

Счетчик электрической энергии
трехфазный многофункциональный

Руководство пользователя
САНТ.411152.107-05

CE308 R34

Версия ВПО 12.X



ЭНЕРГОМЕРА

ОГЛАВЛЕНИЕ

1	Обозначения и сокращения	5
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.....	13
4.5	Рабочие условия применения	14
4.6	Условия окружающей среды	14
4.7	Технические характеристики	15
4.8	Конструкция счетчика	17
5	Подготовка счетчика к работе.....	23
5.1	Распаковывание	23
5.2	Подготовка к эксплуатации.....	23
5.3	Порядок установки	23
5.4	Обозначение контактов счетчика	25
5.5	Подключение импульсных выходов	28
5.6	Подключение реле управления нагрузкой и реле сигнализации.....	29
5.7	Подключение интерфейсов счетчика	30
6	Работа со счетчиком.....	36
6.1	Информация о ТПО AdminTools.....	36
6.2	Конфигурирование параметров счетчика.....	51
6.3	Конфигурирование модулей связи с помощью ПО GSM Configurator.....	52
6.4	Конфигурирование интерфейсов связи с помощью ТПО AdminTools.....	52
6.5	Прямой канал	58
6.6	Информация об интерфейсах связи, отображаемая на ЖКИ счетчика	59
6.7	Конфигурирование интерфейсов связи с помощью кнопок	60
6.8	Настройка индикации на ЖКИ	60
6.9	«Данные точки учета».....	68
7	Описание функций счетчика	70
7.1	Измерение параметров качества сети	70
7.2	Инициативные сообщения (PUSH-сообщения).....	74
7.3	Просмотр идентификационных данных встроенного программного обеспечения	79
7.4	Учет электроэнергии	81
7.5	Тарификация	86
7.6	Ведение ретроспективы.....	90
7.7	Измерение показателей качества электроэнергии.....	95
7.8	Контроль сети и режимов потребления.....	100
7.9	Функции реле и импульсных выходов	106
7.10	Функция учета времени	130
7.11	Самодиагностика.....	134
7.12	Управление питанием	135
7.13	Защита информации	137
7.14	Датчик вскрытия (электронная пломба)	139
7.15	Датчик магнитного поля	141
7.16	Контроль температуры внутри корпуса счетчика	142
7.17	Нештатная ситуации сети.....	143
7.18	Журналы событий	150
8	Сообщения, выводимые на ЖКИ.....	157
8.1	Информационные сообщения.....	157
8.2	Сообщения об аварии.....	157

8.3	Сообщения о состоянии сети	158
8.4	Диагностические сообщения	158
9	Поверка счетчика	159
10	Пломбирование счетчика	160
10.1	Клеммная крышка (для всех корпусных исполнений счетчика) пломбируются одной или двумя пломбами по усмотрению организации, осуществляющей ввод счетчика в эксплуатацию.....	160
10.2	Крышка сменного модуля пломбируется пломбой организации, осуществляющей ввод счетчика в эксплуатацию.	160
10.3	Кожух счетчика пломбируется двумя пломбами: поверителя и отдела технического контроля.....	160
11	Техническое обслуживание	161
12	Замена сменного модуля связи	162
13	установка дополнительного литиевого элемента питания.....	164
13.1	Установка дополнительного литиевого элемента питания в корпус счетчика со сменным модулем связи.....	164
13.2	Установка дополнительного литиевого элемента питания в корпус счетчика без сменного модуля связи	165
14	Текущий ремонт	167
15	Условия хранения и транспортирование	168
16	Тара и упаковка.....	169
17	Маркирование	170
18	Утилизация.....	171
	Приложение А (обязательное) габаритные размеры корпуса счетчика CE308 R34.....	172

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство пользователя (далее – РП) предназначено для изучения счетчика электрической энергии трехфазного многофункционального СЕ308 (далее – счетчик) с версией встроенного программного обеспечения (далее – ВПО) 12.X.

Информация о номере версии ВПО доступна на ЖКИ¹ см. рисунок 93.






Предприятие-изготовитель оставляет за собой право, без предварительного уведомления, вносить изменения в конструкцию, комплектацию или технологию изготовления изделия, не ухудшающие его потребительских свойств, с целью улучшения его технических характеристик.

Расхождения внешнего вида изделия с информацией, размещенной в данном руководстве пользователя и прилагаемой к нему документации, допустимо и не является недостатком изделия.

¹ Вывод информации на ЖКИ выполняется по умолчанию от литиевого элемента питания.

1 ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

В данном РП 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;
ПК	- персональный компьютер;
ПКЭ	- показатель качества электроэнергии;
ПО	- программное обеспечение;
ПЭВМ	- персональная электронно-вычислительная машина;
РП	- руководство пользователя;
РС	- реле сигнализации;
РУН	- реле управления нагрузкой;
ТМ	- телеметрия;
ТПО	- технологическое программное обеспечение;
ФО	- формуляр;
ЧРВ	- часы реального времени.
ДСТП	- кнопка «ДОСТУП»;
	- Опасность поражения электрическим током!
	- Внимание!
	- Примечание

2 ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

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

При изучении счетчика необходимо дополнительно руководствоваться формуляром (далее – ФО) САНТ.411152.107-05 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 РП.



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 КЛАССУ II 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 является трехфазным, трансформаторного или непосредственного включения и предназначен для измерения активной и реактивной электрической энергии в трехфазных четырехпроводных 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, месяц², год;
- ведение профиля нагрузки, с возможностью настройки типа сохраняемых параметров и времени усреднения;
- измерение параметров сети: частоты напряжения электропитания; фазных токов; фазных напряжений; междуфазных (линейных) напряжений (с ненормируемой точностью); углов между током и напряжением по фазам, коэффициента активной мощности по фазам и трехфазного, активной, реактивной, полной мощности по фазам и суммарно, соотношение активной и реактивной мощности суммарно и по каждой фазе ($\text{tg } \varphi$);
- измерение показателей качества электроэнергии (далее – 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 последовательности чередования фаз;
- контроль обратного потока мощности;
- реле сигнализации;
- телеметрические выходы с возможностью использования их в качестве «реле сигнализации»;
- учет времени;
- самодиагностика;
- защита информации;
- защита от несанкционированного вскрытия (электронные пломбы);
- датчик магнитного поля, который фиксирует воздействия постоянного или переменного

² Расчетный период.

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)³);
- информация, передаваемая по интерфейсу, защищена с помощью ключей шифрования и ключа аутентификации, которые устанавливаются потребителем;
- возможность⁴ установки и замены сменных модулей связи CE812⁵;
- передача инициативных сообщений.

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

4.1.3 Список программно-аппаратных комплексов, интегрированных в счетчики, размещен [на сайте компании «ЭНЕРГОМЕРА»](#) или можно запросить информацию по телефону горячей линии.

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

- при вскрытии клеммной крышки;
- воздействии магнитным полем;
- при конфигурировании параметров счетчика (перепараметрирование);
- превышении максимальной мощности;
- отклонении от нормированного значения уровня напряжения и др.

³ Далее по тексту – протокол обмена СПОДЭС.

⁴ Тип корпуса, предусматривающий установку сменного модуля связи/

⁵ Далее по тексту – сменный модуль связи.

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 жидкокристаллическом индикаторе (далее – ЖКИ) и могут быть переданы по оптическому порту или через дополнительные интерфейсы связи.

4.1.6 Модуль связи G3-PLC (CE838, CE850) в счетчиках 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:

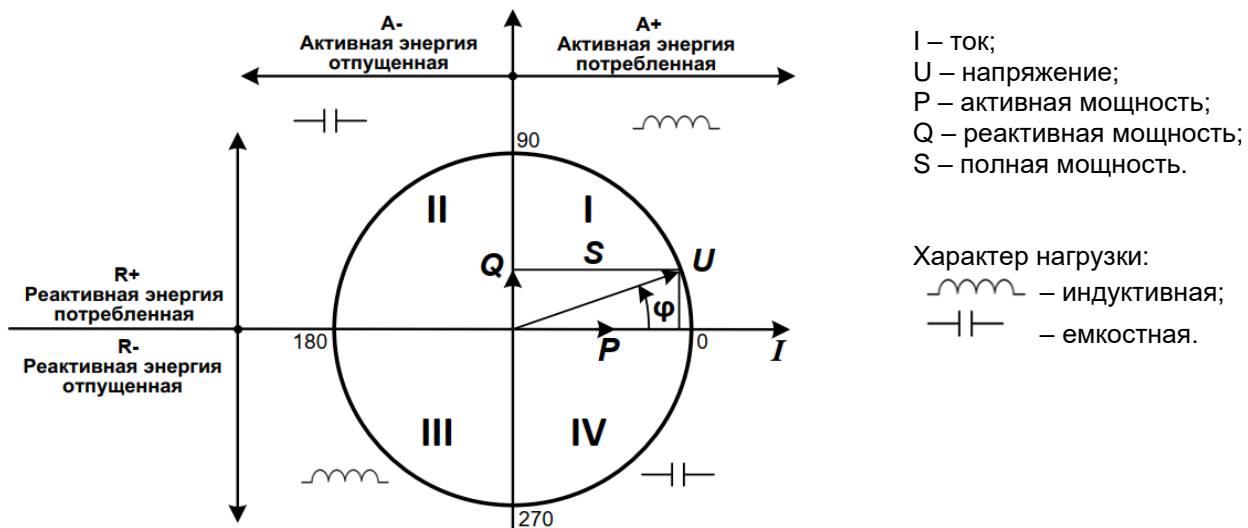


Рисунок 1

Для каждого из четырех типов энергий рассчитываются пофазные значения:

- потребленной активной энергии «A+», если вектор полной мощности находится в I или IV квадрантах;
- отпущенной активной энергии «A-», если вектор полной мощности находится во II или в III квадрантах;
- потребленной реактивной энергии «R+», если вектор полной мощности находится в I или

II квадрантах;

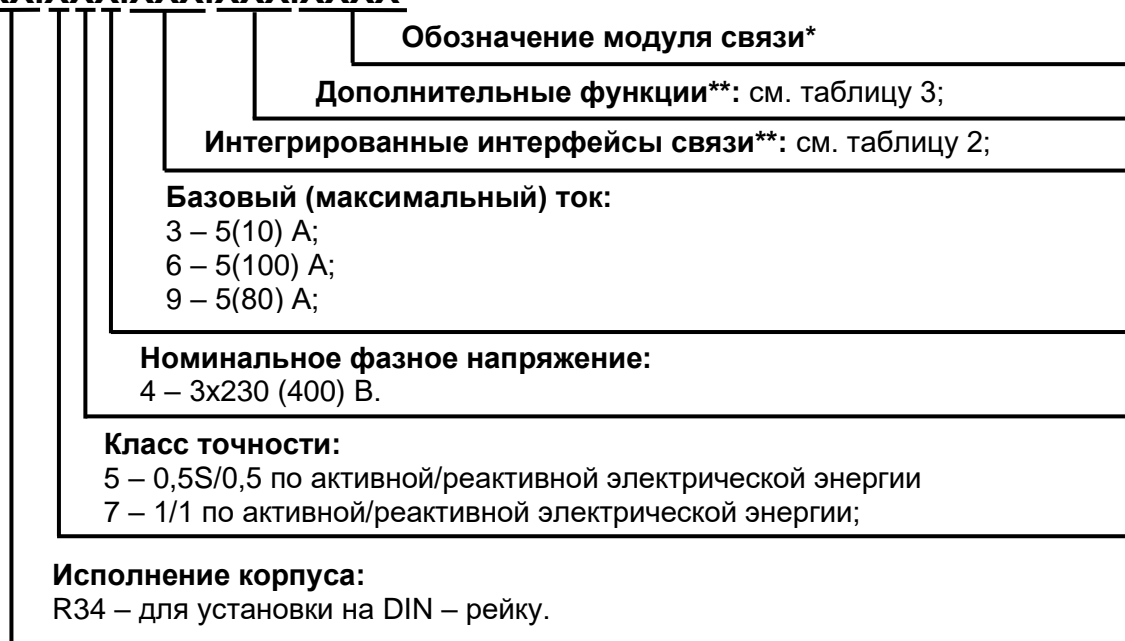
- отпущенной реактивной энергии «R-», если вектор полной мощности находится в III или IV квадрантах.

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 приведена на рисунке ниже.

СЕ308 XX.XXX.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 2

4.2.2 Структура условного обозначения сменных модулей связи:

XXXXX

Модификация сменного модуля связи: 0 – при отсутствии сменного модуля связи;

Модификация встроенного модуля связи: 0 – при отсутствии встроенного модуля связи;

Обозначение технологий связи:

Исполнение счетчика с одним модулем связи: сменный или встроенный:

GS – GSM;
 NB – Nb-IoT;
 LR0X* – LPWAN;
 BL – Bluetooth;
 PL – PLC;
 ZB – ZigBee;

Исполнение счетчика с двумя модулями связи: сменный и встроенный:

Первая буква – наименование технологии связи;

Вторая буква – тип сменного модуля связи:

G – GSM;
 N – Nb-IoT;
 L – LPWAN;
 B – Bluetooth;
 P – PLC;
 Z – ZigBee;

Исполнение счетчика на наличие автономного источника питания:

символ отсутствует – исполнение счетчика без автономного источника питания;

A - исполнение счетчика с автономным источником питания.

Рисунок 3

*- исполнение 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
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
Y	2 направления учета
S	Реле сигнализации
U	Параметры качества электрической сети
Z	Расширенный набор контрольных и расчетных показателей
V	Электронные пломбы
L	Подсветка ЖКИ
F	Датчик электромагнитного магнитного поля

Таблица 4 – Обозначение встроенных модулей связи⁶

Обозначение	Встроенные модули связи
PL03	PLC OFDM G3
GS01	GSM 2G
GS04	GSM 2G + 4G
NB02	NB-IoT + GSM
RP04	PLC + RF
LR0X*	LPWAN
UR01	UNB
ZB01	ZigBee

*- исполнение 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 ($I_б$) 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)
CE 308 R34.543.OX.X...X	0.5S/0.5	230	5 (10)	4000	00000,000
CE 308 R34.749.OX.X...X	1/1	230	5 (80)	450	000000,00
CE 308 R34.746.OX.X...X	1/1	230	5 (100)	450	000000,00

4.2.4 Пример записи счетчика

Счетчик электрической энергии трехфазный многофункциональный

CE308 R34.746.OR1G.QUVLF LN12

Счетчик для установки на DIN–рейку (R34), класса точности 1 по активной энергии и 1 по реактивной (8), с номинальным напряжением 230 В (4), с базовым 5 А и максимальным 100 А током (6), 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 ЖКИ (L), с датчиком магнитного поля (F), со встроенным модулем связи LN01 и сменным модулем связи NB02.

4.3 Сведения о сертификации

Сведения о сертификации счетчика приведены в ФО САИТ.411152.107-05.

4.4 Нормальные условия применения

- температура окружающего воздуха от плюс 18 °С до плюс 28 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха (30 – 80) %;

⁶ Подробная информация о модулях связи указана в РП на модуль связи, [размещенном на сайте Компании «ЭНЕРГОМЕРА»](#).

- 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 нелинейности согласно ГОСТ 32144-2013*.

4.5 Рабочие условия применения

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

- температурный диапазон⁷ от минус 50 °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.



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 РП, в том числе и по причине низкого качества электроэнергии.

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 – IP54 по ГОСТ 14254-15.

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

⁷ При температуре минус 25 °С и ниже, допустимо ухудшение качества отображения информации на ЖКИ счетчика.

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 31819.22-2012 (для класса 0,5S) в части измерения активной энергии и 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); 5(100)		непосредственное включение
Номинальные (максимальные) токи, А	5(10)		трансформаторное включение
Номинальное фазное напряжение, В	230		-
Рабочее фазное напряжение, В	$(0,6...1,9) U_{НОМ}$		для исполнения Х
	$(0,7... 1,2) U_{НОМ}$		для счетчиков с $U_{НОМ} 57,7$ В
	$(0,6...1,2) U_{НОМ}$		для остальных исполнений
Номинальная частота сети, Гц	$(50 \pm 2,5)$		-
Коэффициент несинусоидальности напряжения измерительной сети, %, не более	-		согласно ГОСТ 32144-2013
Порог чувствительности, А	непосредственное включение	трансформаторное включение	Активная/реактивная энергия
	-	$0,001 I_{НОМ}$	0,5S/0,5
	$0,002 I_{б}$	$0,002 I_{НОМ}$	1/1
Количество десятичных знаков ЖКИ	из таблицы 5		-
Полная мощность, потребляемая каждой цепью тока (при базовом токе), В • А, не более	0,3		для счетчиков исполнений с РУН
	0,05		для остальных исполнений
Полная (активная) мощность, потребляемая каждой цепью напряжения, В • А (Вт), не более	10 (2)		при номинальном значении напряжении без учета потребления модулей связи

Наименование характеристики	Значение характеристики	Примечание
Ток собственного потребления, мА, не более,	65	при номинальном напряжении
Предел основной абсолютной погрешности хода часов, с/сутки	± 0,5	-
Коррекция хода часов, с	± 900	не более 900 с в сутки
Точность хода энергонезависимых часов, с/сутки	± 5,0	рабочий диапазон температур от минус 50 °С до плюс 70 °С
Длительность хранения информации при отключении питания, лет, не менее	4	-
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.12.
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 ⁸	128	при времени усреднения 30 мин
Время усреднения профилей нагрузки, мин	1; 2; 3; 4; 5; 6; 10; 12; 15; 20 30, 60	-
Номинальное (допустимое) напряжение электрических импульсных выходов, В, не более	10 (24)	напряжение постоянного тока
Номинальное (допустимое) значение тока электрических импульсных выходов, мА, не более	10 (30)	напряжение постоянного тока
Длительность выходных импульсов, мс	35	-

⁸ Глубина хранения профилей прямо пропорциональна времени усреднения с усечением до целой части.

Наименование характеристики	Значение характеристики	Примечание
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 интерфейса Ethernet	10 Мбит/с	(исполнение «N»)
Скорость обмена через оптический порт, бод	От 300 до 19200	-
Установка и поддержание обмена данными по радиointерфейсу со встроенной антенной на скорости не менее, бит/с	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	130; 144; 63	-
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, В, не более	265	переменного тока
	30	постоянного тока (исполнении «S»)
Допустимое значение коммутируемого тока на контактах реле сигнализации (исполнения с S), не более	8	переменное напряжение до 250 В
	5	постоянное напряжение до 30 В
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, не менее	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 прозрачной клеммной крышкой.

4.8.3 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.

4.8.4 На крышке корпуса 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).

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

4.8.6 На корпусе счетчика размещены:

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

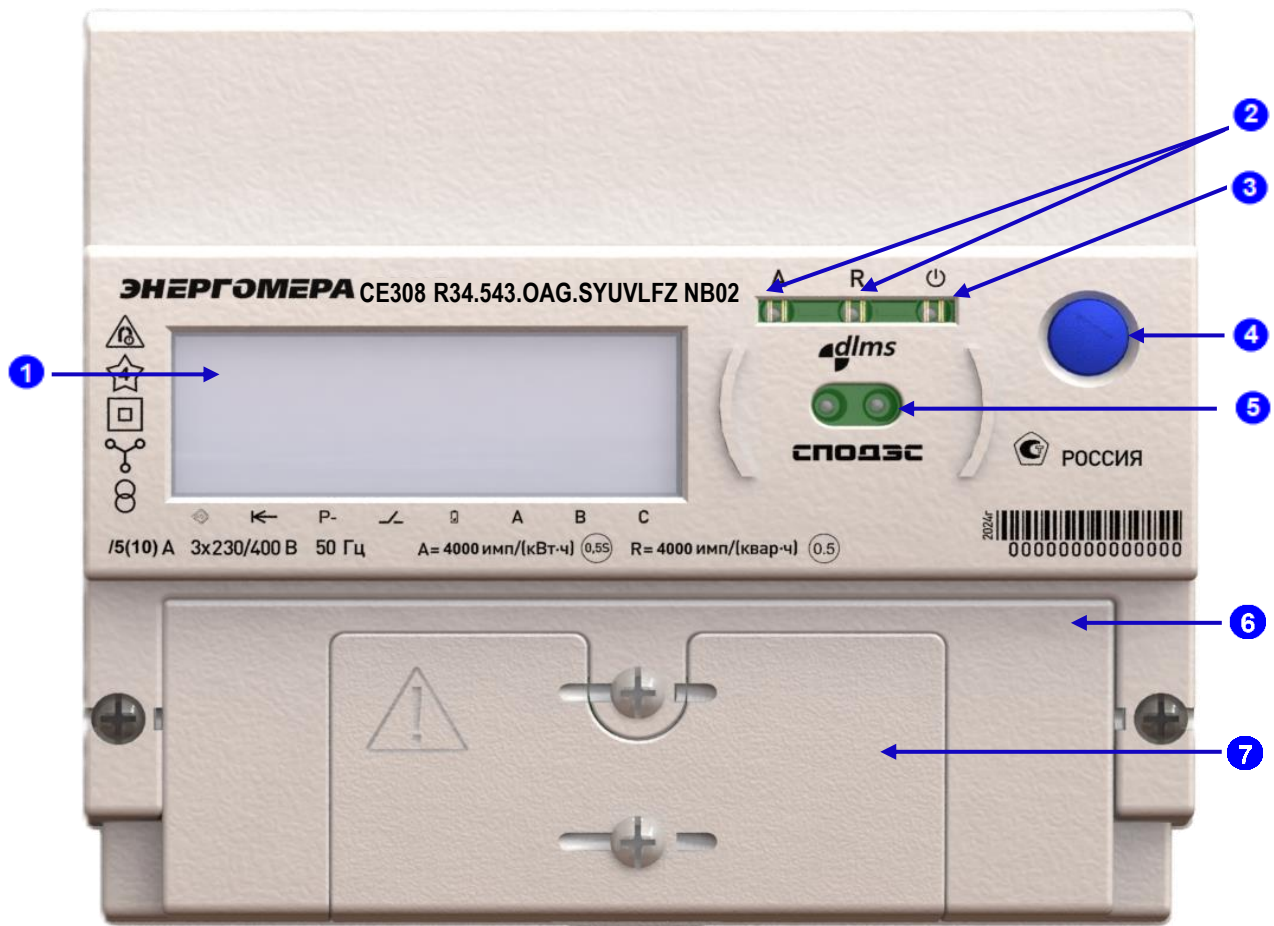


Рисунок 4

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

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



Рисунок 5

4.8.8 Счетчик обеспечивает обмен информацией 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 персональной электронно-вычислительной машине (далее – 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 программного обеспечения (далее – 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.

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

4.8.10 Счетчики исполнения «S» (см. таблицу 3) имеют встроенное реле сигнализации. Коммутационные характеристики реле сигнализации приведены в таблице 6.

4.8.11 Счетчики исполнения «Q» имеют встроенное трехфазное РУН потребителя. Коммутационные характеристики РУН приведены в таблице 6. Функции реле и импульсных выходов приведены в п. 7.9.

4.8.12 Описание отображаемой информации на ЖКИ представлено на рисунке ниже⁹:

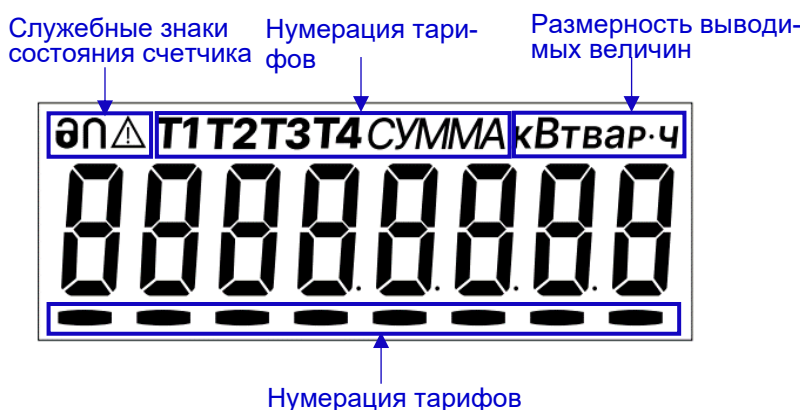


Рисунок 6

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

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

4.8.13 Счетчики исполнения «L» имеют подсветку, управляемую микроконтроллером (см. п. 6.8.4).

4.8.14 В счетчике имеются **световые индикаторы**:

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

⁹ Подробную информацию см. п. 8.

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

4.8.15 Счетчики исполнения «V» имеют электронные пломбы, для фиксации фактов не-санкционированного вскрытия (см. п. 7.14).

4.8.16 Исполнения счетчиков «F» имеют **датчик магнитного поля** (подробно см. п. 7.15).

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 имеют заводские установки согласно перечню программируемых параметров, приведенных в ФО.

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



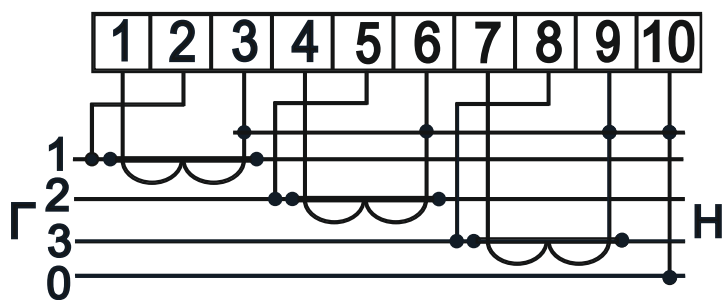
С целью предотвращения несанкционированного доступа к программируемым параметрам счетчика через интерфейсы связи, перед установкой счетчика на объект рекомендуется сменить установленный на заводе пароль.

5.3 Порядок установки

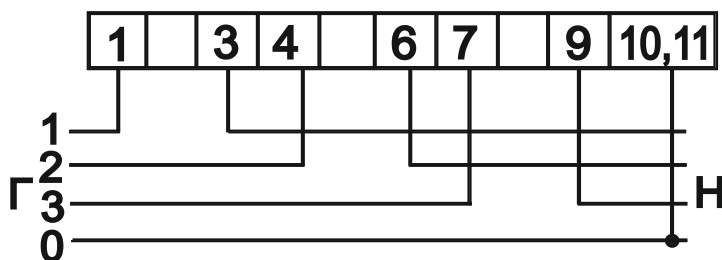


РАБОТЫ ПО ПОДКЛЮЧЕНИЮ СЧЕТЧИКА ПРОИЗВОДИТЬ ПРИ ОБЕСТОЧЕННОЙ СЕТИ!

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



а) схема подключения счетчика CE 308 R34.543 (230В, 5(10)А) – полукосвенное подключение через три трансформатора тока (трехфазная четырехпроводная сеть)



б) схема подключения счетчика CE308 R34.749 (230В, 5(80)А), CE 308 R34.746 (230В, 5(100)А) – непосредственное включение (трехфазная четырехпроводная сеть)

Рисунок 7

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

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



При выполнении монтажа счетчика допустимо применение:

- наконечников для провода СИП;
- коробку испытательную переходную коробку.

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 ¹⁰ , мм
5(10)	25	(1 ÷ 6)
5(80)	20	(1 ÷ 8)
5(100)	20	(1 ÷ 8)

¹⁰ 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.

5.3.2 Основание корпуса счетчика позволяет осуществлять монтаж 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 АСКУЭ, подсоедините сигнальные провода к интерфейсным выходам в соответствии со схемой подключения (см. 5.6.1, обозначение контактов счетчика см. п. 5.4).

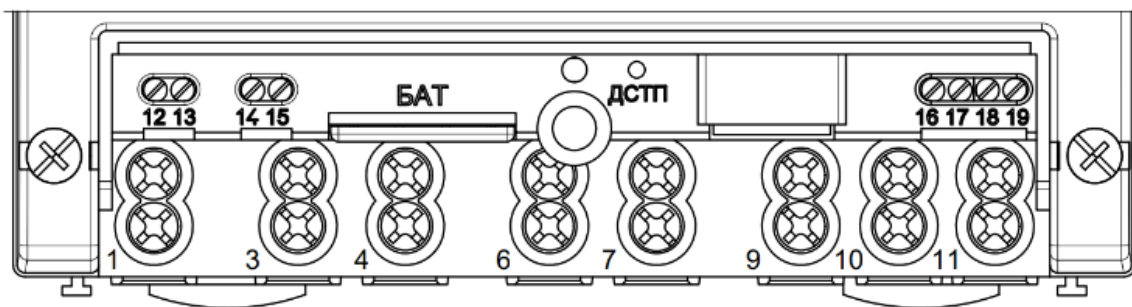
5.3.4 Убедитесь, что показания часов и календаря счетчика соответствуют действительным, в противном случае выполните установку даты и времени (подробно см. п. 7.10.1).

5.3.5 Выполните пломбирование клеммной крышки и кнопки "ДСТП".

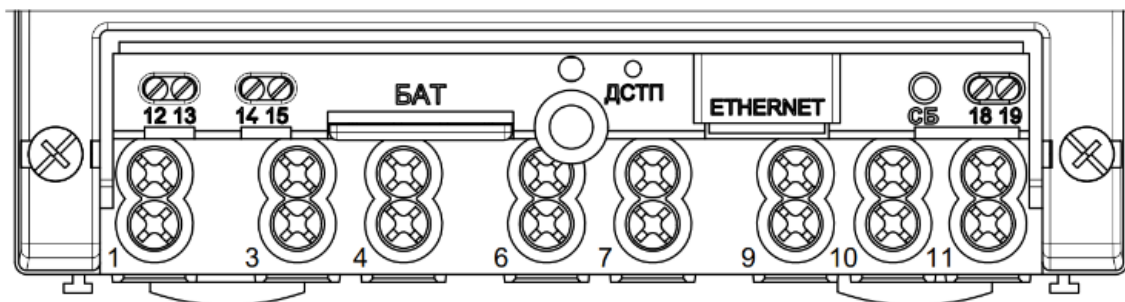
5.3.6 Выполните проверку целостности электронной пломбы клеммной крышки счетчика и инициализацию электронной пломбы клеммной крышки (см. п. 7.14).

5.4 Обозначение контактов счетчика

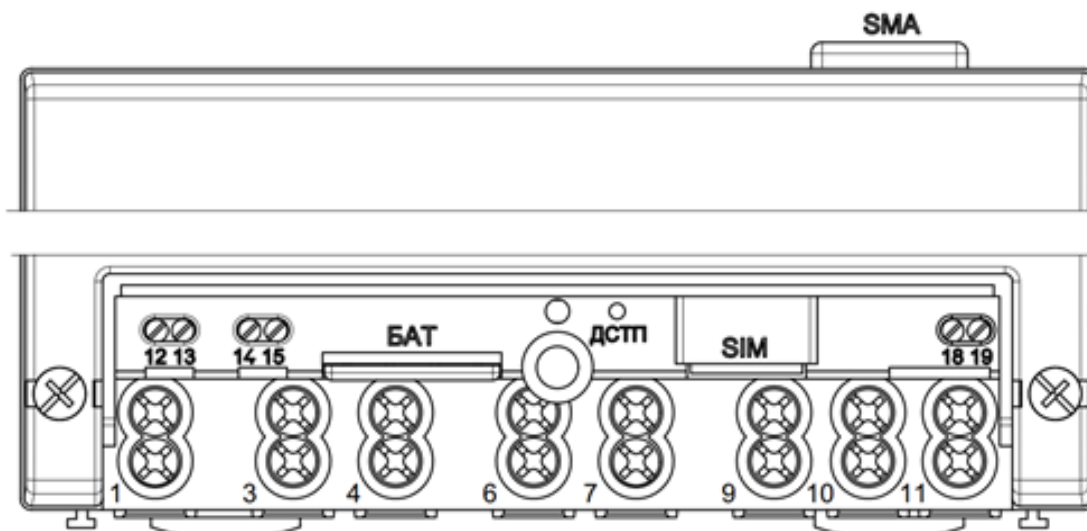
5.4.1 Обозначение контактов счетчика указано на рисунках ниже:



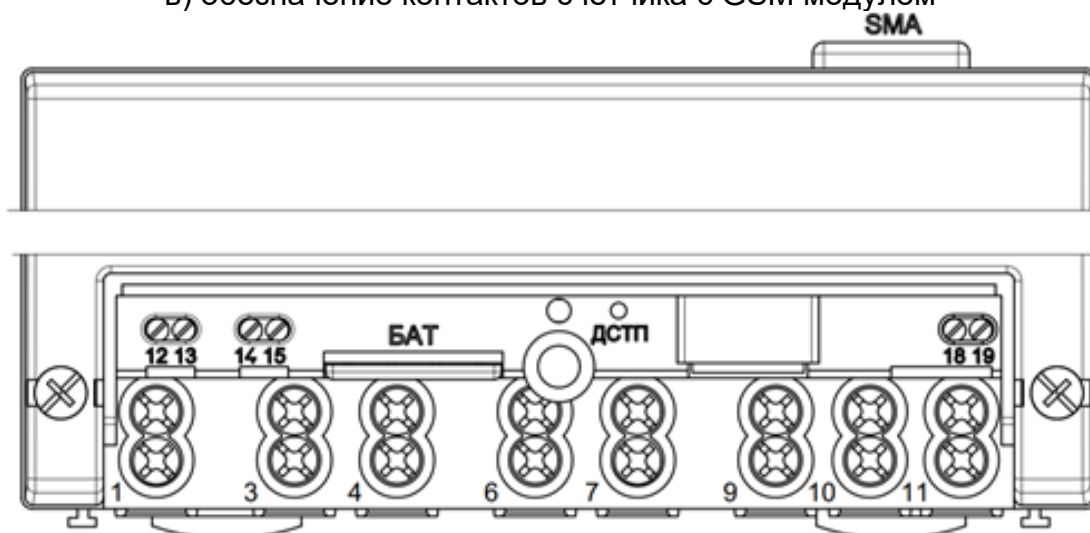
а) обозначение контактов счетчика с интерфейсом EIA-485



б) обозначение контактов счетчика с Ethernet модулем



в) обозначение контактов счетчика с GSM модулем



г) обозначение контактов счетчика с радиомодулями, с внешней антенной

- контакты 12 – импульсного выхода +ТМ (+РС1);
- контакты 13 – импульсного выхода -ТМ (-РС1);
- контакты 14, 15 – реле сигнализации З (РСЗ);
- контакт 16 – интерфейса EIA-485 (А) (исполнения ОАА...);
- контакт 17 – интерфейса EIA-485 (В) (исполнения ОАА...);
- контакт 18 – интерфейса EIA-485 (А);
- контакт 19 – интерфейса EIA-485 (В);
- БАТ – держатель дополнительного литиевого элемента;

Рисунок 8

5.4.2 Исполнение сменных модулей GSM и Nb-IoT

На плате сменных модулей размещены¹¹ SIM-чип и слот для установки SIM-карты.

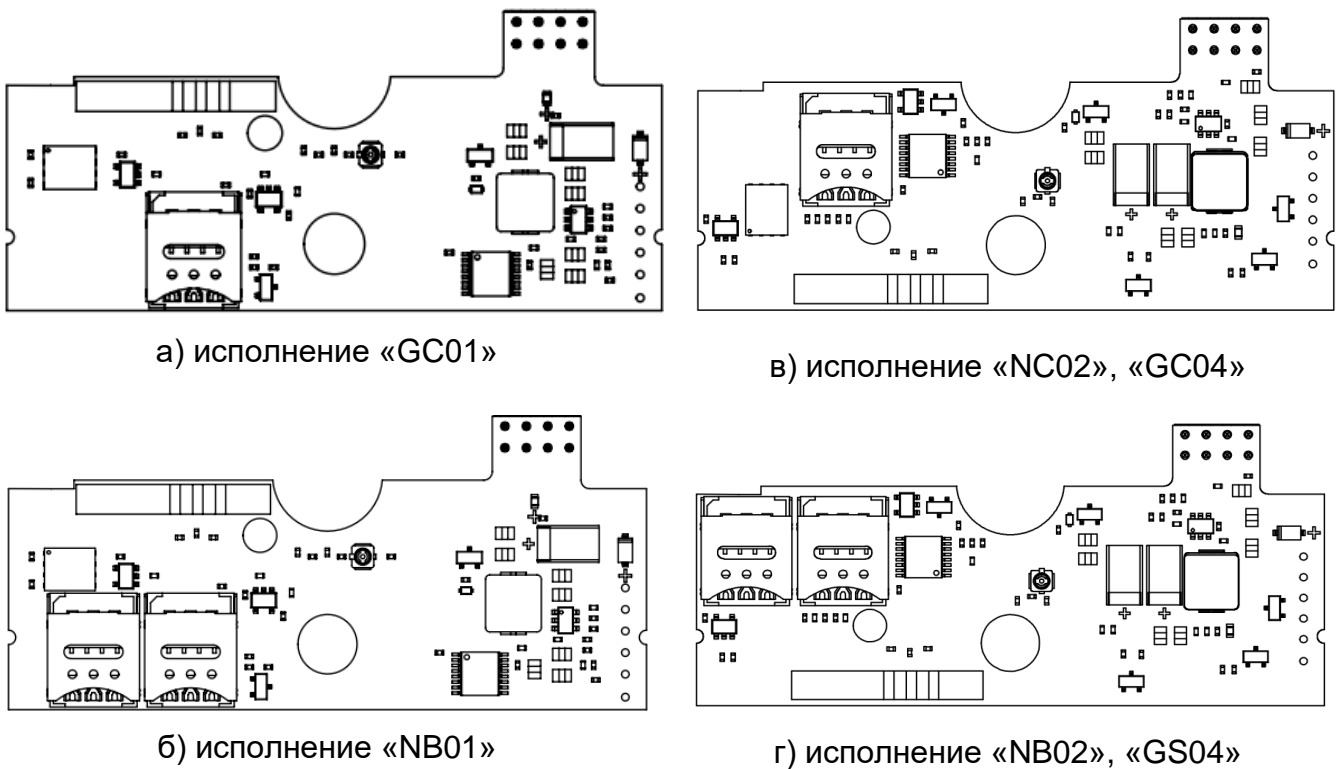
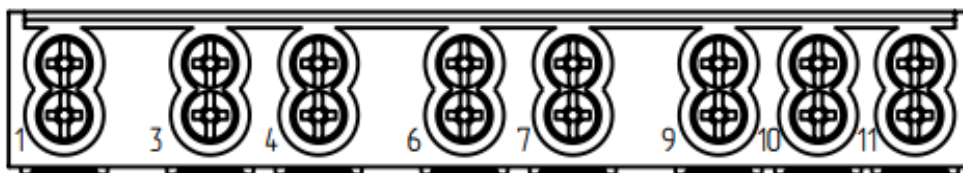
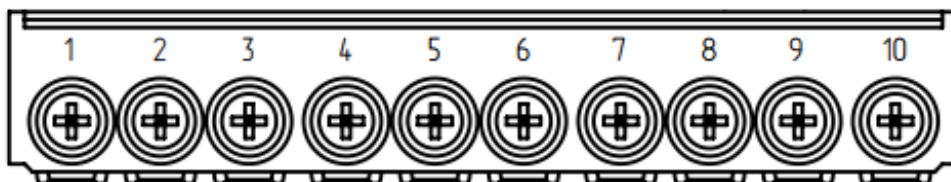


Рисунок 9

5.4.3 Обозначение контактов клеммной колодки счетчика



а) обозначение контактов клеммной колодки счетчика CE 308 R34 749



б) обозначение контактов клеммной колодки счетчика CE 308 R34 5X3

Рисунок 10

¹¹ В зависимости от исполнения.

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.

Электрический выход реализован 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 ТМ 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. 7.9).

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

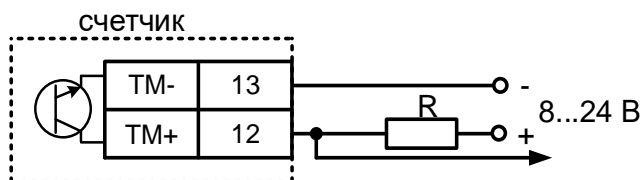


Рисунок 11

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 и реле сигнализации

5.6.1 Подключение реле управления нагрузкой

Подключение РУН¹² выполняется в соответствии со схемой, приведенной ниже. Встроенное в счетчик реле обеспечивает разрыв между контактами 1,3 (фаза А), 4,6 (фаза В), 7,9 (фаза С).

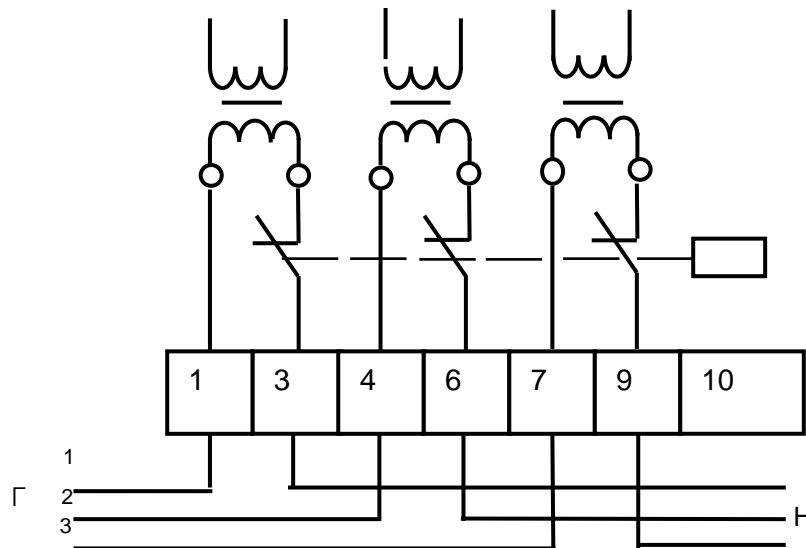


Рисунок 12

5.6.2 Подключение реле сигнализации

Для реализации функций реле сигнализации предусмотрены исполнения счетчиков с реле сигнализации (далее – РС):

Коммутационные характеристики реле приведены в таблице 6, режимы работы в п. 7.9.1.

Схема подключения РС счетчика приведена на рисунке 13.

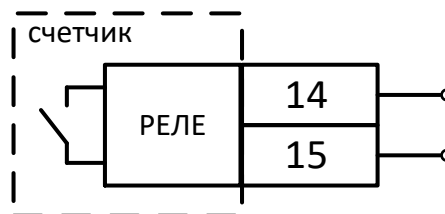


Рисунок 13

¹² Исполнение «Q»

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>.

Установите оптическую головку на посадочное место оптопорта счетчика.

5.7.2 Подключение интерфейса RS-485

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

Схема подключения счетчика с интерфейсом RS-485 приведена на рисунке 14.

Значение сопротивления терминального резистора¹³, 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 рекомендуется¹⁴.



При подключении двух и более счетчиков на одну линию, необходимо каждому присвоить индивидуальный адрес.

¹³ В том числе зависит от марки кабеля, его длины, погонного сопротивления, а также от входного импеданса всех остальных приемников в линии.

¹⁴ В том случае, когда терминальный резистор установлен внутри устройства сбора данных, его можно отключить, используя соответствующие микропереключатели (джамперы) устройства сбора данных.

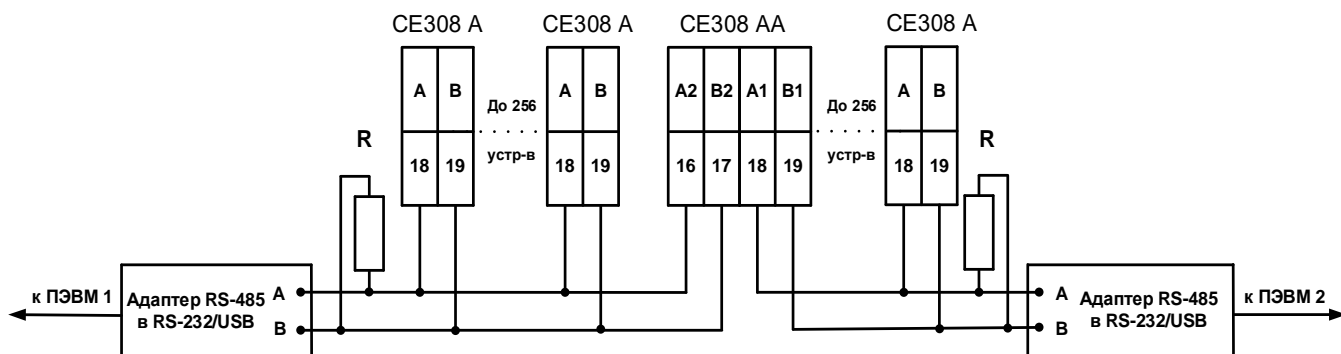


Рисунок 14 – Схемы подключения счетчиков CE308 с интерфейсом RS-485 через внешний адаптер RS-485/RS-232, RS-485/USB к ПЭВМ

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

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

5.7.3 Интерфейс GSM

Модуль связи GSM¹⁵ позволяет обмениваться данными с удаленными устройствами в режимах CSD (режим дозвона) и GPRS. Работа в режиме GPRS может выполняться через специальное серверное ПО 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 GSM поддерживают следующие стандарты передачи данных:

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

Счетчики с данными модулями связи реализованы в нескольких исполнениях:

- с SIM-картой;
- с SIM-чип;
- с SIM-картой и SIM-чипом.

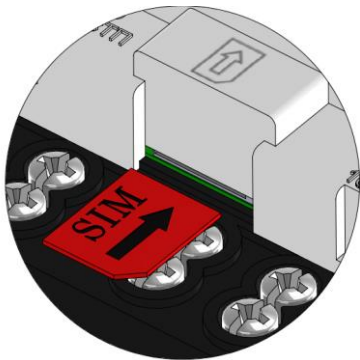
Для обмена данными по интерфейсу GSM установите антенну модуля связи в разъем SMA-F (см. п. 12).

¹⁵ Время регистрации счетчика в сети – 15 мин.



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 рисункам ниже. Установку SIM-карты выполнять до характерного щелчка, что подтверждает правильную установку SIM-карты в слоте счетчика.



а) установка SIM-карты в счетчик



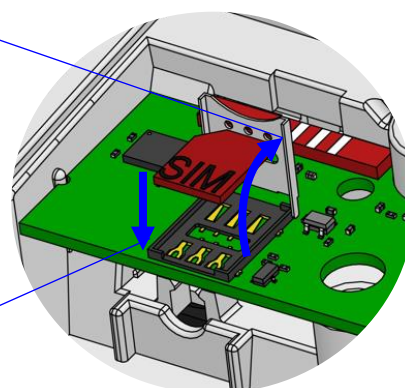
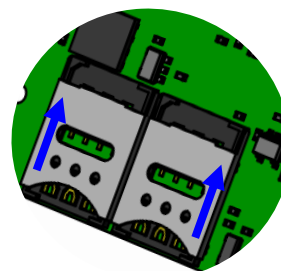
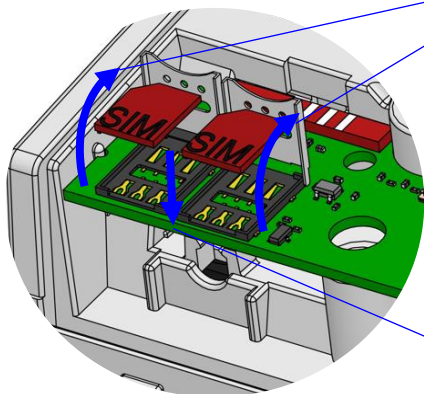
б) установка SIM-карты в сменный модуль связи с обычным SIM-держателем

Рисунок 15

Для установки SIM-карт в SIM-держатель контейнерного типа выполните действия согласно рисунку ниже.

1) сдвиньте крышку SIM-держателя согласно указанного направления;

2) откройте крышку на 90°;



3) установите SIM-карту (3) в SIM-держатель согласно указанного направления;



При установке SIM-карты происходит автоматическое отключение SIM-чипа.

4) закройте крышку SIM-держателя выполнив обратный порядок действий.

в) установка SIM-карты в сменный модуль связи с двумя SIM-держателями контейнерного типа

г) установка SIM-карты в сменный модуль связи с SIM-держателем контейнерного типа и SIM-чипом

Рисунок 16



При установке SIM-карты недопустимо проворачивать крышку SIM-держателя.



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



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.



При монтаже счетчика в металлический шкаф, антенну GSM модуля необходимо выносить за пределы шкафа.

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 радиомодуля (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 Модуль беспроводной связи в диапазоне частот 2,4 ГГц (исполнения счетчиков «R1», «R2» с модулем связи ZB01 «ZigBee»)

Интерфейс предназначен для обмена данными в сетях ZigBee.

Радиомодуль работает в не лицензируемом диапазоне частот, согласованным с ГКРЧ – 2400—2483,5 МГц. Мощность передатчика модуля составляет 0-20 дБм.

Антенна расположена непосредственно на плате радиомодуля (PCB).

Подробная информация о включении счетчиков в систему сбора информации описана в РП на подсистему связи ZigBee и предоставляется в электронном виде по запросу клиента.

5.7.6 Интерфейс PLC

Интерфейс 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 С (контакт 7) и нейтраль (контакт 10) (см. рисунок 7).

5.7.7 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 8).

Порядок установки связи через интерфейс Ethernet см. в «Инструкции по конфигурированию Ethernet модулей» расположенной на сайте производителя по адресу

http://www.energomera.ru/software/CE_PortScan,

http://www.energomera.ru/documentations/ce201_s7_instruction_ethernet_module_um.pdf

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.



Рисунок 17

Далее выполняется переход к отображению информации на ЖКИ в соответствии с настройками индикации (см. п. 6.8).

6.1 Информация о ТПО AdminTools

Чтение¹⁶ информации и конфигурирование¹⁷ 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 «CE308» (см. рисунок ниже).

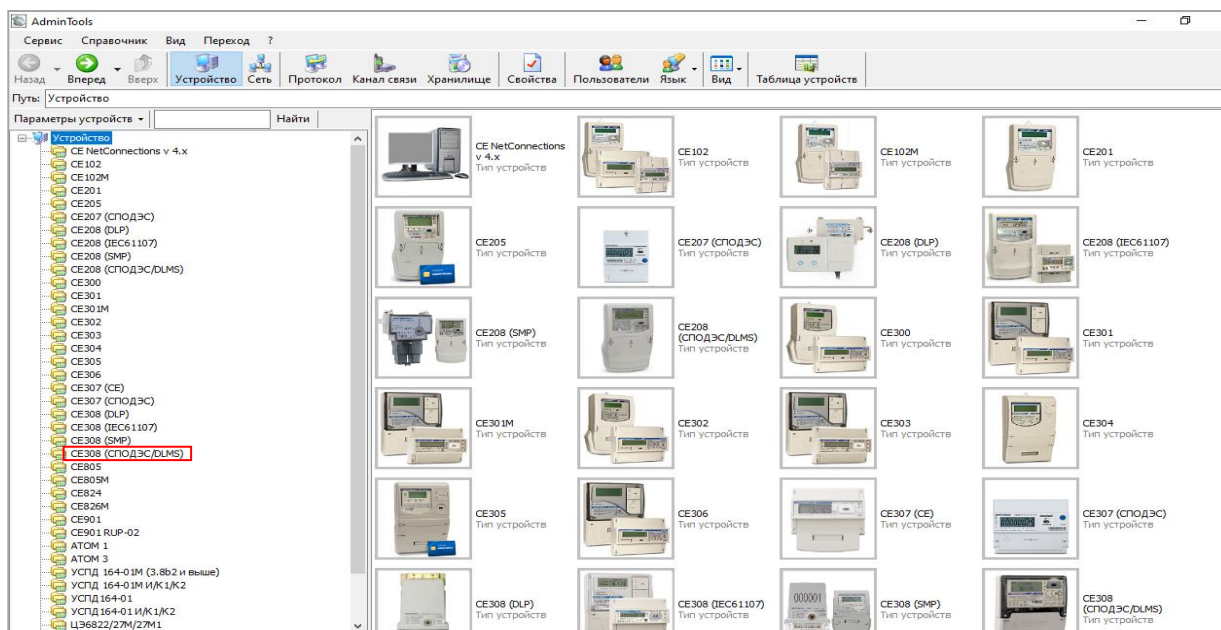


Рисунок 18

¹⁶ Чтение информации возможно выполнять одновременно по всем интерфейсам.

¹⁷ Конфигурирование счетчика осуществляется по одному из интерфейсов.

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

6.1.1 Настройка «Канала связи»

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

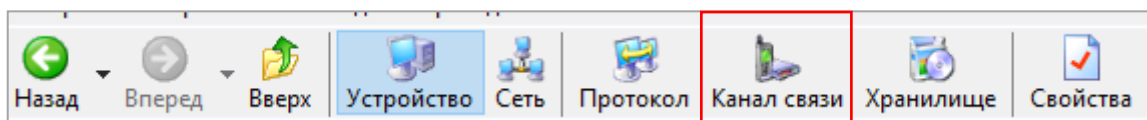


Рисунок 19

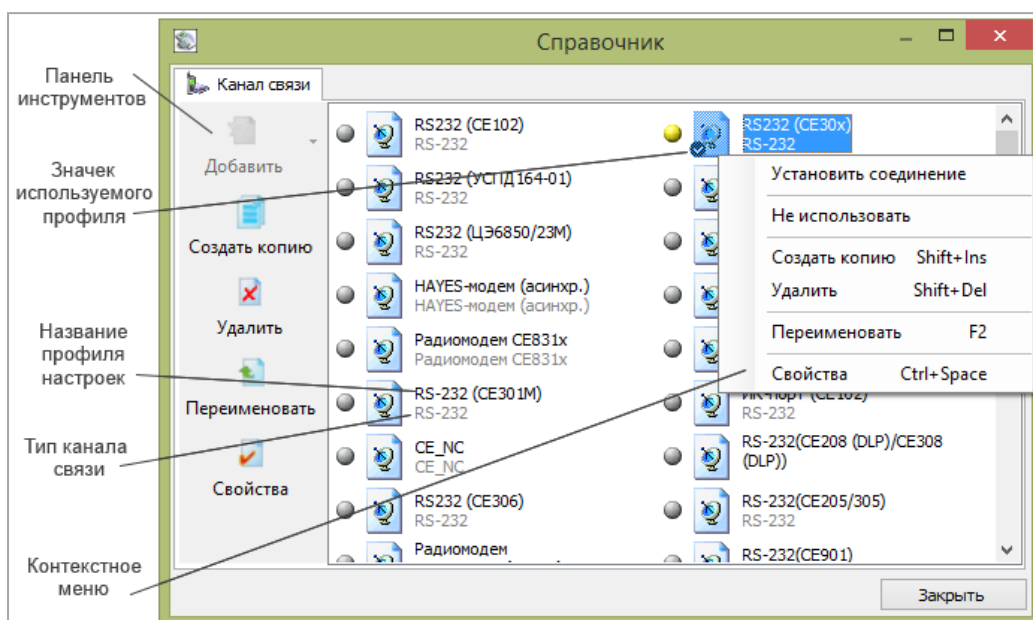


Рисунок 20

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

Таблица 8 – Каналы связи

Тип интерфейса	Канал связи	Примечание
Оптический порт	RS-232	-
RS-485		
PLC	Прямой доступ через CE805M	-
	TCP/IP	-
R1 (RF01)	CE831C1-03	-
GSM	CE_NC	Для режима GPRS (режим динамический IP)
LoRa (LR0X)	TCP/IP	-
ZigBee	Прямой доступ	Согласно РП на подсистему связи ZigBee

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 ТПО Admin-Tools, через ПО LPWAN.Metering.

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

- эксплуатация;
- конфигуратор.

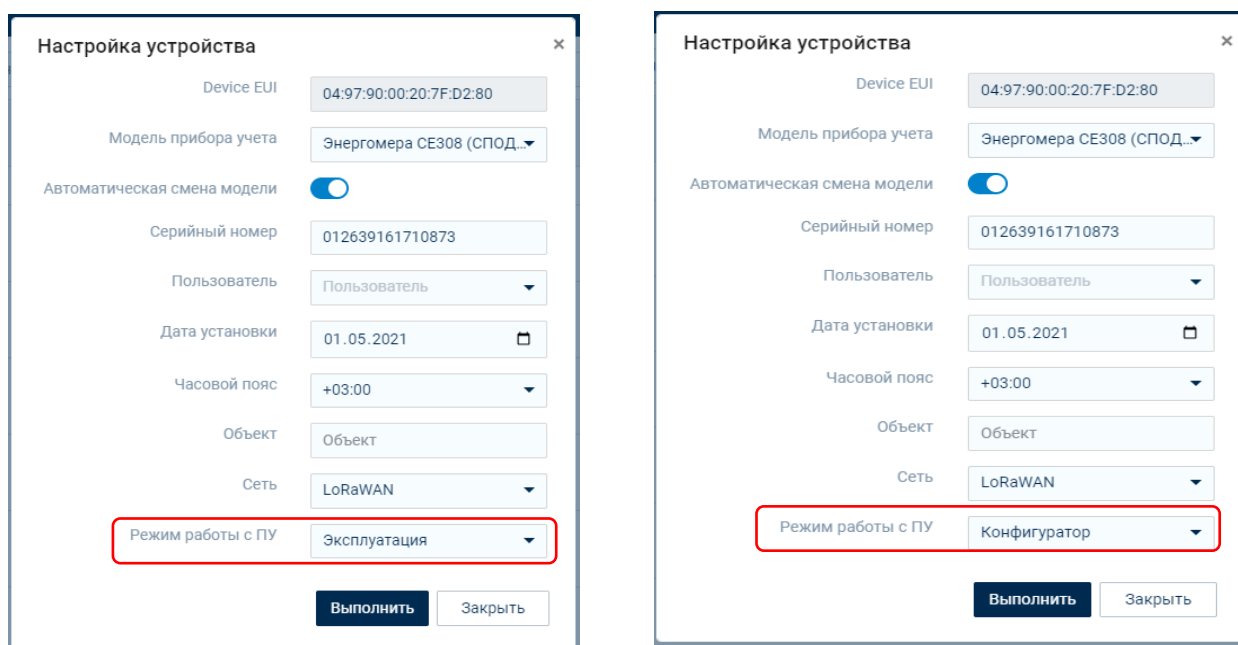


Рисунок 21

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 РУН (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:

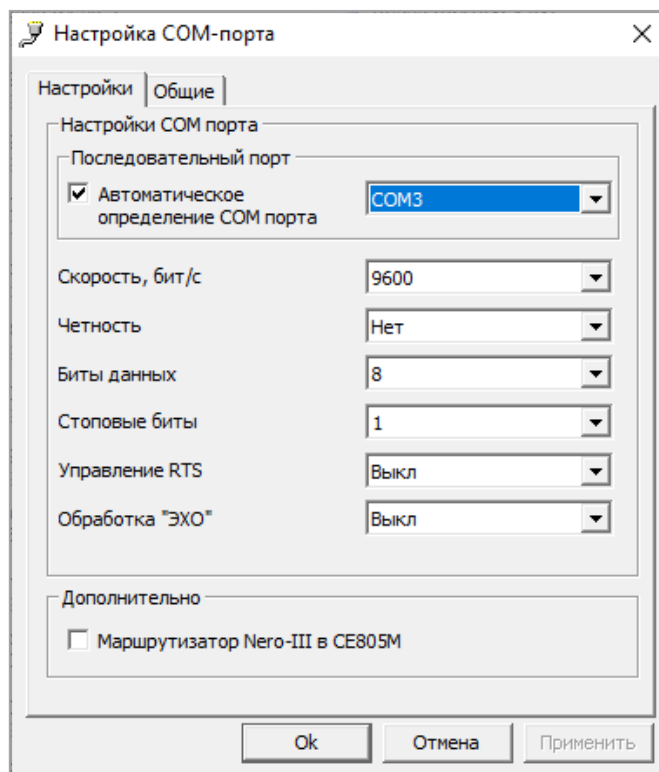


Рисунок 22

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 интерфейсу. 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:

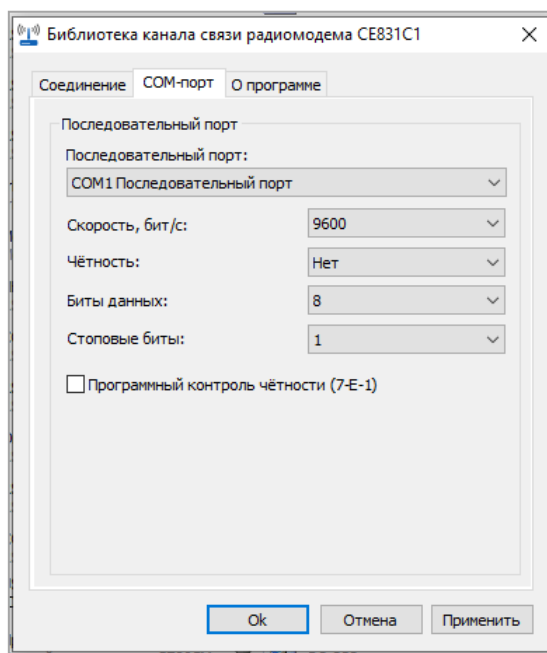


Рисунок 23

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 «ТСР/IP»

Установите параметры порта согласно рисунку, см. ниже:

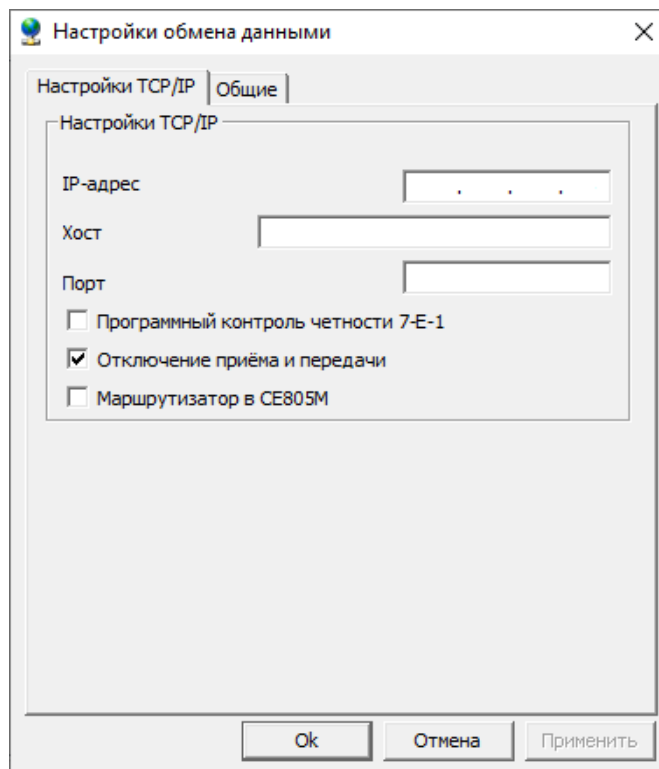


Рисунок 24

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:

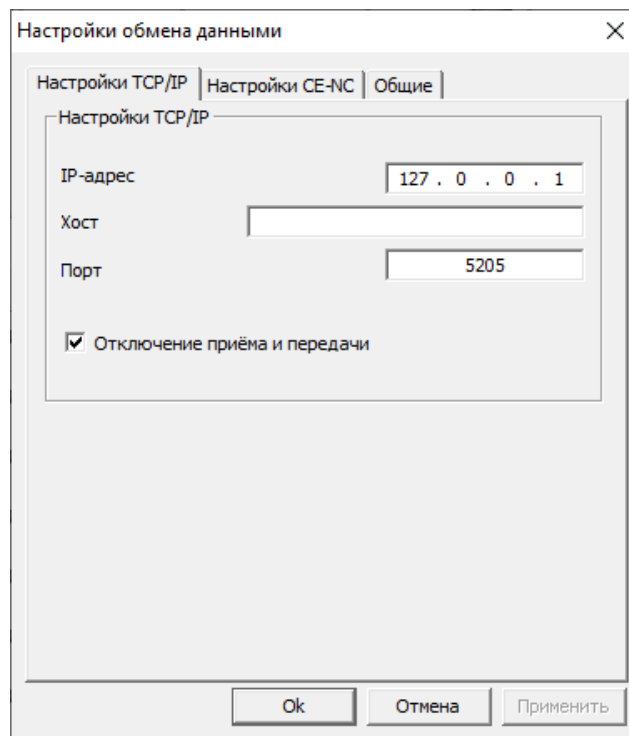


Рисунок 25

где:

IP-адрес – адрес сервера CE_NC,

Хост – имя сервера CE_NC,

Порт – порт сервера.

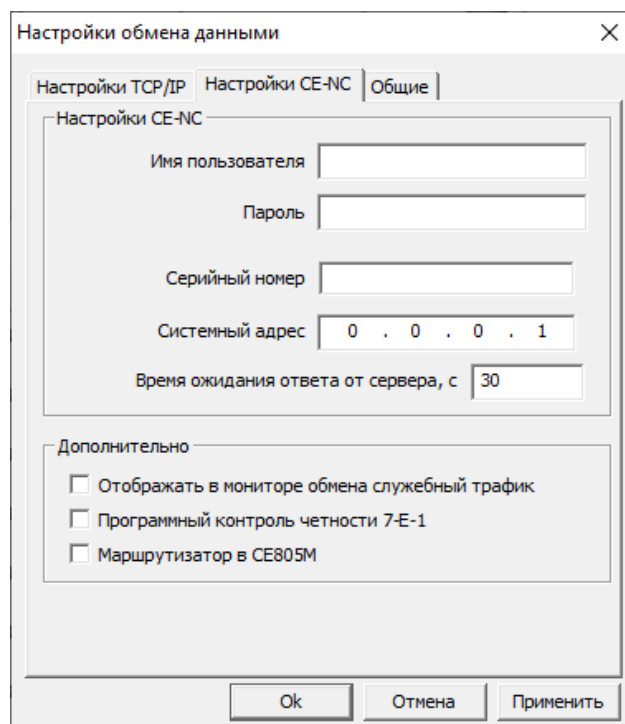


Рисунок 26

Имя пользователя и пароль – параметры авторизации на сервере CE_NC.

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

Системный адрес – адрес счетчика на сервере CE_NC.

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».

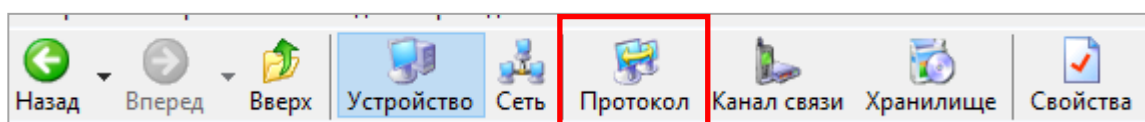


Рисунок 27

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

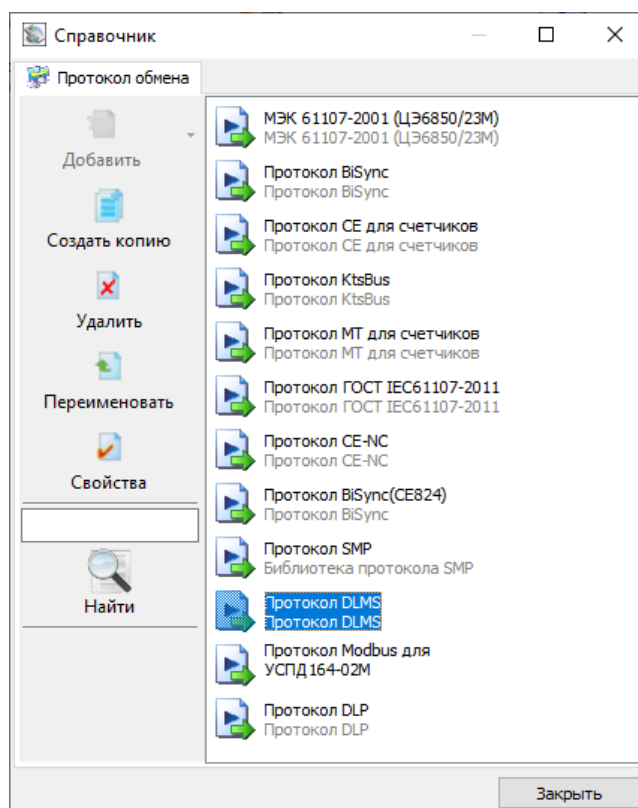


Рисунок 28

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

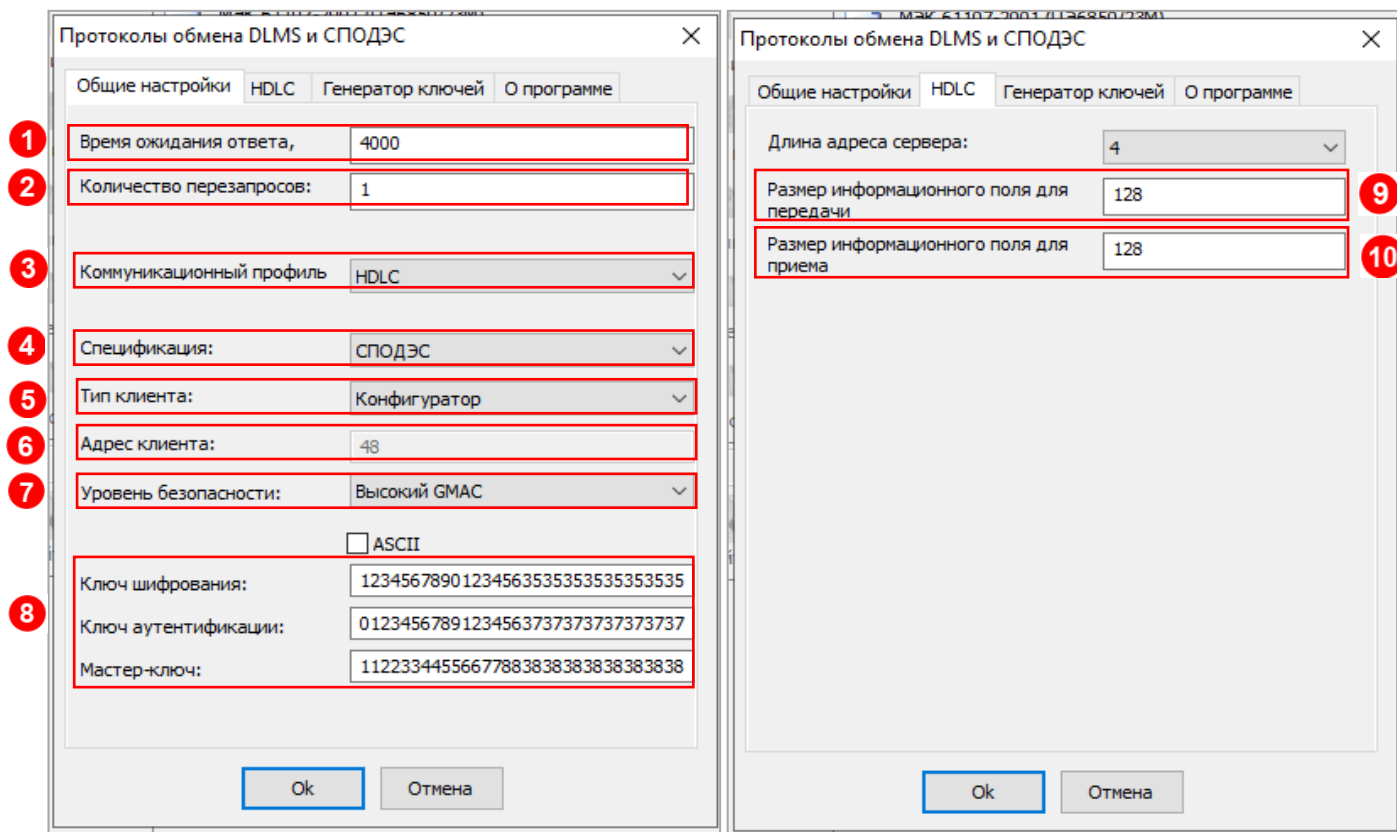


Рисунок 29

Поля:

- **«Время ожидания ответа» (1)** – установить значение (в мс) равное или большее Тайм-аута протокола DLMS установленного в счетчике;
- **«Количество перезапросов» (2)** – количество повторных запросов к счетчику при сбоях;
- **«Коммуникационный профиль» (3)** – 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»:

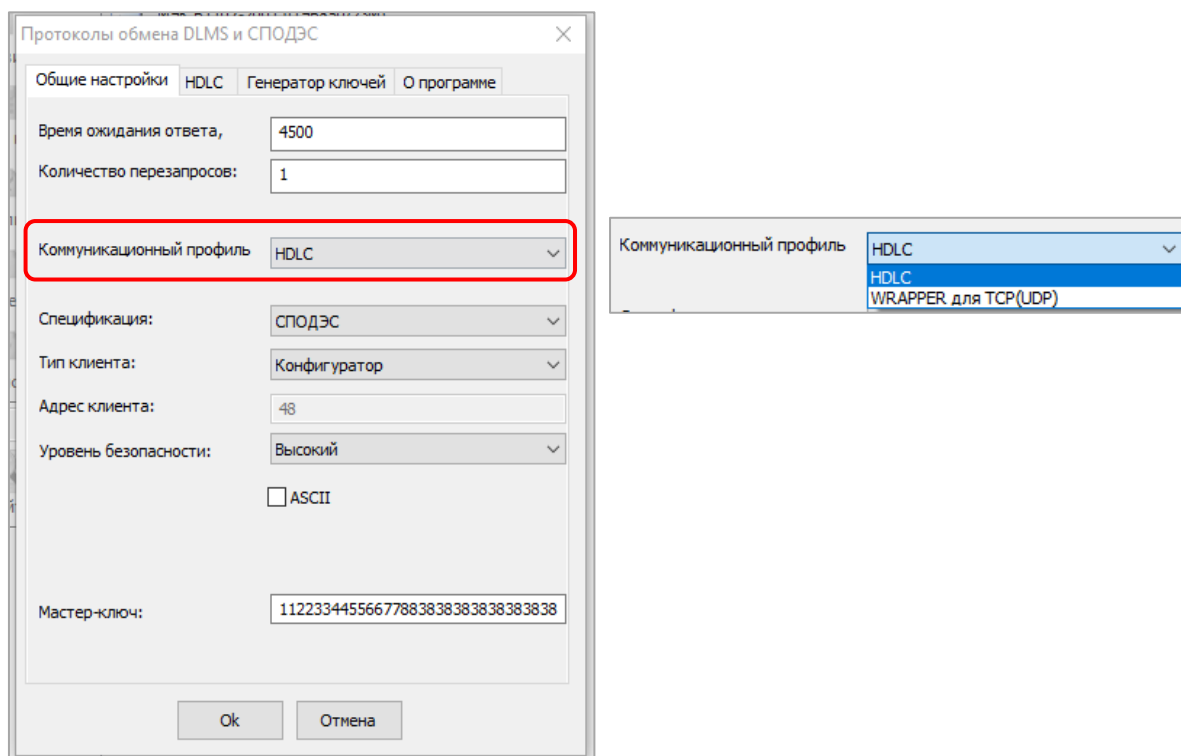


Рисунок 30

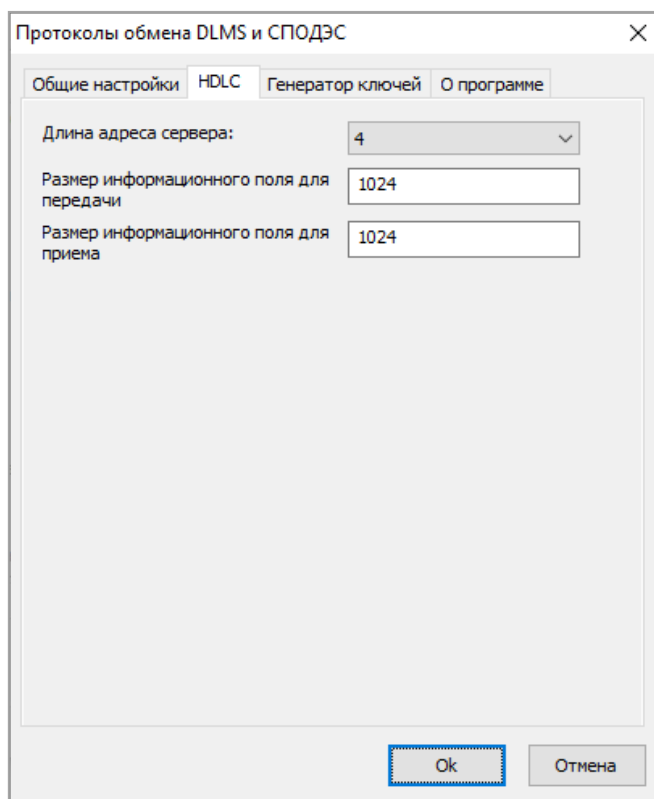


Рисунок 31

- **«Спецификация» (4)** – тип спецификации. Определяет дополнительные национальные требования к информационной модели. Для счетчиков электроэнергии, предназначенных для эксплуатации на территории России, выбрать СПОДЭС.
- **«Тип клиента» (5)** – определяет уровень доступа к параметрам счетчика. Возможные варианты:

- 1) «Публичный клиент» – доступно чтение «Логического имени»¹⁸ и показания часов;
- 2) «Считыватель показаний» – доступно чтение всех параметров и выполнение коррекции времени;
- 3) «Конфигуратор» – доступно чтение, запись параметров и выполнение команд.

В счетчике реализована 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.

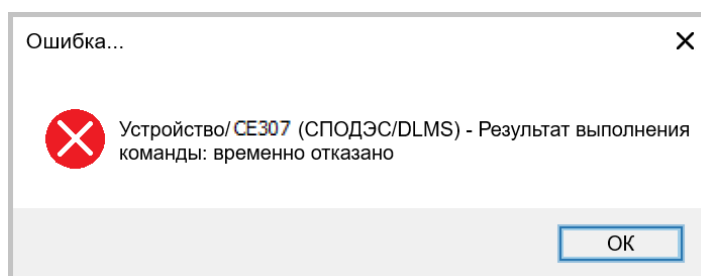


Рисунок 32

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

- «Адрес клиента» (6) – выбирается автоматически в зависимости от выбранного типа клиента.
- «Уровень безопасности» (7):
 - 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;

¹⁸ СТО 34.01-5.1-006-2023 п.6.2.

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 (8), 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 восьмибитных кодов (галочка ASCII выключена) (см. рисунок 34).

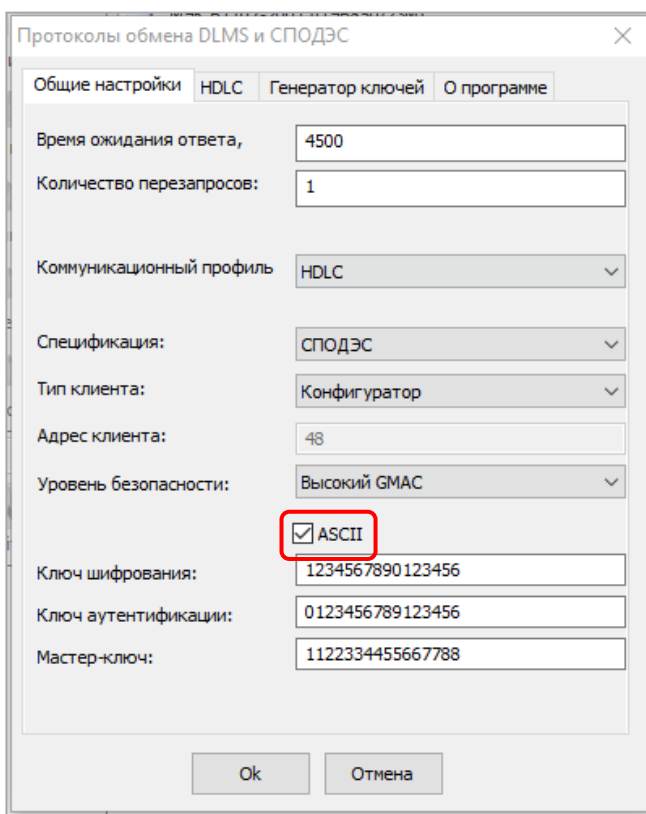


Рисунок 33 - Ввод ключей в символьном виде

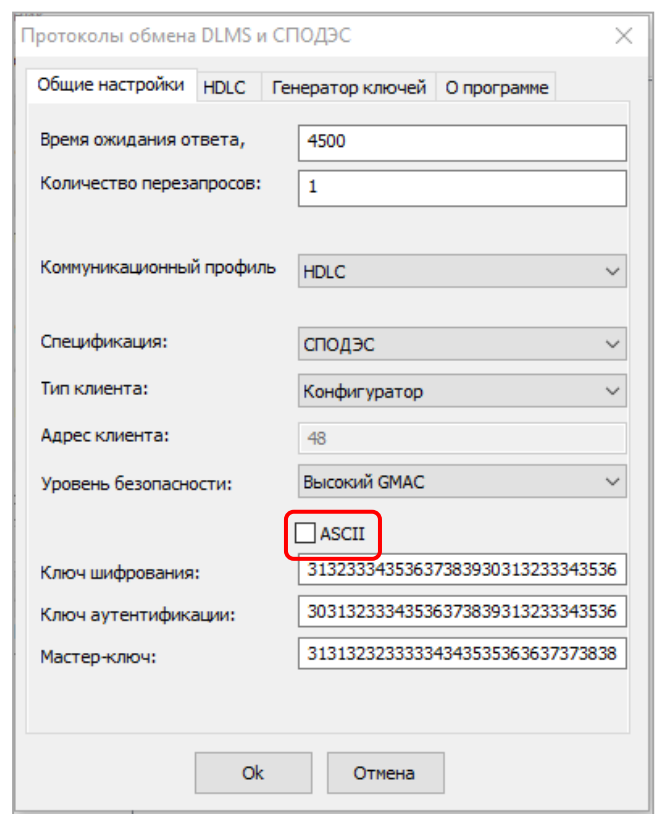


Рисунок 34 - Ввод ключей в виде 8 битных кодов

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

- «Высокий» (установлен по умолчанию при выпуске из предприятия-изготовителя);
- «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» (9)** – 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 приема» (10)** - 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.

Подробная информация о длине полей приема/передачи и настройки HLDC размещена 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):

а) Оптопорт, RS-485

б) GSM

в) PLC

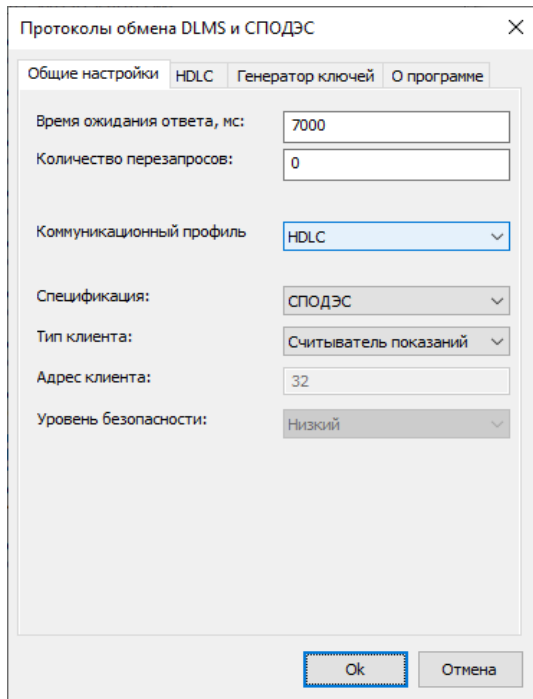
г) Lora

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

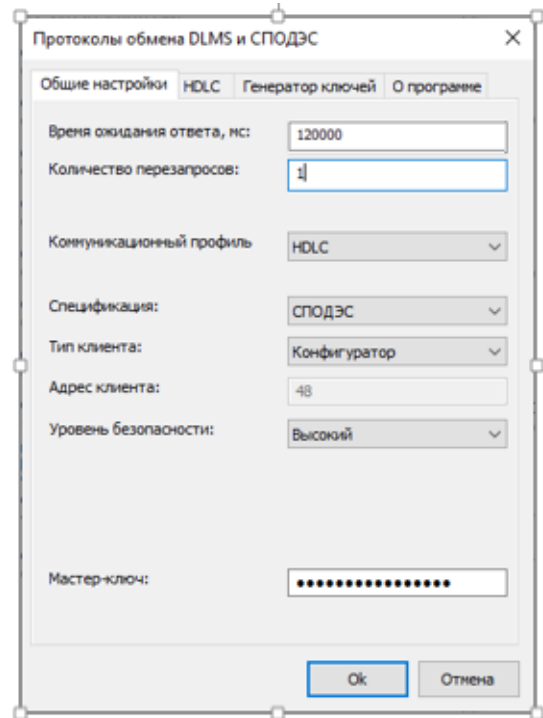
6.1.2.2 При обмене с типом клиента **«Считыватель показаний»** в зависимости от типа используемого интерфейса связи, установите значения настроек протокола (см. рисунок 36):

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 выполните команду «Использовать»:

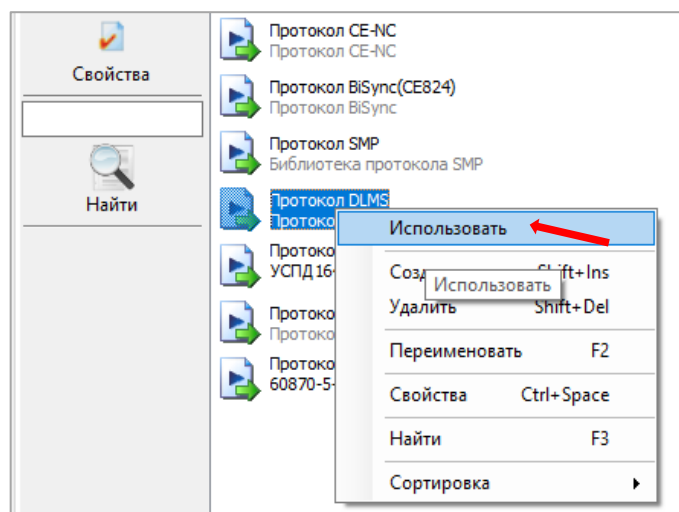


Рисунок 37

Закройте справочник.

6.1.3 Авторизация

При выполнении настройки связи по протоколу СПОДЭС/DLMS поля «Адрес устройства» (1) и «Пароль доступа»¹⁹ (2) обязательны для заполнения.

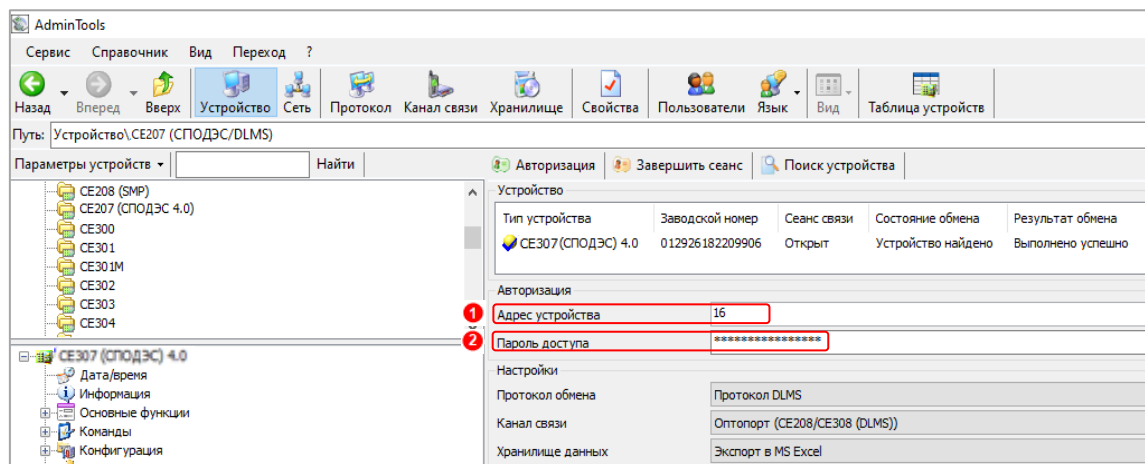


Рисунок 38

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. Конфигурирование настроек адреса доступно 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 приступать к чтению параметров счетчика и его конфигурированию.

6.2 Конфигурирование параметров счетчика

Разрешение на конфигурирование параметров счетчика²⁰ выполняется при двух условиях:

- введение пароля при настройке связи счетчика с ТПО AdminTools (см. п. 6.1.3.);
- активирована кнопка «ДСТП» (см. п. 7.13.1).

Для получения доступа к кнопке «ДСТП», удалите пломбу энергоснабжающей организации, установившей счетчик и снимите клеммную крышку. Для программирования счетчика

¹⁹ Не обязательно при использовании уровня преобразования Высокий-GMAC для Конфигуратора.

²⁰ В том случае, если не отменена аппаратная блокировка см. п. 7.13.1.

нажмите дважды пломбируемую кнопку «ДСТП», на ЖКИ отобразится сообщение **«ACCES»** с обратным отсчетом времени. Тем самым аппаратная блокировка программирования (режим разрешения программирования) активируется на период до одной минуты. Об отмене аппаратной блокировки (см. п. 7.13.1).



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»).

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 ПО 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 как для конфигурирования на вкладке **«Конфигурация → Интерфейсный обмен»**.

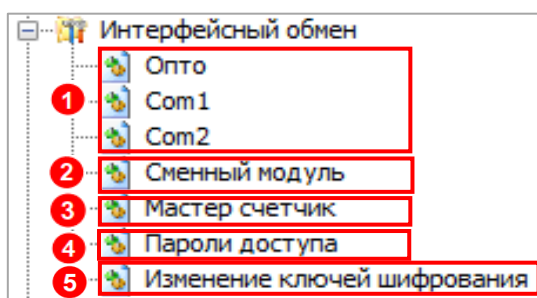


Рисунок 39

6.4.1 **Конфигурирование интерфейсов связи (1)**

- **«Опто»** – предназначена для конфигурирования оптического интерфейса.
- **«Com1»** и **«Com2»** – идентичны и предназначена для конфигурирования встроенных и сменных модулей связи.

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

Наименование интерфейсов связи	Com0	Com1	Com2
О	X	-	-
A	-	X*	X
P	-	X	-
G	-	X	-
R1	-	X	-
R2	-	X	-

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

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

Наименование интерфейсов связи	Com0	Com1 Сменные модули связи	Com2 Встроенные модули связи
О	X	-	-
A	-	X	X
P	-	X	-
G	-	X	-
R1	-	X	X
R2	-	X	-

Интерфейсы счетчика имеют индивидуальные настройки, доступные для конфигурирования.

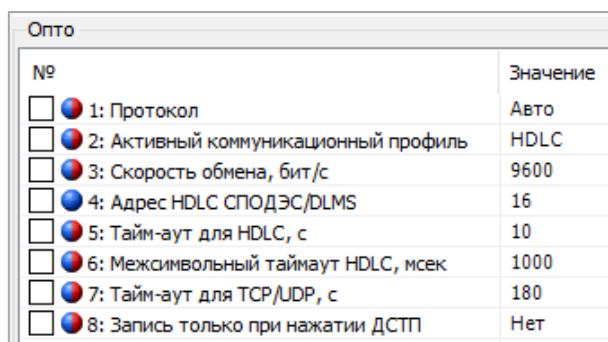


Рисунок 40

6.4.1.1 «Протокол» – выбор типа протокола:

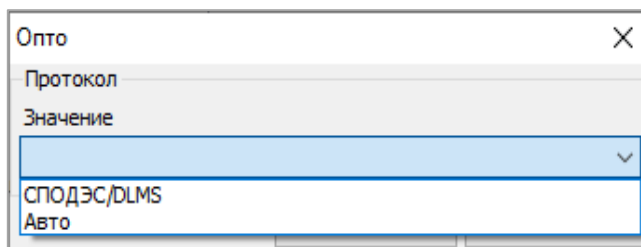


Рисунок 41

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.



При включенном **«Мастер счетчике»** (см. п. 6.4.3) выбор протокола выполняется следующим образом:

«Мастер порт» – «Авто» или «СПОДЭС/DLMS»;

«Подчиненный порт» - «СПОДЭС/DLMS».

- **«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;



При включении **«Мастер счетчика»** (см. п. 6.4.3) выполняется автоматическое переключение на активный коммуникационный профиль **«HDLC»**.

При переключении фиксируется событие, об изменении активного коммуникационного профиля, в журнал **«Коррекция данных»**.

- 2) **«TCP (UDP)²¹»** – обмен осуществляется с применением коммуникационного профиля предназначенного для IP-сетей и подуровня «wrapper» в соответствии с разделом 7 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.

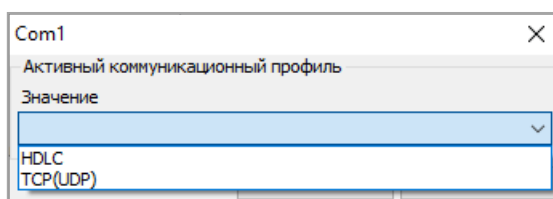


Рисунок 42

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

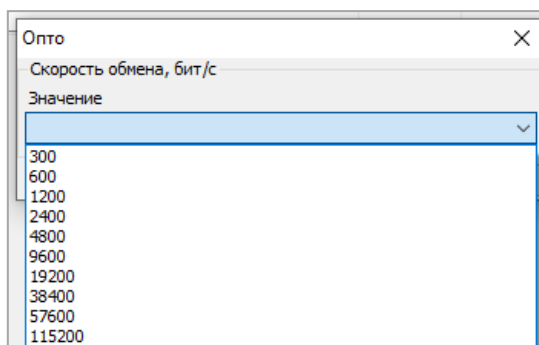


Рисунок 43

²¹ Выбор активного коммуникационного профиля TCP (UDP) осуществляется с каналами связи: GSM, NB-IoT, Ethernet и т.д. Он не предназначен для простых каналов связи, таких как RS-485 или оптический интерфейс.

- **«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;

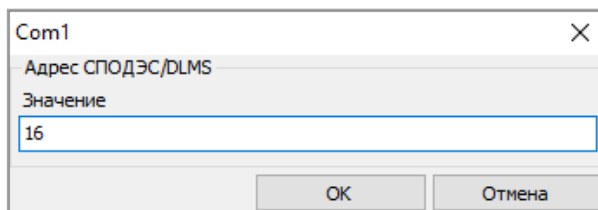


Рисунок 44

- **«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);

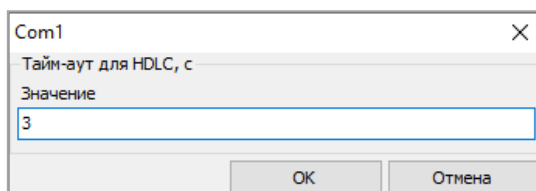


Рисунок 45

- **«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. Рекомендуемое значение 1000 мсек.

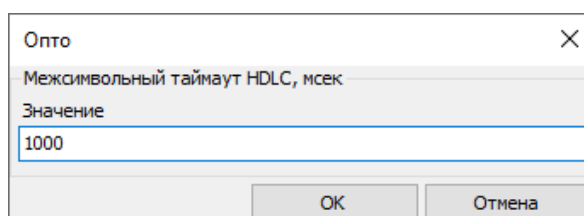


Рисунок 46

- **«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);

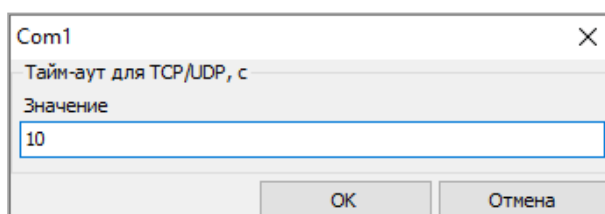


Рисунок 47

- **«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. 7.13.1

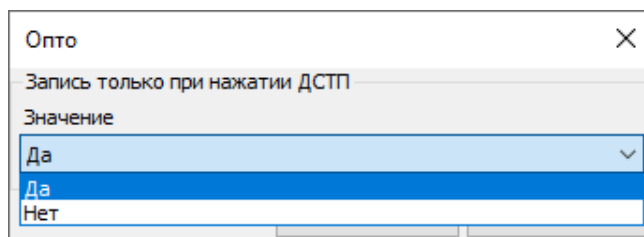


Рисунок 48

6.4.2 **«Сменный модуль»²² (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.

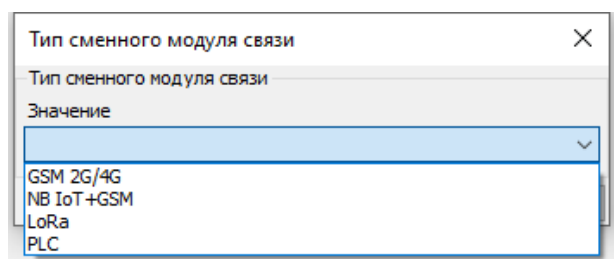


Рисунок 49

6.4.3 **«Мастер счетчик» (3)** - функция предназначена для доступа к локальной сети счетчиков, объединенных интерфейсом RS-485. Доступ к локальной сети осуществляется через счетчик, имеющий дополнительный интерфейс (к примеру NB-IoT/GSM и т.д), называемый «шлюзом».

Данный режим предназначен для обмена со счетчиками только по протоколу «СПОДЭС/DLMS» и только с применением коммуникационного профиля HDLC.



При построении сети требуется присвоить каждому счетчику, подключенному к «шлюзу», уникальный адрес HDLC «СПОДЭС/DLMS».

Адрес не должен совпадать со счетчиками, включенными в сеть и адресом, установленным на «мастер» порту «шлюза».

²² Доступно для ПУ со сменными модулями связи.

Мастер счетчик		
№		Значение
<input type="checkbox"/>	1: Режим	Включен
<input type="checkbox"/>	2: Мастер порт	Com1
<input type="checkbox"/>	3: Подчиненный порт	Com2

Рисунок 50

- **«Режим»** – настройка позволяет включить функцию **«Мастер счетчик»**.

При включении режима настройки **коммуникационного профиля** задействованных портов связи автоматически переключаются в режим «HDLC».

- **«Мастер порт»** – указывается дополнительный порт шлюза с интерфейсом связи NB-IoT/GSM и т.д.
- **«Подчиненный порт»** – указывается порт, подключенный к локальной сети RS-485.

События включения режима **«Мастер счетчик»** и изменения настроек коммуникационного профиля фиксируются в журнале **«Коррекции данных»**.

6.4.4 **«Пароли доступа» (4)** - защита от несанкционированного доступа к данным и параметрам счетчика, см. п. 7.13.1.

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 51

6.4.5 **«Изменение ключей шифрования» (5)** – уровень безопасности конфигулятора, см. п. 6.1.2:

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

Рисунок 52

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 53

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	fffefdfcfbfaf9f8f7f6f5f4f3f2f1f0
<input checked="" type="checkbox"/>	3: Мастер ключ	5f5e5d5c5b5a59585756555453525150

Рисунок 54



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

6.5 Прямой канал

В счетчиках доступен режим работы портов связи – «прямой канал». Данные, полученные по одному порту, передается в другой порт и наоборот.

Режим «прямой канал» предназначен для:

- конфигурации или обновления ПО модуля связи;
- доступа к локальной сети счетчиков, объединенных интерфейсом RS-485. Доступ к локальной сети осуществляется с помощью счетчика, имеющего дополнительный интерфейс (к примеру NB-IoT/GSM и т.д), называемый «шлюзом».

6.6 Информация об интерфейсах связи, отображаемая на ЖКИ счетчика

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

Перейдите в группу, которую назначено отображение информации с настройками параметров интерфейсов счетчика (см. п. 6.8).

Пример отображаемой информации на ЖКИ с поясняющей информацией приведен ниже:

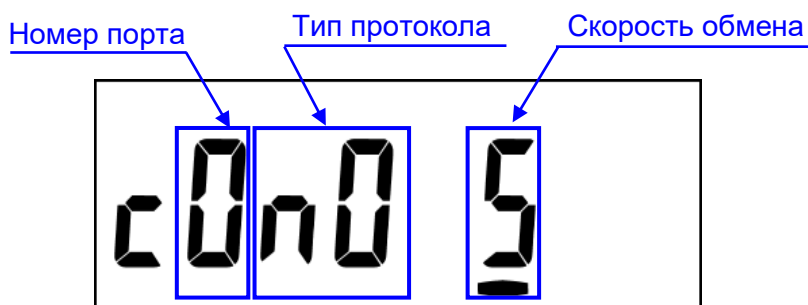


Рисунок 55

Индексы протоколов обмена указаны п.6.4.1.

Тип протокола обмена в таблице ниже.

Таблица 11 - 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 12.

Таблица 12 - Скорость обмена

Индекс скорости обмена	Значение скорости обмена, бод
0	300
1	600
2	1200
3	2400
4	4800
5 ²³	9600
6	19200
7	38400
8	57600
9	115200

²³ Рекомендуемая скорость обмена для всех интерфейсов связи.

6.7 Конфигурирование интерфейсов связи с помощью кнопок

Настройки типа протокола и скорости обмена доступны для конфигурирования с помощью кнопок «ДСТП» и «КАДР». Для редактирования перейдите в окно настроек модуля связи (см. п. 6.8). 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.

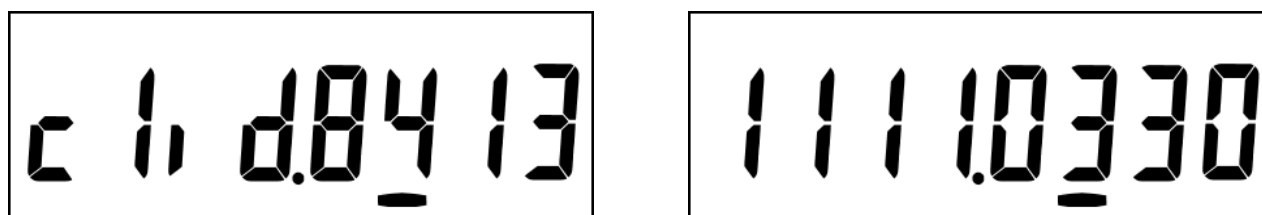


Рисунок 56

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

Изменения настроек интерфейса фиксируется в журнале [«Журнал коррекции данных»](#) (см. таблицу 21).

6.8 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 определенного 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» \(3\)](#)).

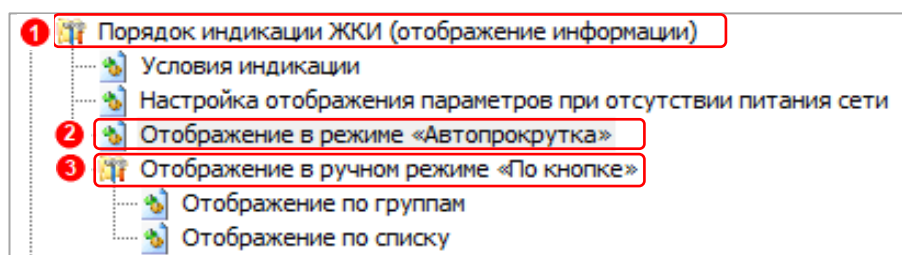


Рисунок 57

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

Просмотр информации выполняется с помощью кнопок «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. 6.8.1.1) или «Отображение по списку» (3) (см. п. 6.8.1.2).

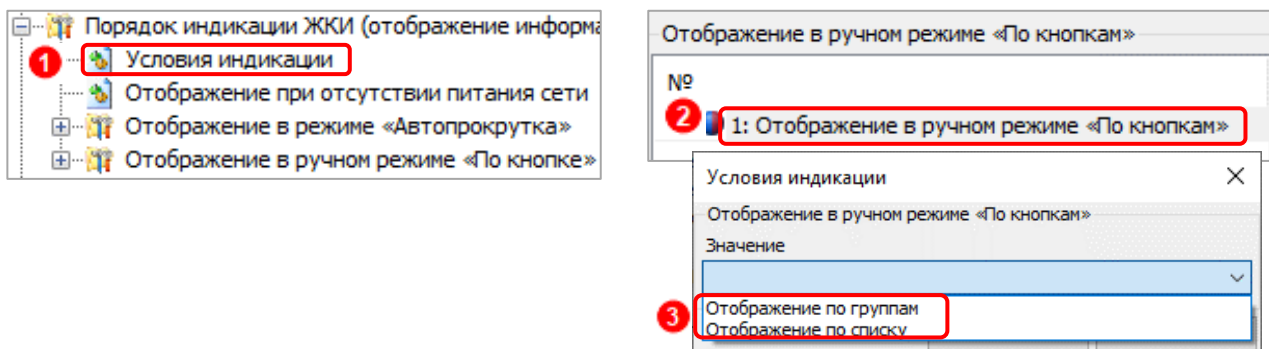


Рисунок 58

6.8.1.1 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.

Таблица 13 – Полный перечень параметров, доступных для отображения по группам

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 2 (при наличии)	Показывать / нет
Реле сигнализации 3 (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.

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 59

6.8.1.2 Отображение информации по установленному перечню (По списку)

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

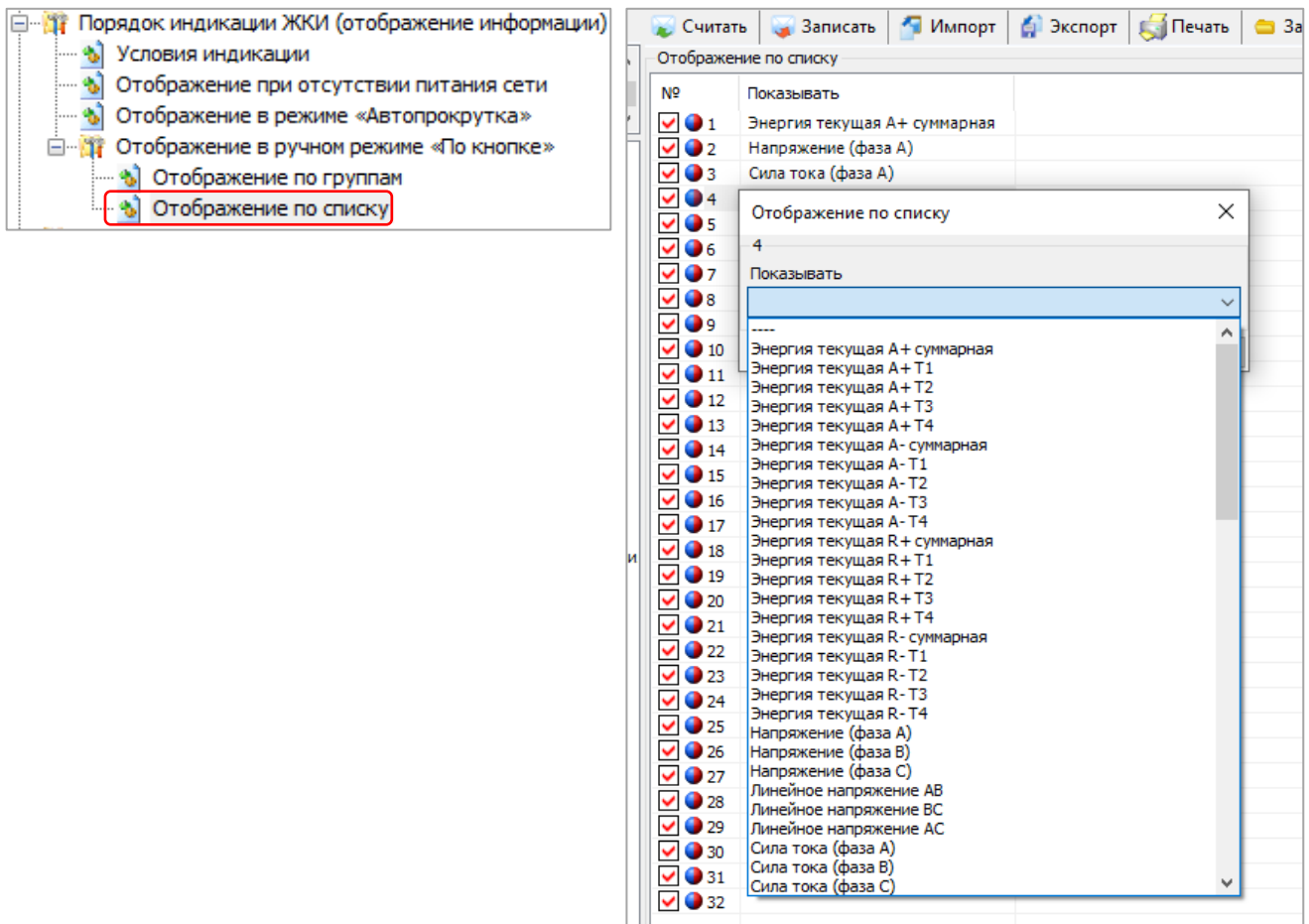


Рисунок 60

6.8.2 Автоматическая циклическая индикация («Автопрокрутка»)

При отсутствии нажатий на кнопки, в зависимости от выполненных настроек, отображение информации переходит в режим:

- 1) Отсутствие перехода «отключен» – на ЖКИ отображается последний кадр, на котором был остановлен просмотр информации;
- 2) «Переход на начальный кадр» – по истечении времени выполняется переход на начальный кадр;
- 3) Автоматическая прокрутка «Включен» – отображение информации переходит в режим автоматической прокрутки кадров (далее - «Автопрокрутка»), который позволяет ознакомиться с перечнем параметров без дополнительного вмешательства пользователя. Автопрокрутка – циклическая прокрутка кадров от первого к последующему.

Для конфигурирования режима «Автопрокрутка» перейдите на вкладку «Порядок индикации ЖКИ» → «Условия индикации», установите режим в состоянии «Включен».

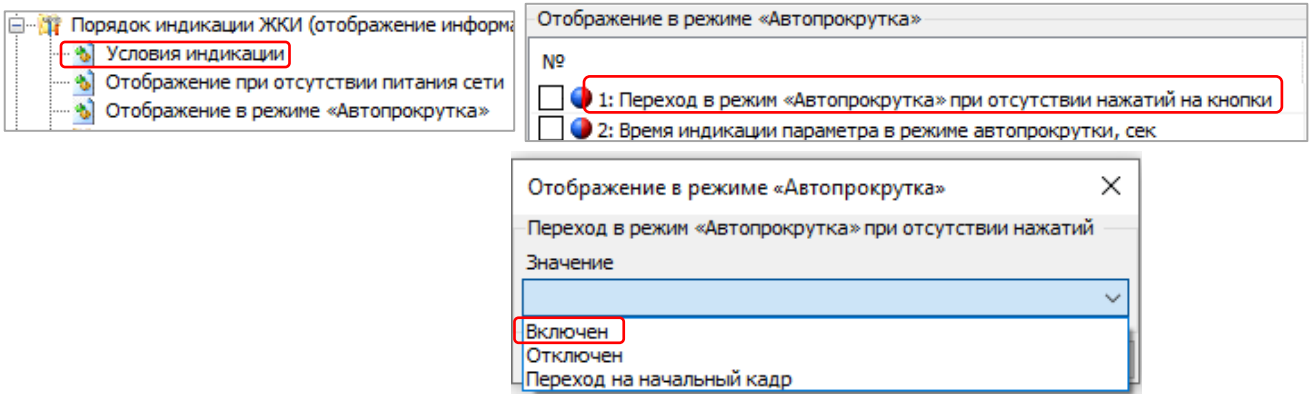


Рисунок 61

При завершении нажатий на кнопки, по истечении заданного промежутка времени, выполняется переход к отображению информации на начальный кадр, либо запускается автоматическая прокрутка. Настройка параметра «Время определения неактивности кнопок»²⁴ выполняется на вкладке «Условия индикации → Дополнительные настройки».

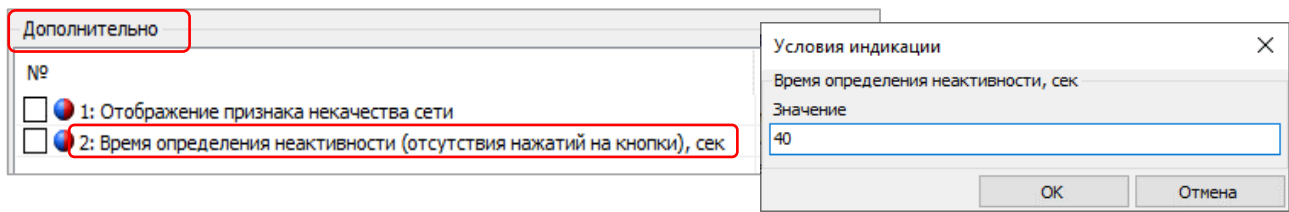


Рисунок 62

Параметр доступен для конфигурирования в диапазоне от 10 до 255 сек.

Продолжительность индикации между сменой кадров является настраиваемым параметром. На вкладке «Условия индикации» установите «Время индикации параметра в режиме автопрокрутки» в диапазоне от 5 до 30 секунд.

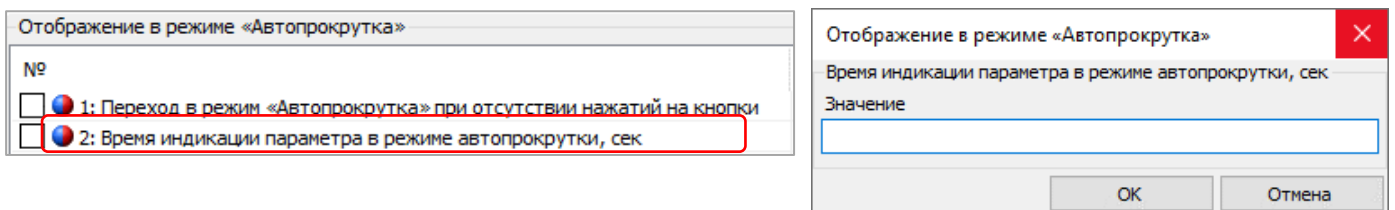


Рисунок 63

Для настройки перечня и последовательности отображения информации на ЖКИ в режиме «Автопрокрутка», перейдите на вкладку «Порядок индикации ЖКИ → Отобразить в режиме «Автопрокрутка» (см. рисунок 57).

Установите перечень и последовательность отображаемой информации.

²⁴ Параметр выполняет две функции:

- время, после которого счетчик перейдет в режим отображения информации (отключен, переход на начальный кадр, автопрокрутка);
- отключится подсветка ЖКИ (см. п. 6.8.4.2).

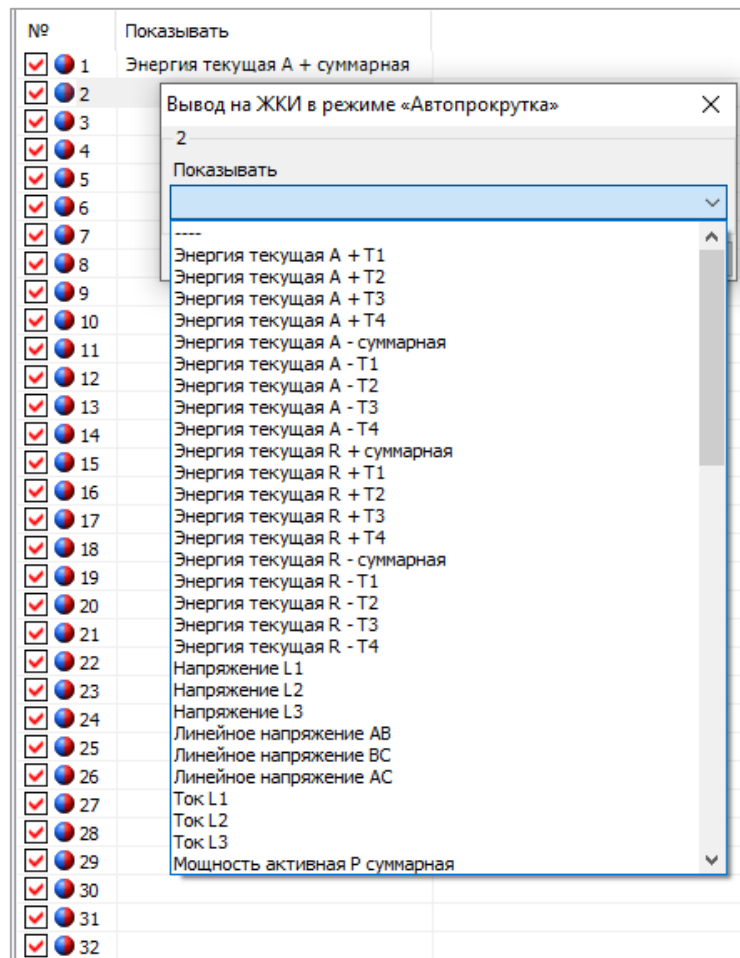


Рисунок 64

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 «А+» суммарная
Энергия текущая «А+» T1;
Энергия текущая «А+» T2
Энергия текущая «А+» T3
Энергия текущая «А+» T4
Энергия текущая «А-» суммарная
Энергия текущая «А-» T1
Энергия текущая «А-» T2
Энергия текущая «А-» T3
Энергия текущая «А-» 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
Напряжение (фаза А)

Параметры
Напряжение (фаза В)
Напряжение (фаза С)
Линейное напряжение АВ
Линейное напряжение ВС
Линейное напряжение АС
Сила тока (фаза А)
Сила тока (фаза В)
Сила тока (фаза С)
Мощность активная Р суммарная
Мощность активная Р (фаза А)
Мощность активная Р (фаза В)
Мощность активная Р (фаза С)
Мощность реактивная Q суммарная
Мощность реактивная Q (фаза А)
Мощность реактивная Q (фаза В)
Мощность реактивная Q (фаза С)
Мощность полная S суммарная
Мощность полная S (фаза А)
Мощность полная S (фаза В)
Мощность полная S (фаза С)
Коэффициент мощности суммарный
Коэффициент мощности (фаза А)
Коэффициент мощности (фаза В)
Коэффициент мощности (фаза С)
Частота сети
Дата
Энергия на конец предыдущего месяца «А+» суммарная
Энергия на конец предыдущего месяца «А+» Т1
Энергия на конец предыдущего месяца «А+» Т2
Энергия на конец предыдущего месяца «А+» Т3
Энергия на конец предыдущего месяца «А+» Т4
Энергия на конец предыдущего месяца «А-» суммарная
Энергия на конец предыдущего месяца «А-» Т1
Энергия на конец предыдущего месяца «А-» Т2
Энергия на конец предыдущего месяца «А-» Т3
Энергия на конец предыдущего месяца «А-» Т4
Энергия на конец предыдущего месяца «R+» суммарная
Энергия на конец предыдущего месяца «R+» Т1
Энергия на конец предыдущего месяца «R+» Т2
Энергия на конец предыдущего месяца «R+» Т3
Энергия на конец предыдущего месяца «R+» Т4
Энергия на конец предыдущего месяца «R-» суммарная
Энергия на конец предыдущего месяца «R-» Т1
Энергия на конец предыдущего месяца «R-» Т2
Энергия на конец предыдущего месяца «R-» Т3
Энергия на конец предыдущего месяца «R-» Т4
Настройки ОПТО
Настройки COM1
Настройки COM2
Состояние модуля связи на COM1
Состояние модуля связи на COM2
Управление отключением РУН
Управление отключением РС1
Управление отключением РС3
Блокиратор РУН

Параметры
Пломба клеммной крышки
Пломба корпуса
Идентификатор части ВПО, не относящейся к метрологии (СКОП)
Версия метрологического ПО
Энергия текущая A+ + A- - суммарная
Энергия текущая A+ + A- - T1
Энергия текущая A+ + A- - T2
Энергия текущая A+ + A- - T3

6.8.3 Отображение информации при отсутствии питания сети

При отключении питания сети ЖКИ гаснет. По нажатию кнопки, индикация восстанавливается²⁵ на заданный период времени.

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

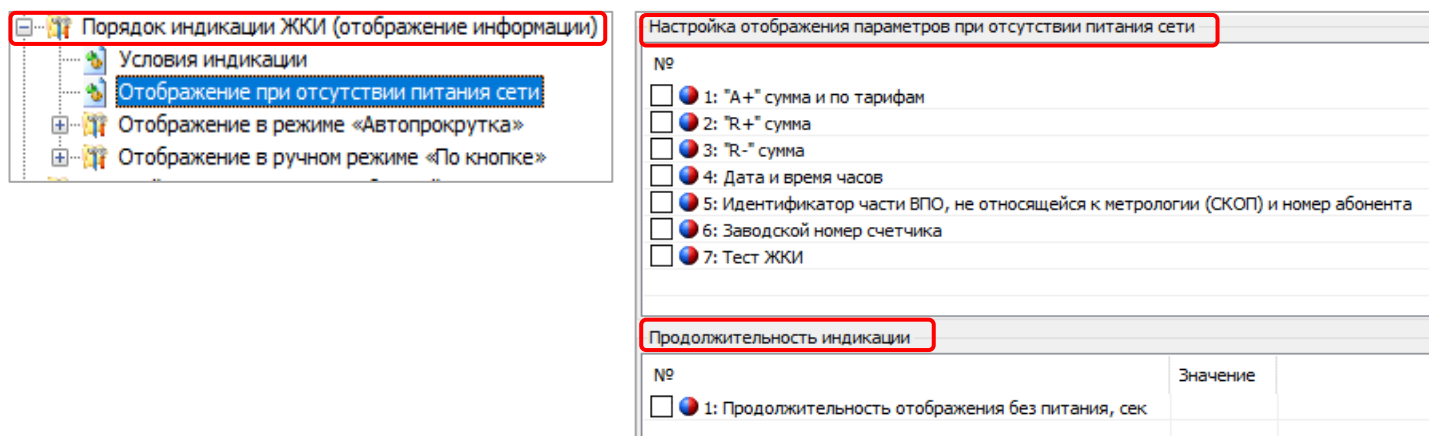


Рисунок 65

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.

6.8.4 Подсветка ЖКИ

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

Работа подсветки ЖКИ реализована несколькими способами:

- выключается при отсутствии нажатий на кнопки;
- постоянно включена.

²⁵ Отображение информации на ЖКИ осуществляется от литиевого элемента питания.

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

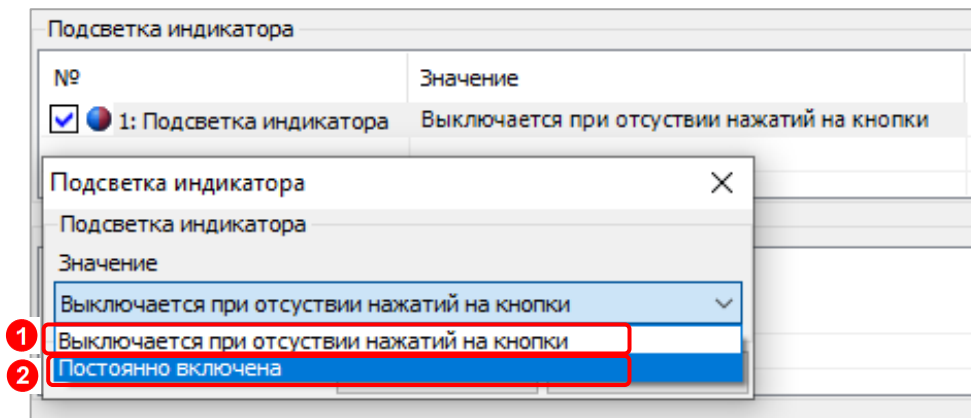


Рисунок 66

6.8.4.1 Подсветка ЖКИ постоянная

Подсветка ЖКИ при выборе данного режима будет всегда включена.

6.8.4.2 Подсветка ЖКИ временная

При отсутствии необходимости постоянного свечения подсветки ЖКИ, имеется возможность выполнить настройку работы подсветки ЖКИ в соответствии с установленным временем. Отключение подсветки ЖКИ выполняется при отсутствии нажатий на кнопки. Время, от которого будет выполняться отсчет от последнего нажатия на кнопки, является настраиваемым параметром.

Перейдите на вкладку «Условия индикации → Время определения неактивности кнопок» (см. рисунок ниже).

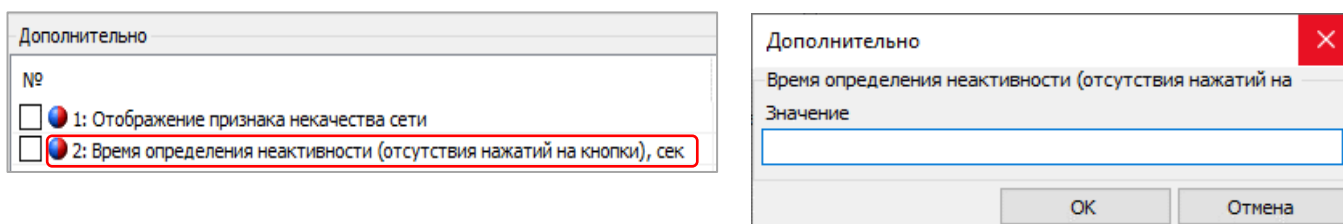


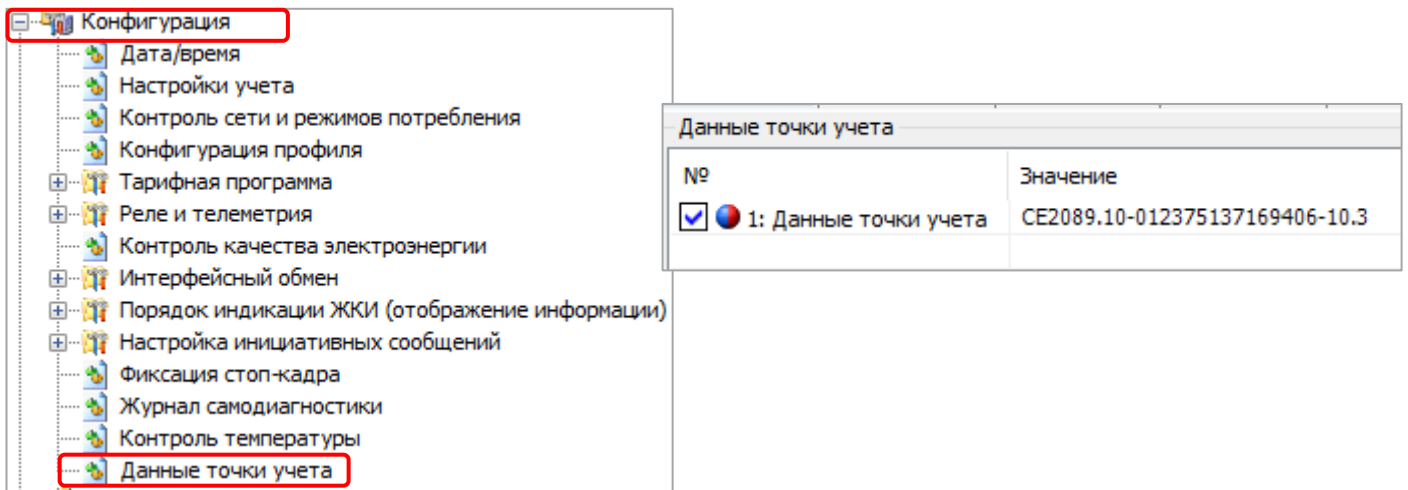
Рисунок 67

Диапазон значений от 10 до 255 секунд. По истечении установленного времени подсветка ЖКИ выключается.

6.9 «Данные точки учета»

Данная настройка позволяет задать индивидуальную информацию о точке учета. Например, адрес установки счетчика.

Конфигурирование выполняется на вкладке «Конфигурация».



Конфигурация

- Дата/время
- Настройки учета
- Контроль сети и режимов потребления
- Конфигурация профиля
- Тарифная программа
- Реле и телеметрия
- Контроль качества электроэнергии
- Интерфейсный обмен
- Порядок индикации ЖКИ (отображение информации)
- Настройка инициативных сообщений
- Фиксация стоп-кадра
- Журнал самодиагностики
- Контроль температуры
- Данные точки учета

№	Значение
<input checked="" type="checkbox"/> 1: Данные точки учета	CE2089.10-012375137169406-10.3

Рисунок 68

Максимальное количество символов – 64.

7 ОПИСАНИЕ ФУНКЦИЙ СЧЕТЧИКА

7.1 Измерение параметров качества сети

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

Счетчик обеспечивает выдачу по запросу в интерфейс и на индикацию²⁶ последних измеренных показаний:

- сила тока (фаза А, фаза В, фаза С);
- напряжение (фаза А, фаза В, фаза С);
- линейное (междуфазное) напряжения с ненормируемой точностью (фаза А-В, фаза В-С, фаза С-А);
- углы между током и напряжением (фаза А, фаза В, фаза С);
- коэффициент активной мощности (фаза А, фаза В, фаза С; Фаза ABC);
- коэффициент реактивной мощности ($\text{tg } \varphi$) (Фаза А, Фаза В, Фаза С, Фаза ABC);
- активной, реактивной, полной мощности (фаза А, фаза В, фаза С; Фаза ABC);
- частота напряжения сети;
- 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.

Трехфазные коэффициенты мощностей вычисляется из суммарных мощностей.

При отсутствии одного из фазных напряжений, соответствующие ему междуфазные напряжения отображаются равными нулю.

При запросе данных параметров сети, измерения выдают мгновенные значения величин. Для просмотра данных параметров качества сети перейдите на вкладку «Данные измерений → Группа параметров сети» (1).

²⁶ Перечень отображаемой информации на ЖКИ см. в п.6.8

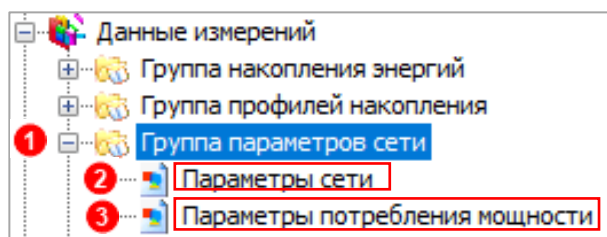


Рисунок 69

Перечень параметров, размещенных в группе «Параметры сети» (2) указан на рисунке ниже:

Канал измерения	Группа величин	Тип величины	КДЕ
<input checked="" type="checkbox"/> Мощность активная, кВт			
<input checked="" type="checkbox"/> Мощность активная (фаза А), кВт			
<input checked="" type="checkbox"/> Мощность активная (фаза В), кВт			
<input checked="" type="checkbox"/> Мощность активная (фаза С), кВт			
<input checked="" type="checkbox"/> Мощность реактивная, квар			
<input checked="" type="checkbox"/> Мощность реактивная (фаза А), квар			
<input checked="" type="checkbox"/> Мощность реактивная (фаза В), квар			
<input checked="" type="checkbox"/> Мощность реактивная (фаза С), квар			
<input checked="" type="checkbox"/> Мощность полная, кВ*А			
<input checked="" type="checkbox"/> Мощность полная (фаза А), кВ*А			
<input checked="" type="checkbox"/> Мощность полная (фаза В), кВ*А			
<input checked="" type="checkbox"/> Мощность полная (фаза С), кВ*А			
<input checked="" type="checkbox"/> Сила тока (фаза А), А			
<input checked="" type="checkbox"/> Сила тока (фаза В), А			
<input checked="" type="checkbox"/> Сила тока (фаза С), А			
<input checked="" type="checkbox"/> Напряжение (фаза А), В			
<input checked="" type="checkbox"/> Напряжение (фаза В), В			
<input checked="" type="checkbox"/> Напряжение (фаза С), В			
<input checked="" type="checkbox"/> Коэффициент активной мощности (фаза А)			
<input checked="" type="checkbox"/> Коэффициент активной мощности (фаза В)			

	17.12.2020 08:47:06	Время фиксации	Статус
Мощность активная (фаза С), кВт	0,0027	17.12.2020 08:47:06	
Мощность реактивная, квар	0,0592	17.12.2020 08:47:06	
Мощность реактивная (фаза А), квар	0,0117	17.12.2020 08:47:06	
Мощность реактивная (фаза В), квар	0,0235	17.12.2020 08:47:06	
Мощность реактивная (фаза С), квар	-0,0238	17.12.2020 08:47:06	
Мощность полная, кВ*А	0,0615	17.12.2020 08:47:06	
Мощность полная (фаза А), кВ*А	0,0127	17.12.2020 08:47:06	
Мощность полная (фаза В), кВ*А	0,0242	17.12.2020 08:47:06	
Мощность полная (фаза С), кВ*А	0,0247	17.12.2020 08:47:06	
Сила тока (фаза А), А	0,0564	17.12.2020 08:47:06	
Сила тока (фаза В), А	0,1063	17.12.2020 08:47:06	
Сила тока (фаза С), А	0,1090	17.12.2020 08:47:06	
Напряжение (фаза А), В	226,0368	17.12.2020 08:47:06	
Напряжение (фаза В), В	226,0794	17.12.2020 08:47:06	

Рисунок 70

Перечень параметров, размещенных в группе «Параметры потребления мощности» (3) указан на рисунке ниже:

Рисунок 71

Счетчик обеспечивает возможность отображения параметров сети на ЖКИ. Порядок выводимых параметров непосредственно зависит от выбора режима отображаемой информации (см. п. 6.8).

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



Рисунок 72

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

7.1.1 Фиксация стоп – кадра.

Для целей диагностики параметров сети может применяться единовременная фиксация значений параметров сети группы счетчиков. При наступлении заданного времени значения параметров, указанных в профиле стоп-кадра, будут зафиксированы и сохранены в энерго-независимую память.

Фиксация измерений параметров сети реализовано несколькими сценариями:

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

7.1.1.1 Для чтение данных параметров сети по расписанию, выполните следующие настройки:

1) Перейдите на вкладку «Конфигурация (1) → Стоп-кадр текущих значений» (2) → Настройки расписания фиксации стоп-кадра» (3).

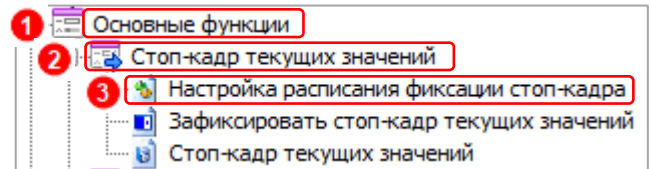


Рисунок 73

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

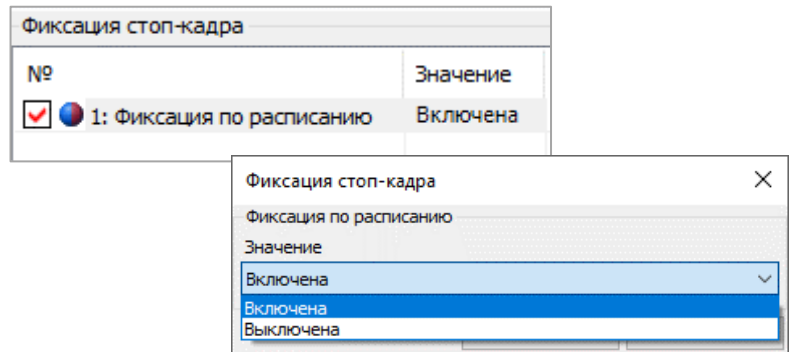


Рисунок 74

3) Фиксации стоп-кадра доступна:

- в определенную дату (см. рисунок 75 а);
- в определенный день недели месяца или года (см. рисунок 75 б).

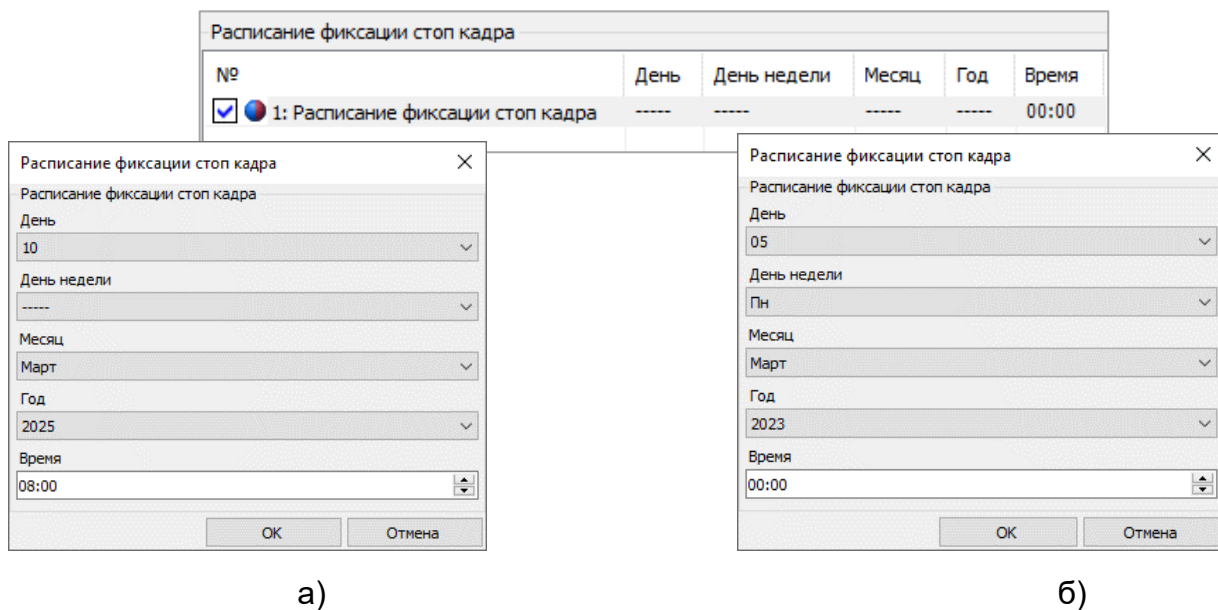


Рисунок 75

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» со значением времени в момент фиксации данных.

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

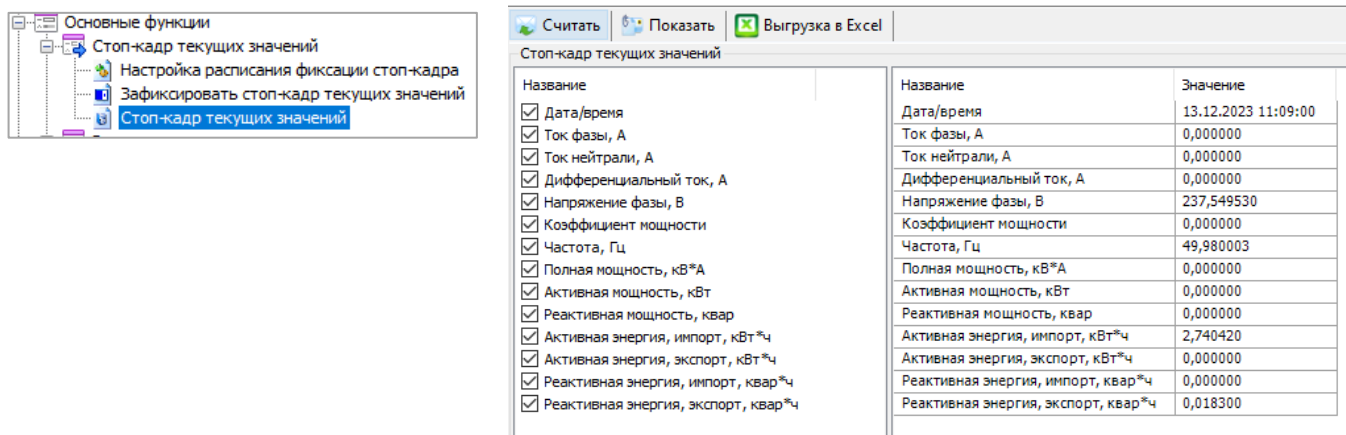
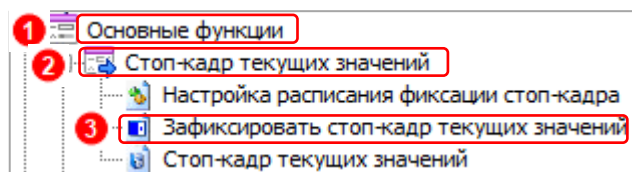


Рисунок 76

7.1.1.2 Принудительная фиксации значений параметров сети выполняется при необходимости.

1) Перейдите на вкладку «Основные функции (1) → Стоп-кадр текущих значений» (2) → Зафиксировать стоп-кадр текущих значений» (3).



2) Выполните фиксацию параметров сети, нажав кнопку «Выполнить» (4).

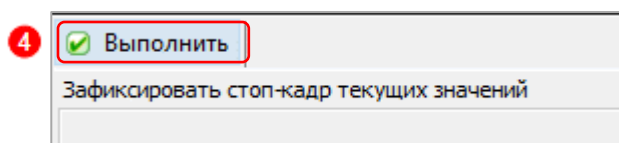


Рисунок 77

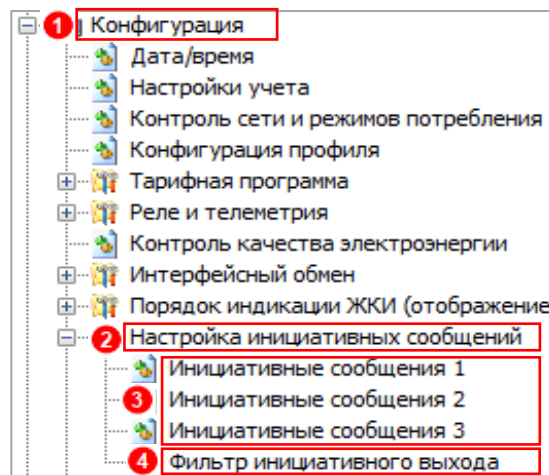
7.2 Инициативные сообщения (PUSH-сообщения)

7.2.1 Настройка передачи PUSH-сообщения

В счетчике реализованы PUSH-сообщения для оповещения потребителя об обнаружении следующих событий:

- аварийная ситуация;
- выключение счетчика;
- прерывание питания более 10 часов.

Для конфигурирования настроек* выдачи PUSH-сообщений перейдите на вкладку «Конфигурация (1) → Настройка инициативных сообщений (2) → Инициативные сообщения 1,2,3» (3)».



*Каждое PUSH-сообщения настраивается индивидуально. Перечень настроек одинаковый.

Рисунок 78

Для конфигурирования представлены следующие настройки:

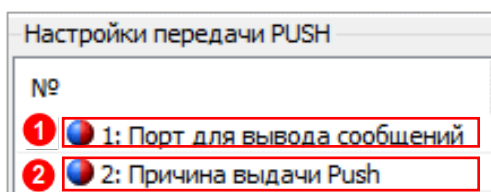


Рисунок 79

- **«Порт для отправки PUSH-сообщений» (1)**

Для отправки сообщений, установите номер порта, в который будет отправлено PUSH - сообщение при фиксации событий.

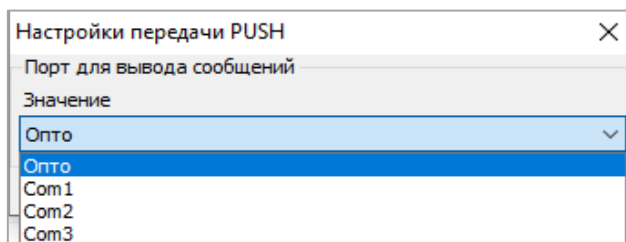


Рисунок 80

- **«Причина выдачи PUSH-сообщений» (2)**

Установите причину выдачи PUSH-сообщений:

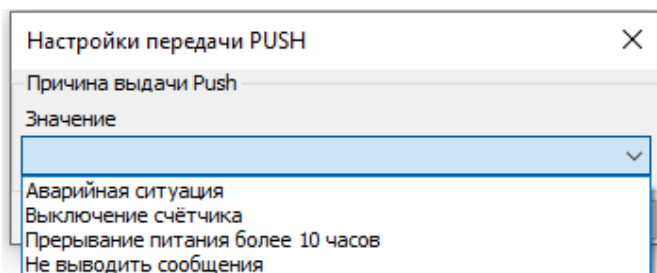


Рисунок 81

Примечание – Подробнее смотри таблицу 9.8 СТО 34.01-5.1-006-2023.

7.2.2 Перечень информации для передачи в инициативном сообщении

Счетчик поддерживает возможность программирования списка параметров, передаваемых в PUSH-сообщении при возникновении события. Максимальное количество параметров для программирования 19 шт.

Перечень соответствует таблице 9.14 СТО 34.01-5.1-006-2023.

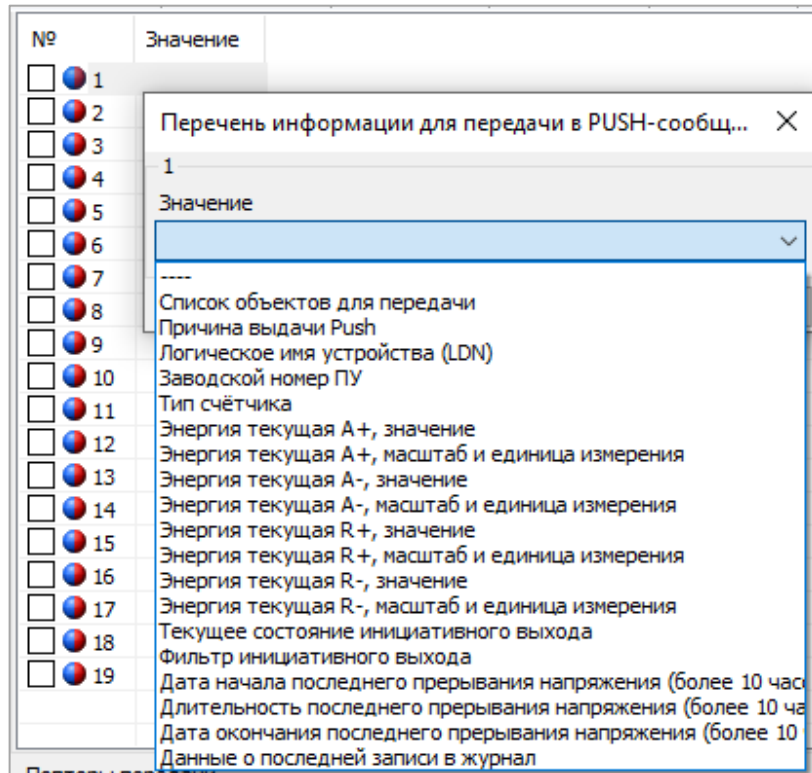


Рисунок 82

7.2.3 «Повторы передачи»

- **«Количество повторов отправки PUSH-сообщений»**, не более 255

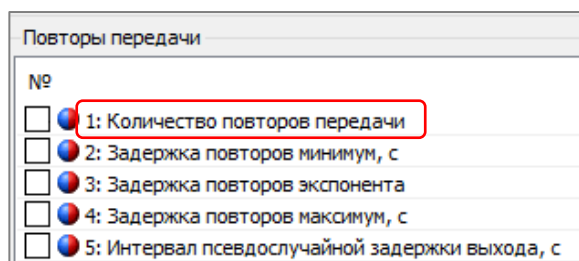


Рисунок 83

При фиксации события потребителю направляются PUSH-сообщения в установленном количестве с учетом настройки **«Задержка повторов»**. При очередной фиксации события учет количества повторов передач начинается заново.

При появлении PUSH-сообщений выполните очистку событий²⁷. Очистка необходима для отправки PUSH-сообщений после того, как установленное количество повторов будет исчерпано. Очистка выполняется «Команды → Сброс сообщений инициативного выхода».

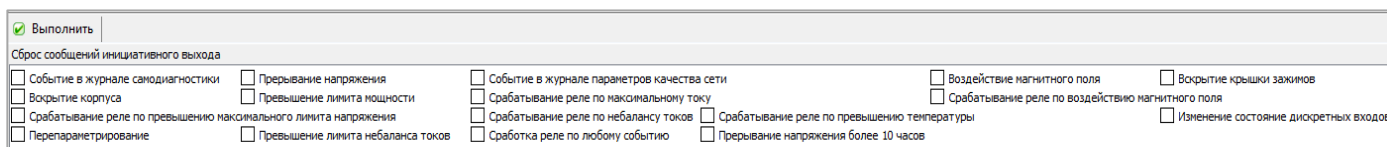


Рисунок 84

Передача PUSH-сообщений завершается при отсутствии новых событий.

Информация²⁸ о состоянии, дате/времени возникновения и завершении, установленных событий, доступна на вкладке «Состояние» и/или «Журнал событий».

- **«Задержка повторов»**

Данная настройка позволяет задать величину задержки повторений, между отправкой PUSH-сообщений (см. рисунок 85). Период повторения PUSH-сообщений зависит от номера повтора и вычисляется по формуле:

$$\text{Задержка повтора} = \text{Min} * (\text{Exp} * 0,01)^{(n-1)}$$

где n – количество повторов, начиная с 1.

Min - задержка повтора минимум, с;

Exp – задержка повтора экспонента.

Если задержка повтора больше Max (максимальная задержка повтора – не более 255 секунд), то значение ограничивается Max.

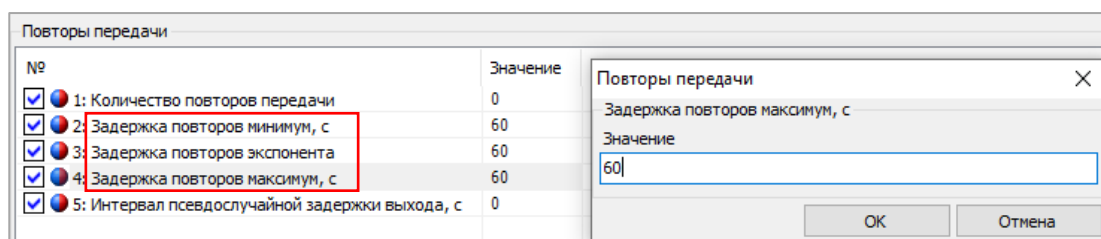


Рисунок 85

Например:

Пример 1:

При MIN = 5, Exp = 255, Max=255:

Повтор № 1 через 5 секунд

Повтор № 2 через 12,75 секунды

Повтор № 3 через 32,5 секунды

Повтор № 4 через 82,9 секунды

²⁷ Очистка событий выполняется в счетчиках с ВПО ниже 12.8.

²⁸ В зависимости от установленного события.

Повтор № 5 через 128 секунд

Повтор № 6 и последующие через 255 секунд.

Пример 2:

При MIN = 5, Exp = 100, Max=255:

Повторы будут происходить каждые 5 секунд.

- **«Интервал псевдослучайной задержки выхода»**

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

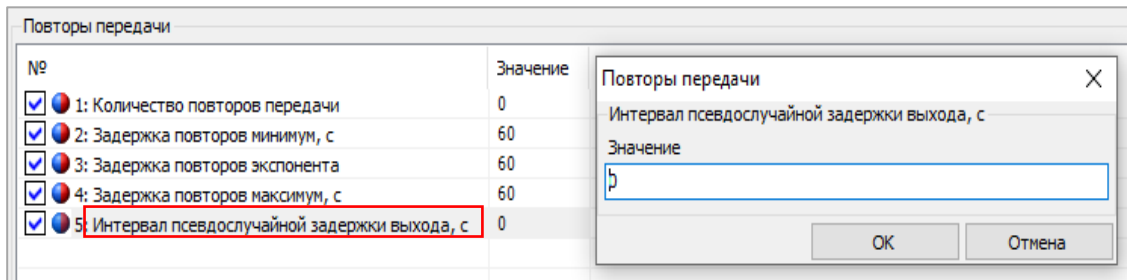


Рисунок 86

- **«Время передачи PUSH-сообщений»**

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

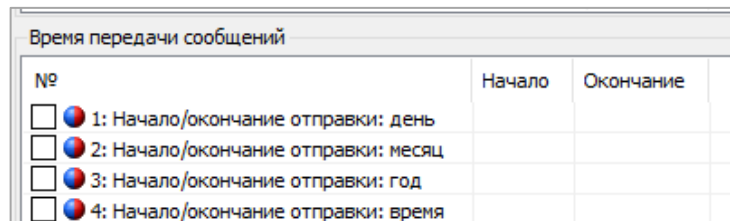


Рисунок 87

Для выбора событий, по которым будет выдано PUSH-сообщение аварийная ситуация необходимо дополнительно выполнить настройки **«Фильтр инициативного выхода»**.

К аварийной ситуации относятся следующие события (см. рисунок ниже):

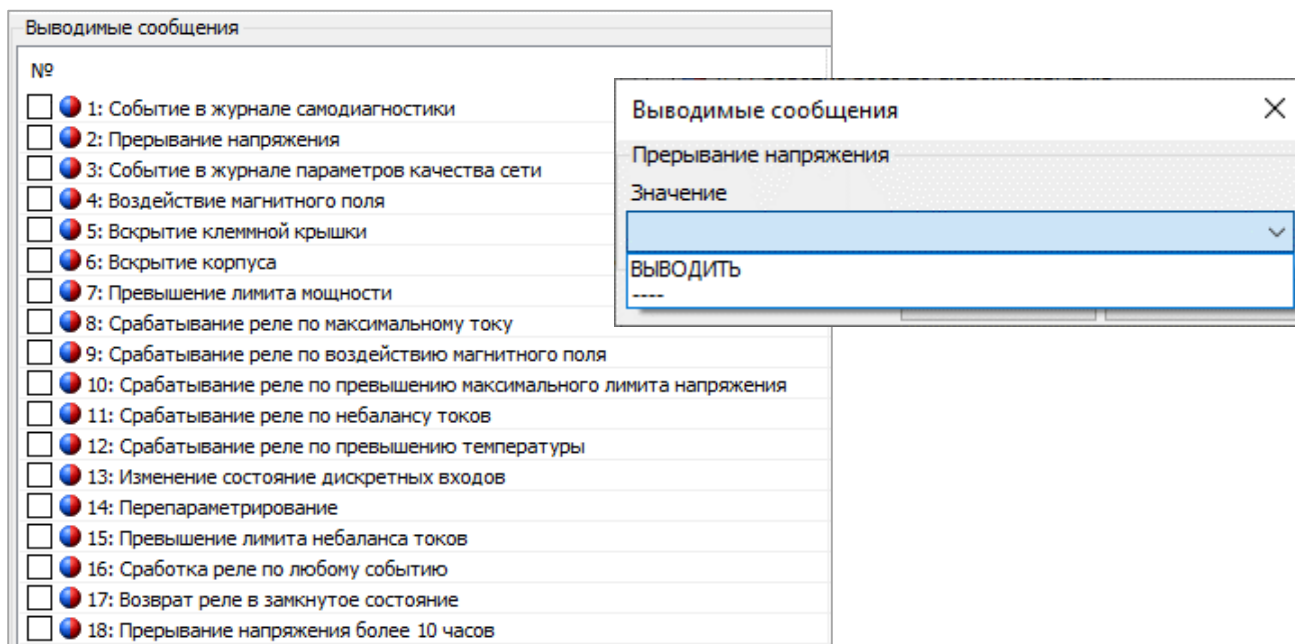


Рисунок 88

7.3 Просмотр идентификационных данных встроенного программного обеспечения

Встроенное программное обеспечение (далее – 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 счетчике 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 ниже.

Таблица 15 – Идентификационные данные метрологически значимой части ВПО

Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер ПО)	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)
3081	1	76D1837B

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 ВПО, номер версии, цифровой идентификатор) метрологически значимой части доступны как для чтения по интерфейсу на вкладке «Информация», так и для просмотра на ЖКИ.

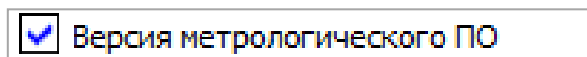


Рисунок 89

Окна с идентификационным данными ВПО отображаемые на ЖКИ приведены на рисунке 90, 91.



Рисунок 90 – «Идентификационное наименование ПО» и «Номер версии»

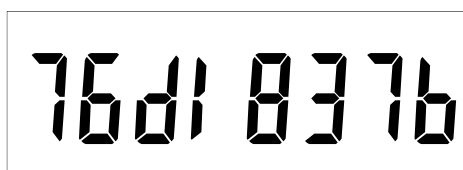


Рисунок 91 – «Цифровой идентификатор ПО» (контрольная сумма)

Метрологически значимая часть ВПО, калибровочные коэффициенты и измеренные данные защищены и не доступны для изменения без вскрытия счетчика.

Идентификационные признаки метрологически незначимой части ВПО доступны как для чтения на вкладке «Информация» (см. рисунок 92), так и для просмотра на ЖКИ (см. п. 6.8).

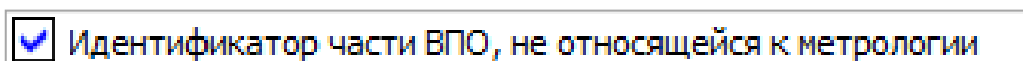


Рисунок 92 – Версия метрологически незначимой части ВПО

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. 6.8). Окно с идентификационными данными ВПО счетчика, отображаемых на ЖКИ приведено на рисунке ниже.

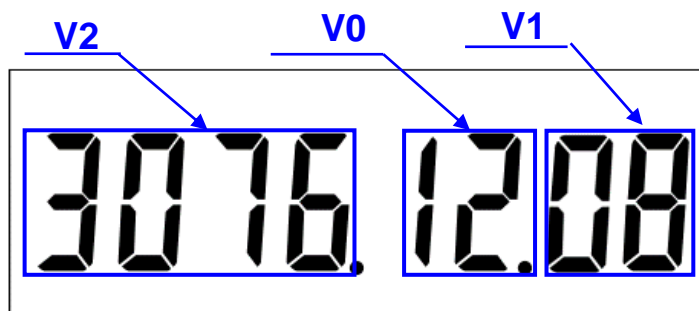


Рисунок 93 – Идентификационные данные метрологически незначимой части ВПО.

На ЖКИ отображено:

- технологический параметр V2, поле: **3076**. – значение в диапазоне 0 - 9999;
- технологический параметр V0, версия потребительской функциональности счетчика, поле: **12**. – значение в диапазоне 0 – 99;
- технологический параметр V1, номер модификации ВПО счетчика, поле: **08** – 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.
12.X	4

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

7.4 Учет электроэнергии

Счетчик выполняет учет:

- активной электрической энергии ((A+) и (A-)) в кВт*ч;
- реактивной электрической энергии ((R+) и (R-)) в кВар*ч;
- электрической энергии нарастающим итогом суммарно и отдельно по четырем тарифам для активной и реактивной энергии каждой фазе в соответствии с заданными режимами тарификации.

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

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

В счетчике реализована возможность конфигурирования учета нескольких направлений активной энергии. Для этого перейдите на вкладку «Настройки учета → Количество направлений учета активной энергии»: 1 – одно направление (A+); 2 – два направления (A+) и (A-).

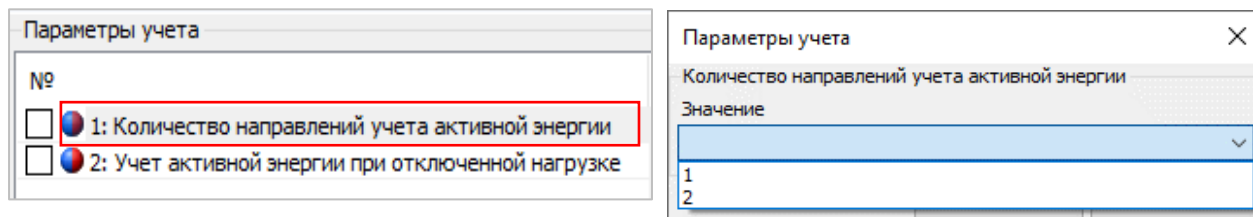


Рисунок 94

Информация о накопленной энергии доступна для просмотра на ЖКИ (см. п. 6.8).

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

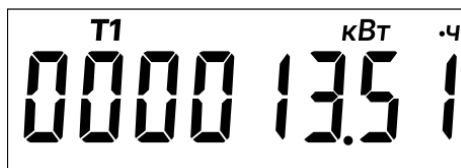


Рисунок 95

Данные накоплений энергии доступны на вкладке «Данные измерений → Группа накопления энергий» (см. рисунок 96):

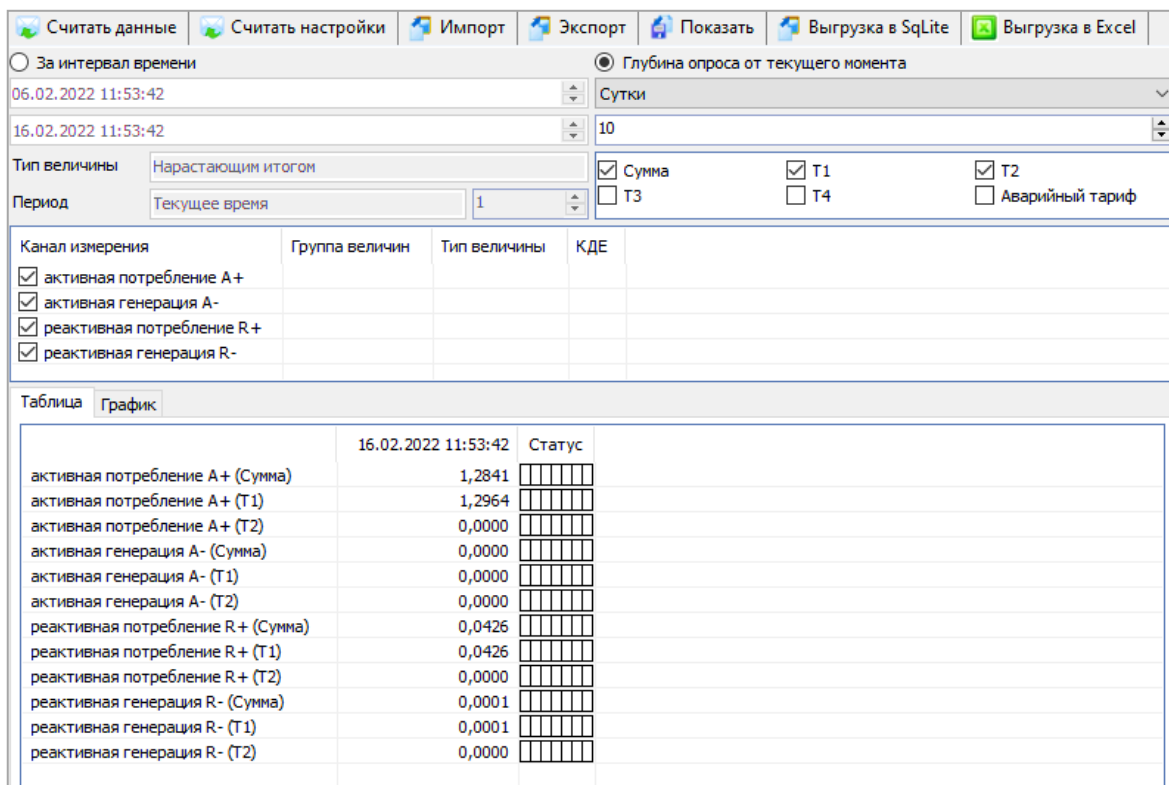


Рисунок 96

В счетчиках трансформаторного включения для определения фактических значений параметров сети и количества текущей электрической энергии применяются коэффициенты трансформации²⁹ по току и напряжению.

Для конфигурирования значений коэффициентов трансформации перейдите в ТПО AdminTools на вкладку *«Конфигурация → Настройки учета»*. Введите значения коэффициентов трансформации по току (1) и по напряжению (1), и нажмите кнопку «Записать».

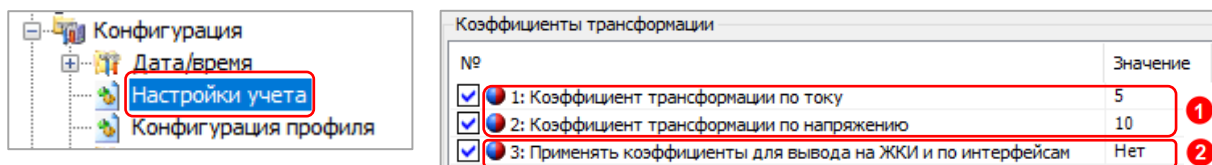


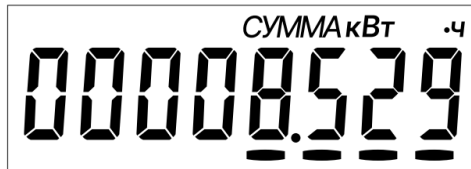
Рисунок 97

Для вывода на ЖКИ и в интерфейс накоплений электрической энергии и параметров сети, с учетом коэффициентов трансформации по току и по напряжению, выполните настройку *«Применять коэффициенты для вывода на ЖКИ и по интерфейсам»* (2) в состоянии *«Да»*. В момент считывания данных в интерфейс и перехода в кадр с отображаемой информацией о параметрах сети и накопленной энергии будут переданы данные с учетом коэффициентов трансформации по току и по напряжению.

²⁹ В счетчиках прямого включения коэффициент трансформации равен 1.

При настройке «Применять коэффициенты для вывода на ЖКИ и по интерфейсам» в состоянии «Нет» данные будут переданы без учета коэффициентов трансформации по току и напряжению.

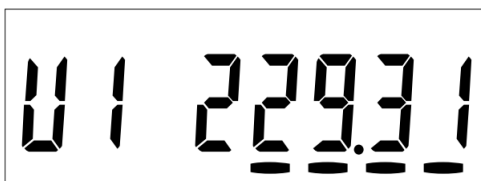
Ниже приведен пример отображаемой на ЖКИ информации с учетом применения коэффициентов по напряжению и току и отключенной настройке.



а) активная энергия потребленная



д) активная энергия потребленная



б) напряжение по фазе А



е) напряжение по фазе А



в) ток по фазе А



ж) ток по фазе А



г) активная мощность по фазе А

Данные без учета коэффициента трансформации



з) активная мощность по фазе А

Данные с учетом коэффициента трансформации I-5 A; U-10В

Рисунок 98

Также данные доступны в ТПО AdminTools на вкладке «Данные измерений → Группа накопления энергий → Текущее накопление энергии».

○ За интервал времени

07.02.2025 01:25:52

07.02.2025 11:25:52

Тип величины:

Период: 1

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-			

Таблица График

	07.02.2025 11:25:52	Статус
активная потребление A+ (Сумма)	27,9248	<input type="checkbox"/>
активная генерация A- (Сумма)	0,3210	<input type="checkbox"/>
реактивная потребление R+ (Сумма)	0,3947	<input type="checkbox"/>
реактивная генерация R- (Сумма)	0,2113	<input type="checkbox"/>

а) коэффициент трансформации по току и по напряжению – 1

○ За интервал времени

07.02.2025 01:27:22

07.02.2025 11:27:22

Тип величины:

Период: 1

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-			

Таблица График

	07.02.2025 11:27:22	Статус
активная потребление A+ (Сумма)	1396,2390	<input type="checkbox"/>
активная генерация A- (Сумма)	16,0500	<input type="checkbox"/>
реактивная потребление R+ (Сумма)	19,7360	<input type="checkbox"/>
реактивная генерация R- (Сумма)	10,5645	<input type="checkbox"/>

б) коэффициент трансформации по току – 5, по напряжению – 10

Рисунок 99

Данные о параметрах сети доступны на вкладке «Данные измерений → Группа параметров сети → Параметры сети».

○ За интервал времени

10.10.2024 14:44:34

10.03.2025 14:44:34

Тип величины:

Период:

Глубина опроса от текущего:

Таблица График

	10.03.2025 14:44:34	Статус
Мощность активная, кВт	3,4036	<input type="checkbox"/>
Мощность активная (фаза A), кВт	1,1319	<input type="checkbox"/>
Мощность активная (фаза B), кВт	1,1302	<input type="checkbox"/>
Мощность активная (фаза C), кВт	1,1325	<input type="checkbox"/>
Мощность реактивная, квар	0,0124	<input type="checkbox"/>
Мощность реактивная (фаза A), квар	-0,0037	<input type="checkbox"/>
Мощность реактивная (фаза B), квар	-0,0047	<input type="checkbox"/>
Мощность реактивная (фаза C), квар	-0,0039	<input type="checkbox"/>
Мощность полная, кВт*А	3,3287	<input type="checkbox"/>
Мощность полная (фаза A), кВт*А	1,1077	<input type="checkbox"/>
Мощность полная (фаза B), кВт*А	1,1087	<input type="checkbox"/>
Мощность полная (фаза C), кВт*А	1,1172	<input type="checkbox"/>
Сила тока (фаза A), А	4,9409	<input type="checkbox"/>
Сила тока (фаза B), А	4,9620	<input type="checkbox"/>
Сила тока (фаза C), А	4,9760	<input type="checkbox"/>
Напряжение (фаза A), В	228,4482	<input type="checkbox"/>
Напряжение (фаза B), В	229,1185	<input type="checkbox"/>
Напряжение (фаза C), В	229,5439	<input type="checkbox"/>
Коэффициент активной мощности (фаза A)	1,0000	<input type="checkbox"/>
Коэффициент активной мощности (фаза B)	1,0000	<input type="checkbox"/>
Коэффициент активной мощности (фаза C)	1,0000	<input type="checkbox"/>
Коэффициент активной мощности	1,0000	<input type="checkbox"/>
Частота напряжения в сети, Гц	50,0000	<input type="checkbox"/>
Линейное напряжение (фазы A-B), В	397,3695	<input type="checkbox"/>
Линейное напряжение (фазы B-C), В	397,5361	<input type="checkbox"/>
Линейное напряжение (фазы C-A), В	398,5999	<input type="checkbox"/>
Угол между током и напряжением (фаза A), Град.	0,0000	<input type="checkbox"/>
Угол между током и напряжением (фаза B), Град.	-0,1000	<input type="checkbox"/>
Угол между током и напряжением (фаза C), Град.	0,0000	<input type="checkbox"/>
Угол между векторами напряжения фаз A и B, град.	120,0000	<input type="checkbox"/>
Угол между векторами напряжения фаз B и C, град.	119,9000	<input type="checkbox"/>
Угол между векторами напряжения фаз C и A, град.	120,2000	<input type="checkbox"/>
Коэффициент реактивной мощности (tg φ) по фазе A	-0,0033	<input type="checkbox"/>
Коэффициент реактивной мощности (tg φ) по фазе B	-0,0042	<input type="checkbox"/>
Коэффициент реактивной мощности (tg φ) по фазе C	-0,0034	<input type="checkbox"/>
Коэффициент реактивной мощности (tg φ) суммарный	0,0037	<input type="checkbox"/>
Сила тока (нейтраль), А	0,0000	<input type="checkbox"/>
Дифференциальный ток, А	0,0000	<input type="checkbox"/>
Дифференциальный ток, % от суммы фазных токов	0,0000	<input type="checkbox"/>

а) коэффициент трансформации по току и по напряжению – 1

○ За интервал времени

10.10.2024 14:50:17

10.03.2025 14:50:17

Тип величины:

Период:

Глубина опроса от текущего:

Таблица График

	10.03.2025 14:50:18	Статус
Мощность активная, кВт	172,1734	<input type="checkbox"/>
Мощность активная (фаза A), кВт	57,3334	<input type="checkbox"/>
Мощность активная (фаза B), кВт	57,3694	<input type="checkbox"/>
Мощность активная (фаза C), кВт	57,5410	<input type="checkbox"/>
Мощность реактивная, квар	0,6351	<input type="checkbox"/>
Мощность реактивная (фаза A), квар	-0,1935	<input type="checkbox"/>
Мощность реактивная (фаза B), квар	-0,2451	<input type="checkbox"/>
Мощность реактивная (фаза C), квар	-0,1962	<input type="checkbox"/>
Мощность полная, кВт*А	172,3904	<input type="checkbox"/>
Мощность полная (фаза A), кВт*А	57,4080	<input type="checkbox"/>
Мощность полная (фаза B), кВт*А	57,4406	<input type="checkbox"/>
Мощность полная (фаза C), кВт*А	57,5993	<input type="checkbox"/>
Сила тока (фаза A), А	25,0417	<input type="checkbox"/>
Сила тока (фаза B), А	25,0094	<input type="checkbox"/>
Сила тока (фаза C), А	25,0284	<input type="checkbox"/>
Напряжение (фаза A), В	2293,5898	<input type="checkbox"/>
Напряжение (фаза B), В	2297,6733	<input type="checkbox"/>
Напряжение (фаза C), В	2302,0696	<input type="checkbox"/>
Коэффициент активной мощности (фаза A)	1,0000	<input type="checkbox"/>
Коэффициент активной мощности (фаза B)	1,0000	<input type="checkbox"/>
Коэффициент активной мощности (фаза C)	1,0000	<input type="checkbox"/>
Коэффициент активной мощности	1,0000	<input type="checkbox"/>
Частота напряжения в сети, Гц	50,0000	<input type="checkbox"/>
Линейное напряжение (фазы A-B), В	3973,0398	<input type="checkbox"/>
Линейное напряжение (фазы B-C), В	3976,2480	<input type="checkbox"/>
Линейное напряжение (фазы C-A), В	3987,1050	<input type="checkbox"/>
Угол между током и напряжением (фаза A), Град.	0,0000	<input type="checkbox"/>
Угол между током и напряжением (фаза B), Град.	-0,1000	<input type="checkbox"/>
Угол между током и напряжением (фаза C), Град.	0,0000	<input type="checkbox"/>
Угол между векторами напряжения фаз A и B, град.	119,8000	<input type="checkbox"/>
Угол между векторами напряжения фаз B и C, град.	119,6000	<input type="checkbox"/>
Угол между векторами напряжения фаз C и A, град.	120,2000	<input type="checkbox"/>
Коэффициент реактивной мощности (tg φ) по фазе A	-0,0034	<input type="checkbox"/>
Коэффициент реактивной мощности (tg φ) по фазе B	-0,0042	<input type="checkbox"/>
Коэффициент реактивной мощности (tg φ) по фазе C	-0,0035	<input type="checkbox"/>
Коэффициент реактивной мощности (tg φ) суммарный	0,0037	<input type="checkbox"/>
Сила тока (нейтраль), А	0,0000	<input type="checkbox"/>
Дифференциальный ток, А	0,0000	<input type="checkbox"/>
Дифференциальный ток, % от суммы фазных токов	0,0000	<input type="checkbox"/>

б) коэффициент трансформации по току – 5, по напряжению – 10

Рисунок 100

События конфигурирования значений коэффициентов трансформации по току и напряжению, а также конфигурирование настройки вывода информации на ЖКИ с учетом коэффициентов фиксируется в журналах событий. Перейдите в ТПО AdminTools на вкладку «Журнал событий → Программирование параметров счетчика», ознакомьтесь с данными.

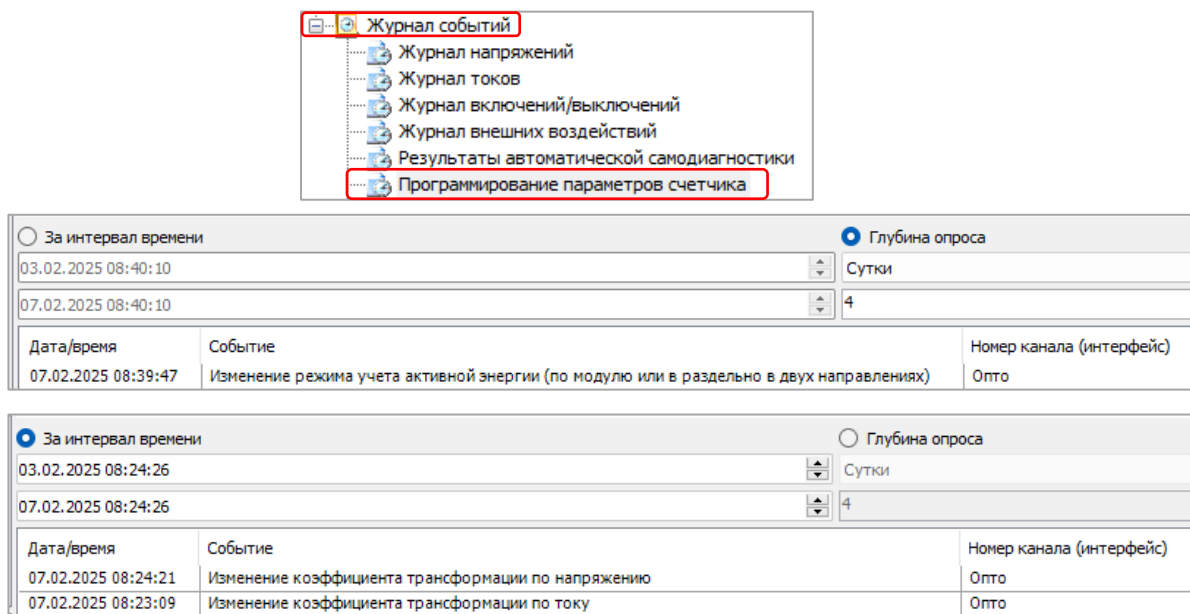


Рисунок 101

7.5 Тарификация

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

Для начала учета электрической энергии по тарифному расписанию перейдите на вкладку «Конфигурация → Тарифная программа → Тарификация по расписанию → Общие», установите состояние «Включена».

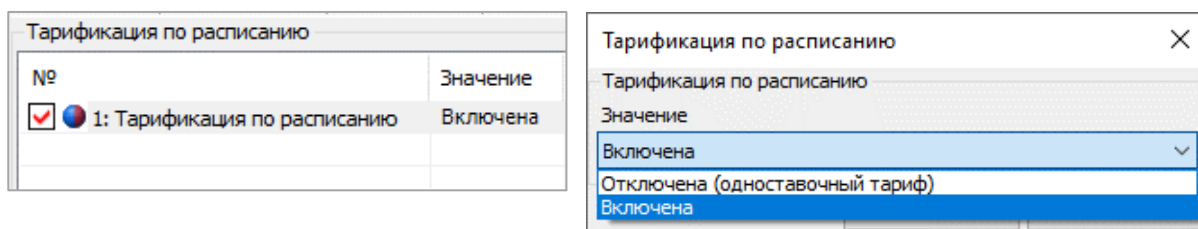


Рисунок 102

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

В случае, если тарификация по расписанию «Отключена», то учет электроэнергии выполняется по одноставочному тарифу (аварийному).

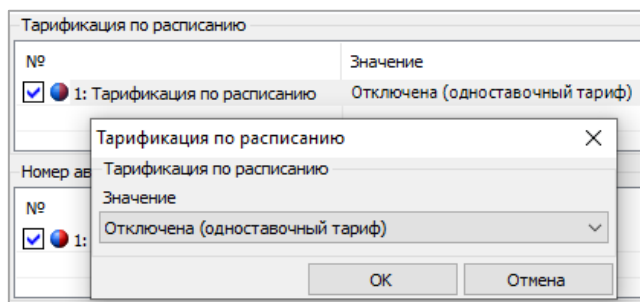


Рисунок 103

Таким накопителем может быть назначен любой из 4 возможных тарифов. Назначается на вкладке «Конфигурация → Тарифная программа → Тарификация по расписанию → Общие».

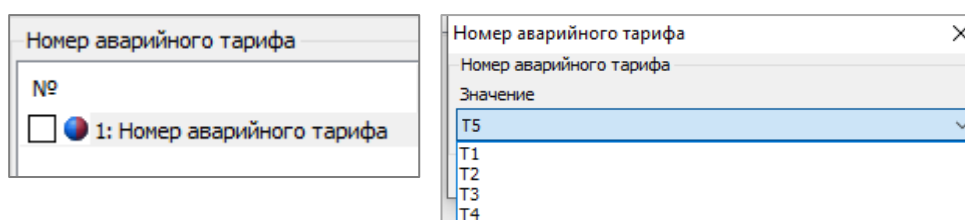


Рисунок 104

Накопления энергии в аварийный тариф выполняются при следующих условиях:

- выключена тарификация;
- отсутствует тарифное расписание;
- некорректно заданные условия тарификации;
- недостоверное время во встроенных часах.

Данные о текущем тарифе доступны для отображения на ЖКИ (см. п. 6.8) и чтения по интерфейсу на вкладке «Состояние → Общие → Текущий тариф».

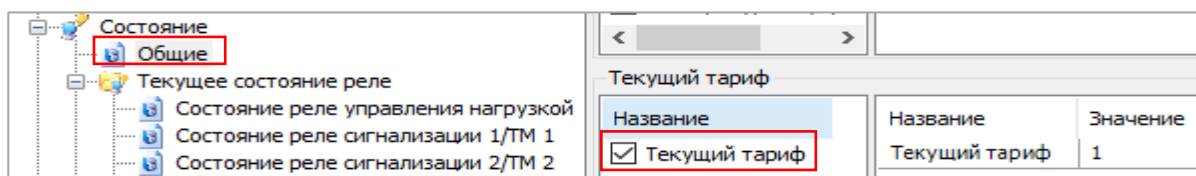


Рисунок 105

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 – редактируется.

Для конфигурирования пассивной группы тарифного расписания перейдите на вкладку «Конфигурация → Тарифная программа → Тарификация по расписанию → Пассивная группа → Активация пассивного тарифного расписания» и выполните настройки.

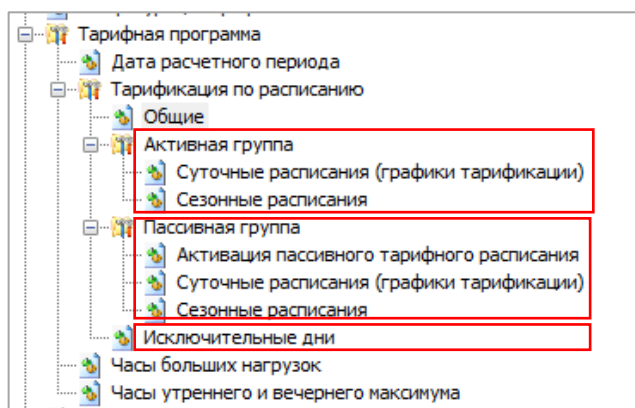


Рисунок 106

Установите время активации пассивной группы: «Сейчас» или «С даты». При активации тарифного расписания с определенной даты необходимо дополнительно установить время.

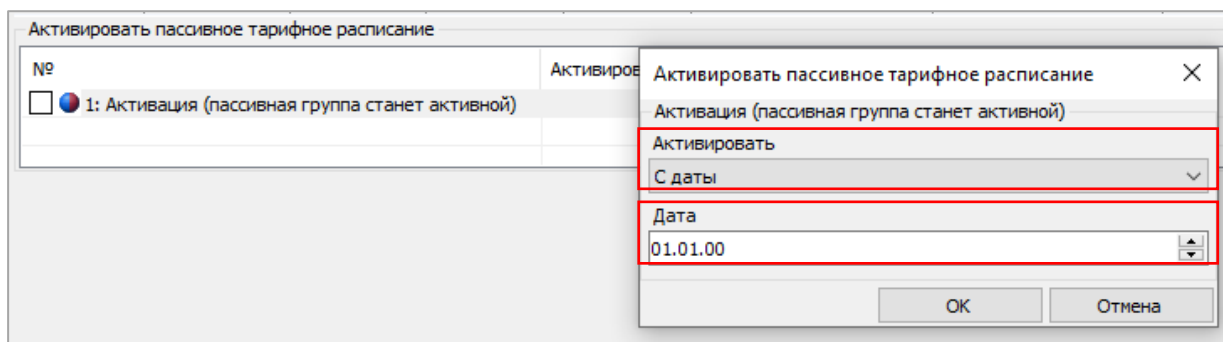
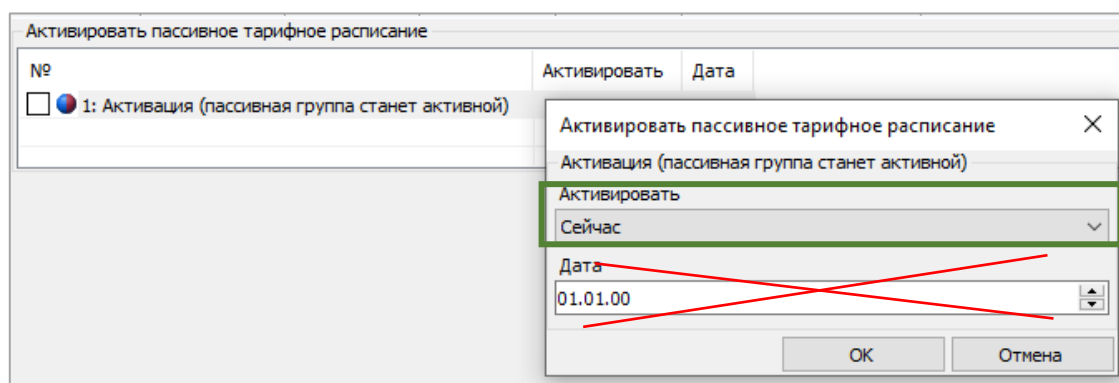


Рисунок 107



При мгновенной активации пассивной группы тарифного расписания установка даты **не требуется**.



События изменения параметра фиксируется в «Журнале коррекции данных».

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 106). Одна точка переключения тарифа содержит: время начала дей-

ствия тарифа (чч:мм) и тариф (т)) (рисунок 108); Порядок задания тарифов – произвольный. Если переключение не используется, то в соответствующих полях необходимо установить значения: время – 00:00, тариф – нет;

№	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	00:00
<input checked="" type="checkbox"/> 2:	00:00	нет	00:00	нет	00:00	нет	00:00	нет	00:00	нет	00:00	нет	00:00
<input checked="" type="checkbox"/> 3:	00:00	нет	00:00	нет	00:00	нет	00:00	нет	00:00	нет	00:00	нет	00:00
<input checked="" type="checkbox"/> 4:	00:00	нет	00:00	нет	00:00	нет	00:00	нет	00:00	нет	00:00	нет	00:00

Рисунок 108

- 12 сезонных недельных расписания (см. рисунок 106). 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 109). Если сезонное недельное расписание надо отключить, то в графе «Использовать» задается «-», в противном случае «+».

№	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
<input checked="" type="checkbox"/> 2:	-	01.03	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 3	График 3
<input checked="" type="checkbox"/> 4:	-	01.01	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет
<input checked="" type="checkbox"/> 5:	-	01.01	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет
<input checked="" type="checkbox"/> 6:	-	01.01	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет
<input checked="" type="checkbox"/> 7:	-	01.01	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет
<input checked="" type="checkbox"/> 8:	-	01.01	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет
<input checked="" type="checkbox"/> 9:	-	01.01	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет
<input checked="" type="checkbox"/> 10:	-	01.01	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет
<input checked="" type="checkbox"/> 11:	-	01.01	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет
<input checked="" type="checkbox"/> 12:	-	01.01	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет

Рисунок 109

Исключительные дни (48 штук)³⁰ применяются сразу после записи, и активация не требуется (см. рисунок 106). Каждый исключительный день содержит, месяц год и номер суточного расписания переключения тарифа от 1 до 32 (см. рисунок 110). Если исключительный день не используется, то в графе «Использовать» задается «-», в противном случае «+».

№	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 110

³⁰ Исключительные дни применяются сразу после записи и не требуют активации.

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».

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. 6.8

7.6 Ведение ретроспективы

В счетчике реализована фиксация³¹ накопителя общей энергии, тарифных накопителей Т1-Т4, три накопителя фазного учета в момент определения счетчиком новых временных (календарных) интервалов: сутки, месяц (расчетный период), год.

При выполнении фиксации, с каждой записью сохраняются не только текущие значения накопителей энергии, но и текущее значение ЧРВ. Следует иметь ввиду, что ЧРВ могут переводиться пользователем (с правами администратора) как вперед, так и назад. Кроме того, часы могут потерять значение реального времени при одновременном отсутствии питания и истощения 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

³¹ Сохранение текущих значений накопителей энергии в энергонезависимой памяти.

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 ЧРВ, выполняется фиксация текущего содержания суммарного накопителя, тарифных регистров Т1-Т4, а также регистров 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 (расчетного периода): 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).

7.6.1 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.

7.6.2 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.

7.6.3 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.

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

Информация о конфигурировании параметра фиксируется в «Журнале коррекции данных» (см. п. 7.17).

При установке 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.

7.6.4.1 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 завершённый 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 завершённый год (конец года) заносится идентификатор "гг" номера нового года.

7.6.4.2 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.

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

7.6.6 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.

7.6.7 Чтение данных ретроспектив, зафиксированных на конец месяца, на конец суток и на конец года доступны на вкладке «Данные измерений → Группа накопления энергий»³².

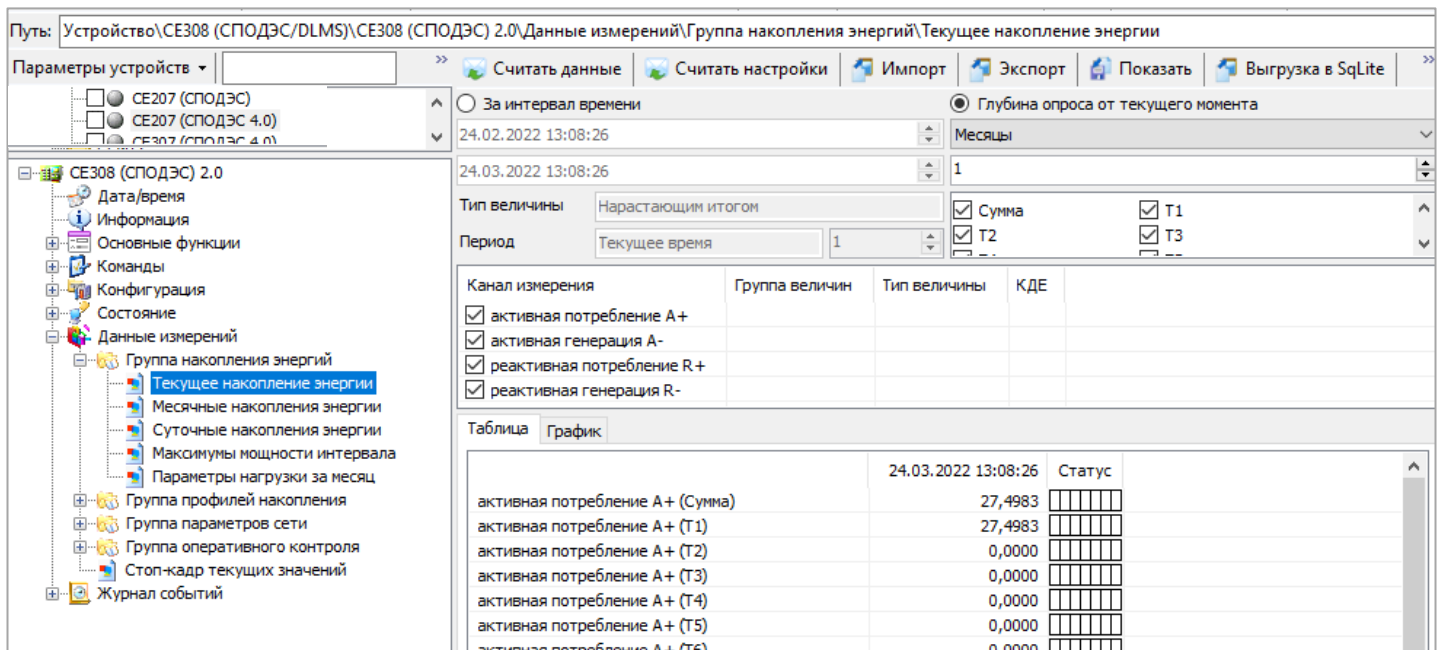


Рисунок 111

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

³² 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 ТПО 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.

7.6.8 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 включительно:

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	Кэффициент мощности L1 - среднее арифметическое
<input checked="" type="checkbox"/> 4: Данные 4	Мощность полная S+ суммарная - из энергии

Рисунок 112

Типы сохраняемых параметров определяется пользователем из списка:

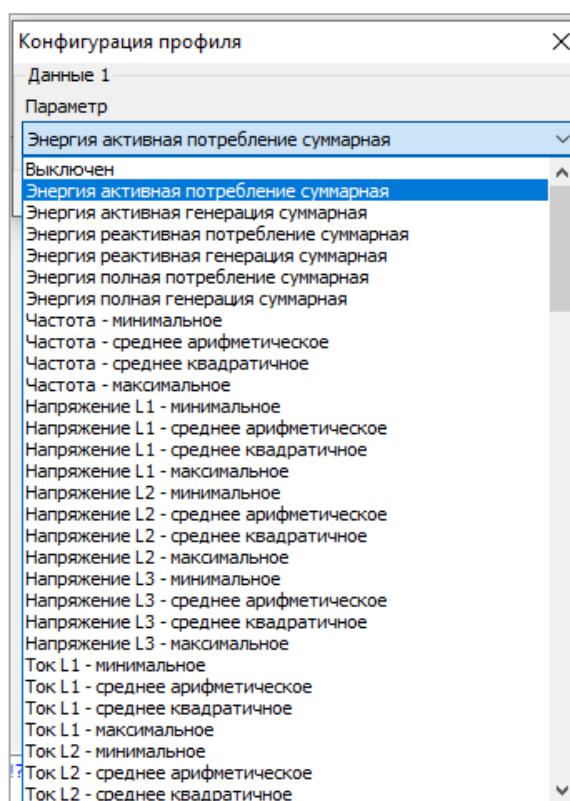


Рисунок 113

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 ТПО 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».

7.7 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 ПКЭ в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации [ПП РФ №890 от 19.06.2020](#). Счетчик фиксирует превышение измеренных ПКЭ допустимых границ в соответствии со спецификацией СПОДЭС.

Признак некачественной сети на ЖКИ является настраиваемым параметром. Выполняется на вкладке «Порядок индикации ЖКИ → Условия индикации».

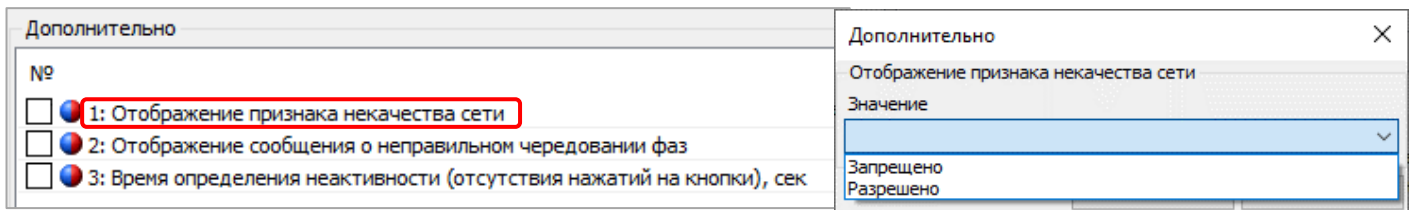


Рисунок 114

Конфигурирование параметров для измерения качества электроэнергии выполняется во вкладке «Конфигурация → Контроль качества электроэнергии».

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 115

В ТПО AdminTools доступна информация о длительности (положительных и отрицательных отклонений напряжения) и количестве (перенапряжений) нарушений в текущем расчетном периоде (месяце) на вкладке «Состояние → Параметры качества сети → Оценка качества напряжения за текущий расчетный 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 116

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

7.7.1 Положительное и отрицательное отклонение напряжения

Отклонение напряжения для фазы характеризуется двумя ПКЭ: отрицательное « $\delta U(-)$ » и положительное « $\delta U(+)$ » 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».

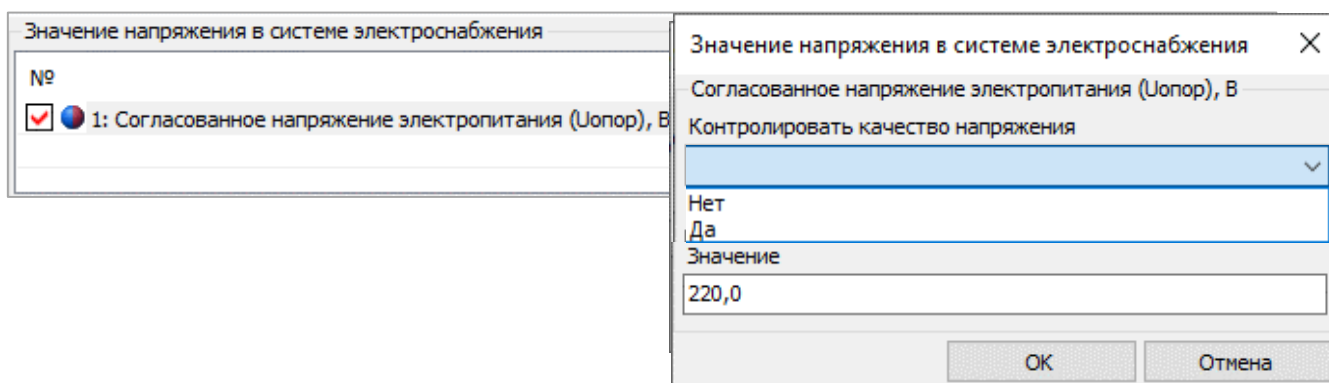


Рисунок 117



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 фазах 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)»:

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 118

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 «Журнале качества электроэнергии».

7.7.2 Отклонение частоты

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

$$\delta f = f_m - f_{nom} \text{ (Гц)}$$

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

f_{nom} - 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 119

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».

7.7.3 Длительность и глубина провала напряжения

Для контроля снижения напряжения ниже установленного порогового значения установите «Провал напряжения» в процентах от опорного напряжения³³ « $U_{опор}$ » (см. рисунок 117).

³³ Значение по умолчанию 90%.

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

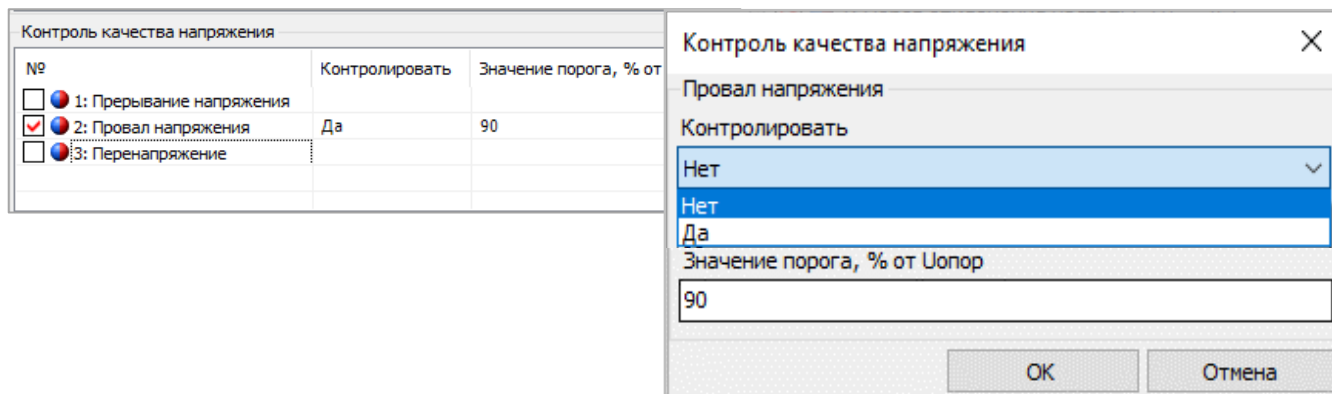


Рисунок 120

При снижении напряжения ниже установленного порогового значения, фиксируется событие в «Журнал напряжений» с сохранением штампа времени (идентификатора), глубины и длительности провала. Данные доступны на вкладке «Журналы событий → Журналы измерений и событий сети».

7.7.4 Длительность и максимальное значение перенапряжения

Для контроля превышения напряжения выше установленного порогового значения установите параметр «Перенапряжение» в процентах от опорного напряжения³⁴ « $U_{опор}$ » (см. рисунок 117).

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

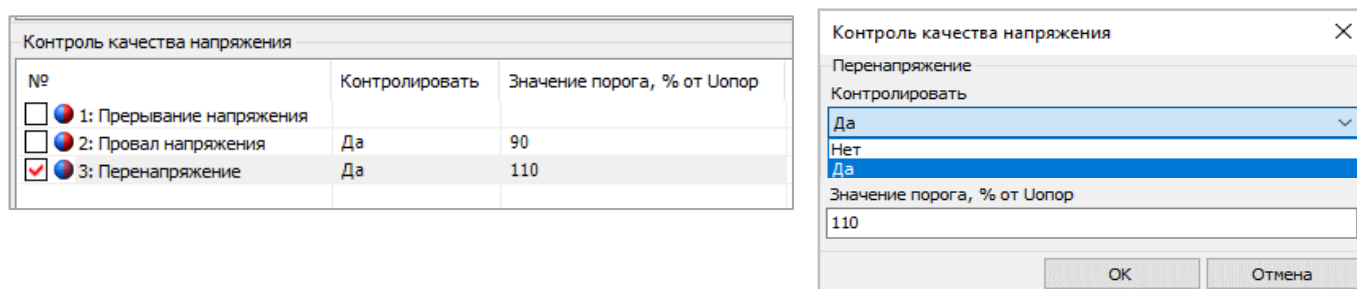


Рисунок 121

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

³⁴ Значение по умолчанию 110%.

7.7.5 Прерывание напряжения

Для контроля прерывания напряжения ниже установленного порогового значения напряжения установите параметр «Прерывание напряжения» в процентах от опорного напряжения³⁵ « $U_{опор}$ » (см. рисунок 117).

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

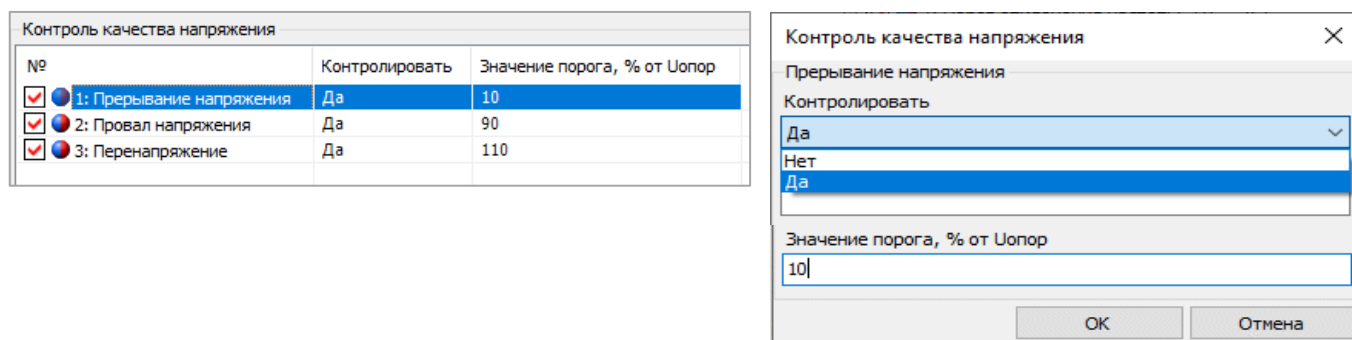


Рисунок 122

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

7.8 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».

Выполните конфигурирование следующих параметров:

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

№	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 123

- «Интервал интегрирования параметров сети»;

³⁵ Значение по умолчанию 10%.

Контроль максимальной мощности интервала	
№	Значение
<input checked="" type="checkbox"/> 1: Интервал контроля мощности, мин	60

Рисунок 124

- «Часы больших нагрузок»;

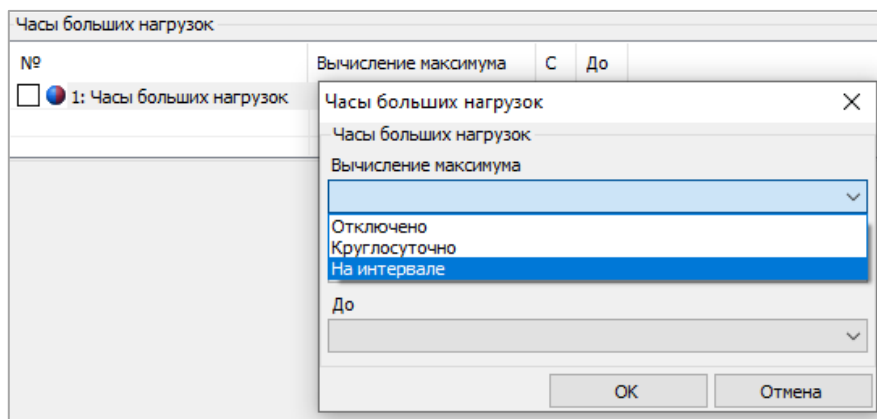


Рисунок 125

- «Часы утреннего и вечернего максимумов»;

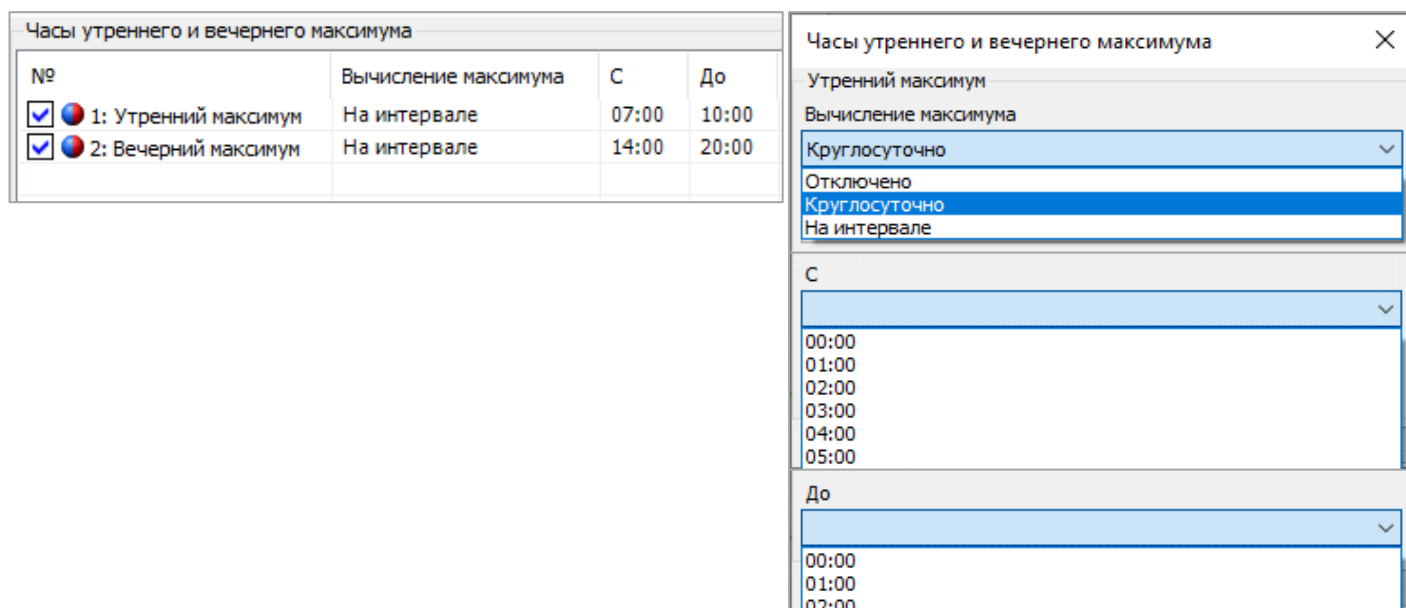


Рисунок 126

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

7.8.1 Контроль максимальной мощности

В счетчике реализована функция контроля потребляемой активной мощности (нагрузки). В качестве контролируемого значения используется активная мощность, потребленная на

установленном интервале контроля. На текущем незавершенном интервале определяется прогнозируемая активная потребляемая мощность интервала.



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

Для управления длительностью интервала контроля предусмотрен параметр «Интервал контроля мощности». Конфигурирование выполняется на вкладке «Конфигурация → Контроль сети и режимов потребления» из ряда: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30 или 60 мин на вкладке.

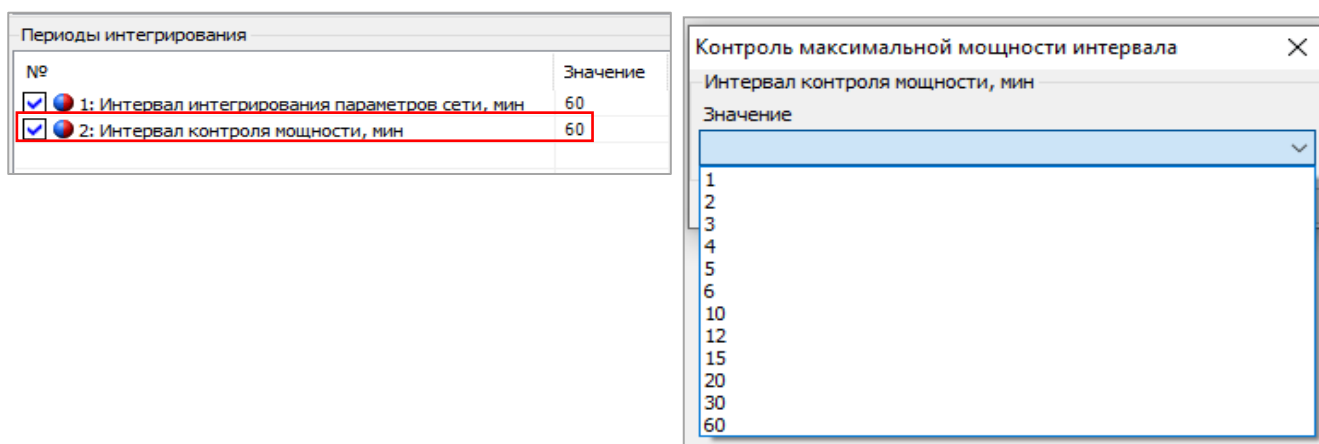


Рисунок 127



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».

7.8.2 Контроль обратного потока мощности

В счетчике реализована функция обнаружения разнонаправленных мощностей в фазах в один момент времени. Событие обратного потока мощности фиксируется в «Журнале токов» на вкладке «Журнал событий → Журнал измерений и событий сети» (см. п. 7.17) и отображается на ЖКИ сообщением – **«Info 2»**.

7.8.3 Контроль по «мгновенной мощности»

Работа алгоритма построена на основе «мгновенных» значений измеренной мощности. В качестве «мгновенного» значения измеренной мощности используется значение активной трехфазной мощности, 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».

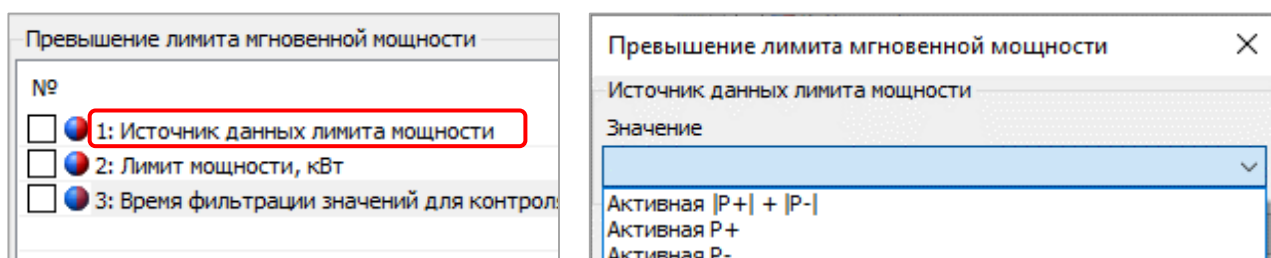


Рисунок 128

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

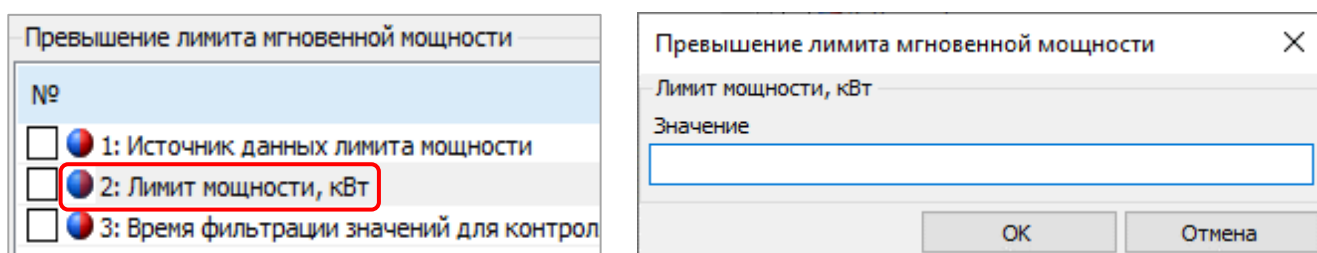


Рисунок 129

При превышении мгновенного значения измеренной мощности запускается отсчет времени задержки фиксации события – «Время фильтрации значений для контроля лимита мгновенной мощности».

Время фильтрации устанавливается на вкладке «Конфигурация → Реле и телеметрия → Реакция реле на события → Превышение лимита мгновенной мощности».

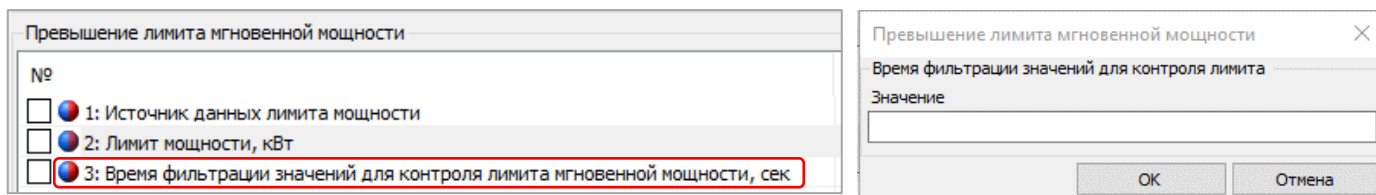


Рисунок 130

Диапазон допустимых значений от 0 до 30 секунд. Рекомендуется устанавливать значение от 3 до 5 секунд.

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 131

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 клемной колодки	Отключать все реле	Ничего	0	0
<input checked="" type="checkbox"/> 8: Вскрытие крышки корпуса	Отключать реле нагрузки	Ничего	0	0

Рисунок 132

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».

7.8.4 Контроль напряжения сети

В счетчике реализована функция контроля напряжения сети по каждой фазе.

При наличии напряжения на фазах на ЖКИ отображаются маркеры над символами «А В С».

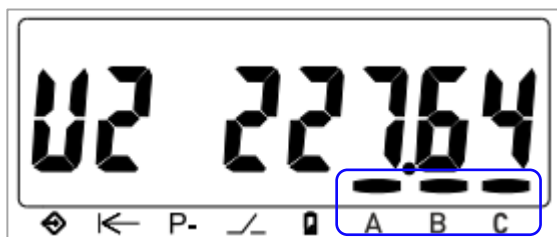


Рисунок 133

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 % маркеры на ЖКИ мигают над символами «А В С». При значении напряжения ниже 10 % маркеры над символами гаснут.

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

7.8.5 Контроль последовательности чередования фаз

В счетчике реализована функция контроля правильного подключения фаз (см. п. 5.3.1).

В случае некорректного подключения счетчика³⁶ более 10 секунд устанавливается событие «Нарушение последовательности фаз». Событие снимается после устранения несоответствия в течение 10 секунд. На ЖКИ выводится сообщение «Info 43», но только при условии включенной настройки «Разрешение отображения признака неправильного чередования фаз».

Отображение признака неправильного чередования фаз, настраивается на вкладке «Конфигурация → Порядок индикации ЖКИ → Условия индикации → Отображение признака неправильного чередования фаз», (см. рисунок 134).

³⁶ Нарушена последовательность чередования фаз.

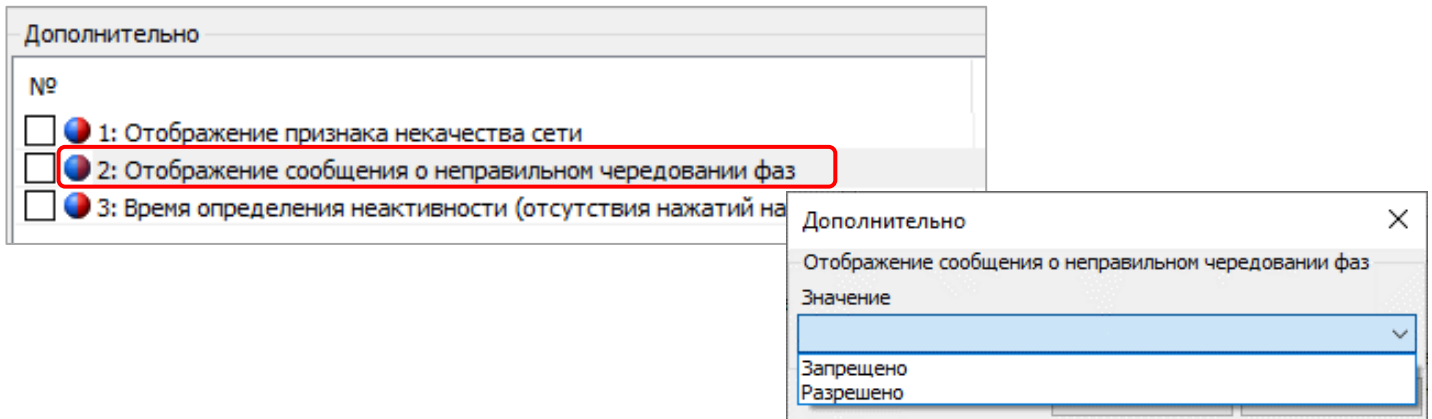


Рисунок 134

При отключении одной из фаз, контроль последовательности фаз приостанавливается. При этом последнее установленное состояние события «Нарушение последовательности фаз» остается неизменным до восстановления всех трех фаз.

Событие нарушения последовательности фаз фиксируется в журнале «Журнал напряжений» (см. таблицу 21).

7.8.6 Функция определения наличия тока при отсутствии напряжения

В счетчике реализована функция определения наличия тока при отсутствии напряжения. Данная функция сигнализирует о случайном или умышленном отключении измерительной цепи напряжения.

Событие наличия тока при отсутствии напряжения для любой фазы фиксируется в журнале «Журнал токов» на вкладке «Журнал измерений событий сети» при выполнении двух условий:

- значение напряжения ниже 10 % от Уном;
- значение силы тока выше заданного порога тока для контроля наличия тока.

Конфигурирование режимов работы выполняется на вкладке «Конфигурация → Контроль сети и режимов потребления».

Фиксация потребления при отсутствии напряжения		
№		Значение
<input checked="" type="checkbox"/>	1: Пороговое значение тока, % от номинального	10
<input checked="" type="checkbox"/>	2: Пороговое значение тока, А	0,50
<input checked="" type="checkbox"/>	3: Пороговое значение напряжения для фиксации отсутствия, В	23,00


Рисунок 135

7.9 Функции реле и импульсных выходов

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

- реле сигнализации 1/ ТМ1 (РС1);
- реле сигнализации РС3;

- реле управления нагрузкой (РУН).

 Управление реле РС1, РС3, РУН осуществляется по алгоритму в соответствии со спецификацией СПОДЭС (СТО 34.01- 5.1- 006-2023 (см. описание интерфейсного класса «**Управление отключением [Disconnect Control] [IC: 70, Ver: 0]**»).

Конфигурирование РС1/ТМ1, РС3 и РУН выполняется независимо друг от друга.

Для конфигурирования перейдите на вкладку «Реле сигнализации 1/ТМ1; Реле сигнализации 3; Реле управления нагрузкой».

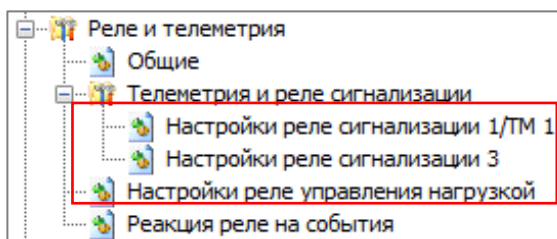


Рисунок 136

7.9.1 Конфигурирование реле сигнализации 1/ТМ1, Реле сигнализации 3

7.9.1.1 Перейдите на вкладку «Реле сигнализации 1/ТМ1». Установите один из вариантов режимов работы реле: «Режим дискретного выхода», «Режим телеметрии», «По событиям», «Выключено» – контакты реле находятся в состоянии «Разомкнуто» независимо от выполненных настроек.

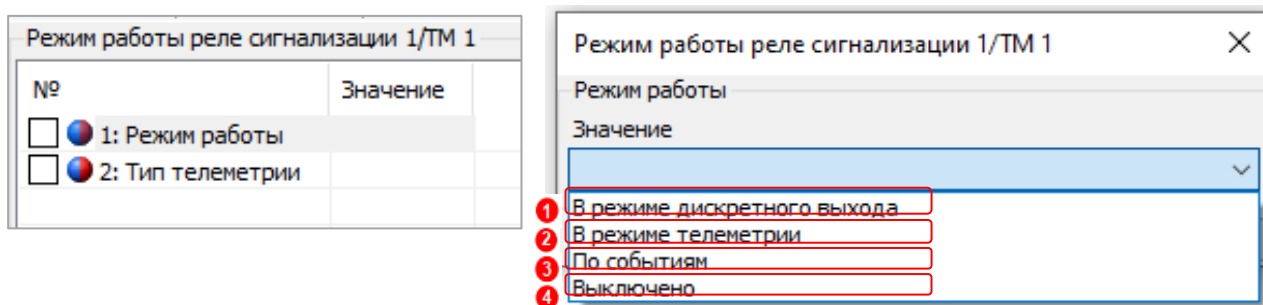


Рисунок 137

- «Режим дискретного выхода» (1) позволяет управлять работой реле по команде (по интерфейсу³⁷) – импульсный выход.
- «Режим «Телеметрии» (2) необходим для выполнения поверки счетчика и проверки соответствия его классу точности в соответствии ГОСТ 31819.21-2012, ГОСТ 31819.23- 2012.

³⁷ Управление реле доступно по любому имеющемуся интерфейсу только с установленным типом клиента «Конфигуратор».

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.

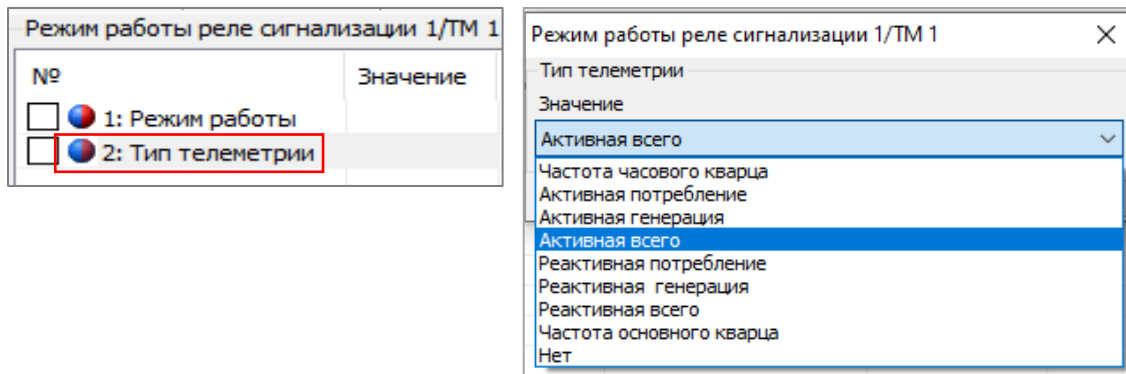


Рисунок 138

- «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.

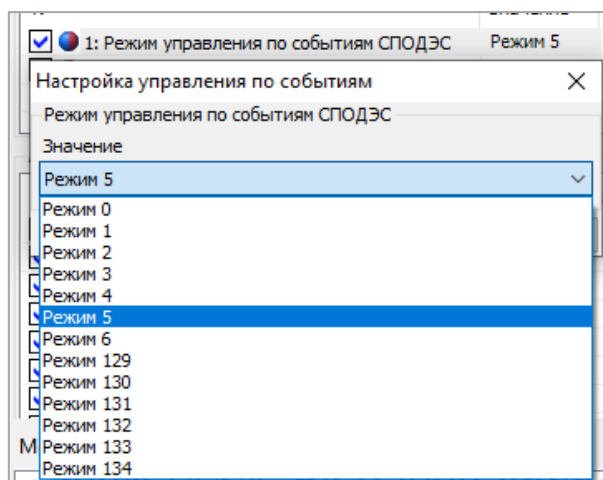


Рисунок 139

Подробное описание режима работы реле см. в п. 7.9.4.

Выполните настройку реакций реле на события на вкладке «Реакция реле на события»

Выберете из предоставленного перечня событий (1):

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

Арбитр (Arbitrator ИИК=68) 1	2				3
№	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 140

Выполните настройки состояния контактов реле в момент возникновения и пропадания события (2) (см. рисунок выше):

- состояние контактов;
- вес отключения указывает арбитру на вес реакции от данного события. Рекомендуемое значение 32;
- вес подключения указывает арбитру на вес реакции от данного события. Рекомендуемое значение 1.

Информационные данные (3):

Столбец «Последние запросы» - информирует о последних запросах от источников событий. Может принимать значения:

- 00 – нет запросов на отключение/включение;
- 10 – есть запрос на выключение;
- 01 – есть запрос на включение.

Примечание - По данным запросам доступны данные о текущей ситуации с запросами от лимитов, кнопок и т.д.

7.9.1.2 Выполните настройку «Контакт в состоянии «подключено»».

Например, при назначении контактам реле в состоянии «подключено» – «нормально разомкнуто» и подаче команды - «Удаленное включение» («Команды → Реле и телеметрия → Прямое управление реле → Прямое управление реле сигнализации 1/ТМ 1») контакты реле перейдут в состояние «разомкнуто».

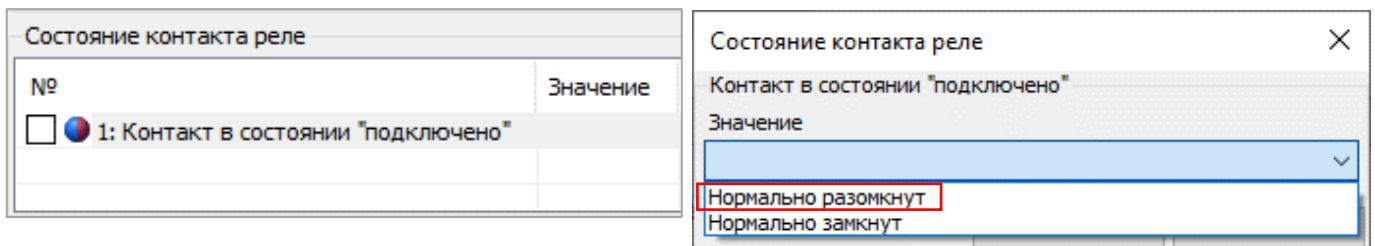


Рисунок 141

7.9.1.3 При вышеуказанных настройках работа реле выполняется следующим образом.

Обратите внимание на рисунок 142. Установили два события. При возникновении первого события контакты реле перейдут в состояние «разомкнуто» и перейдут в состояние «замкнуто» при завершении первого события.

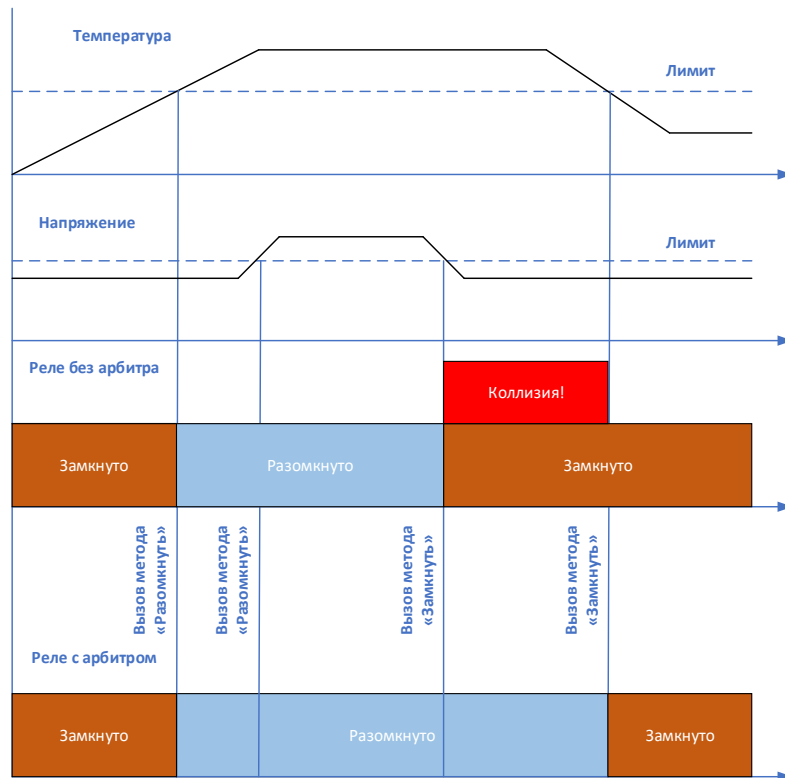


Рисунок 142

Для исключения возникновения вышеуказанных коллизий при отработке реакции на события в счетчике реализован механизм «Арбитр» событий.

Включение/отключение «Арбитра» доступно на вкладке «Конфигурация → Реле и телеметрия → Общие».

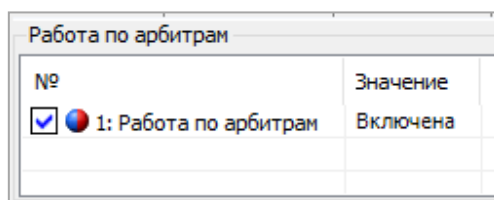


Рисунок 143

Конфигурирование работы арбитра доступно на вкладке «Конфигурация → Реле и телеметрия → Настройки РС1/ТМ1 / Настройки РУН».

№	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 144

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.

Источники событий:

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

- 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.

7.9.1.4 Рассмотрим работу Арбитра на примере, изображенном на рисунке 142 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 передает 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: $0 \cdot 1 = 0$.

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

Шаг 6 – Арбитр передает 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: $1 \cdot 32(\text{температура}) = 32$.

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

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

Шаг 9 – Арбитр передает 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: $0 \cdot 32 = 0$.

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

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

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

7.9.1.5 Для сброса последних запросов арбитра (допустим при перемещении счетчика 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 счетчика или крышки клеммной колодки. Сам регистр монитор принципиально не обрабатывает события окончания взлома согласно СТО 34.01- 5.1- 006-2023.



Работа без «Арбитра» целесообразна при установленном одном событии.

7.9.2 Реле управления нагрузкой

Работа РУН по алгоритму «СПОДЭС» выполняется в соответствии с СТО 34.01-5.1-006-2023 (см. описание интерфейсного класса **«Управление отключением [Disconnect Control] [IC: 70, Ver: 0]»**).

Алгоритм работа РС1/TM1, 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 145

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

7.9.3 Лимиты

В счетчике 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 клеммной колодки	Отключать все реле	Ничего	0	0
<input checked="" type="checkbox"/> 8: Вскрытие крышки корпуса	Отключать реле нагрузки	Ничего	0	0

Рисунок 146

- 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 147

Подробнее настройки превышения лимита мгновенной мощности описаны в п. 7.8.3

- 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 148

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 149

Максимальное значение не должно быть более 255.

- Лимит по воздействию магнитного поля:

Подробнее см.п. 7.15.

- Лимит по превышению температуры:

Настройка выполняется на вкладке «Конфигурация → Контроль температуры».

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

Рисунок 150

- 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».

7.9.4 Режимы работы РС1/ТМ 1 и реле управления нагрузкой

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»:

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

Рисунок 151

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 34.01-5.1-006-2023 состояния, переходы и режимы управления реле.

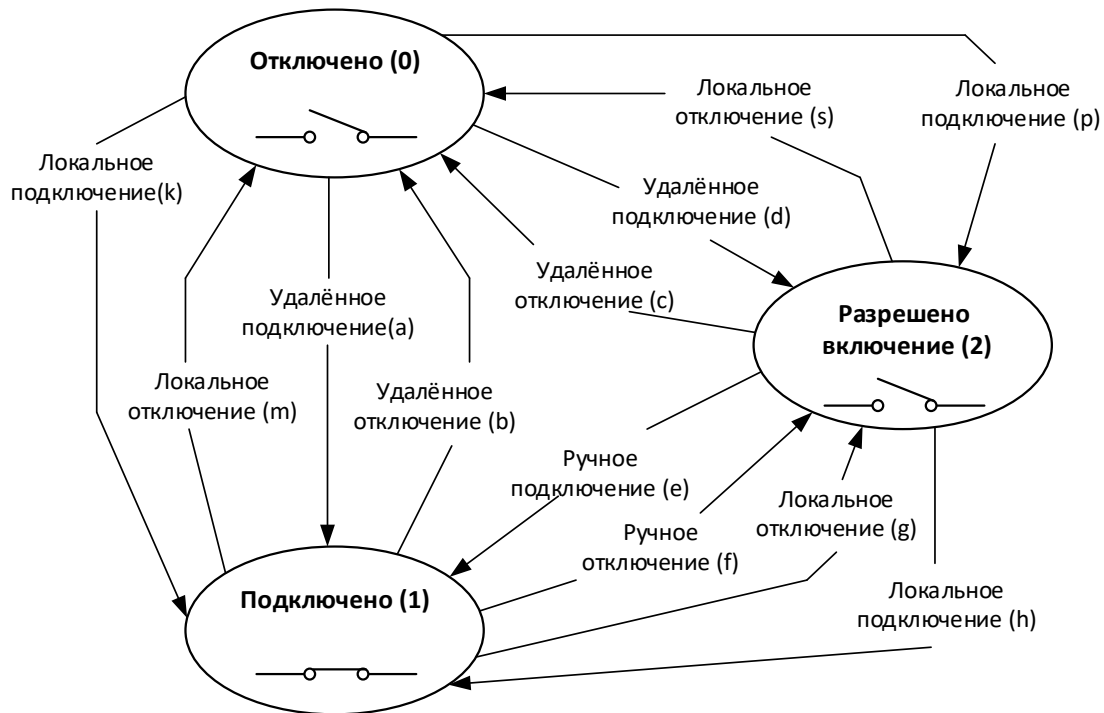


Рисунок 152 – Возможные переходы реле

Таблица 17 - Состояния выключателя реле

Состояния		
Номер состояния	Имя состояния	Описание состояния
0	Отключено	Для <i>output_state</i> установлено значение <i>FALSE</i> , и потребитель отключается.
1	Подключено	Для <i>output_state</i> установлено значение <i>TRUE</i> , и потребитель подключен.
2	Разрешено включение	Для <i>output_state</i> установлено значение <i>FALSE</i> , 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».

Переходы состояния		
Переход	Наименование	Описание перехода
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

Для реле доступно три состояния:

- 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. 7.9.6;
- ручное – нажатие кнопки;
- локально – ограничители (лимиты), регистр монитор и другие события внутри счетчика.

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

7.9.4.1 Реле в состоянии подключено. Все переходы запрещены.



Рисунок 153 - Режим 0

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

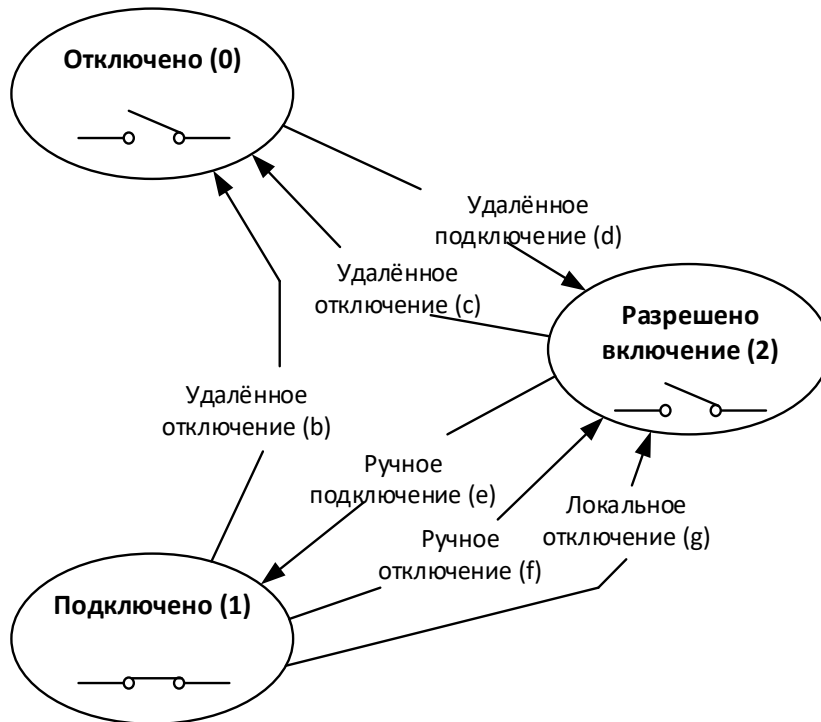


Рисунок 154 – Режим 1

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

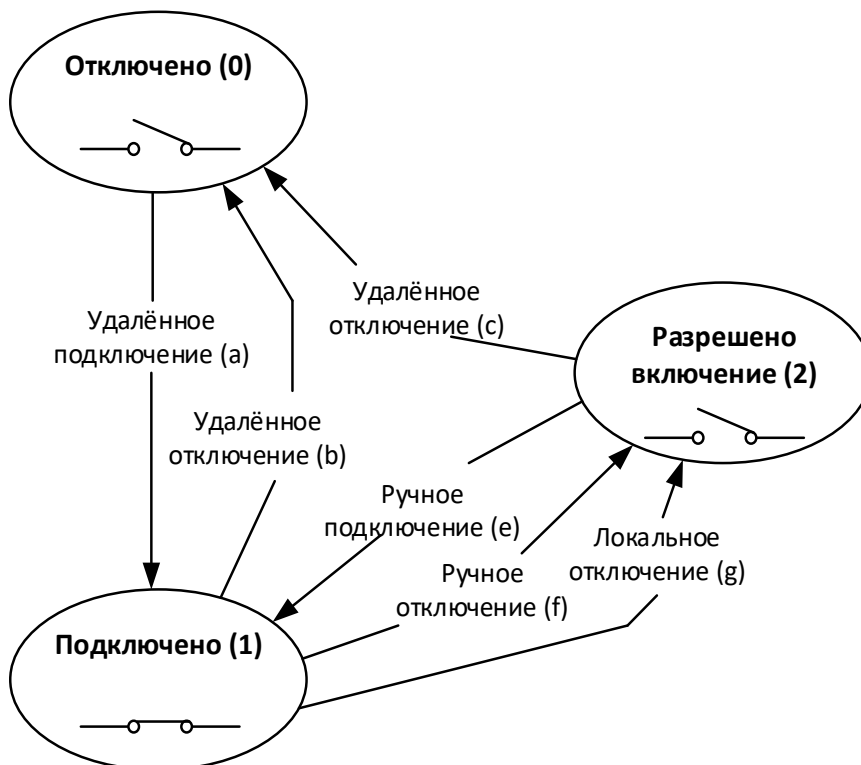


Рисунок 155 – Режим 2

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

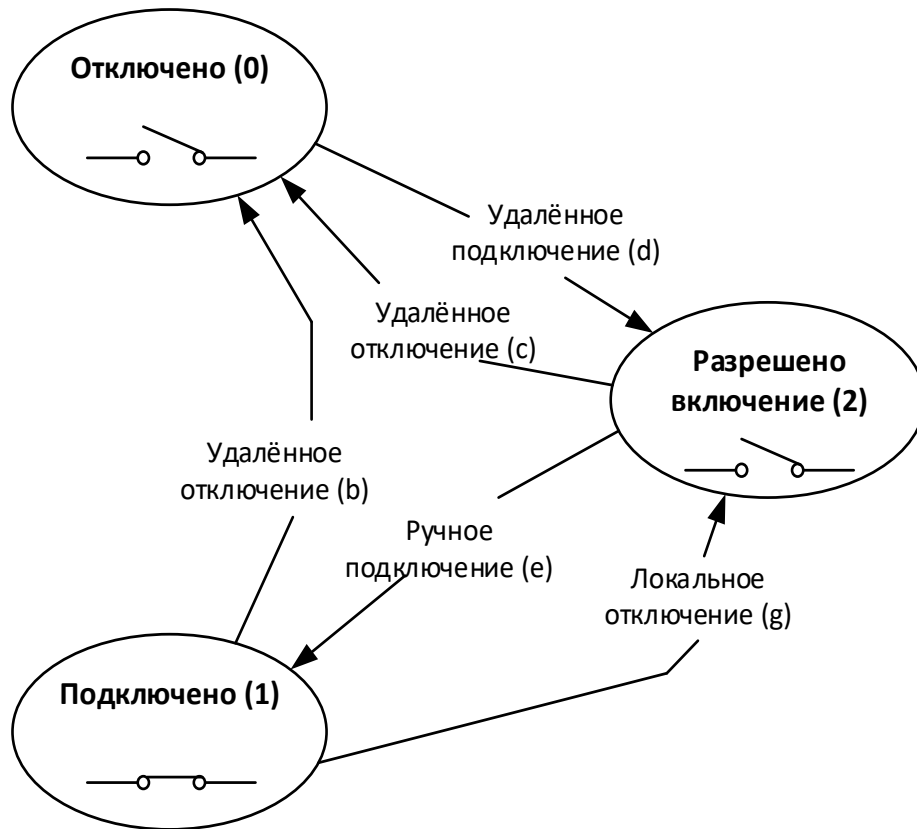


Рисунок 156 – Режим 3

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

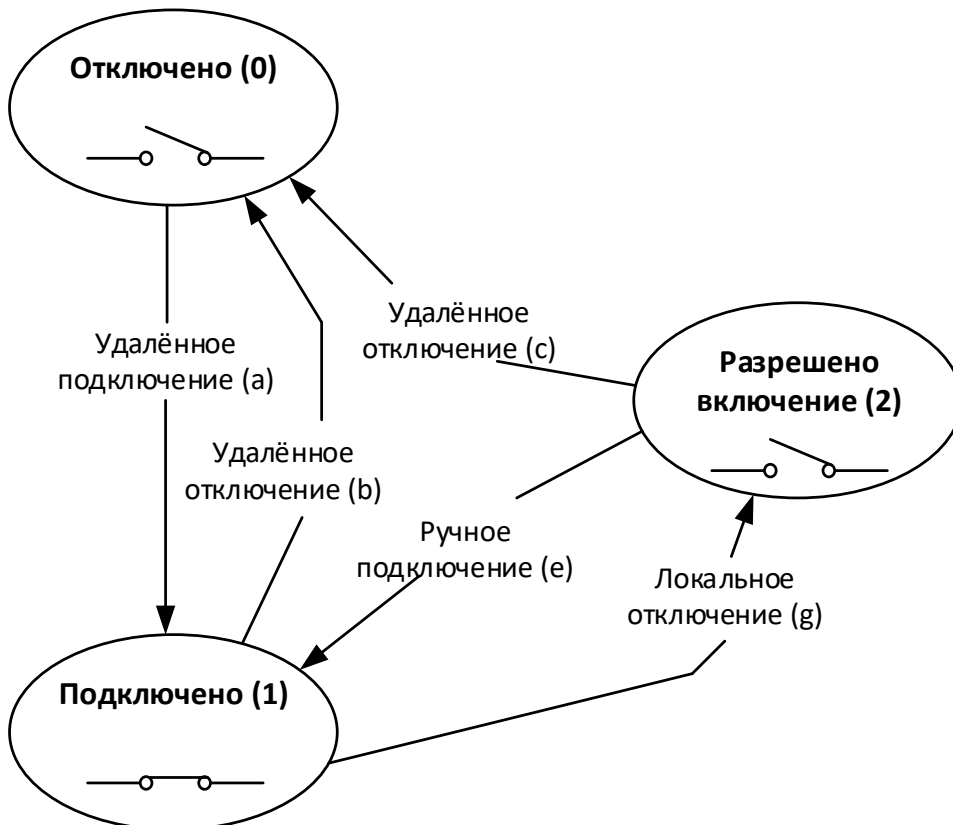


Рисунок 157 – Режим 4

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

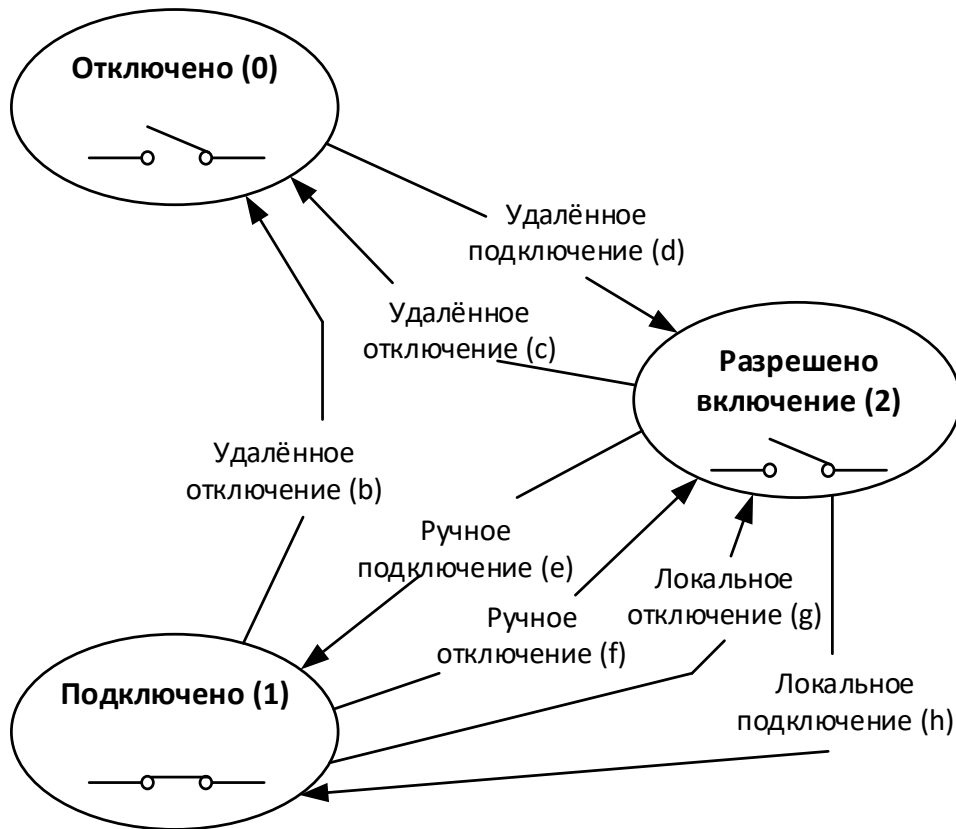


Рисунок 158 – Режим 5

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

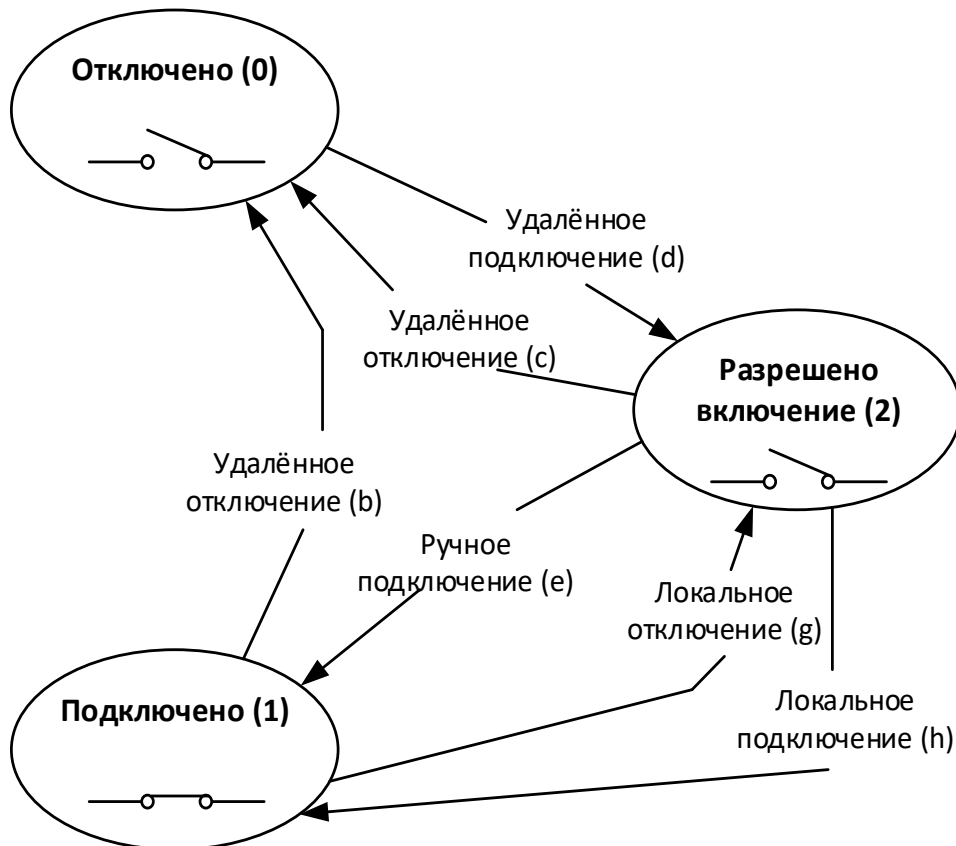


Рисунок 159 – Режим 6

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

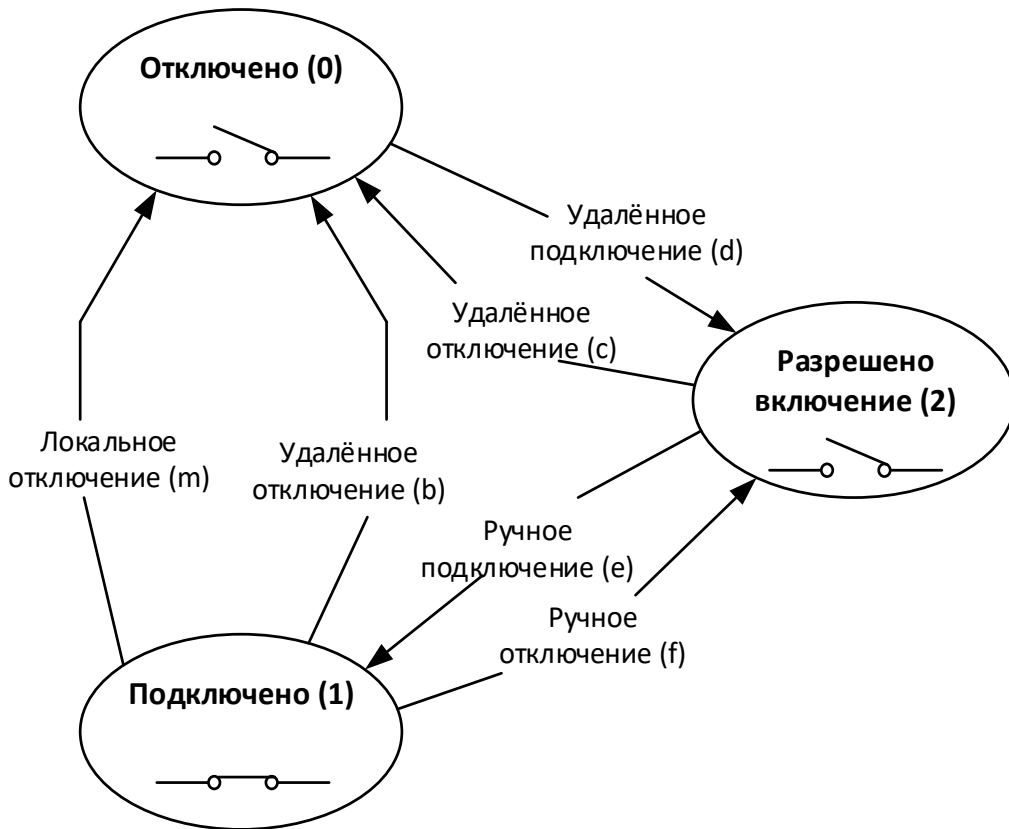


Рисунок 160 – Режим 129

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

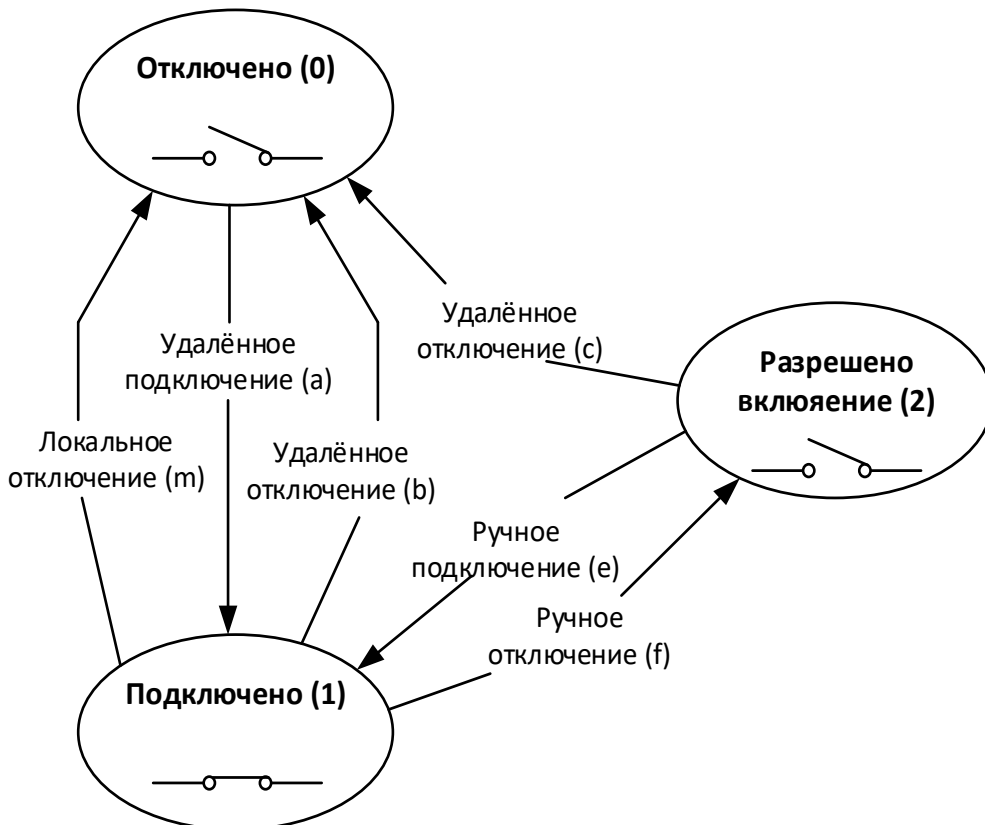


Рисунок 161 – Режим 130

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

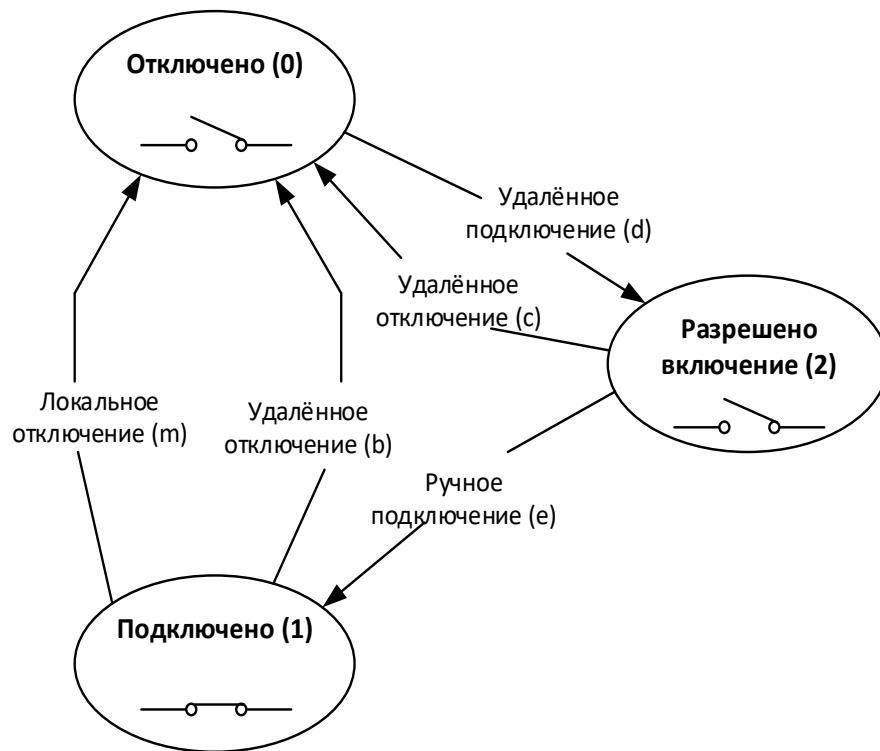


Рисунок 162 – Режим 131

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

7.9.4.11 Разрешены переходы a, b, c, m

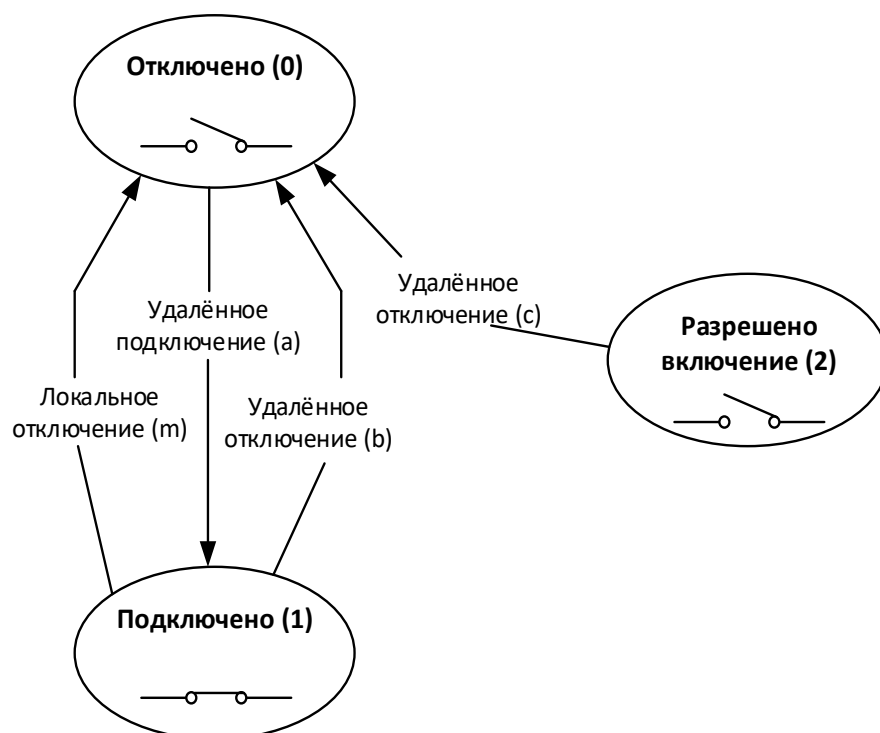


Рисунок 163 – Режим 132



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 удаленно по интерфейсу. Смотрим на все возможные режимы работы и видим, что данному требованию соответствует 132 режим.

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

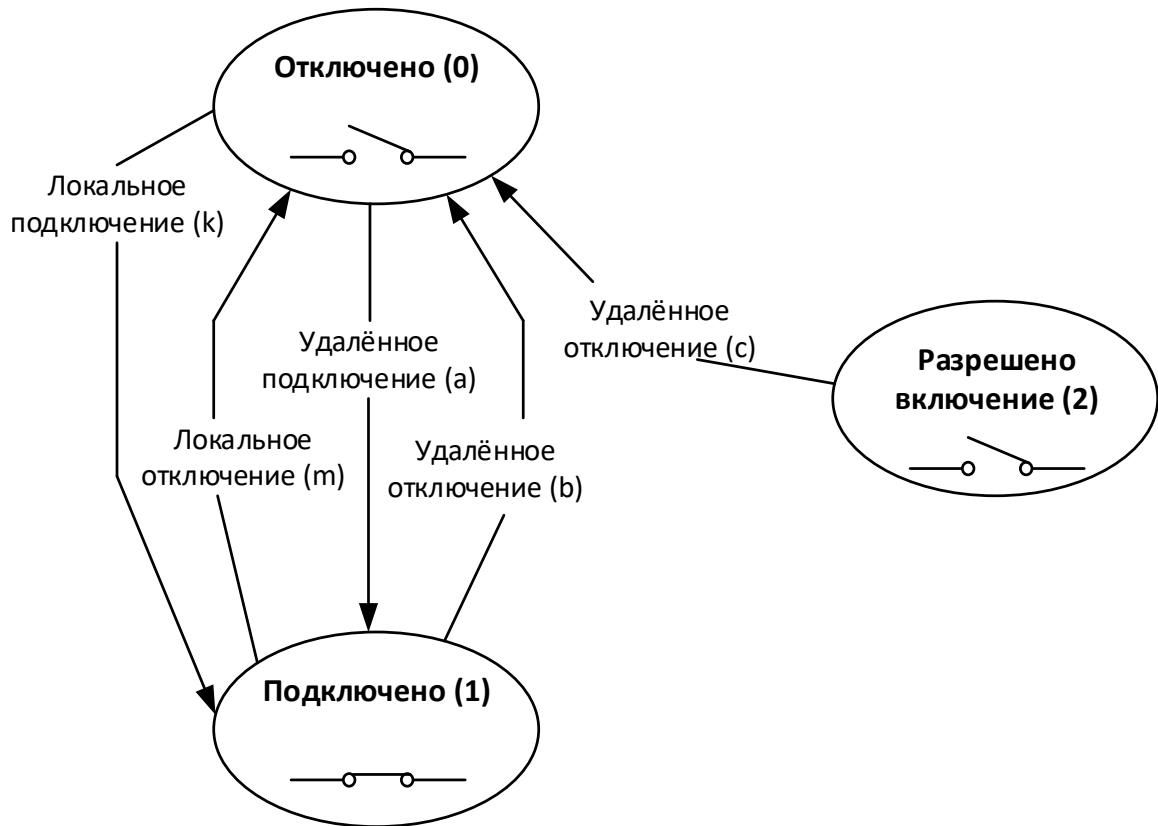


Рисунок 164 - Режим 133

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

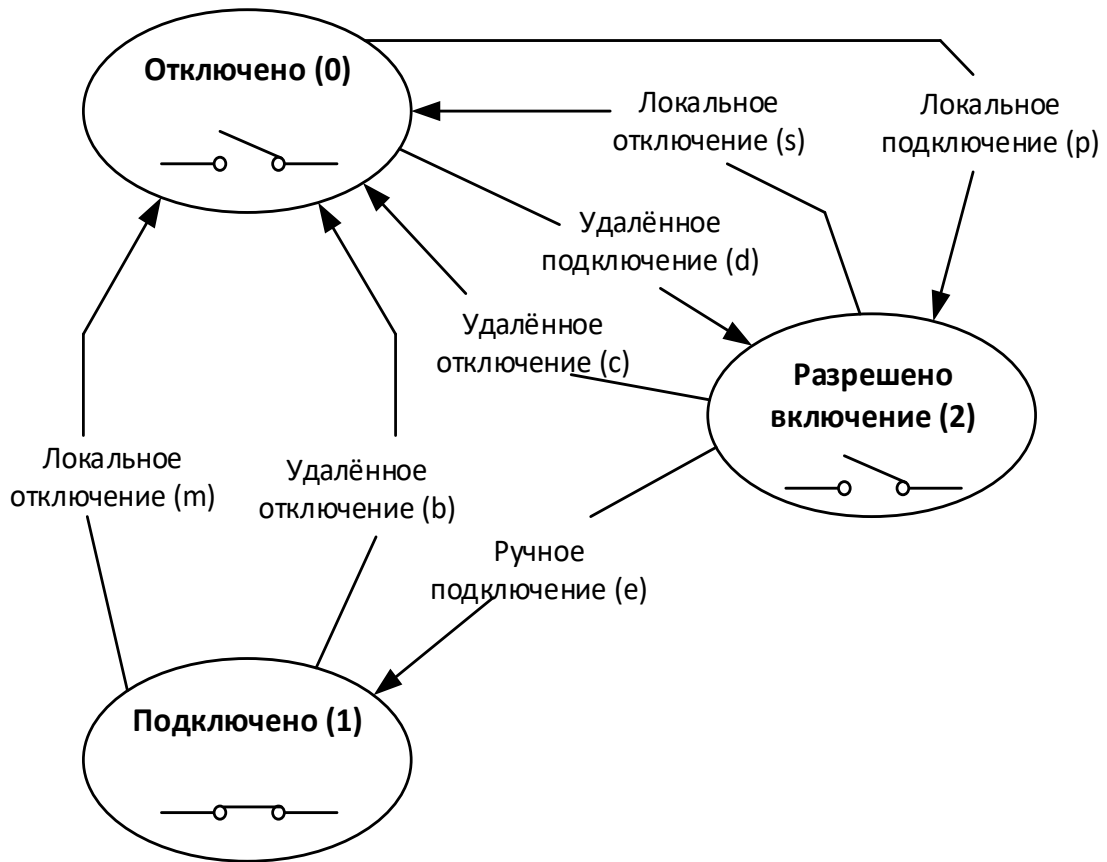


Рисунок 165 – Режим 134

Потребитель самостоятельно определяет, какой режим работы ему необходим для управления контактами реле, опираясь на разрешенные переходы.

7.9.5 Текущее состояние реле

Для всех типов реле предусмотрены информационные данные о текущем состоянии реле «Текущее состояние реле», доступные для чтения по интерфейсу на вкладке «Состояние → Текущее состояние реле» и отображаемый в специальном окне на ЖКИ (см. п. 7.9.10).

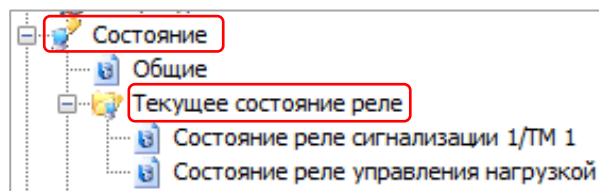


Рисунок 166

7.9.6 Прямое управление (удаленное управление)

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

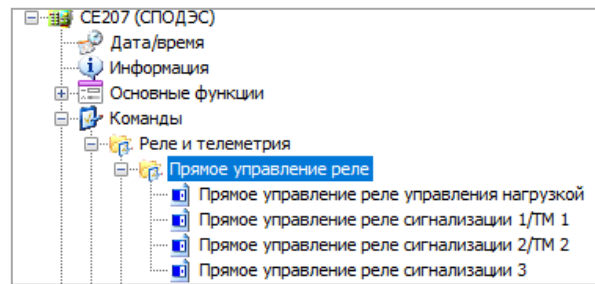


Рисунок 167

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

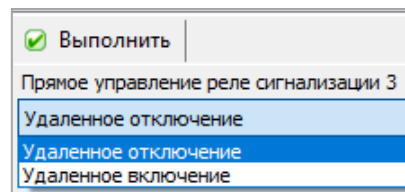


Рисунок 168

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.

7.9.7 Функция блокировки РУН с помощью физического переключателя реле управления нагрузкой

В счетчиках реализована дополнительная функция включения/отключения РУН с помощью переключателя РУН. Блокируется работа РУН по внутренним алгоритмам счетчика и прямому управлению РУН.

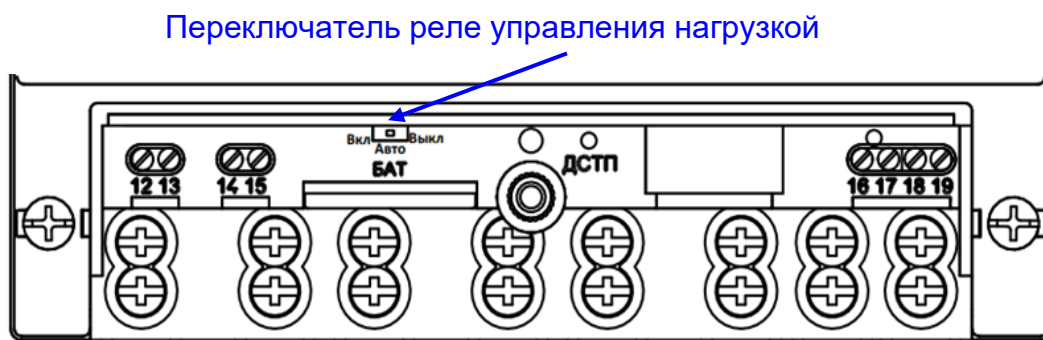


Рисунок 169

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

Функция блокировки РУН с помощью переключателя РУН имеет 3 режима:

- **«АВТО»** – реле управляется алгоритмами;
- **«ВЫКЛ»** – контакты РУН разомкнуты;

- «ВКЛ» – контакты РУН замкнуты.

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. 6.8).

В зависимости от выбранного режима, на ЖКИ, отображается:

- переключатель РУН в режиме «АВТО»

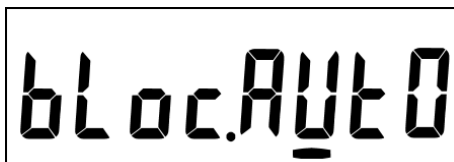


Рисунок 170

- переключатель РУН в режиме «ВКЛ»



Рисунок 171

- переключатель РУН в режиме «ВЫКЛ»

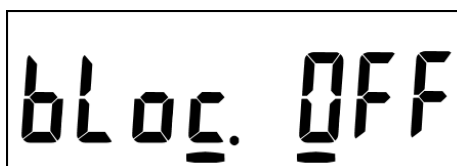


Рисунок 172

7.9.8 Функция управления РУН с помощью кнопки «КАДР»

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

- выбор режима управления РУН «По событиям» (в соответствии с СТО 34.01- 5.1- 006-2023 см. описание интерфейсного класса «**Управление отключением [Disconnect Control] [IC: 70, Ver: 0]**»);
- переключатель реле управления нагрузкой находится в положении «АВТО» (см. рисунок 169).

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

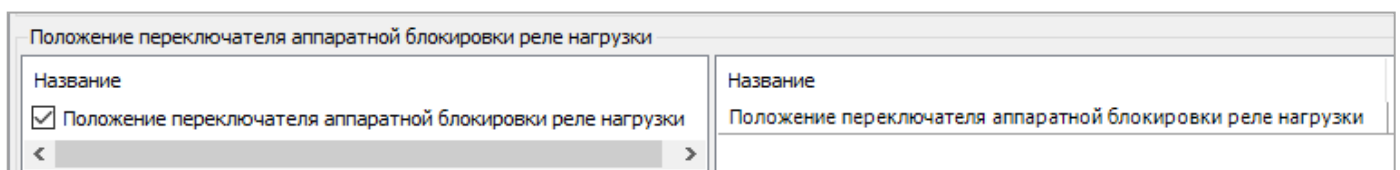


Рисунок 173

Для ручного управления РУН необходимо в окне настроек реле, во втором кадре (см. рисунок 178) нажать и удерживать кнопку «КАДР» более 1 с. После чего контакты РУН перейдут в положение «замкнуто» или «разомкнуто», в зависимости от сконфигурированных настроек (см. таблицу 20, рисунок 178).

Если в счетчике отсутствует реле, вместо окон состояния и настроек, для данного реле, на ЖКИ выводится сообщение: «НЕТ РЕЛЕ» (см. рисунок 174).

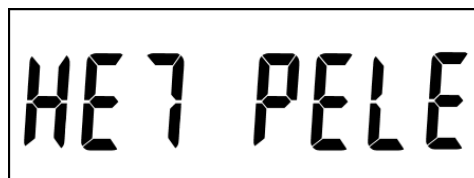


Рисунок 174

7.9.9 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 размыкании³⁸ контактов в установленный период автоматического подтверждения контактов РУН. Период является технологическим параметром и устанавливается на предприятии-изготовителе в диапазоне от 1 до 255 минут. При значении «0» данная функция находится в выключенном состоянии.

³⁸ В зависимости от требуемого положения контактов РУН.

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.

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

В счетчике реализована возможность отображения на ЖКИ информации о настройке и состоянии реле сигнализации РС1/ТМ, РС3 и РУН в зависимости от выполненных настроек (см. п. 6.8).

Информация о состоянии и настройках реле сигнализации РС1/ТМ, РС3 и РУН отображаются в двух кадрах:

- в первом кадре отображается³⁹:

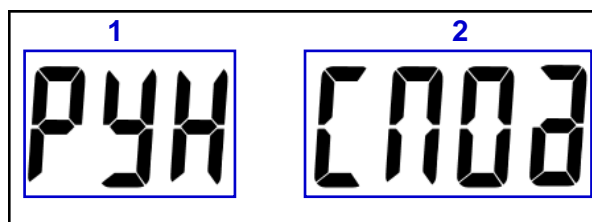


Рисунок 175 – Настройка РУН на работу по алгоритму СПОДЭС

Где:

1 – наименование реле: **РУН** – реле управления нагрузкой, **РС1** – реле сигнализации 1, **РС3** – реле сигнализации 3;

2 – режим работы реле: **СПОДЭС** – режим работы реле по алгоритму СПОДЭС,

tEL – работа реле в режиме телеметрии, **ПР** – реле в режиме дискретного выхода;

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

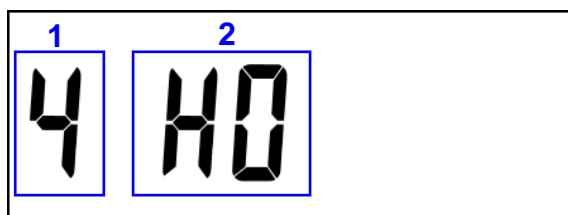


Рисунок 176

³⁹ Окно выводится, только при настройке отображения информации по группам.

Где:

1 – номер отображаемого реле: 1 – реле сигнализации 1(РС1), 3 – реле сигнализации 3 (РС3), 4 – РУН;

2 – состояние реле: **НО** – РУН в состоянии замкнуто.

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

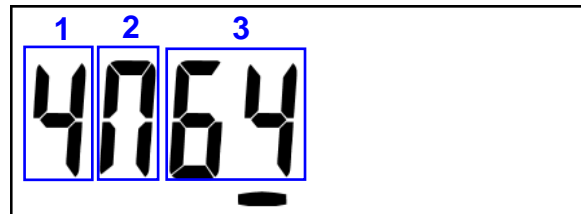


Рисунок 177

Где:

1 – номер отображаемого реле: 1 – реле сигнализации 1(РС1), 3 – реле сигнализации 3 (РС3), 4 – 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.

- во втором кадре в зависимости от настроек и состояния реле могут отображаться:

Окно с настройками реле в режиме «По событиям»

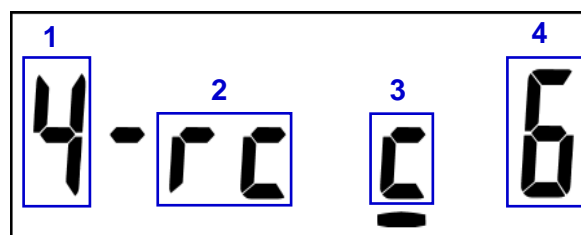


Рисунок 178

Где:

1 – номер отображаемого реле: 1 – реле сигнализации 1 (РС1), 4 – 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 Таблица 20.

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
15	Выключение локальное по температуре	Разомкнут	Разомкнут	Замкнут
18	Выключение локальное при вскрытии клеммной крышки или корпуса	Разомкнут	Разомкнут	Замкнут
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»:

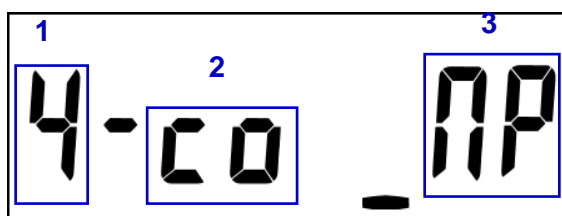


Рисунок 179

Где:

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

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

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

Окно с настройками реле в режиме «Телеметрии»⁴⁰:

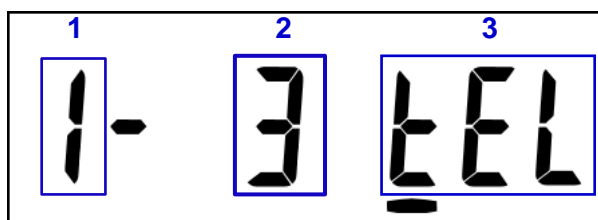


Рисунок 180

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

7.10 Функция учета времени

В счетчике реализована функция учета времени.

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

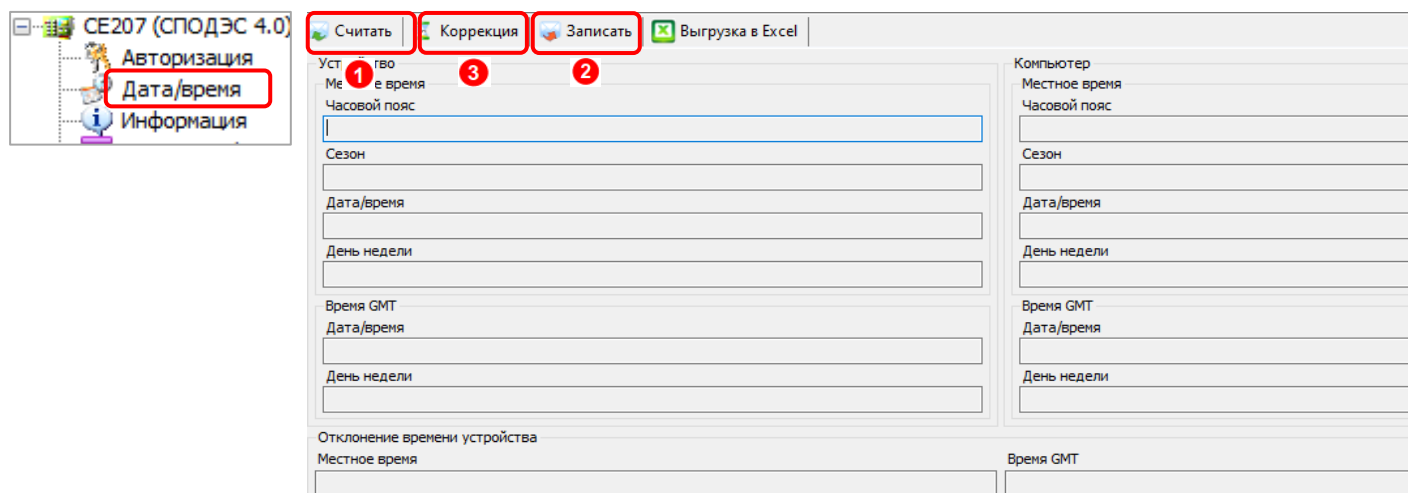


Рисунок 181

⁴⁰ Доступно только для реле сигнализации 1 (PC1).

Информация о текущей дате и времени доступна для отображения на ЖКИ в зависимости от выполненных настроек (см. п.6.8). Вывод информации на ЖКИ доступен и при отключенном питании сети от литиевого элемента питания (см. п. 6.8.3).

На рисунках ниже приведен пример отображаемой информации на ЖКИ:



Рисунок 182

Настройки учета времени доступны для конфигурирования.

7.10.1 Запись текущей даты и времени

Доступна запись текущей даты и времени (по часам ПК) на вкладке «Дата/время» (2) (см. рисунок 181).

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

7.10.2 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.

Количество коррекций в сутках неограниченно, но суммарная величина коррекции в сутках не должна превышать 900 секунд (без учета знака).

7.10.2.1 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).

7.10.2.1.1 Коррекция «по границе»

Настройка коррекции времени «по границе» реализована в соответствии с требованиями СТО 34.01-5.1-006-2023 п.7.3.7 (метод 3).

7.10.2.1.2 Сдвиг времени на требуемую величину по команде по интерфейсу

При переводе⁴¹ 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 переводе⁴² 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 181).

При переводе времени назад от текущего значения возможно появление нарушений последовательности фиксации дат в журналах и архивах счетчика. С целью снижения появления коллизий в счетчике реализована настройка «Режима синхронизации времени при переводе времени назад». Конфигурирование выполняется на вкладке «Конфигурация → Дата/Время → Коррекция времени»:

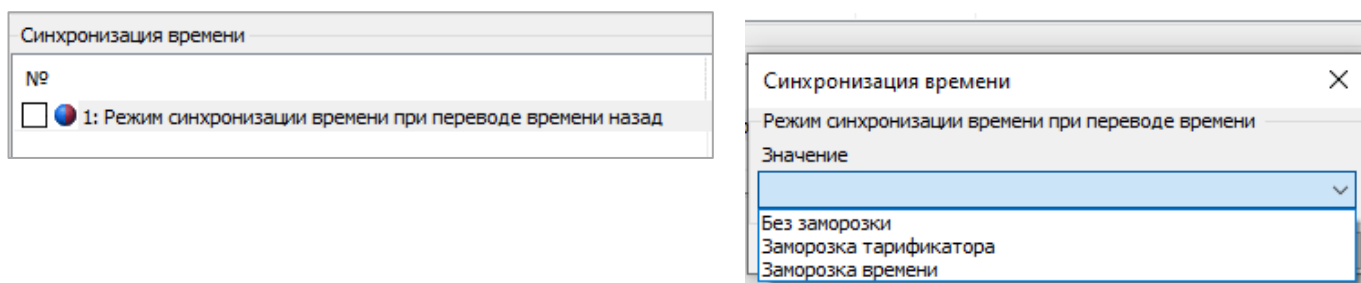


Рисунок 183

- «Без заморозки» – нарушение последовательности фиксации дат, как событий в журнал,

⁴¹ Записи в ЧРВ времени и/или даты.

⁴² Записи в ЧРВ времени и/или даты.

так и накоплений;

- «Заморозка тарификатора» (времени учета накоплений) – нарушение последовательности фиксации дат происходит только при фиксации событий в журнал, при фиксации накоплений нарушений нет;
- «Заморозка» времени – нарушение последовательности фиксации дат не происходит.

7.10.3 Изменение часового пояса

В счетчике 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 34.01-5.1-006-2023 п.7.3.7.

Конфигурирование выполняется на вкладке «Конфигурация → Дата/время»:

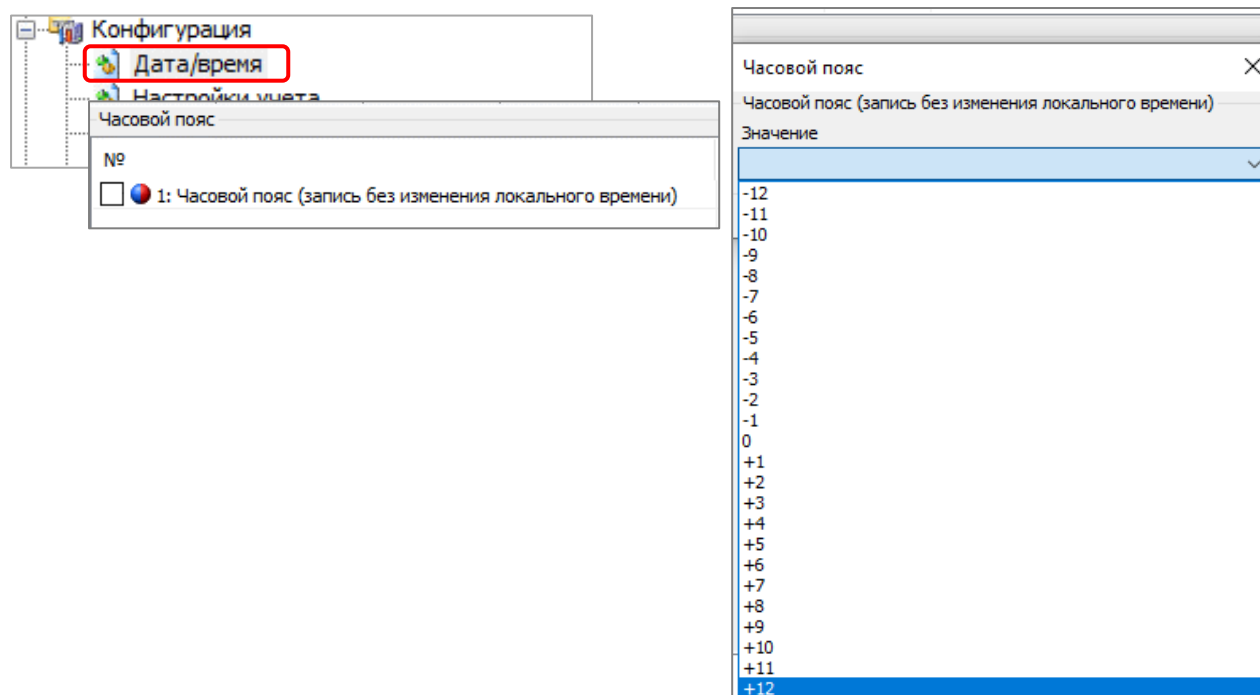


Рисунок 184

7.10.4 Автоматическая поправка точности хода часов

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

7.10.5 Функция автоматического перехода на зимнее и летнее время

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».

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 185).

Переход на летнее/зимнее время		
№		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 185

Данные об изменении времени, параметров перехода на лето, и синхронизации доступны на вкладке «Журнал событий → Журналы команд → Журнал коррекции данных».

7.11 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.

Условия, при которых выполняется фиксации данных в журнал самодиагностики доступны для конфигурирования на вкладке «Конфигурация → Журнал самодиагностики → Фиксация данных в журнал самодиагностики».

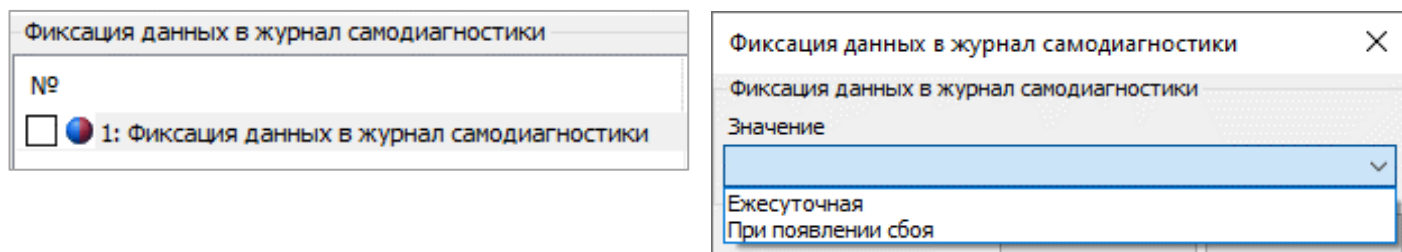


Рисунок 186

- «*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».

7.12 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. 6.8.3).

При возобновлении основного питания, в счетчике выполняется проверка корректности 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 без условного 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».

7.12.1 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. 6.8).

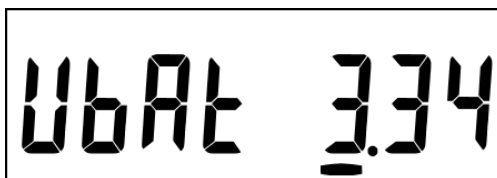


Рисунок 187

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

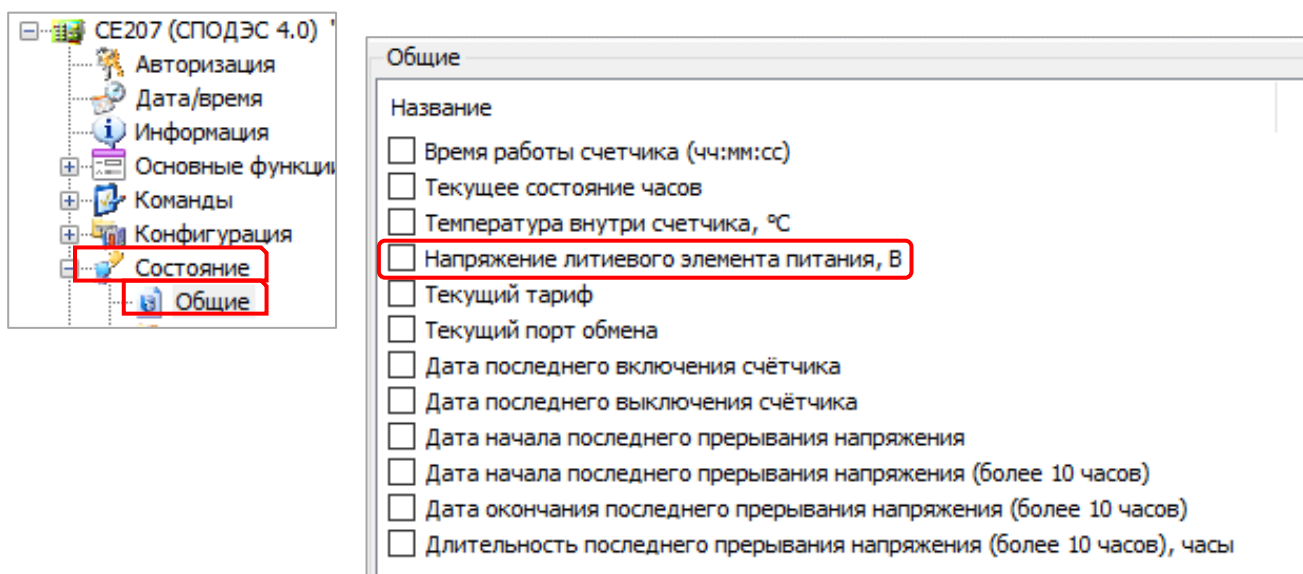


Рисунок 188

Изменение состояния литиевого элемента питания фиксируется в журнале «Журнал состояния литиевого элемента питания» на вкладке «Журнал событий → Журналы состояния прибора учета».

7.13 Защита информации

7.13.1 Кнопка ДСТП

Для упрощения процедуры установки «локальных» счетчиков⁴³ 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 при нажатии кнопки «ДСТП»» каждого порта выполняется индивидуально на вкладке «Конфигурация → Интерфейсный обмен → Опто/Com1 → Запись только при нажатии ДСТП».

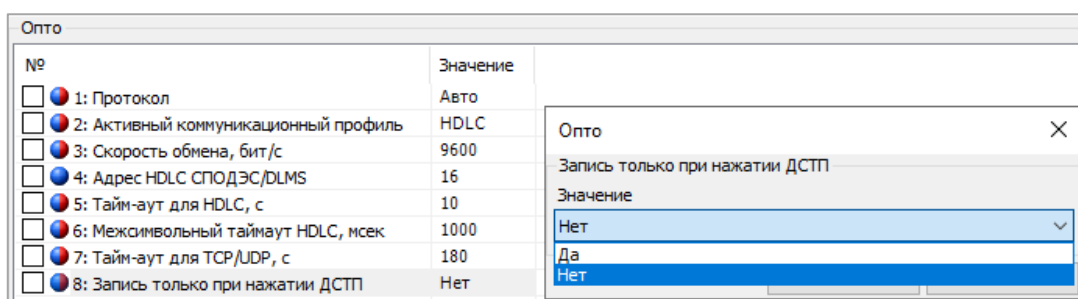


Рисунок 189

7.13.2 Парольный доступ

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



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.7.13.3), с помощью реализации: идентификации и аутентификации.

Для этого в счетчике предусмотрена возможность сохранения двух паролей:

- пароль «Считыватель показаний» – 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 тех-

⁴³ Счетчики, которые не предполагается к установке в составе АСКУЭ.

нологических параметров (калибровочных коэффициентов), влияющих на метрологические качества счетчика). Параметры программируются на предприятии-изготовителе и не могут быть изменены под любым паролем доступа.

Конфигурирование паролей выполняется на вкладке «Конфигурация → Интерфейсный обмен → Пароли доступа» путем установки нового пароля и его подтверждения.

«Пароль считывателя» - от 1 до 8 символов, «Пароль конфигуратора» - 16 символов.

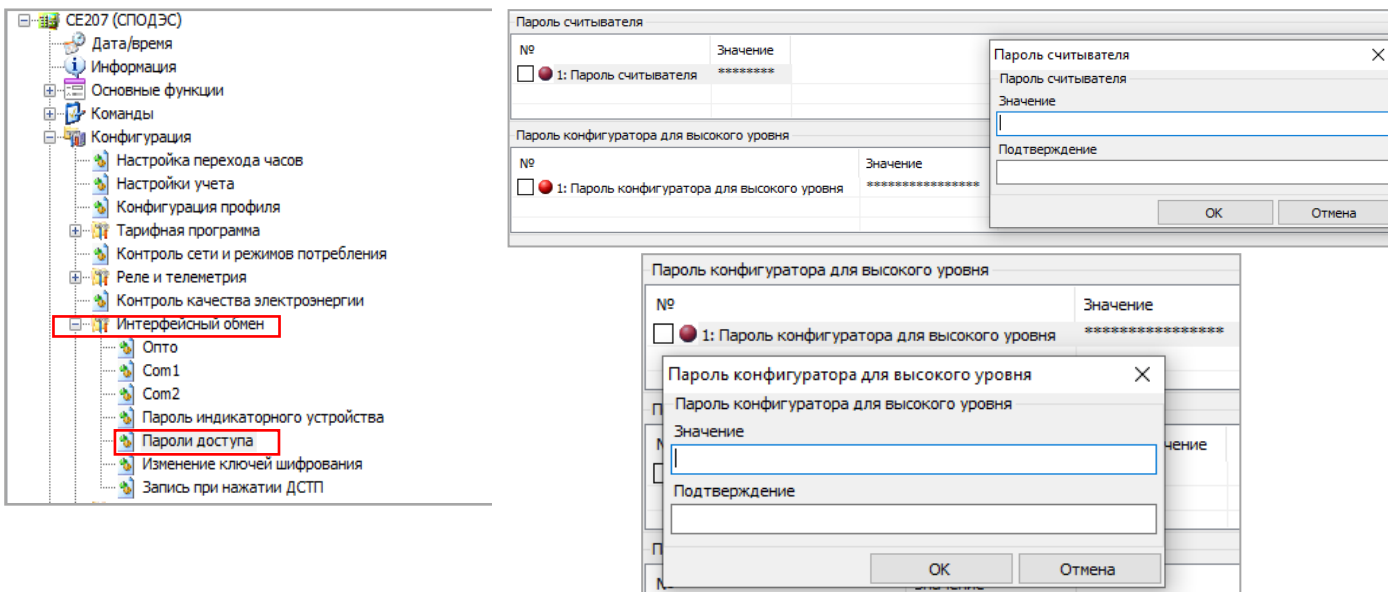


Рисунок 190

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

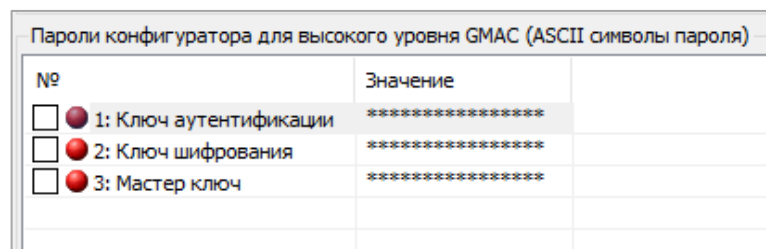


Рисунок 191

В зависимости от того, в каком виде пользователь хочет задать ключи используется, форма в виде ASCII-символов⁴⁴.



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

7.13.3 Функция противодействия попыткам подбора паролей

В счетчике реализована функция защиты от подбора паролей.

Счетчик предоставляет только пять последовательных попыток ввода неверного пароля. После пятой попытки блокируется доступ к счетчику.

Обнуление попыток с неверным паролем производится в зависимости от настройки «Типа клиента»:

- «Считыватель показаний»: окончание календарного часа, обращение с верным паролем (см. п. 7.13.2). Блокировка каждого порта выполняется индивидуально;
- «Конфигуратор»: окончание календарного часа (блокировка каждого порта выполняется индивидуально) или завершения полных суток⁴⁵ с момента ввода неправильного пароля (блокируются все порты).



Настройка типа блокировки «Конфигуратор»* выполняется только на предприятии-изготовителе. В дальнейшем изменить не предоставляется возможным.

*Рассматривается индивидуально по желанию потребителя.

Блокировка для типа клиента «Считыватель показаний» и «Конфигуратор» работает независимо друг от друга.

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

- **«Info 3»** - Неверный пароль;
- **«Info 9»** - Исчерпан лимит попыток ввода с неверным паролем.

События обращения к счетчику с неверным паролем и блокировки порта фиксируются в журнале «Журнал контроля доступа» (СТО 34.01-5.1-006-2023 Смотри Д.3).

7.14 Датчик вскрытия (электронная пломба)

В процессе эксплуатации счетчика возникают ситуации, когда необходимо выполнить вскрытие корпуса счетчика и клеммной крышки.

⁴⁴ В соответствии с кодовой таблицей ASCII.

⁴⁵ 24 часа.

Например, установка дополнительного литиевого элемента питания (см. п. 13) или подключение интерфейсов счетчика (см. п. 5.4).

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.

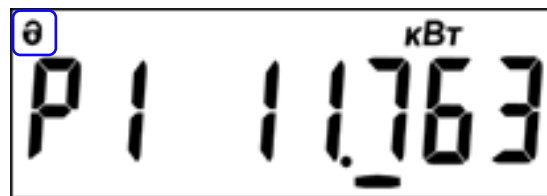


Рисунок 192

В случае полного пропадания питания события о срабатывании электронной пломбы клеммной крышки и крышки корпуса счетчика не могут быть зафиксированы. Данные о фиксации полного пропадания питания доступны в журнале «Включений/выключений».

Информация о состоянии электронной пломбы корпуса счетчика и клеммной крышки доступна на вкладке «Состояния → Вскрытие счетчика»:

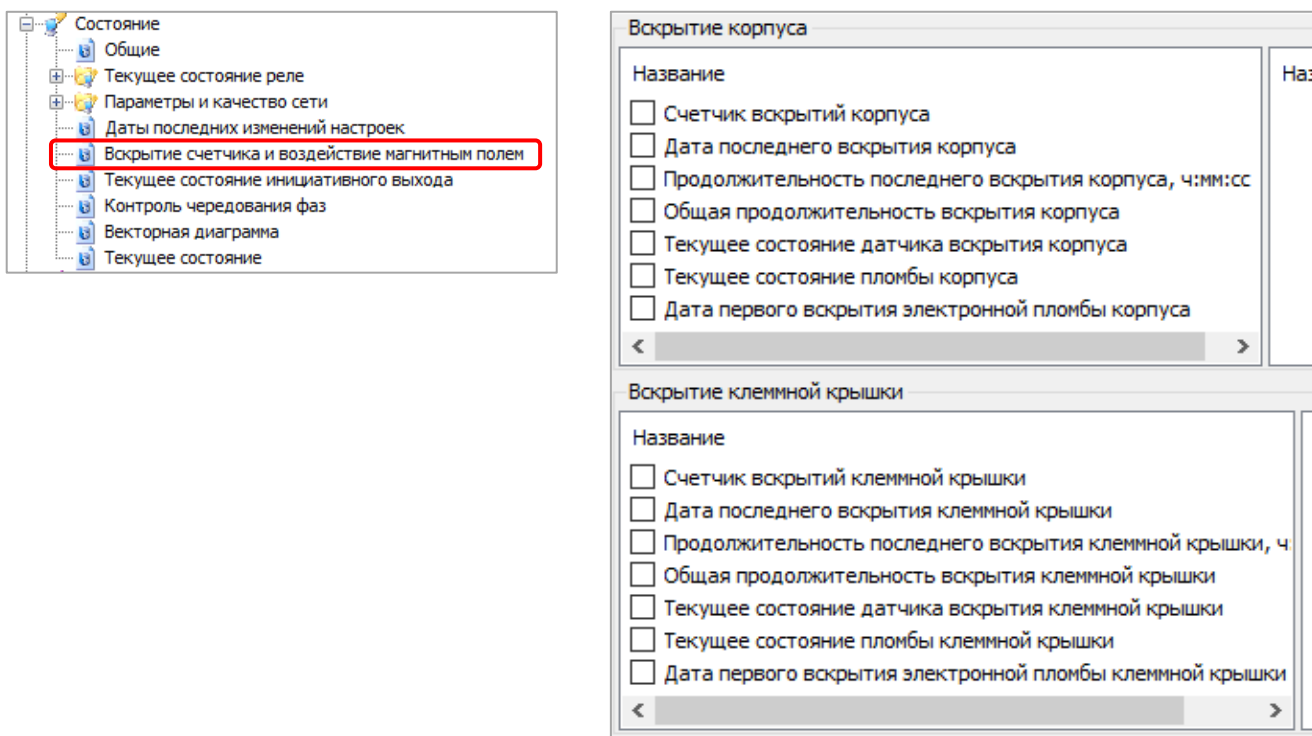


Рисунок 193

При каждом срабатывании датчика вскрытий «счетчик вскрытый» 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.

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

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 194



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 предприятия-изготовителя (дата указана в ФО).

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. 6.8.

Пример отображения текущего состояния клеммной крышки приведен на рисунке ниже:

- 1** – Номер датчика: **П1** – отображение состояния клеммной крышки, (**П2** – отображение состояния корпуса счетчика);
- 2** – Состояния крышки: **со** – крышка закрыта, (**di** – крышка открыта);
- 3** – Счетчик вскрытый датчика: количество срабатываний датчика вскрытий с момента выпуска счетчика. При каждом срабатывании датчика вскрытий, «счетчик вскрытий» увеличивается на один и обновляется дата последнего вскрытия.

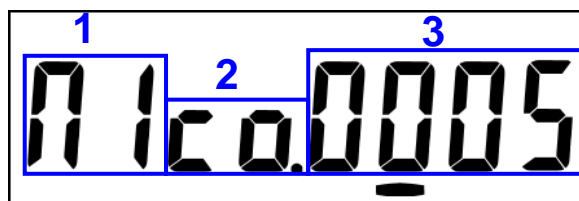


Рисунок 195

7.15 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**».

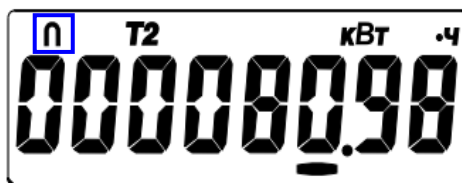


Рисунок 196

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

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

Рисунок 197

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

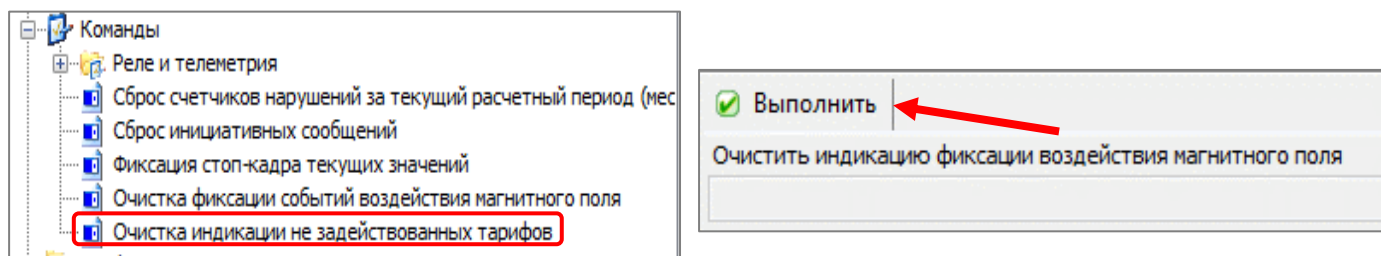


Рисунок 198

Информация о завершении воздействия магнитного поля доступна на вкладке «Воздействие магнитным полем» (см. рисунок 197) и в журнале «Журнал внешних воздействий».

7.16 Контроль температуры внутри корпуса счетчика

Для контроля условий эксплуатации счетчика предусмотрен датчик измерения температуры внутри корпуса счетчика. Измерение температуры позволяет контролировать отклонение предельной температуры от заданных границ и выполнять температурную коррекцию хода часов. Границы контроля температуры установлены по умолчанию на предприятии-изготовителе.

Данные доступны на вкладке «Конфигурация → Контроль температуры → границы контроля температуры» (1).

Контроль температуры	
№	Показывать
<input type="checkbox"/> 1: Верхняя граница температуры, °C	<input checked="" type="checkbox"/> 1
<input type="checkbox"/> 2: Нижняя граница температуры, °C	<input checked="" type="checkbox"/> 2
<input type="checkbox"/> 3: Время усреднения температуры, сек	<input checked="" type="checkbox"/> 2

Рисунок 199

Контроль температуры выполняется на отрезке временного интервала. Параметр «Время усреднения температуры» (2) доступен для конфигурирования. Максимальное значение – 255 секунд. Данные о температуре доступны на вкладке «Состояние → Общие»:

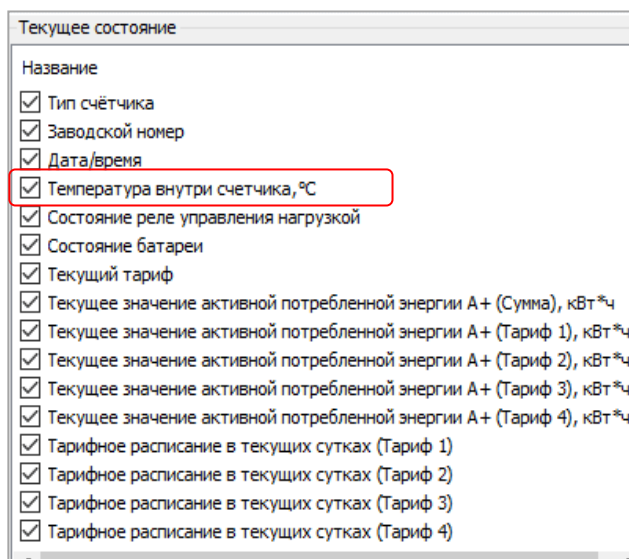


Рисунок 200

При отклонении температуры от заданных параметров, выполняется запись в «Журнал контроля температуры», доступном на вкладке «Журнал событий → Журналы состояния прибора учета».

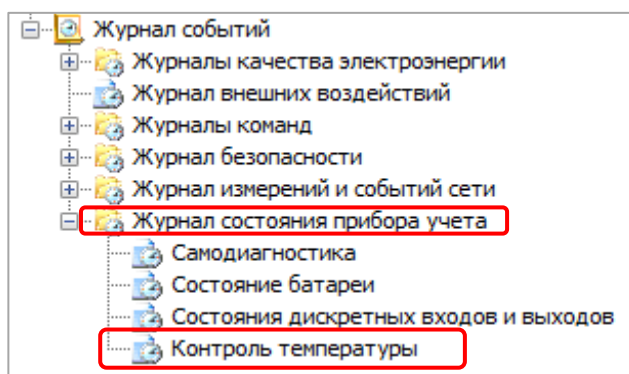


Рисунок 201

7.17 Нештатная ситуации сети

Функция выявления нештатной ситуации сети предназначена для определения аварийного режима воздушной линии электропередач, вызванного обрывом фазного и(или) нулевого проводов или короткого замыкания одной из фаз на нулевой провод в сетях низкого и среднего напряжения, с последующей передачей сообщения диспетчеру для принятия им решения об отключении подачи электроэнергии от подстанции на аварийный участок линии.

Функция выявления нештатной ситуации сети имеет несколько аварийных режимов:

- нештатная ситуация (обрыв) нулевого провода;
- нештатная ситуация (обрыв или КЗ) фазных проводов в четырехпроводных сетях низкого

- напряжения с глухозаземленной нейтралью;
- нештатная ситуация (обрыв) фазных проводов в сети среднего напряжения с изолированной нейтралью.

7.17.1 Нештатная ситуация (обрыв) нулевого провода

Счетчик рассчитывает и сравнивает значение напряжения нулевой последовательности с заранее заданным порогом.

Выполните конфигурирование порога напряжения по нулевой последовательности (максимальное значение) на вкладке «Конфигурация → Контроль нештатной ситуации (обрыва провода) → Нештатная ситуация (обрыв) нулевого провода в сети низкого напряжения», с шагом 0,1 В, в диапазоне от 0,1 до 250,0 В, где 0 – нет контроля.

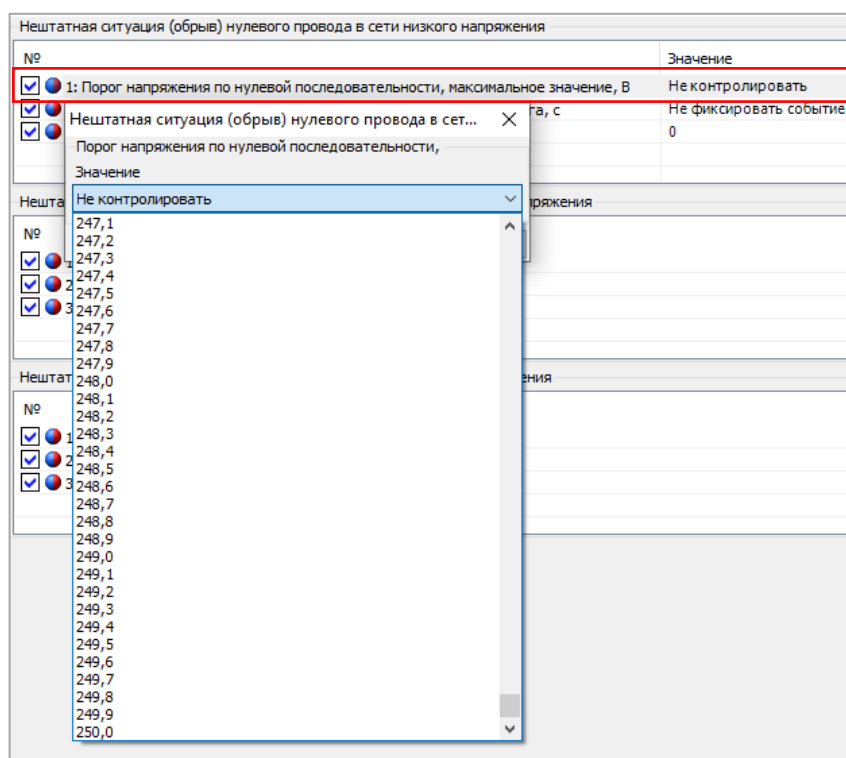


Рисунок 202

Учитывая то, что выявление обрыва нулевого провода возможно только в случае несимметрии нагрузки по фазам, рекомендуется значение порога устанавливать на уровне границы безопасного напряжения 42,0 В⁴⁶.

В случае превышения порога, за заданное время фильтрации значений, формируется событие «Нештатная ситуация нулевого провода». Фактом окончания события является -

⁴⁶ В соответствие с ПУЭ издание 6, п.1.7.33.

значение напряжения нулевой последовательности ниже порога, заданное время фильтрации значений или прерывание напряжения в сети. Новое событие определяется после окончания старого.

Событие фиксируется в журнале «Журнал событий → Журнал нештатных ситуаций сети».

С целью снижения случаев ложных срабатываний в счетчике предусмотрен параметр – «Время фильтрации значений для определения превышения порога», установленного по п. 7.17.1. Данный параметр устанавливается на вкладке «Конфигурация → Контроль нештатной ситуации (обрыва провода) → Нештатная ситуация (обрыв) нулевого провода в сети низкого напряжения», в диапазоне от 1 до 60 секунд, 0 – событие не фиксируется.

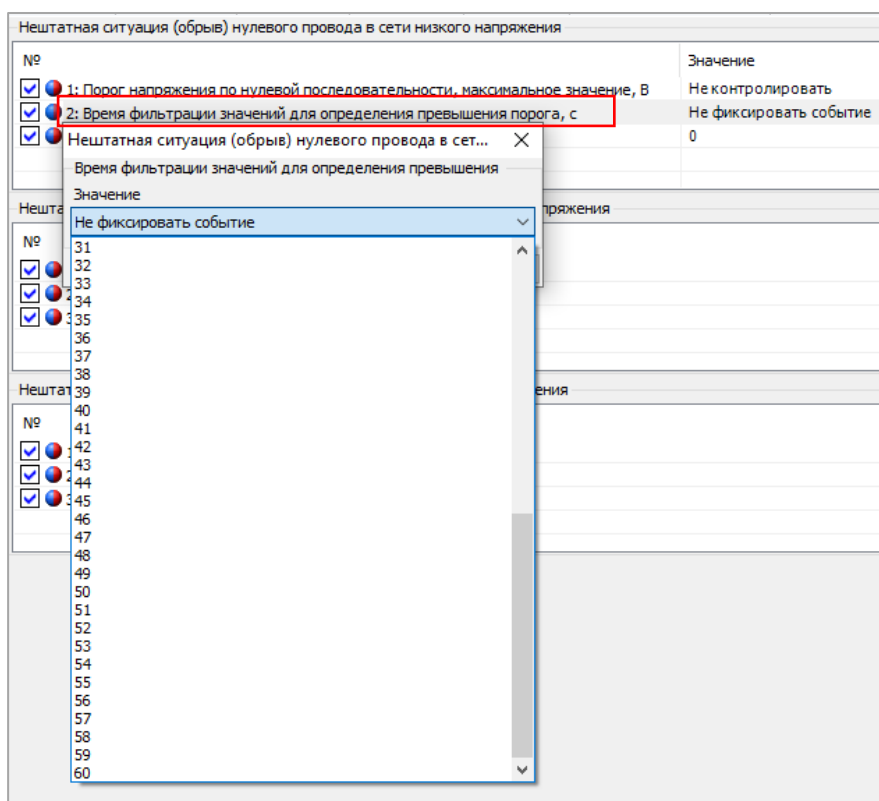


Рисунок 203

Рекомендуемое значение для достоверного выявления события – 5, при этом следует учитывать, что результат фиксации события будет происходить спустя 5 секунд.

Новое событие устанавливается после выдержки заданного времени. Время задержки выдачи PUSH-сообщений может быть установлено в диапазоне от 0 до 240 секунд.

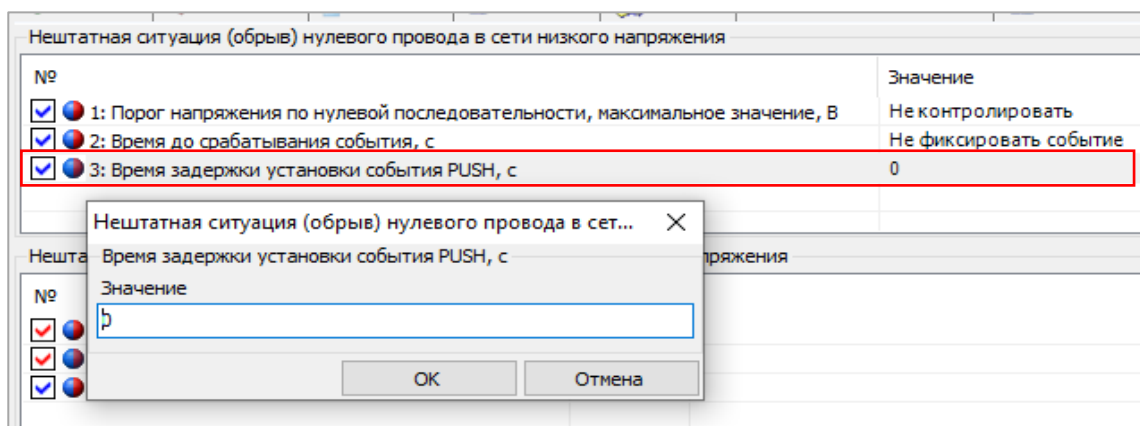


Рисунок 204

Заданием этого параметра возможно разграничить последовательность передачи PUSH-сообщений от группы счетчиков, способных выявлять одно и то же событие. Если счетчик с включенным контролем нештатной ситуации сети и выдачей PUSH-сообщения устанавливается только в конце линии, время задержки выдачи PUSH-сообщения целесообразно установить нулевым.

7.17.2 Нештатная ситуация (обрыв или КЗ) фазных проводов в четырехпроводных сетях низкого напряжения с глухозаземленной нейтралью

Для выявления обрыва и КЗ на землю счетчик сравнивает значение среднеквадратичного (действующего) напряжения по фазам с заранее заданным порогом.

Конфигурирование «Порога напряжения» доступно на вкладке «Конфигурация → Контроль нештатной ситуации (обрыва провода) → Нештатная ситуация (обрыв или КЗ) фазных проводов в сети низкого напряжения». Порог критического действующего напряжения фазы задается с шагом 0,1 В, в диапазоне от 0,1 до 250,0 В, где 0 – нет контроля. Значение по умолчанию равно 30,0 В.

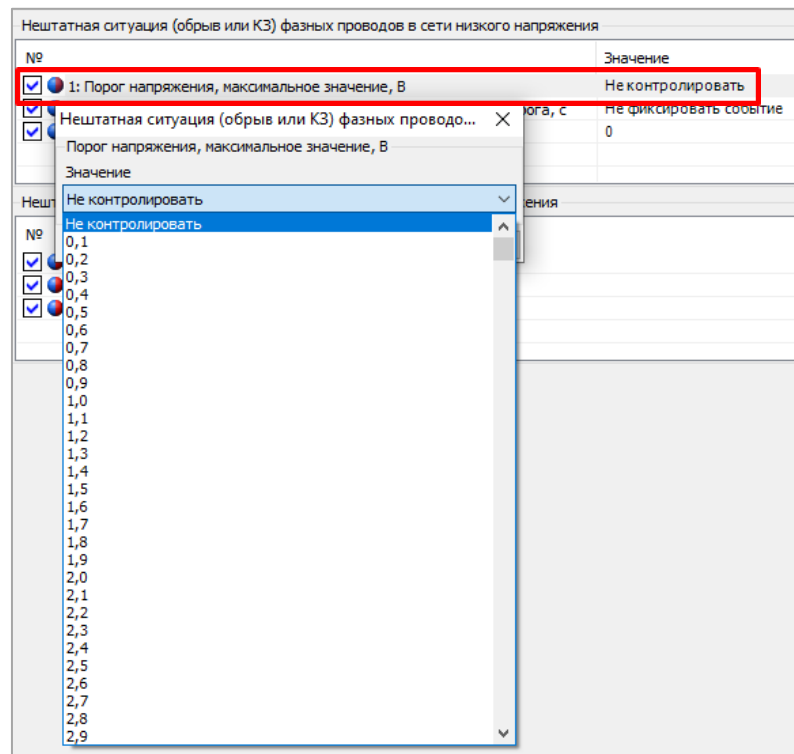


Рисунок 205

В случае, если значение действующего напряжения по одной из фаз ниже заданного порога, за время фильтрации значений подряд, формируется событие «Нештатная ситуация фазного провода сети низкого напряжения». Фактом окончания события является – превышение порога, за время фильтрации значений подряд или выключение питающей сети полностью. Новое событие определяется после окончания старого.

Событие фиксируется в журнале «Журнал нештатных ситуаций сети» на вкладке «Журнал событий → Журнал измерений и событий сети».

С целью снижения случаев ложных срабатываний в счетчике предусмотрен параметр – «Время фильтрации значений для определения превышения порога», когда значение напряжения фазы ниже порога, а также время фильтрации значений подряд, превышения порога.

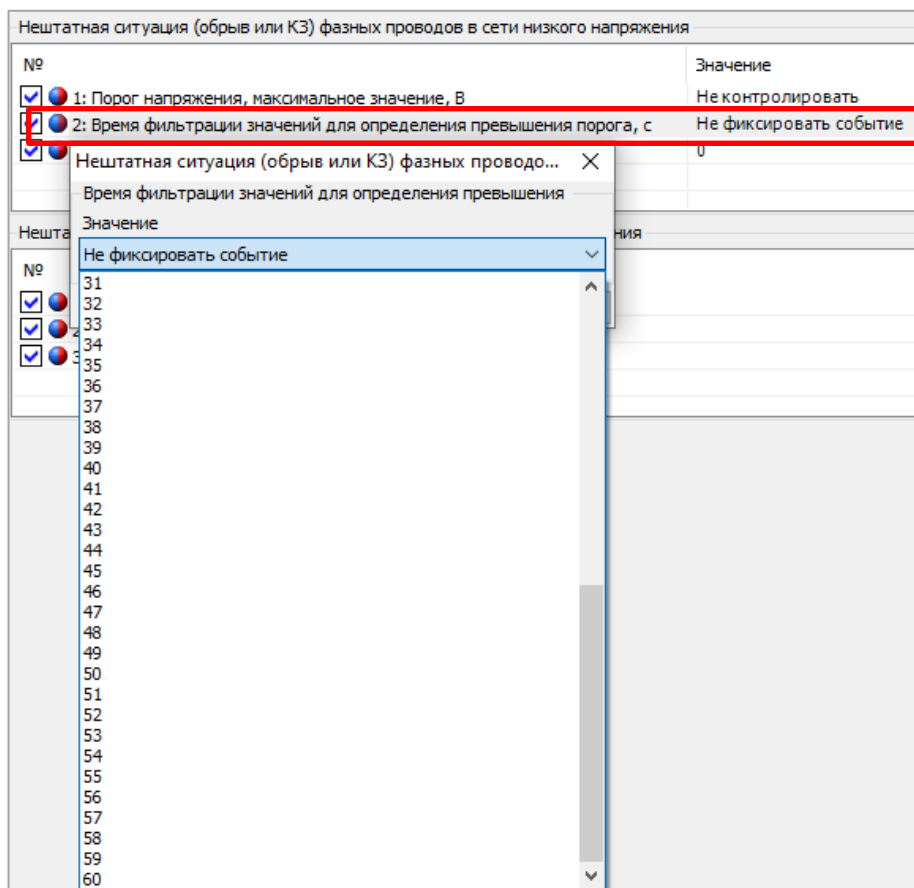


Рисунок 206

Данный параметр задается в диапазоне от 1 до 60 секунд, 0 – событие не фиксируется. Рекомендуемое значение для достоверного выявления события – 5, при этом следует учитывать, что результат фиксации события будет происходить спустя 5 секунд.

Появление события устанавливается после выдержки заданного времени (описание назначения и принципа работы времени задержки выдачи PUSH-сообщения аналогично п. 7.2).

В случае формирования, в один момент времени, событий нештатной ситуации по 2 или 3 фазам, события в журнале фиксируются отдельно. Если выдержка времени установки события еще не окончена – событие не устанавливается.

7.17.3 Нештатная ситуация (обрыв) фазных проводов в сети среднего напряжения с изолированной нейтралью

На основе измерения показателей сети на стороне низкого напряжения, счетчик позволяет выявлять нештатную ситуацию (обрыв) фазных проводов среднего напряжения сетей с изолированной нейтралью. Счетчик сравнивает значение напряжения обратной последовательности с заранее заданным порогом. В случае превышения порога, заданное количество случаев подряд, формируется событие «Нештатная ситуация фазного провода сети среднего напряжения».

Порог напряжения доступен на вкладке «Конфигурация → Контроль нештатной ситуации (обрыва провода) → Нештатная ситуация (обрыв) фазных проводов в сети среднего напряжения» (см. рисунок ниже). Порог напряжения обратной последовательности задается с шагом 0,1 В, в диапазоне от 0,1 до 250,0 В, 0 – нет контроля. Рекомендуемое значение этого параметра – 25,0 В.

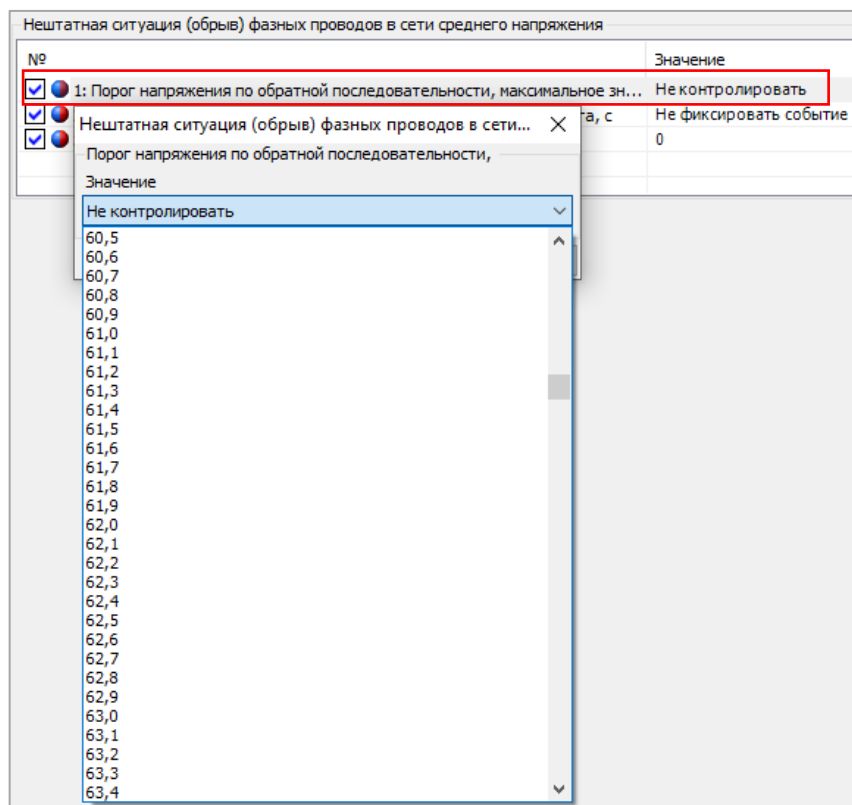


Рисунок 207

Фактом окончания события является - значение напряжения обратной последовательности ниже порога, заданное время фильтрации значений или выключения питающей сети полностью. Новое событие определяется после окончания старого.

Событие фиксируется в журнале «Нештатная ситуация сети».

Появление события устанавливается после выдержки заданного времени (описание назначения и принципа работы времени задержки выдачи PUSH-сообщения аналогично рис. 204)

С целью снижения случаев ложных срабатываний в счетчике предусмотрен параметр – время фильтрации значений для определения превышения порога, а также время фильтрации значений, когда значение ниже порога, задается в диапазоне от 1 до 60 секунд, 0 – событие не фиксируется.

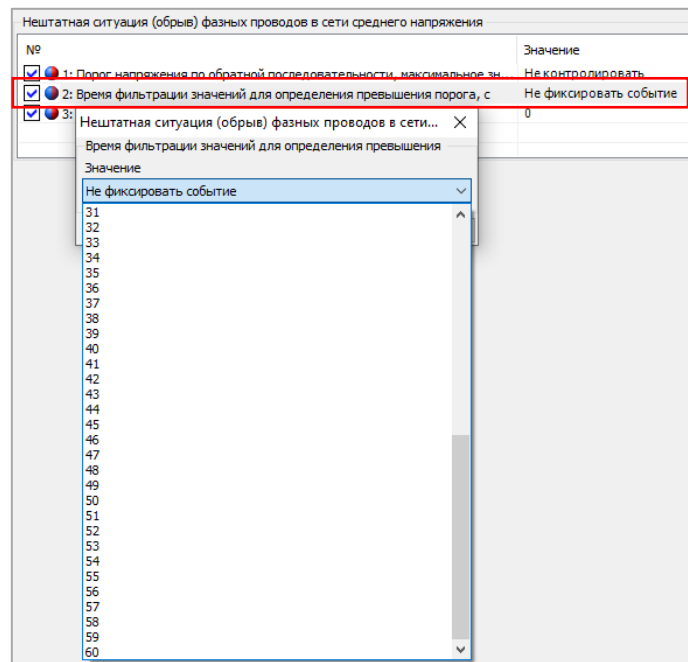


Рисунок 208

Рекомендуемое значение для достоверного выявления события – 5, при этом следует учитывать, что результат фиксации события будет происходить спустя 5 секунд.

7.18 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 «счетчик жизни» (Время работы счетчика), который увеличивается каждую секунду. По нему можно четко определить последовательность возникновения событий. Информацию можно считать по интерфейсам в ТПО AdminTools.

Структура построения журналов и количество записей соответствует СТО 34.01-5.1-006-2023.

Данные журналов доступны на вкладке «Журналы событий»⁴⁷ с возможностью чтения (см. рисунок ниже):

- за интервал времени;

⁴⁷ 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»).

- по глубине опроса;
- все события.

<input type="radio"/> За интервал времени	<input checked="" type="radio"/> Глубина опроса	<input type="radio"/> Все события
01.01.2001 00:00:00	Годы	
01.01.2099 00:00:00	10	

Рисунок 209

Перечень журналов счетчика в соответствии с СТО 34.01-5.1-006-2023 приведен в таблице 21.

Для диагностики текущего состояния модуля связи реализованы журналы, приведенные в таблице 22.

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
Самодиагностики	0.0.99.98.7.255	128	Дата и время фиксации	0.0.1.0.0.255	8 / 2

Наименование журнала	OBIS-код журнала	Размер буфера, записей	Перечень информации при фиксации событий	OBIS-код события	Класс/ Атрибут
			Код события Время работы счетчика	0.0.96.11.7.255 0.0.96.8.0.255	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	512	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, фаза А, импорт Активная энергия, фаза В, импорт Активная энергия, фаза С, импорт Активная энергия, экспорт по 1 тарифу Активная энергия, экспорт по 2 тарифу Активная энергия, экспорт по 3 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 1.0.21.8.0.255 1.0.41.8.0.255 1.0.61.8.0.255 1.0.2.8.1.255 1.0.2.8.2.255 1.0.2.8.3.255	8 / 2 3 / 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
			Активная энергия, экспорт по 4 тарифу	1.0.2.8.4.255	3 / 2
			Активная энергия, экспорт	1.0.2.8.0.255	3 / 2
			Активная энергия, фаза А, экспорт	1.0.22.8.0.255	3 / 2
			Активная энергия, фаза В, экспорт	1.0.42.8.0.255	3 / 2
			Активная энергия, фаза С, экспорт	1.0.62.8.0.255	3 / 2
			Реактивная энергия, импорт по 1 тарифу	1.0.3.8.1.255	3 / 2
			Реактивная энергия, импорт по 2 тарифу	1.0.3.8.2.255	3 / 2
			Реактивная энергия, импорт по 3 тарифу	1.0.3.8.3.255	3 / 2
			Реактивная энергия, импорт по 4 тарифу	1.0.3.8.4.255	3 / 2
			Реактивная энергия, импорт	1.0.3.8.0.255	3 / 2
			Реактивная энергия, фаза А, импорт	1.0.23.8.0.255	3 / 2
			Реактивная энергия, фаза В, импорт	1.0.43.8.0.255	3 / 2
			Реактивная энергия, фаза С, импорт	1.0.63.8.0.255	3 / 2
			Реактивная энергия, экспорт по 1 тарифу	1.0.4.8.1.255	3 / 2
			Реактивная энергия, экспорт по 2 тарифу	1.0.4.8.2.255	3 / 2
			Реактивная энергия, экспорт по 3 тарифу	1.0.4.8.3.255	3 / 2
			Реактивная энергия, экспорт по 4 тарифу	1.0.4.8.4.255	3 / 2
			Реактивная энергия, экспорт	1.0.4.8.0.255	3 / 2
			Реактивная энергия, фаза А, экспорт	1.0.24.8.0.255	3 / 2
			Реактивная энергия, фаза В, экспорт	1.0.44.8.0.255	3 / 2
			Реактивная энергия, фаза С, экспорт	1.0.64.8.0.255	3 / 2
			Удельная энергия потерь в ЛЭП, тариф 1	1.0.88.8.1.255	3 / 2
			Удельная энергия потерь в ЛЭП, тариф 2	1.0.88.8.2.255	3 / 2
			Удельная энергия потерь в ЛЭП, тариф 3	1.0.88.8.3.255	3 / 2
			Удельная энергия потерь в ЛЭП, тариф 4	1.0.88.8.4.255	3 / 2
			Удельная энергия потерь в ЛЭП	1.0.88.8.0.255	3 / 2
			Удельная энергия потерь в силовых трансформаторах, тариф 1	1.0.89.8.1.255	3 / 2
			Удельная энергия потерь в силовых трансформаторах, тариф 2	1.0.89.8.2.255	3 / 2
			Удельная энергия потерь в силовых трансформаторах, тариф 3	1.0.89.8.3.255	3 / 2
			Удельная энергия потерь в силовых трансформаторах, тариф 4	1.0.89.8.4.255	3 / 2

Наименование журнала	OBIS-код журнала	Размер буфера, записей	Перечень информации при фиксации событий	OBIS-код события	Класс/ Атрибут
			Удельная энергия потерь в силовых трансформаторах Время работы счетчика	1.0.89.8.0.255 0.0.96.8.0.255	3 / 2 3 / 2
Качества сети на расчетный период	0.0.99.98.15.255	24	Дата и время фиксации Суммарное время отклонения напряжения за расчетный период, с Количество перенапряжений за расчетный период Время работы ПУ	0.0.1.0.0.255 1.0.147.133.0.255 1.0.148.36.0.255 0.0.96.8.0.255	8/2 3/2 3/2 3/2
Контроль мощности	0.0.99.98.16.255	100	Дата и время фиксации Слово состояний контроля мощности Время работы ПУ	0.0.1.0.0.255 0.0.96.5.2.255 0.0.96.8.0.255	8 / 2 1 / 2 3 / 2
Состояние литиевого элемента питания	0.0.99.98.17.255	4	Дата и время фиксации Состояние литиевого элемента питания Время работы ПУ	0.0.1.0.0.255 0.0.96.6.1.255 0.0.96.8.0.255	8 / 2 1 / 2 3 / 2
Контроль блокиратора реле нагрузки	0.0.99.98.18.255	10	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 – Журналы модуля связи

Наименование журнала	OBIS-код журнала	Размер буфера, записей	Перечень информации при фиксации событий	OBIS-код события	Класс/ Атрибут
Статус модуля связи (соответствует статусу, отображаемому на ЖКИ, п0)	0.0.99.98.250.255	96	Дата и время захвата Статус модуля связи Идентификатор модуля связи	0.0.1.0.0.255 0.0.96.5.250.255 0.0.96.5.251.255	8 / 2 1 / 2 1 / 2
Журнал состояний модуля связи (IP, ICCID, уровень сигнала)	0.0.99.98.164.255	10	Дата и время захвата IP адрес модуля связи Идентификатор сим-карты установленной в модуль связи (ICCID) Уровень сигнала модуля связи (RSSI)	0.0.1.0.0.255 0.0.96.164.1.255 0.0.96.164.2.255 0.0.96.164.3.255	8 / 2 1 / 2 1 / 2 1 / 2

8 СООБЩЕНИЯ, ВЫВОДИМЫЕ НА ЖКИ

8.1 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;

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



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;

8.2 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;

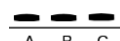
At 01 – аппаратные проблемы чтения/записи энергонезависимой памяти. При непрерывной индикации ошибки на ЖКИ, направить счетчик в ремонт.

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

HArdFAIL – аппаратная ошибка. При непрерывной индикации ошибки на ЖКИ, направить счетчик в ремонт.

8.3 Сообщения о состоянии сети

Info 2 – обратный поток активной мощности для однонаправленного счетчика или разное направление активной мощности в фазах. Отображается поверх всех окон. Обратиться в сетевую организацию для подключения счетчика в соответствии со схемами, указанными в РП;



А В С – маркеры над символами «АВС» - наличие напряжения на контактах счетчика; **МИГАЮТ** маркеры при отклонении напряжения от заданного предела (от 80% до 120%). Обратиться в сетевую организацию;



– нарушение индивидуальных параметров качества электроснабжения. Обратиться в сетевую организацию;

Info 43 – нарушен порядок чередования фаз.

8.4 Диагностические сообщения



– маркер «—» над символом отображается при разомкнутых контактах 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;



– маркер «—» над символом отображается 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 ответе;



– маркер «—» над символом отображается при выводе на ЖКИ величины учтенной отпущенной электроэнергии;

P- – маркер «—» над символом отображается при обратном потоке активной мощности при наличии даже по одной фазе.

9 ПОВЕРКА СЧЕТЧИКА

Поверка счетчиков проводится согласно документу «Методика поверки «Счетчики электрической энергии статические трехфазные многофункциональные СЕ308», 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.

10 ПЛОМБИРОВАНИЕ СЧЕТЧИКА

10.1 Клеммная крышка (для всех корпусных исполнений счетчика) пломбируются одной или двумя пломбами по усмотрению организации, осуществляющей ввод счетчика в эксплуатацию.

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

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

11 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.

12 ЗАМЕНА СМЕННОГО МОДУЛЯ СВЯЗИ

Для замены сменного модуля связи, открутите пломбирочный винт.



Рисунок 210

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

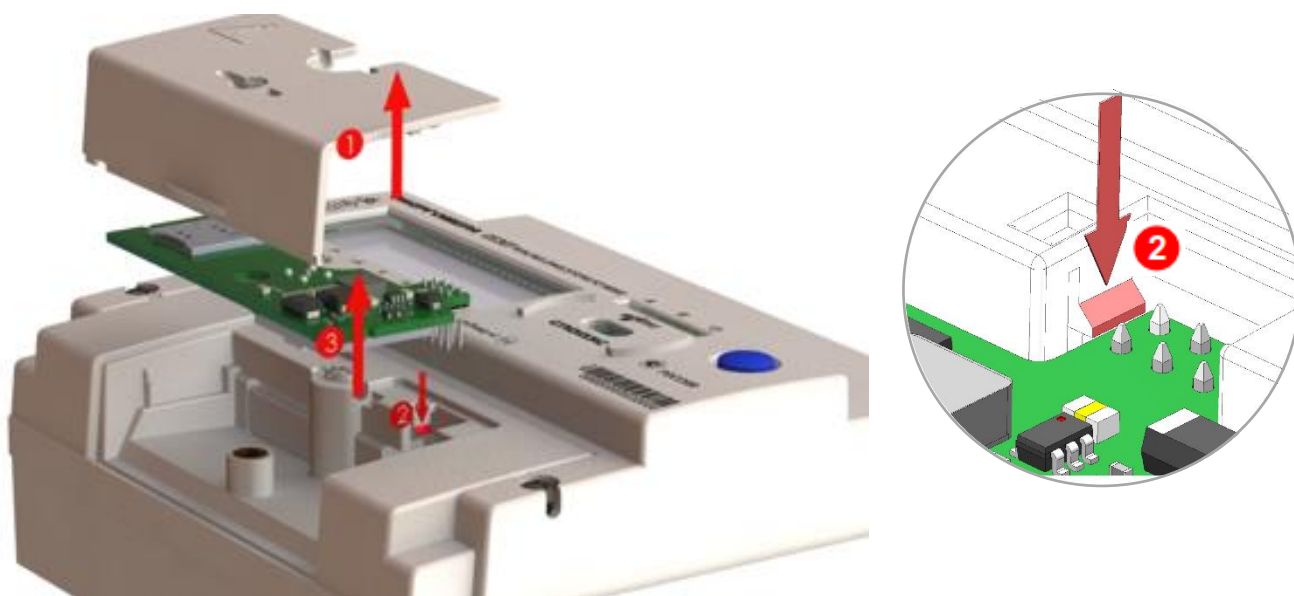


Рисунок 211

Для счетчиков исполнений «G» установите внешнюю антенну в разъем SMA- F*, размещенный на корпусе сменного модуля связи или корпусе счетчика.

*В зависимости от исполнения.

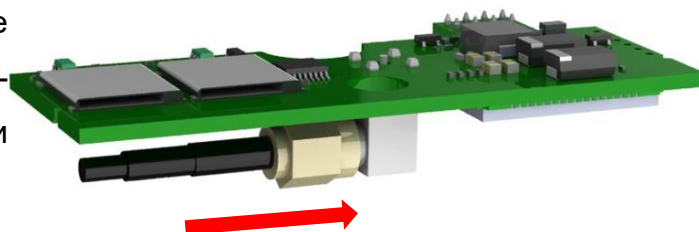


Рисунок 212



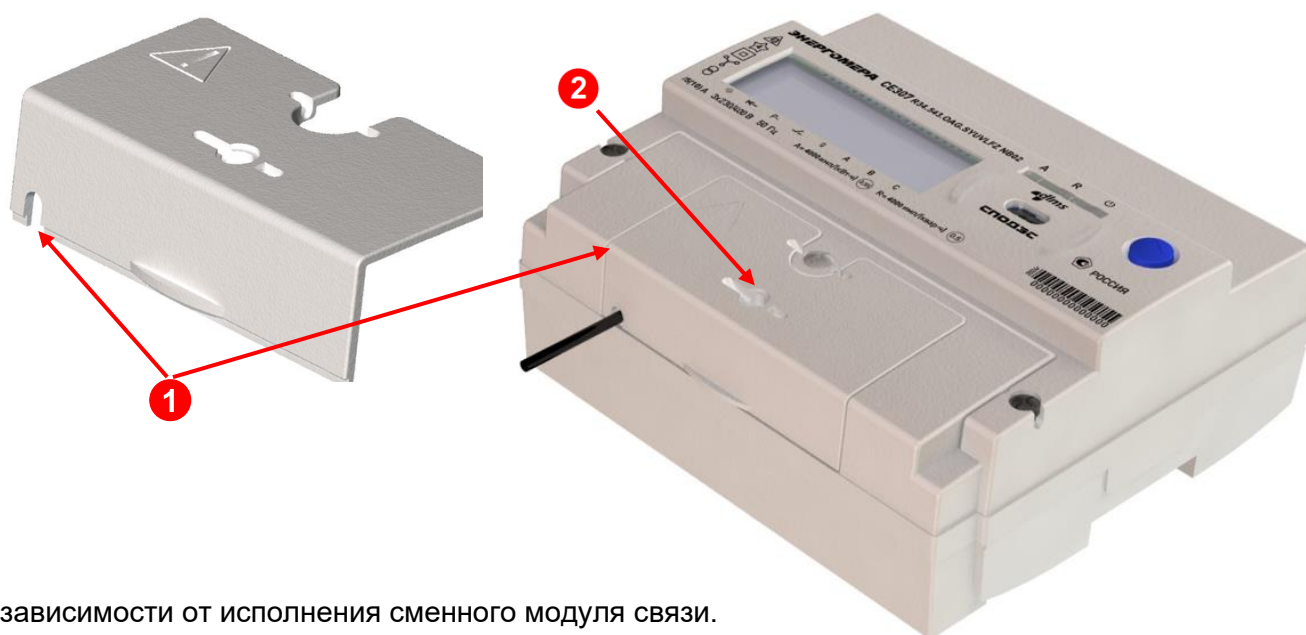
При установке антенны в разъем важно, чтобы соединение было жестким без перекосов и люфта. Даже небольшое смещение может привести к ухудшению связи.

Установите сменный модуль связи в счетчик до щелчка.



Рисунок 213

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



*В зависимости от исполнения сменного модуля связи.

Рисунок 214

13 УСТАНОВКА ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ЛИТИЕВОГО ЭЛЕМЕНТА ПИТАНИЯ

13.1 Установка дополнительного литиевого элемента питания в корпус счетчика со сменным модулем связи

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



УСТАНОВКА ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ЛИТИЕВОГО ЭЛЕМЕНТА ПИТАНИЯ CR2032 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 отсека сменного модуля счетчика;
- извлеките держатель литиевого элемента питания и установите в держатель новый литиевый элемент питания, соблюдая полярность;
- установите его на прежнее место.

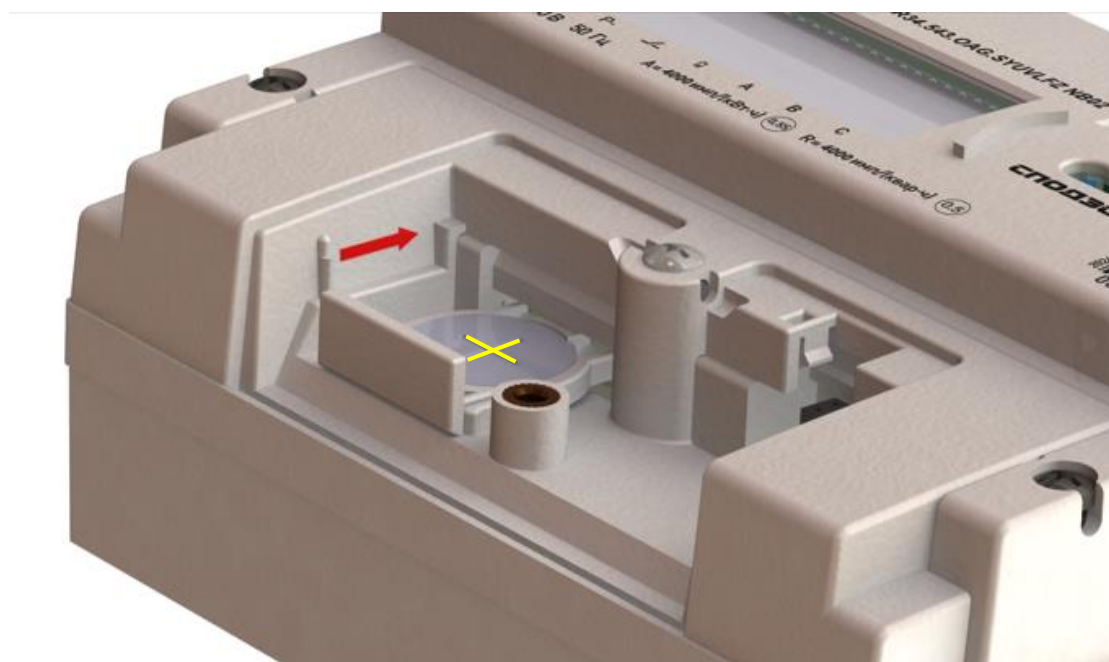


Рисунок 215

После установки, обязательно проконтролируйте напряжение литиевого элемента питания (п. 7.12). Выполните пломбировку клеммной крышки отсека сменного модуля счетчика пломбой энергоснабжающей организации.

Рекомендуемый литиевый элемент питания – CR2032 или аналогичный. Литиевый элемент должен иметь следующие технические характеристики: напряжение питания 3,0 В; емкость не менее 220 (мА•ч); рабочий температурный диапазон от минус 50 °С до плюс 85 °С; саморазряд не более 1 % в год.

13.2 Установка дополнительного литиевого элемента питания в корпус счетчика без сменного модуля связи

В счетчике имеется возможность установки дополнительного литиевого элемента в случае разряда встроенного без вскрытия корпуса счетчика.



ЗАМЕНА ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ЛИТИЕВОГО ЭЛЕМЕНТА ПИТАНИЯ CR2032 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 пломбы энергоснабжающей организации;
- снимите клеммную крышку счетчика;
- извлеките держатель литиевого элемента;
- установите в держатель новый литиевый элемент, соблюдая полярность;
- установите его на прежнее место.

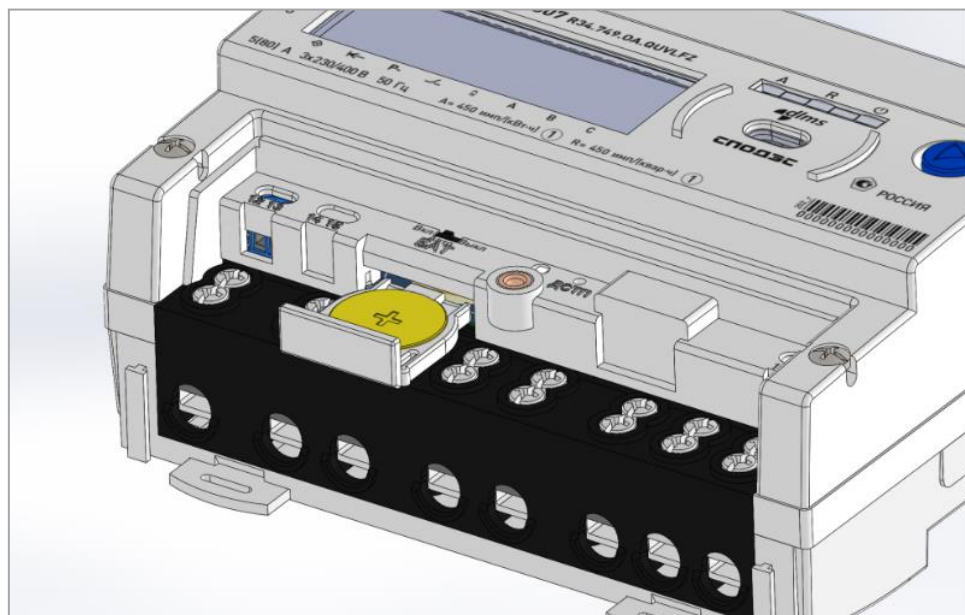


Рисунок 216

После установки, обязательно проконтролировать напряжение литиевого элемента (см. п. 7.12). Выполните пломбировку клеммной крышки счетчика пломбой энергоснабжающей организации. Выполните инициализацию электронной пломбы корпуса (см. п. 7.14) и установите

дату и время (см. п.7.10.1). Выполнив все действия, необходимо осуществить пломбировку клеммной крышки счетчика пломбой энергоснабжающей организации.

Рекомендуемый литиевый элемент – CR2032 или аналогичный. Литиевый элемент должен иметь следующие технические характеристики: напряжение питания 3,0 В; емкость не менее 220 (мА•ч); рабочий температурный диапазон от минус 50 °С до 85 °С; саморазряд не более 1 % в год.

14 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

Возможные неисправности и способы их устранения потребителем приведены в таблице:

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	Отказ в электронной схеме счетчика	Направьте счетчик в ремонт
3. При подключении счетчика к нагрузке направление учета электроэнергии не соответствует истинной	Неправильное подключение параллельных и (или) последовательных цепей счетчика	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	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

15 УСЛОВИЯ ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Хранение счетчиков производится в упаковке предприятия-изготовителя при температуре окружающего воздуха от минус 50 °С до плюс 70 °С и относительной влажности воздуха 80 % при температуре плюс 25 °С.

Счетчики транспортируются в закрытых транспортных средствах любого вида.

Предельные условия транспортирования:

- температура окружающего воздуха от минус 50 °С до плюс 70 °С;
- относительная влажность 98 % при температуре плюс 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.

16 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.

17 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.

18 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 КОРПУСА СЧЕТЧИКА СЕ308 R34

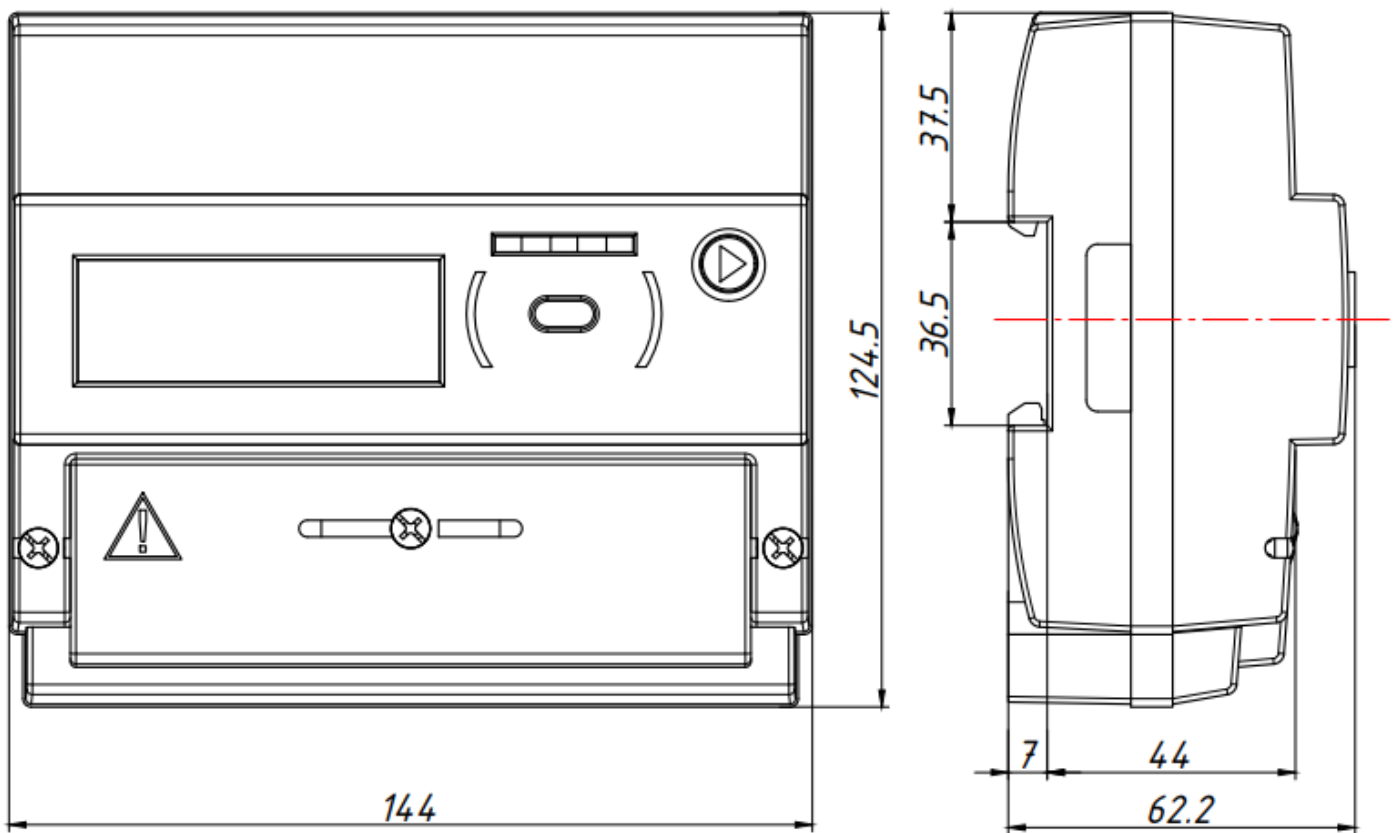


Рисунок А.1

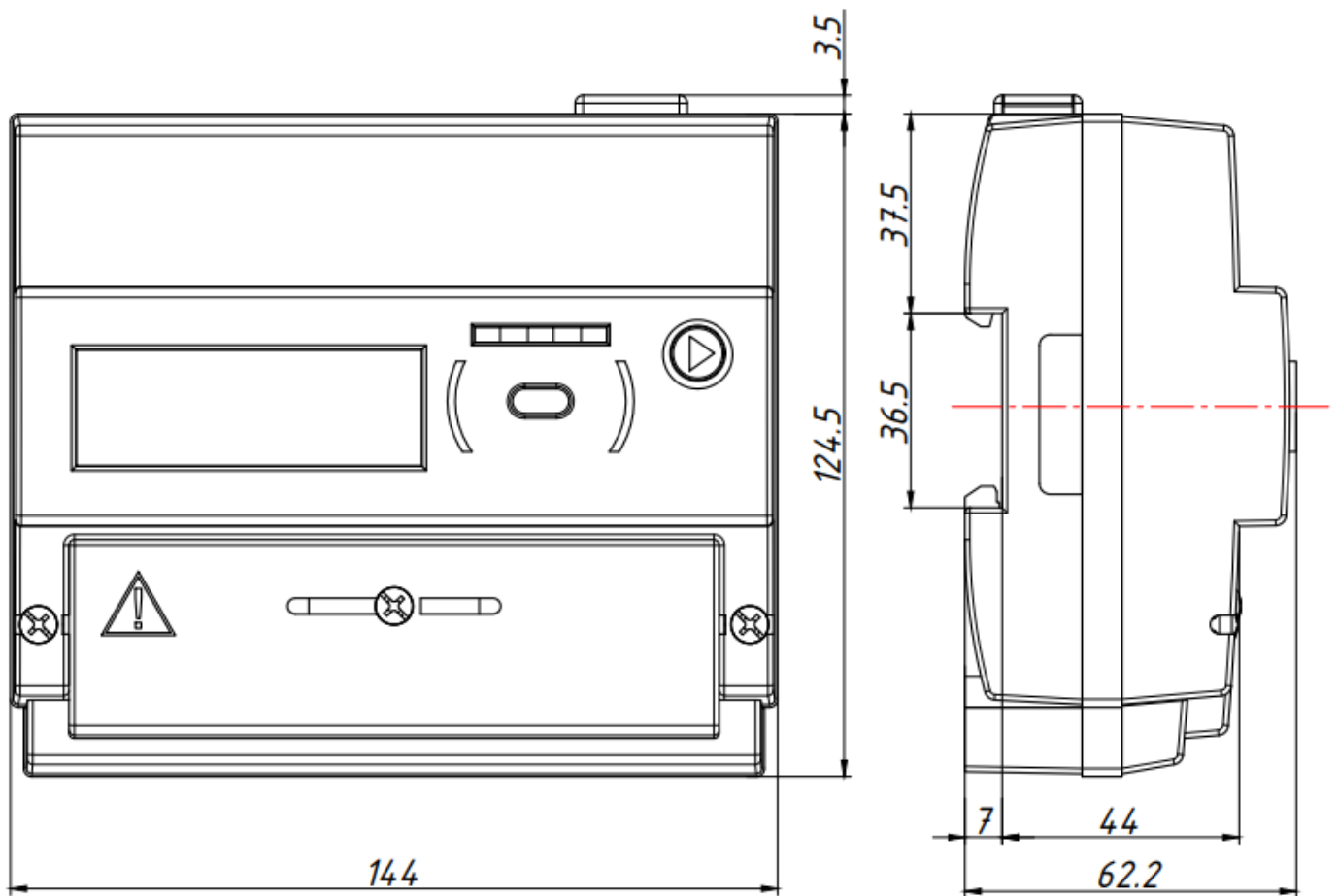
ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ КОРПУСА СЧЕТЧИКА СЕ308 С РАЗЪЕМОМ SMA-F
ДЛЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ АНТЕННЫ

Рисунок А.2

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ КОРПУСА СЧЕТЧИКА СЕ308 R34
С ВОЗМОЖНОСТЬЮ УСТАНОВКИ СМЕННОГО МОДУЛЯ СВЯЗИ

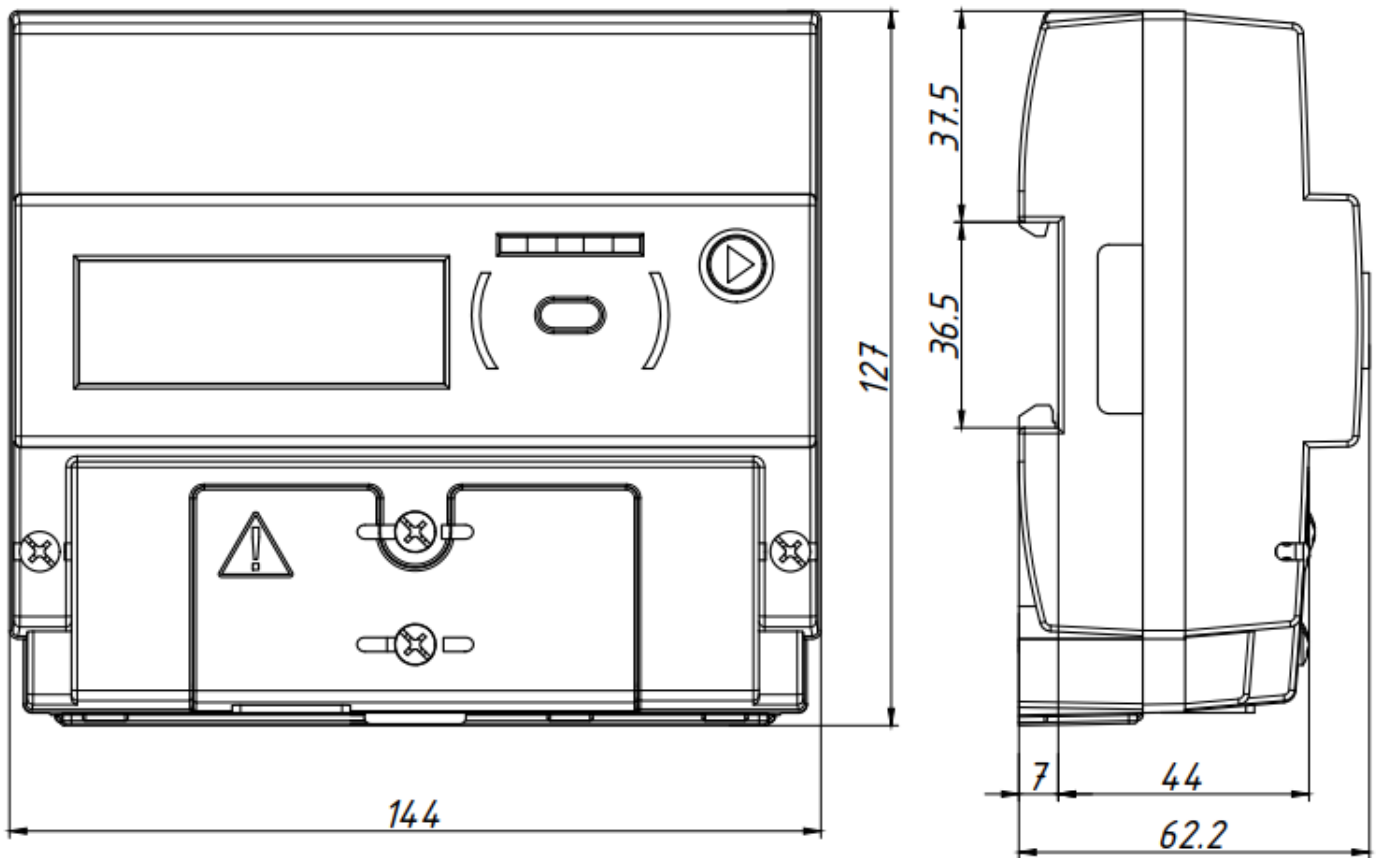


Рисунок А.3

**ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ КОРПУСА СЧЕТЧИКА СЕ308 R34
С ВОЗМОЖНОСТЬЮ УСТАНОВКИ СМЕННОГО МОДУЛЯ СВЯЗИ
И РАЗЪЕМОМ SMA-F ДЛЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ АНТЕННЫ**

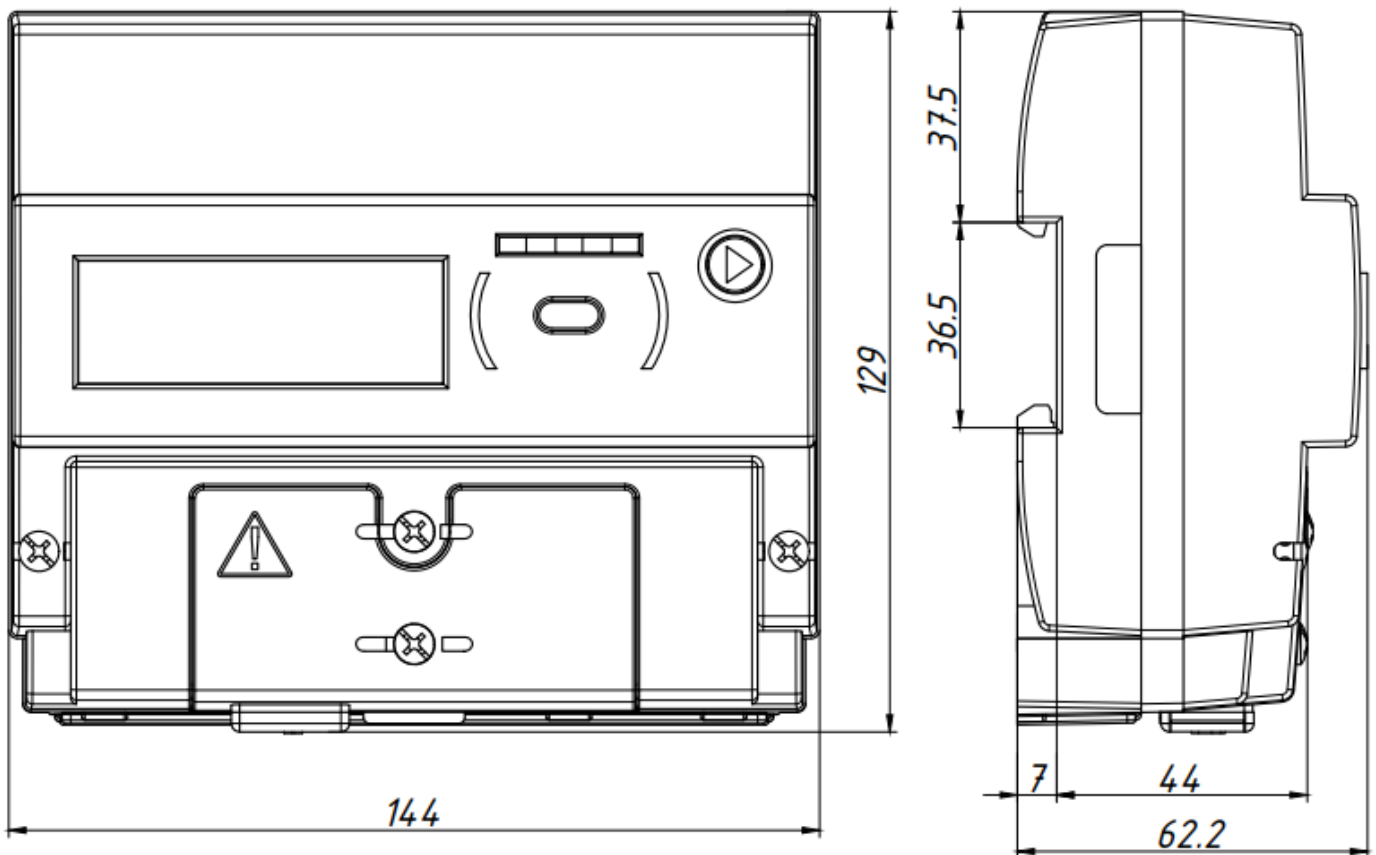


Рисунок А.4