

Счетчик электрической энергии
однофазный многофункциональный

Руководство пользователя
САНТ.411152.194-01

CE207

Версия ВПО 12.X



ЭНЕРГОМЕРА

1	Обозначения и сокращения	6
2	Общая информация	6
3	Требования безопасности	7
4	Описание счетчика и принципа его работы	8
4.1	Назначение счетчика	8
4.2	Обозначение модификаций счетчика	11
4.3	Сведения о сертификации.....	13
4.4	Нормальные условия применения	14
4.5	Рабочие условия применения	14
4.6	Условия окружающей среды	15
4.7	Технические характеристики	15
4.8	Конструкция счетчика	17
5	Подготовка счетчика к работе	22
5.1	Распаковывание	22
5.2	Подготовка к эксплуатации.....	22
5.3	Порядок установки	22
5.4	Обозначение контактов счетчика	24
5.5	Подключение импульсных выходов	26
5.6	Подключение реле управления нагрузкой.....	27
5.7	Подключение интерфейсов счетчика	27
6	Работа со счетчиком	32
6.1	Информация о ПО AdminTools	32
6.2	Конфигурирование параметров счетчика	50
6.3	Конфигурирование модулей связи с помощью ПО GSM Configurator	51
6.4	Конфигурирование интерфейсов связи с помощью ТПО AdminTools	51
6.5	Информация об интерфейсах связи, отображаемая на ЖКИ счетчика.....	57
6.6	Конфигурирование интерфейсов связи с помощью кнопок.....	58
6.7	Настройка индикации на ЖКИ.....	58
6.8	«Данные точки учёта».....	65

7	Описание функций счетчика	66
7.1	Измерение параметров качества сети.....	66
7.2	Инициативные сообщения (PUSH-сообщения).....	70
7.3	Контроль температуры внутри корпуса счетчика.....	73
7.4	Просмотр идентификационных данных программного обеспечения.....	74
7.5	Учет электроэнергии.....	77
7.6	Тарификация.....	81
7.7	Ведение ретроспективы.....	86
7.8	Измерение показателей качества электроэнергии.....	92
7.9	Контроль сети и режимов потребления.....	97
7.10	Функции реле и импульсных выходов.....	102
7.11	Функция учета времени.....	127
7.12	Самодиагностика.....	131
7.13	Управление питанием.....	132
7.14	Защита информации.....	133
7.15	Датчик вскрытия (электронная пломба).....	136
7.16	Датчик магнитного поля.....	138
7.17	Журналы событий.....	139
7.18	Сообщения, выводимые на ЖКИ.....	144
8	Поверка счетчика	146
9	Пломбирование счетчика	146
9.1	Клеммная крышка пломбируются одной или двумя пломбами по усмотрению организации, осуществляющей ввод счетчика в эксплуатацию.....	146
9.2	Крышка сменного модуля пломбируется пломбой организации, осуществляющей ввод счетчика в эксплуатацию.....	146
9.3	Кожух счетчика пломбируется двумя пломбами: поверителя и отдела технического контроля.....	146
10	Техническое обслуживание	146
11	Замена сменного модуля связи CE812	147
12	Замена литиевого элемента питания	149

12.1 Замена основного литиевого элемента питания счетчика	149
12.2 Замена дополнительного литиевого элемента.....	149
13 Текущий ремонт	151
14 Условия хранения и транспортирование	152
15 Тара и упаковка	153
16 Маркирование.....	154
17 Утилизация.....	155
Приложение А	156

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство пользователя предназначено для изучения счетчика электрической энергии однофазного многофункционального CE207 (далее – счетчик) с версией встроенного программного обеспечения (далее – ВПО) 9.X и 10.X.

Для получения информации о номере версии встроенного программного обеспечения (ВПО) необходимо в [ТПО AdminTools](#) считать данные на вкладке «Информация» (см. рисунок ниже).

Название	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Наименование производителя	Energomera
<input checked="" type="checkbox"/> Заводской номер	012633180911945
<input checked="" type="checkbox"/> Технологический номер	отсутствует
<input checked="" type="checkbox"/> Тип счетчика	CE2075.11
<input checked="" type="checkbox"/> Идентификатор исполнения счетчика (модель)	(400093C4) 4; двухэлементный;
<input checked="" type="checkbox"/> Версия метрологического ПО	2070v1,31BF
<input checked="" type="checkbox"/> Дата выпуска счетчика	22.10.2022
<input checked="" type="checkbox"/> Дата следующей поверки	22.10.2038
<input checked="" type="checkbox"/> Идентификатор части ВПО, не относящейся к метрологии	10 29,2075,1,11,7
<input checked="" type="checkbox"/> Контрольная сумма не метрологической части ВПО	DD2C261D
<input checked="" type="checkbox"/> Коэффициент трансформации по току	1
<input checked="" type="checkbox"/> Коэффициент трансформации по напряжению	1
<input checked="" type="checkbox"/> Максимальный ток, А	80
<input checked="" type="checkbox"/> Номинальный (базовый) ток, А	5
<input checked="" type="checkbox"/> Номинальное напряжение, В	230
<input checked="" type="checkbox"/> Постоянная счетчика для активной энергии	2000
<input checked="" type="checkbox"/> Постоянная счетчика для реактивной энергии	2000

Рисунок 1

1 ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

В данном руководстве пользователя используются следующие обозначения и сокращения:


АСКУЭ	- автоматизированная система коммерческого учета электроэнергии;
ВПО	- встроенное программное обеспечение;
ЖКИ	- жидкокристаллический индикатор;
ИВК	- информационно-вычислительный комплекс;
ИВКЭ	- информационно-вычислительный комплекс электроустановки;
ОТК	- отдел технического контроля;
ПКЭ	- показатель качества электроэнергии;
ПО	- программное обеспечение;
РУН	- реле управления нагрузкой;
УСПД	- устройство сбора и передачи данных;
ФО	- формуляр;
ЧРВ	- часы реального времени.
РИП	- резервный источник питания;
ДСТП	- кнопка «ДОСТУП»;


2 ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ


Настоящее руководство содержит описание устройства счетчика, конструкции, принципа действия, подготовки к работе и другие сведения, необходимые для правильной эксплуатации.


При изучении эксплуатации счетчика необходимо дополнительно руководствоваться формуляром САНТ.411152.194 ФО, входящим в комплект поставки счетчика.

3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ


 К работе со счетчиком допускаются лица, специально обученные для работы с напряжением до 1000 в и изучившие настоящее руководство пользователя.


 При проведении работ по монтажу и обслуживанию счетчика должны соблюдаться действующие «Правила устройства электроустановок (ПУЭ)», «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок».

 По безопасности эксплуатации счетчик удовлетворяет требованиям безопасности по ГОСТ 22261-94, ГОСТ IEC 61010-1-2014 и ГОСТ 31818.11-2012.

 По способу защиты человека от поражения электрическим током счетчик соответствует ГОСТ IEC 61010-1-2014.

Запрещается:

-  - класть или вешать на счетчик посторонние предметы;
- подавать напряжение питания на поврежденный или неисправный счетчик;
- допускать разрушающее воздействие на счетчик механических факторов (падения изделия, ударов и т.п.);
- допускать нарушение пломб.

 При подключении счетчика к сети следует соблюдать осторожность и технику безопасности. На контактах зажимной колодки при поданном питании присутствует опасное для жизни напряжение.

4 ОПИСАНИЕ СЧЕТЧИКА И ПРИНЦИПА ЕГО РАБОТЫ

4.1 Назначение счетчика

Счетчик СЕ207 является однофазным, непосредственного включения и предназначен для измерения активной и реактивной электрической энергии в однофазных цепях переменного тока в бытовом и муниципальном секторе: в жилых и общественных зданиях, мобильных сооружениях, коттеджах, гаражах.

4.1.1 В счетчике реализованы следующие функции:

- многотарифный учет электроэнергии с повременной тарификацией;
- ведение ретроспективы на конец периодов: сутки, месяц¹, год;
- ведение профиля нагрузки, с возможностью настройки типа сохраняемых параметров и времени усреднения;
- измерение параметров сети: частоты напряжения, токов в фазном и нулевом проводе, напряжения, угла между током и напряжением; коэффициента активной мощности, активной, реактивной, полной мощности, соотношение активной и реактивной мощности ($\text{tg } \varphi$);
- измерение показателей качества электроэнергии (ПКЭ) с классом «S» характеристики процесса измерений ГОСТ 30804.4.30-2013: положительное и отрицательное отклонение напряжения, отклонение частоты сети, длительность и глубина провала напряжения, длительность и максимальное значение перенапряжения, перерывы электроснабжения;
- контроль выхода за заданные пределы по активной мощности, напряжению и частоте;
- контроль встречного потока мощности (в фазном и нейтральном проводе);
- контроль с фиксацией небаланса токов в фазном и нулевом проводах по окончании заданного интервала времени;
- телеметрические выходы с возможностью использования их в качестве «реле сигнализации»;
- сигнализация по интерфейсу (возможность выступать в качестве инициатора связи с уровнем ИВКЭ или ИВК при: вскрытии клеммной крышки и корпуса счетчика; воздействии магнитным полем; конфигурирование параметров счетчика (перепараметрирование); превышении максимальной мощности; отклонении от нормированного значения уровня напряжения и др.);
- учет времени;
- самодиагностика;
- защита информации;

¹ Расчётный период.

- защита от несанкционированного вскрытия (электронные пломбы);
- датчик магнитного поля, который фиксирует воздействия постоянного или переменного магнитного поля со значением модуля вектора магнитной индукции свыше 150 мТл (пиковое значение), вызывающее недопустимое отклонение метрологических характеристик счетчика, визуализированная индикация;
- датчик измерения температуры внутри корпуса счетчика;
- журналы событий с фиксацией: вскрытия клеммной крышки; вскрытия корпуса; даты последнего перепрограммирования; воздействия магнитного поля, вызывающего недопустимые отклонения метрологических характеристик счетчика; фактов связи со счетчиком, приведших к изменению данных; отклонения напряжения в измерительных цепях от номинальных значений счетчика; результатов самодиагностики; изменения текущих значений времени и даты при синхронизации времени; нарушения индивидуальных параметров качества электроснабжения (не менее 500 записей по протоколу СПОДЭС), и др., подробно см. п.7.17;
- механизм гибкой настройки реакции на события, возникающие в счетчике;
- поддержка протокола обмена СПОДЭС (ГОСТ Р 58940-2020, IEC 62056 (DLMS/COSEM)²);
- информация, передаваемая по интерфейсу, защищена с помощью ключей шифрования и ключа аутентификации, которые устанавливаются потребителем;
- возможность установки и замены сменных модулей связи³;
- передача инициативных сообщений.

4.1.2 Счетчик может использоваться в автоматизированных информационных измерительных системах коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) для передачи измеренных или вычисленных параметров на диспетчерский пункт по контролю, учету и распределению электрической энергии.

4.1.3 Приборы учета интегрированы в следующие программные продукты для организации АИИС КУЭ: «сEnergo», «Пирамида 2.0» и др. (полный перечень поддерживаемых программных продуктов можно запросить по телефону горячей линии).

4.1.4 Возможность выступать в качестве инициатора связи с уровнем ИВКЭ или ИВК:

- при вскрытии клеммной крышки;
- воздействию магнитным полем;
- при перепараметрировании;
- превышении максимальной мощности;

² Далее по тексту – протокол обмена СПОДЭС.

³ Тип корпуса, предусматривающий установку сменного модуля связи.

- отклонении от нормированного значения уровня напряжения и др.

Функция реализована с использованием объектов PUSH Setup в соответствии с требованиями стандартов DLMS и спецификации СПОДЭС.

4.1.5 Результаты измерений получаются путем обработки и вычисления входных сигналов тока и напряжения микропроцессорной схемой платы счетчика. Измеренные данные и другая информация отображаются на ЖКИ и могут быть переданы по оптическому порту или через дополнительные интерфейсы связи.

4.1.6 Модуль связи G3-PLC (CE838, CE850) в приборах учета работает по принципу mesh-сети и обеспечивает поиск дублирующих маршрутов для гарантированной передачи собранной информации.

Таблица 1 - Характеристики модуля G3-PLC

Стандарт	Модуляция	Диапазон частот, кГц	Количество поднесущих	Максимальная скорость обмена данными, кБод
G3-PLC	OFDM	35...90	36	34

4.1.7 Счетчик имеет электронный счетный механизм осуществляющий учет:

- активной энергии двух направлений A+, A-;
- реактивной энергии двух направлений R+, R-;
- суммарно и по четырем тарифам в двух направлениях.

Диаграмма распределения активной и реактивной энергии (мощности) по квадрантам приведена на рисунке ниже:

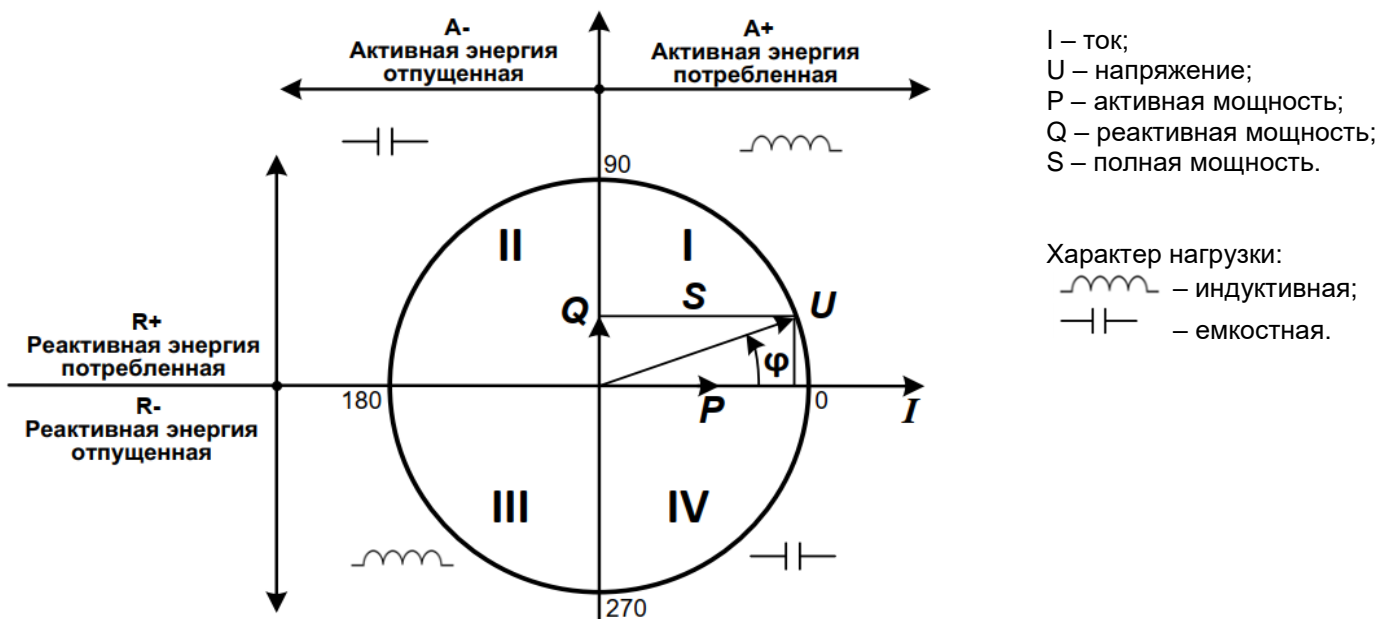


Рисунок 2

Для каждого из четырех типов энергий рассчитываются пофазные значения:

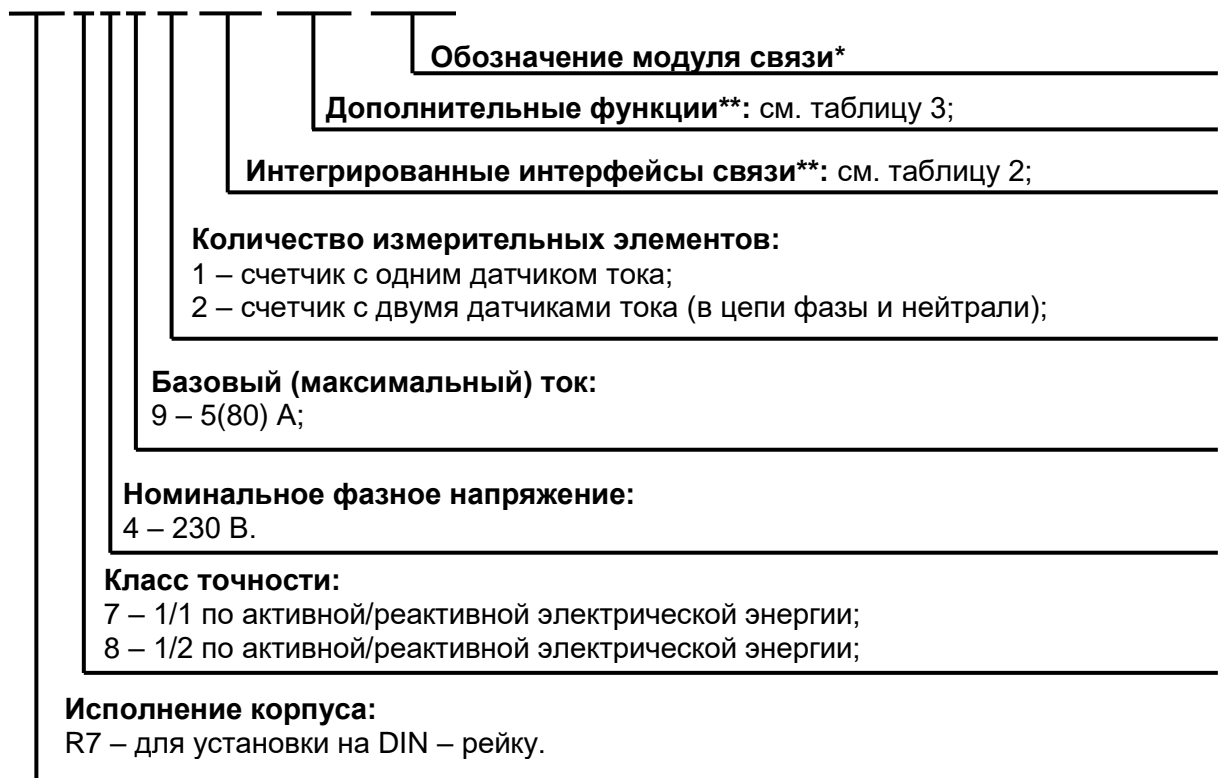
- потреблённой активной энергии (A+), если вектор полной мощности V находится в I или IV квадрантах.
- отпущенной активной энергии (A-), если вектор полной мощности V находится во II или в III квадрантах.
- потреблённой реактивной энергии (R+), если вектор полной мощности V находится в квадрантах I или II.
- отпущенной реактивной энергии (R-), если вектор полной мощности V находится в квадрантах III или IV.

4.1.8 Время изменения показаний счетного механизма соответствует требованиям ГОСТ 31818.11-2012, ГОСТ 31819.21-2012 (ГОСТ 31819.22-2012) и ГОСТ 31819.23- 2012.

4.2 Обозначение модификаций счетчика

4.2.1 Структура условного обозначения счетчика со сменными модулем связи приведена на рисунке 2.

CE207 XX.XXX.X.XXX.XXX.XXXX



*Обозначение модулей связи:

- исполнение счетчика без сменного модуля связи – см. таблицу 4;
- исполнение счетчиков со сменными модулями связи – см. п. 4.2.2.

**Количество символов определяется наличием дополнительных программно- аппаратных опций в соответствии с таблицей 2 и 3.

Рисунок 3

4.2.2 Структура условного обозначения модуля связи:

XXXXX

<p>Модификация сменного модуля связи: 0 – при отсутствии сменного модуля;</p>
<p>Модификация встроенного модуля связи: 0 – при отсутствии сменного модуля;</p>
<p>Обозначение технологий связи: <u>Исполнение счетчика с одним модулем связи: сменный или встроенный:</u> GS – GSM; NB – Nb-IoT; LR0X* – LPWAN; BL – Bluetooth; PL – PLC; ZB -- ZigBee;</p>
<p><u>Исполнение счетчика с двумя модулями связи: сменный и встроенный:</u> <u>Первая буква</u> – наименование технологии связи; <u>Вторая буква</u> – тип сменного модуля связи: G – GSM; N – Nb-IoT; L – LPWAN; B – Bluetooth; P – PLC; Z – ZigBee;</p>
<p>Исполнение счетчика на наличие автономного источника питания: символ отсутствует – исполнение счетчика без автономного источника питания; А - исполнение счетчика с автономным источником питания.</p>

Рисунок 4

*- исполнения от 1 до 9 в зависимости от версии модуля связи.

Таблица 2 – Интерфейсы связи счетчика

Обозначение	Интерфейс
O*	Оптический порт
A	EIA-485 (RS-485)
P	PLC
G	GSM
N	Ethernet
R1	Радиоинтерфейс со встроенной антенной
R2	Радиоинтерфейс с внешней антенной
*- по умолчанию включено во все исполнения счетчика	

Таблица 3 – Дополнительные функции счетчика

Обозначение	Дополнительная функция
Q	Реле управления нагрузкой потребителя
U	Параметры качества электрической сети
V	Электронные пломбы
L	Подсветка ЖКИ
F	Датчик электромагнитного магнитного поля

Таблица 4 – Обозначение встроенных модулей связи⁴

Наименование встроенного модуля связи	Канал связи
PL03	PLC OFDM G3
LR0X*	LPWAN
GS04	GSM + 4 G
GS01	GSM 2G
NB02	NB-IoT + GSM 2G

*- исполнения от 1 до 9 в зависимости от версии модуля связи.

4.2.3 Исполнения счетчиков, классы точности, постоянная счетчика и положение запятой при выводе на ЖКИ значений энергии, в зависимости от номинального напряжения ($U_{ном}$), номинального ($I_{ном}$) или базового (I_b) и максимального ($I_{макс}$) тока, приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Перечень исполнений счетчиков

Условное обозначение счетчиков	Класс точности	Номинальное напряжение, В	Номинальный, базовый (максимальный) ток, А	Постоянная счетчика имп./кВт·ч), имп./квар·ч)	Положение запятой (по умолчанию)
CE207 R7.749.2.OX.X...X	1/1	230	5(80)	2000	000000,00
CE207 R7.849.2.OX.X...X	1/2	230	5(80)	2000	000000,00

4.2.4 Пример записи счетчика **CE207**:

**Счетчик электрической энергии однофазный многофункциональный
CE207 R7.749.2.OR1G.QUVLF LN12.**

Счетчик для установки на DIN–рейку (R7), класса точности 1 по активной энергии и 1 по реактивной (7), с номинальным напряжением 230 В (4), с базовым 5 А и максимальным 80 А током (9), с двумя измерительными элементами (2), с оптопортом (O), с интерфейсом Ethernet (N), с реле управления нагрузкой (Q), с измерением параметров качества электроэнергии (U), с контролем вскрытия крышки (V), с подсветкой индикатора (L), с датчиком магнитного поля (F), со встроенным модулем связи LN01 и сменным модулем связи NB02.

4.3 Сведения о сертификации

Сведения о сертификации счетчиков приведены в формулярах САИТ.411152.194 ФО.

⁴ Подробная информация о модулях связи указана в РП на модуль связи, [размещенном на сайте Компании «ЭНЕРГОМЕРА»](#).


4.4 Нормальные условия применения

- температура окружающего воздуха (23 ± 2) °С;
- относительная влажность окружающего воздуха (30 – 80) %;
- атмосферное давление от 70 до 106,7 кПа (537 – 800 мм рт.ст.);
- частота измерительной сети ($50 \pm 0,5$) Гц;
- форма кривой напряжения измерительной сети – синусоидальная с коэффициентом несинусоидальности согласно ГОСТ 32144-2013*.

4.5 Рабочие условия применения

Счетчик подключается к сети переменного тока и устанавливается в закрытых помещениях⁵ с рабочими условиями применения:

- температурный диапазон⁶ от минус 40 °С до плюс 70 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха (30 – 98) %;
- атмосферное давление от 70 до 106,7 кПа (537 – 800 мм рт.ст.);
- частота измерительной сети ($50 \pm 2,5$) Гц;
- форма кривой напряжения измерительной сети – синусоидальная с коэффициентом несинусоидальности согласно ГОСТ 32144-2013*.

 При эксплуатации счетчиков совместно с мощной нелинейной нагрузкой, которая может ухудшать качество электроэнергии (например, электропривод с частотным преобразователем), следует использовать специальные фильтрующие устройства.

В противном случае возможен перегрев и выход из строя счетчика. Выход из строя счетчиков по причине плохого качества электроэнергии не является гарантийным случаем. Производитель не несет ответственности за порчу имущества потребителя, возникшую в результате нарушения условий эксплуатации счетчиков, описанных в настоящем руководстве по эксплуатации, в том числе и по причине низкого качества электроэнергии.

⁵ В шкафах, защищающих от воздействий окружающей среды.

⁶ При температуре минус 25 С и ниже, допустимо ухудшение качества отображения информации на ЖКИ счетчика.

4.6 Условия окружающей среды

4.6.1 По устойчивости к климатическим воздействиям счетчик относится к группе «4» по ГОСТ 22261-94, с расширенным диапазоном по температуре и влажности, удовлетворяющим исполнению Т категории 3 по ГОСТ 15150-69.

4.6.2 По устойчивости к механическим воздействиям счетчик относится к группе 2 по ГОСТ 22261-94.

4.6.3 Счетчик защищен от проникновения пыли и воды. Степень защиты счетчиков шкафной установки IP51 по ГОСТ 14254-15.

4.6.4 Счетчик прочен к одиночным ударам с максимальным ускорением 300 м/с².

4.6.5 Счетчик прочен к вибрации в диапазоне частот (10 – 150) Гц.

4.6.6 Корпус счетчика выдерживает воздействие ударов пружинным молотком с кинетической энергией $(0,20 \pm 0,02)$ Дж на наружные поверхности кожуха, включая окна и на клеммную крышку.

4.6.7 Детали и узлы счетчика, предназначенные для эксплуатации в районах с тропическим климатом, в части стойкости к воздействию плесневых грибов соответствуют требованиям ГОСТ 9.048-89.

4.6.8 Допускаемый рост грибов до 3 баллов по ГОСТ 9.048-89.

4.7 Технические характеристики

4.7.1 Счетчики удовлетворяют требованиям ГОСТ 31818.11-2012, ГОСТ 31819.21-2012 (для класса 1), ГОСТ 31819.23-2012 в части измерения реактивной энергии.

4.7.2 Гарантированными считают технические характеристики, приводимые с допусками или предельными значениями. Значения величин без допусков являются справочными.

4.7.3 Основные технические характеристики приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Основные технические характеристики счетчиков

Наименование характеристики	Значение характеристики	Примечание
Базовые (максимальные) токи, А	5(80)	Непосредственное включение
Номинальное фазное напряжение, В	230	-
Рабочее фазное напряжение, В	$(0,75... 1,15) U_{ном}$	-
Номинальная частота сети, Гц	$(50 \pm 2,5)$	-
Порог чувствительности, А	$0,004 I_b$	-
Количество десятичных знаков ЖКИ	из таблицы 5	-
Полная мощность, потребляемая каждой цепью тока (при базовом токе), (В • А), не более	0,5	-

Наименование характеристики	Значение характеристики	Примечание
Полная (активная) мощность (без учета потребления модулей связи), потребляемая каждой цепью напряжения, В·А (Вт), не более	15 (3)	при номинальном значении напряжения
Ток собственного потребления, мА, не более,	109	при номинальном напряжении
Предел основной абсолютной погрешности хода часов, с/сутки	± 0,5	-
Системная коррекция, хода часов, с	± 900	не более 900 с в сутки
Предел дополнительной температурной погрешности хода часов, с/°С·сутки	± 0,15	от минус 10 °С до плюс 45 °С
	±0,2	от минус 40°С до минус 10 °С и от плюс 45 °С до 70 °С
Длительность хранения информации при отключении питания, лет не менее	40	-
Длительность учета времени и календаря при отключенном питании, лет, не менее	16	-
Срок службы встроенного литиевого элемента питания, лет	16	имеется возможность установки дополнительного литиевого элемента, см. п.11.
Срок службы дополнительного сменного литиевого элемента питания, лет	5	-
Количество тарифов, не более	4	-
Количество тарифных зон в сутках, не более	16	-
Количество сезонных расписаний в году, не более	12	-
Количество исключительных дней, не более	48	-
Количество суточных тарифных расписаний, не более	32	-
Время усреднения мощности, мин	1; 2; 3; 4; 5; 6; 10; 12; 15; 20 30, 60	-
Глубина хранения месячных энергий по тарифам и фазам, месяцев	40	текущий и 39 предыдущих.
Глубина хранения суточных энергий, накопленных по тарифам и фазам, суток	128	текущие и 127 предыдущих.
Глубина хранения годовых энергий, накопленных по тарифам и фазам, лет	10	текущий и 9 предыдущих
Глубина хранения месячных максимумов мощности, месяцев	40	текущий и 39 предыдущих
Количество параметров в профиле, не более	6	для исполнений счетчиков без сменного модуля связи
	4	для исполнений счетчиков со сменным модулем связи
Глубина хранения профиля, суток ⁷	128	при времени усреднения 30 мин
Время усреднения профилей нагрузки, мин	1; 2; 3; 4; 5; 6; 10; 12; 15; 20 30, 60	-
Журналы фиксации событий	-	подробно см. п. 7.17
Номинальное (допустимое) напряжение электрических импульсных выходов, В, не более	10 (24)	напряжение постоянного тока

⁷ Глубина хранения профилей прямо пропорциональна времени усреднения с усечением до целой части.

Наименование характеристики	Значение характеристики	Примечание
Номинальное (допустимое) значение тока электрических импульсных выходов, мА, не более	10 (30)	напряжение постоянного тока
Длительность выходных импульсов, мс	35	-
Скорость обмена по интерфейсу RS-485, бод	От 300 до 19200	исполнение «А»
Скорость обмена по интерфейсам GSM, PLC, бод	9600	исполнение «G», «P»
Скорость обмена через оптический порт, бод	От 300 до 19200	-
Установка и поддержание обмена данными по радиointерфейсу со встроенной антенной на скорости, бит/с не менее	2400	-
Рабочая полоса частот радиointерфейса со встроенной антенной и радиointерфейса с разъемом под внешнюю антенну, МГц	433, 868, 2400	в зависимости от типа модуля связи кроме GSM
Время обновления показаний счетчика, с	1	-
Начальный запуск, с, не более	5	С момента подачи напряжения
Масса счетчика, кг, не более	1	-
Габаритные размеры (длина; ширина; высота), мм, не более	129; 90; 62	-
Средняя наработка до отказа, ч	400000	-
Средний срок службы, лет, не менее	40	-
Контроль вскрытия крышки корпуса счетчика и клеммной крышки	Журналы вскрытия крышки корпуса счетчика и клеммной крышки	-
Защита от несанкционированного доступа:	Пароль счетчика, аппаратная блокировка	-
Допустимое коммутируемое напряжение на контактах реле управления нагрузкой (исполнения с Q), В, не более	265	-
Допустимое значение коммутируемого тока на контактах реле управления нагрузкой (исполнения с Q), А, не менее	1,1 I _{макс}	-
Коммутационная износостойкость контактов реле, циклов	3000	-

4.8 Конструкция счетчика

4.8.1 Конструкция счетчика соответствует требованиям ГОСТ 31818.11-2012 и чертежам предприятия-изготовителя.

4.8.2 Зажимы для подсоединения счетчика к сети, к интерфейсным линиям, к импульсным выходам, закрываются пластмассовой клеммной крышкой. В кожухе счетчиков предусмотрено окно из прозрачного материала, предназначенное для снятия показаний и наблюдения за индикатором функционирования. В соответствии с требованиями ГОСТ 31818.11-2012 окно не может быть снято без нарушения целостности как самого окна, так и пломбы корпуса.

4.8.3 На лицевой панели счетчика нанесена лазерным принтом, устойчивым к атмосферным воздействиям в течение срока эксплуатации маркировка штатной схемы подключения, соответствующая входным зажимам с добавлением буквы «Г» (генератор), выходным зажимам с добавлением буквы «Н» (нагрузка).

4.8.4 В основании корпуса предусмотрено посадочное место с крышкой для коммуникационных модулей связи, так же имеется возможность замены модуля связи на месте установки счетчика.

4.8.5 На корпусе счетчика, исполнения со сменным модулем связи, размещены:

- жидкокристаллический индикатор (1);
- один световой индикатор учета активной энергии (A) и один световой индикатора учета реактивной энергии (R) (2);
- световой индикатор функционирования «СЕТЬ» (3);
- элементы оптического порта (4);
- кнопка «КАДР» (5);
- клеммная крышка (6);
- крышка сменного модуля связи (7);
- «ДСТП» (расположена под клеммной крышкой);
- физический переключатель реле управления нагрузкой (расположен под клеммной крышкой).

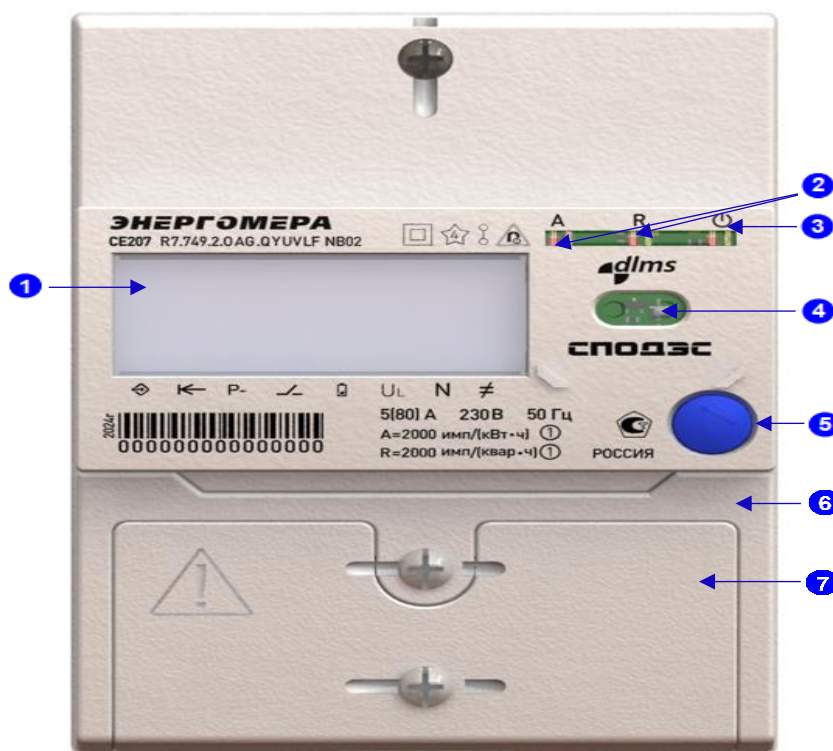


Рисунок 5

4.8.6 На корпусе счетчика, исполнения без сменного модуля связи, размещены:

- жидкокристаллический индикатор (1);
- один световой индикатор учета активной энергии (A) и один световой индикатора учета реактивной энергии (R) (2);
- световой индикатор функционирования «СЕТЬ» (3);
- элементы оптического порта (4);
- кнопка «КАДР» (5);
- клеммная крышка (6);
- «ДСТП» (расположена под клеммной крышкой);
- физический переключатель реле управления нагрузкой (расположен под клеммной крышкой).

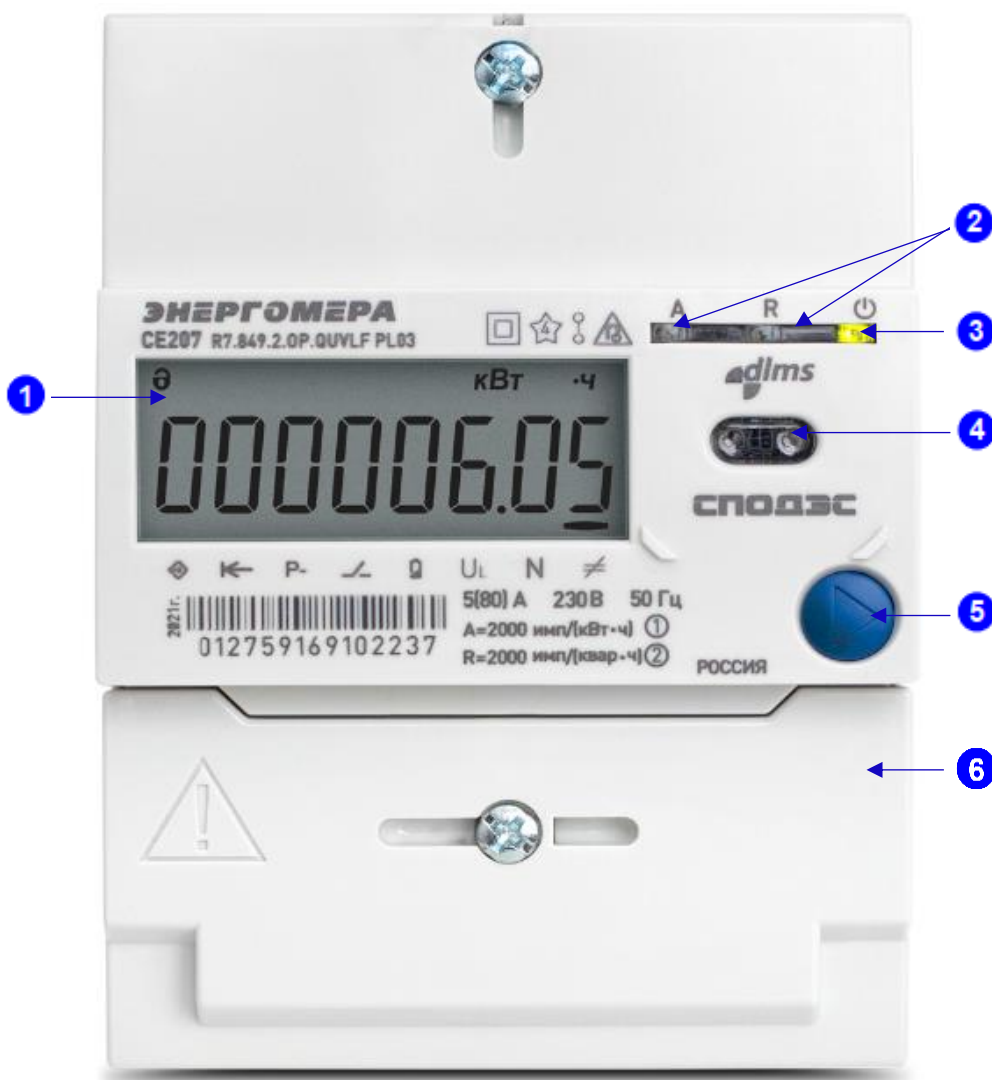


Рисунок 6

4.8.7 Счетчик обеспечивает обмен информацией в соответствии с внешними устройствами обработки данных посредством интерфейсов связи (см. таблицу 2):

- **оптический порт** сконструирован в соответствии с ГОСТ IEC 61107-2011. Оптический порт предназначен для локальной связи счетчика через оптическую головку, подключенную к ПЭВМ;
 - последовательный **интерфейс RS-485**. Исполнения счетчиков, с интерфейсом RS-485, позволяют объединить до 256 устройств (счетчиков) на одну общую шину;
 - **интерфейс GSM**. Счетчики с GSM-модулем имеют возможность обмениваться данными с удаленными устройствами в режиме GPRS (в режиме со статическим IP-адресом или в режиме с динамическим IP-адресом - с использованием специального ПО CE- NetConnections).
 - **интерфейс PLC** (Power Line Communication) предназначен для создания сетей дистанционного сбора данных, используя сети переменного тока 0,4 кВ;
 - **радиоинтерфейс** обеспечивает сбор данных по радиоканалу 433 МГц, 868 МГц, 2,4 ГГц.
- Подробное описание схем подключения интерфейсов счетчика см. в п. 5.7.

4.8.8 В счетчике имеется импульсное выходное устройство см. подробнее п. 5.5.

Счетчики исполнения **Q** (см. таблицу 3) имеют встроенное однофазное реле управления нагрузкой потребителя. Коммутационные характеристики реле управления нагрузкой приведены в таблице 6. Функции реле и импульсных выходов приведены в п. 7.10.

4.8.9 Описание отображаемой информации на жидкокристаллическом индикаторе представлено на рисунке ниже⁸:



Рисунок 7

⁸ Подробную информацию см. п. 7.18.

ЖКИ используется для отображения измеренных и накопленных величин, вспомогательных параметров и сообщений.

Информация на ЖКИ представлена в виде нескольких групп различного назначения. На ЖКИ могут отображаться служебные знаки состояния счетчика, численные данные, номер действующего тарифа, так и единицы размерности данных, представленные на русском языке.

4.8.10 Счетчики исполнения «L» (см. таблицу 3) имеют подсветку, управляемую микроконтроллером. Включение подсветки происходит только при наличии сетевого напряжения, по нажатию кнопок счетчика («КАДР», «ДСТП»). Выключение происходит через 1 минуту после последнего нажатия на одну из кнопок счетчика.

Подсветка ЖКИ, имеет два режима работы:

- всегда включена;
- включается при нажатии кнопок.

4.8.11 В счетчике имеются **световые индикаторы**:

- индикатор функционирования;
- оптическое испытательное устройство по активной энергии;
- оптическое испытательное устройство по реактивной энергии.

Индикаторы учета энергии работают с частотой основного передающего устройства и могут быть использованы для поверки счетчика.

4.8.12 Счетчики исполнения «V» (см. таблицу 3) предусмотрены электронные пломбы, для фиксации фактов несанкционированного вскрытия (подробно см. п. 7.15).

4.8.13 Исполнения счетчиков с «F» (см. таблицу 3) имеют **датчик магнитного поля** (подробно см. п. 7.16).

5 ПОДГОТОВКА СЧЕТЧИКА К РАБОТЕ

5.1 Распаковывание

После распаковывания выполните:

- наружный осмотр счетчика;
- убедитесь в отсутствии механических повреждений;
- проверьте наличие и сохранность пломб.

5.2 Подготовка к эксплуатации

Счетчики, выпускаемые предприятием-изготовителем, имеют заводские установки согласно перечню программируемых параметров, приведенных в формуляре.

Программируемые параметры могут быть изменены предприятием-изготовителем по заказу клиента. В этом случае значения параметров, отличные от значений параметров по умолчанию, будут указаны в формуляре на счетчик.

Изменение заводских установок разрешено только организациям, уполномоченным проводить настройку счетчика (изменение заводских установок рекомендуется проводить до монтажа счетчика на объект).



Наличие на отсчетном устройстве показаний учтенной энергии является следствием поверки счетчика на предприятии-изготовителе, а не свидетельством его износа или эксплуатации.



С целью предотвращения несанкционированного доступа к программируемым параметрам счетчика через интерфейсы связи, перед установкой счетчика на объект рекомендуется сменить установленный на заводе пароль.

5.3 Порядок установки



Работы по подключению счетчика производить при обесточенной сети!

5.3.1 Подключить счетчик для учета электроэнергии к однофазной сети переменного тока с номинальным напряжением, указанным на панели счетчика. Для этого необходимо снять клеммную крышку и подключить подводящие провода, закрепив их в зажимах колодки по схеме включения, нанесенной на клеммной крышке или на лицевой панели.

Схема включения счетчика приведена на рисунке ниже.

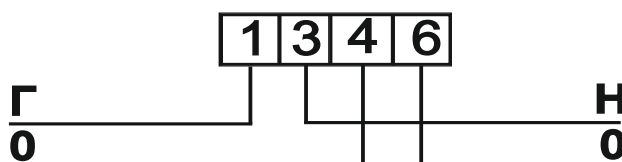


Рисунок 8

При монтаже счетчиков провод (кабель) необходимо очистить от изоляции примерно на величину, указанную в таблице 7.

Зачищенный участок провода должен быть ровным, без изгибов. Вставить провод в контактный зажим без перекосов. Не допускается попадание в зажим участка провода с изоляцией, а также выступ за пределы колодки оголенного участка. Сначала затягивают верхний винт. Легким подергиванием провода убеждаются в том, что он зажат. Затем затягивают нижний винт. После выдержки в несколько минут подтянуть соединение еще раз. Рекомендуемый момент затяжки винтов клеммной колодки составляет 2 Н·м.



При выполнении монтажа счетчика допустимо применение наконечников для провода СИП.

Диаметр, подключаемых к счетчику проводов, указан в таблице 7.

Таблица 7 – Диаметр подключаемых проводов

Счетчик с диапазоном тока, А	Длина зачищаемого участка провода, мм	Диаметр поперечного сечения провода ⁹ , мм
5(60)	27	(1 ÷ 7)
5(80)	20	(1 ÷ 8)

5.3.2 Основание корпуса позволяет осуществлять монтаж прибора как на плоскую поверхность, так и на DIN-рейку (DIN-рейка - тип TH35 согласно ГОСТ Р МЭК 60715-2003).

5.3.3 В случае необходимости включения счетчика в систему АИИС КУЭ, подсоединить сигнальные провода к интерфейсным выходам в соответствии со схемой подключения (см. 5.7, обозначение контактов счетчика см. п. 5.4).

5.3.4 Убедится, что показания часов и календаря счетчика соответствуют действительным, в противном случае выполнить установку даты и времени (подробно см. п. 7.11.1).

5.3.5 Выполнить пломбирование клеммной крышки и кнопки "ДСТП".

5.3.6 Выполнить проверку целостности электронной пломбы клеммной крышки счетчика и инициализацию электронной пломбы клеммной крышки (см. п. 7.15).

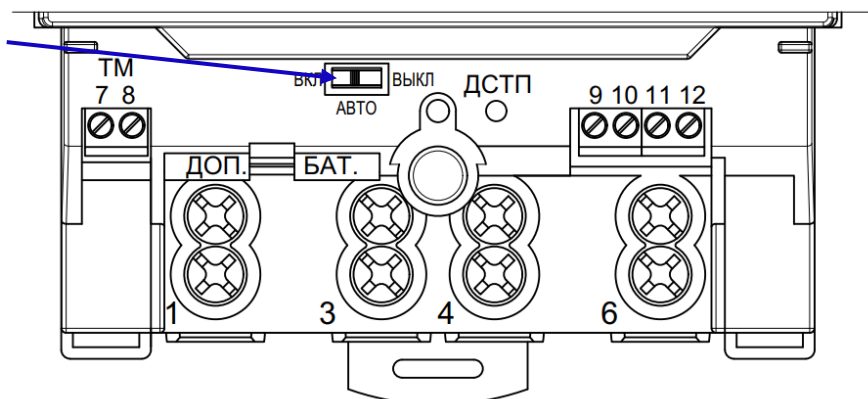
⁹ Указан диапазон диаметра провода исходя из условия возможности его подсоединения к колодке счетчика. Требуемое сечение (и, следовательно, диаметр) провода выбирается в зависимости от величины максимального тока.

5.4 Обозначение контактов счетчика

5.4.1 Обозначение контактов счетчика, исполнения со сменным модулем связи

5.4.1.1 Исполнение счетчиков с интерфейсом RS-485.

Переключатель реле управления нагрузки



- | | |
|--------------|--|
| контакт 7 – | контакт импульсного выхода +ТМ (+РС1); |
| контакт 8 – | контакт импульсного выхода -ТМ (-РС1); |
| контакт 9 – | контакт интерфейса RS-485 (А); |
| контакт 10 – | контакт интерфейса RS-485 (В); |
| контакт 11 – | «общий» контакт интерфейса RS-485 «GND»; |
| контакт 12 – | не используется. |

Рисунок 9

5.4.1.2 Исполнение счетчиков с интерфейсом GSM.

Слоты 2 шт. для установки SIM-карт

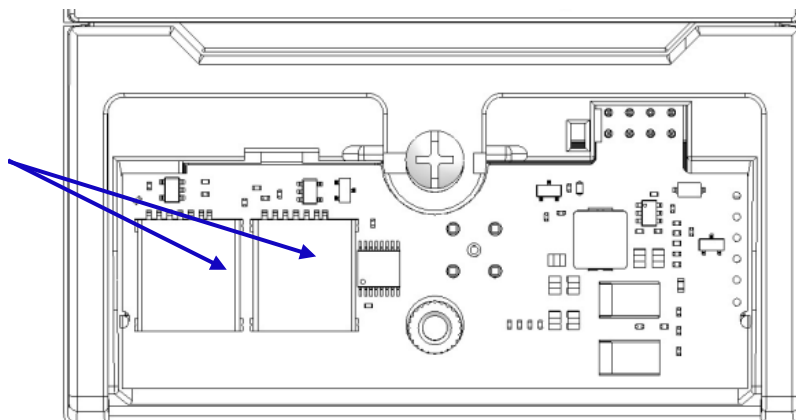
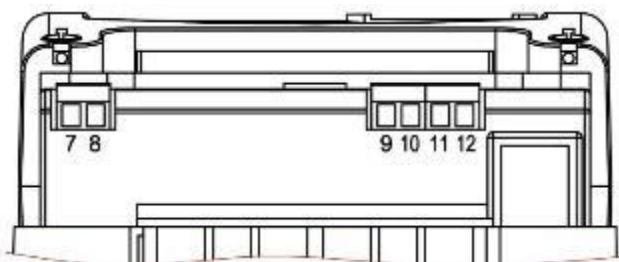
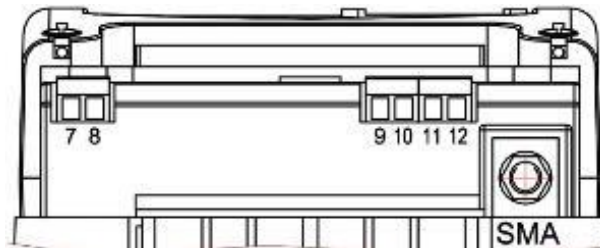


Рисунок 10

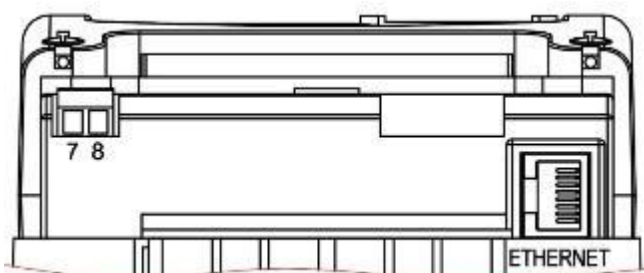
5.4.2 Обозначение контактов счетчика, исполнения без сменных модулей связи



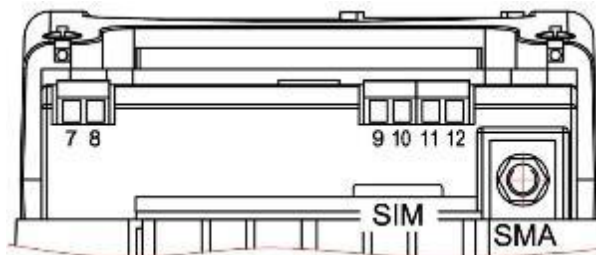
а) обозначение контактов счетчика для исполнений с интерфейсом EIA-485



б) обозначение контактов счетчика для исполнений с радиомодулями, с внешней антенной



в) обозначение контактов счетчика для исполнений с Ethernet модулем



г) обозначение контактов счетчика для исполнений со встроенным GSM-модулем

- контакт 7 – контакт «+» импульсного выхода ТМ1;
- контакт 8 – контакт «-» импульсного выхода ТМ1;
- контакт 9* – «А» контакт интерфейса EIA-485;
- контакт 10* – «В» контакт интерфейса EIA-485;
- контакт 11* – «общий» контакт интерфейса EIA-485 «GND»;
- контакт 12* – не используется;

* – только в исполнениях с интерфейсом EIA-485.

Рисунок 11

5.4.3 Обозначение контактов клеммной колодки счетчика

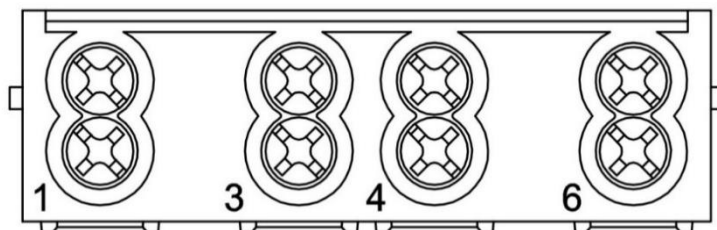


Рисунок 12

5.5 Подключение импульсных выходов

В счетчиках установлен импульсный выход (далее – ТМ), позволяющий передавать информацию о потребленной электроэнергии на другие устройства. Используя импульсный выход, можно получить данные о количестве энергии, потраченной за определенный промежуток времени.

Электрические выходы реализованы на транзисторах с "открытым" коллектором и предназначен для коммутации напряжения постоянного тока. Номинальное напряжение питания (10 ± 2) В, максимально допустимое 24 В.

Величина коммутируемого номинального тока равна (10 ± 1) мА, максимально допустимая 30 мА. Выходы могут быть использованы в качестве основного передающего выходного устройства с параметрами по ГОСТ 31818.11- 2012, ГОСТ 31819.21- 2012 (ГОСТ 31819.22-2012).

По умолчанию ТМ1 формирует импульсы, пропорциональные потребленной и отпущенной активной энергиям («А+» и «А-»). Выходы могут быть переконфигурированы на формирование импульсов пропорциональных отдельному виду учитываемой энергии или в качестве реле (подробно см. п. 7.10).

Для обеспечения функционирования импульсных выходов необходимо подать питающее напряжение постоянного тока по схеме, приведенной на рисунке ниже:

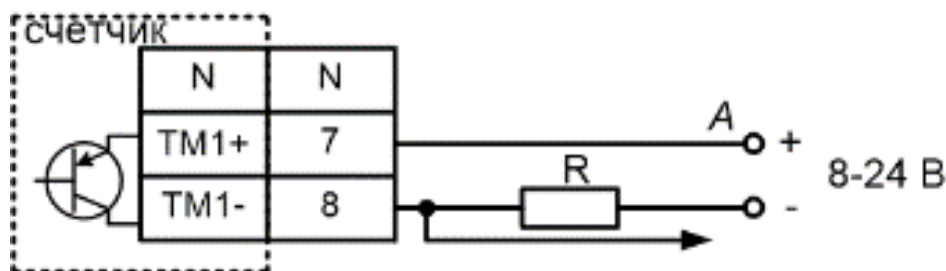


Рисунок 13

Величина электрического сопротивления R в цепи нагрузки импульсного выхода определяется по формуле:

$$R = \frac{U - 2,0}{0,01}$$

где U – напряжение питания выхода, В.

5.6 Подключение реле управления нагрузкой

Подключение РУН выполняется в соответствии со схемой, приведенной ниже. Встроенное в счетчик реле обеспечивает разрыв между контактами 1 и 3.

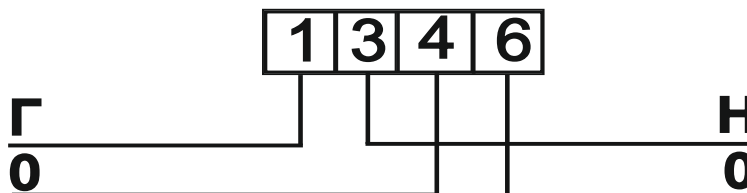


Рисунок 14

5.7 Подключение интерфейсов счетчика

Счетчик обеспечивает обмен информацией с внешними устройствами обработки данных через оптический порт и дополнительные интерфейсы в соответствии с протоколом СПОДЭС.

Протоколы обмена данными по всем цифровым интерфейсам соответствуют действующей редакции стандарта ПАО «Россети» «Приборы учета электрической энергии. Требования к информационной модели обмена данными».



Все контакты интерфейсов (за исключением PLC) гальванически изолированы от остальных цепей на пробивное среднеквадратичное напряжение 4 кВ.

5.7.1 Подключение через оптический порт

Оптический порт предназначен для локальной связи счетчика через оптическую головку, соответствующую ГОСТ IEC 61107-2011.

Для обмена информацией по оптическому интерфейсу используется головка считывающая, соответствующая ГОСТ IEC 61107-2011

<http://www.energomera.ru/ru/products/meters/reading-head>.

Установить оптическую головку на посадочное место оптопорта счетчика.

Далее см. п. 6.1.

5.7.2 Подключение интерфейса RS-485

Исполнения счетчиков, имеющие в составе интерфейс RS-485, позволяют объединить до 256 устройств (счетчиков) на одну общую шину.

Схема подключения счетчика с интерфейсом RS-485 приведена на рисунке 15.

Если потенциалы земли в местах установки счетчиков и устройства сбора данных (УСД) равны, то достаточно подключить контакт «11» к точке нулевого потенциала, в противном случае принять меры по выравниванию потенциалов на контактах «GND».

В том случае, если длина линий связи не превышает нескольких метров и отсутствуют источники помех, то схему подключения можно значительно упростить, подключив счетчик к УСД или ПЭВМ, используя только два сигнальных провода А и В. Точное значение сопротивления терминального резистора¹⁰, а также необходимость его использования, определяются в процессе предварительного обследования объекта. В общем случае, при длине линии связи до 1000 м и скорости обмена не выше 9600 бод, использование терминальных резисторов не рекомендуется¹¹.

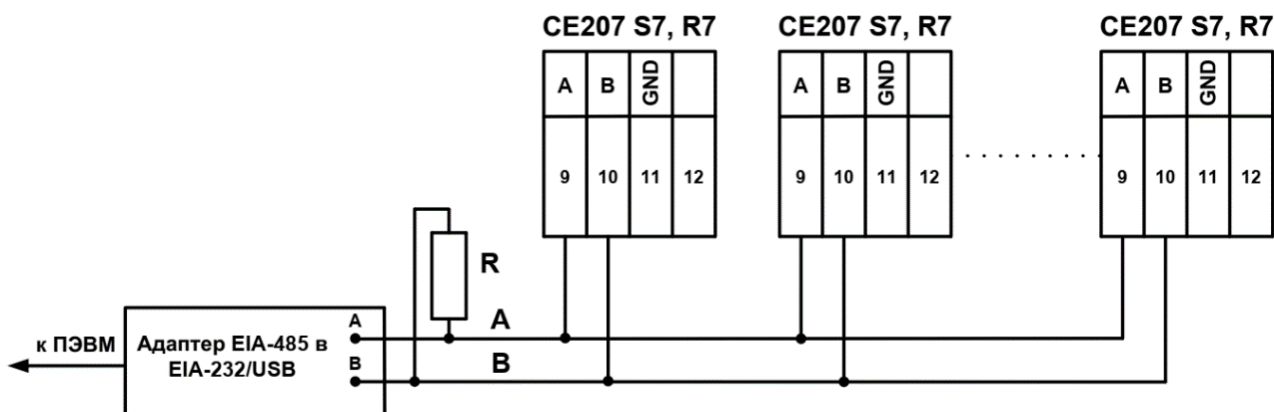


Рисунок 15 – Схемы подключения счетчиков CE207 с интерфейсом RS-485 через внешний адаптер RS-485/RS-232, RS-485/USB к ПЭВМ

Примечание - Резисторы растяжек (+R) и (-R) (номиналом 100 кОм) установлены в счетчик и всегда подключены к линиям А и В соответственно.

R – резистор, терминатор с номиналом, равным волновому сопротивлению кабеля.

i При подключении двух и более счетчиков, необходимо каждому присвоить индивидуальный адрес.

¹⁰ В том числе зависит от марки кабеля, его длины, погонного сопротивления, а также от входного импеданса всех остальных приемников в линии.

¹¹ В том случае, когда терминальный резистор установлен внутри устройства сбора данных, его можно отключить, используя соответствующие микропереключатели (джамперы) устройства сбора данных.

5.7.3 Интерфейс PLC

Модуль PLC предназначен для реализации канала связи в системе передачи данных по электрическим сетям переменного тока напряжением 230 В.


Позволяет организовать передачу данных в сетях с Mesh-технологией в соответствии с международным стандартом G3-PLC ITU-T G.9903.

Технические данные:

- частотный диапазон CENELEC A (36 несущих с возможностью их настройки в каждом устройстве);

- модуляция OFDM (ROBO, DBPSK, DQPSK, D8PSK с возможностью настройки модуляции в каждом устройстве).

Подключение линий передачи информации с PLC-модема счетчика, осуществляется с выводов фазы (контакт 1) и нейтраль (контакт 4) (см. рисунок 8).

 Все контакты интерфейсов (за исключением PLC) гальванически изолированы от остальных цепей на пробивное среднеквадратичное напряжение 4 кВ.

5.7.4 Модуль беспроводной радиосвязи в спектре ниже 1 ГГц (исполнения счетчиков «R1», «R2» с модулем связи «LR0X*»)

Интерфейс предназначен обмена данными в сетях LoRaWAN.

Радиомодуль работает в лицензируемом диапазоне частот, согласованным с ГКРЧ – 868,8 - 869,2 МГц. Мощность передатчика модуля составляет 25мВт (14дБм).

Антенна расположена непосредственно на плате радимодуля (PCB).

Подробная информация о включении счетчиков в систему сбора информации LPWAN.Metering, переключении режимов работы счетчиков и настройке сбора размещена в руководстве в «Руководстве оператора LPWAN.Metering».

5.7.5 Интерфейс Ethernet

Для подключения интерфейса Ethernet (стандарт Fast Ethernet 10/100 Base TX) применяется, витая пара UTP Cat.5 (5e).

Подключить один конец кабеля Ethernet к розетке «Ethernet» счетчика (см. рисунок 11).

5.7.6 Интерфейс GSM

Модуль связи GSM¹² позволяет обмениваться данными с удаленными устройствами в режимах CSD (режим дозвона) и GPRS. Работа в режиме GPRS может выполняться через специальное серверное программное обеспечение CE-NetConnections (CE_NC), расположенное по адресу: http://www.energomera.ru/documentations/product/GSM_Module_um.pdf.

Подробная информация о CE_NC размещена в инструкции по эксплуатации этого продукта, размещенной на сайте [CE-NetConnections](#).

Модули связи GSM¹³ поддерживают следующие стандарты передачи данных:

- GSM (2G или выше);
- NB-IoT;
- GSM+ NB-IoT.

Для обмена данными по интерфейсу GSM установите антенну (см. рисунок 11).



Использование антенны, входящей в комплект поставки счетчика, рекомендуется только в местах надежного приема сигнала сотовой связи. В остальных случаях рекомендуется установка антенн с дополнительным кабелем и коэффициентом усиления не менее 5 dBm. Конкретный тип и характеристики антенны определяются по результатам оценки уровня сигнала сотовой сети в месте установки счетчика.

Установите SIM-карту с положительным балансом и подключенной услугой передачи данных согласно рисунку. Установку SIM-карты выполнять до характерного щелчка, что сигнализирует о правильной установке SIM-карты в слоте счетчика.



Рисунок 16



К приобретению рекомендуются специализированные термостойкие SIM-карты «M2M», доступные у сотовых операторов. Применение «обычных» SIM-карт, может привести к отсутствию связи при колебаниях температуры.

¹² Время регистрации счетчика в сети – 15 мин.

¹³ Время регистрации счетчика в сети – 15 мин.



Для обеспечения надежного обмена информацией по каналам сотовой связи рекомендуется перед установкой SIM-карты обработать ее контакты смазкой «KONTAKT 61 REXANT 85-0007» или аналогичной для очистки и защиты контактов.



В случае монтажа счетчика в металлический шкаф, антенну GSM модуля необходимо выносить за пределы шкафа.

Далее см. п. 6.1

6 РАБОТА СО СЧЕТЧИКОМ

После подключения цепей счетчика (см. п. 5.3) и интерфейсов к ПЭВМ (см п. 5.7), подайте напряжение на счетчик согласно исполнению.

При подаче напряжения на счетчик включится индикатор «СЕТЬ», на ЖКИ в течение 2 секунд выводится следующая информация: номинальное напряжение и максимальный ток, см. рисунок ниже:

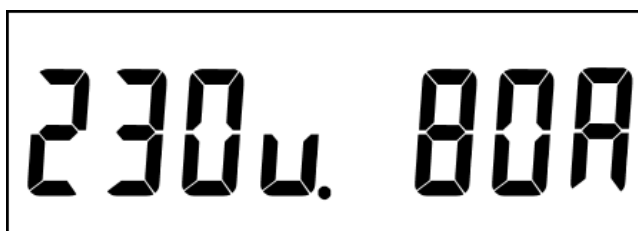


Рисунок 17

После чего счетчик переходит к отображению информации, в зависимости от установленного режима индикации (см. п. 6.7).

6.1 Информация о ПО AdminTools

Чтение¹⁴ информации и конфигурирование¹⁵ счетчика осуществляется посредством технологического программного обеспечения «AdminTools» (далее – ТПО AdminTools).

ТПО AdminTools и руководство по установке и эксплуатации размещено на сайте предприятия-изготовителя: <http://www.energomera.ru/ru/support/download/software>

Для выполнения настройки ТПО AdminTools выполните следующие действия:

- установите на ПК ТПО AdminTools и запустите;
- выберите тип устройства «CE207» (см. рисунок ниже);

¹⁴ Чтение информации возможно выполнять одновременно по всем интерфейсам.

¹⁵ Конфигурирование счетчика осуществляется по одному из интерфейсов.

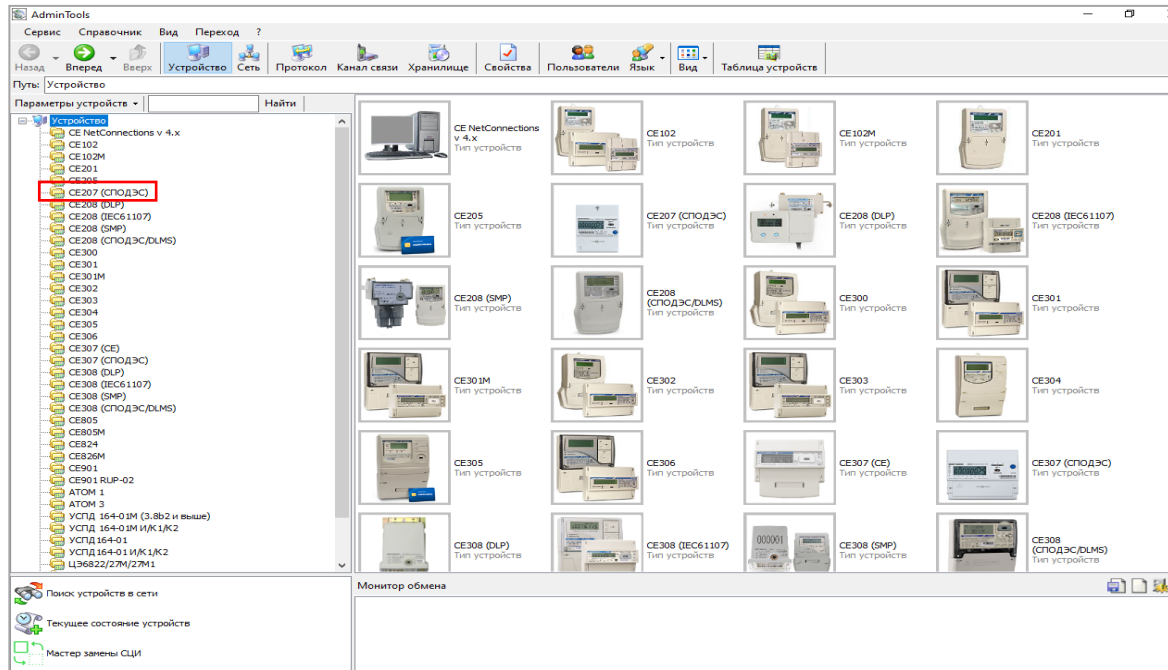


Рисунок 18

Далее выполните настройки «Каналов связи» и «Протокола обмена», предварительно ознакомившись с информацией об интерфейсах связи, установленных по умолчанию при выпуске из завода-изготовителя.

6.1.1 Настройка канала связи

Нажмите на панели инструментов кнопку «Канал связи». В результате откроется окно «Справочник» (см. рисунок ниже).

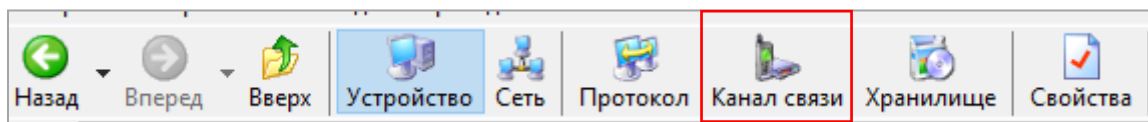


Рисунок 19 - Кнопка «Канал связи» на панели инструментов

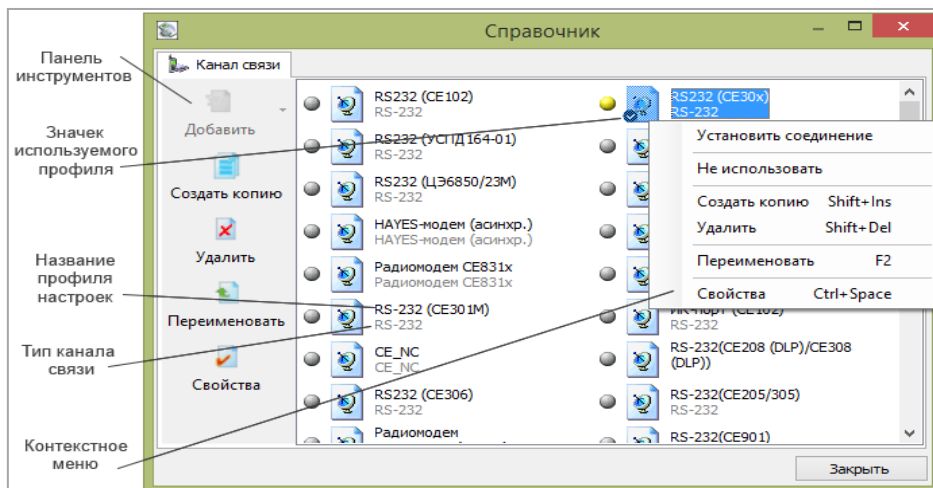


Рисунок 20

В зависимости от типа интерфейса выберите канал связи согласно таблице 8:

Таблица 8 – Каналы связи

Тип интерфейса	Канал связи	Примечание
Оптический порт RS-485	RS-232	-
PLC (PL04, PL03, RP05)	Прямой доступ через CE805M	-
	TCP/IP	-
GSM	CE_NC	Для режима GPRS (режим динамический IP)
R1, R2 (LR01)	TCP/IP	-

Для изменения настроек канала связи дважды щелкните левой кнопкой мыши по названию профиля настроек канала связи.

6.1.1.1 Настройки радиointерфейса (исполнения счетчиков «R1» «R2» с модулем связи «LR0X*»)

Подробная информация о включении счетчиков в систему сбора информации LPWAN.Metering, переключении режимов работы счетчиков и настройке сбора размещена в руководстве в «Руководстве оператора LPWAN.Metering».

Конфигурирование и обмен данными со счетчиком выполняется с помощью ПО Admin-Tools, через программное обеспечение LPWAN.Metering.

Работа счетчиков в ПО LPWAN.Metering доступна в двух режимах (см. рисунок ниже):

- эксплуатация;
- конфигуратор.

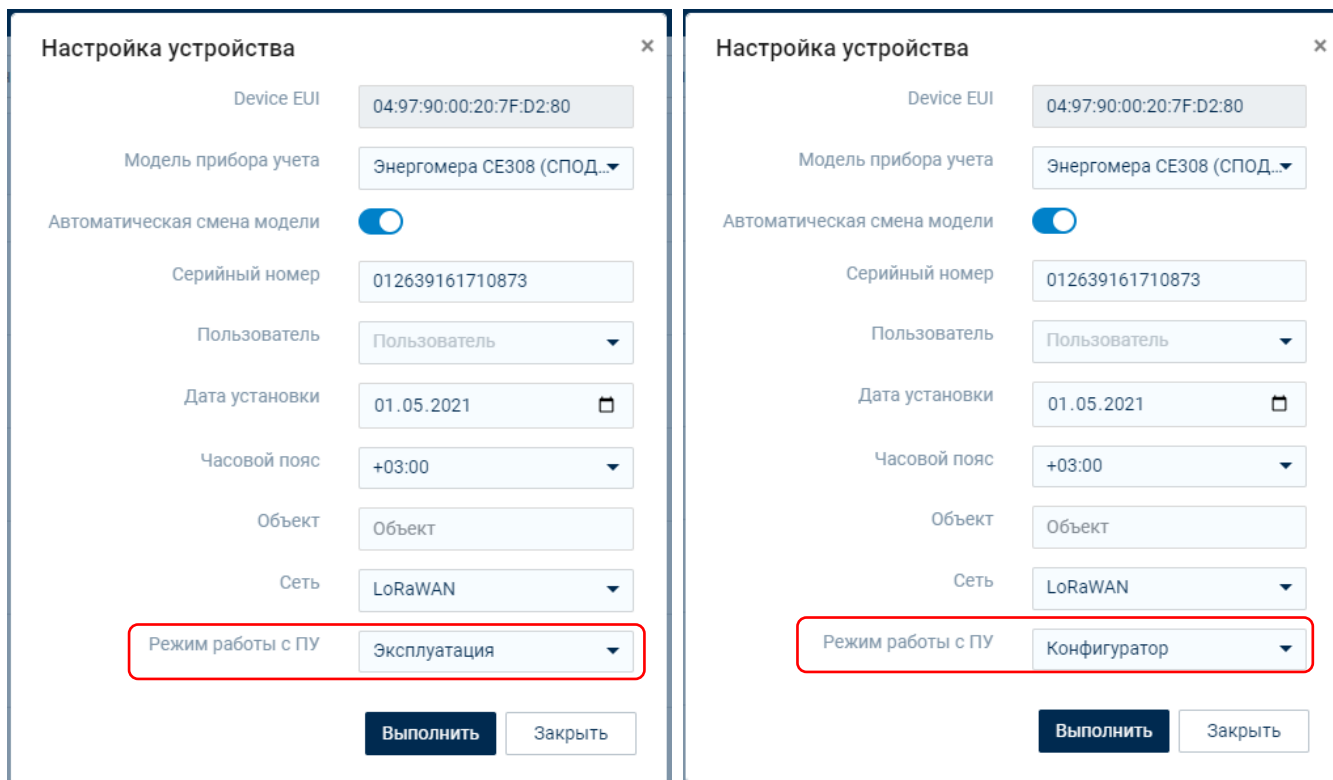


Рисунок 21

В режиме **«Эксплуатация»** доступно:

- чтение всех параметров счетчика (за исключением архивов);



По умолчанию из архивов (объектов профилей) доступны только суточные показания и профили. Архивы месячных показаний и журналов доступны для чтения, при условии настройки сбора данных в ПО LPWAN.Metering. При отсутствии настройки, возвращаются от ПО LPWAN.Metering «пустые».

- прямое управление реле нагрузкой (включение/выключение по интерфейсу).



Чтение параметров с помощью ТПО AdminTools доступно при сохранении данных на сервере LPWAN.Metering. при этом запрос к счетчику недоступен.

В режиме **«Конфигуратор»** доступно:

- чтения и конфигурирования настроек счетчика, с помощью ТПО AdminTools.

В данном режиме запросы и команды передаются непосредственно к счетчику, через ПО LPWAN.Metering.

Далее п. 6.1.1.4.

6.1.1.2 Настройка канала связи «RS-232»

Для настройки канала связи «RS-232», выполните следующие настройки:

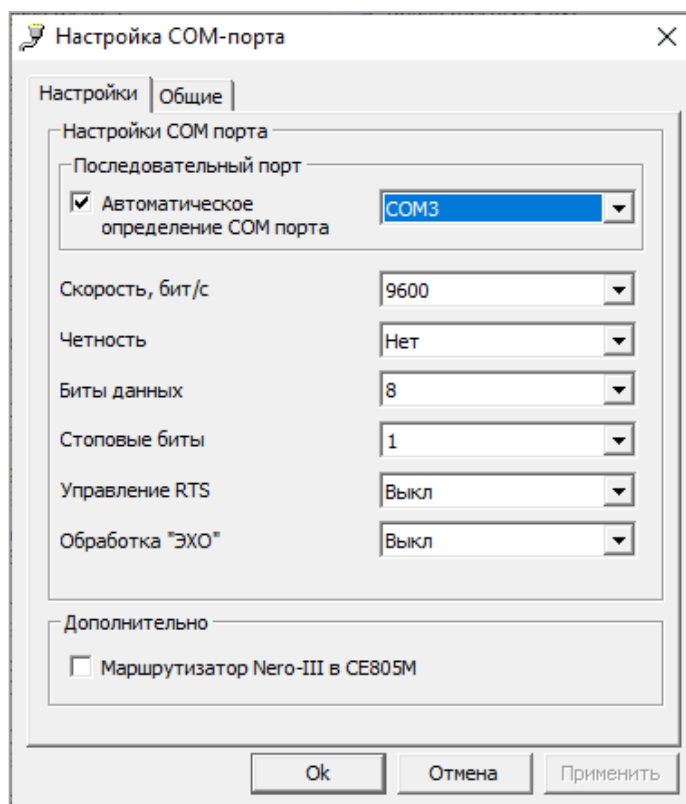


Рисунок 22

где:

- «Последовательный порт» - номер COM порта, к которому подключена оптоголовка или преобразователь интерфейса.



Обратите внимание, галочка «Автоматическое определение COM порта» показывает только список доступных COM портов.

- Скорость, «бит/с» - начальная скорость обмена по интерфейс. Должна соответствовать начальной скорости, установленной в счетчик см. таблицу 6.
- «Четность»;
- «Стоповые биты»;
- «Управление RTS»;
- «Обработка “ЭХО”»;
- Маршрутизатор Nero-III в CE805M.

Нажмите на кнопку «ОК», чтобы внесенные изменения вступили в силу.

Нажмите правой кнопкой мыши на выделенном профиле настроек канала связи и в появившемся меню выполните команду «Установить соединение».

Закройте справочник.

6.1.1.3 Настройка канала связи «CE831C1-03»

Установите параметры порта согласно рисунку ниже:

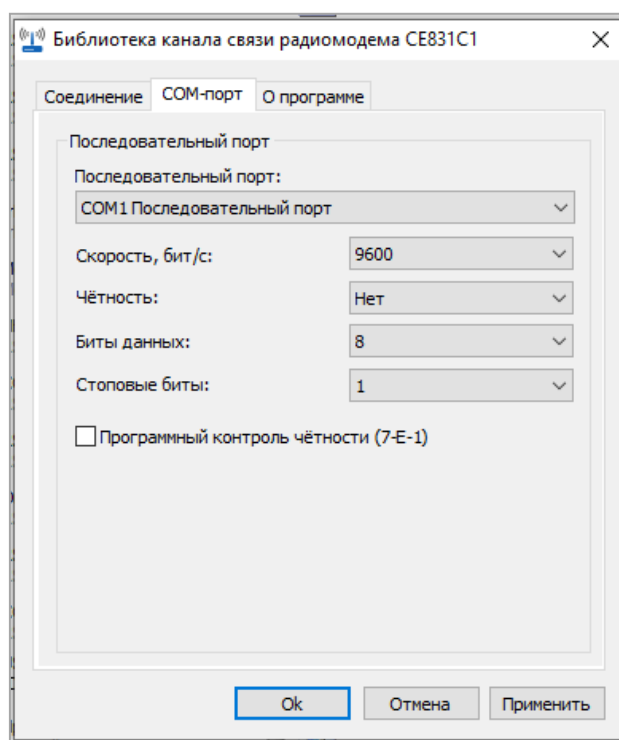


Рисунок 23

где: «Последовательный порт» – номер COM-порта ПК, к которому подключен модем CE831C01.03.

Нажмите на кнопку «ОК», чтобы внесенные изменения вступили в силу.

Щелкните правой кнопкой мыши на выделенном профиле настроек канала связи и в появившемся меню выполните команду «Использовать».

Закройте справочник.

6.1.1.4 Настройка канала связи «TCP/IP»

Установите параметры порта согласно рисунку, см. ниже:

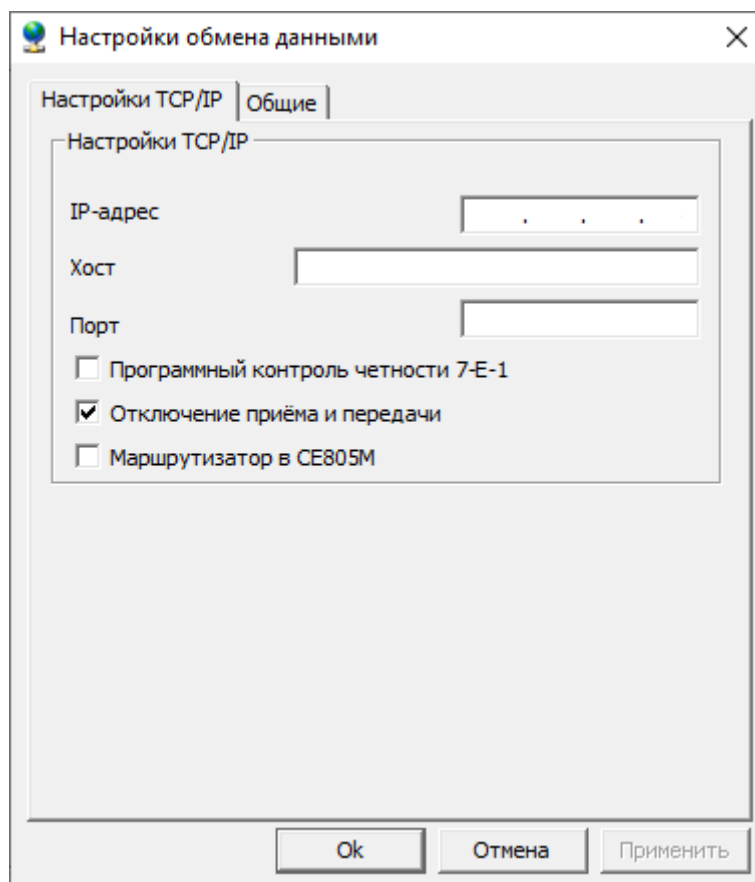


Рисунок 24 – Окно редактирования настроек канала связи «TCP/IP»

где:

IP-адрес – адрес сервера,

Хост – имя сервера,

Порт – порт сервера.

Обязательно введите Порт и либо IP-адрес, либо Хост сервера.

Нажмите на кнопку «ОК», чтобы внесенные изменения вступили в силу.

Щелкните правой кнопкой мыши на выделенном профиле настроек канала связи и в появившемся меню выполните команду «Использовать».

Закройте справочник.

6.1.1.5 Настройка канала связи «CE_NC»

Установите параметры порта согласно рисунку, см. ниже:

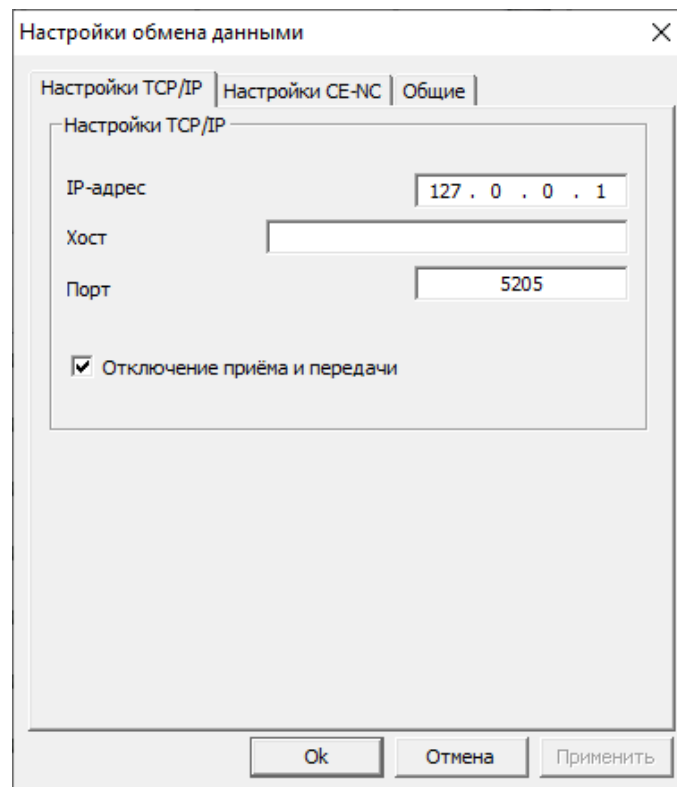


Рисунок 25

где:

IP-адрес – адрес сервера CE_NC,

Хост – имя сервера CE_NC,

Порт – порт сервера.

Обязательно введите Порт и либо IP-адрес, либо Хост сервера.

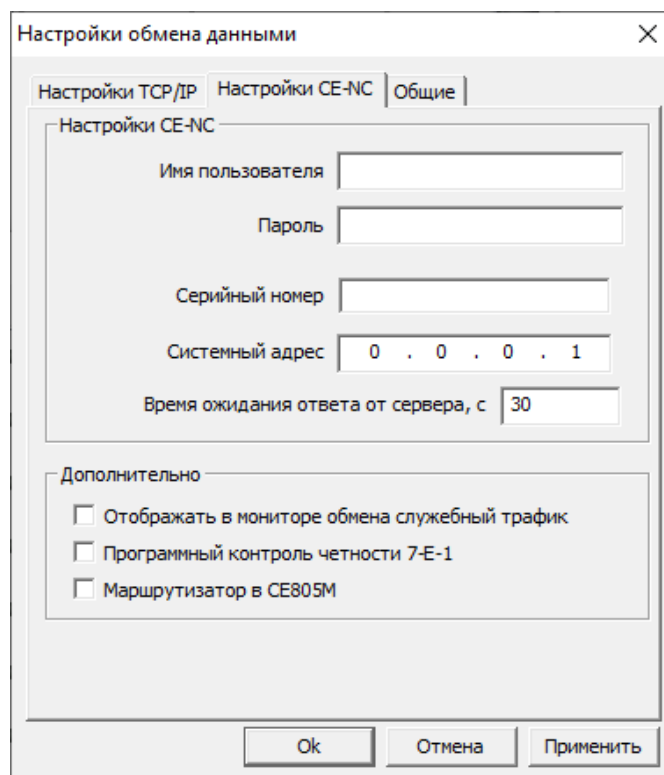


Рисунок 26

Имя пользователя и пароль – параметры авторизации на сервере CE_NC

Серийный номер – вводится серийный номер прибора, с которым планируется обмен.

Системный адрес – адрес счетчика на сервере CE_NC.

Обязательно введите серийный номер или адрес счетчика.

Нажмите на кнопку «ОК», чтобы внесенные изменения вступили в силу.

Щелкните правой кнопкой мыши на выделенном профиле настроек канала связи и в появившемся меню выполните команду «Использовать».

Закройте справочник.

6.1.2 Настройка протокола обмена

Для выполнения настройки протокола обмена, нажмите на панели инструментов кнопку «Протокол» (см. рисунок ниже) или через меню «Справочник → Протокол обмена».

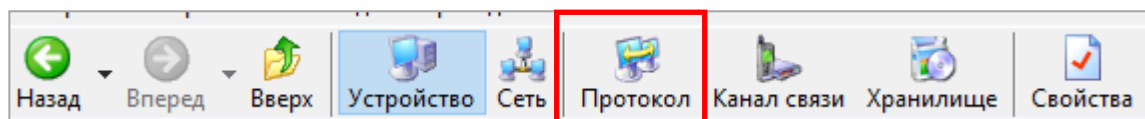


Рисунок 27

В результате откроется окно «Справочник», см. рисунок ниже, далее выберите необходимый протокол для изменения настроек.

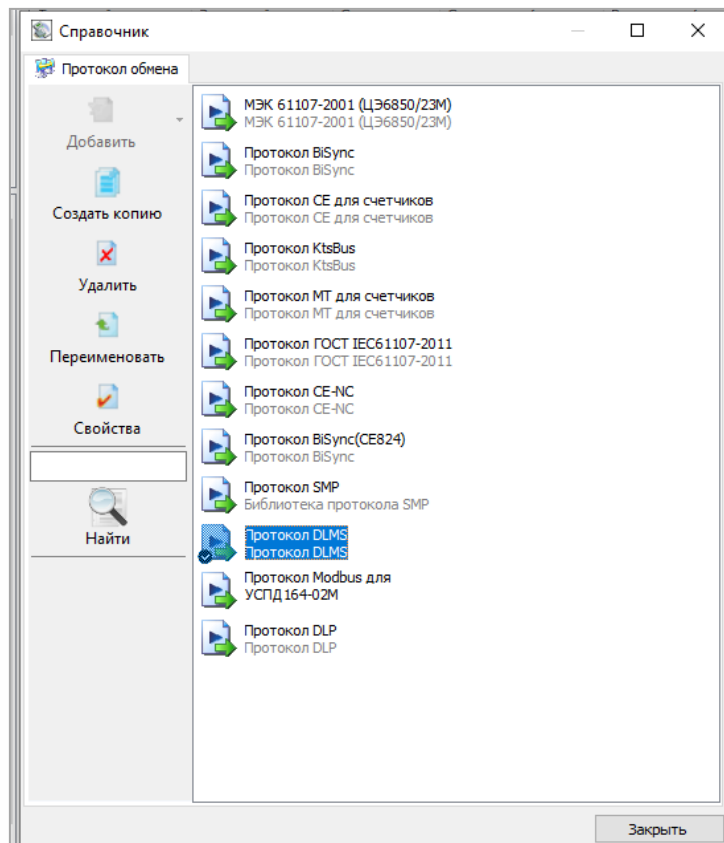


Рисунок 28

Выберите профиль настроек протокола обмена «DLMS» и нажмите кнопку «Свойства» на панели задач.

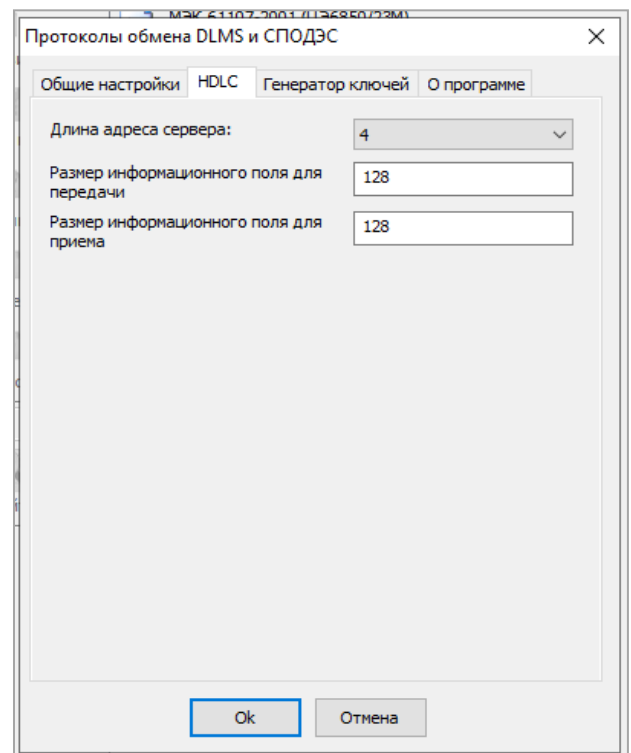
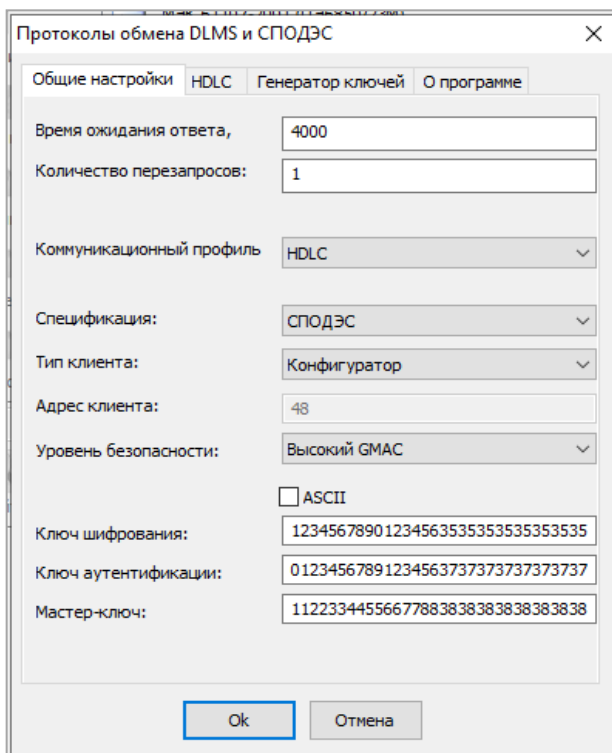


Рисунок 29

Поля:

- «**Время ожидания ответа**» установить значение (в мс) равное или большее Тайм-аута протокола DLMS установленного в счетчике;
- «**Количество перезапросов**» (количество повторных запросов к счетчику при сбоях);
- «**Коммуникационный профиль**» - профиль, в соответствии с которым, осуществляется обмен со счетчиком. Должен соответствовать настройке профиля, заданного в счетчике. Коммуникационный профиль имеет несколько режимов работы:

1. HLDC;
2. WRAPPER.

Переключение режима коммуникационного профиля осуществляется во вкладке «Протоколы → Общие настройки → Коммуникационный профиль» (см. рисунок ниже):

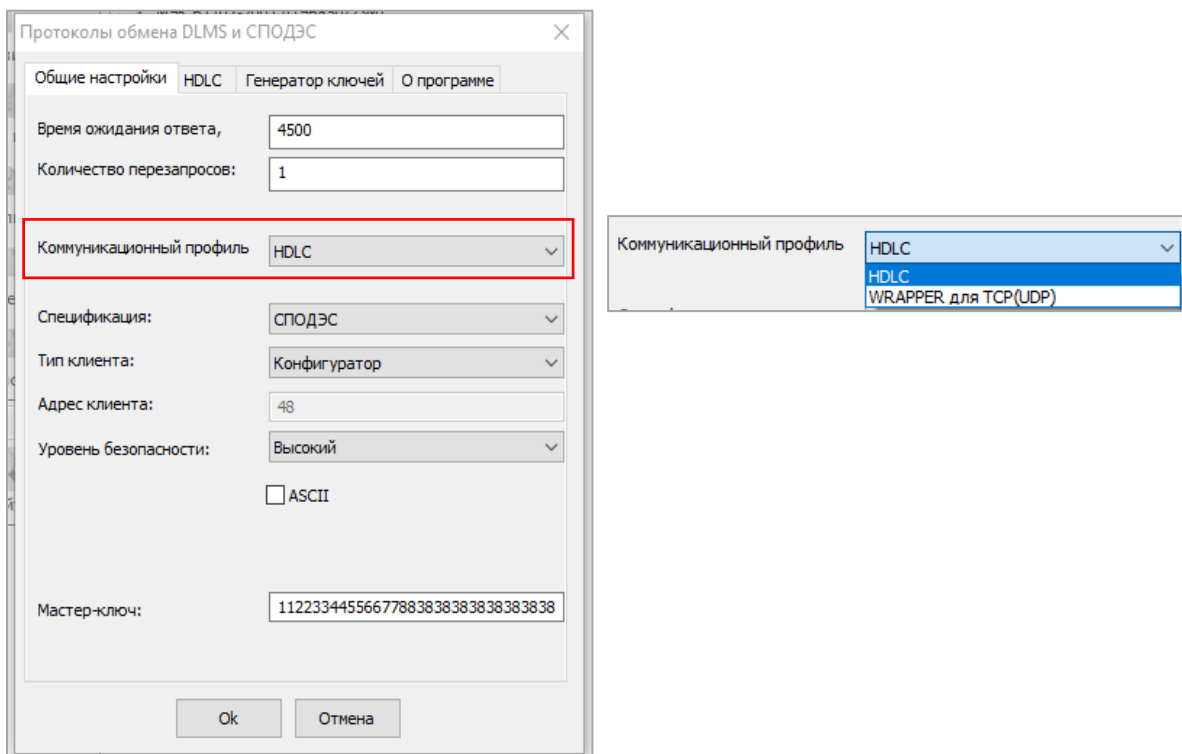


Рисунок 30

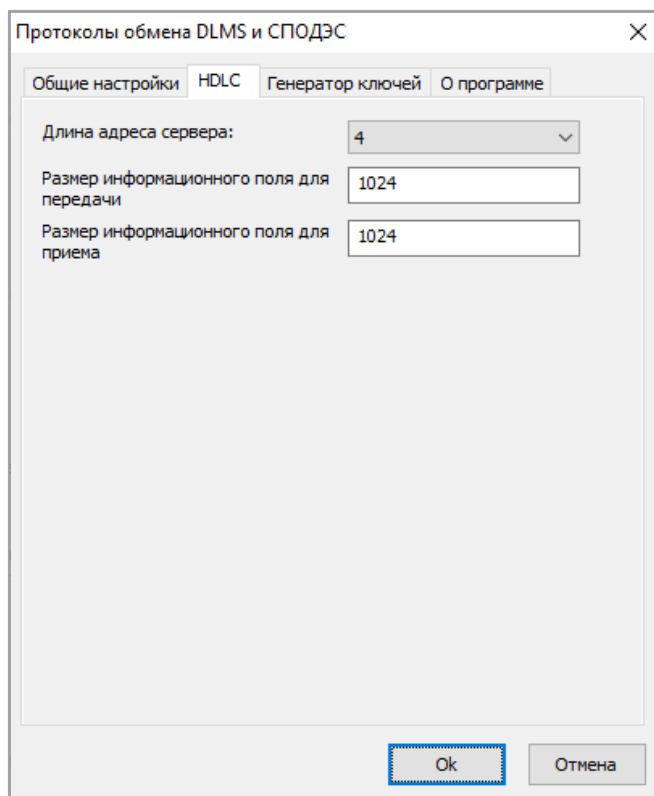


Рисунок 31

- **«Спецификация»** - тип спецификации. Определяет дополнительные национальные требования к информационной модели. Для счетчиков электроэнергии, предназначенных для эксплуатации на территории России, выбрать СПОДЭС.
- **«Тип клиента»** - определяет уровень доступа к параметрам счетчика. Возможные варианты:
 - 1) «Публичный клиент» (доступно чтение «Логического имени»¹⁶ и показания часов);
 - 2) «Считыватель показаний» (доступно чтение всех параметров и выполнение коррекции времени);
 - 3) «Конфигуратор» (доступно чтение, запись параметров и выполнение команд).

К счетчику имеется возможность одновременного подключения нескольких потребителей с типом клиента «Конфигуратор» с возможностью чтения данных. Однако конфигурирование доступно только тому потребителю, кто первый направил запрос на запись параметра или выполнение команды. При попытке выполнить команду или запись параметра вторым потребителем, будет выведено окно с сообщением (см. рисунок ниже).

¹⁶ СТО 34.01-5.1-006-2021 п.6.2.

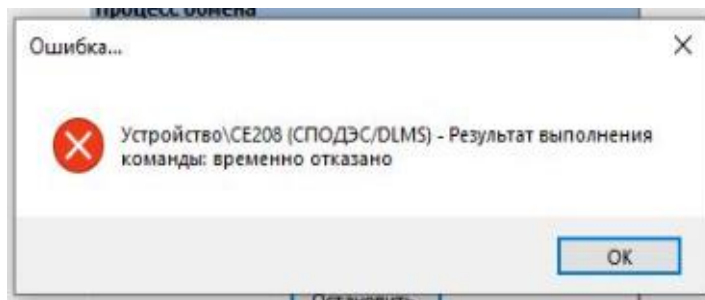


Рисунок 32

Для выполнения команд от второго потребителя, первому необходимо прервать соединение.

- **«Адрес клиента»** – выбирается автоматически в зависимости от выбранного типа клиента.
- **«Уровень безопасности»:**
 - 1) **«Низший»** - доступ к счетчику осуществляется без процедуры аутентификации доступа. Самый низкий уровень безопасности используется для соединения типа «Публичный клиент»;
 - 2) **«Низкий»** - доступ к счетчику осуществляется через процедуру аутентификации доступа, основанную на явной передаче пароля. Соединение со счетчиком устанавливается только в случае верного пароля. Используется для соединения типа «Считыватель показаний». Пароль имеет длину от 1 до 8 символов. По умолчанию пароль имеет значение «12345678» в символьном виде;
 - 3) **«Высокий»** - доступ к счетчику осуществляется через процедуру аутентификации доступа, основанную на алгоритме, при котором пароль не передается. Нет возможности включить шифрование трафика. Использует один пароль доступа. Пароль имеет длину 16 символов, по умолчанию имеет значение «1234567812345678» в символьном виде;
 - 4) **«Высокий GMAC»** - доступ к счетчику осуществляется через процедуру аутентификации доступа, основанную на алгоритме, при котором ключ не передается. Есть возможность включить шифрование трафика. Используется 3 ключа, все ключи имеют длину 16 символов:
 - **«ключ шифрования» (для шифрования трафика)** – значение ключа по умолчанию (ASCII): **1234567890123456;**
 - **«ключ аутентификации» (для доступа к счетчику)** – значение ключа по умолчанию (ASCII): **0123456789123456;**
 - **«мастер ключ» (для смены ключей шифрования и аутентификации)** – значение ключа по умолчанию (ASCII): **1122334455667788.**

Ключи могут вводиться:

- символами (галочка ASCII включена), см. рисунок 33;
- в виде восьми битных кодов (галочка ASCII выключена), см. рисунок 34.

Протоколы обмена DLMS и СПОДЭС

Общие настройки HDLC Генератор ключей О программе

Время ожидания ответа, 4500

Количество перезапросов: 1

Коммуникационный профиль HDLC

Спецификация: СПОДЭС

Тип клиента: Конфигуратор

Адрес клиента: 48

Уровень безопасности: Высокий GMAC

ASCII

Ключ шифрования: 1234567890123456

Ключ аутентификации: 0123456789123456

Мастер-ключ: 1122334455667788

Ok Отмена

Рисунок 33 - Ввод ключей в символьном виде

Протоколы обмена DLMS и СПОДЭС

Общие настройки HDLC Генератор ключей О программе

Время ожидания ответа, 4500

Количество перезапросов: 1

Коммуникационный профиль HDLC

Спецификация: СПОДЭС

Тип клиента: Конфигуратор

Адрес клиента: 48

Уровень безопасности: Высокий GMAC

ASCII

Ключ шифрования: 31323334353637383930313233343536

Ключ аутентификации: 30313233343536373839313233343536

Мастер-ключ: 31313232333334343535363637373838

Ok Отмена

Рисунок 34 - Ввод ключей в виде 8 битных кодов.

Примечание - Для счетчиков с поддержкой СПОДЭС «версии 4» тип клиента «Конфигуратор» возможно применение двух уровней безопасности:

- «Высокий» (используется при выпуске с завода по умолчанию);
- «Высокий GMAC» (настраивается «Конфигурация → Интерфейсный обмен → Изменение ключей шифрования»).

Подробнее про уровни безопасности см. СПОДЭС «Информационная безопасность» и «DLMS UA 1000-2 Ed» 10 п. 9.2.

- **«Размер информационного поля для передачи»**- рекомендуемое значение 1024. Длина «полезных» данных в одном сообщении для передачи счетчику. «Полезная» информация не включает в себя заголовков сообщения и контрольную сумму;
- **«Размер информационного поля для приёма»**- рекомендуемое значение 1024. Длина «полезных» данных в одном сообщении от счетчика.

При обмене в режиме HDLC по PLC рекомендуемые значения полей приема и передачи:

- CE838M2 и CE850M – 1000;

- для остальных рекомендуемые значения полей приема и передачи – 600.

Для остальных рекомендуемые значения полей приема и передачи – 1024.

Подробнее про длины полей приема/передачи и настройки HDLC можно прочитать в DLMS UA 1000-2 Ed. 10 п. п. 8.4.5.3.

6.1.2.1 При обмене с типом клиента «Конфигуратор» в зависимости от типа используемого интерфейса установите значения настроек протокола (см. рисунок 35):

The screenshot shows the 'DLMS and SPIDZ Exchange Protocols' dialog box with the 'HDLC' tab selected. The 'Time to wait for response, ms' field is set to 4500. The 'Number of retries' field is set to 0. The 'Communication profile' is set to HDLC. The 'Specification' is set to SPIDZ. The 'Client type' is set to Configurator. The 'Client address' is set to 48. The 'Security level' is set to High. The 'Master key' field is masked with dots. The 'Ok' button is highlighted with a blue border.

а) Оптопорт, RS-485

The screenshot shows the 'DLMS and SPIDZ Exchange Protocols' dialog box with the 'HDLC' tab selected. The 'Time to wait for response, ms' field is set to 10000. The 'Number of retries' field is set to 0. The 'Communication profile' is set to HDLC. The 'Specification' is set to SPIDZ. The 'Client type' is set to Configurator. The 'Client address' is set to 48. The 'Security level' is set to High. The 'Master key' field is masked with dots. The 'Ok' button is highlighted with a blue border.

б) GSM

Протоколы обмена DLMS и СПОДЭС

Общие настройки HDLC Генератор ключей О программе

Время ожидания ответа, мс: 7000

Количество перезапросов: 0

Коммуникационный профиль: HDLC

Спецификация: СПОДЭС

Тип клиента: Конфигуратор

Адрес клиента: 48

Уровень безопасности: Высокий

Мастер-ключ:

Ok Отмена

в) PLC

Протоколы обмена DLMS и СПОДЭС

Общие настройки HDLC Генератор ключей О программе

Время ожидания ответа, мс: 120000

Количество перезапросов: 1

Коммуникационный профиль: HDLC

Спецификация: СПОДЭС

Тип клиента: Конфигуратор

Адрес клиента: 48

Уровень безопасности: Высокий

Мастер-ключ:

Ok Отмена

г) Lora

Рисунок 35 – Настройки протокола обмена IEC 62056 DLMS/COSEM с поддержкой спецификации СПОДЭС, при обмене с паролем конфигуратора, для различных интерфейсов СВЯЗИ

6.1.2.2 При обмене с типом клиента «Считыватель показаний» в зависимости от типа используемого интерфейса связи, установите значения настроек протокола (см. рисунок 36):

а) Оптопорт, RS-485

б) GSM

в) PLC

г) R1, R2

Рисунок 36 – Настройки протокола обмена СПОДЭС (IEC 62056 DLMS/COSEM), при обмене с паролем считывателя, для различных интерфейсов связи

6.1.2.3 Нажмите на кнопку «ОК», чтобы внесенные изменения вступили в силу.

6.1.2.4 Нажмите правой кнопкой мыши, на выделенный в профиле настроек, протокол обмена и в появившемся меню выполнить команду «Использовать» (см. рисунок ниже):

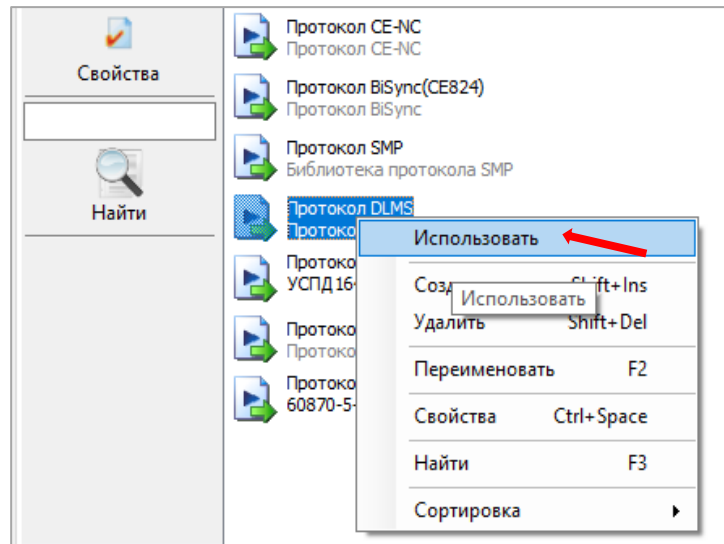


Рисунок 37

6.1.2.5 Закройте справочник.

6.1.3 Авторизация

При выполнении настройки связи по протоколу СПОДЭС/DLMS поля «Адрес устройства» (1) и «Пароль доступа»¹⁷ (2) обязательны для заполнения.

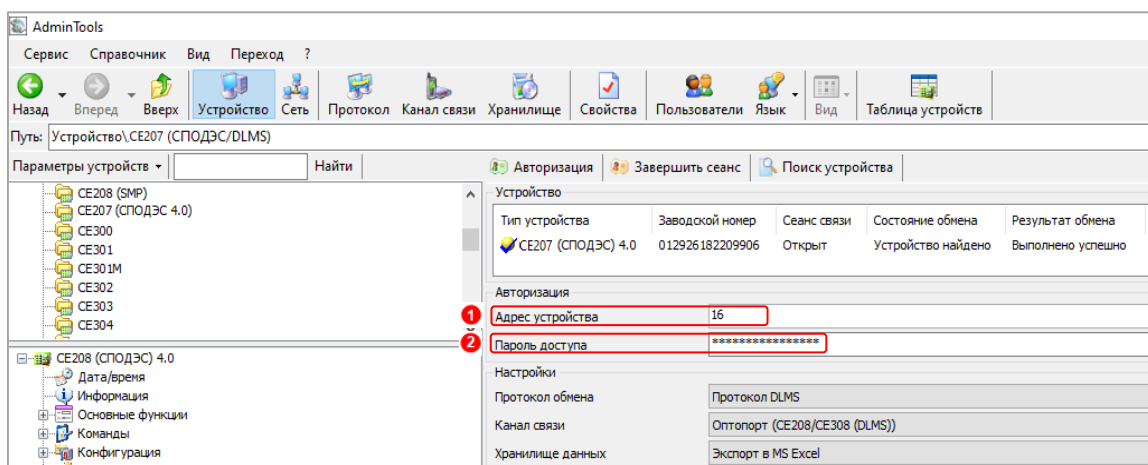


Рисунок 38

¹⁷ Не обязательно при использовании уровня преобразования Высокий-GMAC для Конфигуратора

По умолчанию при выпуске из производства значение «Адрес устройства» для всех интерфейсов: «16», кроме интерфейса RS-485. Для интерфейса RS-485 значение «Адрес устройства» равен последним пяти цифрам серийного номера.

При подключении двух и более счетчиков к одной шине RS-485, требуется присвоение индивидуального адреса каждому счетчику. Данный адрес можно записать в ТПО AdminTools, в разделе «Интерфейсный обмен» при настройке связи с одним счетчиком через оптический интерфейс. Адрес СПОДЭС/DLMS присваивается в диапазоне от 16 до 16381.

По умолчанию при выпуске из производства значение пароля для пользователя "Считыватель"- 12345678, "Конфигуратор" – 1234567812345678.


После успешной авторизации, можно приступить к чтению параметров счетчика и его конфигурированию.

6.2 Конфигурирование параметров счетчика

Разрешение на программирование параметров счетчика¹⁸ выполняется при двух условиях:

- введение пароля при настройке связи счетчика в ТПО AdminTools; (см. п 6.1.3);
- активирована кнопка «ДСТП», см. п. 7.14.1.

Для получения доступа к кнопке «**ДСТП**», удалите пломбу энергоснабжающей организации, установившей счётчик и снять клеммную крышку. Для программирования счетчика необходимо дважды нажать пломбируемую кнопку «**ДСТП**», на ЖКИ выводится сообщение «ACCESS» с обратным отсчетом времени. Тем самым аппаратная блокировка программирования (режим разрешения программирования) активируется на период до одной минуты. Об отмене аппаратной блокировки (см. п. 7.14.1).

 При программировании параметров счетчика через интерфейс LoRa требуется переключить режим работы счетчика в ПО LPWAN.Metering на «Конфигуратор» (Подробнее можно прочитать в «LPWAN.Metering. Руководстве оператора»).

¹⁸ В том случае, если не отменена аппаратная блокировка см. п. 7.14.1

6.3 Конфигурирование модулей связи с помощью ПО GSM Configurator

Модуль связи GSM позволяет обмениваться данными с удаленными устройствами в режиме GPRS. Работа в режиме GPRS может выполняться через специальное серверное программное обеспечение CE-NetConnections (CE_NC). Подробная информация о CE_NC имеется в инструкции по эксплуатации этого продукта, размещенной на сайте [CE-NetConnections](http://www.energomera.ru/documentations/product/CE-NetConnections). Настройка модуля GSM выполняется с помощью ПО GSM Configurator расположенное по адресу: http://www.energomera.ru/documentations/product/GSM_Module_um.pdf).

6.4 Конфигурирование интерфейсов связи с помощью ТПО AdminTools

Интерфейсы счетчика имеют индивидуальные настройки, доступные для конфигурирования.

Конфигурирование выполняется в ТПО AdminTools на вкладке «Конфигурация → Интерфейсный обмен» (см. рисунок ниже).

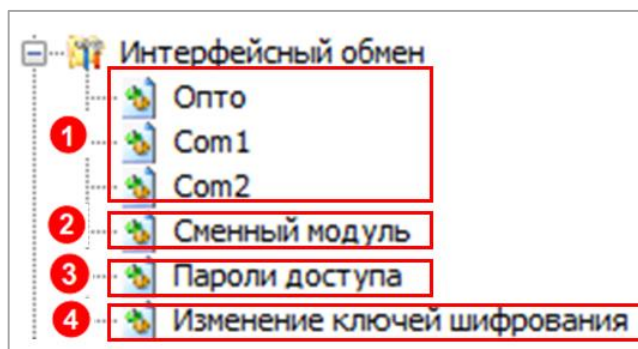


Рисунок 39

6.4.1 Конфигурирование интерфейсов связи (1)

Таблица 9 – Расположение интерфейсов связи в счетчиках, без сменных модулей связи

Наименование интерфейсов связи	Com0	Com1	Com2
О	х	-	-
А	-	х*	х
Р	-	х	-
Г	-	х	-
Р1	-	х	-
Р2	-	х	-

*- исполнения счетчиков (альтернативное подключение) с двумя RS-485

Таблица 10 – Расположение интерфейсов связи в счетчиках со сменными модулями связи

Наименование интерфейсов связи	Com0	Com1 Встроенные модули связи	Com2 Сменные модули связи
О	х	-	-
А	-	х	х
Р	-	х	х
Г	-	х	-
Р1	-	х	-
Р2	-	х	-

Интерфейсы счетчика имеют индивидуальные настройки, доступные для конфигурирования.

№	Значение
<input type="checkbox"/> 1: Протокол	Авто
<input type="checkbox"/> 2: Активный коммуникационный профиль	HDLC
<input type="checkbox"/> 3: Скорость обмена, бит/с	9600
<input type="checkbox"/> 4: Адрес HDLC СПОДЭС/DLMS	16
<input type="checkbox"/> 5: Тайм-аут для HDLC, с	10
<input type="checkbox"/> 6: Межсимвольный таймаут HDLC, мсек	1000
<input type="checkbox"/> 7: Тайм-аут для TCP/UDP, с	180
<input type="checkbox"/> 8: Запись только при нажатии ДСТП	Нет

Рисунок 40

6.4.1.1 **«Протокол»** – выбор типа протокола:

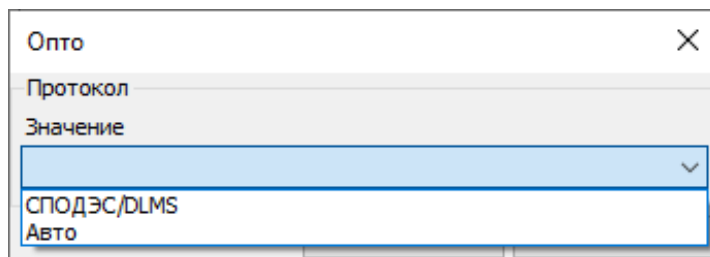


Рисунок 41

Протокол «Авто» - предназначен для обмена по протоколу СПОДЭС, конфигурирования модулей связи, получения состояния модуля связи для отображения его на ЖКИ.

Протокол «СПОДЭС/DLMS» - обмен только по протоколу СПОДЭС.

6.4.1.2 **«Активный коммуникационный профиль»** имеет следующие варианты:

- 1) **HDLC** – обмен осуществляется с применением коммуникационного профиля HDLC в соответствии с разделом 8 DLMS UA 1000-2 Ed. 8.3;
- 2) **TCP (UDP)¹⁹** – обмен осуществляется с применением коммуникационного профиля предназначенного для IP сетей и подуровня «wgarreg» в соответствии с разделом 7

¹⁹ Выбор активного коммуникационного профиля TCP (UDP) осуществляется с каналами связи: GSM,

DLMS UA 1000-2 Ed. 8.3. Данный коммуникационный профиль предназначен для применения с такими каналами связи как GSM, NB-IoT, Ethernet и т.д. Данный коммуникационный профиль не предназначен для простых каналов связи, таких как RS-485 или оптический интерфейс.

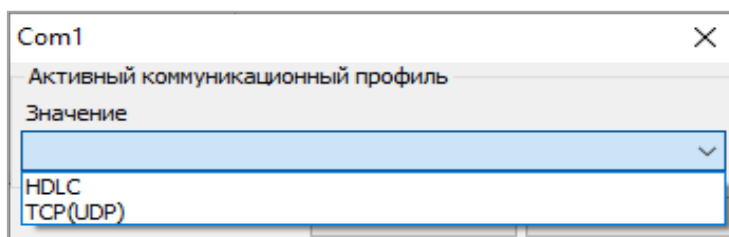


Рисунок 42

6.4.1.3 **«Скорость обмена, бит/с»** – скорость обмена для протокола СПОДЭС, см. таблицу 6;

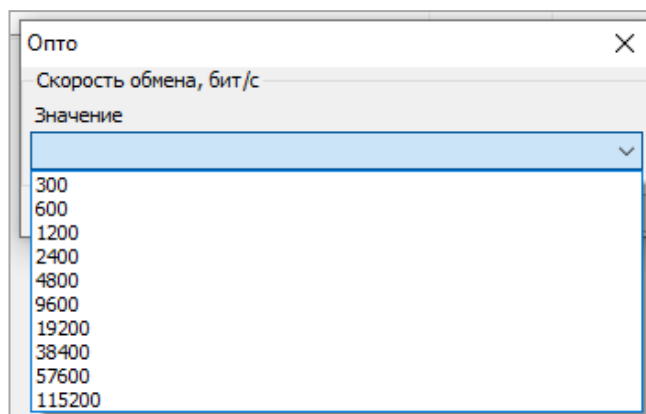


Рисунок 43

6.4.1.4 **«Адрес HDLC «СПОДЭС/DLMS»** – физический адрес (physical server address, он же lower HDLC address). Для оптического интерфейса адрес всегда равен 16 (0x10), для остальных портов физический адрес настраивается по интерфейсам и может принимать значение от 16 до 16381;

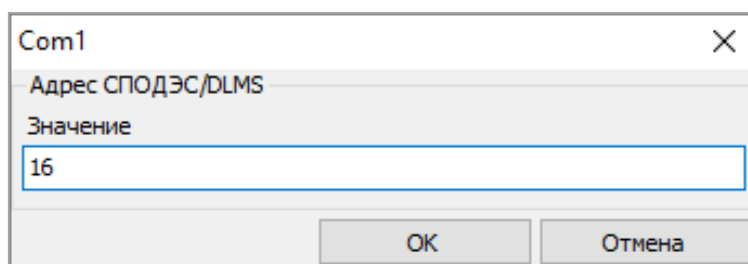
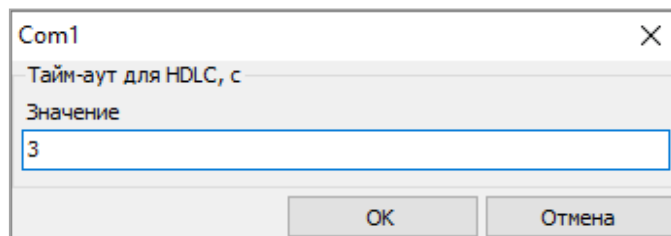


Рисунок 44

NB-IoT, Ethernet и т.д. Он не предназначен для простых каналов связи, таких как RS-485 или оптический интерфейс.

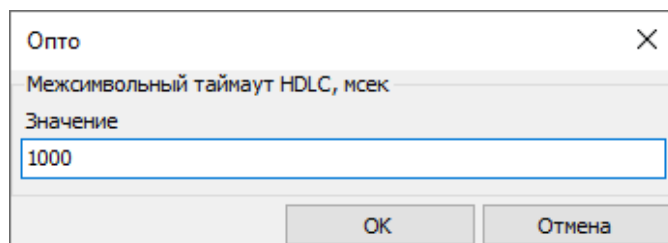
6.4.1.5 **«Тайм-аут для HDLC, с»** – время ожидания счетчиком следующего запроса до закрытия сеанса обмена, если «Активный коммуникационный профиль» настроен на режим HDLC, (не менее 3 с);



The screenshot shows a dialog box titled 'Com1' with a close button (X) in the top right corner. The main text reads 'Тайм-аут для HDLC, с'. Below this, there is a label 'Значение' followed by a text input field containing the number '3'. At the bottom of the dialog, there are two buttons: 'ОК' and 'Отмена'.

Рисунок 45

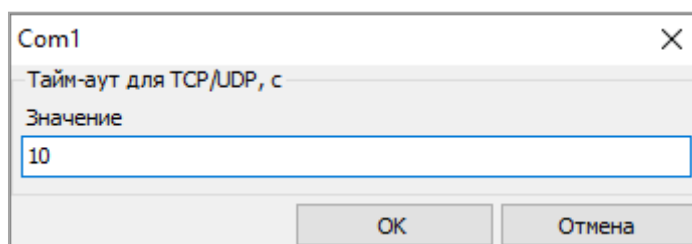
- **«Межсимвольный тайм-аут HDLC, мсек»** – время ожидания следующего символа запроса, если «Активный коммуникационный профиль» настроен на режим HDLC. Значение межсимвольного таймаута может находиться в диапазоне от 20 до 6000 мс.



The screenshot shows a dialog box titled 'Опто' with a close button (X) in the top right corner. The main text reads 'Межсимвольный таймаут HDLC, мсек'. Below this, there is a label 'Значение' followed by a text input field containing the number '1000'. At the bottom of the dialog, there are two buttons: 'ОК' and 'Отмена'.

Рисунок 46

- **«Тайм-аут для TCP/UDP, с»** – время ожидания счетчиком следующего запроса до закрытия сеанса обмена, если «Активный коммуникационный профиль» настроен на режим TCP(UDP), (не менее 10 с);



The screenshot shows a dialog box titled 'Com1' with a close button (X) in the top right corner. The main text reads 'Тайм-аут для TCP/UDP, с'. Below this, there is a label 'Значение' followed by a text input field containing the number '10'. At the bottom of the dialog, there are two buttons: 'ОК' and 'Отмена'.

Рисунок 47

- **«Запись только при нажатии ДСТП»** – настройка, разрешающая выполнять конфигурирование параметров счетчика по данному порту, без нажатия кнопки ДСТП. Более подробную информацию об этой функции можно найти в п. 7.14.1

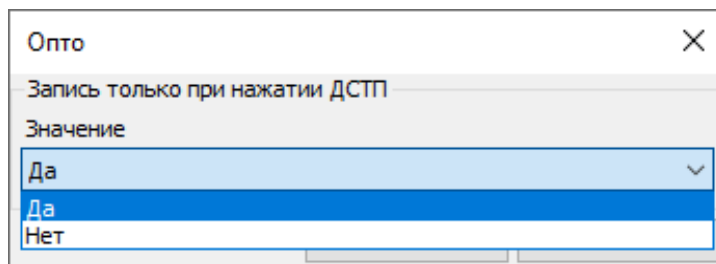


Рисунок 48

6.4.2 **«Сменный модуль»**²⁰ (2) – указывается тип установленного сменного модуля связи при его наличии. Для корректной работы сменного модуля связи, при замене его на другой тип, рекомендуется сперва записать данную настройку.

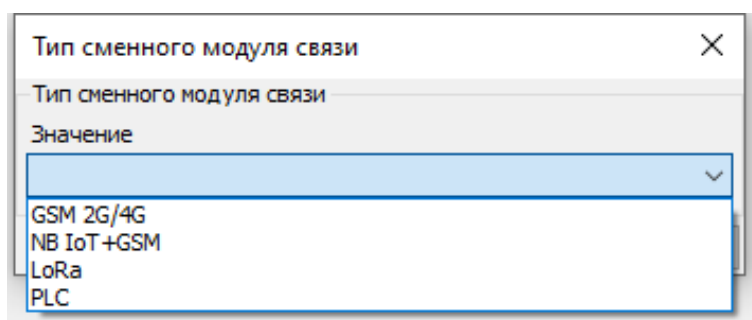


Рисунок 49

6.4.3 **«Пароли доступа»** (3) – защита от несанкционированного доступа к данным и параметрам счетчика, см. п.7.14.2.

Пароль считывателя		
№	Значение	
<input checked="" type="checkbox"/>	1: Пароль считывателя	*****
Пароль конфигулятора для высокого уровня		
№	Значение	
<input checked="" type="checkbox"/>	1: Пароль конфигулятора для высокого уровня	*****

Рисунок 50

6.4.4 **«Изменение ключей шифрования»** (4):

- уровень безопасности конфигулятора, см. п.6.1.2:

²⁰ Доступно для ПУ со сменными модулями связи.

Уровень безопасности конфигуратора	
№	Значение
<input checked="" type="checkbox"/> 1: Уровень безопасности конфигуратора	Высокий (Mechanism_id = 2)

Рисунок 51

Может принимать два значения: «Высокий» и «Высокий GMAC».

- политика безопасности для высокого уровня GMAC:

Политика безопасности для высокого уровня GMAC	
№	Значение
<input checked="" type="checkbox"/> 1: Политика безопасности для высокого уровня GMAC	Отсутствует

Рисунок 52

Может принимать значения: «Аутентификация» и «Аутентификация и Шифрование».



Политику безопасности можно только «повышать». Соответственно с уровня «аутентификация» можно перейти только на уровень «аутентификация и шифрование».

- ключи конфигуратора для высокого уровня GMAC, см.п.6.1.2:

Пароли конфигуратора для высокого уровня GMAC (ASCII символы пароля)	
№	Значение
<input type="checkbox"/> 1: Ключ аутентификации	*****
<input type="checkbox"/> 2: Ключ шифрования	*****
<input type="checkbox"/> 3: Мастер ключ	*****

Пароли конфигуратора для высокого уровня GMAC (коды символов в hex)	
№	Значение
<input checked="" type="checkbox"/> 1: Ключ аутентификации	000102030405060708090a0b0c0d0e0f
<input checked="" type="checkbox"/> 2: Ключ шифрования	fffefdfcfbaf9f8f7f6f5f4f3f2f1f0
<input checked="" type="checkbox"/> 3: Мастер ключ	5f5e5d5c5b5a59585756555453525150

Рисунок 53



При утере паролей или ключей восстановить их невозможно! Будьте предельно внимательны при их смене!

6.5 Информация об интерфейсах связи, отображаемая на ЖКИ счетчика

Интерфейсы счетчика имеют индивидуальные настройки, доступные как для чтения, так и записи.

Настройки интерфейсов доступны на ЖКИ. Перейдите в группу, которую назначено отображение информации с настройками параметров интерфейсов счетчика (см. п. 6.7).

Пример отображаемой информации на ЖКИ с поясняющей информацией приведен ниже:

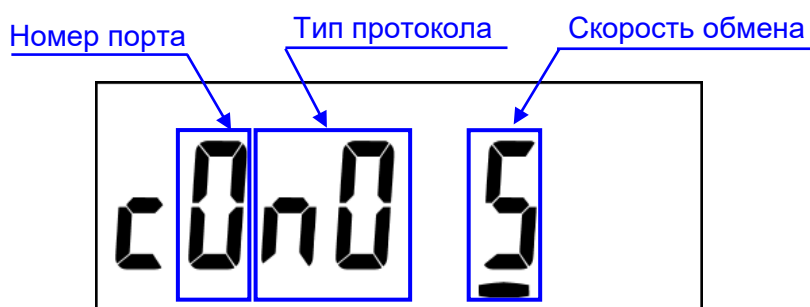


Рисунок 54

Таблица 11 – Номер COM-порта

Параметр	Номер COM-порта
Настройки обмена оптического интерфейса	COM 0
Настройки обмена интерфейса	COM1
Настройки обмена сменного модуля связи	COM2

Индексы протоколов обмена указаны в таблице 12.

Таблица 12 - Тип протокола

Индекс протокола обмена	Тип протокола
n0	Авто (тип протокола определяется счетчиком самостоятельно между технологическим протоколом и протоколом СПОДЭС в режиме HDLC)
n3	СПОДЭС (IEC 62056 DLMS/COSEM)

Индексы скоростей обмена указаны в таблице 13.

Таблица 13 - Скорость обмена

Индекс скорости обмена	Значение скорости обмена, бод
0	300
1	600
2	1200
3	2400
4	4800

Индекс скорости обмена	Значение скорости обмена, бод
5 ²¹	9600
6	19200
7	38400
8	57600
9	115200

6.6 Конфигурирование интерфейсов связи с помощью кнопок

Настройки типа протокола и скорости обмена доступны для конфигурирования с помощью кнопок «ДСТП» и «КАДР». Для редактирования необходимо перейти в окно настроек модуля связи (см. 6.7) выполните длительное нажатие кнопки «ДСТП», редактируемый параметр начнет мигать. Для изменения значения, коротко нажмите кнопку «КАДР», после чего выполните запись параметра. Запись и переход к следующему параметру выполняется коротким нажатием кнопки «ДСТП».

Окна с информацией о состоянии модуля связи приведены на рисунках ниже.



Рисунок 55 – Окно состояния интерфейса связи

Назначение и расшифровку полей в отображаемом окне смотри в руководстве пользователя [«Коммуникационный интерфейс GSM/GPRS счетчиков электроэнергии»](#).

6.7 Настройка индикации на ЖКИ

ЖКИ используется для отображения измеренных и накопленных величин, вспомогательных параметров и сообщений. Информация на ЖКИ отображается в виде сменяющих друг друга кадров. Каждый кадр предназначен для отображения определённого параметра.

Настройки индикации ЖКИ выполняются в ТПО AdminTools на вкладке «Порядок индикации ЖКИ» (1). Перечень и последовательность информации зависимости от выбранного режима отображения на ЖКИ:

- автоматическая циклическая индикация (отображение в режиме «Автопрокрутка» (2));
- в ручном, по нажатию кнопки (отображение в ручном режиме «По кнопке» (3)).

²¹ Рекомендуемая скорость обмена для всех интерфейсов связи.

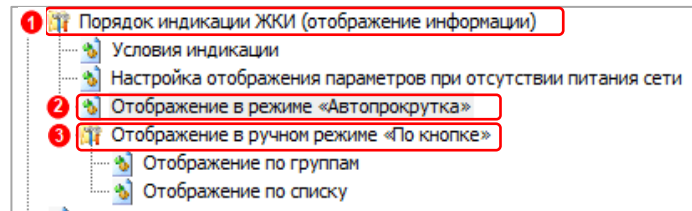


Рисунок 56

6.7.1 Автоматическая циклическая индикация («Автопрокрутка»)

Выбор режима автоматической прокрутки кадров (далее - «Автопрокрутка») позволяет ознакомиться с перечнем параметров без дополнительного вмешательства пользователя.

Автопрокрутка – циклическая прокрутка кадров от первого к последующему.

Для настройки отображения информации в режиме «Автопрокрутка», перейдите на вкладку «Порядок индикации ЖКИ → Отобразить в режиме «Автопрокрутка»» (2) (см. рисунок 56).

Установите перечень и последовательность отображаемой информации.

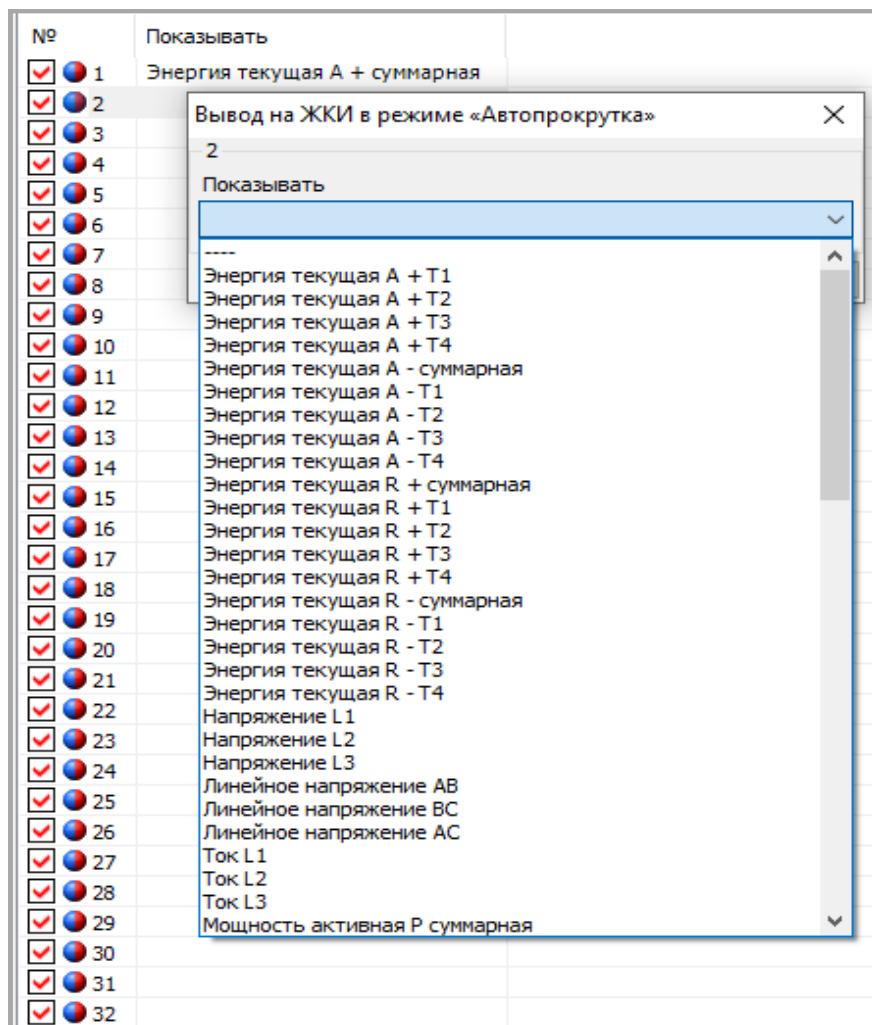



Рисунок 57

Максимально возможное количество кадров для отображения на ЖКИ – 32. Полный перечень, возможных для назначения к отображению параметров, указан в таблице ниже.

Таблица 14 – Полный перечень параметров для отображения на ЖКИ

Параметры
Энергия текущая «A+» суммарная
Энергия текущая «A+» T1
Энергия текущая «A+» T2
Энергия текущая «A+» T3
Энергия текущая «A+» T4
Энергия текущая «A-» суммарная
Энергия текущая «A-» T1
Энергия текущая «A-» T2
Энергия текущая «A-» T3
Энергия текущая «A-» T4
Энергия текущая «R-» суммарная
Энергия текущая «R-» T1
Энергия текущая «R-» T2
Энергия текущая «R-» T3
Энергия текущая «R-» T4
Энергия текущая «R+» суммарная
Энергия текущая «R+» T1
Энергия текущая «R+» T2
Энергия текущая «R+» T3
Энергия текущая «R+» T4
Энергия за предыдущий месяц «A+» суммарная
Энергия за предыдущий месяц «A+» T1
Энергия за предыдущий месяц «A+» T2
Энергия за предыдущий месяц «A+» T3
Энергия за предыдущий месяц «A+» T4
Энергия за предыдущий месяц «A-» суммарная
Энергия за предыдущий месяц «A-» T1
Энергия за предыдущий месяц «A-» T2
Энергия за предыдущий месяц «A-» T3
Энергия за предыдущий месяц «A-» T4
Энергия за предыдущий месяц «R+» суммарная
Энергия за предыдущий месяц «R+» T1
Энергия за предыдущий месяц «R+» T2
Энергия за предыдущий месяц «R+» T3
Энергия за предыдущий месяц «R+» T4
Энергия за предыдущий месяц «R-» суммарная
Энергия за предыдущий месяц «R-» T1
Энергия за предыдущий месяц «R-» T2
Энергия за предыдущий месяц «R-» T3
Энергия за предыдущий месяц «R-» T4
Настройки ОПТО
Настройки COM1
Настройки COM2
Состояние модуля связи на COM1
Состояние модуля связи на COM2
Управление отключением РУН
Управление отключением РС1

Параметры
Блокиратор РУН
Пломба клеммной крышки
Пломба корпуса
Идентификатор части ВПО, не относящейся к метрологии (СКОП)
Версия метрологического ПО
Напряжение фазы
Ток фазы
Ток нейтрали
Мощность активная P
Мощность реактивная Q
Мощность полная S
Коэффициент активной мощности фазы
Частота сети
Дата

 Переключение информации в режиме «Автопрокрутка» выполняется при условии настройки «Переход в режим «Автопрокрутка» при отсутствии нажатий на кнопки», в режим «Включено» (см. рисунок 58 группа «Условия индикации» (1)).

Продолжительность индикации между сменой кадров является настраиваемым параметром. На вкладке «Условия индикации» (1) выберите «Время индикации параметра в режиме автопрокрутки» (2). Установите подходящее время отображения кадра – от 5 до 30 секунд.

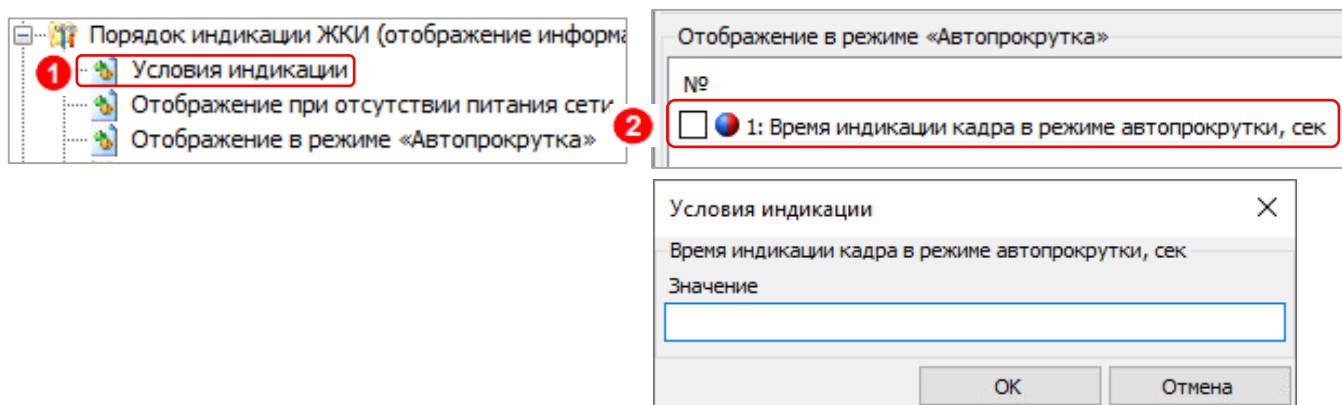


Рисунок 58

6.7.2 Отображение информации в ручном режиме («По кнопке»)

Просмотр информации выполняется по нажатию кнопки **«КАДР»**:

- короткое – удержание кнопки в нажатом состоянии менее 1 с. Переключение информации внутри группы;
- длительное – время удержания кнопки в нажатом состоянии более 1 с. Переключение информации между группами.

Конфигурирование режима выполняется на вкладке «Условия индикации» (1). Установите «Отображение в ручном режиме «По кнопкам» (2). Выберите в настройках вид отображения информации: «Отображение по группам» (см. п. 6.7.2.1) или «Отображение по списку» (3) (см. п. 6.7.2.2).

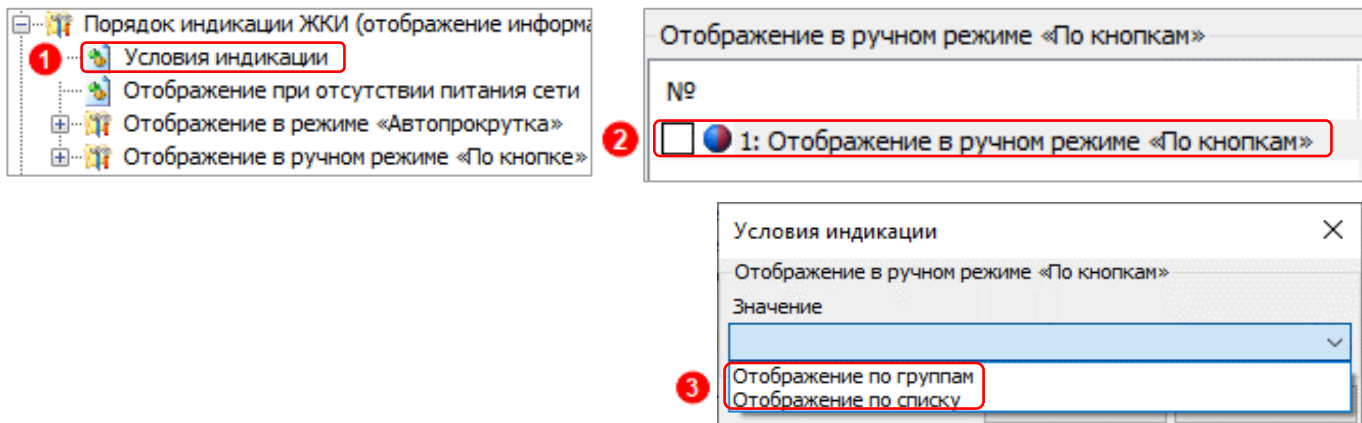


Рисунок 59

6.7.2.1 Отображение информации «По группам»

Перечень информации доступной для отображения на ЖКИ фиксированный и не доступен для назначения в иные группы.

Полный перечень параметров доступных для отображения на ЖКИ в группах приведен ниже:

Перечень отображаемой информации в группах	Примечание
Группа 1	
«А+» сумма и по тарифам	Показывать
«R+» сумма	Показывать / нет
«R-» сумма	Показывать / нет
Дата и время	Показывать / нет
Заводской номер счетчика	Показывать / нет
Группа 2	
«А+» сумма и по тарифам последнего месяца (расчетного периода)	Показывать / нет
Группа 3	
Фазное напряжение и напряжение литиевого элемента питания	Показывать / нет
Фазный ток	Показывать / нет
Частота сети	Показывать / нет
Группа 4	
Активная мощность	Показывать / нет
Реактивная мощность	Показывать / нет
Полная мощность	Показывать / нет
Группа 5	
Реле сигнализации 1 (при наличии)	Показывать / нет
Реле сигнализации 1 (при наличии)	Показывать / нет

Реле сигнализации 1 (при наличии)	Показывать / нет
Реле управления нагрузкой (при наличии)	Показывать / нет
Группа 6	
Статус модуля связи COM 1	Показывать / нет
Статус модуля связи COM 2	Показывать / нет

Для параметров группы «1» и группы «2» доступна настройка «Принудительное отображение тарифов».

Установите перечень тарифов, который будет отображаться на ЖКИ помимо тарифов, установленных в соответствии с тарифным расписанием (см. рисунок ниже).

Принудительно отображать тарифы	
№	Показывать
<input type="checkbox"/> 1: T1	
<input type="checkbox"/> 2: T2	
<input type="checkbox"/> 3: T3	
<input type="checkbox"/> 4: T4	

Рисунок 60

6.7.2.2 Отображение информации по установленному перечню (По списку)

Потребитель самостоятельно определяет перечень отображаемой информации на ЖКИ на вкладке «Отображение по списку» (см. рисунок ниже).

Настройка отображаемой информации «По списку» выполняется аналогично п. 7.7.1.

6.7.3 Отображение информации при отсутствии питания сети

При отключении питания сети, ЖКИ гаснет. По нажатию кнопки, индикация восстанавливается²² на заданный период времени.

Продолжительность отображения и перечень параметров устанавливается на вкладке «Конфигурация → Порядок индикации ЖКИ → Настройка отображения при отсутствии питания сети»:

²² Отображение информации на ЖКИ осуществляется от литиевого элемента питания.

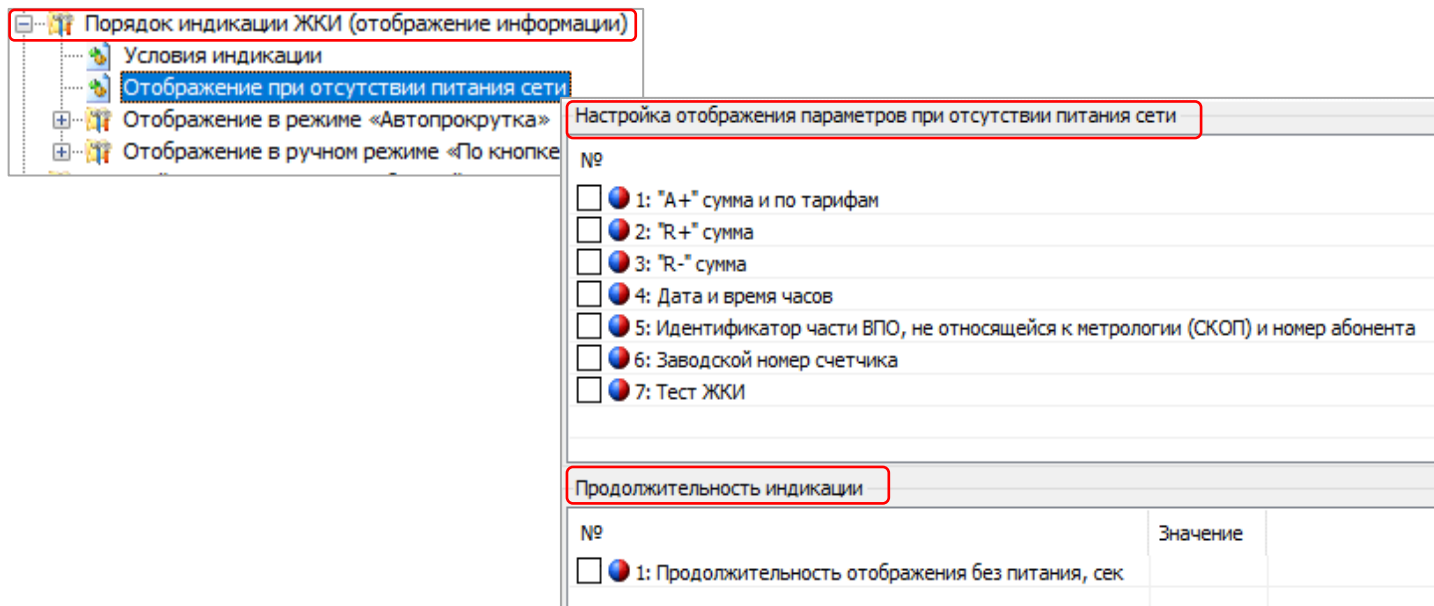


Рисунок 61

Каждый параметр настраивается индивидуально, кроме «Энергии текущих показаний суммарно и по тарифам» - настроен по умолчанию на отображение.

Максимально допустимое значение продолжительности отображения информации – 30 секунд.

6.7.4 Подсветка ЖКИ

Подсветка ЖКИ улучшает читаемость информации, отображаемой на ЖКИ в условиях низкой освещенности.

Работа подсветки ЖКИ реализована несколькими способами:

- выключается по неактивности кнопок. По истечении 60 секунд после последнего нажатия на кнопку подсветка гаснет;
- постоянно включена.

Настройка режимов работы подсветки ЖКИ выполняется на вкладке «Порядок индикации ЖКИ → Подсветка индикатора».

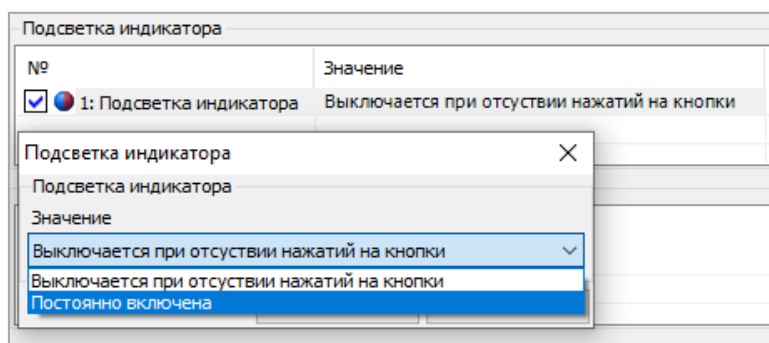


Рисунок 62

6.8 «Данные точки учёта»

Данная настройка позволяет задать индивидуальную информацию о точке учёта. Например – адрес установки счетчика.

Конфигурирование выполняется на вкладке «Конфигурация».

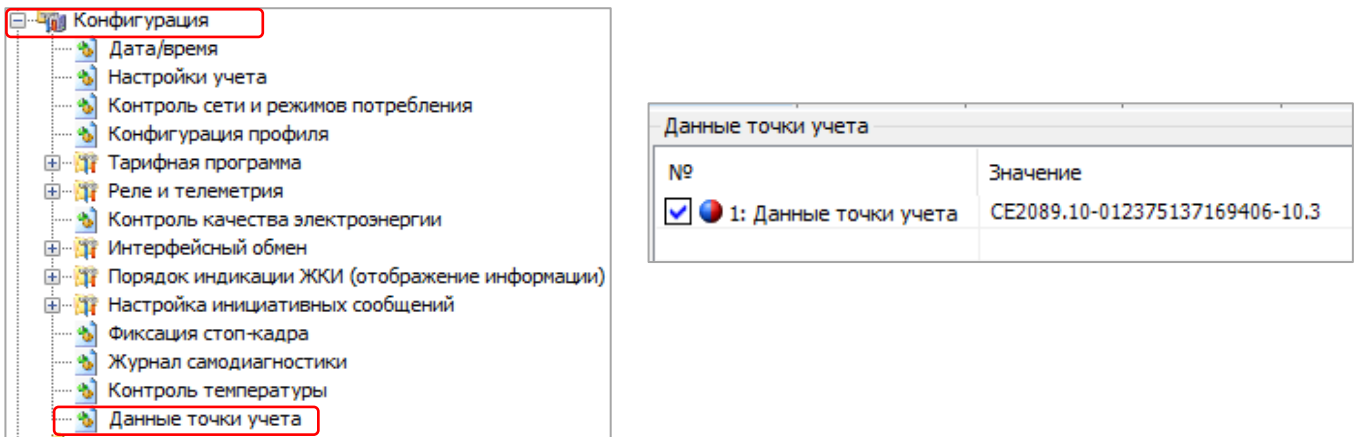


Рисунок 63

Максимальное количество символов – 64.

7 ОПИСАНИЕ ФУНКЦИЙ СЧЕТЧИКА

7.1 Измерение параметров качества сети

Измерение параметров сети позволяет контролировать соответствие основных параметров электроснабжения стандартным параметрам в точке подключения счетчика.

7.1.1 Счетчик обеспечивает выдачу по запросу в интерфейс и индикацию²³ измеренных показаний:

- частоты напряжения в сети;
- ток в фазном и нулевом проводе;
- напряжение в фазном и нулевом проводе;
- угла между током и напряжением в фазном проводе;
- коэффициент мощности в фазном и нулевом проводе;
- коэффициент реактивной мощности (tg);
- активной, реактивной, полной мощности в фазном и нулевом проводе;
- дифференциальный ток;
- дифференциальный ток, % от наибольшего тока;
- коэффициент реактивной мощности. Среднее значение на часовом интервале. Максимальное значение на часовом интервале за расчетный период;
- минимальное и максимальное значение активной, реактивной и полной мощности на часовом интервале;
- усредненные за последний месяц суточные значения максимальной активной мощности на часовом интервале и на часовом интервале в период пиковых нагрузок;
- значения максимальной активной мощности на часовом интервале и на часовом интервале в период пиковых нагрузок за последние сутки.

Суммарные значения активной, реактивной мощности определяются как абсолютная сумма значений по фазам.

При запросе данных параметров сети, измерения выдают мгновенные значения величин. Для просмотра данных параметров качества сети перейдите на вкладку «Данные измерений → Группа параметров сети» (см. рисунок ниже).

²³ Перечень отображаемой информации на ЖКИ см. в п.6.7.

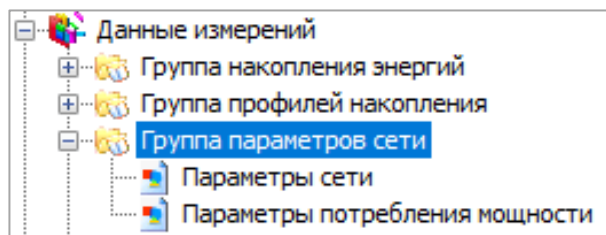


Рисунок 64

7.1.2 Счетчик обеспечивает возможность отображения параметров сети на ЖКИ. Порядок выводимых параметров непосредственно зависит от выбора режима отображаемой информации (см. п. 6.7).

Пример общего вида окна, отображения активной мощности по фазе приведен на рисунке 65.



Рисунок 65

На ЖКИ в группе 4 отображен идентификатор выведенного параметра: **P1** – активная мощность по фазе.

7.1.3 Фиксация стоп – кадра.

Для целей диагностики параметров сети может применяться единовременная фиксация значений параметров сети группы приборов.

Фиксация измерений параметров сети реализовано несколькими сценариями:

- фиксация параметров сети по расписанию;
- принудительная фиксация параметров сети по команде.

7.1.3.1 Для считывания данных параметров сети по расписанию, выполните следующие настройки:

- 1) Перейдите на вкладку «Конфигурация»
→ Фиксации стоп-кадра».

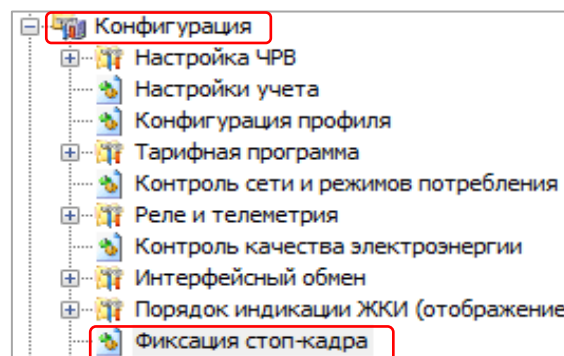


Рисунок 66

2) В группе «Фиксация стоп - кадра» установите состояние – «Включено».

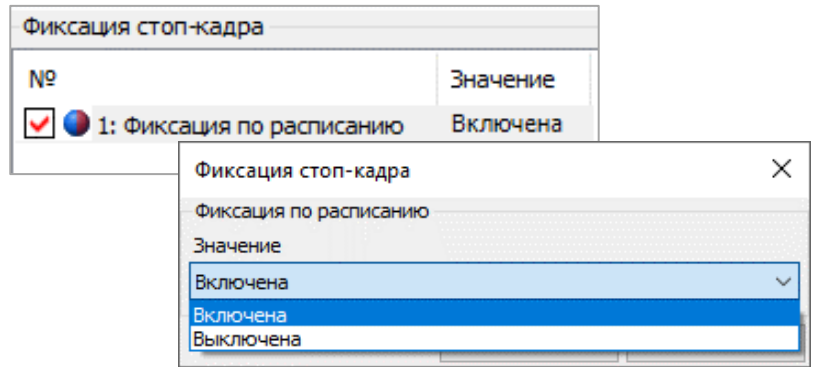
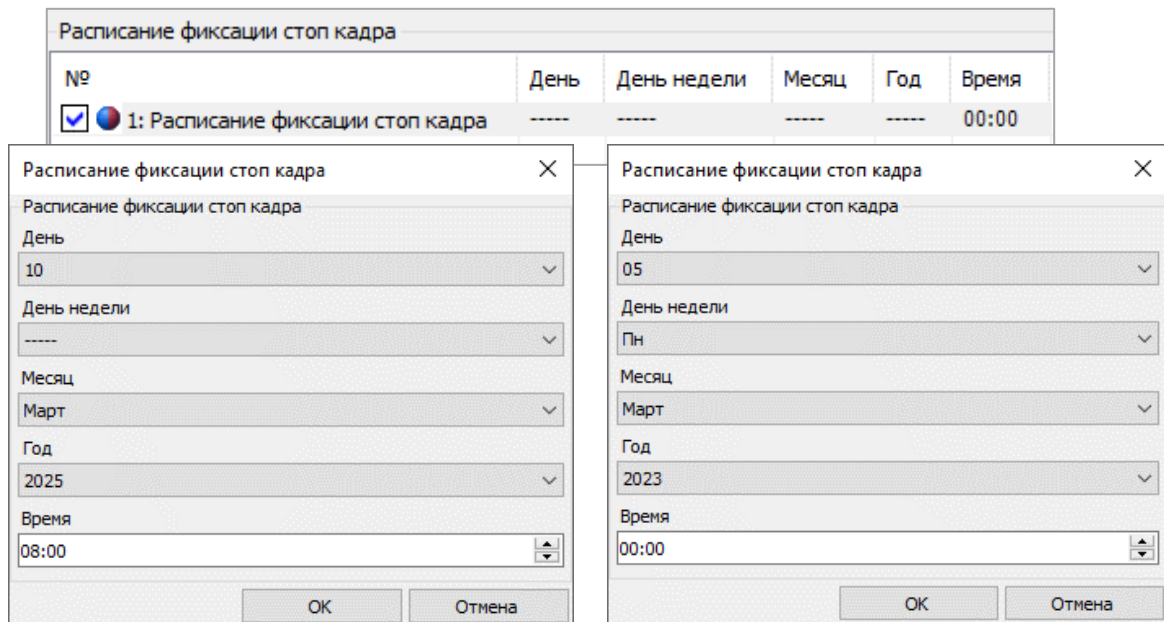


Рисунок 67

3) Фиксации стоп-кадра доступна:

- в определенную дату (см. рисунок 68 а);
- в определенный день недели месяца или года (см. рисунок 68 б).



а)

б)

Рисунок 68

При наступлении заданного времени, значения параметров, указанных в профиле стоп-кадра, будут зафиксированы и сохранены в энергонезависимую память.

Все параметры сети доступны для чтения по интерфейсам на вкладке «Состояние → Стоп - кадр текущих значений».

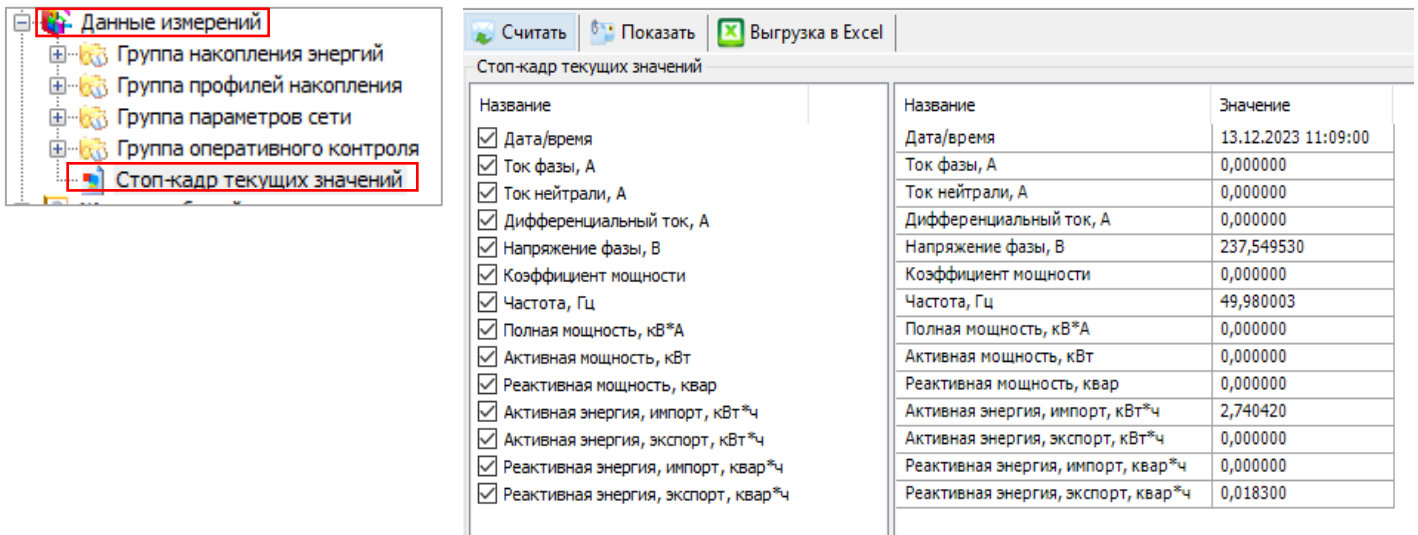
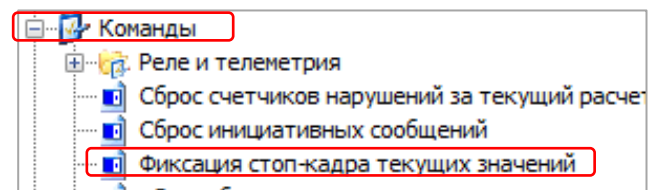


Рисунок 69 – Значений параметров сети по расписанию

7.1.3.2 Принудительная фиксации значений параметров сети выполняется при необходимости.

1) Перейдите на вкладку «Команды → Фиксация стоп-кадр текущих значений».



2) Выполните фиксацию параметров сети, нажав кнопку «Выполнить».

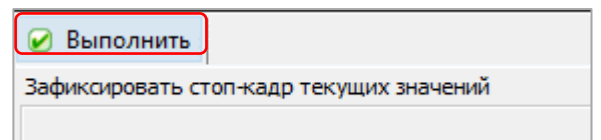


Рисунок 70

Данные параметров сети доступны для просмотра на вкладке «Состояние → Стоп-кадр текущих значений параметров сети» (см. рисунок 69) со значением времени в момент фиксации данных.

В дальнейшем АСКУЭ может использовать эти данные для анализа параметров сети.

7.2 Инициативные сообщения (PUSH-сообщения)

При возникновении установленного события, потребителю направляется PUSH-сообщений с определенным набором данных.

7.2.1 Настройка передачи PUSH-сообщения

Настройка передачи PUSH-сообщений выполняется на вкладке «Основные функции → Инициативные сообщения → Настройка инициативных сообщений».

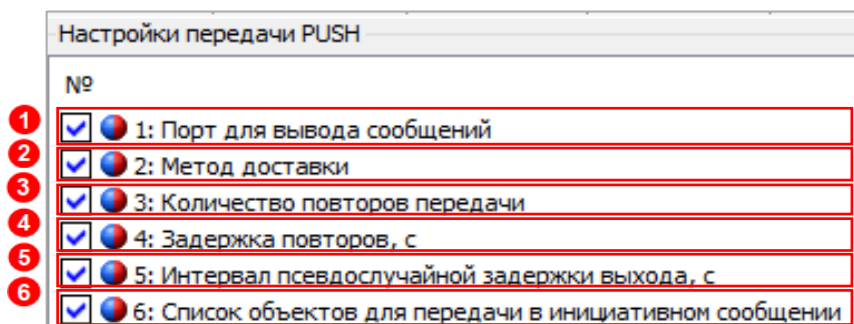


Рисунок 71

- «Порт для отправки сообщений» (1)

Для отправки сообщений, необходимо, установить номер порта, в который будет отправлено PUSH -сообщение при появлении событий.

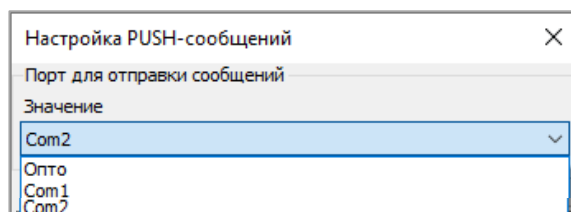


Рисунок 72

- «Метод доставки» (2)

Метод доставки, должен соответствовать настройке порта связи, на который будет выдаваться PUSH -сообщение.

Метод доставки должен соответствовать настройке «Активного коммуникационного профиля», необходимого порта связи, на который будет выдаваться PUSH -сообщение.

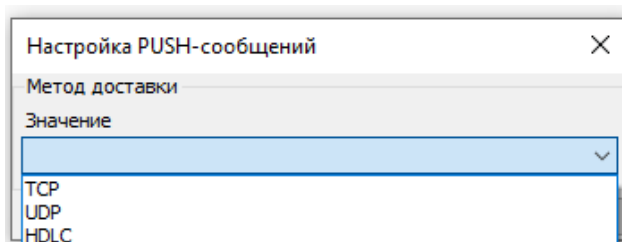


Рисунок 73

- **«Количество повторов отправки сообщений» (3)**

Количество повторов отправки PUSH- сообщений, не более 255.

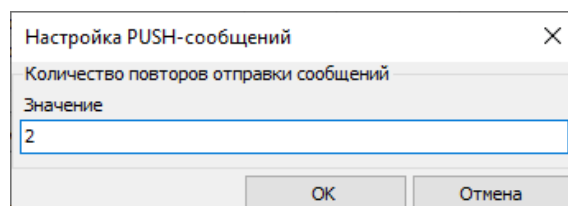


Рисунок 74

При появлении PUSH-сообщений необходимо выполнить очистку событий. Очистка необходима для отправки PUSH- сообщений после того, как установленное количество повторов будет исчерпано. Очистка выполняется на вкладке **«Команды → Очистка событий PUSH-сообщений»**.

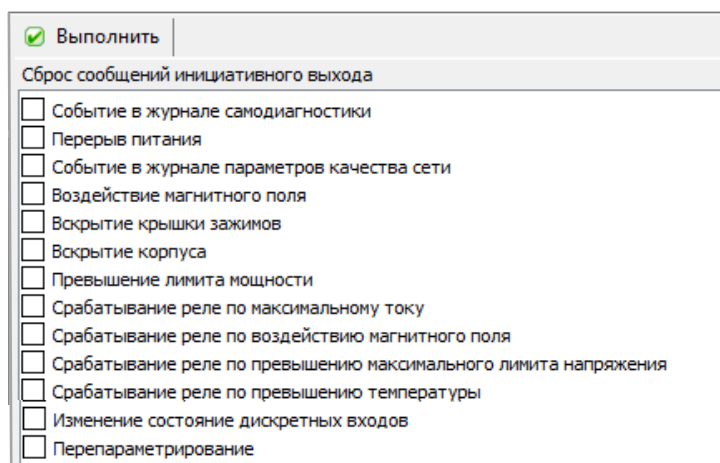


Рисунок 75

- **«Период повторов отправки сообщений» (4)**

Максимальное период между повторами PUSH- сообщений – 255 секунд.

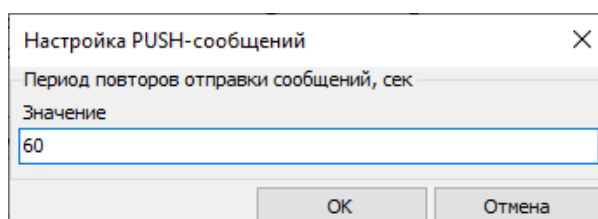


Рисунок 76

- **«Максимальное время отправки первого PUSH-сообщения, не более» (5)**

Значение максимального времени отправки первого PUSH-сообщения – 255 секунд.

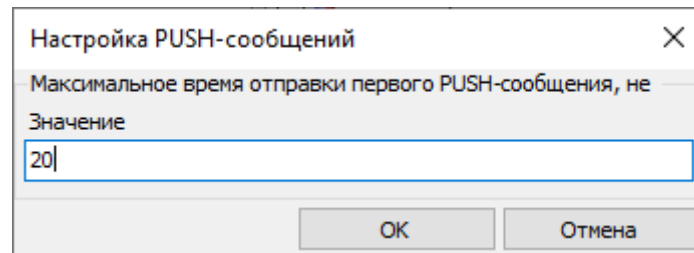


Рисунок 77

- **«Список объектов для отправки в PUSH-сообщения» (6)**

С помощью данной настройки можно гибко настраивать, какие объекты будут отправлены в PUSH - сообщения.

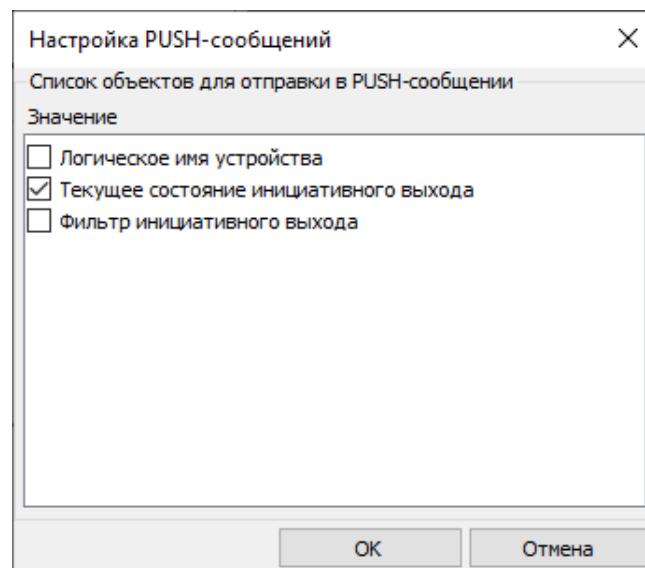


Рисунок 78

7.2.2 Время отправки PUSH -сообщений

Для настройки времени передачи PUSH-сообщений, перейдите на вкладку «Время передачи сообщений», и установите время начала и окончания передачи сообщений.

Время передачи сообщений		
№		Значение
<input checked="" type="checkbox"/>	1: Начало передачи: день	Ежедневно
<input checked="" type="checkbox"/>	2: Начало передачи: месяц	Ежемесячно
<input checked="" type="checkbox"/>	3: Начало передачи: год	Ежегодно
<input checked="" type="checkbox"/>	4: Начало передачи: время	00:00:00
<input checked="" type="checkbox"/>	5: Окончание передачи: день	Ежедневно
<input checked="" type="checkbox"/>	6: Окончание передачи: месяц	Ежемесячно
<input checked="" type="checkbox"/>	7: Окончание передачи: год	Ежегодно
<input checked="" type="checkbox"/>	8: Окончание передачи: время	23:59:59

Рисунок 79

7.2.3 События, инициирующие отправку PUSH-сообщений

События, инициирующие отправку PUSH-сообщений, доступны для конфигурирования на вкладке «Выводимые сообщения». При возникновении событий по интерфейсу отправляется сообщение о нарушении.

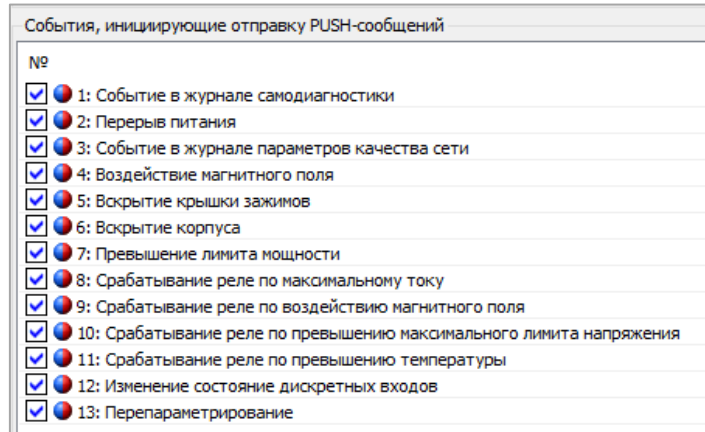


Рисунок 80

7.3 Контроль температуры внутри корпуса счетчика

Для контроля условий эксплуатации счётчика предусмотрен параметр контроль температуры внутри корпуса счётчика.

Измерение температуры позволяет контролировать превышение предельной температуры и выполнять температурную коррекцию хода часов²⁴.

Конфигурирование параметров выполняется на вкладке «Конфигурация → Контроль температуры».

- «границ контроля температуры» (1);

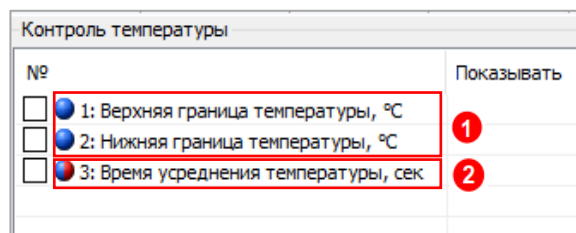


Рисунок 81

- «время усреднения температуры» (2).

Максимальное значение – 255 секунд.

Информация о температуре внутри корпуса счетчика доступна на вкладке «Состояние → Общие»:

²⁴ Доступно для версии ВПО 10.X.

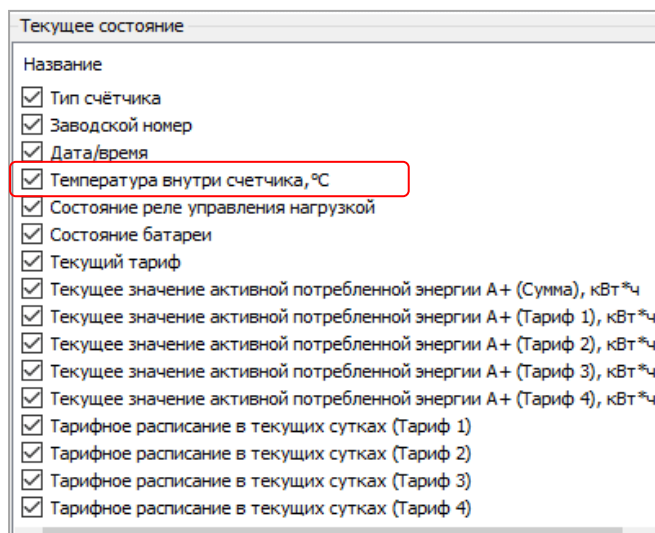


Рисунок 82

При отклонении температуры от заданных параметров, будет выполнена запись в «Журнал превышения температуры». Журнал можно считать на вкладке «Журнал событий → Журналы состояния прибора учета → Журнал контроля температуры».

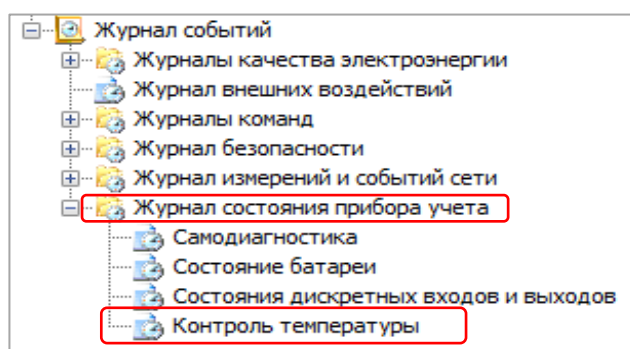


Рисунок 83

7.4 Просмотр идентификационных данных программного обеспечения

Встроенное программное обеспечение (ВПО) счетчиков разделено на метрологически значимую и метрологически незначимую часть. Каждая часть расположена в отдельной области энергонезависимой памяти и защищена от изменения контрольной суммой. В счётчике реализована защита энергонезависимой памяти центрального микроконтроллера от несанкционированного изменения. Защита памяти реализуется с помощью алгоритма хеширования, который сравнивает вычисленное значение хэша с эталонным, которое записано в памяти центрального микроконтроллера и защищено от возможности изменения. Каждая часть программного обеспечения имеет свои идентификационные признаки.

Идентификационные данные метрологически значимой части состоят из наименования (цифробуквенное обозначение), номера версии и контрольной суммы (рассчитанной по алгоритму CRC32). Идентификационные данные метрологически значимой части ВПО представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Идентификационные данные метрологически значимой части ВПО.

Тип прибора	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер ПО)	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)
CE207	2070	1	31FB

Метрологически значимая часть включает в себя следующий функционал: получение первичных измерительных данных от датчиков тока и напряжения, фиксирование показаний с последующей обработкой, в том числе применение калибровочных коэффициентов, а также сохранение расчетных показаний в энергонезависимой памяти, алгоритмы расчета контрольных сумм блоков памяти содержащих в себе юридически значимые данные, а также функции доступа к данным измерений, функции интерпретации команд пользовательского интерфейса (кнопки), функции интерпретации команд интерфейсов связи.

Идентификационные признаки (наименование ПО, номер версии, цифровой идентификатор) метрологически значимой части доступны как для чтения по интерфейсу на вкладке «Информация» (см. рисунок 84), так и для просмотра на ЖКИ.

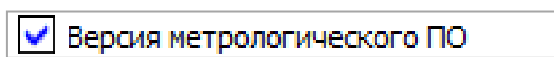


Рисунок 84

Окна с идентификационным данными встроенного ПО отображаемые на ЖКИ приведены на рисунке 85, 86.

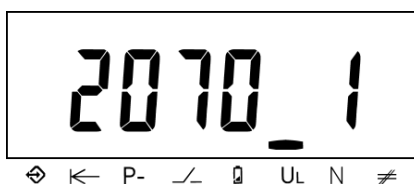


Рисунок 85 – «Идентификационное наименование ПО» и «Номер версии»

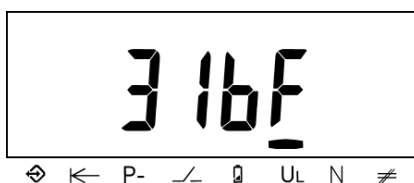


Рисунок 86 – «Цифровой идентификатор ПО» (контрольная сумма)

Метрологически значимая часть встроенного ПО, калибровочные коэффициенты и измеренные данные защищены и не доступны для изменения без вскрытия прибора учета.

Идентификационные признаки метрологически незначимой части ВПО доступны как для чтения на вкладке «Информация» см. рисунок 87, так и для просмотра на ЖКИ (см. п. 6.7).

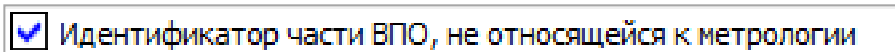


Рисунок 87 – Версия метрологически незначимой части ВПО

Для просмотра идентификационных данных ВПО счетчика на ЖКИ, окно, содержащие эту информацию, должно быть назначено в одну из групп параметров, отображаемых на ЖКИ (см. п. 6.7). Окно с идентификационными данными встроенного программного обеспечения счетчика приведено на рисунке 90.

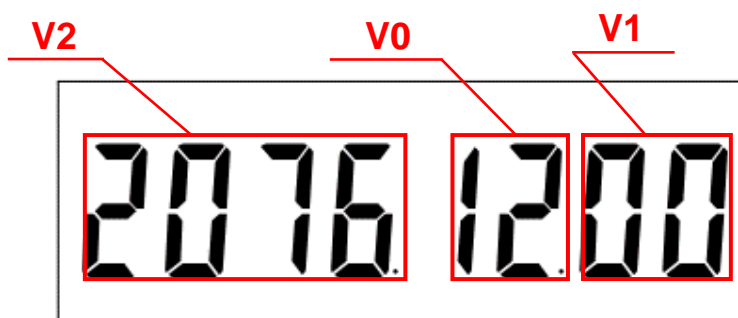


Рисунок 88 – Идентификационные данные метрологически незначимой части ВПО.

На ЖКИ отображено:

- технологический параметр V2, поле: **2075**. – значение в диапазоне 0 - 9999;
- технологический параметр V0, версия потребительской функциональности счетчика, поле: **10**. – значение в диапазоне 0 – 99.
- технологический параметр V1, номер модификации ВПО счетчика, поле: **00** – значение в диапазоне 0 – 99.

Таблица 16 – Соответствие версии метрологически незначимой части ВПО и версии спецификации СПОДЭС

Версии метрологически незначимой части ВПО	Версии спецификации СПОДЭС.
10.X	2

В счетчике предусмотрена замена метрологически незначимой части программного обеспечения, без изменения метрологически значимой части. Каждая новая версия метрологически незначимой части имеет свой уникальный идентификатор. Изменение программного обеспечения происходит без потери архивных накопителей энергии и журналов событий счетчика. Изменение метрологически значимого программного обеспечения не предусматривается. Также имеется возможность замены программного обеспечения интерфейсных модулей связи счетчика.

Перезагрузка микропрограммного обеспечения счетчика выполняется в следующих случаях:

- в автоматическом режиме после его обновления;
- по заданным алгоритмам для защиты от случайного зависания включая модули связи.

7.5 Учет электроэнергии

Термины и определения:

Профиль – накопления энергии или усредненная мощность за интервалы дискретизации (в течение суток).

Фиксация на завершённом интервале – накопления нарастающим итогом на конец календарного интервала (определение счетчиком новых наступления суток, расчетного периода, года), сохраняется в общем и тарифных накопителях.

Учтенная энергия – энергия, накапливаемая из энергий фазного или нулевого провода, в зависимости от того, в каком проводе текущая активная энергия больше.

Идентификатор – это метка времени\даты фиксации показаний с форматом, определяемым конкретным типом данных.

Общая информация

Счетчик осуществляет учет активной электрической энергии непосредственно в киловатт-часах, учет электрической энергии непосредственно в киловар-часах, и ведет учет электрической энергии нарастающим итогом суммарно и отдельно по четырём тарифам (для активной и реактивной энергии) в соответствии с задаваемыми режимами тарификации.

7.5.1 Накопители энергии

Счетчики отображают информацию в единицах величин, допущенных Положением о единицах величин, допускаемых к применению в Российской Федерации (при этом обозначение активной электрической энергии в кВт•ч, реактивной - в кВАр•ч).

Счетчик ведет учет четырех видов энергии:

- активная потребленная (A+);
- активная отпущенная (A-);
- реактивная (R+);
- реактивная (R-).

Для каждого вида энергии предусмотрен блок, содержащий следующие накопители:

- UL – Накопитель энергии по фазному каналу;
- N – Накопитель энергии по нейтральному каналу;
- T1...T4 – 4 тарифных накопителя энергии;
- накопитель суммарной энергии без разбивки по фазам или тарифам.

На основе описанных блоков энергии формируются все остальные данные по энергии – тарификация, ретроспектива, профили.

Объем одного тарифного накопителя 9999999999 единиц, вес младшего разряда 0,1 Вт*ч (0,0001кВт*ч) или 0,1 вар*ч (0,0001квар*ч) для реактивной энергии.

Информация о накопленной энергии доступна для просмотра на ЖКИ (см. п. 6.7).

Общий вид окна вывода энергии приведен на рисунке 89.

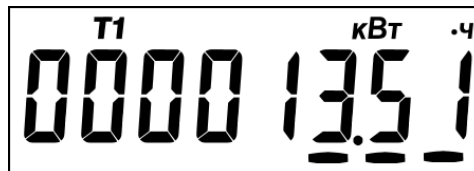


Рисунок 89 – Активная энергия.

Пример отображаемой на ЖКИ активной энергии по Тарифу 1 - **000013.51 кВт·ч**.

Данные накоплений энергии доступны на вкладке «Данные измерений → Группа накопления энергий → Текущее накопление энергии» (см. рисунок 90):

Канал измерения	Группа величин	Тип величины	КДЕ
<input checked="" type="checkbox"/> активная потребление A+			
<input checked="" type="checkbox"/> активная генерация A-			
<input checked="" type="checkbox"/> реактивная потребление R+			
<input checked="" type="checkbox"/> реактивная генерация R-			

	16.02.2022 11:53:42	Статус
активная потребление A+ (Сумма)	1,2841	
активная потребление A+ (T1)	1,2964	
активная потребление A+ (T2)	0,0000	
активная генерация A- (Сумма)	0,0000	
активная генерация A- (T1)	0,0000	
активная генерация A- (T2)	0,0000	
реактивная потребление R+ (Сумма)	0,0426	
реактивная потребление R+ (T1)	0,0426	
реактивная потребление R+ (T2)	0,0000	
реактивная генерация R- (Сумма)	0,0001	
реактивная генерация R- (T1)	0,0001	
реактивная генерация R- (T2)	0,0000	

Рисунок 90 – Чтение текущих показаний накопителей энергии

При конфигурировании доступна настройка «Количество направлений учета активной энергии»: 1 – одно направление (A+); 2 – два направления (A+, A-).

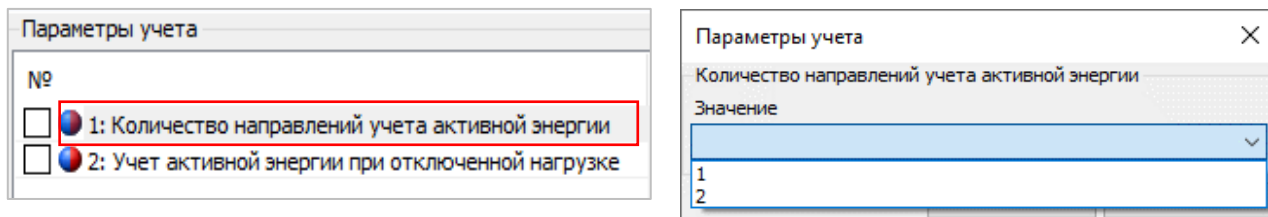


Рисунок 91

7.5.2 Функция определения небаланса токов

Счетчик с двумя датчиками тока измеряет параметры сети в фазном и нейтральном каналах.

В нормальных условиях, при правильном подключении (см. рисунок 8) и исправности цепей нагрузки, значения токов в фазном и нейтральном каналах приблизительно равны (баланс токов). При неправильном подключении счетчика или возникновении неисправности в цепи нагрузки, значения токов в цепях линейного и нейтрального каналов будут отличаться на значительную величину (небаланс токов).

Определение состояния небаланса токов выполняется только при значениях тока любого канала выше 5% от базового, например для счетчиков 5-80 А значение небаланса составит более 250 мА.

Для выполнения контроля баланса токов, выполняются следующие настройки на вкладке «Конфигурация → Настройки учета»:

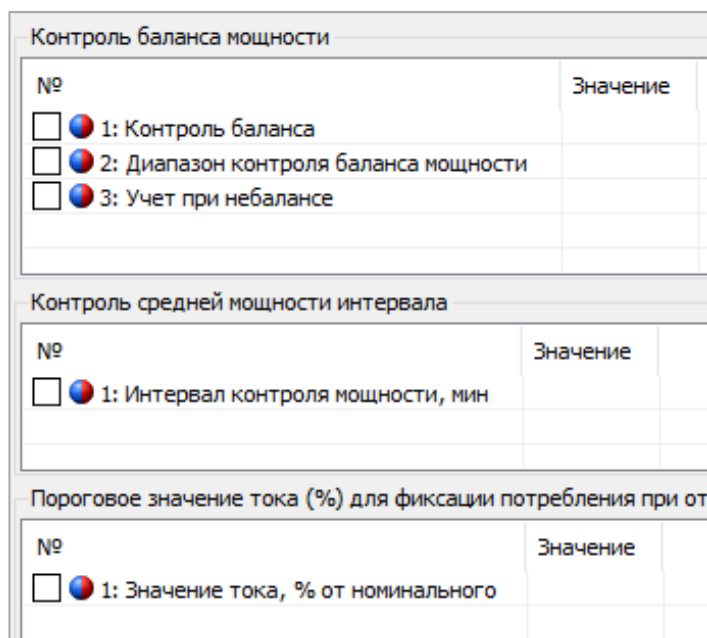


Рисунок 92

При настройке «Контроль баланса» - «включено», учет активной и реактивной энергий выполняется по тому каналу, где зарегистрирован бoльший ток и отношение токов превышает величину критического небаланса.

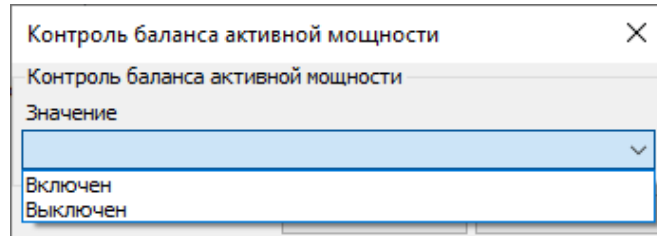


Рисунок 93

Дополнительно настраиваются следующие параметры:

- **«Учет при небалансе»:**

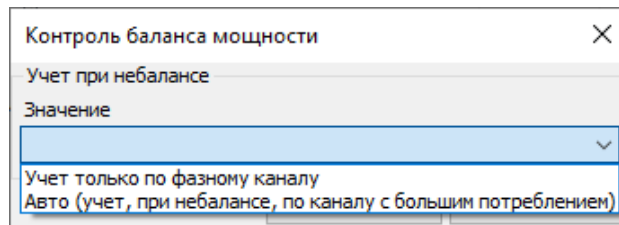


Рисунок 94

- **«Количество направлений учета активной энергии»:** 1 – одно направление (A+); 2 – два направления (A+, A-).

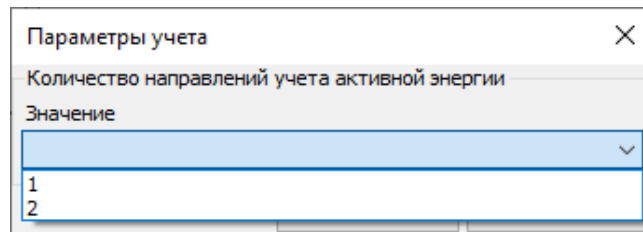


Рисунок 95

- **«Контроль средней мощности интервала»:**

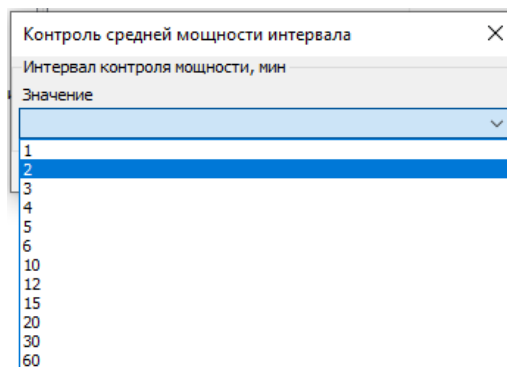


Рисунок 96

- **«Пороговое значение тока (%) для фиксации потребления при отсутствии напряжения»:**

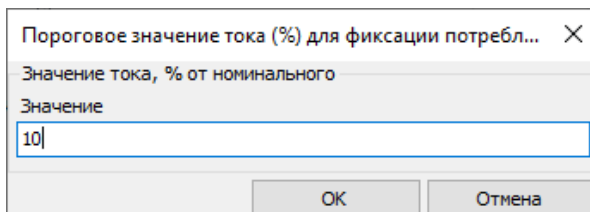


Рисунок 97

Учет энергии по фазному каналу индицируется маркером – **UL**.



Рисунок 98

На ЖКИ отображена активная энергия – 000073.50 кВт·ч.

В случае учета активной энергии по нейтральному каналу, на ЖКИ отображается маркер над символом – **N**.

При настройке «Контроля баланса» – «Выключено», учет активной и реактивной энергий ведется по фазному каналу.

Событие с датой и временем начала и окончания небаланса токов, фиксируется в журнале «Токов».

7.6 Тарификация

В счетчике реализована тарификация по расписанию. Текущий тариф определяется тарифным расписанием и текущим значением времени, получаемым от часов реального времени (далее – ЧРВ).

Тарификация по расписанию активна, если выполнена настройка тарификации в состоянии «Включена», см. ниже. Конфигурирование режима выполняется на вкладке «Конфигурация → Тарифная программа → Тарификация по расписанию → Общие».

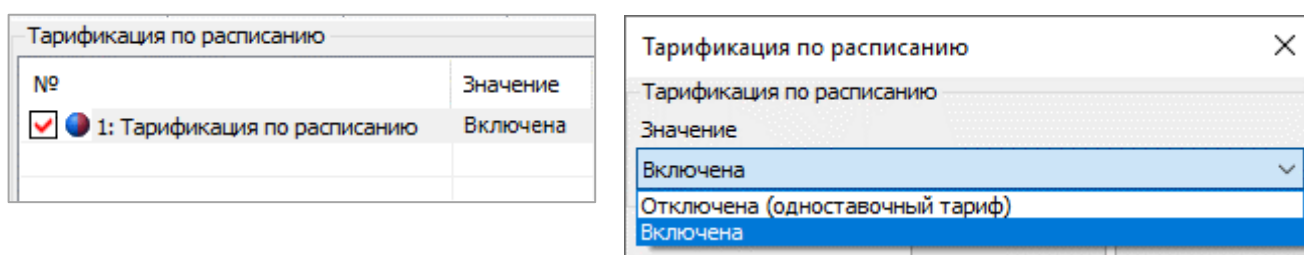


Рисунок 99

Суммарное накопление по тарифам 1...4 соответствует значению накопителя суммарной энергии, т.е. существует баланс энергий. Отсутствие баланса энергий говорит о нарушении в работе счетчика.

В случае, если тарификация по расписанию «Отключена», то учёт электроэнергии выполняется по одноставочному тарифу²⁵ (аварийному), см. ниже.

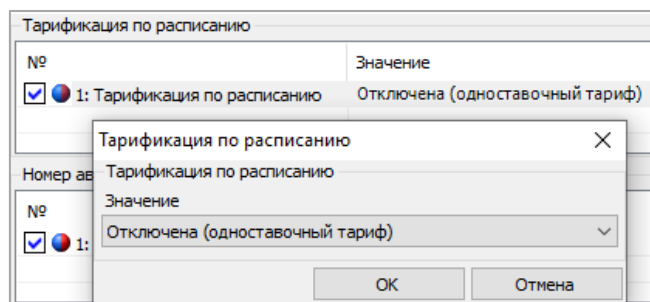


Рисунок 100

Номер аварийного тарифа назначается на вкладке «Конфигурация → Тарифная программа → Тарификация по расписанию → Общие».

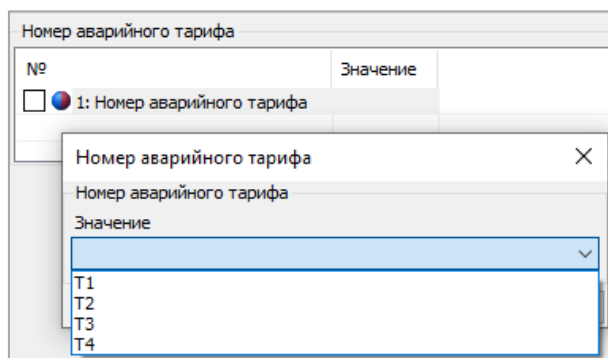


Рисунок 101

Накопления энергии в аварийный тариф выполняются при следующих условиях:

- выключена тарификация;
- отсутствует тарифное расписание;
- некорректно заданные условия тарификации;

Текущий действующий тариф T1...T4 отображается на ЖКИ (см. рисунок 173) и доступен для чтения по интерфейсу (вкладка «Состояние → Общие → Текущий тариф»).

²⁵ Доступно для версии ВПО 10.X.

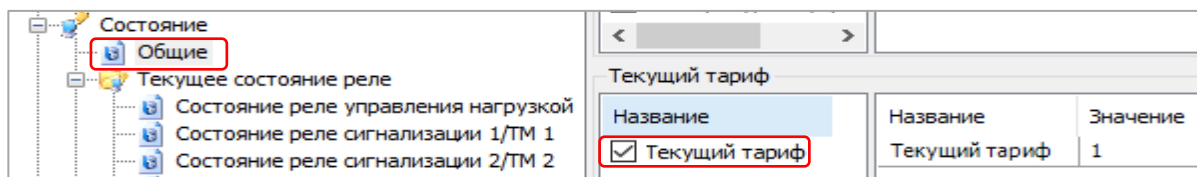


Рисунок 102

В счетчике предусмотрено две группы тарифных расписаний - активное (действующее) и пассивное (планируемое к применению). Настройка выполняется на вкладке «Конфигурация → Тарифная программа → Тарификация по расписанию» вкладки «Активная группа» и «Пассивная группа».

Активная группа тарифных расписаний недоступна для редактирования. Пассивная группа тарифных расписаний свободно редактируется. Пассивная группа становится активной в результате выполнения активации.

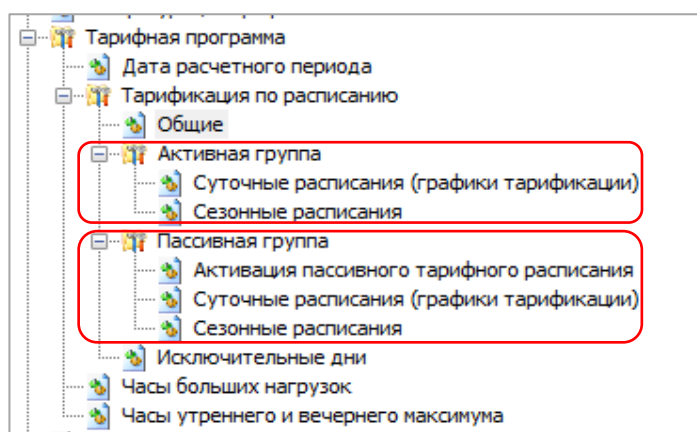


Рисунок 103

Для активации пассивного тарифного расписания предназначена вкладка «Конфигурация → Тарифная программа → Тарификация по расписанию → Пассивная группа → Активация пассивного тарифного расписания».

На данной вкладке устанавливается время активации пассивной группы: «Сейчас» или «С даты» и задается «Дата» активации пассивного расписания в активное. Если заданная дата меньше текущей, то активация производится немедленно.

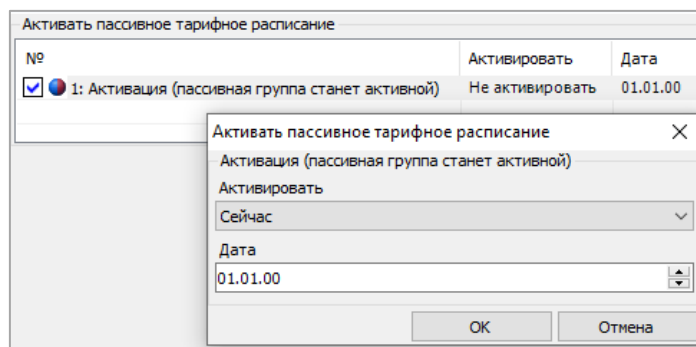


Рисунок 104

Факт изменения параметра фиксируется в «Журнале коррекции данных» (см. п. 7.17).

При активации пассивного расписания, выполняется копирование данных пассивного расписания в активное (действующее расписание) расписание.

Каждая группа тарифных расписаний состоит из:

- 32 суточных расписаний переключения тарифа, в каждом до 16 точек переключения тарифа (см. рисунок 103). Одна точка переключения тарифа содержит: время начала действия тарифа (чч:мм) и тариф (т) (рисунок 105); Порядок задания тарифов – произвольный. Если переключение не используется, то в соответствующих полях необходимо установить значения: время – 00:00, тариф – нет;

Суточные расписания (графики тарификации)													
№	1: время	1: тариф	2: тариф	2: время	3: время	3: тариф	4: время	4: тариф	5: время	5: тариф	6: время	6: тариф	7: вр
<input checked="" type="checkbox"/> 1:	07:00	Тариф 1	23:00	Тариф 2	00:00	нет	00:00	нет	00:00	нет	00:00	нет	00:0
<input checked="" type="checkbox"/> 2:	00:00	нет	00:00	нет	00:00	нет	00:00	нет	00:00	нет	00:00	нет	00:0
<input checked="" type="checkbox"/> 3:	00:00	нет	00:00	нет	00:00	нет	00:00	нет	00:00	нет	00:00	нет	00:0
<input checked="" type="checkbox"/> 4:	00:00	нет	00:00	нет	00:00	нет	00:00	нет	00:00	нет	00:00	нет	00:0

Рисунок 105

- 12 сезонных недельных расписания (см. рисунок 103). Каждое содержит: дату начала действия расписания (дд.мм) и номер суточного расписания переключения тарифов для каждого дня недели (пн, вт, ср, чт, пт, сб, вс) от 1 до 32 (рисунок 106). Если сезонное недельное расписание надо отключить, то в графе «Использовать» задается «-», в противном случае «+»;

Сезонные расписания										
№	Использовать	Дата начала	Пн	Вт	Ср	Чт	Пт	Сб	Вс	
<input checked="" type="checkbox"/> 1:	+	01.01	График 1	График 1	График 1	График 1	График 1	График 1	График 1	График 1
<input checked="" type="checkbox"/> 2:	-	01.03	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет
<input checked="" type="checkbox"/> 3:	+	01.06	График 2	График 1	График 1	График 1	График 1	График 1	График 3	График 3
<input checked="" type="checkbox"/> 4:	-	01.01	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет
<input checked="" type="checkbox"/> 5:	-	01.01	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет
<input checked="" type="checkbox"/> 6:	-	01.01	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет
<input checked="" type="checkbox"/> 7:	-	01.01	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет
<input checked="" type="checkbox"/> 8:	-	01.01	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет
<input checked="" type="checkbox"/> 9:	-	01.01	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет
<input checked="" type="checkbox"/> 10:	-	01.01	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет
<input checked="" type="checkbox"/> 11:	-	01.01	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет
<input checked="" type="checkbox"/> 12:	-	01.01	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет

Рисунок 106

Исключительные дни (48 штук)²⁶ применяются сразу после записи (см. рисунок 103). Каждый исключительный день содержит, месяц год и номер суточного расписания переключения тарифа от 1 до 32 (см. рисунок 107). Если исключительный день не используется, то в графе «Использовать» задается «-», в противном случае «+».

Исключительные дни						
№	Использовать	День	Месяц	Год	График	
<input checked="" type="checkbox"/> 1	+	01	Январь	Ежегодно	График 10	
<input checked="" type="checkbox"/> 2	+	14	Январь	2020	График 2	
<input checked="" type="checkbox"/> 3	+	Все дни заданного месяца и года	Март	2019	График 8	
<input checked="" type="checkbox"/> 4	+	02	Все месяцы с заданным днем и годом	2022	График 15	
<input checked="" type="checkbox"/> 5	-	----	----	----	----	
<input checked="" type="checkbox"/> 6	-	----	----	----	----	
<input checked="" type="checkbox"/> 7	-	----	----	----	----	
<input checked="" type="checkbox"/> 8	-	----	----	----	----	

Рисунок 107

Для того, чтобы каждый год 1 января действовал график 10 необходимо указать: «Использовать» - «+», «День» - «01», «Месяц» - «Январь», «Год» - «Ежегодно», «График» - «График 10».

Для того, чтобы 14 января 2020 года действовал график 6 необходимо указать: «Использовать» - «+», «День» - «14», «Месяц» - «Январь», «Год» - «2020», «График» - «График 6».

Для того, чтобы весь март 2019 года действовал график 8 необходимо указать: «Использовать» - «+», «День» - «Все дни заданного месяца и года», «Месяц» - «Март», «Год» - «2019», «График» - «График 8».

²⁶ Исключительные дни применяются сразу после записи и не требуют активации.

Для того, чтобы каждое 2 число 2019 года действовал график 15 необходимо указать: «Использовать» - «+», «День» - «02», «Месяц» - «Все месяцы с заданным днем и годом», «Год» - «2019», «График» - «График 15».

Отображение информации на ЖКИ выполняется в соответствии с п. 6.7.

7.7 Ведение ретроспективы

В счетчике реализована фиксация (сохранения текущих значений накопителей энергии в энергонезависимой памяти) накопителя общей энергии, тарифных накопителей Т1-Т4, накопителей фазного учета в момент определения счетчиком новых временных (календарных) интервалов: сутки, месяц (расчетный период), год.

При выполнении фиксации, в каждой записи сохраняются не только текущие значения накопителей энергии, но и текущее значение часов реального времени. Следует иметь в виду, что часы реального времени могут переводиться пользователем (с правами администратора) как вперед, так и назад, кроме того, часы могут потерять значение реального времени при одновременном отсутствии питания и исчерпания литиевым элементом своего ресурса. В связи с этим, в счетчике намеренно введена возможность хранения фиксаций с одинаковыми датами и намеренно не выполняется сортировка фиксаций по дате.

Для исключения путаницы и облегчения понимания, данных пользователем, фиксации хранятся строго в хронологическом порядке (т.е. в том порядке, в котором выполнялось сохранение), а значения даты в этом случае являются вспомогательным параметром. В связи с этим далее по тексту используется термин – «идентификатор данных» с целью дополнительно подчеркнуть, что существует вероятность недостоверности даты. Например, если пользователем по ошибке выполнялся перевод времени на несколько дней вперед, а потом спустя несколько дней ошибка была обнаружена и исправлена (переводом времени назад), то совершенно логичным и нормальным будет наличие фиксаций с одинаковыми датами или наличие фиксаций, в которых значение даты стало меньшим, чем в предыдущих фиксациях. При этом значения накопленной энергии всегда будут только нарастать. Кроме того, у пользователя есть возможность просмотреть журнал перевода времени для окончательного понимания причин нарушения корректного хода времени.

Для ведения ретроспективы данных по встроенным в счетчик часам реального времени (ЧРВ), выполняется фиксация текущего содержания суммарного накопителя, тарифных регистров Т1-Т4, а также накопления по фазам, с присвоением соответствующего идентификатора. Данные фиксируются в энергонезависимой памяти с глубиной:

- показания на конец суток: 128 суток (текущие показания + 127 показаний на конец предыдущих суток, накопление за текущие сутки + накопления за 127 предыдущих суток);
- показания на конец месяца: 40 месяцев (текущие показания + 39 показаний на конец предыдущих месяцев, накопление за текущий месяц + накопления за 39 предыдущих месяцев);
- показания на конец года: 10 лет (текущие показания + показаний за 9 предыдущих лет, накопление за текущий год + накопления за 9 предыдущих лет).

7.7.1 Фиксация накоплений энергий суммарно и по тарифным зонам на завершённые сутки (на конец суток) выполняется при работе счетчика от силовой сети и изменении номера суток в ЧРВ.

Изменение номера суток для фиксации может произойти:

- при неразрывном течении времени в 00:00:00;
- при прямой записи в ЧРВ;
- после восстановления питания от силовой сети.

При фиксации накоплений энергий на завершённые сутки (на конец суток) заносится идентификатор "дд.мм.гг" номера новых суток.

7.7.2 Фиксация накоплений энергий на завершённый месяц (на конец месяца) выполняется при работе счетчика от силовой сети и изменении номера месяца во встроенных ЧРВ.

Изменение номера месяца для фиксации может произойти:

- при неразрывном течении времени в 00:00:00 первой даты месяца;
- при прямой записи в ЧРВ;
- после восстановления питания от силовой сети.

При фиксации накоплений энергий на завершённый месяц (конец месяца) заносится идентификатор "мм.гг" номера нового месяца.

7.7.3 Фиксация накоплений энергий на завершённый год (конец года) выполняется при работе счетчика от силовой сети и изменении номера года в ЧРВ.

Изменение номера года для фиксации может произойти:

- при неразрывном течении времени в 00:00:00 первой даты года (первого января);
- при прямой записи в ЧРВ;
- после восстановления питания от силовой сети.

При фиксации накоплений энергий на завершённый год (конец года) заносится идентификатор "гг" номера нового года.

7.7.4 В счетчике предусмотрен параметр «Дата расчетного периода» содержащий число месяца или значение «на конец месяца» («Конфигурация → Тарифная программа».)

Изменение параметра фиксируется в «Журнале коррекции данных» (см. п. 7.17).

В случае задания даты расчетного периода, месячная и годовая ретроспектива фиксируется при выходе ЧРВ за интервал дат между началом и окончанием текущего периода. Дата расчетного периода означает завершение расчетного периода с начала суток этой даты.

7.7.4.1 Фиксация накоплений энергий на завершение расчетного периода месяца/года (конец расчетного периода месяца/года) выполняется при работе счетчика от силовой сети и изменении номера дня во встроенных ЧРВ за границы интервала текущего периода. Границы интервала текущего периода располагаются от даты начала периода (включительно) до даты начала следующего периода (исключительно).

Например, дата расчетного периода 25 число каждого месяца, текущий месяц июнь 2013 (06.13). При определении по ЧРВ даты равной или позже 25.05.13, но ранее 25.06.13, идентификатор данных фиксации и накопления равен 06.13

Изменение идентификатора расчетного периода месяца может произойти:

- при неразрывном течении времени в 00:00:00 первой даты месяца расчетного периода;
- при прямой записи в ЧРВ;
- после восстановления питания от силовой сети.

При фиксации накоплений энергий на заверченный месяц (конец месяца) заносится идентификатор "мм.гг" номера нового месяца.

Например, дата расчетного периода - 25 число каждого месяца, текущий год 2013 (13). При определении по ЧРВ даты равной или позже 25.12.12, но ранее 25.12.13 идентификатор фиксации и накопления равен 13.

Изменение годового расчетного периода может произойти:

- при неразрывном течении времени в 00:00:00 первой даты отчетного периода последнего месяца года (12);
- при прямой записи в ЧРВ;
- после восстановления питания от силовой сети.

При фиксации накоплений энергий на заверченный год (конец года) заносится идентификатор "гг" номера нового года.

7.7.4.2 Следует иметь ввиду следующие особенности работы с параметром «Дата расчетного периода». При записи большей даты расчетного периода, чем установленная, может возникнуть повторная фиксация накоплений.

Например, на часах счетчика 26 марта, а дата расчетного периода установлена 25 число (т.е. фиксация уже была выполнена). Если теперь изменить дату расчетного периода на 28 число, то 28 числа будет выполнена повторная фиксация показаний за месяц.

При переводе даты расчетного периода назад, может произойти пропуск фиксации, если новая дата расчетного периода меньше, чем текущая дата на часах счетчика.

7.7.5 Данные по профилям и интервалам за периоды, в которых отсутствовал учет, выдаются или индицируются нулевыми значениями с признаком недостоверности.

7.7.6 В качестве данных с накоплением на интервал, заверченный при отсутствии силового питания, выдаются или индицируются (после восстановления питания) последние накопленные данные, зафиксированные при пропадании питания.

7.7.7 Считать ретроспективы данных, зафиксированных на конец месяца, на конец суток и на конец года можно на вкладке «Данные измерений → Группа накопления энергий»²⁷.

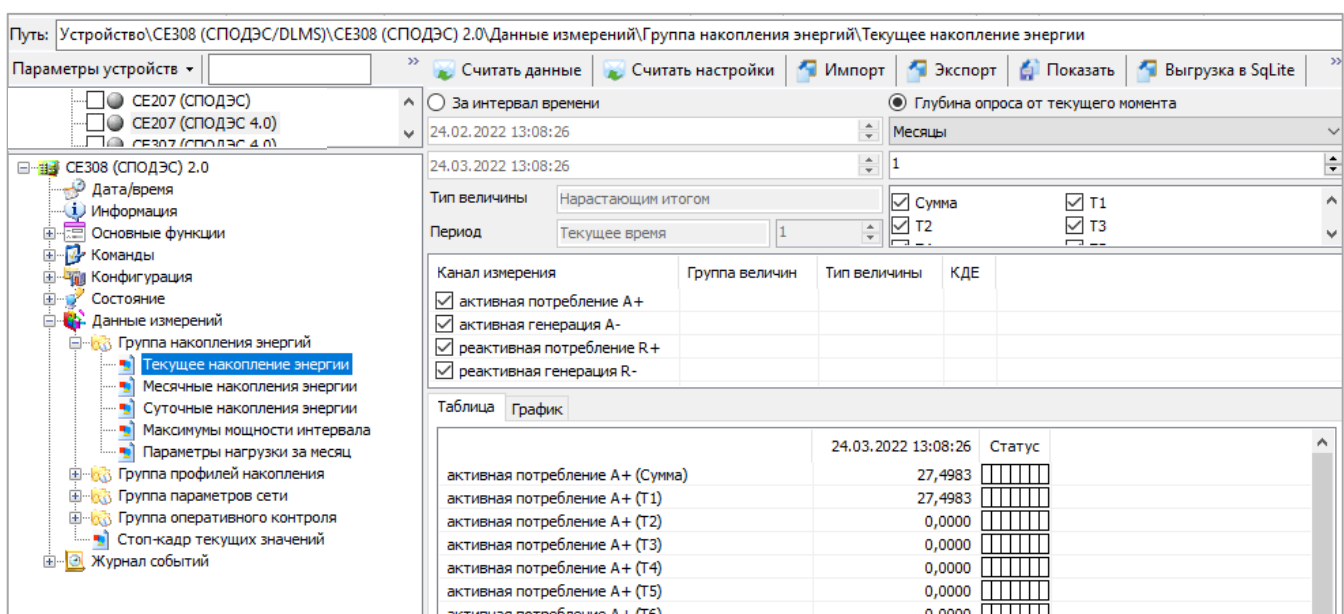


Рисунок 108

Для чтения данных выберите считываемые параметры (каналы измерений), тарифы, укажите глубину или интервал чтения и нажмите кнопку «Считать данные».

²⁷ Для счетчиков с исполнением LoRa, архивы месячных показаний и журналов доступны для чтения, только если их сбор настроен в ПО LPWAN.Metering, архивы, не настроенные на сбор, возвращаются от ПО LPWAN.Metering как пустые (подробнее см. в «Руководстве оператора LPWAN.Metering»).

При обмене со счетчиками через интерфейс LoRa: архивы, не настроенные на сбор, не возвращаются от ПО LPWAN.Metering. По умолчанию ПО LPWAN.Metering собирает только суточные накопления и интервальный профиль. Для месячных показаний сбор по умолчанию не настроен и в ПО AdminTools при запросе данных на вкладке «Данные измерений\Группа накопления энергий\Месячные накопления энергии» (без настроек сбора), будут показываться только значения со статусами «Нет данных», хотя в счетчике данные могут быть зафиксированы.

7.7.8 Интервальный профиль

В счетчике реализована функция накопления интервального профиля измеряемых данных. Конфигурирование параметра выполняется на вкладке «Конфигурация → Конфигурация профиля».

Интервал усреднения, в минутах, выбирается из ряда 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30, 60 минут – на вкладке «Конфигурация → Конфигурация профиля».

При переконфигурировании состава данных профиля и/или изменении интервала усреднения – данные профиля очищаются.

Количество записей профиля – 6144 (128 суток для 30 минутного интервала, 1 текущие и 127 предыдущих). Дополнительно 60 записей с идентификатором суток "лишнего" 25 часа (повторное накопление) возникающего при переходе на "зимнее" время.

Каждая запись профиля содержит до 4 полей данных (см. ниже):

Интервал усреднения профиля, мин	
№	Значение
<input checked="" type="checkbox"/> 1: Интервал усреднения профиля, мин	30

Конфигурация профиля	
№	Параметр
<input checked="" type="checkbox"/> 1: Данные 1	Ток L1 - среднее арифметическое
<input checked="" type="checkbox"/> 2: Данные 2	Ток L1 - максимальное
<input checked="" type="checkbox"/> 3: Данные 3	Коэффициент мощности L1 - среднее арифметическое
<input checked="" type="checkbox"/> 4: Данные 4	Мощность полная S+ суммарная - из энергии

Рисунок 109

Типы сохраняемых параметров определяется пользователем из списка (см. ниже):

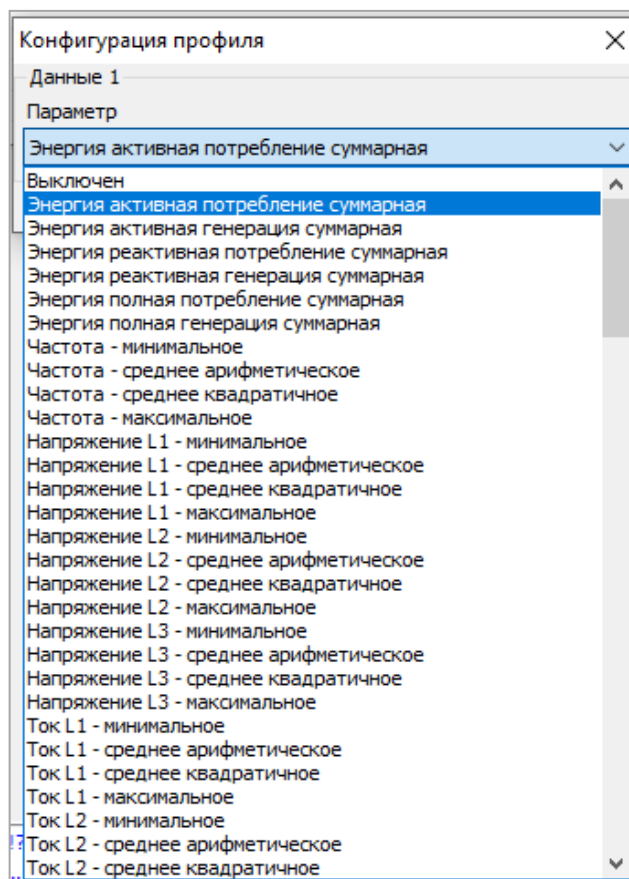


Рисунок 110

Признаки:

- отсутствие накопления (отсутствие силовой сети на интервале, время интервала не наступило);
- недостоверность данных (измененный интервал усреднения);
- повторное накопление.

При наступлении суток формируются все интервалы новых суток с признаком отсутствия накоплений.

При выключении силовой сети на интервале или изменении времени ЧРВ в пределах интервала формируется признак недостоверности данных. При чтении данных в ПО AdminTools, такие значения имеют статус «**недостоверные**».

При повторном накоплении энергии на интервале (из-за перевода времени назад) новые накопления добавляются к старым с установкой признака повторного накопления.

Чтение данных профилей выполняется на вкладке «Данные измерений → Группа профилей накопления → Профили».

7.8 Измерение показателей качества электроэнергии


В счетчике реализована функция измерения показателей качества электроэнергии (далее ПКЭ).

Счетчик обеспечивает выдачу по запросу в интерфейс следующих ПКЭ в соответствии с ГОСТ 30804.4.30-2013 класс «S» и с постановлением Правительства Российской Федерации «О проведении эксперимента по созданию системы ответственности сетевых организаций за несоблюдение индивидуальных показателей надежности и качества услуг по передаче электрической энергии»:

- положительное и отрицательное отклонение напряжения;
- отклонение частоты;
- длительность провала напряжения;
- глубина провала напряжения;
- длительность перенапряжения;
- длительность прерывания электроснабжения;
- длительность (положительных и отрицательных отклонений напряжения) и количество (перенапряжений) нарушений в текущем расчетном периоде (месяце).

В счетчике реализована настройка параметров для контроля качества электрической энергии:

- опорное напряжение – согласованное напряжение в системе электроснабжения;
- граница контроля прерывания напряжения;
- граница контроля провала напряжения;
- граница контроля перенапряжения.

Отображение признака некачественной сети (символ «») сигнализирует о нарушении показателей качества электроэнергии в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации [ПП РФ №890 от 19.06.2020](#).

Счетчик фиксирует превышение измеренных показателей качества допустимых границ в соответствии со спецификацией СПОДЭС.

Признак некачественной сети на ЖКИ является настраиваемым параметром. Выполняется на вкладке [«Порядок индикации ЖКИ → Условия индикации»](#).

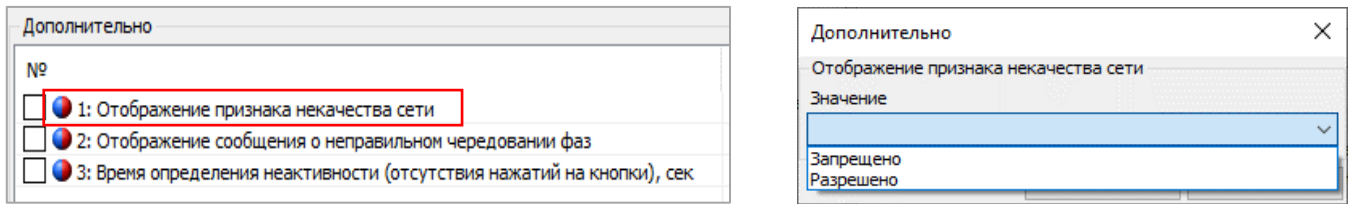


Рисунок 111

Конфигурирование параметров для измерения качества электроэнергии выполняется во вкладке «Конфигурация → Контроль качества электроэнергии» (см. рисунок 114).

Значение напряжения в системе электроснабжения		
№	Контролировать качество напряжения	Значение
<input checked="" type="checkbox"/> 1: Согласованное напряжение электропитания (Uопор), В	Да	220,0
Контроль качества напряжения		
№	Контролировать	Значение порога, % от Uопор
<input checked="" type="checkbox"/> 1: Прерывание напряжения	Да	10
<input checked="" type="checkbox"/> 2: Провал напряжения	Да	90
<input checked="" type="checkbox"/> 3: Перенапряжение	Да	110
Контроль частоты сети		
№	Значение	
<input checked="" type="checkbox"/> 1: Порог отклонения частоты, Гц	0,0	

Рисунок 112

Значения параметров - длительность (положительных и отрицательных отклонений напряжения) и количество (перенапряжений) нарушений в текущем расчетном периоде (месяце) доступны на вкладке «Состояние → Параметры и качество сети → Оценка качества напряжения за текущий расчётный период (месяц)».

Длительность и количество нарушений за текущий расчетный период (месяц)		
Название	Название	Значение
<input checked="" type="checkbox"/> Длительность нарушений (отклонений напряжения), чч:мм:сс	Длительность нарушений (отклонений напряжения), чч:мм:сс	29:20:00
<input checked="" type="checkbox"/> Количество нарушений (перенапряжений)	Количество нарушений (перенапряжений)	0

Рисунок 113

При возникновении события данные фиксируются в журналы «Журналы качества электроэнергии» и «Журнал напряжений».

7.8.1 Положительное и отрицательное отклонение напряжения

Отклонение напряжения для фазы характеризуется двумя ПКЭ: отрицательное « $\delta U(-)x$ » и положительное « $\delta U(+)x$ » отклонения от согласованного (опорного « $U_{опор}$ ») значения напряжения электропитания в точке передачи электрической энергии %.

Опорное напряжение равно номинальному напряжению « $U_{ном}$ » или напряжению согласно договорным условиям. Параметр доступен для чтения и записи по интерфейсам «Конфигурация → Контроль качества электроэнергии».

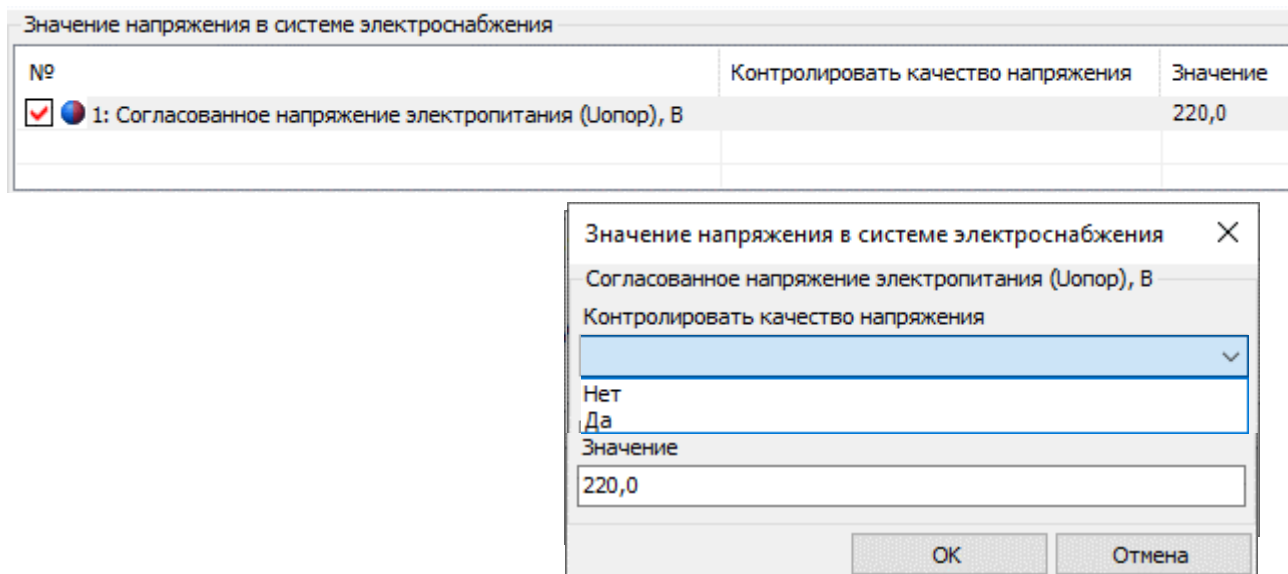


Рисунок 114

i При конфигурировании опорного напряжения следует учитывать значение опорного напряжения указывается с учетом коэффициента трансформации по напряжению.

При конфигурировании параметра данные фиксируются в «Журнале коррекции данных» (см. п. 7.17).

Положительное и отрицательное отклонение напряжения в фазе в соответствии с ГОСТ 30804.4.30-2013 измеряются на интервале времени 10 минут. Данные доступны на вкладке «Журнал событий → Журналы качества электроэнергии → Журнал количества и длительности нарушений за расчетный период».

Информация о суммарной продолжительности и количестве нарушений за расчетный период положительного или отрицательного отклонения уровня напряжения в точке поставки электрической энергии на величину 10% и более от опорного напряжения « $U_{опор}$ » в интервале измерений, равном 10 минутам, доступна на вкладке «Состояние → Параметры качества сети → Длительность нарушений за текущий расчетный период (месяц)» (см. ниже):

Длительность и количество нарушений за текущий расчетный период (месяц)		
Название	Название	Значение
<input type="checkbox"/> Длительность нарушений (отклонений напряжения), чч:мм:сс		
<input type="checkbox"/> Количество нарушений (перенапряжений)		

Рисунок 115

Количество фактов перенапряжения за расчетный период в точке поставки электрической энергии на величину 20% и более от опорного напряжения « $U_{опор}$ » доступно для чтения на вкладке «Состояние → Параметры качества сети → Длительность нарушений за текущий расчетный период (месяц)» (см. рисунок выше).

События о нарушении фиксируются в журнал «Качества сети на расчетный период» (см таблицу 21).

7.8.2 Отклонение частоты

Отклонение значения основной частоты напряжения электропитания от номинального значения, δf (измеряется в Гц) определяется по формуле:

$$\delta f = f_m - f_{ном}$$

где: f_m – значение основной частоты напряжения электропитания, Гц, измеренное в интервале времени 10 с.

$f_{ном}$ – номинальное значение частоты напряжения электропитания, Гц.

Номинальное значение частоты напряжения электропитания в электрической сети равно 50 Гц.

Конфигурирование параметра «Порог отклонения частоты» выполняется на вкладке «Конфигурация → Контроль качества электроэнергии → Контроль частоты сети».

Контроль частоты сети	
№	Значение
<input checked="" type="checkbox"/> 1: Порог отклонения частоты, Гц	0,1

Рисунок 116

Фиксация отклонения частоты сети на 0,2 Гц, 0,4 Гц и на заданный порог выполняется в «Журнале отклонений качества электроэнергии». Данные доступны для чтения на вкладке «Журналы событий → Журнал качества электроэнергии».

7.8.3 Длительность и глубина провала напряжения

Для контроля снижения напряжения ниже установленного порогового значения установите «Провал напряжения» в процентах от опорного напряжения²⁸ « $U_{опор}$ » (см. рисунок 114).

Конфигурирование порогового значения провала напряжения выполняется на вкладке «Контроль качества электроэнергии → Контроль качества напряжения».

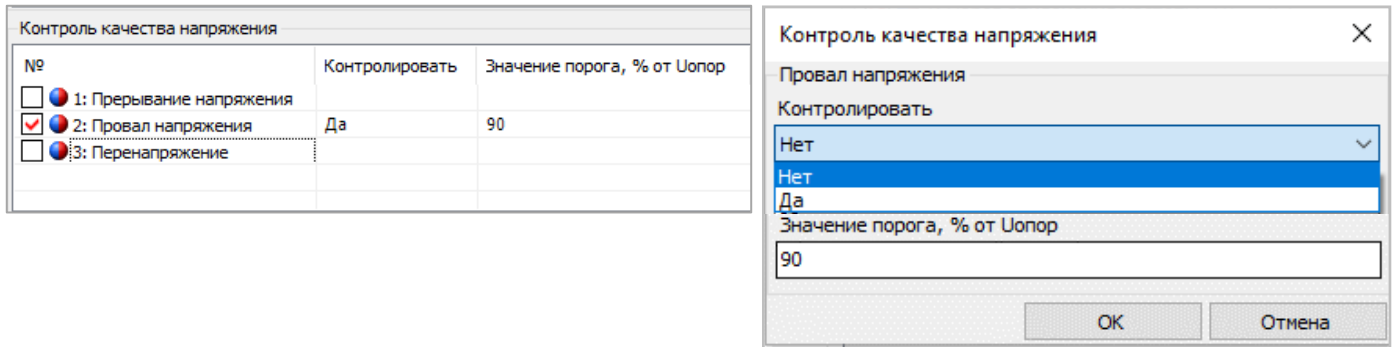


Рисунок 117

При снижении напряжения ниже установленного порогового значения, фиксируется событие в «Журнал напряжений» с сохранением штампа времени (идентификатора), глубины и длительности провала.

7.8.4 Длительность и максимальное значение перенапряжения

Для контроля превышения напряжения выше установленного порогового значения установите параметр «Перенапряжение» в процентах от опорного напряжения²⁹ « $U_{опор}$ ».

Конфигурирование выполняется на вкладке «Конфигурация → Контроль качества электроэнергии».

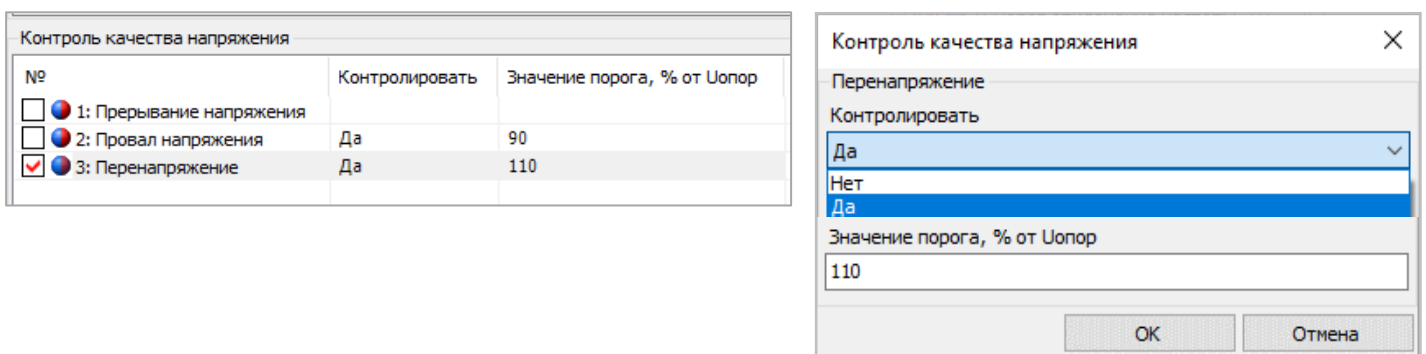


Рисунок 118

²⁸ Значение по умолчанию 90%.

²⁹ Значение по умолчанию 110%.

При превышении значения напряжения выше установленного порога в журнале «Напряжений» фиксируется событие с сохранением штампа времени (идентификатора), максимального значения и длительности перенапряжения.

7.8.5 Прерывание напряжения

Для контроля прерывания напряжения ниже установленного порогового значение напряжения установите параметр «Прерывание напряжение» в процентах от опорного напряжения³⁰ «*U_{опор}*».

Конфигурирование выполняется на вкладке «Конфигурация → Контроль качества электроэнергии → Контроль качества напряжения».

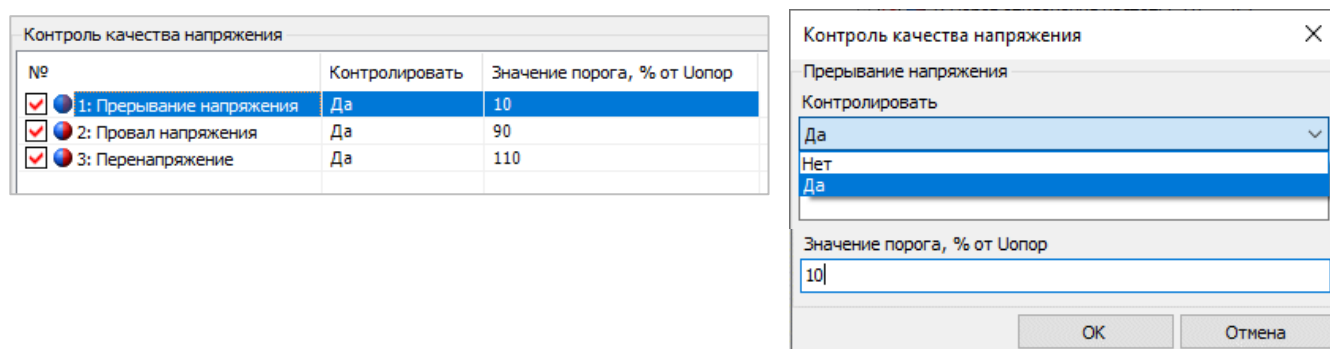


Рисунок 119

При снижении напряжения ниже установленного порогового значения, фиксируется событие в «Журнал напряжений» с сохранением штампа времени (идентификатора), глубины и длительности провала.

7.9 Контроль сети и режимов потребления

В счетчике реализован контроль мощности на интервале интегрирования. Данная функция необходима для контроля превышения мощности от установленного порога. Конфигурирование выполняется на вкладке «Конфигурация → Контроль сети и режимов потребления».

Установите:

- «Порог активной мощности на интервале интегрирования», кВт;

³⁰ Значение по умолчанию 10%.

Фиксация активной мощности на интервале интегрирования		
№	Вычисление максимума	Значение
<input checked="" type="checkbox"/> 1	Порог активной мощности на интервале интегрирования, кВт	1000,000
<input checked="" type="checkbox"/> 2	Порог активной мощности на интервале интегрирования в часы пиковых нагрузок, кВт	1000,000

Рисунок 120

- «Часы больших нагрузок»;

Рисунок 121

- «Часы утреннего и вечернего максимумов»;

Рисунок 122

При превышении порога активной мощности на интервале интегрирования фиксируется событие «Журнале контроля мощности» на вкладке «Журнал событий → Журналы измерений и событий сети».

7.9.1 Контроль максимальной мощности

В счетчике реализована функция контроля потребляемой активной мощности (нагрузки). В качестве контролируемого значения используется активная потребляемая мощность, потребленная на интервале – 60 минут. На текущем незавершенном интервале определяется прогнозируемая активная потребляемая мощность.



«Интервал контроля мощности» не зависит от интервала усреднения, назначенного для профиля нагрузки.



Рекомендуется устанавливать оба значения периода интегрирования одинаковыми.

Контроль максимальной мощности интервала выполняется ежедневно, круглосуточно. Данный параметр не требует активации. Мощность вычисляется (усредняется) из энергии, учтенной на интервале усреднения.

Максимальные значения активной мощности в текущем месяце (расчетном периоде) сохраняются в архиве этих величин по итогам предыдущих месяцев со штампом времени - ДД.ММ.ГГ, чч:мм – время начала интервала усреднения. Глубина архива максимальных мощностей составляет 40 значений. При изменении интервала контроля мощности ретроспектива фиксированных максимумов не очищается. Чтение архивов выполняется на вкладке «Данные измерений → Группа накопления энергий → Максимумы мощности интервала».

7.9.2 Контроль встречного потока мощности

В счетчике реализована функция обнаружения разнонаправленных мощностей в фазном и нулевом проводе в один момент времени. Факт встречного потока мощности фиксируется в «Журнале токов» на вкладке «Журнал событий → Журнал измерений и событий сети» (см. п. 7.17). Также на ЖКИ выводится сообщение «**Info 2**».

7.9.3 Контроль по «мгновенной мощности»

Работа алгоритма построена на основе «мгновенных» значений измеренной мощности. В качестве «мгновенного» значения измеренной мощности используется значение мощности фазного канала, отфильтрованное на заданном интервале времени 1с.

Настройка источника данных лимита мощности выполняется на вкладке «Конфигурация → Реле и телеметрия → Реакция реле на события → Превышение лимита мгновенной мощности»

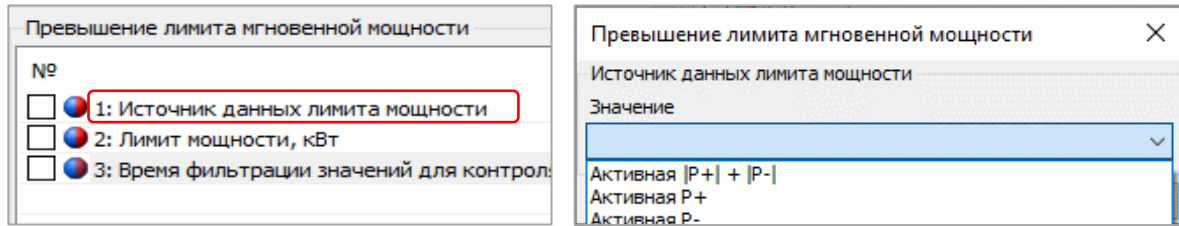


Рисунок 123

Выполните настройку параметра «Лимит мощности» вкладке «Конфигурация → Контроль сети и режимов потребления».

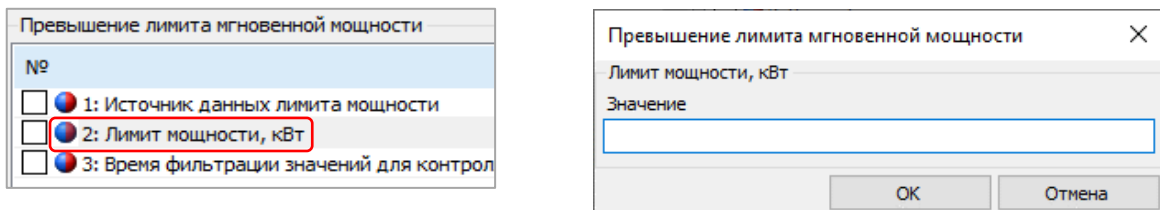


Рисунок 124

При превышении мгновенного значения измеренной мощности запускается отсчет времени задержки фиксации события.

Если по истечении времени задержки фиксации события значение мгновенной мощности превышает лимит мощности, то устанавливается событие «Лимит мгновенной мощности». При снижении - отсчет времени задержки фиксации события прекращается.

Событие «Лимит мгновенной мощности» снимается при получении значения измеренной мгновенной мощности ниже величины установленного лимита мощности на времени задержки снятия события.

Появление и пропадание событий (длительность задержек с момента начала и окончания воздействия)		
№	Задержка появления события, с	Задержка пропадания события, с
<input checked="" type="checkbox"/> 1: Превышение лимита мощности	10	0
<input checked="" type="checkbox"/> 2: Превышение максимального тока	1	0
<input checked="" type="checkbox"/> 3: Превышение максимального напряжения	5	0
<input checked="" type="checkbox"/> 4: Воздействие магнитного поля	60	0
<input checked="" type="checkbox"/> 5: Небаланс токов	1	0
<input checked="" type="checkbox"/> 6: Превышение температуры	2	0

Рисунок 125

Если состояние события изменилось, то оно попадает в «Лимит» для отработки запрограммированного действия.

Конфигурирование реакций на события выполняется на вкладке «Конфигурация → Реле и телеметрия → Реакция реле на события».

Реакция на события				
№	В момент появления события	В момент пропадания события	Задержка отключения, сек	Задержка подключения, сек
<input checked="" type="checkbox"/> 1: Превышение лимита мощности	Ничего	Ничего	10	0
<input checked="" type="checkbox"/> 2: Превышение максимального тока	Ничего	Ничего	1	0
<input checked="" type="checkbox"/> 3: Превышение максимального напряжения	Ничего	Ничего	5	0
<input checked="" type="checkbox"/> 4: Воздействие магнитного поля	Ничего	Ничего	60	0
<input checked="" type="checkbox"/> 5: Небаланс токов	Ничего	Ничего	1	0
<input checked="" type="checkbox"/> 6: Превышение температуры	Ничего	Ничего	30	0
<input checked="" type="checkbox"/> 7: Вскрытие крышки клеммной колодки	Отключать все реле	Ничего	0	0
<input checked="" type="checkbox"/> 8: Вскрытие крышки корпуса	Отключать реле нагрузки	Ничего	0	0

Рисунок 126

Если во время отсчета времени задержки произошло выключение счетчика, отсчитанное время задержки и признак наличия перегрузки не сохраняется. При последующем включении счетчика, наличие перегрузки определяется только после получения первого «мгновенных» значений измеренной мощности.

Событие выключения реле по причине превышения мгновенной мощности фиксируется в журнал «Журнал включений/выключений».

7.9.4 Контроль напряжения сети

В счетчике реализована функция контроля напряжения сети.

При наличии напряжения на ЖКИ отображается маркер над символом «U_L» (см. ниже).

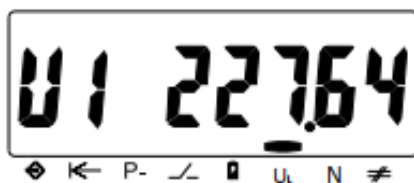


Рисунок 127

Границы контроля напряжения устанавливаются от номинального напряжения на предприятии-изготовителе и недоступны для конфигурирования:

Верхняя граница напряжения – 110 %;

Нижняя граница напряжения – 90 %;

Граница отключения напряжения – 10%.


При отклонении напряжения от установленных границ 90 % и 110 % маркер на ЖКИ мигает над символом «U_L». При значении напряжения ниже 10 % маркеры над символами гаснут.

События об отклонении напряжении сети фиксируются в журналах «Журнал напряжений» и «Журнал качества электроэнергии».

7.10 Функции реле и импульсных выходов

В счетчике реализованы следующие типы унифицированных устройств с возможностью одновременного управления:

- реле сигнализации 1/ TM1 (PC1);
- реле управления нагрузкой (РУН).

 Управление реле PC1 и РУН осуществляется по алгоритму в соответствии со спецификацией СПОДЭС (СТО 34.01- 5.1- 006-2021 (см. описание интерфейсного класса «Управление отключением [Disconnect Control] [IC: 70, Ver: 0]»).

Настройка и управление PC1/TM1, РУН выполняется независимо друг от друга.

Для конфигурирования перейдите на вкладку «Реле сигнализации 1/TM1» и «Реле управления нагрузкой» (см. рисунок ниже).

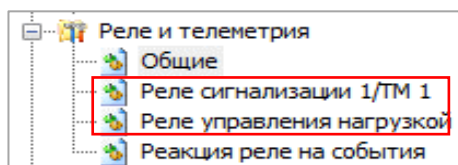


Рисунок 128

7.10.1 Конфигурирование реле сигнализации 1/TM1

7.10.1.1 Перейдите на вкладку «Реле сигнализации 1/TM1». Установите режим работы реле:

- режим дискретного выхода;
- режим телеметрии;
- по событиям;
- выключено- контакты реле находятся в состоянии «Разомкнуто» независимо от выполненных настроек.

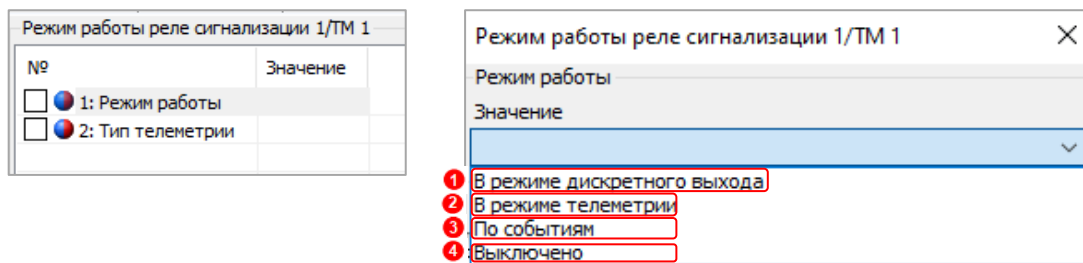


Рисунок 129

7.10.1.1.1 **Режим дискретного выхода (1)** позволяет управлять работой реле по команде (по интерфейсу³¹) – импульсный выход.

7.10.1.1.2 **Режим «Телеметрии» (2)** необходим для выполнения поверки счетчика и проверки соответствия его классу точности в соответствии ГОСТ 31819.21- 2012, ГОСТ 31819.23-2012.

При выборе режима работы реле в качестве «Телеметрии», дополнительно выполните настройку «Тип телеметрии». Настройка необходима для установки одной из измеряемых величин, пропорционально которой будут формироваться импульсы (см. рисунок 130).

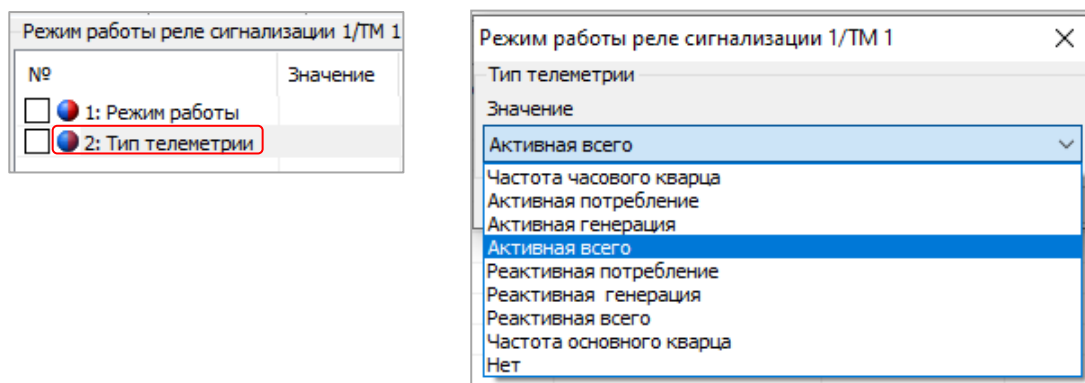


Рисунок 130

7.10.1.1.3 **Режим управления по событиям (3)** позволяет выполнить управление РС1/ТМ1 в соответствии с СТО 34.01-5.1-009-2021.

Установите режим управления реле по событиям (см. рисунок ниже).

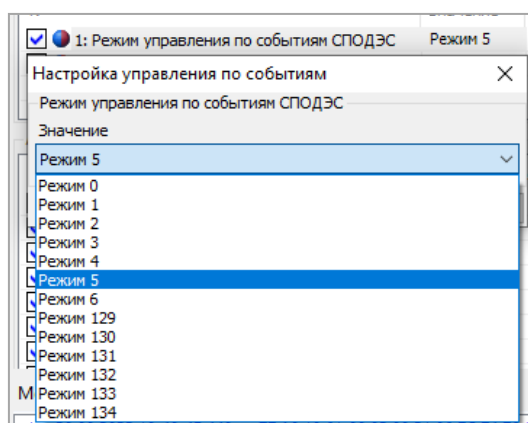


Рисунок 131

Подробное описание режима работы реле см. в п. 7.10.4.

Выполните настройку реакций реле на события на вкладке «Реакция реле на события». Выберите из предоставленного перечня события (1):

³¹ Управление реле доступно по любому имеющемуся интерфейсу только с уровня «Конфигуратор».

- по кнопке (ручное);
- превышение лимита мощности (локальное);
- превышение лимита максимального тока (локальное);
- превышение лимита максимального напряжения (локальное);
- воздействие магнитного поля (локальное);
- небаланс токов (локальное);
- превышение лимита температуры (локальное);
- вскрытие крышек клеммной колодки и корпуса (локальное).

№	Выполнять отключение	Выполнять подключение	Вес отключения	Вес подключения	Последние запросы (выкл., вкл.)
<input type="checkbox"/> 1: По кнопке (ручное)					
<input type="checkbox"/> 2: Превышение лимита мощности (локальное)					
<input type="checkbox"/> 3: Превышение лимита максимального тока (локальное)					
<input type="checkbox"/> 4: Превышение лимита максимального напряжения (локальное)					
<input type="checkbox"/> 5: Воздействие магнитного поля (локальное)					
<input type="checkbox"/> 6: Небаланс токов (локальное)					
<input type="checkbox"/> 7: Превышение лимита температуры (локальное)					
<input type="checkbox"/> 8: Вскрытие крышек клеммной колодки и корпуса (локальное)					

Рисунок 132

7.10.1.2 Выполните настройку **«Контакт в состоянии «подключено»»**.

Например при назначении контактам реле в состоянии «подключено» – «нормально разомкнут» (см. рисунок выше) и подаче команды - «Удалённое включение» («Команды → Реле и телеметрия → Прямое управление реле → Прямое управление реле сигнализации 1/ТМ 1» произойдет размыкание контактов реле.

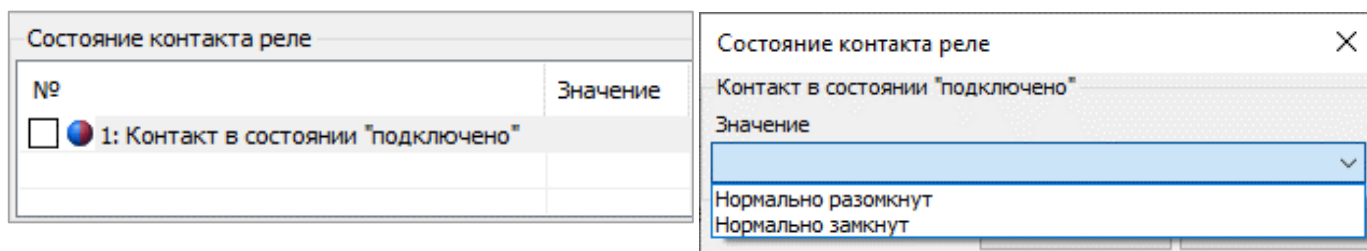


Рисунок 133

7.10.1.3 При вышеуказанных настройках работа реле выполняется следующим образом.

Обратите внимание на рисунок 134. Установили два события. При возникновении первого события контакты реле перейдут в состояние «разомкнуто» и перейдут в состояние «замкнуто» при завершении первого события.

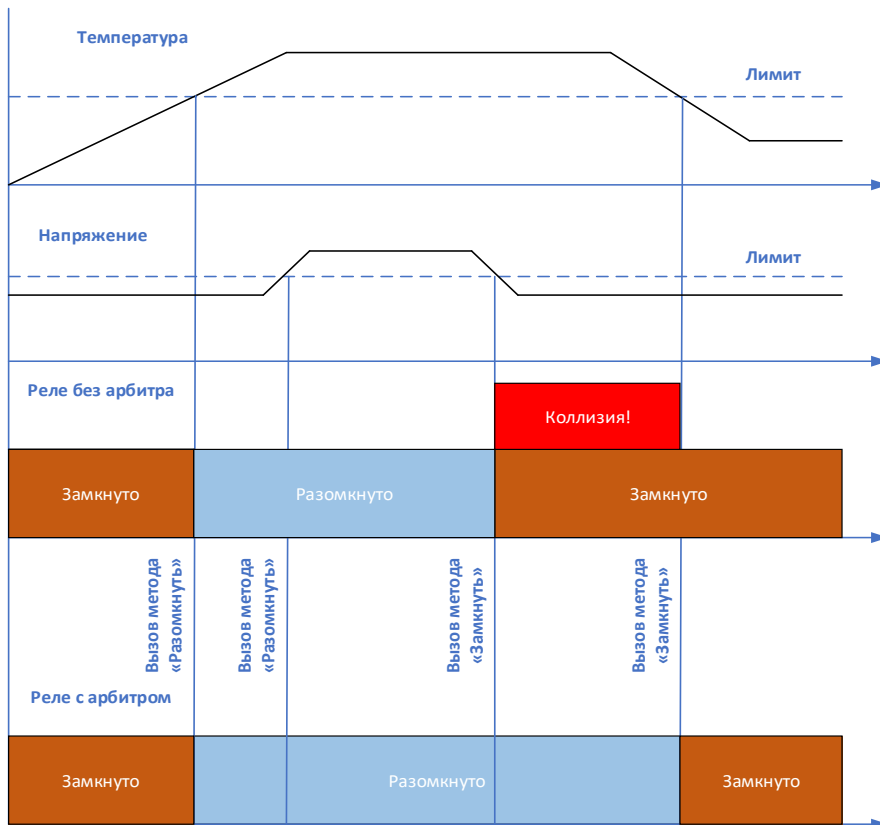


Рисунок 134

Для исключения возникновения вышеуказанных коллизий при обработке реакции на события в счётчике реализован механизм «Арбитра» событий.

Выполните настройку работы арбитра на вкладке «Конфигурация → Реле и телеметрия → Общие».

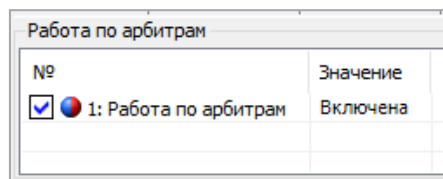


Рисунок 135

Настроить работу арбитра можно на вкладке «Конфигурация → Реле и телеметрия → Настройки РС1/ТМ1».

№	Выполнять отключение	Выполнять подключение	Вес отключения	Вес подключения	Последние запросы
<input checked="" type="checkbox"/> 1: Ручное (по кнопке)	ДА	ДА	32	1	01
<input checked="" type="checkbox"/> 2: Локальное (по лимиту №1 (активная мощность))	ДА	ДА	32	1	00
<input checked="" type="checkbox"/> 3: Локальное (по лимиту №2 (ток))	ДА	ДА	32	1	00
<input checked="" type="checkbox"/> 4: Локальное (по лимиту №3 (напряжение))	ДА	ДА	32	1	00
<input checked="" type="checkbox"/> 5: Локальное (по лимиту №4 (магнитное поле))	ДА	ДА	32	1	00
<input checked="" type="checkbox"/> 6: Локальное (по лимиту №5 (небаланс токов))	ДА	ДА	32	1	00
<input checked="" type="checkbox"/> 7: Локальное (по лимиту №6 (температура))	ДА	ДА	32	1	00
<input checked="" type="checkbox"/> 8: Локальное (регистр монитор)	ДА	нет	32	1	00

Рисунок 136

Программируемые настройки:

Столбец «Выполнять отключение» - указывает арбитру пропускать ли событие на отключение до анализа или игнорировать.

Столбец «Выполнять подключение» - указывает арбитру пропускать ли событие на подключение до анализа или игнорировать.

Столбец «Вес отключения» - указывает арбитру на вес одного голоса от данного события. Рекомендуемое значение 32.

Столбец «Вес включения» - указывает арбитру на вес одного голоса от данного события. Рекомендуемое значение 1.

Информационные данные:

Столбец «Последние запросы» - указывает какие последние запросы были от источников событий. Может принимать значения:

00 – нет запросов ни на отключение, ни на включение;

10 – есть запрос на выключение;

01 – есть запрос на включение.

Примечание: по данным запросам можно увидеть текущую ситуацию с запросами от лимитов, кнопок и т.д.

Источники событий:

- ручное (по кнопке) – нажатие на кнопку счётчика;

- лимиты;

- Регистр монитор (вскрытие корпуса или крышки зажимов).

Примечание: команды на включение и выключение реле через вызов метода 1 и 2 ИК 70 идут мимо арбитра напрямую в объект управления РУН.

7.10.1.1 Рассмотрим работу Арбитра на примере, изображённом на рисунке 134 с коллизией.

Допустим, что ранее никаких запросов не было. Разрешены все отключения и подключения. Веса у всех событий на выключение 32, на включение у всех событий 1.

Шаг 1 – возникает событие «превышение температуры».

Шаг 2 – событие попадает в Арбитр и он начинает его обработку:

Рассчитывается вес события на выключение: $1 \cdot 32 = 32$.

Рассчитывается вес события на включение: $0 \cdot 1 = 0$.

Вес событие на выключение > события на включение. Решение арбитра – разомкнуть реле.

Шаг 3 – Арбитр передаёт вызов на выключение реле в ИК 70.

Шаг 4 – возникает событие «превышение напряжения».

Шаг 5 – событие попадает в Арбитр и он начинает его обработку:

Рассчитывается вес события на выключение: $1 \cdot 32 + 1 \cdot 32 = 64$.

Рассчитывается вес события на включение: $0 \cdot 1$ (никто не голосовал за включение реле) = 0.

Вес событие на выключение > события на включение. Решение арбитра – разомкнуть реле.

Шаг 6 – Арбитр передаёт вызов на выключение реле в ИК 70.

Шаг 7 – возникает событие «окончание превышение напряжения».

Шаг 8 – событие попадает в Арбитр и он начинает его обработку:

Рассчитывается вес события на выключение: $1 \cdot 32$ (температура) = 32.

Рассчитывается вес события на включение: $1 \cdot 1$ (напряжение) = 1.

Вес событие на выключение > события на включение. Решение арбитра – разомкнуть реле.

Шаг 9 – Арбитр передаёт вызов на выключение реле в ИК 70.

Шаг 10 – возникает событие «окончание превышение температуры».

Шаг 11 – событие попадает в Арбитр и он начинает его обработку:

Рассчитывается вес события на выключение: $0 \cdot 32$ (нет голосов на выключение реле) = 0.

Рассчитывается вес события на включение: $1 \cdot 1$ (напряжение) + $1 \cdot 1$ (температура) = 2.

Вес событие на выключение < события на включение. Решение арбитра – замкнуть реле.

Шаг 12 – Арбитр передаёт вызов на включение реле в ИК 70.

7.10.1.2 Для сброса последних запросов арбитра (допустим при перемещении счётчика к другому абоненту) необходимо выполнить команду на вкладке: «Команды → Реле и телеметрия → Очистить последние запросы арбитра»

Для сброса последних запросов регистра монитора необходимо выполнить команду на вкладке: «Команды → Реле и телеметрия → Очистка запроса на отключение реле от датчиков вскрытия». Данную команду необходимо давать после устранения вскрытия корпуса счётчика или крышки клеммной колодки. Регистр монитор не обрабатывает события окончания взлома согласно СТО 34.01- 5.1- 006-2021.



Работа без «Арбитра» целесообразна при установленном одном событии.

7.10.2 Реле управления нагрузкой (РУН)

Работа РУН по алгоритму «СПОДЭС» выполняется в соответствии с СТО 34.01- 5.1- 006-2021 (см. описание интерфейсного класса «**Управление отключением [Disconnect Control] [IC: 70, Ver: 0]**»).

Алгоритм работа РС1/ТМ1, РУН настраивается на вкладке «Конфигурация → Реле и телеметрия → Реакция реле на события».

Реакция на события				
№	В момент появления события	В момент пропадания события	Задержка отключения, сек	Задержка подключения, сек
<input checked="" type="checkbox"/> 1: Превышение лимита мощности	Ничего	Ничего	10	0
<input checked="" type="checkbox"/> 2: Превышение максимального тока	Ничего	Ничего	1	0
<input checked="" type="checkbox"/> 3: Превышение максимального напряжения	Ничего	Ничего	5	0
<input checked="" type="checkbox"/> 4: Воздействие магнитного поля	Ничего	Ничего	60	0
<input checked="" type="checkbox"/> 5: Небаланс токов	Ничего	Ничего	1	0
<input checked="" type="checkbox"/> 6: Превышение температуры	Ничего	Ничего	30	0
<input checked="" type="checkbox"/> 7: Вскрытие крышки клеммной колодки	Отключать все реле	Ничего	0	0
<input checked="" type="checkbox"/> 8: Вскрытие крышки корпуса	Отключать реле нагрузки	Ничего	0	0

Рисунок 137

Обратите внимание, что обрабатываются только фронты событий: возникновение события и пропадание события.

7.10.3 Лимиты

В счётчике реализована работа лимитов. Конфигурирование значений параметров для определения нового состояния лимитов выполняется на вкладке «Конфигурация → Реле и телеметрия → Реакция реле на события».

Реакция на события				
№	В момент появления события	В момент пропадания события	Задержка отключения, сек	Задержка подключения, сек
<input checked="" type="checkbox"/> 1: Превышение лимита мощности	Ничего	Ничего	10	0
<input checked="" type="checkbox"/> 2: Превышение максимального тока	Ничего	Ничего	1	0
<input checked="" type="checkbox"/> 3: Превышение максимального напряжения	Ничего	Ничего	5	0
<input checked="" type="checkbox"/> 4: Воздействие магнитного поля	Ничего	Ничего	60	0
<input checked="" type="checkbox"/> 5: Небаланс токов	Ничего	Ничего	1	0
<input checked="" type="checkbox"/> 6: Превышение температуры	Ничего	Ничего	30	0
<input checked="" type="checkbox"/> 7: Вскрытие крышки клемной колодки	Отключать все реле	Ничего	0	0
<input checked="" type="checkbox"/> 8: Вскрытие крышки корпуса	Отключать реле нагрузки	Ничего	0	0

Рисунок 138

- Лимит по мгновенной активной мощности:

Превышение лимита мгновенной мощности	
№	Значение
<input checked="" type="checkbox"/> 1: Источник данных лимита мощности	Активная P+ + P-
<input checked="" type="checkbox"/> 2: Лимит мощности, кВт	1000,000
<input checked="" type="checkbox"/> 3: Время фильтрации значений для контроля лимита мгновенной мощности, сек	5

Рисунок 139

Подробнее настройки превышения лимита мгновенной мощности описаны в п. 7.9.3

- Лимит по максимальному току:

Превышение лимита максимального тока	
№	Значение
<input checked="" type="checkbox"/> 1: Лимит по току, % от I _{max}	105
<input checked="" type="checkbox"/> 2: Лимит по току, А	105,0

Рисунок 140

Максимальное значение не должно быть более 255.

- Лимит по максимальному напряжению:

Превышение лимита максимального напряжения	
№	Значение
<input checked="" type="checkbox"/> 1: Лимит по напряжению, % от U _{ном}	120
<input checked="" type="checkbox"/> 2: Лимит по напряжению, В	276,0

Рисунок 141

Максимальное значение не должно быть более 255.

- Лимит по воздействию магнитного поля:

Подробнее см. п. 7.16

- Лимит по небалансу токов:

Настройка значения порога для фиксации событий небаланса токов описана в п.7.5.2

- Лимит по превышению температуры:

Настройка выполняется на вкладке «Конфигурация → Контроль температуры».

Превышение лимита температуры	
№	Значение
<input checked="" type="checkbox"/> 1: Температура, °C	70

Рисунок 142

- Реакция на событие «Вскрытие клеммной крышки и крышки корпуса»:

Настройка возможна только на отключение реле. В момент пропадания события включить реле возможно только по команде на вкладке «Команды → Реле и телеметрия → Очистка запроса на отключение реле от датчиков вскрытия».

Информация о событиях доступна в журнале «Включений/Выключений» на вкладке «Журнал измерений и событий сети».

7.10.4 Режимы работы РС1/ТМ 1 и реле управления нагрузкой (РУН)

Алгоритм работы РУН соответствует режимам СТО 34.01-5.1-009-2021.

Настройка алгоритмов работы реле выполняется на вкладке «Конфигурация → Реле и телеметрия → Настройки РС 1/ТМ 1/Настройки реле управления нагрузкой» (см. ниже):

Настройка управления по событиям	
№	
<input type="checkbox"/> 1: Режим управления по событиям СПОДЭС	

Рисунок 143

Режимы работы реле делятся на:

- Стандартные (с 0 по 6);
- Дополнительные (с 129 по 134).

В таблицах и на рисунках ниже, изображены и описаны все разрешенные в СТО 34.01- 5.1- 006-2021 состояния, переходы и режимы управления реле.

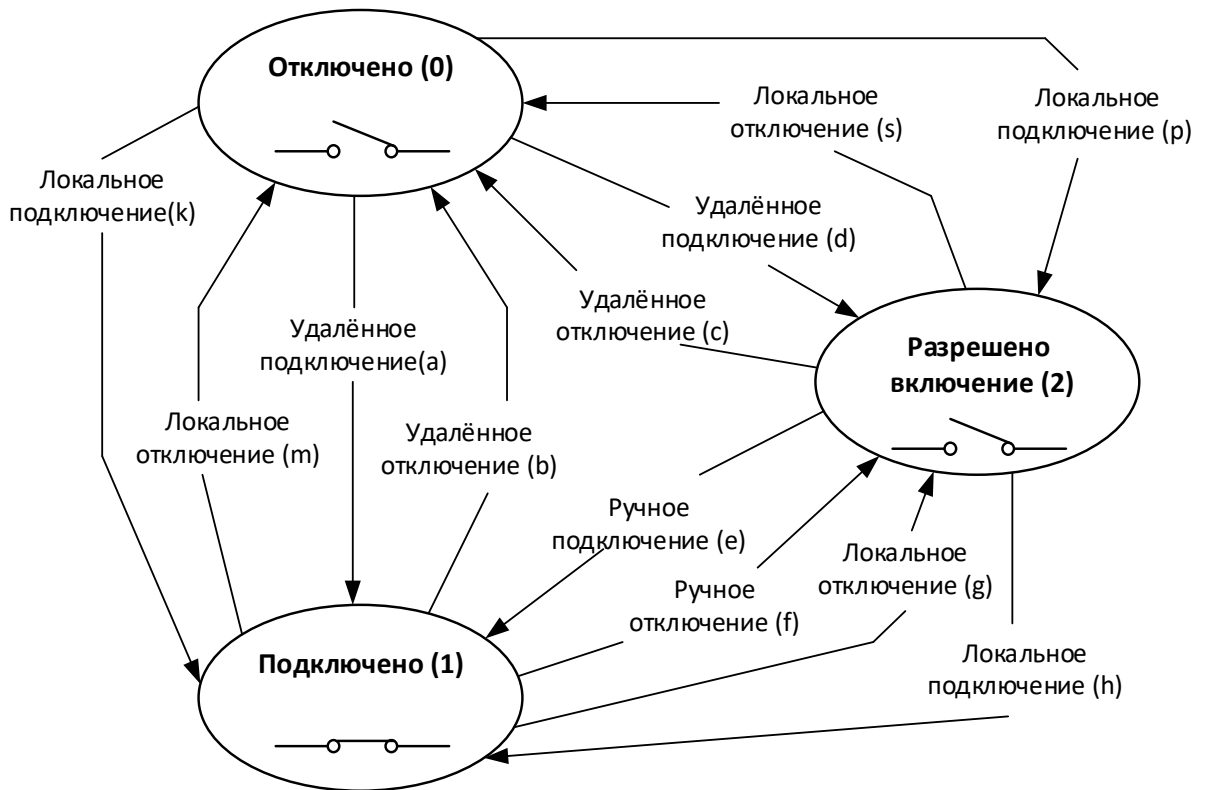


Рисунок 144 – Возможные переходы реле

Таблица 17 - Состояния выключателя реле

Состояния		
Но-мер состо-яния	Имя состоя-ния	Описание состояния
0	Отключено	Для <i>output_state</i> установлено значение FALSE, и потребитель отключается.
1	Подключено	Для <i>output_state</i> установлено значение TRUE, и потребитель подключен.
2	Разрешено включение	Для <i>output_state</i> установлено значение FALSE, и потребитель отключается.

Таблица 18 - Переходы состояния реле

Переходы состояния		
Переход	Наименование	Описание перехода
a	Удаленное подключение	Изменяет состояние выключателя из «Отключено» во «Включено» без ручного вмешательства.
b	Удаленное отключение	Изменяет состояние выключателя из «Включено» в «Отключено» без ручного вмешательства.
c	Удаленное отключение	Изменяет состояние из «Разрешено включение» в «Отключено».
d	Удаленное подключение	Изменяет состояние из «Отключено» в «Разрешено включение».
e	Ручное подключение	Изменяет состояние из «Разрешено включение» во «Включено».
f	Ручное отключение	Изменяет состояние из «Включено» в «Разрешено включение».
g	Локальное отключение	Изменяет состояние из «Включено» в «Разрешено включение».
h	Локальное подключение	Изменяет состояние из «Разрешено включение» во «Включено».
k	Локальное подключение	Изменяет состояние из «Отключено» во «Включено».
m	Локальное отключение	Изменяет состояние из «Включено» в «Отключено».
p	Локальное подключение	Изменяет состояние из «Отключено» в «Разрешено включение».
s	Локальное отключение	Изменяет состояние из «Разрешено включение» в «Отключено».

Таблица 19 - Выбор режима управления

Режим управления	Отключение						Разрешено включение					
	Удаленное		Ручное	Локальное			Удаленное		Ручное	Локальное		
enum:	(b)	(c)	(f)	(g)	(m)	(s)	(a)	(d)	(e)	(h)	(k)	(p)
(0)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(1)	x	x	x	x	-	-	-	x	x	-	-	-
(2)	x	x	x	x	-	-	x	-	x	-	-	-
(3)	x	x	-	x	-	-	-	x	x	-	-	-
(4)	x	x	-	x	-	-	x	-	x	-	-	-
(5)	x	x	x	x	-	-	-	x	x	x	-	-
(6)	x	x	-	x	-	-	-	x	x	x	-	-
(129)	x	x	x	-	x	-	-	x	x	-	-	-
(130)	x	x	x	-	x	-	x	-	x	-	-	-
(131)	x	x	-	-	x	-	-	x	x	-	-	-
(132)	x	x	-	-	x	-	x	-	-	-	-	-
(133)	x	x	-	-	x	-	x	-	-	-	x	-
(134)	x	x	-	-	x	x	-	x	x	-	-	x

Реле может находиться в одном из трёх состояний:

- Отключено;
- Подключено;
- Разрешено включение.

В состоянии подключено контакты реле замкнуты, в остальных состояниях – разомкнуты. Состояние «Разрешено включение» используется для того, чтобы переход из состояния «Отключено» в состояние «Подключено» сделать из 2-х шагов.

Отключение и подключение реле может быть выполнено:

- Удаленно - через коммуникационный интерфейс (команда по интерфейсу), см. п.

7.10.6;

- Ручное – нажатие кнопки, см. п. 7.10.8;

- Локально – ограничители (лимиты), регистр монитор и другие события внутри счётчика.

В зависимости от выбранного режима работы становятся доступны те или иные переходы между состояниями реле.

7.10.4.1 Реле в состоянии подключено. Все переходы запрещены.



Рисунок 145 - Режим 0

7.10.4.2 Разрешены переходы b, c, d, e, f, g

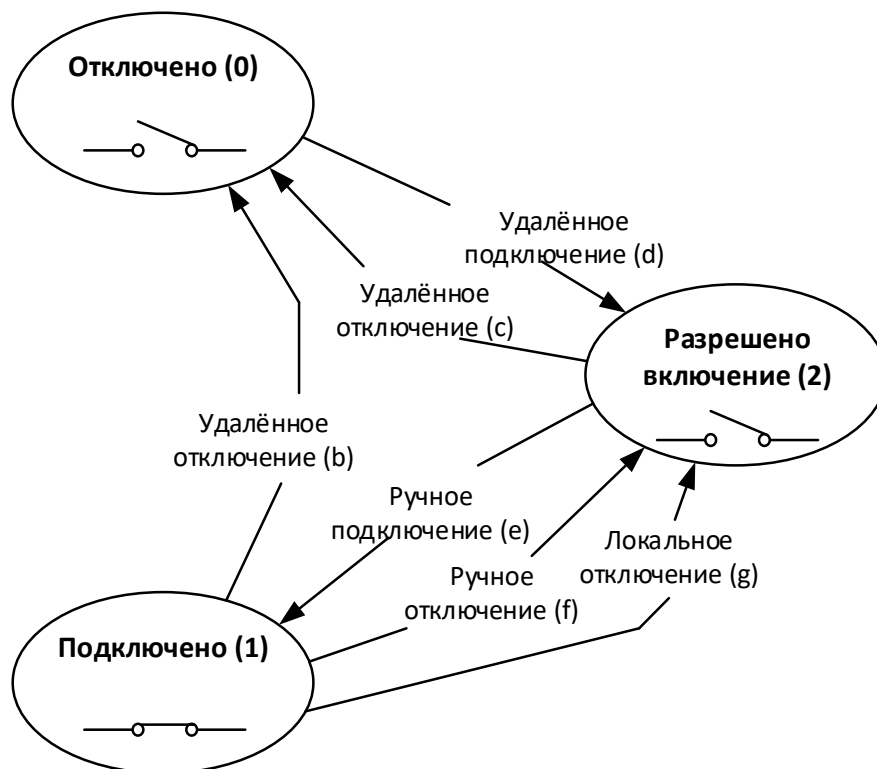


Рисунок 146 – Режим 1

7.10.4.3 Разрешены переходы a, b, c, e, f, g

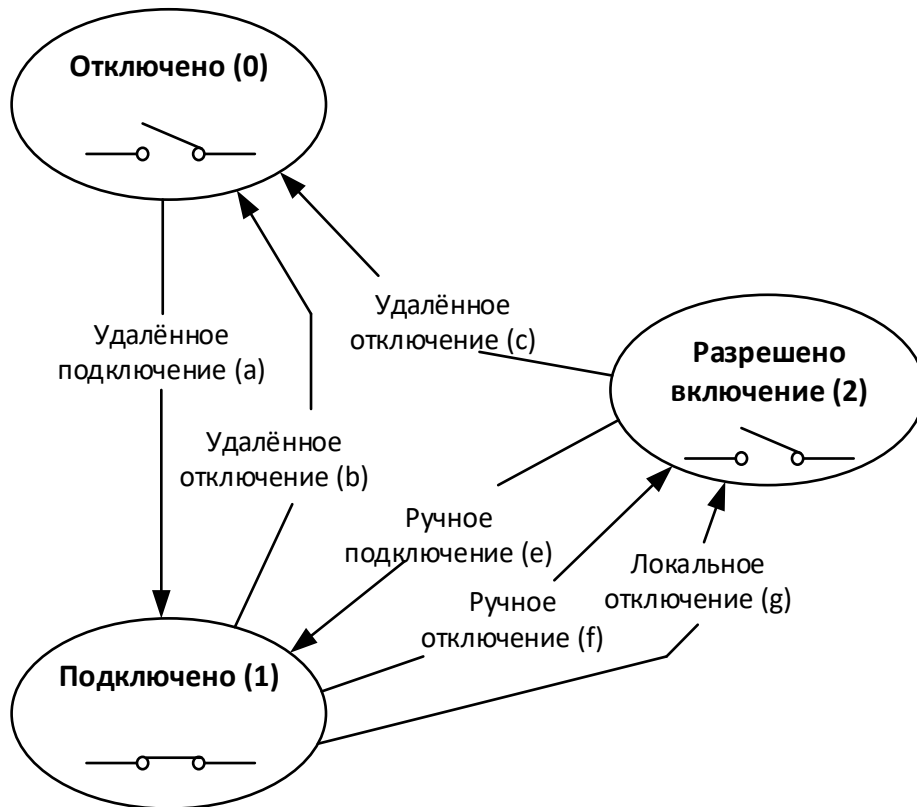


Рисунок 147 – Режим 2

7.10.4.4 Разрешены переходы b, c, e, g, d

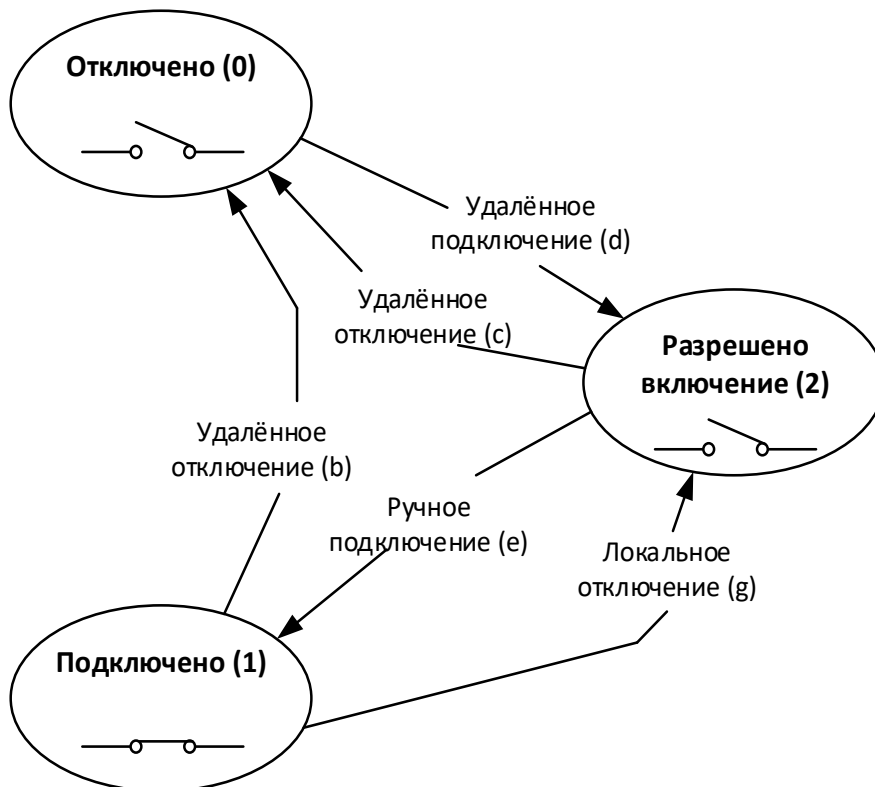


Рисунок 148 – Режим 3

7.10.4.5 Разрешены переходы a, b, c, e, g

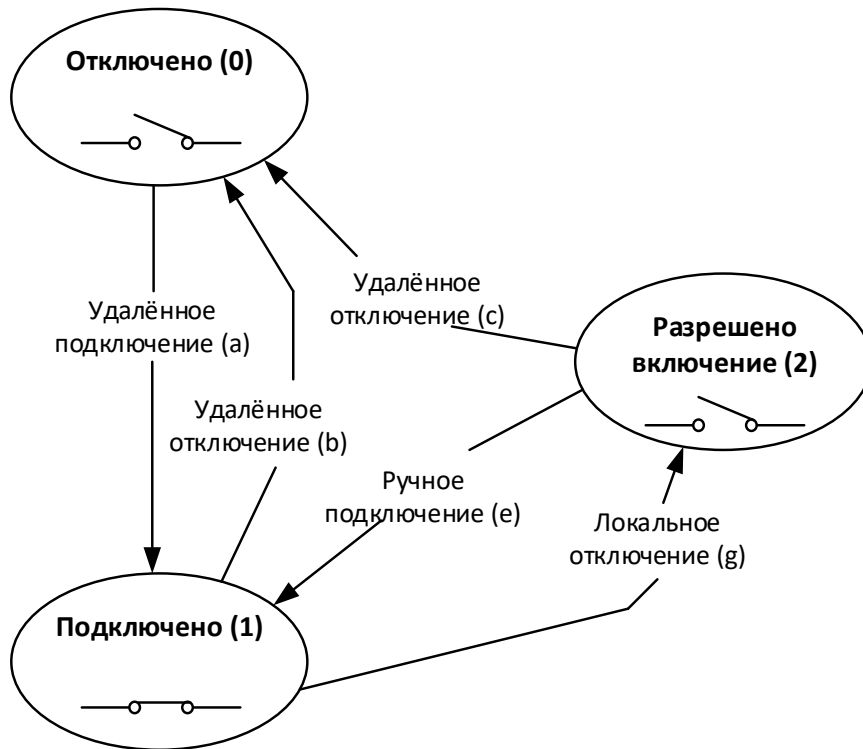


Рисунок 149 – Режим 4

7.10.4.6 Разрешены переходы b, c, d, e, f, g, h

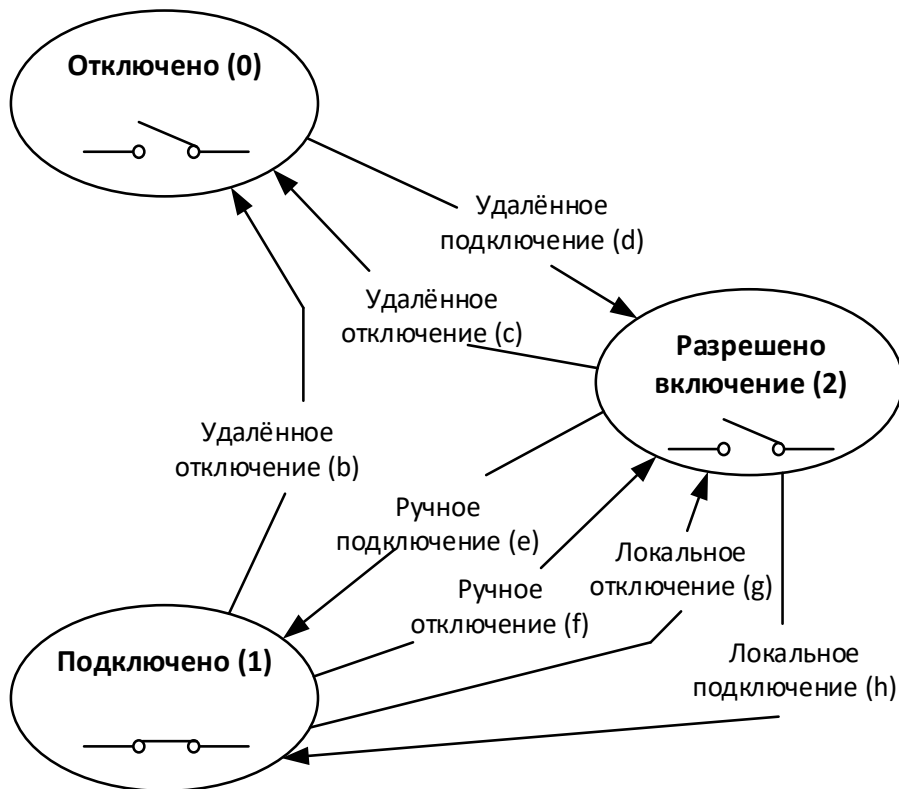


Рисунок 150 – Режим 5

7.10.4.7 Разрешены переходы b, c, d, e, g, h

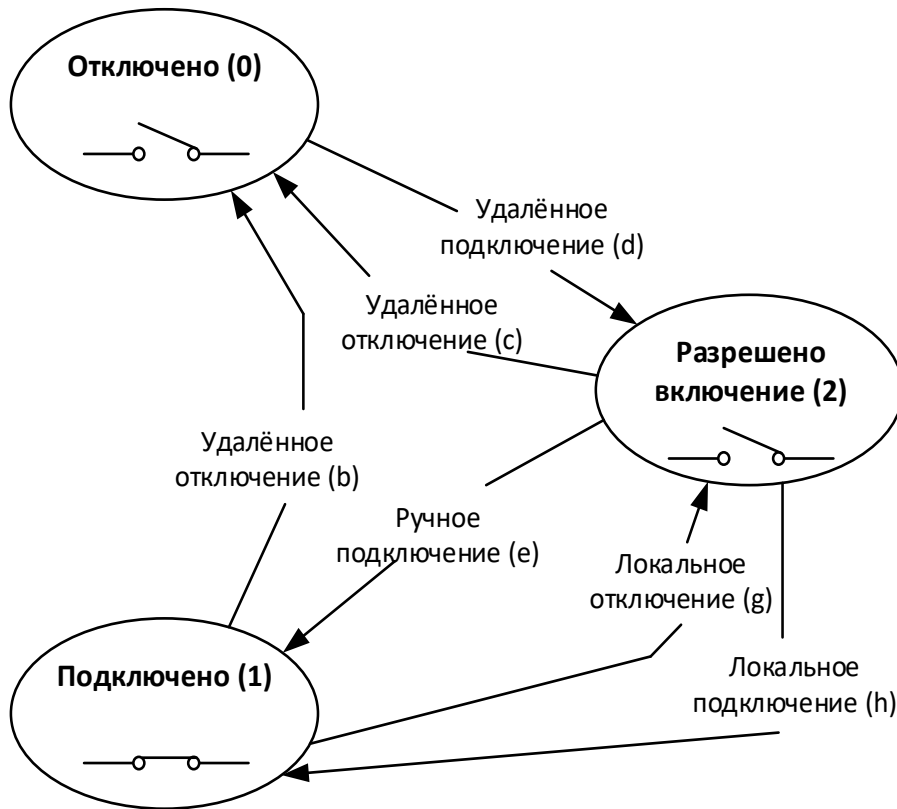


Рисунок 151 – Режим 6

7.10.4.8 Разрешены переходы b, c, d, e, f, m

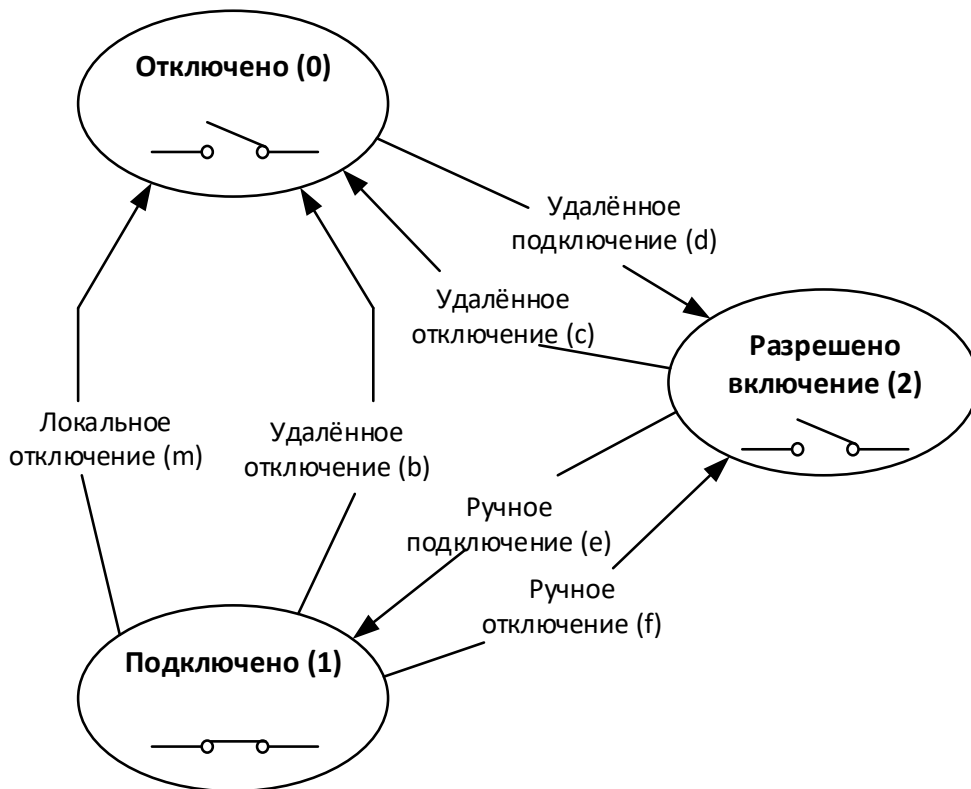


Рисунок 152 – Режим 129

7.10.4.9 Разрешены переходы a, b, c, e, f, m

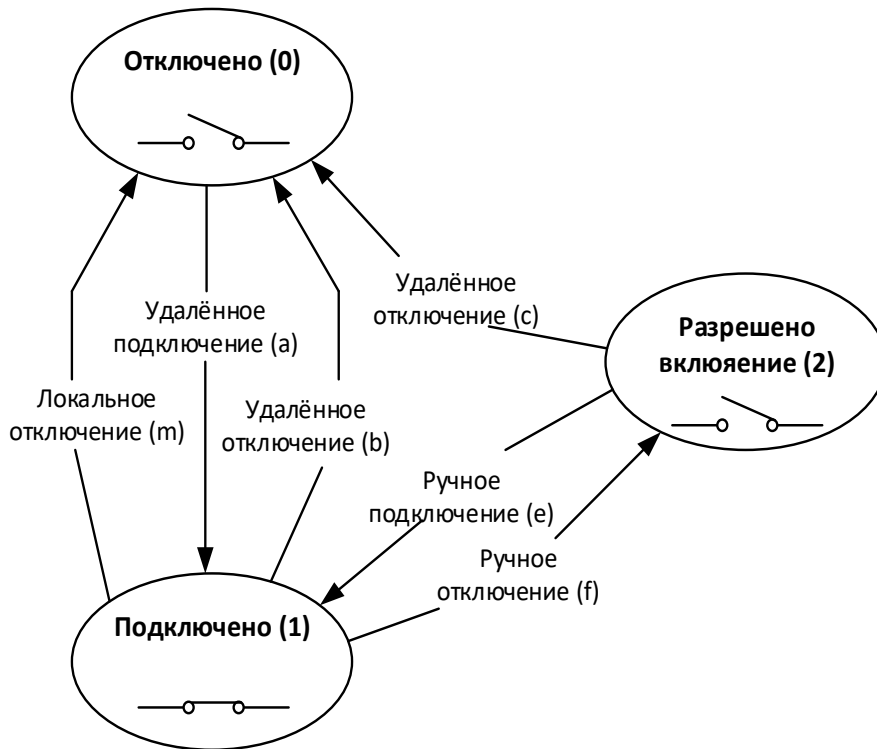


Рисунок 153 – Режим 130

7.10.4.10 Разрешены переходы b, c, d, e, m

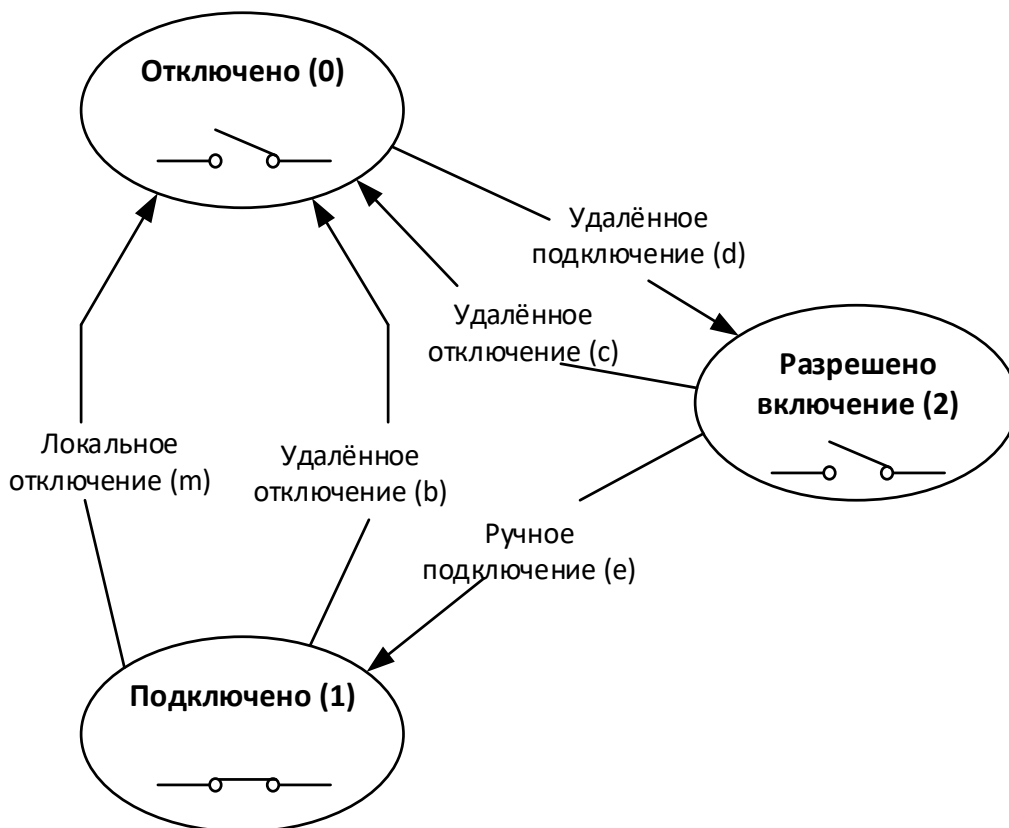


Рисунок 154 – Режим 131

Например, реле должно отключиться по лимиту, для обратного включения должна быть послана команда на включение по интерфейсу, затем должна быть нажата кнопка на счётчике для подтверждения. Просматриваем все возможные варианты и находим 131 режим.

7.10.4.11 Разрешены переходы а, b, с, m

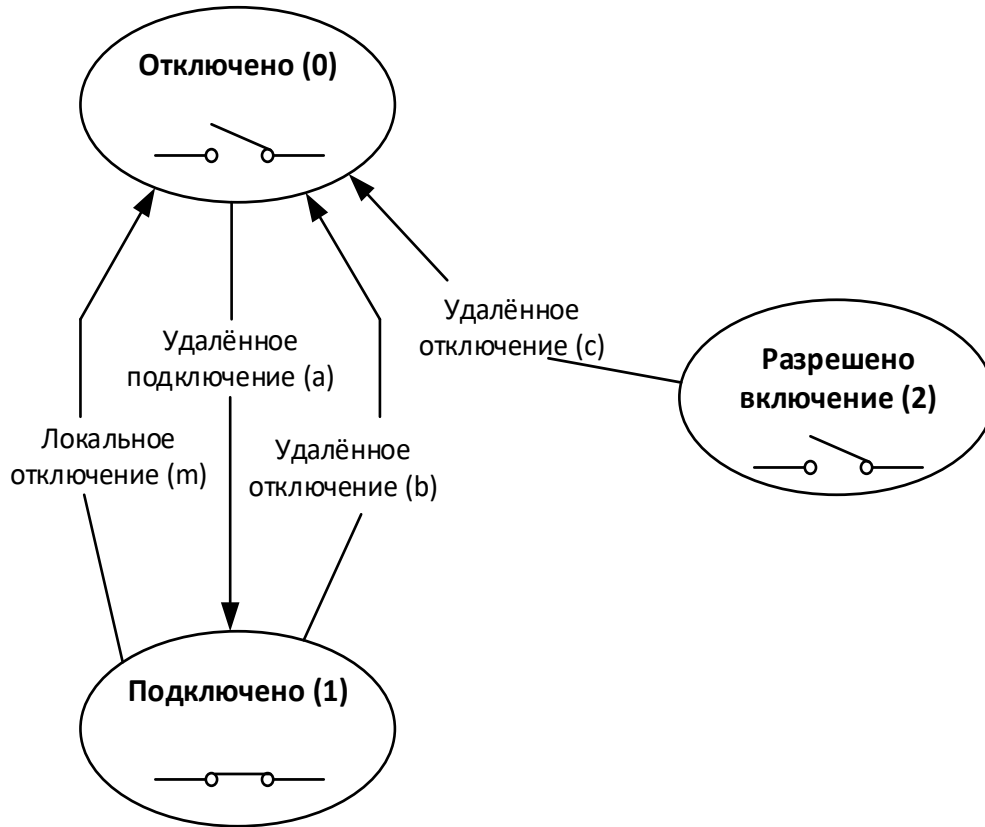


Рисунок 155 – Режим 132

i Если реле находилось в состоянии «Разрешено включение», то при переходе в режим 132 реле автоматически перейдет в состояние «Отключено».

Например, реле должно отключаться по лимиту. Дополнительно должна быть возможность включить и выключить реле удалённо по интерфейсу. Смотрим на все возможные режимы работы и видим, что данному требованию соответствует 132 режим.

7.10.4.12 Разрешены переходы а, b, с, k, m

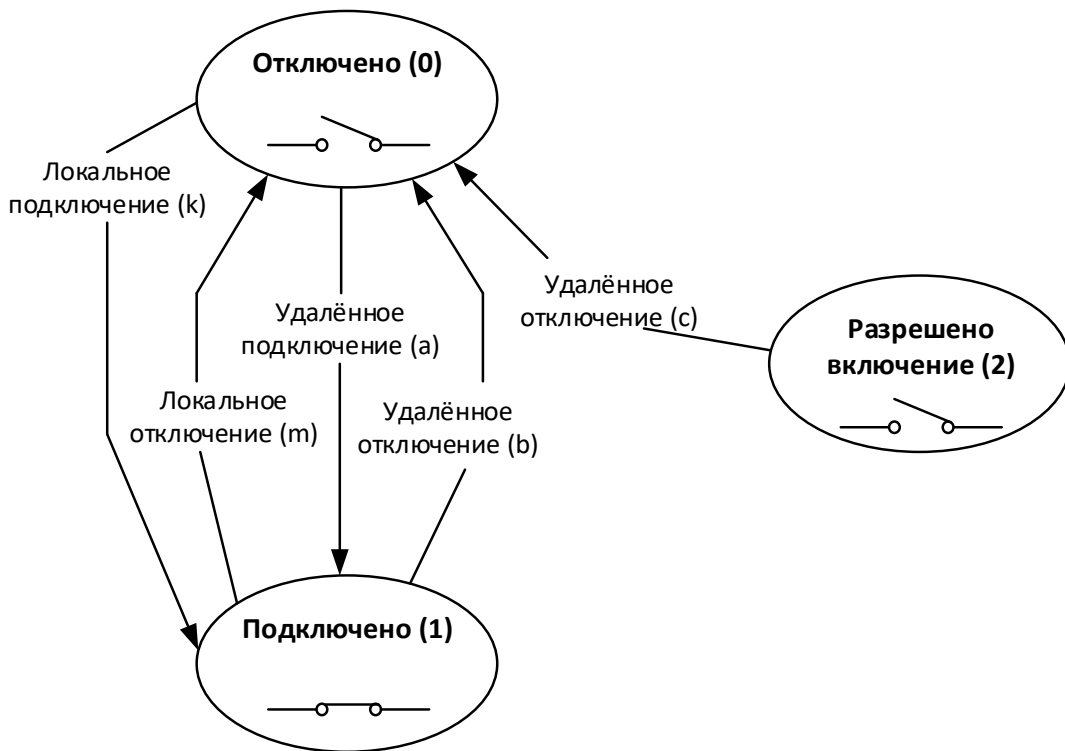


Рисунок 156 - Режим 133

7.10.4.13 Разрешены переходы b, c, d, e, m, p, s

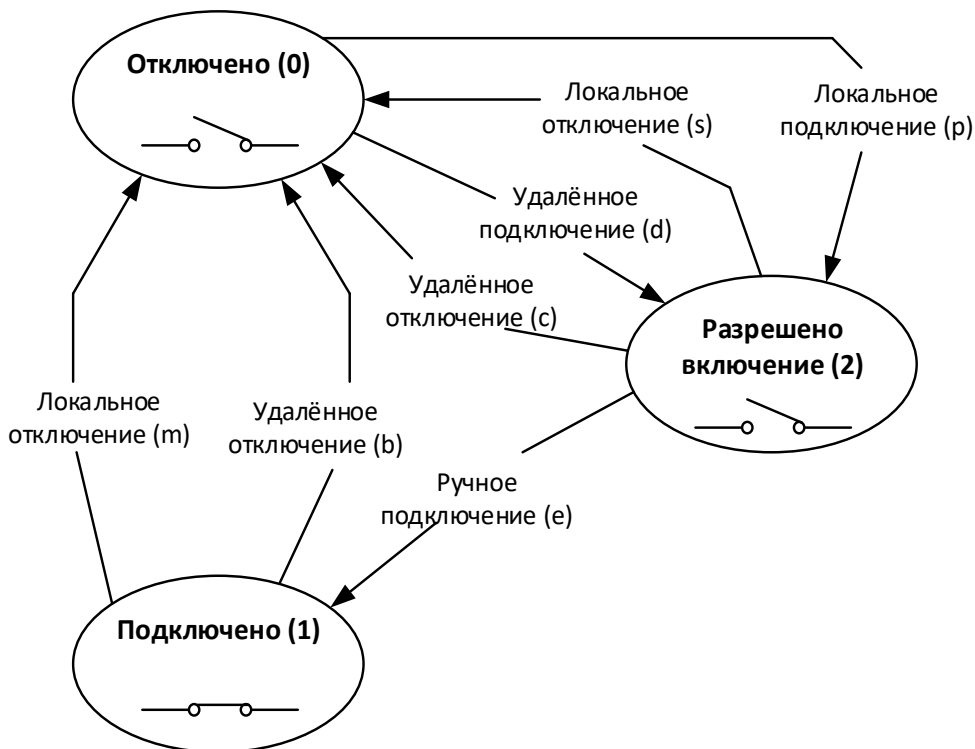


Рисунок 157 – Режим 134

Потребитель должен решить, какой режим работы ему нужен, опираясь на разрешённые переходы.

7.10.5 Текущее состояние реле

Для всех реле предусмотрен параметр «Текущее состояние реле», доступный для чтения по интерфейсу на вкладке «Состояние → Текущее состояние реле», (см. рисунок 158) и отображаемый в специальном окне на ЖКИ (см. п. 7.10.10).

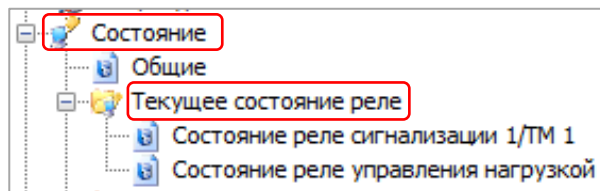


Рисунок 158

7.10.6 Прямое управление (удаленное управление)

Управление РС1/ТМ1, РУН выполняется независимо друг от друга. Конфигурирование выполняется на вкладке «Команды → Реле и телеметрия → Прямое управление реле».

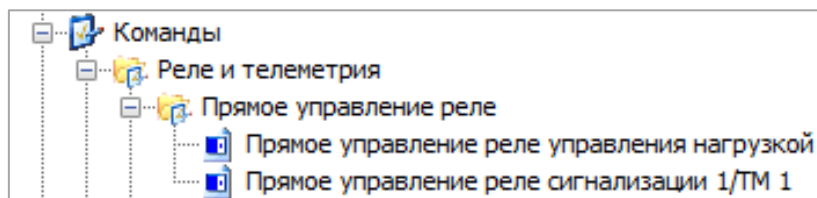


Рисунок 159

Действия, приводящие реле в рабочее состояние изображены на рисунке ниже.

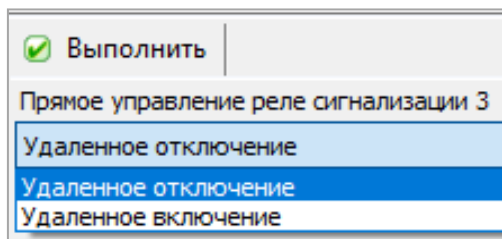


Рисунок 160

Время защитного интервала между переключениями контактов реле из состояния «Подключено» в «Отключено» и наоборот, составляет для РС1=1сек, для реле РУН=6сек. При подаче питания на счетчик и попытке изменения состояния контактов реле, данный интервал так же выдерживается.

7.10.7 Функция блокировки РУН с помощью физического переключателя реле управления нагрузкой

В счетчиках имеется дополнительная функция включения/отключения РУН с помощью переключателя реле управления нагрузкой (см. рисунок ниже). Блокируется работа РУН по внутренним алгоритмам счетчика и прямому управлению РУН.

Переключатель реле
управления нагрузкой

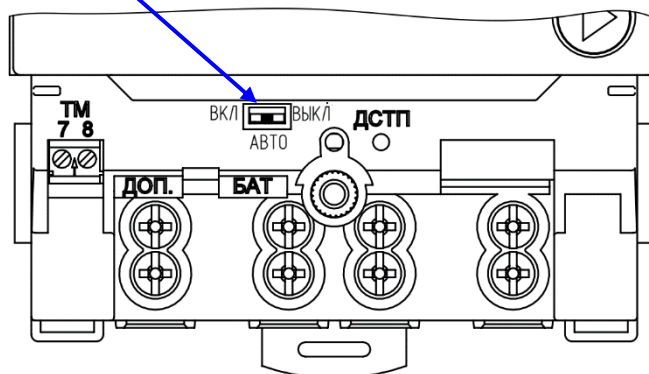


Рисунок 161

При выборе данной блокировки работа РУН по внутренним алгоритмам счетчика и прямому управлению РУН **НЕ ВЫПОЛНЯЕТСЯ**.

Функция блокировки РУН с помощью переключателя реле управления нагрузкой имеет 3 режима:

- АВТО – реле управляется алгоритмами;
- ВЫКЛ – РУН разомкнуто;
- ВКЛ – РУН замкнуто.

При выборе режима «АВТО», управление РУН выполняется по алгоритмам запрограммированных в счетчике.

При выборе режима «ВЫКЛ», РУН **ВСЕГДА!!!** находится в разомкнутом положении, не зависимо от того по какому алгоритму настроен режим работы РУН. Вернуть РУН в положение замкнуто можно только принудительно, переключив переключатель в положение «ВКЛ», либо перевести в режим «АВТО». В случае переключения на режим «АВТО», счетчик проверяет активные незавершенные события. Если данные события имеются, то счетчик фиксирует разрыв контактов РУН (РУН остается разомкнутым состоянием). В случае отсутствия событий, РУН переходит в замкнутое состояние.

При выборе режима «ВКЛ», РУН находится **ВСЕГДА!!!** в положении замкнуто. При переключении в режим «АВТО», счетчик проверяет активные незавершенные события. При наличии активных событий, счетчик фиксирует разрыв контактов РУН (РУН переходит в разомкнутое состояние). В случае отсутствия событий, РУН остается в замкнутом состоянии.

В счетчике возможно настроить отображение кадров режимов РУН на ЖКИ. Конфигурирование выполняется на вкладке «Порядок индикации ЖКИ → Отображение по списку» (см. п. 6.7).

В зависимости от выбранного режима, на ЖКИ, отображается:

- переключатель реле управления нагрузкой в режиме «АВТО»

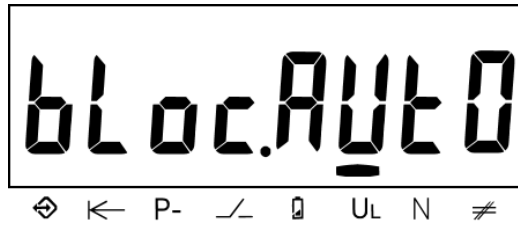


Рисунок 162

- переключатель реле управления нагрузкой в режиме «ВКЛ»

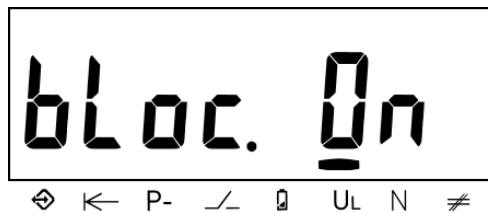


Рисунок 163

- переключатель реле управления нагрузкой в режиме «ВЫКЛ»

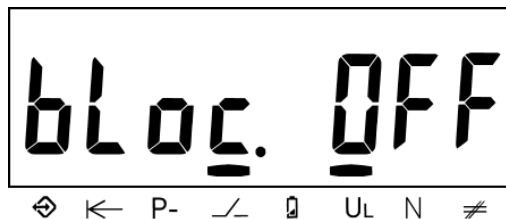


Рисунок 164

7.10.8 Функция блокировки РУН с помощью кнопки «ДСТП»

Ручное (кнопкой) управление РУН доступно, при выполнении нескольких условий:

- выбор режима управления РУН «По событиям» (в соответствии с СТО 34.01- 5.1- 006-2021 см. описание интерфейсного класса «**Управление отключением [Disconnect Control] [IC: 70, Ver: 0]**»);
- переключатель реле управления нагрузкой находится в положении «АВТО» (см. рисунок 161).

Конфигурирование состояния переключателя выполняется на вкладке «Состояние → Текущее состояние реле → Состояние реле управления нагрузкой».

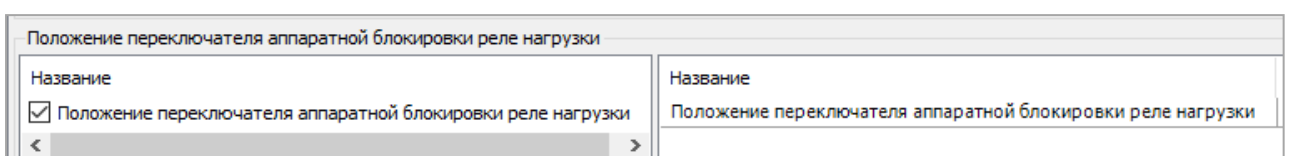


Рисунок 165

Для ручного управления РУН необходимо в окне настроек реле, во втором кадре (см. рисунок 169) нажать и удерживать кнопку «КАДР» более 1 с. После чего контакты РУН перейдут в положение «замкнуто» или «разомкнуто», в зависимости от сконфигурированных настроек.

7.10.9 Периодическое подтверждение положение контактов РУН

В счетчике реализована функция периодического подтверждения положения контактов РУН, предназначенная для защиты от несанкционированного переключения контактов РУН.

На контакты РУН поступает команда о замыкании или размыкании³² контактов в установленный период автоматического подтверждения контактов РУН. Период является технологическим параметром и устанавливается на заводе-изготовителе в диапазоне от 1 до 255 минут. При значении «0» данная функция находится в выключенном состоянии.

При попытке несанкционированного воздействия на контакты РУН, на ЖКИ возникает **мигающий** маркер над значком «—/—», что символизирует о наличии тока в цепи тока счетчика при разомкнутых контактах РУН.

Данные о событиях фиксируются в журнал и доступны для чтения на вкладке «Журнал событий → Журналы измерений и событий сети → Журнал токов»:

- наличие тока при выключенном РУН – начало;
- наличие тока при выключенном РУН – окончание.

7.10.10 Информация, выводимая на ЖКИ о состоянии реле сигнализации и реле управления нагрузкой

В счетчике реализована возможность отображения информации о настройке и состоянии реле сигнализации РС1 и реле управления нагрузкой (РУН) на ЖКИ в зависимости от выполненных настроек (см. п. 6.7).

Информация о состоянии и настройках реле сигнализации РС1 и реле управления нагрузкой отображаются в двух кадрах:

- в первом кадре отображается³³:

³² В зависимости от требуемого положения контактов РУН.

³³ Окно выводится, только при настройке отображения информации по группам.

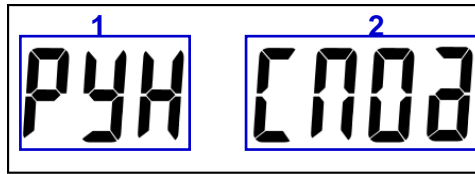


Рисунок 166

Где:

- 1 – наименование реле: **РУН** – реле управления нагрузкой, **РС1** – реле сигнализации 1;
- 2 – режим работы реле: **СПОДЭС** – режим работы реле по алгоритму СПОДЭС;
- tEL** – работа реле в режиме телеметрии, **ПР** – реле в режиме дискретного выхода;
- во втором кадре в зависимости от настроек и состояния реле могут отображаться:
Если контакты РУН находятся в состоянии «замкнуто», то на ЖКИ выводится:

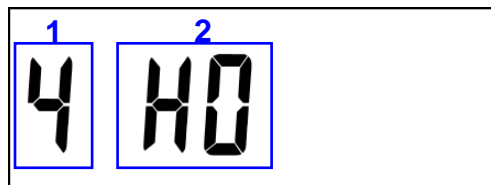


Рисунок 167

Где:

- 1 – номер отображаемого реле: 1 – реле сигнализации 1(РС1), 3 – реле сигнализации 3 (РС3), 4 – реле управления нагрузкой;
- 2 – состояние реле: **НО** – РУН в состоянии замкнуто

Если контакты РУН находятся в состоянии «разомкнуто», то на ЖКИ выводится:

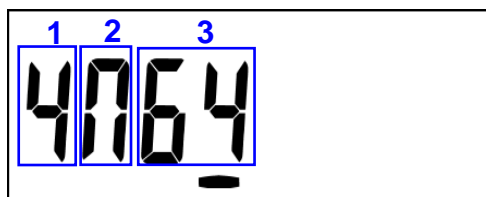


Рисунок 168

Где:

- 1 – номер отображаемого реле: 1 – реле сигнализации 1(РС1), 3 – реле сигнализации 3 (РС3), 4 – реле управления нагрузкой (РУН);
- 2 – причина – **П**;
- 3 – код причины размыкания:
 - 00** – РУН «разомкнулось» при настройке на прямое управление;
 - 63** – РУН «разомкнулось» при физической блокировке;
 - 64** – РУН «разомкнулось» по алгоритму СПОДЭС.

Окно с настройками реле в режиме «По событиям»

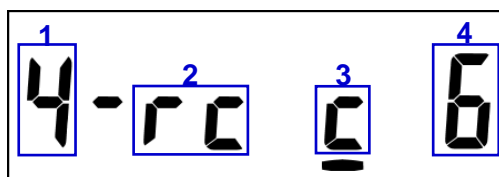


Рисунок 169

Где:

1 – номер отображаемого реле: 1 – реле сигнализации 1 (РС1), 4 – реле управления нагрузкой (РУН);

2 – логическое состояние реле: **co** – подключено, **di** – отключено, **rc** – разрешено включение;

3 – причина – **c**;

4 – причина изменения состояния реле: выводится номер события согласно таблице 1.

Таблица 20 – Перечень кодов событий реле и состояние контактов при возникновении событий в зависимости от типа реле (и настройки контактов для реле сигнализации)

Код события	Описание	Контакт РУН	Контакт РС в режиме НЗ	Контакт РС в режиме НР
3	Выключение абонента дистанционное	Разомкнут	Разомкнут	Замкнут
4	Включение абонента дистанционное	Замкнут	Замкнут	Разомкнут
5	Получение разрешения на включение абоненту	Разомкнут	Разомкнут	Замкнут
6	Выключение реле нагрузки (кнопкой)	Разомкнут	Разомкнут	Замкнут
7	Включение реле нагрузки (кнопкой)	Замкнут	Замкнут	Разомкнут
8	Выключение локальное по превышению лимита активной мощности	Разомкнут	Разомкнут	Замкнут
9	Выключение локальное по превышению максимального тока	Разомкнут	Разомкнут	Замкнут
10	Выключение локальное при воздействии магнитного поля	Разомкнут	Разомкнут	Замкнут
11	Выключение локальное по превышению максимального напряжения	Разомкнут	Разомкнут	Замкнут
12	Включение локальное при возвращении напряжения в норму	Замкнут	Замкнут	Разомкнут
14	Выключение локальное по небалансу токов	Разомкнут	Разомкнут	Замкнут
15	Выключение локальное по температуре	Разомкнут	Разомкнут	Замкнут
18	Выключение локальное при вскрытии клеммной крышки или корпуса	Разомкнут	Разомкнут	Замкнут

Код события	Описание	Контакт РУН	Контакт РС в режиме НЗ	Контакт РС в режиме НР
25	Выключение реле через арбитр	Разомкнут	Разомкнут	Замкнут
26	Включение реле через арбитр	Замкнут	Замкнут	Разомкнут
27	Включение реле через физический блокиратор	Замкнут	Замкнут	Разомкнут
28	Выключение реле через физический блокиратор	Разомкнут	Разомкнут	Замкнут

Примечания:

режим НЗ – нормально замкнутый контакт

режим НР – нормально разомкнутый контакт

Окно с настройками реле в режиме «Дискретного выхода»:

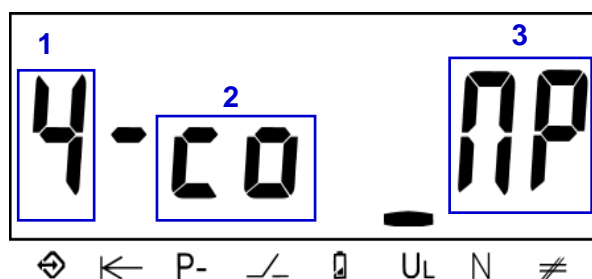


Рисунок 170 – Реле в режиме «Дискретного выхода»

Где:

1 – номер отображаемого реле: **1** – реле сигнализации 1 (РС1), **4** – реле управления нагрузкой (РУН);

2 – состояние контакта реле: **co** – реле в состоянии замкнуто, **di** – реле в состоянии разомкнуто;

3 – режим работы реле: **PP** – реле в режиме дискретного выхода.

Окно с настройками реле в режиме «Телеметрии»³⁴:

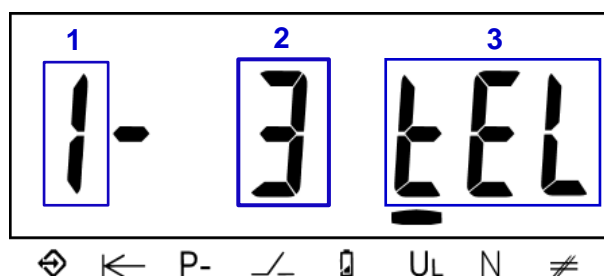


Рисунок 171 – Реле в режиме «Телеметрии»

³⁴ Доступно только для реле сигнализации 1 (РС1).

Где:

1 – номер отображаемого реле: **1** - реле сигнализации 1 (PC1)

2 – режим работы телеметрии:

0 – частота часового кварца 512 Гц,

1 – Активное потребление A_p ,

2 – активная разность $A_p - A_n$,

3 – активная сумма $A_p + A_n$,

4 – реактивное потребление R_p ,

5 – реактивная генерация R_n ,

6 – реактивная сумма $R_p + R_n$,

7 – период основного кварца.

3 – режим работы реле: **tEL** – реле в режиме телеметрии

7.11 Функция учета времени

В счетчике реализована функция учета времени.

Данные доступны для чтения на вкладке «Дата/время» (1).

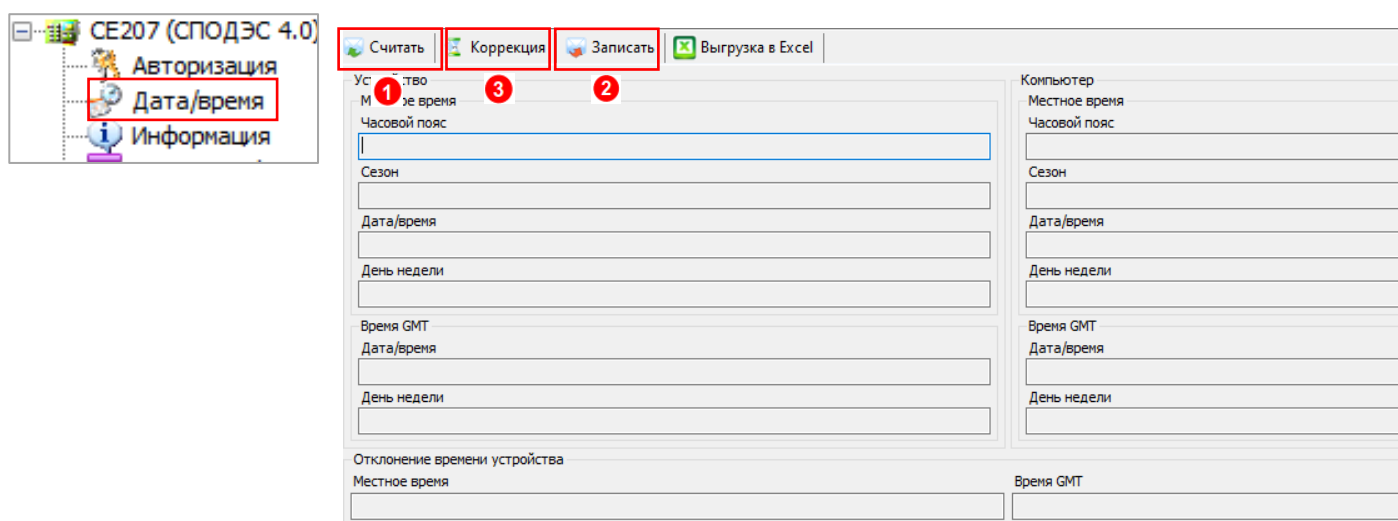


Рисунок 172

Информация о текущей дате и времени доступна для отображения на ЖКИ в зависимости от выполненных настроек (см. п.6.7). Вывод информации на ЖКИ доступен и при отключенном питании сети от литиевого элемента питания (см. п. 6.7.3).

На рисунках ниже приведен пример отображаемой информации на ЖКИ:



Рисунок 173

Настройки учета времени доступны для конфигурирования.

7.11.1 Запись текущей даты и времени

Доступна запись текущей даты и времени (по часам ПК) на вкладке «Дата/время» (2) (см. рисунок 172).

Запись события выполняется в «Журнал коррекции данных» и «Журнал коррекции времени» с записью старого и нового времени.

7.11.2 Коррекция времени по интерфейсу

В счетчике реализована возможность синхронизации (коррекции) времени командой по интерфейсу на время ± 900 секунд. Коррекция выполняется на величину не менее 2 секунд.

7.11.2.1 Варианты коррекции времени:

- по границе - с обнулением секунд часов счетчика с прибавлением минуты в случае, если секунды находились в интервале 30-59 секунд или без прибавления, если секунды находились в интервале 01-29 секунд (выполняется по интерфейсу);
- сдвиг на требуемую величину (± 900 с) (выполняется по интерфейсу).

7.11.2.1.1 Коррекция «по границе»

Настройка коррекции времени «по границе» реализована в соответствии с требованиями СТО 34.01-5.1-006-2021 п.7.3.7 (метод 3).

7.11.2.1.2 Сдвиг времени на требуемую величину по команде по интерфейсу

При переводе (записи в ЧРВ времени и/или даты) времени вперед от текущего значения в счетчике фиксируется событие в журнале «Журнал коррекции времени» со значением старого и нового времени.

При определении по ЧРВ нового периода накопления (сутки/месяц/год) фиксируются значения накопителей всех блоков энергий с идентификатором по старому времени.

При определении по ЧРВ нового интервала усреднения профиля, сохраняются значения, накопленные на старом интервале, с признаком недостоверности. При изменении номера суток

формируются интервалы усреднения для новых суток. Новый интервал усреднения (по новому времени) также формируется с признаком недостоверности.

При переводе (записи в ЧРВ времени и/или даты) времени назад от текущего значения в счетчике фиксируется событие в журнале «Журнал коррекции времени» со значением старого и нового времени.

При определении по ЧРВ нового периода накопления (сутки/месяц/год) фиксируются значения накопителей всех блоков энергий с идентификатором по старому времени.

При определении по ЧРВ нового интервала усреднения профиля, сохраняются значения, накопленные на старом интервале, с признаком недостоверности. При неизменном времени суток все интервалы, пройденные повторно, помечаются признаком второго прохода. При изменении номера суток формируются интервалы усреднения для новых суток. Новый интервал усреднения (по новому времени) также формируется с признаком недостоверности.

Коррекция времени выполняется на вкладке «Дата/время», нажатием на кнопку «Коррекция времени» (3) (см. рисунок 172):

7.11.3 Изменение часового пояса

В счётчике реализована программная возможность изменения часового пояса с возможностью считывания указанной информации с уровня ИВКЭ и ИВК.

Настройка изменения часового пояса реализована в соответствии с требованиями СТО 34.01-5.1-006-2021.

Конфигурирование выполняется на вкладке «Конфигурация → Дата/время» (см. рисунок ниже):

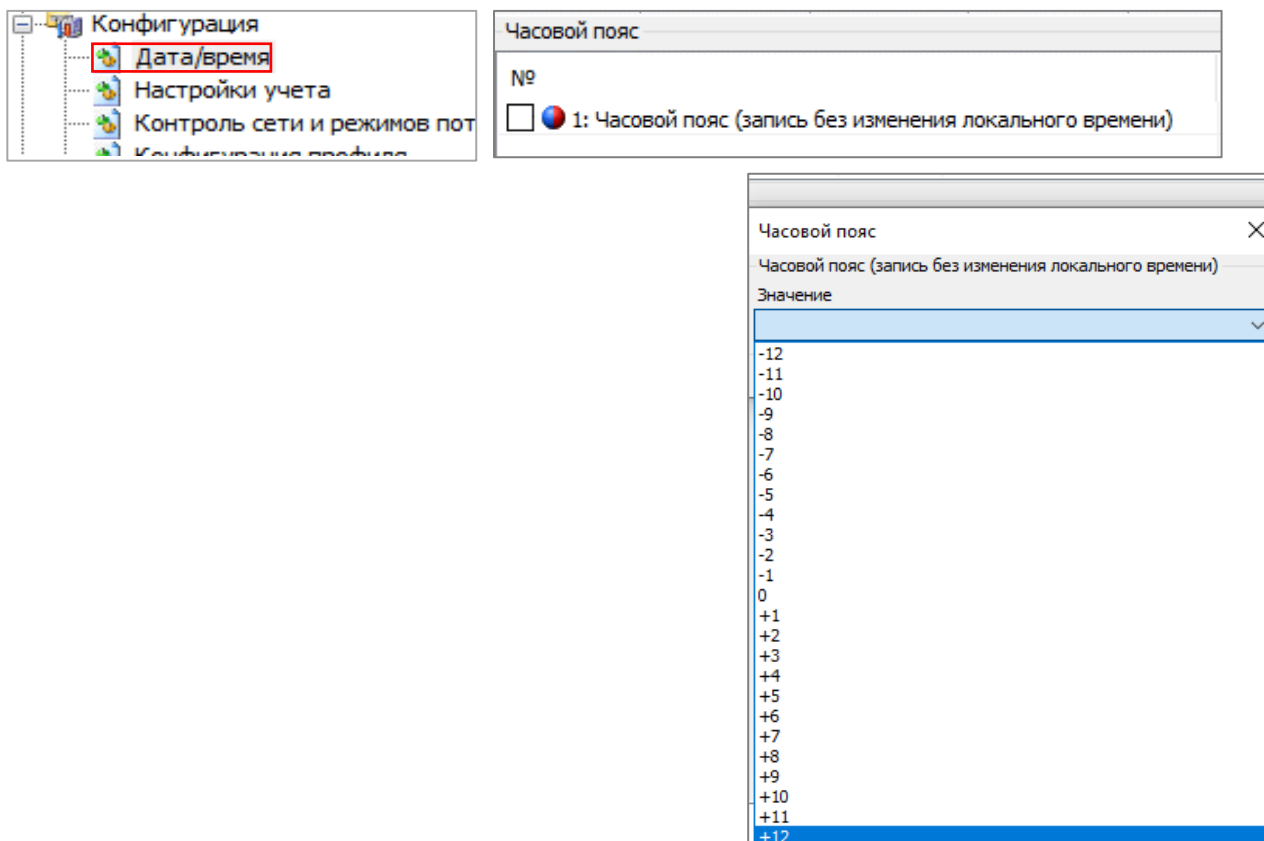


Рисунок 174

7.11.4 Автоматическая поправка точности хода часов

В счетчике реализована функция автоматической поправки точности хода часов. Запись коэффициента поправки суточного ухода часов выполняется на заводе-изготовителе при выпуске с производства.

7.11.5 Функция автоматического перехода на зимнее и летнее время.

7.11.5.1 В счетчике предусмотрены параметры режима перехода часов на зимнее и летнее время:

Время/дата перехода на летнее время: ДД.ММ:чч

- ДД.ММ:чч
- ДД=1...31, переход в последнее воскресенье месяца;
- чч=0...23.

Время/дата перехода на зимнее время: ДД.ММ:чч

- ДД.ММ:чч
- ДД=1...31, переход в последнее воскресенье месяца;
- чч=1...23.

Изменение настройки фиксируется в журнале «Журнал коррекции данных» (см. п. 7.17).

Переход часов выполняется: на летнее время на 1 час вперед, на зимнее время на 1 час назад.

Параметры перехода задаются на вкладке «Конфигурация → Настройка ЧРВ → Настройка перехода часов» в группе «Переход на летнее/зимнее время» (см. рисунок 175).

№	Значение
<input checked="" type="checkbox"/> 1: Разрешение перехода	переход разрешен
<input checked="" type="checkbox"/> 2: Переход на зимнее время: месяц	Октябрь
<input checked="" type="checkbox"/> 3: Переход на зимнее время: день	последнее воскресенье
<input checked="" type="checkbox"/> 4: Переход на зимнее время: час	03
<input checked="" type="checkbox"/> 5: Переход на летнее время: месяц	Март
<input checked="" type="checkbox"/> 6: Переход на летнее время: день	последнее воскресенье
<input checked="" type="checkbox"/> 7: Переход на летнее время: час	02

Рисунок 175

7.11.5.2 Журналы изменения времени, параметров перехода на лето, и синхронизации можно прочитать в разделе «Журнал событий → Журналы команд → Журнал коррекции данных».

7.12 Самодиагностика

В счетчике реализована проверка целостности памяти программ с периодом не реже одного раза в сутки.

Счетчик регистрирует информацию о сбоях и отказах основных узлов:

- ЧРВ;
- внешнее запоминающее устройство (отдельно аппаратная часть и целостность данных);
- измерители (кроме случаев пропадания связи при отсутствии питания);
- тактовый генератор процессора;
- ЖКИ;
- сброс без пропадания питания.

Дополнительно выполняется проверка целостности данных в памяти программ.

Настройка фиксации данных выполняется на вкладке «Конфигурация → Журнал само-диагностики → Фиксация данных в журнал самодиагностики».

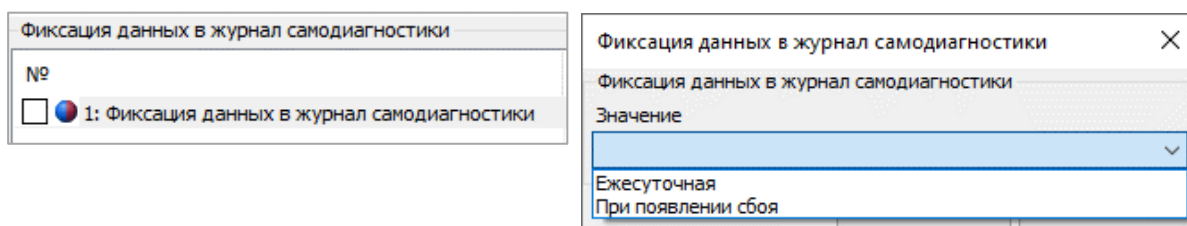


Рисунок 176

- «При наличии сбоя» – фиксация выполняется при появлении сбоя;
- «Ежесуточная» – фиксация выполняется, если разница между предыдущей фиксацией и текущем временем превышает сутки.

Информация о регистрации сбоев и отказов доступна в журнале «Журнал результатов автоматической самодиагностики» на вкладке «Журнал событий → Журнал состояния прибора учета».

7.13 Управление питанием



При отключении силового питания счетчик переходит в режим работы от литиевого элемента питания. В этом режиме счетчик поддерживает ход часов, контроль электронных пломб и отображение сокращенного набора данных без питания при нажатии на кнопку (см. п. 6.7).

При возобновлении основного питания, счетчик проверяет корректность хода ЧРВ. При определении нарушения хода ЧРВ (разрушение данных, остановка резонатора, пропадание питания ЧРВ, значение меньше зафиксированного при пропадании питания) фиксируется факт сбоя часов, выставляется признак и в ЧРВ записывается время пропадания силового питания. В этом случае учет энергии ведется в тарифный накопитель безусловного учета, до момента устранения сбоя - записи в ЧРВ нового значения.

События пропадания и появления силового питания фиксируются в журнале «Журнале Включений/выключений» на вкладке «Журнал событий → Журнал измерений и событий сети» (см. п. 7.17).

7.13.1 Определение разряда литиевого элемента питания

В счетчике реализована функция измерения напряжения литиевого элемента питания.

При снижении напряжения литиевого элемента питания на ЖКИ возникает маркер «» над символом «».

Информация на ЖКИ отображается в соответствии с выполненными настройками (см. п. 6.7).

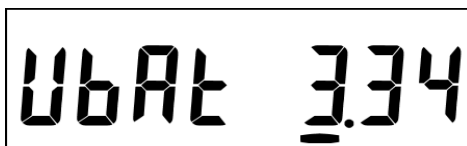


Рисунок 177

Информация о напряжении литиевого элемента питания доступна на вкладке «Состояние → Общие».

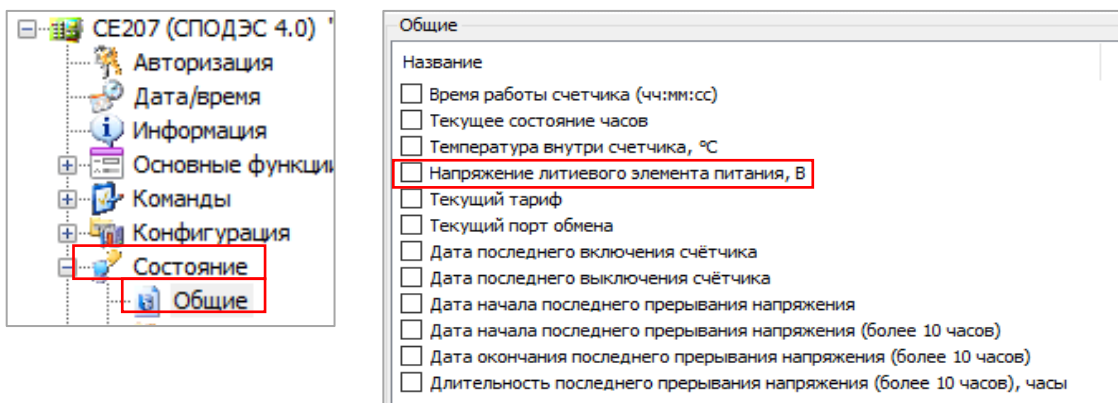


Рисунок 178

Изменение состояния литиевого элемента питания фиксируется в журнале «Журнал состояния литиевого элемента питания» на вкладке «Журнал событий → Журналы состояния прибора учета» (см. п. 7.17).

7.14 Защита информации

7.14.1 Кнопка ДСТП

Для упрощения процедуры установки «локальных» счетчиков (т.е. счетчиков, для которых не предполагается их использование в составе АСКУЭ) предусмотрена специальная пломбируемая кнопка предоставления доступа – «ДСТП». Без нажатия на «ДСТП, счетчик не позволяет выполнять программирование параметров.

Для работы в составе АСКУЭ, в счетчике предусмотрена возможность отключения запрета программирования без нажатия «ДСТП».

Конфигурирование настройки «Запись параметров счетчика при нажатии кнопки «ДСТП»» каждого порта индивидуально³⁵. Выполняется на вкладке «Конфигурация → Интерфейсный обмен → Запись при нажатии ДСТП» (см. рисунок ниже).

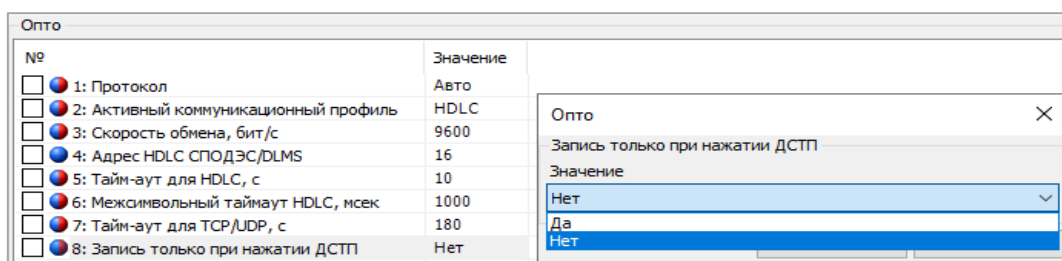


Рисунок 179

³⁵ При выходе с завода изготовителя, для всех СОМ-портов счетчика установлена настройка «Разрешено программирование без нажатия кнопки ДСТП».

7.14.2 Парольный доступ

В счетчике реализована многоуровневая система ограничения чтения и записи параметров счетчика с помощью паролей.

i Для исключения несанкционированного перепрограммирования параметров, рекомендуется после установки счетчика, изменить пароли «Считывателя показаний» и «Конфигуратора».

Счетчики электрической энергии защищены от несанкционированного доступа и попыток подбора паролей (см. п. 7.14.3), с помощью реализации: идентификации и аутентификации.

Для этого в счетчике предусмотрена возможность сохранения двух паролей:

- пароль «Считыватель» – разрешается чтение всех параметров и запись только ограниченного набора параметров, не влияющих на функции учета: сигнализация, предупреждения, вспомогательные функции управления.
- пароль «Конфигуратор» – разрешается чтение и запись любой информации (кроме технологических параметров (калибровочных коэффициентов), влияющих на метрологические качества счетчика). Эти параметры программируются на заводе изготовителе и не могут быть изменены под любым паролем доступа.

Конфигурирование паролей выполняется на вкладке «Конфигурация → Интерфейсный обмен → Пароли доступа» (см. рисунок 180), путем установки нового пароля и его подтверждения.

«Пароль считывателя» - количество символов 8, «Пароль конфигуратора» - 16 символов.

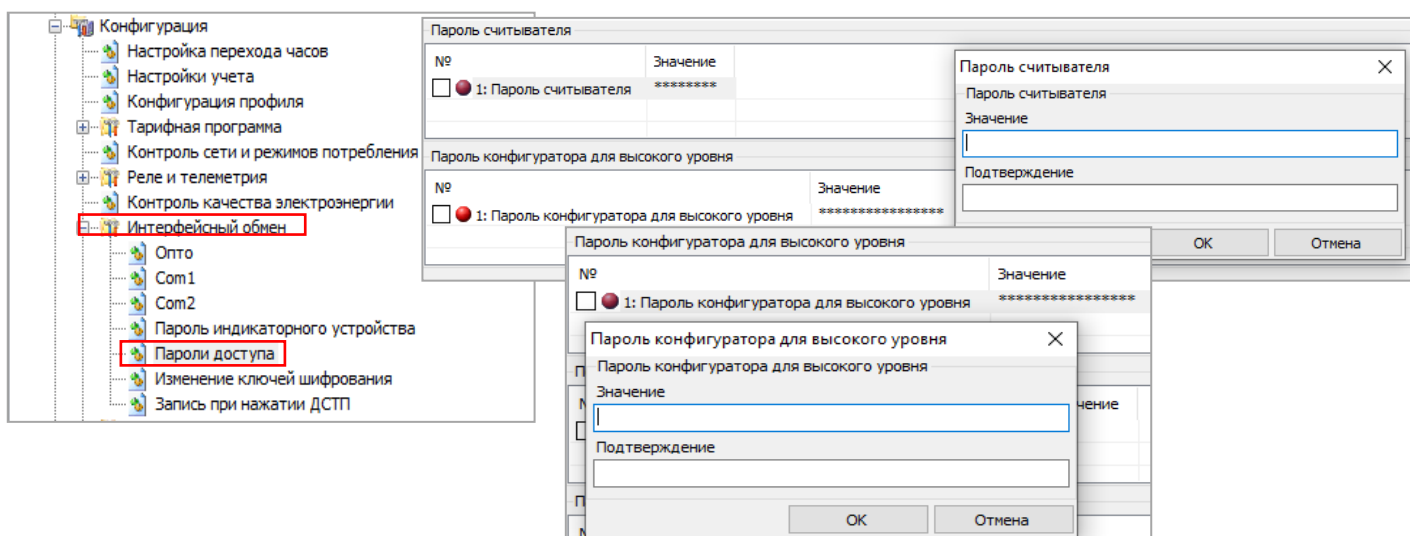


Рисунок 180

Для соединения типа «Конфигуратор» и уровня безопасности «Высокий GMAC», смена ключей безопасности - «Ключ аутентификации» и «Ключ шифрования», выполняется вызовом метода 2 объекта 0.0.43.0.2.255 интерфейсного класса - 64 версии 1. Передаваемые ключи, упаковываются с использованием «Мастер ключа». Для смены «Мастер ключа» при его упаковке используется старое значение «Мастер ключа». Механизм упаковки содержит в себе шифрование ключей с проверкой их целостности.

Смена ключей шифрования выполняется на вкладке «Конфигурация → Интерфейсный обмен → Изменение ключей шифрования»

Пароли конфигуратора для высокого уровня GMAC (ASCII символы пароля)		
№		Значение
<input type="checkbox"/>	1: Ключ аутентификации	*****
<input type="checkbox"/>	2: Ключ шифрования	*****
<input type="checkbox"/>	3: Мастер ключ	*****

Рисунок 181

В зависимости от того, в каком виде пользователь хочет задать ключи используется, форма в виде ASCII символов³⁶.

! При утере паролей или ключей восстановить их невозможно. Так же невозможно сбросить их к заводским настройкам! Будьте предельно внимательны при их смене!

7.14.3 Функция противодействия попыткам подбора паролей

В счетчике реализована функция защиты от подбора паролей.

Счетчик предоставляет только пять последовательных попыток ввода неверного пароля. После пяти неверно введенных попыток, парольный доступ к счетчику по данному интерфейсу блокируется до окончания календарного часа. Блокировка для типа клиента «Считыватель показаний» от блокировки для типа клиента «Конфигуратор» работают независимо друг от друга.

Счетчик попыток доступа с неверным паролем обнуляется в следующих случаях:

- Окончание текущего часа;
- Обращение с верным паролем (любого уровня).

При авторизации с неверным паролем на ЖКИ в кадре настроек интерфейсов связи, индицируются сообщения:

- **«Info 3»** - Неверный пароль;

³⁶ В соответствии с кодовой таблицей ASCII.


- «Info 9» - Исчерпан лимит попыток ввода с неверным паролем.

Событие блокировки фиксируется в журнале «Журнал контроля доступа» на вкладке «Журналы безопасности» (СТО 34.01-5.1-006-2021).

7.15 Датчик вскрытия (электронная пломба)

В процессе эксплуатации счетчика возникают ситуации, когда необходимо выполнить вскрытие корпуса счетчика и клеммной крышки, например – замена литиевого элемента питания (см. п.11) или подключение интерфейсов счетчика (см. п. 5.7).

Для контроля вскрытия счетчика реализована функция контроля вскрытия датчика клеммной крышки и крышки корпуса независимо от того, включен в этот момент счетчик или питание сети отключено.

При вскрытии клеммной крышки и/или корпуса счетчика на ЖКИ выводится символ –«» независимо от кадра, отображаемого на ЖКИ.

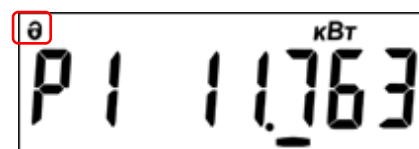



Рисунок 182

 Допустимо наличие в журнале «Журнал внешних воздействий» событий о срабатывании электронной пломбы клеммной крышки счетчика до момента опломбирования счетчика сетевой организацией.

Наличие записей в журнале «Журнал внешних воздействий» о вскрытии корпуса, допустимо до даты выпуска из завода –изготовителя (дата указана в формуляре).

Информация о состоянии электронной пломбы корпуса счетчика и клеммной крышки доступна на вкладке «Состояния → Вскрытие счетчика и воздействие магнитным полем» (см. рисунок ниже):

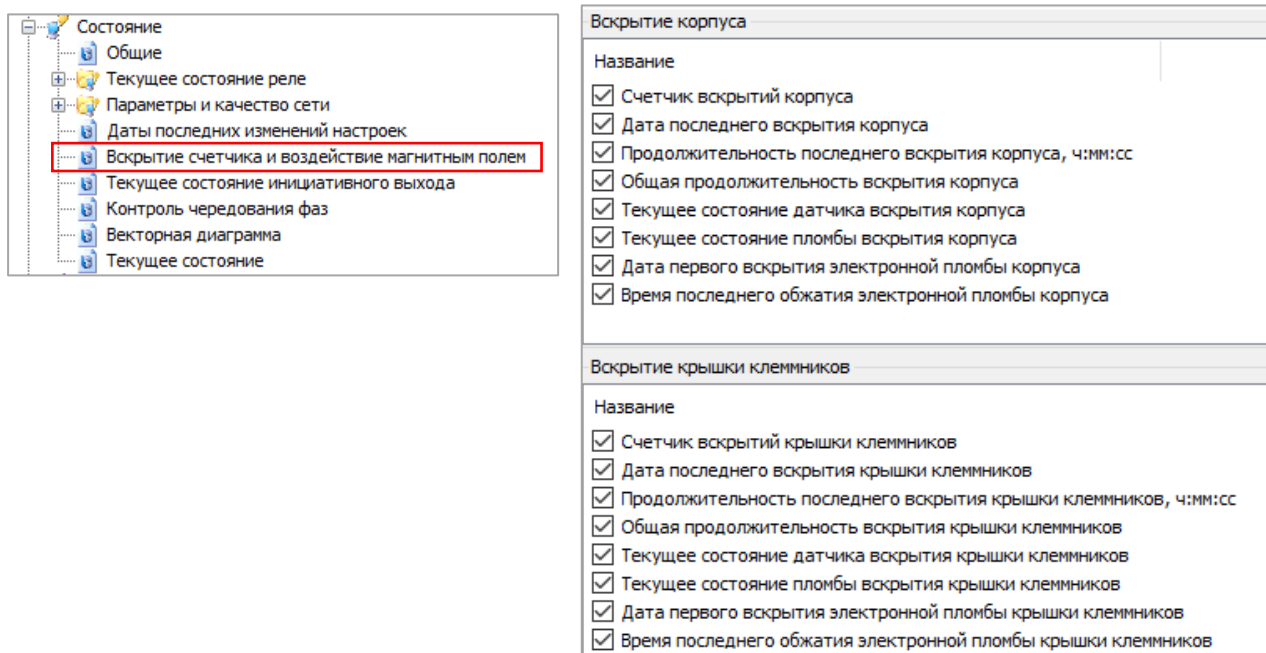



Рисунок 183

При каждом срабатывании датчика вскрытий, «счетчик вскрытий» увеличивается на один и обновляется дата последнего вскрытия.

После установки клеммной крышки на посадочное место на корпусе счетчика по истечении 15 секунд выполнится автоматическое опломбирование клеммной крышки. Символ «» погаснет на ЖКИ.

В счетчике реализована возможность отображения информации о состоянии датчика вскрытия клеммной крышки и корпуса счетчика на ЖКИ. Конфигурирование отображаемой информации выполняется в соответствии с п. 6.7.

Пример отображения текущего состояния клеммной крышки приведен на рисунке ниже:

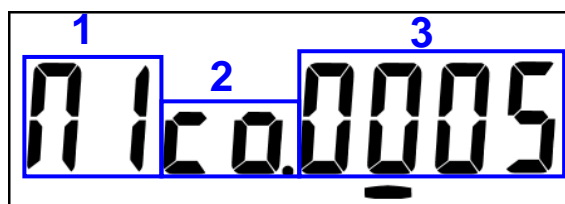


Рисунок 184

1 – Номер датчика: **П1** – отображение состояния клеммной крышки, (**П2** – отображение состояния корпуса счетчика);

2 – Состояния крышки: **co** – крышка закрыта, (**di** – крышка открыта);

3 – Счетчик вскрытий датчика: количество срабатываний датчика вскрытий с момента выпуска счетчика.

Событие о срабатывании электронной пломбы корпуса счетчика и клеммной крышки фиксируется в журнале «Журнал внешних воздействий» на вкладке «Журнал событий» → «Журнал безопасности».

<ul style="list-style-type: none"> Журнал событий Журналы качества электроэнергии Журнал внешних воздействий Журналы команд Журнал включения и отключения реле Журнал коррекции времени Журнал коррекций данных 	Дата/время	Событие	Время работы счетчика (чч:мм:сс)
	15.09.2023 15:22:05	Срабатывание электронной пломбы клеммной крышки	55:48:04
	14.09.2023 11:39:36	Срабатывание электронной пломбы клеммной крышки	49:18:34
	14.09.2023 11:11:27	Срабатывание электронной пломбы корпуса	48:50:24

Рисунок 185

7.16 Датчик магнитного поля

В счетчике предусмотрен датчик магнитного поля, фиксирующий воздействие постоянного или переменного магнитного поля со значением модуля вектора магнитной индукции свыше 150 мТл.

При воздействии магнитного поля на ЖКИ возникает символ «**П**».



Рисунок 186

Информация об изменении состояния датчика магнитного поля доступна на вкладке «Вскрытие счетчика и воздействие магнитным полем».

Воздействие магнитным полем		
Название	Название	Значение
<input checked="" type="checkbox"/> Счетчик срабатываний датчика магнитного поля	Счетчик срабатываний датчика магнитного поля	0
<input checked="" type="checkbox"/> Дата последнего воздействия	Дата последнего воздействия	01.01.2000 00:00:00
<input checked="" type="checkbox"/> Продолжительность последнего воздействия, ч:мм:сс	Продолжительность последнего воздействия, ч:мм:сс	0:00:00
<input checked="" type="checkbox"/> Общая продолжительность воздействия	Общая продолжительность воздействия	0:00:00
<input checked="" type="checkbox"/> Текущее состояние датчика магнитного поля	Текущее состояние датчика магнитного поля	Не зафиксировано магнитное поле со значением более допустимого

Рисунок 187

Для снятия символа «**П**» перейдите на вкладку «Команды → Очистка фиксации событий воздействия магнитного» и нажмите команду «Выполнить».

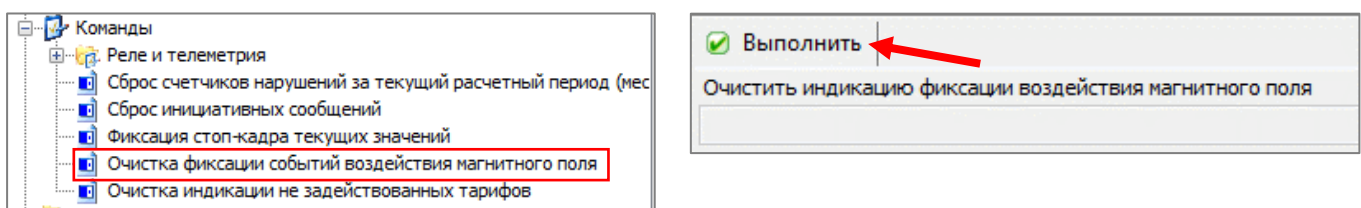


Рисунок 188

Информация о завершении воздействия магнитного поля доступна на вкладке «Воздействие магнитным полем» (рисунок 187) и в журнале «Журнал внешних воздействий».

7.17 Журналы событий

В счетчике реализован набор журналов, в которые выполняется фиксация фактов перепрограммирования параметров счетчика, а также фактов изменения времени. В случае, если злоумышленник каким – либо образом получил доступ на программирование, все манипуляции с настройками счетчика будут зафиксированы. Любые манипуляции с переводом времени, также не могут исказить или скрыть фактов вмешательства, т.к. в счетчике имеется журнал фиксации событий коррекции времени, следовательно, может быть однозначно установлена дата и время, начиная с которой достоверность учета может быть подвергнута сомнению. Кроме того, в журналах имеется “счётчик жизни” (Время работы счетчика), который увеличивается каждую секунду. По нему можно чётко определить последовательность возникновения событий. Информацию можно считать по интерфейсам в ПО AdminTools.

Структура построения журналов и количество записей соответствует СТО 34.01- 5.1- 006-2021.

Данные журналов доступны на вкладке «Журналы событий»³⁷с возможностью чтения (см. рисунок ниже):

- за интервал времени;
- по глубине опроса;
- все события.

Рисунок 189

Перечень реализованных журналов счетчика в соответствии с СТО 34.01-5.1-006-2021 в таблице 21.

Для диагностики текущего состояния модуля связи реализованы журналы, приведенные в таблице

³⁷ Для счетчиков исполнения LoRa, архивы месячных показаний и журналов доступны для чтения, только если их сбор настроен в ПО LPWAN.Metering, архивы, не настроенные на сбор, возвращаются от ПО LPWAN.Metering пустые (подробнее см. в «Руководстве оператора LPWAN.Metering»).

Таблица 21 – Перечень журналов счетчика (протокол ГОСТ Р 58940-2020, IEC 62056 (DLMS/COSEM))

Наименование журнала	OBIS-код журнала	Размер буфера, записей	Перечень информации при фиксации событий	OBIS-код события	Класс/ Атрибут
Напряжений	0.0.99.98.0.255	1024/512	Дата и время фиксации Код события Напряжение любой фазы, В Глубина провала/ перенапряжения, % Длительность провала/ перенапряжения, с Время работы счетчика	0.0.1.0.0.255 0.0.96.11.0.255 1.0.12.7.0.255 1.0.12.7.4.255 0.0.96.8.10.255 0.0.96.8.0.255	8 / 2 1 / 2 3 / 2 3 / 2 1 / 2 3 / 2
Токов	0.0.99.98.1.255	256	Дата и время фиксации Код события Время работы счетчика	0.0.1.0.0.255 0.0.96.11.1.255 0.0.96.8.0.255	8 / 2 1 / 2 3 / 2
Включений/ выключений	0.0.99.98.2.255	256	Дата и время фиксации Код события Время работы счетчика	0.0.1.0.0.255 0.0.96.11.2.255 0.0.96.8.0.255	8 / 2 1 / 2 3 / 2
Коррекций данных	0.0.99.98.3.255	1024/512	Дата и время фиксации Код события Номер канала (интерфейс) Время работы счетчика	0.0.1.0.0.255 0.0.96.11.3.255 0.0.96.12.4.255 0.0.96.8.0.255	8 / 2 1 / 2 1 / 2 3 / 2
Внешних воздействий	0.0.99.98.4.255	256	Дата и время фиксации Код события Время работы счетчика	0.0.1.0.0.255 0.0.96.11.4.255 0.0.96.8.0.255	8 / 2 1 / 2 3 / 2
Коммуникационные события	0.0.99.98.5.255	128	Дата и время фиксации Код события Номер канала (интерфейс) Адрес (клиента) Время работы счетчика	0.0.1.0.0.255 0.0.96.11.5.255 0.0.96.12.4.255 0.0.96.12.6.255 0.0.96.8.0.255	8 / 2 1 / 2 1 / 2 1 / 2 3 / 2
Контроль доступа	0.0.99.98.6.255	128	Дата и время фиксации Код события Номер канала (интерфейс) Адрес (клиента) Время работы счетчика	0.0.1.0.0.255 0.0.96.11.6.255 0.0.96.12.4.255 0.0.96.12.6.255 0.0.96.8.0.255	8 / 2 1 / 2 1 / 2 1 / 2 3 / 2

Наименование журнала	OBIS-код журнала	Размер буфера, записей	Перечень информации при фиксации событий	OBIS-код события	Класс/ Атрибут
Самодиагностики	0.0.99.98.7.255	128	Дата и время фиксации Код события Время работы счетчика	0.0.1.0.0.255 0.0.96.11.7.255 0.0.96.8.0.255	8 / 2 1 / 2 3 / 2
Превышение тангенса	0.0.99.98.8.255	128	Дата и время фиксации Код события Время работы счетчика	0.0.1.0.0.255 0.0.96.11.8.255 0.0.96.8.0.255	8 / 2 1 / 2 3 / 2
Параметры качества сети	0.0.99.98.9.255	128/152	Дата и время фиксации Статус качества сети Время работы счетчика	0.0.1.0.0.255 0.0.96.5.4.255 0.0.96.8.0.255	8 / 2 1 / 2 3 / 2
Состояний дискретных входов и выходов	0.0.99.98.10.255	128	Дата и время фиксации Статус входов/выходов Время работы счетчика	0.0.1.0.0.255 0.0.96.3.0.255 0.0.96.8.0.255	8 / 2 1 / 2 3 / 2
Выход тангенса за порог на интервале интегрирования 2	0.0.99.98.12.255	128	Дата и время фиксации Коэффициент реактивной мощности tg (φ). Среднее значение на интервале интегрирования 2. Время работы ПУ	0.0.1.0.0.255 1.0.131.27.0.255 0.0.96.8.0.255	2 / 8 3 / 2 3 / 2
Коррекции времени	0.0.99.98.13.255	128	Новое время Старое время Время работы ПУ	0.0.1.0.0.255 0.0.1.0.1.255 0.0.96.8.0.255	8 / 2 8 / 2 3 / 2
На начало года	0.0.99.98.14.255	9	Дата и время фиксации Активная энергия, импорт по 1 тарифу Активная энергия, импорт по 2 тарифу Активная энергия, импорт по 3 тарифу Активная энергия, импорт по 4 тарифу Активная энергия, импорт Активная энергия, экспорт по 1 тарифу Активная энергия, экспорт по 2 тарифу Активная энергия, экспорт по 3 тарифу Активная энергия, экспорт по 4 тарифу	0.0.1.0.0.255 1.0.1.8.1.255 1.0.1.8.2.255 1.0.1.8.3.255 1.0.1.8.4.255 1.0.1.8.0.255 1.0.2.8.1.255 1.0.2.8.2.255 1.0.2.8.3.255 1.0.2.8.4.255	8 / 2 3 / 2 3 / 2 3 / 2 3 / 2 3 / 2 3 / 2 3 / 2 3 / 2 3 / 2 3 / 2

Наименование журнала	OBIS-код журнала	Размер буфера, записей	Перечень информации при фиксации событий	OBIS-код события	Класс/ Атрибут
			Время работы ПУ	0.0.96.8.0.255	3 / 2
Контроль блокиратора реле нагрузки	0.0.99.98.18.255	4	Дата и время фиксации Блокировка реле нагрузки Время работы ПУ	0.0.1.0.0.255 0.0.96.4.3.255 0.0.96.8.0.255	8 / 2 1 / 2 3 / 2
Журнал контроля температуры	0.0.99.98.19.255	100	Дата и время фиксации Слово состояний контроля температуры Время работы ПУ	0.0.1.0.0.255 0.0.96.5.128.255 0.0.96.8.0.255	8 / 2 1 / 2 3 / 2

Таблица 22 – Перечень журналов счетчика согласно постановлению правительства РФ (см ЧА-9806-09).

Название	OBIS-код	Глубина
Журнал оценки отклонения напряжения фазы	0.0.99.98.20.255	100/60
Журнал прерывания напряжения	0.0.99.98.27.255	100/10
Журнал превышения напряжения	0.0.99.98.26.255	100/10
Журнал оценки качества напряжения за текущий расчетный период	0.0.99.98.28.255	24

7.18 Сообщения, выводимые на ЖКИ

7.18.1 Информационные сообщения

При возникновении нештатной ситуации во время обмена данными на ЖКИ выводится следующая информация:

Info 3 – «Неверный пароль»: в счетчик передан неверный пароль при открытии сеанса обмена;

Info 4 – «Сбой обмена»: превышен таймаут ожидания байта;

Info 5 – «Нарушение протокола»: неверная контрольная сумма, нарушение четности, нарушение синтаксиса;

Info 9 – «Исчерпаны попытки парольного доступа»;

Info 11 – «Команда не поддерживается устройством»;

Info 12 – «Неизвестное имя параметра»;

Info 13 – «Неправильная структура параметра»;

Info 14 – «Не нажата кнопка «ДСТП»;

Info 15 – «Отказано в доступе к параметру для записи или чтения»;

Info 16 – «Запрещено программирование»: не соответствует уровень допуска для записи параметра;

Info 17 – «Недопустимое значение параметра»;

Info 18 – «Несуществующая дата или отсутствует фиксация в архивах, профиле»;

Info 19 – «Занят доступ для программирования»: запись по другому порту;

Примечание - Данные сообщения выводятся только при отображении параметров того интерфейса, в котором произошел сбой.

ACCES (с обратным отсчетом времени) – разрешен доступ для записи параметров по интерфейсу счетчика;

OFF – переход в пассивный режим: выключение счетчика после снятия напряжения с фаз; подключение литиевого элемента при отсутствии напряжения на фазах;

7.18.2 Сообщения об аварии

Err 1 – нарушение памяти программ счетчика. Направить счетчик в ремонт;

Err 2 – нарушение памяти данных счетчика. Направить счетчик в ремонт;

Err 3 – аппаратный сбой системы тактирования. В верхней строке L - низкочастотный (часовой) кварцевый генератор, H – высокочастотный кварцевый генератор. При непрерывной индикации ошибки на ЖКИ, направить счетчик в ремонт;

Err 4 – аппаратный сбой с измерителем. Направить счетчик в ремонт;

Err 41 – разрушены данные для отображения при питании от литиевого элемента. Выполнить включения (подать питание) и выключения счетчика;

At 01 – аппаратные проблемы чтения/записи энергонезависимой памяти. При непрерывной индикации ошибки на ЖКИ, направить счетчик в ремонт.


At 02 - аппаратный сбой при записи блока данных. При непрерывной индикации ошибки на ЖКИ, направить счетчик в ремонт.

7.18.3 Сообщения о состоянии сети


Info 2 – разное направление активной мощности в фазном и нейтральном канале или обратный поток активной мощности для однонаправленного счетчика. Обратиться в сетевую организацию для подключения счетчика в соответствии со схемами, указанными в РП;


UL – мигает при отклонении напряжения от заданного предела (от 80% до 120%). Обратиться в сетевую организацию;


N – Факт учета потребленной активной энергии по нейтральному каналу. Обратиться в сетевую организацию для подключения счетчика в соответствии со схемами, указанными в руководстве пользователя;


 – Нарушение индивидуальных параметров качества электроснабжения. Обратиться в сетевую организацию.


7.18.4 Диагностические сообщения


 – **отображается** маркер «—» над символом при разомкнутых контактах реле управления нагрузкой (РУН). **Мигает** – счетчик фиксирует ток при разомкнутом контакте РУН. Определите причину нахождения реле в том или ином состоянии можно по коду события. Код события соответствует таблице ДЗ СТО 34.01-5.1. Обратиться в сетевую организацию;


 – **отображается** маркер «—» над символом при разряженном литиевом элементе питания. **МИГАЕТ** – низкий уровень заряда литиевого элемента. Обратиться в сетевую организацию;

 – срабатывание датчика магнитного поля. Обратиться в сетевую организацию;

 – срабатывание электронной пломбы клеммной крышки и крышки корпуса. Обратиться в сетевую организацию;

 – маркер «—» над символом отображается при обнаружении небалансе токов. Обратиться в сетевую организацию;

 – маркер «—» над символом отображается при ответе или при широковещательной вне сеансовой записи;

 – маркер «—» над символом отображается при выводе на ЖКИ величины учтенной реактивной отпущенной электроэнергии (R(-));

P- – маркер «—» над символом отображается при обратном потоке активной мощности;

UL – маркер «—» над символом отображается при наличии фазного напряжения.

8 ПОВЕРКА СЧЕТЧИКА

Поверка счетчиков проводится согласно документу «Методика поверки «Счетчики электрической энергии статические однофазные многофункциональные СЕ207», при выпуске из производства, после среднего ремонта или периодически один раз в 16 лет

Примечание – для счетчиков, поставляемых в республику Казахстан, интервал между поверками равен 8 лет.

9 ПЛОМБИРОВАНИЕ СЧЕТЧИКА

9.1 Клеммная крышка пломбируются одной или двумя пломбами по усмотрению организации, осуществляющей ввод счетчика в эксплуатацию.

9.2 Крышка сменного модуля пломбируется пломбой организации, осуществляющей ввод счетчика в эксплуатацию.

9.3 Кожух счетчика пломбируется двумя пломбами: поверителя и отдела технического контроля.

10 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Техническое обслуживание счетчика в местах установки заключается в систематическом наблюдении за его работой и устранении ошибок и сбоев в работе счетчика.



В случае отказа ЖКИ информация сохраняется в течение 40 лет. Считывание информации возможно произвести через интерфейс счетчика, подключив счетчик к сети.

11 ЗАМЕНА СМЕННОГО МОДУЛЯ СВЯЗИ CE812

Для замены сменного модуля связи, открутите пломбирочный винт.

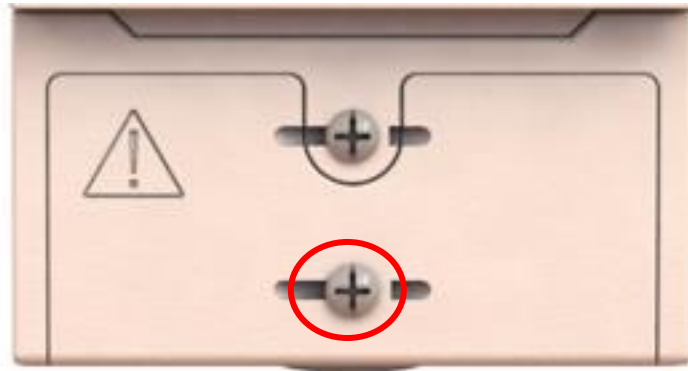


Рисунок 190

Снимите крышку сменного модуля связи (1). Нажмите на зажим (2) и извлеките сменный модуль связи (3).

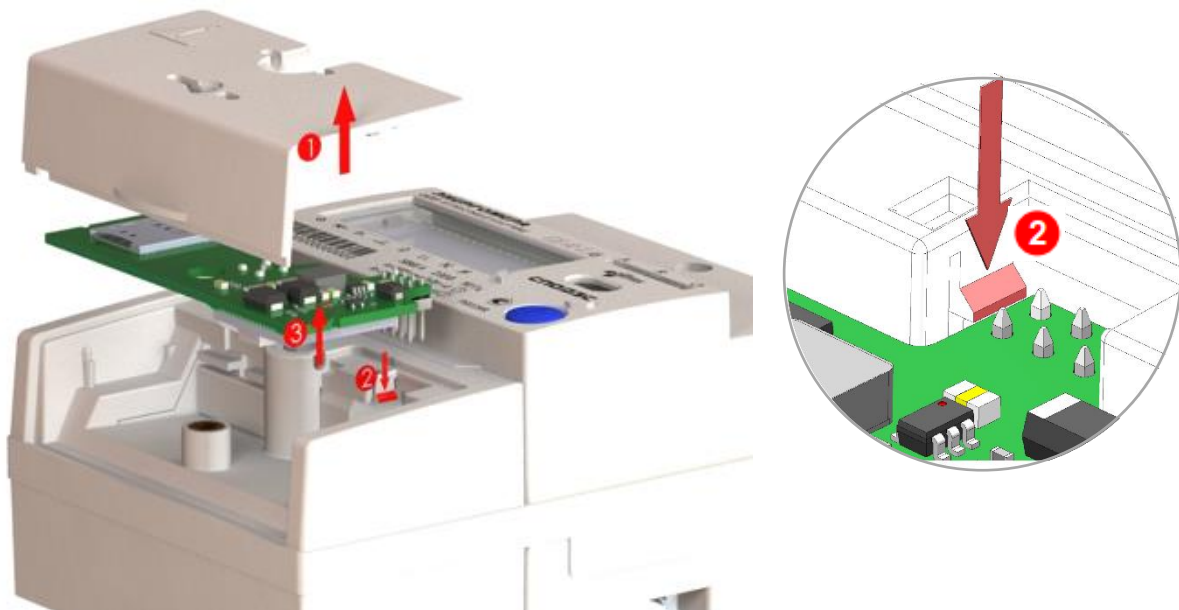


Рисунок 191

Для счетчиков исполнений «G» установите внешнюю антенну, накрутив по часовой стрелке на разъем SMA-F.

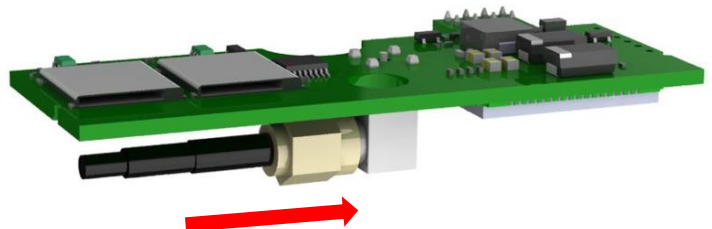


Рисунок 192

Установите сменный модуль связи в счетчик до щелчка.



Рисунок 193

Удалите часть стенки крышки сменного модуля (1). Уложите в паз кабель от внешней антенны. Закройте крышку сменного модуля и закрутите винт (2).

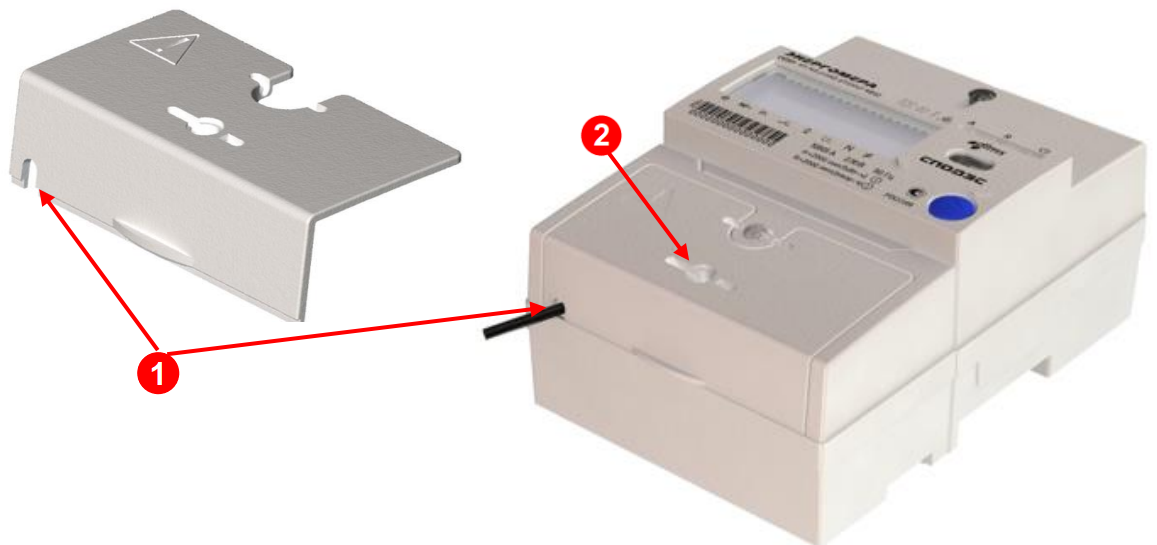


Рисунок 194

12 ЗАМЕНА ЛИТИЕВОГО ЭЛЕМЕНТА ПИТАНИЯ

12.1 Замена основного литиевого элемента питания счетчика

В счетчике для поддержания работы и контроля ЧРВ используется встроенный счетчика литиевый элемент питания CR14250BL-AX или аналогичный.



Замену литиевого элемента питания необходимо проводить только в сервисной или мастерской энергоснабжающей организации, имеющей полномочия проводить ремонт и поверку счетчика.

При замене литиевого элемента питания:

- удалите пломбы поверителя;
- снимите крышку корпуса счетчика;
- выньте из разъема верхнюю плату счетчика;
- выпаяйте из платы литиевый элемент и замените его. Монтаж нового литиевого элемента, необходимо выполнять с соблюдением полярности по обозначениям на плате. При замене необходимо использовать, литиевый элемент питания аналогичный заменяемому. Рабочий температурный диапазон от минус 40°С до плюс 85°С; саморазряд не более 1 % в год;
- установите плату на прежнее место,
- закройте крышку корпуса счетчика,
- проконтролируйте напряжение литиевого элемента питания (п.7.13.1), установить дату и время (см. п. 7.11.5), выполните инициализацию электронной пломбы корпуса.

Выполнив вышеуказанные действия, необходимо осуществить поверку и пломбировку крышки корпуса счетчика пломбой поверителя. После замены литиевого элемента питания необходимо в формуляр внести информацию в таблицу «Информация о замене литиевого элемента питания».

12.2 Замена дополнительного литиевого элемента

12.2.1 В счетчике реализована возможность установки дополнительного литиевого элемента питания (в случае разряда встроенного) без вскрытия корпуса счетчика.



Замена дополнительного литиевого элемента питания возможна при включенном напряжении, при этом следует соблюдать меры предосторожности, т.к. литиевый элемент питания находится под напряжением 230 В.

Для установки литиевого элемента питания:

- удалите пломбу с клеммной крышки энергоснабжающей организации;
- снимите клеммную крышку счетчика;
- извлеките держатель литиевого элемента питания и установите в держатель новый литиевый элемент питания, соблюдая полярность (см. рисунок ниже);

13 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

Возможные неисправности и способы их устранения потребителем приведены в таблице 23.

Таблица 23

Наименование неисправности и внешнее проявление	Вероятная причина	Способ устранения
1. Погашен ЖКИ	1. Нет напряжения на клеммах напряжения счетчика 2. Отказ в электронной схеме счетчика	1. Проверить наличие напряжений на клеммах напряжения счетчика 2. Направьте счетчик в ремонт
2. Информация на ЖКИ не меняется, нет реакции на кнопки	1. Отказ в электронной схеме счетчика	1. Направьте счетчик в ремонт
3. При подключении счетчика к нагрузке направление учета электроэнергии не соответствует истинной	1. Неправильное подключение параллельных и (или) последовательных цепей счетчика	1. Проверьте правильность подключения цепей
4. При периодической поверке погрешность вышла за пределы допустимой	1. Уход параметров элементов, определяющих точность в электронной схеме счетчика 2. Отказ в электронной схеме счетчика	1. Направьте счетчик в ремонт
5. Отсутствует или неверный учет электрической энергии по каналам телеметрии	1. Неверно подключены линии телеметрии к клеммам счетчика 2. Неверно настроены телеметрические выходы	1. Подключите линии телеметрии в соответствии 2. Провести правильную настройку телеметрических выходов

14 УСЛОВИЯ ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Хранение счетчиков производится в упаковке предприятия-изготовителя при температуре окружающего воздуха от минус 5 до 40 °С и относительной влажности воздуха 80 % при температуре 25 °С.

Счетчики транспортируются в закрытых транспортных средствах любого вида.

Предельные условия транспортирования:

- температура окружающего воздуха от минус 40°С до плюс 70 °С;
- относительная влажность 98 % при температуре 35 °С;
- атмосферное давление от 70 до 106,7 кПа (537 – 800 мм рт. ст.);
- транспортная тряска в течение 1 ч с ускорением 30 м/с² при частоте ударов от 80 до 120 в минуту.

15 ТАРА И УПАКОВКА

Упаковка счетчиков, эксплуатационной и товаросопроводительной документации производится в соответствии с чертежами предприятия-изготовителя.

Подготовленный к упаковке счетчик, укладывается в потребительскую тару из картона Т15ЭЕ ГОСТ Р 52901-2007.

Эксплуатационная документация находится в потребительской таре сверху изделия. Потребительская тара оклеена упаковочной лентой.

Упакованные в потребительскую тару счетчики уложены в транспортную тару, представляющую собой ящик картонный, изготовленный согласно чертежам предприятия-изготовителя.

В ящик вложена товаросопроводительная документация, в том числе упаковочный лист, содержащий следующие сведения:


- наименование и условное обозначение счетчиков, и их количество;
- дата упаковывания;
- подпись ответственного за упаковку;
- штамп ОТК.

Ящик опломбирован.

Габаритные размеры грузового места, масса нетто, масса брутто соответствуют требованиям конструкторской документации предприятия-изготовителя.

16 МАРКИРОВАНИЕ

На лицевую панель счетчика нанесены офсетной печатью или другим способом, не ухудшающим качества:

- условное обозначение типа счетчика;
- класс точности по ГОСТ 31819.21-2012 (ГОСТ 31819.22-2012), ГОСТ 31819.23- 2012;
- постоянная счетчика согласно таблице 5;
- штрих-код, включающий год изготовления, номер счетчика и другую дополнительную информацию;
- номинальный вторичный ток трансформатора, к которому счетчик может быть подключен или базовый и максимальный ток;
- номинальное напряжение;
- частота 50 Гц;
- число фаз и число проводов цепи, для которой счетчик предназначен в виде графического обозначения по ГОСТ 25372-95;
- товарный знак предприятия-изготовителя – ЭНЕРГОМЕРА;
- ГОСТ 31818.11-2012, ГОСТ 31819.21-2012 (ГОСТ 31819.22-2012), ГОСТ 31819.23-2012;
- знак двойного квадрата  для помещенных в изолирующий корпус счетчиков класса защиты II;
- испытательное напряжение изоляции символ С2 по ГОСТ 23217- 78;
- условное обозначение по ГОСТ 25372-95 для счетчика с измерительными трансформаторами;
- надпись РОССИЯ;
- тип интерфейсов в соответствии со структурой условного обозначения счетчика;
- маркировка органов управления "КАДР", "ДСТП";
- знак "Внимание" (!) – по ГОСТ 23217-78;
- на клеммной крышке колодки или на лицевой панели счетчика нанесены схемы включения счетчика.

17 УТИЛИЗАЦИЯ

Утилизации подлежит счетчик, выработавший ресурс и непригодный для дальнейшей эксплуатации (сгоревший, разбитый и т.п.).

Свинцовые пломбы и литиевый элемент питания подлежат сдаче в соответствующие пункты приема.

Более подробную информацию о правильной утилизации можно узнать, обратившись в специальную государственную организацию.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

Габаритные размеры счетчика СЕ207 R7

