ПУЛЬСАР
умные измерения с 1997

Научно-производственное предприятие
ТЕПЛОВОДОХРАН

Сделано в России

# Счетчики электрической энергии трехфазные ПУЛЬСАР

Руководство по эксплуатации

ЮТЛИ.422863.002-01 РЭ (ред.2)

Регистрационный номер типа 97074-25

Рязань 2025 г

# 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


Умные измерения с 1997

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-RU.PA04.B.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:<br>- ГОСТ 31819.22-2012<br>- ГОСТ 31819.21-2012 | 0,2S; 0,5S<br>1 | | |
| Классы точности при измерении реактивной электрической энергии:<br>- ГОСТ 31819.23-2012<br>- ЮТЛИ.422863.002ТУ | 1; 2<br>0,5 [1)] | | |
| 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)):<br>- $I_{макс}$=1,5 А<br>- $I_{макс}$=7,5 А; 10 А<br>- $I_{макс}$=60 А<br>- $I_{макс}$=80 А; 100 А | <br>100000/1000000<br>10000 / 100000<br>-<br>- | <br>-<br>3200 / 32000<br>500 / 5000<br>300 / 3000 | |

Продолжение таблицы 1

| Наименование характеристики | Значение | |
|---|---|---|
| Стартовый ток при измерении активной электрической энергии для классов точности, А, не менее:<br>- 0,2S<br>- 0,5S<br>- 1 | <br>$0{,}001 \cdot I_{ном}$<br>$0{,}001 \cdot I_{ном}$<br>$0{,}002 \cdot I_{ном}$ / $0{,}004 \cdot I_б$ | |
| Стартовый ток при измерении реактивной электрической энергии для классов точности, А, не менее:<br>- 0,5 [1]<br>- 1<br>- 2 | <br>$0{,}001 \cdot I_{ном}$ / $0{,}002 \cdot I_б$<br>$0{,}002 \cdot I_{ном}$ / $0{,}004 \cdot I_б$<br>$0{,}003 \cdot I_{ном}$ / $0{,}005 \cdot I_б$ | |
| Диапазон измерений силы переменного тока, А | от $0{,}1 \cdot I_{ном(б)}$ до $I_{макс}$ | |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений силы переменного тока, % [2] | ±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, % [2] | ±0,5 | |
| Диапазон измерений установившегося отклонения напряжения переменного тока, % | от -20 до +25 | |
| Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений установившегося отклонения напряжения переменного тока, % [2] | ±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, % [2] | ±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 [2] | ±0,02 | |
| Диапазон измерений активной, реактивной и полной электрической мощности, Вт (вар, В•А) [2] [3] | от $(3 \cdot U_{ном} \cdot 0{,}05 \cdot I_{ном(б)})$<br>до $(3 \cdot U_{ном} \cdot I_{макс})$ | |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений активной электрической мощности, для классов точности, % [2] [3]:<br>- 0,2S; 0,5S<br>- 1 | при cosφ=1<br>±0,5<br>±1,0 | при cosφ=0,5<br>±0,6<br>±1,5 |

Продолжение таблицы 1

| Наименование характеристики | Значение |
|---|---|
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений полной мощности для всех классов точности, % [2) 3)] | ±3,0 |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений реактивной электрической мощности для классов точности, % [2) 3)]:<br>- 0,5; 1,0<br>- 2,0 | при sinφ =1 при sinφ =0,5<br>±1,0 ±1,2<br>±2,0 ±2,4 |
| Диапазон измерений угла фазового сдвига между фазным напряжением и током в диапазоне $0,2 \cdot I_б \le I \le 1,2 \cdot I_б$ и $0,8 \cdot U_{ф.ном} \le U \le 1,2\ U_{ф.ном}$, ° | 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 $0,8 \cdot U_{ф.ном} \le U \le 1,2\ U_{ф.ном}$, ° | от 0 до 360 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений угла фазового сдвига между фазными напряжениями, ° [4)] | ±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 %/ºС.

3) Усреднение на интервале 1 с.

4) В диапазоне углов между фазами напряжения от 110 º до 130 º и от 230 º до 250 º.

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.YYY-XX* |
| Паспорт | ЮТЛИ.422863. YYY-XXПС |
| Руководство по эксплуатации** | ЮТЛИ.422863. YYY-XXРЭ |
| Программное обеспечение** | «DeviceAdjuster.exe» |

* – где YYY-XX – 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.

Умные измерения с 1997

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 Т1. Энергия активная [кВт*ч]
5) Текущее показание Т2. Энергия активная [кВт*ч]
6) Текущее показание Т3. Энергия активная [кВт*ч]
7) Текущее показание Т4. Энергия активная [кВт*ч]
8) Месячное показание Т1. Энергия активная [кВт*ч]
9) Месячное показание Т2. Энергия активная [кВт*ч]
10) Месячное показание Т2. Энергия активная [кВт*ч]
11) Месячное показание Т2. 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.

Счетчик может эксплуатироваться в составе систем АСКУЭ.

Умные измерения с 1991

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.

Умные измерения с 1991

## 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.

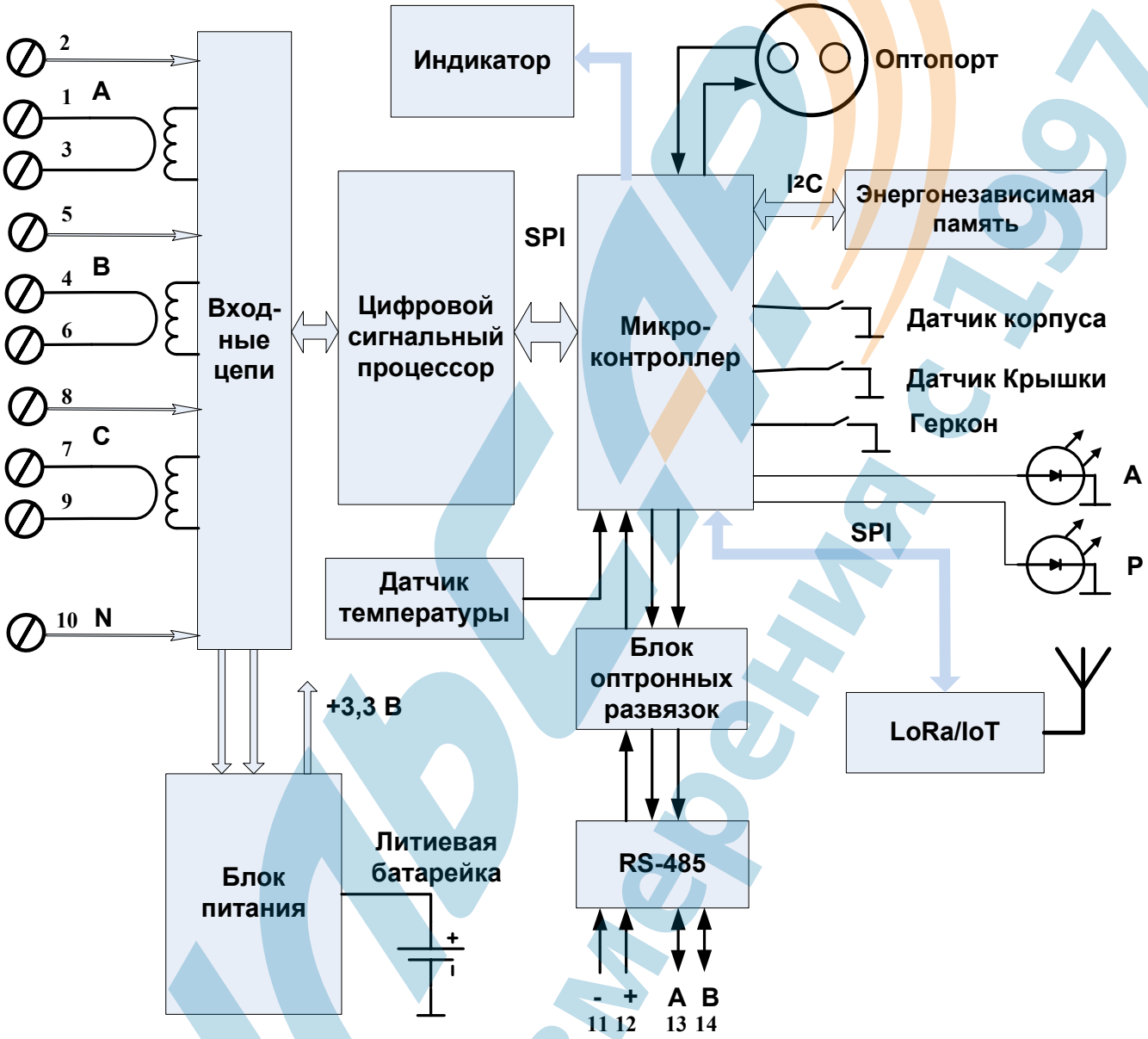



Рисунок 1.

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 A, B, C проходят по перемычкам, 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 ±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 ±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 ºС до +60 ºС.

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 |
| 0,01Iном(Iб)≤I≤0,05Iном(Iб) | 1,0 | ±0,4 | ±1,0 |
| 0,05Iном(Iб)≤I≤Iмакс | 1,0 | ±0,2 | ±0,5 |
| 0,02Iном(Iб)≤I≤0,1Iном(Iб) | 0,5L; 0,8C | ±0,5 | ±1,0 |
| 0,1Iном(Iб)≤I≤Iмакс | 0,5L; 0,8C | ±0,3 | ±0,6 |
| 0,1Iном(Iб)≤I≤Iмакс | 0,25L; 0,5C | ±0,5 | ±1,0 |

Таблица 8

| Значение тока для счетчиков | | Коэффициент мощности | Пределы допускаемой основной погрешности, % |
|---|---|---|---|
| Непосредственного включения | Включаемых через трансформатор | | |
| 0,05Iб≤I≤0,1Iб | 0,02Iном≤I≤0,05Iном | 1,0 | ±1,5 |
| 0,1Iб≤I≤Iмакс | 0,05Iном≤I≤Iмакс | 1,0 | ±1,0 |
| 0,1Iб≤I≤0,2Iб | 0,05Iном≤I≤0,1Iном | 0,5L; 0,8C | ±1,5 |
| 0,2Iб≤I≤Iмакс | 0,1Iном≤I≤Iмакс | 0,5L; 0,8C | ±1,0 |
| 0,2Iб≤I≤Iб | 0,1Iном≤I≤Iном | 0,25L | ±3,5 |
| 0,2Iб≤I≤Iб | 0,1Iном≤I≤Iном | 0,5C | ±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 φ | Пределы допускаемой основной погрешности, %, для счетчиков класса точности | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Непосредственного включения | Включаемых через трансформатор | | 0,5 | 1 | 2 |
| 0,05Iб≤I≤0,1Iб | 0,02Iном≤I≤0,05Iном | 1,0 | ±1,0 | ±1,5 | ±2,5 |
| 0,1Iб≤I≤Iмакс | 0,05Iном≤I≤Iмакс | 1,0 | ±0,5 | ±1,0 | ±2,0 |
| 0,1Iб≤I≤0,2Iб | 0,05Iном≤I≤0,1Iном | 0,5L; 0,5C | ±1,0 | ±1,5 | ±2,5 |
| 0,2Iб≤I≤Iмакс | 0,1Iном≤I≤Iмакс | 0,5L; 0,5C | ±0,5 | ±1,0 | ±2,0 |
| 0,2Iб≤I≤Iмакс | 0,1Iном≤I≤Iмакс | 0,25L; 0,25C | ±1,0 | ±1,5 | ±2,5 |

Уральские измерения с 1997

6.4 Пределы допускаемой дополнительной погрешности счетчиков, при измерении активной энергии, вызываемые изменением влияющих величин по отношению к нормальным условиям, приведены приведена 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 0,8Uном до 1,15Uном | 0,05·Iном(0,05·Iб) ≤I≤ Iмакс | 1 | 0,1 | 0,2 | 0,7 |
| | 0,05·Iном(0,1·Iб) ≤I≤ Iмакс | 0,5L | 0,2 | 0,4 | 1 |
| Изменение частоты в пределах ±5% | 0,02·Iном(0,05·Iб) ≤I≤ Iмакс | 1 | 0,1 | 0,2 | 0,5 |
| | 0,05·Iном(0,1·Iб) ≤I≤ Iмакс | 0,5L | 0,1 | 0,2 | 0,7 |
| Гармоники в цепях тока и напряжения | 0,5·Iмакс | 1 | 0,4 | 0,5 | 0,8 |
| Субгармоники в цепи переменного тока | 0,5·Iном(0,5·Iб) | 1 | 0,6 | 1,5 | 3 |
| Несимметрия напряжения | Iном(Iб) | 1 | 0,5 | 1 | 2 |
| Обратная последовательность фаз | 0,1·Iном(0,1·Iб) | 1 | 0,05 | 0,1 | 1,5 |
| Нечетные гармоники в цепи переменного тока | 0,5·Iб | 1 | - | - | 3 |
| Постоянная составляющая в цепи переменного тока | Iмакс / √2 | 1 | - | - | 3 |
| Внешнее постоянное магнитное поле | Iном(Iб) | 1 | 2 | 2 | 2 |
| Радиочастотные электромагнитные помехи | Iном(Iб) | 1 | 1 | 2 | 2 |
| Кондуктивные помехи | Iном(Iб) | 1 | 1 | 2 | 2 |
| Наносекундные импульсные помехи | Iном(Iб) | 1 | 1 | 2 | 4 |
| Колебательные затухающие помехи | Iном(Iб) | 1 | 1 | 2 | 2 |

УМНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ С 1991

6.5 Пределы допускаемой дополнительной погрешности счетчиков, при измерении реактивной энергии, вызываемые изменением влияющих величин по отношению к нормальным условиям, приведены приведена 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 0,8Uном до 1,15Uном | 0,02·Iном(0,05·Iб) ≤I≤ Imакс | 1 | 0,5 | 1,5 | 2,5 |
| | 0,05·Iном(0,1·Iб) ≤I≤ Imакс | 0,5L<br>0,5C | 0,5 | 1,5 | 2,5 |
| Изменение частоты в пределах ±5% | 0,02·Iном(0,05·Iб) ≤I≤ Imакс | 1 | 0,5 | 1,5 | 2,5 |
| | 0,05·Iном(0,1·Iб) ≤I≤ Imакс | 0,5L<br>0,5C | 0,5 | 1,5 | 2,5 |
| Постоянная составляющая в цепи переменного тока | Imакс / √2 | 1 | 2 | 3 | 6 |
| Внешнее постоянное магнитное поле | Iном(Iб) | 1 | 2 | 2 | 3 |
| Внешнее магнитное поле индукции 0,5 мТл | Iном(Iб) | 1 | 2 | 2 | 3 |
| Радиочастотные электромагнитные помехи | Iном(Iб) | 1 | 2 | 2 | 3 |
| Кондуктивные помехи | Iном(Iб) | 1 | 1 | 2 | 2 |
| Наносекундные импульсные помехи | Iном(Iб) | 1 | 2 | 4 | 4 |
| Колебательные затухающие помехи | Iном(Iб) | 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 - %/ºК) 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, %/К, не более, для счетчиков класса точности | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 0,2S | 0,5S | 1 |
| 0,05·Iном(0,1·Iб) ≤I≤ Imакс | 1,0 | 0,01 | 0,03 | 0,05 |
| 0,1·Iном(0,2·Iб) ≤I≤ Imакс | 0,5L | 0,02 | 0,05 | 0,07 |

Таблица 13

| Значение тока для счетчиков | Коэффициент мощности | Средний температурный коэффициент, %/К, не более, для счетчиков класса точности | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 0,5 | 1 | 2 |
| 0,05·Iном(0,1·Iб) ≤I≤ Imакс | 1,0 | 0,03 | 0,05 | 0,1 |
| 0,1·Iном(0,2·Iб) ≤I≤ Imакс | 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 Tср 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 ºС до плюс 70 ºС.

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.

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 зажигается 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 Iмакс.

13.2 Монтаж

13.2.1 Извлечь счетчик из транспортной упаковки и произвести внешний осмотр.

13.2.2 Убедится 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 ρ =120 Ом.
- экран витой пары заземлять в одной точке со стороны УСПД.
- на физических концах линии связи устанавливать согласующие резисторы 120 Ом ±5 % мощностью не менее 0,25 Вт.

13.3.2 Подключение через оптический порт

Оптический порт счетчика соответствует требованиям ГОСТ IEC 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 Закрыть крышку клеммной колодки.

13.5 Наладка

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

- «M XX-XX», где «XX-XX» - вариант исполнения и модификация счетчика;
- «crc 0000» - при отсутствии ошибок метрологической части ПО;
- «Er 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.

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

Закрыть 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.

Закрыть 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.

ПУЛЬСАР Умные измерения с 1997

## 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.

Умные измерения с 1997

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**

**ГАБАРИТНЫЙ ЧЕРТЕЖ СЧЕТЧИКА**

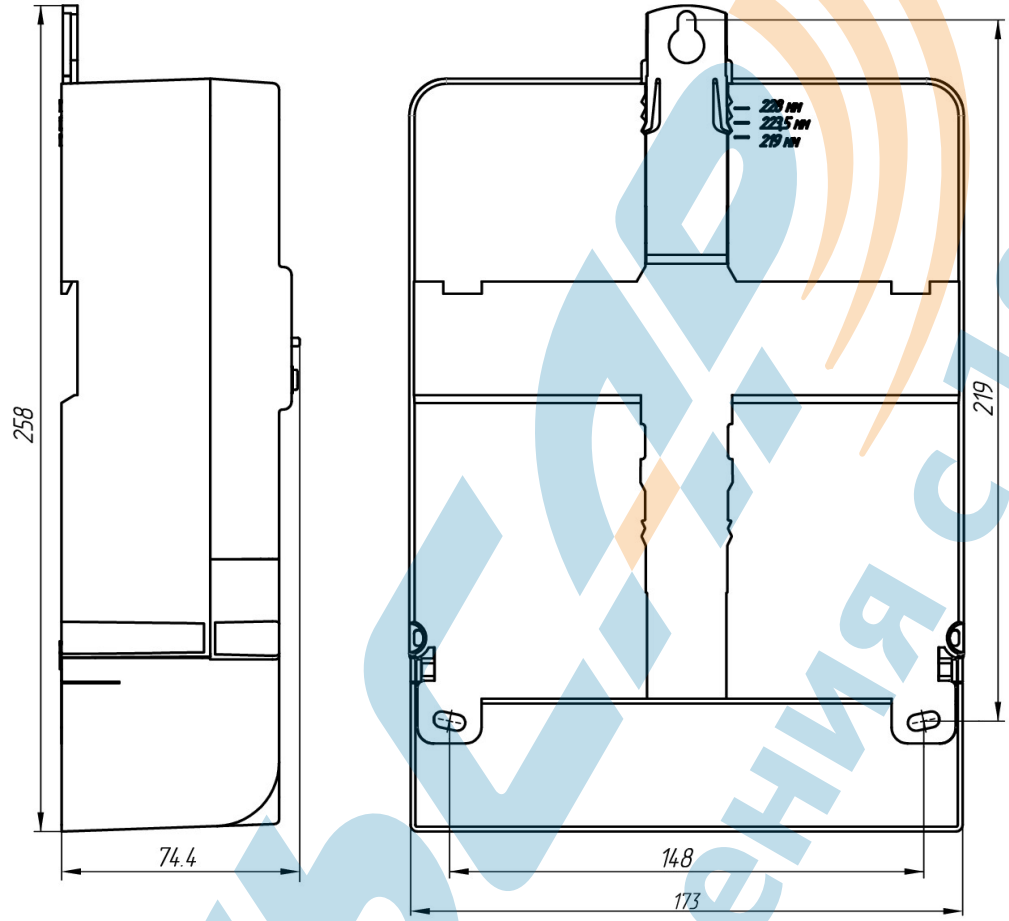



Рисунок А.1 – Габаритный чертеж счетчика в корпусе с универсальной установкой

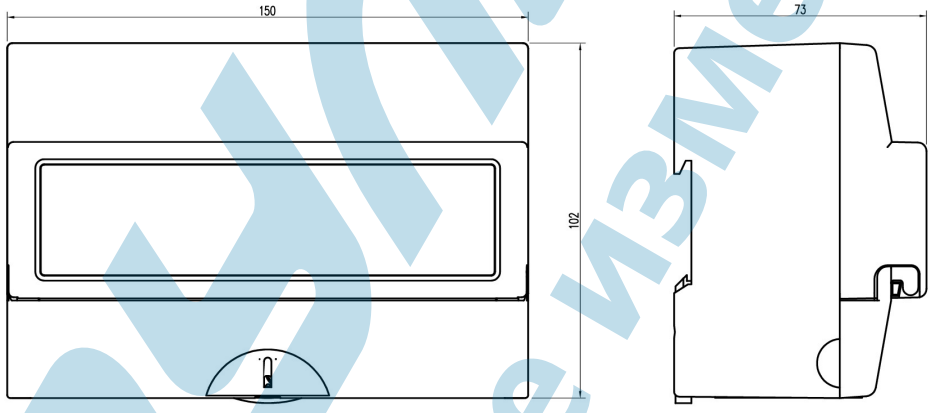



Рисунок А.2 – Габаритный чертеж счетчика в корпусе на дин-рейку

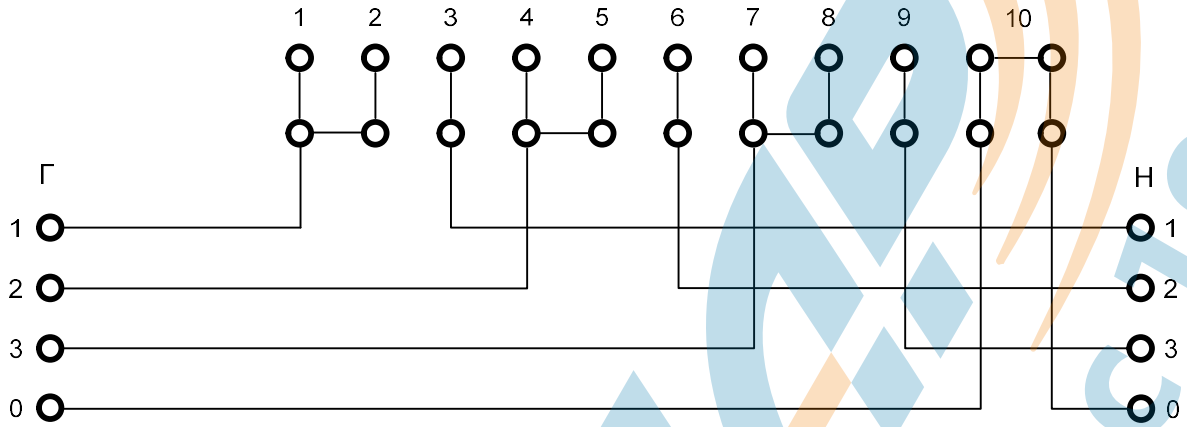
Умные измерения с 1997

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б**

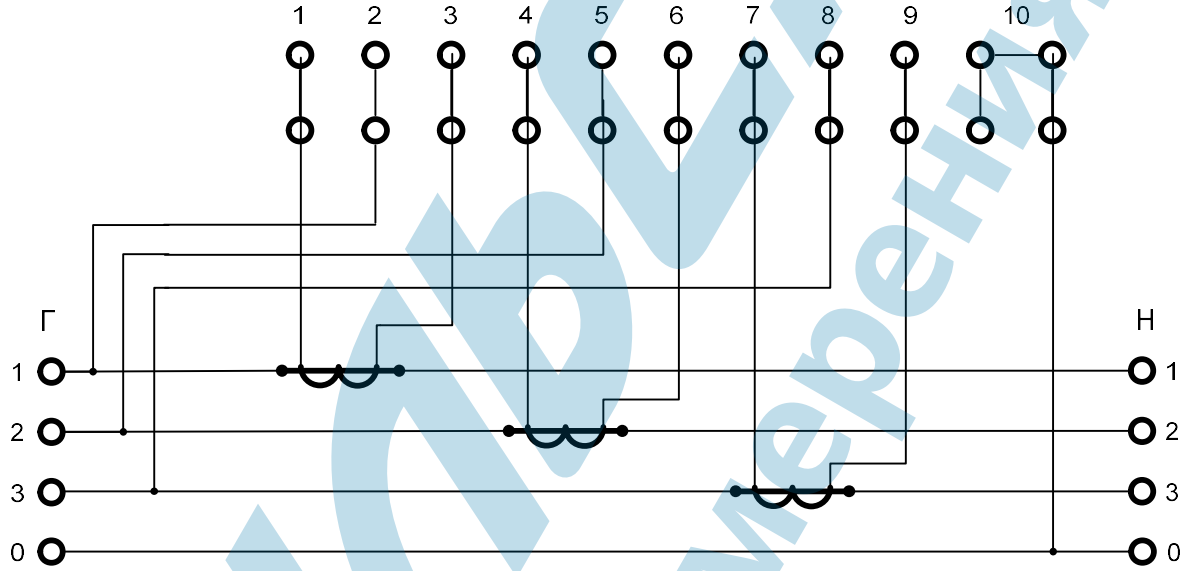
**СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ СЧЕТЧИКА И МАРКИРОВКА ВЫВОДОВ**

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

Б1.1 Непосредственного включения.

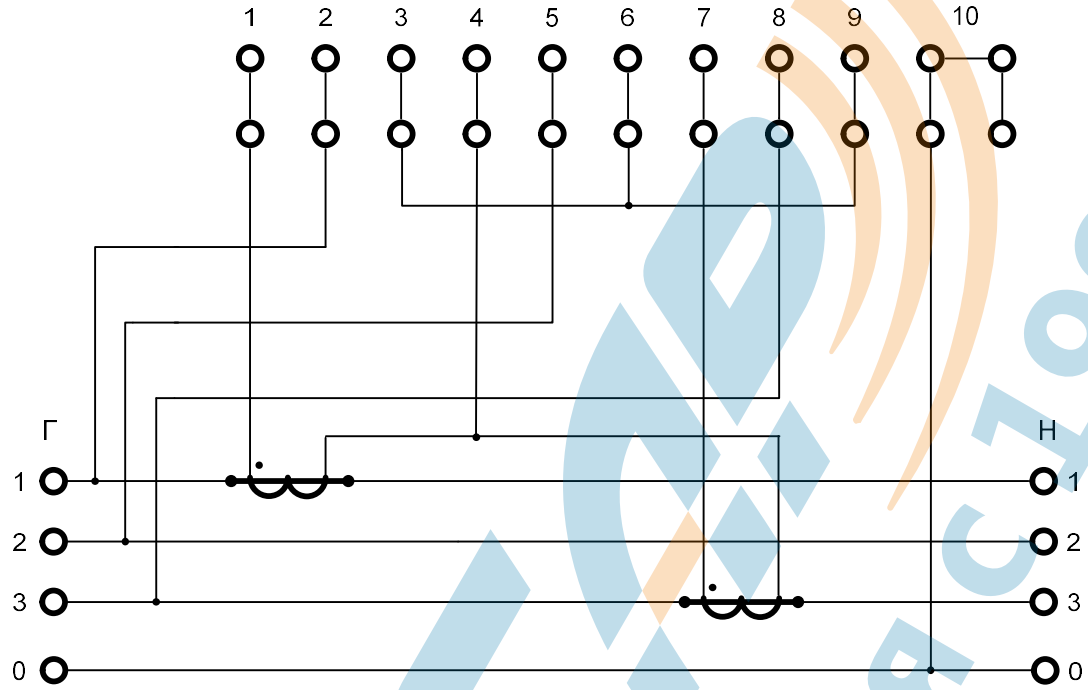



Б1.2 С тремя измерительными трансформаторами тока.



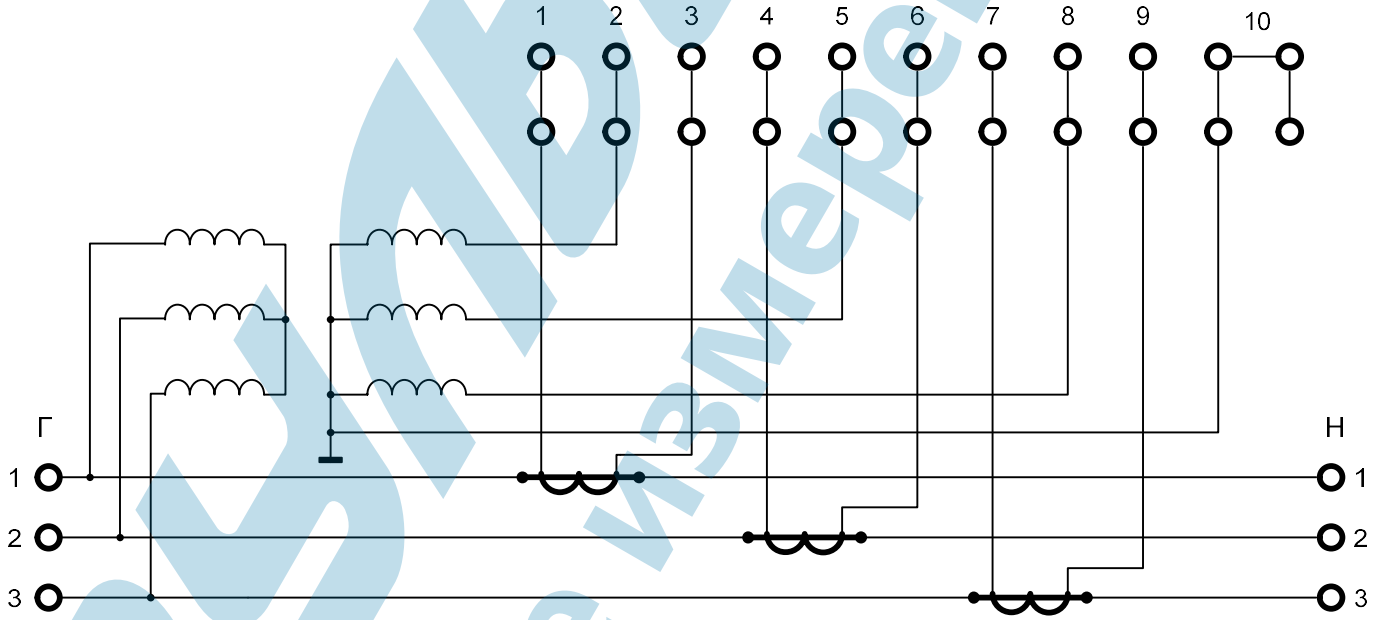

Умные измерения с 1997

Б1.3 С двумя измерительными трансформаторами тока.



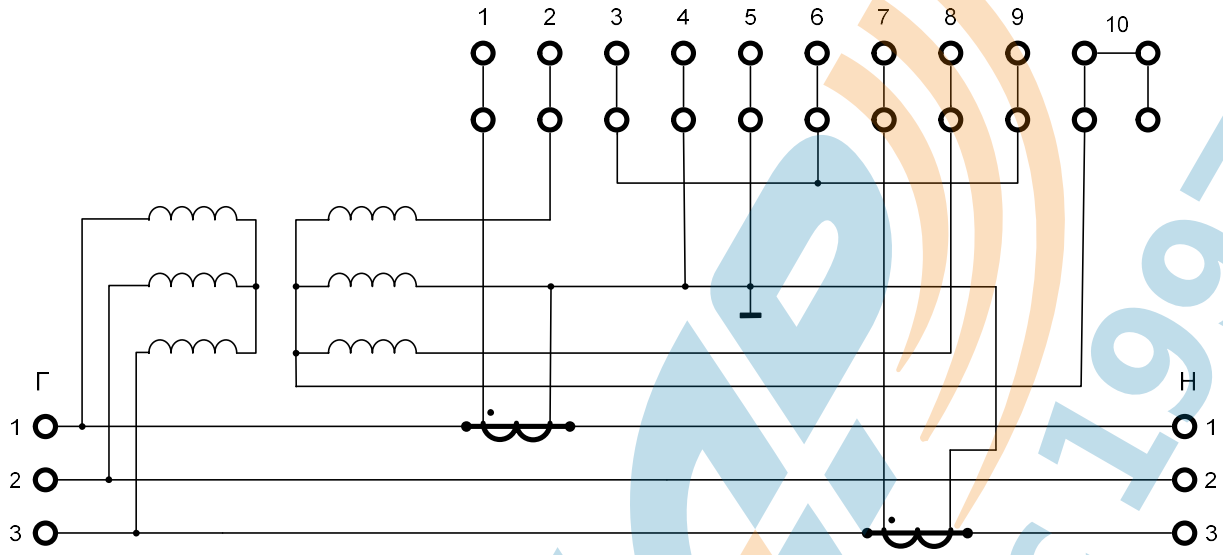

Б2. Схемы включения счетчиков ПУЛЬСАР 3/1.

Б2.1 С тремя измерительными трансформаторами тока и напряжения

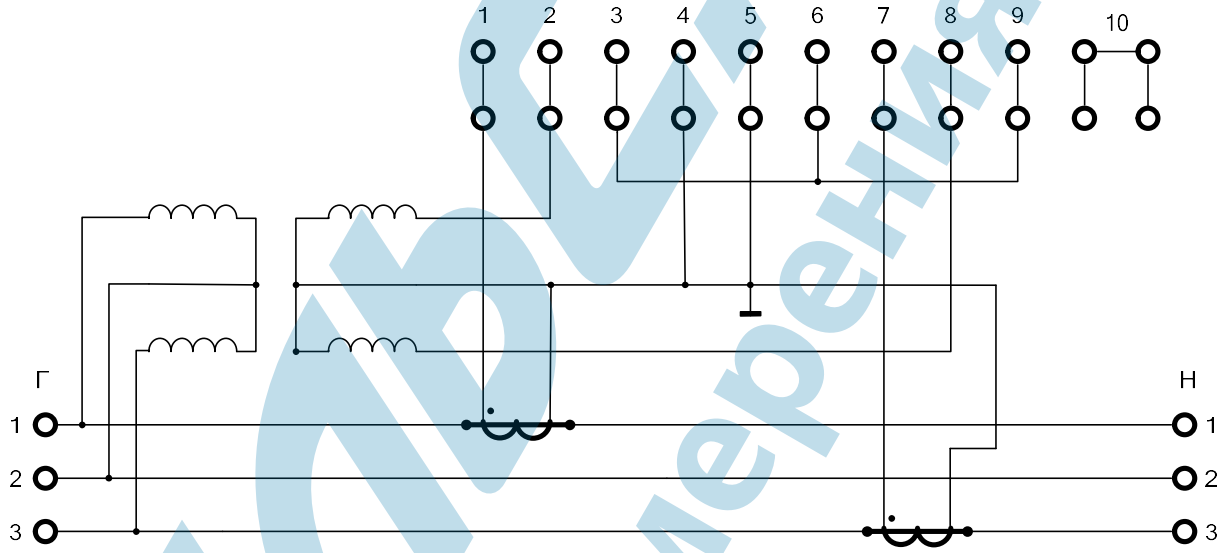



ПУЛЬСАР
Умные измерения с 1997

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




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




Умные измерения с 1997

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-485A |
| 12 контакт – +9…16 В | 14 контакт – RS-485B |
| Исполнение с интерфейсом RS485 с внутренним питанием: | |
| 11 контакт – минус | Имп. выход активной энергии (опция) |
| 12 контакт – плюс | |
| 13 контакт – RS-485A | |
| 14 контакт – RS-485B | |
| 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.

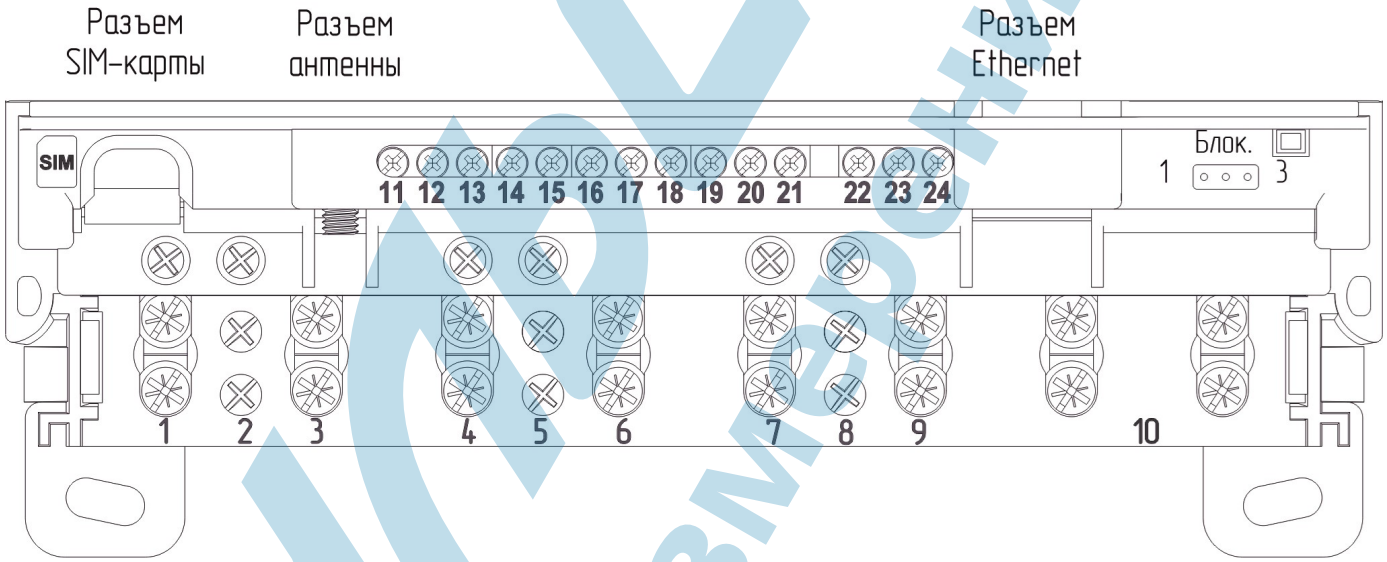



Таблица электрических подключений

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

УМНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ с 1997

**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.

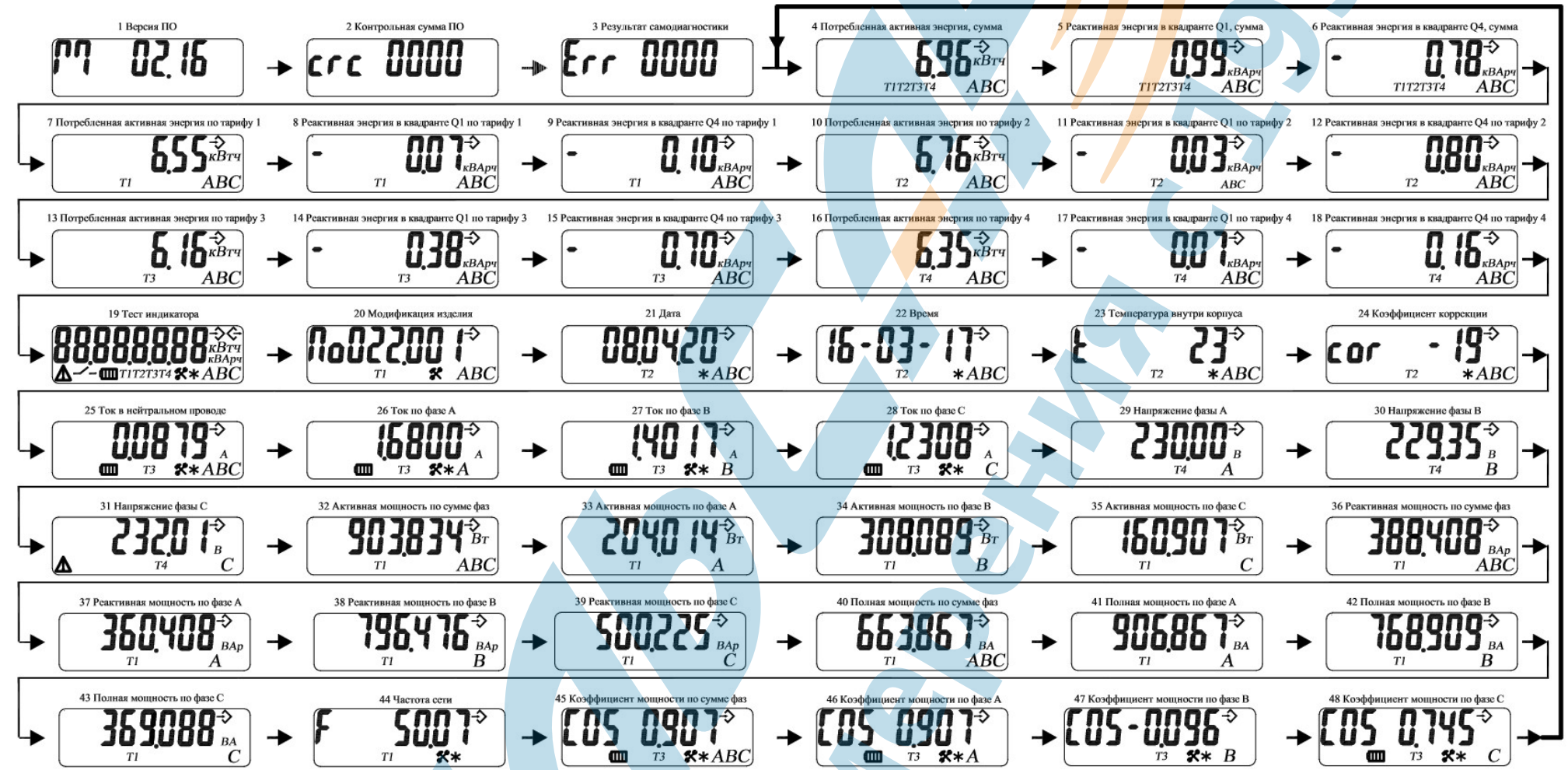
Внимание!

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.

ЛЭИЗ
Умные измерения с 1991




*Обозначение текущего типа дня*

| | |
|---|---|
| | *Рабочий* |
| | *Воскресный* |
| * | *Субботний* |
| * | *Праздничный* |

- *Энергия потребляется*
- *Энергия выдается*
- *Есть ошибки*
- *Батарея разряжена*
- *Отключение потребителя*

**A,B,C** *Фаза, данные которой отображаются (для режимов 26...43, 45...48)*

**ABC** *Значки наличия фазных напряжений в режимах 4...18, 20...24*

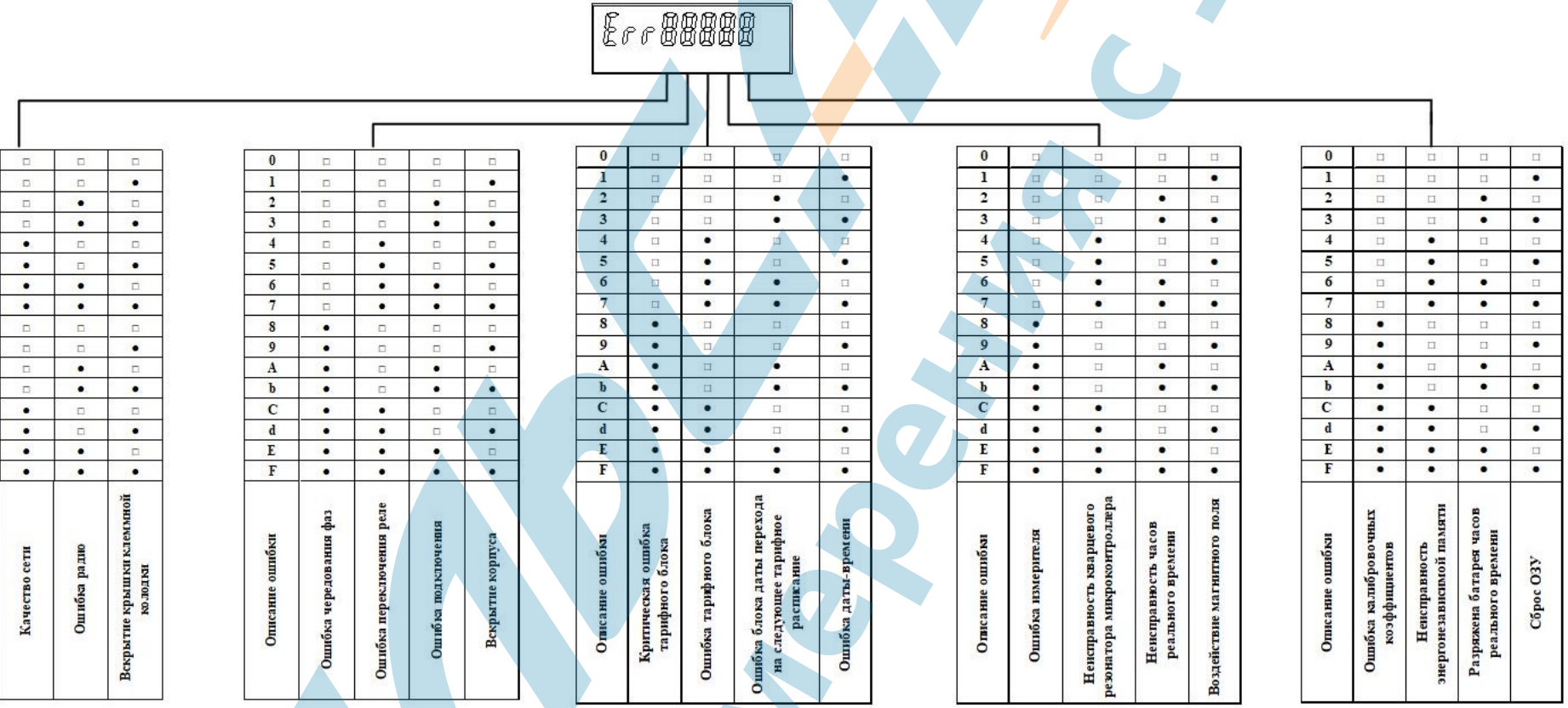
*T1...T4 - номер тарифа, по которому отображаются данные (для режимов 7...18)*

*T1...T4 - номер текущего тарифа для режимов 20...48*

## 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 последний строке, символ «●» - наличие этой ошибки.




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

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

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

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

| 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**

