

ПУЛЬСАР

ЕАС

ООО НПП «ТЕПЛОВОДОХРАН»



www.pulsarm.ru

Государственный реестр № 79648-20 ОКПД-2 [26.51.63.130](#)

СЧЕТЧИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

ТРЕХФАЗНЫЕ ЭЛЕКТРОННЫЕ

ПУЛЬСАР 3Т

Техническое описание

ЮТЛИ.422863.001ТО

2021г.

Настоящее техническое описание распространяется на счетчики электрической энергии трехфазные электронные Пульсар 3Т, предназначенные для учета активной и реактивной энергии переменного тока в четырехпроводной электрической сети напряжением 3х230/400 В частотой 50 Гц по четырем тарифам в четырех типах дней в двенадцати сезонах.

Работы по техническому обслуживанию и ремонту счетчиков должны проводить специалисты, прошедшие специальную подготовку и имеющие удостоверение на право технического обслуживания и ремонта счетчиков.

1 Требования безопасности

1.1 Перед эксплуатацией необходимо ознакомиться с данным документом.

1.2 К работам по монтажу, техническому обслуживанию и ремонту счетчиков допускаются лица, изучившие настоящее ТО, прошедшие инструктаж по технике безопасности и имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже 3 для электроустановок до 1000 В.

Все работы, связанные с монтажом счетчиков, должны проводиться при отключенной сети.

При проведении работ по монтажу и обслуживанию счетчиков должны быть соблюдены требования ГОСТ 12.2.007.0-75 и «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок».

Счетчики соответствуют требованиям безопасности по ГОСТ 12.2.091-2002 класс защиты II, ГОСТ 31818.11-2012.

1.3 Изоляция между последовательными и параллельными цепями, соединенными вместе и «землей» должна выдерживать десятикратное воздействие импульсного напряжения пиковым значением 6,0 кВ. «Землей» считаются соединенные вместе сигнальные цепи, подключенные к к фольге, обернутой вокруг корпуса счетчика.

1.4 Изоляция между всеми цепями тока и напряжения, соединенными вместе, и «землей» должна выдерживать в течение 1 мин. воздействие напряжением переменного тока 4,0 кВ.

2 Технические характеристики

2.1 Структура условного обозначения счетчика ПУЛЬСАР 3 приведена в Приложении А. Перечень исполнений многотарифного счетчика электрической энергии ПУЛЬСАР 3Т приведен в таблице 1.

Таблица 1

Наименование	I _б (I _н), А	I _{макс} , А	Класс точности (актив/реактив)	Интерфейсы
ПУЛЬСАР 3/3Т-1/2К-5/60-1-2	5	60	1/2	RS-485
ПУЛЬСАР 3/3Т-1/2К-10/100-1-2	10	100	1/2	RS-485
ПУЛЬСАР 3/3Т-05/1К-5/7,5-1-2	5	7,5	0,5S/1	RS-485
ПУЛЬСАР 3/3Т-02/05К-5/7,5-1-2	5	7,5	0,2S/0,5	RS-485
ПУЛЬСАР 3/3Т-1/2К-5/60-5-2	5	60	1/2	Оптопорт
ПУЛЬСАР 3/3Т-1/2К-10/100-5-2	10	100	1/2	Оптопорт
ПУЛЬСАР 3/3Т-05/1К-5/7,5-5-2	5	7,5	0,5S/1	Оптопорт
ПУЛЬСАР 3/3Т-02/05К-5/7,5-5-2	5	7,5	0,2S/0,5	Оптопорт
ПУЛЬСАР 3/3Т-1/2К-5/60-15-2	5	60	1/2	Оптопорт, RS-485
ПУЛЬСАР 3/3Т-1/2К-10/100-15-2	10	100	1/2	Оптопорт, RS-485
ПУЛЬСАР 3/3Т-05/1К-5/7,5-15-2	5	7,5	0,5S/1	Оптопорт, RS-485
ПУЛЬСАР 3/3Т-02/05К-5/7,5-15-2	5	7,5	0,2S/0,5	Оптопорт, RS-485
ПУЛЬСАР 3/3Т-1/2К-5/60-35-2	5	60	1/2	Оптопорт, LoRa(IoT)
ПУЛЬСАР 3/3Т-1/2К-10/100-35-2	10	100	1/2	Оптопорт, LoRa(IoT)
ПУЛЬСАР 3/3Т-05/1К-5/7,5-35-2	5	7,5	0,5S/1	Оптопорт, LoRa(IoT)
ПУЛЬСАР 3/3Т-02/05К-5/7,5-35-2	5	7,5	0,2S/0,5	Оптопорт, LoRa(IoT)

2.2 Основные метрологические и технические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование параметра	Значение
Номинальные фазные / межфазные напряжения переменного тока, В	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.422863.001ТУ	1; 2 0,5
Номинальная частота сети, Гц	50
Базовый ($I_б$) или номинальный ($I_{ном}$) ток, А	5; 10
Максимальный ($I_{макс}$) ток, А	7,5; 60; 80; 100
Передаточное число телеметрического/поверочного выхода, для счетчиков с каналом связи, имп./(кВт·ч) (имп./(квар·ч)): - $I_{макс}=7,5$ А; 10 А - $I_{макс}=60$ А - $I_{макс}=80$ А; 100 А	3200 / 32000 500 / 5000 300 / 3000
Стартовый ток при измерении активной электрической энергии для классов точности, А, не менее: - 0,2S - 0,5S - 1	$0,001 \cdot I_{ном}$ $0,001 \cdot I_{ном}$ $0,002 \cdot I_{ном} / 0,004 \cdot I_б$
Стартовый ток при измерении реактивной электрической энергии для классов точности, А, не менее: - 0,5 - 1 - 2	$0,001 \cdot I_{ном} / 0,002 \cdot I_б$ $0,002 \cdot I_{ном} / 0,004 \cdot I_б$ $0,003 \cdot I_{ном} / 0,005 \cdot I_б$
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, %	$\pm 0,5$
Диапазон измерений фазного напряжения переменного тока, В	от 100 до 275
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений фазного напряжения переменного тока, %	$\pm 0,5$
Диапазон измерений частоты сети, Гц	от 42,5 до 57,5
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений частоты сети, Гц	$\pm 0,05$

Продолжение таблицы 2

Наименование параметра	Значение
Диапазон измерений активной, реактивной и полной электрической мощности, Вт (вар, В·А)	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, %: - 0,2S - 0,5S - 1	при $\cos\varphi=1$ при $\cos\varphi=0,5$ $\pm 0,2$ $\pm 0,3$ $\pm 0,5$ $\pm 0,6$ $\pm 1,0$ $\pm 1,5$
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений реактивной электрической мощности для классов точности, %: - 0,5 - 1,0 - 2,0	при $\sin\varphi = 1$ при $\sin\varphi = 0,5$ $\pm 0,5$ $\pm 0,6$ $\pm 1,0$ $\pm 1,2$ $\pm 2,0$ $\pm 2,4$
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений полной мощности для всех классов точности, %	$\pm 3,0$
Пределы допускаемой основной погрешности хода часов в нормальных условиях, с/сут	$\pm 0,5$
Средний температурный коэффициент силы переменного тока, фазного напряжения переменного тока, частоты сети, активной электрической мощности, реактивной электрической мощности, полной электрической мощности, хода часов, %/°C	$\pm 0,05$
Сохранность данных при перерывах питания	32 года
Защита информации	Электронная пломба и 2 уровня доступа
Начальный запуск счетчика не более	5 сек.
Тип индикатора	ЖКИ
Число разрядов ЖКИ	8 + служебные
Единица младшего разряда при отображении энергии	0,01кВт · ч (квар · ч)
Диапазон рабочих температур счетчика	от минус 40 °C до +60 °C
Относительная влажность	до 98 % при температуре +25 °C
Атмосферное давление	от 60 до 106,7 кПа
Масса счетчика	не более 0,8 кг
Срок службы литиевой батареи часов	16 лет
Средний срок службы счетчика	32 года
Средняя наработка до отказа	318160 часов
Габаритные размеры (высота × длина × ширина), мм	73x150x102

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 Функциональные характеристики

3.1 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 отдельно 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.

3.2 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	0,001 Вт
Полная мощность	0,001 ВА
Реактивная мощность	0,001 вар
Напряжение	0,01 В
Ток	0,0001 А
Коэффициент мощности	0,001
Частота сети	0,01 Гц

3.3 Счетчик может использоваться как измеритель показателей качества электрической энергии по параметрам установившегося отклонения напряжения и частоты.

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

Таблица 4

Тип архива	Сохраняемые данные	Глубина
Часовой	Активная энергия и реактивная энергия в квадрантах Q1 и Q4 по сумме тарифов	124 дня
Суточный	Активная энергия и реактивная энергия в квадрантах Q1 и Q4 отдельно по тарифам	124 дня
Месячный		42 месяца

3.5 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.

3.6 Счетчик имеет жидкокристаллический индикатор для отображения измеряемых величин.

Режимы отображения ЖКИ приведены в Приложении Г. 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.

3.7 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

3.8 Счетчик имеет два импульсных конфигурируемых оптических выхода. Выход с маркировкой «А» (активной энергии) является универсальным, работает в одном из пяти режимов:

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

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

Выход с маркировкой «Р» (реактивной энергии), всегда работает в режиме телеметрического выхода реактивной энергии.

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

3.9 Счетчик поддерживает протокол обмена «Пульсар». Описание протокола можно загрузить с сайта www.pulsarm.ru.

3.10 Счетчик может эксплуатироваться в составе систем АСКУЭ.

3.11 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.

3.12 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	+	+

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

3.14 Счетчик имеет датчик магнитного поля – геркон, работающий при наличии напряжения сети. Информация о начале и окончании воздействия магнитного поля заносится в журнал событий.

4 Метрологические характеристики

4.1 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.422863.001ТУ (для класса 0,5) в части измерения реактивной энергии.

4.2 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
$0,01I_{ном} \leq I \leq 0,05I_{ном}$	1,0	$\pm 0,4$	$\pm 1,0$
$0,05I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$	1,0	$\pm 0,2$	$\pm 0,5$
$0,02I_{ном} \leq I \leq 0,1I_{ном}$	0,5L; 0,8C	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$
$0,1I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$	0,5L; 0,8C	$\pm 0,3$	$\pm 0,6$
$0,1I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$	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		
$0,05I_6 \leq I \leq 0,1I_6$	$0,02I_{ном} \leq I \leq 0,05I_{ном}$	1,0	$\pm 1,5$
$0,1I_6 \leq I \leq I_{макс}$	$0,05I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$	1,0	$\pm 1,0$
$0,1I_6 \leq I \leq 0,2I_6$	$0,05I_{ном} \leq I \leq 0,1I_{ном}$	0,5L; 0,8C	$\pm 1,5$
$0,2I_6 \leq I \leq I_{макс}$	$0,1I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$	0,5L; 0,8C	$\pm 1,0$
$0,2I_6 \leq I \leq I_6$	$0,1I_{ном} \leq I \leq I_{ном}$	0,25L	$\pm 3,5$
$0,2I_6 \leq I \leq I_6$	$0,1I_{ном} \leq I \leq I_{ном}$	0,5C	$\pm 2,5$

4.3 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
$0,05I_B \leq I \leq 0,1I_B$	$0,02I_{ном} \leq I \leq 0,05I_{ном}$	1,0	$\pm 1,0$	$\pm 1,5$	$\pm 2,5$
$0,1I_B \leq I \leq I_{макс}$	$0,05I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$	1,0	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$	$\pm 2,0$
$0,1I_B \leq I \leq 0,2I_B$	$0,05I_{ном} \leq I \leq 0,1I_{ном}$	0,5L; 0,5C	$\pm 1,0$	$\pm 1,5$	$\pm 2,5$
$0,2I_B \leq I \leq I_{макс}$	$0,1I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$	0,5L; 0,5C	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$	$\pm 2,0$
$0,2I_B \leq I \leq I_{макс}$	$0,1I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$	0,25L; 0,25C	$\pm 1,0$	$\pm 1,5$	$\pm 2,5$

4.4 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 $1,15U_{ном}$	$0,05 \cdot I_{ном}(0,05 \cdot I_B) \leq I \leq I_{макс}$	1	0,1	0,2	0,7
	$0,05 \cdot I_{ном}(0,1 \cdot I_B) \leq I \leq I_{макс}$	0,5L	0,2	0,4	1
Изменение частоты в пределах $\pm 5\%$	$0,02 \cdot I_{ном}(0,05 \cdot I_B) \leq I \leq I_{макс}$	1	0,1	0,2	0,5
	$0,05 \cdot I_{ном}(0,1 \cdot I_B) \leq I \leq I_{макс}$	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	$0,5 \cdot I_{ном}(0,5 \cdot I_B)$	1	0,6	1,5	3
Несимметрия напряжения	$I_{ном}(I_B)$	1	0,5	1	2
Обратная последовательность фаз	$0,1 \cdot I_{ном}(0,1 \cdot I_B)$	1	0,05	0,1	1,5
Нечетные гармоники в цепи переменного тока	$0,5 \cdot I_B$	1	-	-	3
Постоянная составляющая в цепи переменного тока	$I_{макс} / \sqrt{2}$	1	-	-	3
Внешнее постоянное магнитное поле	$I_{ном}(I_B)$	1	2	2	2

Продолжение таблицы 10

Влияющая величина	Значение тока	Коэффициент мощности	Пределы допускаемой дополнительной погрешности, %, для счетчиков класса точности		
			0,2S	0,5S	1
Радиочастотные электромагнитные помехи	$I_{ном}(I_b)$	1	1	2	2
Кондуктивные помехи	$I_{ном}(I_b)$	1	1	2	2
Наносекундные импульсные помехи	$I_{ном}(I_b)$	1	1	2	4
Колебательные затухающие помехи	$I_{ном}(I_b)$	1	1	2	2

4.5 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

4.6 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 - %/°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, %/K, не более, для счетчиков класса точности		
		0,2S	0,5S	1
$0,05 \cdot I_{ном}(0,1 \cdot I_б) \leq I \leq I_{макс}$	1,0	0,01	0,03	0,05
$0,1 \cdot I_{ном}(0,2 \cdot I_б) \leq I \leq I_{макс}$	0,5L	0,02	0,05	0,07

Таблица 13

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

4.7 Диапазон и основная погрешность измерения напряжения, тока, частоты, активной, реактивной и полной мощности (для счетчиков с каналом связи) приведены в таблице 14.

Таблица 14

№	Наименование параметра	Значение параметра
1	Номинальные фазные/межфазные напряжения, В	3 x 230/400
2	Диапазон измерения тока, А	от $0,1 I_{ном}(I_б)$ до $I_{макс}$
3	Диапазон измерения напряжения сети, фазное, В	от 175 до 275
4	Диапазон измерения частоты сети, Гц	от 45 до 55
5	Предельный диапазон фазных напряжений (в любых двух фазах), В	от 0 до 430
6	Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения тока, %	$\pm 0,5$
7	Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения напряжения, %	$\pm 0,5$
8	Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения частоты питающего напряжения, %	$\pm 1,0$
9	Диапазон измерений активной, реактивной и полной мощности, Вт (вар, В · А)	от $[3 \times U_{ном} \times 0,05 I_{ном}(I_б)]$ до $[3 \times U_{ном} \times I_{макс}]$

Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения тока, напряжения, частоты, активной, реактивной и полной мощности в диапазоне температур от минус 40 до плюс 60 °C должны быть не более $0,05\delta(t - 23)$, где δ – пределы допускаемой основной погрешности измеряемой величины, t – температура рабочих условий.

5 Конструктивные требования

- 5.1 Конструкция счетчика удовлетворяет требованиям ГОСТ 31818.11-2012.
- 5.2 Отверстия для зажима проводов имеют диаметром не менее:
 - силовых цепей – не менее 7,5 мм;
 - интерфейсных цепей – не менее 2 мм.
- 5.3 Схема подключения счетчиков и маркировка выводов приведены в Приложении В.
- 5.4 Габаритные размеры указаны в Приложении Б.

6 Требования надежности

- 6.1 Средняя наработка на отказ Тср счетчика не менее 318160 ч.
- 6.2 Установленный срок службы счетчика не менее 32 года.
- 6.3 Межповерочный интервал счетчика – 16 лет.

7 Требования стойкости к внешним воздействиям

- 7.1 Счетчик устойчив к относительной влажности, установленной в п.6.2 ГОСТ 31818.11-2012.
- 7.2 Счетчик выдерживает предельные температурные условия хранения и транспортировки от минус 40 °С до 70 °С.
- 7.3 Счетчик соответствует требованиям прочности к механическим воздействиям в соответствии с п. 5.2.2 ГОСТ 31818.11-2012.

8 Требования к электромагнитной совместимости

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

9 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.

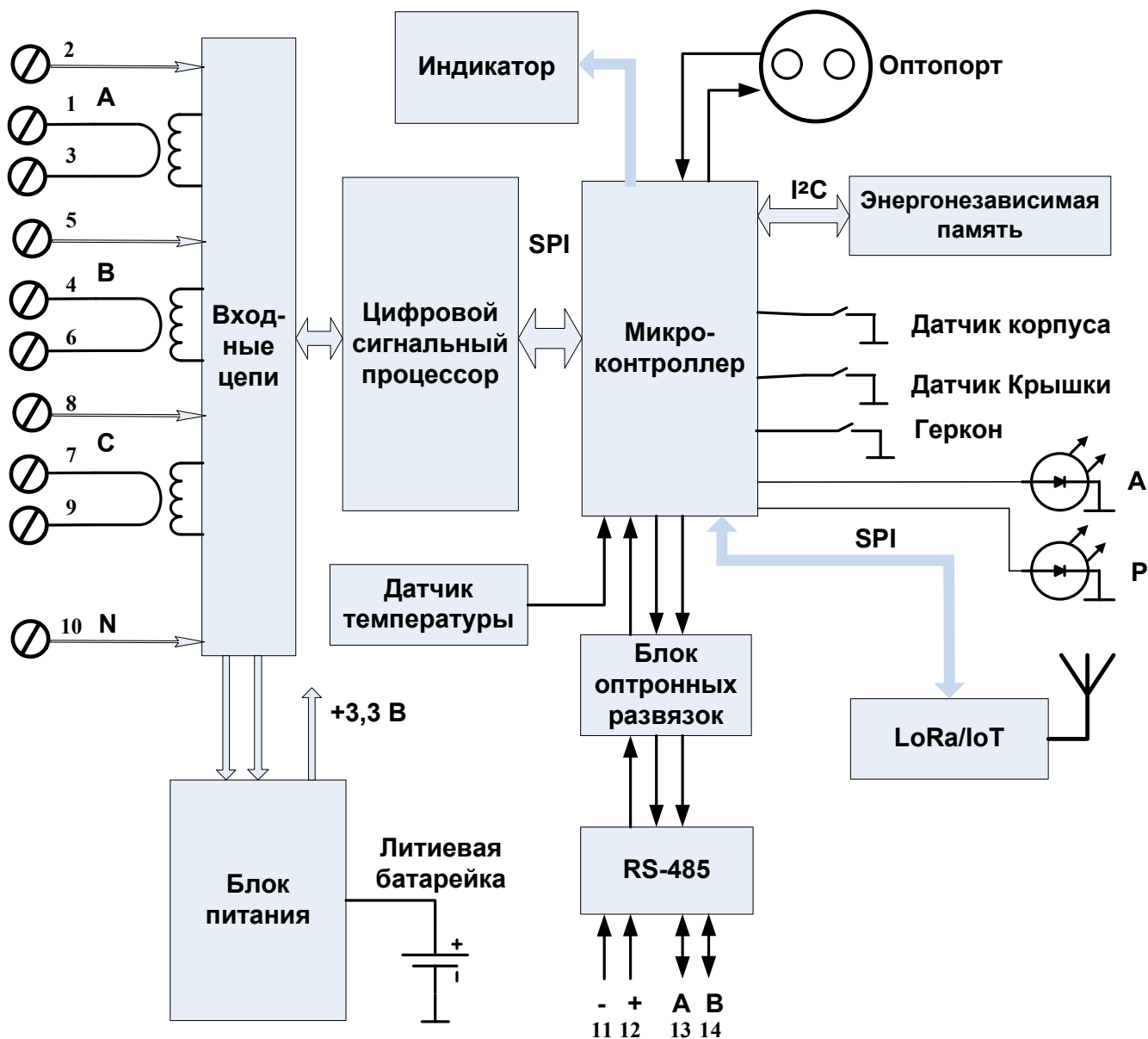


Рисунок 1.

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 Г. 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.

10 Подготовка к работе

10.1 Эксплуатационные ограничения

10.1.1 Фазное напряжение, подводимое к параллельным цепям счетчика не должно превышать значения 265 В.

10.1.2 Токи в последовательных цепях счетчика не должны превышать параметр I_{макс}.

10.2 Порядок установки

10.2.1 Извлечь счетчик из транспортной упаковки и произвести внешний осмотр.

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

10.2.3 Установить счетчик на место эксплуатации, подключить цепи напряжения и тока в соответствии со схемой, приведенной на крышке клеммной колодки или указанной в Приложении

В. При необходимости подключить сигнальные и интерфейсные цепи в соответствии со схемой, приведенной на крышке клеммной колодки или указанной в Приложении В.

Внимание!!! Подключение всех цепей производить при обесточенной сети!

10.2.4 Закрывать крышку клеммной колодки.

10.2.5 Включить сетевое напряжение.

10.2.6 Счетчик должен перейти в рабочее состояние: последовательно появится 3 сообщения:

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

10.2.7 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.

10.2.8 С помощью программы-конфигуратора и преобразователя интерфейса (либо оптопорта) проверить правильность подключения силовых цепей. Для этого необходимо установить связь со счетчиком и открыть вкладку «Текущие показания». Значения активной мощности по фазам А, В и С должны быть примерно одинаковы и положительны.

10.2.9 Опломбировать крышку клеммной колодки счетчика.

10.3 Подготовка перед эксплуатацией

10.3.1 Счетчики, выпускаемые предприятием – изготовителем, имеют заводские установки по умолчанию, приведенные в таблице 15.

Таблица 15

<i>Наименование</i>	<i>Значение</i>
Заводской номер	указан на лицевой панели
Сетевой адрес	равен заводскому номеру
Пароль доступа 1 уровня	111111
Тарифное расписание	С 7:00 до 23:00 – 1 тариф С 23:00 до 7:00 – 2 тариф
Календарь нестандартных дней	Не установлен
Дата и время	московское
Период индикации	5 сек
Режим индикации	циклический
Режим отображения по умолчанию	- активная энергия по 1 тарифу; - активная энергия по 2 тарифу; - дата; - время
Уставки по напряжению:	
<i>ННДЗ</i>	218 В
<i>ВНДЗ</i>	242 В
<i>НПДЗ</i>	207 В
<i>ВПДЗ</i>	253 В
Уставки по частоте:	
<i>ННДЗ</i>	49,8 Гц
<i>ВНДЗ</i>	50,2 Гц
<i>НПДЗ</i>	49,6 Гц
<i>ВПДЗ</i>	50,4 Гц
Уставки по току	Имакс
Уставки по мощности	Uном * Имакс

10.3.2. Перед установкой счетчика на объект необходимо изменить заводские установки, если они не удовлетворяют потребителя. Перепрограммирование можно произвести через интерфейс RS-485 (либо оптопорт) с применением компьютера и программы “DeviceAdjuster.exe”.

10.3.3. Если счетчик будет эксплуатироваться при крайних нижних предельных температурах, то необходимо установить время автопереключения меню не менее 10 секунд.

Внимание! Перед установкой счетчика на объект необходимо изменить пароль 1 – го уровня во избежание несанкционированного доступа к программируемым параметрам счетчика через интерфейсы связи!

11 Порядок работы

11.1 Ручной режим

11.1.1 В ручном режиме информация считывается визуально с индикатора счетчика.

11.1.2 По умолчанию в счетчике установлен циклический режим отображения.

В циклическом режиме идет автоматическое переключение режимов отображения. Период индикации каждого режима определен программируемым параметром “Время автопереключения меню”. По умолчанию он равен 5 секунд.

В Приложении Г приведены все режимы отображения счетчика.

11.2 Дистанционный режим

11.2.1 Счетчик имеет интерфейс один или несколько цифровых интерфейсов, поддерживает протокол «Пульсар» и может эксплуатироваться в составе систем АСКУЭ.

Описание протокола «Пульсар» приведено на сайте www.pulsarm.ru.

11.2.2 Обмен по интерфейсу производится двоичными байтами. Каждый передаваемый байт имеет следующую структуру:

- 1 старт-бит;
- 8 бит данных;
- 1 стоп-бит.

11.2.3 Для работы в дистанционном режиме счетчик должен быть подключен к управляющей ПЭВМ через преобразователь интерфейса или модем.

11.2.4 Работа со счетчиком производится с применением программы “DeviceAdjuster.exe”, которую можно загрузить с сайта www.pulsarm.ru, или с применением программного обеспечения пользователя.

11.2.5 Программа “DeviceAdjuster.exe” может работать под управлением ОС WINDOWS 7 и выше.

11.2.6 Программа позволяет произвести чтение и запись программируемых и информационных параметров счетчика. Полный перечень функций программы приведен в Руководстве оператора.

12 Поверка счетчика

12.1 Поверка счетчика производится при выпуске из производства, после ремонта и наступлении межповерочного времени по методике поверки «Счетчики электрической энергии однофазные электронные Пульсар 1. Методика поверки ЮТЛИ.422863.001МП», утвержденной ООО ИЦРМ.

12.2 Периодичность поверки один раз в 16 лет.

13 Техническое обслуживание

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

13.2 При включении счетчика на индикаторе появляется сообщение об ошибках формата «Errxxxxx», где xxxxx – номер ошибки. Если ххххх не равно «00000», то это свидетельствует об ошибках счетчика. В этом случае необходимо или воспользоваться программой “DeviceAdjuster.exe” или, при повторном выявлении ошибок, направить счетчик в ремонт. Перечень ошибок и методы их устранения приведены в Приложении Д.

13.3 Проверку отсутствия внутренних ошибок счетчика также можно произвести путем считывания через интерфейс журнала событий (событие “Самодиагностика счетчика неуспешно”) с помощью программы “DeviceAdjuster.exe”. Порядок считывания описан в Руководстве оператора.

14 Текущий ремонт

14.1 Текущий ремонт осуществляется заводом – изготовителем или юридическими и физическими лицами, имеющими лицензию на проведение ремонта счетчика.

14.2 После проведения ремонта счетчик подлежит поверке.

15 Хранение

15.1 Счетчик должен храниться в упаковке в складских помещениях потребителя (поставщика):

- температура окружающего воздуха от минус 40 до 70°С;
- относительная влажность воздуха 95% при температуре 30°С.

16 Транспортирование

16.1 Условия транспортирования счетчиков в транспортной таре предприятия – изготовителя должно соответствовать ГОСТ 22261-94 группа 4 с дополнениями:

- температура окружающего воздуха от минус 40 до 70°С;
- относительная влажность воздуха 95% при температуре 30°С.

16.2 Счетчики должны транспортироваться в крытых железнодорожных вагонах, перевозиться автомобильным транспортом с защитой от дождя и снега, водным транспортом, в герметизированных отапливаемых отсеках самолетов в соответствии с правилами перевозок, действующими на каждый вид транспорта.

16.3 При погрузочно-разгрузочных работах и транспортировании должны соблюдаться требования манипуляционных знаков на упаковке счетчика.

17 Тара и упаковка

17.1 Упаковка счетчиков, эксплуатационной и товаросопроводительной документации должно производиться в соответствии с ГОСТ 22261-94.

При поставке счетчиков в районы крайнего Севера и приравненные к ним местности должны дополнительно учитываться требования ГОСТ 15846-2002 (группа изделий - измерительные приборы, средства автоматизации, вычислительной и множительной техники, позиция 6 по таблице 1).

При поставке счетчиков на экспорт требования к таре и упаковке, кроме того, должны соответствовать хоздоговору и единому техническому руководству "Упаковка для экспортных грузов".

17.2 Счетчик упаковывают по документации предприятия – изготовителя.

18 Маркировка и пломбирование

18.1 Маркировка счетчика должна соответствовать ГОСТ 31818.11-2012 и комплекта конструкторской документации ЮТЛИ.422863.001.

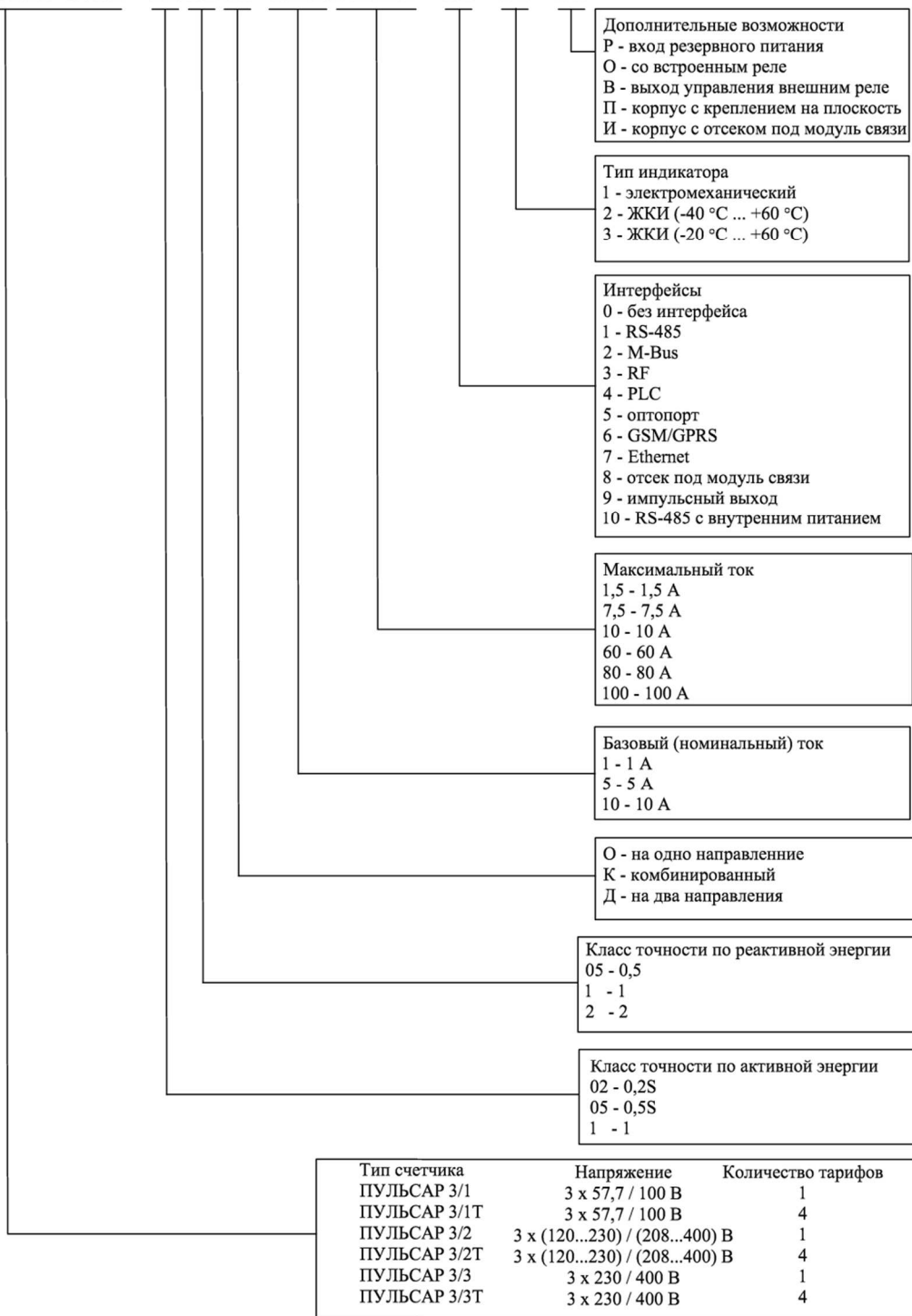
18.2 Верхняя крышка счетчика пломбируется давлением на навесную пломбу службой, отвечающей за поверку счетчика.

18.3 Защитная крышка контактной колодки пломбируется пломбой организации, обслуживающей счетчик.

Приложение А

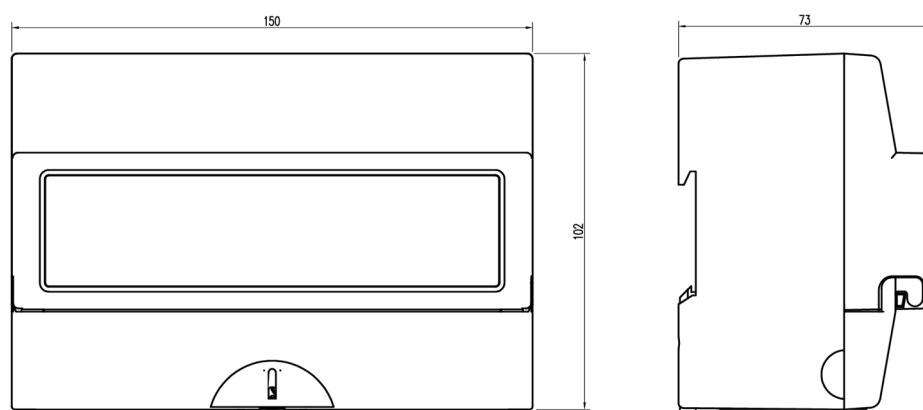
Структура условного обозначения счетчика ПУЛЬСАР 3Т

ПУЛЬСАР 3/Х - Х/Х Х- ХХ/ХХХ - Х - Х - Х



Приложение Б

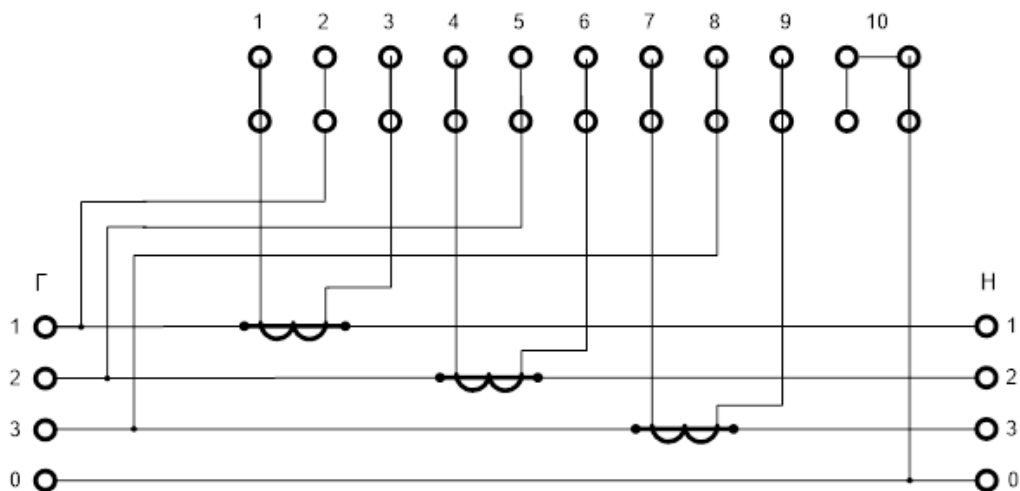
Габаритный чертеж счетчика



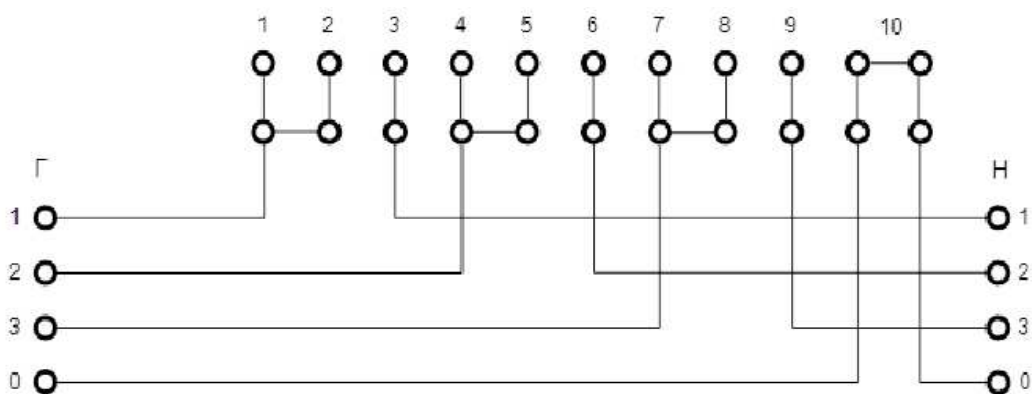
Счетчик устанавливается на DIN рейку.

Приложение В

Схема подключения и маркировка выводов счетчика



В1. Схема включения счетчика трансформаторного включения по току.



В2. Схема включения счетчика прямого включения.

Подключение интерфейса RS-485

11 контакт - 0 В

12 контакт – +9...+16 В

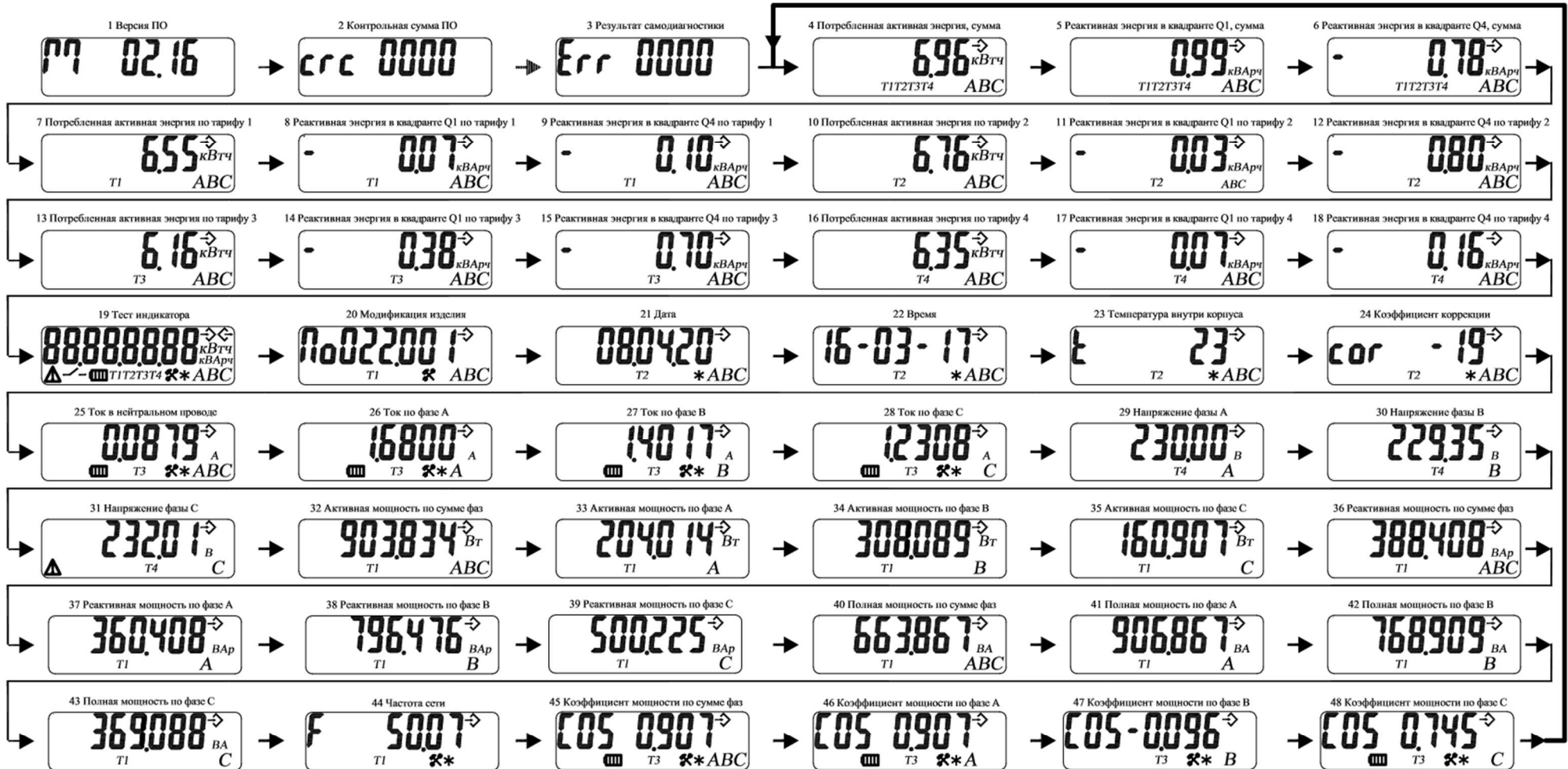
13 контакт – RS485A

14 контакт – RS485B

Приложение Г

Режимы индикации

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



Обозначение текущего типа дня

☒	Рабочий
☐	Воскресный
☒*	Субботный
*☐	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 Знаки 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 Д

Перечень ошибок и способы 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.

Результат самодиагностики
Err03021

0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
6	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
8	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
A	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
C	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
E	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
F	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Описание ошибки				
Ошибка чередования фаз				
Ошибка реле				
Ошибка подключения				
Вскрытие корпуса				

0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
6	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
8	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
A	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
C	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
E	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
F	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Описание ошибки				
Критическая ошибка тарифного блока				
Ошибка тарифного блока				
Ошибка даты перехода на следующее тарифное расписание				
Ошибка даты-времени				

0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
6	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
8	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
A	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
C	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
E	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
F	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Описание ошибки				
Ошибка изменителя				
Неисправность кварцевого резонатора				
Неисправность часов				
Воздействие магнитного поля				

0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
6	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
8	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
A	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
C	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
E	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
F	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Описание ошибки				
Ошибка калибровочных коэффициентов				
Неисправность энергонезависимой памяти				
Разряжена батарея часов реального времени				
Сброс ОЗУ				

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 энергонезависимой 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 реле	При повторном появлении необходимо отправить счетчик в ремонт	
Ошибка чередования фаз	Проверить правильность подключения счетчика	