

## 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 измерений и учёта активной и реактивной электрической энергии, выполнения функций релейной защиты и автоматики, регистрации и осциллографирования предаварийных и аварийных событий, мониторинга параметров сети (силы и напряжения переменного тока, частоты переменного тока), 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 ММИ 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 6 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.

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, МЭК 60870-5-104 в сочетании с ПК обеспечивают возможность конфигурации, передачи, запоминания и обработки измерительной информации и параметров сети (силы и напряжения переменного тока, частоты переменного тока).

Модули управления выпускаются в нескольких модификациях с одинаковой измерительной частью (см. таблицу 1) и используются совместно с панелями управления и индикации ММИ (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 выключателем с функциями РЗА и счётчика электроэнергии
СМ_15_3	Модуль управления выключателем с функциями РЗА и счётчика электроэнергии с коммуникационными интерфейсами Wi-Fi, GSM, RS-232/RS-485
СМ_15_4	Модуль управления выключателем с функциями РЗА и счётчика электроэнергии с коммуникационными интерфейсами Wi-Fi, GSM, RS-232/RS-485 и зарядным устройством аккумуляторной батареи
СМ_15_5	Модуль управления выключателем с функциями РЗА и счётчика электроэнергии с коммуникационными интерфейсами Wi-Fi, GSM, RS-232/RS-485, зарядным устройством аккумуляторной батареи и дискретными входами/выходами
СМ_15_6	Модуль управления выключателем с функциями РЗА и счётчика электроэнергии с коммуникационными интерфейсами Wi-Fi, GSM, RS-232/RS-485 и зарядным устройством аккумуляторной батареи. Модуль управления имеет в своем составе три драйвера вакуумного выключателя для пофазного управления КМ

Таблица 2 – Модификации панелей управления и индикации

Обозначение	Описание
ЕА_ММІ_1	Панель управления и индикации со встроенными датчиками дуговой защиты и радио-трансивером для построения беспроводной LAN
ЕА_ММІ_2	Панель управления и индикации

Общий вид модулей управления и панели управления и индикации ММІ, схема пломбирования от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки представлены на рисунке 1. В качестве альтернативного варианта допускается ставить пломбу на винты разъёма DB25F кабеля измерительных цепей.

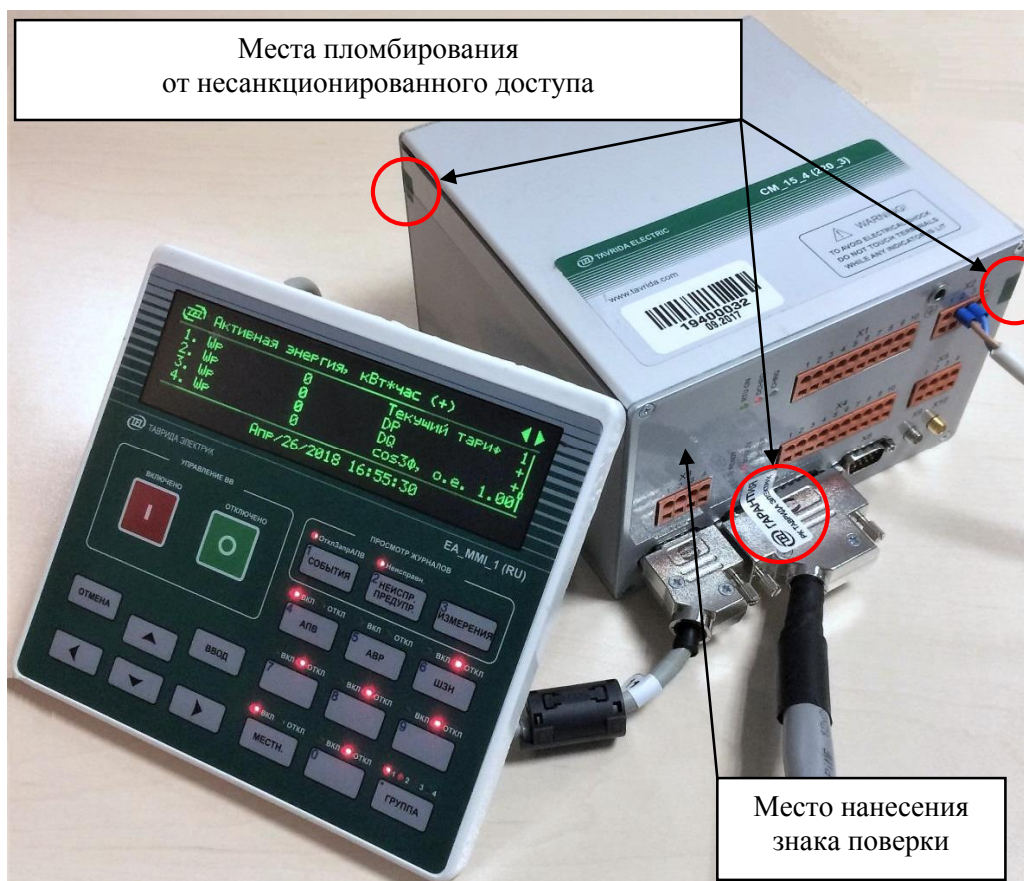


Рисунок 1 - Общий вид модулей управления и панели управления и индикации с указанием мест пломбирования и нанесения знака поверки

### Программное обеспечение

В состав программного обеспечения (далее по тексту – 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

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	FS-CS_ImSoft_Assembly_38 (X_1_Y)_1975 *
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	S38.01.1975
Цифровой идентификатор ПО	-
Примечание - * - идентификаторы X и Y обозначают функциональность и языковую версию ПО, соответственно	

### Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики модулей управления приведены в таблицах 4-12.

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 <sup>1)</sup>
Класс точности модулей управления при измерении реактивной электрической энергии	1 <sup>2)</sup>
Номинальный сигнал измерения напряжения $U_{Uном}$ , мВ	192/√3, 1120/√3
Диапазон сигналов измерения напряжения (от $U_{Uмин}$ до $U_{Uмакс}$ ) <sup>3)</sup> , мВ	от 144/√3 до 1417,5/√3
Коэффициент датчика напряжения $k_{ДН}$ , мВ/кВ	32
Диапазон коэффициентов датчиков напряжения (от $k_{ДНмин}$ до $k_{ДНмакс}$ ) <sup>4)</sup> , мВ/кВ	от 30 до 35
Номинальный сигнал измерения тока $U_{Iном}$ , мВ	150
Диапазон сигналов измерения тока (от $U_{Iмин}$ до $U_{Iмакс}$ ) <sup>5)</sup> , мВ	от 1,485 до 5817,6
Коэффициент датчика тока $k_{ДТ}$ , мВ/А	3
Диапазон коэффициентов датчиков тока (от $k_{ДТмин}$ до $k_{ДТмакс}$ ) <sup>6)</sup> , мВ/А	от 2,97 до 3,03
<p>Примечания</p> <p>1) пределы допускаемых погрешностей представлены в таблице 5-7;</p> <p>2) пределы допускаемых погрешностей представлены в таблице 8-10.</p> <p>3) <math>U_{Uмин}</math> (<math>U_{Uмакс}</math>) – минимальное (максимальное) значение измерения сигнала напряжения;</p> <p>4) <math>k_{ДНмин}</math> (<math>k_{ДНмакс}</math>) – минимальное (максимальное) значение коэффициента датчика напряжения;</p> <p>5) <math>U_{Iмин}</math> (<math>U_{Iмакс}</math>) – минимальное (максимальное) значение сигнала измерения тока;</p> <p>6) <math>k_{ДТмин}</math> (<math>k_{ДТмакс}</math>) – минимальное (максимальное) значение коэффициента датчика тока.</p>	

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

Значение напряжения сигнала измерения тока, мВ	cos j	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %
$0,01 \cdot U_{Iном} \leq U_I < 0,05 \cdot U_{Iном}$	1	±1,0
$0,05 \cdot U_{Iном} \leq U_I \leq U_{Iмакс}$		±0,5
$0,02 \cdot U_{Iном} \leq U_I < 0,10 \cdot U_{Iном}$	0,5	±1,0
$0,10 \cdot U_{Iном} \leq U_I \leq U_{Iмакс}$		±0,6
$0,10 \cdot U_{Iном} \leq U_I \leq U_{Iмакс}$	0,25	±1,0

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, %/К
$0,05 \cdot U_{\text{НОМ}} \leq U_I \leq U_{\text{МАКС}}$	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 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 $1,1 \cdot U_{\text{МАКС}}$	$0,05 \cdot U_{\text{НОМ}} \leq U_I \leq U_{\text{МАКС}}$	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	
Изменение напряжения питания*	$0,01 \cdot U_{\text{НОМ}}$	1	$\pm 0,1$
Гармоники в цепях тока и напряжения	$0,5 \cdot U_{\text{НОМ}}$	1	$\pm 0,5$
Субгармоники в цепи переменного тока	$0,5 \cdot U_{\text{НОМ}}$	1	$\pm 1,5$
Примечание - * - Диапазон напряжения питания переменного при частоте $(50 \pm 1)$ 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 1,0

Значение напряжения сигнала измерения тока, мВ	$\sin j$	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %
$0,01 \cdot U_{\text{НОМ}} \leq U_I < 0,05 \cdot U_{\text{НОМ}}$	1	$\pm 1,5$
$0,05 \cdot U_{\text{НОМ}} \leq U_I \leq U_{\text{МАКС}}$		$\pm 1,0$
$0,02 \cdot U_{\text{НОМ}} \leq U_I < 0,10 \cdot U_{\text{НОМ}}$	0,5	$\pm 1,5$
$0,10 \cdot U_{\text{НОМ}} \leq U_I \leq U_{\text{МАКС}}$		$\pm 1,0$
$0,10 \cdot U_{\text{НОМ}} \leq U_I \leq U_{\text{МАКС}}$	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 1,0

Значение напряжения сигнала измерения тока, мВ	$\sin j$	Средний температурный коэффициент, %/К
$0,05 \cdot U_{\text{ном}} \leq U_I \leq U_{\text{макс}}$	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 $0,9 \cdot U_{\text{ном}}$ до $1,1 \cdot U_{\text{макс}}$	$0,05 \cdot U_{\text{ном}} \leq U_I \leq U_{\text{макс}}$	1	$\pm 0,7$
	$0,1 \cdot U_{\text{ном}} \leq U_I \leq U_{\text{макс}}$	0,5	$\pm 1,0$
Изменение частоты переменного тока на $\pm 2\%$	$0,05 \cdot U_{\text{ном}} \leq U_I \leq U_{\text{макс}}$	1	$\pm 1,5$
	$0,1 \cdot U_{\text{ном}} \leq U_I \leq U_{\text{макс}}$	0,5	

Таблица 11 - Метрологические характеристики встроенных часов

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности хода встроенных часов, с/сут	$\pm 1$

Таблица 12 – Технические характеристики модулей управления

Наименование характеристики	Значение
Номинальное активное входное сопротивление по входу напряжения, МОм	1,0
Номинальное реактивное входное сопротивление по входу напряжения, нФ	1,0
Номинальное активное входное сопротивление по токовому входу, МОм	0,2
Номинальное реактивное входное сопротивления по токовому входу, нФ	10,0
Параметры электрического питания: - от сети переменного тока при частоте $(50 \pm 1)$ Гц, В - от источника постоянного тока, В	от 85 до 265 от 85 до 265

Продолжение таблицы 12

Наименование характеристики	Значение
Потребляемая мощность, В·А, не более: - для модификации СМ_15_2 - для модификации СМ_15_3 - для модификации СМ_15_4 - для модификации СМ_15_5 - для модификации СМ_15_6	35 35 35 35 90
Продолжительность автономной работы от батарей конденсаторов, с, не менее: - для модификации СМ_15_2 - для модификации СМ_15_3	20 10
Продолжительность автономной работы от аккумуляторов, ч, не менее: - для модификации СМ_15_4 - для модификации СМ_15_5 - для модификации СМ_15_6	48 48 30
Стартовое напряжение сигнала измерения тока (чувствительность) $U_{\text{Ист}}$ , мВ: - для модуля управления с классом точности 0,5S при измерении активной электрической энергии - для модуля управления с классом точности 1,0 при измерении реактивной электрической энергии	$0,001 \cdot U_{\text{Ином}}$ $0,002 \cdot U_{\text{Ином}}$
Нормальные условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %	от +21 до +25 от 30 до 80
Рабочие условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха при температуре +25 °С, %, не более	от -45 до +55 98
Габаритные размеры (высота×ширина×глубина), мм, не более: - модулей модификации СМ_15_2 - модулей модификации СМ_15_3 - модулей модификации СМ_15_4 - модулей модификации СМ_15_5 - модулей модификации СМ_15_6 - панели управления и индикации модификации ММІ_1 - панели управления и индикации модификации ММІ_2	65×165×168 65×165×171 106×165×171 126×165×171 167×165×171 161×175×43 161×175×19
Масса, кг, не более: - модулей модификации СМ_15_2 - модулей модификации СМ_15_3 - модулей модификации СМ_15_4 - модулей модификации СМ_15_5 - модулей модификации СМ_15_6 - панели управления и индикации модификации ММІ_1 - панели управления и индикации модификации ММІ_2	1,35 1,4 1,8 2,2 3,1 0,7 0,5
Средняя наработка на отказ, ч	125 000
Средний срок службы, лет	20

**Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплектность модулей управления представлена в таблице 13.

Таблица 13 - 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	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Паспорт	-	1 экз.
Методика поверки	ИЦРМ-МП-120-18	1 экз.

### Поверка

осуществляется по документу ИЦРМ-МП-120-18 «Модули управления выключателем с функциями РЗА и счётчика электроэнергии серии СМ\_15. Методика поверки», утверждённому ООО «ИЦРМ» 03.05.2018 г.

Основные средства поверки:

- установка поверочная векторная компарирующая "УПК-МЭ 61850" (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 60987-15);
- калибратор многофункциональный CALIBRO 142 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 39949-15);
- устройство синхронизирующее Метроном-РТР, (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 66731-17).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на корпус модуля управления и в свидетельство о поверке.

### Сведения о методиках (методах) измерений

отсутствуют.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к модулям управления выключателем с функциями РЗА и счётчика электроэнергии серии СМ\_15

ГОСТ Р 51321.1-2007 Устройства комплектные низковольтные распределения и управления. Часть 1. Устройства, испытанные полностью или частично. Общие технические требования и методы испытаний

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

ТУ 26.51.45-098-20182799-2018 Модули управления выключателем с функциями РЗА и счётчика электроэнергии серии СМ\_15. Технические условия



**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «ТЭЛ-Электроника»

(ООО «ТЭЛ-Электроника»)

ИНН 5031090282

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

Телефон: +7 (495) 993-04-93

**Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Таврида Электрик»

(ООО «Таврида Электрик»)

ИНН 7714418269

Адрес: 125040, г. Москва, 5-я улица Ямского Поля, дом 5, стр. 1, эт. 18, помещение 1, комн. 2

Телефон: +7 (495) 995-25-25

E-mail: [rosim@tavrida.ru](mailto:rosim@tavrida.ru)

Web-сайт: [www.tavrida.com](http://www.tavrida.com)

**Испытательный центр**

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

Адрес: 117546, г. Москва, Харьковский проезд, д. 2, этаж 2, пом. I, ком. 35,36

Телефон: +7 (495) 278-02-48

E-mail: [info@ic-rm.ru](mailto: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.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.