

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Счетчики электрической энергии трехфазные электронные ЦЭ2727У

#### Назначение средства измерений

Счетчики электрической энергии трехфазные электронные ЦЭ2727У (далее – счетчики) предназначены для измерения и учета активной энергии в трехфазных трех- и четырех- проводных сетях переменного тока, в том числе дифференцированного по времени суток, будним, суб-ботным и выходным (праздничным) дням и сезонам года.

#### Описание средства измерений

Принцип работы счетчиков основан на измерении мгновенных значений входных сигналов тока и напряжения с последующим вычислением активной энергии и ее учета по тарифам в соответствии с установленными графиками тарификации, управляемыми от внутренних часов с кварцевой стабилизацией точности хода.

Счетчики содержат следующие основные узлы и блоки:

- измерительные трансформаторы тока 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 или встраиваемый модуль модема обмена данными по силовой сети (далее – модем).

Конструктивно счетчики выполнены в виде электронного модуля, корпуса, клеммной платы и крышки клемм.

Корпус состоит из цоколя и кожуха. Крепление кожуха к цоколю и установка крышки клеммной платы 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) и через измерительные трансформаторы тока, или через измерительные трансформаторы тока и напряжения (трансформаторные);
- по номинальному или базовому току (1; 5 или 10 А) и напряжению (57/100;100; 220/380; 380 В);

— по количеству измерительных элементов: трехэлементные и двухэлементные (трехпроводные);

по типу встраиваемых в счетчик внешних интерфейсов: EIA485, модем обмена данными по силовой сети

Общий вид счетчика представлен на рисунке 1.



Рисунок 1

Примеры записи счетчика электрической энергии трехфазного электронного трехпроводного трансформаторного включения, с интерфейсом IЕА485, номинальным напряжением 100 В, номинальным током 5 А, максимальным током 10 А:

«Счетчик электрической энергии трехфазный электронный  
ЦЭ2727У-Е4 3x100 V / 5(10) А ХХХ ТУ 4228-005-66036198-2011»

### Программное обеспечение

Программное обеспечение выполняет функции управления режимами работы счетчика, сбора данных об измеренной электрической энергии, их математической обработки, хранения и передачи измерительной информации.

Программа заносится в однократно программируемый микроконтроллер в процессе производства и не может быть изменена без нарушения пломбирования счетчика и замены микроконтроллера.

Идентификационные данные программного обеспечения счетчика представлены в таблице 1.

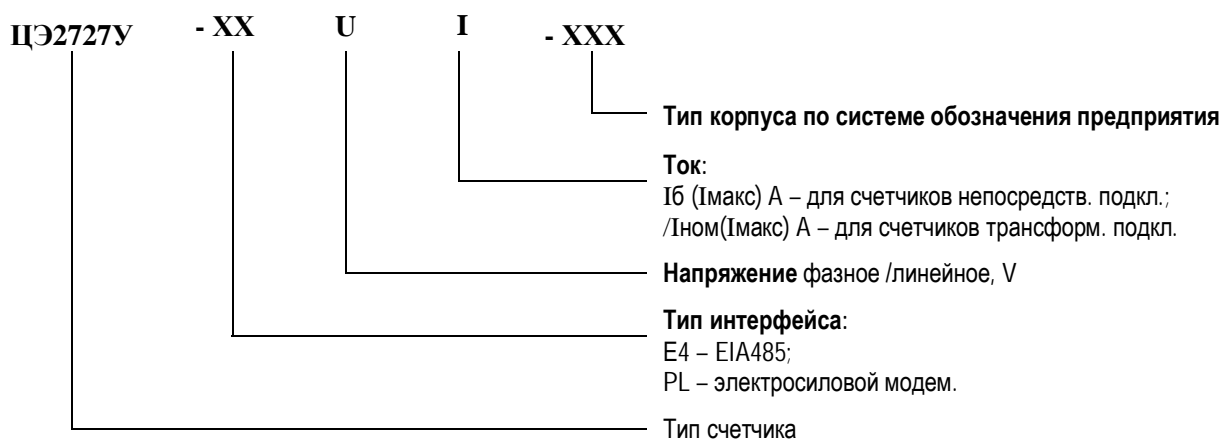
Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
встроенное программное обеспечение счетчика ЦЭ2727У	ПФ6.730.124 ПО	1.1	(0x4DD1h)	CRC16
Программа обеспечения функционирования трехфазного многотарифного счетчика электрической энергии ЦЭ2727У	АБВШ.00720-01 12 26	9.3	0xB804	SUM(0 x 000:0 x 1FFF)+CFGW & 0 x 005F

Уровень защиты ПО счетчика от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню по МИ 3286-2010 – «С».

Влияние программного обеспечения учтено при нормировании метрологических характеристик счетчика.

Схема обозначения вариантов исполнения счетчиков для маркировки при изготовлении:



## Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики счетчиков приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение характеристики
Класс точности (по ГОСТ Р 52322-2005)	1,0
Номинальное напряжение, В	57/100; 100; 220/380; 380
Номинальный или базовый (максимальный) ток, А	1 (2); 5(10); 5(50); 10(100)
Номинальная частота сети, Гц	50
Количество тарифов	от 1 до 8*
Передаточные числа по электрическому испытательному выходу и импульсному выходному устройству, имп/кВт·ч	от 50 до 160 000 *
Стартовый ток (порог чувствительности) (при $U=U_{ном}$ , $\cos \varphi=1$ ), % от $I_{ном}$	0,2
% от $I_b$	0,4

Потребляемая мощность в цепи тока, В·А, не более	0,2
Потребляемая мощность в цепи напряжения, В·А(Вт), не более: - для счетчиков ЦЭ2727У; - для счетчиков ЦЭ2727У (вариант исполнения с интерфейсом EIA485 и модемом обмена данными по силовой сети)	6,0 (2,0) 10 (4,0)
Точность хода часов: - при питании от сети напряжения, с/ 24 ч - при питании от автономного источника, с/36 ч	± 0,5 ± 1,5
Габаритные размеры (высота, ширина, глубина), мм, не более:	294x176,5x137*
Масса, кг, не более	3,0
Средняя наработка на отказ, ч	141 000
Средний срок службы, лет	30
* в зависимости от варианта исполнения	

Условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха, °С от минус 40 до 60
- относительная влажность воздуха, %, не более 90 при 30 °С
- атмосферное давление, мм.рт.ст. (кПа) 537-800 (70-106,7)

Счетчики обеспечивают измерение и отображение текущего значения средней (за 70 с) суммарной активной мощности, протекающей в трех фазах.

Предел допускаемой относительной погрешности измерения текущего значения средней мощности  $\delta_m$  определяется по формуле

$$\delta_m = \pm (\delta_d \pm 0,02 \cdot P_{\max} / P_x), \quad (1)$$

где  $\delta_d$  – допускаемое значение основной погрешности измерения энергии;

$P_x$  – значение измеряемой мощности, Вт;

$P_{\max}$  – значение максимальной мощности, Вт.

Отображение на ЖКИ учтенной электрической энергии производится на шести десятичных разрядах непосредственно в киловатт-часах, а текущее значение средней мощности – на пяти десятичных разрядах в ваттах.

Электрические параметры электрического испытательного выхода и импульсного выходного устройства соответствуют ГОСТ Р 52322-2005.

Счетчики обеспечивают выполнение следующих функций:

- многотарифный учет потребления активной энергии (до 8 тарифов, до 8 временных зон) с возможностью задания льготных графиков тарификации для субботних, выходных и праздничных дней;
- сезонную смену графиков тарификации с заданием дат смены сезонов;
- отображение на ЖКИ электроэнергии, учтенной по каждому из тарифов, значений текущего времени, даты, текущей средней активной мощности;
- ежедневную фиксацию потребленной энергии на запрограммированное время суток;
- ежемесячную фиксацию (на запрограммированное время и дату) и хранение зафиксированных значений учтенной энергии по всем тарифам до 4 месяцев;
- определение получасовой активной мощности и регистрацию суточных графиков получасовой мощности;
- регистрацию максимумов и минимумов получасовых мощностей с фиксацией времени и даты их регистрации;
- фиксацию максимальных значений, а также времени и даты превышений установленного значения получасовой мощности и вывод сигнала о превышении установленной мощности;
- фиксацию времени и даты отключений силовой сети;
- фиксацию времени и даты корректировок памяти счетчика;
- фиксацию времени и даты обмена данными с внешними устройствами обработки данных, например, с ПЭВМ.

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на щиток счетчика офсетным или другим способом и на титульный лист паспорта типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплект поставки счетчика приведен в таблице 3

Таблица 3

Наименование	Количество
Счетчик электрической энергии ЦЭ2727У	1 шт.
Паспорт	1 экз.
Коробка упаковочная	1 шт.
Методика поверки	1 экз.
Комплект документации по среднему ремонту *	1 экз.
Протокол обмена для интерфейса EIA485 *	1 экз.
Комплект принадлежностей для перепрограммирования **	1 экз.

\* Высылается на договорной основе по требованию организаций производящих регулировку и поверку счетчиков.  
\*\* Высылается на договорной основе по требованию энергосбытовых организаций.

### Поверка

осуществляется в соответствии с документом ЛАФС.411152.005 Д1 «Счетчики электрической энергии трехфазные электронные ЦЭ2727У. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в сентябре 2011 г.

Основные средства поверки:

Установка МТЕ S 3-20.20 для поверки электросчетчиков. Диапазон напряжений (30-75; 75-150; 150-300) В. Диапазон токов (0,012-0,12; 0,12-1,2; 1,2-12; 12-80; 80-120) А Выходная мощность 600 В·А. В составе счетчик эталонный SRS 121.3 Погрешность измерений не более 0,05 %.

### Сведения о методиках (методах) измерений

отсутствуют.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к изделию счетчик электрической энергии трехфазный электронный ТРИО У

ГОСТ Р 52320-2005 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока, часть 11. Общие требования, испытания и условия испытаний».

ГОСТ Р 52322-2005 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока, часть 21. Статические счетчики активной энергии классов точности 1 и 2»

ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».

ГОСТ 8.584-2004 «Счетчики статические активной электрической энергии переменного тока. Методика поверки».

ТУ 4228-005-66036198-2011 «Счетчики электрической энергии трехфазные электронные ЦЭ2727У. Технические условия»

### Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

выполнение государственных учетных операций; осуществление торговли и товарообменных операций.

**Изготовитель**

ЗАО «ЛЭМЗ», 198206, г. Санкт-Петербург, Петергофское шоссе, 73  
тел./факс +7(812) 303-53-60, [www.lemzspb.ru](http://www.lemzspb.ru) +7 (812) 303- 53-56 e-mail: [smirnyh@lemzspb.ru](mailto:smirnyh@lemzspb.ru)

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева», зарегистрирован в Государственном реестре под № 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) .

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии

Е.Р. Петросян

М.П.

«\_\_\_\_\_»\_\_\_\_\_2011 г.