

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Модули управления выключателем с функциями РЗА и счётчика электроэнергии серии СМ_15

Назначение средства измерений

Модули управления выключателем с функциями РЗА и счётчика электроэнергии серии СМ_15 (далее по тексту – модули управления) предназначены для измерения и учёта активной и реактивной электрической энергии, измерения электрических параметров сети, измерения показателей качества электрической энергии, выполнения функций релейной защиты и автоматики, регистрации и осциллографирования предаварийных и аварийных событий, информационного обеспечения пунктов диспетчерского контроля оборудования электросетей и подстанций, управления коммутационными модулями (далее по тексту – КМ) внутренней и наружной установки.

Описание средства измерений

Принцип действия модулей управления основан на аналого-цифровом преобразовании входных сигналов напряжения и силы переменного тока в цифровые коды, их обработке и отображении результатов измерений на жидкокристаллическом дисплее панели управления и индикации или на экране персонального компьютера (далее по тексту – ПК).

Модули управления применяются для выполнения функций релейной защиты и автоматики, а также учёта электроэнергии на подстанциях и линиях электропередач от 3 до 35 кВ в сетях переменного тока.

Модули управления допустимо применять с любыми средствами измерений, соответствующими параметрам входных аналоговых каналов модулей управления. Данные средства измерений могут как входить в состав КМ внутренней и наружной установки, так и быть отдельно стоящими.

Модули управления применяются в составе устройств для секционирования, защиты и учёта электроэнергии сети 3-35 кВ – реклоузеров, выключателей, комплектно распределительных устройств.

Аналоговые входы модулей управления для подключения комбинированных датчиков тока и напряжения (далее по тексту – КДТН) выполнены в виде разъёма DB-25M.

Модули управления выполнены в металлическом корпусе, на передней панели которых располагаются разъёмы для подключения измерительных цепей и цепей питания, светодиодные индикаторы, сигнализирующие о состоянии работы, интерфейсы связи Ethernet и RS-232/RS-485.

Модули управления посредством протоколов обмена данными DNP3, Modbus, ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004, СПОДЭС (DLMS/COSEM) в сочетании с ПК обеспечивают возможность конфигурации, передачи, запоминания и обработки измерительной информации.

Синхронизация модулей управления в составе секции комплектно распределительных устройств Etalon выполняется через модуль управления в ячейке основного ввода.

Модули управления выпускаются в нескольких модификациях с одинаковой

измерительной частью (см. таблицу 1) и используются совместно с панелями управления и индикации (см. таблицу 2). Каждый тип модуля управления содержит набор печатных плат, определяющих его функциональность и габаритные размеры.

Таблица 1 – Модификации модулей управления

Обозначение	Описание
СМ_15_2	Модуль управления с драйвером управления коммутационным модулем
СМ_15_3	Модуль управления с драйвером управления коммутационным модулем, коммуникационными интерфейсами RS-232/RS-485, Ethernet
СМ_15_3I	Модуль управления с драйвером управления коммутационным модулем, коммуникационными интерфейсами RS-232/RS-485, Ethernet и с платой дискретных входов/выходов
СМ_15_3II	Модуль управления с драйвером управления коммутационным модулем, коммуникационными интерфейсами RS-232/RS-485, Ethernet и с двумя платами дискретных входов/выходов
СМ_15_4	Модуль управления с драйвером управления коммутационным модулем, коммуникационными интерфейсами RS-232/RS-485, Ethernet и зарядным устройством аккумуляторной батареи
СМ_15_5	Модуль управления с драйвером управления коммутационным модулем, коммуникационными интерфейсами RS-232/RS-485, Ethernet, зарядным устройством аккумуляторной батареи и дискретными входами/выходами
СМ_15_5C	Модуль управления с драйвером управления «тяжёлым» коммутационным модулем, коммуникационными интерфейсами RS-232/RS-485, Ethernet, зарядным устройством аккумуляторной батареи и платой дискретных входов/выходов
СМ_15_6	Модуль управления с тремя драйверами управления коммутационными модулями, коммуникационными интерфейсами RS-232/RS-485, Ethernet, зарядным устройством аккумуляторной батареи
СМ_15_M	Модуль управления с коммуникационными интерфейсами RS-232/RS-485, Ethernet

Таблица 2 – Модификации панелей управления и индикации

Обозначение	Описание
ММИ_1	Панель управления и индикации со встроенными датчиками дуговой защиты и радио-трансивером для построения беспроводной LAN
ММИ_2	Панель управления и индикации
СРМ-3	Панель управления и индикации со свободно программируемыми клавишами и светодиодами, коммуникационными интерфейсами Ethernet и USB для подключения посредством прикладного программного обеспечения (далее по тексту – ПО)

Заводской номер модуля управления наносится на наклейку типографским методом в виде цифрового кода.

Модуль управления имеет аппаратные функции защиты от несанкционированного доступа – электронные энергонезависимые пломбы контроля вскрытия корпуса и подключения разъёма измерительных цепей, датчик контроля воздействия магнитным полем.

Общий вид модулей управления и панели управления и индикации с указанием схемы пломбирования от несанкционированного доступа, места нанесения знака утверждения типа, места нанесения заводского номера представлены на рисунке 1. Пломбирование допускается выполнять установкой пломбы-наклейки или проволочной пломбы на винты разъёма DB25F

кабеля измерительных цепей. Нанесение знака поверки на модули управления не предусмотрено.

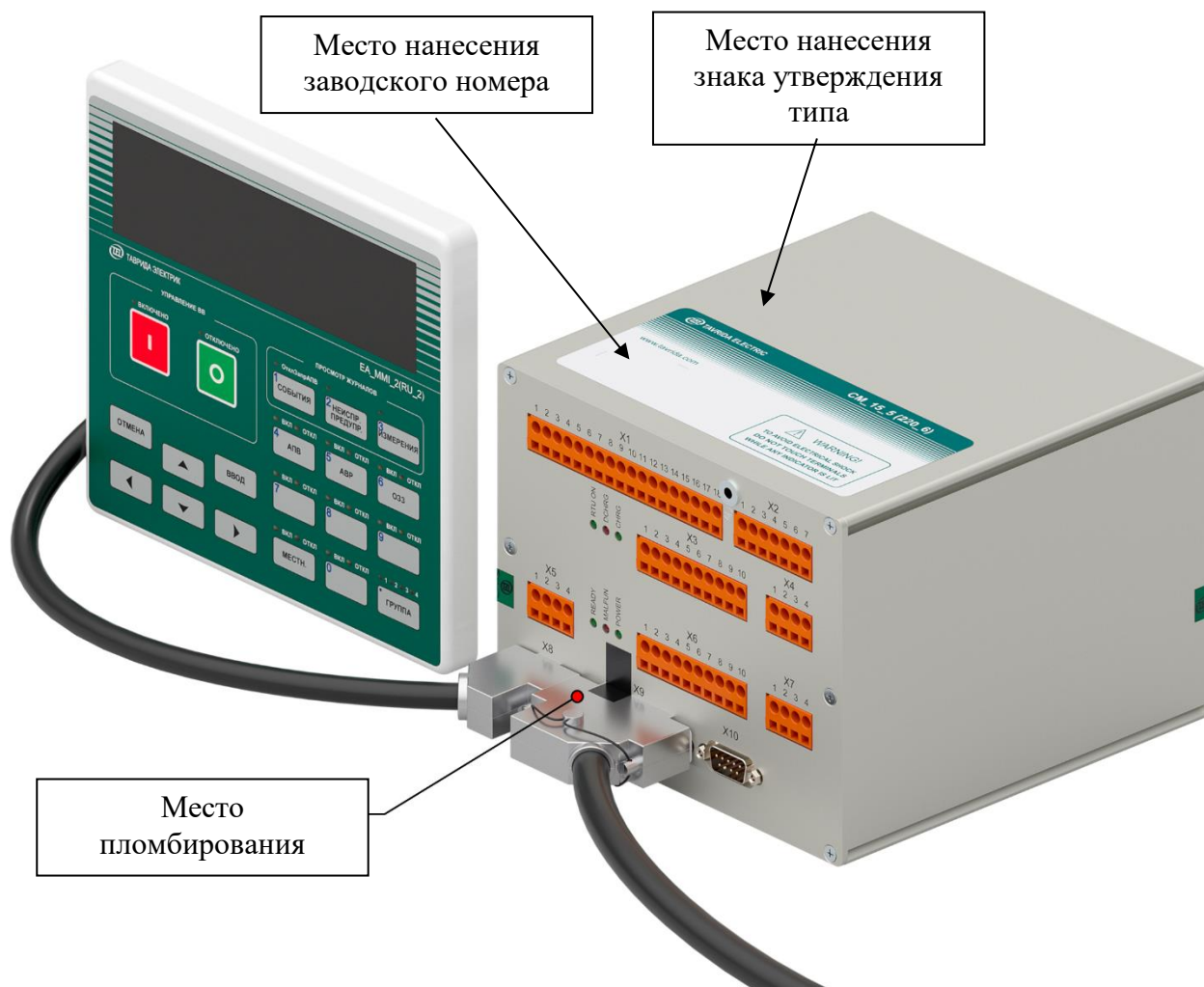


Рисунок 1 – Общий вид модулей управления и панели управления и индикации с указанием мест пломбирования, места нанесения знака утверждения типа, места нанесения заводского номера

Программное обеспечение

В состав ПО модулей входят:

- встроенное ПО;
- прикладное ПО – программа-конфигуратор «TELARM».

Прикладное ПО не является метрологически значимым и предназначено для конфигурирования модулей управления, выполнения функций управления КМ и просмотра данных, получаемых и обрабатываемых модулями управления.

Уровень защиты встроенного ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с рекомендациями Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные метрологически значимой части встроенного ПО модулей управления приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные встроенного ПО модулей управления

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Полное идентификационное наименование ПО	FS-CS_ImSoft_Assembly_A (B_C_D_E_F_G)_H ¹⁾
Сокращённое идентификационное наименование ПО	SA.B.H
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	S74.1.4
Номер версии (идентификационный номер) метрологически значимого ПО, не ниже	0.1.0.1
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC32
Примечание - ¹⁾ идентификаторы обозначают: А - сборка встроенного ПО; В - старшая версия встроенного ПО; С - версия модуля управления; D - статус версии встроенного ПО; Е - версия межсекционной связи для применения в составе секции КРУ Эталон; F - модификация панели управления; G - прикладное ПО для обновления встроенного ПО; H - младшая версия встроенного ПО.	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 4 – Метрологические характеристики модулей управления и параметры входных аналоговых каналов для подключения КДТН

Наименование характеристики	Значение
Класс точности модулей управления при измерении активной электрической энергии	0,5S ¹⁾
Класс точности модулей управления при измерении реактивной электрической энергии	1 ²⁾
Номинальная частота сети, Гц	50
Диапазон номинальных сигналов измерения напряжения, мВ - фазного (от $U_{\text{ном.ф.мин}}$ до $U_{\text{ном.ф.макс}}$) ³⁾ - линейного (от $U_{\text{ном.л.мин}}$ до $U_{\text{ном.л.макс}}$) ⁴⁾	от 90/√3 до 1200/√3 от 90 до 1200
Диапазон сигналов измерения напряжения, мВ - фазного (от $U_{\text{ф.мин}}$ до $U_{\text{ф.макс}}$) ⁵⁾ - линейного (от $U_{\text{л.мин}}$ до $U_{\text{л.макс}}$) ⁶⁾	от 6,6/√3 до 1980/√3 от 6,6 до 1980
Диапазон номинальных коэффициентов датчиков напряжения (от $k_{\text{ДНном.мин}}$ до $k_{\text{ДНном.макс}}$) ⁷⁾ , мВ/кВ	от 30 до 50
Диапазон коэффициентов датчиков напряжения (от $k_{\text{ДНмин}}$ до $k_{\text{ДНмакс}}$) ⁸⁾ , мВ/кВ	от 22 до 55
Номинальный сигнал измерения тока $I_{\text{ном}}$, мВ	150
Кратность сигнала измерения тока k_I	до 38,4
Диапазон сигналов измерения тока (от $I_{\text{мин}}$ до $I_{\text{макс}}$) ⁹⁾ , мВ	от 1,35 до 6336
Номинальный коэффициент датчика тока $k_{\text{ДТ}}$, мВ/А	3
Диапазон коэффициентов датчиков тока (от $k_{\text{ДТмин}}$ до $k_{\text{ДТмакс}}$) ¹⁰⁾ , мВ/А	от 2,7 до 3,3
Примечания: ¹⁾ пределы допускаемых погрешностей представлены в таблице 5-7; ²⁾ пределы допускаемых погрешностей представлены в таблице 8-10; ³⁾ $U_{\text{ном.ф.мин}}$ ($U_{\text{ном.ф.макс}}$) - минимальное (максимальное) значение сигнала фазного номинального напряжения;	

Наименование характеристики	Значение
4) $U_{\text{НОМ.Л.МИН}}$ ($U_{\text{НОМ.Л.МАКС}}$) - минимальное (максимальное) значение сигнала линейного номинального напряжения;	
5) $U_{\text{УФ.МИН}}$ ($U_{\text{УФ.МАКС}}$) – минимальное (максимальное) значение измерения сигнала фазного напряжения;	
6) $U_{\text{УЛ.МИН}}$ ($U_{\text{УЛ.МАКС}}$) – минимальное (максимальное) значение измерения сигнала линейного напряжения;	
7) $k_{\text{ДННОМ.МИН}}$ ($k_{\text{ДННОМ.МАКС}}$) - минимальное (максимальное) значение номинального коэффициента датчика напряжения;	
8) $k_{\text{ДНМИН}}$ ($k_{\text{ДНМАКС}}$) - минимальное (максимальное) значение коэффициента датчика напряжения;	
9) $U_{\text{МИН}}$ ($U_{\text{МАКС}}$) - минимальное (максимальное) значение сигнала измерения тока;	
10) $k_{\text{ДТМИН}}$ ($k_{\text{ДТМАКС}}$) - минимальное (максимальное) значение коэффициента датчика тока.	
Допустимо применение с датчиками тока, имеющими альтернативные коэффициенты, но обеспечивающими работу в диапазоне вторичных сигналов тока от $U_{\text{МИН}}$ до $U_{\text{МАКС}}$	

Таблица 5 – Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении активной электрической энергии прямого и обратного направлений при симметричной и однофазной нагрузке для класса точности 0,5S

Значение напряжения сигнала измерения тока, мВ	$\cos \varphi$	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %
$0,01 \cdot U_{\text{НОМ}} \leq U_I < 0,05 \cdot U_{\text{НОМ}}$	1	± 1
$0,05 \cdot U_{\text{НОМ}} \leq U_I \leq U_{\text{МАКС}}$		$\pm 0,5$
$0,02 \cdot U_{\text{НОМ}} \leq U_I < 0,1 \cdot U_{\text{НОМ}}$	0,5	± 1
$0,1 \cdot U_{\text{НОМ}} \leq U_I \leq U_{\text{МАКС}}$		$\pm 0,6$
$0,1 \cdot U_{\text{НОМ}} \leq U_I \leq U_{\text{МАКС}}$	0,25	± 1

Таблица 6 – Средний температурный коэффициент, вызванный изменением температуры окружающей среды при измерении активной электрической энергии прямого и обратного направлений для класса точности 0,5S

Значение напряжения сигнала измерения тока, мВ	$\cos \varphi$	Средний температурный коэффициент, %/°C
$0,05 \cdot U_{\text{НОМ}} \leq U_I \leq U_{\text{МАКС}}$	1	0,03
$0,1 \cdot U_{\text{НОМ}} \leq U_I \leq U_{\text{МАКС}}$	0,5	0,05

Таблица 7 – Пределы допускаемых дополнительных относительных погрешностей, вызванных наличием влияющих величин при измерении активной электрической энергии прямого и обратного направлений при симметричной и однофазной нагрузке для класса точности 0,5S

Влияющая величина	Значение напряжения сигнала измерения тока, мВ	$\cos \varphi$	Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, %
Изменение напряжения от $0,9 \cdot U_{\text{НОМ}}$ до $1,1 \cdot U_{\text{УМАКС}}$	$0,05 \cdot U_{\text{НОМ}} \leq U_I \leq U_{\text{МАКС}}$	1	$\pm 0,2$
	$0,1 \cdot U_{\text{НОМ}} \leq U_I \leq U_{\text{МАКС}}$	0,5	$\pm 0,4$
Изменение частоты переменного тока на $\pm 2\%$	$0,05 \cdot U_{\text{НОМ}} \leq U_I \leq U_{\text{МАКС}}$	1	$\pm 0,2$
	$0,1 \cdot U_{\text{НОМ}} \leq U_I \leq U_{\text{МАКС}}$	0,5	
Обратный порядок следования фаз	$0,1 \cdot U_{\text{НОМ}}$	1	$\pm 0,1$

Влияющая величина	Значение напряжения сигнала измерения тока, мВ	cosφ	Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, %
Несимметрия напряжения	$U_{Iном}$		±1
Изменение напряжения питания ¹⁾	$0,01 \cdot U_{Iном}$		±0,1
Гармоники в цепях тока и напряжения	$0,5 \cdot U_{Iном}$		±0,5
Субгармоники в цепи переменного тока			±1,5
Постоянная магнитная индукция внешнего происхождения	$U_{Iном}$		±2
Магнитная индукция внешнего происхождения 0,5 мТл			±1
Радиочастотные электромагнитные поля			±2
Функционирование вспомогательных частей	$0,01 \cdot U_{Iном}$		±0,1
Кондуктивные помехи, наводимые радиочастотными полями	$U_{Iном}$		±2
Наносекундные импульсные помехи			
Устойчивость к колебательным затухающим помехам			
Примечание - ¹⁾ Диапазон напряжения питания переменного при частоте (50±1) Гц и постоянного тока от 85 до 265 В.			

Таблица 8 – Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении реактивной электрической энергии прямого и обратного направлений для класса точности 1

Значение напряжения сигнала измерения тока, мВ	$\sin\varphi$	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %
$0,01 \cdot U_{I\text{ном}} \leq U_I < 0,05 \cdot U_{I\text{ном}}$	1	$\pm 1,5$
$0,05 \cdot U_{I\text{ном}} \leq U_I \leq U_{I\text{макс}}$		± 1
$0,02 \cdot U_{I\text{ном}} \leq U_I < 0,1 \cdot U_{I\text{ном}}$	0,5	$\pm 1,5$
$0,1 \cdot U_{I\text{ном}} \leq U_I \leq U_{I\text{макс}}$		± 1
$0,1 \cdot U_{I\text{ном}} \leq U_I \leq U_{I\text{макс}}$	0,25	$\pm 1,5$

Таблица 9 – Средний температурный коэффициент, вызванный изменением температуры окружающей среды при измерении реактивной электрической энергии прямого и обратного направлений для класса точности 1

Значение напряжения сигнала измерения тока, мВ	$\sin\varphi$	Средний температурный коэффициент, %/°C
$0,05 \cdot U_{\text{ном}} \leq U_I \leq U_{\text{макс}}$	1	0,05
$0,1 \cdot U_{\text{ном}} \leq U_I \leq U_{\text{макс}}$	0,5	0,07

Таблица 10 – Пределы допускаемых дополнительных относительных погрешностей, вызванных наличием влияющих величин при измерении реактивной электрической энергии прямого и обратного направлений для класса точности 1,0

Влияющая величина	Значение напряжения сигнала измерения тока, мВ	$\sin\varphi$	Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, %
Изменение напряжения от $0,9 \cdot U_{U_{\text{ном}}}$ до $1,1 \cdot U_{U_{\text{макс}}}$	$0,1 \cdot U_{I_{\text{ном}}} \leq U_I \leq U_{I_{\text{макс}}}$	1	$\pm 0,7$
	$0,1 \cdot U_{I_{\text{ном}}} \leq U_I \leq U_{I_{\text{макс}}}$	0,5	± 1
Изменение частоты переменного тока на $\pm 2\%$	$0,05 \cdot U_{I_{\text{ном}}} \leq U_I \leq U_{I_{\text{макс}}}$	1	$\pm 1,5$
	$0,1 \cdot U_{I_{\text{ном}}} \leq U_I \leq U_{I_{\text{макс}}}$	0,5	
Постоянная магнитная индукция внешнего происхождения	$U_{I_{\text{ном}}}$	1	± 2
Магнитная индукция внешнего происхождения 0,5 мТл			
Радиочастотные электромагнитные поля			
Функционирование вспомогательных частей	$0,05 \cdot U_{I_{\text{ном}}}$		$\pm 0,5$
Кондуктивные помехи, наводимые радиочастотными полями	$U_{I_{\text{ном}}}$		± 2
Наносекундные импульсные помехи			± 4
Устойчивость к колебательным затухающим помехам			± 2

Таблица 11 – Метрологические характеристики модулей управления при измерении электрических параметров сети

Параметр	Диапазоны входного сигнала	Пределы допускаемой основной погрешности (абсолютной Δ , относительной δ)
Среднеквадратическое значение фазного U_a, U_b, U_c , (линейного U_{ab}, U_{ac}, U_{bc}) напряжения переменного тока, кВ	$0,1 \cdot U_{U\text{ном}} \leq U_U < 0,8 \cdot U_{U\text{ном}}$	$\delta: \pm(0,5+0,5 \cdot (U_{U\text{ном}}/U_U - 1)) \%$
	$0,8 \cdot U_{U\text{ном}} \leq U_U \leq 1,5 \cdot U_{U\text{ном}}$	$\delta: \pm 0,5 \%$
Среднеквадратическое значение напряжения переменного тока прямой последовательности (основной частоты) U_1 , кВ	$0,1 \cdot U_{U\text{ном}} \leq U_U < 0,8 \cdot U_{U\text{ном}}$	$\delta: \pm(0,5+0,5 \cdot (U_{U\text{ном}}/U_U - 1)) \%$
	$0,8 \cdot U_{U\text{ном}} \leq U_U \leq 1,5 \cdot U_{U\text{ном}}$	$\delta: \pm 0,5 \%$
Среднеквадратическое значение силы переменного тока I_a, I_b, I_c , А	$0,01 \cdot U_{I\text{ном}} \leq U_I < 0,05 \cdot U_{I\text{ном}}$	$\delta: \pm 1 \%$
	$0,05 \cdot U_{I\text{ном}} \leq U_I \leq U_{I\text{макс}}$	$\delta: \pm 0,5 \%$
Активная фазная P_a, P_b, P_c и трехфазная P мощность, Вт	$0,01 \cdot U_{I\text{ном}} \leq U_I < U_{I\text{макс}}$ $0,1 \cdot U_{U\text{ном}} \leq U_U \leq 1,5 \cdot U_{U\text{ном}}$ $0,25 \leq \cos\varphi \leq 1$	$\delta: \pm 1 \%$ при условии $0,01 \cdot U_{I\text{ном}} \leq U_I < 0,05 \cdot U_{I\text{ном}}$ $ \cos\varphi = 1$
		$\delta: \pm 0,5 \%$ при условии $0,05 \cdot U_{I\text{ном}} \leq U_I < U_{I\text{макс}}$ $ \cos\varphi = 1$
		$\delta: \pm 1 \%$ при условии $0,02 \cdot U_{I\text{ном}} \leq U_I < 0,1 \cdot U_{I\text{ном}}$ $ \cos\varphi = 0,5$
		$\delta: \pm 0,6 \%$ при условии $0,1 \cdot U_{I\text{ном}} \leq U_I < U_{I\text{макс}}$ $ \cos\varphi = 0,5$
		$\delta: \pm 1 \%$ при условии $0,1 \cdot U_{I\text{ном}} \leq U_I < U_{I\text{макс}}$ $ \cos\varphi = 0,25$

Параметр	Диапазоны входного сигнала	Пределы допускаемой основной погрешности (абсолютной Δ , относительной δ)
Реактивная фазная Q_a, Q_b, Q_c и трехфазная Q мощность, вар	$0,01 \cdot U_{\text{ном}} \leq U_I < U_{\text{макс}}$ $0,1 \cdot U_{\text{ном}} \leq U_U \leq 1,5 \cdot U_{\text{ном}}$ $0,25 \leq \sin\varphi \leq 1$	$\delta: \pm 1,5 \%$ при условии $0,01 \cdot U_{\text{ном}} \leq U_I < 0,05 \cdot U_{\text{ном}}$ $ \sin\varphi = 1$ $\delta: \pm 1 \%$ при условии $0,05 \cdot U_{\text{ном}} \leq U_I < U_{\text{макс}}$ $ \sin\varphi = 1$ $\delta: \pm 1,5 \%$ при условии $0,02 \cdot U_{\text{ном}} \leq U_I < 0,1 \cdot U_{\text{ном}}$ $ \sin\varphi = 0,5$ $\delta: \pm 1 \%$ при условии $0,1 \cdot U_{\text{ном}} \leq U_I < U_{\text{макс}}$ $ \sin\varphi = 0,5$ $\delta: \pm 1,5 \%$ при условии $0,1 \cdot U_{\text{ном}} \leq U_I < U_{\text{макс}}$ $ \sin\varphi = 0,25$
Полная фазная S_a, S_b, S_c и трехфазная S мощность, ВА	$0,01 \cdot U_{\text{ном}} \leq U_I < U_{\text{макс}}$ $0,1 \cdot U_{\text{ном}} \leq U_U \leq 1,5 \cdot U_{\text{ном}}$	$\delta: \pm 1,5 \%$ при условии $0,01 \cdot U_{\text{ном}} \leq U_I < 0,05 \cdot U_{\text{ном}}$ $\delta: \pm 1 \%$ при условии $0,05 \cdot U_{\text{ном}} \leq U_I < U_{\text{макс}}$
Коэффициент мощности (пофазно $\cos\varphi_a, \cos\varphi_b, \cos\varphi_c$ и средний $\cos\varphi$), о.е.	$-1 \leq \cos\varphi \leq 1$ при $0,01 \cdot U_{\text{ном}} \leq U_I < U_{\text{макс}}$	$\Delta: \pm 0,01$ о. е.
Частота переменного тока f , Гц	$42,5 \leq f \leq 57,5$	$\Delta: \pm 0,01$ Гц
Примечания: 1) Пределы допускаемой дополнительной погрешности (температурный коэффициент) измерений электрических параметров сети, вызванной изменением температуры окружающей среды, составляют не более 1/10 пределов допускаемой основной погрешности на 1°С 2) Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений электрических параметров сети, вызванной воздействием магнитной индукции внешнего происхождения 0,5 мТл, составляют не более одного предела допускаемой основной погрешности		

Таблица 12 – Метрологические характеристики модулей управления при измерении показателей качества электрической энергии

Параметр	Диапазоны входного сигнала	Пределы допускаемой основной погрешности (класс)
Положительное отклонение напряжения $\delta U_{(+)}$, %	$0 \leq \delta U_{(+)} \leq 20$	$\Delta: \pm 0,5 \%$ (S)
Отрицательное отклонение напряжения $\delta U_{(-)}$, %	$0 \leq \delta U_{(-)} \leq 80$	$\Delta: \pm 0,5 \%$ (S)
Отклонение частоты переменного тока Δf , Гц	$-7,5 \leq \Delta f \leq +7,5$	$\Delta: \pm 0,01$ Гц (A)

Параметр	Диапазоны входного сигнала	Пределы допускаемой основной погрешности (класс)
Глубина провала напряжения $\delta U_{\text{п}}, \%$	$10 \leq \delta U_{\text{п}} \leq 100$	$\Delta: \pm 1 \% (S)$
Длительность провала напряжения $\Delta t_{\text{п}}, \text{с}$	$0,01 \leq \Delta t_{\text{п}} \leq 60$	$\Delta: \pm 0,02 \text{ с} (S)$
Коэффициент временного перенапряжения $K_{\text{пер}}, \text{о. е.}$	$1 \leq K_{\text{пер}} \leq 1,5$	$\Delta: \pm 0,01 \text{ о. е.} (S)$
Длительность временного перенапряжения $\Delta t_{\text{пер}}, \text{с}$	$0,01 \leq \Delta t_{\text{пер}} \leq 60$	$\Delta: \pm 0,02 \text{ с} (S)$

Примечания:

1) Пределы допускаемой дополнительной погрешности (температурный коэффициент) измерений показателей качества электрической энергии, вызванной изменением температуры окружающей среды, составляют не более 1/10 пределов допускаемой основной погрешности на каждый 1°C отклонения от нормальных условий

2) Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений электрических показателей качества электрической энергии, вызванной воздействием магнитной индукции внешнего происхождения 0,5 мТл, составляют не более одного предела допускаемой основной погрешности

Таблица 13 – Метрологические характеристики встроенных часов

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности хода встроенных часов, с/сут	± 5

Таблица 14 – Технические характеристики модулей управления

Наименование характеристики	Значение
Номинальное активное входное сопротивление по входу напряжения, МОм	1
Номинальное реактивное входное сопротивление по входу напряжения, пФ	34
Номинальное активное входное сопротивление по токовому входу, МОм	0,2
Номинальное реактивное входное сопротивление по токовому входу, нФ	10
Параметры электрического питания: - от сети переменного тока при частоте (50 ± 1) Гц, В - от источника постоянного тока, В	от 85 до 265 от 85 до 265
Потребляемая мощность, В·А, не более: - для модификации СМ_15_2 - для модификации СМ_15_3 - для модификации СМ_15_3I - для модификации СМ_15_3II - для модификации СМ_15_4 - для модификации СМ_15_5 - для модификации СМ_15_5С - для модификации СМ_15_6 - для модификации СМ_15_М	35 35 35 35 35 35 90 90 35
Стартовое напряжение сигнала измерения тока (чувствительность) $U_{\text{Ист}}, \text{мВ}$: - для модуля управления с классом точности 0,5S при измерении активной электрической энергии - для модуля управления с классом точности 1 при измерении реактивной электрической энергии	$0,001 \cdot U_{\text{Ином}}$ $0,002 \cdot U_{\text{Ином}}$

Наименование характеристики	Значение
Нормальные условия измерений: - температура окружающего воздуха, °C - относительная влажность воздуха, %	от +21 до +25 от 30 до 80
Рабочие условия измерений: - температура окружающего воздуха, °C - относительная влажность воздуха при температуре +25 °C, %, не более	от -45 до +70 98
Габаритные размеры (высота×ширина×глубина), мм, не более: - модулей модификации СМ_15_2 - модулей модификации СМ_15_3 - модулей модификации СМ_15_3I - модулей модификации СМ_15_3II - модулей модификации СМ_15_4 - модулей модификации СМ_15_5 - модулей модификации СМ_15_5C - модулей модификации СМ_15_6 - модулей модификации СМ_15_M - панели управления и индикации модификации MMI_1 - панели управления и индикации модификации MMI_2 - панели управления и индикации модификации СРМ-3	65×165×171 65×165×171 106×165×171 126×165×171 106×165×171 126×165×171 167×165×171 167×165×171 65×165×171 161×175×43 161×175×19 215×185×25
Масса, кг, не более: - модулей модификации СМ_15_2 - модулей модификации СМ_15_3 - модулей модификации СМ_15_3I - модулей модификации СМ_15_3II - модулей модификации СМ_15_4 - модулей модификации СМ_15_5 - модулей модификации СМ_15_5C - модулей модификации СМ_15_6 - модулей модификации СМ_15_M - панели управления и индикации модификации MMI_1 - панели управления и индикации модификации MMI_2 - панели управления и индикации модификации СРМ-3	1,35 1,4 1,6 1,8 1,8 2,2 2,5 3,1 1,4 0,7 0,5 1

Таблица 15 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка на отказ, ч	300000
Средний срок службы, лет	30

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом, на корпус модуля управления - любым технологическим способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 16 – Комплектность модулей управления

Наименование	Обозначение	Количество
Модуль управления выключателем с функциями РЗА и счётчика электроэнергии серии	СМ_15	1 шт.
Панель управления и индикации MMI (опция)	-	1 шт.

Наименование	Обозначение	Количество
Паспорт	-	1 экз.
Руководство по эксплуатации (опция)	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 3 «Описание и работа» документа «Модули управления выключателем с функциями РЗА и счётчика электроэнергии серии СМ_15. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ IEC 61439-1-2013 «Устройства комплектные низковольтные распределения и управления. Часть 1. Общие требования»

ГОСТ Р 56750-2015 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Счетчики электрической энергии с аналоговыми входами, подключаемые к маломощным датчикам, используемым в качестве трансформаторов напряжения и тока»

ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия»

ГОСТ Р 8.655-2009 «Государственная система обеспечения единства измерений. Средства измерений показателей качества электрической энергии. Общие технические требования»

ГОСТ 30804.4.30-2013 «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Методы измерений показателей качества электрической энергии»

ГОСТ 32144-2013 «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения»

ТУ 26.51.45-098-20182799-2018 «Модули управления выключателем с функциями РЗА и счётчика электроэнергии серии СМ_15. Технические условия»

Приказ Росстандарта от 10.09.2025 г. № 1932 «Об утверждении Государственного первичного эталона единиц электроэнергетических величин в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц и Государственной поверочной схемы для средств измерений электроэнергетических величин в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц»

Приказ Росстандарта от 26.09.2022 г. № 2360 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ТЭЛ-Электроника»

(ООО «ТЭЛ-Электроника»)

ИНН 5031090282

Адрес: 142411, Московская обл., Ногинский р-н, д. Молзино, ул. Советская, д.85

Телефон: +7 (495) 993-04-93

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Испытательный центр разработок в области метрологии»

Адрес: 117546, г. Москва, Харьковский пр-д, д. 2, этаж 2, помещ. I, ком. 35,36

Телефон: +7 (495) 278-02-48

E-mail: info@ic-rm.ru

Аттестат аккредитации ООО «ИЦРМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311390 от 18.11.2015 г.

В части вносимых изменений

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский центр «ЭНЕРГО»

(ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»)

Адрес юридического лица: 117405, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Чертаново Южное, ул. Дорожная, д. 60, эт./помещ. 1/1, ком. 14-17

Адрес места осуществления деятельности: 117405, г. Москва, ул. Дорожная, д.60, помещ. № 1 (ком. №№ 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17), помещ. №2 (ком. № 15)

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.314019