



Модуль расширения аналоговых/дискретных сигналов RIO600

Руководство по продукту

Модуль расширения аналоговых/дискретных сигналов	1MRS757487 F
RIO600	
Версия продукта: 1.7	

Содержание

1. Описание.....	3	7. Размеры модуля.....	26
2. Модульная конструкция	3	8. Монтажная схема	30
3. Применение	8	9. Заказные данные	31
4. Самодиагностика.....	10	10. Инструменты	32
5. Связь	11	11. Схемы подключения.....	33
6. Технические данные.....	12	12. История внесенных изменений в документ	34

Ответственность

Информация в данном документе может изменяться без предварительного оповещения и не должна рассматриваться как обязательство со стороны компании ABB. ABB не несет никакой ответственности за ошибки, которые могут появиться в этом документе.

© Copyright 2016 ABB.

Все права защищены.

Торговые марки

ABB и Relion являются зарегистрированными торговыми марками Группы ABB. Все остальные торговые марки и наименования продуктов, упомянутые в данном документе, являются торговыми марками или зарегистрированными торговыми марками их соответствующих владельцев.

Модуль расширения аналоговых/дискретных сигналов	1MRS757487 F
RIO600	
Версия продукта: 1.7	Издано: 2016-06-09
	Правка: F

1. Описание

RIO600 предназначен для расширения дискретных и аналоговых входов/выходов устройств защиты и управления ABB Relion®, а также для обеспечения дополнительных входов/выходов для устройства автоматизации подстанции COM600 с использованием связи по МЭК 61850 и Modbus TCP. Для связи по шине станции Ethernet поддерживаются как гальванические разъемы RJ-45, так и волоконно-оптические разъемы типа LC. RIO600 также может использоваться во вторичных цепях подстанции для индикации короткого замыкания и измерения величин, сообщая значения прямо на реле или в систему верхнего уровня. RIO600 принимает сигналы (напряжение и ток) от трехфазного датчика, обеспечивает обнаружение коротких замыканий и использование функций учета.

RIO600 дает возможность гибкого назначения входов/выходов и обеспечивает бесшовное взаимодействие по протоколу МЭК 61850 между входными и выходными сигналами с устройствами защиты или шлюзом подстанции COM600, обеспечивая улучшенную функциональность и производительность. RIO600 поддерживает обе версии дополнений (Edition 1 и Edition 2) стандарта МЭК 61850. RIO600 также может использоваться как самостоятельное устройство в сетях автоматизации.

RIO600 помогает упростить и уменьшить количество проводки на подстанции путем оцифровывания проводных сигналов. Полностью проводное распределительное устройство среднего напряжения / подстанционная система защиты и управления приводит к обширному монтажу входов/выходов, подключению устройств сигнализации в распределительном устройстве к внешним устройствам, например, к RTU или другим системам автоматизации высшего уровня.

RIO600 обеспечивает дополнительные входы/выходы внутри распределительного устройства используя связь по Ethernet. Входные/выходные сигналы могут эффективно передаваться между устройствами защиты или COM600 с помощью быстрой, высокоэффективной GOOSE связи по протоколу МЭК 61850. Модуль RIO600 также обеспечивает взаимодействие с автоматизированной системой верхнего уровня с помощью широко применяемого протокола автоматизации Modbus TCP.

Модуль дискретных входов RIO600 может использоваться для передачи значений дискретных входов от первичного оборудования или вторичных систем к устройствам защиты или в систему верхнего уровня. Модули дискретных выходов могут использоваться для управления оборудованием с помощью управляющего сигнала.

Модуль интеллектуального управления (SCM) может использоваться в различных приложениях для управления первичными выключателями. Модуль позволяет управлять

комбинированным трехпозиционным выключателем (разъединителем и заземляющим ножом), используемым в КРУЭ или стандартными двухпозиционными выключателями, как разъединитель или заземляющий нож. В качестве альтернативы, сверхпрочные выходные контакты модуля интеллектуального управления могут использоваться как выходы для целей отключения выключателя. Кроме того, модуль интеллектуального управления может использоваться как универсальный модуль с четырьмя дискретными входами и четырьмя быстродействующими выходами.

С помощью модуля RTD/mA RIO600 может использоваться в различных приложениях для мониторинга. RIO600 может принимать показания температуры через модули RTD или аналоговые входные сигналы (mA) от различных преобразователей или устройств. Входной ток (mA) может линейно масштабироваться для различных приложений, например, для индикации положения РПН. Входное значение передается на устройство защиты или в систему верхнего уровня. С помощью модуля аналоговых выходов RIO600 может управлять внешним устройством, имеющим mA вход.

Дополнительно RIO600 включает модуль измерения с функцией индикации токов короткого замыкания (FPI). Этот модуль предназначен для автоматизации сети, где RIO600 позволяет производить точные измерения тока и напряжения в сетях среднего напряжения при помощи точных и легких датчиков производства ABB. RIO600 с измерительным модулем может использоваться как самостоятельное устройство для индикации токов короткого замыкания. На основании измеренных величин модуль индицирует наличие напряжения и направление протекания тока короткого замыкания и сообщает об этом в систему верхнего уровня. RIO600 также активирует мониторинг перетоков мощности и качества электроэнергии. Точность линейных напряжений, токов и активной мощности составляет 0,5%, а для других измерений мощности – 1%.

Модуль FPI включает в себя новейшие алгоритмы обнаружения коротких замыканий, используемые в семействе устройств Relion. Благодаря простому в использовании алгоритму обнаружения замыканий на землю, основанному на многочастотном допуске (MFA), модуль точно определяет устойчивые, резистивные и неустойчивые замыкания на землю. В симметричных сетях может быть достигнута практическая чувствительность до 10 кОм сопротивления повреждения. Эта новая функциональность подходит для высокоимпедансных заземленных сетей, и особенно для компенсированных и незаземленных сетей, где точное и избирательное обнаружение замыкания на землю является более сложной задачей из-за малых токов короткого замыкания.

а также функциональность в режиме реального времени, что свойственно всем устройствам защиты производства АББ.

2. Модульная конструкция

RIO600 создан на промышленной аппаратной платформе, прошел всесторонние испытания и обеспечивает высокую надежность и эксплуатационные качества,

Модуль расширения аналоговых/дискретных сигналов	1MRS757487 F
RIO600	
Версия продукта: 1.7	

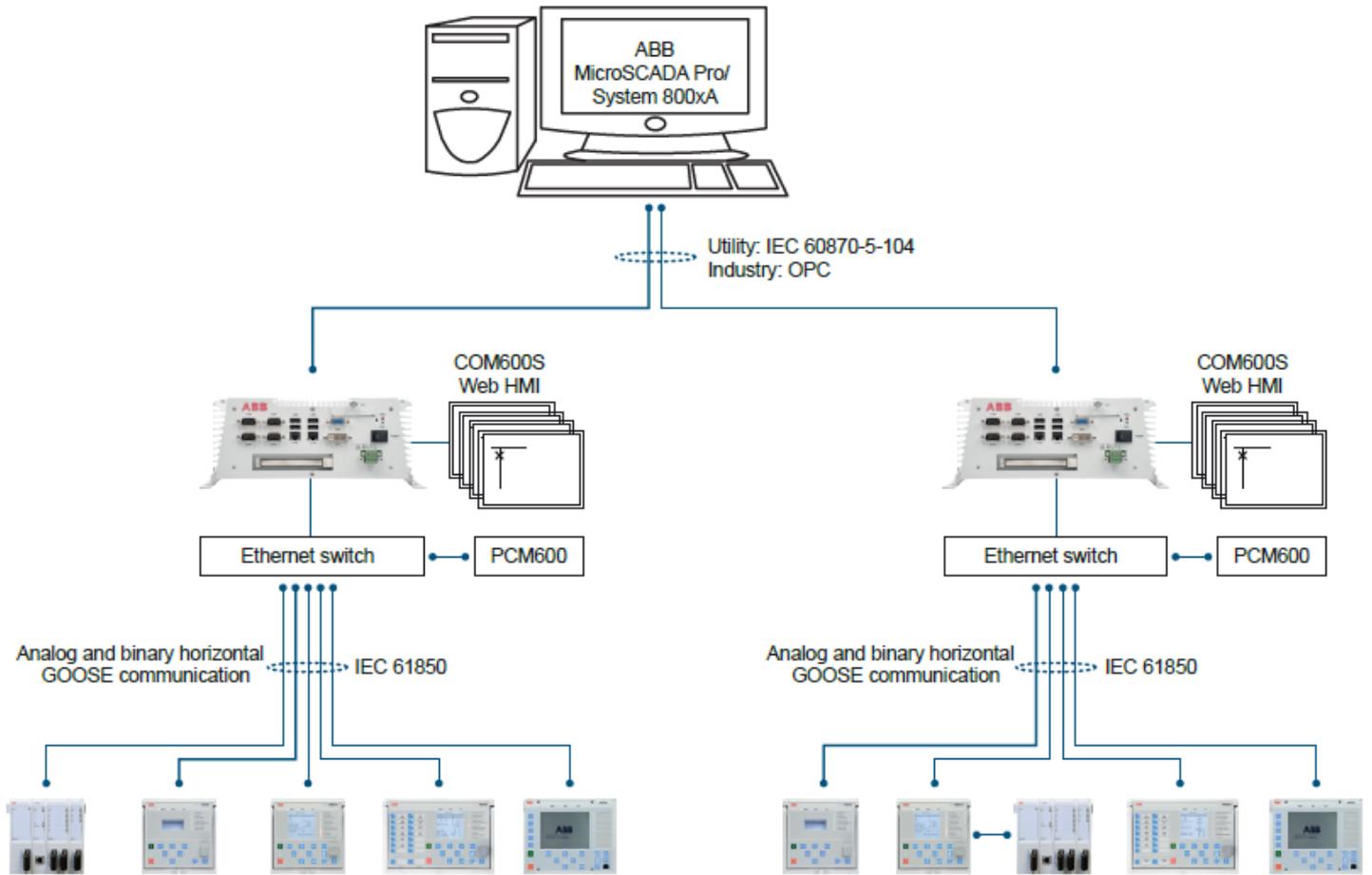


Рисунок 1. Обзор подключения RIO600

RIO600 сконструирован по модульной архитектуре, в которой функциональность управления входом/выходом строится на модулях. Модули RIO600 могут быть смонтированы на стандартной DIN-рейке для достижения требуемой

конфигурации. Минимальная конфигурация, требуемая для RIO600, содержит модуль питания, модуль связи и модуль входов/выходов.

Модуль расширения аналоговых/дискретных сигналов	1MRS757487 F
RIO600	
Версия продукта: 1.7	

Таблица 1. RIO600 типы модулей

Тип модуля		Описание	
Модули питания		PSMH	Модули питания высоким напряжением
		PSML	Модули питания низким напряжением
Модули связи		LECM	Модуль связи с Ethernet портом
		LECM	Модуль связи с оптическим Ethernet портом
Модули входов/выходов	Модуль цифровых входов	DIM8H	Для высокого напряжения, восемь оптически изолированных дискретных входов с общим возвратом для пары из двух входов
		DIM8L	Для низкого напряжения, восемь оптически изолированных дискретных входов с общим возвратом для пары из двух проводов
	Модуль цифровых выходов	DOM4	Четыре выходных контакта в каждом модуле цифровых выходов с двумя парами беспотенциальных контакта с общим возвратом
	Модуль RTD	RTD4	Четыре оптически изолированных канала поддерживающих RTD датчики (Pt100, Pt250, Ni100, Ni120 и Ni250) и mA вход (0...20 mA конфигурируемый). Отдельные каналы не изолированы друг от друга
	Модуль аналоговых выходов	AOM4	Четыре отдельно изолированных канала конфигурируемых mA выходов с диапазоном сигналов 0...20 mA
	Модуль входного датчика	SIM8F	Модуль входного датчика с с комбинированными трехфазными сигналами тока и напряжения
	Модуль интеллектуального управления	SCM8H	Для высокого напряжения, модуль интеллектуального управления с пятью типами приложений <ul style="list-style-type: none"> • 4I4O – четыре входных и четыре выходных каналов • Трёхпозиционный выключатель • Разъединитель • Выключатель • Заземляющий нож
SCM8L		Для низкого напряжения, модуль интеллектуального управления с пятью типами приложений <ul style="list-style-type: none"> • 4I4O – четыре входных и четыре выходных каналов • Трёхпозиционный выключатель • Разъединитель • Выключатель • Заземляющий нож 	

Наличие и комбинация модулей и каналов RIO600 зависит от числа подключенных источников питания.

Таблица 2. Максимальное число модулей и каналов при подключении одного модуля источника питания

Описание	LECM с медными связями		LECM с оптическими связями	
	Модули	Каналы	Модули	Каналы
Модули цифровых входов (DIM8H/DIM8L)	5	40	5	40
Модули цифровых выходов	5	20	4	16
Модули RTD4	5	20	4	16
Модули аналоговых выходов	2	8	1	4
Модули SIM8F	5	-	4	-
Модули интеллектуального управления (SCM8H/SCM8L)	3	24	2	16

Модуль расширения аналоговых/дискретных сигналов	1MRS757487 F
RIO600	
Версия продукта: 1.7	

Таблица 3. Максимальное число модулей и каналов при подключении двух модулей питания

Описание	LECM с медными связями		LECM с оптическими связями	
	Модули	Каналы	Модули	Каналы
Модули цифровых входов (DIM8H/DIM8L)	5	40	5	40
Модули цифровых выходов	10	40	9	36
Модули RTD4	10	40	9	36
Модули аналоговых выходов	4	16	3	12
Модули SIM8F	5	-	5	-
Модули интеллектуального управления (SCM8H/SCM8L)	5	40	5	40

В одном стеке RIO600 может использоваться комбинация из всех модулей. Общее количество модулей, которое может поддерживаться исходя их числа модулей питания, автоматически проверяется в РСМ600. Если выбранная комбинация модулей превышает количество поддерживаемых модулей, в связи с недостатком питанием, инструмент конфигурирования указывает на это и конфигурация стека не осуществляется.

Примеры конфигурации

Пользовательская конфигурация подбирается в соответствии с требованиями, путем комбинирования различных модулей.

RIO600 может быть сконфигурирован с комбинацией низковольтных и высоковольтных модулей, например, PSMH-LECM-DIM8L, PSML-LECM-DIM8H или PSML-PSMH-LECM-DIM8H-DIM8L- DOM4.

Светодиоды

RIO600 оснащен различными светодиодами, доступными на разных модулях.

- Светодиод готовности на всех модулях
- Светодиод указания состояния для каждого дискретного входа и выхода
- Индикация статуса обнаруженных перетоков мощности и помех в сети
- Светодиод IRF, который указывает на неисправность, если она устойчивая
- Светодиод диагностики связи на модуле связи

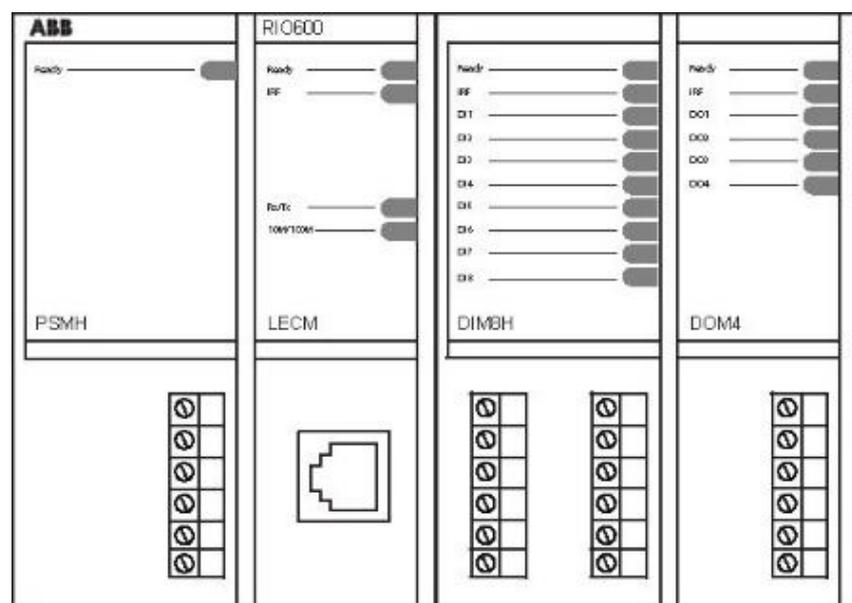


Рисунок 2. Конфигурация RIO600 с 12 каналами, из которых 8 DI и 4 DO (1 x DIM8H + 1 x DOM4)

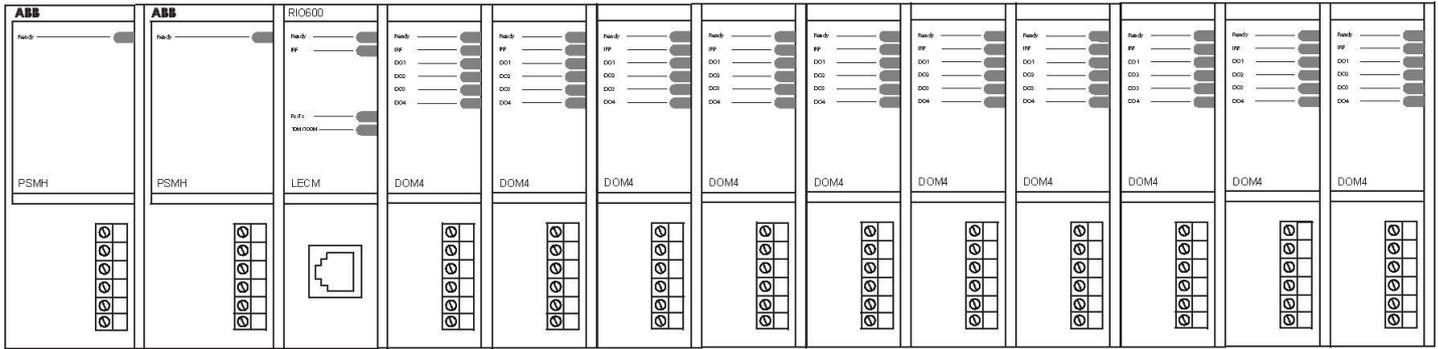


Рисунок 3. Конфигурация RIO600: 40 каналов с 40 DO (10 x DOM4)

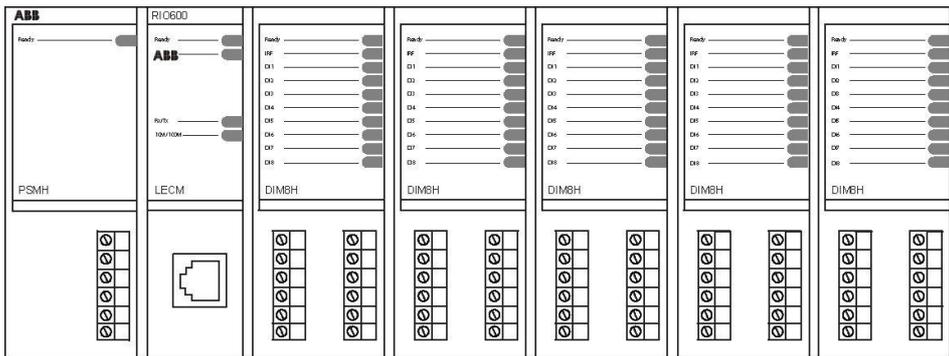


Рисунок 4. Конфигурация RIO600: 40 каналов с 40 DI (5 x DIM8H)

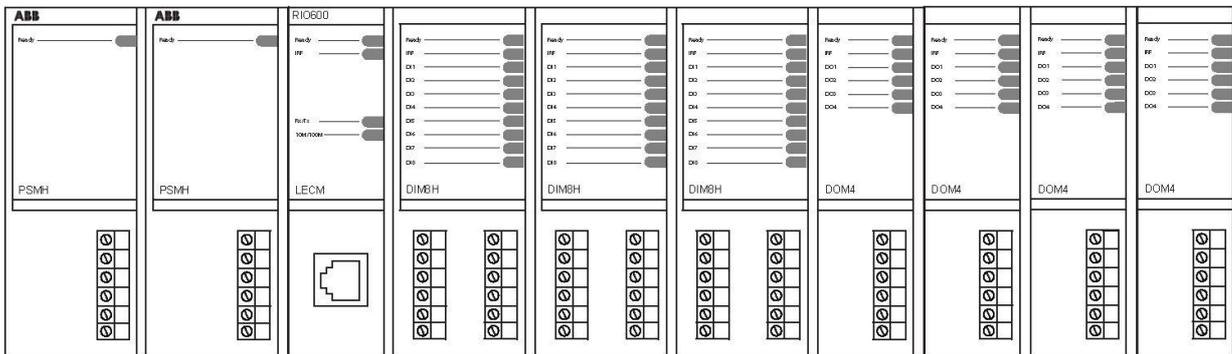


Рисунок 5. Конфигурация RIO600: 40 каналов с 24 DI и 16 DO (3 x DIM8H + 4 x DOM4)

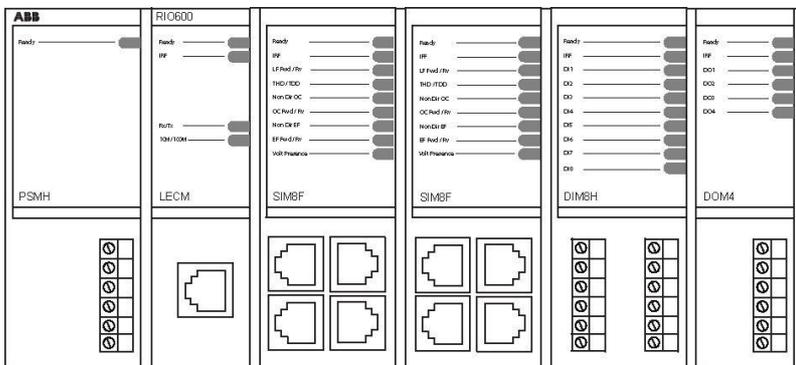


Рисунок 6. Конфигурация RIO600: 2 x SIM8F + 1 x DIM8H + 1 x DOM4

3. Применение

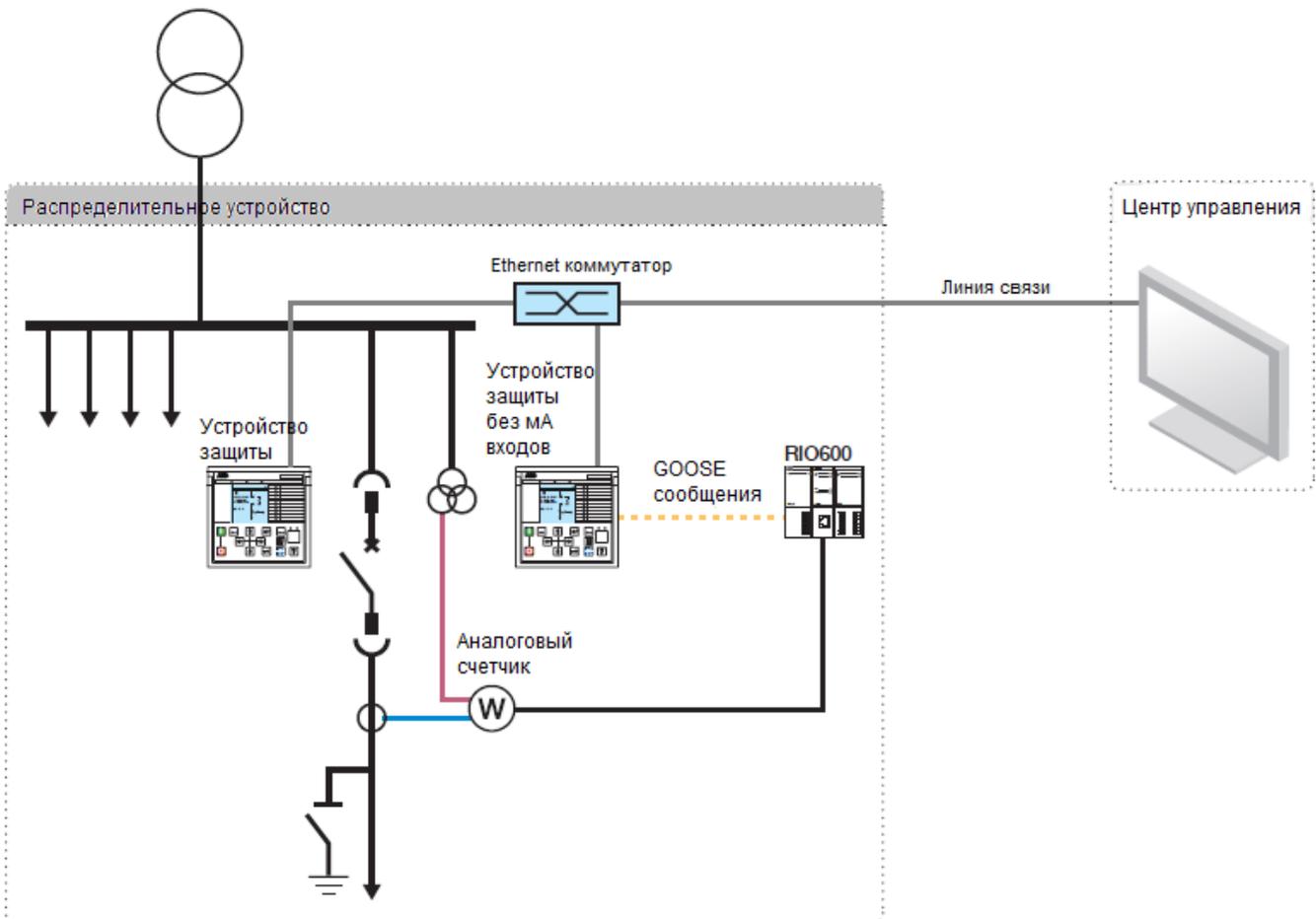


Рисунок 7. RIO600 как внешний измерительный вход для устройства защиты

Рисунок 7 отражает пример, в котором RIO600 применяется в качестве внешнего измерительного входа для устройства защиты.

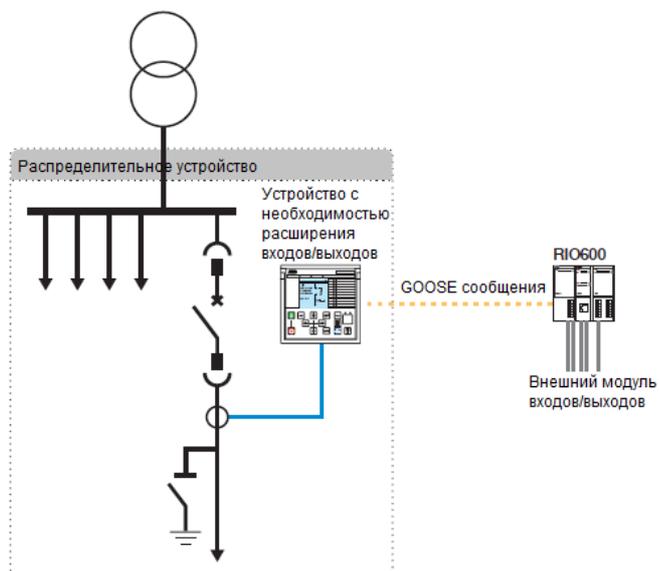


Рисунок 8. RIO600 как необходимое расширение с модулем входов/выходов

На рисунке 8 RIO600 используется в качестве необходимого расширения входов/выходов для устройства защиты или устройства автоматизации подстанции COM600.

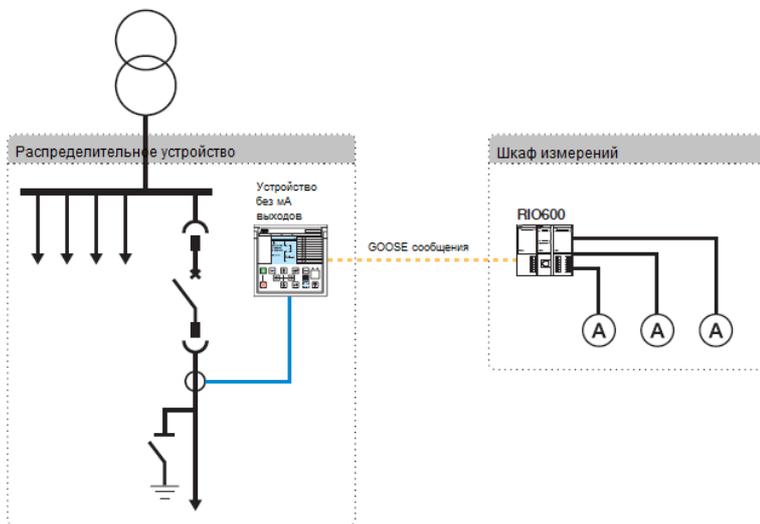


Рисунок 9. RIO600 обеспечивает передачу аналоговых сигналов для внешних счетчиков

На примере Рисунок 9 RIO 600 передает аналоговые сигналы внешним счетчикам.

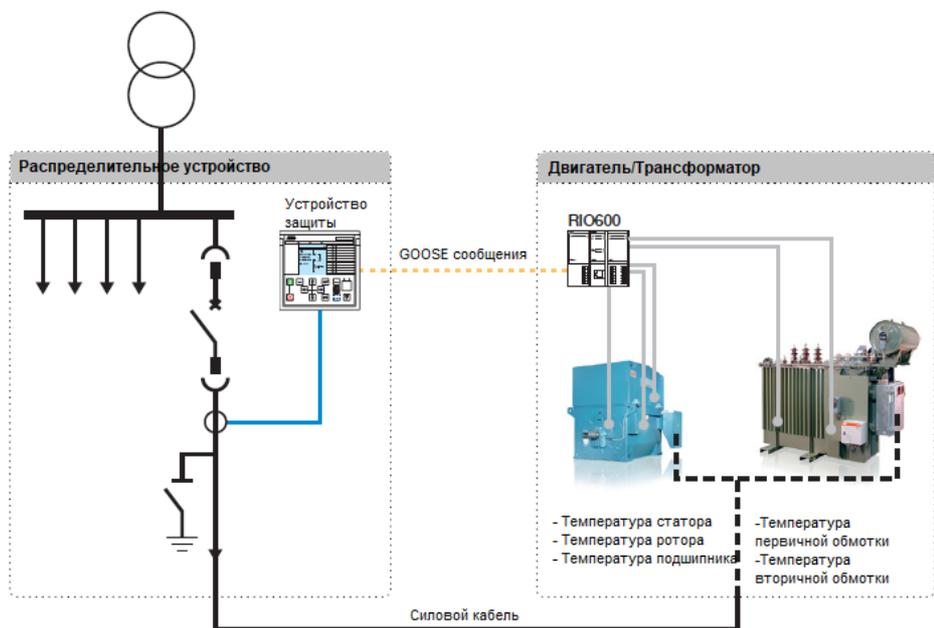


Рисунок 10. Температурные измерения с использованием RIO600

Рисунок 10 показывает пример использования RIO600 для измерения температуры частей двигателя или трансформатора. Волоконно-оптический Ethernet может использоваться для прокладки связей на длинные расстояния.

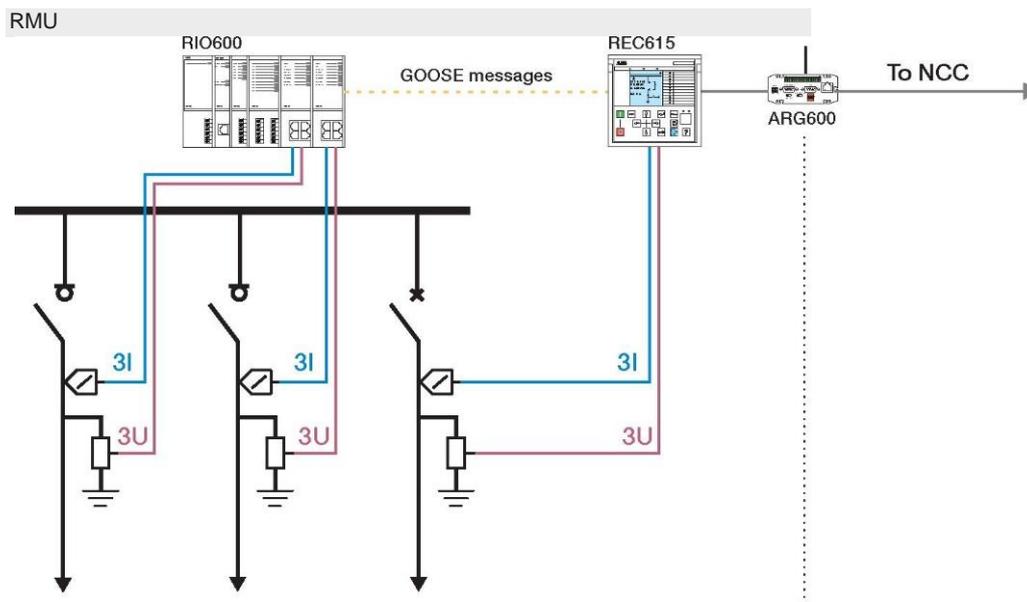


Figure 11. RMU использует RIO600 для обнаружения коротких замыканий

Рисунок 11 показывает применение RIO600 как индикатор появления короткого замыкания в RMU.

4. Самодиагностика

RIO600 имеет встроенную функцию самодиагностики, которая постоянно отслеживает состояние аппаратной части и работоспособность программного обеспечения RIO600. Любые обнаруженные замыкания или неисправности передаются оператору. Для индикации неисправностей предусмотрен специальный светодиод. Статус самодиагностики RIO600 также передается на станционную шину МЭК 61850 в виде одной записи данных в опубликованном GOOSE кадре. Один из выходных контактов модуля дискретных выходов может быть сконфигурирован для индикации состояния RIO600.

Информация диагностики доступна через Modbus TCP или через Web HMI.

Вся информация о версии модуля, версии конфигурации RIO600 и контрольных суммах встроенного ПО также доступна для целей управления.

.

Модуль расширения аналоговых/дискретных сигналов	1MRS757487 F
RIO600	
Версия продукта: 1.7	

5. Связь

RIO600 поддерживает горизонтальную GOOSE (Generic Object Oriented Substation Event) связь в соответствии со стандартом автоматизации подстанций МЭК 61850 версий Edition 1 и Edition 2. Он соответствует критериям эффективности горизонтальной связи для защиты и обнаружения коротких замыканий, определенных в стандарте МЭК 61850-5, т.е. одноранговая связь <10мс. В настоящее время профиль MMS протокола МЭК 61850 для вертикальной связи TCP/IP не поддерживается.

RIO600 также поддерживает связь по Modbus TCP к одному клиенту Modbus TCP. Связь по GOOSE и Modbus TCP может использоваться параллельно на одной Ethernet шине станции.

RIO600 разработан для передачи и приема дискретных и аналоговых сигналов к или от устройств защиты серии ABB Relion® и устройства автоматизации подстанции COM600/RTU, используя GOOSE связь по протоколу МЭК 61850-8-1 или связь по Modbus TCP. Также может быть использован любой RTU, который поддерживает упомянутые протоколы. RIO600 может принимать GOOSE сообщения максимум от пяти одноранговых устройств защиты и

публиковать их в нескольких сконфигурированных устройствах защиты. RIO600 поддерживает публикацию максимум семи наборов данных GOOSE. С помощью GOOSE связи можно посылать события с меткой времени с точностью T0.

RIO600 также поддерживает связь по Modbus TCP, которая используется в сетях Ethernet. Тип связи клиент-сервер, где RIO600 выступает в качестве Modbus TCP сервера. RIO600 в качестве Modbus TCP сервера поддерживает связь только с одним Modbus TCP клиентом.

Модуль связи RIO600 включает гальванический порт RJ-45 с скоростью 10/100 Мбит/с или волоконно-оптический LC Ethernet для GOOSE связи и Modbus TCP. Используемый тип кабеля: экранированная витая пара категории минимум CAT5e или многомодовый волоконно-оптический кабель с LC коннектором.

Используя один и тот же порт Ethernet, RIO600 может параллельно подключаться к РСМ600 и веб-браузеру через общую шину связи.

Модуль расширения аналоговых/дискретных сигналов	1MRS757487 F
RIO600	
Версия продукта: 1.7	

6. Технические данные

Таблица 4. Вес модуля

Описание	Значение
PSMH/PSML	235 г
LECM	123 г
DIM8H/DIM8L	206 г
DOM4	163 г
RTD4	206 г
AOM4	206 г
SIM8F	180 г
SCM8H/SCM8L	215 г

Таблица 5. Размеры концевой зажима (EW 35, Weidmuller)

Описание	Значение
Ширина	8.5 мм (Закрепляется на концах собранных модулей)

Таблица 6. Питание

Описание	PSMH	PSML
$U_{аих}$ номинальное	100, 110, 120, 220, 240 В (AC), 50 и 60 Гц 110, 125, 220, 250 В (DC)	24, 30, 48, 60 В (DC)
$U_{аих}$ отклонение	85...110% от $U_{аих}$ номинала (85..264 В (AC)) 80...120% от $U_{аих}$ номинала (88..300 В (DC))	50...120% от $U_{аих}$ номинала (12...72 В (DC))
Порог запуска		19.2 В (DC) (24 В DC x 80%)
Максимальное время прерывания DC питания без сброса модулей RIO	100 мс при $U_{аих}$ номинальном	50 мс при $U_{аих}$ номинальном
Пульсация DC напряжения	Макс. 15% DC значения (при частоте 100 Гц)	
Изменение полярности DC источника питания	1 минута для каждой полярности	
Нагрузка на внешние источники питания		
• Состояние покоя (P_q) (ни один из 20 каналов ввода / вывода не активирован)	<4.0 Вт номинал	
• Рабочее состояние (20 дискретных выходных каналов в модулях DOM4 активированы)	<12.0 Вт (максимум)	
Конфигурация модуля	Состояние	Максимальное потребление для PSMH и PSML
PSM + LECM + DIM8H	Все DI активированы	2 Вт
PSM + LECM + DIM8L		
PSM + LECM + DOM4	Все DO активированы	4 Вт
PSM + LECM + DOM4 (5)	Все DO активированы	12 Вт
PSM (2) + LECM + DIM8H (5)	Все DI активированы	11 Вт
PSM (2) + LECM + DIM8L (5)		
PSM (2) + LECM + DOM4 (10)	Все DO активированы	22 Вт

Модуль расширения аналоговых/дискретных сигналов	1MRS757487 F
RIO600	
Версия продукта: 1.7	

Таблица 7. Дискретные входы

Описание	DIM8H	DIM8L
Номинальное напряжение	110...250 В DC	24, 30, 48, 60 В DC
Диапазон рабочего напряжения	±20% от номинального напряжения	±20% от номинального напряжения
Ток нагрузки	3...3.7 мА	2 мА
Потребляемая мощность	330...925 мВт	30...130 мВт
Пороговое напряжение	78 В DC	13 В DC
Время отклика	5 мс...4.0 с время фильтрации	5 мс...4.0 с время фильтрации

Table 8. Сигнальные выходы (Модуль дискретных выходов DOM4)

Описание	Значение
Время срабатывания	<5 мс
Номинальная мощность катушки	<500 мВт
Номинальное напряжение	250 В AC/DC
Длительно допустимый ток	5 А
Допустимый ток до 3.0 с	10 А
Допустимый ток до 0.5 с	15 А
Отключающая способность, когда постоянная времени цепи управления L/R <40 мс, при 48/110/220 В DC	1 А/0.25 А/0.15 А

Модуль расширения аналоговых/дискретных сигналов	1MRS757487 F
RIO600	
Версия продукта: 1.7	

Таблица 9. mA/RTD вход (RTD4 модуль)

Описание		Значение	
RTD входы	Поддерживаемые RTD датчики	100 Ом platinum	TCR 0.00385 (DIN 43760)
		250 Ом platinum	TCR 0.00385
		100 Ом nickel	TCR 0.00618 (DIN 43760)
		120 Ом nickel	TCR 0.00618
		250 Ом nickel	TCR 0.00618
	Максимальное сопротивление провода (трехпроводное измерение)	100 Ом platinum	200 Ом per lead
		250 Ом platinum	200 Ом per lead
		100 Ом nickel	200 Ом per lead
		120 Ом nickel	200 QОм per lead
		250 Ом nickel	200 Ом per lead
	Изоляция	4 кВ	Входы ко всем остальным выходам канала и защитному заземлению
	RTD/максимальное сопротивление восприятия	0.275 mA rms current	
Точность работы	±1°C		
Время отклика	< время фильтрации + 350 мс		
mA входы	Поддерживаемые диапазоны тока	0...20 mA	
	Выходное сопротивление	44 Ом ± 0.1%	
	Точность работы	±0.5% или ±0.1 mA	
	Изоляция	4 kV	Входы ко всем остальным выходам канала и защитному заземлению

Таблица 10. Модуль аналоговых входов (AOM4)

Описание		Значение
Входы	Поддерживаемые диапазоны тока	0.0...20.0 mA
	Точность работы	±0.1% или ±0.2 mA
	Изоляция	4 кВ между каждым выходом и защитным заземлением

Модуль расширения аналоговых/дискретных сигналов	1MRS757487 F
RIO600	
Версия продукта: 1.7	

Таблица 11. Модуль входных датчиков (SIM8F)

Описание		Значение
Preferred ABB sensors		<ul style="list-style-type: none"> • Комбинированные датчики KEVCY 24 RE1, KEVCY36 RE1, KEVCY 40.5 RE1, KEVCD A • Комбинации из токовых датчиков KECA 80 C85 или KECA D85 и датчики напряжения KEVA 24 C10, 24 C21,24 C22, 24 C23, 17.5 B20, 17.5 B21,24 B20, or 24 B21
Измерения тока	Диапазон	4...8000 A
	Точность	±5% или ±1 A в диапазоне 4...80 A ±1% в диапазоне 80...4800 A ±10% в диапазоне 4800...8000 A
Измерения линейного напряжения	Диапазон	480 В...48 кВ
	Точность	±5% в диапазоне 480...9600 В ±0.5% в диапазоне 9.6...48 кВ
Измерения мощности: P, Q, S и cosF	Диапазон	9.6...28.8 кВ 80...630 A
	Точность	±1.0% для активной мощности P (±0.5% при +25°C) ±3.0% для реактивной Q and полной мощностей S (±1% при +25°C) ±0.03 для коэффициента мощности ±3.0% для электроэнергии
Измерения частоты	Диапазон	50 или 60 Гц
	Точность	Для 50 Гц, ±50 мГц Для 60 Гц, ±60 мГц
Средний рабочий ток, напряжение и мощность		Средний рабочий ток, напряжение и мощность за: 3 min/10 min/15 min/1 hour/2 hours/24 hours
Пиковые значения тока, напряжения и мощности		Пиковые значения за 1 день, 1 неделю, 1 месяц, 1 год
Обнаружение гармонических составляющих		<ul style="list-style-type: none"> • Ток TDD (Total demand distortion) до 8 гармоник • Напряжение THD (Total harmonic distortion) до 8 гармоник
Направление потока мощности		Прямое/обратное
Обнаружение ненаправленной перегрузки по току	Рабочий диапазон	50...2000 A
	Точность	Зависит от номинальной частоты измеряемого тока: f_n ±1.5% от установленной величины Рабочее время: ±1.0% от установленной величины или ±20 мс
Обнаружение направленной перегрузки по току	Рабочий диапазон	50...2000 A
	Точность	Зависит от номинальной частоты измеряемого тока: f_n Ток: ±1.5 от установленной величины Напряжение: ±1.5% от установленной величины Угол сдвига: ±2° Рабочее время: ±1.0% от установленной величины или ±20 мс

Модуль расширения аналоговых/дискретных сигналов	1MRS757487 F
RIO600	
Версия продукта: 1.7	

Таблица 11. Модуль входных датчиков (SIM8F), продолжение

Описание	Значение	
Обнаружение ненаправленной перегрузки по току	Рабочий диапазон	4...200 А (изолированные/компенсированные сети) 200...1000 А (глухо заземленные/низкоомные сети)
	Точность	Зависит от номинальной частоты измеряемого тока: f_n $\pm 10\%$ от установленной величины в диапазоне 4...25 А $\pm 1.5\%$ от установленной величины в диапазоне >25...1000 А Рабочее время: $\pm 1.0\%$ от установленной величины или ± 20 мс (Измерения тока основано на внутренних расчетах)
Обнаружение направленной перегрузки по току	Рабочий диапазон	4...200 А (isolated/compensated network) 200...1000 А (solidly grounded/low impedance network)
	Точность	Зависит от номинальной частоты измеряемого тока: f_n Ток: $\pm 10\%$ от установленной величины в диапазоне 4...25 А $\pm 1.5\%$ от установленной величины в диапазоне >25...1000 А Напряжение: $\pm 1.5\%$ от установленной величины Угол сдвига: $\pm 3^\circ$ Рабочее время: $\pm 1.0\%$ от установленной величины или ± 20 мс (Измерения тока основано на внутренних расчетах)

Таблица 12. Дискретные входы (Модуль интеллектуального управления)

Описание	SCM8H	SCM8L
Номинальное напряжение	110...250 В DC	24, 30, 48, 60 В DC
Диапазон рабочего напряжения	$\pm 20\%$ от номинального напряжения	$\pm 20\%$ от номинального напряжения
Ток нагрузки	3...3.7 mA	2 mA
Потребляемая мощность	330...925 мВт	30...130 мВт
Пороговое напряжение	78 В DC	13 В DC
Время опроса	5 мс...4.0 с время фильтрации	5 мс...4.0 с время фильтрации

Таблица 13. Высокоскоростные выходы (Модули интеллектуального управления)

Описание	SCM8H	SCM8L
Рабочее время	<1 мс	<1 мс
Номинальное напряжение	110...250 В DC	24, 30, 48, 60 В DC
Длительно допустимый ток	20 А	20 А
Кратковременно допустимый ток	100 А для 10 мс	200 А для 10 мс

Таблица 14. Интерфейс связи (Модуль связи LECM)

Коннектор	Кабель	Передача данных	Максимальная дистанция	Длина волны	Permitted path attenuation ¹⁾
RJ-45	Экранированная витая пара как минимум CAT5e	10/100 Мбит/с	30 м	-	-
LC	Многомодовое 62.5/125 мкм или 50/125 мкм оптоволокно со стеклянным сердечником	100 Мбит/с	2 км	1310 нм	<8 дБ

1) Максимально допустимое затухание коннекторов и кабеля совместно

Модуль расширения аналоговых/дискретных сигналов	1MRS757487 F
RIO600	
Версия продукта: 1.7	

Таблица 15. Степень защиты корпуса

Описание	Значение
Степень защиты	IP20 ¹⁾

1) Если требуется более высокий класс IP, то шкаф, где установлено устройство должно обеспечивать требуемую защиту.

Таблица 16. Условия окружающей среды

Описание	Значение
Диапазон рабочей температуры	-25...+70°C
Относительная влажность	<93%
Атмосферное давление	86...106 кПа
Высота	до 2000 м
Диапазон температуры перевозки и хранения	-40...+85°C

Таблица 17. Проверка механической структуры

Описание	Ссылка	Результат
Маркировка и механическая структура	IEC 60255-1 и IEC 60255-27	OK
Класс корпуса устройства	IEC 60529	IP 20
Зазоры и пути утечки	IEC 60255-27	OK

Таблица 18. Тест на перегрузку

Описание	Ссылка	Результат
Испытания на термическую стойкость	IEC 60255-1 и IEC 60255-27	OK

Таблица 19. Тестирование модуля питания

Тест	Значения для различных испытаний	Ссылка
Рабочий диапазон испытательных напряжений	80% и 120% от номинального напряжения для DC 85% и 110% от номинального напряжения для AC, частота между 50 Гц (-5%) и 60 Гц (+5%)	IEC 60255-1 и IEEE C37.90-2005
Потребляемая мощность • Постоянная нагрузка • Максимальная нагрузка	<4 W <12 W	IEC 60255-1 and IEEE C37.90-2005
Изменение полярности источника постоянного тока	1 минута для каждой полярности	IEC60255-27
Тест времени запуска	<30 с	

Модуль расширения аналоговых/дискретных сигналов	1MRS757487 F
RIO600	
Версия продукта: 1.7	

Таблица 20. Тестирование контактов

Описание	Значения для различных испытаний	Ссылка
Допустимый ток	Сигнальные контакты <ul style="list-style-type: none"> • 5 А, продолжительный • 10 А до 3 с • 15 А до 0.5 с 	IEC 60255-1, IEC 61810-1 и IEEE C37.90-2005
Отключающая способность для DC, L/R ≤40 мс	Сигнальные контакты <ul style="list-style-type: none"> • 48 В, 1.00 А • 110 В, 0.25 А • 220 В, 0.15 А 	IEC 60255-1, IEC 61810-1 и IEEE C37.90-2005
Механическая прочность	10000 операций	IEC 60255-1, IEC 61810-1 и IEEE C37.90-2005

Таблица 21. Изоляционные испытания

Описание	Значения для различных испытаний	Ссылка
Диэлектрические испытания	2 кВ, 50 Гц, 1 мин 500 В, 50 Гц, 1 мин для связи 2.8 кВ DC, 1 мин 700 В DC, 1 мин для связи	IEC 60255-27 и IEEE C37.90-2005
Испытания импульсным напряжением	5 кВ, 1.2/50 мс, 0.5 Дж	IEC 60255-27 и IEEE C37.90-2005
Измерение сопротивления изоляции	>100 МОм, 500 В DC	IEC 60255-27

1) Испытания изоляции не применимы к SIM8F

Модуль расширения аналоговых/дискретных сигналов	1MRS757487 F
RIO600	
Версия продукта: 1.7	

Таблица 22. Испытания электромагнитной совместимости и помехоустойчивости

Описание	Значения для различных испытаний	Ссылка
Электростатический разряд • Воздушный разряд	8 кВ	IEC 60255-26 и IEC 61000-4-2, Level 3
Радиочастотное электромагнитное поле	10 В/м (RMS) f = 80...1000 МГц и 1.4...2.7 ГГц	IEC 60255-26 и IEC 61000-4-3, Level 3
Радиочастотное электромагнитное поле от цифровых радио телефонов (импульсное моделирование)	10 В/м (RMS) f = 900 МГц, 1890 МГц	IEC 61000-4-3, Level 3
Частота тока (50 Гц) магнитного поля • Постоянная • 3 с	100 А (RMS)/м 300 А (RMS)/м	IEC 60255-26 и IEC 61000-4-8
Импульсное магнитное поле	1000 А/м; 6.4/16 мкс Tr/Td; 5 положительных/отрицательных импульсов; 10 с (временной интервал)	IEC 61000-4-9, Level 5
Помехи, наведенные радиочастотными полями (амплитудное моделирование)	0.15...80 МГц - 10 В (неизменный, RMS); 80% AM (1 кГц); 150 Ом сопротивление источника 27 и 68 МГц (участки частоты); 10 В (неизменный, RMS); 80% AM (1 кГц); 150 Ом сопротивление источника	IEC 60255-26 и IEC 61000-4-6, Level 3
Быстрый переходных процесс с низким энергопотреблением (EFT) (включая функциональный порт заземления)	5/50 нс Tr/Td; 5 кГц частота повторения 4 кВ (максимальное) для питания портов ввода/вывода и 2 кВ (максимальное) для портов связи	IEC 60255-26 и IEC 61000-4-4
Затухающие колебательные волны (HFD) 100 кГц и 1 МГц • Порты питания и ввода/вывода • Порт связи	Частота 100 кГц и 1 МГц; 75 нс Tr; частота повторений 40 Гц и 400 Гц; 200 Ом сопротивление источника Дифференциальный режим: 1 кВ (максимальное) Общий режим: 2.5 кВ (максимальное) Дифференциальный режим: не применяется Общий режим: 1 кВ (максимальное)	IEC 60255-26 и IEC 61000-4-18
Медленный переходный процесс с высоким энергопотреблением (волна 1.2/50 мкс импульса напряжения) • Порты внешнего питания и входов/выходов ¹⁾ • Порт связи	1.2/50 мкс Tr/Th (разомкнутая цепь) 8/20 мкс Tr/Th (короткое замыкание) ±4 kVp (L-Gnd) ±2 kVp (L-L) ±2 kVp (L-Gnd) пока нет L-L тест применим	IEC 60255-26 и IEC 61000-4-5
Провалы напряжения, кратковременные прерывания и испытания на устойчивость к изменению напряжения (АС 50 Гц и 60 Гц)	30% уменьшение до 25/30 циклов 60% уменьшение до 10/12 циклов 100% уменьшение до 0.5, 1.0, 2.5 и 5.0 циклов 100% уменьшение до 250/300 циклов	IEC 60255-26 и IEC 61000-4-11
Провалы напряжения, Voltage dips, перебои в питании и изменение напряжения на входное порта питания DC (тесты на устойчивость)	30% уменьшение до 500 мс 60% уменьшение до 200 мс 100% уменьшение до 10, 20, 30 и 50 мс 100% уменьшение до 5 с	IEC 60255-26 и IEC 61000-4-29
Импульсное напряжение	15% U _n частота пульсаций 100/120 Гц (для 50/60 Гц)	IEC 60255-26, IEC 61000-4-17 и IEEE C37.90-2005
Тест последовательного выключения/запуска (для источника питания постоянного тока) • Отключение • Ожидание питания • Запуск	60 с 5 минут 60 с	IEC 60255-26

Модуль расширения аналоговых/дискретных сигналов	1MRS757487 F
RIO600	
Версия продукта: 1.7	

Таблица 22. Испытания электромагнитной совместимости и помехоустойчивости, продолжение

Описание	Значения для различных испытаний	Ссылка
Частота питающего напряжения 50 Гц и 60 Гц Порт входов/выходов • Дифференциальный режим • Общий режим	150 В (RMS) 100 Ом резистор связи 0.1 мкФ конденсатор связи 300 В (RMS) 220 Ом резистор связи 0.47 мкФ конденсатор связи	IEC 60255-26 и IEC 61000-4-16
Испытание на загрязнение окружающей среды • Излучение 30...230 МГц 230...1000 МГц • Теплопроводность 0.15...0.50 МГц 0.5...30 МГц	<40 дБ (мкВ/м) квазипиковый, измеряется на расстоянии в 10 м <47 дБ (мкВ/м) квазипиковый, измеряется на расстоянии в 10 м <79 дБ (мкВ) квазипиковый <66 дБ (мкВ) в среднем <73 дБ (мкВ) квазипиковый <60 дБ (мкВ) в среднем	IEC 60255-26

1) Когда SCM сконфигурирован как общий вход/выход, поддерживаемый уровень составляет ± 2 kVp (L-Gnd) ± 1 kVp (L-L)

Таблица 23. Испытания электромагнитной совместимости и помехоустойчивости по стандарту ANSI

Описание	Значения для различных испытаний	Ссылка
SWC колебательный тест 1 МГц	Все порты: ± 2.5 кВ общий режим/дифференциальный режим	IEEE C37.90.1-2002
SWC тест с быстрым переходным процессом	Все порты: ± 4 кВ общий режим/дифференциальный режим	IEEE C37.90.1-2002
Испытания радиочастотных помех	20 В/м (до модуляции) $f = 80...1000$ МГц (AM) $f = 900$ МГц (PM)	IEEE C37.90.2-2004
Испытания электростатической разрядки	± 15 кВ воздушного разряда	IEEE C37.90.3-2001

Модуль расширения аналоговых/дискретных сигналов	1MRS757487 F
RIO600	
Версия продукта: 1.7	

Таблица 24. Механические тесты

Описание	Значения для различных испытаний	Ссылка
Вибрационные испытания (синусоидальные) <ul style="list-style-type: none"> • Реакция на вибрацию • Виброустойчивость 	Класс 1 $f = 10...150$ Гц Максимальное увеличение: 0.5 Дж 1 цикл развертки по каждой оси $f = 10.150$ Гц Максимальное увеличение: 1.0 Гц 20 циклов развертки по каждой оси	IEC 60255-21-1
Ударные испытания <ul style="list-style-type: none"> • Тест на ударную реакцию • Испытание на ударпрочность • Ударные испытания 	Класс 1 Максимальное увеличение: 5 Дж Длительность пульсации: 11 мс Число импульсов в каждом направлении: 3 Максимальное увеличение: 15 Дж Длительность пульсации: 11 мс Число импульсов в каждом направлении: 3 Максимальное увеличение: 10 Дж Длительность пульсации: 16 мс Число импульсов в каждом направлении: 1000	IEC 60255-21-2
Сейсмическое испытание <ul style="list-style-type: none"> • Диапазон частот • Увеличение в нулевой период • Число отметок времени по каждой оси 	Класс 2 $1...35$ Гц Горизонтальное направление: 2.0 gn Вертикальное направление: 1.0 gn Одноосная синусоида	IEC 60255-21-3

Таблица 25. Экологические испытания

Описание	Значения для различных испытаний	Ссылка
Сухое тепловое испытание	• 96 ч при +70°C	IEC 60068-2-2 и IEEE C37.90-2005
Сухое холодное испытание	• 96 ч при -25°C • 16 ч при -40°C	IEC 60068-2-1 и IEEE C37.90-2005
Циклическое испытание на влажный нагрев	• 6 циклов (12 ч + 12 ч) при +25...+55°C, влажность >93%	IEC 60068-2-30
Испытание на устойчивость к влажному нагреву	• Температура 40°C • Длительность 96 ч • Влажность 93%	IEC 60068-2-78 и IEEE C37.90-2005
Испытание на изменение температуры	• 5 циклов (3 ч + 3 ч) при -25...+55°C	IEC60068-2-14
Испытания хранения	• 96 ч при -40°C • 96 ч при +85°C	IEC 60068-2-1, IEC 60068-2-2 и IEEE C37.90-2005

Таблица 26. Соответствие требованиям электромагнитной совместимости

Описание	Ссылка
Директива по электромагнитной совместимости	2004/108/IEC
Стандарт	EN 50263 (2000) EN 60255-26 (2007)

Модуль расширения аналоговых/дискретных сигналов	1MRS757487 F
RIO600	
Версия продукта: 1.7	

Таблица 27. Соответствие RoHS

[Описание](#)

Соответствует требованиям RoHS директивы 2002/95/EC

Модуль расширения аналоговых/дискретных сигналов	1MRS757487 F
RIO600	
Версия продукта: 1.7	

Функции доступные в SIM8F

Таблица 28. Функции доступные в SIM8F

Функция	IEC 61850		IEC 60617	IEC-ANSI
	Edition 1	Edition 2		
Функции измерения				
Измерение трехфазного тока	CMMXU	CMMXU	3I	3I
Измерение трехфазного напряжения	VMMXU	VMMXU	3U	3U
Измерение тока нулевой последовательности	RESCMMXU	RESCMMXU	Io	Io
Измерение напряжения нулевой последовательности	RESVMMXU	RESVMMXU	Uo	Uo
Измерение трехфазной мощности и энергии	PEMMXU	PEMMXU	P	P
Направление трехфазной мощности	PWRRDIR	PWRRDIR	-	-
Мониторинг энергии	EMMTR	EMMTR	E	E
Измерения средних и пиковых значений тока, напряжения и мощности	CMSTA	CAVMMXU CMAMMXU RCVMMXU	-	-
	VMSTA	VAVMMXU VMAMMXU		
	PEMSTA	PEAVMMXU PEAMMXU		
Функции измерения качества мощности (гармоники)				
Мониторинг искажения тока	CMHAI	CMHAI	PQM3I	PQM3I
Мониторинг искажения напряжения	VMHAI	VMHAI	PQM3U	PQM3V
Функции обнаружения и индикации				
Обнаружение трехфазного ненаправленного сверхтока короткого замыкания	PHPTOC	PHPTOC	3I>	51P
Обнаружение трехфазного направленного сверхтока короткого замыкания	DPHPTOC	DPHPTOC	3I->	67P
Обнаружение ненаправленного замыкания на землю	EFPTOC	EFPTOC	I0>	51N
Обнаружение направленного замыкания на землю	DEFPTOC	DEFPTOC	I0->	67N
Многочастотная индикация замыканий на землю	MFAPSDE	MFAPSDE	I0->Y	67YN
Индикация наличия напряжения	PHSVPR	PHSVPR	PHSVPR	PHSVPR

Таблица 29. Технические данные для CMMXU

Характеристика	Значение
Точность работы	При частоте $f = f_n$ ±5% или ±1 A в диапазоне 4...80 A ±1% в диапазоне 80...4800 A ±10% в диапазоне 4800...8000 A
Подавление гармоник	RMS: нет подавления

Модуль расширения аналоговых/дискретных сигналов RIO600	1MRS757487 F
Версия продукта: 1.7	

Таблица 30. Технические данные для VMMXU

Характеристика	Значение
Точность работы	При частоте $f = f_n$ $\pm 5\%$ в диапазоне 480 В...9.6 кВ $\pm 0.5\%$ в диапазоне 9.6...28.8 кВ $\pm 1\%$ в диапазоне 28.8...48 кВ
Подавление гармоник	RMS: нет подавления

Таблица 31. Технические данные для RESCMMXU

Характеристика	Значение
Точность работы	При частоте $f = f_n$ $\pm 5.0\%$ (когда ток во всех трех фазах в диапазоне 80...630 А)
Подавление гармоник	RMS: нет подавления

Таблица 32. Технические данные для RESVMMXU

Характеристика	Значение
Точность работы	При частоте $f = f_n$ $\pm 5.0\%$ (когда все три напряжения в диапазоне 9.6...14.4 кВ или 19.2...28.8 кВ)
Подавление гармоник	RMS: нет подавления

Таблица 33. Технические данные для PEMMXU

Характеристика	Значение
Точность работы	При частоте $f = f_n$ Все три напряжения в диапазоне 9.6...14.4 кВ или 19.2...28.8 кВ Все три тока в диапазоне 80...630 А Активная мощность и энергия в диапазоне $ PF > 0.71$ Реактивная мощность и энергия в диапазоне $ PF < 0.71$ $\pm 1.0\%$ для Активной мощности P ($\pm 0.5\%$ at $+25^\circ\text{C}$) $\pm 3.0\%$ для Реактивной Q и полной мощности S ($\pm 1\%$ at $+25^\circ\text{C}$) ± 0.03 для коэффициента мощности
Подавление гармоник	RMS: нет подавления

Таблица 34. Технические данные для EMMTR

Характеристика	Значение
Точность работы	При частоте $f = f_n$ Все три напряжения в диапазоне 9.6...14.4 кВ или 19.2...28.8 кВ Все три тока в диапазоне 80...630 А Активная мощность и энергия в диапазоне $ PF > 0.71$ Реактивная мощность и энергия в диапазоне $ PF < 0.71$ $\pm 3.0\%$ для энергии
Подавление гармоник	RMS: нет подавления

Модуль расширения аналоговых/дискретных сигналов RIO600	1MRS757487 F
Версия продукта: 1.7	

Таблица 35. Технические данные для RHPТОС

Характеристика	Значение
Точность работы	В зависимости от частоты измеряемого тока: $f = f_n$ $\pm 1.5\%$ от установленной величины
Точность времени срабатывания (DMT)	$\pm 1.0\%$ от установленной величины или ± 20 мс

Таблица 36. Технические данные для DPHПТОС

Характеристика	Значение
Точность работы	В зависимости от номинальной частоты измеряемого тока: $f = f_n$ Ток: $\pm 1.5\%$ от установленной величины Напряжение: $\pm 1.5\%$ от установленной величины Фазовый сдвиг: $\pm 2^\circ$
Точность времени срабатывания (DMT)	$\pm 1.0\%$ от установленной величины или ± 20 мс

Table 37. Технические данные для EFПТОС

Характеристика	Значение
Точность работы	В зависимости от частоты измеряемого тока: $f = f_n$ $\pm 10\%$ от установленной величины в диапазоне 4...25 А $\pm 1.5\%$ от установленной величины в диапазоне 26...1000 А (Измерения тока основаны на внутреннем вычислении)
Точность времени срабатывания (DMT)	$\pm 1.0\%$ от установленной величины или ± 20 мс

Таблица 38. Технические данные для DEFПТОС

Характеристика	Value
Точность работы	В зависимости от частоты измеряемого тока: $f = f_n$ Ток: $\pm 10\%$ от установленной величины в диапазоне 4...25 А $\pm 1.5\%$ от установленной величины в диапазоне 26...1000 А Напряжение: $\pm 1.5\%$ от установленной величины Фазовый сдвиг: $\pm 3^\circ$ (Измерения тока основаны на внутреннем вычислении)
Точность времени срабатывания (DMT)	$\pm 1.0\%$ от установленной величины или ± 20 мс

Таблица 39. Технические данные для MFAPSDE

Характеристика	Значение
Точность работы	При частоте $f = f_n$ $\pm 5\%$ в диапазоне 480 В...9.6 кВ $\pm 0.5\%$ в диапазоне 9.6...28.8
Точность времени срабатывания	$\pm 1.0\%$ от установленной величины или ± 50 мс

Table 40. Технические данные для PHSVPR

Характеристика	Значение
Точность работы	При частоте: $f = f_n$ $\pm 5\%$ в диапазоне 480 В...9.6 кВ $\pm 0.5\%$ в диапазоне 9.6...28.8 кВ

Модуль расширения аналоговых/дискретных сигналов	1MRS757487 F
RIO600	
Версия продукта: 1.7	

7. Размеры модуля

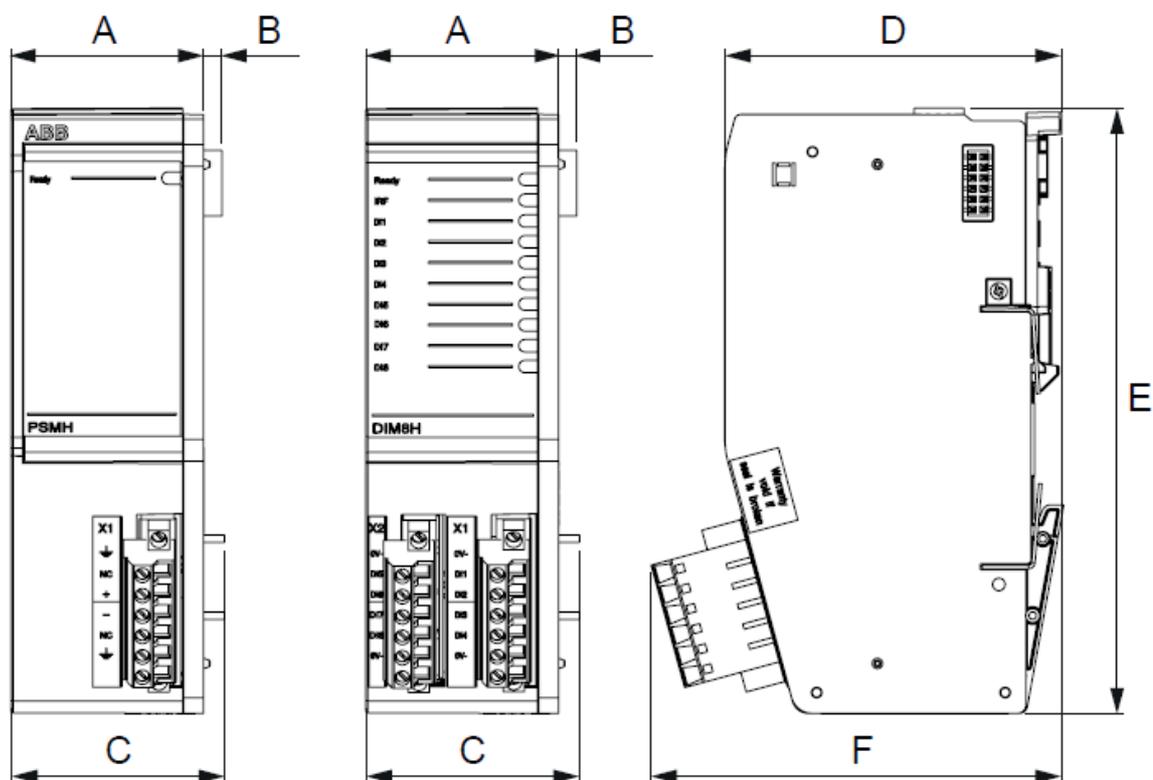


Рисунок 12. Размеры и монтажные детали модулей PSMH/PSMLDIM8H/DIM8L/RTD4/AOM4/SCM8H/SCM8L

A	46 мм
B	4,5 мм
C	51 мм
D	81 мм
E	146 мм
F	99 мм

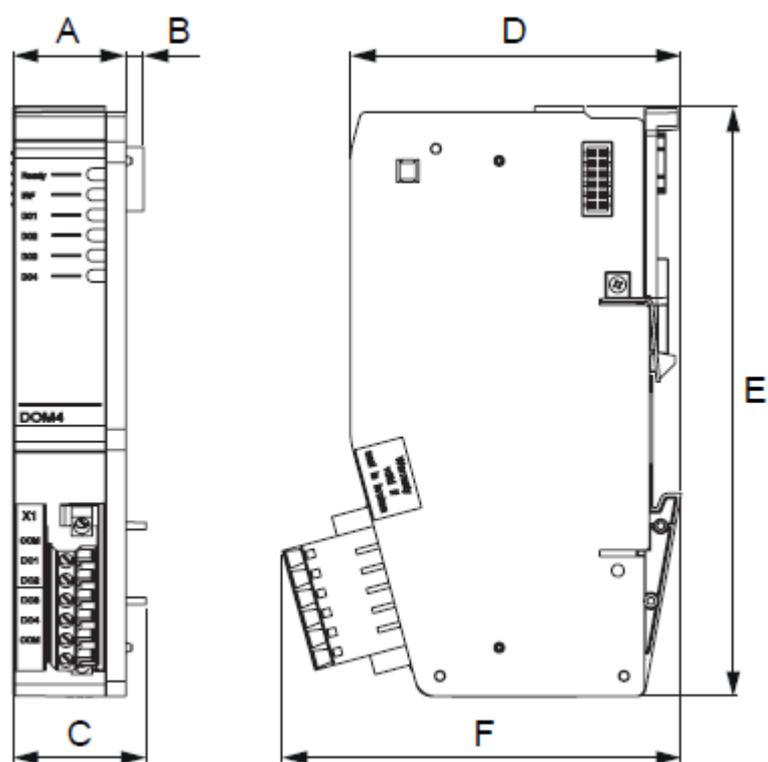


Рисунок 13. Размеры и монтажные детали модуля цифровых выходов DOM4

A	27.5 мм
B	4.5 мм
C	33 мм
D	81 мм
E	146 мм
F	99 мм

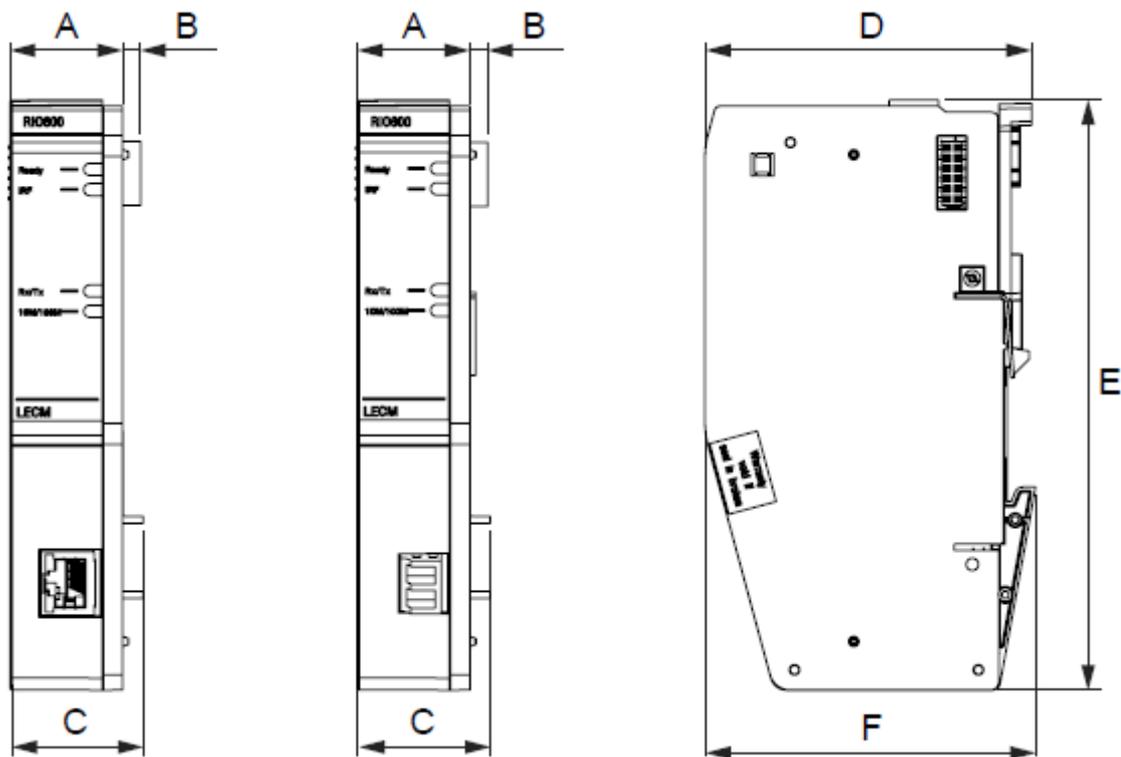


Рисунок 14. Размеры и монтажные детали модуля связи LECM

A	27.5 mm
B	4.5 mm
C	33 mm
D	81 mm
E	146 mm
F	81 mm

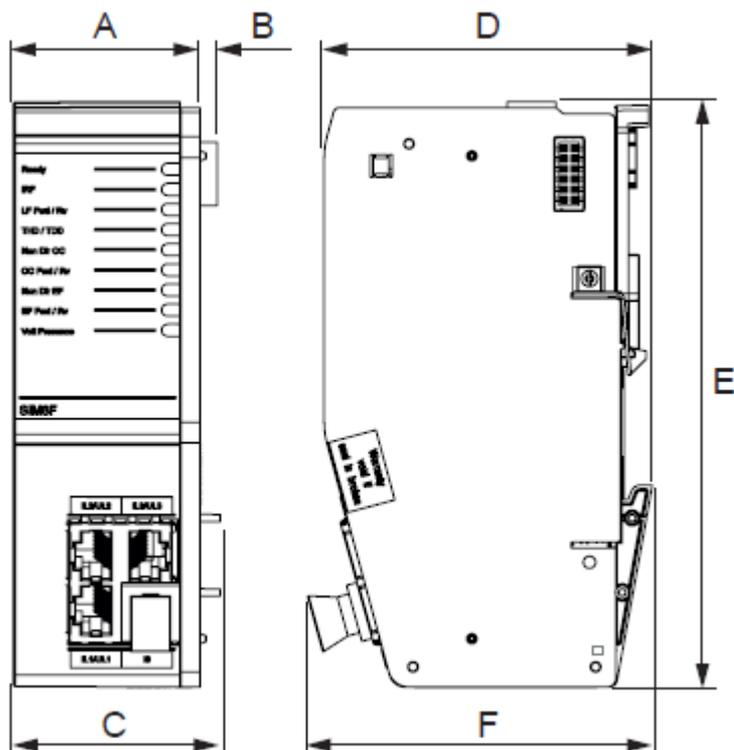


Рисунок 15. Размеры и монтажные детали модуля SIM8F

- A 46 мм
- B 4.25 мм
- C 51 мм
- D 81 мм
- E 145.5 мм
- F 85 мм

8. Монтажная схема

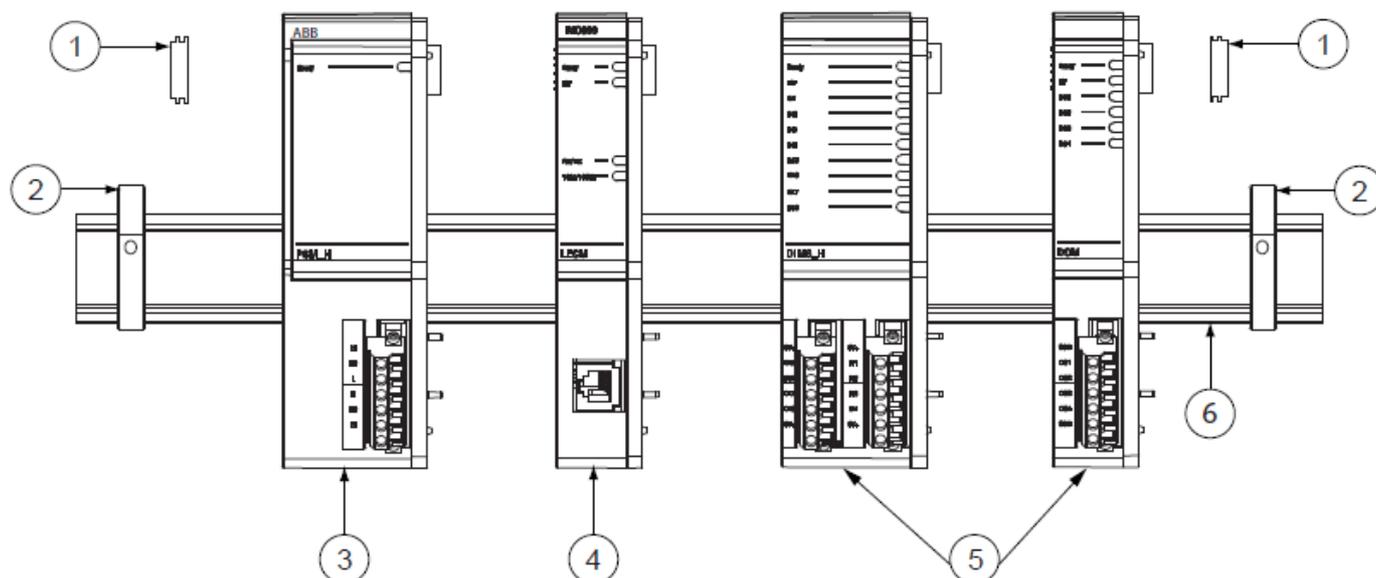


Рисунок 16. Сборочные чертежи модулей RIO600

- 1 Резиновый зажим
- 2 Концевой зажим
- 3 PSM модуль
- 4 LECM модуль
- 5 Модули (DIM/DOM4/RTD4/AOM4/SIM8F/SCM8H/SCM8L)
- 6 DIN-рейка

Общая ширина сборки рассчитывается суммированием длины всех модулей.

Ширина концевого зажима зависит от выбранной детали. В этой сборке используется деталь Weidmuller EW 35, которая составляет 8,5 мм в ширину.

Модуль расширения аналоговых/дискретных сигналов	1MRS757487 F
RIO600	
Версия продукта: 1.7	

9. Заказные данные

Таблица 41. Заказные детали для модулей RIO600

Пункт	Заказной номер
Модуль цифровых входов с 8-ю входами, с питанием высоким напряжением	MOD600ADIM8H
Модуль цифровых входов с 8-ю входами, с питанием низким напряжением	MOD600ADIM8L
Модуль цифровых выходов с 4-мя выходами	MOD600ADOM4R
RTD/mA модуль входов с 4-мя входами	MOD600ARTD4
Модуль аналоговых выходов с 4-мя выходами	MOD600AAOM4
Модуль входных датчиков	MOD600ASIM8F
Интеллектуальный модуль управления с 4-мя входами и 4-мя высокоскоростными выходами, с питанием высоким напряжением	MOD600ASCM8H
Интеллектуальный модуль управления с 4-мя входами и 4-мя высокоскоростными выходами, с питанием низким напряжением	MOD600ASCM8L
Модуль питания большой мощности	MOD600APSMH07
Модуль питания малой мощности	MOD600APFML07
Модуль связи с портом RJ-45	MOD600FLECMIR
Модуль связи с многомодовым волоконно-оптическим LC портом	MOD600BLECMFO

Модуль расширения аналоговых/дискретных сигналов	1MRS757487 F
RIO600	
Версия продукта: 1.7	

10. Инструменты

Информацию о текущем состоянии RIO600 можно просмотреть из пользовательского интерфейса через Web-браузер (Web HMI), а значения параметров можно посмотреть или изменить через программу PCM600 с загруженным пакетом подключения для RIO600.

Программа для управления устройствами защиты и управления PCM600 с установленным пакетом подключения для RIO600 используется для конфигурирования RIO600 в офлайн или онлайн режиме для подключения к другим устройствам защиты или к выходам подстанции на шине станции МЭК 61850. Когда используется пользовательский интерфейс Web-браузера, к RIO600 можно получить удаленный доступ через Web-браузер.

Пакет подключения RIO600 представляет собой набор программных инструментов с определенной информацией об устройстве, которая позволяет системным продуктам и инструментам подключаться и взаимодействовать с RIO600. Пакеты подключения поддерживают системную интеграцию и проектирование, а также минимизируют время на конфигурацию и настройку устройства.

Параметры RIO600 конфигурируются в разделе Parameter Setting в PCM600. Логика внутренних и станционных связей проектируется в разделах Application Configuration и Signal Matrix. Одноранговую связь по протоколу МЭК 61850 также можно сконфигурировать в PCM600.

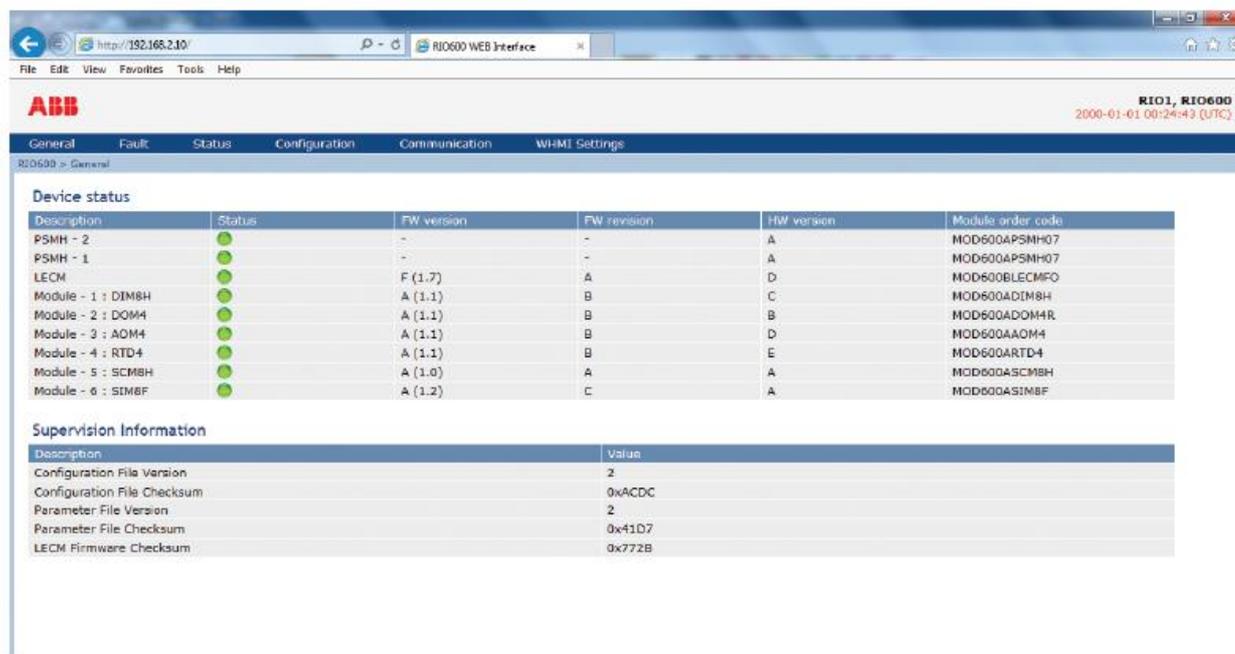


Рисунок 17. Общий вид Web HMI RIO600

11. Схемы подключения

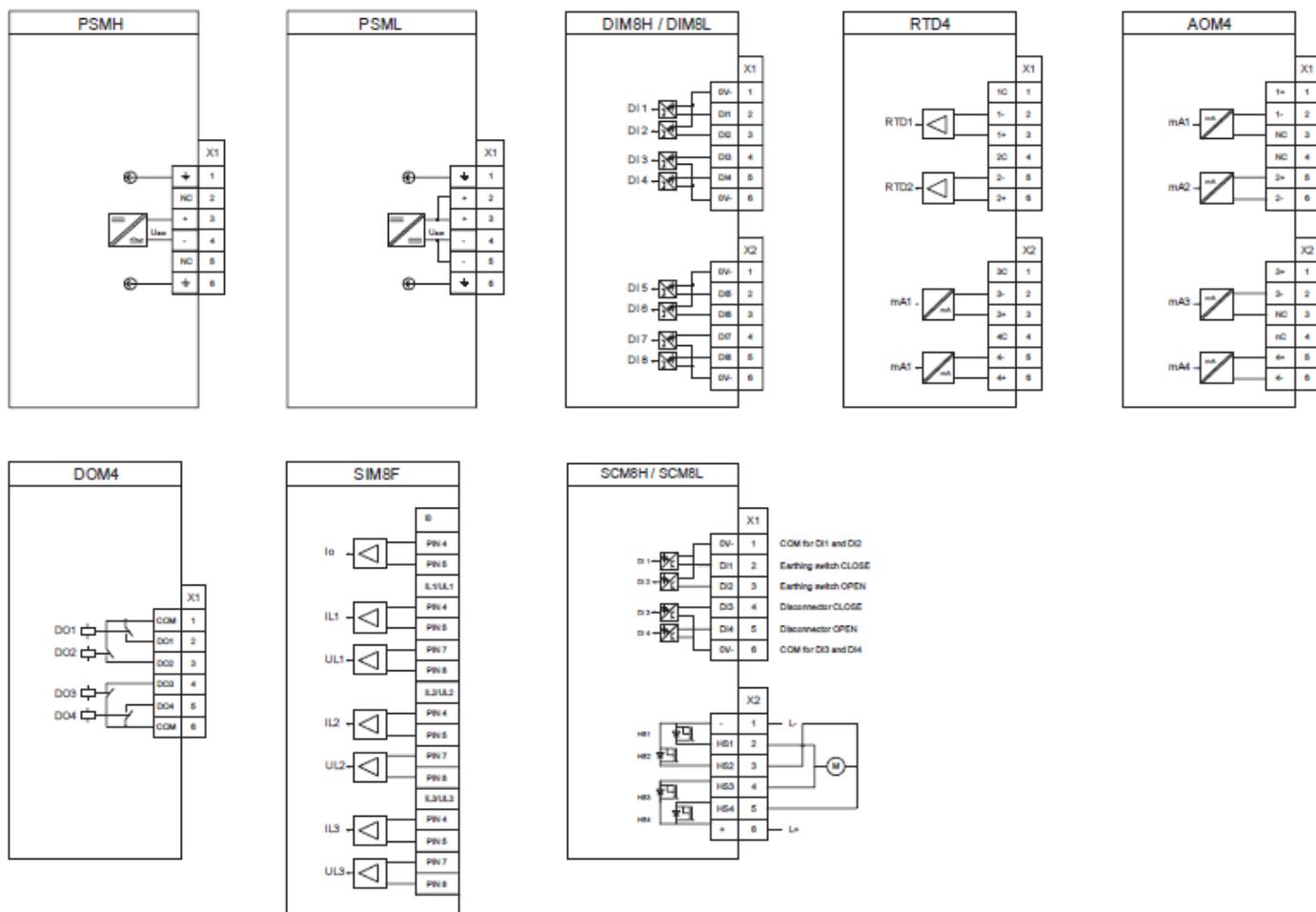


Рисунок 18. Схемы подключения модулей RIO600

Модуль расширения аналоговых/дискретных сигналов	1MRS757487 F
RIO600	
Версия продукта: 1.7	

12. История внесения изменений в документ

Изменение документа/дата	Версия продукта	История
A/2011-12-23	1.0	Первый выпуск
B/2012-12-18	1.1	Обновление содержимого
C/2013-09-30	1.2	Обновление содержимого
D/2014-09-29	1.5	Обновление содержимого
E/2015-08-31	1.6	Обновление содержимого
F/2016-06-09	1.7	Обновление содержимого

Контакты

ABB Oy

Medium Voltage Products, Distribution Automation

P.O. Box 699 FI-65101

VAASA, Finland

Phone +358 10 22 11

Fax +358 10 22 41094

www.abb.com/mediumvoltage

www.abb.com/substationautomation

ABB India Limited,

Distribution Automation

Maneja Works Vadodara-

390013, India

Phone +91 265 6724402

Fax +91 265 6724423

www.abb.com/mediumvoltage

www.abb.com/substationautomation

1MRS77487 F © Copyright 2016 ABB. Все права защищены.