл. 28: Проверка RES-бита

Оптимизация последовательности ASDU

Данный параметр позволяет настроить метод оптимизации типов ASDU. Для того чтобы в телеграмме можно было передать несколько изменений значений в последовательности возрастающих адресов информационных объектов, стандарт допускает оптимизации. Это указывается с помощью бита последовательности. Выбор, для каких типов ASDU допустима данная оптимизация, определяется выпуском стандарта.

Для выбора доступны указанные ниже параметры.

Значение параметра	Описание
Нет	Устройство не оптимизирует типы ASDU.
Ред. 1	Оптимизация согласно редакции 1 стандарта IEC 60870 (типы 1, 3, 9, 11, 21, 126).
Ред. 1, поправка 2	Оптимизация согласно поправке 2 редакции 1 стандарта IEC 60870 (типы 1, 3, 9, 11, 13, 15, 21, 126).
Ред. 2	Оптимизация согласно редакции 2 стандарта IEC 60870 (типы 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 20, 21, 126).

Табл. 29: Оптимизация последовательности ASDU

Контрольное время

С помощью этого параметра можно настроить, какое время будет передаваться системой управления. Устройство использует эту информацию для синхронизации по времени [► Раздел 8.1.4, Страница 99]. Для выбора доступны указанные ниже значения.

Значение параметра	Описание
Местный	Система управления передает местное время. Указание: при использовании этого значения необходимо деактивировать автоматический переход с летнего на зимнее время [► Страница 99]. В противном случае устройство использует неверное время.
UTC	Система управления передает всемирное координированное время (UTC). Устройство рассчитывает местное время на основе времени UTC и настроенного часового пояса [► Страница 100].

Табл. 30: Контрольное время

8.1.6.3 Конфигурирование IEC 60870-5-103 (по специальному заказу)

Если вы хотите использовать протокол системы управления IEC 60870-5-103, необходимо настроить указанные ниже параметры.

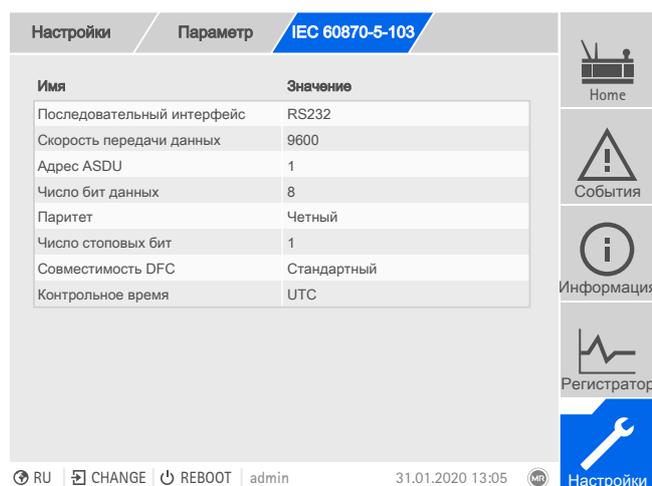


Рис. 105: IEC 60870-5-103

1. Выберите пункт меню **Настройки > Параметры > Система > IEC 60870-5-103**.
2. Выберите необходимый параметр.
3. Настройте параметр.
4. Нажмите кнопку **Применить** для сохранения измененного параметра.

Последовательный интерфейс

С помощью этого параметра можно выбрать последовательных интерфейс для передачи данных. Можно выбрать указанные ниже значения.

- RS232
- RS485

Скорость передачи данных в бодах

Данный параметр позволяет настроить скорость передачи данных для последовательного интерфейса. Можно выбрать указанные ниже значения.

- 9600 бод
- 19 200 бод
- 38 400 бод
- 57 600 бод
- 115 200 бод

Адрес ASDU

С помощью этого параметра можно настроить адрес ASDU.

Число битов данных

С помощью этого параметра можно настроить число бит данных.

Паритет

С помощью этого параметра можно настроить паритет. Можно выбрать указанные ниже значения.

- Нет
- Четный
- Нечетный

Число стоповых бит

С помощью этого параметра можно настроить число стоповых бит.

Совместимость DFC

Данный параметр позволяет настроить, как устройство должно использовать DFC-бит (Data Flow Control) в поле управления. Для выбора доступны указанные ниже значения.

Значение параметра	Описание
Стандарт	Устройство вставляет DFC-бит в каждый ответ на команду. Тем самым устройство показывает, что Ведущий не имеет права отправлять дальнейшие команды. Ведущий должен реагировать на ACD-бит (Access Demand) и получать ответ на команду, например, через запрос данных класса 1 из очереди ожидания Ведомого.
Альтернативно	Устройство вставляет DFC-бит в ответ, если принимается вторая команда и Ведущий предварительно не отправлял запрос данных класса 1.

Табл. 31: Совместимость DFC

Контрольное время

С помощью этого параметра можно настроить, какое время будет передаваться системой управления. Устройство использует эту информацию для синхронизации по времени [► Раздел 8.1.4, Страница 99]. Для выбора доступны указанные ниже значения.

Значение параметра	Описание
Местный	Система управления передает местное время. Указание: при использовании этого значения необходимо деактивировать автоматический переход с летнего на зимнее время [► Страница 99]. В противном случае устройство использует неверное время.
UTC	Система управления передает всемирное координированное время (UTC). Устройство рассчитывает местное время на основе времени UTC и настроенного часового пояса [► Страница 100].

Табл. 32: Контрольное время

8.1.6.4 Конфигурирование IEC 60870-5-104 (по специальному заказу)

Если вы хотите использовать протокол системы управления IEC 60870-5-104, необходимо настроить указанные ниже параметры. Также см. раздел «Конфигурация сети» [► Раздел 8.1.2, Страница 95].

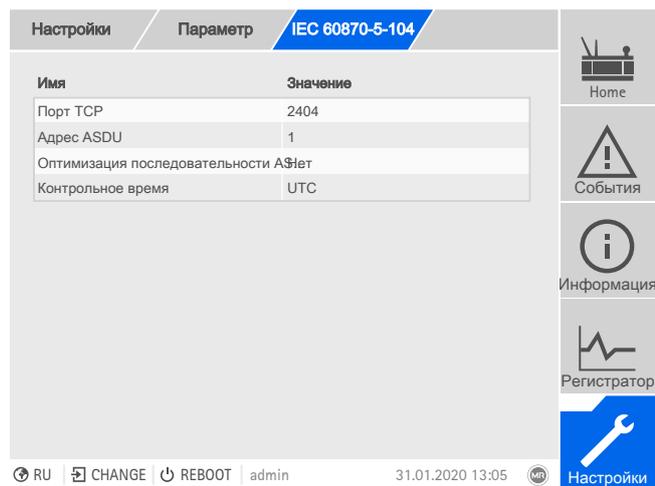


Рис. 106: IEC 60870-5-104

- Выберите пункт меню **Настройки > Параметры > Система > IEC 60870-5-104**.

Порт TCP

С помощью этого параметра можно настроить порт TCP.

Адрес ASDU

С помощью этого параметра можно настроить адрес ASDU.

Оптимизация последовательности ASDU

Данный параметр позволяет настроить метод оптимизации типов ASDU. Для того чтобы в телеграмме можно было передать несколько изменений значений в последовательности возрастающих адресов информационных объектов, стандарт допускает оптимизации. Это указывается с помощью бита последовательности. Выбор, для каких типов ASDU допустима данная оптимизация, определяется выпуском стандарта.

Для выбора доступны указанные ниже параметры.

Значение параметра	Описание
Нет	Устройство не оптимизирует типы ASDU.
Ред. 1	Оптимизация согласно редакции 1 стандарта IEC 60870 (типы 1, 3, 9, 11, 21, 126).
Ред. 1, поправка 2	Оптимизация согласно поправке 2 редакции 1 стандарта IEC 60870 (типы 1, 3, 9, 11, 13, 15, 21, 126).
Ред. 2	Оптимизация согласно редакции 2 стандарта IEC 60870 (типы 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 20, 21, 126).

Табл. 33: Оптимизация последовательности ASDU

Контрольное время

С помощью этого параметра можно настроить, какое время будет передаваться системой управления. Устройство использует эту информацию для синхронизации по времени [► Раздел 8.1.4, Страница 99]. Для выбора доступны указанные ниже значения.

Значение параметра	Описание
Местный	Система управления передает местное время. Указание: при использовании этого значения необходимо деактивировать автоматический переход с летнего на зимнее время [► Страница 99]. В противном случае устройство использует неверное время.
UTC	Система управления передает всемирное координированное время (UTC). Устройство рассчитывает местное время на основе времени UTC и настроенного часового пояса [► Страница 100].

Табл. 34: Контрольное время

IP-адрес клиента 1/2/3 (опция)

При использовании дополнительной функции «Мультиклиент» с помощью этого параметра можно настроить IP-адреса клиентов SCADA. Устройство принимает только команды через систему управления от конечных устройств с настроенными здесь IP-адресами.

- Обратите внимание на то, что все клиенты SCADA взаимодействуют с устройством на равной основе, поскольку устройство не отдает приоритет той или иной команде. При одновременной отправке команд от нескольких клиентов SCADA на устройство, оно выполнит последнюю отправленную команду.

8.1.6.5 Конфигурирование Modbus (по специальному заказу)

Если вы хотите использовать протокол системы управления Modbus, необходимо настроить параметры, соответствующие выбранному типу Modbus. Если вы хотите использовать Modbus TCP, см. также раздел «Конфигурация сети» [► Раздел 8.1.2, Страница 95].

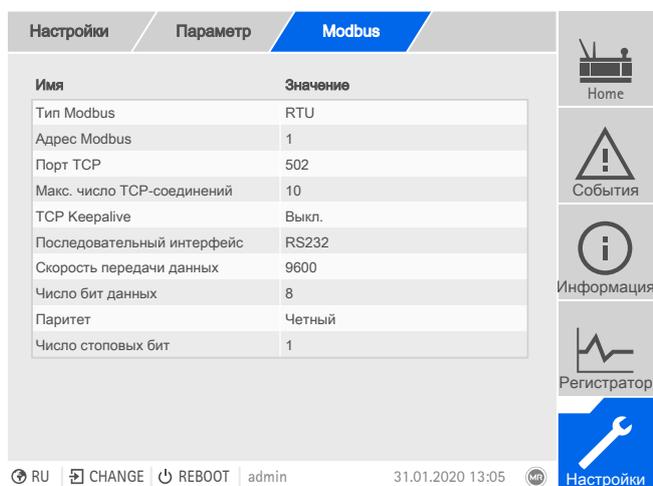


Рис. 107: Modbus

> Выберите пункт меню **Настройки** > **Параметры** > **Система** > **Modbus**.

Тип Modbus

Данный параметр позволяет настроить тип Modbus. Для выбора доступны указанные ниже значения.

- RTU
- TCP
- ASCII

Адрес Modbus

С помощью этого параметра можно настроить адрес Modbus.

Порт TCP

С помощью этого параметра можно настроить порт TCP.

Макс. число TCP-соединений

С помощью этого параметра можно настроить максимальное число TCP-соединений.

TCP Keepalive

С помощью этого параметра можно активировать и деактивировать функцию TCP Keepalive.

Последовательный интерфейс

С помощью этого параметра можно выбрать последовательный интерфейс для передачи данных. Можно выбрать указанные ниже значения.

- RS232
- RS485

Скорость передачи данных в бодах

Данный параметр позволяет настроить скорость передачи данных для последовательного интерфейса. Можно выбрать указанные ниже значения.

- 9600 бод
- 19 200 бод
- 38 400 бод
- 57 600 бод

- 115 200 бод

Число битов данных

С помощью этого параметра можно настроить число бит данных.

Паритет

С помощью этого параметра можно настроить паритет. Можно выбрать указанные ниже значения.

- Нет
- Четный
- Нечетный

Число стоповых бит

С помощью этого параметра можно настроить число стоповых бит.

8.1.6.6 Конфигурирование DNP3 (опция)

Если вы хотите использовать протокол системы управления DNP3, необходимо настроить нижеуказанные параметры. Если вы хотите использовать DNP3 через TCP, см. также раздел «Конфигурация сети» [► Раздел 8.1.2, Страница 95].

Имя	Значение
Тип передачи DNP3	TCP
Порт TCP	20000
Адрес устройства	1
Превыш. врем. для подтв. ответа	5 с
Незапрашиваемые сообщения	Выкл.
Адрес назначения	10000
Превышение времени	5 с
Неогр. повт. отпр. незапр. сооб.	Выкл.
Повтор незапрашив. сообщений	3
Идентификатор пользователя	ISM
Контрольное время	UTC

Рис. 108: DNP3

- > Выберите пункт меню **Настройки > Параметры > Система > DNP3**.

8.1.6.6.1 Тип передачи DNP3

Данный параметр позволяет настроить тип передачи. Для выбора доступны указанные ниже значения.

- TCP
- Последовательный

Порт TCP

С помощью этого параметра можно настроить порт TCP.

Последовательный интерфейс

С помощью этого параметра можно выбрать последовательных интерфейс для передачи данных. Можно выбрать указанные ниже значения.

- RS232
- RS485

Скорость передачи данных в бодах

Данный параметр позволяет настроить скорость передачи данных для последовательного интерфейса. Можно выбрать указанные ниже значения.

- 9600 бод
- 19 200 бод
- 38 400 бод
- 57 600 бод
- 115 200 бод

Адрес устройства

Этот параметр позволяет настроить адрес ссылки для устройства.

Адрес назначения

Этот параметр позволяет настроить адрес ссылки назначения для Ведущего.

Незапрашиваемые сообщения

С помощью этого параметра можно настроить, будет ли устройство отправлять незапрашиваемые сообщения (Unsolicited Messages). Если функция «Незапрашиваемые сообщения» активирована, устройство при каждом изменении значения отправляет сообщение через систему управления.

Повтор незапрашиваемых сообщений

С помощью этого параметра можно настроить, с какой периодичностью устройство должно отсылать незапрашиваемые сообщения, пока не поступит ответ от Ведущего DNP3.

Неограниченный повтор незапрашиваемых сообщений

С помощью этого параметра можно настроить отправку неограниченного количества незапрашиваемых сообщений, пока не будет получен ответ от Ведущего DNP3.

Превышение времени

С помощью этого параметра можно настроить превышение времени для незапрашиваемых сообщений.

Превышение времени для подтверждения ответа

С помощью этого параметра можно настроить превышение времени для подтверждения ответа при отправке незапрашиваемых сообщений.

Идентификатор пользователя

С помощью этого параметра можно настроить идентификатор пользователя.

Контрольное время

С помощью этого параметра можно настроить, какое время будет передаваться системой управления. Устройство использует эту информацию для синхронизации по времени [► Раздел 8.1.4, Страница 99]. Для выбора доступны указанные ниже значения.

Значение параметра	Описание
Местный	Система управления передает местное время. Указание: при использовании этого значения необходимо деактивировать автоматический переход с летнего на зимнее время [► Страница 99]. В противном случае устройство использует неверное время.
UTC	Система управления передает всемирное координированное время (UTC). Устройство рассчитывает местное время на основе времени UTC и настроенного часового пояса [► Страница 100].

Табл. 35: Контрольное время

8.1.6.7 Конфигурирование точек данных (опция)

С помощью дополнительной функции «Конфигурирование точек данных» можно настроить точки данных для системы управления устройством. Точки данных можно сконфигурировать только с помощью ПК через систему онлайн-визуализации.

8.1.6.7.1 Конфигурирование точек данных IEC 60870-5-101

Для протокола системы управления IEC 60870-5-101 можно изменить указанные ниже свойства для точек данных.

Столбец	Описание	Возможность изменения	Диапазон настройки
Active	Если точку данных следует передавать через протокол системы управления, установите соответствующий флажок.	Да	Актив./неактив.
IOA	Адрес точки данных. Диапазон настройки зависит от установленного параметра «Число октетов адреса информационного объекта» (два или три октета).	Да	Два октета: 1...65535 Три октета: 1...16777215
Имя	Обозначение точки данных.	Нет	-
Type	Тип точки данных.	Нет	-
Group	Группа или группы точки данных. Принадлежность к группе следует указывать в виде бинарного кода (5 бит). Максимальное количество групп — пять. Пример – 00000: нет принадлежности к группе – 00001: группа 1 – 01000: группа 4 – 01001: группы 1 и 4	Да	00000...11111
INTG	Значение показывает, следует ли (1) отправлять эту точку данных при общем опросе или не следует (0).	Да	0, 1

Столбец	Описание	Возможность изменения	Диапазон настройки
ТН	<p>Пороговое значение для измеренных значений. Только если измененное значение превышает пороговое значение, точка данных передается заново.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Если вы укажете значение 0, пороговое значение не будет активно. – Если значение не указано, устройство использует пороговое значение, установленное в параметрах устройства. Если параметр для порогового значения в устройстве отсутствует, пороговое значение не активно. – Указание. Пороговое значение можно указать только для точек данных типа 9, 10, 11, 12, 13, 14, 21, 34, 35 или 36. 	Да	0...32768
СТ	<p>Интервал (мс) для периодической отправки точки данных. Если вы укажете значение 0, точка данных будет отправляться не периодически.</p> <p>Указание. Интервал можно указать только для точек данных типа 9, 11 или 13.</p>	Да	0...10000

Табл. 36: Конфигурирование точек данных IEC 60870-5-101

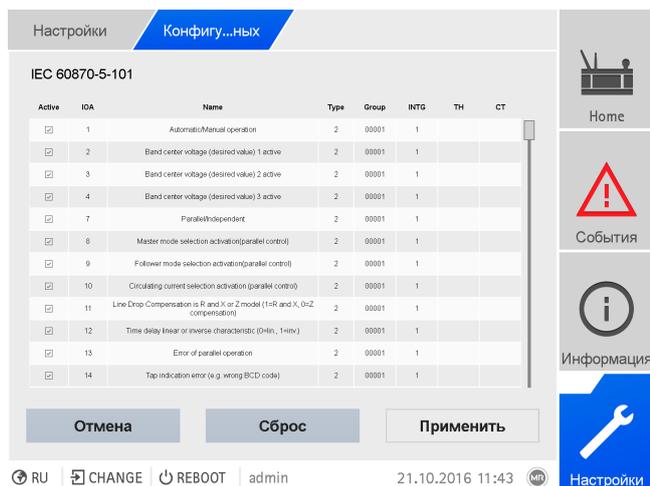


Рис. 109: Конфигурирование точек данных IEC 60870-5-101

1. Выберите пункт меню **Настройки > Конфигур. точек данных**.
2. Настройте точки данных на свое усмотрение.
3. Нажмите кнопку **Применить** для сохранения измененного списка точек данных.
4. Для активации измененного списка точек данных перезагрузите устройство.

8.1.6.7.2 Конфигурирование точек данных IEC 60870-5-103

Для протокола системы управления IEC 60870-5-103 можно изменить указанные ниже свойства для точек данных.

Столбец	Описание	Возможность изменения	Диапазон настройки
Active	Если точку данных следует передавать через протокол системы управления, установите соответствующий флажок.	Да	Актив./неактив.
ТYP	Идентификатор типа точки данных.	Нет	-
FUN	Тип функции точки данных. Указание. Тип функции 254 можно использовать только для точек данных с идентификатором типа 10 или 11.	Да	0...255

Столбец	Описание	Возможность изменения	Диапазон настройки
INF	Номер информации для точки данных. Указание. Номер информации 0 можно использовать только для точек данных с типом функции 254.	Да	0...255
GIN	Общий идентификационный номер точки данных. Указание. Общий идентификационный номер 0 можно использовать только для точек данных с типом функции, отличной от типа 254.	Да	0...65535
Data Type	Тип данных для точки данных.	Нет	-
Имя	Обозначение точки данных.	Нет	-
Interrogation	Значение показывает, следует ли (1) отправлять эту точку данных при общем опросе или не следует (0).	Да	0, 1
Threshold	Пороговое значение для измеренных значений. Только если измененное значение превышает пороговое значение, точка данных передается заново. <ul style="list-style-type: none"> - Если вы укажете значение 0, пороговое значение не будет активно. - Если значение не указано, устройство использует пороговое значение, установленное в параметрах устройства. Если параметр для порогового значения в устройстве отсутствует, пороговое значение не активно.	Да	0...100000000

Табл. 37: Конфигурирование точек данных IEC 60870-5-103

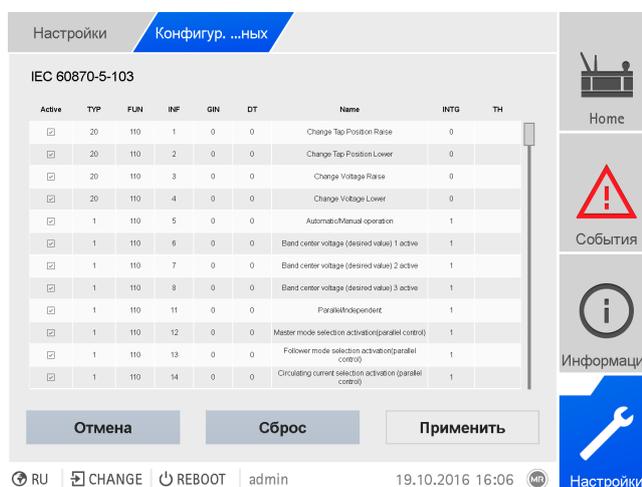


Рис. 110: Конфигурирование точек данных IEC 60870-5-103

1. Выберите пункт меню **Настройки > Конфигур. точек данных**.
2. Настройте точки данных на свое усмотрение.
3. Нажмите кнопку **Применить** для сохранения измененного списка точек данных.
4. Для активации измененного списка точек данных перезагрузите устройство.

8.1.6.7.3 Конфигурирование точек данных IEC 60870-5-104

Для протокола системы управления IEC 60870-5-104 можно изменить указанные ниже свойства для точек данных.

Столбец	Описание	Возможность изменения	Диапазон настройки
Active	Если точку данных следует передавать через протокол системы управления, установите соответствующий флажок.	Да	Актив./неактив.
IOA	Адрес точки данных.	Да	1...16777215
Имя	Обозначение точки данных.	Нет	-
Type	Тип точки данных.	Нет	-
Group	Группа или группы точки данных. Принадлежность к группе следует указывать в виде бинарного кода (5 бит). Максимальное количество групп — пять. Пример <ul style="list-style-type: none"> - 00000: нет принадлежности к группе - 00001: группа 1 - 01000: группа 4 - 01001: группы 1 и 4 	Да	00000...11111
INTG	Значение показывает, следует ли (1) отправлять эту точку данных при общем опросе или не следует (0).	Да	0, 1
TH	Пороговое значение для измеренных значений. Только если измененное значение превышает пороговое значение, точка данных передается заново. <ul style="list-style-type: none"> - Если вы укажете значение 0, пороговое значение не будет активно. - Если значение не указано, устройство использует пороговое значение, установленное в параметрах устройства. Если параметр для порогового значения в устройстве отсутствует, пороговое значение не активно. Указание. Пороговое значение можно указать только для точек данных типа 9, 10, 11, 12, 13, 14, 21, 34, 35 или 36.	Да	0...32768
CT	Интервал (мс) для периодической отправки точки данных. Если вы укажете значение 0, точка данных будет отправляться не периодически. Указание. Интервал можно указать только для точек данных типа 9, 11 или 13.	Да	0...10000

Табл. 38: Конфигурирование точек данных IEC 60870-5-104

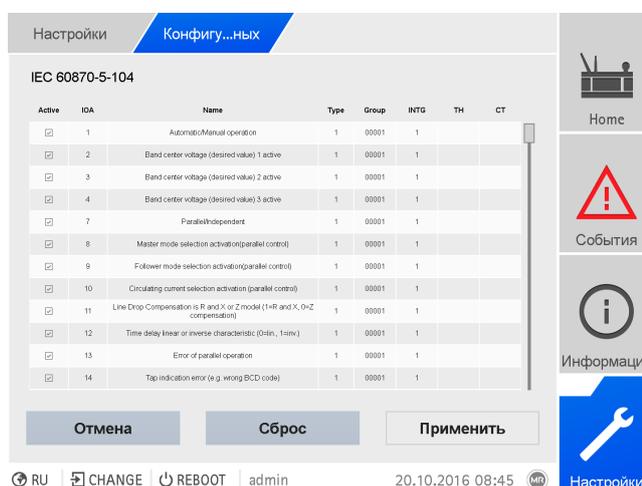


Рис. 111: Конфигурирование точек данных IEC 60870-5-104

1. Выберите пункт меню **Настройки > Конфигур. точек данных**.
2. Настройте точки данных на свое усмотрение.
3. Нажмите кнопку **Применить** для сохранения измененного списка точек данных.
4. Для активации измененного списка точек данных перезагрузите устройство.

8.1.6.7.4 Конфигурирование точек данных Modbus

Для протокола системы управления Modbus можно изменить указанные ниже свойства для точек данных.

Столбец	Описание	Возможность изменения	Диапазон настройки
Active	Если точку данных следует передавать через протокол системы управления, установите соответствующий флажок.	Да	Актив./неактив.
Тип	Тип точки данных.	Нет	-
Index1	Адрес точки данных.	Да	0...65535
Index2	Дополнительный второй адрес точки данных. Он используется автоматически для точек данных, которые могут передавать значения больше 16 бит. Обратите внимание на то, что адрес Index2 всегда следует за адресом Index1.	Нет	-
Имя	Обозначение точки данных.	Нет	-

Табл. 39: Конфигурирование точек данных Modbus

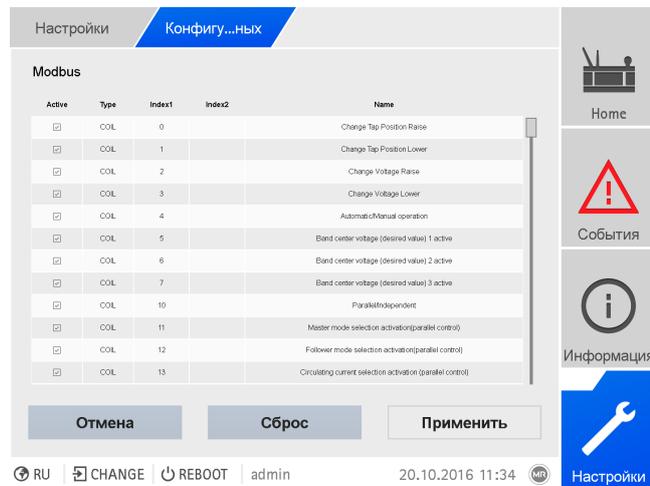


Рис. 112: Конфигурирование точек данных Modbus

1. Выберите пункт меню **Настройки > Конфигур. точек данных**.
2. Настройте точки данных на свое усмотрение.
3. Нажмите кнопку **Применить** для сохранения измененного списка точек данных.
4. Для активации измененного списка точек данных перезагрузите устройство.

8.1.6.7.5 Конфигурирование точек данных DNP3

Для протокола системы управления DNP3 можно изменить указанные ниже свойства для точек данных.

Столбец	Описание	Возможность изменения	Диапазон настройки
Active	Если точку данных следует передавать через протокол системы управления, установите соответствующий флажок.	Да	Актив./неактив.
OBJGROUP	Столбец OBJGROUP показывает группу объектов для точки данных. <ul style="list-style-type: none"> - AI = Analog Input (аналоговый вход) - AO = Analog Output (аналоговый выход) - BI = Binary Input (бинарный вход) - BO = Binary Output (бинарный выход) - CT = Counter (счетчик) 	Нет	-
INDEXADDR	Адрес точки данных.	Да	0...4294967296
CLASS	Класс точки данных. <ul style="list-style-type: none"> - 0: Static (статический) - 1...3: Event (событие) Указание. Класс можно настроить только для точек данных групп объектов AI, BI и CT.	Да	0...3
PREFSTATICVAR	В зависимости от группы объектов для точки данных класса 0 (Static) можно задать представленные ниже вариации. <ul style="list-style-type: none"> - BI: 1, 2 - BO: 2 - AI: 2, 4 - AO: 2 - CT: 1, 2, 5, 6 	Да	0...6
PREFEVENTVAR	В зависимости от группы объектов для точки данных классов 1...3 (Event) можно задать представленные ниже вариации. <ul style="list-style-type: none"> - BI: 1, 2, 3 - BO: нет значения - AI: 2, 4 - AO: нет значения - CT: 1, 2, 5, 6 	Да	0...6
NAME	Обозначение точки данных.	Нет	-
Deadband	Пороговое значение для аналоговых входов. Только если измененное значение превышает пороговое значение, точка данных передается заново. <ul style="list-style-type: none"> - Если вы укажете значение 0, пороговое значение не будет активно. - Если значение не указано, устройство использует пороговое значение, установленное в параметрах устройства. Если параметр для порогового значения в устройстве отсутствует, пороговое значение не активно. Указание. Пороговое значение указывается в той же единице измерения, что и значение точки данных. Для этого учитывайте список точек данных.	Да	0...32768

Табл. 40: Конфигурирование точек данных DNP3

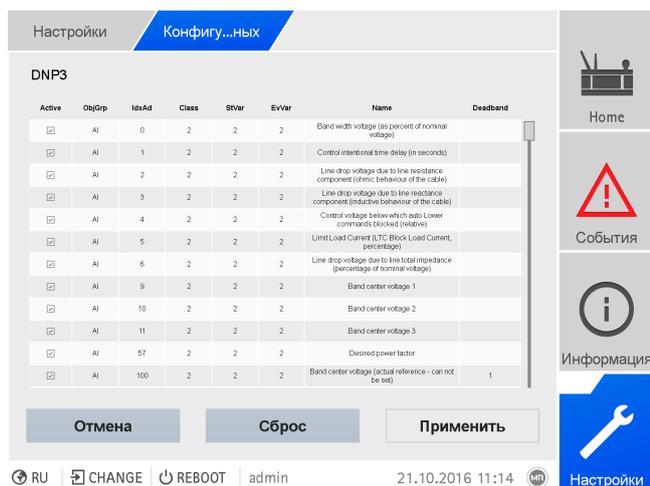


Рис. 113: Конфигурирование точек данных DNP3

1. Выберите пункт меню **Настройки > Конфигур. точек данных**.
2. Настройте точки данных на свое усмотрение.
3. Нажмите кнопку **Применить** для сохранения измененного списка точек данных.
4. Для активации измененного списка точек данных перезагрузите устройство.

8.1.6.7.6 Сброс конфигурации точек данных до заводских настроек

Сброс конфигурации точек данных до заводских настроек выполняется указанным ниже образом.

1. Выберите пункт меню **Настройки > Конфигур. точек данных**.
2. Нажмите кнопку **Сброс**.
 - » Появится сообщение о подтверждении сброса.
3. Нажмите кнопку **Да** для сброса конфигурации точек данных до заводских настроек.
4. Для активации измененного списка точек данных перезагрузите устройство.

8.1.6.7.7 Экспорт и импорт конфигурации точек данных

Вы можете экспортировать конфигурацию точек данных, чтобы сохранить ее или импортировать на другое устройство. Дополнительную информацию см. в разделе «Менеджер импорта/экспорта» [► Раздел 8.1.15, Страница 136].

8.1.7 Отображение рекордера измеренных величин (опция)

Функция «Регистратор измеренных значений» (опция) позволяет отобразить временные характеристики измеренных значений и сигналов.

При доступе через систему визуализации можно выбрать максимум 10 измеренных значений.

Просмотреть регистратор измеренных значений можно следующим образом.

1. Выберите пункт меню **Рекордер**.

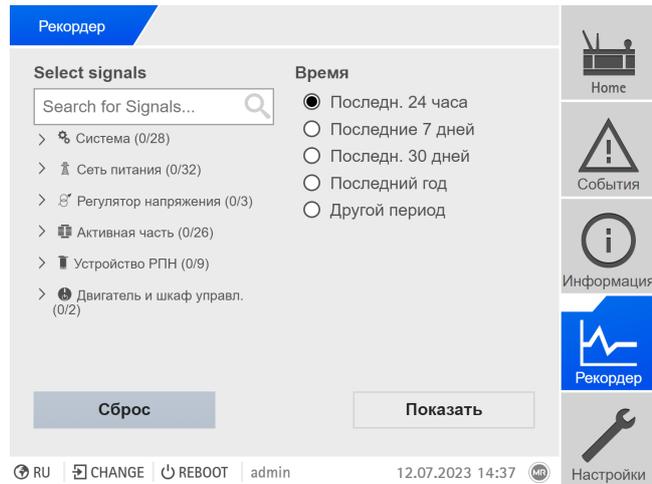


Рис. 114: Регистратор

2. Выберите отображаемые **сигналы**.

3. При необходимости настройте для каждого сигнала необходимую **Ось**.

4. Настройте **временной период** для отображения измеренного значения.

5. Нажмите кнопку **Показать**, чтобы открыть индикацию измеренных значений (журнал).

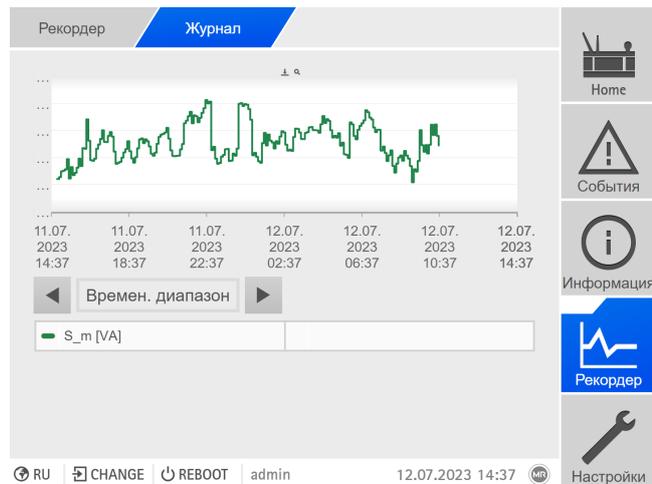


Рис. 115: Журнал

6. Для получения дополнительной информации переместите указатель мыши на **точку измерения**.

7. Для того чтобы увеличить диаграмму, измените размер выбранного окна с помощью мыши. Чтобы уменьшить диаграмму до первоначального размера, нажмите кнопку .

8. Чтобы сохранить отображаемые измеренные значения в формате CSV, нажмите кнопку .

8.1.8 Настройка регистратора измеренных значений

В зависимости от настроенного интервала сохранения средних значений регистратор может отображать измеренные значения за более короткий или более продолжительный период.

- Интервал сохранения средних значений = 1 с: ок. 1 дня и 4 ч
- Интервал сохранения средних значений = 86 400 с (= 24 ч): ок. 276 лет

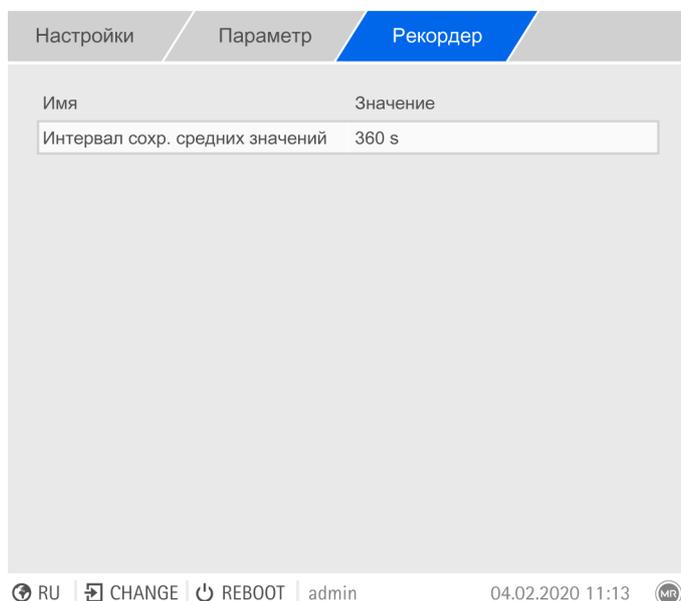


Рис. 116: Регистратор

1. Выберите пункт меню **Настройки > Параметры > Система > Регистратор**.
2. Выберите необходимый параметр.
3. Настройте параметр.
4. Нажмите кнопку **Применить** для сохранения измененного параметра.

Интервал сохранения средних значений

С помощью этого параметра можно настроить интервал сохранения средних значений регистратора измеренных значений для электрических величин (ток, напряжение, фазовый угол и т. д.).

8.1.9 Привязка сигналов и событий

Устройство позволяет привязать цифровые входы (GPI) и команды системы управления (SCADA) к своим функциям, цифровым выходам (GPO) и сообщениям системы управления.

Для этого доступные цифровые входы привязываются к сообщению о событии *Групповой цифровой вход* и доступные команды системы управления соответственно привязываются к сообщению о событии *Групповая команда SCADA*.

Вход/команда	Сообщение о событии
Цифровой вход 1 ¹⁾	Групповой цифровой вход 1
Цифровой вход 2 ¹⁾	Групповой цифровой вход 2
...	...
Цифровой вход 42 ¹⁾	Групповой цифровой вход 42

Вход/команда	Сообщение о событии
Групповая команда SCADA 1	Групповая команда SCADA 1
Групповая команда SCADA 2	Групповая команда SCADA 2
...	...
Групповая команда SCADA 10	Групповая команда SCADA 10

Табл. 41: Привязка цифровых входов и команд системы управления к сообщениям о событии

¹⁾ Число доступных цифровых входов зависит от конфигурации устройства в соответствии с заказом.

Сообщения о событиях можно привязать к функциям устройства, цифровым выходам и сообщениям системы управления. Кроме того, все дополнительные сообщения о событиях (например, *минимальное напряжение U<*) можно привязать к цифровым выходам и сообщениям системы управления. Для этого доступны соответствующие параметры, для которых следует указать относящиеся к ним номера событий.

8.1.9.1 Привязка цифровых выходов

Каждое событие можно привязать к цифровому выходу. Для этого в устройстве, в зависимости от конфигурации, имеется до 20 цифровых выходов. Если событие привязано к цифровому выходу, при наступлении этого события устройство подает сигнал на данный выход. Сигнал подается, пока событие происходит. Для каждого доступного цифрового выхода имеется параметр.



Для дальнейшей передачи входных сигналов или команд системы управления необходимо цифровые выходы или сообщения системы управления привязать к событиям *Общий цифровой вход* или *Общая команда SCADA*.

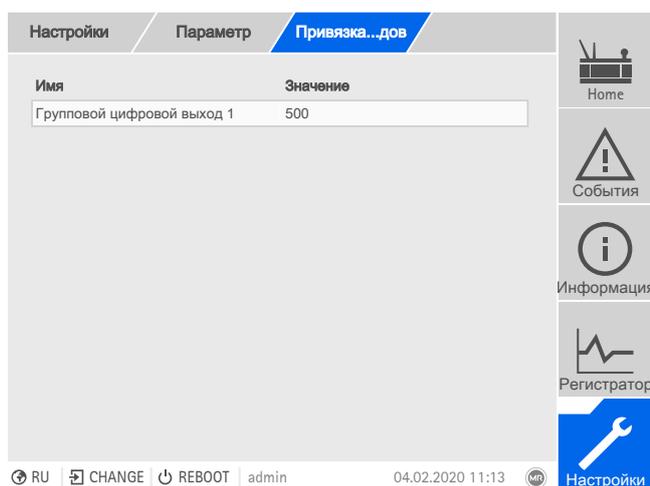


Рис. 117: Привязка цифровых выходов

- ✓ Требуемый номер события известен [► Раздел 8.1.11, Страница 125].
- 1. Выберите пункт меню **Настройки > Параметры > Система > Привязка выходов**.
- 2. Выберите необходимый параметр.
- 3. Укажите требуемый номер события.
- 4. Для сохранения измененного параметра нажмите кнопку **Применить**.

Общий цифровой выход X

Этот параметр позволяет привязать цифровой выход к сообщению о событии. Укажите требуемый номер события.

При номере события 500 привязка деактивируется.

8.1.9.2 Привязка сообщений системы управления

Каждое событие можно привязать к сообщению системы управления. Для этого в устройстве имеется 25 сообщений SCADA. Если событие привязано к сообщению SCADA, при наступлении этого события устройство устанавливает точку данных на «Вкл.». Если событие прекращается, устройство устанавливает точку данных на «Выкл.». Для каждого доступного сообщения SCADA имеется параметр.

Для дальнейшей передачи команд системы управления необходимо сообщения системы управления привязать к событиям *Общий цифровой вход* или *Общая команда SCADA*.

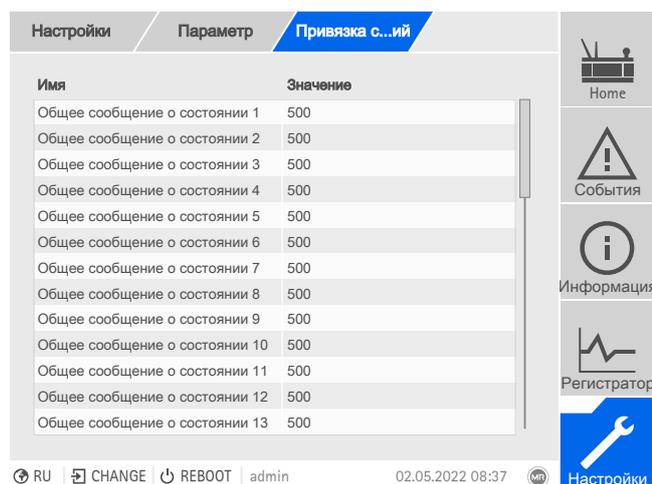


Рис. 118: Привязка сообщений SCADA

- ✓ Требуемый номер события известен.
- > Выберите пункт меню **Настройки > Параметры > Система > Привязка сообщений**.

Общее сообщение о состоянии X

Этот параметр позволяет привязать сообщение SCADA к сообщению о событии. Укажите требуемый номер события.

При номере события 500 привязка деактивируется.

8.1.10 Конфигурирование цифровых входов и выходов

В заводских настройках конфигурируемые цифровые входы и выходы устройства сконфигурированы указанным ниже образом.

- Вход: активный высокий
- Выход: нормально разомкнутый (NO)

При необходимости конфигурацию можно изменить.

8.1.10.1 Создание резервной копии

Чтобы восстановить систему после возможного неправильного конфигурирования, необходимо создать ее резервную копию. Для этого выполните следующее.

1. Выберите пункт меню **Настройки > Экспорт**.
2. Выберите параметр **Настройки** для экспорта резервной копии текущих настроек.
3. Выберите **Интерфейс** (USB или ПК).
4. Для запуска экспорта нажмите кнопку **Экспорт**.

8.1.10.2 Конфигурация DIO



Убедитесь в том, что конфигурация цифровых входов и выходов соответствует используемым функциям. В противном случае возможна неисправная работа устройства и подключенных периферийных устройств.

Для настройки конфигурации цифровых входов и выходов нижеуказанная информация выводится в виде таблицы. Элементы, не подлежащие изменению, выделены серым.

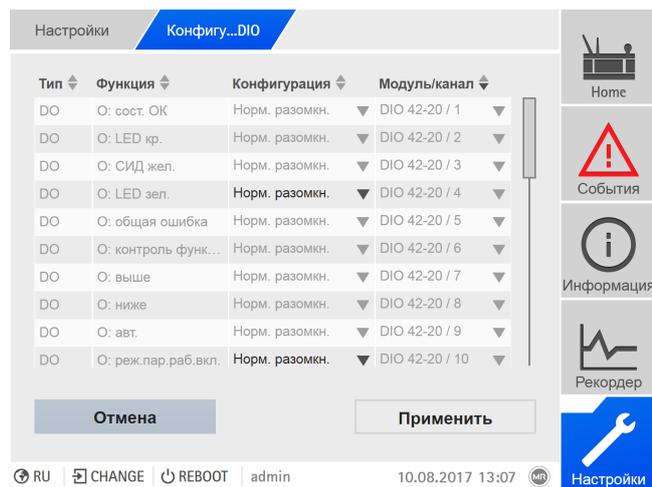


Рис. 119: Конфигурирование цифровых входов и выходов



Описанные ниже операции управления возможны, только если вы вызываете визуализацию на компьютере. Вы можете изменять конфигурацию цифровых входов и выходов, только если имеете роль наладчика или администратора.

Заводские параметры позволяют войти в систему в роли администратора следующим образом:

- Имя пользователя: `admin`
- Пароль: `admin`

Цифровые входы и выходы устройства конфигурируются следующим образом:

1. Выберите пункт меню **Настройки > Конфигурация DIO**.
2. При необходимости нажимайте кнопку ▲ или ▼, чтобы отсортировать характеристики по столбцам в алфавитном порядке.
3. Сконфигурируйте требуемые свойства.
4. Нажмите кнопку **Применить**.
5. Для сохранения изменений при запросе подтверждения нажмите кнопку **Да**.

Функция

Функция цифрового входа (I: ...) или выхода (O: ...). Обозначение можно изменить.

Вид сигнала

Выберите вид сигнала.

- Цифровой: цифровой вход

Конфигурация

Сконфигурируйте цифровые входы и выходы указанным ниже образом.

- DI: активный высокий или активный низкий.
- DO: замыкающий контакт (NO), размыкающий контакт (NC). Указание: при выключенном устройстве или при ошибке цифровые выходы всегда разомкнуты (не бистабильное реле).

Модуль: канал

Канал модуля DIO, с которым связана функция. Функции, которые не связаны с каналом, отображаются в виде знака «-». Учитывайте прилагаемую электросхему.

8.1.11 Управление событиями

Устройство оснащено системой управления событиями. Она позволяет распознавать различные рабочие состояния устройства и согласовывать его действия. Обзор возможных событий можно просмотреть на устройстве.

8.1.11.1 Просмотр и квитирование событий

Просмотреть или квитировать текущие события можно следующим образом:

- > Выберите пункт меню **События**.
- » Отобразится список текущих событий.

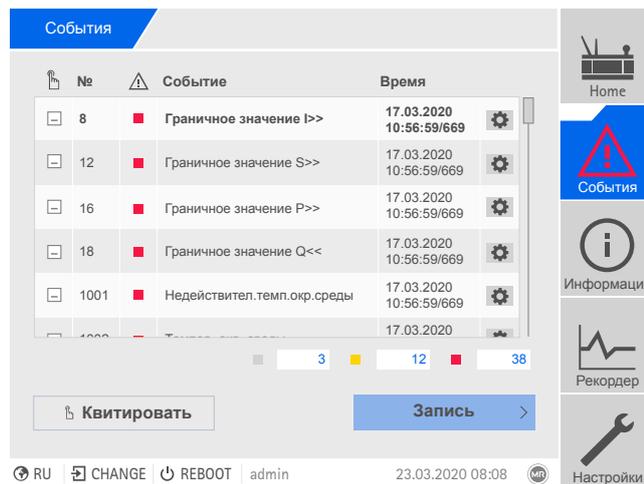


Рис. 120: Обзор текущих событий

Квитирование событий

Квитируемые события необходимо квитировать в обзоре событий, чтобы они больше не отображались. Остальные события удаляются автоматически при устранении причины их возникновения (например, устранение нарушения граничного значения).

События квитируются следующим образом:

- > Для квитиования событий отметьте необходимые события в столбце  и нажмите кнопку **Квитировать**.
- » События квитиованы.

8.1.11.2 Конфигурирование событий

События обладают следующими характеристиками:

Характеристика	Описание
Название события	Краткое название события. При полном удалении текста отображается стандартный текст.
Описание события	Описание события. При полном удалении текста отображается стандартный текст.
Устранение события	Указания по устранению ошибок, являющихся причиной возникновения событий. При полном удалении текста отображается стандартный текст.
Категория	<ul style="list-style-type: none">– Ошибка (красный)– Предупреждение (желтый)– Информация (серый) Эта настройка влияет на цвет светодиода <i>Авария</i> и символа события в первичной навигации.
Сообщить	При активировании этого параметра событие будет выводиться на дисплее и, при соответствующей конфигурации, передаваться через выход и протокол диспетчерского пункта.
Сохранить	При активировании этого параметра событие сохраняется в памяти событий.
Многокр. устан. (не конфигурируется)	Событие может выдаваться многократно без промежуточного деактивирования.
Активный высокий (не конфигурируется)	Активный высокий: устройство подает сигнал при наступлении события. Активный низкий: устройство подает сигнал, пока событие отсутствует. При наступлении события сигнал сбрасывается.
Квитируемое (не конфигурируется)	Квитируемые события необходимо квитиовать в обзоре событий, чтобы они больше не отображались. Остальные события удаляются автоматически при устранении причины их возникновения (например, устранение нарушения граничного значения).
Блокирующее (не конфигурируется)	Если событие активно, автоматическое регулирование напряжения блокируется.

Табл. 42: Характеристики событий

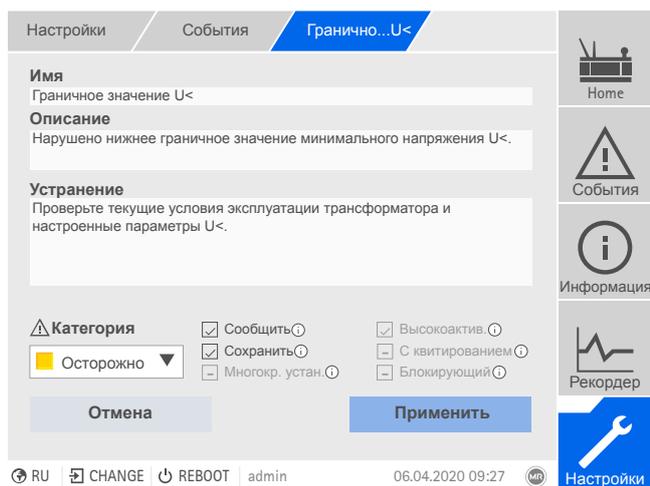


Рис. 121: Конфигурирование событий

Событие конфигурируется следующим образом:

1. Выберите пункт меню **Настройки > События**.
2. Выберите из списка событие, которое следует изменить.
3. Выберите необходимые параметры.
4. Чтобы сохранить изменения, нажмите кнопку **Применить**.

8.1.11.3 Индикация памяти событий

В памяти событий сохраняются прошедшие события. Вы можете настроить отображение событий с помощью различных фильтров. Для этого доступны указанные ниже фильтры.

Фильтр	Описание
Время	Дата и время события
Категория	Категория события: <ul style="list-style-type: none"> - Ошибка (красный) - Предупреждение (желтый) - Информация (серый)
Status	Событие возникло/прошло: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Событие возникло ➤ Событие прошло
Компоненты	Компоненты установки
Событие	Выбор максимум трех событий

Просмотреть память событий можно следующим образом:

1. Выберите пункт меню **События > Память событий**.

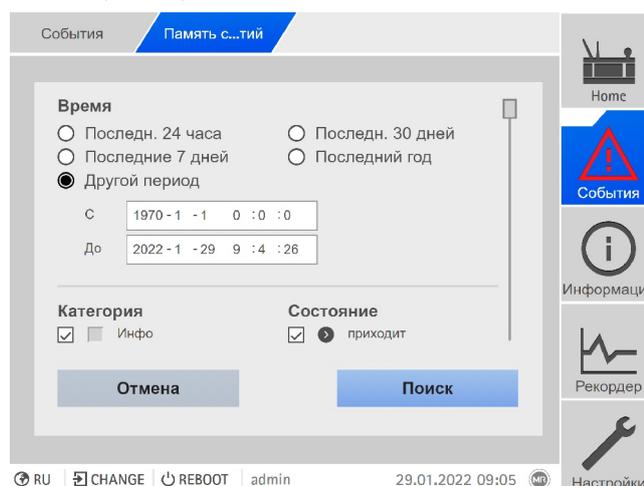


Рис. 122: Память событий

2. Настройте необходимые **Фильтр**.
3. Выберите из списка **События** требуемые события.
4. Нажмите кнопку **Поиск** для отображения необходимых событий.

Экспорт событий

Текущие записи из памяти событий можно экспортировать как файл CSV. Если вы предварительно установили фильтр, экспортируются только отфильтрованные записи.

События экспортируются следующим образом:

- ✓ Предварительно установите соединение с ПК или подключите носитель информации к USB-разъему на модуле CPU I/CPU II.
1. Нажмите кнопку **Экспорт**.
 2. Выберите необходимое значение параметра (ПК или USB) для передачи данных.
 - » Данные экспортируются.

8.1.11.4 Экспорт обзора сообщений о событиях

Обзор возможных событий можно просмотреть на устройстве.

- ✓ Предварительно установите соединение с ПК или подключите носитель информации к USB-разъему на модуле CPU I [► Раздел 4.7.3.4, Страница 29].
1. Откройте пункт меню **Экспорт > Список событий**.
 2. Выберите место сохранения.
 3. Нажмите кнопку **Начать экспорт**.
 - » Выполняется экспорт обзора сообщений о событиях.

8.1.12 Управление пользователями

Управление пользователями основано на ролевой системе. Каждому пользователю необходимо присвоить роль. Для каждой роли можно настроить права доступа к параметрам и событиям.

8.1.12.1 Роли пользователя

Управление правами доступа к функциям и настройкам устройства происходит на основании иерархической системы ролей. Система содержит пять различных ролей, которым предоставляются разные права доступа. Часть прав доступа строго задана, но права доступа к определенным параметрам

и событиям можно конфигурировать. Информацию см. в разделе «Настройка прав доступа к параметрам и событиям» [► Раздел 8.1.12.4, Страница 132].

Пока вы не выполнили вход в систему устройства, вы находитесь в роли пользователя «Отображение данных».

В заводских параметрах предусмотрены следующим роли:

Роль	Описание
Отображение данных	Пользователь, который может только просматривать рабочие данные. - Просмотр всех параметров - Просмотр всех событий
Диагностика	Пользователь, который может просматривать рабочие данные и данные журнала. - Просмотр всех параметров - Просмотр всех событий - Экспорт данных журнала
Оператор	Пользователь, который может просматривать рабочие данные и квитировать события. Он может выполнять ручные переключения с помощью элементов управления устройства. - Просмотр всех параметров - Просмотр и квитирование всех событий
Настройщик	Пользователь, который может просматривать и менять рабочие данные. - Просмотр и изменение всех параметров - Импорт и экспорт параметров - Просмотр, изменение и квитирование всех событий
Администратор	Пользователь, который может просматривать и менять все данные. - Считывание всех параметров - Просмотр, изменение и квитирование всех событий

Табл. 43: Роли в заводских параметрах

Доступ к указанным далее разделам строго связан с назначенными ролями.

Функция	Отображение данных	Диагностика	Оператор	Настройщик	Администратор
Администрирование	-	-	-	-	+
Перезагрузка устройства	-	-	+	+	+
Импорт	-	-	-	+	+
Экспорт	-	+	-	+	+
Настройка даты и времени	-	-	+	+	+
Вызов мастера ввода в эксплуатацию	-	-	-	+	+
Калибровка резисторного контактного ряда	-	-	-	+	+

Функция	Отображение данных	Диагностика	Оператор	Настройщик	Администратор
Нажатие клавиш ВЫШЕ, НИЖЕ, ДИСТАНЦИОННЫЙ, AVR АВТО, AVR РУЧНОЙ	-	-	+	+	+
Настройка топологии	-	-	-	+	+
Конфигурирование аналоговых входов и выходов	-	-	-	+	+
Конфигурирование цифровых входов и выходов	-	-	-	+	+
Настройка TPLE	-	-	-	+	+
Конфигурирование точек данных	-	-	-	+	+
Вызов мастера техобслуживания	-	-	-	+	+
Изменение таблицы положений РПН	-	-	-	+	+
Разблокировка ECOTAP Modbus	-	-	-	+	+
Добавление датчиков к сенсорной шине MR	-	-	-	+	+

Табл. 44: Права доступа, строго связанные с ролями

8.1.12.2 Изменение пароля

Каждый пользователь может сменить пароль, если учетная запись пользователя не является групповой. Пароль групповой учетной записи может сменить только администратор.

Обратите внимание на то, что пароль должен отвечать указанным ниже требованиям.

- Состоять минимум из восьми знаков.
- Содержать хотя бы три из четырех следующих символов:
 - прописная буква;
 - строчная буква;
 - цифра;
 - специальный символ.

Пароль меняется следующим образом:

1. В строке состояние выберите **Имя пользователя**.

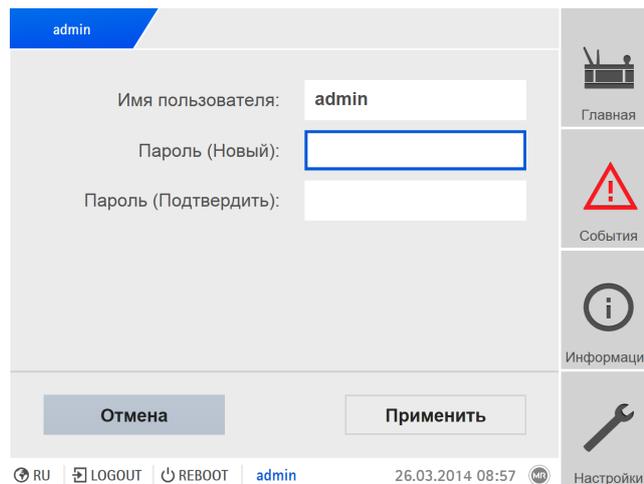


Рис. 123: Изменение пароля

2. Дважды введите новый **Пароль**.

3. Чтобы сохранить измененный пароль, нажмите кнопку **Применить**.

8.1.12.3 Создание и удаление пользователей, редактирование данных пользователей

Для каждого пользователя можно настроить указанные ниже параметры.

- Имя пользователя и пароль
- Роль пользователя: каждому пользователю можно присвоить роль. Права доступа к параметрам или событиям связаны с ролями.
- Групповой доступ: данный параметр позволяет обозначить учетную запись пользователя как групповую (например, для доступа нескольких сотрудников). Пользователи с групповым доступом не могут менять собственный пароль. Пароль может изменить только администратор.
- Активно: вы можете активировать или деактивировать пользователя. Деактивированные пользователи не могут заходить в систему. Данные пользователя сохраняются в устройстве.
- Автоматический вход: вы можете активировать для пользователя функцию «Автоматический вход». Вход для этого пользователя выполняется автоматически при перезагрузке системы или при выходе из нее другого пользователя.

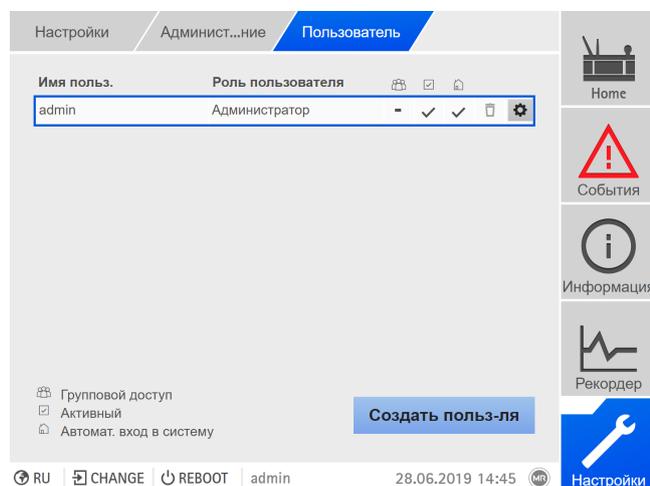


Рис. 124: Обзор созданных пользователей



Создавать или удалять пользователей и менять их данные может только пользователь с ролью администратора.

Заводские параметры позволяют войти в систему в роли администратора следующим образом:

- Имя пользователя: admin
- Пароль: admin

Создание пользователя

Создать пользователя можно следующим образом:

1. Выберите пункт меню **Настройки > Управление пользователями > Учетные записи пользователей**.
2. Нажмите кнопку **Создать польз-ля**.
3. Введите **Имя пользователя** и затем дважды **Пароль**.
4. Выберите **Роль пользователя**.
5. При необходимости активируйте параметр **Групповой доступ**, **Активный** или **Автомат. вход в систему**.
6. Чтобы сохранить данные пользователя, нажмите кнопку **Применить**.

Редактирование данных пользователей

Изменить данные пользователя можно следующим образом:

1. Выберите пункт меню **Настройки > Управление пользователями > Учетные записи пользователей**.
2. Выберите в списке кнопку  требуемого пользователя.
3. Внесите необходимые изменения.
4. Чтобы сохранить данные пользователя, нажмите кнопку **Применить**.

Удаление пользователей

Удалить данные пользователя можно следующим образом:

1. Выберите пункт меню **Настройки > Управление пользователями > Учетные записи пользователей**.
2. Выберите в списке кнопку  требуемого пользователя.
3. Нажмите кнопку **Применить** для удаления пользователя.

8.1.12.4 Настройка прав доступа к параметрам и событиям

Права доступа к параметрам и событиям можно сконфигурировать для имеющихся ролей. Для этого доступны указанные ниже параметры.

- Считывание: параметр/событие можно просматривать.
- Запись: параметр/событие можно менять.
- Квитирование: событие можно квитировать.

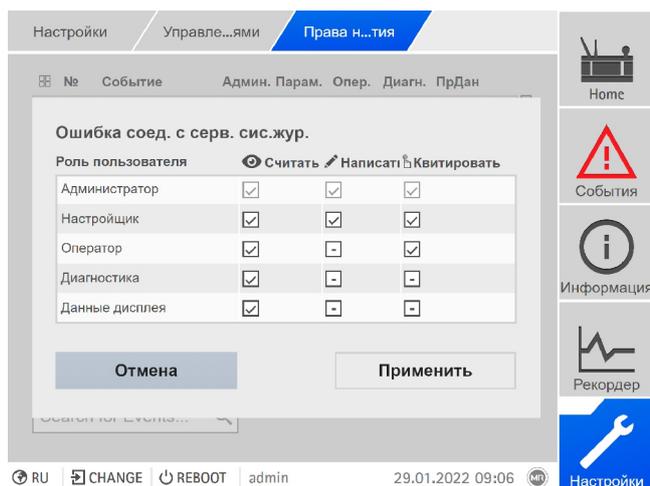


Рис. 125: Настройка прав доступа к событию



Менять права доступа может только пользователь с ролью администратора.

Заводские параметры позволяют войти в систему в роли администратора следующим образом:

- Имя пользователя: admin
- Пароль: admin

Настройка прав доступа к параметрам и событиям

1. Выберите пункт меню **Настройки > Управление пользователями > Права на параметры** или **Права на события**.
 - » Отобразится список всех параметров или событий.
2. Нажмите кнопку  для изменения выбранной записи в списке.
3. Выберите необходимые параметры.
4. Чтобы сохранить изменения, нажмите кнопку **Применить**.
5. Чтобы активировать измененные права, перезагрузите устройство.

8.1.12.5 Аутентификация пользователя через протокол RADIUS (опция)

Устройство поддерживает аутентификацию пользователя через протокол RADIUS согласно RFC 2865. Устройство в этом случае работает как RADIUS-клиент. Для использования протокола RADIUS необходимо создать словарь атрибутов (Dictionary) для устройств ISM® на сервере RADIUS и настроить параметры для протокола RADIUS на устройстве.

Выполняйте приведенные ниже указания.

- Используйте протокол RADIUS только в защищенной сети, так как передается конфиденциальная информация.
- Если идентификатор пользователя создан и на RADIUS-сервере и локально на устройстве, то устройство сначала пробует выполнить вход через RADIUS-сервер. Если вход выполнить не удастся, устройство использует локально сохраненные данные для входа.
- Если идентификатор пользователя на RADIUS-сервере не создан, устройство использует локально сохраненные данные для входа.

8.1.12.5.1 Создание словаря атрибутов на RADIUS-сервере

На RADIUS-сервере необходимо создать словарь атрибутов для устройств ISM® согласно представленной ниже спецификации.

VENDOR MR 34559
BEGIN-VENDOR MR

```

# Attributes
ATTRIBUTE MR-ISM-User-Group 1 integer
# Predefined values for attribute 'MR-ISM-User-Group'
VALUE MR-ISM-User-Group Administrator 1
VALUE MR-ISM-User-Group Parameter-configurator 2
VALUE MR-ISM-User-Group Operator 3
VALUE MR-ISM-User-Group Diagnostics 4
VALUE MR-ISM-User-Group Data-display 5
END-VENDOR MR

```

Если RADIUS-сервер поддерживает импорт словаря атрибутов, вы можете экспортировать словарь атрибутов с устройств ISM® на другое устройство и импортировать его на RADIUS-сервер. Выполните для этого указания, представленные в разделе «Экспорт данных» [► Раздел 8.1.15.1, Страница 136].

Группы пользователей словаря атрибутов соответствуют ролям пользователей [► Раздел 8.1.12.1, Страница 128] устройства и обладают соответствующими правами.

8.1.12.5.2 Конфигурация протокола RADIUS

Для установки соединения с RADIUS-сервером необходимо настроить указанные ниже параметры.

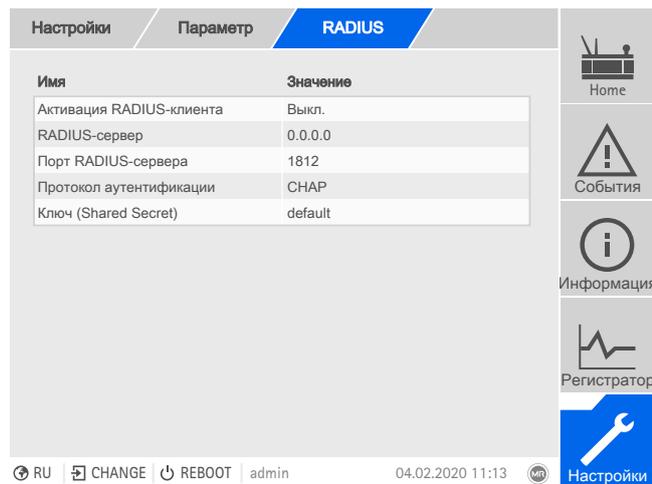


Рис. 126: Конфигурация протокола RADIUS

• **И**нформация: Конфигурировать протокол RADIUS может только пользователь с ролью администратора.

Заводские параметры позволяют войти в систему в роли администратора следующим образом:

- Имя пользователя: admin
- Пароль: admin
- > Выберите пункт меню **Настройки > Параметры > Система > RADIUS**.

Активация RADIUS-клиента

Данный параметр позволяет активировать RADIUS-клиент.

RADIUS-сервер

Данный параметр позволяет настроить IP-адрес RADIUS-сервера.

Порт RADIUS-сервера

Данный параметр позволяет настроить порт RADIUS-сервера.

Протокол аутентификации

С помощью этого параметра можно настроить протокол аутентификации, через который происходит коммуникация между сервером и клиентом. Для выбора доступны указанные ниже значения.

- PAP (Password Authentication Protocol)
- CHAP (Challenge Handshake Protocol)

Ключ (Shared Secret)

С помощью этого параметра можно настроить ключ (Shared Secret). Для RADIUS-клиента и RADIUS-сервера необходимо настроить одинаковые ключи. Ключ должен содержать максимум 127 знаков и состоять из набора символов ASCII.

8.1.13 Аппаратное обеспечение

В пункте меню оборудования можно просмотреть информацию об оборудовании устройства. Для модулей представлена информация об уровне сигналов отдельных каналов.

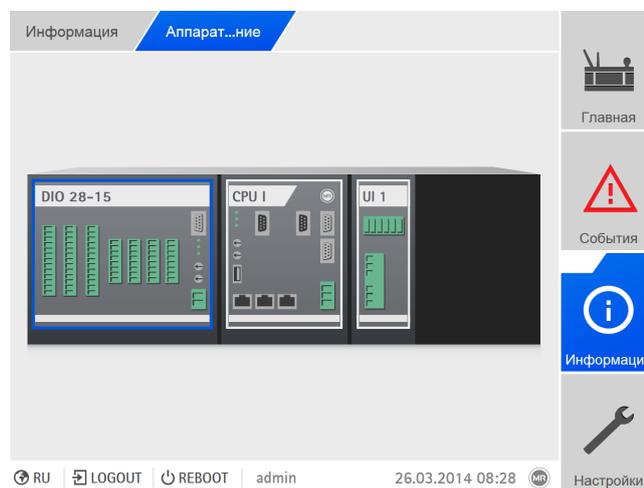


Рис. 127: Отображение информации об оборудовании (пример) устройства

1. Выберите пункт меню **Информация > Система > Аппаратное обеспечение**.
2. Выберите необходимый **модуль** для просмотра уровня сигнала каналов.

8.1.14 Программное обеспечение

В пункте меню программного обеспечения можно просмотреть версии компонентов программного обеспечения устройства.

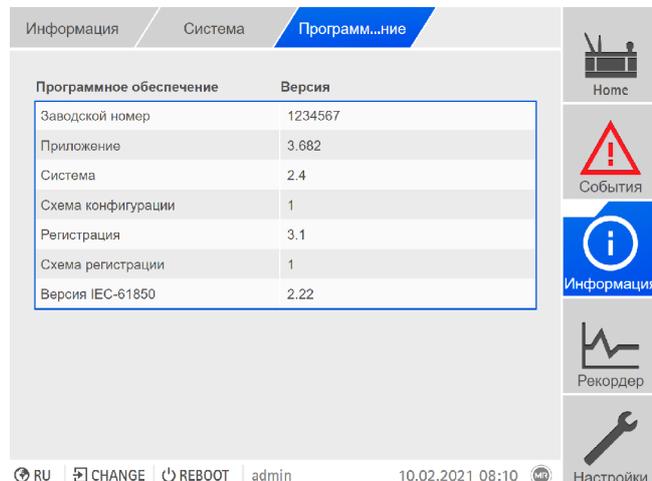


Рис. 128: Информация о программном обеспечении устройства

- > Выберите пункт меню **Информация > Система > Программное обеспечение**.

8.1.15 Менеджер импорта/экспорта

Устройство оснащено функцией «Менеджер импорта/экспорта», которая позволяет импортировать и экспортировать различные данные.

Для передачи данных доступны указанные ниже параметры.

Значение параметра	Описание
USB	Передача данных через задний USB-разъем модуля CPU I/CPU II.
ПК	Передача данных с помощью ПК через систему онлайн-визуализации.

Табл. 45: Параметры для передачи данных

8.1.15.1 Экспорт данных

- На время экспорта устройство останавливает запись данных в регистраторе измеренных значений.

В зависимости от конфигурации устройства возможен экспорт указанных ниже данных.

Резервная копия

Значение параметра	Описание
Образ системы (.rhi)	Полный образ системы (программное обеспечение и конфигурация). При использовании значения параметра «С историей» также экспортируются все записи из памяти событий. При выборе значения параметра «С TPLE» экспортируется клиентская программа. Вы можете выбрать, экспортировать ли все записи или только записи за последние 10 дней.
Настройки (.rhi)	Настройки устройства <ul style="list-style-type: none"> - Параметры (настройки, права доступа) - События (категория, действие, тексты, права доступа) - Конфигурация пользователя Если доступно, также экспортируются настройки указанных ниже функций. <ul style="list-style-type: none"> - Топология - Конфигурация AIO - Конфигурация DIO - Таблица положений РПН - Сенсорная шина - Сертификаты
Клиентская программа (TPLE) (.rhi)	Экспорт клиентской программы (TPLE).
Конфигурация точек данных (.rhi)	Конфигурация точек данных системы управления.
Описание оборудования сенсорной шины (.rhi)	Описание датчиков для сенсорной шины MR.
Собств.опис.устр. с сенс.шиной (.rhi)	Описание датчиков для сенсорной шины MR, созданное с помощью редактора датчиков.

Табл. 46: Экспорт данных: группа резервной копии

Информация

Значение параметра	Описание
Инструкция по эксплуатации (.zip)	Инструкция по эксплуатации, описания протоколов.
Лицензии (.zip)	Тексты лицензий используемых компонентов программного обеспечения.
Конфигурация SCADA (.zip)	Конфигурация системы управления (например, ICD-файл для IEC 61850).

Табл. 47: Экспорт данных: группа информации

Система

Значение параметра	Описание
Список событий (.csv)	Полный список всех возможных событий.
Список параметров (.csv)	Список параметров с описанием и значениями (мин., макс., текущ.).
Конфигурация системы (.xml)	Конфигурация системы.
Библиотека RADIUS (.zip)	Словарь атрибутов для импорта на RADIUS-сервер.

Табл. 48: Экспорт данных: группа системы

Записи

Значение параметра	Описание
Память событий (.csv)	Все записи в памяти событий.
Журнал безопасности (.csv)	Журнал безопасности с соответствующей полной информацией о доступах и изменениях.
Регистратор (.zip)	Экспорт памяти средних значений.
Экспорт VAM (.zip)	Экспорт виброакустических записей. Вы можете экспортировать все или только определенные записи.
Журнал ТО (.xml)	Экспорт записей журнала техобслуживания.

Табл. 49: Экспорт данных: группа записей

- Извлекайте USB-накопитель только после завершения передачи данных. В противном случае это может привести к потере данных.

Данные экспортируются указанным ниже образом.

1. Выберите пункт меню **Настройки > Экспорт**.
2. Выберите необходимое значение параметра для экспорта и следуйте указаниям на дисплее.

8.1.15.2 Импорт данных (начиная с версии программного обеспечения 3.800)

В зависимости от конфигурации устройства возможен импорт указанных ниже данных.

Значение параметра	Описание
Образ системы	<p>Полный образ системы (программное обеспечение и конфигурация) с историей или без нее (записанные данные).</p> <p>Во время импорта вы можете выбрать, какие из указанных ниже параметров следует импортировать.</p> <ul style="list-style-type: none">– Параметры (настройки, права доступа)– События (категория, действие, тексты, права доступа)– Конфигурация пользователя <p>Если доступно, вы также можете импортировать настройки для указанных ниже функций.</p> <ul style="list-style-type: none">– Топология– Конфигурация AIO– Конфигурация DIO– Таблица положений РПН– Сенсорная шина– Сертификаты
Клиентская программа	Импорт клиентской программы (TPLE).
Язык	Импорт дополнительных языков. На устройство можно установить максимум пять языков. Если пять языков уже установлены, во время импорта появляется запрос на удаление одного языка.
SSL-сертификат	<p>Импорт SSL-сертификата с соответствующим ключом.</p> <ul style="list-style-type: none">– Сертификат сервера (.crt + .pem)– Сертификат клиента (.crt + .pem)– Сертификат аутентификации клиента (.crt) <p>Для импорта необходимо запаковать сертификат (* .crt) и ключ (* .pem) в архив ZIP.</p> <p>Можно импортировать сертификаты с указанной ниже аутентификацией ключа.</p> <ul style="list-style-type: none">– RSA, 1024 бит– ECDSA, 256 бит (кривая secp256r1 или prime256v1).
Настройки	<p>Настройки устройства можно импортировать из файла резервной копии данного устройства, файла обновления или из другого устройства. Во время импорта вы можете выбрать, какие из указанных ниже параметров следует импортировать.</p> <ul style="list-style-type: none">– Параметры (настройки, права доступа)– События (категория, действие, тексты, права доступа)– Конфигурация пользователя <p>Если доступно, вы также можете импортировать настройки для указанных ниже функций.</p> <ul style="list-style-type: none">– Топология– Конфигурация AIO– Конфигурация DIO– Таблица положений РПН– Сенсорная шина– Сертификаты
Конфигурация точек данных	Импорт конфигурации точек данных

Значение параметра	Описание
Конфигурация SCADA	Импорт конфигурации системы управления (например, SCD-файл для IEC 61850).
Сенсорная шина	Описание датчиков для сенсорной шины MR.

Табл. 50: Импорт данных

Если вы импортируете настройки системной конфигурации AIO/DIO, в которых датчики связаны через сенсорную шину, тогда при импорте выберите также параметр «Сенсорная шина». В противном случае вам потребуется снова привязать сигналы датчика к функциям устройства (конфигурация AIO или конфигурация DIO [► Раздел 8.1.10, Страница 123]). То же самое действительно, если вы хотите импортировать конфигурацию системной шины. В этом случае вы также должны импортировать конфигурацию AIO/DIO или вручную привязать сигналы датчика к функциям устройства.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Опасность повреждения файловой системы!

При ошибочной передаче данных можно повредить файловую систему. При повреждении файловой системы возможно нарушение работы устройства.

- > Во время импорта не отключайте электропитание устройства.
- > Во время импорта не извлекайте USB-накопитель и не разъединяйте сетевое подключение.

Данные импортируются следующим образом:

1. Выберите пункт меню **Настройки > Импорт**.
2. Выберите необходимое значение параметра (ПК или USB) для передачи данных.
3. Нажмите кнопку **Поиск**, выберите файл для импорта и нажмите кнопку **Запуск выгрузки**.
 - » Выполняется проверка файла.
4. Опция: выберите необходимые значения параметров для импорта.
5. Нажмите кнопку **Запуск обновления**.
 - » **УВЕДОМЛЕНИЕ** Работа устройства (контроль, регулирование) останавливается.
 - » После импорта данных устройство перезагрузится. Во время перезагрузки реле сбрасываются.

8.1.16 Конфигурация медиаконвертера с управляемым коммутатором

Учитывайте представленные ниже указания о конфигурации медиаконвертера с управляемым коммутатором SW 3-3. Для открытия системы онлайн-визуализации используйте указанные ниже браузеры.

- Версия микропрограммного обеспечения 02.0.01: Internet Explorer 11
- Микропрограммное обеспечение версии 07.1.00 или более поздней: совместимый с HTML5 браузер, например Google Chrome

8.1.16.1 Ввод в эксплуатацию

Перед подключением коммутатора Ethernet к сети проверьте основные настройки и при необходимости скорректируйте. При этом учитывайте приведенные в данном разделе указания по вводу коммутатора Ethernet в эксплуатацию.

Коммутатор Ethernet поставляется со следующими заводскими настройками: IP-адрес — 192.168.1.1; маска подсети — 255.255.255.0; адрес шлюза — 0.0.0.0.

Коммутатор Ethernet вводится в эксплуатацию следующим образом.

1. Установите соединение с ПК через подключение Ethernet.
2. Выполните конфигурацию ПК так, чтобы он находился в той же подсети, что и коммутатор Ethernet.
3. Через веб-браузер сделайте запрос IP-адреса 192.168.1.1.
4. Выполните вход, используя данные пользователя (логин = admin; пароль = private). При необходимости измените язык (немецкий/английский).

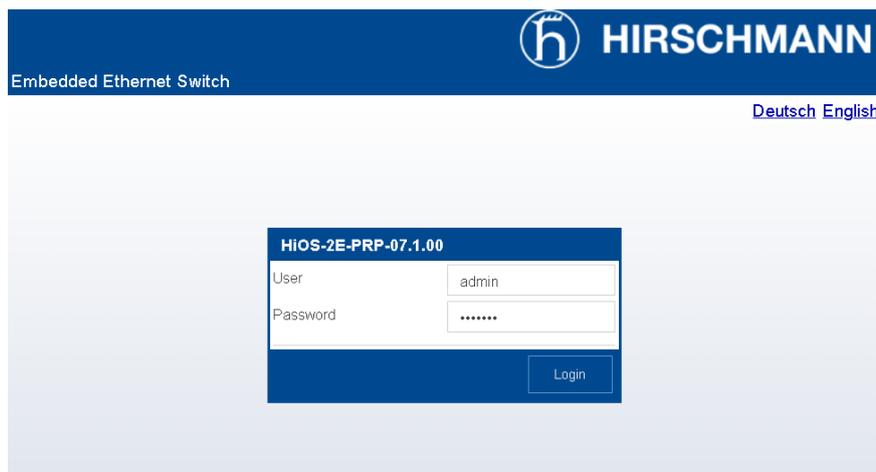


Рис. 129: Вход в веб-интерфейс

5. В меню **Основные настройки > Сеть > Общие** выполните настройку сети и нажмите кнопку **Запись**.

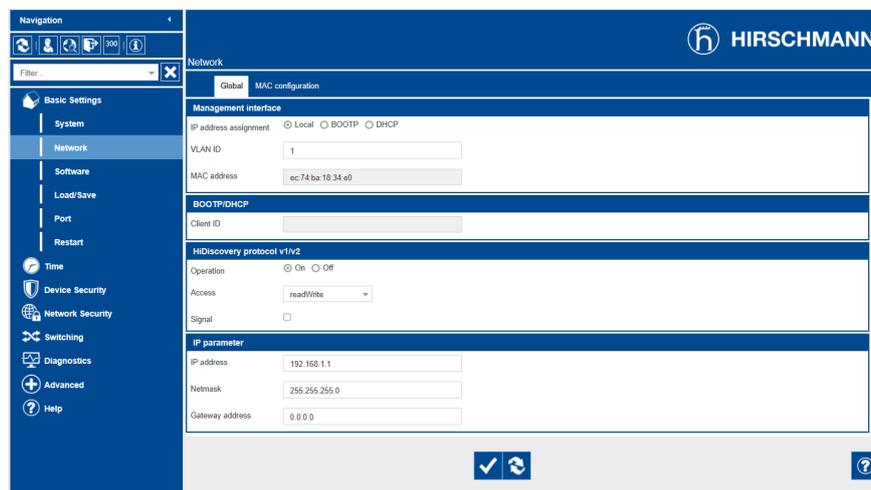


Рис. 130: Сетевые настройки

6. В меню **Основные настройки > Загрузка/сохранение** нажмите кнопку **Сохранить** для сохранения настроек.
7. При необходимости установите соединение с новым IP-адресом, чтобы выполнить дополнительные настройки. Нажмите кнопку **Справка** для получения дополнительной информации.
8. Подключите кабель для соединения с сетью.

8.1.16.2 Конфигурация

Коммутатор Ethernet также можно конфигурировать через веб-интерфейс. В онлайн-справке веб-интерфейса содержится дополнительная информация о конфигурировании коммутатора.

Вызов веб-интерфейса

Чтобы открыть окно веб-интерфейса, следуйте указаниям, представленным к главе «Ввод в эксплуатацию» [► Раздел 8.1.16.1, Страница 140].

Выбор протокола резервирования

Протокол резервирования выбирается следующим образом.

1. Выберите пункт меню **Резервирование**.
2. Выберите требуемый пункт меню для протокола резервирования.
3. Выполните конфигурацию и в групповом поле **Функция** выберите параметр **Вкл..**
4. В меню **Основные настройки > Загрузка/сохранение** нажмите кнопку **Сохранить** для сохранения настроек.



Деактивируйте неиспользуемые протоколы резервирования, выбрав в групповом поле **Функция** параметр **Выкл..**

Сброс до заводских настроек

Сбросить значения коммутатора Ethernet до заводских настроек можно следующим образом.

1. Выберите пункт меню **Основные настройки > Загрузка/сохранение** и нажмите кнопку **Сброс до заводских настроек**.
2. При необходимости заново установите соединение с IP-адресом 192.168.1.1.
3. Выполните заводские настройки MR в соответствии с представленной ниже таблицей.

Меню	Параметр	Заводская настройка MR
Резервирование	Протокол резервирования	PRP
Безопасность > Баннер предварительной регистрации	Баннер регистрации	Специфично для MR
Основная настройка > Конфигурация порта	Порты 5 + 6	Неактивно

Табл. 51: Заводская настройка MR

8.1.17 Transformer Personal Logic Editor (TPLE)

Функция Transformer Personal Logic Editor (TPLE) позволяет программировать простые логические операции через систему онлайн-визуализации. Для этого доступные входы и выходы устройства можно связать с помощью функциональных блоков.



Внимание! Устройство не отвечает требованиям, предъявляемым к защитному устройству. Поэтому не используйте TPLE для проектирования защитных функций.

8.1.17.1 Принцип действия

8.1.17.1.1 Функциональные группы

Доступно 10 функциональных групп, с помощью которых можно объединить разные подзадачи одной функции. В одной функциональной группе можно связать до 12 функциональных блоков с переменными. Функциональные группы можно переименовывать, а также активировать или деактивировать их по отдельности.

8.1.17.1.2 Переменные

В функции TPLE доступны указанные ниже типы переменных для обработки информации.

- Событийные входы: все события устройства можно использовать как вход для функции.
- Событийные выходы: доступно 100 общих событий, которые можно использовать как выход для функций.
- Бинарные входы: все сконфигурированные цифровые входы устройства, а также до 42 его групповых входов можно использовать как вход для функции.
- Бинарные выходы: все сконфигурированные цифровые выходы устройства, а также до 20 его групповых выходов можно использовать как выход для функции. При наличии системы управления для нее доступно 10 общих сообщений.
- Аналоговые входы: все сконфигурированные аналоговые входы устройства можно использовать как вход для функции.
- Бинарные маркеры: можно использовать до 100 бинарных маркеров в качестве переменных для сохранения промежуточных значений. Бинарные маркеры можно использовать как вход и выход для функции.
- Аналоговые маркеры: можно использовать до 50 аналоговых маркеров в качестве переменных для сохранения промежуточных значений. Аналоговые маркеры можно использовать как вход и выход для функции.
- Дискретные входы: все доступные дискретные входы устройства можно использовать как вход для функции.

8.1.17.1.3 Функциональные блоки

Функция TPLE позволяет использовать различные функциональные блоки для обработки информации.

8.1.17.1.3.1 AND

Обозначение	AND, логическая операция И
Входы	Input 1...4 (BOOL)
Выходы	Output (BOOL)
Параметры	Нет
Функция	Если все сконфигурированные входы имеют значение TRUE, выход имеет значение TRUE, в противном случае — FALSE.
Начальное состояние	Все входы и выходы имеют значение FALSE. Несконфигурированные входы принимаются за TRUE. Если сконфигурированные входы отсутствуют, блок не выполняется и поэтому остается в начальном состоянии.

Табл. 52: Функциональный блок AND

8.1.17.1.3.2 NAND

Обозначение	NAND, логическая операция НЕ-И
Входы	Input 1...4 (BOOL)
Выходы	Output (BOOL)
Параметры	Нет
Функция	Если все сконфигурированные входы имеют значение TRUE, выход имеет значение FALSE, в противном случае — TRUE.
Начальное состояние	Все входы и выходы имеют значение FALSE. Несконфигурированные входы принимаются за TRUE; таким образом, они не оказывают влияния на выход. Если сконфигурированные входы отсутствуют, блок остается в начальном состоянии FALSE.

Табл. 53: Функциональный блок NAND

8.1.17.1.3.3 OR

Обозначение	AND, логическая операция ИЛИ
Входы	Input 1...4 (BOOL)
Выходы	Output (BOOL)
Параметры	Нет
Функция	Если один из сконфигурированных входов имеет значение TRUE, выход имеет значение TRUE, в противном случае — FALSE.
Начальное состояние	Все входы и выходы имеют значение FALSE. Несконфигурированные входы принимаются за FALSE.

Табл. 54: Функциональный блок OR

8.1.17.1.3.4 NOR

Обозначение	NOR, логическая операция НЕ-ИЛИ
Входы	Input 1...4 (BOOL)
Выходы	Output (BOOL)
Параметры	Нет
Функция	Если все сконфигурированные входы имеют значение FALSE, выход имеет значение TRUE, в противном случае — FALSE.
Начальное состояние	Все входы и выходы имеют значение FALSE. Несконфигурированные входы принимаются за FALSE; таким образом, они не оказывают влияния на выход. Если сконфигурированные входы отсутствуют, блок все равно остается в начальном состоянии FALSE.

Табл. 55: Функциональный блок NOR

8.1.17.1.3.5 XOR

Обозначение	XOR, логическая операция ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ
Входы	Input 1...2 (BOOL)
Выходы	Output (BOOL)

Параметры	Нет
Функция	Если нечетное число входов имеет значение TRUE, выход имеет значение TRUE, в противном случае — FALSE.
Начальное состояние	Все входы и выходы имеют значение FALSE. Несконфигурированные входы принимаются за FALSE; таким образом, они не оказывают влияния на выход. Если сконфигурированные входы отсутствуют, блок остается в начальном состоянии FALSE.

Табл. 56: Функциональный блок XOR

8.1.17.1.3.6 NOT

Обозначение	NOT, логическая операция НЕ
Входы	Input (BOOL)
Выходы	Output (BOOL)
Параметры	Нет
Функция	Если вход имеет значение TRUE, выход имеет значение FALSE, в противном случае — TRUE.
Начальное состояние	Все входы и выходы имеют значение FALSE. Если вход не сконфигурирован, он принимается за TRUE, при этом выход остается в начальном состоянии FALSE.

Табл. 57: Функциональный блок NOT

8.1.17.1.3.7 Импульсное реле

Обозначение	RS, импульсное реле
Входы	Trigger (BOOL) Set (BOOL) Reset (BOOL)
Выходы	Output (BOOL)
Параметры	Нет
Функция	Если вход Reset имеет значение TRUE, выход Output обязательно приобретает значение FALSE. Если вход Reset имеет значение FALSE и вход Set имеет значение TRUE, выход Output обязательно приобретает значение TRUE. Если входы Reset и Set имеют значение FALSE, то при положительном фронте на входе Trigger меняется значение выхода Output. Без положительного фронта на входе Trigger выход Output остается без изменений.
Начальное состояние	Все входы и выходы имеют значение FALSE. Несконфигурированные входы принимаются за FALSE; таким образом, они не оказывают влияния на выход.

Табл. 58: Функциональный блок «Импульсное реле»

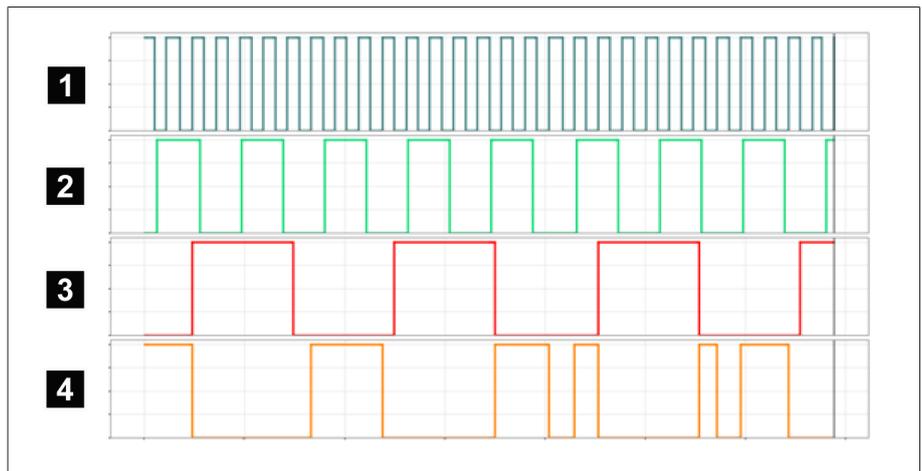


Рис. 131: Пример для RS

1	Trigger	2	Set
3	Reset	4	Output

8.1.17.1.3.8 Задержка включения

Обозначение	TON, задержка включения
Входы	Input (BOOL)
Выходы	Output (BOOL)
Параметры	Time ms (UINT32), 1...1.000.000, Default = 1000
Функция	<p>При положительном фронте входа Input внутренний счетчик времени обнуляется и начинает отсчет.</p> <p>Если внутренний счетчик времени достигает или превышает значение параметра, выход Output приобретает значение TRUE и счетчик останавливается.</p> <p>Если вход Input получает значение FALSE, выход Output также сразу становится FALSE.</p> <p>Если значение Time_ms меньше времени цикла, то вместо него действует время цикла.</p>
Начальное состояние	Все входы и выходы имеют значение FALSE.

Табл. 59: Функциональный блок «Задержка включения»

8.1.17.1.3.9 Задержка отключения

Обозначение	TOFF, задержка отключения
Входы	Trigger (BOOL) Reset (BOOL)
Выходы	Output (BOOL)
Параметры	Time ms (UINT32), 1...1.000.000, Default = 1000

Функция	<p>Если вход Input получает значение TRUE, выход Output также сразу становится TRUE. Это условие имеет приоритет.</p> <p>При отрицательном значении на входе Input внутренний счетчик времени обнуляется и начинает отсчет.</p> <p>Если внутренний счетчик времени достигает или превышает значение параметра, выход Output приобретает значение FALSE.</p> <p>Если вход Input имеет значение FALSE, а вход Reset имеет значение TRUE, выход Output сразу и обязательно становится FALSE, а внутренний счетчик времени устанавливается на сконфигурированное заданное значение.</p> <p>Если значение Time_ms меньше времени цикла, то вместо него действует время цикла.</p>
Начальное состояние	Все входы и выходы имеют значение FALSE.

Табл. 60: Функциональный блок «Задержка отключения»

8.1.17.1.3.10 Импульс

Обозначение	PLSE, импульс
Входы	Trigger (BOOL)
Выходы	Output (BOOL)
Параметры	Time ms (UINT32), 1...1.000.000, Default = 1000
Функция	<p>Если на входе Trigger возникает положительный фронт, в любой момент внутренний счетчик времени обнуляется и начинает отсчет, выход становится TRUE.</p> <p>Если вход Trigger в течение времени импульса снова становится FALSE, это не влияет на ход времени импульса.</p> <p>Когда внутренний счетчик времени заканчивает отсчет, выход становится FALSE.</p> <p>Если значение Time_ms меньше времени цикла, то вместо него действует время цикла.</p>
Начальное состояние	Все входы и выходы имеют значение FALSE.

Табл. 61: Функциональный блок «Импульс»

8.1.17.1.3.11 Генератор симметричных тактовых импульсов

Обозначение	CLCK, генератор симметричных тактовых импульсов
Входы	Enable (BOOL)
Выходы	Output (BOOL)
Параметры	Time ms (UINT32), 1...1.000.000, Default = 1000

Функция	Пока вход Enable имеет значение TRUE, внутренний счетчик времени выполняет счет. Если внутренний счетчик времени достигает или превышает сконфигурированное значение времени, состояние выхода меняется и счетчик времени перезапускается. При этом сконфигурированное время соответствует половине продолжительности периода результирующего сигнала. Если вход Enable получает значение FALSE, выход также сразу получает значение FALSE и внутренний счетчик времени обнуляется. Если значение Time_ms меньше времени цикла, то вместо него действует время цикла.
Начальное состояние	Все входы и выходы имеют значение FALSE.

Табл. 62: Функциональный блок «Генератор симметричных тактовых импульсов»

8.1.17.1.3.12 Счетчик (вперед/назад)

Обозначение	COUNT, инкрементальный счетчик
Входы	Trigger (BOOL) Direction (BOOL) Reset (BOOL) Lock (BOOL)
Выходы	SINT32 (SINT32) REAL32 (REAL32)
Параметры	Reset value (SINT32), -10.000.000...10.000.000, Default = 0
Функция	При положительном фронте на входе Reset значение сигнала на выходе устанавливается на значение параметра Reset. Положительный фронт на входе Reset имеет приоритет над всеми другими входами. Пока вход Lock имеет значение TRUE, сигнал импульса не анализируется, состояние счетчика не изменяется. Если нет назначенных входов, принимается значение по умолчанию FALSE. Если вход Direction имеет значение FALSE, значение сигнала на выходе с каждым положительным фронтом на входе Trigger увеличивается на единицу. Если вход Direction имеет значение TRUE, значение сигнала на выходе с каждым положительным фронтом на входе Trigger уменьшается на единицу.
Начальное состояние	Все входы и выходы имеют значение ноль или FALSE.

Табл. 63: Функциональный модуль «Счетчик вперед/назад»

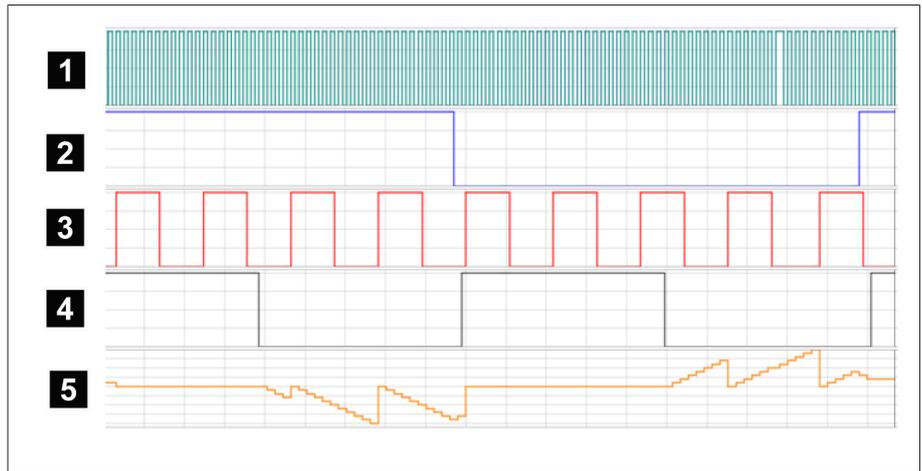


Рис. 132: Пример для блока COUNT

1	Trigger	2	Direction
3	Reset	4	Lock
5	Output		

8.1.17.1.3.13 Аналоговый пороговый переключатель с гистерезисом

Обозначение	THRES, пороговый переключатель с гистерезисом
Входы	Input (REAL32)
Выходы	Output (BOOL) Error (BOOL)
Параметры	On Limit (REAL32), -10.000.000...+10.000.000, Default = 10.000.000 Off Limit (REAL32), -10.000.000...+10.000.000, Default = -10.000.000
Функция	Настройка On Limit \geq Off Limit <ul style="list-style-type: none"> - Если значение входа Input превышает On Limit, выход Output становится TRUE. - Если значение входа Input меньше или равно Off Limit, выход Output становится FALSE. Настройка On Limit $<$ Off Limit <ul style="list-style-type: none"> - Если значение входа Input превышает On Limit и одновременно не достигает Off Limit, выход Output становится TRUE. В иных случаях выход Output имеет значение FALSE.
Начальное состояние	Все входы и выходы имеют значение ноль или FALSE.

Табл. 64: Функциональный блок «Аналоговый пороговый переключатель с гистерезисом»

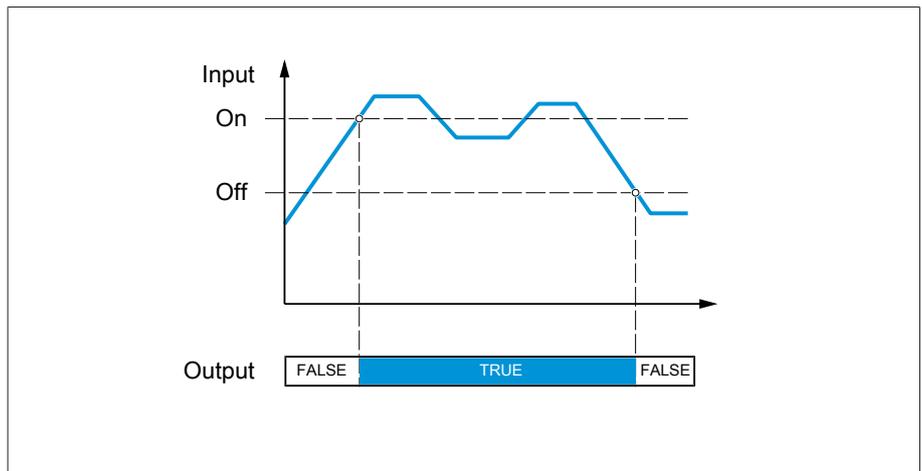


Рис. 133: Аналоговый пороговый переключатель с настройкой On Limit > Off Limit

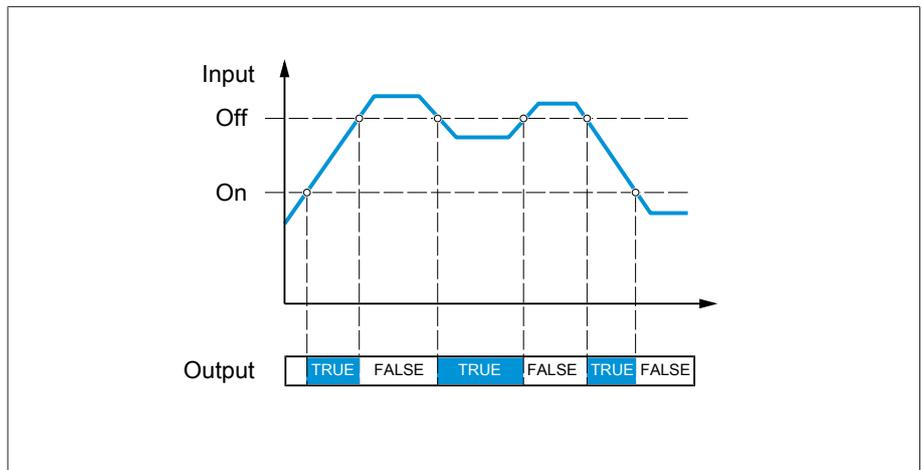


Рис. 134: Аналоговый пороговый переключатель с настройкой On Limit < Off Limit

8.1.17.1.3.14 Аналоговое умножение

Обозначение	MUL, аналоговое умножение
Входы	Value (REAL32) Multiplier (REAL32)
Выходы	Result (REAL32) Overflow (BOOL)
Параметры	Constant multiplier (REAL32), -1.000.000...1.000.000; Default = 1
Функция	Result = Value * Multiplier * Constant multiplier При выходе за числовой диапазон REAL32 выход Overflow получает значение TRUE.
Начальное состояние	Все входы и выходы имеют значение ноль или FALSE.

Табл. 65: Функциональный блок «Аналоговое умножение»

8.1.17.1.3.15 Аналоговое деление

Обозначение	DIV, аналоговое деление
Входы	Dividend (REAL32) Divisor (REAL32)
Выходы	Result (REAL32) DivByZero (BOOL) Overflow (BOOL)

Параметры	Constant divisor (REAL32), -1.000.000...1.000.000, Default = 1
Функция	Result = Dividend / Divisor / Constant Divisor При делении на ноль выход DivByZero получает значение TRUE и Result обнуляется. При выходе за числовой диапазон REAL32 выход Overflow получает значение TRUE и Result обнуляется.
Начальное состояние	Все входы и выходы имеют значение ноль или FALSE.

Табл. 66: Функциональный блок «Аналоговое деление»

8.1.17.1.3.16 Аналоговое сложение

Обозначение	ADD, аналоговое сложение
Входы	Input 1 (REAL32) Input 2 (REAL32)
Выходы	Result (REAL32) Overflow (BOOL)
Параметры	Offset (REAL32), -1.000.000...1.000.000; Default = 0
Функция	Result = Input 1 + Input 2 + Offset При выходе за числовой диапазон REAL32 выход Overflow получает значение TRUE.
Начальное состояние	Все входы и выходы имеют значение ноль или FALSE.

Табл. 67: Функциональный блок «Аналоговое сложение»

8.1.17.1.3.17 Аналоговое вычитание

Обозначение	SUB, аналоговое вычитание
Входы	Input 1 (REAL32) Input 2 (REAL32)
Выходы	Result (REAL32) Overflow (BOOL)
Параметры	Offset (REAL32), -1.000.000...1.000.000, Default = 0
Функция	Result = Input 1 - Input 2 - Offset При выходе за числовой диапазон REAL32 выход Overflow получает значение TRUE.
Начальное состояние	Все входы и выходы имеют значение ноль или FALSE.

Табл. 68: Функциональный блок «Аналоговое вычитание»

8.1.17.1.3.18 Положительный фронт

Обозначение	RTRG, rising edge trigger, положительный фронт
Входы	Input (BOOL)
Выходы	Output (BOOL)
Параметры	—
Функция	При изменении значения входа с FALSE на TRUE выход для сквозного цикла функциональной группы становится TRUE, а затем снова меняется на FALSE.
Начальное состояние	Все входы и выходы имеют значение FALSE.

Табл. 69: Функциональный блок «Положительный фронт»

8.1.17.1.3.19 Отрицательный фронт

Обозначение	FTRG, falling edge trigger, отрицательный фронт
Входы	Input (BOOL)
Выходы	Output (BOOL)
Параметры	—
Функция	При изменении значения входа с TRUE на FALSE выход для сквозного цикла функциональной группы становится TRUE, а затем снова меняется на FALSE.
Начальное состояние	Все входы и выходы имеют значение FALSE.

Табл. 70: Функциональный блок «Отрицательный фронт»

8.1.17.1.3.20 Среднее значение

Обозначение	AVRG, среднее значение
Входы	Input (REAL32) Enabled (BOOL) Reset (BOOL) Autorepeat (BOOL)
Выходы	Average (REAL32) Done (BOOL) Started (BOOL) SampleCount (UINT32)
Параметры	Time ms (UINT32): 1...2.000.000.000, Default = 10.000 Sample time ms (UINT32): 1...10.000.000, Default = 1000

Функция	<p>При положительном фронте Enable запускается вычисление среднего значения. Это не влияет на уже выполняемое вычисление среднего значения. Имеющееся до этого значение сигнала на выходе сохраняется. Выход Done становится FALSE, выход Started — TRUE.</p> <p>При положительном фронте Reset текущее вычисление среднего значения прерывается. Average обнуляется, Done и Started получают значение FALSE. Если во время положительного фронта Reset вход Enable имеет значение TRUE, запускается новое вычисление среднего значения.</p> <p>Done становится TRUE, а Started — FALSE, если вычисление среднего значения завершено. Done остается TRUE, пока не будет распознан сигнал на входе Reset или пока при положительном фронте Enable не начнется новое вычисление среднего значения.</p> <p>Если AutoRepeat и Enable имеют значение TRUE, то после каждого завершенного вычисления среднего значения автоматически запускается новое вычисление среднего значения. На выход Done при каждом завершенном вычислении среднего значения в течение цикла подается сигнал.</p> <p>Выход SampleCount показывает, сколько образцов Samples уже записано.</p> <p>Sample time ms — это необходимое время для снятия показаний в миллисекундах. Оно округляется до следующего целого числа, кратного времени цикла снятия показаний, и его нижний предел ограничивается временем как минимум одного цикла снятия показаний.</p> <p>Time ms — это период, необходимый для вычисления среднего значения. Он округляется до следующего целого числа, кратного времени цикла Sample time, и его нижний предел ограничивается как минимум одним периодом Sample time.</p>
Начальное состояние	Все входы и выходы имеют значение FALSE.

Табл. 71: Функциональный блок «Среднее значение»

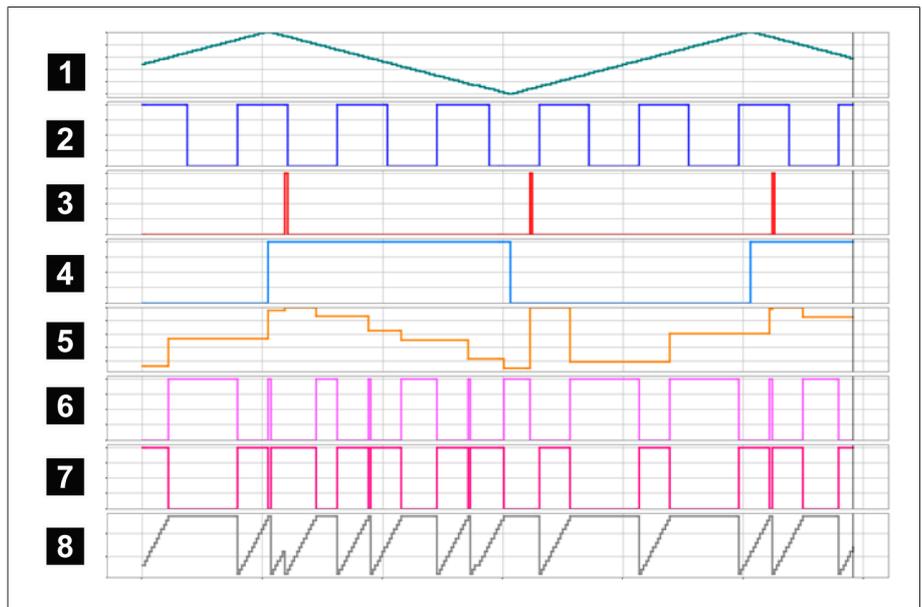


Рис. 135: AVRГ

1	Input	2	Enable
3	Reset	4	AutoRepeat
5	Average	6	Done
7	Started	8	SampleCount

8.1.17.1.3.21 Масштабирование

Обозначение	SCAL, масштабирование
Входы	Input (REAL32)
Выходы	Output (REAL32) Error (BOOL)
Параметры	Min In (REAL32): -10.000.000...10.000.000, Default = -10.000.000 Max In (REAL32): -10.000.000...10.000.000, Default = 10.000.000 Min Out (REAL32): -10.000.000...10.000.000, Default = -10.000.000 Max Out (REAL32): -10.000.000...10.000.000, Default = 10.000.000
Функция	Значение Output рассчитывается по следующей формуле: $\text{Output} = \text{Min Out} + (\text{Max Out} - \text{Min Out}) \times (\text{Input} - \text{Min In}) / (\text{Max In} - \text{Min In})$ Output устанавливается на 0 и Error = TRUE, если: <ul style="list-style-type: none"> - значение Input выходит за пределы параметров Min In и Max In; - Min In превышает Max In; - Min Out превышает Max Out; - Max In равно Min In (деление на ноль).
Начальное состояние	Все входы и выходы имеют значение FALSE.

Табл. 72: Функциональный блок «Масштабирование»

8.1.17.1.3.22 Мост

Обозначение	BRDG, Bridge, мост
Входы	Analog Input (REAL32) Digital Input (BOOL)
Выходы	Analog Output (REAL32) Digital Output (BOOL)
Параметры	—
Функция	Копирует значение Analog Input в Analog Output и Digital Input в Digital Output.
Начальное состояние	Все входы и выходы имеют значение ноль или FALSE.

Табл. 73: Функциональный блок «Мост»

8.1.17.1.3.23 RTOI

Обозначение	RTOI, конвертация Real-to-Integer
Входы	Analog Input (REAL32)
Выходы	Analog Output (SINT32)
Параметры	—
Функция	Копирует значение Analog Input в Analog Output и конвертирует при этом REAL32 в SINT32.
Начальное состояние	Все входы и выходы равны нулю.

Табл. 74: Функциональный блок RTOI

8.1.17.1.3.24 ITOR

Обозначение	ITOR, конвертация Integer-to-real
Входы	UINT32 (UINT32) SINT32 (SINT32)
Выходы	Output U (REAL32) Output S (REAL32)
Параметры	—
Функция	Значение UINT32 конвертируется и подается на Output U, значение SINT32 — на Output S.
Начальное состояние	Все входы и выходы равны нулю.

Табл. 75: Функциональный блок NAND

8.1.17.2 Конфигурация TPLE

Функцию TPLE можно сконфигурировать с помощью ПК через систему онлайн-визуализации. На дисплее устройства просматривается только текущая индикация. Для конфигурации TPLE необходимы права администратора или настройщика параметров.

Заводские параметры позволяют войти в систему в роли администратора следующим образом:

- Имя пользователя: admin
- Пароль: admin

8.1.17.2.1 Редактирование переменных

Вы можете изменять обозначение и описание указанных ниже переменных.

- Бинарные входы
- Бинарные выходы
- Аналоговые входы
- Бинарные маркеры
- Аналоговые маркеры
- Дискретные входы

Обозначения и описания общих событий вы можете изменять так же, как и любые другие события устройства. См. раздел «Управление событиями» [► Раздел 8.1.11, Страница 125].

Допустимое количество символов ограничено.

- Имя: не более 20 символов
- Описание: не более 80 символов

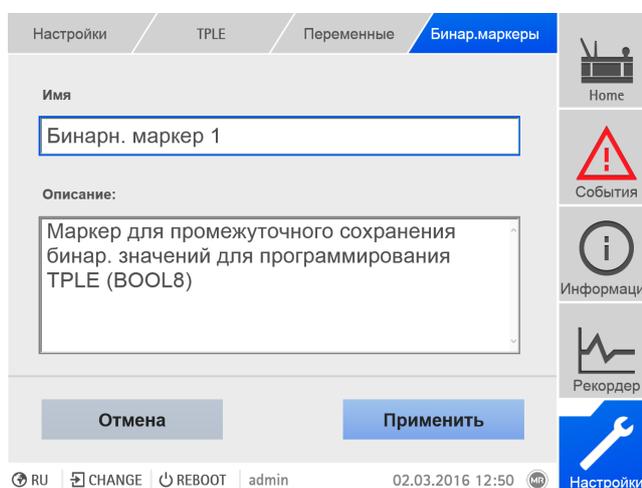


Рис. 136: Редактирование переменной

Для редактирования переменной выполните следующее:

1. Выберите пункт меню **Настройки > TPLE > Переменные**.
2. Выберите необходимую **переменную**.
3. Введите **имя** и **описание**.
4. Нажмите кнопку **Применить** для сохранения измененной переменной.

8.1.17.2.2 Создание функций

В пределах одной функциональной группы можно создать до 12 функциональных блоков для проектирования функции. Чтобы создать, изменить или удалить функцию, необходимо вызвать требуемую функциональную группу. Выполните указанные ниже действия.

1. Выберите пункт меню **Настройки > TPLE > Функциональная группа**.
2. Выберите необходимую **функциональную группу**.

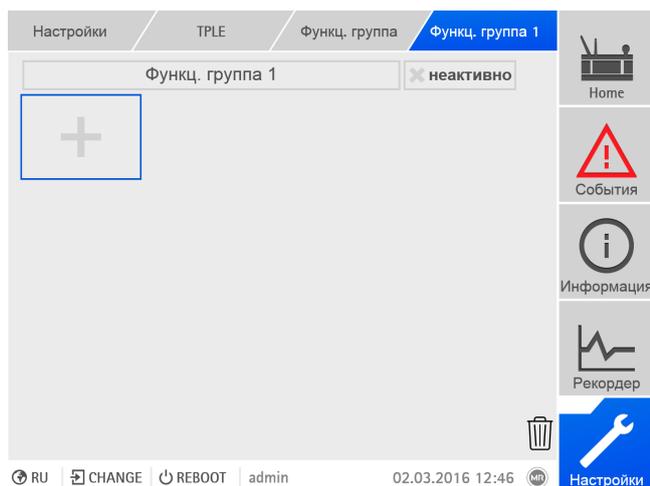


Рис. 137: Функциональная группа

Создание функциональных блоков

Для создания функционального блока выполните указанное ниже действие.

- > Нажмите кнопку **+**, чтобы создать новый функциональный блок.

Удаление функциональных блоков

Для удаления функционального блока выполните указанное ниже действие.

- > Перетащите необходимый **функциональный блок** в корзину.

Пересортировка функциональных блоков

Для пересортировки функционального блока выполните указанное ниже действие.

- > Перетащите необходимый **функциональный блок** в нужную позицию.

Редактирование функционального блока

Для редактирования функционального блока выполните указанные ниже действия.

1. Выберите необходимый **функциональный блок**.
2. Нажмите кнопку **Редактировать**.

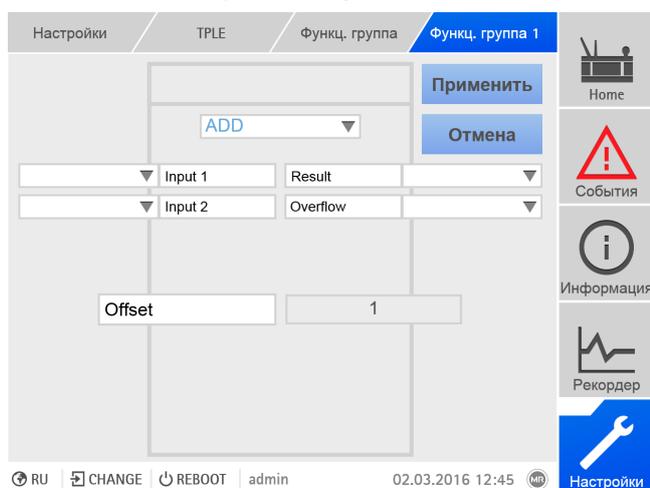


Рис. 138: Редактирование функционального блока

3. Выберите необходимые **входы** и **выходы** и настройте **параметры**.
4. Нажмите кнопку **Применить**, чтобы сохранить изменения функционального блока.

8.1.17.2.3 Переименование функциональной группы

При необходимости для лучшего упорядочивания вы можете переименовать функциональную группу.

Чтобы переименовать функциональную группу, выполните указанные ниже действия.

1. Выберите пункт меню **Настройки > TPLE > Функциональная группа**.
2. Выберите необходимую **функциональную группу**.
3. Выберите текстовое поле с **обозначением функциональной группы** и введите необходимое обозначение.

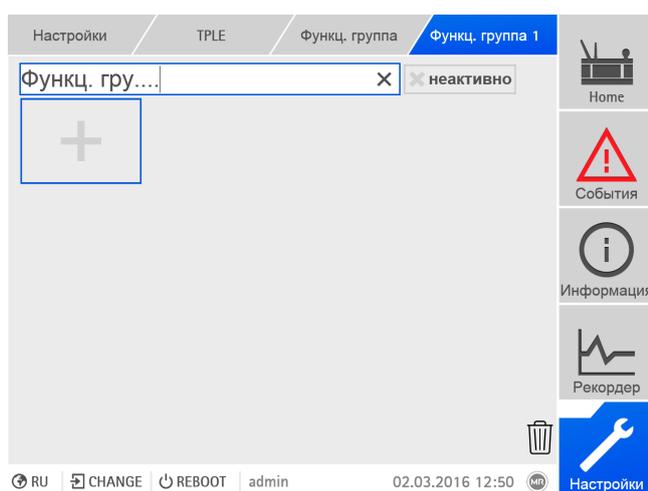


Рис. 139: Переименование функциональной группы

4. Подтвердите ввод для применения изменений.

8.1.17.2.4 Активация и деактивация функциональной группы

Вы можете полностью активировать или деактивировать функциональную группу. Если вы деактивируете функциональную группу, функциональные блоки данной группы не обрабатываются.

Чтобы активировать или деактивировать функциональную группу, выполните следующее:

1. Выберите пункт меню **Настройки > TPLE > Функциональная группа**.
2. Выберите необходимую **функциональную группу**.
3. Нажмите кнопку **Неактивно**.
 - » Красный значок **X**: функциональная группа неактивна; серый значок **X**: функциональная группа активна.

8.1.18 Соединение для визуализации внешних устройств

Вы можете создать соединения с системами онлайн-визуализации для пяти устройств. Благодаря этому вы сможете напрямую из системы визуализации ISM®-устройства вызывать системы визуализации других устройств, не зная их IP-адрес.



Вы можете вызвать соединение с системой визуализации внешнего устройства, только если вызываете систему визуализации через веб-браузер ПК. Если вы хотите вызвать системы визуализации внешних устройств через сенсорную панель MControl, вы должны добавить IP-адреса внешних устройств как прочие серверы в конфигурацию сенсорной панели.

8.1.18.1 Настройка вн. сист. визуал.

Чтобы настроить соединение с системой визуализации внешнего устройства, вы должны задать указанные ниже параметры.

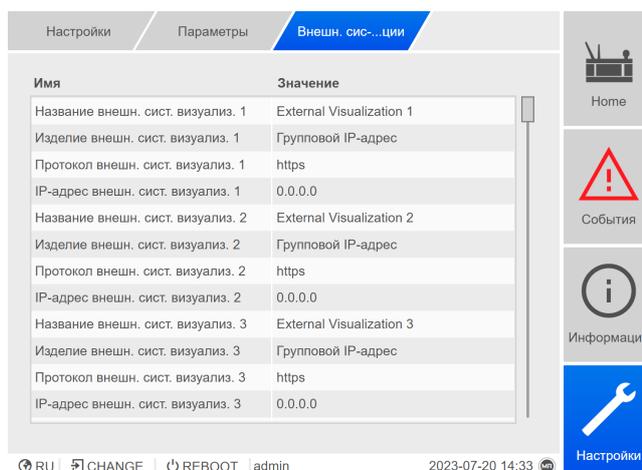


Рис. 140: Внешн. сист.-ма визуализации

- > Откройте пункт меню **Настройки > Параметры > Система > Внешн. сист.-ма визуализации.**

Название внешн. сист. визуализ.

С помощью этого параметра можно настроить обозначение для соединения с системой визуализации внешнего устройства (например, обозначение внешнего устройства).

Изделие: внешн. сист. визуализ.

С помощью этого параметра можно выбрать изделие, система визуализации которого должна быть вызвана. Тем самым, в зависимости от изделия, определенный путь связывается с IP-адресом внешней системы визуализации (например, <IP-адрес>/visu/home). Если вы выберете параметр «Групповой IP-адрес», путь не будет использоваться.

Протокол внешн. сист. визуализ.

С помощью этого параметра можно настроить протокол для вызова внешней системы визуализации. На выбор доступны нижеуказанные параметры.

- https
- http

IP-адрес внешн. сист. визуализ.

С помощью этого параметра можно настроить IP-адрес внешней системы визуализации.

8.1.18.2 Вызов внешней системы визуализации

Чтобы вызвать внешнюю систему визуализации, выполните следующее.

1. Выберите пункт меню **Информация > Система > Внешн. сис-ма визуализации**.

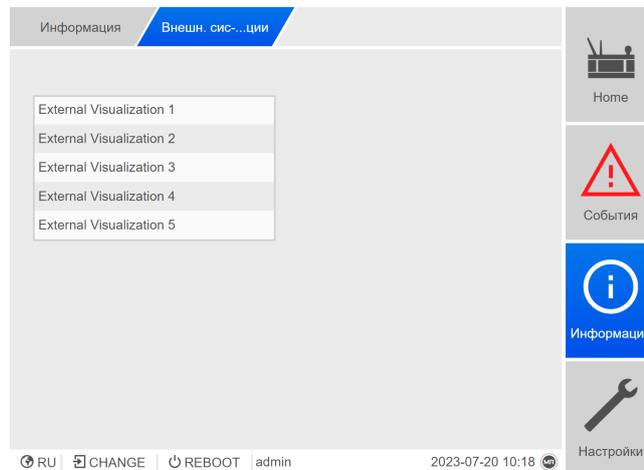


Рис. 141: Внешн. сис-ма визуализации

2. Выберите нужную систему визуализации.
 - » Система визуализации открывается в новой вкладке браузера.
3. При необходимости нажмите кнопку **Открыть заново**, чтобы снова открыть внешнюю систему визуализации.

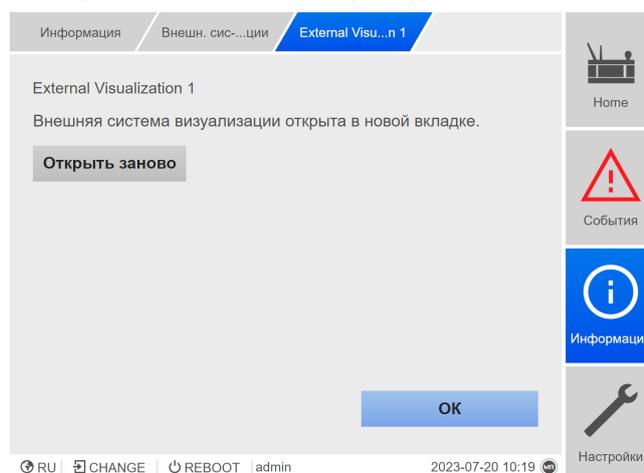


Рис. 142: Визуализация 1

8.2 Сеть питания

8.2.1 Настройка данных измерительных трансформаторов референсной системы (опция)

С помощью указанных ниже параметров можно настроить данные измерительных трансформаторов референсной системы. Данные параметры доступны только в том случае, если устройство позволяет провести измерение напряжения референсной сети.



При использовании системы мониторинга вводов с функцией «Контроль шести вводов» необходимо соответственно настроить параметры для полей 1 (F1) и 2 (F2). Поле 1 и поле 2 — это комплекты, каждый из которых состоит из трех вводов. При использовании функции «Контроль трех вводов» отображаются только параметры для поля 1.

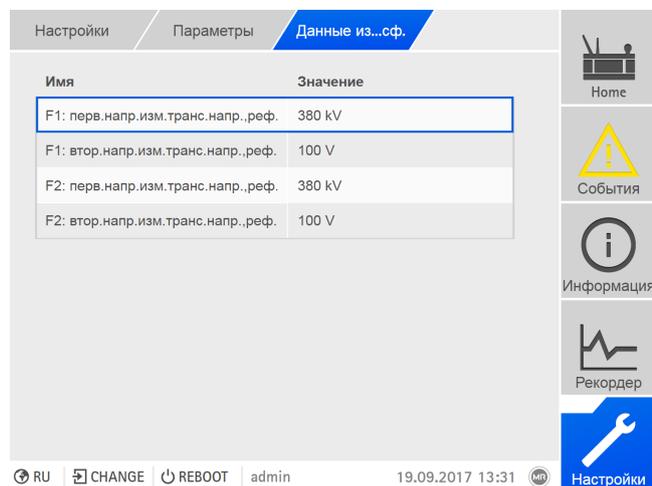


Рис. 143: Данные измерительных трансформаторов референсной системы

> Выберите пункт меню **Настройки** > **Параметры** > **Сеть питания**.

F1/F2: первичное напряжение измерительного трансформатора напряжения референсной системы

С помощью этого параметра можно настроить первичное напряжение измерительного трансформатора напряжения референсной системы для поля 1 или 2.

F1/F2: вторичное напряжение измерительного трансформатора напряжения референсной системы

С помощью этого параметра можно настроить вторичное напряжение измерительного трансформатора напряжения референсной системы для поля 1 или 2.

8.3 Контроль силовых выключателей

Вы можете сконфигурировать до четырех цифровых входов для контроля сообщений о состоянии силовых выключателей референсной системы. Контроль позволяет распознать, активна ли референсная система (силовой выключатель в положении ВКЛ.) или не активна (силовой выключатель в положении ВЫКЛ.).

Если функция контроля силовых выключателей сконфигурирована и один силовой выключатель сигнализирует о том, что он находится в положении ВЫКЛ., устройство реагирует указанным ниже образом.

- Мониторинг вводов деактивирован.
- Выполнение калибровки невозможно.

Для конфигурирования см. раздел «Конфигурирование цифровых входов и выходов» [► Раздел 8.1.10, Страница 123].



При использовании системы мониторинга вводов с функцией «Контроль шести вводов» вы можете сконфигурировать до четырех входов для поля 1 (F1) и столько же для поля 2 (F2). При использовании функции «Контроль трех вводов» отображаются только входы для поля 1. Мониторинг вводов деактивируется только для соответствующего поля.

8.4 Вводы

8.4.1 Конфигурирование системы мониторинга вводов

Для конфигурирования контроля емкости и коэффициента потерь учтите указания, приведенные в разделах ниже.

8.4.1.1 Настройка обозначения поля

Обозначение поля отображается в окне обзора [► Раздел 8.4.2, Страница 170] системы мониторинга вводов. Для каждого поля можно задать собственное обозначение.

Имя	Значение
F1-C: активация контроля емкости	Вкл.
F1-C: C1 фазы L1	0.6 nF
F1-C: C1 фазы L2	0.6 nF
F1-C: C1 фазы L3	0.6 nF
F1-C: ΔC1 >	5.0 %
F1-C: ΔC1 >>	10.0 %
F1-C: выполнить калибровку	Нет
F1-tanδ: контр. коэф. потерь акти...	Вкл.
F1-tanδ: Δtanδ >	0.5 %
F1-tanδ: выполнить калибровку	Нет

Рис. 144: Мониторинг вводов

1. Выберите пункт меню **Настройки > Параметры > Мониторинг вводов > Мониторинг вводов поля 1/поля 2.**
2. Выберите необходимый параметр.
3. Настройте необходимый параметр.
4. Нажмите кнопку **Применить** для сохранения измененного параметра.

Обозначение поля

С помощью этого параметра можно настроить обозначение поля для его идентификации.

8.4.1.2 Конфигурирование контроля емкости

Устройство контролирует изменение разности емкостей C1 между фазами. Если емкость C1 всех трех вводов меняется одинаково (например, на основании изменения температуры), разность емкостей $\Delta C1$ остается неизменной. Если меняется емкость одного или двух вводов, соответственно меняется разность емкостей.

Для поля 1 или 2 можно настроить два граничных значения для контроля вводов.

- F1/F2-C: $\Delta C1>$
- F1/F2-C: $\Delta C1>>$

При превышении граничных значений система мониторинга выдает сообщение о событии и подает сигнал на цифровой выход.



Компания Maschinenfabrik Reinhausen рекомендует настроить следующие граничные значения: F1/F2-C: $\Delta C1>$: 5 %, F1/F2-C: $\Delta C1>>$: 10 %.

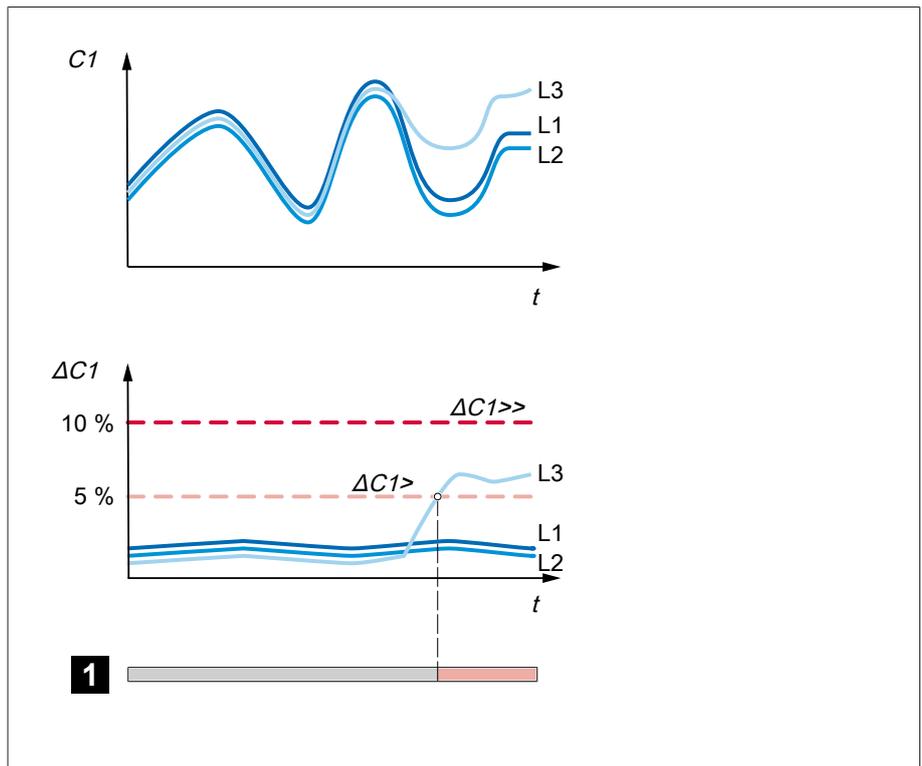


Рис. 145: Контроль емкости

1	Состояние ввода (серый: в норме; желтый/красный: граничное значение превышено)	C1	Емкость C1
ΔC1	Разность емкостей ΔC1	ΔC1>	Граничное значение ΔC1>
ΔC1>>	Граничное значение ΔC1>>	L1, L2, L3	Фазы L1, L2, L3

Чтобы контролировать емкость вводов, необходимо при вводе трансформатора в эксплуатацию настроить указанные ниже параметры.

- F1/F2-C: активация контроля емкости
- F1/F2-C: C1 фазы L1/L2/L3
- F1/F2-C: ΔC1>
- F1/F2-C: ΔC1>>
- F1/F2-C: выполнить калибровку



При использовании системы мониторинга вводов с функцией «Контроль шести вводов» необходимо соответственно настроить параметры для полей 1 (F1) и 2 (F2). Поле 1 и поле 2 — это комплекты, каждый из которых состоит из трех вводов. При использовании функции «Контроль трех вводов» отображаются только параметры для поля 1.

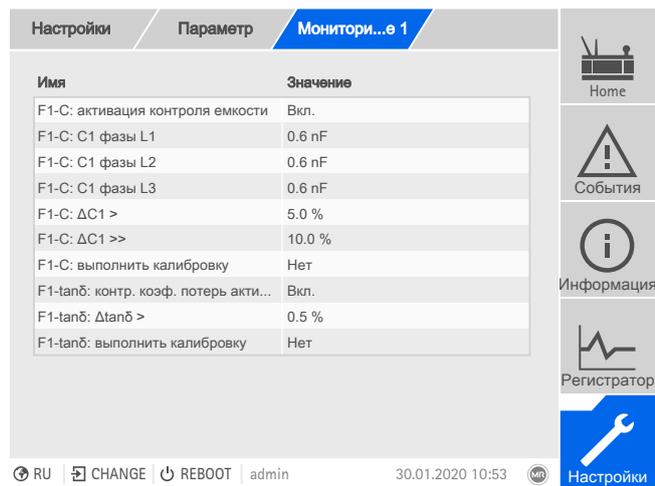


Рис. 146: Мониторинг вводов

1. Выберите пункт меню **Настройки > Параметры > Мониторинг вводов > Мониторинг вводов поля 1/поля 2.**
2. Выберите необходимый параметр.
3. Настройте необходимый параметр.
4. Нажмите кнопку **Применить** для сохранения измененного параметра.

F1/F2-C: активация контроля емкости

Данный параметр позволяет активировать или деактивировать контроль емкости для поля 1 или 2.

После включения контроль емкости активируется только по истечении времени задержки (заводская настройка «2 минуты»), чтобы исключить ошибки, возникающие из-за переходных процессов.

F1/F2-C: C1 фазы L1

С помощью этого параметра можно настроить референсную емкость C1 поля 1 или поля 2 для ввода фазы L1. Референсное значение — это значение, которое было измерено с помощью внешнего измерительного прибора при вводе устройства в эксплуатацию [► Раздел 7.2, Страница 82].

F1/F2-C: C1 фазы L2

С помощью этого параметра можно настроить референсную емкость C1 поля 1 или поля 2 для ввода фаз L2. Референсное значение — это значение, которое было измерено с помощью внешнего измерительного прибора при вводе устройства в эксплуатацию [► Раздел 7.2, Страница 82].

F1/F2-C: C1 фазы L3

С помощью этого параметра можно настроить референсную емкость C1 поля 1 или поля 2 для ввода фаз L3. Референсное значение — это значение, которое было измерено с помощью внешнего измерительного прибора при вводе устройства в эксплуатацию [► Раздел 7.2, Страница 82].

F1/F2-C: ΔC1>

С помощью этого параметра можно настроить граничное значение F1/F2-C: ΔC1 >.

F1/F2-C: ΔC1>>

С помощью этого параметра можно настроить граничное значение F1/F2-C: ΔC1 >>.

F1/F2-C: выполнить калибровку

Для ввода системы мониторинга в эксплуатацию необходимо для полей 1 и 2 провести калибровку. Калибровка позволяет выровнять погрешности внутри измерительной цепи (ввод, переходник для ввода и согласующее устройство).



Проводите калибровку только при вводе системы мониторинга в эксплуатацию и при исправных вводах. В противном случае возможно нарушение правильной работы системы мониторинга вводов.

Калибровка выполняется указанным ниже образом.

- ✓ Трансформатор находится в стабильном состоянии (стандартная нагрузка, устройство РПН не переключается, нагрузка трансформатора сильно не меняется, термически стабилизированное состояние).
- 1. Выберите пункт меню **Настройки > Мониторинг вводов > Мониторинг вводов поля 1/поля 2 > F1/F2-C: выполнить калибровку**.
- 2. Выберите значение **Да**.
- 3. Нажмите кнопку **Применить** для запуска калибровки.
 - » Выполняется калибровка, и параметры сбрасываются на значение **Нет**.
- 4. Проверьте сообщения о событиях [[▶ Раздел 8.1.11.1, Страница 125](#)] и убедитесь в том, что калибровка выполнена успешно. В противном случае устраните причину неисправности и повторите калибровку.

F1/F2-C: С ВСУ фазы L1

Настройте для каждого поля емкость согласующего устройства для ввода фазы L1.

F1/F2-C: С ВСУ фазы L2

Настройте для каждого поля емкость согласующего устройства для ввода фазы L2.

F1/F2-C: С ВСУ фазы L3

Настройте для каждого поля емкость согласующего устройства для ввода фазы L3.

F1/F2-C: мин. измеренное напряж.

Настройте для каждого поля минимально допустимое напряжение на согласующих устройствах для контроля емкости вводов.

F1/F2-C: калибровка, мин. реф. напр.

Настройте для каждого поля минимально допустимое напряжение на согласующих устройствах для контроля емкости вводов.

F1/F2-C: калибровка, мин. изм. напр.

Настройте для каждого поля минимально допустимое напряжение на согласующих устройствах для калибровки контроля емкости.

F1/F2-C: калибровка, макс. изм. напр.

Настройте для каждого поля максимально допустимое напряжение на согласующих устройствах для калибровки контроля емкости.

F1/F2-C: мин. референсное напряжение

Настройте для каждого поля минимально допустимое референсное напряжение.

8.4.1.3 Конфигурирование контроля коэффициента потерь (MSENSE® BM-T)

Устройство контролирует изменение разности коэффициентов потерь $\tan\delta$ между фазами. Если значение $\tan\delta$ трех фаз меняется одинаково (например, на основании изменения температуры), разность коэффициентов потерь $\Delta\tan\delta$ остается неизменной. Если меняется коэффициент потерь одного или двух вводов, соответственно меняется разность коэффициентов потерь.

Для поля 1 или 2 можно настроить одно граничное значение для контроля вводов. При превышении граничного значения система мониторинга выдает сообщение о событии и подает сигнал на цифровой выход.

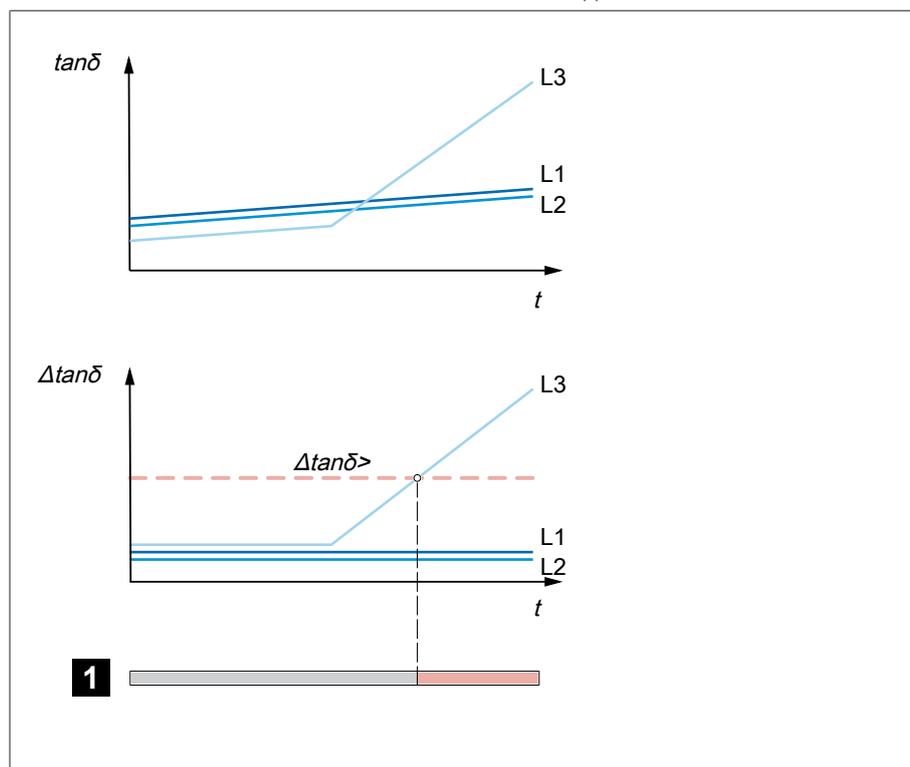


Рис. 147: Контроль коэффициента потерь

1	Состояние ввода (серый: в норме; желтый/красный: граничное значение превышено)	$\tan\delta$	Коэффициент потерь $\tan\delta$
$\Delta\tan\delta$	Разность коэффициентов потерь $\Delta\tan\delta$	$\Delta\tan\delta>$	Граничное значение $\Delta\tan\delta>$
L1, L2, L3	Фазы L1, L2, L3		

Чтобы контролировать коэффициент потерь вводов, при вводе трансформатора в эксплуатацию необходимо настроить указанные ниже параметры.

- F1/F2- $\tan\delta$: контр. коэф. потерь актив.
- F1/F2- $\tan\delta$: $\tan\delta$ фазы L1/L2/L3
- F1/F2- $\tan\delta$: $\Delta\tan\delta>$
- F1/F2- $\tan\delta$: выполнить калибровку

При использовании системы мониторинга вводов с функцией «Контроль шести вводов» необходимо соответственно настроить параметры для полей 1 (F1) и 2 (F2). Поле 1 и поле 2 — это комплекты, каждый из которых состоит из трех вводов. При использовании функции «Контроль трех вводов» отображаются только параметры для поля 1.

Имя	Значение
F1-C: активация контроля емкости	Вкл.
F1-C: C1 фазы L1	0.6 nF
F1-C: C1 фазы L2	0.6 nF
F1-C: C1 фазы L3	0.6 nF
F1-C: ΔC1 >	5.0 %
F1-C: ΔC1 >>	10.0 %
F1-C: выполнить калибровку	Нет
F1-tanδ: контр. коэф. потерь акти...	Вкл.
F1-tanδ: Δtanδ >	0.5 %
F1-tanδ: выполнить калибровку	Нет

RU CHANGE REBOOT admin 30.01.2020 10:53

Рис. 148: Мониторинг вводов

1. Выберите пункт меню **Настройки > Параметры > Мониторинг вводов > Мониторинг вводов поля 1/поля 2.**
2. Выберите необходимый параметр.
3. Настройте необходимый параметр.
4. Нажмите кнопку **Применить** для сохранения измененного параметра.

F1/F2-tanδ: активация контроля коэффициента потерь

Данный параметр позволяет активировать или деактивировать контроль коэффициента потерь для поля 1 или 2.

После включения контроль коэффициента потерь активируется только по истечении времени задержки, чтобы исключить ошибки, возникающие из-за переходных процессов (индикация измеренных значений — спустя 7 мин, контроль — спустя 1 ч).

8.4.1.3.1 F1/F2-tanδ: tanδ фазы L1

С помощью этого параметра для поля 1 или поля 2 можно настроить референсный коэффициент потерь tanδ для ввода фаз L1. Референсное значение — это значение, которое было измерено с помощью внешнего измерительного прибора при вводе устройства в эксплуатацию [► Раздел 7.2, Страница 82].

8.4.1.3.2 F1/F2-tanδ: tanδ фазы L2

С помощью этого параметра для поля 1 или поля 2 можно настроить референсный коэффициент потерь tanδ для ввода фаз L2. Референсное значение — это значение, которое было измерено с помощью внешнего измерительного прибора при вводе устройства в эксплуатацию [► Раздел 7.2, Страница 82].

8.4.1.3.3 F1/F2-tanδ: tanδ фазы L3

С помощью этого параметра для поля 1 или поля 2 можно настроить референсный коэффициент потерь tanδ для ввода фаз L3. Референсное значение — это значение, которое было измерено с помощью внешнего измерительного прибора при вводе устройства в эксплуатацию [► Раздел 7.2, Страница 82].

8.4.1.3.4 Граничное значение F1/F2-tanδ: Δtanδ >

С помощью этого параметра можно настроить граничное значение F1/F2-tanδ: Δtanδ >.

F1/F2-tanδ: выполнить калибровку

Данный параметр позволяет откалибровать контроль коэффициента потерь для полей 1 и 2. При этом удаляются все измеренные и рассчитанные значения контроля коэффициента потерь.

Калибровка выполняется указанным ниже образом.

1. Вберите пункт меню **Настройки > Параметры > Мониторинг вводов > Мониторинг вводов поля 1/поля 2 > F1/F2-tanδ: выполнить калибровку**.
2. Выберите значение **Да**.
3. Нажмите кнопку **Применить** для запуска калибровки.
 - » Выполняется калибровка, и параметры сбрасываются на значение **Нет**.
4. Проверьте сообщения о событиях [► Раздел 8.1.11.1, Страница 125] и убедитесь в том, что калибровка выполнена успешно.

8.4.1.4 Метод суммарного тока

В этом меню можно настроить параметры для метода суммарного тока. С помощью этой функции устройство может рассчитать суммарный ток на основе измеренных напряжений и фазовых сдвигов в трехфазной сети, а также емкости вводов.



Устройство не проводит анализ. Эта функция помогает вам при диагностике.

- > Выберите пункт меню **Настройки > Параметры > Вводы > Мониторинг вводов поля 1/поля 2**.

I: F1-I/F2-I: активирование метода суммарного тока

Данный параметр позволяет активировать или деактивировать метод суммарного тока для каждого поля.

Также активировать или деактивировать метод суммарного тока можно через цифровые входы. При этом соблюдайте приведенные ниже указания.

- Выберите режим работы ДИСТАНЦИОННЫЙ.
- Если сигнал высокого уровня подается на оба входа одновременно, учитывается только первый сигнал высокого уровня. При необходимости параметр можно настроить через меню системы визуализации.
- Вы не можете изменить параметр через меню в системе визуализации, если для активации или деактивации подается сигнал высокого уровня.

I: F1-I/F2-I: настройка интервала для записи измерения суммарного тока

С помощью этого параметра для каждого поля можно задать интервал для записи измерений и расчета суммарного тока. В зависимости от настройки этого параметра записываются и рассчитываются среднее, максимальное и минимальное значения.

8.4.2 Индикация состояния вводов

Устройство отображает текущее состояние вводов и указанные ниже измененные значения.

- Индикация состояния ввода в соответствии с настроенными граничными значениями
 - Серый: все в норме.
 - Желтый: разность емкостей $\Delta C1$ превышает граничное значение $\Delta C1 >$.
- Только для опции VM-T - Желтый: разность коэффициентов потерь $\Delta \tan \delta$ превышает граничное значение $\Delta \tan \delta >$.
- Красный: разность емкостей $\Delta C1$ превышает граничное значение $\Delta C1 >>$.

- C1: рассчитанная (компенсированная) емкость ввода
- $\Delta C1$: отклонение (в процентах) разности емкостей $\Delta C1$ от референсной емкости C1

- Только для опции VM-T - Трехфазная референсная система
 - $\tan \delta$: рассчитанный (скомпенсированный) коэффициент потерь ввода
 - $\Delta \tan \delta$: разность коэффициентов потерь $\Delta \tan \delta$
 - U реф: текущее измеренное напряжение референсной системы

При использовании системы мониторинга с функцией «Контроль шести вводов» представленные ниже значения отображаются в двух различных видах для поля 1 (F1) и поля 2 (F2).

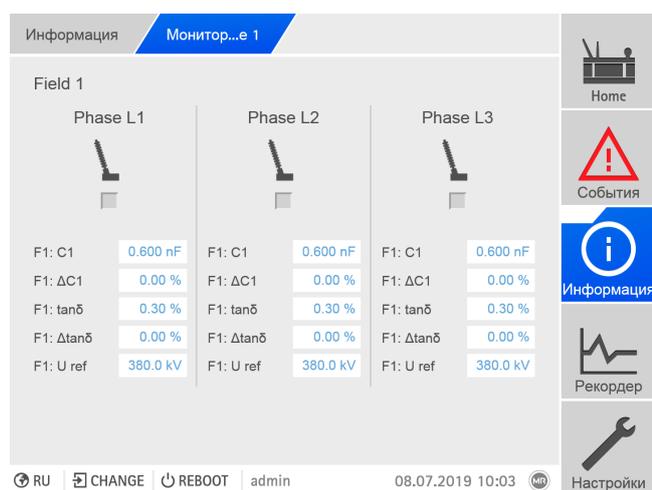


Рис. 149: Состояние вводов

- > Выберите пункт меню **Информация > Вводы > Мониторинг вводов поля 1/поля 2.**

8.4.3 Индикация изменения емкости

Вы можете просмотреть повременное изменение емкости $C1$ и разность емкостей $\Delta C1$ за последние 28 дней.

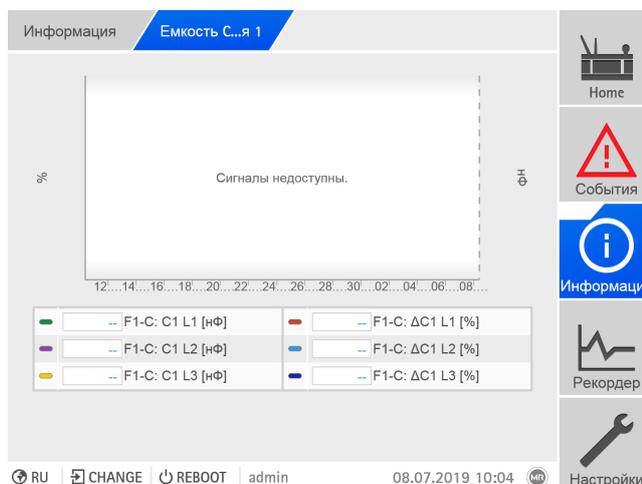


Рис. 150: Изменение емкости

- > Выберите пункт меню **Информация > Вводы > Емкость C1/ΔC1 поля 1/ поля 2.**

8.4.4 Индикация изменения коэффициента потерь (MSENSE® VM-T)

Вы можете посмотреть повременное изменение коэффициента потерь $\tan\delta$ и разность коэффициентов потерь $\Delta \tan\delta$ за последние 28 дней.

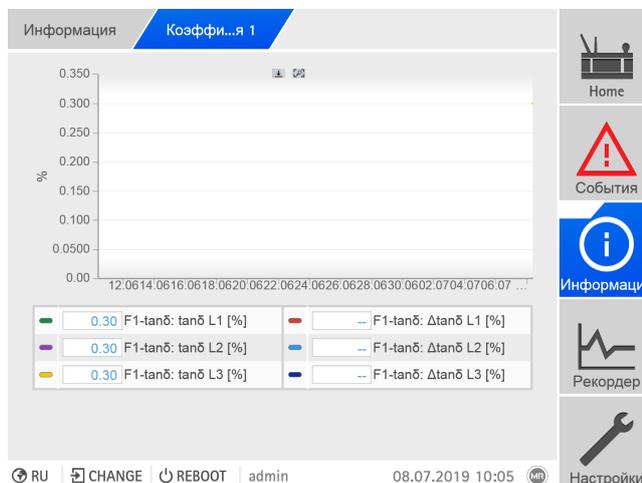


Рис. 151: Изменение коэффициента потерь

- > Выберите пункт меню **Информация > Вводы > Коэффициент потерь $\tan\delta/\Delta \tan\delta$ поля 1/поля 2.**

8.4.5 Отображение информации о суммарном токе

При активировании метода суммарного тока записанные значения можно просмотреть указанным ниже образом.

Суммарный ток поля 1/поля 2

В таблице для каждого поля в реальном времени отображаются значения для метода суммарного тока для вводов.

The screenshot shows a software interface with a navigation menu on the right containing 'Home', 'События', 'Информация', 'Рекордер', and 'Настройки'. The main content area displays a table titled 'Суммарный ток поля 1' with the following data:

	F1-l: ампл.	F1-l: угол
Фаза 1	--	--
Фаза 2	--	--
Фаза 3	--	--
Суммарный ток	--	--

At the bottom of the interface, there are system status indicators: RU, CHANGE, REBOOT, admin, 09.12.2021 14:34, and a refresh icon.

Рис. 152: Таблица

- > Выберите пункт меню **Информация > Вводы > Суммарный ток поля 1/поля 2.**

Диаграмма суммарного тока поля 1/поля 2

Вы можете просмотреть значения и среднее значение за определенный период времени для каждого поля в виде полярной диаграммы.

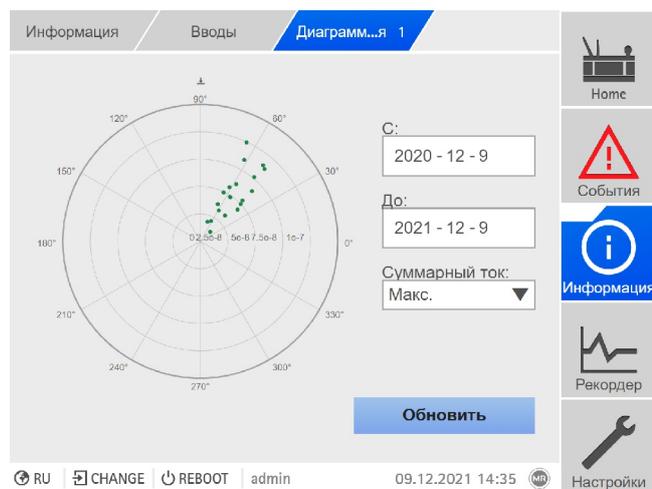


Рис. 153: Диаграмма

- > Выберите пункт меню **Информация > Вводы > Диаграмма суммар. тока поля 1/поля 2.**

9 Проверка и техническое обслуживание

В этой главе представлены указания по проверке и техобслуживанию изделия.

9.1 Уход

Чтобы очистить переходник для ввода, согласующее устройство и корпус шкафа управления, используйте влажную ткань. Для очистки шкафа управления внутри используйте сухую ткань.

9.2 Проверка

Работу сигнальной лампы в шкафу управления следует проверять один раз в год.

9.3 Техническое обслуживание

Система мониторинга не требует технического обслуживания. Тем не менее, при техническом обслуживании трансформатора проверяйте состояние и функционирование системы мониторинга.

Техническая служба

Maschinenfabrik Reinhausen GmbH

Technischer Service

Postfach 12 03 60

93025 Regensburg

Deutschland (Германия)

Тел.: + +49 94140 90-0

Факс: + +49 9 41 40 90-7001

Эл. почта: service@reinhausen.com

Веб-сайт: www.reinhausen.com

10 Устранение неисправностей

10.1 Общие неисправности

Неисправность/подробности	Причина	Устранение неисправности
<p>Описание</p> <ul style="list-style-type: none"> – Сигнальная лампа не светится. – Внутреннее освещение шкафа управления при открытой двери не светится. 	Отсутствует напряжение питания.	Проверьте напряжение питания.
	Сработал предохранитель.	Включите предохранитель.
<p>Описание</p> <ul style="list-style-type: none"> – Внутреннее освещение шкафа управления светится при открытой двери. – Нет сигнала на выходе СОСТОЯНИЕ ОК. 	Ошибка конфигурации.	Обратитесь в компанию Maschinenfabrik Reinhausen GmbH.
	Модуль неисправен.	
<p>Цифровые входы и выходы включаются произвольно.</p>	Высокая электромагнитная нагрузка.	Используйте экранированный кабель или внешний фильтр.
	Плохое заземление.	Проверьте функциональное заземление.

Табл. 76: Общие неисправности

10.2 Сигнальные лампы и цифровые выходы

Неисправность/подробности	Причина	Устранение неисправности
Сигнальная лампа светится желтым.	Имеется другое сообщение о событии.	Проверьте сообщение о событии в системе визуализации.
Сигнальная лампа светится красным.	Имеется другое сообщение о событии.	Проверьте сообщение о событии в системе визуализации.
<p>Имеется сигнал на выходе <i>Граничное значение 1</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Сообщение о событии <i>Граничное значение $\Delta C1 >$ превышено</i>. – Сигнальная лампа светится желтым (заводская настройка). 	Измеренная разность емкостей превышает граничное значение $\Delta C1 >$.	<p>Проверьте ход изменения емкости в системе визуализации.</p> <p>Если $\Delta C1$ превышает 5 % (заводская настройка граничного значения $\Delta C1 >$):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Отключите трансформатор от сети. 2. Измерьте емкость ввода с помощью внешнего измерительного прибора.
<p>Имеется сигнал на выходе <i>Граничное значение 1</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Сообщение о событии <i>Граничное значение $\Delta \tan \delta >$ превышено</i>. – Сигнальная лампа светится желтым (заводская настройка). 	Измеренная разность коэффициентов потерь превышает граничное значение $\Delta \tan \delta >$.	<p>Проверьте ход изменения коэффициента потерь в системе визуализации.</p> <p>Запланируйте измерение коэффициента потерь с помощью внешнего измерительного прибора.</p>

Неисправность/подробности	Причина	Устранение неисправности
Имеется сигнал на выходе <i>Граничное значение 2</i> . – Сообщение о событии <i>Граничное значение ΔC1 >> превышено</i> . – Сигнальная лампа светится красным (заводская настройка).	Измеренная разность емкостей превышает граничное значение ΔC1 >>.	Проверьте ход изменения емкости в системе визуализации. Если ΔC1 превышает 10 % (заводская настройка граничного значения ΔC1 >>): 1. ⚠ ВНИМАНИЕ! Возникает угроза взрыва. Поврежденные вводы при эксплуатации могут взорваться. Немедленно отключите трансформатор от сети. 2. Измерьте емкость ввода с помощью внешнего измерительного прибора. 3. Замените вводы.
Имеется сигнал на выходе <i>Мониторинг неактив</i> .	Мониторинг вводов деактивирован.	Проверьте параметр «Активация емкостного метода».
	Мониторинг вводов невозможен.	Проверьте сообщение о событии в системе визуализации.

Табл. 77: Сигнальные лампы и цифровые выходы

10.3 Человеко-машинный интерфейс

Неисправность/подробности	Причина	Устранение неисправности
Установка соединения с системой визуализации невозможна.	Соединительный кабель поврежден.	Проверьте соединительный кабель.
	SSL-шифрование активировано.	Примите SSL-сертификат в браузере.
		Запросите IP-адрес с <code>https://</code> .
		Деактивируйте SSL-шифрование.
При установке соединения через интерфейс CPU I: IP-адреса системы визуализации и SCADA находятся в одинаковой подсети.	Проверьте настройки IP-адресов устройства, при необходимости скорректируйте.	
	При установке соединения через интерфейс CPU I: ПК и система визуализации находятся в разных подсетях.	Проверьте настройки IP-адресов устройства и ПК, при необходимости скорректируйте.
Неправильное отображение системы визуализации в веб-браузере.	Доступ к системе визуализации через веб-браузер после обновления программного обеспечения.	Очистите кэш-память веб-браузера.

Табл. 78: Человеко-машинный интерфейс

10.4 Прочие неисправности

Если для устранения неисправности не найдено решения, свяжитесь с технической службой компании Maschinenfabrik Reinhausen и подготовьте указанную ниже информацию.

- Заводской номер
 - Данные с заводской таблички (находится на модуле CPU)
- Версия программного обеспечения

Будьте готовы ответить на указанные ниже вопросы.

- Обновлялось ли программное обеспечение?
- Возникали ли уже проблемы с данным устройством в прошлом?
- Обращались ли вы по этому поводу в компанию Maschinenfabrik Reinhausen? Если да, то с кем непосредственно имели дело?

Техническая служба

Maschinenfabrik Reinhausen GmbH

Technischer Service

Postfach 12 03 60

93025 Regensburg

Deutschland (Германия)

Тел.: +49 94140 90-0

Эл. почта: service@reinhausen.com

Веб-сайт: www.reinhausen.com

Обзор доступных услуг для изделия см. на клиентском портале <https://portal.reinhausen.com>.

11 Демонтаж

Далее описывается безопасный демонтаж устройства.

▲ ОПАСНО



Поражение электрическим током!

Опасность для жизни в результате поражения электрическим током. При работе с электрическими установками и на них всегда соблюдайте представленные ниже правила безопасности.

- > Отключите установку.
- > Заблокируйте ее от повторного включения.
- > Убедитесь в том, что напряжение отсутствует на всех проводах.
- > Закоротите и заземлите установку.
- > Накройте или отгородите все расположенные рядом детали, находящиеся под напряжением.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Опасность повреждения устройства!

Электростатический разряд может повредить устройство.

- > Примите меры, чтобы предотвратить возникновение электростатического разряда на рабочих поверхностях и защитить персонал.

11.1 Демонтаж шкафа управления

▲ ОСТОРОЖНО!



Опасность для жизни и риск материального ущерба!

Опасность для жизни и риск материального ущерба из-за падения или опрокидывания груза.

- > Выбирать грузозахватные приспособления и закреплять груз может только проинструктированный персонал, имеющий соответствующие полномочия.
- > Не находитесь под подвешенным грузом.
- > Используйте транспортное средство и подъемное устройство с достаточной грузоподъемностью в соответствии с указаниями веса в разделе «Технические характеристики» [► Раздел 13, Страница 181].

- ✓ Отсоедините все присоединительные провода (провод датчика, управляющую линию к моторному приводу, провода клиентских систем, заземление и т. д.) в шкафу управления.
- 1. **▲ ОСТОРОЖНО!** Тяжелые травмы и повреждения шкафа управления из-за падения. Используйте все четыре транспортировочные проушины или две транспортировочные проушины со стороны двери. Установите подъемное устройство так, чтобы угол троса относительно вертикали всегда был меньше 45° .

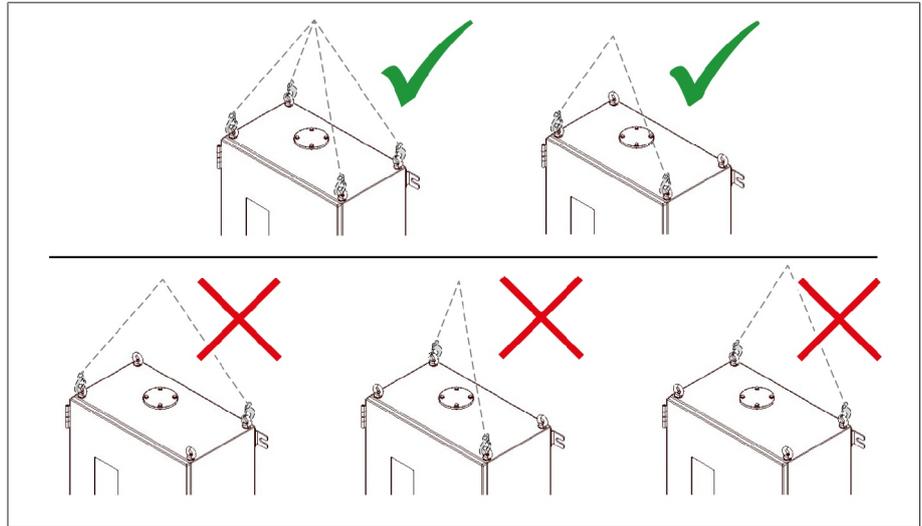


Рис. 154: Транспортировочные проушины для подъемного устройства

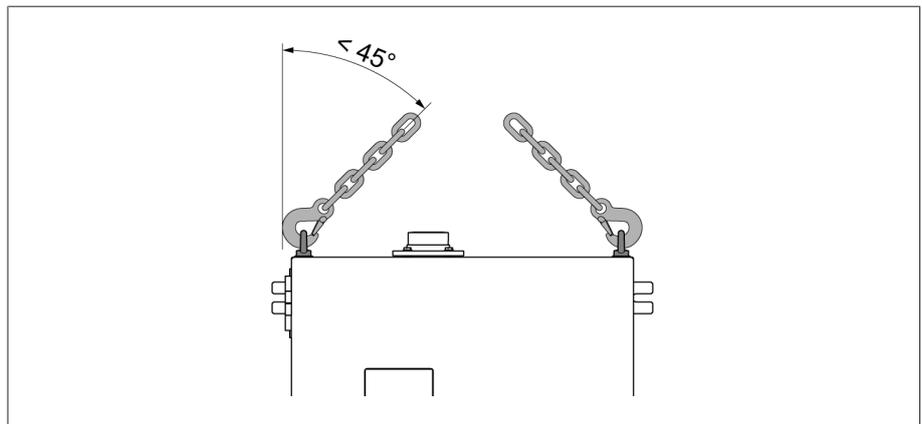


Рис. 155: Максимально допустимый угол троса для крепления шкафа управления к подъемному устройству

2. Открутите гайки крепления шкафа управления.
3. Поднимите шкаф управления с трансформатора.
4. **▲ ОСТОРОЖНО!** Если шкаф управления опускается, транспортируется и хранится в вертикальном положении, это может привести к тяжелым травмам из-за опрокидывания шкафа управления и повреждению кабельного ввода. Опускайте, транспортируйте и храните шкаф управления только в горизонтальном положении.

11.2 Демонтаж переходника для ввода и согласующего устройства

▲ ОСТОРОЖНО!



Опасность взрыва с задержкой по времени и опасность пожара!

Если измерительный вывод не заземлен или неправильно подсоединен к переходнику для ввода, ввод может разрушиться, а трансформатор загореться. Это может привести к летальному исходу или тяжелым травмам.

- > Не используйте измерительный вывод в открытом виде. Соблюдайте инструкцию по эксплуатации вводов.
- > После демонтажа переходника для ввода закройте измерительный вывод ввода оригинальным защитным колпачком для обеспечения заземления.

Демонтировать согласующее устройство и переходник для ввода можно следующим образом:

1. Снимите соединительный кабель между шкафом управления и согласующим устройством.
 2. Установите защитный колпачок на соединение U согласующего устройства.
 3. Снимите соединительный кабель между согласующим устройством и переходником для ввода.
 4. Снимите кабель заземления между трансформатором и крепежной пластиной согласующего устройства.
 5. Открутите крепежный болт на фланце ввода и демонтируйте согласующее устройство вместе с крепежной пластиной.
 6. Установите крепежный болт на фланце ввода в соответствии с инструкцией по эксплуатации, которую предоставил производитель ввода.
 7. Демонтируйте переходник для ввода.
 8. **▲ ОСТОРОЖНО!** Установите защитный колпачок на измерительный вывод трансформаторного ввода. При этом выполняйте указания, содержащиеся в инструкции по эксплуатации, которую предоставил производитель ввода. В противном случае взрыв ввода может привести к получению тяжелых травм или летальному исходу.
- » Переходник для ввода и согласующее устройство демонтированы.

12 Утилизация

При утилизации соблюдайте соответствующие предписания, действующие в стране эксплуатации.

13 Технические характеристики

13.1 Переходник для ввода

Моменты затяжки переходника для ввода см. в главе «Монтаж», раздел «Монтаж переходника для ввода» [► Раздел 6.2, Страница 47].

Переходник для ввода		A001
Тип ввода		Micafil RTKF, RTKG
Размеры		Ø 50 x 64 мм
Вход	Измерительный вывод	Ø 4 мм (гнездо)
	Резьба	Внутренняя, 3/4"
	Прокладка	Прокладка круглого сечения, 40 x 2, NBR 70
Выход		N-гнездо
Допустимая температура окружающей среды при работе		-40...+90 °C
Степень защиты (IEC 60529)		IP66
Вес		Ок. 170 г

Табл. 79: Технические характеристики переходника для ввода A001

Переходник для ввода		A002
Тип ввода		HSP SETFt 1550/420-1800, SETFt 600/123-2000
Размеры		Ø 50 x 60 мм
Вход	Измерительный вывод	Ø 4 мм (гнездо)
	Резьба	Внешняя, M30 x 1,5
	Прокладка	Плоская прокладка, 26 x 35 x 2, твердость по Шору 65
Выход		N-гнездо
Допустимая температура окружающей среды при работе		-40...+90 °C
Степень защиты (IEC 60529)		IP66
Вес		Ок. 180 г

Табл. 80: Технические характеристики переходника для ввода A002

Переходник для ввода		A003
Тип ввода		ABB GOB 1050-750-1100-0.6-B GSA 123-OA/1600/0.5 GSA 52-OA/2000/0.5
Размеры		Ø 40 x 82 мм
Вход	Измерительный вывод	Ø 4 мм (гнездо)
	Резьба	Внешняя, М30 x 2
	Прокладка	Прокладка круглого сечения, 32 x 2, NBR 70
Выход		N-гнездо
Допустимая температура окружающей среды при работе		-40...+90 °C
Степень защиты (IEC 60529)		IP66
Вес		Ок. 190 г

Табл. 81: Технические характеристики переходника для ввода A003

Переходник для ввода		A004
Тип ввода		Trench COT 750-800
Размеры		Ø 25 x 61 мм
Вход	Измерительный вывод	Ø 4 мм (гнездо)
	Резьба	Внешняя, M16 x 1,5
	Прокладка	Прокладка круглого сечения, 14 x 2, NBR 70
Выход		N-гнездо
Допустимая температура окружающей среды при работе		-40...+90 °C
Степень защиты (IEC 60529)		IP66
Вес		Ок. 60 г

Табл. 82: Технические характеристики переходника для ввода A004

Переходник для ввода		A005
Тип ввода		HSP SETFt 750-170-4000 SETFt 1200/245-1250 SETFt 1425-420-1600 SESTFt 1050-245-B E6 B SESTFt 1425-420-B E6 B-1600A EKTG 72,5-800 кВ
Размеры		Ø 45 x 71 мм
Вход	Измерительный вывод	Ø 4 мм (гнездо)
	Резьба	Внешняя, M24 x 1,5
	Прокладка	Прокладка круглого сечения, 22 x 2,5, NBR 70
Выход		N-гнездо

Переходник для ввода	A005
Допустимая температура окружающей среды при работе	-40...+90 °C
Степень защиты (IEC 60529)	IP66
Вес	Ок. 100 г

Табл. 83: Технические характеристики переходника для ввода A005

Переходник для ввода	A006	
Тип ввода	PCORE CSA standard POC Series II ABB GOE, GSB (245–550 кВ)	
Размеры	Ø 80 x 104 мм	
Вход	Измерительный вывод	Ø 8 мм (гнездо)
	Резьба	Внешняя, 2¼" — 12 UNF
	Прокладка	Прокладка круглого сечения, 64 x 3, NBR 70
Выход	N-гнездо	
Допустимая температура окружающей среды при работе	-40...+90 °C	
Степень защиты (IEC 60529)	IP66	
Вес	Ок. 190 г	

Табл. 84: Технические характеристики переходника для ввода A006

Переходник для ввода	A007	
Тип ввода	PCORE B-81515-57-70	
Размеры	Ø 40 x 60 мм	
Вход	Измерительный вывод	Ø 5 мм (контактная пружина)
	Резьба	Внешняя, 1¼" — 12 UNF
	Прокладка	Прокладка круглого сечения, 32 x 2, NBR 70
Выход	N-гнездо	
Допустимая температура окружающей среды при работе	-40...+90 °C	
Степень защиты (IEC 60529)	IP66	
Вес	Ок. 190 г	

Табл. 85: Технические характеристики переходника для ввода A007

Переходник для ввода		A008
Тип ввода		Passoni Villa PNO, POBO, PCTO, PAO < 110 кВ
Размеры		Ø 45 x 70 мм
Вход	Измерительный вывод	Ø 8 мм (гнездо)
	Резьба	Внешняя, 1/8" — 12 UNF
	Прокладка	Прокладка круглого сечения, 25 x 2,5, NBR 70
Выход		N-гнездо
Допустимая температура окружающей среды при работе		-40...+90 °C
Степень защиты (IEC 60529)		IP66
Вес		Ок. 150 г

Табл. 86: Технические характеристики переходника для ввода A008

Переходник для ввода		A010
Тип ввода		ABB O Plus C (O Plus Dry)
Наружный диаметр x длина		Ø 35 x 79 мм
Вход	Измерительный вывод	Ø 9 мм (контактная пружина)
	Резьба	Внешняя, 3/4" — 14 NSPM
	Прокладка	Прокладка круглого сечения, 24 x 2 NVQ 70
Выход		-40...+90 °C
Допустимая температура окружающей среды при работе		-40...+90 °C
Степень защиты (IEC 60529)		IP66
Вес		Ок. 142 г

Табл. 87: Технические характеристики переходника для ввода A010

13.2 Согласующее устройство

Согласующее устройство		
Размеры (Ш x В x Г)		117 x 100 x 60 мм
Вход		N-гнездо
Выход	Измерение напряжения (U)	TNC-гнездо
	Измерение частичного разряда (PD); опция	
Емкость		В соответствии с заказом: 0,033...4,7 мкФ (± 5 %)
Выходное напряжение		Станд. (СКЗ): 75 В AC Макс. (СКЗ): 125 В AC

Согласующее устройство	
Допустимая температура окружающей среды при работе	-40...+80 °С
Степень защиты (IEC 60529)	IP66
Вес	Ок. 1,2 кг

Табл. 88: Технические характеристики согласующего устройства

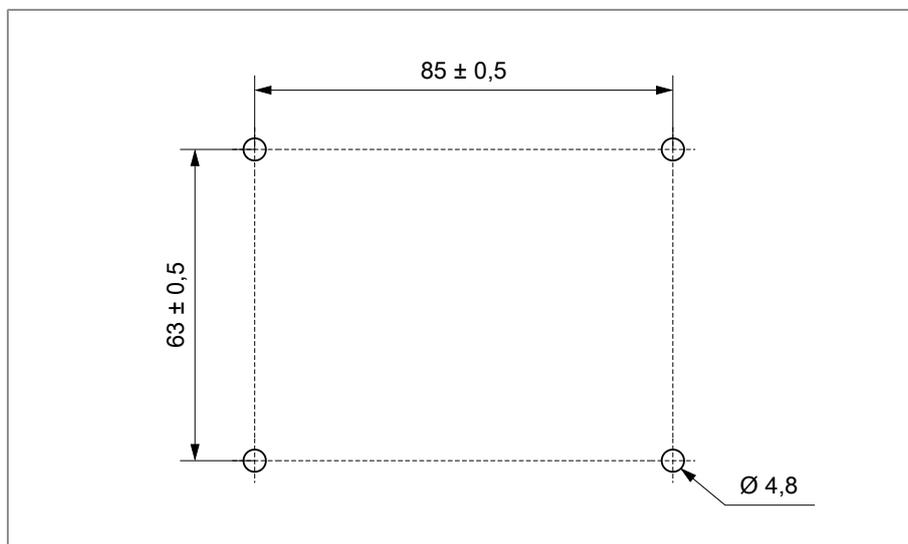


Рис. 156: Чертеж с размерами отверстий в крепежной пластине согласующего устройства (мм)

13.3 Соединительный кабель

Соединительный кабель	Переходник для ввода — согласующее устройство	Согласующее устройство — шкаф управления
Тип кабеля	RG142/U	
Длина	0,8 м	В зависимости от заказа 10, 15 или 25 м
Штекер	Штекер типа N (двусторонний)	Штекер типа TNC (односторонний)
Минимально допустимый радиус изгиба	50 мм	

Табл. 89: Технические характеристики соединительного кабеля

13.4 Шкаф управления

Исполнение	900	1200	1500	1800
Размеры (высота x ширина x глубина, мм)				
– С одной стенкой	924 x 700 x 446	1213 x 700 x 446	1524 x 700 x 446	1791 x 700 x 446
– С двумя стенками	961 x 766 x 478	1249 x 766 x 478	1560 x 766 x 478	1825 x 766 x 478

Исполнение	900	1200	1500	1800
– Рельсовый профиль	-	1213 x 700 x 423	1524 x 700 x 423	-
Допустимая общая масса	120 кг	150 кг	200 кг	200 кг
Мощность нагрева	100 Вт	100 Вт	150 Вт	150 Вт
Потребляемый ток $I_{на}$	См. заводскую табличку.			
Напряжение питания U_n	См. заводскую табличку.			
Частота	См. заводскую табличку.			
Напряжение питания цепи управления и обогрева U_e	См. заводскую табличку.			
Розетка	220...240 В АС, макс. 10 А			
Степень защиты	IP66			
Возможная категория коррозионной активности по ISO 12944-2:2018	C4 high (высокая), C4 very high (очень высокая) C5 high (высокая), C5 very high (очень высокая)			
Прочность изоляции (только для исполнения шкафа управления «изолированная установка»)	При сухом и чистом шкафу управления Шкаф управления относительно крепления трансформатора: 5 кВ, 50 Гц, 1 мин Заземляющая шина в шкафу управления относительно шкафа управления: 5 кВ, 50 Гц, 1 мин			

Табл. 90: Технические характеристики шкафа управления

13.5 Модули ISM®

13.5.1 Клеммы

Клеммный блок	Максимально допустимое рабочее напряжение
X1	Макс. 250 В перем. тока
X10	Макс. 150 В перем. тока

Табл. 91: Максимально допустимое рабочее напряжение клемм для внешних электрических цепей

13.5.2 Электропитание QS3.241

	PULS QS3.241
Допустимый диапазон напряжений	85...276 В АС 88...375 В DC U_N : 100...240 В АС U_N : 110...300 В DC
Допустимый диапазон частот	50/60 Гц
Макс. потребляемая мощность (длительно)	66 Вт

Табл. 92: Технические характеристики модуля QS3.241

13.5.3 Электропитание CP5.241

	PULS CP5.241
Допустимый диапазон напряжений	85...264 В AC 88...180 В DC U _N : 100...240 В AC U _N : 110...150 В DC
Допустимый диапазон частот	50/60 Гц
Макс. потребляемая мощность (длительно)	97,5 Вт

Табл. 93: Технические характеристики модуля CP5.241

13.5.4 Электропитание PS

	8620	8640
Допустимый диапазон напряжений	18...78 В DC U _N : 24...60 В DC	18...78 В DC U _N : 24...60 В DC
Допустимый диапазон частот	-	-
Номинальная потребляемая мощность	19,2 Вт	55 Вт
Выходная мощность	12 Вт	45 Вт

Табл. 94: Технические характеристики модуля PS

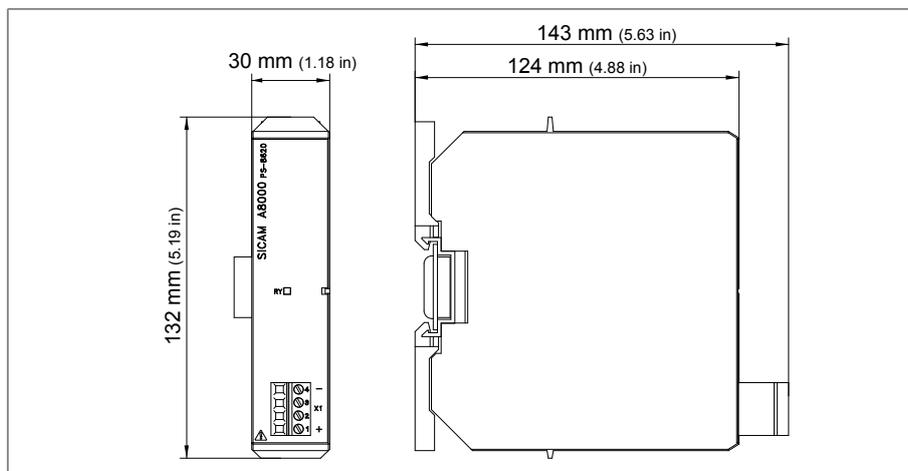


Рис. 157: Размеры PS

13.5.5 Центральный процессор CPU I

	CPU I
Процессор	266 МГц
Оперативная память	256 МБ
Интерфейсы	Последовательный интерфейс RS232/485 (с гальванической развязкой) Три порта Ethernet 10/100 Мбит USB 2.0 CAN с гальванической развязкой CAN

	CPU I
Энергонезависимое ОЗУ (статическое буферное ОЗУ с аккумулятором)	256 КБ
Память для прикладных данных	1 ГБ
Питание	+24 В DC (18...36 В DC)

Табл. 95: Технические характеристики модуля CPU I

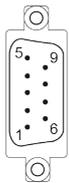
Интерфейс	Вывод	Описание
	2	RXD (RS232)
	3	TXD (RS232)
	5	GND (RS232, RS485)
	6	RXD+/TXD+ (RS485)
	9	RXD-/TXD- (RS485)

Табл. 96: COM2 (RS232, RS485)

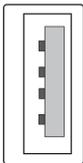
Интерфейс	Вывод	Описание
	1	VCC
	2	D-
	3	D+
	4	GND

Табл. 97: USB 2.0

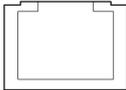
Интерфейс	Вывод	Описание
	1	TxD+
	2	TxD-
	3	RxD+
	4	NC
	5	NC
	6	RxD-
	7	NC
	8	NC-

Табл. 98: ETH1, ETH 2.1, ETH 2.2 (RJ45)

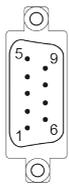
Интерфейс	Вывод	Описание
	2	CAN-L
	3	CAN-GND
	7	CAN-H

Табл. 99: CAN1, CAN2

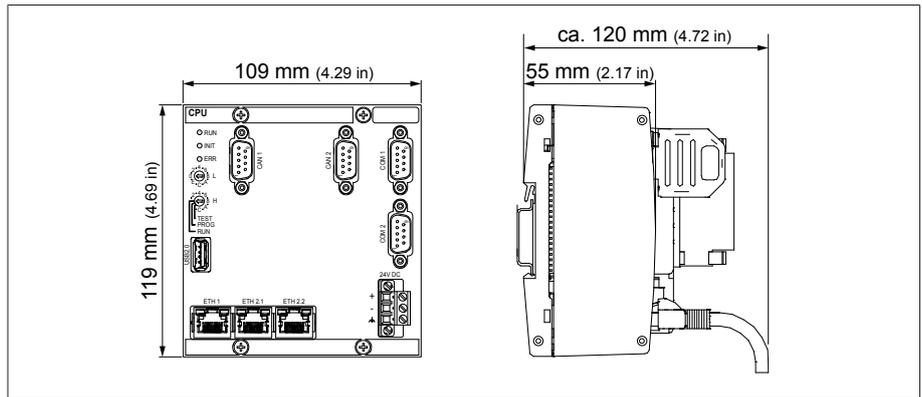


Рис. 158: Размеры CPU

Дополнительные принадлежности	
Шина CAN	Нагрузочный резистор <ul style="list-style-type: none"> – Штекерный разъем D-SUB (9-контактный) – R = 120 Ом
	Штекер с клеммником для прямого подключения проводов шины CAN
Медиаконвертер для интерфейса COM2 (только RS232)	Переходник для подключения разъема D-SUB (9-контактного) к оптоволоконной линии: <ul style="list-style-type: none"> – ACF660/ST: F-ST, 660 нм, макс. радиус действия 60 м при 40 кБод – ACF660/SMA: F-SMA, 660 нм, макс. радиус действия 60 м при 40 кБод – ACF850/ST: F-ST, 850 нм, макс. радиус действия 1000 м при 40 кБод – ACF850/SMA: F-SMA, 850 нм, макс. радиус действия 1000 м при 40 кБод

Табл. 100: Дополнительные принадлежности

13.5.6 Центральный процессор CPU

	CPU
Процессор	800 МГц
Оперативная память	512 МБ
Энергонезависимое ОЗУ (статическое буферное ОЗУ с аккумулятором)	256 КБ
Память для прикладных данных	4 ГБ
Интерфейсы	1x последовательный RS232 1x последовательный RS485/422 (с гальванической развязкой) 2x Ethernet 10/100 Мбит (с гальванической развязкой)
Выходы	2 x 1 (с гальванической развязкой) для сообщения сторожевой схемы или сообщения об ошибке Номинальное напряжение 24/48/60 В DC Ток длительной нагрузки 1 А

Табл. 101: Технические характеристики модуля CPU

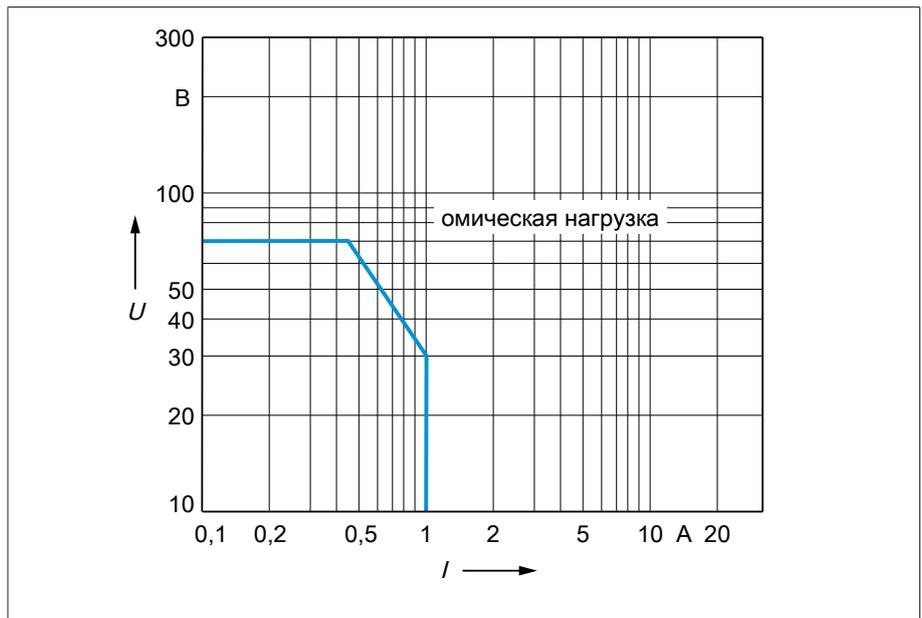


Рис. 159: Нагрузочная способность контактов цифровых выходов CPU-X1 при омической нагрузке

Интерфейс	Вывод	Описание
	1	WD_COM
	2	WD_NC
	3	WD_NO
	4	ER_COM
	5	ER_NC
	6	ER_NO

Табл. 102: Штекер X1 (сторожевая схема, ошибка)

Интерфейс	Вывод	Описание
	1	TxD+
	2	TxD-
	3	RxD+
	4	NC
	5	NC
	6	RxD-
	7	NC
	8	NC-

Табл. 103: Штекер X2, X3 (Ethernet)

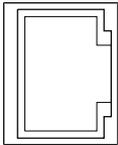
Интерфейс	Вывод	Описание
	1	TXD-/RXD- (RS485/422)
	2	TXD+/RXD+ (RS485/422)
	3	NC
	4	NC
	5	NC
	6	GND
	7	RXD- (RS422)
	8	RXD+ (RS422)

Табл. 104: Штекер X4 (RS485/422)

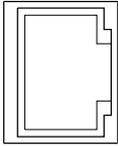
Интерфейс	Вывод	Описание
	1	CTS (I)
	2	RTS (O)
	3	VCC/OUT 5/12 В
	4	TXD (O)
	5	RXD (I)
	6	GND
	7	DCD (I)
	8	DTR (O)

Табл. 105: Штекер X5 (RS232)

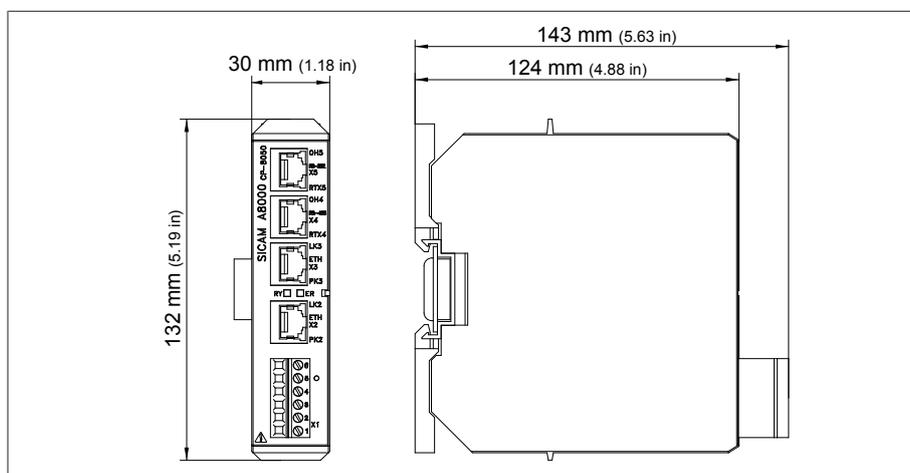


Рис. 160: Размеры CPU

13.5.7 Модуль измерения напряжения и тока UI 5-3

UI 5-3	
Измерение	3-фазное
Измерение напряжения	U_N (СКЗ): 100 В AC Диапазон измерений (СКЗ): 19,6...150 В AC Точность измерения (при U_N , -25...+70 °C): $< \pm 0,3 \%$ Собственное потребление: $< 1 \text{ В} \cdot \text{А}$ Категория измерения III в соответствии с IEC 61010-2-30
Измерение тока	I_N : 5 А Диапазон измерений: 10 мА...15 А Допустимая перегрузка: 15 А (пост.), 100 А (1 с) Точность измерения (при I_N , -25...+70 °C): $< \pm 0,4 \%$ Собственное потребление: $< 1 \text{ В} \cdot \text{А}$
Фазовый угол	Точность измерения (-25...+70 °C): $U_x/I_x < \pm 0,6^\circ$; $U_x/U_y < \pm 0,15^\circ$
Измерение частоты	f_N : 50/60 Гц Диапазон измерений: 35...75 Гц Точность измерения (-25...+70 °C): $< \pm 0,002 \text{ Гц}$

Табл. 106: Технические характеристики модулей UI 5-3

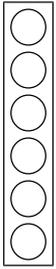
Интерфейс	Вывод	Описание
	L1	Вход для измерения напряжения, фаза L1
	NC	Не используется
	L2	Вход для измерения напряжения, фаза L2
	NC	Не используется
	L3	Вход для измерения напряжения, фаза L3
	N	Вход для измерения напряжения, нейтральный провод

Табл. 107: Измерение напряжения

Интерфейс	Вывод	Описание
	k1	Вход для измерения тока, фаза L1
	I1	Выход для измерения тока, фаза L1
	k2	Вход для измерения тока, фаза L2
	I2	Выход для измерения тока, фаза L2
	k3	Вход для измерения тока, фаза L3
	I3	Выход для измерения тока, фаза L3

Табл. 108: Измерение тока

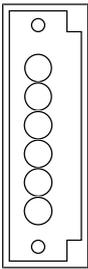
Интерфейс	Вывод	Описание
	1A, 1B, 1C, 2A, 2B, 2C	Не функционирует.

Табл. 109: Реле

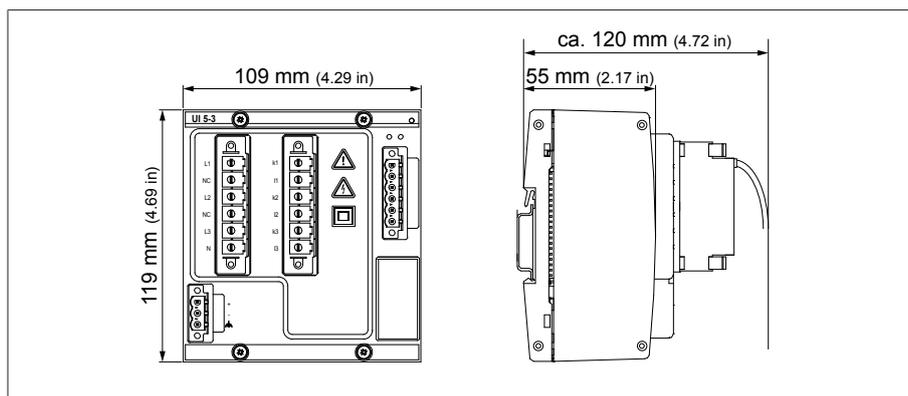


Рис. 161: Размеры UI 5-3

13.5.8 Измерение напряжения U₃

	U ₃
Измерение	3-фазное
Входы напряжения	4 (с гальванической развязкой)
Номинальное напряжение U _N (AC) U _N тип. (AC)	10...250 В 110 В, 110 В/√3, 230 В
Макс. измеренное напряжение	150 % U _N , если U _N ≤ 110 В 110 % U _N , если U _N ≤ 250 В
Точность измерения ²	Отклонение < ± 0,3 % · U _N
Измерение частоты	f _N : 16,7, 50 или 60 Гц Диапазон измерений: f _N ± 15 %

Табл. 110: Технические характеристики модуля U₃

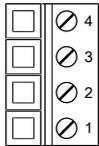
Интерфейс	Вывод	Описание
	4	Общее назначение, выход 1
	3	Общее назначение, выход 0
	2	Цифровой выход 1
	1	Цифровой выход 0

Табл. 111: Штекер X1

2 Для справочных условий

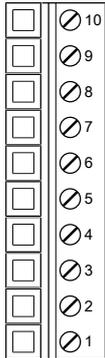
Интерфейс	Вывод	Описание
	10	Не используется
	9	Вход напряжения 1, фаза
	8	Вход напряжения 1, нейтральный провод
	7	Вход напряжения 2, фаза
	6	Вход напряжения 3, нейтральный провод
	5	Вход напряжения 3, фаза
	4	Вход напряжения 3, нейтральный провод
	3	Не используется
	2	Вход напряжения 4, фаза
	1	Вход напряжения 4, нейтральный провод

Табл. 112: Штекер X2

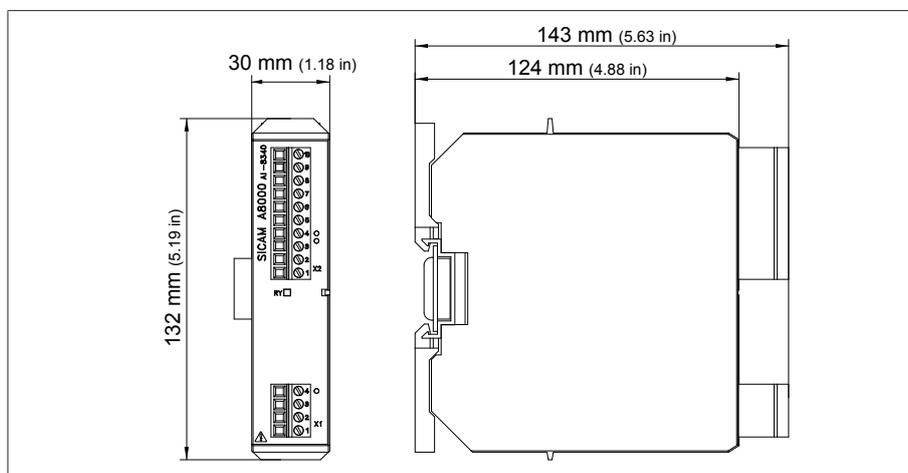


Рис. 162: Размеры U 3

13.5.9 Измерение тока I₃

	I ₃
Измерение	3-фазное
Номинальный ток I _N	0,2...6 A 1/2/5/6 A
Допустимая перегрузка	2 x I _N
Точность измерения ³	Отклонение < ± 0,5 % · I _N (1 A, 5 A) Отклонение < ± 1 % · I _N (0,2 A)
Номинальная частота	50/60/16,7 Гц
Собственное потребление	< 0,1 Вт до I = 1 A < 0,3 Вт до I = 5 A

Табл. 113: Технические характеристики модуля I₃

³ Для справочных условий

Интерфейс	Вывод	Описание
	6	Вход тока 1, фаза
	5	Вход тока 1, нейтральный провод
	4	Вход тока 2, фаза
	3	Вход тока 2, нейтральный провод
	2	Вход тока 3, фаза
	1	Вход тока 3, нейтральный провод

Табл. 114: Штекер X1

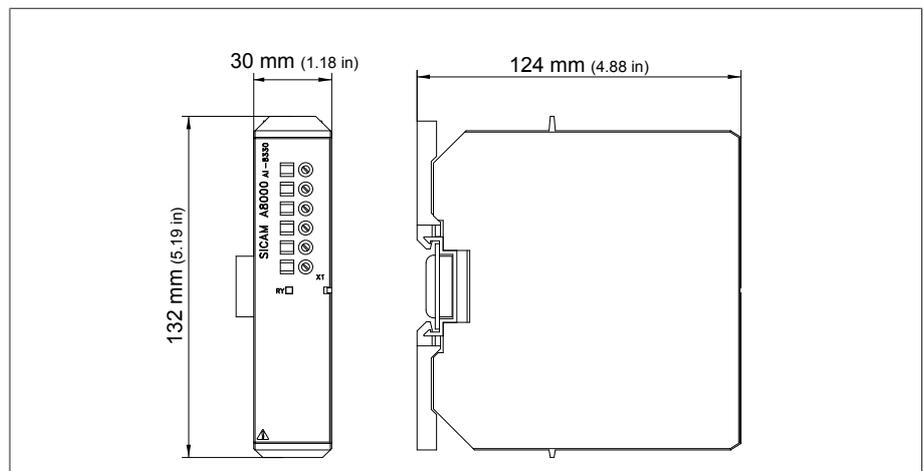


Рис. 163: Размеры I 3

13.5.10 Цифровые входы и выходы DIO 28-15

		DIO 28-15
Входы (с гальванической развязкой для штекеров)	Количество	28
	Логический 0	0...10 В AC (СКЗ) 0...10 В DC
	Логическая 1	18...260 В AC (СКЗ) 18...260 В DC (СКЗ)
	Входной ток	Мин. 1,3 мА
	Коэффициент одновременности (при температуре окружающей среды 70 °C и входном напряжении \geq 230 В)	Макс. 50 %

		DIO 28-15
Выходы (беспотенциальные релейные выходы)	Количество (из них переключающих контактов)	15 (9)
	Нагрузочная способность контактов	Работа на переменном токе $U_N: 230 \text{ В AC}; I_N: 5 \text{ А}$ Работа на постоянном токе: см. диаграмму
	Коэффициент одновременности (при нагрузке на выход 5 А)	До 60 °C: 100 %; > 60 °C: -5 %/K

Табл. 115: Технические характеристики модуля DIO 28-15

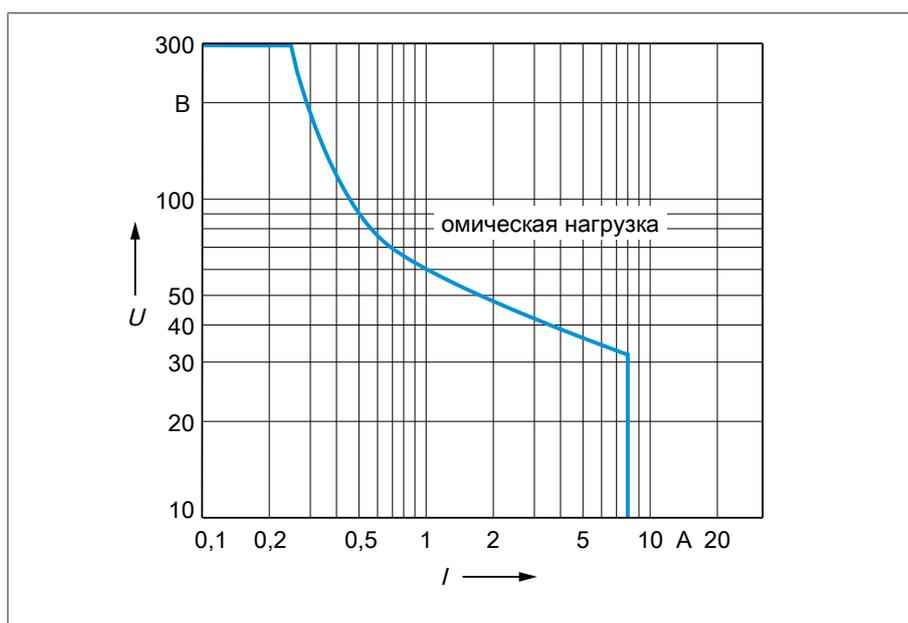


Рис. 164: Нагрузочная способность контактов цифровых выходов при активной нагрузке

⚠ ВНИМАНИЕ



Поражение электрическим током!

Входы модуля DIO имеют гальваническую развязку для штекеров. Смешивание диапазонов напряжений (например, малое и низкое напряжение) или различных фаз внутри штекера может снизить уровень защиты от поражения электрическим током.

- > Используйте одинаковые диапазоны напряжений внутри штекера.
- > Используйте одинаковые фазы внутри штекера.

Интерфейс	Вывод				Описание
	1	9	17	25	Вход
	2	10	18	26	Вход
	3	11	19	27	Вход
	4	12	20	28	Вход
	5	13	21	29	Вход
	6	14	22	30	Вход
	7	15	23	31	Вход
	8	16	24	32	Общий

Табл. 116: Цифровые входы

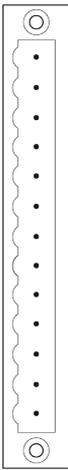
Интерфейс	Вывод			Описание
	1 A	6 A	11 A	Размыкающий контакт
	1C	6C	11C	Переключающий контакт
	1B	6B	11B	Замыкающий контакт
	2 A	7 A	12 A	Размыкающий контакт
	2C	7C	12C	Переключающий контакт
	2B	7B	12B	Замыкающий контакт
	3 A	8 A	13 A	Размыкающий контакт
	3C	8C	13C	Переключающий контакт
	3B	8B	13B	Замыкающий контакт
	4C	9C	14C	Переключающий контакт
	4B	9B	14B	Замыкающий контакт
	5C	10C	15C	Переключающий контакт
5B	10B	15B	Замыкающий контакт	

Табл. 117: Цифровые выходы

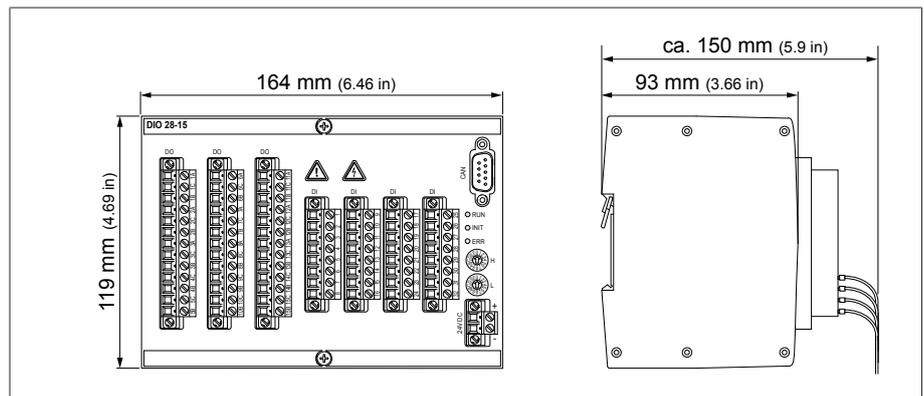


Рис. 165: Размеры DIO 28-15

13.5.11 Цифровые входы DI 16–24 В

	DI 16-24V
Входы	2 x 8, с гальванической развязкой для штекеров
Номинальное напряжение	24 В DC
Макс. рабочее напряжение	31,2 В DC
Логический 0	≤ 12 В
Логическая 1	≥ 18 В
Входной ток	2,4 мА
Коэффициент одновременности (при температуре окружающей среды 65 °C)	-

Табл. 118: Технические характеристики модуля DI 16-24V

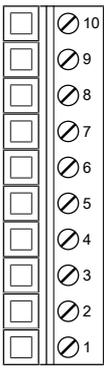
Интерфейс	Вывод	Описание
	10	Общее назначение (Common)
	9	Общее назначение (Common)
	8	Вход 7
	7	Вход 6
	6	Вход 5
	5	Вход 4
	4	Вход 3
	3	Вход 2
	2	Вход 1
	1	Вход 0

Табл. 119: Штекер X1 (группа 0)

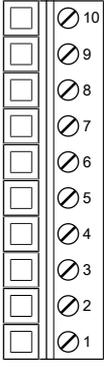
Интерфейс	Вывод	Описание
	10	Общее назначение (Common)
	9	Общее назначение (Common)
	8	Вход 17
	7	Вход 16
	6	Вход 15
	5	Вход 14
	4	Вход 13
	3	Вход 12
	2	Вход 11
	1	Вход 10

Табл. 120: Штекер X2 (группа 1)

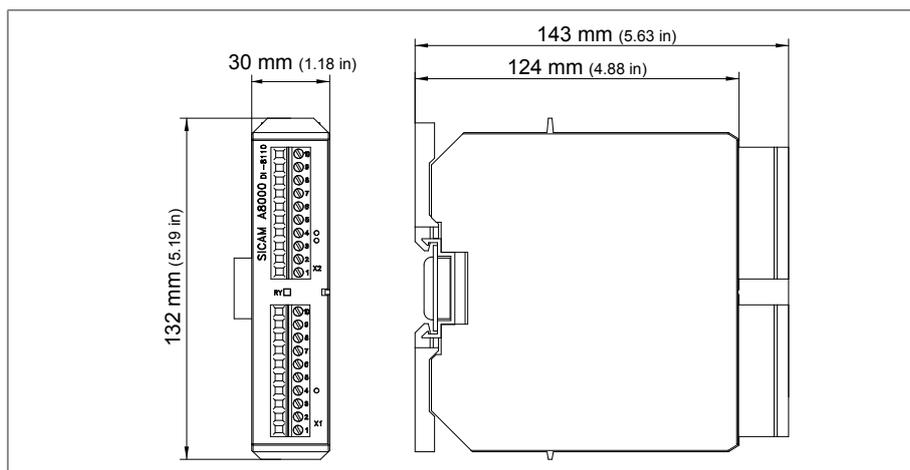


Рис. 166: Размеры DI 16-24V

13.5.12 Цифровые входы DI 16–48 В

DI 16-48V	
Входы	2 x 8, с гальванической развязкой для штекеров
Номинальное напряжение	48 В DC/60 В DC
Макс. рабочее напряжение	78 В DC
Логический 0	≤ 24 В
Логическая 1	≥ 36 В
Входной ток	1,1 мА
Коэффициент одновременности (при температуре окружающей среды 65 °С)	-

Табл. 121: Технические характеристики модуля DI 16-48V

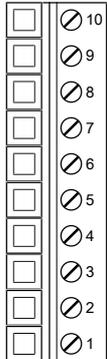
Интерфейс	Вывод	Описание
	10	Общее назначение (Common)
	9	Общее назначение (Common)
	8	Вход 7
	7	Вход 6
	6	Вход 5
	5	Вход 4
	4	Вход 3
	3	Вход 2
	2	Вход 1
	1	Вход 0

Табл. 122: Штекер X1 (группа 0)

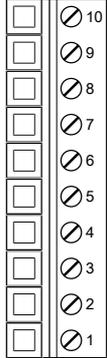
Интерфейс	Вывод	Описание
	10	Общее назначение (Common)
	9	Общее назначение (Common)
	8	Вход 17
	7	Вход 16
	6	Вход 15
	5	Вход 14
	4	Вход 13
	3	Вход 12
	2	Вход 11
	1	Вход 10

Табл. 123: Штекер X2 (группа 1)

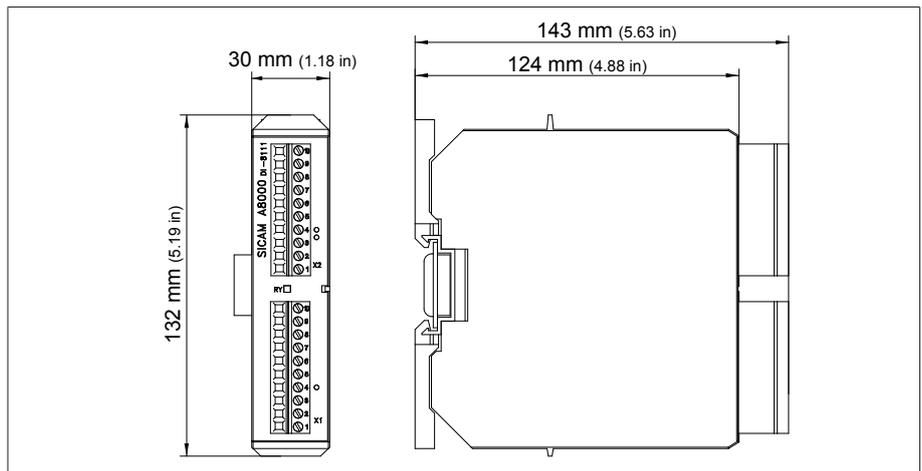


Рис. 167: Размеры DI 16-48V

13.5.13 Цифровые входы DI 16–110 В

	DI 16-110V
Входы	2 x 8, с гальванической развязкой для штекеров
Номинальное напряжение	110 В DC 110...127 В AC $\pm 10\%$ (50/60 Гц)
Макс. рабочее напряжение	143 В DC 144 В AC
Логический 0	≤ 55 В
Логическая 1	$\geq 82,5$ В
Входной ток	0,9 мА
Коэффициент одновременности (при температуре окружающей среды 65 °C)	Мак. 13 входов

Табл. 124: Технические характеристики модуля DI 16-110V

Интерфейс	Вывод	Описание
	10	Общее назначение (Common)
	9	Общее назначение (Common)
	8	Вход 7
	7	Вход 6
	6	Вход 5
	5	Вход 4
	4	Вход 3
	3	Вход 2
	2	Вход 1
	1	Вход 0

Табл. 125: Штекер X1 (группа 0)

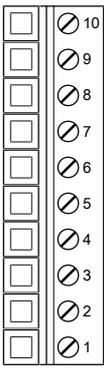
Интерфейс	Вывод	Описание
	10	Общее назначение (Common)
	9	Общее назначение (Common)
	8	Вход 17
	7	Вход 16
	6	Вход 15
	5	Вход 14
	4	Вход 13
	3	Вход 12
	2	Вход 11
	1	Вход 10

Табл. 126: Штекер X2 (группа 1)

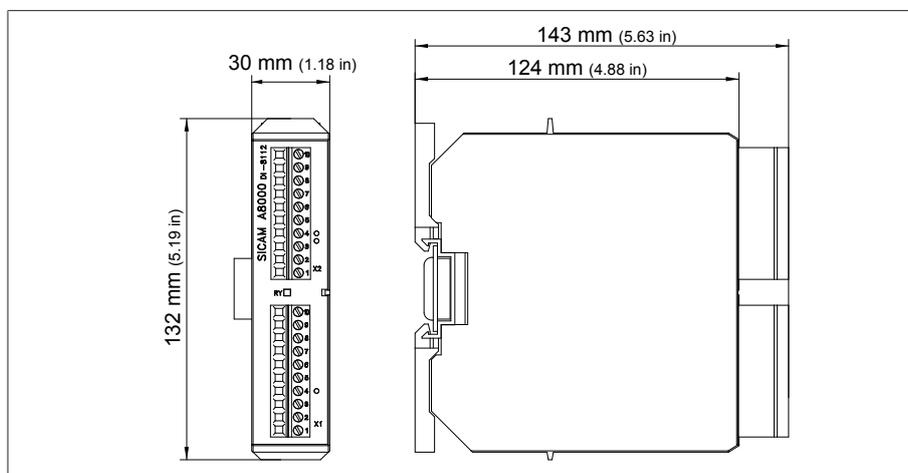


Рис. 168: Размеры DI 16-110V

13.5.14 Цифровые входы DI 16–220 В

	DI 16-220V
Входы	2 x 8, с гальванической развязкой для штекеров
Номинальное напряжение	220 В DC
Макс. рабочее напряжение	253 В DC
Логический 0	≤ 110 В
Логическая 1	≥ 165 В
Входной ток	0,6 мА
Коэффициент одновременности (при температуре окружающей среды 65 °C)	Мак. 13 входов

Табл. 127: Технические характеристики модуля DI 16-220V

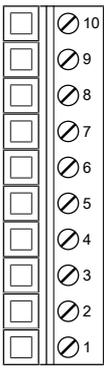
Интерфейс	Вывод	Описание
	10	Общее назначение (Common)
	9	Общее назначение (Common)
	8	Вход 7
	7	Вход 6
	6	Вход 5
	5	Вход 4
	4	Вход 3
	3	Вход 2
	2	Вход 1
	1	Вход 0

Табл. 128: Штекер X1 (группа 0)

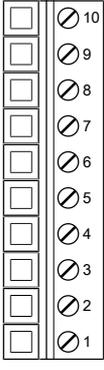
Интерфейс	Вывод	Описание
	10	Общее назначение (Common)
	9	Общее назначение (Common)
	8	Вход 17
	7	Вход 16
	6	Вход 15
	5	Вход 14
	4	Вход 13
	3	Вход 12
	2	Вход 11
	1	Вход 10

Табл. 129: Штекер X2 (группа 1)

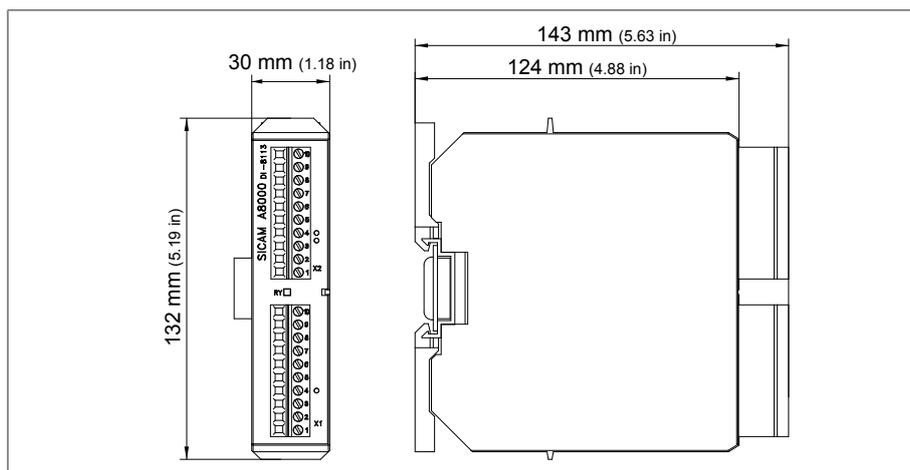


Рис. 169: Размеры DI 16-220V

13.5.15 Цифровые выходы DO 8

DO 8	
Выходы (с гальванической развязкой для штекеров)	8 реле 4 группы на модуль
Коммутируемое напряжение	DC: 24, 48, 60, 110, 220 В AC: 110, 230 В
Нагрузочная способность контактов	Мин.: 5 В DC, 10 мА Макс. пост. ток: см. диаграмму Макс. AC: 250 В, 3 А (8 активных выходов) или 5 А (4 активных выхода)

Табл. 130: Технические характеристики модуля DO 8

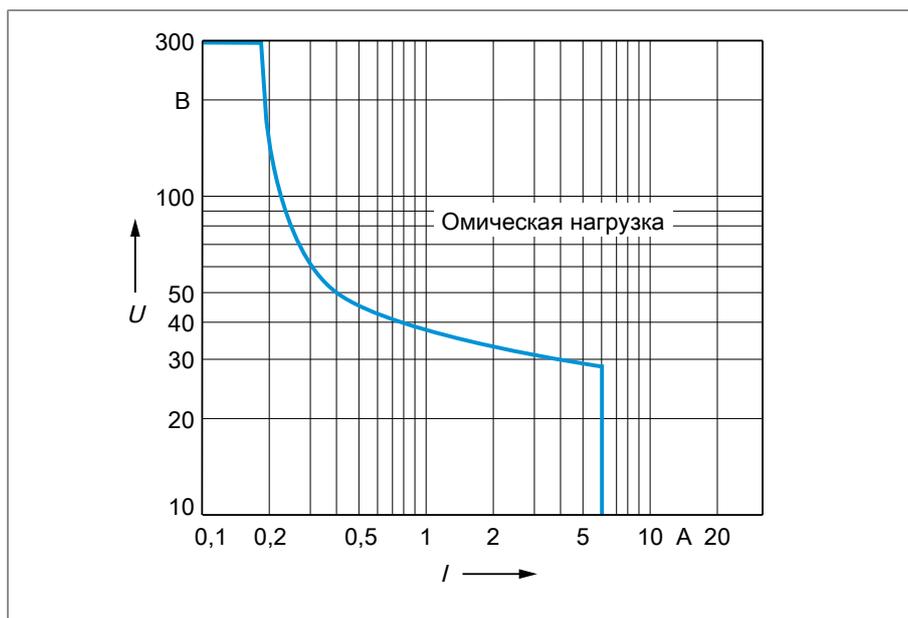


Рис. 170: Нагрузочная способность контактов цифровых выходов при активной нагрузке

⚠ ВНИМАНИЕ



Поражение электрическим током!

Выходы модуля DO имеют гальваническую развязку для штекеров. Смешивание диапазонов напряжений (например, малое и низкое напряжение) или различных фаз внутри штекера может снизить уровень защиты от поражения электрическим током.

- > Используйте одинаковые диапазоны напряжений внутри штекера.
- > Используйте одинаковые фазы внутри штекера.

Интерфейс	Вывод	Описание
	4	Общее назначение (Common), выход 1
	3	Общее назначение (Common), выход 0
	2	Выход 1
	1	Выход 0

Табл. 131: Штекер X1 (группа 0)

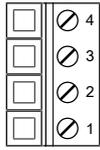
Интерфейс	Вывод	Описание
	4	Общее назначение (Common), выход 3
	3	Общее назначение (Common), выход 2
	2	Выход 3
	1	Выход 2

Табл. 132: Штекер X2 (группа 1)

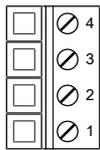
Интерфейс	Вывод	Описание
	4	Общее назначение (Common), выход 5
	3	Общее назначение (Common), выход 4
	2	Выход 5
	1	Выход 4

Табл. 133: Штекер X3 (группа 2)

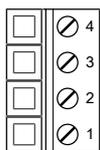
Интерфейс	Вывод	Описание
	4	Общее назначение (Common), выход 7
	3	Общее назначение (Common), выход 6
	2	Выход 7
	1	Выход 6

Табл. 134: Штекер X4 (группа 3)

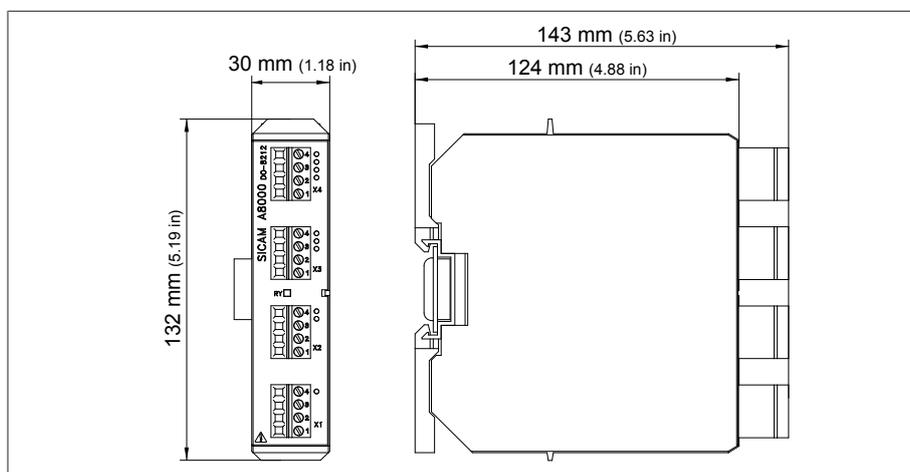


Рис. 171: Размеры DO 8

13.5.16 Аналоговые выходы АО 4

АО 4	
Выходы (с гальванической развязкой)	4 x 1
Диапазон сигнала	Макс. 0...10 В при нагрузке мин. 1 кОм Макс. 0/4...20 мА при нагрузке макс. 1 кОм
Точность	0,3 % при 25 °С 0,4 % при 0...50 °С 0,7 % при -20...+70 °С 0,8 % при -40...+70 °С

Табл. 135: Технические характеристики модуля АО 4

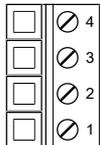
Интерфейс	Вывод	Описание
	4	Не используется
	3	V0-, вход тока
	2	V0+, выход тока
	1	Не используется

Табл. 136: Штекер X1 (группа 0)

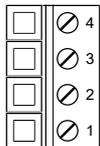
Интерфейс	Вывод	Описание
	4	Не используется
	3	V1-, вход тока
	2	V1+, выход тока
	1	Не используется

Табл. 137: Штекер X2 (группа 1)

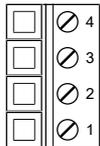
Интерфейс	Вывод	Описание
	4	Не используется
	3	V2-, вход тока
	2	V2+, выход тока
	1	Не используется

Табл. 138: Штекер X3 (группа 2)

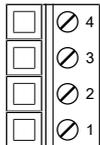
Интерфейс	Вывод	Описание
	4	Не используется
	3	V3-, вход тока
	2	V3+, выход тока
	1	Не используется

Табл. 139: Штекер X4 (группа 3)

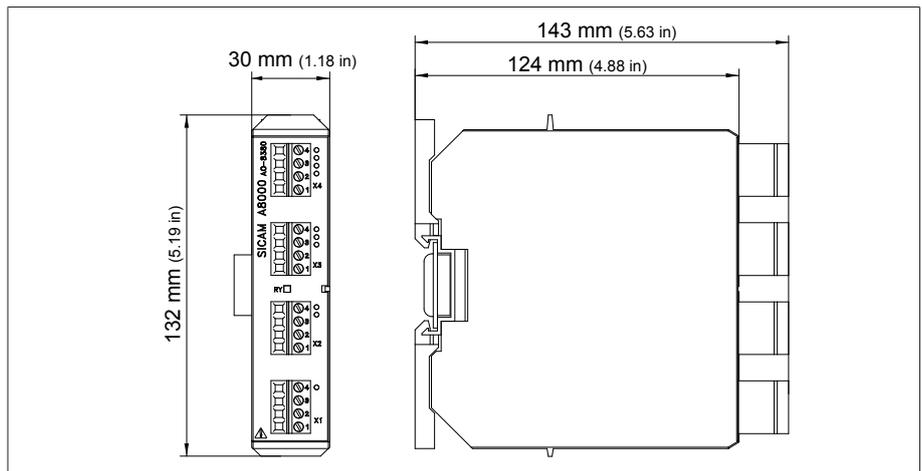


Рис. 172: Размеры АО 4

13.5.17 Аналоговые входы AI 4-T

	AI 4-T
Входы (с гальванической развязкой)	2 x 2
Диапазон измерений	40...400 Ом (Pt100) 400...4000 Ом (Pt1000)
Точность	0,19 % при 0...+50 °C 0,4 % при -40...+70 °C
Референсный ток	0,25 mA
Макс. сопротивление прямого и обратного проводов	300 Ом

Табл. 140: Технические характеристики модуля AI 4-T

Интерфейс	Вывод	Описание
	10	IREF1-, выход тока 1
	9	IN V1-, вход напряжения 1
	8	IN V1+, вход напряжения 1
	7	IREF1+, выход тока 1
	6	Не используется
	5	Не используется
	4	IREF0-, выход тока 0
	3	IN V0-, вход напряжения 0
	2	IN V0+, вход напряжения 0
	1	IREF0+, выход тока 0

Табл. 141: Штекер X1 (группа 0)

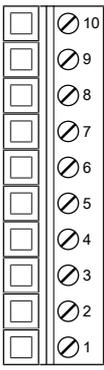
Интерфейс	Вывод	Описание
	10	IREF3-, выход тока 3
	9	IN V3-, вход напряжения 3
	8	IN V3+, вход напряжения 3
	7	IREF3+, выход тока 3
	6	Не используется
	5	Не используется
	4	IREF2-, выход тока 2
	3	IN V2-, вход напряжения 2
	2	IN V2+, вход напряжения 2
	1	IREF2+, выход тока 2

Табл. 142: Штекер X2 (группа 1)

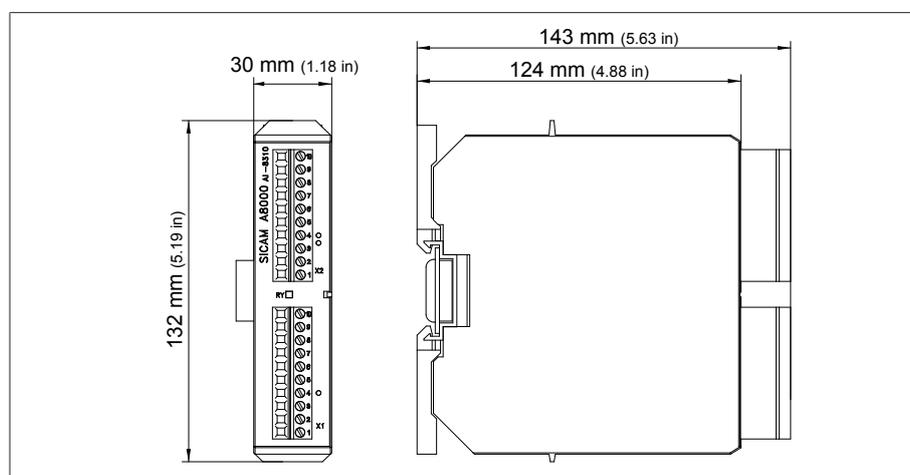


Рис. 173: Размеры AI 4-T

13.5.18 Аналоговые входы AI 4

	AI 4
Входы (с гальванической развязкой)	4 x 1
Диапазон измерений	0...20 мА, макс. ток ок. 20 % 0...10 В, макс. напряжение ок. 30 %
Точность	0,15 % при 25 °С Ток 0,2 % при 0...50 °С 0,3 % при -20...70 °С 0,4 % при -40...70 °С Напряжение 0,4 % при 0...50 °С 0,5 % при -20...70 °С 0,6 % при -40...70 °С
Входное сопротивление	52 Ом при 0...20 мА 20,5 кОм при 0...10 В

Табл. 143: Технические характеристики модуля AI 4

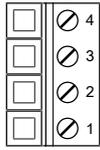
Интерфейс	Вывод	Описание
	4	V0 U-, вход напряжения
	3	V0 I-, вход тока
	2	V0 I+, выход тока
	1	V0 U+, выход напряжения

Табл. 144: Штекер X1 (группа 0)

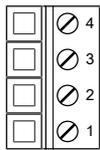
Интерфейс	Вывод	Описание
	4	V1 U-, вход напряжения
	3	V1 I-, вход тока
	2	V1 I+, выход тока
	1	V1 U+, выход напряжения

Табл. 145: Штекер X2 (группа 1)

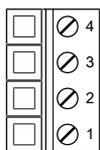
Интерфейс	Вывод	Описание
	4	V2 U-, вход напряжения
	3	V2 I-, вход тока
	2	V2 I+, выход тока
	1	V2 U+, выход напряжения

Табл. 146: Штекер X3 (группа 2)

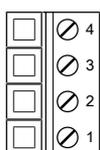
Интерфейс	Вывод	Описание
	4	V3 U-, вход напряжения
	3	V3 I-, вход тока
	2	V3 I+, выход тока
	1	V3 U+, выход напряжения

Табл. 147: Штекер X4 (группа 3)

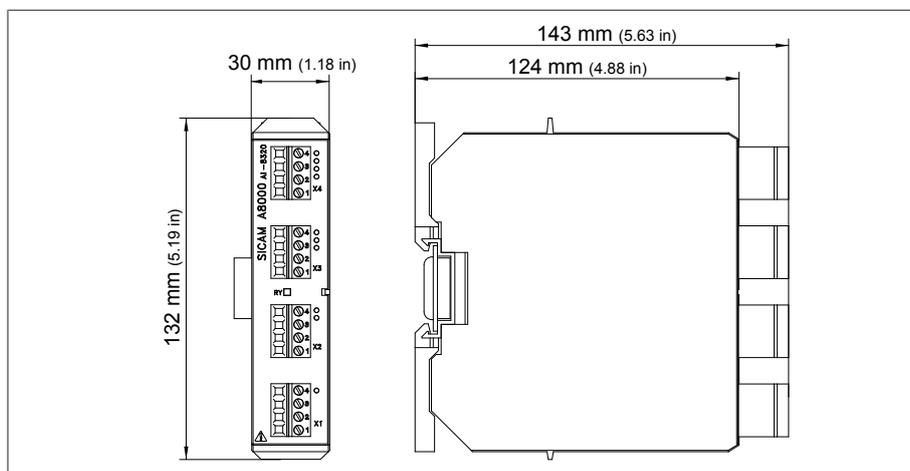


Рис. 174: Размеры AI 4

13.5.19 Объединение в сеть MC 2-2

MC 2-2	
Описание	Медиаконвертер
Интерфейсы	2 x RJ45 2 x Duplex-LC (SFP)
RJ45	Макс. 100 м (на линию) 10/100 Мбит/с Полное сопротивление кабеля 100 Ом
Оптоволоконная линия	Макс. 2000 м 100 Мбит/с Светоизлучающий диод: класс 1 Длина волны: 1310 нм Макс. выходная оптическая мощность: < 1 мВт (в соответствии с IEC 60825-1:2014)

Табл. 148: Технические характеристики модуля MC 2-2

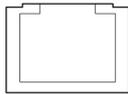
Интерфейс	Вывод	Описание
	1	TxD+
	2	TxD-
	3	RxD+
	4	NC
	5	NC
	6	RxD-
	7	NC
	8	NC-

Табл. 149: ETHxx (RJ45)

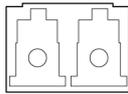
Интерфейс	Описание
	Стекловолокно 50/125 и 62,5/125 (многомодовое)

Табл. 150: ETHxx (Duplex-LC SFP)

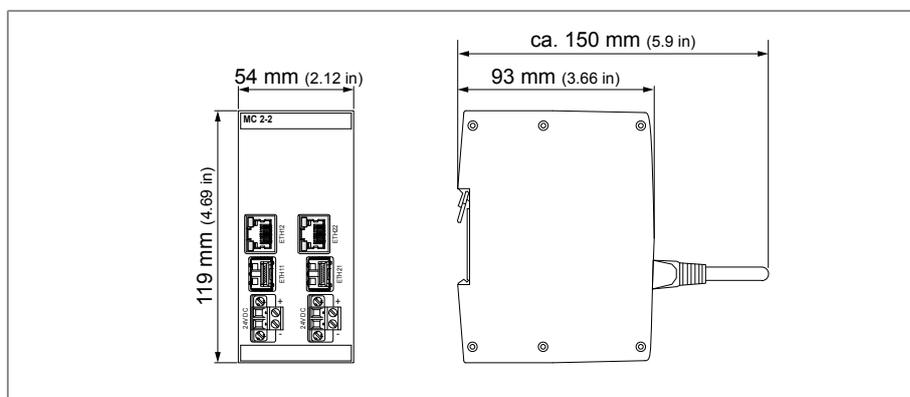


Рис. 175: Размеры MC2-2

13.5.20 Объединение в сеть SW 3-3

SW 3-3	
Описание	Управляемый коммутатор Fast Ethernet Switch в соответствии с IEEE 802.3, store-and-forward-switching (коммутация с промежуточным запоминанием)
Интерфейсы	<p>Медиаконвертер</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 x RJ45 - 1 x Duplex-LC (SFP) <p>Управляемый коммутатор с функцией резервирования</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2 x RJ45 - 2 x Duplex-LC (SFP)
Резервированные протоколы	PRP ¹ , RSTP
Синхронизация времени	PTPv2 (IEEE 1588-2008)
RJ45	<p>Макс. 100 м (на линию)</p> <p>10/100 Мбит/с</p> <p>Полное сопротивление кабеля 100 Ом</p>
Оптоволоконная линия	<p>Макс. 2000 м</p> <p>100 Мбит/с</p> <p>Светоизлучающий диод: класс 1</p> <p>Длина волны: 1310 нм</p> <p>Макс. выходная оптическая мощность: < 1 мВт (в соответствии с IEC 60825-1:2014)</p>

Табл. 151: Технические характеристики модуля SW 3-3

¹ Заводская настройка.

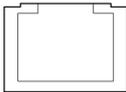
Интерфейс	Вывод	Описание
	1	TxD+
	2	TxD-
	3	RxD+
	4	NC
	5	NC
	6	RxD-
	7	NC
	8	NC-

Табл. 152: ETHxx (RJ45)

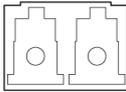
Интерфейс	Описание
	Стекловолокно 50/125 и 62,5/125 (многомодовое)

Табл. 153: ETHxx (Duplex-LC SFP)

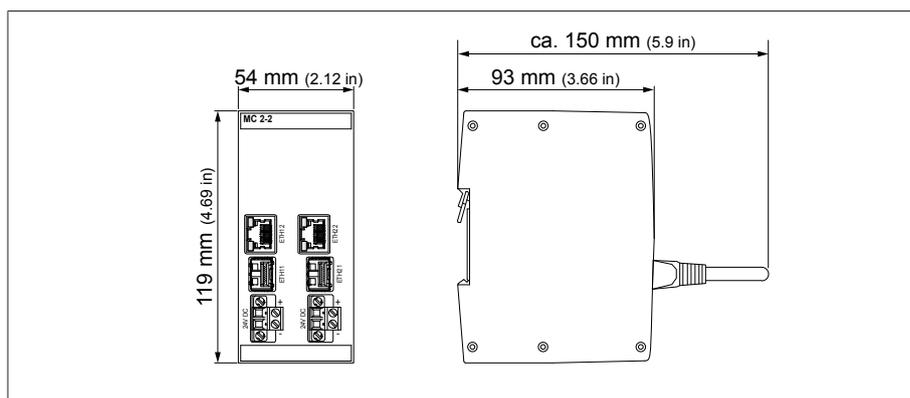


Рис. 176: Размеры SW3-3

13.5.21 Объединение в сеть BEM1/BES1

	BEM 1	BES 1
Описание	Ведущий	Ведомый
Интерфейсы	1 оптоволоконная линия	
Оптоволоконная линия (полимерное оптоволокно)	Макс. длина: 40 м Мин. радиус изгиба: 30 мм	
Встроенные блок питания	Нет	Да
Допустимый диапазон напряжений	–	18...34 В DC U _N : 24 В DC
Потребляемая мощность	–	14 Вт

Табл. 154: Технические характеристики модулей BEM 1 и BES 1

13.5.22 Объединение в сеть COM-ETH

	COM-ETH
Интерфейсы	5x Ethernet через RJ45
RJ45	Макс. 100 м (на линию) 10/100 Мбит/с
Резервированные протоко- лы	HSR, PRP, RSTP

Табл. 155: Технические характеристики модуля COM-ETH

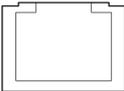
Интерфейс	Вывод	Описание
	1	TxD+
	2	TxD–
	3	RxD+
	4	NC
	5	NC
	6	RxD–
	7	NC
	8	NC–

Табл. 156: Штекер X1...X5 (Ethernet)

14 Приложение

14.1 Протокол измеренных значений вводов для поля 1

Фаза	Производитель	Тип	Заводской номер	Год изготовления	U _n
U1					
V1					
W1					

Табл. 157: Данные вводов поля 1

Дата	Фаза	Температура		Емкость	Коэффициент потерь *
		Воздух t _a	Масло t _o	C1	tanδ *
Ввод в эксплуатацию	U1				
	V1				
	W1				
	U1				
	V1				
	W1				
	U1				
	V1				
	W1				
	U1				
	V1				
	W1				

Табл. 158: Протокол измеренных значений для поля 1

* В зависимости от конфигурации устройства. Доступно только с функцией «Референсная система».

14.2 Протокол измеренных значений вводов для поля 2

Фаза	Производитель	Тип	Заводской номер	Год изготовления	U _n
U2					
V2					
W2					

Табл. 159: Данные вводов поля 2

Дата	Фаза	Температура		Емкость	Коэффициент потерь *
		Воздух t _a	Масло t _o	C1	tanδ *
Ввод в эксплуатацию	U2				
	V2				
	W2				
	U2				
	V2				
	W2				
	U2				
	V2				
	W2				
	U2				
	V2				
	W2				

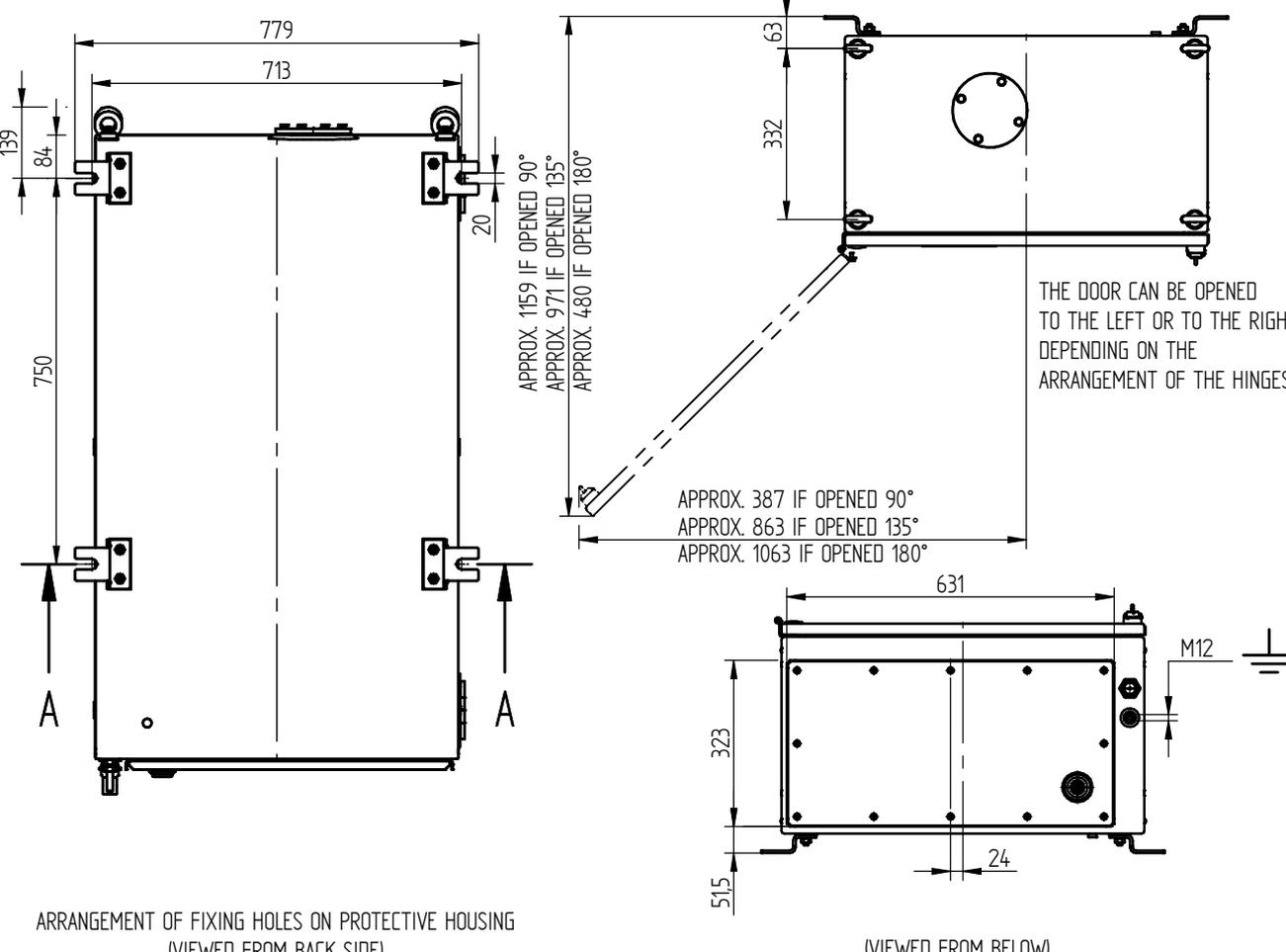
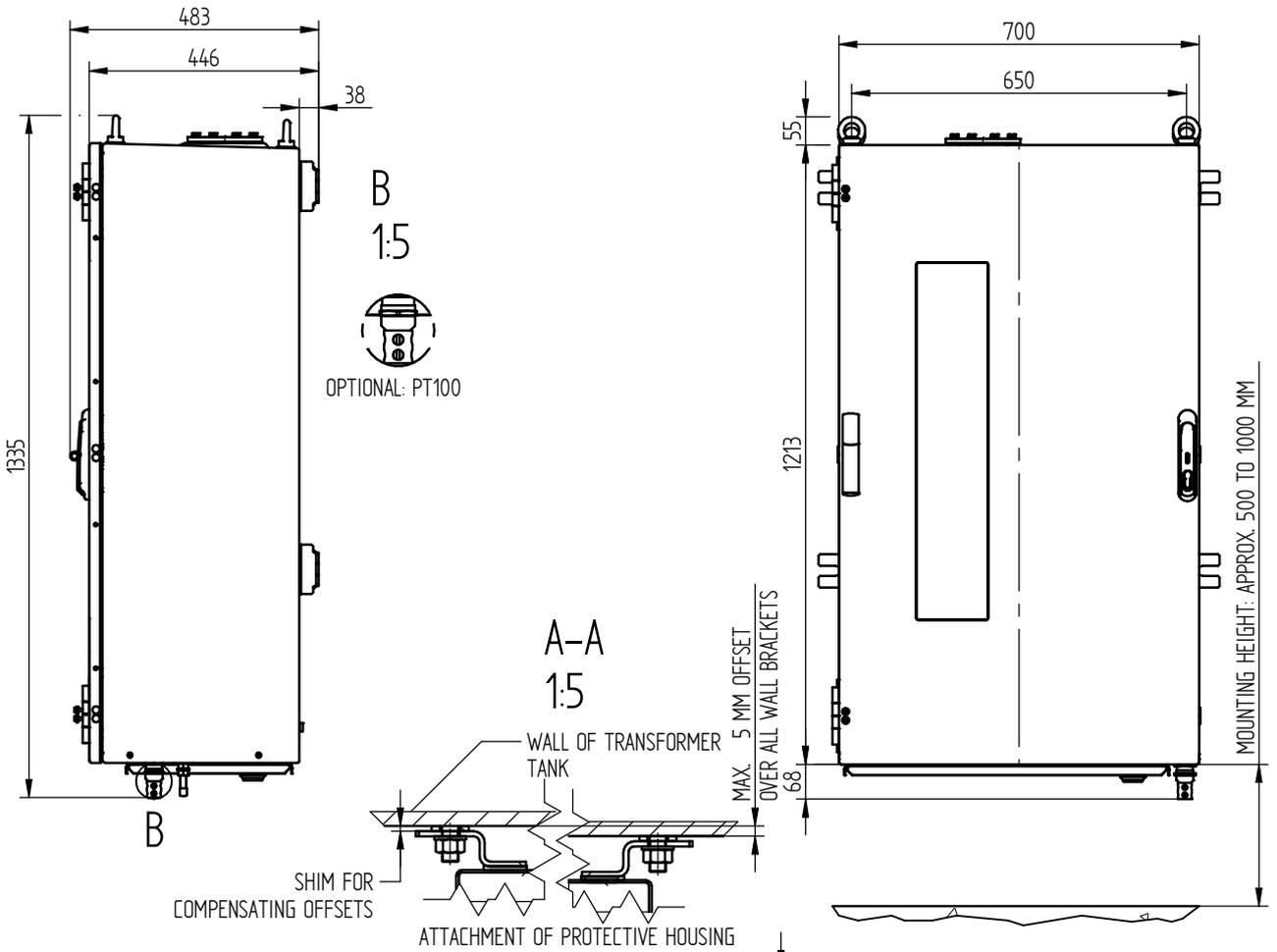
Табл. 160: Протокол измеренных значений для поля 2

* В зависимости от конфигурации устройства. Доступно только с функцией «Референсная система».

14.3 габаритные чертежи;

MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH COPYRIGHT RESERVED
 THE REPRODUCTION, DISTRIBUTION AND UTILIZATION OF THIS DOCUMENT AS WELL AS THE COMMUNICATION OF ITS CONTENTS TO OTHERS WITHOUT EXPRESS AUTHORIZATION IS PROHIBITED. OFFENDERS WILL BE HELD LIABLE FOR THE PAYMENT OF DAMAGES. ALL RIGHTS RESERVED IN THE EVENT OF THE GRANT OF A PATENT, UTILITY MODEL OR DESIGN.

DATE	NAME	DOCUMENT NO.
JFTR. 26.10.2022	NOVAEKJ	SED 7754572 000 02
CHKD. 19.04.2023	JOBSTJ	CHANGE NO. SCALE
STAND. 20.04.2023	WANNINGER	1114388 1:10



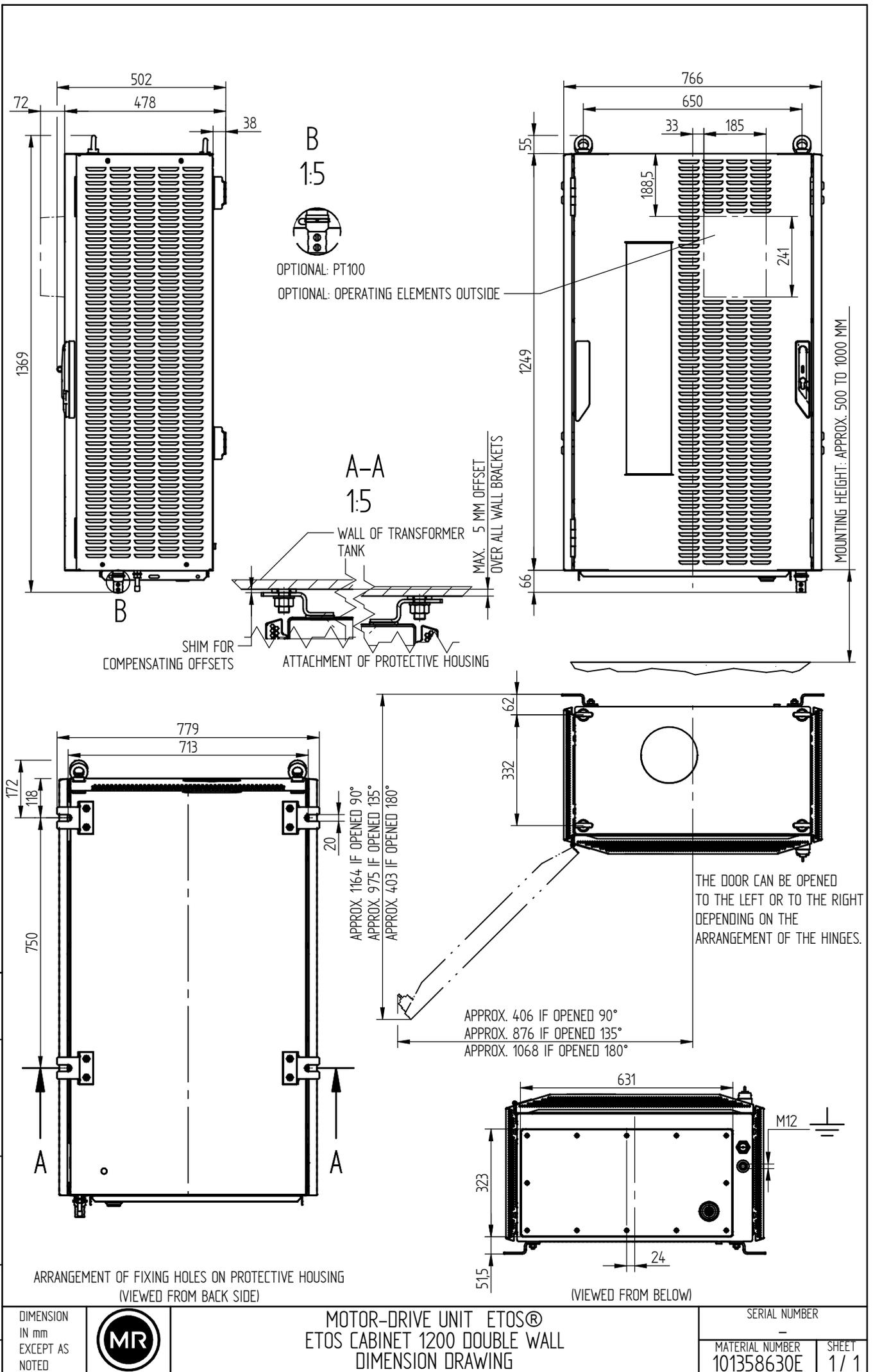
MOTOR-DRIVE UNIT ETOS®
 ETOS CABINET 1200
 DIMENSION DRAWING

SERIAL NUMBER
 -
 MATERIAL NUMBER 101335000E SHEET 1 / 1

DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED

MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH COPYRIGHT RESERVED
 THE REPRODUCTION, DISTRIBUTION AND UTILIZATION OF THIS DOCUMENT AS WELL AS THE COMMUNICATION OF ITS CONTENTS TO OTHERS WITHOUT EXPRESS AUTHORIZATION IS PROHIBITED. OFFENDERS WILL BE HELD LIABLE FOR THE PAYMENT OF DAMAGES. ALL RIGHTS RESERVED IN THE EVENT OF THE GRANT OF A PATENT, UTILITY MODEL OR DESIGN.

DATE	NAME	DOCUMENT NO.
JFTR. 12.01.2023	NOVAECKJ	SED 7940121 000 02
CHKD. 19.04.2023	JOBSTJ	CHANGE NO.
STAND. 20.04.2023	WANNINGER	1114388
		SCALE 1:10



ARRANGEMENT OF FIXING HOLES ON PROTECTIVE HOUSING
(VIEWED FROM BACK SIDE)

DIMENSION
 IN mm
 EXCEPT AS
 NOTED



MOTOR-DRIVE UNIT ETOS®
 ETOS CABINET 1200 DOUBLE WALL
 DIMENSION DRAWING

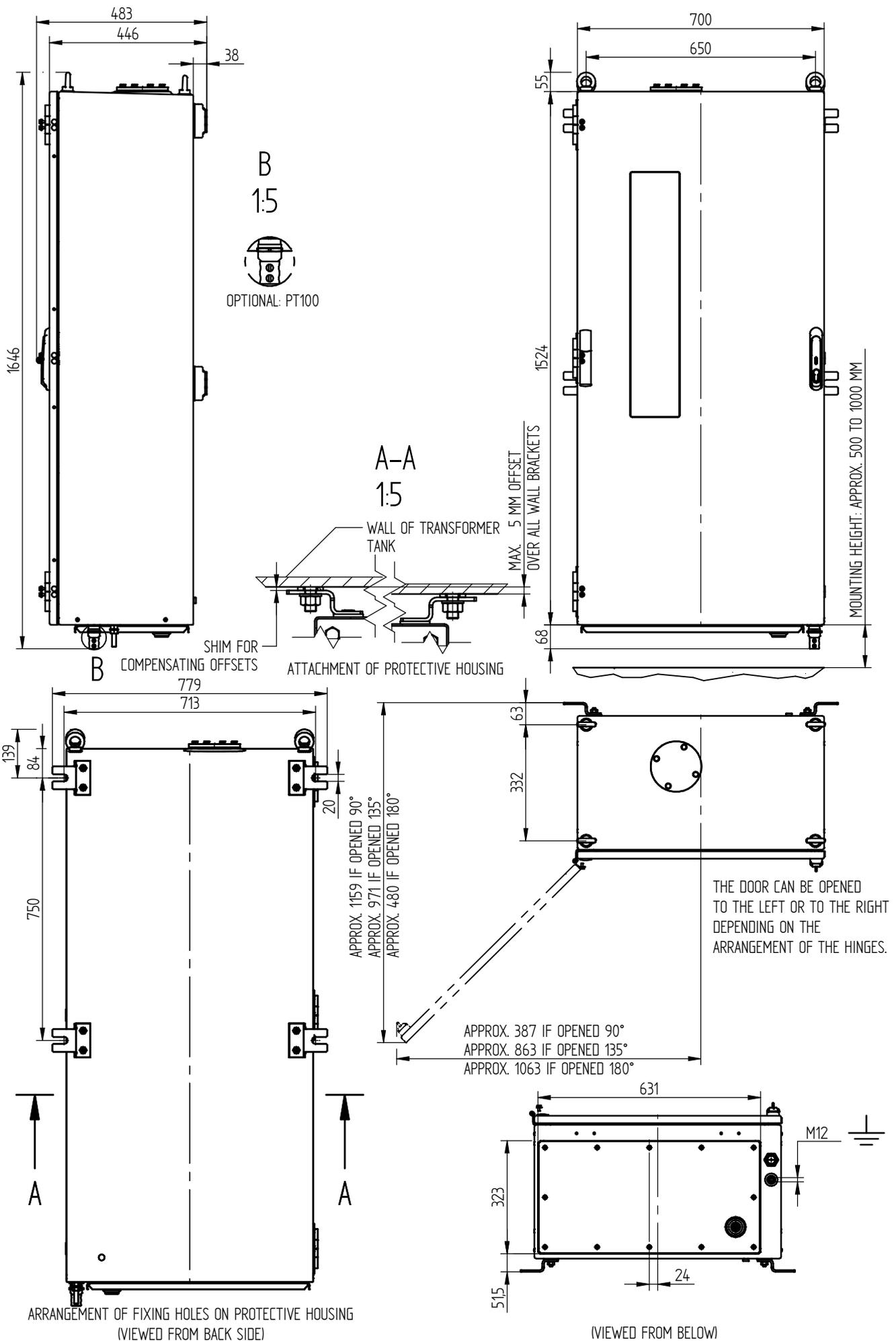
SERIAL NUMBER

MATERIAL NUMBER
 101358630E

SHEET
 1 / 1

MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH COPYRIGHT RESERVED
 THE REPRODUCTION, DISTRIBUTION AND UTILIZATION OF THIS DOCUMENT AS WELL AS THE COMMUNICATION OF ITS CONTENTS TO OTHERS WITHOUT EXPRESS AUTHORIZATION IS
 PROHIBITED. OFFENDERS WILL BE HELD LIABLE FOR THE PAYMENT OF DAMAGES. ALL RIGHTS RESERVED IN THE EVENT OF THE GRANT OF A PATENT, UTILITY MODEL OR DESIGN.

DATE	NAME	DOCUMENT NO.
JFTR. 26.10.2022	NOVAEKJ	SED 7751759 000 02
CHKD. 19.04.2023	JOBSTJ	CHANGE NO. SCALE
STAND. 20.04.2023	WANNINGER	1114388 1:10



DIMENSION
 IN mm
 EXCEPT AS
 NOTED

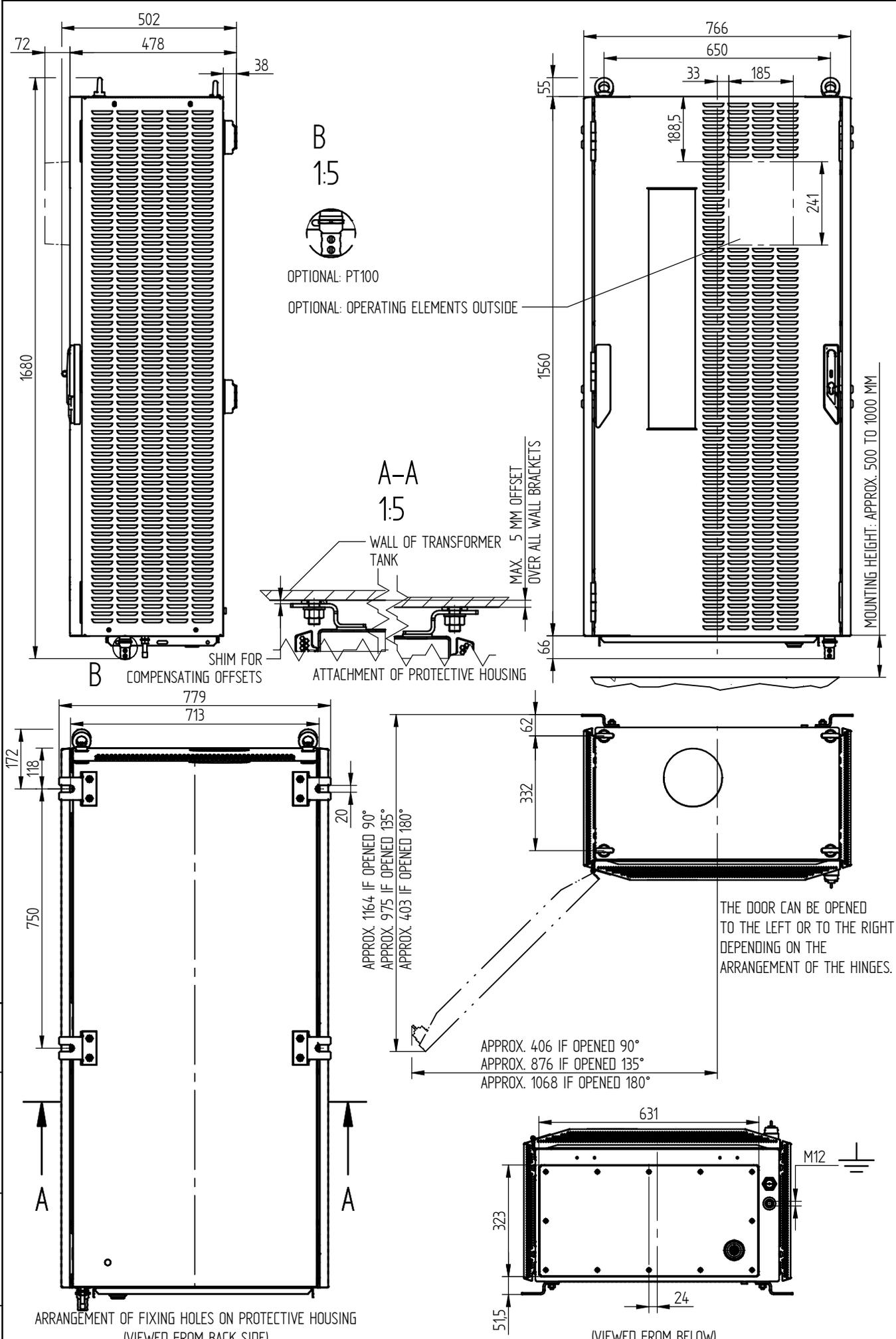


MOTOR-DRIVE UNIT ETOS®
 ETOS CABINET 1500
 DIMENSION DRAWING

SERIAL NUMBER	SHEET
-	1 / 1
MATERIAL NUMBER	
101334980E	

MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH COPYRIGHT RESERVED
 THE REPRODUCTION, DISTRIBUTION AND UTILIZATION OF THIS DOCUMENT AS WELL AS THE COMMUNICATION OF ITS CONTENTS TO OTHERS WITHOUT EXPRESS AUTHORIZATION IS PROHIBITED. OFFENDERS WILL BE HELD LIABLE FOR THE PAYMENT OF DAMAGES. ALL RIGHTS RESERVED IN THE EVENT OF THE GRANT OF A PATENT, UTILITY MODEL OR DESIGN.

DATE	NAME	DOCUMENT NO.
JFTR. 12.01.2023	NOVAECKJ	SED 7939196 000 02
CHKD. 19.04.2023	JOBSTJ	CHANGE NO. SCALE
STAND. 20.04.2023	WANNINGER	1114388 1:10



DIMENSION
 IN mm
 EXCEPT AS
 NOTED



MOTOR-DRIVE UNIT ETOS®
 ETOS CABINET 1500 DOUBLE WALL
 DIMENSION DRAWING

SERIAL NUMBER	-
MATERIAL NUMBER	101358640E
SHEET	1 / 1

Глоссарий

GPI

General purpose input (вход общего назначения)

GPO

General purpose output (выход общего назначения)

ICD

IED Capability Description

IEEE

Всемирное профессиональное объединение инженеров, в основном из области электротехники и информатики (Institute of Electrical and Electronics Engineers — Институт инженеров электротехники и электроники)

IP

Internet Protocol (интернет-протокол)

MQTT

Message Queuing Telemetry Transport (телеметрическая передача очереди сообщений). Сетевой протокол для коммуникации «машина-машина», позволяющий передавать данные ISM® в виде сообщений между устройствами.

PRP

Протокол резервирования в соответствии с IEC 62439-3 (Parallel Redundancy Protocol — протокол параллельного резервирования)

PTP

PTP (Precision Time Protocol, или протокол точного времени) является стандартом для синхронизации часов в компьютерной сети. Синхронизация выполняется с высокой точностью.

RADIUS

Протокол для аутентификации пользователей в компьютерных сетях согласно RFC 2865 (Remote Authentication Dial-In User Service).

RSTP

Протокол резервирования в соответствии с IEEE 802.1D-2004 (Rapid Spanning Tree Protocol — протокол высокоскоростного связующего дерева)

SCADA

Контроль за техническими процессами и управление ими с помощью компьютерной системы (Supervisory Control and Data Acquisition — диспетчерское управление и сбор данных)

SNMP

SNMP (Simple Network Management Protocol) — это протокол для управления сетевыми устройствами.

SNTP

NTP (Network Time Protocol — протокол синхронизации времени) является стандартом синхронизации часов в компьютерных системах через сети пакетной связи. SNTP (Simple Network Time Protocol — протокол синхронизации времени) представляет собой упрощенную версию протокола NTP.

TPLC

Transformer Personal Logic Editor

URL

Uniform Resource Locator (унифицированный указатель ресурса)

Алфавитный указатель

Символы

Файл ICD	103	Диаграмма суммарного тока по- ля 1/поля 2	172	Модуль	
Автом. летнее/зимнее время	99	Дистанционный	25	A00x	27
Автомат питания	80	Дистанционный режим	92	AI 4	35
Автоматический выход	93	Емкость C1		AI 4-T	35
Агент SNMP	95	Повременное изменение	171	AO 4	34
Адрес ASDU	105, 107, 108	Идентификатор пользователя	112	C002	27
Адрес Modbus	110	Идентификатор устройства	103	COM-ETH	37
Адрес брокера	98	Изделие: внеш. сист. визуализ.	159	CP5.241	28
Адрес назначения	112	Измерение емкости		CPU	29
Адрес сервера единого времени	99	Начальное измерение	82	CPU I	29
Адрес ссылки	104	Измерение коэффициента потерь		DI 16-110 B	33
Адрес устройства	112	Начальное измерение	82	DI 16-220 B	33
Адрес шлюза	96	Измеренные значения		DI 16-24 B	32
Активация RADIUS-клиента	134	Настройка индикации	92	DI 16-48 B	32
Активация визуализации	96	Регистратор	119	DIO	31
Активация системного журнала	101	Импорт	136	DO 8	34
Активирование сервисного досту- па для пользователя	94	Имя IED	103	I 3	31
Биты данных	105, 107, 111	Индикация измеренных значений	92	PS	28
Брокер	97	Инструкция по эксплуатации		QS3.241	28
Клиентское имя пользователя	98	Загрузка	85	SW	36
Пароль	98	Интервал синхронизации	99	U 3	30
Порт	98	Интервал сохранения средних зна- чений	121	UI	30
Быстрый поиск	39	Интерфейс РТР	100	Навигация	38
Версия	103	Информация		Название внешн. сист. визуализ.	159
Версия РТР	100	Вводы	170	Начальное измерение	82
Версия TLS	97	Испытание изоляции	91	Незапрашиваемые сообщения	112
Визуализация		Ключ (Shared Secret)	135	Неограниченный повтор незапра- шиваемых сообщений	112
Концепция управления	38	Комплект поставки	22	Обзор изделия	26
Время	86, 99	Конструкция	26	Обозначение поля	162, 163
Время до автоматического выхода	93	Контроль емкости		Обозначение трансформатора	92
Время задержки для разрыва связи	102	Конфигурирование	164	Обозначение устройства	102
Второй сервер единого времени	100	Контроль коэффициента потерь		Оборудование	135
Вход	38	Конфигурирование	167	общая система	26
входы		Контрольное время	106, 108, 109, 113	Общее сообщение о состоянии	123
Цифровые	123	Конфигурирование точек данных	113	Общие	92
Выполнение калибровки	166	Концепция управления	38	Дистанционный режим	92
Выход	38	Коэффициент потерь $\tan\delta$		Общий цифровой выход	123
выходы		Повременное изменение	171	Оптимизация последовательности ASDU	105, 108
Цифровые	123	Линейный защитный автомат	80	Оптоволоконная линия	
Граничное значение $F1/F2-\tan\delta$: $\Delta\tan\delta$	169	Мастер ввода в эксплуатацию	86,	Указания по прокладке	73
Данные		92		Очистка	173
Импорт/экспорт	136	Местный	25	Память событий	127
Данные измерительных трансфор- маторов	161	Метод суммарного тока	169	Паритет	105, 107, 111
Дата	86, 99			Пароль	130
				Переходник для ввода	27
				Переходы РТР	100
				Поворотный выключатель	64
				Повтор незапрашиваемых сообще- ний	112
				Подсетевая маска	96

Подтверждение отдельным знаком ASDU	105	Совместимость DFC	107	DNS	
Подъемное устройство		Согласующее устройство	27	Активирование	97
Точки строповки	44	Монтаж	50	DNS-сервер	
Порт RADIUS-сервера	134	Сообщения	125	IP-адрес	97
Порт TCP	108, 110, 111	Состояние вводов	170	DO 8	34
Порт брокера	98	Стандарт системного журнала	101	F	
Порт сервера системного журнала	101	Стоповые биты	105, 107, 111	F1/F2	
Порядок передачи	104	Суммарный ток поля 1/поля 2	172	Вторичное напряжение измерительного трансформатора	
Последовательный интерфейс	104, 107, 110, 111	Техническое обслуживание	173	напряжения референсной системы	161
Права доступа	132	Тип Modbus	110	Первичное напряжение измерительного трансформатора	
Превышение времени	112	Тип передачи DNP3	111	напряжения референсной системы	161
Превышение времени для подтверждения ответа	112	Точка доступа	103	Первичное напряжение измерительного трансформатора	
Принцип работы	22, 23	Управление пользователями	128	напряжения референсной системы	161
Проверка	173	Уровень опасности	102	F1/F2-C: C1 фазы L1	165
Проверка RES-бита	105	Уход	173	F1/F2-C: C1 фазы L2	165
Проверка заземления	89	Функции	24	F1/F2-C: C1 фазы L3	165
Проверка функционирования	90	Цепь электропитания	80	F1/F2-C: ΔC1 >	165
Программное обеспечение		Цифровые входы и выходы	123	F1/F2-C: ΔC1 >>	165
Информация	136	Часовой пояс	100	F1/F2-C: активация контроля емкости	165
Протокол аутентификации	135	Число октетов адреса информационного объекта	105	F1/F2-tanδ: tanδ фазы L1	168
Протокол внешн. сист. визуализ.	159	Число октетов в адресе ASDU	104	F1/F2-tanδ: tanδ фазы L2	168
Распределение устройств ввода-вывода	121	Число октетов в адресе ссылки	104	F1/F2-tanδ: tanδ фазы L3	169
Регистратор	119	Число октетов причины передачи	105	F1/F2-tanδ: выполнить калибровку	169
Интервал сохранения средних значений	121	Экспертный режим	39	F1/F2-tanδ: контр. коэф. потерь актив.	168
Режим работы		Экспорт	136	G	
Дистанционный режим	25	Электропитание	80	GPI	121
Местный режим	25	Язык	85	GPO	121
Рекомендуемые кабели	70	Числовые		I	
Роль пользователя	128	2-2МС	35	I 3	31
Сервер единого времени SNTP	99	2Моду		IEC 60870-5-101	104
Сервер единого времени SNTP 2	100	МС 2-	35	IEC 60870-5-103	106
Сервер системного журнала	101	A		IEC 60870-5-104	108
Сервисный доступ для пользователя	94	A00x	27	IEC 61850	102
Сетевые настройки	95	A1 4	35	IP-адрес	96
Синхронизация времени	99	A1 4-T	35	IP-адрес внешн. сист. визуализ.	159
Активирование	99	АО 4	34	IP-адрес клиента	109
Контрольное время	106, 108, 109, 113	C		M	
Система управления	102	C002	27	Modbus	110
Системный журнал	101	C1		MQTT	97
Скорость передачи данных	104, 107, 110, 112	Повременное изменение	171	Адрес брокера	98
Смена пользователя	38	COM-ETH	37	Активирование	98
Смещение времени	100	CP5.241	28	Клиентское имя пользователя	98
События	125	CPU	29	98	
Индикация	125	CPU I	29	Пароль	98
Квитиование	125	D		Порт	98
Конфигурирование	126	DI 16-110 В	33	P	
Экспорт	128	DI 16-220 В	33	PS	28
		DI 16-24 В	32	PTP	99, 100
		DI 16-48 В	32		
		DI 16-48 В	32		
		DIO 28-15	31		
		DNP3	111		

Q			
QS3.241			
R			
RADIUS			
RADIUS-сервер			
RFC 3164			
RFC 5424			
		S	
	28	SCADA	
		SNTP	
		SSL/TLS-шифрование	
	133	SW 3-3	
	134	Конфигурация	
	101		
	101	T	
		tan δ	
		Повременное изменение	171
		TCP Keepalive	110
		TCP-соединения	110
		TPLE	142
		U	
	102	U 3	30
	99	UI 5-3	30
	98	Unsolicited Messages	112
	36	USB-интерфейс	
	140	Активировать/деактивировать	
		93	

Maschinenfabrik Reinhausen GmbH

Falkensteinstrasse 8
93059 Regensburg
Germany
+49 941 4090-0
info@reinhausen.com
[reinhausen.com](https://www.reinhausen.com)

Please note:
The data in our publications may differ from the data of the devices delivered.
We reserve the right to make changes without notice.
8459847/05 RU - MSENSE[®] VM Инструкция по эксплуатации -
01/24
Maschinenfabrik Reinhausen GmbH 2023

THE POWER BEHIND POWER.