

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Счетчики электрической энергии постоянного тока электронные СКВТ-Ф610

#### Назначение средства измерений

Счетчики электрической энергии постоянного тока электронные СКВТ-Ф610 (далее счетчики) предназначены для измерения и учета электрической энергии в режиме потребления (прямом) или в режиме потребления и возврата (прямом и реверсивном) на электроподвижном составе железных дорог и городского транспорта, на тяговых подстанциях и других объектах.

#### Описание средства измерений

Принцип работы счетчика основан на операциях преобразования двух аналоговых сигналов, пропорциональных току и напряжению измеряемой сети, в цифровую форму с последующим вычислением текущей мощности и преобразованием результата измерения в последовательность импульсов, количество которых пропорционально потребленной или возвращенной энергии, а также отображения результатов учета энергии на ЖКИ.

Счетчик состоит из измерительного блока на базе микроконтроллера, делителя высокого напряжения, блоков питания и жидко-кристаллического дисплея (далее-ЖКИ).

Общий вид счетчика в комплекте представлен на рисунке 1.

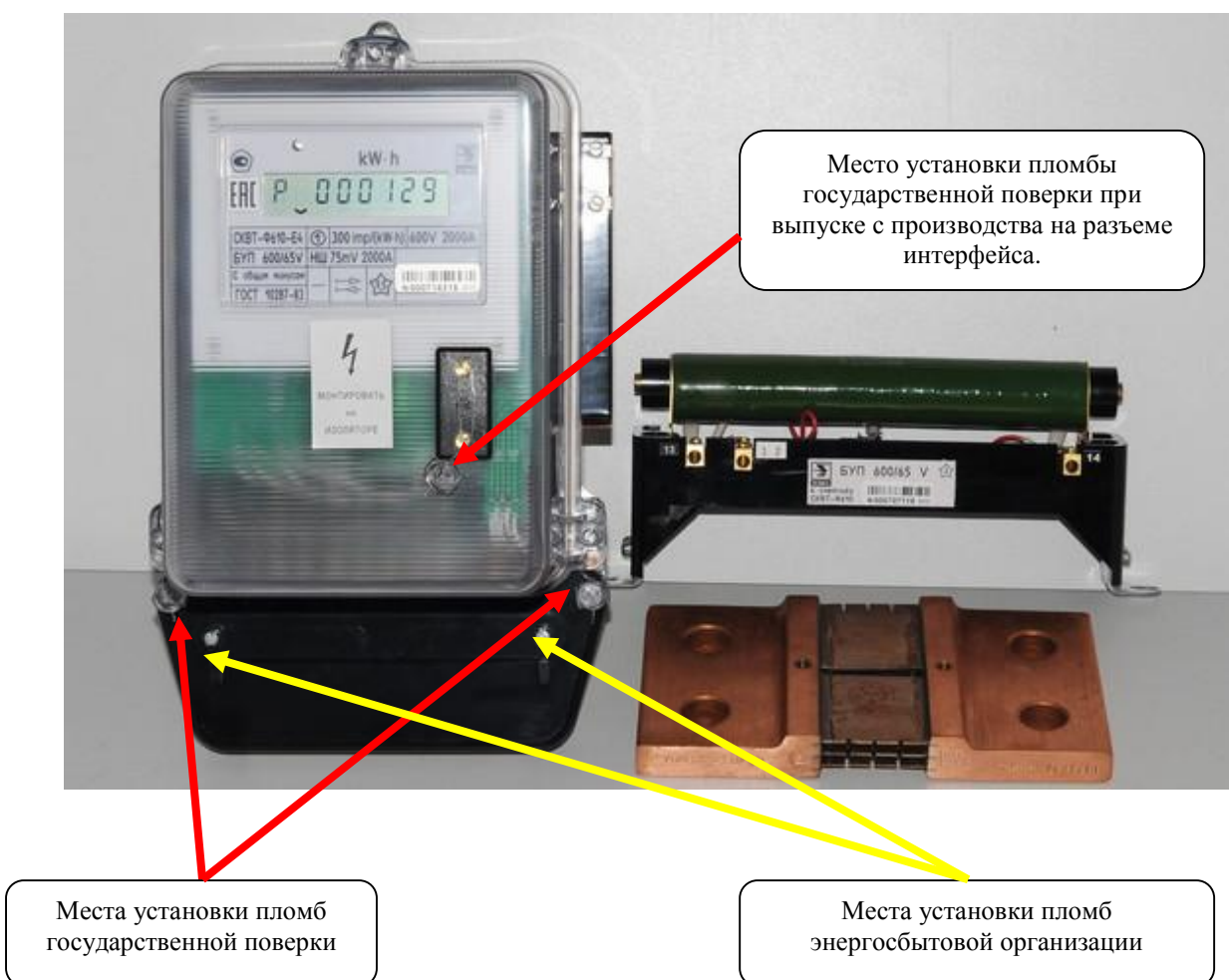


Рисунок 1 - Комплект счетчика, состоит из СКВТ-Ф610, БУП, шунта

Счетчик работает совместно с наружным взаимозаменяемым шунтом 75ШС или 150ШС.

Питание счетчика осуществляется от измерительной сети через балластное устройство питания (далее – БУП) или от вспомогательной сети питания.

Счетчик имеет импульсный испытательный выход.

Постоянная счетчика определяет соотношение между энергией, учитываемой счетчиком, и числом импульсов на импульсном выходе. Она выражается в импульсах на киловатт-час ( $\text{imp/kw} \cdot \text{h}$ ) и автоматически рассчитывается таким образом, чтобы при номинальных значениях напряжения и тока, выходная частота на импульсном выходе была равной 100 Гц.

Постоянная счетчика указывается на щитке счетчика.

Счетчики в зависимости от исполнения различаются:

- по номинальному напряжению и току
- по способом питания (от измерительной сети через БУП или от вспомогательной сети постоянного или переменного тока);
- по режиму учета энергии (режим «Потребление» или «Потребление и возврат»).
- по наличию внешнего сетевого интерфейса для обмена данными с внешними устройствами.

### Программное обеспечение

Программное обеспечение встроенного микропроцессора для вычисления в цифровом виде действующих значений тока и напряжения в сети с последующим вычислением протекающей через счетчик мощности осуществляется по вычислительному алгоритму, который реализован и защищен производителем микросхемы, и который не может быть изменен в ходе эксплуатации.

Встроенное в микроконтроллер программное обеспечение предусматривает введение калибровочных коэффициентов по каналам тока и напряжения при калибровке счетчика, а также при выборе вариантов исполнения счетчика по номинальным значениям тока и напряжения. Коэффициенты коррекции заносятся в микроконтроллер в процессе производства при снятии аппаратной защиты. Технологический интерфейс и аппаратная защита расположены на печатной плате внутри пломбируемого корпуса счетчика, при этом изменение программы и установленных параметров встроенного программного обеспечения не может быть произведено без нарушения пломб госповерителя.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	IRON_4
Номер версии (идентификационный номер) ПО	21
Цифровой идентификатор ПО	0x4D29 (CRC16)

Уровень защиты программного обеспечения счетчика «ЦЭ2726» от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует «высокому» в соответствии Р 50.2.077-2014.

Влияние программного обеспечения учтено при нормировании метрологических и технических характеристик приборов.

### Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики счетчиков приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование характеристики	Значения
Класс точности	1,0
Тип счетного механизма	ЖКИ
Номинальное значение тока для работы с шунтом, А: - 75 ШС  - 150 ШС	5; 50; 100; 150; 300; 500; 750; 1000; 1500; 2000; 3000; 4000; 5000; 6000; 7500 300; 750; 1500
Номинальное значение напряжения, В	600; 800; 1500; 3000
Потребляемая мощность, не более: - параллельной цепью на каждые 100 В номинального напряжения, Вт - последовательной цепью при номинальном токе, мВт - БУП от измеряемой цепи напряжения на каждые 100 В номинального напряжения, Вт - от вспомогательной сети питания постоянного тока, Вт - от вспомогательной сети питания переменного тока: активная, Вт полная, В·А	0,4 1,0 2,5 5,0 4,0 5,0
Диапазон нагрузок по току с нормированной погрешностью, % от номинального тока	От 5 до 150
Порог чувствительности, % от номинального тока, не более	1
Габаритные размеры мм, не более (высота, ширина, длина): - счетчика; - счетчика, смонтированного на монтажную панель; - БУП; - БУП для счетчиков с номинальным током 300 А и с номинальным напряжением 3000 В	284x177x129 309x194,5x132 236,5x246,5x100,5 345x300x142
Масса, кг, не более: - счетчика; - счетчика, смонтированного на монтажную панель; - БУП; - БУП в корпусе	1,5 2,8 1,8 5,5
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	45000
Средний срок службы, лет, не менее	15
Счетчик сохраняет работоспособность при температуре от минус 50 до 60°С	
Условия эксплуатации: - рабочий диапазон температур, °С - относительная влажность воздуха, % при температуре, 35°С - вибрация частотой, Гц с ускорением, м/с <sup>2</sup> , не более - одиночные удары длительностью, мс с ускорением, м/с <sup>2</sup> , не более	От минус 40 до 50  90 от 10 до 100 10 от 2 до 20 30

### Знак утверждения типа

наносится на щиток счетчика офсетной печатью (или другим способом, не ухудшающим качества) и на титульный листе паспорта типографским способом.

### Комплектность средства измерений

В комплект поставки счетчика входят:

- счетчик с крышкой зажимной коробки	1 шт.;
- БУП*	1 шт.;
- шунт 75ШС или 150ШС**	1 шт.;
- соединительные провода***	1 компл.;
- монтажная панель***	1 шт.;
- паспорт	1 экз.;
- руководство по среднему ремонту ЗПТ.412.010РС****	1 экз.;
- кабель для связи с ЭВМ*****	1 экз.
- протокол обмена данными через внешний сетевой интерфейс	1 экз.;
методика поверки (ЛАФС.411152.008 Д1)	1 экз.

Примечание: \* поставляется только для вариантов счетчика с питанием от измеряемой сети;

\*\* по требованию заказчика счетчик поставляется без шунта;

\*\*\* поставляется заказчику по отдельному договору.

\*\*\*\* поставляется для предприятий, осуществляющих ремонт и поверку счетчиков.

### Поверка

осуществляется по документу ЛАФС.411152.008 Д1 «Счетчики постоянного тока электронные СКВТ-Ф610. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева» в августе 2015 г.

Основные средства поверки:

- Частотомер ЧЗ-63/1 Входное напряжение импульсного сигнала от 0,1 до 30 В; относительная погрешность измерения периода следования импульсов от 5 до 1000 мс не превышает  $\pm 0,05$  %, госреестр №32499-06;

- Калибратор программируемый ПЗ20, выходное напряжение от  $1 \times 10^{-5}$  до 1000 В, нестабильность выходного напряжения за 8 ч не более  $\pm (20U_K + 15)$  мкВ на пределе 1 В и  $\pm (0,1U_K + 15)$  мВ на пределе 1000 В, госреестр №7493-79;

- Вольтметр универсальный В7-46, Диапазон измерения по напряжению от 20 мВ до 1000 В; входное сопротивление на пределе 2 В 1 ГОм, погрешность  $d$ , %, на пределе 2 В

$$d = \pm \left( 0,02 + 0,002 \frac{U_K}{U} \right) - 1 \frac{U_K}{U}, \text{ госреестр №11204-88.}$$

### Сведения о методиках (методах) измерений

изложены в Паспорте (З ПТ.412.010 ПС)

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к счетчикам электрической энергии постоянного тока электронным СКВТ-Ф610**

ГОСТ 10287-83 «Счетчики электрической энергии постоянного тока. Общие технические условия».

ГОСТ 8.391-80 ГСИ Счетчики электрической энергии постоянного тока. Методы и средства поверки.

ГОСТ 8.022-91 ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от  $1 \times 10^{-16}$  до 30 А.

ТУ 4228-008-59483005-2015 «Счетчики электрической энергии постоянного тока электронные СКВТ-Ф610».

**Изготовитель:**

Общество с ограниченной ответственностью

«Научно-производственная компания «Ленинградский Электромеханический Завод»

ООО «НПК «ЛЭМЗ», 198206, г. Санкт-Петербург, Петергофское шоссе, 73

ИНН 7807394349

тел./факс +7(812) 332-36-84,

[lemz-metrolog@bk.ru](mailto:lemz-metrolog@bk.ru)

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

Регистрационный номер № 30001-10

190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., 19

тел./факс 251-76-01/113-01-14, e-mail: [info@vniim.ru](mailto:info@vniim.ru)

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., 19

тел./факс 251-76-01/713-01-14

e-mail: [info@vniim.ru](mailto:info@vniim.ru)

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30001-10 от 20.12.2010 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.