

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «30» ноября 2023 г. № 2561

Регистрационный № 77204-20

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Счётчики электрической энергии ЭМИС-ЭЛЕКТРА 976

Назначение средства измерений

Счётчики электрической энергии ЭМИС-ЭЛЕКТРА 976 (далее - счётчики) трехфазные интеллектуальные непосредственного или трансформаторного включения предназначены для измерений активной и реактивной электрической энергии, измерений показателей качества электрической энергии (отклонение напряжения, отклонение частоты напряжения) в трехфазных цепях переменного тока 0,4 кВ с частотой 50 Гц, а также для организации многотарифного учета и передачи информации о потребляемой энергии при использовании в составе интеллектуальных систем учёта электрической энергии (ИСУЭ).

Описание средства измерений

Измерение электрической энергии производится обработкой входных сигналов тока и напряжения, с аналого-цифровым преобразованием в цифровые значения микроконтроллером, с сохранением результатов в энергонезависимой памяти и отображением на дисплее счетчика.

Функциональные возможности счетчика позволяют:

- вести учёт активной и реактивной электрической энергии в двух направлениях по 8 тарифам с сохранением энергопотребления по каждому тарифу;
- измерять текущие значения параметров электрической сети;
- формировать профили нагрузки;
- регистрировать максимумы мощности;
- вести журналы событий;
- фиксировать нарушение параметров качества электроснабжения;
- отображать и фиксировать аварийные события;
- фиксировать воздействие сверхнормативного постоянного или переменного магнитного поля;
- осуществлять удаленную коммуникацию со счетчиком;
- управлять электрическим снабжением потребителя внешней командой или при превышении заданных пределов потребления;
- аппаратно блокировать внутреннее реле включения/отключения нагрузки;
- эксплуатироваться как автономно, так и совместно с другими устройствами в составе ИСУЭ.

Технические и функциональные характеристики отражаются в буквенно-цифровом коде при заказе счетчика и приводятся в паспорте (расшифровка буквенно-цифрового кода приведена в таблице 1): ЭЭ 976 - X₁ - X₂.X₃.X₄.X₅. X₆ – X₇

Таблица 1 – Расшифровка буквенно-цифрового кода заказа счётчиков

Место в обозначении кода	Наименование характеристики	Значение характеристики
ЭЭ 976	Тип счётчика	ЭЭ-976
X₁	Исполнение корпуса	
	C	Исполнение «С» – «Сплит» в корпусе по рисунку 1
	X	исполнение «X» для размещения в шкафу в корпусе по рисунку 2
X₂	Класс точности	Активная/Реактивная
	0,5	0,5S/1
	1	1/2
X₃	Номинальное напряжение	
	1	3x57,7/100 В
	2	3x230/400 В
X₄	Базовый (максимальный ток)	
	5(10)	5(10) А, трансформаторное включение
	5(100)	5(100) А, непосредственное включение
	x	исполнение по заказу
X₅	Протокол передачи данных	
	E	ЭМИС-Е
	D	DLMS
	S	СПОДЭС
	x	исполнение по заказу
X₆	Выходные устройства	Количество испытательных выходов
	3i	3 импульсных (активная/реактивная/секунда)
	1pi	1 импульсный программируемый (активная/реактивная/секунда)
X₇ *	Опции	
	PR	внутреннее реле включения/отключения нагрузки
	AR	вспомогательное реле включения/отключения нагрузки
	RL	аппаратная блокировка внутреннего реле
	RS	наличие интерфейса RS-485
	Et	наличие интерфейса Ethernet
	Q	наличие нормируемых измерений показателей качества электроэнергии по классу S
	D1	наличие и количество дискретных входов
	IP65	защита от проникновения воды и пыли IP65 по ГОСТ 14254-2015 для счетчика исполнения «С»
	F	специальное исполнение
* - при отсутствии опций место в обозначении кода X ₇ может оставаться незаполненным		

Пример записи обозначения счётчика при заказе и в паспорте:

ЭЭ 976-X-0,5.1.5(10).S.3i-AR.RS.Q

(Счётчик электрической энергии трехфазный интеллектуальный непосредственного включения ЭМИС-ЭЛЕКТРА 976 шкафное исполнение, класса точности 0,5 по активной и класса точности 1 по реактивной электрической энергии, номинальное напряжение 3x57,7/100 В, базовый ток 5 А и максимальный ток 10 А, трансформаторное включение, протокол передачи данных СПОДЭС, 3 импульсных выхода, вспомогательное реле включения/отключения нагрузки, интерфейс связи RS-485, функция измерения параметров качества электроснабжения).

Конструктивно счётчики состоят из следующих частей:

- корпуса с крышкой;
- отсек коммуникационного модуля с крышкой;
- отсек зажимов с крышкой.

В корпусе счётчика размещены электронная плата с электронными компонентами, измерительный преобразователь, блок питания, реле управления нагрузкой.

В верхней части корпуса расположен отсек коммуникационного модуля, подключаемый к электронной плате через разъём.

Счётчик оснащен датчиками контроля:

- открытия крышки корпуса счётчика;
- открытия крышки коммутационного модуля;
- открытия крышки отсека зажимов;
- воздействия сверхнормативного постоянного или переменного магнитного поля.

В нижней части счётчика расположен отсек клеммной колодки и дополнительные зажимы.

Измерительный преобразователь включает:

- резистивные делители;
- трансформаторы тока для измерения тока каждой фазы;
- аналого-цифровой преобразователь, обрабатывающий сигналы напряжения и тока в цифровые значения;
- прецизионный шунт, для измерения тока в нулевом проводе.

Результаты измерений и параметры настройки счетчика хранятся в энергонезависимой памяти. При отключении питания контроллер, используя батарею резервного питания, записывает текущие значения в энергонезависимую память, из которой может их считать после восстановления питания.

Счётчики оснащены энергонезависимыми часами реального времени (RTC) и календарём, с резервной батареей питания, обеспечивающие внешнюю ручную и автоматическую коррекцию времени.

Счётчики имеют два исполнения «X» и «С», отличающихся внешним видом корпусов. Счётчик исполнения «С» не имеет встроенного дисплея и может комплектоваться дополнительным отсчетным устройством для удаленного считывания показаний.

Для управления на лицевой панели счетчика исполнения «X» предусмотрены две кнопки. Пломбируемая кнопка по умолчанию заблокирована предприятием-изготовителем, но может быть запрограммирована по требованию заказчика. Вторая кнопка предназначена для включения подсветки дисплея (при наличии напряжения в цепи питания), просмотра информации на дисплее и для включения реле управления нагрузкой.

Во всех исполнениях счётчики оснащены оптическим портом и интерфейсом связи RS-485. В зависимости от исполнения счётчиков в них могут быть установлены GPRS, PLC, RF модули, или модуль с интерфейсом по требованию заказчика.

В случае специального исполнения счетчика (исполнение F), в отсек коммуникационного модуля может быть установлен модуль расширения функционала.

Общий вид счётчиков со схемой пломбировки от несанкционированного доступа и места нанесения знака поверки представлен на рисунке 1 и рисунке 3. На рисунке 2 показан общий вид дополнительного устройства индикации ЭМИС-ЭЛЕКТРА 130.



Рисунок 1 – Общий вид счетчика исполнения «С» со схемой пломбировки

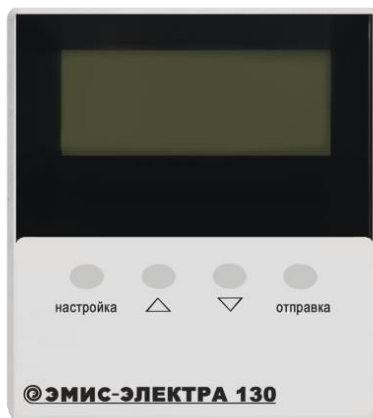


Рисунок 2 – Дополнительное устройство индикации ЭМИС-ЭЛЕКТРА 130



Рисунок 3 – Общий вид счетчика исполнения «X» со схемой пломбировки

Стрелками на рисунках 1 и 3 обозначены:

- 1 – место установки пломбы предприятия-изготовителя;
- 2 – место установки знака поверки счётчика;
- 3 – место установки пломбы энергоснабжающей организации;
- 4 – место расположения заводского номера.

В счетчиках исполнения «X» места пломбировки 1 и 2 закрыты крышкой зажимов. Знак поверки счётчиков также наносится в паспорт счётчика и (или) свидетельство.

Программное обеспечение

Счётчики имеют встроенное программное обеспечение (ПО).

Встроенное ПО в процессе производства заносится в контроллеры счётчиков. 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 многоуровневой системы безопасности: криптографической защиты, 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 ПО счётчиков приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Индикационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	EE976
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	1.04.00
Цифровой идентификатор	-

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и основные технические характеристики счетчиков приведены в таблицах 3 - 4.

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Класс точности ГОСТ31819.21-2012, ГОСТ31819.22-2012, ГОСТ31819.23-2012: – для измерений электрической активной энергии – для измерений электрической реактивной энергии	0,5S или 1 1 или 2
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений напряжения в диапазоне от 55 до 120% от $U_{ном}$, %	$\pm 0,5$
Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения напряжения, вызываемые изменением влияющих величин	не превосходят пределов, установленных в ГОСТ 31819.22-2012 для счетчиков класса точности 0,5S, ГОСТ 31819.21-2012 для счетчиков класса точности 1
Пределы допускаемой погрешности измерений частоты напряжения в диапазоне от 42,5 до 57,5 Гц, Гц	$\pm 0,05$
Пределы допускаемой погрешности измерения коэффициента мощности в диапазонах от 0,5(инд.) до 0,5(емк.)	$\pm 0,01$
Предел основной абсолютной погрешности хода внутренних часов, с/сут, не более	$\pm 0,5$
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности хода встроенных часов от изменения температуры окружающей среды в рабочем диапазоне температур, с/(сут·°C), не более	$\pm 0,15$
Погрешность измерений по классу S, ГОСТ 30804.4.30-2013, при фиксировании нарушений параметров качества электроснабжения: – пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений положительного $\delta U(+)$ и отрицательного $\delta U(-)$ отклонения напряжения в диапазоне от 55 до 120 % от $U_{ном}$, %	$\pm 0,5$

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
– пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений положительного и отрицательного отклонения частоты в диапазоне $\pm 7,5$ Гц от $f_{ном}$, Гц	$\pm 0,05$
Номинальное напряжение, $U_{ном}$, В	3x57,7/100 3x230/400
Рабочий диапазон напряжения, В	от 0,9 до 1,10 $U_{ном}$

Продолжение таблицы 4

1	2
Предельный рабочий диапазон напряжения, В	от 0 до 1,15 $U_{ном}$
Базовый ток, I_b , А	5
Максимальный ток, $I_{макс}$, А – для счетчиков исполнения «С» – для счетчиков исполнения «Х»	100 10 или 100
Стартовый ток (чувствительность), мА: – для счетчиков класса точности 0,5S по активной энергии при трансформаторном включении – для счетчиков класса точности 1 по активной/ реактивной электрической энергии при непосредственном включении – для счетчиков класса точности 1 по реактивной энергии при трансформаторном включении – для счётчиков класса точности 2 по реактивной энергии при непосредственном включении	5 20 10 25
Номинальная частота электрической сети, $f_{ном}$, Гц	50
Диапазон изменения частоты, Гц	от 42,5 до 57,5
Постоянная счётчика, имп/кВт·ч (имп/квар·ч) – при непосредственном включении – при трансформаторном включении	1000 10000
Потребляемая мощность по цепи напряжения, Вт (ВА), не более	2 (10)
Потребляемая мощность по цепи тока, ВА, не более	0,9
Выходные устройства (испытательный выход) *: – активная мощность – реактивная мощность – выход секундных тактовых импульсов, ($f=1$ Гц, $T=1$ с)	1 1 1
Интерфейсы связи	оптический порт, RS-485 Ethernet*
Скорость обмена по интерфейсам связи, бит/с – оптический порт – RS-485	от 1200 до 9600 от 1200 до 9600
Коммуникационный модуль *	GPRS PLC PLC/RF по заказу
Параметры многотарифного учёта Количество тарифов Тарифная схема: – количество выходных и праздничных дней – количество сезонных таблиц – количество недельных таблиц – количество дневных таблиц – количество записей в дневной таблице	8 ** 100 ** 12 ** 12 ** 12 ** 10 **

Продолжение таблицы 4

1	2
Управление нагрузкой: – внутреннее реле – релейный выход	1 1
Время работы часов на резервном источнике питания, в случае пропадания основного питания, лет, не менее	10 или 16*
Установленный диапазон рабочих температур окружающей среды, °С	от -25 до +55
Диапазон рабочих температур окружающей среды для индикации дисплея, °С	от -20 до +45
Предельный диапазон рабочих температур окружающей среды, °С	от -55 до +70
Максимальная допустимая относительная влажность окружающего воздуха, %	95
Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой счётчика (Код IP) по ГОСТ 14254-2015 – исполнения «С» – исполнения «Х»	IP 54; IP 65 IP 54
Габаритные размеры (длина x ширина x высота) счётчиков, мм, не более: – в исполнении «С» – в исполнении «Х»	170 x 83 x 199 170 x 85 x 290
Масса, кг, не более: – счётчиков исполнения «С» – счётчиков исполнения «Х»	1,34 2,2
Средняя наработка до отказа, часов, не менее	280 000
Средний срок службы, лет, не менее	30
* – В соответствии с исполнением счётчика. ** – Значения могут быть изменены в соответствии с заказом	

Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель счётчиков методом лазерной гравировки и на титульные листы паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

согласно таблицы 5

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
1	2	3
Счетчик электрической энергии однофазный	ЭМИС-ЭЛЕКТРА 976 *	1 шт.
Паспорт	ЭЭ-976.000.000.00 ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации	ЭЭ-976.000.000.00 РЭ	1 экз. **
Методика поверки	ЭЭ-976.000.000.00 МП	1 экз. **
Дополнительное отсчетное устройство для счётчиков исполнения «С» ***	ЭМИС-ЭЛЕКТРА 130	***

Продолжение таблицы 5

1	2	3
Блок вывода и передачи данных	ЭМИС-СИСТЕМА 770	***
Адаптер для связи счётчика с компьютером***	«ЭМИС-СИСТЕМА 750»	***
Кронштейн крепления для счетчиков исполнения «С»	-	1 шт.
<p>* – Исполнение счетчика и опции определяются заказом. ** – Допускается 1 экземпляр на партию счётчиков, поставляемых в один адрес. *** – Дополнительная комплектация и количество определяется заказом</p>		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе ЭЭ-976.000.000.00 РЭ «Счётчик электрической энергии ЭМИС-ЭЛЕКТРА 971. Руководство по эксплуатации» в разделе 6.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к счётчикам электрической энергии ЭМИС-ЭЛЕКТРА 976

Перечень измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, утвержденный постановлением Правительства Российской Федерации от 16 ноября 2020 г. № 1847;

Государственная поверочная схема для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-2}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц, утверждена приказом Росстандарта от 29 мая 2018 г. № 1053;

ГОСТ 8.551-2013 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений электрической мощности и электрической энергии в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц;

ГОСТ Р 8.767-2011 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений силы переменного электрического тока от $1 \cdot 10^{-8}$ до 100 А в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $1 \cdot 10^6$ Гц;

ГОСТ 31818.11-2012 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Общие требования. Испытания и условия испытаний. Часть 11. Счётчики электрической энергии;

ГОСТ 31819.21-2012 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 21. Статические счётчики активной энергии классов точности 1 и 2;

ГОСТ 31819.23-2012 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счётчики реактивной энергии;

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

ТУ 26.51.63.130-089-14145564-2019 «Счётчики электрической энергии ЭМИС-ЭЛЕКТРА 976. Технические условия» с изменением 1.

Изготовитель

Закрытое акционерное общество «Электронные и механические измерительные системы» (ЗАО «ЭМИС»)

ИНН 7729428453

Юридический адрес: 454007, г. Челябинск, пр-кт Ленина, д. 3, оф. 308

Адреса мест осуществления деятельности:

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

454112, Челябинская обл., г. Челябинск, Комсомольский пр-кт, д. 29

Телефон: +7 (351) 729-99-12

Web-сайт: emis-kip.ru

Испытательный центр

Закрытое акционерное общество Консалтинго-инжиниринговое предприятие «Метрологический центр энергоресурсов» (ЗАО КИП «МЦЭ»)

Адрес: 125424, г. Москва, Волоколамское ш., д. 88, стр. 8

Телефон (факс): +7 (495) 491-78-12

E-mail: sittek@mail.ru

Web-сайт: kip-mce.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311313.