



Сделано в России



**Счетчики электрической энергии  
трехфазные ПУЛЬСАР**

Руководство по эксплуатации

ЮТЛИ.422863.002-01 РЭ (ред.2)

Регистрационный номер типа 97074-25

## Оглавление

1	Назначение.....	3
2	Технические и метрологические характеристики.....	3
3	Комплектность.....	5
4	Функциональные возможности.....	6
5	Описание счетчика и принцип его работы.....	10
6	Метрологические характеристики.....	12
7	Конструктивные требования.....	15
8	Требования надежности.....	15
9	Требования стойкости к внешним воздействиям.....	15
10	Требования к электромагнитной совместимости.....	15
11	Описание интерфейса пользователя.....	15
12	Указание мер безопасности.....	15
13	Подготовка к использованию.....	16
14	Техническое обслуживание.....	17
15	Поверка.....	17
16	Правила хранения, транспортирования и утилизации.....	18
17	Гарантийные обязательства.....	18
	Приложение А.....	19
	Приложение Б.....	20
	Приложение В.....	24
	Приложение Г.....	26
	Приложение Д.....	28

Настоящее Руководство по эксплуатации (далее РЭ) распространяется на счетчики электрической энергии трехфазные многотарифные ПУЛЬСАР.

## 1 НАЗНАЧЕНИЕ

Счётчики электрической энергии трехфазные многотарифные ПУЛЬСАР (далее - счётчики) предназначены для измерения и учета в многотарифном режиме активной энергии в одном направлении и реактивной электрической энергии в двух направлениях 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 трехфазных трех или четырехпроводных электрических сетях переменного тока частотой 50 Гц.

Счетчики могут быть использованы автономно или в составе автоматизированных систем контроля и учета электроэнергии (АСКУЭ).

Счётчики выпускаются в двух исполнениях:

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

Счетчики соответствуют требованиям ТР ТС 020/2011 и ТР ТС 004/2011. Декларация о соответствии: ЕАЭС N RU Д-РУ.РА04.В.62368/25, принята ООО НПП «ТЕПЛОВОДОХРАН» (390027, г.Рязань, ул.Новая, д.51В, литера Ж, неж. пом. Н2).

## 2 ТЕХНИЧЕСКИЕ И МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 Габаритные чертежи счетчиков приведены в Приложении А. Структура условного обозначения приведена в Приложении Д.

2.2 Основные технические и метрологические характеристики счетчиков приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование характеристики	Значение		
Номинальные фазные / межфазные напряжения переменного тока, В	3×57,7 / 100	3×(120-230) / (208-400)	3×230/400
Классы точности при измерении активной электрической энергии: - ГОСТ 31819.22-2012 - ГОСТ 31819.21-2012	0,2S; 0,5S 1		
Классы точности при измерении реактивной электрической энергии: - ГОСТ 31819.23-2012 - ЮТЛИ.422863.002ТУ	1; 2 0,5 <sup>1)</sup>		
Номинальная частота сети, Гц	50		
Базовый ( $I_б$ ) или номинальный ( $I_{ном}$ ) ток, А	1; 5	5; 10	5; 10
Максимальный ( $I_{макс}$ ) ток, А	1,5; 7,5; 10	7,5; 10; 60; 80; 100	7,5; 10; 60; 80; 100
Передаточное число телеметрического/поверочного выхода, имп./(кВт·ч) (имп./(квар·ч)): - $I_{макс}=1,5$ А - $I_{макс}=7,5$ А; 10 А - $I_{макс}=60$ А - $I_{макс}=80$ А; 100 А	100000/1000000 10000 / 100000 - -	- 3200 / 32000 500 / 5000 300 / 3000	

Продолжение таблицы 1

Наименование характеристики	Значение	
Стартовый ток при измерении активной электрической энергии для классов точности, А, не менее: - 0,2S - 0,5S - 1	$0,001 \cdot I_{\text{НОМ}}$ $0,001 \cdot I_{\text{НОМ}}$ $0,002 \cdot I_{\text{НОМ}} / 0,004 \cdot I_{\text{Б}}$	
Стартовый ток при измерении реактивной электрической энергии для классов точности, А, не менее: - 0,5 <sup>1)</sup> - 1 - 2	$0,001 \cdot I_{\text{НОМ}} / 0,002 \cdot I_{\text{Б}}$ $0,002 \cdot I_{\text{НОМ}} / 0,004 \cdot I_{\text{Б}}$ $0,003 \cdot I_{\text{НОМ}} / 0,005 \cdot I_{\text{Б}}$	
Диапазон измерений силы переменного тока, А	от $0,1 \cdot I_{\text{НОМ(Б)}}$ до $I_{\text{МАКС}}$	
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений силы переменного тока, % <sup>2)</sup>	±0,5	
Диапазон измерений фазного напряжения переменного тока, В	от 45 до 75	от 100 до 287,5
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений фазного напряжения переменного тока, % <sup>2)</sup>	±0,5	
Диапазон измерений установившегося отклонения напряжения переменного тока, %	от -20 до +25	
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений установившегося отклонения напряжения переменного тока, % <sup>2)</sup>	±0,5	
Диапазон измерений отрицательного отклонения напряжения переменного тока $\delta U_{(-)}$ , %	от 0 до 20	
Диапазон измерений положительного отклонения напряжения переменного тока $\delta U_{(+)}$ , %	от 0 до 25	
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений положительного и отрицательного отклонения напряжения переменного тока, % <sup>2)</sup>	±0,5	
Диапазон измерений частоты сети, Гц	от 42,5 до 57,5	
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока в нормальных условиях измерений, Гц	±0,05	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока в температурном диапазоне рабочих условий измерений, Гц	±0,2	
Диапазон измерений коэффициента мощности	от -1 до +1	
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений коэффициента мощности <sup>2)</sup>	±0,02	
Диапазон измерений активной, реактивной и полной электрической мощности, Вт (вар, В·А) <sup>2) 3)</sup>	от $(3 \cdot U_{\text{НОМ}} \cdot 0,05 \cdot I_{\text{НОМ(Б)}})$ до $(3 \cdot U_{\text{НОМ}} \cdot I_{\text{МАКС}})$	
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений активной электрической мощности, для классов точности, % <sup>2) 3)</sup> : - 0,2S; 0,5S - 1	при $\cos\varphi=1$ ±0,5 ±1,0	при $\cos\varphi=0,5$ ±0,6 ±1,5

Продолжение таблицы 1

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений полной мощности для всех классов точности, % <sup>2) 3)</sup>	±3,0
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений реактивной электрической мощности для классов точности, % <sup>2) 3)</sup> : - 0,5; 1,0 - 2,0	при sinφ =1      при sinφ =0,5 ±1,0                    ±1,2 ±2,0                    ±2,4
Диапазон измерений угла фазового сдвига между фазным напряжением и током в диапазоне $0,2 \cdot I_6 \leq I \leq 1,2 \cdot I_6$ и $0,8 \cdot U_{ф.ном} \leq U \leq 1,2 \cdot U_{ф.ном}$ , °	от -180 до +180
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений угла фазового сдвига между фазным напряжением и током, °	±0,5
Диапазон измерений угла фазового сдвига между фазными напряжениями в диапазоне $0,8 \cdot U_{ф.ном} \leq U \leq 1,2 \cdot U_{ф.ном}$ , °	от 0 до 360
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений угла фазового сдвига между фазными напряжениями, ° <sup>4)</sup>	±0,2
Пределы допускаемой основной погрешности хода часов в нормальных условиях, с/сут	±0,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности суточного хода часов, с/сутки, в температурном диапазоне рабочих условий измерений	±3,0

Примечания

- 1) В виду отсутствия класса точности 0,5 в ГОСТ 31819.23-2012, пределы погрешностей при измерении реактивной энергии счетчиков класса точности 0,5 приведены далее.
- 2) Средний температурный коэффициент в температурных диапазонах от -40 до +15 °С и свыше +25 до +70 °С не более 0,05 %/°С.
- 3) Усреднение на интервале 1 с.
- 4) В диапазоне углов между фазами напряжения от 110 ° до 130 ° и от 230 ° до 250 °.

При напряжениях на любой из фаз относительно нейтрали в диапазоне 265...300 В счетчик продолжает нормально функционировать, без нормирования метрологических характеристик.

Датчиками тока являются три трансформатора тока по каждой фазе. Ток в цепи нейтрали определяется математически.

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

### 3 КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки счетчиков указан в таблице 2.

Таблица 2

Наименование	Обозначение
Счетчик электрической энергии трехфазный ПУЛЬСАР	ЮТЛИ.422863.УУУ-ХХ*
Паспорт	ЮТЛИ.422863.УУУ-ХХПС
Руководство по эксплуатации**	ЮТЛИ.422863.УУУ-ХХРЭ
Программное обеспечение**	«DeviceAdjuster.exe»
* – где УУУ-ХХ – исполнение счетчика в соответствии с конструкторской документацией; ** – поставляется по требованию эксплуатирующей организации в электронном виде.	

## 4 ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

Счетчик позволяет вести многотарифный учет потребленной активной энергии и реактивной энергии в квадрантах Q1 (индуктивная нагрузка) и Q4 (емкостная нагрузка) по 4 типам дней в 12 сезонах. Число тарифов равно 4, дискретность установки тарифных зон – 30 минут. Максимальное число временных зон в сутках – 48. Учет ведется раздельно для рабочих, субботних, воскресных и праздничных дней. 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.

Расписание тарифных зон и расписание сезонов является программируемыми параметрами.

Кроме основного тарифного расписания в счетчик можно записать резервное тарифное расписание и задать дату и время его ввода в действие.

Счетчик измеряет значения физических величин, характеризующих электрическую сеть, и может использоваться как датчик параметров, приведенных в таблице 3.

Таблица 3

Параметр	Единица младшего разряда
Активная мощность, пофазно и сумма	0,001 Вт
Полная мощность, пофазно и сумма	0,001 В · А
Реактивная мощность, пофазно и сумма	0,001 вар
Напряжение фазное	0,01 В
Значение силы тока, пофазно	0,0001 А
Положительное отклонение напряжения пофазно	0,01%
Отрицательное отклонение напряжения пофазно	0,01%
Установившееся отклонение напряжения пофазно	0,01%
Коэффициент мощности, пофазно и сумма	0,001
Коэффициент реактивной мощности, пофазно и сумма	0,001
Угол между сигналом тока и напряжения, пофазно	0,1°
Углы между сигналами напряжения пофазно	0,1°
Частота сети	0,01 Гц

Счетчик может использоваться как измеритель показателей качества электрической энергии по параметрам установившегося отклонения напряжения и частоты в соответствии с требованиями ГОСТ 30804.4.30-2013 (класс S).

Счетчик ведет 4 независимых архива, параметры которых приведены в таблице 4.

Таблица 4

Тип архива	Сохраняемые данные	Глубина
С изменяемым временем интегрирования (опция)	Активная энергия и реактивная энергия в квадрантах Q1 и Q4 по сумме тарифов	60 суток (при 30 минутном интервале)
Часовой		124 дня
Суточный	Активная энергия и реактивная энергия в квадрантах Q1 и Q4 раздельно по тарифам	124 дня
Месячный		42 месяца

Счетчик ведет журнал событий на 37 типов событий. Каждый тип события имеет независимый стек глубиной 24 событий. Событие характеризуется временем начала, окончания и статусом. События условно разделены на три группы: критичные (требует немедленной отправки сообщений), события для журнала качества сети и прочие события.

Типы критичных событий (8 событий):

- Вскрытие счетчика;
- Ошибки при самодиагностике;
- Попытка несанкционированного доступа;
- Воздействие магнитного поля;

- Изменение схемы подключения счетчика;
- Наличие тока в фазе А при отсутствии напряжения;
- Наличие тока в фазе В при отсутствии напряжения;
- Наличие тока в фазе С при отсутствии напряжения.

Типы событий качества сети (16 событий):

- Повышение напряжения фазы А выше верхней уставки НДЗ;
- Повышение напряжения фазы А выше верхней уставки ПДЗ;
- Снижение напряжения фазы А ниже нижней уставки НДЗ;
- Снижение напряжения фазы А ниже нижней уставки ПДЗ;
- Повышение напряжения фазы В выше верхней уставки НДЗ;
- Повышение напряжения фазы В выше верхней уставки ПДЗ;
- Снижение напряжения фазы В ниже нижней уставки НДЗ;
- Снижение напряжения фазы В ниже нижней уставки ПДЗ;
- Повышение напряжения фазы С выше верхней уставки НДЗ;
- Повышение напряжения фазы С выше верхней уставки ПДЗ;
- Снижение напряжения фазы С ниже нижней уставки НДЗ;
- Снижение напряжения фазы С ниже нижней уставки ПДЗ;
- Повышение частоты сети выше верхней уставки НДЗ;
- Повышение частоты сети выше верхней уставки ПДЗ;
- Снижение частоты сети ниже нижней уставки НДЗ;
- Снижение частоты сети ниже нижней уставки ПДЗ;

**Примечание:**

**НДЗ – нормально допустимое значение;**

**ПДЗ – предельно допустимое значение.**

Типы прочих событий (13 событий):

- Включение-выключение питания;
- Смена даты-времени;
- Коррекция времени;
- Перезагрузка;
- Самодиагностика успешно;
- Перепрограммирование счетчика;
- Обнуление данных;
- Превышение уставки по току в фазе А;
- Превышение уставки по току в фазе В;
- Превышение уставки по току в фазе С;
- Превышение уставки по мощности в фазе А;
- Превышение уставки по мощности в фазе В;
- Превышение уставки по мощности в фазе С.

Счетчик имеет электронные пломбы – датчик вскрытия корпуса и датчик вскрытия крышки клеммной колодки (опция). Информация о вскрытии сохраняется в журнале событий с указанием даты и времени. Электронные пломбы функционируют в том числе и при отсутствии питания счетчика.

Счетчик имеет датчик магнитного поля со значением модуля вектора магнитной индукции свыше 150мТл (пиковое значение), работающий при наличии напряжения сети. Информация о начале и окончании воздействия магнитного поля заносится в журнал событий.

Счетчик имеет жидкокристаллический индикатор для отображения измеряемых величин. Режимы отображения ЖКИ приведены в Приложении В. Смена режимов индикации происходит автоматически, период смены по умолчанию равен 5 секундам. Перечень режимов индикации и период их смены может программироваться как при эксплуатации, так и при производстве и может быть задан при заказе счетчиков.

В счетчике могут быть установлены один или несколько цифровых интерфейсов из перечня:

- RS-485 с внешним питанием. Для работы интерфейса необходимо подключить внешний источник питания с напряжением питания 8...16 В. Ток потребления от внешнего источника питания – не более 20 мА, типовой – 5 мА. Скорость обмена 9600 Бод, формат 8N1.
- Оптопорт. Скорость обмена 9600 Бод, формат 8N1.
- Радиоканал LoRa или IoT. Счетчик раз в 4 минуты передает маркер со следующей информацией:

- 1) Серийный номер прибора
- 2) Полная версия прибора
- 3) Текущая дата и время
- 4) Текущее показание T1. Энергия активная [кВт\*ч]
- 5) Текущее показание T2. Энергия активная [кВт\*ч]
- 6) Текущее показание T3. Энергия активная [кВт\*ч]
- 7) Текущее показание T4. Энергия активная [кВт\*ч]
- 8) Месячное показание T1. Энергия активная [кВт\*ч]
- 9) Месячное показание T2. Энергия активная [кВт\*ч]
- 10) Месячное показание T2. Энергия активная [кВт\*ч]
- 11) Месячное показание T2. Энергия активная [кВт\*ч]
- 12) Текущие ошибки
- 13) Накопленные ошибки

Счетчики имеют два импульсных оптических выхода. Импульсный выход с маркировкой «А» - конфигурируемый, работает в одном из пяти режимов:

- телеметрический выход активной энергии с передаточным числом А. Данный режим устанавливается после включения питания;
- поверочный выход активной энергии с передаточным числом В;
- телеметрический выход реактивной энергии с передаточным числом А;
- поверочный выход реактивной энергии с передаточным числом В;
- выход частоты 512 Гц для проверки точности хода часов.

Передаточные числа А и В указаны на шильде счетчика.

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

Импульсный выход с маркировкой «Р» работает как телеметрический выход реактивной энергии с передаточным числом А.

Длительность импульсов в телеметрическом режиме – 80 мс; в поверочном режиме – в зависимости от частоты следования импульсов, но не короче 1 мс.

Постоянные счетчика в телеметрическом и поверочном режиме приведены в таблице 5.

Таблица 5

$I_{ном} (I_б) / I_{макс}, А$	Телеметрический режим, имп./((кВт ч) или имп./((квар ч)	Поверочный режим имп./((кВт ч) или имп./((квар ч)
5 / 7,5	3200	32000
5 / 60	500	5000
10 / 100	300	3000

Счетчик поддерживает протокол обмена «Пульсар». Описание протокола можно загрузить с сайта [www.pulsarm.ru](http://www.pulsarm.ru).

Счетчик может эксплуатироваться в составе систем АСКУЭ.

Счетчик имеет 2 уровня доступа для защиты данных (доступ на запись с использованием двух уровней паролей) - и электронную пломбу (датчик вскрытия счетчика). Опционально может устанавливаться электронная пломба – датчик вскрытия крышки клеммной колодки. Информация о вскрытии сохраняется в журнале событий с указанием даты и времени. Электронные пломбы функционируют в том числе и при отсутствии питания счетчика.

Счетчики позволяет производить чтение и запись конфигурационных параметров, приведенных в таблице 6.

Таблица 6

Параметр	Чтение	Запись
Основной календарь нестандартных дней	+	+
Основные тарифные зоны	+	+
Основное расписание сезонов	+	+
Резервный календарь нестандартных дней	-	+
Резервные тарифные зоны	-	+
Резервное расписание сезонов	-	+
Время ввода резервного тарифного расписания	-	+
Системное дата и время	+	+
Уставки по напряжению и частоте	+	+
Уставки по току и по мощности	+	+
Режимы индикации	+	+
Коэффициент коррекции часов	+	-
Режим работы оптического выхода	+	+
Пароль доступа 1 уровня	-	+
Сетевой адрес	+	+

Счетчик может работать в одном из 2 режимов: по заводскому номеру и сетевому адресу.

## 5 ОПИСАНИЕ СЧЕТЧИКА И ПРИНЦИПА ЕГО РАБОТЫ

Конструктивно счетчик состоит из корпуса с крышкой и колодкой, токового трансформатора, шунта и платы счетчика. Структурная схема счетчика показана на рисунке 1.

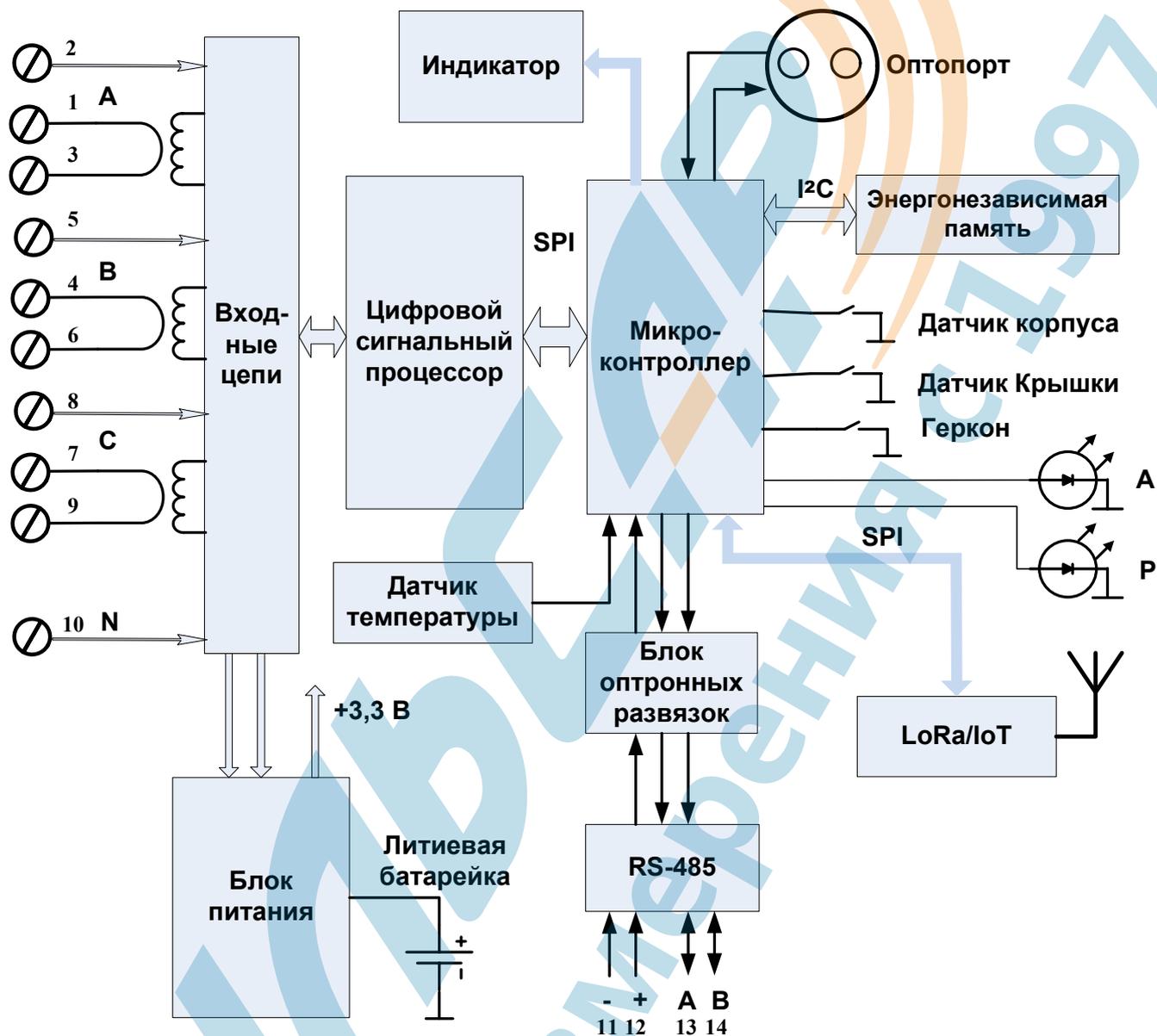


Рисунок 1.

Микроконтроллер управляет всеми узлами счетчика. В его памяти хранится как собственно программа счетчика, так и калибровочные коэффициенты, и таблица термокоррекции часов реального времени. Изменение калибровочных коэффициентов и таблицы термокоррекции возможно только в технологическом процессе выпуска счетчика. После записи калибровочных коэффициентов, заводского номера и паролей доступа по интерфейсу доступ на запись коэффициентов блокируется. Обмен с узлами счетчика осуществляется через следующие интерфейсы:

- С цифровым сигнальным процессором (далее ЦСП) – через интерфейс SPI;
- С энергонезависимой памятью (далее EEPROM) – через интерфейс I2C;
- С драйвером интерфейса RS-485 через оптронную гальваническую развязку по сигналам RXD, TXD и RTS;
- С трансивером – через интерфейс SPI.

Входные напряжения подается на резистивные делители, выходы которых подключены к трем аналого-цифровым преобразователям (далее АЦП) каналов напряжения ЦСП. Токи фаз А, В, С проходят по переключкам, являющимися первичными обмотками токовых трансформаторов. Вторичные обмотки

токовых трансформаторов нагружены на сопротивления, падение напряжения с которых подается на три АЦП каналов тока ЦСП.

ЦСП, получив от АЦП коды напряжений и коды тока, производит расчет действующих значений тока и напряжения, а также мгновенных значения активных, реактивных и полных мощностей по каждой фазе. Значение реактивной мощности вычисляется в ЦСП методом умножения мгновенного значения напряжения на мгновенное значение тока четверть периода сетевого напряжения назад (используется цифровая линия задержки). В ЦСП имеются сумматоры, где накапливаются мгновенные активные, реактивные и полные мощности. ЦСП также определяет действующие значения токов и напряжения методом суммирования квадратов мгновенных значений, интегрированием и извлечением корня.

Через каждую 1 секунду микроконтроллер считывает с ЦСП накопленную активную, реактивную и полную энергию по каждой фазе. Микроконтроллер производит суммирование и накопление активной и реактивной энергии в энергонезависимой памяти в соответствии с текущим тарифом во всех массивах базы данных. По знакам активной и реактивной энергии определяется номер квадранта полной мощности. ЦСП также производит генерацию поверочных импульсов для активной и реактивной энергии. Микроконтроллер в зависимости от установленного режима отправляет эти импульсы на импульсные выходные устройства счетчика. Имеются 5 режимов работы: телеметрический или поверочный по активной энергии, выход частоты 512 Гц, работы: телеметрический или поверочный по реактивной энергии. Длительность импульсов в телеметрическом режиме – 80 мс; в поверочном режиме – в зависимости от частоты следования импульсов, но не короче 1 мс.

Микроконтроллер имеет встроенные часы реального времени, обеспечивающие точность хода  $\pm 0,5$  секунд в сутки в нормальных условиях. Для обеспечения требуемой точности хода часов во всем температурном диапазоне на плате счетчика имеется датчик температуры. В зависимости от измеренной температуры микроконтроллер меняет коэффициент коррекции часов реального времени. Таким образом достигается точность хода часов не хуже  $\pm 3,0$  сек в сутки во всем рабочем диапазоне температур. Для обеспечения хода часов при отсутствии сетевого напряжения, в счетчике имеется резервный источник питания – литиевая батарея со сроком службы не менее 16 лет. Также эта литиевая батарея обеспечивает работу датчиков вскрытия корпуса и крышки клеммной колодки и датчика магнитного поля, а также температурную коррекцию часов при отсутствии питания.

Для отображения измеренных и накопленных данных на плате счетчика установлен жидкокристаллический индикатор (ЖКИ). Режимы работы ЖКИ приведены в Приложении В. Индикатор работоспособен во всем температурном диапазоне работы счетчика от минус 40 °С до +60 °С.

Для питания узлов счетчика имеется блок питания, который вырабатывает напряжение +3,3 В для питания основной схемы.

В счетчике установлены один или несколько цифровых интерфейсов из перечня:

- RS-485 с внешним питанием. Для работы интерфейса необходимо подключить внешний источник питания с напряжением питания 8...16 В. Ток потребления от внешнего источника питания – не более 20 мА, типовой – 5 мА. Скорость обмена 9600 Бод, формат 8N1. Контакты интерфейса имеют гальваническую изоляцию от входных цепей. Электрическая прочность изоляции составляет 4000 В (действующее значение). В драйвере интерфейса RS-485 использована микросхема с нагрузочной способностью на 256 входов. Это означает, что к шине интерфейса можно подключить до 255 счетчиков данного типа.

- Оптопорт. Скорость обмена 9600 Бод, формат 8N1.
- Радиоканал LoRa или IoT.

## 6 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

6.1 Счетчики удовлетворяют требованиям ГОСТ 31818.11-2012, ГОСТ 31819.21-2012 (для класса 1), ГОСТ 31819.22-2012 (для класса 0,2S; 0,5S) в части измерения активной энергии и ГОСТ 31819.23-2012 (для класса 1, 2), ЮТЛИ.422863.002ТУ (для класса 0,5) в части измерения реактивной энергии. Счетчики соответствуют ГОСТ 30804.4.30-2013, класс S для измерения показателей качества электрической энергии.

6.2 Допускаемая основная погрешность при измерении активной энергии для разных классов точности приведена в таблице 7 (для классов 0,2S и 0,5S) и 8 (для класса 1).

Таблица 7

Значение тока для счетчиков	Коэффициент мощности	Пределы допускаемой основной погрешности, %, для счетчиков класса точности	
		0,2S	0,5S
$0,01 I_{ном}(I_b) \leq I \leq 0,05 I_{ном}(I_b)$	1,0	$\pm 0,4$	$\pm 1,0$
$0,05 I_{ном}(I_b) \leq I \leq I_{макс}$	1,0	$\pm 0,2$	$\pm 0,5$
$0,02 I_{ном}(I_b) \leq I \leq 0,1 I_{ном}(I_b)$	0,5L; 0,8C	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$
$0,1 I_{ном}(I_b) \leq I \leq I_{макс}$	0,5L; 0,8C	$\pm 0,3$	$\pm 0,6$
$0,1 I_{ном}(I_b) \leq I \leq I_{макс}$	0,25L; 0,5C	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$

Таблица 8

Значение тока для счетчиков		Коэффициент мощности	Пределы допускаемой основной погрешности, %
Непосредственного включения	Включаемых через трансформатор		
$0,05 I_b \leq I \leq 0,1 I_b$	$0,02 I_{ном} \leq I \leq 0,05 I_{ном}$	1,0	$\pm 1,5$
$0,1 I_b \leq I \leq I_{макс}$	$0,05 I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$	1,0	$\pm 1,0$
$0,1 I_b \leq I \leq 0,2 I_b$	$0,05 I_{ном} \leq I \leq 0,1 I_{ном}$	0,5L; 0,8C	$\pm 1,5$
$0,2 I_b \leq I \leq I_{макс}$	$0,1 I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$	0,5L; 0,8C	$\pm 1,0$
$0,2 I_b \leq I \leq I_b$	$0,1 I_{ном} \leq I \leq I_{ном}$	0,25L	$\pm 3,5$
$0,2 I_b \leq I \leq I_b$	$0,1 I_{ном} \leq I \leq I_{ном}$	0,5C	$\pm 2,5$

6.3 Допускаемая основная погрешность при измерении реактивной энергии для разных классов точности приведена в таблице 9.

Таблица 9

Значение тока для счетчиков		Коэффициент $\sin \varphi$	Пределы допускаемой основной погрешности, %, для счетчиков класса точности		
Непосредственного включения	Включаемых через трансформатор		0,5	1	2
$0,05 I_b \leq I \leq 0,1 I_b$	$0,02 I_{ном} \leq I \leq 0,05 I_{ном}$	1,0	$\pm 1,0$	$\pm 1,5$	$\pm 2,5$
$0,1 I_b \leq I \leq I_{макс}$	$0,05 I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$	1,0	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$	$\pm 2,0$
$0,1 I_b \leq I \leq 0,2 I_b$	$0,05 I_{ном} \leq I \leq 0,1 I_{ном}$	0,5L; 0,5C	$\pm 1,0$	$\pm 1,5$	$\pm 2,5$
$0,2 I_b \leq I \leq I_{макс}$	$0,1 I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$	0,5L; 0,5C	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$	$\pm 2,0$
$0,2 I_b \leq I \leq I_{макс}$	$0,1 I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$	0,25L; 0,25C	$\pm 1,0$	$\pm 1,5$	$\pm 2,5$

6.4 Пределы допускаемой дополнительной погрешности счетчиков, при измерении активной энергии, вызываемые изменением влияющих величин по отношению к нормальным условиям, приведены в таблице 10.

Таблица 10

Влияющая величина	Значение тока	Коэффициент мощности	Пределы допускаемой дополнительной погрешности, %, для счетчиков класса точности		
			0,2S	0,5S	1
Изменение напряжения измерительной цепи от $0,8U_{ном}$ до $1,15U_{ном}$	$0,05 \cdot I_{ном}(0,05 \cdot I_б) \leq I \leq I_{макс}$	1	0,1	0,2	0,7
	$0,05 \cdot I_{ном}(0,1 \cdot I_б) \leq I \leq I_{макс}$	0,5L	0,2	0,4	1
Изменение частоты в пределах $\pm 5\%$	$0,02 \cdot I_{ном}(0,05 \cdot I_б) \leq I \leq I_{макс}$	1	0,1	0,2	0,5
	$0,05 \cdot I_{ном}(0,1 \cdot I_б) \leq I \leq I_{макс}$	0,5L	0,1	0,2	0,7
Гармоники в цепях тока и напряжения	$0,5 \cdot I_{макс}$	1	0,4	0,5	0,8
Субгармоники в цепи переменного тока	$0,5 \cdot I_{ном}(0,5 \cdot I_б)$	1	0,6	1,5	3
Несимметрия напряжения	$I_{ном}(I_б)$	1	0,5	1	2
Обратная последовательность фаз	$0,1 \cdot I_{ном}(0,1 \cdot I_б)$	1	0,05	0,1	1,5
Нечетные гармоники в цепи переменного тока	$0,5 \cdot I_б$	1	-	-	3
Постоянная составляющая в цепи переменного тока	$I_{макс} / \sqrt{2}$	1	-	-	3
Внешнее постоянное магнитное поле	$I_{ном}(I_б)$	1	2	2	2
Радиочастотные электромагнитные помехи	$I_{ном}(I_б)$	1	1	2	2
Кондуктивные помехи	$I_{ном}(I_б)$	1	1	2	2
Наносекундные импульсные помехи	$I_{ном}(I_б)$	1	1	2	4
Колебательные затухающие помехи	$I_{ном}(I_б)$	1	1	2	2

6.5 Пределы допускаемой дополнительной погрешности счетчиков, при измерении реактивной энергии, вызываемые изменением влияющих величин по отношению к нормальным условиям, приведены в таблице 11.

Таблица 11

Влияющая величина	Значение тока	Коэффициент мощности	Пределы допускаемой дополнительной погрешности, %, для счетчиков класса точности		
			0,5	1	2
Изменение напряжения измерительной цепи от $0,8U_{ном}$ до $1,15U_{ном}$	$0,02 \cdot I_{ном}(0,05 \cdot I_b) \leq I \leq I_{макс}$	1	0,5	1,5	2,5
	$0,05 \cdot I_{ном}(0,1 \cdot I_b) \leq I \leq I_{макс}$	0,5L 0,5C	0,5	1,5	2,5
Изменение частоты в пределах $\pm 5\%$	$0,02 \cdot I_{ном}(0,05 \cdot I_b) \leq I \leq I_{макс}$	1	0,5	1,5	2,5
	$0,05 \cdot I_{ном}(0,1 \cdot I_b) \leq I \leq I_{макс}$	0,5L 0,5C	0,5	1,5	2,5
Постоянная составляющая в цепи переменного тока	$I_{макс} / \sqrt{2}$	1	2	3	6
Внешнее постоянное магнитное поле	$I_{ном}(I_b)$	1	2	2	3
Внешнее магнитное поле индукции 0,5 мТл	$I_{ном}(I_b)$	1	2	2	3
Радиочастотные электромагнитные помехи	$I_{ном}(I_b)$	1	2	2	3
Кондуктивные помехи	$I_{ном}(I_b)$	1	1	2	2
Наносекундные импульсные помехи	$I_{ном}(I_b)$	1	2	4	4
Колебательные затухающие помехи	$I_{ном}(I_b)$	1	2	2	4

6.6 Дополнительная погрешность счетчиков при измерении активной и реактивной энергии в нормируемом диапазоне температур, вызванная изменением температуры окружающего воздуха от нормального значения, должна быть не более (средний температурный коэффициент -  $\%/^{\circ}\text{K}$ ) приведенной в таблице 12 (при измерении активной энергии) и в таблице 13 (при измерении реактивной энергии).

Таблица 12

Значение тока для счетчиков	Коэффициент мощности	Средний температурный коэффициент, $\%/^{\circ}\text{K}$ , не более, для счетчиков класса точности		
		0,2S	0,5S	1
$0,05 \cdot I_{ном}(0,1 \cdot I_b) \leq I \leq I_{макс}$	1,0	0,01	0,03	0,05
$0,1 \cdot I_{ном}(0,2 \cdot I_b) \leq I \leq I_{макс}$	0,5L	0,02	0,05	0,07

Таблица 13

Значение тока для счетчиков	Коэффициент мощности	Средний температурный коэффициент, $\%/^{\circ}\text{K}$ , не более, для счетчиков класса точности		
		0,5	1	2
$0,05 \cdot I_{ном}(0,1 \cdot I_b) \leq I \leq I_{макс}$	1,0	0,03	0,05	0,1
$0,1 \cdot I_{ном}(0,2 \cdot I_b) \leq I \leq I_{макс}$	0,5L; 0,5C	0,05	0,07	0,15

## 7 КОНСТРУКТИВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

7.1 Конструкция счетчика удовлетворяет требованиям ГОСТ 31818.11-2012.

7.2 Отверстия для зажима проводов имеют диаметром не менее:

- силовых цепей – не менее 7 мм;
- интерфейсных цепей – не менее 2 мм.

7.3 Схема подключения счетчиков и маркировка выводов приведены в Приложении Б.

7.4 Габаритные размеры указаны в Приложении А.

## 8 ТРЕБОВАНИЯ НАДЕЖНОСТИ

8.1 Средняя наработка на отказ Тср счетчика не менее 350000 ч.

8.2 Установленный срок службы счетчика не менее 35 года.

## 9 ТРЕБОВАНИЯ СТОЙКОСТИ К ВНЕШНИМ ВОЗДЕЙСТВИЯМ

9.1 Счетчик устойчив к относительной влажности, установленной в п.6.2 ГОСТ 31818.11-2012.

9.2 Счетчик выдерживает предельные температурные условия хранения и транспортировки от минус 45 °С до плюс 70 °С.

9.3 Счетчик соответствует требованиям прочности к механическим воздействиям в соответствии с п. 5.2.2 ГОСТ 31818.11-2012.

## 10 ТРЕБОВАНИЯ К ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ СОВМЕСТИМОСТИ

По электромагнитной совместимости счетчик соответствует требованиям п.7.5 ГОСТ 31818.11-2012.

## 11 ОПИСАНИЕ ИНТЕРФЕЙСА ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

Считывание показаний активной и реактивной энергии, даты и времени, версии ПО, а также параметров сети производится с жидкокристаллического индикатора (далее ЖКИ) или по цифровым интерфейсам.

ЖКИ счетчика может функционировать в двух режимах: с автоматической сменой режима, и со сменой режима по кнопке. Период автоматической смены режимов индикации и перечень разрешенных режимов программируются через один из цифровых интерфейсов.

При отсутствии напряжения сети есть возможность просмотреть на индикаторе накопленные значения активной энергии по каждому тарифу и по сумме тарифов. Для этого надо нажать кнопку смены режима.

Вид ЖКИ и описание выводимой информации приведены в Приложении В. Архивы, журналы событий и журнал качества сети можно считать только по цифровым интерфейсам. Программу-конфигуратор «DeviceAdjuster.exe» можно загрузить на сайте [www.pulsarm.ru](http://www.pulsarm.ru).

О подключении счетчика к исправной электросети свидетельствует появление изображения на ЖКИ. Частота вспышек светодиодного индикатора пропорциональна потребляемой энергии. Перечень ошибок приведен в Приложении Г. Появление значка  говорит о том, что разряжена батарея. При наличии текущих ошибок на индикаторе счетчика загорается значок .

## 12 УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

Счетчик по степени защиты от поражения электрическим током выполнен по схеме защиты, соответствующей классу защиты II по ГОСТ 12.2.091-2012.

### Предупреждение

- При ненадлежащем обращении с литиевой батареей возникает опасность взрыва.
- Батареи запрещается: заряжать; вскрывать; замыкать накоротко; перепутывать полюса; нагревать свыше 100 °С; подвергать воздействию прямых солнечных лучей.
- Литиевые батареи относятся к специальному виду отходов.

## 13 ПОДГОТОВКА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

### 13.1 Эксплуатационные ограничения

13.1.1 Фазное напряжение, подводимое к параллельным цепям счетчика, не должно превышать значения 275 В.

13.1.2 Токи в последовательных цепях счетчика не должны превышать параметр I<sub>макс</sub>.

### 13.2 Монтаж

13.2.1 Извлечь счетчик из транспортной упаковки и произвести внешний осмотр.

13.2.2 Убедиться в отсутствии видимых повреждений, наличии и сохранности пломб.

13.2.3 Установить счетчик на место эксплуатации, подключить цепи напряжения и тока в соответствии со схемой, приведенной на крышке клеммной колодки или указанной в Приложении Б. При необходимости подключить сигнальные и интерфейсные цепи в соответствии со схемой, приведенной на крышке клеммной колодки или указанной в Приложении Б.

При монтаже счетчика провод необходимо очистить от изоляции так, чтобы не допустить попадание изолированного участка провода в зажимы, а также выступ за пределы колодки оголенного участка провода. Диаметр, подключаемых к счетчику проводов: не более 6,5 мм для силовых и 1,6 мм для сигнальных. Многожильный провод необходимо обжать наконечником соответствующего диаметра. Вставить провод в контактный зажим без перекосов. Сначала затягивают верхний винт. Легким подергиванием провода убеждаются в том, что он зажат. Затем затягивают нижний винт. После первой затяжки выждать несколько минут и подтянуть провода ещё раз (сначала подтянуть верхний винт, потом нижний). Рекомендуемый момент затяжки винтов клеммной колодки составляет 1 Н·м.

### 13.3 Подключение интерфейсов

Счетчик обменивается информацией с внешними устройствами через оптический порт и дополнительные интерфейсы в соответствии с протоколом ПУЛЬСАР.

#### 13.3.1 Подключение через интерфейс RS-485

Исполнения счетчиков, имеющие интерфейс RS-485, позволяют объединить на одну общую шину до 255 счетчиков. Если длина линии связи превышает несколько десятков метров стоит использовать следующие рекомендации:

- для связи счетчиков с УСПД применять экранированную витую пару с волновым сопротивлением  $\rho = 120$  Ом.
- экран витой пары заземлять в одной точке со стороны УСПД.
- на физических концах линии связи устанавливать согласующие резисторы  $120 \text{ Ом} \pm 5 \%$  мощностью не менее 0,25 Вт.

#### 13.3.2 Подключение через оптический порт

Оптический порт счетчика соответствует требованиям ГОСТ ИЕС 61107.

Для подключения к оптическому порту используется оптическая головка производства «ПУЛЬСАР».

Для работы по оптическому порту достаточно установить оптоголовку на корпус счетчика и подключить USB кабель к компьютеру.

### 13.4 Закрывать крышку клеммной колодки.

### 13.5 Наладка

Закрывать крышку клеммной колодки. Включить сетевое напряжение. Счетчик должен перейти в рабочее состояние: последовательно появится 3 сообщения:

- «М XX-XX», где «XX-XX» - вариант исполнения и модификация счетчика;
- «сгс 0000» - при отсутствии ошибок метрологической части ПО;
- «Ег XXXXX» - результат самодиагностики, где XXXXX – код ошибки в шестнадцатеричном виде, каждый установленный в «1» бит которой соответствует определенной ошибке. Коды ошибок приведены в Приложении Д.

Для наладки и работы с счетчиком использовать программу «Конфигуратор устройств «Пульсар»», которую можно скачать с сайта [www.pulsarm.ru](http://www.pulsarm.ru).

С помощью программы-конфигуратора используя доступный канал связи подключиться к электросчетчику и проверить правильность подключения силовых цепей. Для этого необходимо установить

связь со счетчиком и открыть вкладку «Вектограмма». Значения активной мощности по каналам А и В должны быть примерно одинаковы и положительны при наличии нагрузки в цепи потребителя.

Убедиться, что на индикаторе отображаются текущие показания счетчика по потребленной активной энергии (см. Приложение Г). Рекомендуется записать показания по всем 4 тарифам, даже если счетчик не планируется использовать в многотарифном режиме.

Пусконаладка на объекте заключается в следующем:

Запись в счетчиках сетевых адресов (номеров квартир или домов);

Установка даты и времени\*;

Запись тарифного расписания\*;

Запись режимов индикации\*.

\* операции выполняются, если необходимо поменять установки, сделанные на заводе-изготовителе.

### 13.6 Введение в эксплуатацию

Закрывать крышку клеммной колодки, и опломбировать ее пломбой энергоснабжающей организации.

Перед установкой счетчика на объект необходимо изменить заводские установки, если они не удовлетворяют потребителя. Перепрограммирование можно произвести через цифровой интерфейс с применением компьютера и программы-конфигуратора.

**ВНИМАНИЕ!** *Перед установкой счетчика на объект необходимо изменить пароли во избежание несанкционированного доступа к программируемым параметрам счетчика через интерфейсы связи!*

Если прибор находился в условиях, отличных от условий эксплуатации, то перед вводом в эксплуатацию необходимо выдержать его в указанных условиях не менее 2 ч.

**ВНИМАНИЕ!** *При обнаружении неисправности счетчика эксплуатация прибора запрещена!*

Установить счетчик на место эксплуатации, подключить цепи напряжения и тока в соответствии со схемой, приведенной на защитной крышке или указанной в Приложении Б настоящего РЭ. При необходимости подключить интерфейсные цепи.

Закрывать крышку клеммной колодки, и опломбировать ее пломбой энергоснабжающей организации.

Для счетчиков с GSM интерфейсом после подачи питания рекомендуется с помощью оптопорта проконтролировать уровень сигнала и статус модема. Подробную информацию можно найти в Руководстве оператора программы-конфигуратора «DeviceAdjuster.exe».

## 14 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

К работе по техническому обслуживанию счетчика допускаются лица организации, эксплуатирующие счетчики, изучившие настоящее руководство, прошедшие инструктаж по технике безопасности и имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже 3 для электроустановок до 1000 В.

Обслуживание перед поверкой заключается в замене литиевой батареи.

## 15 ПОВЕРКА

Поверка счетчика производится при выпуске из производства, после ремонта и истечении межповерочного интервала по документу МП-НИЦЭ-082-25 «Счетчики электрической энергии трехфазные ПУЛЬСАР. Методики поверки».

Межповерочный интервал:

- 16 лет для счетчиков класса точности 1 при измерении активной электрической энергии;
- 10 лет для счетчиков классов точности 0,2S и 0,5S при измерении активной электрической энергии.

## 16 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ, ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ И УТИЛИЗАЦИИ

16.1 Счетчик в упаковке предприятия-изготовителя следует транспортировать любым видом транспорта в крытых транспортных средствах на любые расстояния. Во время транспортирования и погрузочно-разгрузочных работ транспортная тара не должна подвергаться резким ударам и прямому воздействию атмосферных осадков и пыли.

16.2 Предельные условия хранения и транспортирования:

- температура окружающего воздуха от минус 45 до плюс 70 °С
- относительная влажность воздуха не более 95%;
- атмосферное давление не менее 61 кПа (457 мм рт. ст.).

16.3 Хранение приборов в упаковке на складах изготовителя и потребителя должно соответствовать условиям хранения «3» по ГОСТ 15150-69.

16.4 Утилизация прибора производится в соответствии с методикой, утвержденной Государственным комитетом РФ по телекоммуникациям.

## 17 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

17.1 При поставке счетчика потребителю предприятие-изготовитель гарантирует соответствие счетчика требованиям ЮТЛИ.422863.002 ТУ при соблюдении потребителем условий эксплуатации и сохранности поверочных пломб и гарантийной наклейки.

17.2 Гарантийный срок – 7 лет с даты первичной поверки до ввода в эксплуатацию при соблюдении условий эксплуатации.

17.3 Гарантии предприятия-изготовителя снимаются, если счетчик имеет механические повреждения, а также, если сорваны или заменены пломбы счетчика.

17.4 Изготовитель не принимает рекламации, если счетчики вышли из строя по вине потребителя из-за неправильной эксплуатации или при несоблюдении указаний, приведенных в настоящем «Руководстве».

По всем вопросам, связанным с качеством продукции, следует обращаться в сервисные центры предприятия-изготовителя. Информация по сервисным центрам доступна по QR-коду.



## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### ГАБАРИТНЫЙ ЧЕРТЕЖ СЧЕТЧИКА

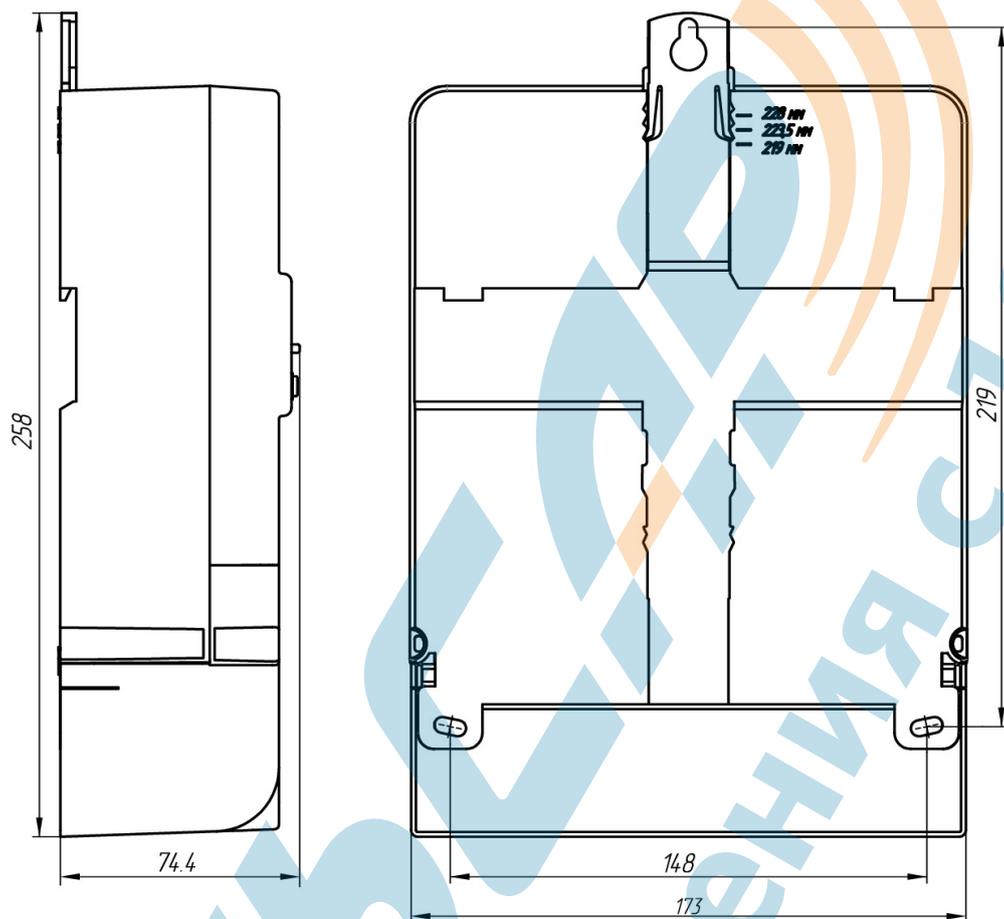


Рисунок А.1 – Габаритный чертеж счетчика в корпусе с универсальной установкой

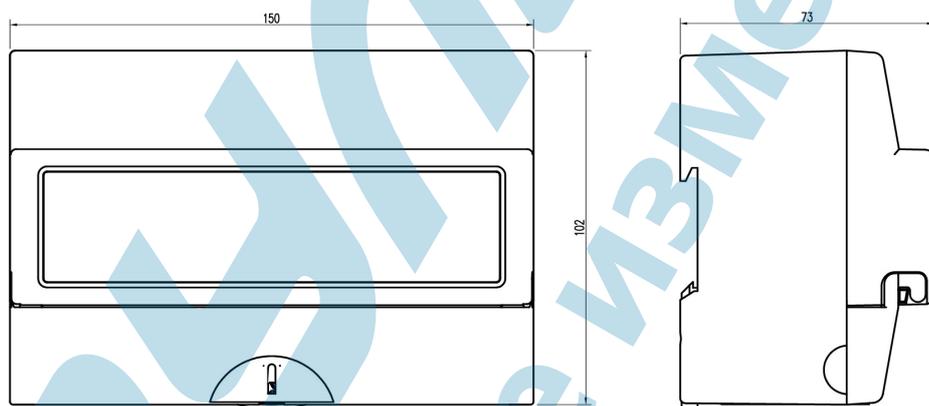


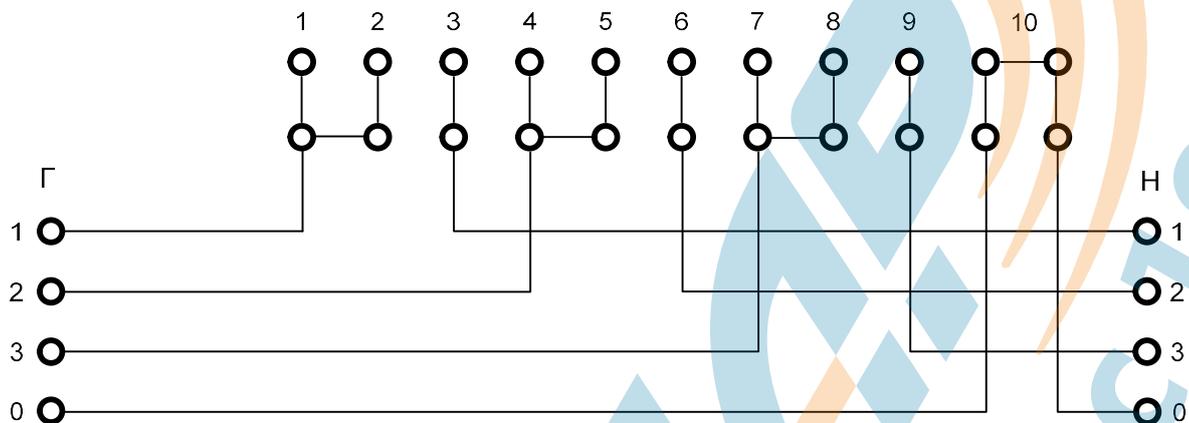
Рисунок А.2 – Габаритный чертеж счетчика в корпусе на дин-рейку

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

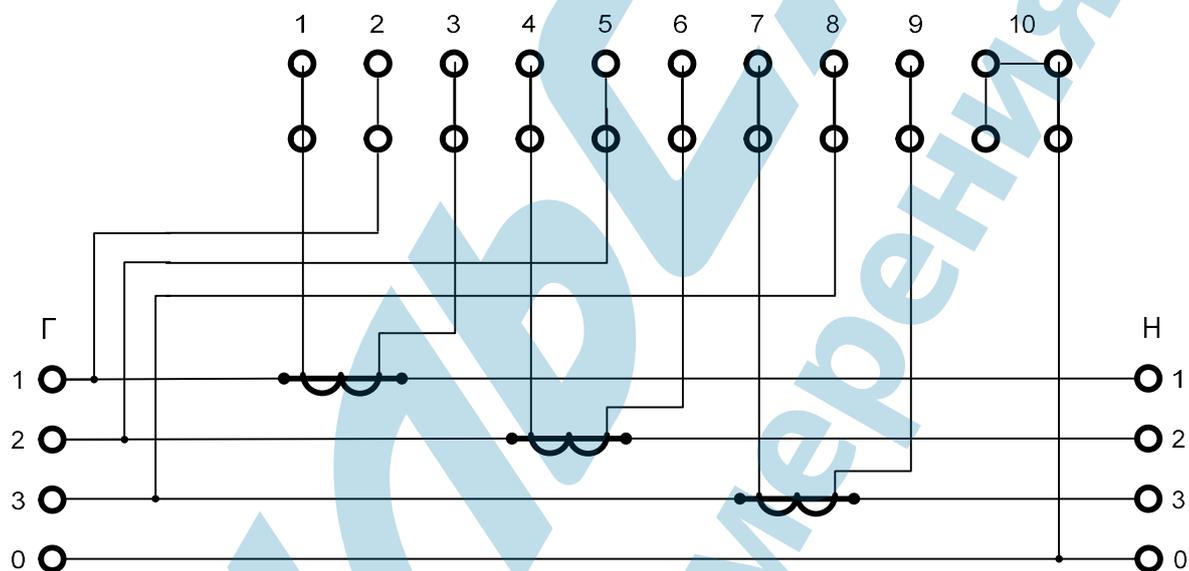
### СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ СЧЕТЧИКА И МАРКИРОВКА ВЫВОДОВ

Б1 Схемы включения счетчика ПУЛЬСАР 3/2 и ПУЛЬСАР 3/3.

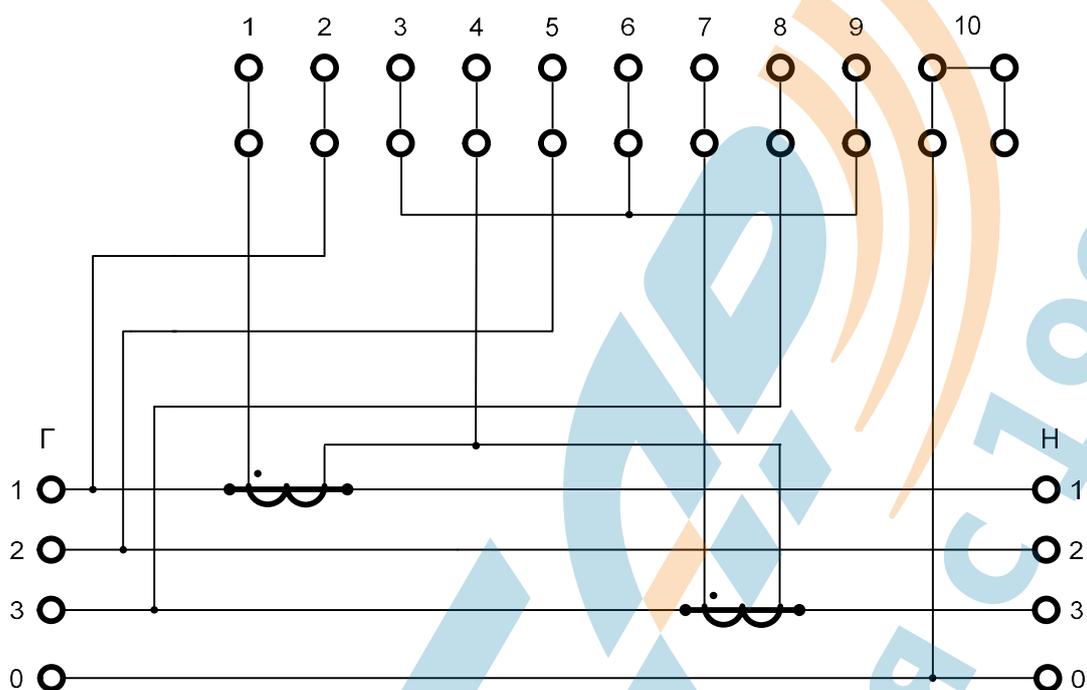
Б1.1 Непосредственного включения.



Б1.2 С тремя измерительными трансформаторами тока.

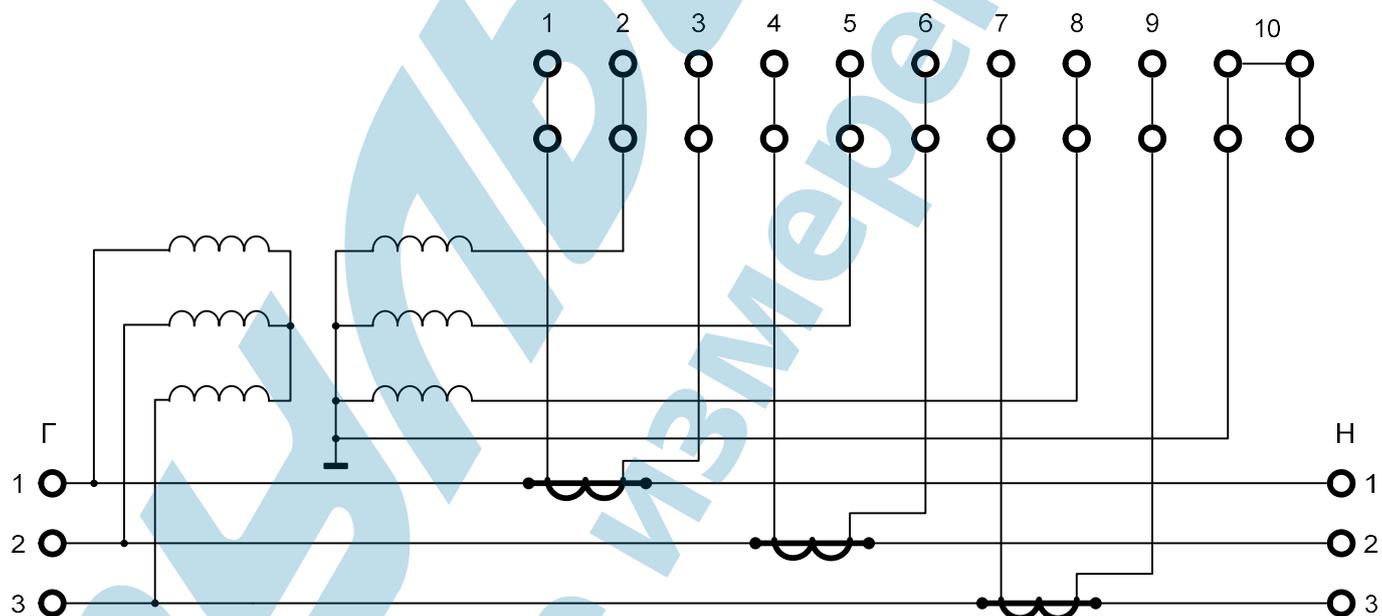


Б1.3 С двумя измерительными трансформаторами тока.

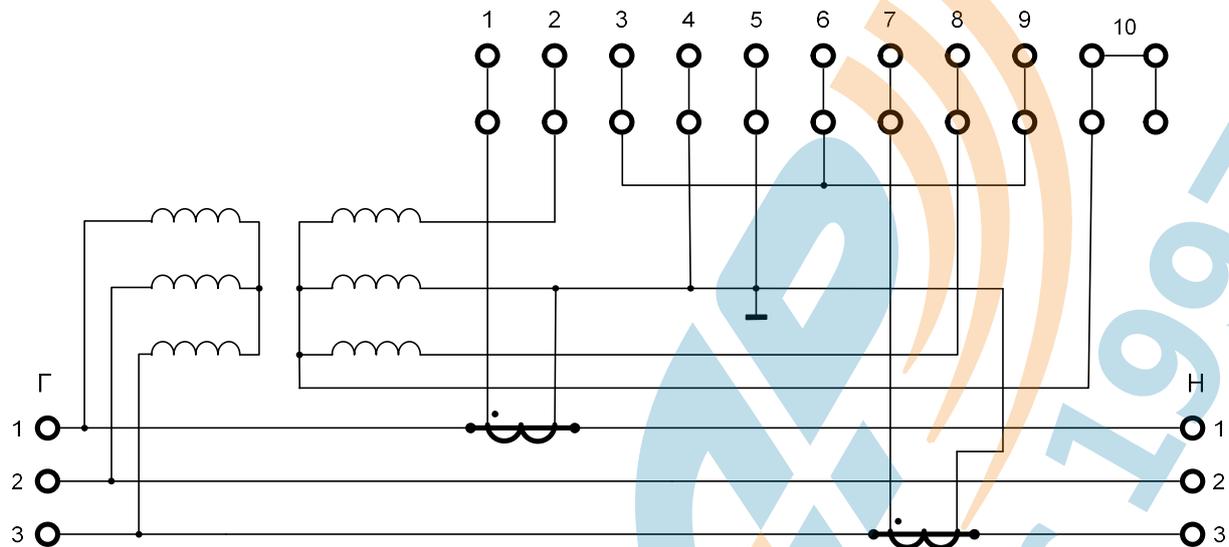


Б2. Схемы включения счетчиков ПУЛЬСАР 3/1.

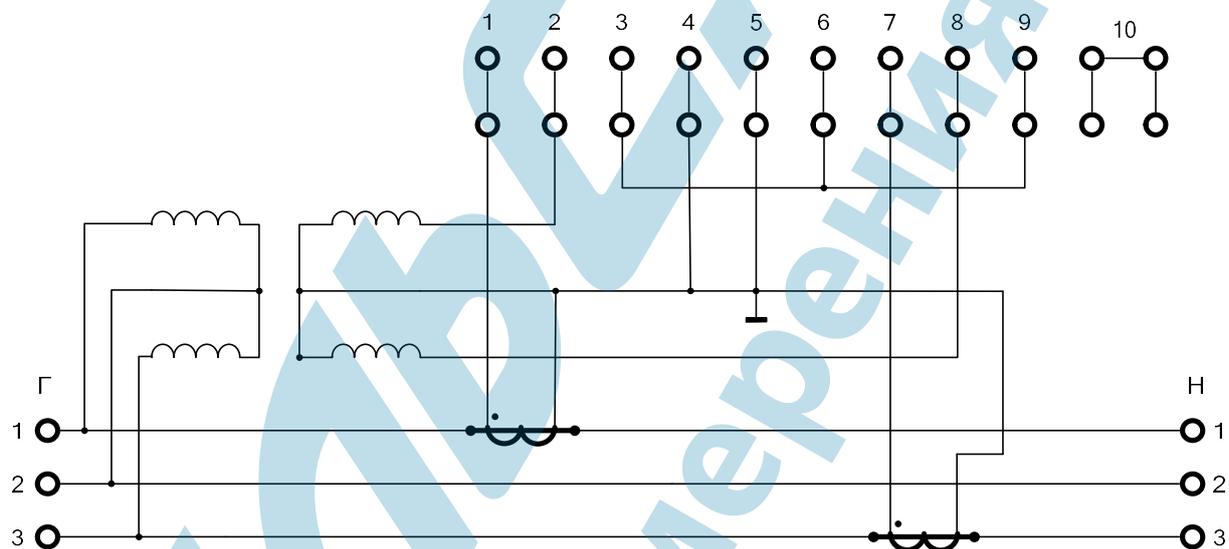
Б2.1 С тремя измерительными трансформаторами тока и напряжения



Б2.2. С тремя измерительными трансформаторами напряжения и двумя трансформаторами тока.



Б2.3. С двумя измерительными трансформаторами напряжения и двумя трансформаторами тока.



### Б3. Схема подключения интерфейсных цепей.

Б3.1 Схема включения интерфейсных цепей счетчика электрической энергии трехфазного многотарифного ПУЛЬСАР в корпусе на дин-рейку.

Таблица электрических подключений

Исполнение с интерфейсом RS-485:	
11 контакт – 0 В	13 контакт – RS-485А
12 контакт – +9...16 В	14 контакт – RS-485В
Исполнение с интерфейсом RS485 с внутренним питанием:	
11 контакт – минус	Имп. выход активной энергии (опция)
12 контакт – плюс	
13 контакт – RS-485А	
14 контакт – RS-485В	
Исполнение с импульсными выходами ( $U < 24 В, I < 30 мА$ ):	
11 контакт – минус	Импульсный выход активной энергии
12 контакт – плюс	
13 контакт – минус	Импульсный выход реактивной энергии
14 контакт – плюс	

Б3.2 Схема включения интерфейсных цепей счетчика электрической энергии трехфазного многотарифного ПУЛЬСАР в универсальном корпусе.

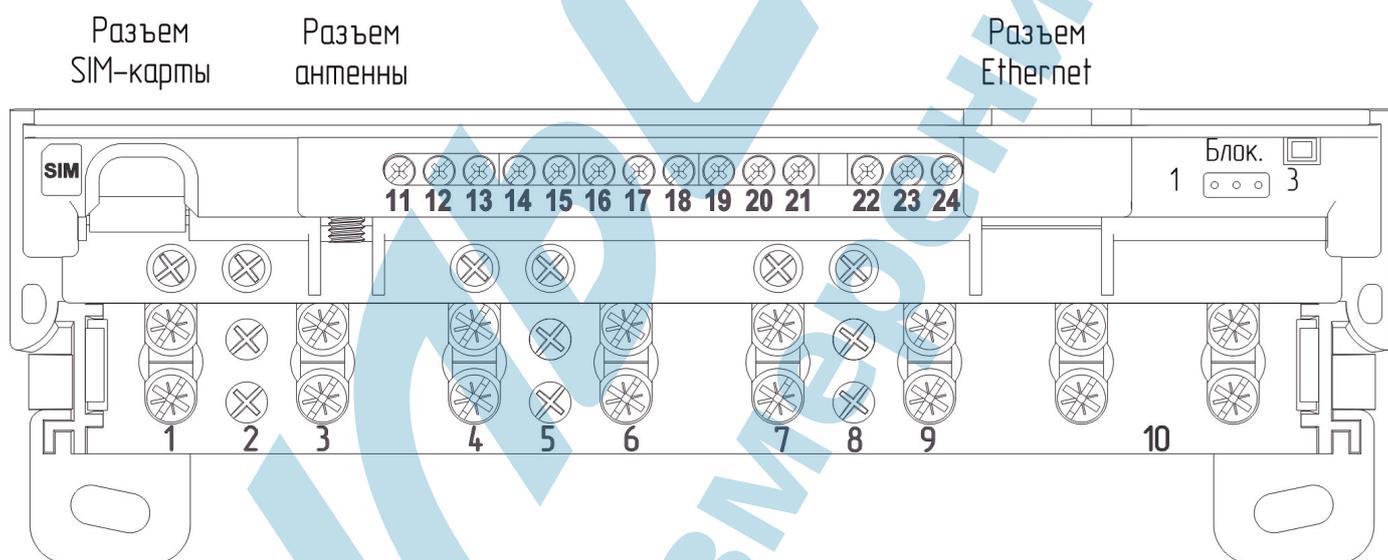


Таблица электрических подключений

Исполнение с интерфейсом RS-485:	
15 контакт – 0 В	17 контакт – RS-485А
16 контакт – +9...16 В	18 контакт – RS-485В
Исполнение с интерфейсом RS485 с внутренним питанием:	
17 контакт – RS-485А	18 контакт – RS-485В
Исполнение с импульсными выходами ( $U < 24 В, I < 30 мА$ ):	
19 контакт – +А	Импульсный выход активной и реактивной энергии
20 контакт – Общий	
21 контакт – +R	

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

### МЕНЮ ИНДИКАТОРА

Приведены все возможные режимы отображения. Ограничить список режимов и задать время переключения между ними можно при заказе или с помощью программы-конфигуратора «deviceAjuster.exe».

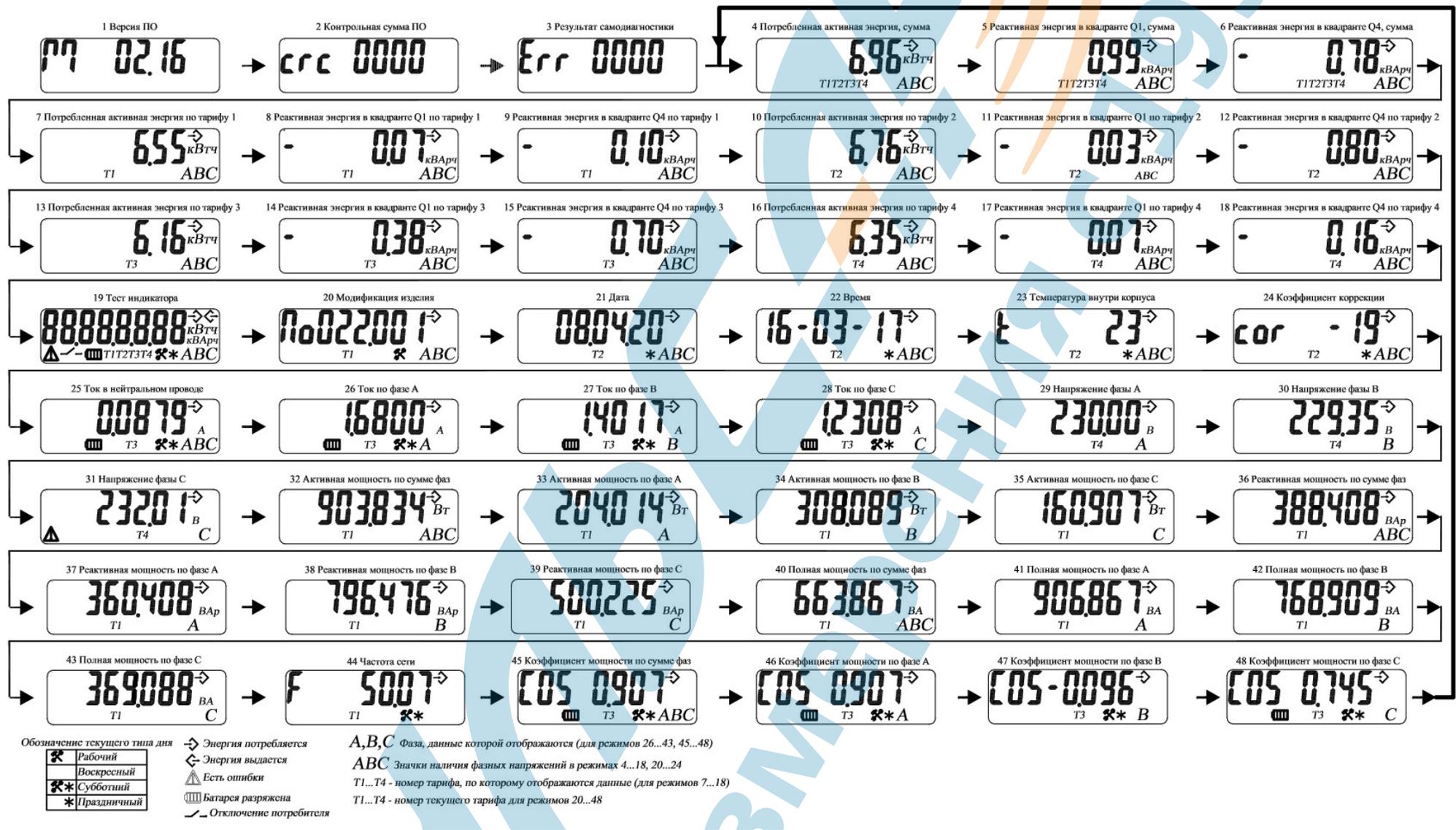
При старте программного обеспечения последовательно отображаются: версия ПО, циклическая контрольная сумма метрологически значимой части программного обеспечения и результат самодиагностики. Далее последовательно отображаются все разрешенные режимы.

#### Внимание!

После включения питания появляются 3 сообщения: версия ПО, контрольная сумма ПО и результат самодиагностики.

Далее выводится режим индикации по умолчанию, это либо режим 31 (суммарная активная энергия) если разрешён либо один из режимов 34, 37, 40, 43.

При переключении режимов по кнопке и выборе режима, отличного от режима по умолчанию – после отсутствия воздействия на кнопку более 40 секунд, произойдет возврат в режим индикации по умолчанию.



# ПРИЛОЖЕНИЕ Г

## КОДЫ ОШИБОК И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Код ошибки выводится на индикатор в шестнадцатеричном виде. Расшифровка кода ошибки приведена ниже. Символ «□» означает отсутствие ошибки, приведенной в последней строке, символ «●» - наличие этой ошибки.



0	□	□	□	□
1	□	□	□	●
2	□	□	□	□
3	□	□	□	●
4	□	●	□	□
5	□	●	□	●
6	□	●	●	□
7	□	●	●	●
8	●	□	□	□
9	●	□	□	●
A	●	□	●	□
b	●	□	●	●
C	●	●	□	□
d	●	●	□	●
E	●	●	●	□
F	●	●	●	●
Описание ошибки				Вскрытие крышки клеммной колоды
Целостность ПО				
Качество сети				
Ошибка ралю				

0	□	□	□	□
1	□	□	□	●
2	□	□	□	●
3	□	□	□	●
4	□	□	●	□
5	□	□	●	●
6	□	□	●	□
7	□	□	●	●
8	●	□	□	□
9	●	□	□	●
A	●	□	●	□
b	●	□	●	●
C	●	●	□	□
d	●	●	□	●
E	●	●	●	□
F	●	●	●	●
Описание ошибки				Вскрытие корпуса
Ошибка чередования фаз				
Ошибка переключения реле				
Ошибка подключения				

0	□	□	□	□
1	□	□	□	●
2	□	□	□	□
3	□	□	□	●
4	□	□	□	●
5	□	□	□	□
6	□	□	□	□
7	□	□	□	□
8	□	□	□	□
9	□	□	□	□
A	□	□	□	□
b	□	□	□	□
C	□	□	□	□
d	□	□	□	□
E	□	□	□	□
F	□	□	□	□
Описание ошибки				Ошибка блока даты перехода на следующее тарифное расписание
Круглая ошибка тарифного блока				Ошибка даты-времени
Ошибка тарифного блока				

0	□	□	□	□
1	□	□	□	●
2	□	□	□	□
3	□	□	□	□
4	□	□	□	□
5	□	□	□	□
6	□	□	□	□
7	□	□	□	□
8	□	□	□	□
9	□	□	□	□
A	□	□	□	□
b	□	□	□	□
C	□	□	□	□
d	□	□	□	□
E	□	□	□	□
F	□	□	□	□
Описание ошибки				Ошибка измерителя
Ошибка измерителя				Неисправность кварцевого резонатора микроконтроллера
Неисправность кварцевого резонатора микроконтроллера				Неисправность часов реального времени
Неисправность часов реального времени				Воздействие магнитного поля

0	□	□	□	□
1	□	□	□	□
2	□	□	□	□
3	□	□	□	□
4	□	□	□	□
5	□	□	□	□
6	□	□	□	□
7	□	□	□	□
8	□	□	□	□
9	□	□	□	□
A	□	□	□	□
b	□	□	□	□
C	□	□	□	□
d	□	□	□	□
E	□	□	□	□
F	□	□	□	□
Описание ошибки				Сброс ОЗУ
Ошибка калибровочных коэффициентов				
Неисправность энергонезависимой памяти				
Разряжена батарея часов реального времени				

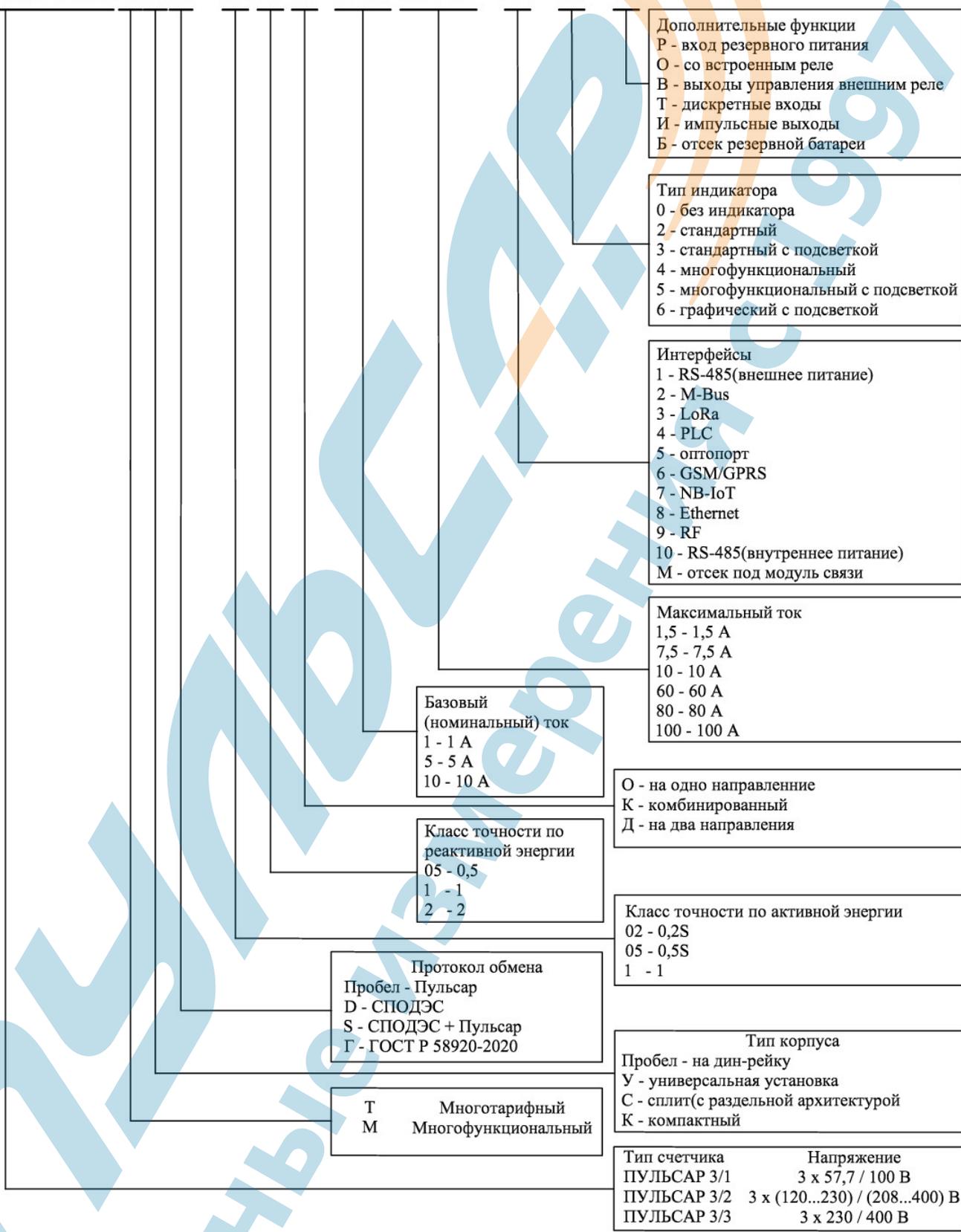
Расшифровка	Методы устранения	Примечание
Сброс ОЗУ	Программное обеспечение счетчика восстановит данные без участия пользователя*	* При повторном появлении необходимо отправить счетчик в ремонт
Разряжена батарейка часов реального времени	Поменять батарейку	
Неисправность энергозависимой памяти	Ремонт счетчика	
Ошибка калибровочных коэффициентов	Ремонт счетчика	
Воздействие магнитного поля	Попытка воздействия на счетчик магнитным полем. Устранить воздействие	
Неисправность часов реального времени	Ремонт счетчика	
Неисправность кварцевого резонатора микроконтроллера	Ремонт счетчика	
Ошибка измерителя	Ремонт счетчика	
Ошибка даты/времени	Записать в счетчик дату/время	
Ошибка блока даты перехода на следующее тарифное расписание	Повторно записать в счетчик дату перехода на следующее тарифное расписание*	
Ошибка тарифного блока	Программное обеспечение счетчика восстановит данные без участия пользователя*	
Критическая ошибка тарифного блока	Программное обеспечение счетчика обнулит показания*	
Вскрытие корпуса	Было вскрытие корпуса. Проверить счетчик и восстановить пломбы	
Ошибка подключения	Устранить ошибку подключения счетчика	
Ошибка переключения реле	Ремонт счетчика	
Ошибка чередования фаз	Проверить правильность подключения счетчика и наличие всех 3-х фаз	
Вскрытие крышки клеммной колодки	Убедится, что крышка установлена до упора	
Ошибка радио	Ремонт счетчика	
Качество сети	После окончания расчетного периода(месяца) ошибка сбросится и появится если опять будет нарушение качества сети	
Целостность ПО	Ремонт счетчика	

Примечание \* При повторном появлении необходимо отправить счетчик в ремонт.

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

СТРУКТУРА УСЛОВНОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ

ПУЛЬСАР X/XXXX - X/X X- XX/XXX - X - X - X



Дополнительные функции  
 P - вход резервного питания  
 O - со встроенным реле  
 B - выходы управления внешним реле  
 T - дискретные входы  
 И - импульсные выходы  
 Б - отсек резервной батареи

Тип индикатора  
 0 - без индикатора  
 2 - стандартный  
 3 - стандартный с подсветкой  
 4 - многофункциональный  
 5 - многофункциональный с подсветкой  
 6 - графический с подсветкой

Интерфейсы  
 1 - RS-485(внешнее питание)  
 2 - M-Bus  
 3 - LoRa  
 4 - PLC  
 5 - оптопорт  
 6 - GSM/GPRS  
 7 - NB-IoT  
 8 - Ethernet  
 9 - RF  
 10 - RS-485(внутреннее питание)  
 M - отсек под модуль связи

Максимальный ток  
 1,5 - 1,5 А  
 7,5 - 7,5 А  
 10 - 10 А  
 60 - 60 А  
 80 - 80 А  
 100 - 100 А

Базовый (номинальный) ток  
 1 - 1 А  
 5 - 5 А  
 10 - 10 А

Класс точности по реактивной энергии  
 05 - 0,5  
 1 - 1  
 2 - 2

О - на одно направление  
 К - комбинированный  
 Д - на два направления

Класс точности по активной энергии  
 02 - 0,2S  
 05 - 0,5S  
 1 - 1

Протокол обмена  
 Пробел - Пульсар  
 D - СПОДЭС  
 S - СПОДЭС + Пульсар  
 Г - ГОСТ Р 58920-2020

Тип корпуса  
 Пробел - на дин-рейку  
 У - универсальная установка  
 С - сплит(с раздельной архитектурой)  
 К - компактный

Т Многотарифный  
 М Многофункциональный

Тип счетчика	Напряжение
ПУЛЬСАР 3/1	3 x 57,7 / 100 В
ПУЛЬСАР 3/2	3 x (120...230) / (208...400) В
ПУЛЬСАР 3/3	3 x 230 / 400 В