

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 и реактивной энергии, протекающей в трехфазных трех- и четырех- проводных сетях переменного тока, в том числе дифференцированно по времени суток, дням недели и программируемым сезонам года.

Описание средства измерений

Принцип работы счетчиков основан на преобразовании мгновенных значений входных сигналов тока и напряжения в цифровую форму с последующим вычислением значений протекающей активной и реактивной мощности в измеряемой сети. Вычисления выполняются с помощью специализированного быстродействующего микропроцессора в соответствии со встроенным программным обеспечением.

Счетчики являются многофункциональными микропроцессорными устройствами, реализованными с применением специализированных интегральных микросхем.

Дополнительный микропроцессор в структуре счетчика обеспечивает, в соответствие с конфигурируемой встроенной программой, учет и хранение в энергонезависимой памяти данных по тарифному учету энергии, формирует информационные массивы профилей по учету активной и реактивной энергии на заданные интервалы фиксации, а также профили протекающей мощности за 30-ти минутные интервалы усреднения, ведет журналы событий о эксплуатационных режимах и техническом состоянии счетчика, управляет выводом информации на электронный дисплей и обеспечивает обмен данными с внешними устройствами через цифровые интерфейсы.

Электронный блок счетчика содержат следующие основные функциональные узлы:

- измерительные датчики тока в цепях тока;
- резистивные делители напряжения в цепях напряжения;
- вычислитель текущей активной и реактивной мощности на базе специализированной микросхемы,
- программируемый микропроцессорный блок тарификации и управления учетом, хранением и информационным обменом данными;
- встроенные часы и календарь реального времени,
- электронный счетный механизм с дисплеем на жидкокристаллических индикаторах (далее - ЖКИ) и энергонезависимой памятью;
- импульсные испытательные выходные устройства для поверки счетчика;
- светодиодные индикаторы функционирования счетчика;
- технологический электрический интерфейс или оптический порт для ввода/вывода программируемых параметров счетчика;
- цифровой интерфейс обмена данными с внешними устройствами или встраиваемый модем обмена данными (далее – модем);
- блок питания узлов и схем счетчика;
- автономный источник питания для поддержания непрерывного хода часов.

Опционально блок может содержать релейный выход (выходы) для включения или отключения внешних устройств по запрограммированному в счетчике алгоритму, а также импульсные входы для приема, обработки и отображения поступающей в виде телеметрических импульсов информации от внешних измерительных устройств;

В зависимости от конструкции корпуса счетчики выполнены в виде электронного модуля (или нескольких электронных модулей) со смонтированными на них компонентами электрической схемы, который соединен с клеммной колодкой счетчика и размещен внутри пластмассового корпуса.

Корпус счетчика, состоящий из цоколя, кожуха и крышки клеммной колодки, предусматривает возможность раздельного навешивания пломб госповерителя и энергосбытовой организации.

Конструкция корпуса обеспечивает степень защиты от попадания пыли и влаги IP52 по ГОСТ 14254-96.

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

- по виду измеряемой энергии (активной, активной и реактивной) и классу точности измерения;
- по типу подключения к сети: для непосредственного подключения (прямоточные), или через измерительные трансформаторы тока, или через измерительные трансформаторы тока и напряжения (трансформаторные);
- по значениям номинального (базового) тока и номинального напряжения;
- по типу встраиваемых в счетчик интерфейсов и модемов для обмена с внешними устройствами, а также наличию управляющих реле и импульсных входов.

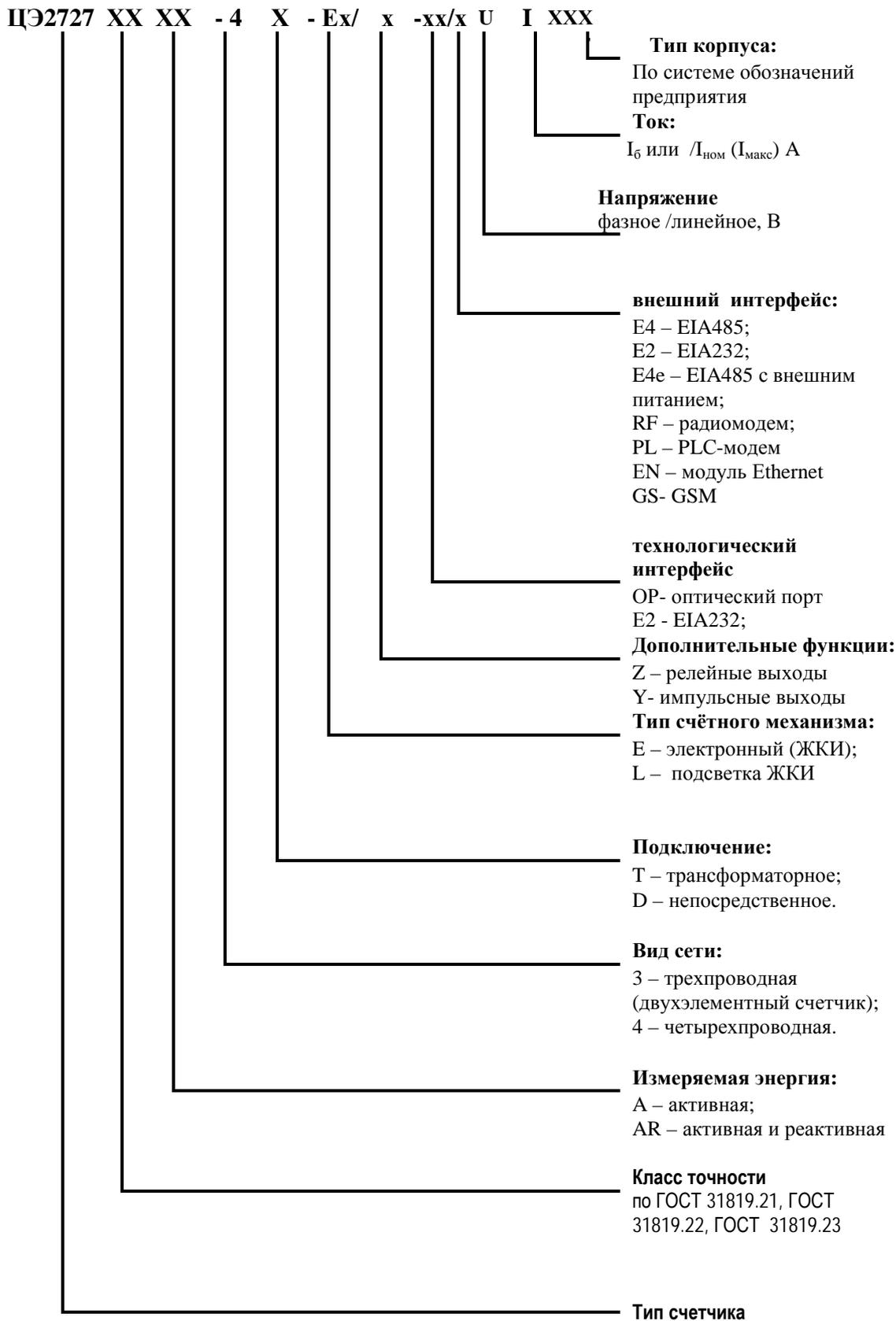
Счетчики могут выпускаться в корпусах различного вида, предназначенных для установки счетчиков на вертикальную плоскость винтами или в специализированные шкафы с рейкой ТН35.

Счетчики предназначены для эксплуатации внутри закрытых помещений или в закрытых защитных шкафах, ослабляющих прямое воздействие влияющих факторов окружающей среды на счетчик.

Общий вид базового варианта счетчика и места клеймения после поверки:



Структурная схема обозначения вариантов исполнения счетчиков электрической энергии трехфазных электронных ЦЭ2727У



Пример полной записи счетчика электрической энергии трехфазного электронного четырехпроводного, для учета активной и реактивной энергии, класса точности по измерению активной энергии 0,5S и реактивной энергии по классу точности 1,0, трансформаторного включения, имеющего 2 релейных выхода и один импульсный вход, оснащенного электронным счетным механизмом с подсветкой, с внешним интерфейсом EIA485 и технологическим оптопортом, рассчитанного на номинальное напряжение в сети 57,7/100 В и номинальный ток 5 А (максимальный ток 10 А), в прямоугольном корпусе (G07):

«Счетчик электрической энергии трехфазный электронный
ЦЭ2727У 0,5/1.0AR – 4Т – EL- Y/Z2 – E4/OP 57,7/100В, 5(10)А - G07
ТУ 4228-00559483005-2015».

Упрощенная запись варианта исполнения на щитке:
ЦЭ2727У – 0,5AR – 4Т – EL-Y/Z2 – E4/OP

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.

Программа для функционального обеспечения счетчика заносится в процессе производства в дополнительный контроллер счетчика и не может быть изменена пользователем без нарушения пломб, навешиваемых на счетчик и снятия аппаратной защиты на электронном блоке.

Изменение программируемых параметров и конфигурации программного обеспечения счетчика защищено паролями двух уровней, факты изменения программы фиксируются в электронном журнале событий счетчика.

Идентификационные данные программного обеспечения счетчика представлены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	Для варианта счетчика, позволяющего учет активной и реактивной энергии	Для варианта счетчика, позволяющего учет активной энергии
Идентификационное наименование ПО	ЛАФС.00442-01	АБВШ.00720-01 12 26
Номер версии (идентификационный номер) ПО	9.3-Х*	9.3
Цифровой идентификатор ПО	0х 0E1A**	0х В804

где:

*Х ≥ 2

** для версии 9.3-2

Уровень защиты программного обеспечения счетчика «ЦЭ272У» от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует «высокому» в соответствии Р 50.2.077-2014.

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

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

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики счетчиков приведены в таблице 2.
Таблица 2

Наименование характеристики	Значение характеристики
Класс точности для активной энергии (по ГОСТ 31819.22-2012) (по ГОСТ 31819.21-2012)	0,5S 1
Класс точности для реактивной энергии (по ГОСТ 31819.23-2012)	1,0; 2,0
Номинальное напряжение, В	57/100; 100; 230/400; 400
Номинальный или базовый (максимальный) ток, А	5(10); 5(50); 5(60); 10(100); 5(100)
Номинальная частота сети, Гц	50; 60
Максимальное количество программируемых тарифов, не менее	4*
Передаточные числа по электрическому испытательному выходу и импульсному выходному устройству, имп/кВт·ч	от 50 до 32000 *
Стартовый ток (порог чувствительности) (при $U=U_{ном}$, $\cos \varphi=1$), % от $I_{ном}$ для класса 0,5S (1,0) % от I_b	0,1 (0,2) 0,4
Потребляемая мощность в цепи тока, В·А, не более: - для счетчиков непосредственного подключения - для счетчиков трансформаторного подключения	0,2 1,0
Потребляемая мощность в цепи напряжения, В·А(Вт), не более: - для счетчиков с EIA485; - для счетчиков с модемом передачи данных	8,0 (2,0) 10 (5,0)
Точность хода часов: - при питании от сети напряжения, с/ 24 ч - при питании от автономного источника, с/36 ч - температурный коэффициент, с/°C/24 ч	$\pm 0,5$ $\pm 1,5$ $\leq 0,1$
Габаритные размеры (высота, ширина, глубина)*, мм, не более: - для плоского корпуса - для корпуса на DIN-рейку (ТН35)	294x173x136 128 x 158 x 74
Масса, кг, не более	1,5
Средняя наработка на отказ, ч Средний срок службы, лет	141 000 30
* Может изменяться по требованию заказчика	

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)

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 ЛАФС.411152.005Д1	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 ремонт, регулировку и поверку счетчиков.	
** Высылается на договорной основе по требованию энергосбытовых организаций.	

Поверка

осуществляется по документу ЛАФС.411152.005Д1 «Счетчики электрической энергии трехфазные электронные ЦЭ2727У. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в апреле 2015 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 % (госреестр №59003-14).

Сведения о методиках (методах) измерений

отсутствуют.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к счетчикам электрической энергии трехфазным электронным ЦЭ2727У

ГОСТ 31818.11-2012 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Общие требования, испытания и условия испытаний. Часть 11. Счетчики электрической энергии».

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

ГОСТ 31819.22-2012 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S».

ГОСТ 31819.23-2012 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии».

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

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

МИ 1940-88 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений силы переменного электрического тока от $1 \cdot 10^{-8}$ до 25 А в диапазоне частот от 20 до $1 \cdot 10^6$ Гц.

ГОСТ Р 8.648-2008 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.

ГОСТ 8.551-2013 ГСИ. Государственный специальный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений электрической мощности и коэффициента мощности в диапазоне частот от 40 до 20000 Гц.
ТУ 4228-00559483005-2015 «Счетчики электрической энергии трехфазные электронные ЦЭ2727У. Технические условия»

Изготовитель

ООО «НПК «ЛЭМЗ», 198206, г. Санкт-Петербург, Петергофское шоссе, 73
ИНН 7807394349
тел./факс +7(812) 332-36-84,
lemz-metrolog@bk.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 .
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.