

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Счётчики электрической энергии однофазные электронные ПУЛЬСАР 1

Назначение средства измерений

Счётчики электрической энергии однофазные электронные ПУЛЬСАР 1 (далее - счётчики) предназначены для измерения и учета в одно- или многотарифном режиме активной и реактивной электрической энергии в соответствии с требованиями ГОСТ 31818.11-2012, ГОСТ 31819.21-2012, ГОСТ 31819.23-2012, измерений показателей качества электрической энергии в соответствии с требованиями ГОСТ 30804.4.30-2013 в однофазных двухпроводных электрических сетях переменного тока частотой 50 Гц.

Описание средства измерений

Принцип действия счётчиков основан на измерении входных сигналов напряжения и силы переменного тока с помощью аналого-цифровых преобразователей и их перемножении с последующей обработкой с помощью специализированного контроллера.

Счётчики могут быть использованы автономно или в составе автоматизированных систем контроля и учета электроэнергии (далее - АСКУЭ) (для счётчиков с цифровым интерфейсом).

Счётчики построены на базе цифрового сигнального процессора (DSP) со встроенным аналого-цифровым преобразователем, который производит преобразование сигналов, поступающих на его входы от датчиков тока и напряжения в цифровой код. В качестве датчика тока используется шунт, имеющий незначительную линейную погрешность и токовый трансформатор (для счётчиков с двумя каналами измерения тока), а в качестве датчика напряжения – резистивный делитель, включенный в параллельную цепь счётчика.

Счётчики выпускаются в исполнении для установки внутри помещений (либо в местах, имеющих дополнительную защиту от влияния окружающей среды).

По способу крепления счётчики выпускаются для установки на DIN-рейку, на плоскость и с универсальным креплением.

В счётчиках с жидкокристаллическим индикатором (далее ЖКИ) для хранения измеренных величин имеется энергонезависимая память. Выбор отображаемой информации на ЖКИ осуществляется при помощи кнопки или автоматически по кольцу через заданное пользователем время.

Возможны следующие варианты модификации счётчиков:

- ПУЛЬСАР 1 – однотарифный счётчик с ЖКИ или с электромеханическим отсчётным устройством с шести- или семиразрядным суммирующим устройством;
- ПУЛЬСАР 1Т – многотарифный счётчик с ЖКИ и цифровым интерфейсом.

Счётчики с двумя каналами измерения тока сравнивают значения активных энергий, проходящих по каналам «фазы» и каналу «нейтрали». Если значение активной энергии по каналу «нейтрали» оказывается выше, чем по каналу «фазы» более чем на величину гистерезиса, то базовым принимается канал «нейтрали». В этом случае суммирование энергии ведется по данному каналу.

Учет активной энергии ведется независимо от направления тока (по модулю).

Счётчики имеют следующие модификации для учета активной и реактивной энергии:

- «1» - учет потребленной активной энергии с классом точности 1;
- «1/1» - учет потребленной активной энергии с классом точности 1 и реактивной энергии в квадрантах Q1 и Q4 с классом точности 1;
- «1/2» - учет потребленной активной энергии с классом точности 1 и реактивной энергии в квадрантах Q1 и Q4 с классом точности 2.

Учет энергии в многотарифных счетчиках обеспечивается по четырем тарифам, различным для рабочих, субботних, воскресных и праздничных дней, в двенадцати сезонах.

Переключение тарифов производится внутренними часами реального времени. Ход часов при отсутствии питания обеспечивается с помощью встроенной литиевой батареи в течение 16 лет. Часы реального времени имеют внутреннюю термкоррекцию.

Счётчики имеют различные варианты цифровых интерфейсов. С помощью цифровых интерфейсов можно получать информацию об измеренных величинах, как в реальном времени, так и об архивных параметрах, хранящихся в базе данных счётчиков. Возможны следующие виды интерфейсов:

- «0» - без интерфейса;
- «1» - RS485;
- «2» - M-bus;
- «3» - радиоканал (RF);
- «4» - PLC;
- «5» - оптопорт;
- «6» - GSM/GPRS.

В зависимости от модификации многотарифные счётчики ведут базу данных о потребленной энергии и параметрах сети разного состава и объема:

- журнал параметров сети (действующее значение напряжения и тока, активная, реактивная и полная мощности, частота сети и температура) с интервалом автоматического сохранения 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30, 60, 120, 240 минут;
- профиль активной (реактивной) мощности с временем интегрирования 60 минут;
- данные по активной (реактивной) энергии отдельно по тарифам и суммарно на начало месяца;
- потребленная активная (реактивная) энергия отдельно по тарифам и суммарно за месяц;
- зафиксированные показания активной (реактивной) энергии на начало суток;
- журнал событий;
- журнал качества сети.

В зависимости от модификаций счётчики могут измерять следующие параметры электрической энергии:

- активная (реактивная) потребленная электроэнергия отдельно по каждому тарифу;
- действующее значение силы переменного тока в канале «фазы» и канале «нейтрали»;
- действующее значение напряжения переменного тока;
- активная (реактивная) мгновенная мощность по каналу «фазы» и каналу «нейтрали»;
- коэффициент мощности ($\cos \varphi$) по каналу «фазы» и каналу «нейтрали»;
- значение частоты переменного тока;
- температура внутри корпуса.

В счётчиках имеется оптический испытательный выход. Испытательный выход может работать в одном из режимов:

- телеметрический выход активной энергии. Данный режим устанавливается после включения питания;
- поверочный выход активной энергии;
- телеметрический выход реактивной энергии (только для счётчиков с измерением реактивной энергии);
- поверочный выход реактивной энергии (только для счётчиков с измерением реактивной энергии);
- выход частоты 512 Гц для проверки точности хода часов (только для многотарифных счётчиков).

Переключение между режимами производится по интерфейсу с помощью программы-конфигуратора.

Конструкция предусматривает возможность пломбирования корпуса счётчика навесными пломбами после его поверки и наклеивается гарантийная наклейка. Кроме того, защита счётчика обеспечивается несколькими уровнями паролей для разделения доступа к параметрам и данным, хранящимся в счётчиках, электронной пломбой вскрытия счётчиков и датчиком магнитного поля.

Структура условного обозначения счётчиков приведена на рисунке 1.

ПУЛЬСАР 1XX - X/X - XX/XXX - X - X - XX

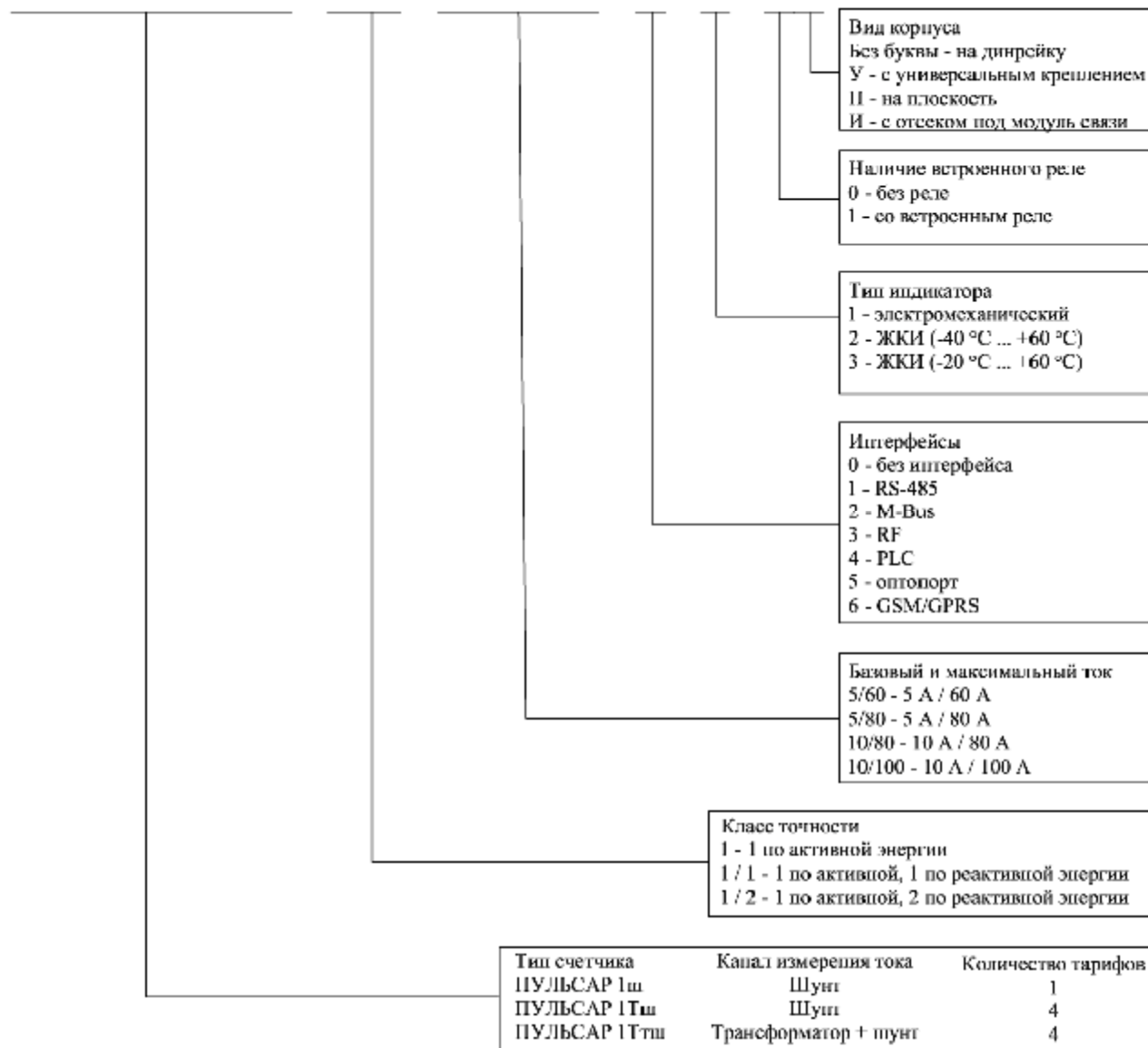
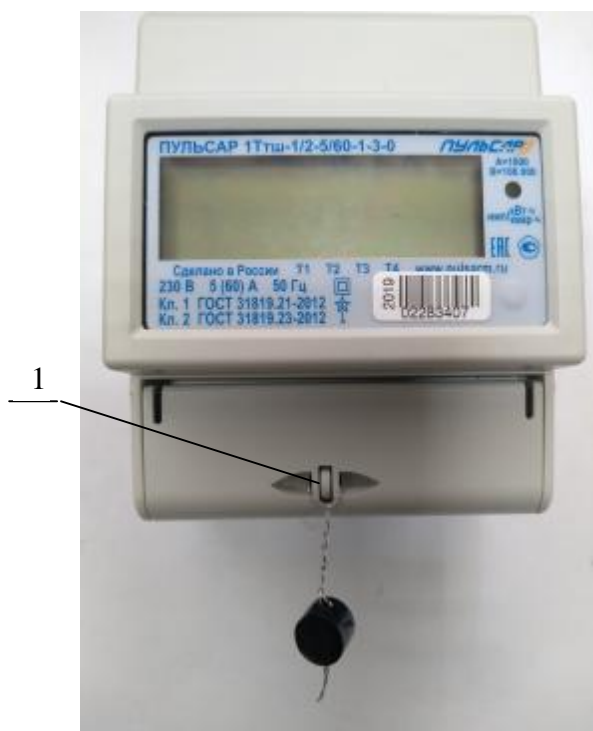
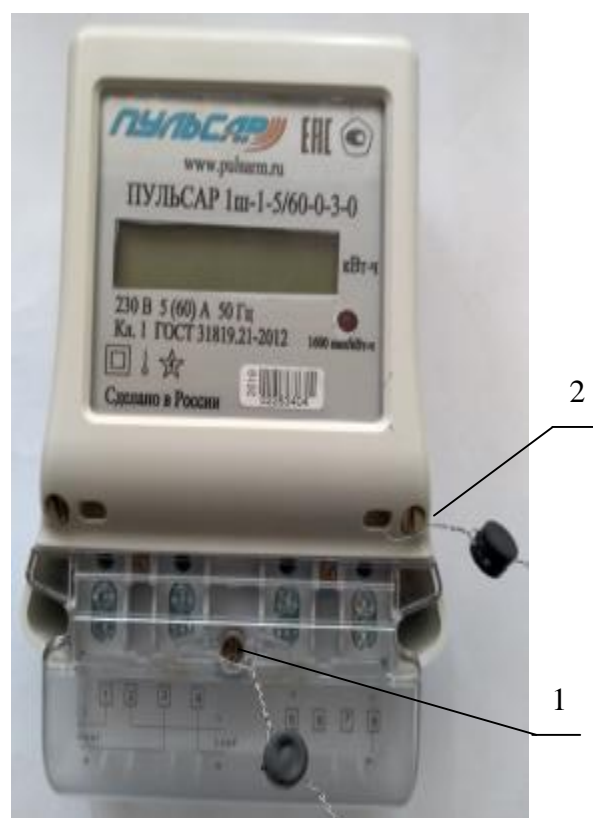


Рисунок 1 - Структура условного обозначения счётчиков

Общий вид и схемы пломбирования счетчиков приведены на рисунке 2.

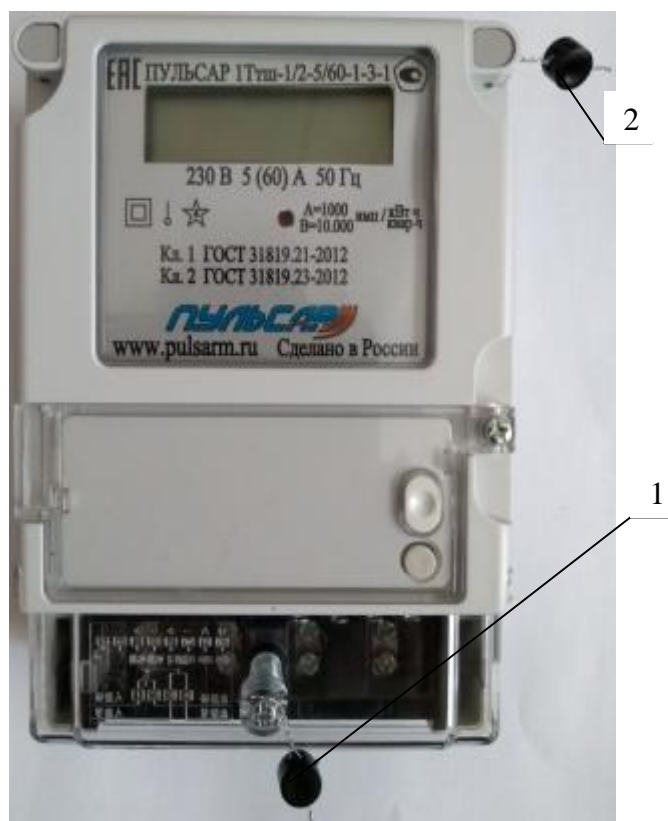


а) Счётчик в корпусе с установкой на дин-рейку



б) Счётчик в корпусе с установкой на плоскость

в) Счётчик в корпусе универсальной установки



г) Счётчик в корпусе с установкой на плоскость

1. Место пломбирования от несанкционированного доступа
2. Место нанесения знака поверки

Рисунок 2 - Общий вид и схемы пломбировки счетчиков

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее - ПО) счётчиков состоит из внутреннего и внешнего.

Встроенное ПО записывается в энергонезависимую память на стадии производства. Встроенное ПО является метрологически значимым.

Влияние ПО на точность показаний счётчиков находится в границах, обеспечивающих метрологические характеристики, указанные в таблице 2.

Для настройки и поверки счётчиков предусмотрено внешнее инструментальное ПО «ElectroMeterConfig». Данное ПО не является метрологически значимым.

Идентификационные данные встроенного ПО, установленного в счётчиках приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные (признаки) | Значение | | | | | |
|--|--|---------------------------------|-------------------|--|---------------------------------|-------------------|
| | ПУЛЬСАР 1Тш | | | ПУЛЬСАР 1Тш | | |
| Идентификационное наименование ПО | Базовая версия (только активная энергия) | С измерением реактивной энергии | С реле отключения | Базовая версия (только активная энергия) | С измерением реактивной энергии | С реле отключения |
| Номер версии ПО (идентификационный номер), не ниже | 01.XX | 02.XX | 03.XX | 04.XX | 05.XX | 06.XX |
| Цифровой идентификатор ПО | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 |
| номер версии ПО состоит из 2 полей: 01...06 – модификация счётчика Пульсар 1; XX – вариант исполнения. | | | | | | |

Метрологические характеристики нормированы с учетом влияния программного обеспечения.

Уровень защиты ПО и измерительной информации от преднамеренных и непреднамеренных изменений в соответствии с Р 50.2.077-2014 – «средний».

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики счетчиков представлены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 - Метрологические характеристики

| Наименование характеристики | Значение |
|--|------------------------------|
| Класс точности при измерении активной электрической энергии (по ГОСТ 31819.21-2012): - одностарифный счетчик - многотарифный счетчик | 1 1 |
| Классы точности при измерении реактивной энергии (по ГОСТ 31819.23-2012): - многотарифный счетчик | 1, 2 |
| Номинальное напряжение переменного тока $U_{ном}$, В | 230 |
| Номинальное значение частоты сети, Гц | 50 |
| Базовый ток $I_б$, А | 5 или 10 |
| Максимальный ток $I_{макс}$, А | 60; 80; 100 |
| Передаточное число телеметрического/поверочного выхода, имп/кВтж (имп/ кварж) для счетчиков с каналом связи | 1000/10000 500/5000 |
| Передаточное число телеметрического выхода, имп/кВтж для счетчиков без канала связи | 1000, 1600 500, 800 |
| Стартовый ток, А, не менее: - при измерении активной энергии - при измерении реактивной энергии (только для многотарифных счетчиков) | 0,004· $I_б$ 0,005· $I_б$ |

Продолжение таблицы 2

| Наименование характеристики | Значение |
|--|---|
| Цена одного разряда счётного механизма, кВт·ж: младшего: - однотарифный счетчик - многотарифный счетчик старшего: - однотарифный счетчик - многотарифный счетчик | 10^{-1} 10^{-2} $10^4, 10^5$ 10^5 |
| Диапазон измерений силы переменного тока, А | от $0,1 \cdot I_6$ до $I_{\text{макс}}$ |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения силы переменного тока в диапазоне от $0,1 \cdot I_6$ до $I_{\text{макс}}$, % * | $\pm 1,0$ |
| Диапазон измерений напряжения переменного тока, В | от $0,8 \cdot U_{\text{ном}}$ до $1,15 \cdot U_{\text{ном}}$ |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения напряжения переменного тока в диапазоне от $0,8 \cdot U_{\text{ном}}$ до $1,15 \cdot U_{\text{ном}}$, % * | $\pm 1,0$ |
| Диапазон измерений частоты сети, Гц | от 47,5 до 52,5 |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения частоты переменного тока в диапазоне от 47,5 до 52,5 Гц, % * | $\pm 1,0$ |
| Диапазон измерений активной мощности P , Вт | от $(U_{\text{ном}} \cdot 0,05 \cdot I_6)$ до $(U_{\text{ном}} \cdot I_{\text{макс}})$ |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения активной мощности, % *: - при $\cos \varphi = 1$ - при $\cos \varphi = 0,5$ | $\pm 1,0$ $\pm 1,5$ |
| Диапазон измерений реактивной мощности Q для счётчиков модификации ПУЛЬСАР 1, вар | от $(U_{\text{ном}} \cdot 0,05 \cdot I_6)$ до $(U_{\text{ном}} \cdot I_{\text{макс}})$ |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения реактивной мощности для счётчиков модификации ПУЛЬСАР 1, % *: - при $\sin \varphi = 1$ - при $\sin \varphi = 0,5$ | $\pm 2,0$ $\pm 3,0$ |
| Диапазон измерений полной электрической мощности S , В·А | от $(U_{\text{ном}} \cdot 0,05 \cdot I_6)$ до $(U_{\text{ном}} \cdot I_{\text{макс}})$ |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения полной мощности, % * | $\pm 3,0$ |
| Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности суточного хода часов, с/сутки, в нормальных условиях измерений* | $\pm 0,5$ |
| * – средний температурный коэффициент в температурных диапазонах от -40 до +60 °С не более $\pm 0,05$ %/°С. | |

Таблица 3 - Основные технические характеристики счётчиков

| Наименование характеристики | Значение |
|--|----------|
| Количество тарифов (для многотарифных счетчиков) | 4 |
| Длительность хранения информации при отключении питания, лет | 32 |

Продолжение таблицы 3

| Наименование характеристики | Значение |
|--|---|
| Масса, кг, не более: для корпуса на динрейку для корпуса на плоскость для корпуса с универсальным креплением | 0,4 0,5 0,4 |
| Габаритные размеры (высота × длина × ширина), мм, не более: для корпуса на динрейку для корпуса на плоскость для корпуса с универсальным креплением для корпуса с отсеком под модуль связи | 65×100×83 60×170×110 52×200×110 60×170×110 |
| Нормальные условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, % | от +15 до +25 от 30 до 80 |
| Рабочие условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха при температуре плюс 25 °С, %, не более | от -40 до +60 98 |
| Срок службы литиевой батареи, лет, не менее | 16 |
| Средний срок службы, лет, не менее | 32 |
| Средняя наработка на отказ, ч, не менее | 318160 |

Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель счётчиков и титульных листах эксплуатационной документации методом офсетной печати.

Комплектность средства измерений

Комплектность счётчиков приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность счётчиков

| Наименование | Обозначение | Количество |
|--|--------------------------|------------|
| Счётчик электрической энергии однофазный электронный ПУЛЬСАР 1 | ЮТЛИ.422821.001-XX* | 1 шт. |
| Паспорт | ЮТЛИ.422821.001 –XXПС* | 1 экз. |
| Руководство по эксплуатации | ЮТЛИ.422821.001 –XXРЭ* | 1 экз. |
| Методика поверки** | ЮТЛИ.422821.001МП | 1 экз. |
| Программное обеспечение** | «ElectroMeterConfig.exe» | 1 шт. |
| Упаковка | - | |
| Радиолинк | ЮТЛИ.469445.118*** | |
| Конвертер RS485/USB | ЮТЛИ.468359.003*** | |
| <p>* – где XX – исполнение счётчика ** – поставляется по требованию эксплуатирующей организации на компакт диске; *** – поставляется по отдельному договору.</p> | | |

Поверка

осуществляется по документу ЮТЛИ.422821.001МП «Счётчики электрической энергии однофазные электронные ПУЛЬСАР 1. Методика поверки», утвержденному ООО «ИЦРМ» 24.09.2019 г.

Основные средства поверки:

- установка МТЕ для поверки электросчётчиков (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 17750-08);

- частотомер электронно-счетный ЧЗ-84 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 26596-04);

- секундомер СОСпр-2б-2-0000 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 2231-72).

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

Знак поверки наносится давлением на специальную мастику или на навесную пломбу, и (или) на свидетельство о поверке, и (или) в паспорт.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационной документации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к счётчикам электрической энергии однофазным электронным ПУЛЬСАР 1

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 31819.23-2012 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Счетчики статические реактивной энергии

ГОСТ 30804.4.30-2013 Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Методы измерений показателей качества электрической энергии

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

ЮТЛИ.422821.001ТУ «Счётчики электрической энергии однофазные электронные ПУЛЬСАР 1. Технические условия»

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью научно-производственное предприятие «ТЕПЛОВОДОХРАН» (ООО НПП «ТЕПЛОВОДОХРАН»)

ИНН 6230028315

Адрес: 390027, ОБЛАСТЬ РЯЗАНСКАЯ, ГОРОД РЯЗАНЬ, УЛИЦА НОВАЯ, ДОМ 51В

Телефон: +7 (4912) 24-02-70

Факс: +7 (4912) 24-04-78

E-mail: info@pulsarm.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Испытательный центр разработок в области метрологии» (ООО «ИЦРМ»)

Адрес: 117546, г. Москва, Харьковский проезд, д. 2, этаж 2, пом. I, ком. 35,36

Телефон: +7 (495) 278-02-48

E-mail: info@ic-rm.ru

Аттестат аккредитации ООО «ИЦРМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311390 от 18.11.2015 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « ____ » _____ 2019 г.