УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «16» августа 2022 г. № 2029

Регистрационный № 76979-19

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 и активной, реактивной и полной электрической мощности.

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 счетчиков 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 счетчиков с двумя каналами измерения тока), а в качестве датчика напряжения – резистивный делитель, включенный в параллельную цепь счётчика.

Счётчики выпускаются в двух исполнениях в зависимости от установки:

– в корпусе для установки внутри помещений (либо в местах, имеющих дополнительную защиту от влияния окружающей среды) с вариантом установки на дин-рейку или с универсальным креплением;

– в корпусе для наружной установки (устанавливаются на опору линии электропередачи или на отводящих к потребителю силовых проводах) – корпус сплит (с раздельной архитектурой).

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 1xx – однотарифный счётчик с ЖКИ или с электромеханическим индикатором с шести- или семиразрядным суммирующим устройством;

– ПУЛЬСАР 1Тхх – многотарифный или многофункциональный счётчик с ЖКИ и цифровыми интерфейсами;

Примечание – где хх «ш» - для счетчиков с одним каналом измерения тока, «тш» - для счетчиков с двумя каналами измерения тока.

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.

Счётчики имеют следующие модификации для учета активной и реактивной энергии:

– «1» - учет потребленной активной энергии по модулю (независимо от направления) с классом точности 1;

– «1/1К» - учет активной энергии по модулю (независимо от направления) с классом точности 1 и реактивной энергии в квадрантах Q1 и Q4 с классом точности 1;

– «1/2К» - учет активной энергии по модулю (независимо от направления) с классом точности 1 и реактивной энергии в квадрантах Q1 и Q4 с классом точности 2;

– «1/1Д» - учет потребленной и выданной активной энергии с классом точности 1 и реактивной энергии в квадрантах Q1, Q2, Q3 и Q4 с классом точности 1;

– «1/2Д» - учет потребленной и выданной активной энергии с классом точности 1 и реактивной энергии в квадрантах Q1, Q2, Q3 и Q4 с классом точности 2.

Учет энергии в многотарифных и многофункциональных 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 термокоррекцию.

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» - RS-485;
– «2» - M-Bus;
– «3» - радиоканал LoRa;
– «4» - PLC;
– «5» - оптопорт;
– «6» - GSM/GPRS;
– «7» - NB-IoT;
– «8» - Ethernet;
– «9» - Пульсар IoT;
– «A» - PLC/RF.

В зависимости от модификации многотарифные и многофункциональные счётчики ведут базу данных разного состава и объема:

– журнал параметров сети;
– часовой, суточный и месячный архивы по активной и реактивной энергии;
– профиль мощности с переменным временем интегрирования;
– журнал событий;
– журнал качества сети.

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

- активная (реактивная) электроэнергия;
- действующее значение силы переменного тока в канале «фазы» и канале «нейтрали»;
- действующее значение напряжения переменного тока;
- активная, реактивная и полная мгновенная мощность по каналу «фазы» и по каналу «нейтрали»;
- коэффициент мощности (cos φ) по каналу «фазы» и по каналу «нейтрали»;
- значение частоты переменного тока.

В счётчиках имеются один или два оптических испытательных выхода. 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 счетчиков).

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

Конструкция предусматривает возможность пломбирования корпуса счётчика навесными пломбами после его поверки. 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.

Заводской номер наносится на маркировочную наклейку типографским методом в виде цифрового кода, состоящего из арабских цифр.

Структура условного обозначения счётчиков приведена на рисунке 1.

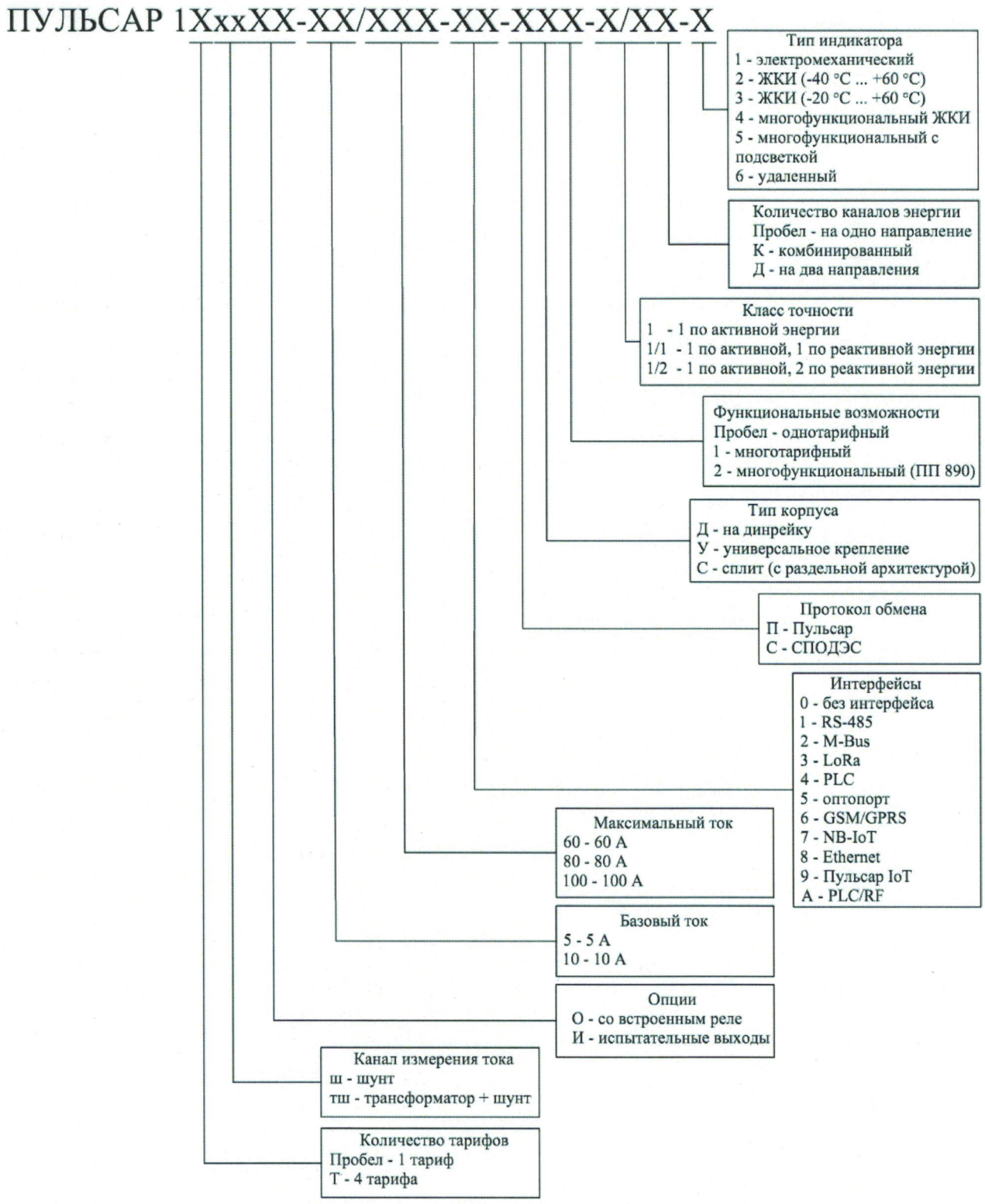
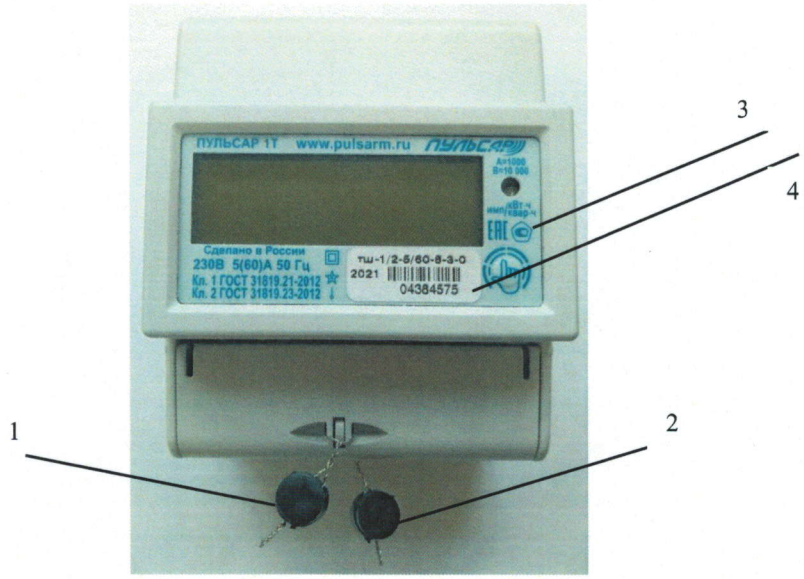
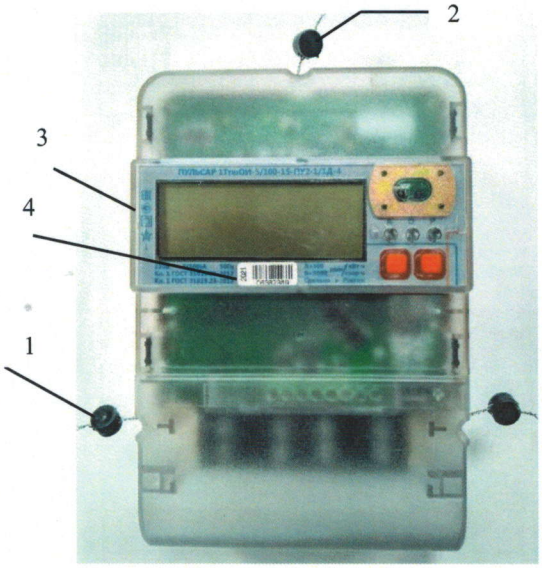


Рисунок 1 – Структура условного обозначения счётчиков

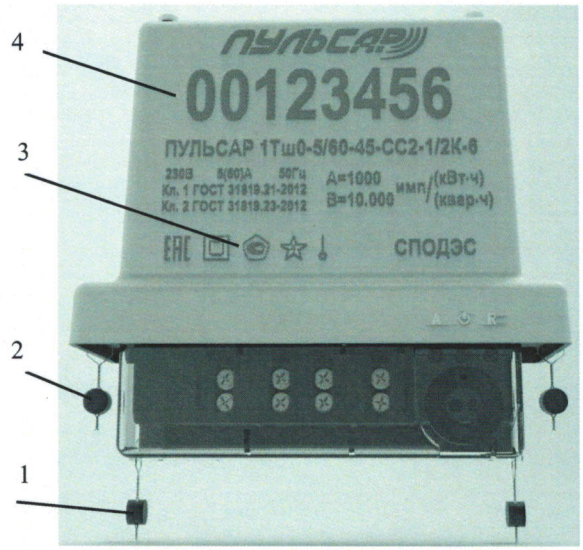
Общий вид счётчиков с указанием мест пломбирования, места нанесения знака утверждения типа, места нанесения заводского номера, места нанесения знака поверки представлен на рисунке 2.



а) Счётчик в корпусе с установкой на дин-рейку



б) Счётчик в корпусе с универсальным креплением



в) Счётчик в корпусе сплит (с раздельной архитектурой)

1. Место пломбирования от несанкционированного доступа
2. Место нанесения знака поверки
3. Место нанесения знака утверждения типа
4. Место нанесения заводского номера

Рисунок 2 - Общий вид и схемы пломбировки счётчиков, места нанесения знака утверждения типа, места нанесения заводского номера, места нанесения знака поверки

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее - ПО) счётчиков состоит из встроенного 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 ПО «DeviceAdjuster.exe». Данное ПО не является метрологически значимым.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные встроенного ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение								
	ПУЛЬСАР 1ш, ПУЛЬСАР 1Тш			ПУЛЬСАР 1тш, ПУЛЬСАР 1Ттш			ПУЛЬСАР 1Ттш многофункциональный		
Идентификационное наименование ПО	Базовая версия	С измерением реактивной энергии	С реле отключения	Базовая версия	С измерением реактивной энергии	С реле отключения	Базовая версия	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	07.XX	08.XX	09.XX
Цифровой идентификатор ПО	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	CRC16	CRC16	CRC16	CRC16	CRC16	CRC16	CRC16	CRC16	CRC16
Примечание - номер версии ПО состоит из 2 полей: 01…09 – модификация счётчика ПУЛЬСАР 1 в соответствии с нумерацией версий ПО; XX – вариант исполнения, в соответствии с конструкторской документацией.									

Метрологические характеристики нормированы с учетом влияния встроенного 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 счётчиков 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)	1
Классы точности при измерении реактивной энергии (по ГОСТ 31819.23-2012) для многотарифных и многофункциональных счетчиков	1, 2

Наименование характеристики	Значение
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, для счетчиков с каналом связи, имп/кВт·ч (имп/квар·ч)	1000/10000 500/5000
Передаточное число телеметрического выхода, для счетчиков без канала связи, имп/кВт·ч (имп/квар·ч)	800, 1600
Стартовый ток, А, не менее: – при измерении активной энергии – при измерении реактивной энергии (для многотарифных и многофункциональных счетчиков): – для класса точности 1 – для класса точности 2	 $0{,}004 \cdot I_б$ $0{,}004 \cdot I_б$ $0{,}005 \cdot I_б$
Цена одного разряда счётного механизма, кВт·ч (квар·ч): младшего: – однотарифный счетчик – многотарифный и многофункциональный счетчик старшего: – однотарифный счетчик – многотарифный и многофункциональный счетчик	 10^{-2}, 10^{-1} 10^{-2} 10^{4}, 10^{5} 10^{5}
Диапазон измерений силы переменного тока, А [3]	от $0{,}1 \cdot I_б$ до $I_{макс}$
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений силы переменного тока, % [1) 3)]	±0,5
Диапазон измерений напряжения переменного тока, В [3]	от $0{,}8 \cdot U_{ном}$ до $1{,}25 \cdot U_{ном}$
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений напряжения переменного тока, % [1) 3)]	±0,5
Диапазон измерений установившегося отклонения напряжения переменного тока, % [4)]	от -20 до +25
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений установившегося отклонения напряжения переменного тока, % [1) 4)]	±0,5
Диапазон измерений отрицательного отклонения напряжения переменного тока $\delta U_{(-)}$, % [4)]	от 0 до 20
Диапазон измерений положительного отклонения напряжения переменного тока $\delta U_{(+)}$, % [4)]	от 0 до 25
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений положительного и отрицательного отклонения напряжения переменного тока, % [1) 4)]	±0,5
Диапазон измерений частоты сети, Гц [3]	от 42,5 до 57,5
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока в нормальных условиях измерений, Гц [3]	±0,05
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока в температурном диапазоне рабочих условий измерений, Гц [3]	±0,2
Диапазон измерений коэффициента мощности	от -1 до +1

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений коэффициента мощности [1]	±0,02
Диапазон измерений активной электрической мощности P, Вт [3]	от ($U_{ном}$·0,1·$I_б$) до ($U_{ном}$·$I_{макс}$) $cos\ \varphi$ = 0,5; 1
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений активной электрической мощности, % [1] [2] [3]: – при $cos\ \varphi$=1 – при $cos\ \varphi$=0,5	 ±(1,0+4 Вт/$P_{уст}$·100) [5] ±(1,5+4 Вт/$P_{уст}$·100) [5]
Диапазон измерений реактивной электрической мощности Q, вар [3]	от ($U_{ном}$·0,1·$I_б$) до ($U_{ном}$·$I_{макс}$) $sin\ \varphi$ = 0,5; 1
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений реактивной электрической мощности, % [1] [2] [3]: – при $sin\ \varphi$=1 – при $sin\ \varphi$=0,5	 ±(2,0+4 вар/$Q_{уст}$·100) [6] ±(3,0+4 вар/$Q_{уст}$·100) [6]
Диапазон измерений полной электрической мощности S, В·А [3]	от ($U_{ном}$·0,1·$I_б$) до ($U_{ном}$·$I_{макс}$)
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений полной электрической мощности, % [1] [2] [3]	±(3,0+4 В·А/$S_{уст}$·100) [7]
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности суточного хода часов, с/сутки, в нормальных условиях измерений [3]	±0,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности суточного хода часов, с/сутки, в температурном диапазоне рабочих условий измерений; [3]	±3,0

[1] Средний температурный коэффициент в температурных диапазонах от -40 до +15 °С не включ. и свыше +25 до +60 °С не более 0,05 %/°С.
[2] Усреднение на интервале 1 с.
[3] Для многотарифных и многофункциональных счетчиков.
[4] Для многофункциональных счетчиков.
[5] $P_{уст}$ – эталонное значение активной электрической мощности = $U·I·cos\ \varphi$, Вт.
[6] $Q_{уст}$ – эталонное значение реактивной электрической мощности = $U·I·sin\ \varphi$, вар.
[7] $S_{уст}$ – эталонное значение полной электрической мощности = $U·I$, В·А.

Таблица 3 – Основные технические характеристики счётчиков

Наименование характеристики	Значение
Количество тарифов: - для однотарифных - для многотарифных и многофункциональных счетчиков	 1 4
Длительность хранения информации при отключении питания, лет	32
Масса, кг, не более: – в корпусе с установкой на дин-рейку – в корпусе с универсальным креплением – в корпусе сплит (с раздельной архитектурой)	 0,4 0,6 1,2
Габаритные размеры (высота×длина×ширина), мм, не более: – в корпусе с установкой на дин-рейку – в корпусе с универсальным креплением – в корпусе сплит (с раздельной архитектурой)	 65×100×83 65×185×115 92×180×180

Наименование характеристики	Значение
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 +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 типографским методом или методом лазерной печати и на титульные листы 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.
Руководство по эксплуатации	ЮТЛИ.422821.001-XXРЭ*	1 экз.
Методика поверки**	-	1 экз.
Программное обеспечение**	«DeviceAdjuster.exe»	1 шт.
Упаковка	-	1 шт.
Радиолинк	ЮТЛИ.469445.118***	1 шт.
Конвертер RS-485/USB	ЮТЛИ.468359.003***	1 шт.
Оптопорт USB	ЮТЛИ.469445.141***	1 шт.
Оптопорт USB-IEC	ЮТЛИ.469445.155***	1 шт.
Фотосчитывающее устройство DIN	ЮТЛИ.469445.125***	1 шт.
Фотосчитывающее устройство IEC	ЮТЛИ.469445.153***	1 шт.
Фотосчитывающее устройство SPLIT	ЮТЛИ.469445.154***	1 шт.
* – где XX – обозначение счётчика в соответствии с конструкторской документацией; ** – поставляется по требованию эксплуатирующей организации на компакт диске; *** – поставляется по отдельному договору.		

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в разделе № 5 «Описание счетчика и принципа его работы» руководства по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений
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. Статические счетчики 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»;

Постановление Правительства Российской Федерации от 16 ноября 2020 г. № 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 14 мая 2015 г. № 575 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений силы переменного электрического тока от $1 \cdot 10^{-8}$ до 100 А в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $1 \cdot 10^{6}$ Гц»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 3 сентября 2021 г. № 1942 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^{9}$ Гц»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 июля 2021 г. №1436 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений электроэнергетических величин в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 июля 2018 г. №1621 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты».

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.

В части вносимых изменений

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ»
(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»)
Адрес: 119530, г. Москва, Очаковское ш., д. 34, пом. VII, комн. 6
Тел.: +7 (495) 481-33-80
E-mail: info@prommashtest.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в Реестре аккредитованных лиц №RA.RU.312126.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Подлинник электронного документа, подписанного ЭП, хранится в системе электронного документооборота Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии.

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 029D109B000BAE27A64C995DDB060203A9
Кому выдан: Лазаренко Евгений Русланович
Действителен: с 27.12.2021 до 27.12.2022

Е.Р.Лазаренко

ДЛЯ ЗАВЕРЕНИЯ КОПИЙ ЭЛЕКТРОННЫХ ДОКУМЕНТОВ № 11

М.п

«17» августа 2022 г.