

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 Госпроверителя 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, modem 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: В02, В04 - прямоугольные; R02 - на DIN - рейку
							Ток базовый или номинальный/максимальный, А
							Напряжение фазное/линейное, В
							Тип интерфейса: Е4 - EIA485; PL - электросиловой modem; RF - радиомодем; Е2 - 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 организаций и после поверки осуществляется в виде навесных пломб с оттиском клейма поверителя на пломбировочных винтах, как показано на рисунках 1-4.

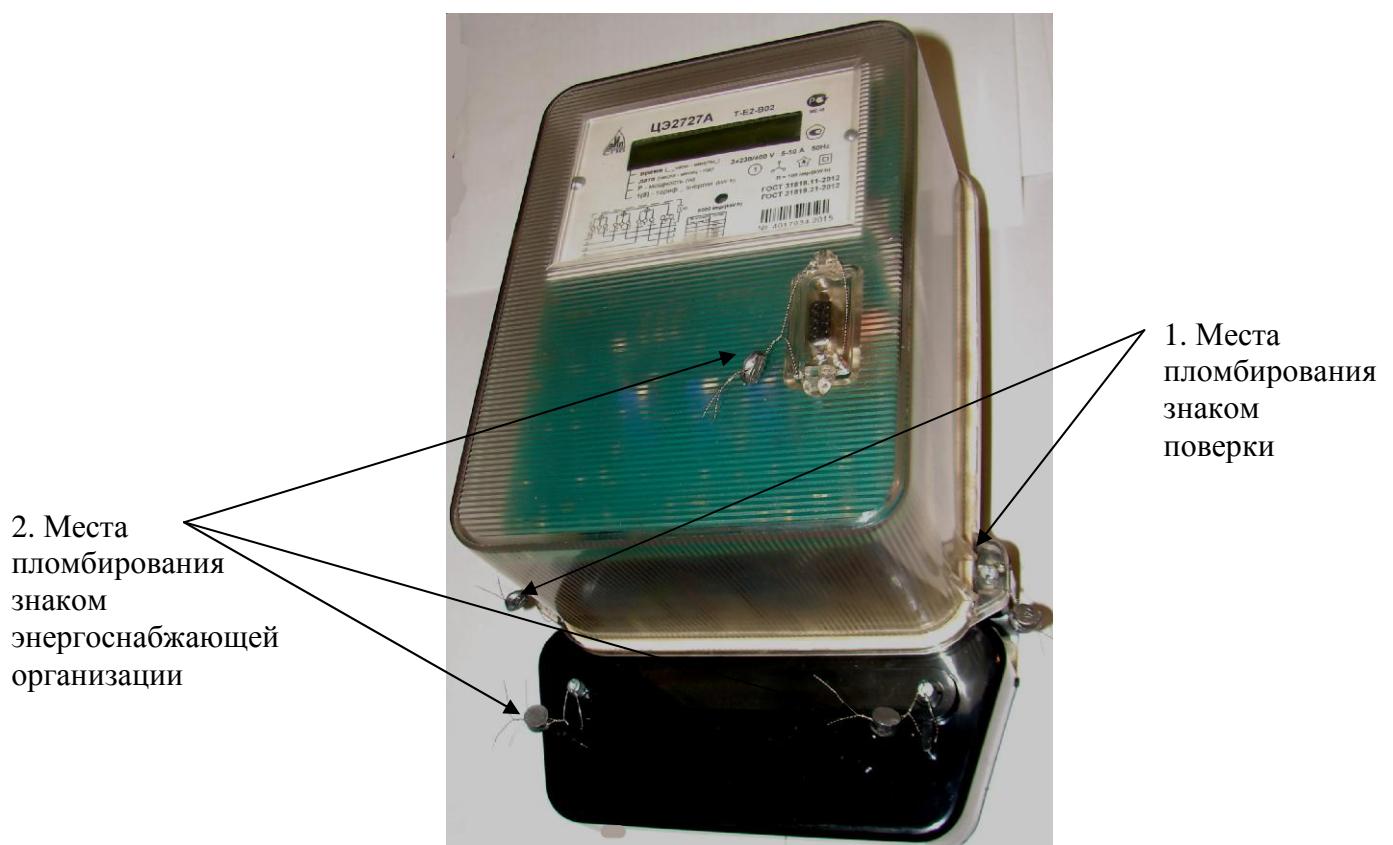


Рисунок 1 - Общий вид счетчика в корпусе В02 и места пломбирования



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



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

1. Место
пломбирования
знаком
проверки

1. Места
пломбирования
знаком
проверки

2. Места
пломбирования
знаком
энергоснабжающей
организации

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 modem, 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 ≥ 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 импульльному выходному устройству, имп/кВт·ч	от 50 до 160000 *
Стартовый ток (порог чувствительности): (при $U=U_{\text{ном}}$, $\cos \varphi=1$), % от $I_{\text{ном}}$; % 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 B02 (1; 5 А) - высота - ширина - глубина	282 176,5 127
прямоугольный корпус B02 (10 А) - высота - ширина - глубина	294 176,5 127
прямоугольный корпус B04 - высота - ширина - глубина	300 185 75
корпус R02 на DIN-рейку TS 35x7,5 - высота - ширина - глубина	118 125 70

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

Проверка

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

силии 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

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

E-mail: info@vniim.ru

Аттестат акредитации 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.