

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Счетчики электрической энергии постоянного тока СКВТ ЭМИС-ЭЛЕКТРА 977

Назначение средства измерений

Счетчики электрической энергии постоянного тока СКВТ ЭМИС-ЭЛЕКТРА 977 (далее – счетчики, СКВТ ЭЭ-977) предназначены для измерений силы, напряжения и электрической мощности постоянного тока, учета электрической энергии в режимах потребления и генерации (прямом и реверсивном) на объектах, использующих постоянный ток, в составе зарядных станций электротранспорта и на подвижном электрифицированном транспорте.

Описание средства измерений

Измерение электрической энергии производится обработкой входных сигналов, пропорциональных силе постоянного тока и напряжения, с аналого-цифровым преобразованием микроконтроллером в цифровые значения, с последующим вычислением мощности и преобразованием измеренной энергии в последовательность импульсов. Результаты измерений сохраняются в энергонезависимой памяти и отображаются на дисплее счетчика.

Измерение силы постоянного тока производится по значению падения напряжения на внешнем взаимозаменяемом шунте с номинальным значением 75 мВ. Измерения электрической энергии могут производиться по одному или двум каналам.

Счетчики состоят из измерительного блока на базе микроконтроллера, делителя высокого напряжения, блока обработки данных, жидкокристаллического дисплея (далее – ЖКИ) и блока питания. На лицевой панели счетчиков расположены кнопки управления. Счетчики оснащены импульсными выходами и портом связи RS-485 с протоколом обмена Modbus RTU.

Счетчики позволяют перенастраивать номинальные значения силы постоянного тока, в зависимости от используемого внешнего шунта.

Модификации счетчиков отличаются классом точности, номинальным током и напряжением, одним или двумя измерительными каналами, параметрами напряжения питания, наличием инфракрасного порта.

Структура условного обозначения модификаций счетчиков при заказе:

СКВТ ЭЭ-977 – X₁ – X₂.X₃.X₄.X₅– X₆

Таблица 1 – Описание кода структуры условного обозначения модификаций

Место в обозначении кода	Наименование характеристики	Значение характеристики
СКВТ ЭЭ 977	Тип счетчика	СКВТ ЭЭ-977
X ₁	Класс точности	
	0,2	0,2
	0,5	0,5
	1	1,0
X ₂	Номинальное напряжение	
	1	от 200 до 1000 В
X ₃	Номинальный ток	
	X ^{**}	от 100 до 750 А
X ₄	Напряжение питания	
	DC	от 9 до 60 В постоянного тока
	AC	от 40 до 265 В переменного тока при частоте 50 Гц
X ₅	Количество измерительных каналов	
	1	1
	2	2
X ₆ [*]	Опции	
	I	Инфракрасный порт
* при отсутствии опций место в обозначении кода X ₆ может оставаться незаполненным		
** номинальный ток принимает значение в диапазоне от 100 до 750 А		

Пример записи обозначения счетчика при заказе и в паспорте:

СКВТ ЭЭ-977-0,5-1.750.AC.2

(Счетчик электрической энергии постоянного тока СКВТ ЭМИС-ЭЛЕКТРА 977, класса точности 0,5, номинальное напряжение 1000 В, номинальный ток 750 А, напряжение питания от 40 до 265 В переменного тока при частоте 50 Гц, 2 измерительных канала).

Информация о производителе, знаке утверждения типа расположена на лицевой панели счетчика и наносится офсетной печатью. Заводской номер наносится на корпус счетчика при помощи лазера в виде цифрового кода.

Общий вид одноканальных счетчиков с указанием места нанесения знака утверждения типа и места нанесения заводского номера представлен на рисунке 1 а).

Общий вид двухканальных счетчиков с указанием места нанесения знака утверждения типа и места нанесения заводского номера представлен на рисунке 1 б).

Общий вид счетчиков с указанием места ограничения доступа к местам настройки (регулировки) представлен на рисунке 2. Способ ограничения доступа к местам настройки (регулировки) – пломбы со знаком поверки.

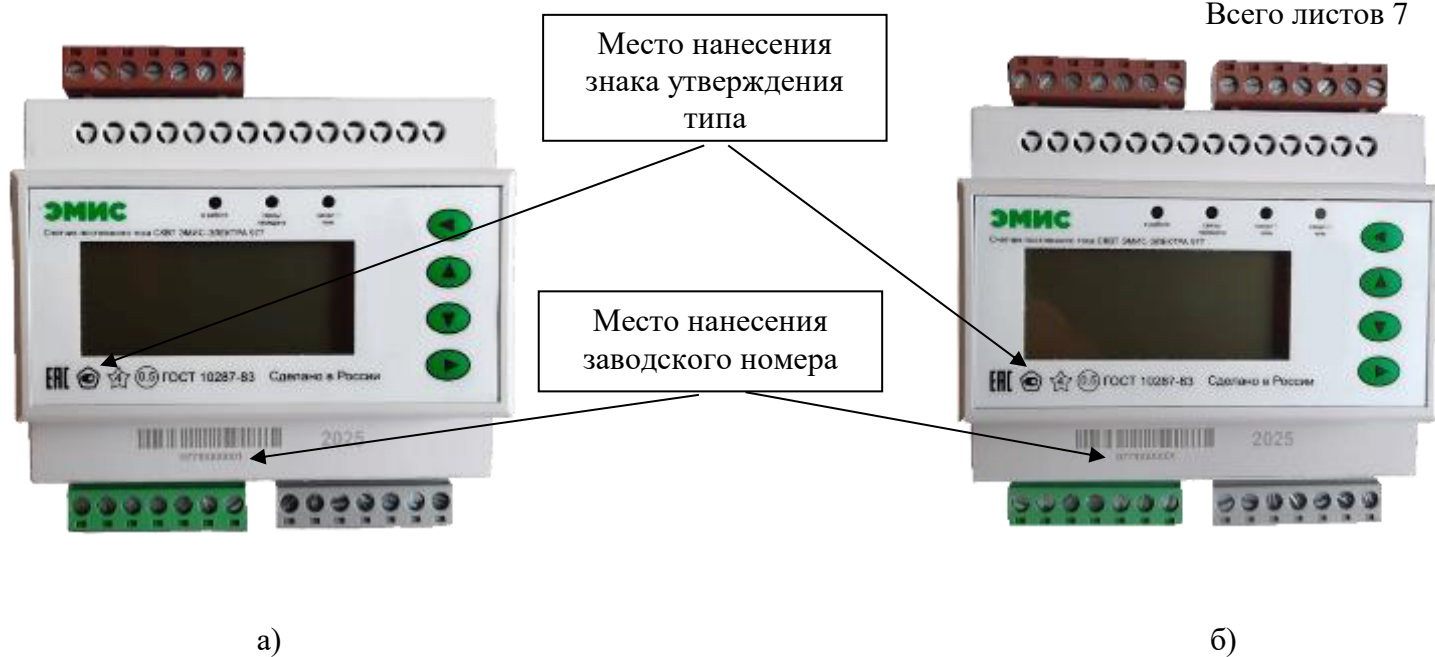


Рисунок 1 – а) Общий вид одноканальных счетчиков с указанием места нанесения знака утверждения типа и места нанесения заводского номера;
б) Общий вид двухканальных счетчиков с указанием места нанесения знака утверждения типа и места нанесения заводского номера

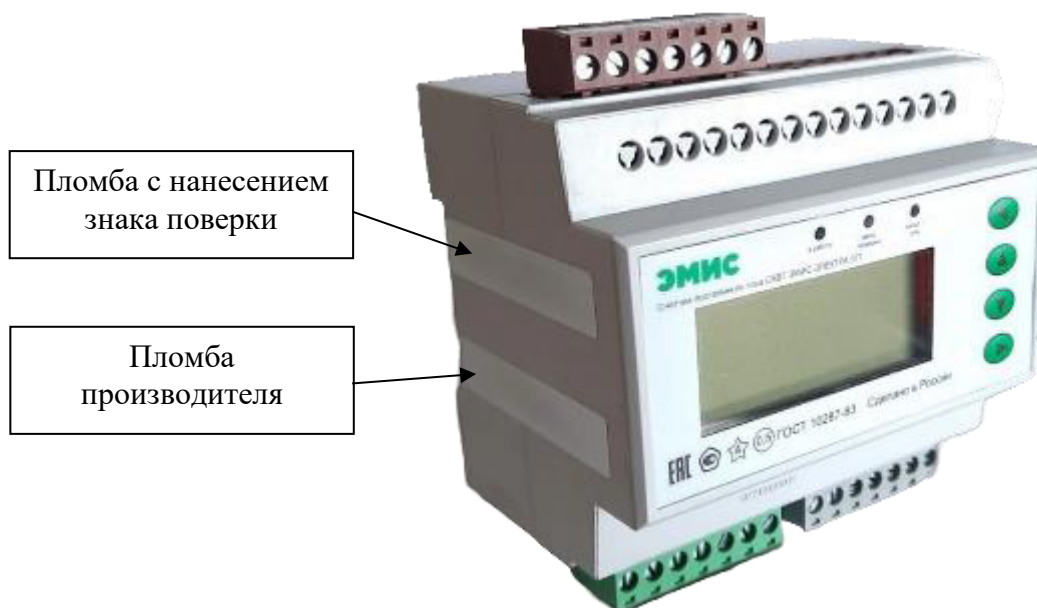


Рисунок 2 – Общий вид счетчиков с указанием места ограничения доступа к местам настройки (регулировки), места нанесения пломбы со знаком поверки и пломбы производителя

Программное обеспечение

Счетчики имеют встроенное программное обеспечение (ПО).

Встроенное ПО в процессе производства заносится в контроллеры счетчиков. Данное ПО разделено на метрологическое значимое и коммуникационное ПО (метрологически незначимое). Конструкция счетчика исключает возможность несанкционированного влияния на метрологически значимую часть и измерительную информацию. Коммуникационное ПО защищено от изменений с помощью электронного и механического опечатывания конструктивных элементов счетчика.

Уровень защиты ПО и измерительной информации от преднамеренных и непреднамеренных изменений «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные встроенного ПО счетчиков приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	EE977
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	v.1.01.xx
Цифровой идентификатор	-
Примечание – xx – номер версии метрологически незначимой части ПО, «х» может принимать целые значения в диапазоне от 00 до 99.	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение		
Номинальное значение напряжения постоянного тока $U_{\text{ном}}$, В	от 200 до 1000		
Номинальное значение силы постоянного тока при работе с внешними шунтами 75 мВ $I_{\text{ном}}$, А ¹⁾	100; 200; 300; 500; 750		
Номинальное значение напряжения постоянного тока на входе счетчика по цепи тока при работе с внешним шунтом $U_{\text{ш}}$, мВ	75		
Постоянная счетчика, имп./кВт·ч	от 20 до 1000		
Диапазон измерений электрической энергии (мощности) постоянного тока при работе с внешним шунтом, кВт·ч (кВт)	$0,05 \cdot U_{\text{ном}} \leq U \leq 1,20 \cdot U_{\text{ном}}$ $0,01 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq 1,20 \cdot I_{\text{ном}}$		
Класс точности по ГОСТ 10287-83 при измерении электрической энергии (мощности)	0,2	0,5	1,0
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений электрической энергии (мощности) постоянного тока при работе с внешним шунтом в диапазоне нормальных условий эксплуатации, %: ²⁾ $- 0,05 \cdot U_{\text{ном}} \leq U < 0,40 \cdot U_{\text{ном}}$ $- 0,01 \cdot I_{\text{ном}} \leq I < 0,05 \cdot I_{\text{ном}}$	±0,5	±1,0	±2,0
$- 0,4 \cdot U_{\text{ном}} \leq U \leq 1,2 \cdot U_{\text{ном}}$ $- 0,05 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq 1,20 \cdot I_{\text{ном}}$	±0,2	±0,5	±1,0
Диапазон измерений напряжения постоянного тока U, В	$0,05 \cdot U_{\text{ном}} \leq U \leq 1,20 \cdot U_{\text{ном}}$		

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение		
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока в диапазоне нормальных условий эксплуатации, %: – $0,05 \cdot U_{\text{НОМ}} \leq U < 0,40 \cdot U_{\text{НОМ}}$ – $0,4 \cdot U_{\text{НОМ}} \leq U \leq 1,2 \cdot U_{\text{НОМ}}$	$\pm 0,5$ $\pm 0,2$	$\pm 1,0$ $\pm 0,5$	$\pm 2,0$ $\pm 1,0$
Диапазон измерений силы постоянного тока при работе с внешним шунтом I, А	$0,01 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,20 \cdot I_{\text{НОМ}}$		
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы постоянного тока при работе с внешним шунтом в диапазоне нормальных условий эксплуатации, %: ²⁾ – $0,01 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,05 \cdot I_{\text{НОМ}}$ – $0,05 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,20 \cdot I_{\text{НОМ}}$	$\pm 0,5$ $\pm 0,2$	$\pm 1,0$ $\pm 0,5$	$\pm 2,0$ $\pm 1,0$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока в диапазонах рабочих условий эксплуатации за пределами нормальных условий эксплуатации, %	$\pm 2,0$		
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы постоянного тока при работе с внешним шунтом в диапазонах рабочих условий эксплуатации за пределами нормальных условий эксплуатации, % ²⁾	$\pm 2,5$		
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений электрической энергии (мощности) постоянного тока при работе с внешним шунтом в диапазонах рабочих условий эксплуатации за пределами нормальных условий эксплуатации, % ²⁾	$\pm 2,5$		
Примечания: 1) – Номинальное значение силы постоянного тока настраивается через ПО конфигуратор или при помощи кнопок на панели счетчика; 2) – Без учета погрешности шунта.			

Таблица 4 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Количество каналов измерения электрической энергии ¹⁾	1 или 2
Порог чувствительности, А	$0,002 \cdot I_{\text{ном}}$
Параметры электрического питания: – напряжение постоянного тока, В – напряжение переменного тока, В – номинальное значение частоты переменного тока, Гц	от 9 до 60 от 40 до 265 50
Потребляемая мощность, Вт, не более	2
Габаритные размеры (высота×длина×ширина), мм, не более	130×85×75
Масса, кг, не более	0,5
Нормальные условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность, %	от -10 до +45 до 95
Рабочие условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность, %	от -50 до +60 до 95
Примечание – ¹⁾ – В соответствии с заказом	

Таблица 5 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	16
Средняя наработка на отказ, ч	140000

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом и на корпус счетчика любым технологическим способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Счетчик электрической энергии постоянного тока	СКВТ ЭМИС-ЭЛЕКТРА 977	1 шт.*
Паспорт	-	1 экз.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.**
Примечания: * Модификация и исполнение счетчика определяется договором на поставку. ** Доступно для скачивания на сайте https://emis-electra.ru/ . В бумажном виде поставляется по отдельному заказу.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 8 «Подготовка к работе» документа «Счетчик электрической энергии постоянного тока СКВТ ЭМИС-ЭЛЕКТРА 977. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 28.07.2023 г. № 1520 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

ТУ 26.51.63-107-14145564-2025 «Счетчики электрической энергии постоянного тока СКВТ ЭМИС-ЭЛЕКТРА 977. Технические условия».

Правообладатель

Акционерное общество «Электронные и механические измерительные системы»
(АО «ЭМИС»)

Юридический адрес: 454112, Челябинская обл., г.о. Челябинский, г. Челябинск, пр-кт Комсомольский, д. 29, стр. 7
ИНН 7729428453

Изготовитель

Акционерное общество «Электронные и механические измерительные системы»
(АО «ЭМИС»)

Юридический адрес: 454112, Челябинская обл., г.о. Челябинский, г. Челябинск, пр-кт Комсомольский, д. 29, стр. 7

Адреса места осуществления деятельности:

456518, Челябинская обл., Сосновский р-н, д. Казанцево, ул. Производственная, д. 7/1;

454112, Челябинская область, г.о. Челябинский, г. Челябинск, пр-кт Комсомольский, д. 29, стр. 7

ИНН 7729428453

Испытательный центр

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./пом. 1/1, ком. 14-17

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

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