

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

(в редакциях, утвержденных приказами Росстандарта № 15 от 10.01.2017 г., № 1610 от 31.07.2018 г.)

### Счетчики электрической энергии трехфазные электронные ЦЭ2727А

#### Назначение средства измерений

Счетчики электрической энергии трехфазные электронные ЦЭ2727А (далее - счетчики) предназначены для измерений и учета активной энергии в трехфазных трех- и четырехпроводных сетях переменного тока промышленной частоты

#### Описание средства измерений

Принцип действия счетчика основан на измерении и математической обработке сигналов тока и напряжения с последующим вычислением параметров потребления электрической энергии и передаче этой информации в счетный механизм.

Счетчики содержат следующие основные узлы и блоки:

- измерительные трансформаторы тока или шунты в цепях тока;
- резистивные делители напряжения в цепях напряжения;
- электронный узел с блоком питания и измерительным преобразователем предназначенный для измерения входных сигналов тока и напряжения, расчета активной энергии, тарификации накопленной энергии, вывода информации на жидкокристаллический дисплей и выходные устройства;
- счетный механизм с дисплеем на жидкокристаллическом индикаторе (ЖКИ) для регистрации, сохранения и отображения показаний об учтенной электроэнергии и других параметров;
- импульсное выходное устройство для передачи телеметрической информации в централизованные системы сбора данных;
- электрический испытательный выход для поверки счетчика;
- светодиодный индикатор функционирования счетчика, срабатывающий синхронно с испытательным выходом;
- последовательный интерфейс обмена информацией с внешними устройствами.

Конструктивно счетчики выполнены в виде электронного модуля, корпуса и крышки колодки зажимов.

Корпус состоит из цоколя, кожуха и колодки зажимов. Крепление кожуха к цоколю и установка крышки колодки зажимов предусматривает возможность навешивания пломб Госповерителя и энергосбытовой организации.

Конструкция корпуса обеспечивает степень защиты IP51 от попадания пыли и влаги по ГОСТ 14254-96.

Импульсное выходное устройство и электрический испытательный выход конструктивно объединены и гальванически развязаны от электрической сети. Цепи напряжения и тока счетчиков имеют защиту от бросков напряжения и тока.

В соответствии с комплектом КД и конкретными требованиями заказчика, счетчики могут иметь конструктивные варианты исполнения:

- по типу подключения к сети: для непосредственного подключения (прямоточные), через измерительные трансформаторы тока или через измерительные трансформаторы тока и напряжения (трансформаторные);

- по номинальному или базовому току (1; 5 или 10 А) и напряжению (57.7/100; 100; 220/380; 230/400; 380; 400В);
  - по типу встраиваемых выходных интерфейсов: EIA232, EIA485, модем обмена данными по силовой сети, радиомодем, оптопорт, IrDA, ИРПС; GSM/GPRS.
  - по наличию исполнительных элементов типа встроенного реле отключения нагрузки.
- Структура условного обозначения счетчиков приведена в таблице 1.

Таблица 1

ЦЭ2727А	-X	-XX	- _____	- _____	-XXX	-Z	-R
							Наличие датчика вскрытия корпуса и крышки зажимов
							Наличие встроенного реле
							Тип корпуса: B02, B04 - прямоугольные; R02 - на DIN - рейку
							Ток базовый или номинальный/максимальный, А
							Напряжение фазное/линейное, В
							Тип интерфейса: E4 - EIA485; PL - электросиловой модем; RF - радиомодем; E2 - EIA232; OP - оптопорт; CL - ИРПС; IR - IrDA; GS - GSM/GPRS
							Вид измерительного элемента: Т - трансформатор тока; S - шунт
Обозначение типа счетчика							

Отсутствие символа в условном обозначении означает отсутствие соответствующей функции у счетчика.

Общий вид счетчиков и места опломбирования представлены на рисунках 1 - 4

Схема пломбирования счетчиков от несанкционированного доступа энергоснабжающей организации и после поверки осуществляется в виде навесных пломб с оттиском клейма поверителя на пломбировочных винтах, как показано на рисунках 1-4.

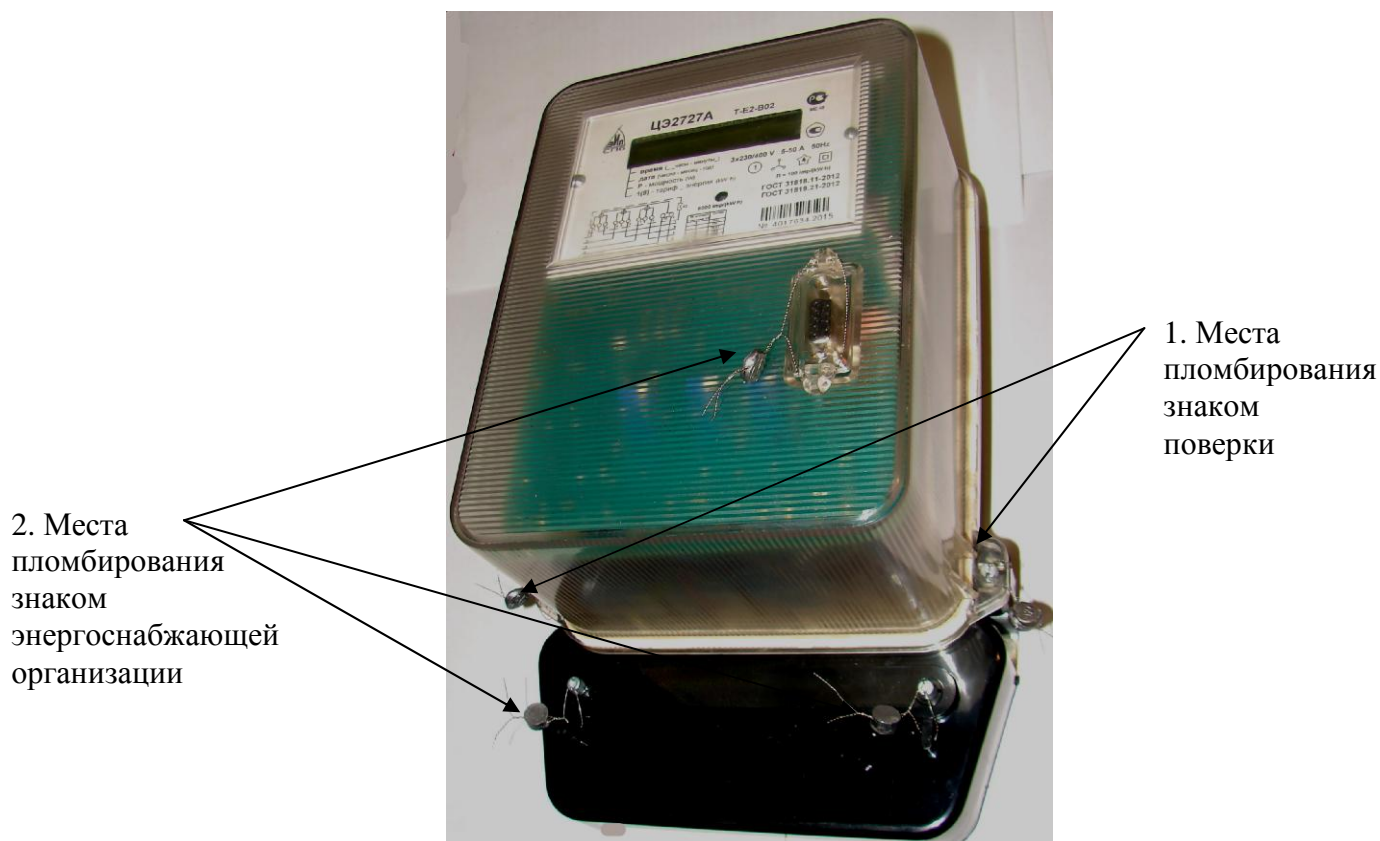


Рисунок 1 - Общий вид счетчика в корпусе B02 и места пломбирования



Рисунок 2 - Общий вид счетчика в корпусе B04 и места пломбирования

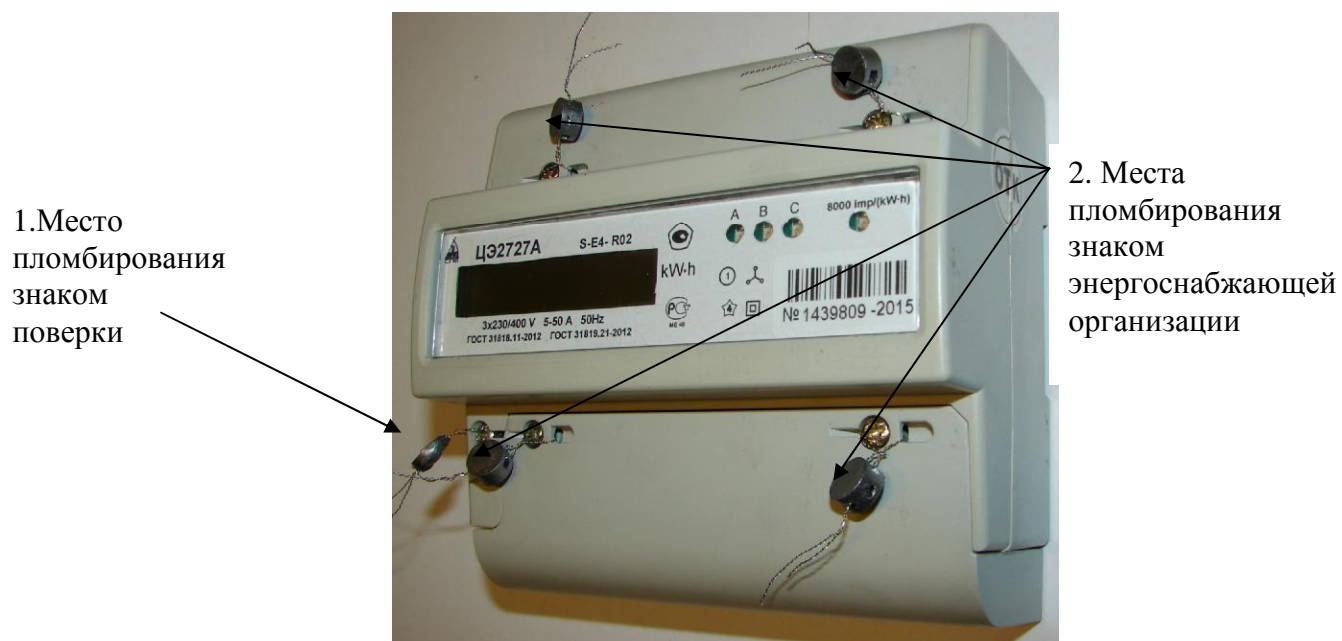


Рисунок 3 - Общий вид счетчика в корпусе R02 и места пломбирования



1. Места  
пломбирования  
знаком  
поверки

2. Места  
пломбирования  
знаком  
энергоснабжающей  
организации

Рисунок 4 - Общий вид счетчика в корпусе В04 с кожухом под оптопорт и места пломбирования

### Программное обеспечение

Программное обеспечение счетчиков состоит из встроенного программного обеспечения (ВПО) и прикладных программ для ПК. Программа ВПО записывается в энергонезависимую память программ микроконтроллера на этапе производства счётчиков и не может быть изменена через внешние порты счётчика. После записи программы, в микроконтроллере устанавливается бит защиты, предотвращающий считывание или изменение программы. Доступ к ВПО возможен только после удаления пломбы поверителя и разборки корпуса.

ВПО выполняет функции управления режимами работы, математической обработки и представления измерительной информации.

Обмен данными с внешними устройствами, в зависимости от исполнения счётчика, осуществляется через интерфейсы:

- оптический порт, IrDA;
- проводные интерфейсы - EIA232, EIA485, ИРПС;
- беспроводные интерфейсы - электросиловой модем, радиомодем, GSM/GPRS.

Считывание данных и программирование счётчиков производится с помощью внешних устройств и прикладной программы «Программа первичного программирования счетчиков ЦЭ2726А и ЦЭ2727А», которая предназначена для связи счетчика с ПК. Метрологически значимых функций эта прикладная программа не выполняет.

Уровень защиты программного обеспечения счетчика «ЦЭ2727А» от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует «высокому» в соответствии Р 50.2.077-2014.

Таблица 2 - Идентификационные данные ВПО счетчиков

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	АБВШ. 411152.002.П
Номер версии (идентификационный номер) ПО	V4.X*
Цифровой идентификатор ПО	2B7D**
Примечание: *- $X \geq 19$ ** - для версии V4.19	

Конструкция СИ исключает возможность несанкционированного влияния на ПО СИ и измерительную информацию.

Влияние программного обеспечения учтено при нормировании метрологических и технических характеристик.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики
Класс точности	1 (ГОСТ 31819.21-2012)
Номинальное напряжение, В	57,7/100; 100; 220/380; 380; 230/400; 400
Номинальный или базовый ток (максимальный), А	1 (2); 5 (10); 5 (50); 5 (60); 10 (100)
Номинальная частота сети, Гц	50
Передаточные числа по электрическому испытательному выходу и импульсному выходному устройству, имп/кВт·ч	от 50 до 160000 *
Стартовый ток (порог чувствительности): (при $U=U_{ном}$ , $\cos \varphi=1$ ), % от $I_{ном}$ ; % от $I_b$	0,2 0,4
Пределы допускаемой абсолютной погрешности хода часов, с/сутки: - при питании от сети напряжения - при питании от автономного источника	$\pm 0,5$ $\pm 1,0$
* В зависимости от модификации	

Таблица 4 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики
Количество тарифов	от 1 до 8
Полная мощность, потребляемая в каждой цепи тока, В·А, не более	0,3
Полная (активная) мощность, потребляемая в каждой цепи напряжения счётчика, В·А (Вт), не более	10 (2)
При наличии модема дополнительная потребляемая полная (активная) мощность, В·А (Вт), не более	15 (1,5)
Габаритные размеры, мм, не более:	
прямоугольный корпус В02 (1; 5 А)	
- высота	282
- ширина	176,5
- глубина	127
прямоугольный корпус В02 (10 А)	
- высота	294
- ширина	176,5
- глубина	127
прямоугольный корпус В04	
- высота	300
- ширина	185
- глубина	75
корпус R02 на DIN-рейку TS 35x7,5	
- высота	118
- ширина	125
- глубина	70

Наименование характеристики	Значение характеристики
прямоугольный корпус В04 (кожух под оптопорт)	
- высота	300
- ширина	185
- глубина	75
Масса, кг, не более	2,0
Условия эксплуатации:	
- температура окружающего воздуха, °С	от -40 до +70
- относительная влажность воздуха, %, не более	90 при 30 °С
- атмосферное давление, кПа	70-106,7
Средняя наработка на отказ, ч	141 000
Средний срок службы, лет	30

### Знак утверждения типа

наносится на щиток счётчика офсетной печатью (или другим способом, не ухудшающим качества), на титульный лист руководства по эксплуатационной документации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 5 - комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Счетчик электрической энергии трехфазный электронный ЦЭ2727А в потребительской таре		1 шт.
Паспорт	АБВШ.411152.002 ПС	1 экз.
Методика поверки	АБВШ.411152.002 ПМ	1 экз.

### Поверка

осуществляется по документу АБВШ.411152.002 ПМ «Счетчики электрической энергии однофазные электронные ЦЭ2727А. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 31.03.2015 г.

Основные средства поверки:

- установка для поверки счетчиков электрической энергии ЦУ6800, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 11863-13;
- частотомер электронно-счетный ЧЗ-63/1, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 46916-11.

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

Знак поверки наносится в виде свинцовых пломб с оттиском поверителя на винты, как показано на рисунках 1 - 4.

### Сведения о методиках (методах) измерений

отсутствуют.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к счетчикам электрической энергии трехфазным электронным ЦЭ2727А

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 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  $1 \cdot 10^{-1}$  до  $1 \cdot 10^6$  Гц.

ГОСТ Р 8.648-2015 ГСИ 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.

ТУ 4228-003-52191469-2015 Счетчики электрической энергии трехфазные электронные «ЦЭ2727А». Технические условия. С изменением 1

**Изготовитель**

ООО «Петербургский завод измерительных приборов» (ООО «СПб ЗИП»)

ИНН 7813350043

Адрес: 198216, г. Санкт-Петербург, Ленинский проспект, д. 139

Телефон/факс: 8 (812) 603-29-40

E-mail: [spbzip@bk.ru](mailto:spbzip@bk.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»

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

Телефон: (812) 251-76-01, факс: (812) 713-01-14

Web-сайт: [www.vniim.ru](http://www.vniim.ru)

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

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311541 от 23.03.2016 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.