



Счетчики электрической энергии серии AD1

Версия документа 1.1

ADDM.411152.487-01PЭ

Содержание

История изменений.....	7
Принятые сокращения.....	8
1 Введение.....	9
1.1 Общее описание	11
1.1.1 Перечень функций.....	11
1.1.2 Связь.....	14
1.2 Модели выпускаемых счётчиков.....	16
1.3 Основные характеристики счётчиков.....	17
1.4 Стандарты.....	19
2 Технические характеристики.....	20
2.1 Обозначение счётчиков и варианты исполнения.....	20
2.2 Технические параметры	22
3 Конструкция счётчика.....	24
3.1 Блок-схема счётчика.....	24
3.2 Основные узлы счётчика	25
3.2.1 Узел измерения	25
3.2.2 Микроконтроллер	25
3.2.3 Энергонезависимая память	26
3.2.4 Блок питания	26
3.2.5 Коммуникационные узлы	27
3.2.5.1 PLC модем.....	27
3.2.5.2 RF модемы.....	27
3.2.5.3 Интерфейс RS-485	28
3.2.5.4 Интерфейс Ethernet.....	28
3.2.5.5 Дополнительный коммуникационный модуль.....	29
3.2.5.6 Оптический порт	29
3.2.6 Датчики	29
3.2.6.1 Датчик на вскрытие крышки клеммника и корпуса счётчика.....	29
3.2.6.2 Датчик магнитного поля	30
3.2.6.3 Схема обнаружения хищений / дифференциального тока	30
3.2.7 Блок контроля нагрузки.....	30
3.2.7.1 Управление первичной нагрузкой	30
3.2.7.2 Управление вторичной нагрузкой.....	31
3.2.8 Дисплей.....	31
3.2.9 Импульсные выходы	32
3.2.10 Электрические импульсные выходы	32

3.2.11	Часы реального времени	32
3.2.12	Пользовательская кнопка	32
3.2.13	Кнопка блокировки реле	33
3.2.14	Вспомогательное оборудование	33
3.3	Особенности конструкции счётчика	34
3.3.1	Клеммник счётчиков в классическом корпусе	38
3.3.2	Шины подключения счётчиков уличного исполнения	40
3.4	Монтаж счётчика	40
3.4.1	Требования для обслуживающего персонала	40
3.4.2	Рекомендуемые монтажные инструменты	40
3.4.3	Выбор места для монтажа	41
3.4.4	Подключение счётчика к сети	44
3.4.5	Порядок установки счётчика	46
3.4.5.1	Установка счётчиков в корпусе типа standart, slim	46
3.4.5.2	Установка счётчиков в корпусе типа split	47
3.4.5.3	Контроль правильности монтажа счетчика на индикации дисплея	48
4	Дисплей	49
4.1	Дисплей в счётчиках классического исполнения	49
4.2	Дисплей в счётчиках уличного исполнения	57
5	Приложение COSEM Client	59
5.1	Установка программы	59
5.1.1	Как установить COSEM Client	59
5.1.1.1	Как настроить стандартный протокол связи по оптическому порту	61
5.1.1.2	Как конфигурировать протокол связи по каналу 2G/3G/4G	64
5.2	Интерфейс программы	65
5.3	Организация рабочего места	66
5.3.1	Связь через оптический порт	67
5.3.2	Связь по сети 2G/3G/4G	67
5.4	Регистрация устройств в COSEM Client	68
5.5	Модуль Синхронизация времени	71
5.6	Модуль Конфигурирование устройства	72
5.7	Модуль Текущие показания	74
5.7.1	Как запросить текущие показания	74
5.7.2	Как экспортировать отчёт с текущими показаниями	74
5.8	Модуль Архив	75
5.8.1	Как просмотреть журнал событий	75
5.8.1.1	Как экспортировать отчёты по событиям	76

5.8.2	Как просмотреть интервальные данные	76
5.8.2.1	Как экспортировать отчёты с интервальными данными	77
5.9	Модуль Обновление прошивки	77
5.9.1	Как обновить ПО счётчика	77
6	Основные функции	80
6.1	Модели DLMS/COSEM - СПОДЭС	80
6.2	Обновление программного обеспечения	80
6.3	Измеряемые величины.....	80
6.4	Мониторинг.....	83
6.5	Тарифный план и Расписание	84
6.6	Измерения в четырех квадрантах.....	84
6.7	Управление нагрузкой	86
6.8	События.....	86
6.9	Режимы работы счётчика	87
6.10	Конфигурация функций счётчика	88
6.11	Защита от несанкционированного доступа	88
6.12	Контроль качества электроэнергии	89
6.13	Самодиагностика	90
6.14	Информационная безопасность	90
7	Конфигурируемые функции счётчика	91
7.1	Структура конфигурации счётчика.....	91
7.2	Работа часов счётчика	92
7.2.1	Раздел конфигурации [Время].....	93
7.2.2	Как конфигурировать настройки времени	94
7.2.2.1	Как установить часовой пояс и максимальную погрешность часов	94
7.2.2.2	Как настроить переход на летнее время	94
7.2.2.3	Как запросить текущую дату и время счётчика	95
7.3	Профили.....	96
7.3.1	Интервальные профили.....	96
7.3.2	Профиль Стоп-кадр.....	97
7.3.3	Профиль Стоп-кадр, масштаб	99
7.3.4	Величина Статус AMR	99
7.3.5	Глубина хранения данных профилей.....	99
7.3.6	Раздел конфигурации [Профиль]	100
7.3.7	Как настроить интервальные профили	101
7.3.7.1	Как задать интервальные профили.....	101
7.3.7.2	Как задать дату окончания расчётного периода.....	102

7.4	Тарифный план.....	103
7.4.1	Тарифное расписание.....	103
7.4.2	График работы дополнительного реле	104
7.4.3	Специальные дни	104
7.4.4	Раздел конфигурации [Тарифный план]	104
7.4.5	Как конфигурировать тарифный план счётчика	105
7.4.5.1	Как задать тарифную сетку.....	106
7.4.5.2	Как задать график работы дополнительного реле	107
7.4.5.3	Как задать специальные дни	109
7.4.5.4	Как задать недельные и сезонные расписания	110
7.4.5.5	Как запросить текущий тарифный план	111
7.5	Контроль нагрузки.....	111
7.5.1	Управление основным реле	111
7.5.1.1	Режимы работы основного реле	111
7.5.1.2	Таймаут на включение основного реле.....	115
7.5.2	Управление дополнительным реле.....	116
7.5.2.1	Режимы работы дополнительного реле.....	117
7.5.2.2	Удаленное управление дополнительным реле	118
7.5.3	Отображение состояния реле на дисплее	119
7.5.4	Раздел конфигурации [Реле]	120
7.5.5	Как управлять основным и дополнительным реле.....	122
7.5.5.1	Как задать рабочий режим основного реле	122
7.5.5.2	Как задать рабочий режим дополнительного реле	123
7.5.5.3	Как отключить реле	123
7.5.5.4	Как включить реле.....	123
7.5.5.5	Как просмотреть текущее состояние реле.....	124
7.6	Журналы событий и события.	124
7.6.1	Описание журналов событий.....	124
7.6.1.1	Величина «Состояния: ошибки»	126
7.6.1.2	Величина «Состояния: аварии»	126
7.6.1.3	Величина «Статус AMR».....	126
7.6.2	Раздел конфигурации [Журнал событий] и [События]	127
7.6.3	Как осуществить настройки контроля событий и аварий	127
7.6.3.1	Как установить фильтр аварий.....	127
7.6.3.2	Как очистить События: аварии	128
7.6.3.3	Как очистить События: ошибки.....	129
7.7	Отображение информации на дисплее	129

7.7.1	Сообщения, отправляемые удаленно	129
7.7.2	Раздел конфигурации [Дисплей]	130
7.7.3	Как конфигурировать дисплей счётчика	131
7.7.3.1	Как настроить отправку данных на пользовательский дисплей CIU8	132
7.7.3.2	Как отправить сообщение на счётчик.....	133
7.8	Ограничители	134
7.8.1	Раздел конфигурации [Ограничитель]	134
7.8.2	Как установить ограничители	135
7.8.2.1	Как установить ограничитель для контроля дифференциального тока	135
7.8.2.2	Как установить ограничитель для контроля напряжения.....	136
7.9	Расчетные величины	137
7.9.1	Способ расчета	137
7.9.2	Раздел конфигурации [Расчетная величина].....	138
7.9.3	Как настроить вычисление активной мощности	138
7.10	Показатели качества	139
7.10.1	Определение медленного изменения напряжения и перенапряжения.....	139
7.10.2	Раздел конфигурации [Показатели качества].....	139
7.10.3	Как установить параметры для вычисления длительных провалов напряжения..	140
7.11	Раздел конфигурации [Информация]	140
7.11.1	Как задать идентификационные номера счётчика	141
7.11.2	Как посмотреть текущую версию программного обеспечения.....	141
7.11.3	Раздел конфигурации [Интерфейс].....	141
8	Текущий ремонт	143
9	Хранение и транспортирование	144
10	Утилизация	145
Приложение А		146

История изменений

Версия	Описание	Дата
1.0	Введен вновь	01.11.2021
1.1	Корректировка	01.06.2022

Составитель: Ирина Морозова, инженер по технической документации ООО "Матрица"

По всем замечаниям и предложениям касательно содержания документа просьба обращаться по адресу ts@matritca.ru

Мы всегда рады сделать нашу документацию более понятной и дружелюбной!

Принятые сокращения

АИИС КУЭ - автоматизированные информационно-измерительные системы коммерческого учета электроэнергии

ИБК - информационно-вычислительный комплекс. Это верхний уровень АИИС КУЭ, предназначенный для обработки и сохранения данных о потреблении, собранных с приборов учета

УСПД - устройство сбора и передачи данных. Обеспечивает двухсторонний обмен информацией между конечным оборудованием в электрической сети и ИБК

СПОДЭС - спецификация протокола обмена данными электронных счётчиков. Представляет собой единый открытый протокол передачи информации с электронных приборов учета на устройство удаленного сбора данных, разработанный ПАО «Россети» на базе протокола IEC 62056 (DLMS/COSEM).

ПО - программное обеспечение

GSM

PLC

1 Введение

Данное руководство по эксплуатации предназначено для правильной эксплуатации, ознакомления с конструкцией, изучения правил эксплуатации (использования по назначению, технического обслуживания, текущего ремонта, хранения и транспортирования), отражения сведений, удостоверяющих значения основных параметров и характеристик, гарантий и сведений по эксплуатации (длительность и условия работы, техническое обслуживание, ремонт и другие данные), а также сведений по утилизации однофазных и трёхфазных интеллектуальных приборов учета электрической энергии (счётчиков) с расширенной функциональностью типов AD11 и AD13.

Счётчики могут функционировать автономно или в составе системы АИИС "Матрица".

АИИС "Матрица" — это автоматизированная информационно-измерительная система на базе оборудования производства ООО "Матрица", ориентированная на решение широкого спектра задач:

- дистанционный учет потребления электрической энергии;
- программное и/или дистанционное управление потреблением электроэнергии;
- управление уличным освещением.

Система может использоваться в частном секторе (отдельные коттеджи, многоквартирные жилые дома, офисы), на объектах государственного или общественного назначения, на производственных предприятиях, а также непосредственно в распределительных сетях. АИИС "Матрица" существенно повышает платежную дисциплину, позволяет оперативно выявлять попытки хищения электроэнергии, а также определить уровень технических потерь. АИИС "Матрица" поддерживает экспорт/импорт данных в стандартных форматах и открыта для взаимодействия с другими системами, например, с внешней биллинговой системой. Используемая система полностью автоматизирована, не нуждается в штате контролеров и полностью исключает возможность влияния каких-либо субъективных факторов на процесс учёта.

АИИС "Матрица" имеет простую трехуровневую структуру.

Нижний уровень составляют приборы учета электроэнергии;

Средний уровень состоит из УСПД и распределенной сети передачи данных.

Верхний уровень представляет собой ИВК, осуществляющий сбор, хранение и обработку данных.

Система способна вести учет электроэнергии в пределах отдельной трансформаторной подстанции, города, административного района. Нарращивание системы производится за счёт простого монтажа новых счётчиков и УСПД. УСПД позволяет опрашивать все устройства, запитанные от одной трансформаторной подстанции 6(10)/0,4 кВ.

В системе поддерживается двусторонний обмен данными между счётчиками и ИВК. УСПД обменивается информацией с верхним уровнем с использованием одного из каналов связи: GSM, GPRS, Ethernet. Основным каналом связи для обмена информацией между УСПД и нижним уровнем является канал PLC (силовая линия 0,4 кВ).

Схема построения АИИС "Матрица" в общем виде показана на [рисунке 1.1](#).

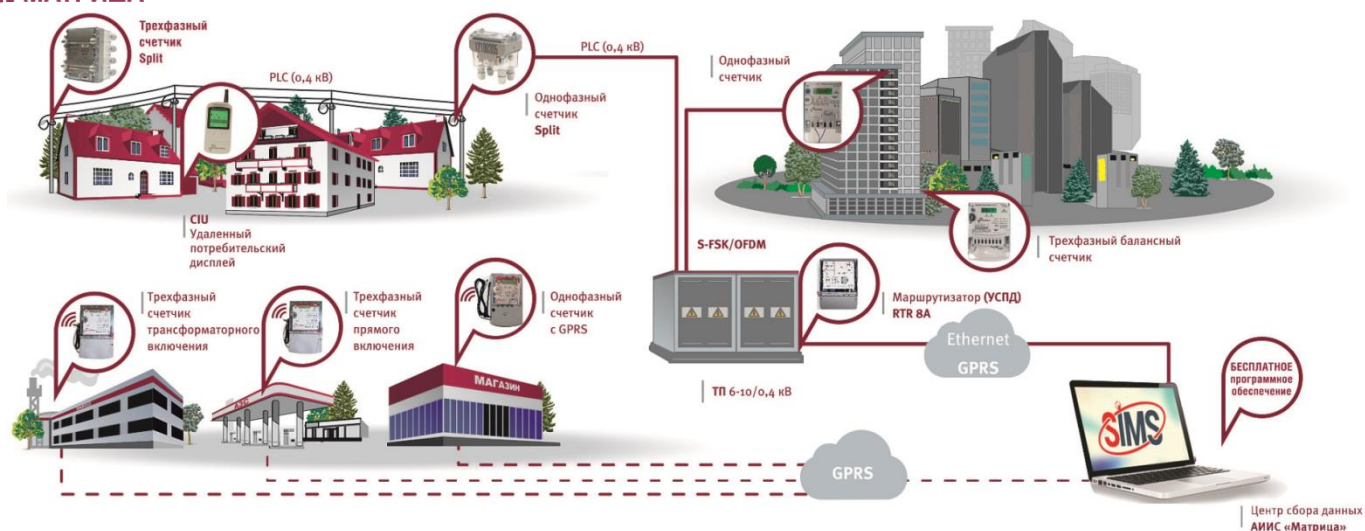


Рисунок 1.1 - Схема АИИС «Матрица»

Более подробная информация о системе АИИС "Матрица" размещена на сайте <http://matritca.ru> в разделе Продукция.

В настоящем руководстве описан максимально возможный набор параметров и функций счётчиков. Отдельные модели счётчиков могут иметь ограниченный набор функций.

1.1 Общее описание

Счётчики электрической энергии удовлетворяют требованиям, предъявляемым законодательством Российской Федерации об обеспечении единства измерений к средствам измерений, применяемым в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений.

Счётчики представляют собой высокоточные устройства, подходящие для измерения различных параметров электрической энергии в жилых и промышленных помещениях, предназначены для эксплуатации в однофазных/трёхфазных электрических сетях переменного тока.

Счётчики обеспечивают измерение/вычисление/оценку следующих параметров:

- активная электроэнергия в двух направлениях (приём, отдача);
- реактивная электроэнергия в двух направлениях (положительная, отрицательная);
- напряжение фазное;
- напряжение линейное;
- ток в фазном и нулевом проводах;
- активная, реактивная и полная мощность (для трехфазных: пофазно и суммарная величина);
- соотношение реактивной и активной мощности (коэффициент реактивной мощности) ($\text{tg } \phi$)
- частота сети;
- фиксация небаланса токов в фазном и нулевом проводах на протяжении более 30 секунд (в % от величины наибольшего из токов (фазного или нейтрального) (для трехфазных: в % от величины суммы фазных токов) и абсолютных значениях, нижний порог чувствительности параметра 0,15·I_b;
- суммарная продолжительность за расчетный период положительного или отрицательного отклонения уровня напряжения в точке поставки электрической энергии на величину более 10% от номинального напряжения в интервале измерений, равном 10 минутам (параметр медленного изменения напряжения);
- количество фактов положительного отклонения за расчетный период уровня напряжения в точке поставки электрической энергии на величину 20% и более от номинального напряжения (параметр перенапряжения).

Счётчики обеспечивают измерение/оценку и контроль за нарушением индивидуальных показателей качества электрической энергии, таких как, положительное и отрицательное отклонение напряжения, отклонение частоты в диапазоне от 47,5 Гц до 52,5 Гц, длительность провала напряжения, глубина провала напряжения, длительность перенапряжения в соответствии с классом S по ГОСТ 30804.4.30-2013.

Класс точности для счётчиков непосредственного подключения: 1 (активная энергия) и 2 (реактивная энергия); для счётчиков трансформаторного подключения: 0,5s (активная энергия) и 1 (реактивная энергия).

Счётчики способны осуществлять двустороннюю связь. Каждый счётчик оснащён коммуникационными узлами, которые обеспечивают его связь с ИВК.

Счётчики позволяют управлять нагрузкой и передавать данные вверх на ИВК, а также обеспечивают удаленное конфигурирование параметров и удаленное обновление программного обеспечения счётчика.

1.1.1 Перечень функций

Счётчики обеспечивают:

- возможность выполнения измерений с применением коэффициентов трансформации измерительных трансформаторов тока и напряжения (для счётчиков трансформаторного включения);

- ведение времени независимо от наличия напряжения в питающей сети с требуемой погрешностью хода внутренних часов, а также с возможностью смены часового пояса (см. [таблицу 2.2](#));
- возможность синхронизации и коррекции времени как с внешним источником сигналов точного времени, так и с УСПД;
- возможность учета активной и реактивной энергии с фиксацией на конец программируемых расчетных периодов и по требуемому количеству тарифных зон и диапазонов суммирования в соответствии с заданным тарифным расписанием;
- отображение на встроенном и (или) выносном цифровом дисплее:
 - текущих даты и времени;
 - текущих значений потребленной электрической энергии суммарно и по тарифным зонам;
 - текущих значений активной и реактивной мощности, напряжения, тока и частоты;
 - значения потребленной электрической энергии на конец последнего программируемого расчетного периода суммарно и по тарифным зонам;
 - индикатора режима приема и отдачи электрической энергии;
 - индикатора факта нарушения индивидуальных параметров качества электроснабжения;
 - индикатора вскрытия электронных пломб на корпусе и клеммной крышке счётчика;
 - индикатора факта события воздействия магнитных полей на элементы счётчика;
 - индикатора неработоспособности счётчика вследствие аппаратного или программного сбоя;
- отображение информации в единицах величин в соответствии с действующим законодательством (обозначение активной электрической энергии - в кВт·ч, реактивной - в кВАр·ч);
- индикацию функционирования (работоспособного состояния) на корпусе и выносном дисплее (при наличии выносного дисплея);
- наличие оптического интерфейса для организации канала связи, а также дополнительно одного или нескольких каналов связи, таких как: RS-485, Ethernet, GPRS, PLC, RF, G3PLC+RF;
- защиту от несанкционированного доступа с помощью реализации в приборе учета:
 - идентификации и аутентификации;
 - контроля доступа;
 - контроля целостности;
 - регистрации событий безопасности в журнале событий;
- фиксацию попыток несанкционированного доступа к прибору учета посредством энергонезависимой электронной пломбы, фиксирующей вскрытие клеммной крышки и вскрытие корпуса;
- фиксацию воздействия сильного постоянного или переменного магнитного поля с регистрацией даты и времени начала и окончания воздействия;
- ведение нескольких журналов событий в том числе, результатов нарушения индивидуальных параметров качества электроснабжения с требуемым максимально допустимым количеством записей;
- Регистрацию в журналах следующих событий:
 - дата и время вскрытия клеммной крышки;
 - дата и время вскрытия корпуса счётчика;
 - дата, время и причина включения и отключения встроенного реле;
 - дата и время перепрограммирования;
 - дата, время, тип и параметры выполненной команды;
 - попытка доступа с неуспешной идентификацией и (или) аутентификацией;

- попытка доступа с нарушением правил управления доступом;
- попытка несанкционированного нарушения целостности программного обеспечения и параметров;
- изменение направления перетока мощности;
- дата и время воздействия сильного постоянного или переменного магнитного поля;
- факт связи со счётчиком, приводящий к изменению параметров конфигурации, режимов функционирования (в том числе введение полного и/или частичного ограничения/возобновления режима потребления электрической энергии (управление нагрузкой));
- дата и время отклонения напряжения в измерительных цепях от заданных пределов;
- отсутствие или низкое напряжение при наличии тока в измерительных цепях;
- отсутствие напряжения либо значение напряжения ниже запрограммированного порога по каждой фазе с фиксацией времени пропадания и восстановления напряжения;
- инверсия фазы или нарушение чередования фаз;
- превышение соотношения величин потребления активной и реактивной мощности;
- небаланс тока в нулевом и фазном проводе;
- превышение заданного предела мощности;
- изменение текущих значений времени и даты при синхронизации времени с фиксацией в журнале событий времени в случае превышения параметра точности хода до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано значение.
- формирование по результатам автоматической самодиагностики обобщенного события или каждого факта события;
- изменение текущих значений времени и даты при синхронизации времени с фиксацией в журнале событий времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано значение;
- возможность полного и/или частичного ограничения/возобновления режима потребления электрической энергии, приостановление или ограничение предоставления коммунальной услуги (управление нагрузкой) с использованием встроенного силового реле, в том числе путем его фиксации в положении "отключено" непосредственно на счётчике, в следующих случаях:
 - по команде;
 - при превышении максимально допустимой мощности
 - при выходе других параметров электрической сети за заданный диапазон;
 - при несанкционированном доступе к счётчику (вскрытие клеммной крышки, вскрытие корпуса и воздействие сильным постоянным и переменным магнитным полем);
- возобновление подачи электрической энергии по команде, в том числе путем фиксации встроенного силового реле в положении "включено" непосредственно на счётчике;
- дистанционное управление потреблением отдельной нагрузки с помощью встроенных дополнительных реле;
- хранение профилей принятой и отданной активной и реактивной энергии с конфигурируемым интервалом времени интегрирования и требуемым периодом хранения ([см. 7.3 Профили](#));
- хранение в энергонезависимом запоминающем устройстве счётчика данных по принятой и отданной активной и реактивной энергии с нарастающим итогом на начало требуемого количества расчетных периодов;
- обеспечение энергонезависимого хранения журнала событий, выявление фактов изменения (искажения) информации, влияющих на данные о количестве и иных параметрах

электрической энергии, а также фактов изменения (искажения) программного обеспечения счётчика;

- возможность организации, с использованием защищенных протоколов передачи данных из состава утвержденных протоколов, информационного обмена с интеллектуальной системой учета для передачи показаний, предоставления информации о результатах измерения количества и иных параметров электрической энергии, передачи журналов событий и данных о параметрах настройки, а также для удаленного управления счётчиком, не влияющего на результаты выполняемых измерений, включая:
 - корректировку текущей даты и (или) времени, часового пояса;
 - изменение тарифного расписания;
 - программирование состава и последовательности вывода сообщений и измеряемых параметров на дисплей;
 - программирование параметров фиксации индивидуальных параметров качества электроснабжения;
 - программирование даты начала расчетного периода;
 - программирование параметров срабатывания встроенных коммутационных аппаратов;
 - изменение паролей доступа к параметрам;
 - изменение ключей шифрования;
 - управление встроенным коммутационным аппаратом путем его фиксации в положении "отключено";
- возможность передачи зарегистрированных событий в интеллектуальную систему учета по инициативе счётчика в момент их возникновения согласно заданной конфигурации.

Счётчики могут эксплуатироваться как составная часть автоматизированной информационно-измерительной системы в соответствии с требованиями, установленными в ГОСТ Р 8.596-2002 к системам типа ИС-1.

Счётчики позволяют осуществлять централизованный сбор и передачу на УСПД информации обо всех измеряемых параметрах, как по ЛЭП 0,4 кВ посредством встроенного PLC-модема, так и по радиоканалу, благодаря встроенному RF-модему. Также доступна передача данных по сети GSM при использовании подключаемого коммуникационного GSM/GPRS – RS-485 модуля.

Протоколы передачи данных соответствуют СПОДЭС ГОСТ Р 58940-2020 и совместимы как со стандартным программным обеспечением "Smart IMS", входящим в состав АИИС "Матрица", так и со сторонним ПО верхнего уровня, в том числе ИБК "Пирамида сети", "Телескоп", "Энергосфера" и другими.

1.1.2 Связь

Для передачи данных на УСПД используются каналы связи PLC ([3.2.4.1](#)) и RF ([3.2.4.2](#)). В качестве основного коммуникационного модуля используется PLC модем с модуляцией OFDM в следующих стандартах:

- PRIME v1.3.6. Скорость передачи данных 21,4-64,3 Кбит/с;
- PRIME v1.4. Скорость передачи данных 5.4 - 64.3 Кбит/с;
 - RF канал. Скорость передачи данных 50 Кбит/с (Mode1), 100 Кбит/с (Mode2);
- G3-PLC. Скорость передачи данных:
 - CENELEC-A (35-90 кГц) до 44 Кбит/с,
 - FCC (154-487 кГц) до 230 Кбит/с,
 - RF канал (868 МГц). Скорость передачи данных до 38.4 Кбит/с.

OFDM — метод передачи данных, при котором высокоскоростной поток данных разделяется на несколько относительно низкоскоростных потоков, каждый из которых передается на отдельной поднесущей с последующим объединением данных. При использовании OFDM-модуляции увеличение пропускной способности происходит за счет существенного увеличения числа информационных каналов (поднесущих).

Наибольшее распространение в настоящее время получают спецификации PLC OFDM, предложенные альянсами PRIME и G3.

PRIME – международный стандарт с возможностью адаптации к параметрам физической среды передачи данных, для достижения оптимальных результатов передачи данных необходимо 96 поднесущих. Топология сети — древовидная, с двумя типами узлов — базовым (УСПД) и служебные (счётчики). Построение маршрутов и регистрация узлов выполняется автоматически.

Основное преимущество данного стандарта в открытости технологии, высокой скорости передачи данных и поддержке разными производителями, что обеспечивает взаимозаменяемость оборудования, а также — возможность работы в режиме SFSK, обеспечивая совместимость с более старым оборудованием.

G3-PLC - стандарт с узкополосным решением (NB-PLC), совместимый с интернет протоколом IPv6 для создания энергетических систем с управлением по сети интернет. Стандарт предполагает использование адаптивной оптимизации рабочей полосы, коррекцию ошибок и обеспечивает скоростную двухстороннюю связь для интеллектуальных электрических сетей. Стандарт более помехоустойчив, чем PRIME, но скорость передачи данных ниже. G3 не поддерживает устройства SFSK, но допускает параллельную работу с ними на одной линии.

Практической пользой применения данных стандартов является уменьшение времени сбора информации с приборов учета.

В счётчиках реализована технология G3PLC+RF ([рисунок 1.2](#)) - комбинированное решение для связи между УСПД и счётчиками с использованием стандарта G3-PLC, с возможностью альтернативной коммуникации по радиоканалу. Данное решение сочетает в себе преимущества как PLC, так и технологий передачи данных по радиоканалу и обеспечивает максимальную надежность и эффективность обмена данными. Технология G3PLC+RF основана на открытых стандартах и обеспечивает возможность интеграции со сторонним оборудованием и программным обеспечением. Ключевой особенностью технологии является способность счётчиков адаптироваться и выбирать индивидуально оптимальный на данный момент канал связи.

Основными преимуществами технологии G3PLC+RF являются:

- Высокая надежность сбора данных;
- Высокая помехоустойчивость;
- Простота наладки и эксплуатации оборудования;
- Высокая скорость передачи данных;
- Высокая безопасность.

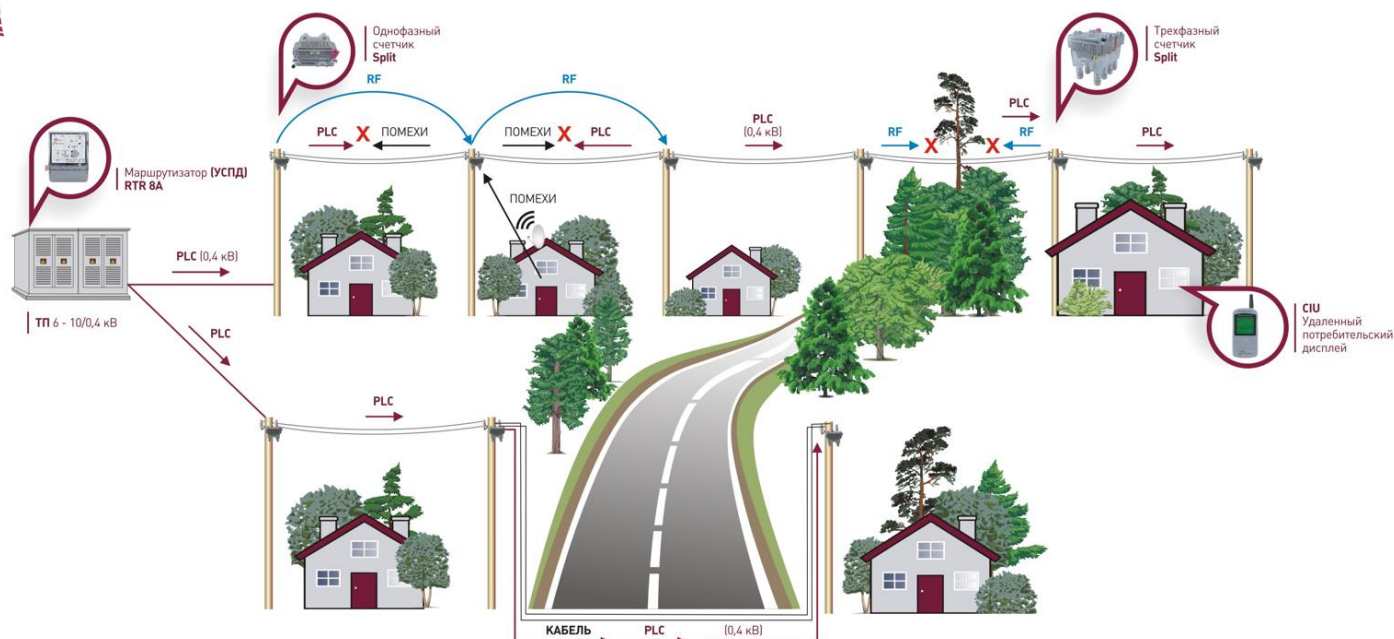


Рисунок 1.2 - Комбинированное решение G3PLC+RF

Дополнительными каналами для передачи данных на УСПД являются RS-485 (3.2.4.3) и Ethernet (3.2.4.4).

1.2 Модели выпускаемых счётчиков

Все выпускаемые счётчики серии AD1 по типам корпуса можно разделить на три группы:

- Классический основной, применяемый внутри помещений - **standart**;
- Классический тонкий, применяемый внутри помещений – **slim**.
Особенности корпуса: единая крышка корпуса и клеммника счётчика, разрушаемый при вскрытии корпус;
- Уличный, применяемый снаружи помещений - **split**.

Тип корпуса, а также отличительные особенности основных моделей счётчиков приведены в таблице 1.1:

Таблица 1.1 Номенклатура моделей счётчиков АИИС "Матрица" и их отличительные особенности

Модель счётчика	Максимальный ток	Коммуникационный модуль; Тип корпуса; Отличительные особенности
Однофазные счётчики		
AD11A.1(I)-BL-G-R-TW (1-2-1)	80 A	PLC (OFDM) + GPRS + WM-Bus 868 МГц; standart
AD11A.1(I)-BLRs-Z-R-TW (1-2-1)	80 A	PLC (OFDM) + WM-Bus 868 МГц, RS-485; standart
AD11A.1-FLRs-Z-R-TX (1-18-1)	80 A	PLC (OFDM) + WM-Bus 868 МГц(комбинированный), RS-485; standart
AD11B.1-LRs-Z-R-TW (1-7-1)	80 A	PLC (OFDM) + WM-Bus 868 МГц, RS-485; slim
AD11S.1-BL-Z-R-TX (1-1-1)	80 A	PLC (OFDM) + WM-Bus 868 МГц(комбинированный); split
AD11S.1-BL-Z-R-T (1-1-1)	80 A	PLC (OFDM) + WM-Bus 868 МГц; split
AD11S.M1.1-FL-R (1-3-1)	80 A	PLC (OFDM) + WM-Bus 868 МГц(комбинированный); split
AD11A.M1.1-FLRs-R (1-18-1)	80 A	PLC (OFDM) + WM-Bus 868 МГц(комбинированный); RS-485; standart
трёхфазные счётчики непосредственного включения		
AD13A.2(I)-BLRs-Z-R2r-TW (2-5-1)	100 A	PLC (OFDM) + WM-Bus 868 МГц, RS-485; standart
AD13A.2(I)-BL-G-R2r-TW (2-5-1)	100 A	PLC (OFDM) + GPRS + WM-Bus 868 МГц; standart
AD13A.2-FLRs-Z-R-TX (2-20-1)	100 A	PLC (OFDM) + WM-Bus 868 МГц(комбинированный), RS-485; standart
AD13B.1-LRs-Z-R-VW (1-5-1)	80 A	PLC (OFDM) + RS-485; slim
AD13S.1-BL-Z-R-TX (1-1-1)	80 A	PLC (OFDM) + WM-Bus 868 МГц(комбинированный); split
AD13S.1-BL-Z-R-T (1-1-1)	80 A	PLC (OFDM) + WM-Bus 868 МГц; split
AD13S.M1.1-FL-R (1-3-1)	80 A	PLC (OFDM) + WM-Bus 868 МГц(комбинированный); split

AD13A.M1.2-FLRs-R (2-20-1)	100 A	PLC (OFDM) + WM-Bus 868 МГц(комбинированный); RS-485; standart
трёхфазные счётчики трансформаторного включения цепей тока		
AD13A.3(I)-BLRs-Z-2r-W (3-6-1)	10 A	PLC (OFDM) + WM-Bus 868 МГц, RS-485; standart
AD13A.3(I)-BL-G-2r-W (3-6-1)	10 A	PLC (OFDM) + GPRS + WM-Bus 868 МГц; standart
AD13A.3-LRs-Z-2r-JW (3-6-1)	10 A	PLC (OFDM) + WM-Bus 868 МГц, RS-485; резервное питание 12-24В; standart
AD13A.3(I)-ENRs-Z-r-JW (3-7-1)	10 A	RS-485 + Ethernet (RJ-45); резервное питание 12-24В; standart
AD13A.3(I)-EN-G-r-JW (3-7-1)	10 A	GPRS+ Ethernet (RJ-45); резервное питание 12-24В; standart
трёхфазные счётчики трансформаторного включения цепей тока и напряжения		
AD13A.6(I)-ENRs-Z-r-JW (6-4-1)	10 A	RS-485 + Ethernet (RJ-45); резервное питание 12-24В; standart
AD13A.6(I)-EN-G-r-JW (6-4-1)	10 A	GPRS + Ethernet (RJ-45); standart

Отсутствующие в [таблице 1.1](#) варианты исполнения моделей счётчиков можно найти на сайте www.matritca.ru, либо связавшись с технической поддержкой по телефону +7(495) 225-80-92 (доб. 114, 119, 120, 189, 190, 191), либо выполнив запрос по электронной почте ts@matritca.ru.

1.3 Основные характеристики счётчиков

Основными особенностями счётчиков являются следующие:

- Открытое стандартное решение: применяются открытые стеки как для протоколов связи, так и для прикладных протоколов. Использование стандартов DLMS/COSEM обеспечивает независимость производителя и коммуникационных технологий.
- Масштабируемость: Гибкое и простое масштабируемое измерительное решение может быть легко расширено от небольшого проекта до крупной управляемой системы.
- Простота развертывания: обеспечивает быстрое и плавное развертывание на основе подключения "plug and play", что существенно снижает затраты на установку и техническое обслуживание. Функция автоматического обнаружения упрощает управление вновь установленным оборудованием.
- Безопасность: обеспечивает безопасный доступ, хранение и управление информацией на основе шифрования данных и управления ключами.
- Бизнес-ориентированное решение: предоставляет все необходимые данные для коммунальных нужд и выставления счетов. Позволяет оптимизировать распределительные системы за счет минимизации потерь в распределительной сети, повышения качества электроэнергии и устранения пиковой нагрузки.
- Измерение в режиме реального времени: позволяет получать данные как в автоматическом режиме по расписанию, так и текущие значения параметров.
- Защита от несанкционированного доступа - Позволяет обнаруживать и пресекать кражу электроэнергии и мошенничество.
- Расширение функциональных возможностей - Расширение коммуникационных возможностей, функциональности интеллектуальной сети.

Ниже приведена таблица с описанием основных характеристик счётчика.

Таблица 1.2 Основные характеристики счётчика

Совместимость	Поддерживается совместимость счётчиков со стандартными решениями других производителей, работающих по стандартным протоколам PRIME или G3.
Многофункциональность	Поддерживается функциональность интеллектуальных счётчиков для работы в АИИС КУЭ, в том числе перечень функций в соответствии с требованиями к приборам учета, которые могут быть присоединены к интеллектуальной системе учета (ППРФ №890 от 19.06.2020 г. №890).
Многотарифный механизм	Использование гибкой тарифной политики на основе показаний по нескольким тарифам позволяет снизить пиковые нагрузки и сгладить график потребления.
Измерительные каналы – в фазных и нейтральном проводах	Измерение тока в нейтральном проводе обеспечивает защиту от хищений электроэнергии
Батарейка	Резервное питание поддерживает работу часов счётчика и некоторые функции, при отсутствии основного питания, в том числе работу датчиков вскрытия
Датчики вскрытия крышки счётчика и клеммника, датчик магнитного поля, датчик дифференциального тока	Позволяют контролировать и регистрировать попытки несанкционированных действий
Встроенные реле: основное и дополнительное (в зависимости от модели счётчика см. 2.1)	Дают возможность эффективно контролировать потребление электроэнергии и управлять дополнительной нагрузкой потребителя
Технология G3PLC+RF: Двухсторонний обмен по линиям электропередач (PLC) и/или радиоканалу (RF).	Два канала связи с динамическим выбором оптимального в каждый момент времени обеспечивают высокую надежность передачи данных и низкие затраты на пуско-наладку и эксплуатацию оборудования.
Интерфейс RS-485 (опционально, в зависимости от модели счётчика согласно таблице 1.1)	Дает возможность интеграции нового оборудования или дополнительных коммуникационных модулей
Коммуникационные модули 2G/3G/4G (опционально, в зависимости от модели счётчика см. 2.1)	Обеспечивают прямую связь без УСПД с программным обеспечением ИВК, являясь альтернативой PLC и RF каналам, где это целесообразно.

1.4 Стандарты

Счётчики поддерживают требования следующих стандартов:

Таблица 1.3 Основные стандарты, поддерживаемые счётчиками

ГОСТ Р 51350-99	Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования
ГОСТ 31818.11-2012 (IEC 62052-11:2003)	Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Общие требования, испытания и условия испытаний. – Часть 11: Счётчики электрической энергии.
ГОСТ 31819.21-2012 (IEC 62053-21:2003)	Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 21. Статические счётчики активной энергии классов точности 1 и 2
ГОСТ 31819.22-2012	Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счётчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S
ГОСТ 31819.23-2012 (IEC 62053-23:2003)	Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счётчики реактивной энергии
ГОСТ 32144-2013	Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения.
ГОСТ 12.2.007.0-75	Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности
ГОСТ 22261-94	Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия
ГОСТ Р 51522.2.1-2011	Совместимость технических средств электромагнитная. Электрическое оборудование для измерения, управления и лабораторного применения. Часть 1. Общие требования и методы испытаний.
ГОСТ Р 8.596-2002	Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения
ГОСТ 30804.4.30-2013	Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Метода измерений показателей качества электрической энергии
ГОСТ 30805.22-2013	Совместимость технических средств электромагнитная. Радиопомехи промышленные от оборудования информационных технологий. Нормы и методы испытаний
ГОСТ IEC 61107-2011	Обмен данными при считывании показаний счётчиков, тарификации и управлении нагрузкой. Прямой локальный обмен данными
ГОСТ IEC 62053-52-2012	Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Дополнительные требования. Часть 52. Условные обозначения.
IEC 62054-21	Учет электроэнергии (пер. ток). Управление тарифами и нагрузкой. Часть 21: Частные требования к реле времени
IEC 62055-31:2005	Учет электроэнергии – Системы оплаты - Часть 31: Частные требования – Счётчики статической оплаты активной энергии (класса 1 и 2)
IEC 62056-61:2002	Измерения электрические. Обмен данными показаний счётчиков, управления тарифами и нагрузкой. Часть 61. Система идентификации объектов (OBIS).
IEC 62056-21:2002	Измерения электрические. Обмен данными показаний счётчиков, управления тарифами и нагрузкой. Часть 21. Прямой локальный обмен данными
IEC 62053-61	Аппаратура для измерения электрической энергии (переменный ток) - Частные требования – Требования к потребляемой мощности и напряжению

2 Технические характеристики

В данном разделе документа описаны основные технические характеристики, объединяющие всю серию AD1 счётчиков АИИС "Матрица".

2.1 Обозначение счётчиков и варианты исполнения

Обозначение счётчика должно соответствовать следующей структуре:

AD1XX.X(X)-X-X-X-X (A-B-B)

где символами X обозначены позиции, которые заполняются буквами или цифрами, обозначающими метрологические и технические характеристики. Позиция, заключенная в скобки (X), может отсутствовать в обозначении. Позиции, заключенные в скобки (A-B-B), обозначают заводской код исполнения для внутренней идентификации и могут принимать любые цифровые значения. Ниже приведены разъяснения букв и цифр, применяемых для обозначения.

Пример →	AD	1	X	X.	X(X)	X	X	X	X
	AD	1	3	A.	2(I)	BL	G	R2r	TW
Счётчик электрической энергии статический									
Версия системы: 1- счётчик серии AD1									
Количество фаз: 1 - однофазный 3 - трёхфазный									
Тип корпуса: A - «классический основной»; A.M1 – «классический основной»; B - «классический тонкий»; S - «уличное исполнение»; S.M1 – «уличное исполнение»									
Набор метрологических характеристик: 1 – базовый ток 5 А; максимальный ток 80 А; номинальное напряжение: 230 В – однофазный, 3х230/400 В – трёхфазный; класс точности по активной энергии 1, класс точности по реактивной энергии 2 - однофазный, 1 – трёхфазный; 2 – базовый ток 5 А; максимальный ток 80 А – однофазный, 10 А - трёхфазный; номинальное напряжение: 230 В – однофазный, 3х230/400 В – трёхфазный; класс точности по активной энергии 1, класс точности по реактивной энергии 2 - однофазный, 1 – трёхфазный; 3 - базовый ток 10 А; максимальный ток 100 А – однофазный, 10 А - трёхфазный; номинальное напряжение: 230 В – однофазный, 3х230/400 В – трёхфазный; класс точности по активной энергии 1 – однофазный, 0,5S - трёхфазный, класс точности по реактивной энергии 2 - однофазный, 1 – трёхфазный; 4 - базовый ток 10 А; максимальный ток 100 А; номинальное напряжение: 230 В – однофазный, 3х230/400 В – трёхфазный; класс точности по активной энергии 1, класс точности по реактивной									

энергии 2 - однофазный, 1 – трехфазный;
 5 - базовый ток 5 А; максимальный ток 50 А – однофазный, 60 А - трехфазный; номинальное напряжение: 230 В – однофазный, 3х230/400 В – трехфазный; класс точности по активной энергии 1, класс точности по реактивной энергии 2 - однофазный, 1 – трехфазный;
 6 - базовый ток 5 А; максимальный ток 10 А; номинальное напряжение 3х57,7/100 В; класс точности по активной энергии 0,5S, класс точности по реактивной энергии 1

Расширение метрологической части:

(I) - наличие электрических импульсных телеметрических выходов

Встроенные интерфейсы и их количество

B - беспроводный (Wireless) M-Bus - 868 МГц;

E - Ethernet

F - радиомодем 868 МГц;

L - наличие PLC модема;

N - отсутствие PLC модема

Rs - интерфейс RS-485

Дополнительный коммуникационный модуль, интерфейс «наверх»:

G - GSM/GPRS-модем

Z - коммуникационный модуль отсутствует

Наличие реле и их количество:

R - основное реле (в цепи фазы)

r - дополнительное (сервисное) реле

2r - два дополнительных (сервисных) реле

Разъем:

J - разъём для подключения источника резервного низковольтного питания

Датчики:

T - датчик тока в цепи нейтрали для обнаружения диф. тока – трансформатор;

V - датчик тока в цепи нейтрали для обнаружения диф. тока – шунт

W - датчик магнитного поля, типа геркон

X - датчик магнитного поля - датчик Холла

(А-Б-В) - заводской код исполнения

А – схема подключения и максимальный ток счётчика

1 = непосредственного включения 80А

2 = непосредственного включения 100А

3 = трансформаторного включения цепей тока 10А

6 = трансформаторного включения цепей тока и напряжения 10А

Б,В – служебный код (внутреннее обозначение модели счётчика)

Таблица 2.1 Основные и опциональные составляющие счётчика

Основное реле Дополнительное реле Дополнительный коммуникационный модуль под крышкой клеммника RF модем для работы с пользовательским дисплеем Интерфейс RS-485 Датчик высокочастотного электромагнитного воздействия	В зависимости от модели счётчика см. таблицу 1.1
Подсветка дисплея	Для всех моделей кроме счётчиков в корпусе типа split
Датчик вскрытия крышки счётчика Оптический порт Литиевая батарейка Датчик вскрытия крышки клеммника Датчик магнитного поля	Для всех моделей счётчиков

2.2 Технические и метрологические характеристики

Основные технические параметры счётчиков приведены ниже в таблице.

Таблица 2.2 Технические параметры

Параметр	Значение
Класс точности	Активная энергия: 1 - счётчики непосредственного включения 0,5S - счётчики трансформаторного включения Реактивная энергия: 1/2 - счётчики непосредственного включения 1 - счётчики трансформаторного включения
Постоянная счётчика	Активная энергия: 1000 имп/кВт·ч - счётчики непосредственного включения 10 000/50000 имп/кВт·ч - счётчики трансформаторного включения (полукосвенного/косвенного) Реактивная энергия: 1000 имп/квар·ч - счётчики непосредственного включения 10 000/50000 имп/квар·ч - счётчики трансформаторного включения (полукосвенного/косвенного)
Чувствительность	Активная энергия: однофазные/трёхфазные счётчики непосредственного включения: 0,02 А для счётчиков $I_b=5A$ 0,04 А для счётчиков $I_b=10A$ трёхфазные счётчики трансформаторного включения: 0,005 А для счётчиков $I_{ном}=5A$ + Реактивная энергия: однофазные счётчики: 0,025 А для счётчиков $I_b=5A$ 0,05 А для счётчиков $I_b=10A$ трёхфазные счётчики непосредственного включения: 0,02 А для счётчиков $I_b=5A$ 0,04 А для счётчиков $I_b=10A$ трёхфазные счётчики трансформаторного включения: 0,01 А для счётчиков $I_b=5A$

Минимальный ток	<u>Активная энергия:</u> 0,05 I_b - счётчики непосредственного включения 0,01 $I_{ном}$ - счётчики трансформаторного включения <u>Реактивная энергия:</u> 0,05 I_b - счётчики непосредственного включения 0,02 $I_{ном}$ - счётчики трансформаторного включения
Номинальный ($I_{ном}$) или базовый ток (I_b)	5/10 А
Максимальный ток	80/100 А - счётчики непосредственного включения 10 А - счётчики трансформаторного включения
Предел погрешности измерения	<u>Активной мощности:</u> 1,0 % <u>Реактивной мощности:</u> 1,0 % - счётчики трёхфазные 2,0 % - счётчики однофазные <u>Полной мощности:</u> 2,0 %
Пределы погрешности измерения показателей качества электроэнергии	Положительное и отрицательное отклонение напряжения: $\pm 0,1$ % Отклонение частоты: $\pm 0,01$ Гц
Номинальное напряжение, $U_{ном}$	230В - 1-фазный счётчик 3×57,7/100 В; 3×230/400 В - 3-фазный счётчик
Диапазон рабочего напряжения	Установленный: 0,8 $U_{ном}$... 1,2 $U_{ном}$ Предельный: 0,5 $U_{ном}$... <0,8 $U_{ном}$
Номинальная частота сети	50 Гц
Мощность, потребляемая	параллельной цепью, не более: 2,4 Вт (11,0 В·А) - однофазные счётчики 1,3 Вт (11 В·А) - трёхфазные счётчики последовательной цепью, не более: 0,1 В·А
Рабочий диапазон температур окружающего воздуха	от - 40 °С до +70 °С
Влажность воздуха, допускаемая	до 95 % при 25 °С - для классического исполнения до 98 % при 25 °С - для исполнения в корпусе split
Основные коммуникационные интерфейсы	- PLC LV (ЛЭП 0,4 кВ) тип модуляции OFDM, $f_{нес}$ = 35-90 кГц; - RF, $f_{нес}$ = 868,95 МГц
Альтернативный коммуникационный интерфейс	- RS-485 (подключение к УСПД, либо к счётчику с коммуникационным GSM/GPRS - RS-485 модулем), скорость 9600 бит/с; - GSM/GPRS - RS-485 модуль или интерфейс RS-485; - Интерфейс Ethernet, разъем RJ45. Скорость до 10 Мбит/с
Локальный коммуникационный интерфейс	Оптический ИК порт, ГОСТ IEC 61107-2011
Точность хода часов (при 25°С)	$\pm 0,5$ секунд в сутки
Интервал между поверками для счётчиков: - используемых на территории РФ - поставляемых в Республику Казахстан - поставляемых в Республику Беларусь	16 лет 8 лет 8 лет
Сроки службы прибора учета, не менее	- срок службы батарейки: 16 лет - средний срок службы: 30 лет - средняя наработка на отказ счётчика: 230 000 ч
Степень защиты оболочкой	IP54 - счётчик в классическом корпусе IP65 - счётчик в корпусе split

3 Конструкция счётчика

3.1 Блок-схема счётчика

Блок-схема счётчика представлена на [рисунке 3.1](#)

Примечание: Узлы, обозначенные пунктирными линиями, являются опциональными и доступны в зависимости от типа счётчика.

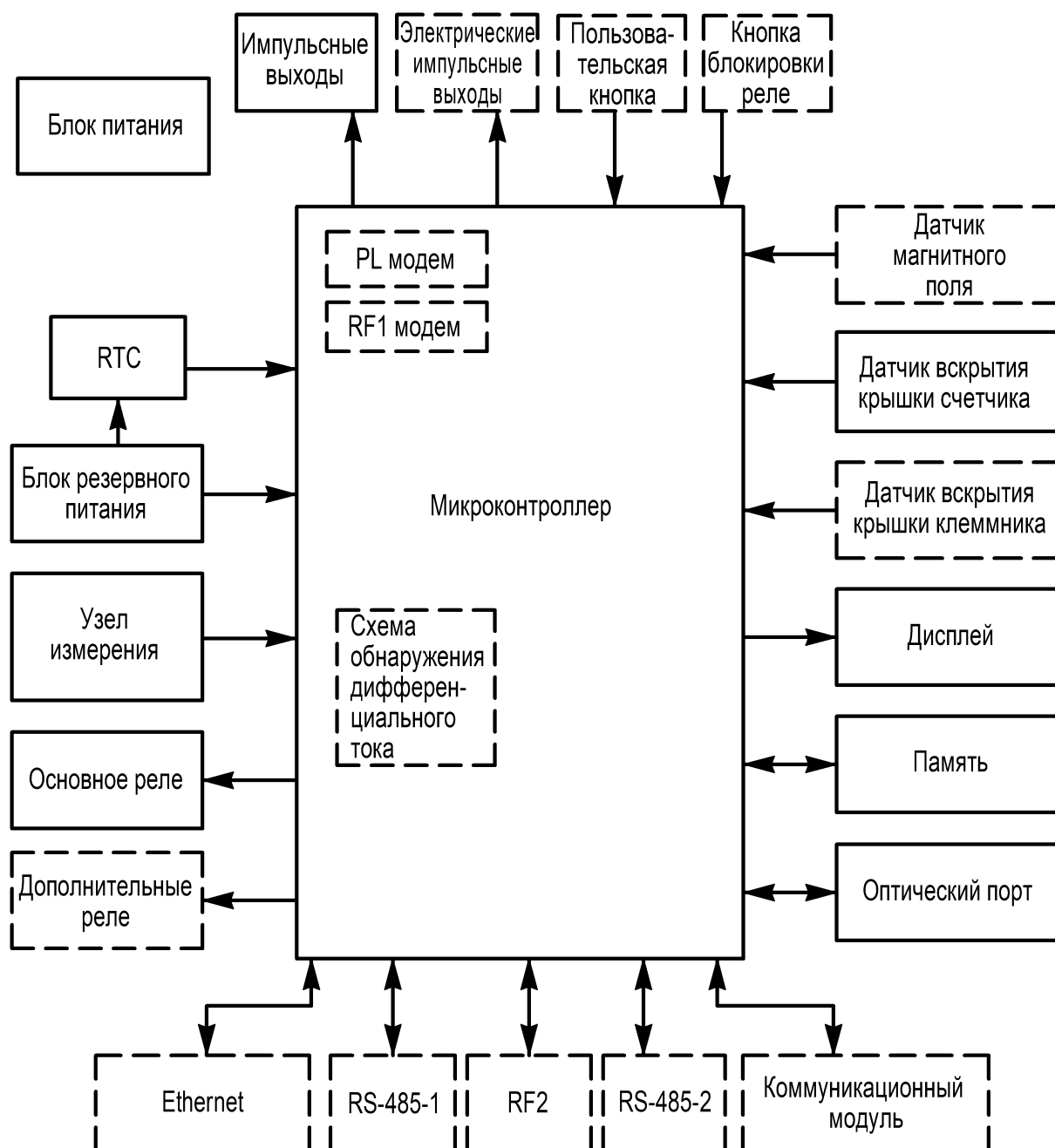


Рисунок 3.1 - Блок-схема счётчика

3.2 Основные узлы счётчика

Основными узлами счётчика являются:

- Узел измерения;
- Блок микроконтроллера;
- Энергонезависимая память;
- Блок питания, в том числе резервный блок питания;
- Коммуникационный узел:
 - PLC модем,
 - RF модем,
 - Дополнительный коммуникационный модуль,
 - RS-485,
 - Ethernet,
 - Оптический порт;
- Блок управления нагрузкой:
 - Основное реле (только для счётчиков непосредственного подключения),
 - Дополнительное реле (в зависимости от модели счётчика см. [таблицу 1.1](#));
- Дисплей;
- Импульсные выходы;
- Схема выявления фактов хищения;
- Датчики:
 - Датчики вскрытия крышки счётчика/клеммника,
 - Датчик температуры,
 - Датчик магнитного поля (геркон или датчик Холла);
- Кнопка (пломбируется опционально, кроме модели в корпусе split);
- Кнопка блокировки реле (опционально).

3.2.1 Узел измерения

Измерительная часть служит для преобразования реальных сигналов напряжения и тока в цифровой сигнал, который считывается и обрабатывается микроконтроллером. Датчики напряжения и тока являются основными компонентами узла учета. Для измерения напряжения используются прецизионные делители. Делители уменьшают входное напряжение до величины, подходящей измерительной схеме. Деление напряжения осуществляется с оптимальной линейностью при минимальном сдвиге фаз. В однофазных счётчиках для измерения фазного тока используется шунт, для измерения тока нейтрали - трансформатор. В трёхфазных счётчиках для измерения тока в каждой фазе и тока нейтрали используются трансформаторы.

Узел измерения производит измерение среднеквадратичного напряжения, среднеквадратичного тока, тока нейтрали, периода сети, активной энергии в обоих направлениях, реактивной энергии в 4 квадрантах ([рисунок 6.1](#)), полной энергии, активной мощности, реактивной мощности, полной мощности, угла между током и напряжением и температуры и преобразование полученных результатов в цифровой код.

Данный узел производит обмен данными с микроконтроллером.

3.2.2 Микроконтроллер

Блок микроконтроллера выполняет следующие функции:

- Получение измерений активной/реактивной/полной энергии, среднеквадратичного напряжения, тока, температурных сигналов и других параметров от узла измерения;

- Преобразование полученных результатов в цифровой код;
- Размещение результатов измерений в энергонезависимой памяти;
- Поддержка часов реального времени;
- Поддержка связи через локальный оптический порт;
- Обмен данными с PLC и RF модемами и дополнительным коммуникационным модулем;
- Отображение информации: вывод данных на LCD индикатор;
- Генерация сигналов для тестовых импульсных выходов (активная и реактивная энергия);
- Управление реле;
- Контроль вторичной нагрузки (через дополнительное реле);
- Регистрация вскрытия крышки клеммника и вскрытия корпуса счётчика;
- Контроль датчика магнитного поля;
- Поддерживает встроенный датчик температуры.

Для получения количества потребляемой энергии производится вычисление мощности с последующим интегрированием ее значения по времени. Также производится преобразование полученного сигнала в частоту следования импульсов, пропорциональную вычисленной мощности. Все эти вычисления производит микроконтроллер. На основе измеренных значений тока, напряжения и сдвига фаз производится вычисление остальных параметров. Также микроконтроллер производит запись в энергонезависимую память всех параметров потребления электроэнергии, на которые он был настроен.

3.2.3 Энергонезависимая память

Память предназначена для хранения данных по принятой и отданной активной и реактивной энергии с нарастающим итогом на начало текущего расчетного периода и не менее 36 предыдущих программируемых расчетных периодов, коэффициентов калибровки и конфигурации, результатов нарушения индивидуальных параметров качества электроснабжения, журналов событий (в объеме не менее 500 записей), а также для осуществления обновления встроенного программного обеспечения. Защита памяти от неконтролируемого изменения реализуется с помощью алгоритма хэширования, который сравнивает вычисленное значение хэша с эталонным, записанное в памяти центрального микроконтроллера и защищенное от возможности изменения.

Запись данных с указанием даты и времени производится в отдельные выделенные сегменты энергонезависимой памяти счетчика (подробнее см. пункт [7.3.5 Глубина хранения данных профиля](#)).

Длительность сохранения в памяти информации (измерительных данных, параметров конфигурации, ПО) при отключенном питании составляет не менее срока службы счётчика.

3.2.4 Блок питания

Блок питания импульсный, служит для питания функциональных узлов счётчика, состоит из двух частей: преобразователь до 12 вольт и преобразователь из 12 в 3,3 и в 5 В (опционально). Блок питания обеспечивает нормальный режим работы в диапазоне напряжений 85 - 275 В. Конструкция счётчика в корпусе типа split позволяет выдерживать напряжение до 450 В.

Для осуществления резервного питания, счётчик оснащен встроенной батареей типоразмера ½ АА, срок службы - 16 лет.



Опционально в трёхфазных счётчиках предусмотрен модуль резервного питания, обеспечивающий питание счётчика от внешнего резервного источника питания 12-24 В при отсутствии основного.

В случае отключения электросети происходит переключение на работу от резервного источника питания, таким образом обеспечивается контроль, управление счётчиком, обмен данными с ИБК при отсутствии основного питания счётчика.

3.2.5 Коммуникационные узлы

Наличие в счётчике широких коммуникационных возможностей позволяет использовать его в составе современных АИИС КУЭ. Оптический порт и интерфейс RS-485 позволяют, в случае необходимости, работать со счётчиком автономно. Счётчик передаёт измеренные величины, флаги, журналы событий и другую информацию на УСПД и на уровень ИБК и внешние системы по различным коммуникационным каналам (интерфейсам).

3.2.5.1 PLC модем

Технологии PLC (Power Line Communication) обеспечивает передачу данных по силовым линиям электропитания. В микроконтроллер счётчика встроен PLC модем.

PLC модем обеспечивает обмен данными через низковольтную сеть переменного тока (PLC), он включает в себя:

- Узел присоединения – узел, обеспечивающий подключение к ЛЭП 0.4 кВ;
- Блок модема PLC;
- Узел формирования сигнала “переход через ноль”.

PLC модем имеет модуляцию OFDM в следующих стандартах:

- PRIME v1.3.6. Скорость передачи данных 21,4-64,3 Кбит/с;
- PRIME v1.4. Скорость передачи данных 5,4 – 64,3 Кбит/с;
- G3-PLC. Скорость передачи данных:
 - CENELEC-A (35-90 кГц) до 44 Кбит/с,
 - FCC (154-487 кГц) до 230 Кбит/с,

Счётчики с PLC-модемом могут работать в качестве ретрансляторов на больших расстояниях сети. Максимально возможное расстояние ретрансляции может достигать более 2,5 км.

Обмен данными через PLC LV на стороне потребителя обеспечивается счётчиками.

3.2.5.2 RF модемы

RF модемы служат для передачи и приема данных по радиоканалу через интерфейс WM-Bus для обеспечения обмена данными с пользовательским дисплеем CIU8 и обеспечения сбора и управления данными (опционально, в зависимости от модели счетчика). В режиме энергосбережения канал WM-Bus не активен.

- Модем G3 RF1 используется в счётчиках с комбинированным решением G3PLC+RF, встроен в микроконтроллер.

Имеет следующие функции:

- Модуляция: 2-FSK,
- MAC-уровень, совместимый с G3-PLC,
- Верхние уровни: 6LoWPAN, IPv6, UDP, DLMS,
- Программируемая несущая частота (опционально).

G3-PLC. Скорость передачи данных:

- RF канал (868 МГц). Скорость передачи данных до 38,4 кбит/с.

Модем G3 RF1 может быть частью комбинированного решения G3PLC+RF или каналом для связи с пользовательским дисплеем CIU8 (удаленность от счётчика до 200 м в открытом пространстве).

- Модем RF2 поддерживает следующие функции:

- скорость передачи данных до 32 кбит/с,
- дальность передачи данных - до 150 м;

PRIME. Скорость передачи данных:

- RF канал. Скорость передачи данных 50 кбит/с (Mode1), 100 кбит/с (Mode2);
- диапазон передачи и приема – 868 МГц.

Цифровые и управляющие данные принимаются от микроконтроллера. RF2 собран на отдельной плате, которая входит в состав счётчика (опционально). Используется для связи с пользовательским дисплеем CIU8.

Одновременная работа модемов RF1 и RF2 не предусмотрена.

3.2.5.3 Интерфейс RS-485

Интерфейс RS-485 имеет два параллельных выхода и обеспечивает связь с другими счётчиками, подключенными к той же шине RS-485, и связь между счётчиком и дополнительным коммуникационным модулем, к шине может быть подключено до 124-126 счетчиков.

Интерфейс RS-485 позволяет использовать один модем для обмена данными с группой счетчиков и ИБК. Каждый счетчик из подключенных к шине должен иметь уникальный физический адрес. Максимальное количество счетчиков, подключенных к одной шине, 222-224 штуки.

Один или два разъема располагаются в клеммной колодке счётчика:

- разъем X1 – для подключения нескольких счётчиков к одной шине RS-485;
- разъем X2 – для подключения дополнительного коммуникационного модуля;



Рисунок 3.2 - Схема шинного подключения счётчиков по RS-485.

Интерфейс RS-485 имеет скорость передачи данных - до 256 кбит/с. В режиме энергосбережения канал RS-485 не активен.

3.2.5.4 Интерфейс Ethernet

Данный интерфейс служит для подключения счетчика к сети Ethernet (поддержаны 10BASE-T/100BASE-TX). Счётчики (опционально, см. [таблицу 1.1](#)) позволяют осуществлять централизованный сбор информации обо всех измеряемых параметрах с помощью технологии пакетной передачи данных по сети Ethernet. Скорость передачи данных до 10 Мб/с. В режиме энергосбережения канал Ethernet не активен.

3.2.5.5 Дополнительный коммуникационный модуль

В зависимости от модели счётчика ([таблица 1.1](#)) под крышкой клеммника счётчика классического исполнения «Матрица» может быть размещён дополнительный коммуникационный GSM/GPRS - RS-485 модуль (СМх) ([рисунок 3.3](#)). Коммуникационный модуль предназначен для организации беспроводного канала передачи данных между счётчиком и ИБК с использованием технологии пакетной передачи данных GPRS. Коммуникационный модуль подключается к интерфейсу RS-485 (выход X2) ([рисунок 3.2](#)), встроенному в счётчик и крепится к внутренней поверхности крышки клеммника.

Может быть использован для гарантированного сбора показаний с наиболее ответственных приборов учета. Применяется в качестве оконечного устройства сетей подвижной радиотелефонной связи стандарта GSM-900/1800 с поддержкой технологии GPRS в сетях общего пользования.

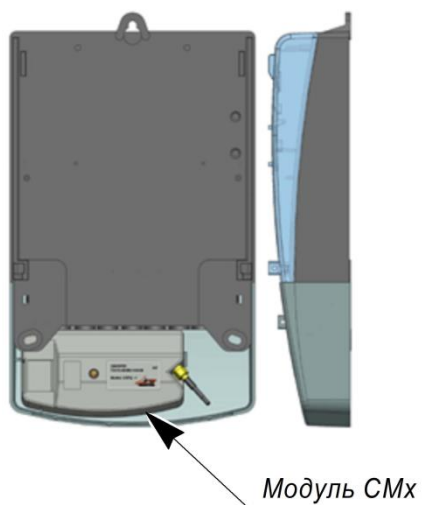


Рисунок 3.3 - Модуль СМх, установленный в корпус счётчика классического исполнения.

3.2.5.6 Оптический порт

Оптический порт предназначен для связи со счётчиком на этапе производства при проверке и калибровке, а также при эксплуатации счётчика, для локального обмена данными, конфигурации и обновления программного обеспечения.

Оптический порт соответствует требованиям IEC 62056-21 и обеспечивает максимальную скорость обмена данными 115200 бит/с.

Возможность конфигурирования счётчика через оптический порт определяется правами доступа.

Подключение к оптическому порту счётчика осуществляется с помощью оптической головки (см. [таблицу 5.6](#)) из состава комплекта СМ.BUS ([рисунок 3.4](#)), которая крепится с помощью магнита к передней панели счётчика. Оптическую головку при установке необходимо сориентировать в соответствии с указанием в ее паспорте.

3.2.6 Датчики

3.2.6.1 Датчики вскрытия крышки клеммника и корпуса счётчика

Датчики предназначены для регистрации попыток хищения электроэнергии, при этом счётчик идентифицирует конкретное событие - вскрыт клеммный отсек или корпус счётчика.

Счётчик записывает время срабатывания датчиков.

Контроль состояния датчиков вскрытия осуществляется как в штатном, так и в энергосберегающем режимах работы.

3.2.6.2 Датчик магнитного поля

Датчик магнитного поля позволяет обнаружить постороннее магнитное поле силой от 150 мТл и регистрирует соответствующую аварию в журнале событий: попытки воровства.

Счётчик фиксирует наличие магнитного поля в журнал событий, а также, в зависимости от интенсивности поля, принимает дополнительные меры: такие как, например, отключение основных реле, снижение уровня сигнала передатчика PLC или отключение PLC модема, отключение внешних коммуникационных устройств и т.д.

3.2.6.3 Схема обнаружения хищений / дифференциального тока

В схеме обнаружения хищений используется измерение тока в нейтрали. Разница между нейтральным и фазным током — это дифференциальный ток, который может быть индикатором попыток хищения электроэнергии.

3.2.7 Блок управления нагрузкой

3.2.7.1 Управление первичной нагрузкой

Все счётчики АИИС "Матрица" непосредственного включения оснащены основным реле для отключения/подключения потребителя от сети, в то время как счётчик находится под напряжением и продолжает работу.

Основные параметры:

- Тип: Поляризованное импульсное (бистабильное) реле;
- Ток переключения: 80 А (для однофазных счётчиков и счётчиков в корпусе типа split), 100 А (для трехфазных счётчиков в классических корпусах);
- Данные катушки (время действия):
 - о Время включения: не более 20 мс,
 - о Время выключения: не более 20 мс;
- Данные по контактам:
 - о Материал контактов: сплав серебра,
 - о Максимальная мощность переключения: 25 000 ВА,
 - о Максимальное напряжение переключения: 250 В (1ф)/277 В (3ф),
- Сопротивление изоляции: 1000 МОм (500В постоянного тока);
- Диэлектрическая прочность:
 - о Между катушкой и контактом: 4 000 В переменного тока, 1 мин,
 - о Между разомкнутыми контактами: 2 000 В переменного тока, 1 мин;
- Механическая прочность контактов реле: 5×10^5 циклов;
- Электрическая прочность контактов реле: 1×10^4 циклов;
- Диапазон рабочих температур: от - 40 до + 85 °С;
- Влажность: 5%-85%.

Реле управляется микроконтроллером. Основное реле позволяет осуществлять дистанционное, локальное (с помощью функции счётчика, например, пороговых значений) и ручное (с помощью кнопки) управление или автоматически по таймауту (зависит от модели счётчика и текущей конфигурации). Если потребитель был отключен (например, из-за наличия задолженности по оплате), реле также можно повторно включить удаленно.

Дистанционное управление может осуществляться адресной командой для счётчика и групповой командой для группы счётчиков.

3.2.7.2 Управление вторичной нагрузкой

В зависимости от типа счётчика АИИС "Матрица" в его состав могут входить одно или два встроенных дополнительных маломощных реле (5 А).

Основные параметры:

- Тип: Неполяризованное реле;
- Максимальный ток переключения: 5 А;
- Время действия реле:
 - о Время включения: не более 8 мс,
 - о Время выключения: не более 4 мс;
- Данные по контактам:
 - о Материал контактов: сплав серебра,
 - о Максимальная мощность переключения: 1250 ВА,
 - о Максимальное напряжение переключения: 250 В переменного тока / 30 В постоянного тока,
 - о Максимальный ток переключения: 5 А;
- Сопротивление изоляции: 1000 МОм (500В постоянного тока);
- Диэлектрическая прочность:
 - о Между катушкой и контактом: 5 000 В переменного тока, 1 мин,
 - о Между разомкнутыми контактами: 1 000 В переменного тока, 1 мин;
- Механическая прочность контактов реле: 1×10^6 циклов;
- Электрическая прочность контактов реле: 1×10^5 циклов;
- Диапазон рабочих температур: от - 40 до + 85 °С;
- Влажность: 5%-85%.

Дополнительные реле служат для подачи электроэнергии в заданные интервалы времени отдельным группам потребителей, а также для управления нагрузкой потребителей, подключенных через контактор при определенных условиях, например, при превышении установленных лимитов по мощности или при обнаружении разности токов в фазе и нейтрали, а также по команде с уровня ИВК. Для срабатывания реле, счётчик должен быть настроен на реагирование на ту или иную причину.

3.2.8 Дисплей

Счётчики оборудованы ЖК-дисплеем для циклического отображения учетной информации, направления передачи энергии, измеряемых параметров сети и сообщений о событиях, таких как: превышение пределов по мощности и дифференциальному току, превышения пределов показателей качества электроэнергии, воздействие магнитным полем, а также отображения попыток взлома корпуса счётчика для изменения схемы или воздействия на внутренние элементы, или попыток несанкционированного обращения к памяти счётчика через любой доступный в данной модификации интерфейс. Время цикла отображения данных устанавливается путем конфигурации параметров ([п. 7.7.3](#)). Дисплей оснащен подсветкой, которая облегчает визуализацию данных.

ЖК-дисплей в зависимости от модификации счётчика может быть символьным или кодово-символьным. В символьном дисплее для отображения событий используются мнемонические знаки и символы. В кодово-символьном в дополнение используются OBIS коды для идентификации отображаемой информации. В ЖК-дисплее в зависимости от модификации может использоваться

русское или международное обозначение единиц величин, а также для обозначения символов и сообщений могут использоваться буквы русского или латинского алфавитов.

В счётчиках AD11S, AD13S используется дисплей малого размера с ограниченным набором выводимой информации, содержащей 8 цифр для отображения значений измеряемых параметров и символы обозначения единиц величин мощности и энергии.

В разделе [4. Дисплей](#) приведены виды используемых дисплеев с описанием выводимой информации.

3.2.9 Импульсные выходы

Счётчик оснащен сигнальными светодиодами (для активной и реактивной энергии), расположенными на его передней панели. Длина волны сигнала - 650 нм. Светодиоды мигают пропорционально потребляемой мощности ([таблица 2.2](#)). Импульсный выход позволяет контролировать метрологические параметры счётчика во время поверки.

3.2.10 Электрические импульсные выходы

Счётчик дополнительно может иметь два электрических импульсных выхода, размещенных в клеммной колодке. Они могут использоваться для передачи импульсов на внешние приемники импульсов. Импульсы несут информацию об измеряемых параметрах. Импульсные выходы могут быть настроены для различных параметров, таких как активная энергия, реактивная энергия и синхронизация по времени.

Основные характеристики электрических импульсных выходов:

- Выходы электрически изолированы оптическими соединителями;
- Максимальное напряжение (U_{max}) 27 В постоянного тока;
- Максимальный ток во включенном состоянии 27 мА;
- Минимальный ток во включенном состоянии 10 мА;
- Максимальный ток в выключенном состоянии 2 мА.

3.2.11 Часы реального времени

Встроенные часы реального времени (RTC) дают возможность снабжать учетные данные и события меткой времени, поддерживать измерения тарифов в тарифном плане, обрабатывать команды управления в соответствии с установленным графиком.

Описание:

- Точность - до 0,5 с/сутки при нормальных условиях ($T = 25^{\circ}C$);
- Во время работы счётчика в составе измерительной системы, обеспечивается постоянная внешняя синхронизация часов счётчика с системными часами через сеть передачи данных. Локальные установки и синхронизацию часов можно также провести и через оптический порт счётчика;
- Резервное питание обеспечивает работу часов при отсутствии напряжения в сети;
- Ручная (по внешней команде) и автоматическая коррекция (синхронизация) времени;
- Возможность автоматического переключения на зимнее/летнее время;
- Непрерывный, без сбоев, отсчет текущего времени при пропадании основного питания и питания от внешнего резервного источника питания.

3.2.12 Пользовательская кнопка

Кнопка управления расположена на крышке корпуса счётчиков модификаций AD11A, AD11B, AD13A, AD13B. В счётчиках модификаций AD11S, AD13S кнопка управления отсутствует.

Пользовательская кнопка используется для поддержки следующих функций:

- подключение нагрузки потребителя в ручном режиме: оперативное управление контактами основного реле;
- пролистывание экранов счётчика: переключение между данными на дисплее;
- просмотр данных при отсутствии питания счётчика.

Функции могут быть отключены (включены) в процессе эксплуатации удаленно через ИБК или при подключении через оптический порт.

3.2.13 Кнопка блокировки реле

Данная кнопка обеспечивает аппаратную блокировку срабатывания основного реле, используемого для полного ограничения (возобновления) режима потребления электрической энергии. Кнопка блокировки реле имеет возможность пломбирования отсека, в котором она находится, что исключает нарушение пломбы сбытовой организации на клеммной крышке при включении или выключении функции блокировки.

3.2.14 Вспомогательные средства

В качестве вспомогательных средств, при работе со счётчиками используются:

- Комплект оптоголовки CM.BUS. Является дополнительным оптическим коммуникационным интерфейсом, позволяющим осуществлять ручное сервисное обслуживание конфигурации оборудования, входящего в состав АИИС "Матрица. Рабочее напряжение составляет 12 В.



Рисунок 3.4 - Комплект оптоголовки CM.BUS.

- Программное обеспечение для локальной или удаленной конфигурации с использованием ПК;
- Адаптер USB-RS485_AD – для локального обмена данными со счётчиками, а также для настройки GSM/GPRS коммуникационного модуля;



Рисунок 3.5 - Адаптер USB-RS485.

- Устройство УСД 01.01 - предназначено для организации двухсторонней связи и сбора учетных данных по радиоканалу между счётчиками, оборудованными интерфейсом RF, производства ООО «Матрица» и компьютером. Используется любой свободный USB порт;



Рисунок 3.6 - Устройство УСД 01.01.

- Дисплей CIU8.B-2-1 - представляет собой удаленный пользовательский дисплей. Дисплей обеспечивает прямой обмен данными со счетчиком, к которому информационно привязан посредством радиоканала. Дисплей отображает учетные данные, измеренные счётчиком, и может быть расположен на расстоянии до 200 м от счётчика в открытом пространстве. Для сокращения в данном документе используется наименование “Пользовательский дисплей CIU8”.



Рисунок 3.7 - Пользовательский дисплей CIU8.B-2-1.

3.3 Особенности конструкции счётчика

Счётчики изготавливаются в трёх видах корпусов:

- в классическом корпусе (standart),
- классическом тонком (slim),
- корпусе уличного исполнения (split).

Классический тип корпуса (standart) — это прямоугольная пластиковая коробка с крепежными элементами (рисунок 3.8). Крышка корпуса счётчика, а также крышка клеммника счётчика пломбируются. В крышке корпуса предусмотрено окно для отображения информации на дисплее. Вскрытие крышек корпуса или клеммника невозможно без нарушения целостности пломб или крышек. Класс защиты от воды и пыли - IP54. Корпус счётчика выполнен из ударопрочного поликарбоната, крышка корпуса счётчика из ударопрочного поликарбоната – прозрачная и непрозрачная (в зависимости от модели счётчика). На панель, устанавливаемую под прозрачную крышку корпуса, либо на непрозрачную крышку корпуса (в зависимости от модели счётчика) методом лазерной гравировки наносится маркировка с заводским номером и основными параметрами счётчика. Металлические части счётчика изготовлены из металла, имеющего защитное от коррозии покрытие. В нормальных условиях эксплуатации все части счётчика эффективно защищены от коррозии.

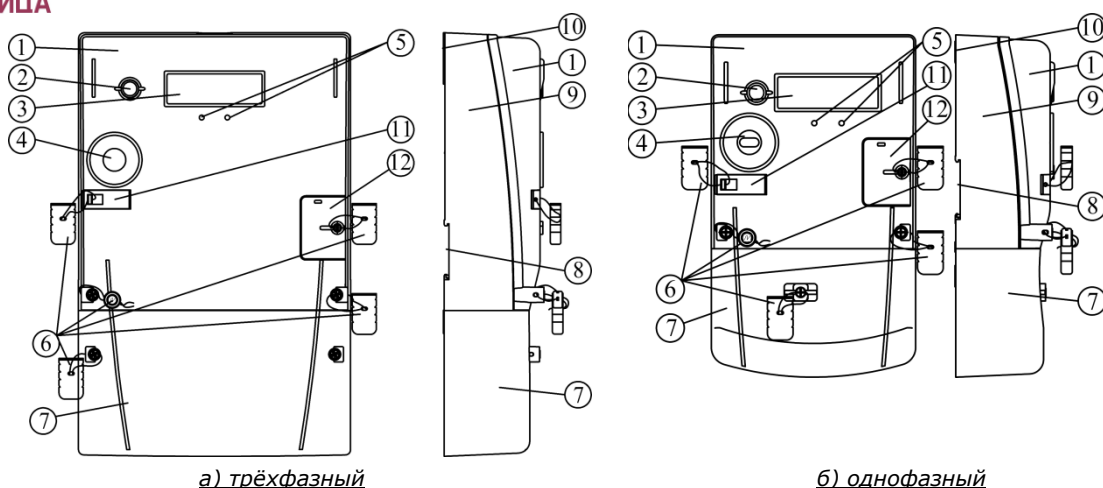


Рисунок 3.8 - Общий вид счётчиков в классическом корпусе и их структурные элементы

Таблица 3.2 Список структурных элементов счётчика в классическом корпусе

Позиция	Описание
1	Крышка корпуса счётчика
2	Пользовательская кнопка
3	Окно встроенного дисплея счётчика
4	Оптический порт
5	Оптические импульсные испытательные выходы
6	Метрологическая, производственная и монтажная пломбы, пломба кнопки блокировки реле (опционально), пломба батарейного отсека (опционально)
7	Крышка клеммника счётчика
8	Вырез в основании для DIN-рейки
9	Основание счётчика
10	Выдвижной кронштейн на задней стороне основания
11	Крышка кнопки блокировки реле (опционально)
12	Крышка батарейного отсека (опционально)

Классический тонкий корпус (slim) — это прямоугольная пластиковая коробка, состоящая из основания, клеммника и прозрачной крышки корпуса, объединённой с крышкой клеммника (далее – крышка корпуса) (рисунок 3.9). Крышка корпуса счётчика пломбируется. В крышке корпуса предусмотрено окно для отображения информации на дисплее, выполненное как единое целое с крышкой корпуса. Вскрытие крышки корпуса невозможно без нарушения целостности пломб или крышки.

Класс защиты оболочки от воды и пыли – IP54. Основание счётчика выполнено из ударопрочного поликарбоната, крышка корпуса счётчика – прозрачная, из ударопрочного поликарбоната. На корпус счётчика методом лазерной гравировки наносится маркировка с заводским номером и основными параметрами счётчика.

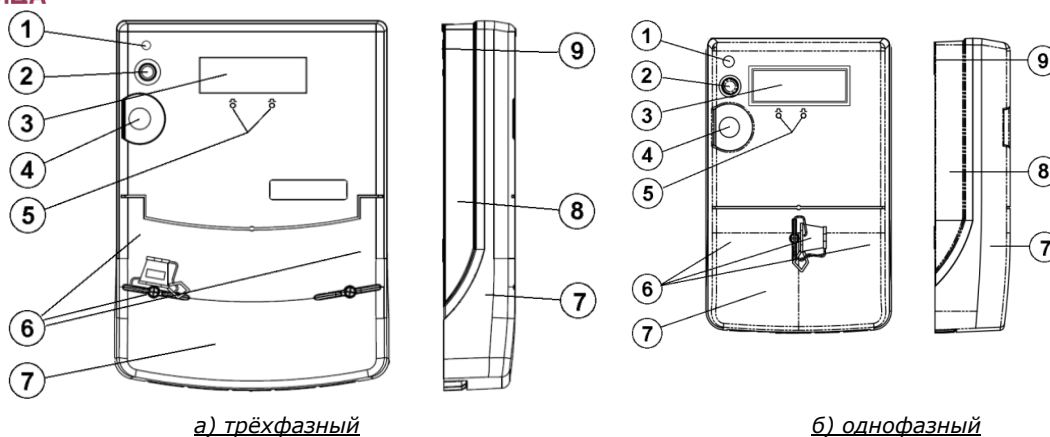


Рисунок 3.9 - Общий вид счётчиков в классическом тонком корпусе и их структурные элементы

Таблица 3.3 Список структурных элементов счётчика в классическом тонком корпусе

Позиция	Описание
1	Сервисная кнопка
2	Пользовательская кнопка
3	Окно встроенного дисплея счётчика
4	Оптический порт
5	Оптические импульсные испытательные выходы
6	Метрологическая, производственная и монтажная пломбы
7	Объединенная крышка корпуса и клеммника счётчика
8	Основание счётчика
9	Выдвижной кронштейн на задней стороне основания

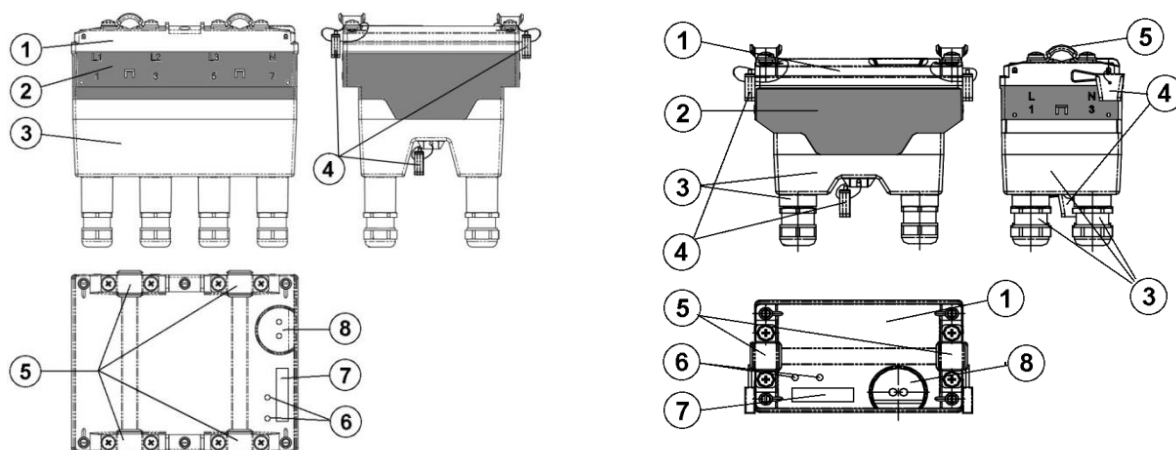
Корпус уличного исполнения (split) – это корпус сложной конфигурации, учитывающий особенности эксплуатации счётчика на открытом пространстве без дополнительного шкафа защиты от атмосферных воздействий (рисунки [3.10](#), [3.11](#)). Класс защиты от воды и пыли – IP65. Корпус счётчика выполнен из ударопрочного негорючего поликарбоната, крышка корпуса счётчика – прозрачная или непрозрачная (в зависимости от модели счётчика) из ударопрочного поликарбоната. Крышка корпуса счётчика и крышка фазных клемм крепятся винтами с возможностью их опломбирования.

Металлические части счётчика изготовлены из металла, имеющего защитное от коррозии покрытие. В нормальных условиях эксплуатации все части счётчика эффективно защищены от коррозии. Электронные компоненты защищены покрытием от воды и пыли.

В счётчиках AD11A.1-18-1, AD13A.2-20-1, AD11S.M1.1-3-1, AD13S.M1.1-3-1 есть возможность физической (аппаратной) блокировки срабатывания встроенного реле, используемого для полного и (или) частичного ограничения (возобновления) режима потребления электрической энергии, приостановления или ограничения предоставления коммунальной услуги (управление нагрузкой). Для кнопки блокировки реле реализована возможность опломбирования для защиты от несанкционированного нажатия.

На панель, устанавливаемую под прозрачную крышку корпуса, либо на непрозрачную крышку корпуса (в зависимости от модели счётчика) методом лазерной гравировки наносится маркировка с заводским номером и основными параметрами счётчика. Маркировка является нестираемой и разборчивой для чтения.

На боковую поверхность основания наносится методом лазерной гравировки серийный номер счётчика шрифтом не менее 30 мм. По запросу потребителя на корпус может быть нанесена дополнительная информация (QR-код, логотип).



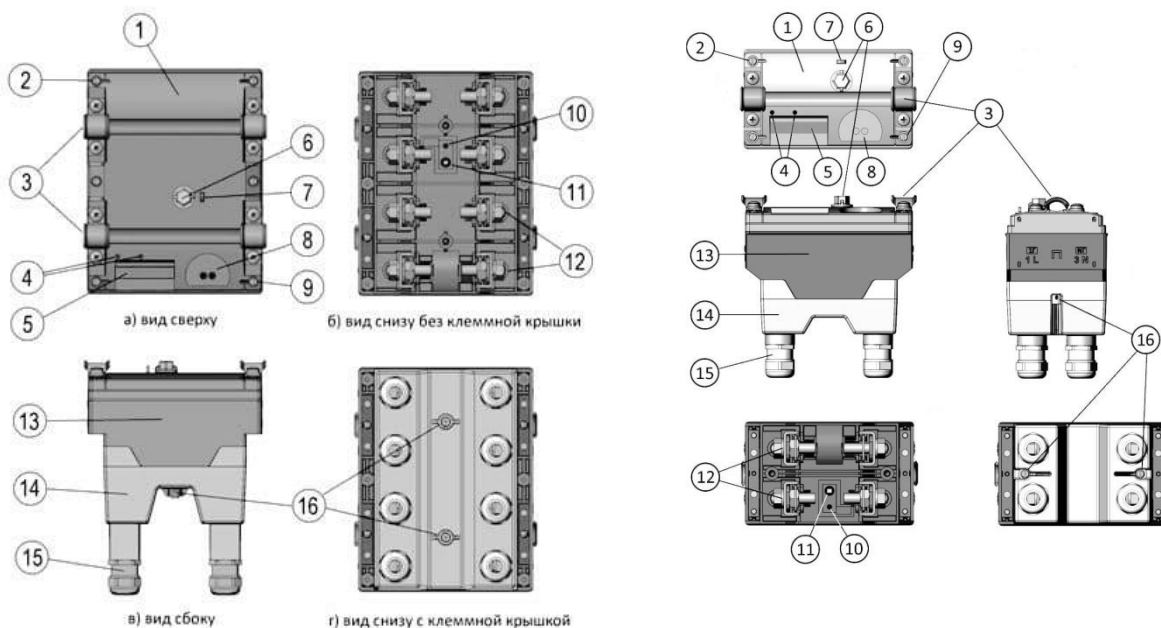
а) трёхфазный AD13S.1-1-1, AD13S.1-1-2

б) однофазный AD11S.1-1-1, AD11S.1-1-2

Рисунок 3.10 - Общий вид счётчика в корпусе типа split и его структурные элементы

Таблица 3.4 Список структурных элементов счётчиков AD11S.1-1-1, AD11S.1-1-2, AD13S.1-1-1, AD13S.1-1-2

Позиция	Описание
1	Крышка корпуса счётчика
2	Основание счётчика
3	Крышка клеммника счётчика с кабельными вводами
4	Производственная, монтажная пломбы и пломба поверителя
5	Петли-кронштейны для подвешивания счётчика на проводе
6	Оптические импульсные испытательные выходы
7	Окно встроенного дисплея счётчика
8	Оптический порт



а) трёхфазный AD13S.M1.1-3-1

б) однофазный AD11S.M1.1-3-1

Рисунок 3.11 - Общий вид счётчиков с кнопкой блокировки реле в корпусе типа split и их структурные элементы

Таблица 3.5 Список структурных элементов счётчиков AD11S.M1.1-3-1, AD13S.M1.1-3-1

Позиция	Описание
1	Крышка корпуса счётчика
2	Место установки производственной пломбы
3	Петли-кронштейны
4	Оптические импульсные испытательные выходы
5	Окно встроенного дисплея счётчика
6	Крышка-колпачок кнопки блокировки реле
7	Место установки пломбы крышки кнопки блокировки реле
8	Окно ИК порта
9	Место установки пломбы поверителя
10	Светодиод функционирования счётчика
11	Кнопка-датчик вскрытия крышки клеммника
12	Клеммы подсоединения к сети
13	Основание счётчика
14	Крышка клеммника с кабельными вводами
15	Кабельные вводы
16	Места установки монтажных пломб

В счётчиках используются следующие три вида пломб, защищающих от несанкционированного доступа:

- Пломбы производителя и метрологического органа, закрепленные на основной крышке счётчика.
- Пломба электросетевой или энергосбытовой организации, закрепленная на крышке клеммника.

Одноразовая защитная пломба изготовлена из высокопрочного прозрачного поликарбоната и некоррозионной немагнитной проволоки из нержавеющей стали. Защитная пломба невосприимчива к любым агрессивным веществам и условиям окружающей среды. Любая попытка вытащить провод или сломать защитную пломбу, чтобы открыть крышку, может быть легко замечена.

3.3.1 Клеммник счётчиков в классическом корпусе

Клеммник изготавливается из ударопрочного, пожаробезопасного пластика. Клеммник закрыт прозрачной пластиковой крышкой, винты которой могут быть опломбированы.

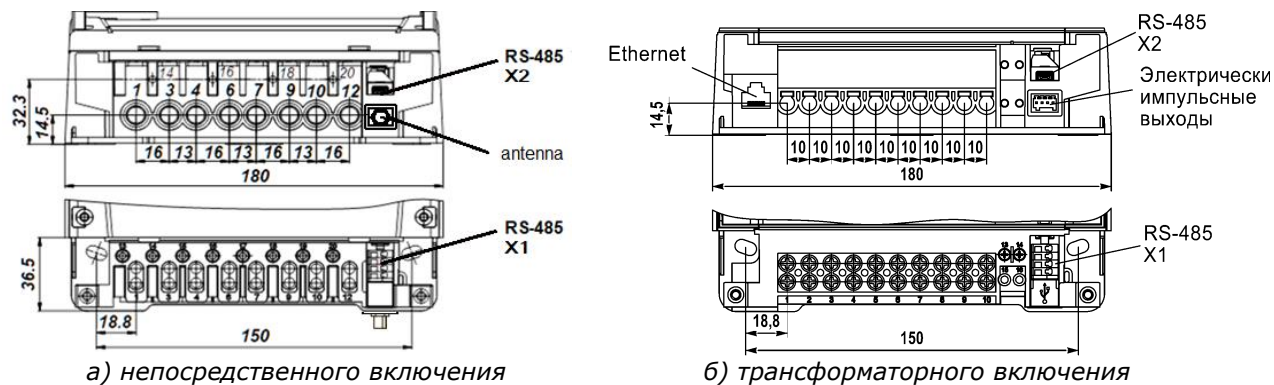


Рисунок 3.12 - Клеммник трёхфазного счётчика в классическом корпусе

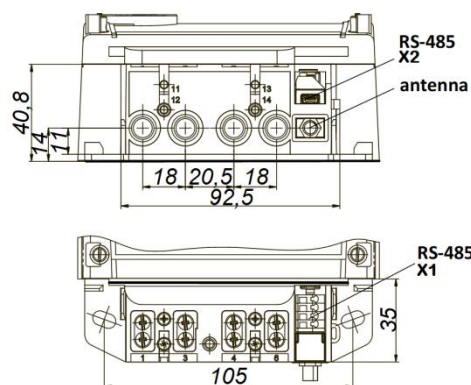


Рисунок 3.13 - Клеммник однофазного счётчика в классическом корпусе

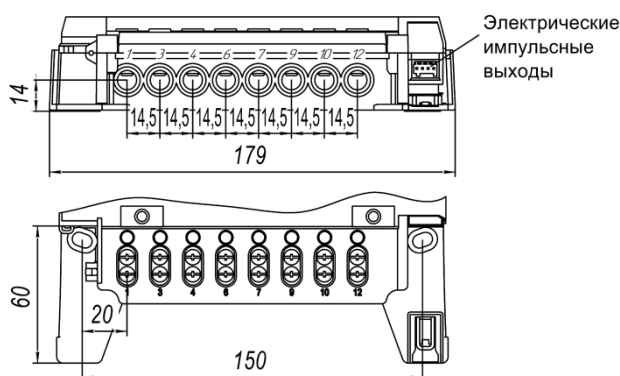


Рисунок 3.14 - Клеммник трёхфазного счётчика в классическом тонком корпусе

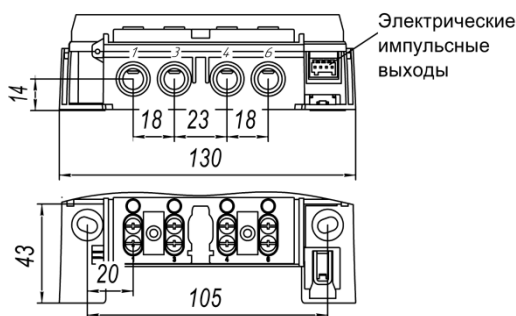


Рисунок 3.15 - Клеммник однофазного счётчика в классическом тонком корпусе

Конструкция клеммника счётчиков модификаций AD11A, AD11B, AD13A, AD13B предусматривает возможность дополнительного размещения и монтажа в нем:

- разъемов RS-485;
- разъема USB;
- двух гальванически развязанных, импульсных телеметрических выходов;
- разъема Ethernet;
- разъем для подключения внешней RF-антенны

в различных сочетаниях, в зависимости от модели счётчика.

Диаметр отверстий 1-12 для счётчиков непосредственного подключения составляет 8,5 мм, для счётчиков трансформаторного подключения составляет 5,5 мм.

В зависимости от модели счётчика под крышку клеммника счётчиков в классическом корпусе может быть установлен дополнительный коммуникационный модуль (GSM-модем).

3.3.2 Шины подключения счётчиков уличного исполнения.

Шины счётчиков в корпусе типа split, к которым выполняется подключение силовых проводов, выполнены из латуни толщиной 2,5 мм. На рисунках [3.16](#), [3.17](#) показаны основные размеры между шинами и диаметр их отверстий.

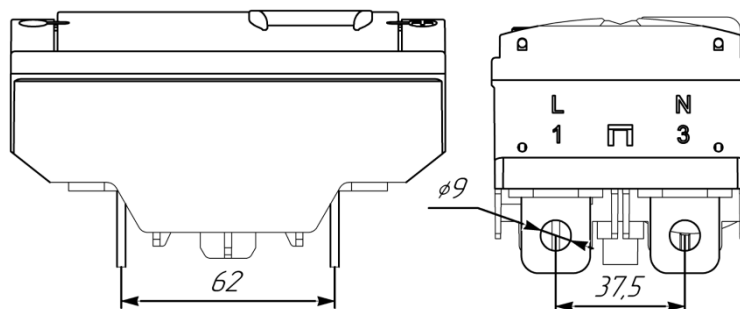


Рисунок 3.16 - Шины подключения однофазного счётчика в корпусе типа split

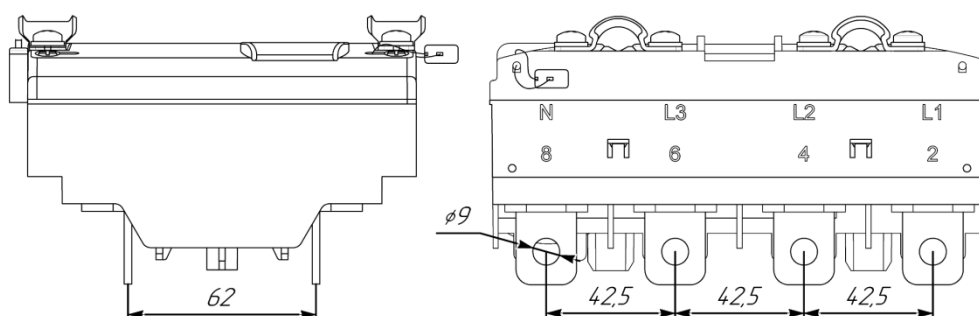


Рисунок 3.17 - Шины подключения трехфазного счётчика в корпусе типа split

3.4 Монтаж счётчика

Этот раздел содержит инструкции, необходимые для соблюдения при установке счётчиков АИИС "Матрица".

Возможные случаи, при которых необходима установка новых счётчиков:

- Для обновления существующих систем;
- При появлении новых абонентов или новой точки учета в системе;
- При несоответствии счётчика нормативным стандартам или требованиям системы;
- При неисправности счётчика;
- Конец срока эксплуатации счётчика.

3.4.1 Требования для обслуживающего персонала



- Монтаж, демонтаж, ремонт, поверка и пломбирование должны осуществляться только организациями и лицами, имеющими на это полномочия;
- К работе со счётчиком должны допускаться лица с квалификационной группой по технике безопасности не ниже третьей;
- К работе со счётчиком должны допускаться только квалифицированные лица для обеспечения всех требований безопасности;
- После завершения монтажа счётчик должен быть опечатан (опломбирован) представителями уполномоченной организации.

3.4.2 Рекомендуемые монтажные инструменты

Монтажные инструменты не входят в комплект вместе со счётчиком. Монтажный крепеж включен в комплект поставки.

Для монтажа и подключения счётчика рекомендуется использовать инструменты согласно [таблице 3.6](#).

Таблица 3.6 Детали и инструменты для монтажа и подключения счётчика

Деталь	Инструмент	Стандарт	Обозначение	Усилие затяжки
Винты для крепления проводов со стороны потребителя	Крестообразная отвёртка	DIN 7985	PH2	8 Н·м (счётчики непосредственного подключения) 1-1,4 Н·м (счётчики трансформаторного подключения)
Винты для подключения дополнительного реле	Крестообразная отвёртка	DIN 7985	PH1	0,6 – 0,8 Н·м
Винты для крепления крышки клеммника	Крестообразная отвёртка	DIN 7985	PH1	3 – 4 Н·м
Винты для крепления счётчика	Крестообразная отвёртка	DIN 7985	PH2	4 Н·м
Гайки для крепления счётчика	Гаечный ключ	DIN 934	S8	3 Н·м

3.4.3 Выбор места для монтажа

Счётчик выдерживает температуры окружающего воздуха от -40 °С до +70 °С; в условиях эксплуатации - при температуре +25 °С и относительной влажности 95% (для классического корпуса) или 98% (для корпуса типа split).

Счётчики модификаций AD11A, AD11B, AD13A, AD13B предназначены для круглосуточной работы в закрытом помещении. Они могут быть установлены как в отапливаемых, так и в не отапливаемых помещениях. В случае наружной установки счётчики в классическом и классическом тонком корпусах с целью их защиты от атмосферных воздействий обязательно должны быть установлены в защитном шкафу.

Счётчики модификаций AD11A, AD11B, AD13A, AD13B могут крепиться на вертикальную поверхность-щиток монтажного шкафа, на винтах в трёх точках, также возможно крепление счётчиков модификаций AD11A, AD13A на DIN-рейку, для этого в основании счётчиков предусмотрен специальный паз.

Счётчики модификаций AD11S, AD13S не нуждаются в дополнительной защите и предназначены для наружной установки, могут устанавливаться на опоре линии электропередач при помощи специального кронштейна или подвешиваться на вводном кабеле, по которому поставляется электрическая энергия на объект абонента.

Счётчик располагается в подходящем к условиям эксплуатации месте, исходя из габаритных размеров (рисунки [3.20](#), [3.21](#), [3.22](#), [3.23](#)) и удобства подключения к сетевым проводам.

Существуют четыре способа установки счётчика:

1. На DIN-рейке (паз под DIN-рейку: [8 рисунок 3.8](#));
2. Непосредственно на изолированном вводном кабеле, подводящем к потребителю электроэнергию ([рисунок 3.18](#));

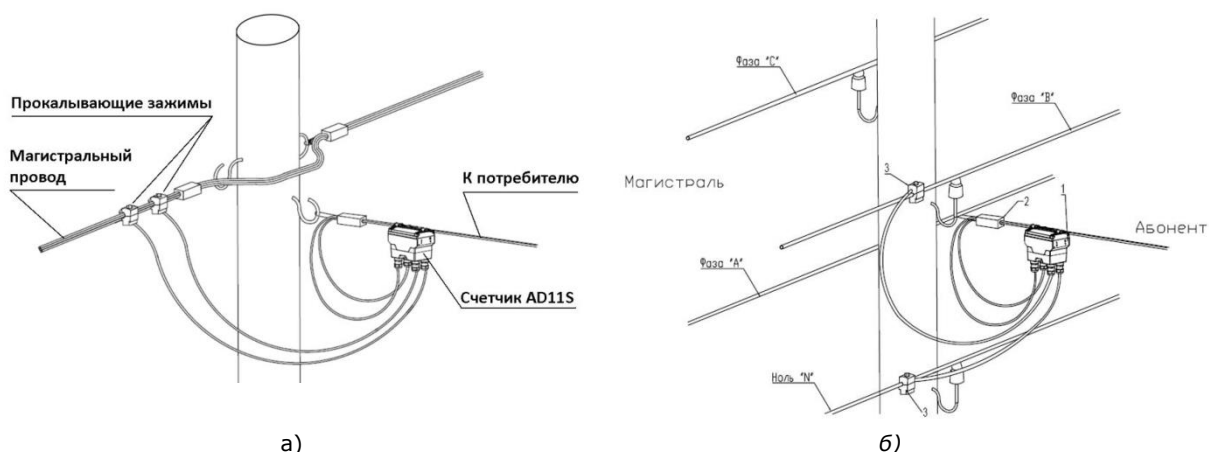


Рисунок 3.18 - Монтаж однофазного счётчика типа split на проводе:
б): 1 – счётчик, 2 – зажим анкерный + кронштейн, 3 – зажим прокалывающий

3. Креплением к опоре ЛЭП при помощи кронштейна ([рисунок 3.19](#));

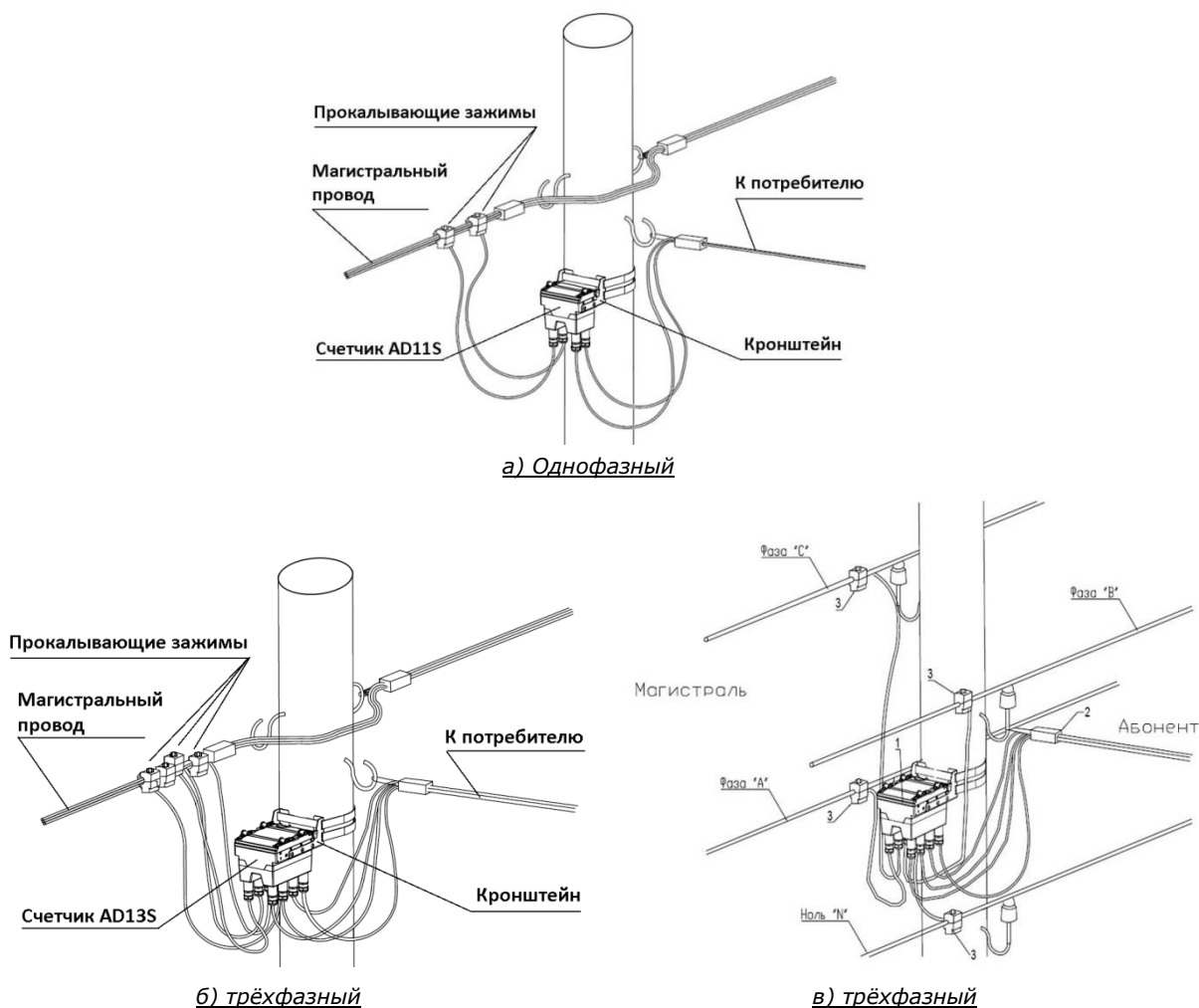
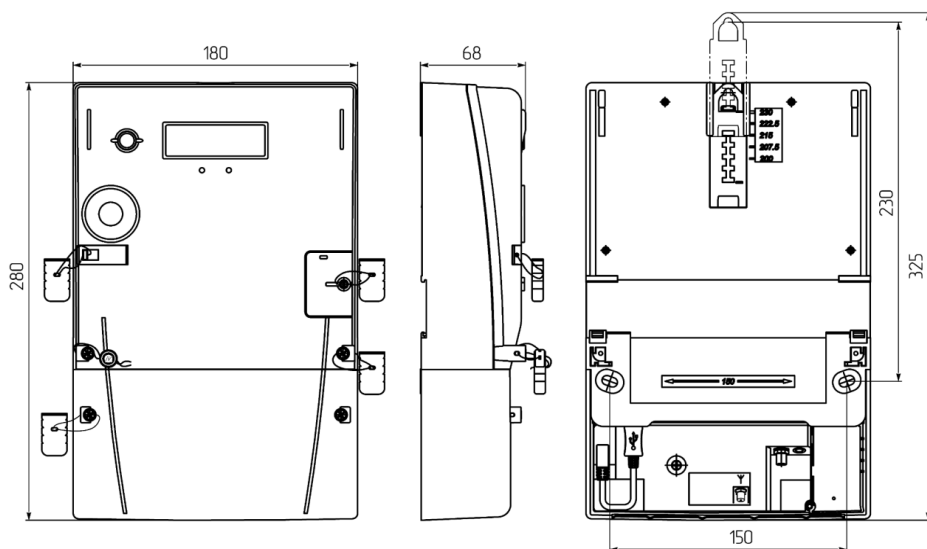
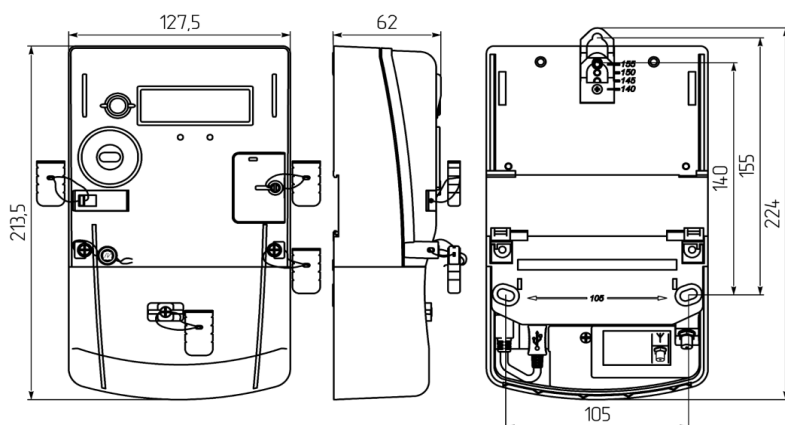


Рисунок 3.19 - Монтаж счётчика типа split на кронштейне
в): 1 – счётчик, 2 – зажим анкерный + кронштейн, 3 – зажим прокалывающий

4. Креплением на трёх точках. Крепежный кронштейн счётчика можно легко регулировать во время установки счётчика в помещении потребителя (фиксирующие части показаны на рисунках [3.20](#) и [3.21](#)).

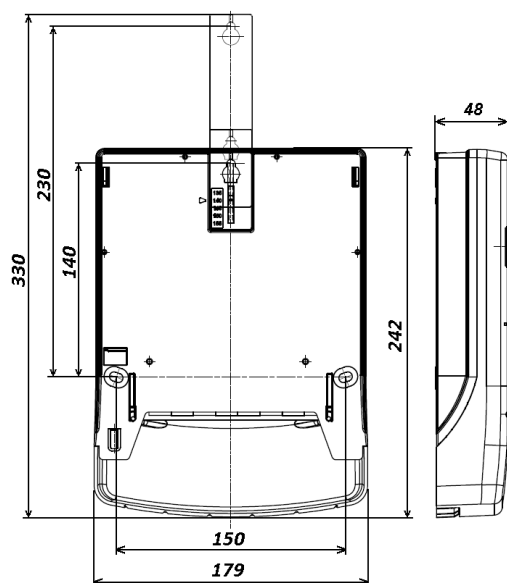


а) Трёхфазный счётчик

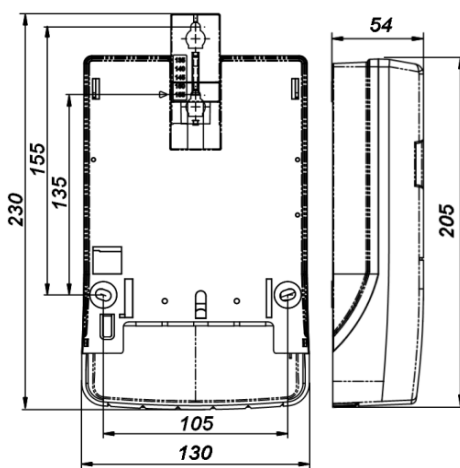


б) Однофазный счётчик

Рисунок 3.20 - Фиксирующие части счётчика и габаритные размеры в классическом корпусе для монтажа в трёх точках



а) Трёхфазный счётчик



б) Однофазный счётчик

Рисунок 3.21 - Фиксирующие части счётчика и габаритные размеры в классическом тонком корпусе для монтажа в трёх точках

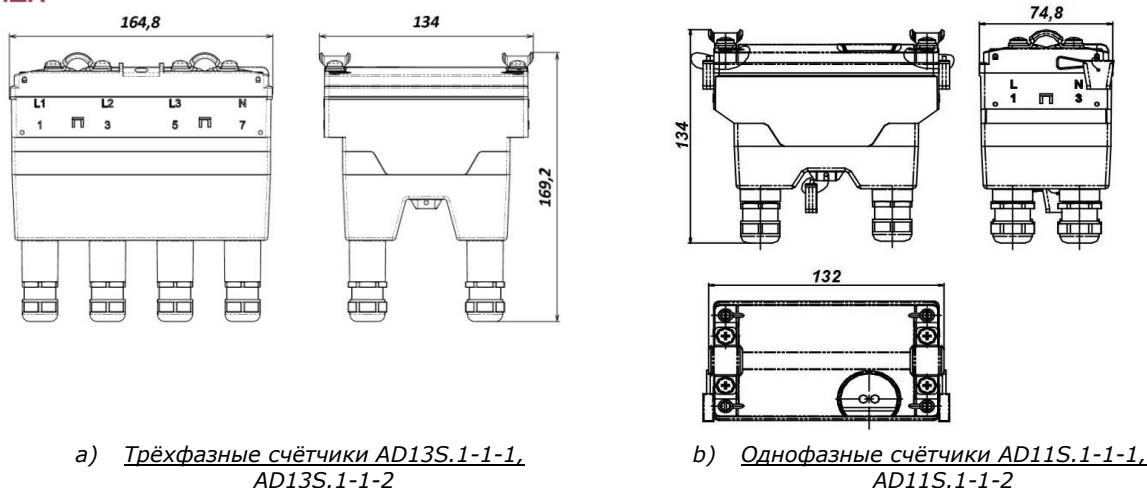


Рисунок 3.22 - Габаритные размеры счётчиков в корпусе split

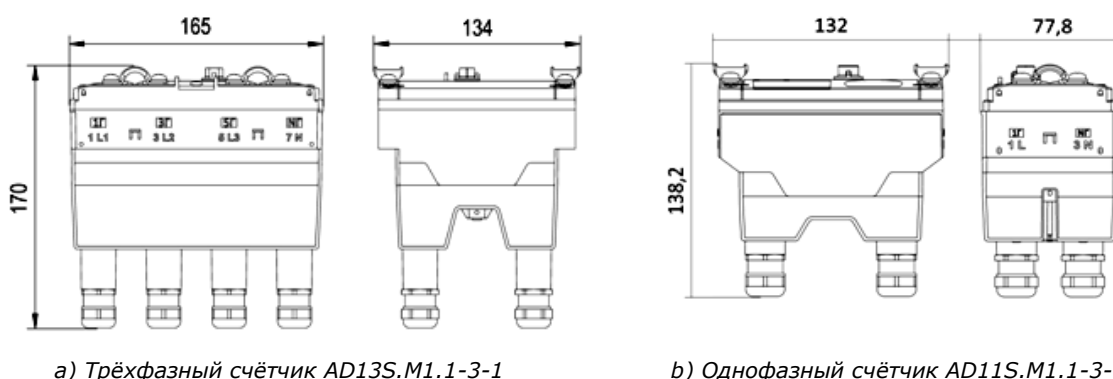


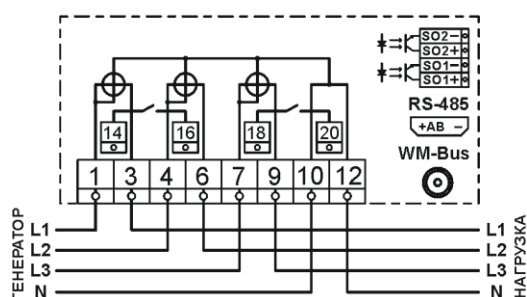
Рисунок 3.23 - Габаритные размеры счётчиков с кнопкой блокировки реле в корпусе split

3.4.4 Подключение счётчика к сети

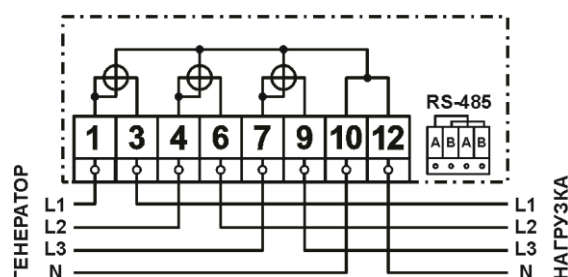
Монтаж счётчиков на объекте должен выполнять квалифицированный персонал, прошедший надлежащую подготовку и соответствующий требованиям подраздела 3.4.1.

Счётчик устанавливается в выбранной точке учета и подключается по схеме, нанесенной методом лазерной гравировки на лицевую панель (крышку) каждого счётчика (рисунки 3.24, 3.25, 3.26, 3.27). Диаметр подводящих проводов выбирается из расчёта максимального тока.

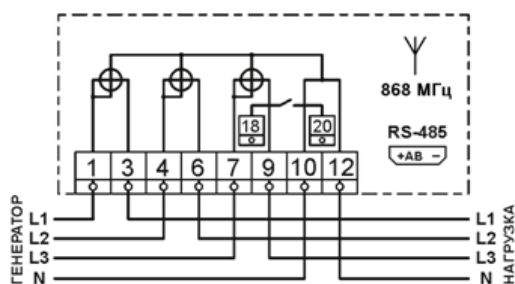
Примеры схем подключения для некоторых типов счётчиков приведены ниже.



*а) Счётчик в классическом корпусе
На примере AD13A.2(I)-BLRs-Z-R2r-TW (2-5-1)*



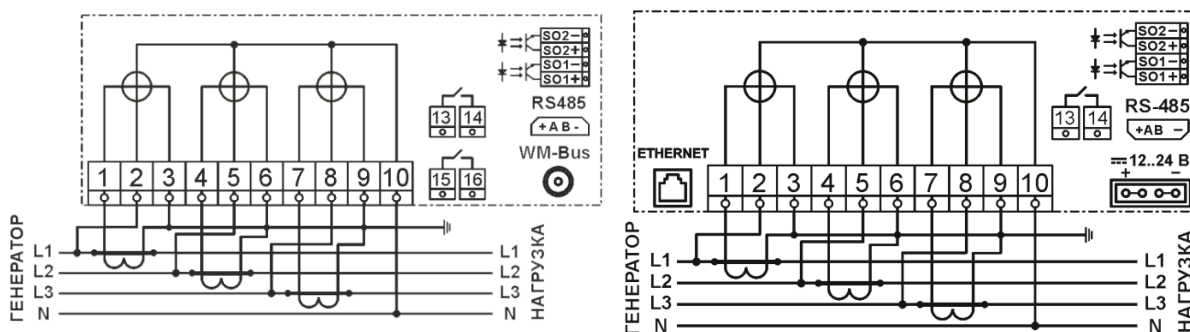
*б) Счётчик в классическом тонком корпусе
На примере AD13B.1-LRs-Z-R-VW (1-5-1)*



в) Счётчик в классическом корпусе

На примере AD13A.2-FLRs-Z-R-TX (2-20-1)

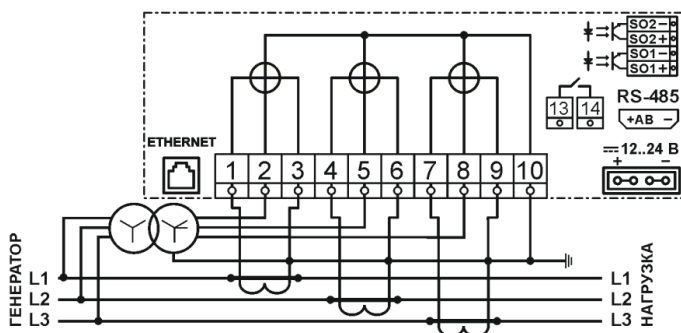
Рисунок 3.24 - Схемы подключения трёхфазных счётчиков непосредственного подключения в классическом корпусе.



На примере AD13A.3(I)-BLRs-Z-2r-W (3-6-1)

На примере AD13A.3(I)-ENRs-Z-r-JW (3-7-1)

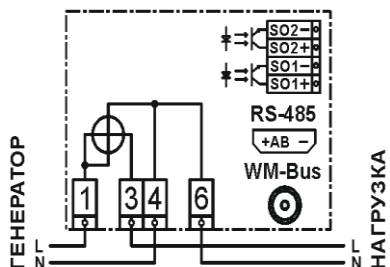
а) Через трансформаторы тока



На примере AD13A.6(I)-ENRs-Z-r-JW (6-4-1)

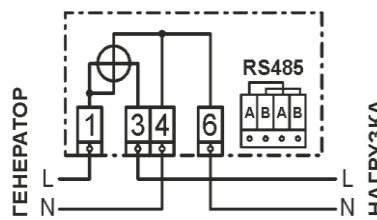
б) Через трансформаторы тока и напряжения

Рисунок 3.25 - Схемы подключения трёхфазных счётчиков трансформаторного подключения в классическом корпусе.



а) Классический

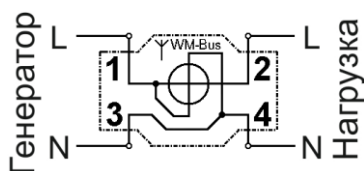
На примере AD11A.1(I)-BLRs-Z-R-TW (1-2-1)



б) Классический тонкий

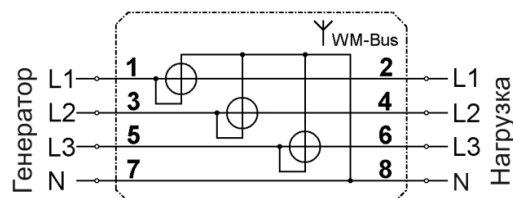
На примере AD11B.1-LRs-Z-R-TW (1-7-1)

Рисунок 3.26 - Схемы подключения однофазных счётчиков в классическом корпусе.



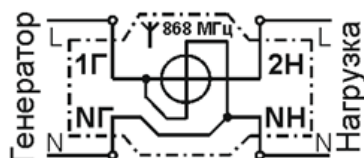
а) Однофазный

На примере AD11S.1-BL-Z-R-TX (1-1-1)



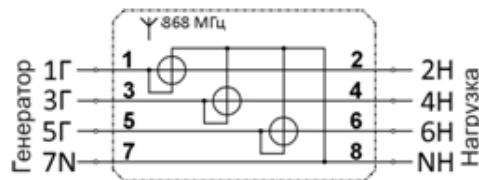
б) Трёхфазный

На примере AD13S.1-BL-Z-R-TX (1-1-1)



в) Однофазный

На примере AD11S.M1.1-FL-R(1-3-1)



г) Трёхфазный

На примере AD13S.M1.1-FL-R(1-3-1)

Рисунок 3.27 - Схемы подключения счётчиков типа split.

Дополнительные реле и коммуникационные интерфейсы связи являются опциональными, их поддержка зависит от модели счётчика.

Счётчик может быть подключен непосредственно либо через трансформаторы тока и напряжения.

Счётчик в классическом корпусе оснащен стандартным клеммником, который позволяет его легко подключать к сети. Диаметр отверстий 1-12 для счётчиков непосредственного подключения составляет 8,5 мм, для счётчиков трансформаторного подключения составляет 5,5 мм.

3.4.5 Порядок установки счётчика

Счётчик является устройством "plug-and-play", не требующим предварительных настроек перед началом работы, после его установки и успешного сеанса связи с УСПД, он автоматически регистрируется в системе.

3.4.5.1 Установка счётчиков в корпусе типа standart, slim

Монтаж и подключение счётчиков производится при отключенном сетевом питании. Счётчик может крепиться с помощью комплектных крепежных изделий в трёх точках или на DIN-рейку. Установочные и габаритные размеры показаны на рисунках [3.20](#), [3.21](#).

Для подключения силовых проводов к счётчику используются штыревые наконечники с наибольшим диаметром 8 мм. Номера клемм счётчика обозначены на клеммнике счётчика.

Для установки счётчика сделайте следующее:

1. Выберите место для установки, подходящее к условиям эксплуатации, исходя из габаритов счётчика и удобства подключения к сетевым проводам (рисунки [3.20](#), [3.21](#)).
2. Разметьте место установки в соответствии с размерами для фиксирующих элементов счётчика (рисунки [3.20](#), [3.21](#)).
3. Высверлите три отверстия диаметром 6,2 мм в соответствующих точках панели, предназначенной для крепления счётчика.
4. Перед установкой счётчика необходимо произвести внешний осмотр счётчика, убедиться в отсутствии механических повреждений и проверить наличие пломб предприятия-изготовителя и государственной метрологической службы (6, рисунки [3.8](#) и [3.9](#)).
5. Выкрутите крепежные винты крышки клеммника и снимите крышку (7, рисунки [3.8](#) и [3.9](#)).
6. Подвесьте счётчик на фиксирующий держатель, расположенный на задней части корпуса счётчика, и закрепите его с помощью винта и гайки.

7. Поместите крепежные винты в монтажные отверстия под крышкой клеммника и закрепите счётчик.
8. Подключите питающие провода в соответствии со схемой подключения, приведенной на передней панели счётчика (рисунки [3.24](#), [3.25](#) и [3.26](#)). Провода или наконечники с проводами должны быть надежно закреплены в клеммнике счётчика с помощью винтов.
9. Установите крышку клеммника и зафиксируйте ее с помощью винтов.
10. Подайте питание на счётчик, предварительно подключив нагрузку.
11. Через 5 секунд счётчик начнет свое функционирование.
12. Проверьте работоспособность прибора, обратив внимание на его дисплей после подачи напряжения:

- Все сегменты дисплея должны быть активными;
- Отображается версия прошивки счётчика;
- Величины на дисплее отображаются в соответствии с конфигурацией счётчика при нажатии на пользовательскую кнопку (пролистывание экранов в служебном режиме).

Если на дисплее отсутствует индикация, то счётчик считается дефектным и подлежит замене.

13. Проверьте подключение счётчика:

- Для трёхфазных счётчиков должны высвечиваться символы $\tilde{1}$ $\tilde{2}$ $\tilde{3}$, соответствующие наличию напряжения на всех трёх фазах. Для однофазных счётчиков должен высвечиваться один символ, соответствующий фазе, к которой счётчик подключен;
- Отсутствие одного из символов свидетельствует об отсутствии соответствующего фазного напряжения;
- Мигание символов фаз свидетельствует о нарушении порядка подключения фаз.

В случае наличия каких-либо ошибок на дисплее (см. [3.4.5.3](#)), счётчик должен быть отключен от сети и подключен надлежащим образом.

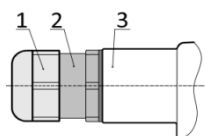
14. После успешной проверки подключения счётчика и опломбирования крышки клеммника обслуживающим лицом счётчик готов к работе в штатном режиме.

3.4.5.2 Установка счётчиков в корпусе типа split

Монтаж и подключение счётчиков могут быть произведены без отключения сетевого питания при помощи прокалывающих зажимов. Подключение к проводам магистрали производится отдельными отрезками проводов с использованием прокалывающих зажимов. ВНИМАНИЕ! При любом способе монтажа счётчика не допускается приложение растягивающих или изгибающих усилий к выводам счётчика от электрических проводов во избежание разрушения крышки клеммника, корпуса счётчика и потери герметичности.

Для установки счётчика необходимо проделать следующее:

1. Установить кабельные вводы в крышку клеммника, ввинтив их до упора (рисунок [3.28](#)). Возможна поставка крышки клеммника с уже установленными кабельными вводами.



1 - внешняя зажимная гайка; 2 - кабельный ввод; 3 - крышка клеммника

Рисунок 3.28 - Установка кабельного ввода в крышку клеммника

2. Установить счётчик на кронштейн, либо на вводной изолированный кабель.

3. Продеть провода через кабельные вводы, установленные в крышке клеммника, надеть на концы проводов очковые наконечники (6 рисунок [3.29](#)) с диаметром отверстия под болт 8 мм. Наконечники обжать.

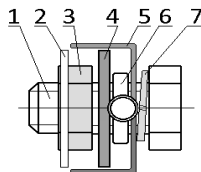


Рисунок 3.29 - Крепление наконечника силового провода

4. Прикрутить наконечники проводов к шинам выводов счётчика (4 рисунок [3.29](#)) в соответствии со схемой подключения, приведенной на крышке счётчика (рисунок [3.27](#)) с помощью болтов (1 рисунок [3.29](#)), скоб (5 рисунок [3.29](#)) и гравёрных шайб (7 рисунок [3.29](#)) из комплекта монтажных частей. Номера выводов счётчика обозначены на корпусе счётчика.

5. Установить крышку клеммника на корпус счётчика и закрепить её имеющимся винтом.

6. Установить прокалывающие зажимы от проводов, подключенных к счётчику, на магистральный провод в соответствии со схемой подключения. Через несколько секунд счётчик начнет свое функционирование.

7. Проверить работоспособность прибора, обратив внимание на его дисплей после подачи напряжения:

- Все сегменты дисплея должны быть активными;
- Отображается версия прошивки счётчика;
- Вывод величин на дисплей (пролистывание экранов в соответствии с конфигурацией счётчика происходят автоматически).

Если на дисплее отсутствует индикация, то счётчик считается дефектным и подлежит замене.

8. Проверить наличие аварийных знаков ([таблица 4.9](#)). В случае наличия каких-либо ошибок, счётчик должен быть отключен от сети и подключен надлежащим образом.

9. После успешной проверки счётчика опломбировать крышку клеммника обслуживающим лицом. Счётчик готов к работе в штатном режиме.

3.4.5.3 Контроль правильности монтажа счетчика на индикации дисплея

Ошибки, отражающие правильность монтажа счётчика, появляются на дисплее в текстовом виде на экране с авариями (OBIS код экрана "F.F.0"). Цифры на этом экране означают наличие следующих ошибок:

- "1" – ошибка по фазе А (нет напряжения);
- "2" – ошибка по фазе В (нет напряжения);
- "3" – ошибка по фазе С (нет напряжения);
- "4" – ошибка чередования фаз;
- "5" – ошибка часов или нет синхронизации;
- "6" – ошибка батареи;
- "7" – вскрыта крышка клеммника;
- "8" – вскрыта крышка счётчика.

Примеры отображения ошибок на экране можно найти в [Таблице 4.8](#) раздела [4. Дисплей](#).

4 Дисплей

Для вывода учетной информации используется встроенный жидкокристаллический дисплей счётчика. Дисплей оборудован подсветкой для облегчения считывания информации в условиях слабой освещённости (кроме счётчиков в корпусе split).

Тип данных, их формат и последовательность вывода на экран задаются конфигурацией, которую можно загрузить в счётчик локально, через оптический порт или удаленно с уровня ИБК.

Для вывода информации может использоваться пользовательский дисплей CIU8. Зона уверенной работы дисплея (приёма данных со счётчика) обуславливается условиями передачи информации по радиоканалу. Дисплей используется в тех случаях, когда счётчик установлен в труднодоступном месте и непосредственное считывание информации с дисплея счётчика невозможно, например, если счётчик установлен на опоре линии электропередачи. Потребитель может быть проинформирован или предупрежден с помощью текстовых сообщений, которые отправляются на пользовательский дисплей с ИБК. Текстовое сообщение — это любой текст длиной до 8 символов, отображаемый статически, или строка прокрутки длиной до 32 символов, состоящая из букв и цифр без учета регистра.

Передача учётных данных на дисплей осуществляется по радиоканалу, организованному на частоте 868 МГц не требующего обязательного лицензирования. Мощность передатчика не превышает 10 мВт. Дисплей выпускается по ТУ 4217-805-73061759-2017 «ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЕ ДИСПЛЕИ CIU8». Дисплей по электромагнитной совместимости соответствует ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств».

4.1 Дисплей в счётчиках классического исполнения

Для счётчиков в классическом корпусе существует 3 варианта дисплеев. Стандартный с обозначением единиц измерения в системе СИ ([рисунок 4.2](#)) и русифицированный с обозначением единиц измерения по российским ГОСТам ([рисунки 4.1](#) и [4.3](#)).

Работа дисплея возможна в двух режимах:

- пользовательский;
- энергосберегающий.

Пользовательский режим предназначен для потребителя и активируется автоматически после подачи напряжения питания на счётчик.

Энергосберегающий режим активируется пользовательской кнопкой в случае отсутствия сетевого питания 230 В, когда счётчик питается от внутреннего источника — литиевой батареи. Характеризуется малым набором отображаемых измеряемых параметров, список которых настраивается при производстве счётчика (состав обговаривается с заказчиком) и в дальнейшем не поддается изменению.

Выводимый на дисплей список параметров для каждого типа режима свой. Пользовательский режим может настраиваться, максимальное количество параметров — 20.

Выводимые параметры, дополнительно к знакам и единицам измерений, могут идентифицироваться с помощью OBIS-кодов согласно IEC 62056-6-1:2017.

В пользовательском режиме на дисплей могут выводиться следующие параметры:

- текущие дата и время;
- активная энергия (кВт·ч) общая, по тарифам и по направлению экспорт/импорт;
- активная мощность (кВт), экспорт/импорт;
- полная мощность (кВ·А);

- реактивная емкостная и индуктивная мощность (квар);
- реактивная емкостная и индуктивная энергия (квар·ч);
- реактивная энергия экспорт/импорт (квар·ч);
- значения потребленной электрической энергии на конец последнего программируемого расчетного периода (начало на 00 часов 00 минут 00 секунд первых суток, следующих за последним программируемым расчетным периодом) суммарно и по тарифным зонам;
- $\cos \phi$ (коэффициент мощности);
- $\tg \phi$ (коэффициент реактивности);
- состояние счётчика;
- действующий тариф;
- причина отключения от сети;
- частота сети (Гц);
- напряжение (В);
- фазный ток (А);
- ток в нейтрали (А);
- отклонение напряжения;
- отклонение частоты;
- индикатор режима приема и отдачи электрической энергии;
- индикатор факта нарушения индивидуальных параметров качества электроснабжения;
- индикатор вскрытия электронных пломб на корпусе (снимается вручную персоналом или удаленно оператором) и клеммной крышке прибора учета электрической энергии (снимается после снятия воздействия);
- индикатор факта события воздействия электромагнитных полей со значением модуля вектора магнитной индукции свыше 150 мТл (пиковое значение) на элементы прибора учета электрической энергии (снимается вручную персоналом или удаленно оператором);
- индикатор неработоспособности прибора учета электрической энергии вследствие аппаратного или программного сбоя (снимается после восстановления работоспособности);
- отрицательный результат самодиагностики.

В энергосберегающем режиме, когда счетчик подключен к сети, но отсутствует напряжение, при нажатии кнопки на экран выводятся следующие параметры:

- тест сегментов дисплея (горят все символы);
- 1.8.0 (A+) - активная энергия импорт;
- 1.8.1 (A+ тариф 1) - активная энергия импорт, тариф 1;
- 1.8.2 (A+ тариф 2) - активная энергия импорт, тариф 2;
- 0.9.1 (время ухода в энергосберегающий режим);
- 0.9.2 (дата ухода в энергосберегающий режим).

Информация на дисплее разделена на 3 строки: верхняя и нижняя строки - индикаторы параметров, OBIS коды и событий. Коды OBIS позволяют идентифицировать каждое измеренное значение. В средней строке отображаются данные измерений по заданным параметрам (8 цифр высотой 9,2 мм, до 3 знаков после запятой) и единицы измерения (кВтч, кварч, ВА), а также сообщения потребителю. Текстовое сообщение — это любой текст длиной до 8 символов, отображаемый статически, или строка прокрутки длиной до 32 символов, состоящая из букв и цифр без учета регистра.

Набор символов для отображения может отличаться для различных типов счётчиков и их версий.



Рисунок 4.1 - Вид модернизированного дисплея счётчика. В тестовом режиме все сегменты активны.

Таблица 4.1 Символы, выводимые на экран счётчика в классическом корпусе. Дисплей стандартный.

Индикация	Описание
	Ошибка при самодиагностике. Значок загорается при выявлении любой неисправности обнаруженной в процессе самодиагностики. Событие обнуляется только по команде с ИВК
88:88:88	Символы в верхней строке дисплея - OBIS коды в соответствии с IEC 62056-6-1:2017
	Направление энергии. Может принимать значения +/-, экспорт/импорт соответственно
	Диаграмма регистрации в сети. Детальное описание показано в таблице 4.2 .
T8	Индикатор действующего тарифа. При работе в бестарифном режиме не используется
кВАрч	Символы обозначения ед. измерения реактивной и полной энергии / мощности, напряжения, тока
%кВтч	Символы обозначения ед. измерения активной энергии / мощности, измеренных величин в процентах
минГц	Символы обозначения ед. измерения частоты сети, длительности процессов в минутах
123	Наличие фаз. Отсутствие символа указывает на отсутствие фазного напряжения. В однофазном счётчике используется только знак - «1»
	Символ обозначения разомкнутого состояния основного реле
!	Символ предупреждения о действиях из ИВК. Используется совместно со знаком отключения основного реле
Н	Символ предупреждения. Используется совместно со знаком «!»
К	Индикатор ухудшения качества электроэнергии
▽	Символ предупреждения. Используется совместно со знаком «!»
	Символ регистрации события - «воздействие магнитным полем»
	Символ обозначения наличия дифференциального тока
	Символ - «вскрыта крышка клеммника»
	Символ - «вскрыта крышка счётчика»
888:88:88.88	Символы десятичных цифр в средней строке дисплея используемые для отображения числовых значений измеренных величин, даты и времени

Таблица 4.2 Отображение на дисплее состояние интерфейсов счётчика






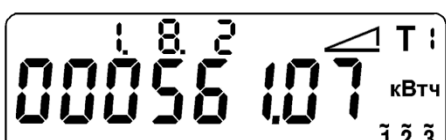
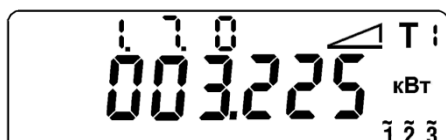
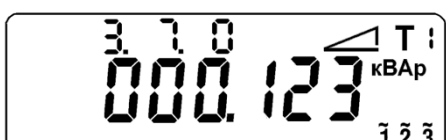
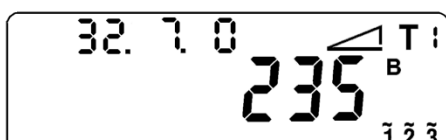
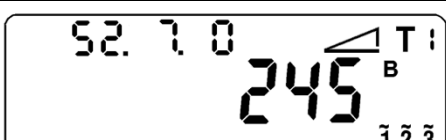
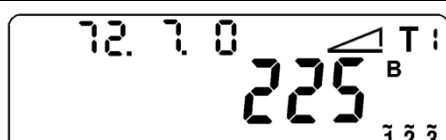
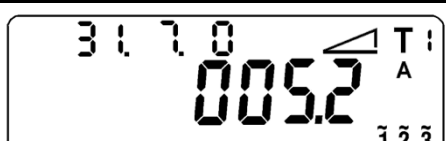



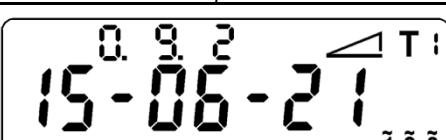
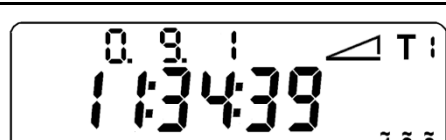
Индикатор		Встроенный PLC модем
Пустой треугольник		Счётчик не зарегистрирован в системе
Заполненный треугольник постоянно светится.		Счётчик зарегистрирован в системе или не истек таймаут с момента последнего удачного обмена данными по доступному интерфейсу
Мигающий пустой треугольник		Истек таймаут с момента последнего удачного обмена данными по любому из доступных интерфейсов

Таблица 4.3 Примеры экранов с различными комбинациями показаний, OBIS кодов и верхних символов

 <p>Активная энергия импорт</p>	 <p>Активная энергия импорт Тариф 1</p>
 <p>Активная энергия импорт Тариф 2</p>	 <p>Суммарная активная мощность</p>
 <p>Суммарная реактивная мощность</p>	 <p>Напряжение фазы А</p>
 <p>Напряжение фазы В</p>	 <p>Напряжение фазы С</p>
 <p>Ток фазы А</p>	 <p>Ток Фазы В</p>
 <p>Ток фазы С</p>	 <p>Частота сети</p>
 <p>Дата</p>	 <p>Время</p>

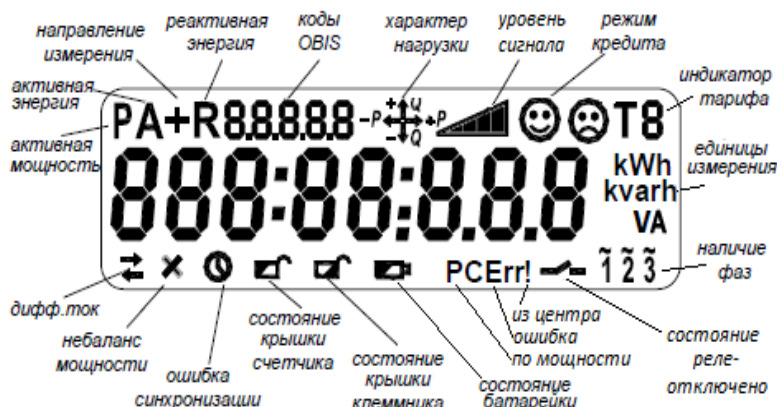
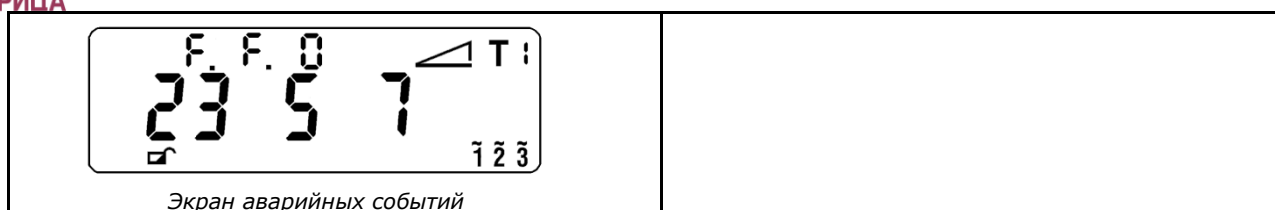


Рисунок 4.2 - Вид стандартного дисплея счётчика. В тестовом режиме все сегменты активны.

Таблица 4.4 Символы, выводимые на экран счётчика в классическом корпусе. Дисплей стандартный.












Индикация	Описание
88888	Коды OBIS (Object Identification System) в соответствии с DLMS/COSEM
$-P + \frac{Q}{P}$	Характеристика нагрузки (активная и реактивная в любых комбинациях)
	Индикатор уровня сигнала. Детальное описание показано в таблице 4.6
	Счётчик работает в режиме кредита.
	Не используется
T8	Индикатор действующего тарифа. Не отображается - режим "нет тарифа"
1 2 3	Присутствие фазы. Отсутствие символа указывает на отсутствие фазы напряжения. Все фазы мигают одновременно в случае неправильного чередования фаз
X	Наличие дисбаланса мощности
	Присутствие дифференциального тока
	Ошибка синхронизации времени
	Крышка счётчика открыта
	Крышка клеммника открыта
	Батарея разряжена
P 	Реле выключено по превышению мощности
! 	Реле отключено с ИВК
Err 	Реле выключено по причине, не упомянутой выше



Рисунок 4.3 - Вид русифицированного дисплея счётчика. В тестовом режиме все сегменты активны.

Таблица 4.5 Символы, выводимые на экран счётчика в классическом корпусе. Русифицированный дисплей.













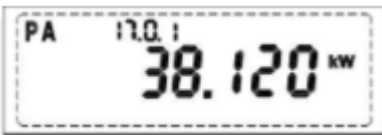




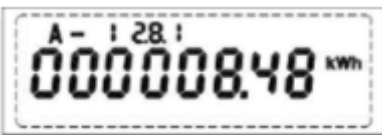



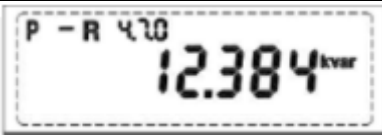


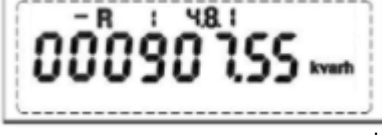
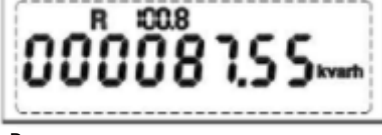



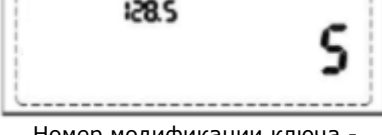
Индикация	Описание
88888	Коды OBIS (Object Identification System) в соответствии с DLMS/COSEM
	Индикатор уровня сигнала. Детальное описание см. в таблице 4.6
Ⓚ	Счётчик работает в режиме кредита. Нет символа - режим предоплаты
	Загорается, если счётчик находится в режиме обмена данными через оптический порт или дополнительный интерфейс (USB, RS485)
T8	Индикатор действующего тарифа. Не отображается - режим "нет тарифа"
1 2 3	Присутствие фазы. Отсутствие символа указывает на отсутствие фазы напряжения. Все фазы мигают одновременно в случае неправильного подключения
X	Наличие дисбаланса мощности
	Присутствие дифференциального тока
	Ошибка синхронизации времени
	Крышка счётчика открыта
	Крышка клеммника открыта
	Батарея разряжена
M 	Реле выключено по превышению мощности
! 	Реле отключено с ИВК
Ош 	Реле выключено по причине, не упомянутой выше

Таблица 4.6 Индикатор уровня сигнала коммуникационного интерфейса

Состояние	LV -счётчик
Отсутствие индикатора	Модем выключен
Пустая рамка	Счётчик не зарегистрирован роутером либо не производится обмен данными
Рамка с делениями	Счётчик зарегистрирован роутером, произведен обмен данными.
Мигающая пустая рамка	Таймаут последнего обращения к счётчику истек, однако счётчик не получил извещение от модема о разрегистрации.
Мигающая заполненная рамка	LV модем не сконфигурирован или произошла другая ошибка.

Примечание: Возможны другие варианты в зависимости от модели счётчика.

Таблица 4.7 Примеры экранов с различными комбинациями показаний, OBIS кодов, верхних и нижних символов

 <p>Активная мощность P (abs (QI + QIV) - abs (QII + QIII))</p>	 <p>Активная мощность P+ (abs (QI + QIV) + abs (QII + QIII))</p>
 <p>Предел по мощности</p>	 <p>Полная активная энергия</p>
 <p>Активная энергия импорт</p>	 <p>Активная энергия импорт по тарифу 1</p>
 <p>Активная энергия экспорт</p>	 <p>Активная энергия экспорт по тарифу 1</p>
 <p>Полная реактивная энергия</p>	 <p>Реактивная мощность Q+</p>
 <p>Реактивная мощность Q-</p>	 <p>Реактивная энергия импорт</p>
 <p>Реактивная энергия импорт, тариф 1</p>	 <p>Реактивная энергия экспорт</p>
 <p>Реактивная энергия экспорт, тариф 1</p>	 <p>Реактивная индуктивная энергия</p>
 <p>Реактивная энергия емкостная</p>	 <p>ID оборудования</p>
 <p>Кредит (для счётчиков STS)</p>	 <p>Номер модификации ключа - key revision number (для счётчиков STS)</p>


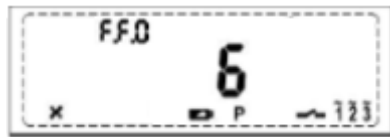


 <p>Индикатор тарифа (для счётчиков STS)</p>	 <p>Тип ключа - Key Type</p>
 <p>Локальное время</p>	 <p>Локальная дата</p>
 <p>Показания по импорту полной активной энергии, текущий тариф 1; присутствуют все три фазы (для 3-фазного счётчика)</p>	 <p>Показания по импорту активной энергии с тарифом 1; текущий тариф 2; присутствуют все три фазы (для 3-фазного счётчика)</p>
 <p>Полная активная энергия; крышка клеммника открыта</p>	 <p>Показания по активной мощности (abs (QI + QIV) - abs (QII + QIII)); потребитель отключен по мощности</p>

Коды ошибок отображаются по возрастанию слева направо. Для каждой ошибки существует своя, фиксированная позиция. Одновременно могут отображаться несколько кодов ошибок. Коды ошибок выводятся на дисплей вместе с соответствующими символами или символами других событий.

Таблица 4.8 Примеры комбинаций кодов ошибки и символов (верхних и нижних)

 <p>Нет фазы "А" (только для 3-фазного счётчика)</p>	 <p>Нет фазы "В" (только для 3-фазного счётчика)</p>
 <p>Нет фазы "С" (только для 3-фазного счётчика)</p>	 <p>Ошибка подключения или последовательности фаз - символы фаз мигают (только для 3-фазного счётчика)</p>
 <p>Ошибка синхронизации времени</p>	 <p>Батарея разряжена</p>
 <p>Крышка клеммника вскрыта</p>	 <p>Вскрыта крышка счётчика</p>

 <p>Нет фазы, крышка клеммника вскрыта, текущий тариф - 3; текущий режим - кредит (для 1-фазного счётчика)</p>	 <p>Батарея разряжена; небаланс по мощности; реле счётчика отключено по мощности; бестарифный режим; текущий режим - предоплата (для STS-счётчиков); присутствуют все три фазы (для 3-фазного счётчика)</p>
---	---

4.2 Дисплей в счётчиках уличного исполнения

Для счётчиков в корпусе типа split предусмотрен дисплей с ограниченным набором отображаемых символов и также существует 2 варианта дисплеев, с обозначением единиц измерений в системе СИ и русифицированный вариант по ГОСТу. Для отображения полной информации о состоянии счётчика в корпусе типа split используется пользовательский дисплей CIU8.

Работа встроенного дисплея возможна только в одном режиме – пользовательском. Пользовательский режим активируется после подачи напряжения питания на счётчик. В выключенном состоянии - отображение информации не доступно.

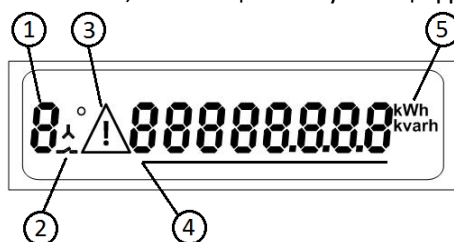
Тип данных, их формат и последовательность вывода на экран задаются конфигурацией, которую можно загрузить в счётчик локально, через оптический порт или удаленно, из ИВК. Максимальное количество параметров, выводимых на встроенный дисплей – 20.

На дисплей могут выводиться следующие параметры:

- активная энергия (кВт·ч);
- активная мощность (кВт);
- полная мощность (кВ·А);
- реактивная емкостная и индуктивная мощность (квар);
- реактивная емкостная и индуктивная энергия (квар·ч);
- состояние счётчика;
- действующий тариф;
- напряжение (В);
- ток (А) и другие.

Информация на дисплее разделена на 4 сегмента: первые два являются индикаторами экранов и состояния счётчика/сети, третий и четвертый сегменты представляют данные измерений (8 цифр высотой 4,8 мм, до 3 десятичных знаков, количество десятичных знаков предварительно настроено) и единицы измерения (кВтч, кварч), а также сообщения потребителю.

Текстовое сообщение — это любой текст длиной до 8 символов, отображаемый статически, или строка прокрутки длиной до 32 символов, состоящая из букв и цифр без учета регистра.



а) стандартный дисплей split



б) русифицированный дисплей split

Рисунок 4.4 - Вид дисплея счётчика в корпусе типа "split". В тестовом режиме все сегменты активны.

Таблица 4.9 Символы, выводимые на экран счётчика в корпусе типа split

Номер позиции	Отображаемый символ	Описание
1	8	Порядковый номер экрана: 1, 2... 9
2	~	Состояние реле
3	!	сбой сети
4	Y	Ошибка подключения (используется только для 3-фазных счётчиков)
5	88888888	отображаются значения измеряемых параметров
6	kWh kvarh	Единицы измеряемых величин.
7	кВт·ч квар·ч	

5 Приложение COSEM Client

Данный раздел предназначен для ознакомления пользователя с приложением COSEM Client.

Приложение COSEM Client предназначено для демонстрации работы устройств АИИС "Матрица", разработано как отдельный от ПО верхнего уровня АИИС КУЭ программный компонент и предусматривает возможность, как локального обмена данными со счётчиками через оптический порт, так и удалённого обмена, по сети 2G/3G/4G (в зависимости от модели счётчика).

Программа позволяет выполнять следующие функции:

- Конфигурация счётчиков, включающая в себя возможность изменения:
 - параметров фиксации индивидуальных параметров качества электроснабжения;
 - состава и последовательности вывода отображаемой информации и измеряемых параметров на встроенный и выносной цифровой дисплей;
 - даты начала расчетного периода;
 - параметров срабатывания встроенных коммутационных аппаратов (реле);
 - ПО модулей связи, входящих в состав прибора учёта.
- Установка пароля доступа к параметрам;
- Обновление программного обеспечения счётчика (кроме метрологически значимой части);
- Установка времени на счётчике;
- Считывание текущих данных;
- Считывание интервальных данных;
- Мониторинг событий;
- Экспорт отчётов для различных типов данных.

Текущая версия программы поддерживает обмен данными со счётчиками по следующим протоколам:

- **IEC 62056-46 (IEC-46 optic)** – стандартный протокол доступа через оптический порт (может работать со счётчиками, защищенными паролем);
- **IEC 62056-46 Direct** - протокол доступа через интерфейс RS-485 для подключения к прибору учета или коммуникационному модулю;
- **IEC 62056-46 TCP** - протокол для удаленной связи со счётчиком или коммуникационным модулем по протоколу TCP IP (канал 2G/3G/4G);
- **ADDAX WMBus** - протокол доступа посредством устройства сбора данных УСД-01.01 по RF-каналу (только для счётчиков PRIME СПОДЭС);
- **ADDAX G3-RF** - протокол доступа посредством устройства сбора данных УСД-01.01 по RF-каналу (только для счётчиков G3PLC+RF СПОДЭС).

5.1 Установка программы

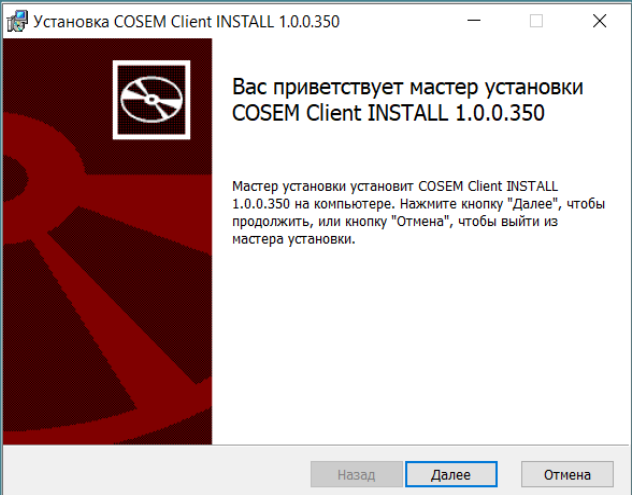
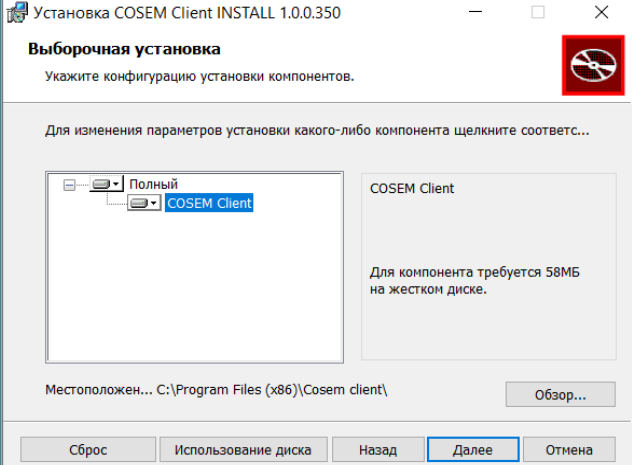
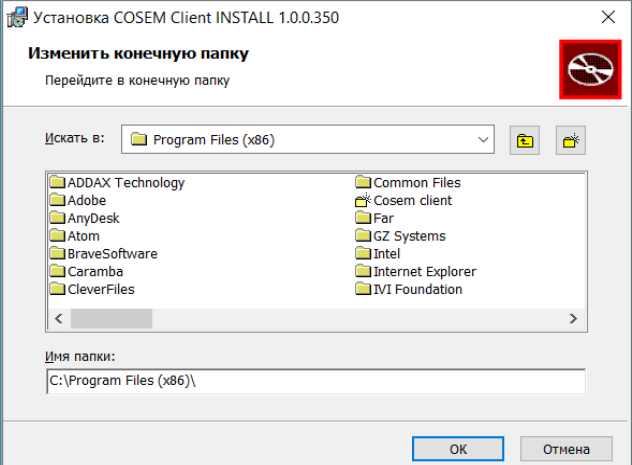
Процесс установки COSEM Client включает два этапа:

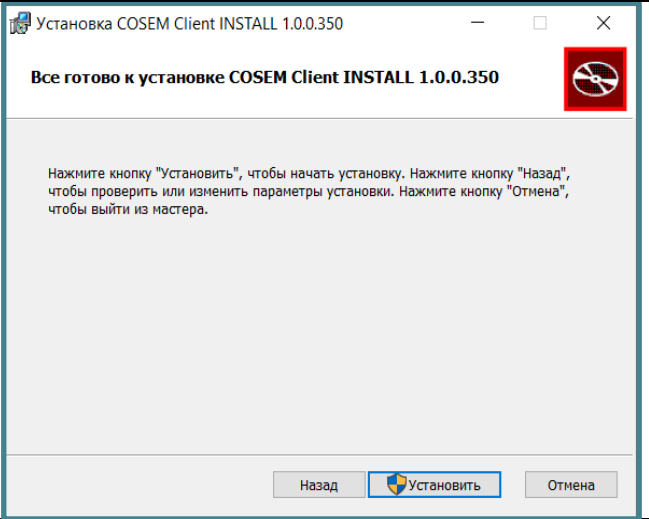
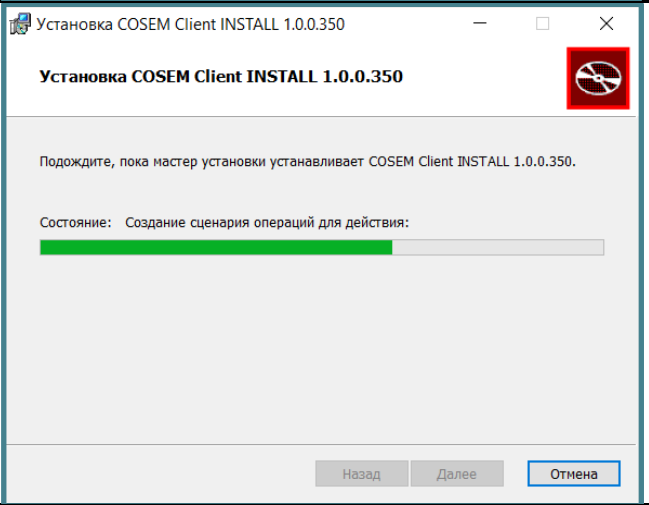
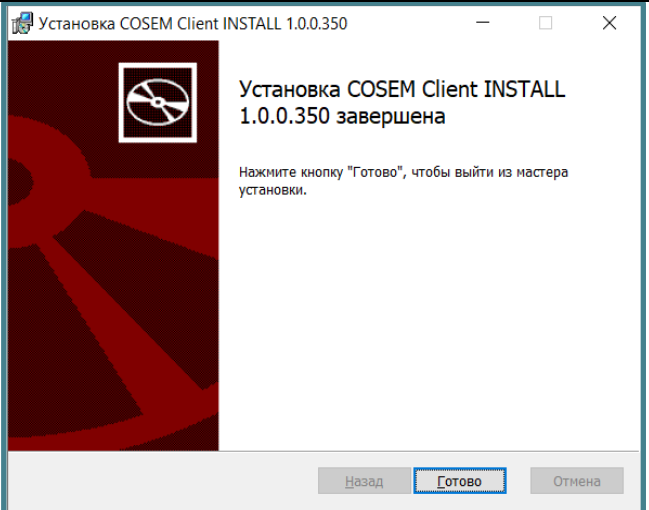
- Установка программного обеспечения;
- Конфигурирование необходимых модулей.

5.1.1 Как установить COSEM Client

Процесс установки COSEM Client включает стандартные операции по запуску программ. Следуйте рекомендациям мастера установки, который поможет Вам быстро и легко осуществить запуск COSEM Client ([таблица 5.1](#)).

Таблица 5.1 Последовательность установки программы COSEM Client

<p>1. Запустите исполняемый файл setup.exe из пакета установки. Запустится процесс установки COSEM Client. Для версий Windows 7 и выше произведите запуск установки в режиме "Исправление проблем с совместимостью".</p>	
<p>2. В открывшемся окне нажмите Далее.</p>	
<p>3. Откроется окно пользовательских настроек - Выборочная установка. Рекомендуется оставить без изменений настройки по умолчанию. При необходимости, Вы можете изменить путь для установки, заданный по умолчанию: <i>Location: C:\Program Files (x86)\COSEM Client\</i>. Для этого нажмите Обзор.</p>	
<p>4. В открывшемся окне укажите новый путь и директорию, а затем нажмите ОК. 5. Нажмите Далее в окне Выборочная установка (см. шаг 3).</p>	

<p>6. Откроется окно Все готово к установке... Нажмите Установить, чтобы продолжить установку или Назад, если необходимо изменить настройки установки.</p>	
<p>7. Откроется окно, с отображением хода процесса установки. Дождитесь, пока мастер установки установит COSEM Client.</p>	
<p>8. В открывшемся окне нажмите Готово. 9. Программа COSEM Client готова к работе.</p>	

5.1.1.1 Как настроить стандартный протокол связи по оптическому порту

В счётчике предусмотрена защита от несанкционированного считывания и/или изменения конфигурации. Счётчик должен поддерживать три типа соединения: публичный клиент, считыватель показаний и конфигуратор. Поддерживаются следующие режимы доступа:

- Публичный (16) - обеспечивает только запрос паспорта и переход к другим режимам доступа. При попытке ввода любой другой команды генерируется ошибка;

- СПОДЭС чтение (32) - позволяет запросить любой параметр или конфигурацию. При попытке установить новую конфигурацию или получить прямой контроль над счётчиком генерируется ошибка;
- СПОДЭС полный (48) - позволяет запросить любой параметр или конфигурацию счётчика, а также изменить конфигурацию и выполнить прямые управляющие команды;
- Домашняя сеть (4) - позволяет считать показания и архивы счётчика, используется для подключения через УСД.

Для соединения Публичный (16) не применяется процедура аутентификации при установлении соединения и доступна только операция чтения. Чтобы считать всю доступную информацию с прибора учёта необходимо использовать соединение СПОДЭС чтение (32).

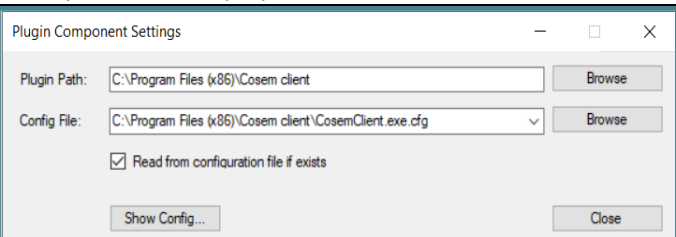
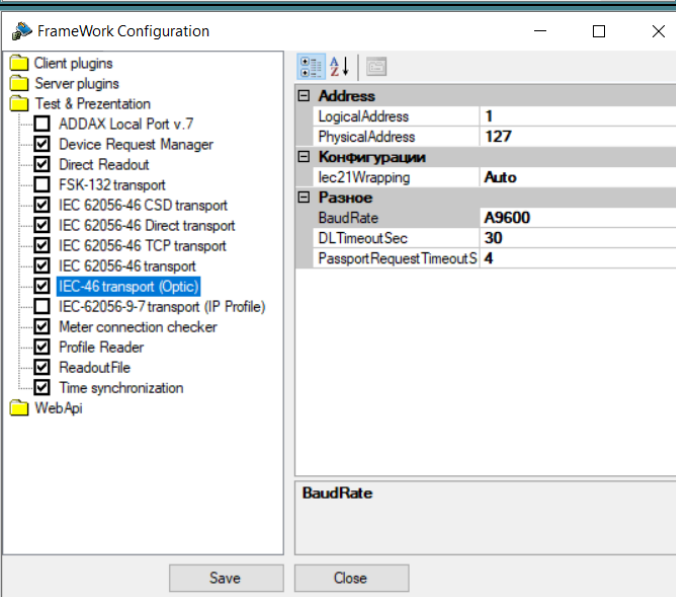
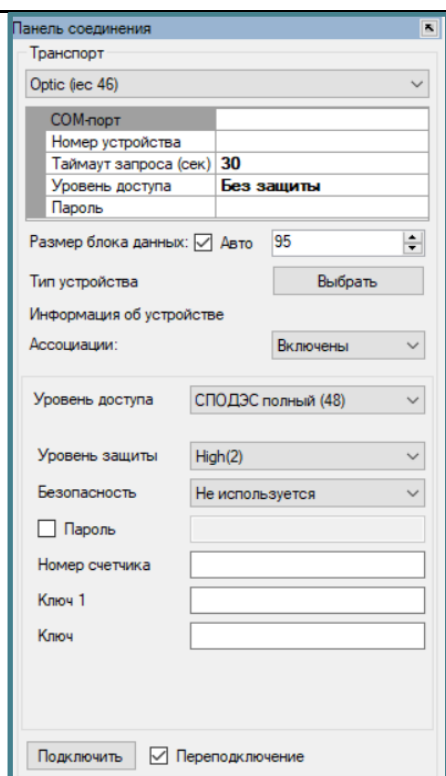
Конфигурирование прибора учёта разрешено только для соединения СПОДЭС полный (48). В этом случае, при установлении соединения применяется четырёхэтапная процедура аутентификации, при которой пароль в явном виде не передается, в отличие от типа соединения СПОДЭС чтение (32). В четырёхэтапной процедуре аутентификации применяется алгоритм AES-128 и режим GMAC: mechanism_id(5).

Защита данных и проверка их подлинности осуществляет стандартным набором безопасности Security suite 0, только для соединений типа СПОДЭС чтение (32) и СПОДЭС полный (48). При шифровании и аутентификации данных применяется алгоритм AES-128 в режиме GCM, а для передачи ключей – AES-128 key wrap.

Таблица 5.2 Типы соединений со счётчиками

Параметр	Тип соединения с ПУ		
	Публичный	СПОДЭС чтение	СПОДЭС полный
Идентификатор клиента	16	32	48
Защита информации (method access mode)	Не применяется	аутентификация	Аутентификация и/или шифрование
Наличие шифрования (COSEM application context)	context_id(1)	context_id(1)	context_id(3)
Комплект безопасности (Security suite)	(id = 0)	(id = 0)	(id = 3) KUZN-CTR-CMAC
Уровень Преобразования	Самый низкий mechanism id(0)	Низкий mechanism id(1)	Высокий mechanism id(8)
Сервисы прикладного уровня	<ul style="list-style-type: none"> - Чтение (Get) - Чтение блоком (Get with Block transfer) 	<ul style="list-style-type: none"> - Чтение (Get) - Чтение блоком (Get with Block transfer) - Селективная выборка (Selective Access) - Выполнить действие (Action) 	<ul style="list-style-type: none"> - Чтение (Get) - Чтение блоком (Get with Block transfer) - Селективная выборка (Selective Access) - Выполнить действие (Action) - Запись (Set) - Запись блоком (Set with Block transfer) - Уведомление о данных (Data Notification)

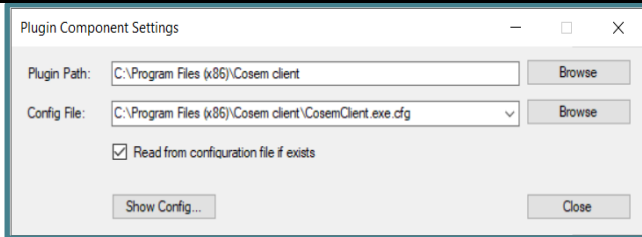
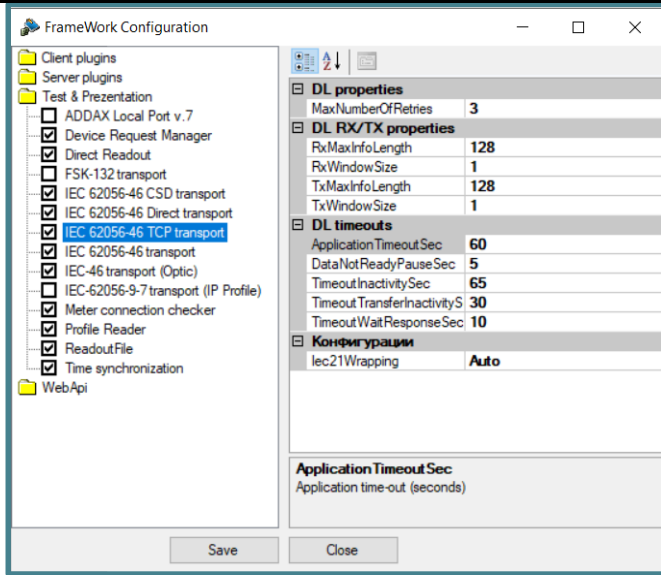
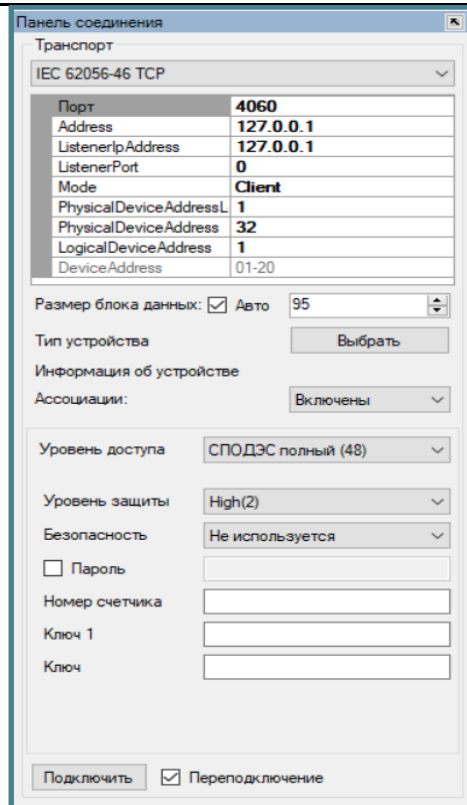
Таблица 5.3 Последовательность настройки модуля IEC-46 transport (Optic)

1. Запустите файл PlgCfg.exe из папки, куда было установлено программное обеспечение COSEM Client	
2. Выберите конфигурационный файл COSEMClient.exe.cfg¹	
3. Нажмите Show Config... (Показать конфигурацию).	
4. В открывшемся окне раскройте папку Test & Presentation (Тестирование и способ представления).	
5. В открывшемся списке выберите (установите галочку в окошке) модуль IEC-46 transport (Optic) .	
6. Сохраните конфигурацию нажав на кнопку Save (сохранить) и закройте программу конфигурирования PlgCfg.exe	
7. Теперь можно запустить приложение COSEM Client и выбрать протокол Optic (IEC 46) из поля Протокол соединения (Транспорт).	

¹ для Windows 7 и выше необходимо выключить функцию VirtualStore, иначе ваши файлы конфигурации будут использоваться из виртуальных копий в папке: C:\Users\ВашПользователь\AppData\Local\VirtualStore\Program Files (x86)\COSEM Client

5.1.1.2 Как конфигурировать протокол связи по каналу 2G/3G/4G

Таблица 5.4 Последовательность настройки модуля IEC 62056-46 TCP transport

1. Запустите файл PlgCfg.exe из папки, куда было установлено программное обеспечение COSEM Client	
2. Выберите конфигурационный файл COSEMClient.exe.cfg²	
3. Нажмите Show Config... (Показать конфигурацию).	
4. В открывшемся окне выберите папку Test & Presentation (Тестирование и способ представления).	
5. В открывшемся списке выберите (установите галочку в окошке) нужный модуль IEC 62056-46 TCP transport	
6. Сохраните конфигурацию нажав на кнопку Save (сохранить) и закройте программу конфигурирования PlgCfg.exe	
7. Теперь можно запустить приложение COSEM Client и выбрать протокол IEC 62056-46 TCP из поля Протокол соединения (Транспорт).	

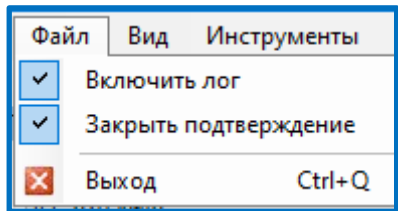
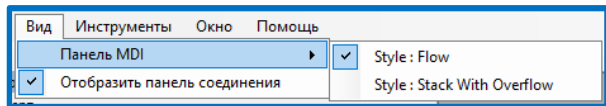
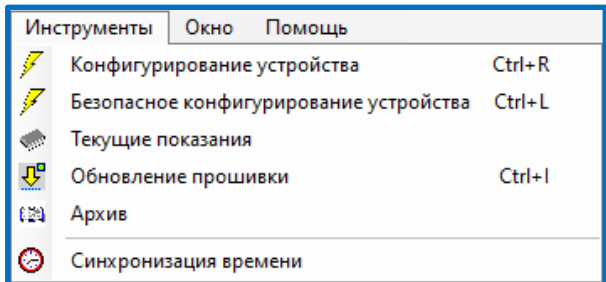
² для Windows 7 и выше необходимо выключить функцию VirtualStore, иначе ваши файлы конфигурации будут использоваться из виртуальных копий в папке: C:\Users\ВашПользователь\AppData\Local\VirtualStore\Program Files (x86)\COSEM Client

5.2 Интерфейс программы

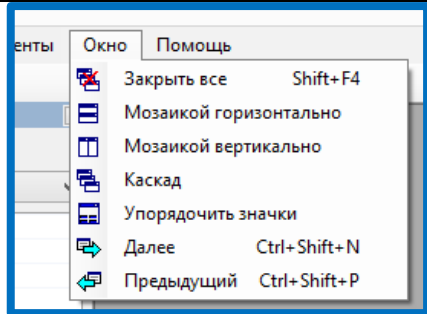
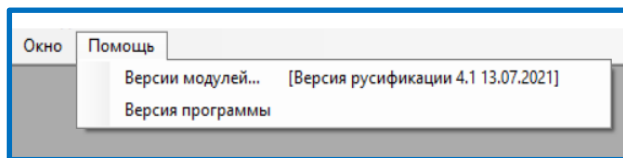
Интерфейс COSEM Client организован таким образом, чтобы облегчить работу со всеми модулями. Все окна программы имеют стандартный вид окна Windows с кнопками минимизации, максимизации и закрытия окна. Программное обеспечение COSEM Client совместимо с операционной системой Windows 7/8/8.1/10 или другими более поздними версиями системы.

Данный документ описывает интерфейс на русском языке. При необходимости, по требованиям заказчика, язык интерфейса может быть заменён другим языком при помощи специального файла **COSEMClient.Lng** (файл находится в папке, куда было установлено программное обеспечение³).

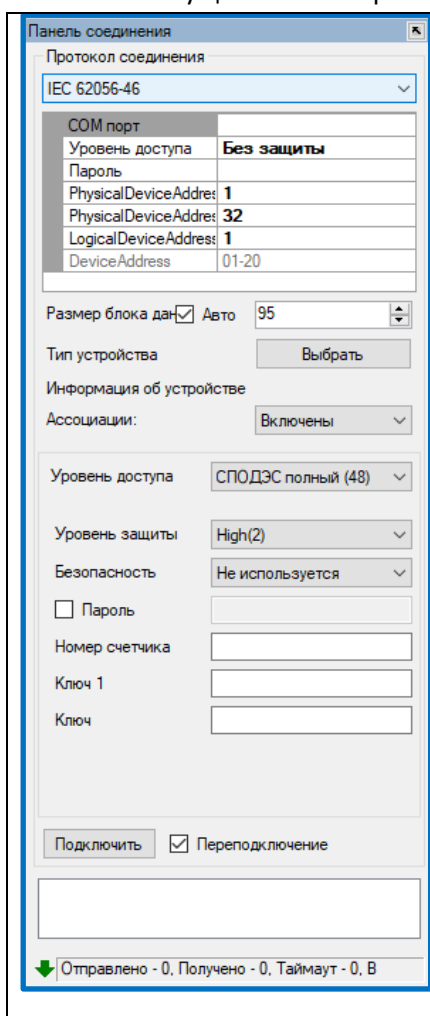
Таблица 5.5 Структура меню программы COSEM Client

<p>Файл (File)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Включить лог (Allow Log) – сохранение всех операций, выполняемых COSEM Client, в папке с лог файлами. Рекомендуется, чтобы данный модуль был всегда активирован; • Заккрыть подтверждение - отображать предупреждение при попытке закрыть программу • Выход (Exit) – выход из программы COSEM Client. 	
<p>Вид (View) – настройки видимой части интерфейса</p> <ul style="list-style-type: none"> • Панель MDI (MDI toolbar) – Панель многодокументного интерфейса, отображение активных окон; • Отобразить панель соединения (Connect panel visible) – отображение панели соединения на экране. 	
<p>Инструменты (Tools)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Конфигурирование устройства (Device Config) – конфигурирование устройств; • Безопасное конфигурирование устройства (Device Config Lite) - конфигурирование устройств по шаблону; • Текущие показания (Direct Readout) – считывание текущих измеряемых величин и работа с соответствующими отчётами; • Обновление прошивки (Image Transfer to device) – обновление программного обеспечения счётчика; • Архив (Profile Reader) – считывание интервальных данных, просмотр журналов событий и работа с соответствующими отчётами; • Синхронизация времени (Time synchronization) – настройка времени на счётчиках. 	

³ для Windows 7 и выше необходимо выключить функцию VirtualStore, иначе ваши файлы конфигурации будут использоваться из виртуальных копий в папке: C:\Users\ВашПользователь\AppData\Local\VirtualStore\Program Files (x86)\COSEM Client

<p>Окно (Window)</p> <ul style="list-style-type: none"> Стандартные настройки для удобства работы с окнами программы и перемещения между инструментами. 	
<p>Помощь (Help)</p> <ul style="list-style-type: none"> Версии модулей... (Versions...) - информация о инструментах, используемых в COSEM Client; Версия программы (Product version) - информация об используемой версии COSEM Client. 	

В левой части окна COSEM Client отображается панель **Панель соединения (Connect panel)**. Она позволяет осуществить настройки подключения:

	<ul style="list-style-type: none"> Протокол соединения (Transport) – для выбора канала связи и ввода данных для настройки подключения в таблице ниже (различны для различных протоколов связи); Размер блока данных (Max APDU size) – максимальный размер блока, который может принять устройство (95 по умолчанию); Тип устройства (Device type) – тип регистрируемого устройства; Ассоциации (Association support) – активация ассоциаций и настроек безопасности, если таковые поддерживаются данным типом счётчика; Уровень доступа, Уровень защиты, Безопасность, Пароль, Номер счётчика, Ключ (Client ID, Level, SecurityPolicy, Password, System Title, Global Unicast Key, Authentication Key) – набор настроек безопасности (доступны только в случае, если активировано поле Ассоциации (Association support), см. шаг 2, пункт 5.4 Регистрация устройств в COSEM Client); Подключить (Connect) – запуск соединения; Переподключение (Auto reconnect) – автоматическое подключение устройства в случае обрыва связи; Окно Отчёт – отображение всех выполняемых операций и их результатов. Чтобы очистить текущий отчёт, щёлкните правой клавишей мыши в окне Отчёт и нажмите Очистить (Clear). Информация также сохраняется в виде лог-файлов на жёстком диске компьютера; Отправлено (Sent), Получено (Received), Таймаут (Timeout), В очереди (Queue) – количество запросов отправленных на устройство, полученных от него, закончившихся таймаутом или ожидающих в очереди, соответственно.
--	---

5.3 Организация рабочего места

Для связи со счётчиком АИИС "Матрица" 8-мой серии с использованием COSEM Client необходимо наличие следующего оборудования:

- Комплект оптоголовки (CM.BUS) для подключения оптической головки к USB-порту компьютера;
- УСД-01.01 - для обмена данными по RF;

- Драйвер для соответствующего оборудования;
- ПК с OS Windows и установленной программой COSEM Client.

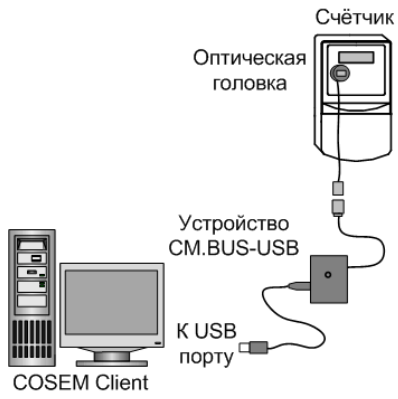
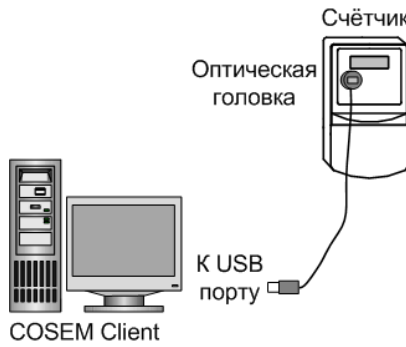
Опционально поддерживается подключение через интерфейс RS-485, для организации которого необходимо наличие оборудования:

- Адаптер USB-RS-485_AD;
- Кабель USB A-B.

5.3.1 Связь через оптический порт

Посредством оптического порта обеспечивается возможность локального обмена данными со счётчиком и его конфигурирование с использованием программы COSEM Client. Счётчик может быть защищён паролем на чтение и запись конфигурации через оптический порт.

Таблица 5.6 Способы подключения счётчика к ПК через оптический порт.

<p>USB CM.BUS и оптическая головка:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Подключите устройство CM.BUS-USB к USB-порту компьютера (удостоверьтесь, что установлен соответствующий драйвер); 2. Подключите оптоголовку к счётчику. Свободный конец кабеля оптоголовки подключите к CM.BUS разъёму устройства CM.BUS-USB; 3. Определите и запомните номер вновь появившегося на компьютере COM-порта (Правый клик по иконке My Computer (Мой компьютер) → Manage (Управление) → Device Manager (Диспетчер устройств) → Ports (Порты)); 4. Подключите счётчик к сети; 5. Запустите COSEM Client; 6. Зарегистрируйте устройство (см. пункт 5.4 Регистрация устройств в COSEM Client). 	 <p><i>Рисунок 5.1 - Схема подключения: Счётчик – Оптическая головка – Устройство CM.BUS-USB – ПК</i></p>
<p>Оптическая головка USB:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Подключите оптоголовку к счётчику. Свободный конец кабеля оптоголовки подключите напрямую к USB порту компьютера; 2. Определите и запомните номер вновь появившегося на компьютере COM-порта (Правый клик по иконке My Computer (Мой компьютер) → Manage (Управление) → Device Manager (Диспетчер устройств) → Ports (Порты)); 3. Подключите счётчик к сети; 4. Запустите COSEM Client; 5. Зарегистрируйте устройство (см. пункт 5.4 Регистрация устройств в COSEM Client). 	 <p><i>Рисунок 5.2 - Схема подключения: счётчик – Оптическая головка – ПК</i></p>

5.3.2 Связь по сети 2G/3G/4G

Связь по сети 2G/3G/4G обеспечивает возможность удалённого обмена данными со счётчиком, имеющим встроенный коммуникационный модуль 2G/3G/4G под крышкой клеммника, и его конфигурирования с использованием программы COSEM Client.

Счётчик со встроенным модулем 2G/3G/4G под крышкой клеммника может работать в одном из следующих режимов:

- **Клиент (OnLine Client)** – счётчик постоянно находится в сети 2G/3G/4G и обмен данными, и обработка запросов могут быть осуществлены в любое время. В этом случае, счётчик сам является инициатором связи. Периодичность связи с центром сбора данных может быть изменена, по умолчанию, устанавливается период в 40 секунд.
- **Сервер (OnLine Listener)** – счётчик постоянно находится в сети 2G/3G/4G, модем настроен на обмен данными по статическому IP адресу. Для сбора данных Центром, каждый счётчик необходимо добавить вручную, зная его IP-адрес и порт.

Режим работы модуля выбирается в зависимости от назначения счётчика и периодичности, с которой необходимо собирать данные.

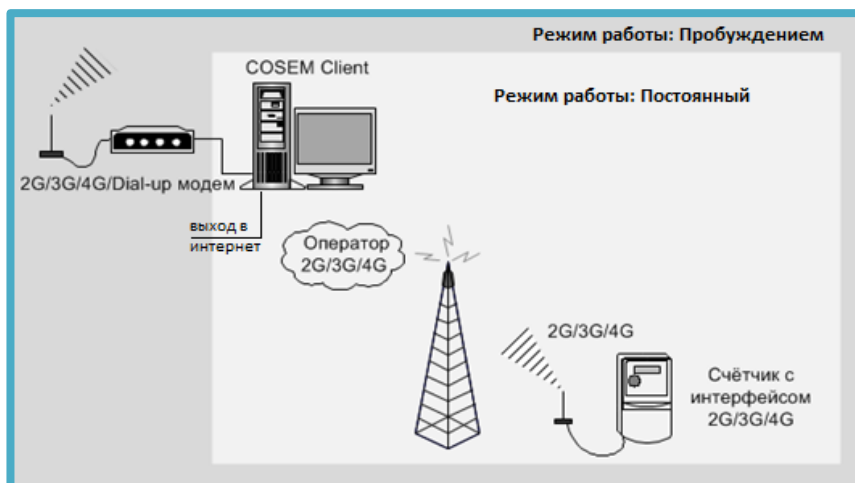


Рисунок 5.3 - Схема режимов для счётчиков с модулями 2G/3G/4G под крышкой клеммника.

Для организации связи со счётчиком в режиме клиента по каналу 2G/3G/4G необходимо получить у Интернет-провайдера статический IP-адрес компьютера, на котором установлен ИБК, и подписаться на услугу 2G/3G/4G у локального 2G/3G/4G оператора. Эти данные можно получить у администратора локальной сети.

Для связи со счётчиков в режиме сервера достаточно любого выхода в интернет или в иную сеть, к которой подключен счетчик.

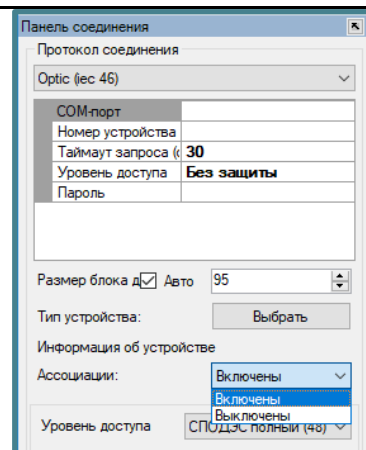
5.4 Регистрация устройств в COSEM Client

Первым шагом в работе с программой является регистрация устройств в COSEM Client независимо от того, какой канал используется для подключения к счётчику. Предварительно убедитесь, что активированы необходимые протоколы соединения.

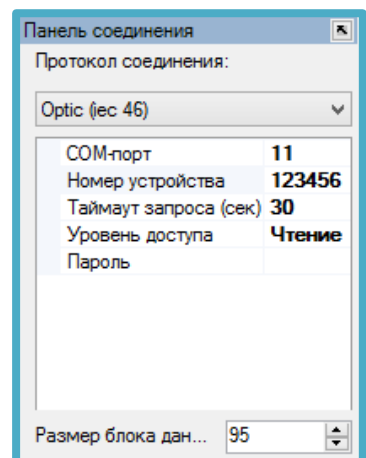
Выполните следующие действия:

1. Подготавливаем канал связи со счётчиком:
 - a. Для связи со счётчиком по оптическому порту подключите устройство к компьютеру, как это описано в [пункте 5.3.1 Связь через оптический порт](#) или
 - b. Для связи со счётчиком по каналу 2G/3G/4G порту подключите устройство к компьютеру, как это описано в [пункте 5.3.2 Связь по сети 2G/3G/4G](#). При этом, убедитесь, что в счётчике установлены соответствующие 2G/3G/4G **настройки GPRS модема**.

2. **Ассоциации** (Association support), выбираем режим **Включены** (Enabled).
3. Из выпадающего списка **Протокол соединения** (Transport) выберите необходимый протокол обмена данными.

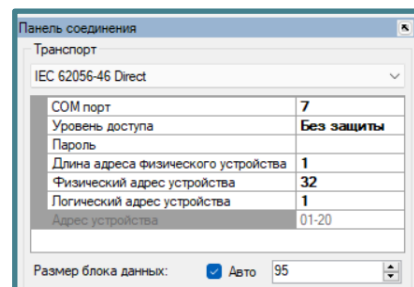


4. Выбираем протокол соединения:
Для протокола **Optic (iec 46)** (Поддерживает стандартные уровни доступа к конфигурации счётчика) укажите:
 - **COM-порт** – порт компьютера, к которому подключена оптоголовка (см. шаг 3 [пункт 5.3.1 Связь через оптический порт](#)). Оставьте поле **COM-порт** пустым, чтобы номер порта определялся автоматически (только в случае подключения к компьютеру одной оптической головки);
 - **Номер устройства** (Device) - введите серийный счётчика если опция **Автоопределение** (Autodiscovery) не активирована;
 - **Таймаут запроса** (Request Timeout Sec) – время ожидания ответа, в секундах. Если по истечении таймаута связь не устанавливается, программа посылает новый запрос на подключение и пытается установить связь заново;
 - **Уровень доступа** (Protection) – выбор режима доступа к счётчику:
 - **Без защиты** (No Protection) – беспарольный доступ. Если на счётчике установлен пароль, то при попытке подключения будет выдаваться сообщение **Ошибка доступа** (Scope of access violated) и будет запрещён доступ к чтению или записи параметров и конфигураций;
 - **Чтение** (Read Only) – доступ только на чтение конфигурации (если установлен соответствующий пароль с использованием пункта конфигурации **Задать пароль (чтение)** (Change Password1);
 - **Чтение, запись** (ReadWrite) – доступ на чтение и запись (если установлен соответствующий пароль с использованием пункта конфигурации **Задать пароль (чтение, запись)** (Change Password2);
 - **Пароль** (Password) – пароль для обеспечения доступа;
 - **Размер блока данных** (Max APDU size) – максимум 95 байт.

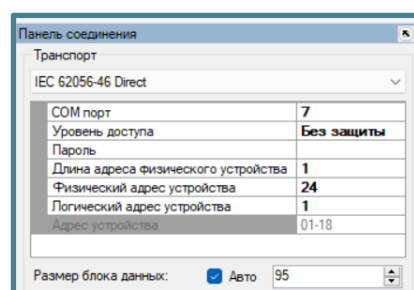


Для протокола **IEC 62056-46 Direct** (поддерживают устройства с разъемом RS-485 в виде mini-USB) необходимо указать:

- **COM-порт** – порт компьютера, к которому подключена оптоголовка (см. шаг 3 [пункт 5.3.1 Связь через оптический порт](#)). Оставьте поле **COM-порт** пустым, чтобы номер порта определялся автоматически (только в случае подключения к компьютеру одной оптической головки);

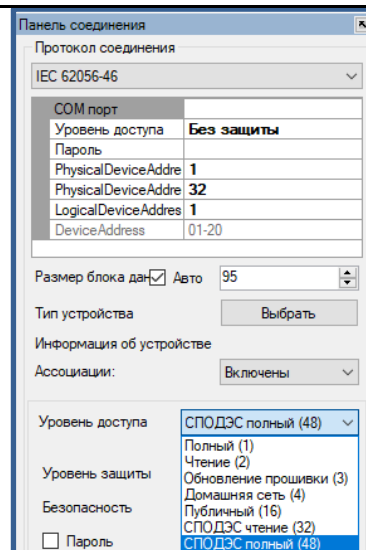


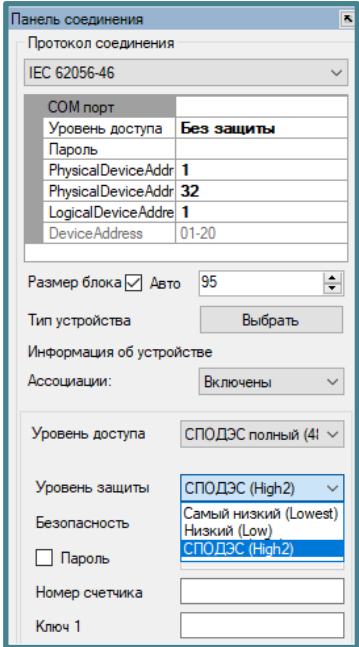
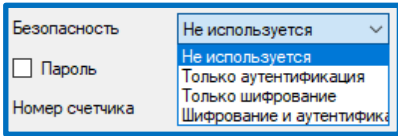
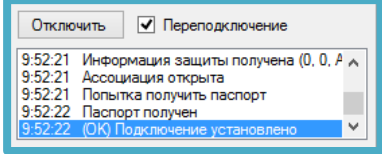
- **Уровень доступа (Protection)** – выбор режима доступа к счётчику:
 - **Без защиты (No Protection)** – беспарольный доступ. Если на счётчике установлен пароль, то при попытке подключения будет выдаваться сообщение **Ошибка доступа (Scope of access violated)** и будет запрещён доступ к чтению или записи параметров и конфигураций;
 - **Чтение (Read Only)** – доступ только на чтение конфигурации (если установлен соответствующий пароль с использованием пункта конфигурации **Задать пароль (чтение)** (*Change Password 1*);
 - **Чтение, запись (Read Write)** – доступ на чтение и запись (если установлен соответствующий пароль с использованием пункта конфигурации **Задать пароль (чтение, запись)** (*Change Password 2*);
- **Пароль (Password)** – пароль для обеспечения доступа;
- **Длина адреса физического устройства (Physical Device Address Length)** - 1;
- **Физический адрес устройства (Physical Device Address)**: 32 - для прибора учета, 24 - для коммуникационного модуля;
- **Логический адрес устройства (Logical Device Address)** - 1;
- **Адрес устройства (Device Address)** - значение из строки **Физический адрес устройства** в ИВК.



5. Выберите соответствующие настройки безопасности:

- **Уровень доступа (Client ID)** – идентификация уровня доступа пользователя согласно политике безопасности:
 - **Полный (1) (Management Client)** – наивысшие права доступа для управления счётчиком,
 - **Чтение (2) (Reading Client)** – ограниченные права доступа на чтение конкретных данных счётчика,
 - **Обновление прошивки (3) (Firmware Update Client)** – права для обновления программного обеспечения счётчика,
 - **Домашняя сеть (4) (HAN Controller Client)** – права получения и обработки устройств домашней сети,
 - **Публичный (16) (Public Client)** – обладает ограниченными правами на чтение основной информации о счётчике,
 - **СПОДЭС чтение (32) (Reader)** - разрешены операции чтения, селективной выборки, а также разрешено выполнение определенных действий,
 - **СПОДЭС полный (48) (Configurator)** - разрешены операции записи, чтения, селективной выборки, а также разрешено выполнение действий;



<ul style="list-style-type: none"> • Уровень защиты (Level) – уровень безопасности, для выбранного уровня доступа к счётчику: <ul style="list-style-type: none"> ○ Самый низкий (Lowest) – самый низкий уровень безопасности (нет защиты безопасности), ○ Низкий (Low) – низкий уровень безопасности (low level security - LLS), предусматривает аутентификацию путём проверки пароля, вводимого в поле Пароль (Password), ○ СПОДЭС (High2) – высокий уровень безопасности (high level security - HLS), предусматривает взаимную аутентификацию между клиентом и сервером путём ввода ключей в полях Ключ 1 (Global Unicast Key) и Ключ 3 (Authentication Key); • Безопасность (Security Policy): <ul style="list-style-type: none"> ○ Не используется (Not Imposed) – политика безопасности не задана (установлено по умолчанию), ○ Только аутентификация (Authentication Only) – принимаются только сообщения, прошедшие аутентификацию, ○ Только шифрование (Encryption Only) – принимаются только зашифрованные сообщения, ○ Шифрование и аутентификация (Authenticated Encryption) – принимаются только зашифрованные и аутентифицированные сообщения; • Пароль (Password) – пароль доступа для низкого уровня безопасности; • Номер счётчика (System Title) – Номер устройства в специальном формате; • Ключ 1 (Global Unicast Key) – ключ доступа для высокого уровня безопасности; • Ключ (Authentication Key) – ключ доступа для высокого уровня безопасности (принцип передачи ключа аналогичен Ключ 1). 	 
<p>6. Установите флажок Переподключение (Auto reconnect), чтобы автоматически возобновлять попытку подключения счётчика, если связь не устанавливается по истечении таймаута Таймаут запроса (Request Timeout Sec) или при обрыве связи.</p>	
<p>7. Нажмите Подключить (Connect).</p> <p>8. Если связь установлена, в окне лога появится соответствующее сообщение – (OK) Подключение установлено (Connected). COSEM Client регистрирует устройство и определит его в строчке – Тип устройства (Device type).</p> <p>9. Если по каким-либо причинам устройство не будет идентифицировано, нажмите Выбрать (Select) и выберите тип счётчика вручную.</p> <p>10. После того, как устройство будет зарегистрировано, можно приступать к основным операциям в рамках COSEM Client: обмен данными, конфигурирование и прочее.</p>	

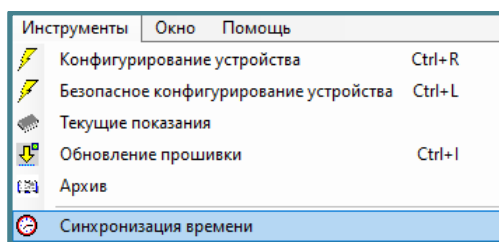
5.5 Модуль Синхронизация времени

Для корректной работы программы COSEM Client со счётчиком после его регистрации рекомендуется синхронизировать его время со временем компьютера, с которого запускается COSEM Client, или с местным временем. Воспользуйтесь для этого командой **Синхронизация времени (Time synchronization)** из меню **Инструменты (Tools)**.

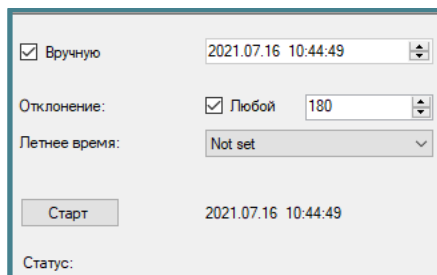
COSEM Client предлагает два способа синхронизации времени:

- Автоматическая синхронизация часов счётчика с часами ПК;
- Установка вручную местного времени. В этом случае, устанавливаемые дата и время могут отличаться от текущих на ПК.

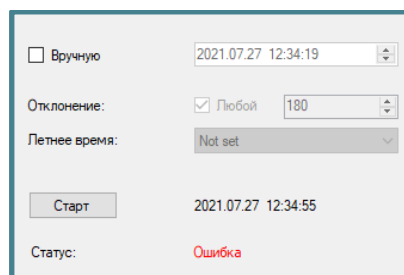
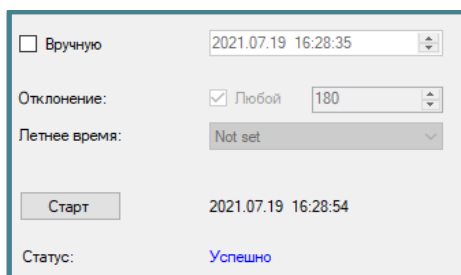
1. Запустите **COSEM Client** → **Инструменты** → **Синхронизация времени**:



2. В открывшемся окне **Синхронизация времени** отображается текущее время на счётчике;
3. Синхронизируем время одним из предложенных вариантов:
 - a. Нажмите **Старт** (*Start*) чтобы автоматически синхронизировать дату и время на счётчике со временем и датой ПК;
 - b. Отметьте **Вручную** (*Manually*) и введите необходимую дату и время. Нажмите **Старт** (*Start*):



4. В результате удачной синхронизации появится соответствующее сообщение - **Успешно** и время в счётчике будет синхронизировано. В противном случае, появится сообщение, описывающее ошибку, выделенное красным цветом – **Ошибка**. Проверьте корректность вводимых данных и/или подключение и запустите процесс синхронизации ещё раз.

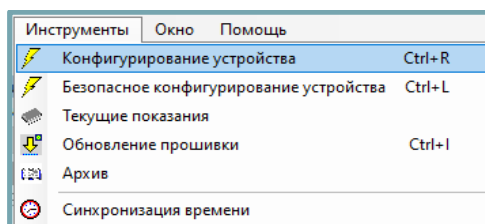


5.6 Модуль Конфигурирование устройства

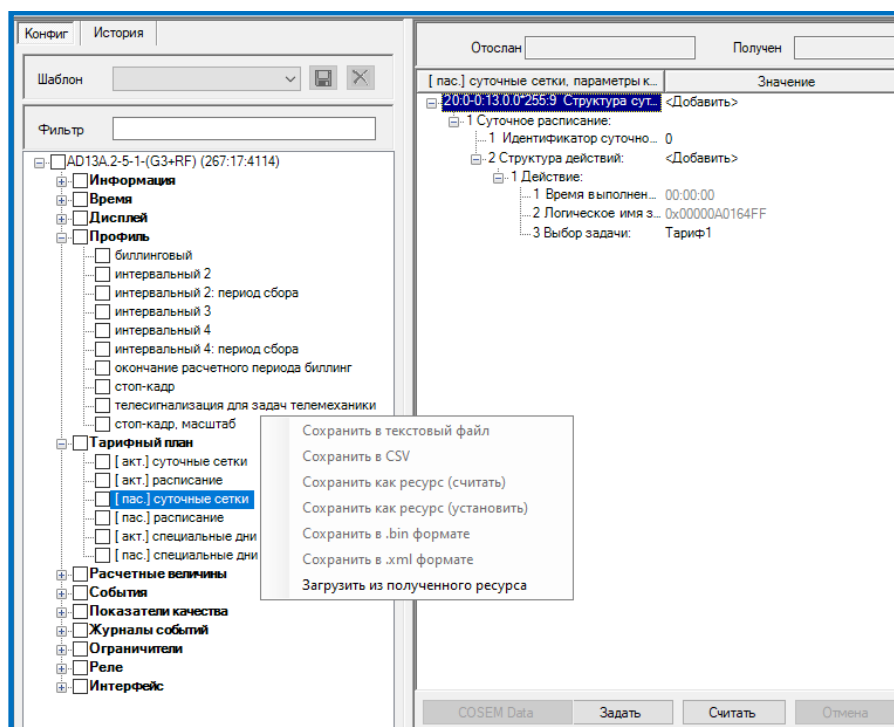
Для конфигурирования устройств в COSEM Client предусмотрен модуль **Конфигурирование устройства** (*Device Config*). COSEM Client предоставляет возможность считать текущую конфигурацию или установить новую, как для одного пункта конфигурации, так и для группы.


Стандартный процесс конфигурирования счётчиков с помощью приложения COSEM Client включает следующие шаги:

1. Запустите **COSEM Client** → **Инструменты** → **Конфигурирование устройства** или нажмите **Ctrl+R** на клавиатуре компьютера:



2. Появится окно **Конфигурирование устройства** (*Device Config*) со списком пунктов конфигурации для данного типа счётчика и набором кнопок. Для работы в рамках COSEM Client предусмотрены следующие кнопки общего назначения:



- **Считать (Get)** – получение значений выбранных пунктов конфигурации счётчика;
- **Задать (Set)**– установка новых значений выбранных пунктов конфигурации счётчика;
- **<Добавить>** – добавление параметра в список конфигурируемых параметров счётчика;
- **<Удалить>** – удаление параметра из списка конфигурируемых параметров счётчика;
- **<...>** – выбор параметра из списка конфигурируемых параметров счётчика;
- **Шаблон (Template)** – работа с шаблонами:
 - Введите имя нового шаблона, выберите пункты конфигурации, которые необходимо сохранить в шаблоне, и нажмите . Конфигурация будет сохранена в папке **CfgTemplates**. Папка находится в папке, куда было установлено ПО COSEM Client (см. [пункт 5.1.1 Как установить COSEM Client](#));
 - Выберите из выпадающего списка ранее созданную конфигурацию и нажмите **Задать (Set)** – для её активации;
- **COSEM Data** – отображение информации о данных, полученных от счётчика в формате COSEM (Данная кнопка используется только в служебных целях);
- **Сохранить в текстовый файл** – экспорт выбранных пунктов конфигурации в текстовом формате;
- **Сохранить в CSV** – экспорт полученных конфигураций с ПУ в формате *.csv;
- **Сохранить как ресурс (считать)** – сохранение выбранных пунктов конфигурации в файле, при активации которого будут запрошены текущие конфигурации всех параметров, указанных в файле, для общения далее по протоколу R3.2 (с ИВК);
- **Сохранить как ресурс (установить)** – сохранение выбранных пунктов конфигурации в файле, при активации которого будут установлены конфигурации для всех параметров, заданных в файле, для общения далее по протоколу R3.2 (с ИВК);
- **Сохранить в бинарном формате** – экспорт выбранных конфигураций в двоичном формате;
- **Сохранить в .xml формате** – экспорт выбранных конфигураций в формате *.xml;
- **Загрузить из полученного ресурса** – отображение информации, полученной по протоколу R3.2 (с ИВК).

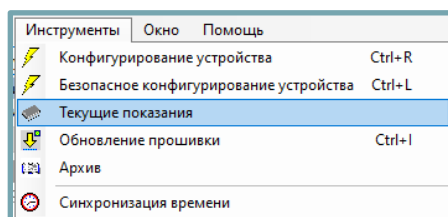
5.7 Модуль Текущие показания

COSEM Client предоставляет возможность оперативного опроса текущих данных с использованием модуля **Текущие показания** (*Direct readout*). Данный модуль позволяет также осуществлять работу с соответствующими отчётами, например, экспорт файлов с текущими показаниями в формате *.xls или *.pdf или распечатка отчётов.

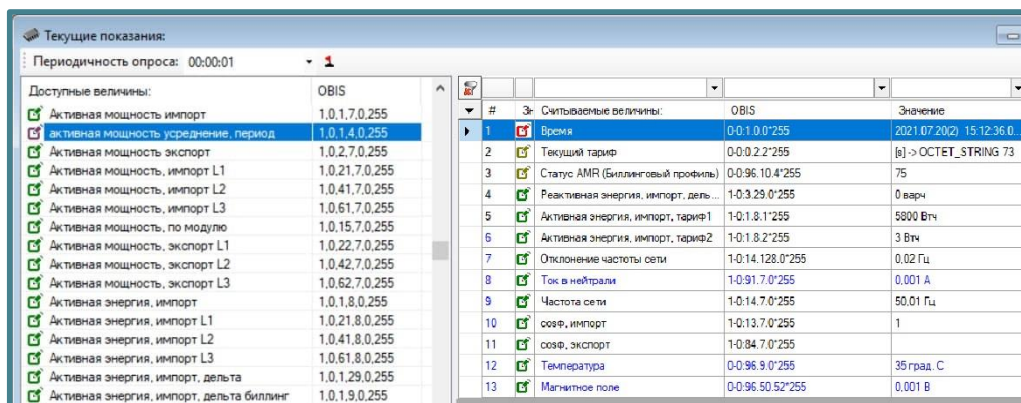
5.7.1 Как запросить текущие показания

Для опроса текущих показаний предусмотрен модуль **Текущие показания** (*Direct readout*). Периодичность обновления текущих данных может быть сконфигурирована в пределах от 1 секунды до 30 минут. При этом COSEM Client может осуществлять опрос как одного параметра, так и группы.

1. Запустите **COSEM Client** → **Инструменты** → **Текущие показания**




2. В открывшемся окне **Текущие показания** (*Device Readout*) в поле **Периодичность опроса** (*Request period*) задайте время обновления текущих данных (мгновенное обновление или с интервалом от 1 секунды до 30 минут);

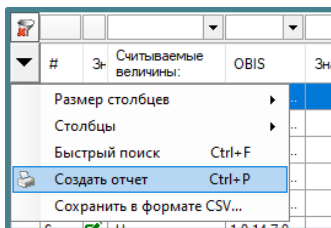


3. В левой части окна отображается список доступных оперативному запросу величин **Доступные величины** (*Available values*). Различные группы величин в рамках COSEM Client отмечены значками различных цветов:
 - синий – расчётная величина, небольшие значения,
 - зелёный – измеряемая величина,
 - красный – величина, привязанная ко времени,
 - хаки – конфигурируемый параметр счётчика;
4. Чтобы опросить текущие показания для какой-либо величины щёлкните по ней дважды в списке **Доступные величины** (*Available values*) или перетащите её мышкой из этого списка в правую часть окна. Аналогично, чтобы удалить величину из таблицы в правой части окна, щёлкните по ней дважды или перетащите мышкой в левую часть окна;
5. В правой части окна появится строка с текущим значением для выбранной величины. Данные могут быть выделены различными цветами:
 - чёрный – актуальные данные,
 - синий – обновлённые данные,
 - красный – ошибка.





5.7.2 Как экспортировать отчёт с текущими показаниями

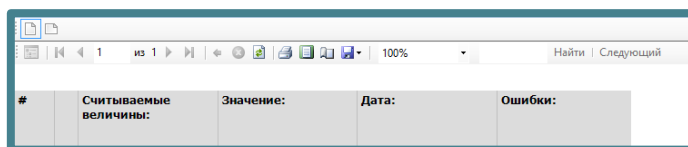
1. Повторите шаги 1-4 из предыдущего [пункта 5.7.1 Как запросить текущие показания](#);

- В левом верхнем углу таблицы с текущими показаниями нажмите стрелочку  и из командного меню выберите команду **Создать отчёт (Report)**:



- Откроется окно с отчётом. В верхней части окна расположена панель инструментов, содержащая стандартные команды для подготовки и распечатки отчётов:

-  - отправить на печать;
-  - предварительный просмотр;
-  - разметка страницы;
-  - экспорт отчёта;



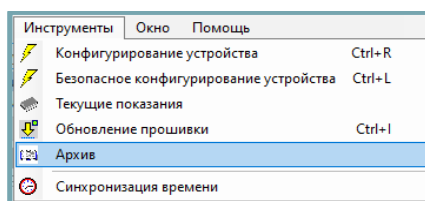
- Выберите необходимый тип отчёта и укажите путь для его сохранения на локальном компьютере или любом другом компьютере в локальной сети;
- В случае возникновения ошибки создания отчёта, необходимо установить редактор отчётов Report Viewer (поставляется вместе с программой Cosem Client и Sims).

5.8 Модуль Архив

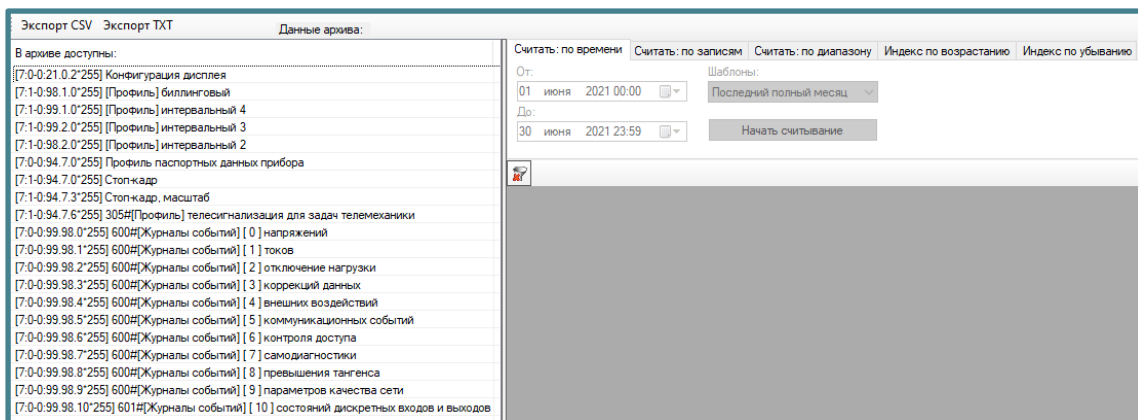
Для просмотра архива счётчика с помощью программы COSEM Client, воспользуйтесь модулем Архив (Profile Reader). Он позволяет просмотреть содержимое журналов событий и интервальных профилей. Также модуль позволяет осуществлять работу с соответствующими отчётами, например, экспорт данных в формате *.xls или *.pdf или распечатка отчётов.

5.8.1 Как просмотреть журнал событий

- Запустите **COSEM Client** → **Инструменты** → **Архив**;



- В левой части открывшегося окна отображается список всех, доступных для считывания, разделов архива счётчика;
- Щёлкните мышкой необходимый журнал событий. Пока будет идти процесс запроса данных из архива, он будет иметь статус **Обработка... (Working)**;
- В правой части окна по умолчанию отобразятся 3 последних записи из запрошенного журнала с соответствующей меткой времени и описанием самого события и его кода. Дополнительно, в отчёте могут быть отображены различные величины счётчика, актуальные на момент события, если они были предварительно сконфигурированы соответствующим образом;



Экспорт CSV Экспорт TXT Данные архива:

В архиве доступны:

- [7:0-0.21.0.2*255] Конфигурация дисплея
- [7:1-0.98.1.0*255] [Профиль] биллинг
- [7:1-0.99.1.0*255] [Профиль] интервальный 4
- [7:1-0.99.2.0*255] [Профиль] интервальный 3
- [7:1-0.98.2.0*255] [Профиль] интервальный 2
- [7:0-0.94.7.0*255] Профиль паспортных данных прибора
- [7:1-0.94.7.0*255] Стоп-кадр
- [7:1-0.94.7.3*255] Стоп-кадр, масштаб
- [7:1-0.94.7.6*255] 305# [Профиль] телесигнализация для задач телемеханики
- [7:0-0.99.98.0*255] 600# [Журналы событий] [0] напряжений
- [7:0-0.99.98.1*255] 600# [Журналы событий] [1] токов
- [7:0-0.99.98.2*255] 600# [Журналы событий] [2] отклонение нагрузки
- [7:0-0.99.98.3*255] 600# [Журналы событий] [3] коррекций данных
- [7:0-0.99.98.4*255] 600# [Журналы событий] [4] внешних воздействий
- [7:0-0.99.98.5*255] 600# [Журналы событий] [5] коммуникационных событий
- [7:0-0.99.98.6*255] 600# [Журналы событий] [6] контроля доступа
- [7:0-0.99.98.7*255] 600# [Журналы событий] [7] самодиагностики
- [7:0-0.99.98.8*255] 600# [Журналы событий] [8] превышения тангенса
- [7:0-0.99.98.9*255] 600# [Журналы событий] [9] параметров качества сети
- [7:0-0.99.98.10*255] 601# [Журналы событий] [10] состояний дискретных входов и выходов

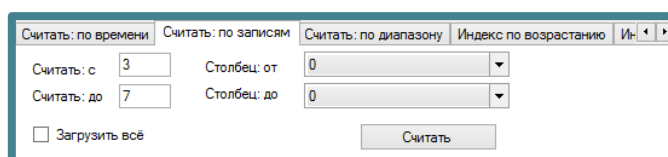
Считать: по времени Считать: по записям Считать: по диапазону Индекс по возрастанию Индекс по убыванию

От: 01 июня 2021 00:00 Шаблон: Последний полный месяц

До: 30 июня 2021 23:59

Начать считывание

- Закладка **Считать: по времени** (*Period of Time*) позволяет выводить данные за какой-либо определённый период времени – например: **Последний полный месяц** (*Last Full Month*) или **Последняя полная неделя** (*Last Full Week*). В поле **Шаблоны** (*Presets*) выберите необходимый шаблон или введите период времени между двумя датами в полях **От** (*From*) и **До** (*To*);
- Для начала опроса архива по выбранным критериям нажмите **Считать** (*Start Loading*);



Считать: по времени Считать: по записям Считать: по диапазону Индекс по возрастанию Ин- < >

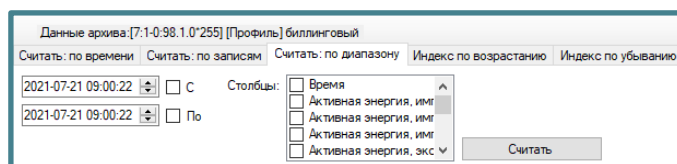
Считать: с 3 Столбец: от 0

Считать: до 7 Столбец: до 0

☐ Загрузить всё

Считать

- Закладка **Считать: по записям** (*Entry Descriptor*) позволяет изменить количество и характер отображаемых записей. В полях **Считать: с** (*From Entry*) и **Считать: до** (*To Entry*) измените порядковые номера записей и/или выберите необходимые колонки в полях **Столбец: от** (*From Column*) и **Столбец: до** (*To Column*). Выбрав **Загрузить всё** (*Load all*) и нажав **Считать** (*Start Loading*) можно запросить полный список всех записей архива;



Данные архива: [7:1-0.98.1.0*255] [Профиль] биллинг

Считать: по времени Считать: по записям Считать: по диапазону Индекс по возрастанию Индекс по убыванию

2021-07-21 09:00:22 С Столбцы: ☐ Время

2021-07-21 09:00:22 По ☐ Активная энергия, имг

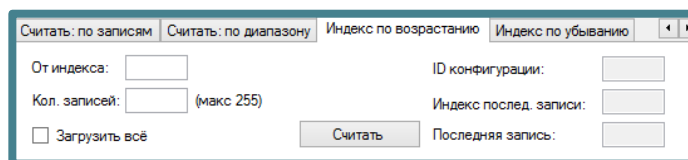
☐ Активная энергия, имг

☐ Активная энергия, имг

☐ Активная энергия, экс

Считать

- Закладка **Считать: по диапазону** (*Range Descriptor*) позволяет отсортировать события по времени и по характеру событий. В левой её части можно указать промежуток времени, за который необходимо отобразить события, в поле **Столбцы** (*Columns*) выбрать колонки для отображения;



Считать: по записям Считать: по диапазону Индекс по возрастанию Индекс по убыванию

От индекса: ID конфигурации:

Кол. записей: (макс 255) Индекс послед. записи:

☐ Загрузить всё

Считать

Последняя запись:

- Закладки **Индекс по возрастанию** (*Index Ascending*) и **Индекс по убыванию** (*Index Descending*) позволяют запрашивать все данные, в порядке возрастания или убывания по индексу.

5.8.1.1 Как экспортировать отчёты по событиям

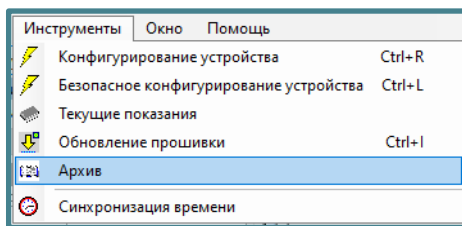
Порядок экспортирования отчёта по событиям включает стандартные операции по экспорту файла.

- Повторите шаги 1-4 из предыдущего [пункта 5.8.1 Как просмотреть журнал событий](#);
- Повторите стандартные операции, описанные в шагах 2-4 [пункта 5.7.2 Как экспортировать отчёт с текущими показаниями](#).

5.8.2 Как просмотреть интервальные данные

Чтобы запросить интервальные данные из архива какого-либо профиля, воспользуйтесь модулем Архив (*Profile Reader*).

1. Запустите **COSEM Client** → **Инструменты** → **Архив**;



2. В левой части открывшегося окна отображается список всех, доступных для считывания, разделов архива счётчика;
3. Щёлкните мышкой необходимый профиль. Пока будет идти процесс запроса данных из архива, он будет иметь статус **Обработка...** (*Working*);
4. В правой части окна по умолчанию отобразятся 3 последних показания из запрошенного профиля с соответствующей меткой времени;
5. Для удобства просмотра интервальных данных, воспользуйтесь закладками **Считать: по времени** (*Period of Time*), **Считать: по записям** (*Entry Descriptor*), **Считать: по диапазону** (*Range Descriptor*), аналогично описанному выше в [пункте 5.8.1 Как просмотреть журнал событий](#).

5.8.2.1 Как экспортировать отчёты с интервальными данными

Порядок экспортирования отчёта с интервальными данными включает стандартные операции по экспорту файла.

1. Повторите шаги 1-4 из предыдущего [пункта 5.8.2 Как просмотреть интервальные данные](#);
2. Повторите шаги 2-4 [пункта 5.7.2 Как экспортировать отчёт с текущими показаниями](#).

5.9 Модуль Обновление прошивки

Программа COSEM Client позволяет обновлять встроенное программное обеспечение, как основного процессора самого счётчика, так и коммуникационных модулей. Для обновления необходимо иметь **Файл с образом** (*Image File*), имеющий расширение *.img или *.imgx, под конкретный тип процессора или модуля.

Данные файлы необходимо запрашивать у представителей службы технической поддержки ООО “Матрица” по e-mail: ts@matritca.ru.

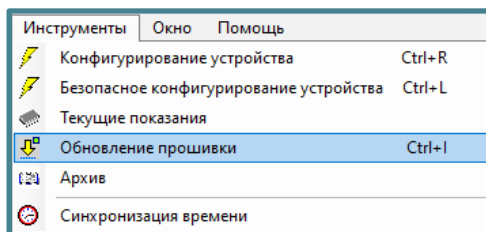
5.9.1 Как обновить ПО счётчика

Для обновления программного обеспечения, воспользуйтесь модулем **Обновление прошивки** (*Image Transfer to device*).

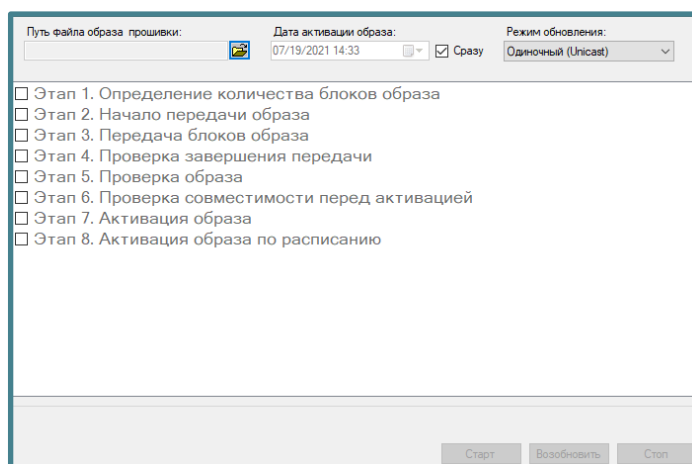
1. Проверьте текущую версию ПО:

воспользуйтесь пунктом конфигурации **Текущая версия прошивки** (*Active Firmware Version*) из модуля **Конфигурирование устройства** (*Device Config*) (см. [пункт 7.11.2 Как просмотреть текущую версию программного обеспечения](#)) или осуществите оперативный запрос величины **Текущая версия прошивки** (*Active Firmware Version*) из модуля **Текущие показания** (*Direct readout*) (см. [пункт 5.7 Модуль текущие показания](#));

2. Запустите **COSEM Client** → **Инструменты** → **Обновление прошивки** или нажмите "горячие" клавиши **Ctrl+I** на клавиатуре;



3. В открывшемся окне щёлкните по кнопке  в пункте **Путь файла образа прошивки** (*Path to image*) и выберите путь к файлу с образом (*.img или *.imgx формат). Нажмите **Открыть** (*Open*);



4. Если образ выбран правильно и поддерживает данный тип и версию программного обеспечения счётчика или модуля, в поле **Путь файла образа прошивки** (*Path to image*) появится запись о нём. В противном случае, появится сообщение об ошибке (например, **Образ не найден или не подходит для вашего устройства**). Внимательно проверьте типы и версии программного обеспечения счётчика или модуля. (обновление программного обеспечения на более раннюю версию недопустимо!);
5. В поле **Дата активации образа** (*Date to activate*) укажите дату активации образа или отметьте **Сразу** (*Now*), чтобы активировать образ сразу после его получения;
6. Оставьте поле **Режим обновления** (*Completeness and broadcast mode*) без изменений (по умолчанию установлено **Одиночный (Unicast)**);
7. Нажмите **Старт** (*Start*);
8. Запустится передача образа. В нижней части окна **Обновление прошивки** (*Image Transfer to device*) отображается индикатор хода процесса, количество переданных блоков, общее количество блоков для передачи образа и время, оставшееся до окончания передачи образа. В главном окне модуля отображается порядок выполнения команд по передаче образов. Выполняемый в данный момент шаг выделяется серым цветом. Каждый выполненный шаг отмечается флажком:
 - **Этап 1. Определение количества блоков образа** (*Get Image Block Size*);
 - **Этап 2. Начало передачи образа** (*Initiate Image Transfer*) – Запрашивается идентификационный номер и размер передаваемого образа. При этом на счётчике или коммуникационном модуле должен быть обеспечен объем памяти, достаточный, чтобы принять и сохранить этот образ;
 - **Этап 3. Передача блоков образа** (*Transfer Image blocks*);
 - **Этап 4. Проверка завершения передачи** (*Check completeness*) – Проверка полноты образа, полученного счётчиком или коммуникационным модулем и отправка пропущенных блоков, при наличии таковых. Данный шаг представляет собой итеративный процесс и продолжается до тех пор, пока не будут переданы все блоки образа;
 - **Этап 5. Проверка образа** (*Verify Image*) – На обновляемое устройство отсылается команда проверить, соответствует ли ему данный образ. Возможны следующие варианты ответа от устройства:
 - **Успешно** (*success*), если проверка завершилась полностью успешно,
 - **Временный сбой** (*temporary failure*), если проверка не завершена,
 - **Другая причина** (*other reason*), если проверка не удалась;
 - **Этап 6. Проверка совместимости перед активацией** (*Check Image before activation*) – COSEM Client проверяет информацию, отосланную в образе. Если эта информация не соответствует ожидаемой, то программа снова запускает передачу образа, начиная с этапа 3, в противном случае, запускается следующий шаг – активация образа;
 - **Этап 7. Активация образа** (*Activate Image*) – образ активируется, если в поле **Дата активации образа** (*Date to activate*) указана немедленная дата активации или
 - **Этап 8. Активация образа по расписанию** (*Activate Image by scheduler*) – образ активируется, если в поле **Дата активации образа** (*Date to activate*) указана конкретная дата;
9. Если по каким-либо причинам во время передачи образа потеряется связь, в нижней части окна отобразится сообщение **Отсутствует связь с устройством!** (*Device connection failed!*) или **Ошибка: истёк таймаут ожидания связи с устройством!** (*Error: timeout!*) и появится соответствующее окно с сообщением: **Истёк таймаут ожидания связи с устройством**. Проверьте подключение и нажмите кнопку возобновления - **Возобновить** (*timeout, check the device connection and press the resume button - Resume*). Нажмите **ОК** и следуйте указаниям. Процесс обновления продолжится с последнего шага, на котором была прервана связь;

10. Если по каким-либо причинам необходимо остановить процесс пересылки образа, нажмите **Стоп** (*Stop*);
11. Успешная передача образа и его активация будут сопровождаться соответствующим сообщением: **Обновление прошивки завершено** (*The image was transferred and activated successfully!*);
12. Чтобы проверить корректность версии обновлённого ПО, воспользуйтесь пунктом конфигурации **Текущая версия прошивки** (*Active Firmware Version*) из модуля **Конфигурирование устройства** (*Device Config*) (см. [пункт 7.11.2 Как просмотреть текущую версию программного обеспечения](#)) или осуществите оперативный запрос величины **Текущая версия прошивки** (*Active Firmware Version*) из модуля **Текущие показания** (*Direct readout*) (см. [пункт 5.7 Модуль текущие показания](#)).

6 Основные функции

Программное обеспечение постоянно развивается, меняясь одновременно с требованиями современного рынка.

6.1 Модели DLMS/COSEM - СПОДЭС

Модели DLMS/COSEM-СПОДЭС поддерживают функциональную и информационную совместимость счётчиков с измерительным оборудованием и соответствующим программным обеспечением разных производителей.

Счётчики отвечают требованиям моделей DLMS/COSEM и СПОДЭС и используют:

- Стандартную модель данных;
- Стандартные (открытые) протоколы связи;
- Стандартный язык обмена сообщениями.

6.2 Обновление программного обеспечения

Счётчики позволяют изменять функциональность программного обеспечения. Прикладная, коммуникационная и метрологическая части встроенного программного обеспечения разделены. Возможны изменения только в прикладной и/или коммуникационной части программного обеспечения, при этом метрологическая часть вместе с калибровочными коэффициентами, измеренными данными и журналы событий в процессе обновления ПО остаются неизменными. Встроенное программное обеспечение может быть обновлено локально или удаленно.

Счетчик защищен от вредоносных кодов. Перед запуском обновления новая прошивка проверяется счетчиком на полноту и аутентифицируется.

Встроенное ПО может быть обновлено локально (через оптический порт) или удаленно (через PLC, GPRS и т.д.). При обновлении используется механизм блочной передачи образа (Image Block Transfer), при котором образ прошивки разделяется на последовательные блоки данных и передается счётчику. Счетчик может хранить две версии встроенного ПО: установленную версию и версию, которая будет установлена. Образ может быть передан на один счётчик либо группу счётчиков. Если проверка правильности доставки новой версии встроенного ПО завершится неудачей, эта версия встроенного ПО не будет установлена.

Техническая поддержка встроенного программного обеспечения осуществляется в течении всего срока службы счётчика при обращении по адресу электронной почты ts@matritca.ru.

6.3 Измеряемые величины

Измерение – это основная функция счётчика. Коммерческие расчеты, связанные с учетом электроэнергии абонента (далее - биллинговые), контроль качества электроэнергии, обнаружение несанкционированных действий и т.д. основаны на сборе и обработке данных учета.

Измеряемые величины можно подразделить на текущие показания, интервальные (1', 3', 5', 10', 15', 30', 60', 24h) и биллинговые (за день, за месяц). Каждое измеренное значение сохраняется с меткой времени. Дата и время окончания расчетного периода конфигурируется.

В [таблице 6.1](#) перечислены основные величины, измеряемые и рассчитываемые счётчиком. Полный набор измеряемых величин зависит от модели счётчика и версии его программного обеспечения.

Таблица 6.1 Основные измеряемые и расчетные величины счётчиков

№	Измеряемая величина	Обозначение, OBIS	Единицы измерения	Формат
1	Активная энергия, абсолютное значение	A 15.8.0	Вт·ч	0.000 кВт·ч
2	Активная энергия в прямом направлении, импорт	+A 1.8.0*255:2		
3	Активная энергия в прямом направлении, импорт на конец расчетного периода	+A 1.8.0*1:2		
4	Активная энергия импорт, тариф 1	+A ₁ 1.8.1*255:2		
5	Активная энергия импорт, тариф 1 на конец расчетного периода	+A ₁ 1.8.1*1:2		
6	Активная энергия импорт, тариф 2	+A ₂ 1.8.2*255:2		
7	Активная энергия импорт, тариф 2 на конец расчетного периода	+A ₂ 1.8.2*1:2		
8	Активная энергия импорт, тариф 3	+A ₃ 1.8.3*255:2		
9	Активная энергия импорт, тариф 3 на конец расчетного периода	+A ₃ 1.8.3*1:2		
10	Активная энергия импорт, тариф 4	+A ₄ 1.8.4		
11	Активная энергия импорт, тариф 5	+A ₅ 1.8.5		
12	Активная энергия импорт, тариф 6	+A ₆ 1.8.6		
13	Активная энергия в обратном направлении, экспорт	-A 2.8.0		
14	Активная энергия экспорт, тариф 1	-A ₁ 2.8.1		
15	Активная энергия экспорт, тариф 2	-A ₂ 2.8.2		
16	Активная энергия экспорт, тариф 3	-A ₃ 2.8.3		
17	Активная энергия экспорт, тариф 4	-A ₄ 2.8.4		
18	Активная энергия экспорт, тариф 5	-A ₅ 2.8.5		
19	Активная энергия экспорт, тариф 6	-A ₆ 2.8.6		
20	Мгновенная активная мощность, по фазе	+P	Вт	0.000 кВт
21	Пиковая активная мощность	P _{макс}		
22	Фазное напряжение А	U 32.7.0	В	0 В
23	Фазное напряжение В	U 52.7.0		
24	Фазное напряжение С	U 72.7.0		
25	Линейное напряжение между ф. А и ф. В	U 12.7.1		

26	Линейное напряжение между ф. В и ф. С	U 12.7.2		
27	Линейное напряжение между ф. А и ф. С	U 12.7.3		
28	Мгновенный ток фазы А	I ₁ 31.7.0	А	0.00 А
29	Мгновенный ток фазы В	I ₂ 51.7.0		
30	Мгновенный ток фазы С	I ₃ 71.7.0		
31	Мгновенный ток нейтрали	I _н 91.7.0		
32	Разница токов в фазе и нейтрали	I _{диф} 91.7.131		0.00 А
33	Суммарная активная мощность	P 1.7.0	Вт	0 Вт
34	Активная мощность по фазе А	P ₁ 21.7.0		
35	Активная мощность по фазе В	P ₂ 41.7.0		
36	Активная мощность по фазе С	P ₃ 61.7.0		
37	Суммарная реактивная мощность	R 3.7.0	вар	0 вар
38	Реактивная мощность по фазе А	R ₁ 23.7.0		
39	Реактивная мощность по фазе В	R ₂ 43.7.0		
40	Реактивная мощность по фазе С	R ₃ 63.7.0		
41	Реактивная энергия в прямом направлении, импорт	R+ 3.8.0	вар·ч	0.000 кВАр·ч
42	Реактивная энергия импорт, тариф 1	R ₁ + 3.8.1		
43	Реактивная энергия импорт, тариф 2	R ₂ + 3.8.2		
44	Реактивная энергия импорт, тариф 3	R ₃ + 3.8.3		
45	Реактивная энергия импорт, тариф 4	R ₄ + 3.8.4		
46	Реактивная энергия импорт, тариф 5	R ₅ + 3.8.5		
47	Реактивная энергия импорт, тариф 6	R ₆ + 3.8.6		
48	Реактивная энергия в обратном направлении, экспорт	R- 4.8.0		
49	Реактивная энергия экспорт, тариф 1	R ₁ - 4.8.1		
50	Реактивная энергия экспорт, тариф 2	R ₂ - 4.8.2		

51	Реактивная энергия экспорт, тариф 3	R ₃ - 4.8.3		
52	Реактивная энергия экспорт, тариф 4	R ₄ - 4.8.4		
53	Реактивная энергия экспорт, тариф 5	R ₅ - 4.8.5		
54	Реактивная энергия экспорт, тариф 6	R ₆ - 4.8.6		
55	Реактивная энергия в квадранте 1	Q1 5.8.0		
56	Реактивная энергия в квадранте 2	Q2 6.8.0		
57	Реактивная энергия в квадранте 3	Q3 7.8.0		
58	Реактивная энергия в квадранте 4	Q4 8.8.0		
59	Температура	T 96.9.0	С°	
60	Частота сети	14.7.0	Гц	
61	cos φ	13.7.0		
62	Время	0.9.1		
63	Дата	0.9.2		
64	Угол между фазными напряжениями А В	81.7.1	°	1°
65	Угол между фазными напряжениями В С	81.7.12		
66	Угол между фазными напряжениями А С	81.7.2		
67	Полная мощность	9.7.0	В·А	0 В·А
68	Полная мощность фазы А	29.7.0		
69	Полная мощность фазы В	49.7.0		
70	Полная мощность фазы С	69.7.0		
71	Полная энергия импорт	9.8.0	В·А·ч	0.000 кВ·А·ч
72	Полная энергия экспорт	10.8.0	В·А·ч	0.000 кВ·А·ч

6.4 Мониторинг

Счётчик позволяет контролировать следующие параметры путем оценки его пороговых значений:

- активная мощность;
- реактивная мощность;
- ток (для каждой фазы);
- напряжение (для каждой фазы);
- температура;
- дифференциальный ток;
- дисбаланс напряжения (только для трехфазных счётчиков);
- дисбаланс мощности (только для трехфазных счётчиков).

Когда контролируемый параметр выходит за установленные пороговые значения ([7.8 Ограничители](#)) в течение заданного интервала времени, ограничитель может определять специальные действия. Эти пороговые значения настраиваются. Например, если пороговое значение ограничителя превышено, потребитель может быть отключен от сети, и соответствующее событие регистрируется в соответствующем журнале событий (см. раздел [7.6 Журналы событий и события](#)).

Счётчик также оснащен специальными объектами управления, предназначенными для отслеживания ряда параметров и расчета набора значений для различных периодов, таких как 15', 30', час и день.

Для контролируемых параметров могут быть рассчитаны следующие значения:

- Изменение значения за интервал;
- Среднее значение;
- Мгновенное среднее значение;
- Максимальное значение;
- Минимальное значение.

6.5 Тарифный план и Расписание

Тарифный план позволяет устанавливать расписание действия разных тарифов учета электроэнергии и график работы дополнительных реле. При многотарифном учете расписание позволяет учитывать сезоны, выходные и специальные дни.

Расписание может быть настроено удаленно, оно определяет время действия того или иного тарифа, а также включение и отключение дополнительных реле. При выпуске в счётчике устанавливается тарифное расписание в соответствии с заданной конфигурацией.

Основные характеристики тарифного плана:

- Настраиваемая структура тарифов, до шести регистров тарифов, гибкая настройка тарифного расписания как для активного, так и для реактивного потребления;
- Активное и пассивное расписание, каждое из которых определяется сезонами, неделями и днями. Пассивное расписание заменяет активное в установленное время;
- До 12 сезонов;
- До 7 суточных расписаний в неделю, можно указать другое суточное расписание для каждого дня недели;
- До 30 специальных дней;
- До 12 тарифных зон в течение суток.

6.6 Измерения в четырех квадрантах

Счётчик измеряет как прямые, так и обратные потоки энергии: активную энергию в обоих направлениях и реактивную энергию в четырех квадрантах. Нагрузка классифицируется как запаздывающая (индуктивная) или опережающая (емкостная). Геометрическое представление активной и реактивной энергии представлено на рисунке ниже.

Счётчик измеряет абсолютные и инкрементные значения для:

- Активная энергия, импорт (+A) и экспорт (-A)
- Реактивная энергия QI (+Ri)
- Реактивная энергия QII (+Re)
- Реактивная энергия QIII (-Ri)
- Реактивная энергия QIV (-Re)

Энергия, переданная счётчиком в нагрузку, может быть выражена формулой:

$$E = \int_0^t V(t)I(t)dt$$

Измерения энергий производятся по следующим формулам:

- Активная энергия (Wh)

$$A_e(A_i) = V \cdot A \cdot \cos \varphi \cdot t$$

где A_e – отпущенная активная энергия;

(A_i) – потребленная активная энергия;

V – фазное напряжение;

A – фазный ток;

φ – угол между током и напряжением фазы;

t – время измерения энергии.

- Реактивная энергия (VARh)

$$R_e(R_i) = V \cdot A \cdot \sin \varphi \cdot t$$

где R_e – отпущенная реактивная энергия;

(R_i) – потребленная реактивная энергия.

На [рисунке 6.1](#) приведена диаграмма распределения активной и реактивной энергии (мощности) по квадрантам.



Рисунок 6.1 - Диаграмма распределения активной и реактивной энергии (мощности) по квадрантам

Для каждого из четырех типов энергий рассчитываются пофазные значения:

- потребленной активной энергии, A_i , если вектор полной мощности фазы находится в I или IV квадрантах;
- отпущенной активной энергии, A_e , если вектор полной мощности фазы находится во II или в III квадрантах;
- потребленной реактивной энергии, R_i , если вектор полной мощности фазы находится в квадрантах I или II;
- отпущенной реактивной энергии, R_e , если вектор полной мощности фазы находится в квадрантах III или IV.

На основе вычисленных энергий, микроконтроллер счётчика накапливает значения A_i , A_e , R_i , R_e и выдает сигналы об энергопотреблении на импульсные выходы, которые могут быть подключены к системе АИИС КУЭ.

6.7 Управление нагрузкой

Благодаря возможностям управления нагрузкой поставщик может гибко и оперативно контролировать потребление электроэнергии.

Счётчики оснащены основным реле на каждой фазе (80/100А) для подключения/отключения потребителя к/от питающей линии. Существует возможность дистанционного или локального (с помощью функции счётчика, например, ограничителя) управления. Дистанционное управление может осуществляться адресной командой для счётчика и групповой командой для группы счётчиков.

Счётчик отслеживает два состояния реле:

- Физическое состояние - показывает состояние реле подключения/отключения потребителей, определяет наличие напряжения на выходе реле. Возможны два физических состояния:
 - реле включено - нормальное состояние реле, при котором есть напряжение на выходе реле;
 - реле отключено - отсутствие напряжения на выходе реле по одной из причин, описанных в таблице [7.15 Причины отключения реле](#).
- Логическое состояние – виртуальное внутреннее состояние реле, которым управляет ПО. Используется до трёх логических состояний:
 - реле включено – соответствует физическому состоянию "включено";
 - реле отключено – соответствует физическому состоянию "отключено";
 - готово к включению – реле отключено физически, но на данный момент все причины отключения устранены, и реле снова может быть включено определённым способом в зависимости от режима работы реле.

Физическое состояние реле автоматически приводится в соответствие с логическим состоянием реле импульсом переключения реле в нужное положение. Период обновления состояния реле задаётся программно, начиная с 1 минуты. В текущей версии счётчиков АИИС "Матрица" по умолчанию используется период обновления в 5 минут. Отсчёт этого периода начинается с момента смены состояния реле, после первого импульса поданного в соответствии с командой. Опционально, в зависимости от типа счётчика, есть возможность блокировки реле через специальную кнопку. Кнопка закрыта крышкой и опломбирована.

Все события по включению/отключению реле регистрируются в соответствующем журнале событий "Отключение нагрузки" с соответствующим кодом и меткой времени. Подробное описание принципа обработки событий описано в подразделе [7.6 Журналы событий и события](#). Конфигурирование нагрузки описано в подразделе [7.5 Контроль нагрузки](#).

6.8 События

Счётчик регистрирует и обрабатывает события, влияющие на работу определенных функций, вызванные различными внешними или внутренними причинами, в режиме реального времени. События могут быть вызваны как действиями из ИВК, так и самими счётчиками, в частности, сигналами с их датчиков. Каждое событие обрабатывается счётчиком соответствующим образом. Типичные примеры внешних причин: подключение/отключение питания счётчика, подключение к счётчику через оптический порт, обнаружение перебоев в питании. К внутренним причинам относится, например, разрядка батареи, смена программного обеспечения и т. д.

Благодаря обработке событий счётчик может гибко и быстро адаптироваться к изменяющимся условиям, а также обнаруживать возможные угрозы и нарушения.

Все события записываются в специальные журналы ([таблица 7.16](#)) и регистры, обеспечивающие следующие ключевые функции:

- Каждое событие включает отметку времени и уникальный код для идентификации действия, которое его вызвало. Метка времени указывает время и дату, когда произошло событие.
- Обработка событий основана на объектах DLMS.
- Каждое событие назначается одному журналу событий и хранится только там. Действие в ответ на событие зависит от типа этого события.
- Во всех журналах событий вместе с информацией о событии можно сохранить до 20 измеряемых величин счётчика, включая метку времени и код события.
- В каждом журнале событий есть фильтр, определяющий сохраняемые в этом журнале события.
- Запись в журнал событий основана на механизме FIFO – при заполнении журнала по количеству записей, каждая новая запись перезаписывает самую старую запись.

Каждый журнал может содержать до 300 записей.

При возникновении события могут быть выполнены следующие действия:

1. Регистрация в соответствующем журнале событий с указанием метки времени;
2. Установка флага в регистре ошибок/аварий.
3. Отправка отчета о произошедшем событии в ИВК;
4. Отображение символа на дисплее;
5. Отключение потребителя.

Информацию о событиях и авариях можно получить одним из способов:

1. В режиме автоматического сбора журналов событий в соответствии с конфигурацией счетчика.
- Во всех журналах каждому типу события задается определенный код состояния.
2. С помощью механизма асинхронной передачи событий и аварий. При этом события и аварии будут переданы при первой возможности при наличии связи с ИВК;
 3. С помощью онлайн-запроса выбранного журнала событий.

6.9 Режимы работы счётчика

В случае отключения питания счётчик переходит из штатного режима работы в энергосберегающий режим. Переключение между этими двумя режимами происходит автоматически при отключении и включении питания.

В режиме энергосбережения батарея обеспечивает поддержку следующих функций:

- работу часов реального времени;
- функционирование датчиков вскрытия крышки счётчика и крышки клеммника;
- регистрация времени срабатывания датчиков вскрытия;
- вывод данных на дисплей счётчика. Эти данные зависят от версии программного обеспечения счётчика.

После восстановления нормального электроснабжения счётчик автоматически переходит в штатный режим работы в течении 5 секунд.

Счётчик поддерживает два энергосберегающих режима:

- Спящий режим - в этом режиме счётчик не имеет подключение к питающей сети, но поддерживает часы реального времени, датчики вскрытия крышки счётчика и клеммника и ручное управление кнопкой;
- Режим питания от батарейки - данный режим вызывается нажатием кнопки (корпус счётчика и крышка клеммника должны быть закрыты) для снятия показаний счётчика в

случае отсутствия питания при подключении к сети. В этом режиме поддерживается большинство функций счётчика, не связанных с измерениями: часы реального времени, датчики вскрытия крышки счётчика и клеммника, ручное управление кнопкой, а также отображение данных на дисплее счётчика. При отображении данных на дисплее выводятся величины измерений согласно установленной конфигурации. По завершению отображения данных дисплей выключается.

6.10 Конфигурация функций счётчика

Счётчик поддерживает возможность гибкой и эффективной конфигурации, согласно требованиям заказчика. Конфигурирование счётчика осуществляется локально (через оптический интерфейс) или удаленно. Конфигурация включает:

- Расписание сбора данных;
- Профили нагрузки (5', 10', 15', 30', 1 час, 1 день и т.д.), в том числе изменение перечня измеряемых величин, получаемых со счётчика;
- Настройки расписания;
- Тарифное расписание:
 - Тарифный план (активный и пассивный (вступающий в действие в указанное время));
 - Недельные и сезонные профили;
 - Специальные дни;
 - Прямое управление тарифным расписанием;
- Ограничители:
 - Активная/реактивная мощность;
 - Ток/напряжение (по каждой фазе), дифференциальный ток;
 - Небаланс мощности/напряжения;
 - Температура, частота;
 - Коэффициент мощности $\cos\phi$, угол фазового сдвига;
 - магнитное поле.
- Информация о скачках и провалах напряжения;
- Журналы событий;
- Параметры вывода на дисплей счётчика и пользовательский дисплей, формат и количество выводимых величин;
- Режимы работы основного и дополнительного реле;
- Расписание отключения дополнительного реле;
- Период усреднения для пикового потребления;
- Другой функционал в зависимости от модели / версии программного обеспечения счётчика.

Доступ к настройкам конфигурации определяется правами пользователя.

Для работы со счётчиками АИИС "Матрица", по оптическому порту, можно использовать приложение [COSEM Client](#).

6.11 Защита от несанкционированного доступа

Позволяет эффективно выявить мошенничество и снизить общий уровень потерь энергии.

В счётчиках предусмотрена регистрация событий по борьбе с мошенничеством:

- недопустимый дифференциальный ток;
- обратное подключение счётчика к сети;

- обнаружение внешнего магнитного поля (150 мТл и выше);
- постоянный контроль датчиков вскрытия крышки корпуса счётчика и крышки клеммника.

Наличие защиты от несанкционированного доступа к изменению:

- данных;
- параметров настройки;
- журнала событий;
- загруженных программ.

На программном уровне предусмотрено:

- идентификации и аутентификации (в т.ч. установка паролей);
- контроль доступа;
- контроль целостности;
- регистрации событий безопасности (в т.ч. при отключенном питании сети) в энергонезависимой памяти (с меткой времени).

События несанкционированного доступа регистрируются в журнале событий внешних воздействий ([таблица 7.16](#)). В некоторых случаях (например, при обнаружении дифференциального тока, при срабатывании датчиков вскрытия, магнитного поля) потребитель может быть отключен.

6.12 Контроль качества электроэнергии

Для определения параметров качества электроэнергии счётчик может оценивать следующие параметры:

- Среднее Напряжение;
- Средний ток;
- Медленные отклонения напряжения, при которых отклонение напряжения составляет $\pm 10\%$ от $U_{ном}$;

• Скачки напряжения, при которых отклонение напряжения более $\pm 20\%$ от $U_{ном}$;

• Отключения питания - контроль отключений предоставляет подробную информацию об отсутствии электроэнергии, количестве и общей продолжительности отключений как при медленных изменений напряжения, так и при скачках напряжения.

- $\cos \phi$;
- Частота сети;
- Угол между фазными напряжениями;
- Коэффициент нелинейных искажений THD для гармоник напряжения и тока.

Расчет THD основан на приведенных ниже формулах:

$$THD_U = \frac{\sqrt{\sum_{i=0}^n U_i^2}}{U_1} \quad \text{для гармоник напряжения,}$$

$$THD_I = \frac{\sqrt{\sum_{i=0}^n I_i^2}}{I_1} \quad \text{для гармоник тока}$$

где: TDH_U/TDH_I (%) - полное гармоническое искажение,

U/I - среднеквадратичное напряжение/ток каждой гармоники,

U_1/I_1 - общее среднеквадратичное выходное напряжение/ток.

Счетчик регистрирует различные параметры с учетом THD.

Ограничения и пороговые значения параметров настраиваются как удаленно, так и локально.

Регистрируются все события, связанные с превышением заданных пределов (например,

превышение максимального тока, напряжения и т.д.), кроме того, потребитель может быть автоматически отключен для обеспечения его безопасности.

6.13 Самодиагностика

Самодиагностика позволяет определять текущее техническое состояние счётчика и оперативно выявлять неисправные счётчики.

Счётчик непрерывно проводит самодиагностику и регистрирует результаты контроля в течение всего периода эксплуатации в регистре ошибок и соответствующих журналах (Журнал событий самодиагностики ([таблица 7.16](#))). Если в процессе самодиагностики возникли ошибки, запись об этом событии производится в соответствующий журнал, в случае тестирования без ошибок запись в журнал не производится.

6.14 Информационная безопасность

В счётчике обеспечивается защита от попыток стороннего вмешательства в работу программного обеспечения.

Счётчик поддерживает следующие средства защиты информации:

1. Защита счётчика от вредоносных кодов. Перед установкой новая прошивка проверяется счётчиком на полноту и аутентифицируется. Источник прошивки также аутентифицируется;
2. Безопасное хранение данных. Счётчик хранит информацию в своей энергонезависимой памяти (см. пункт [3.2.3 Энергонезависимая память](#));
3. Регулируемый доступ к счётчику через оптический порт. Разные категории пользователей могут иметь разные права доступа через оптический порт: только для чтения, для чтения и записи и полный доступ;
4. Защита информации при передаче данных:

Пакет безопасности AES-GCM-128 используется в качестве функции безопасности PLC для шифрования и аутентификации данных и методов передачи ключей. Протокол приложения имеет несколько уровней безопасности в зависимости от модели счётчика:

- Безопасность не вводится (по умолчанию);
- Все сообщения аутентифицируются;
- Все сообщения зашифрованы;
- Все сообщения зашифрованы и аутентифицированы.

7 Конфигурируемые функции счётчика

Все устройства АИИС "Матрица" поставляются заказчику с предустановленной конфигурацией. Конфигурация подразумевает определенный перечень настроек счётчика, набор которых зависит от типа устройства и его функциональных возможностей. Некоторые пункты и параметры конфигурации могут быть изменены пользователем в процессе эксплуатации. Список пунктов конфигурации может изменяться и расширяться по мере развития и усовершенствования программного обеспечения счётчика.

7.1 Структура конфигурации счётчика

Конфигурация счётчиков АИИС "Матрица" содержит следующую структуру:

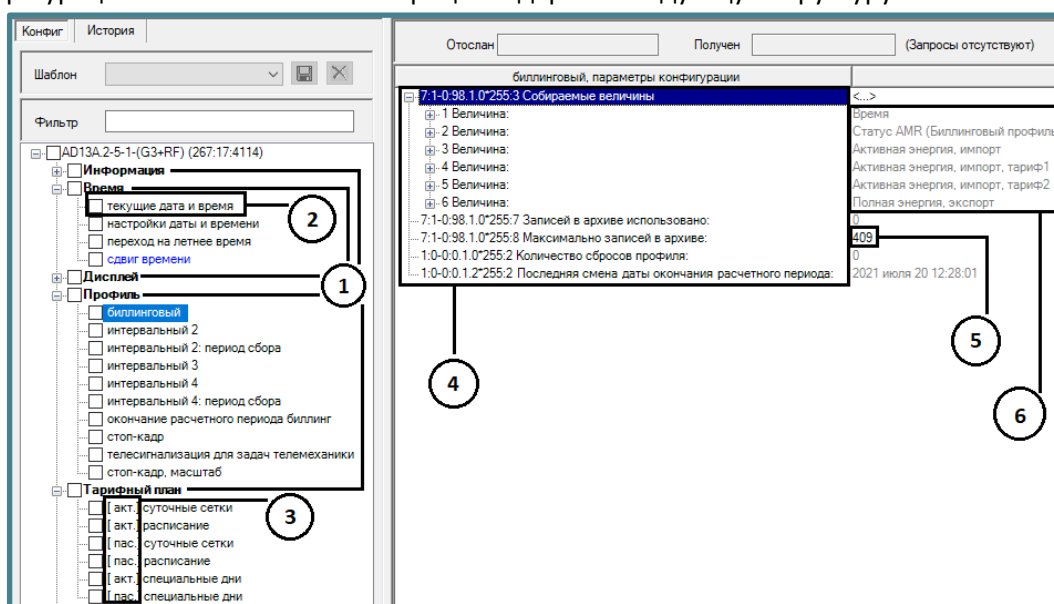


Рисунок 7.1 - Структура конфигурации счётчика

- **(1) Раздел конфигурации** - объединяет в себе несколько пунктов конфигурации схожих по назначению:
 - Информация;
 - Время;
 - Дисплей;
 - Профиль;
 - Тарифный план;
 - Расчетные величины;
 - События;
 - Показатели качества;
 - Журналы событий;
 - Ограничители;
 - Реле;
 - Безопасность;
 - Интерфейс;

- **(2) Пункт конфигурации** - объединяет в себе один или несколько параметров конфигурации, управляющих определенной функцией счётчика;
- **(3) Режим пункта конфигурации** - некоторые пункты конфигурации зеркально дублируются в виде двух режимов:
 - **активный** – настройки, используемые счётчиком в данный момент, их можно только запросить;
 - **пассивный** - настройки, которые заменят активные, при активации пассивного режима. **Активация пассивного режима** может быть сделана по команде или по заранее заданному расписанию. **Активация пассивного режима** может быть полной или частичной, активируя только определенные пункты конфигурации.
- **(4) Параметр конфигурации** - управляет настройкой функции счётчика. Например, **Часовой пояс (timezone)** пункта конфигурации **Настройка даты и времени (clock time)**;
- **(5) Значение параметра конфигурации** - может быть только читаемым или конфигурируемым;
- **(6) Измеряемая величина, Величина** - данные, сохраняемые в профилях, выводимые на дисплей счётчика или доступные для считывания модулем **Текущие показания**. Например, **Местное время (Local Time)**; **Местная дата (Local Date)**; **Активная энергия, импорт**; **Напряжение, мгновенное L1**.

7.2 Работа часов счётчика

Счётчики имеют встроенные часы реального времени. Для конфигурирования часов существует раздел конфигурации **Время (Clock)**. Пункты и параметры конфигурации позволяют управлять всей информацией о дате и времени, включая отклонение местного времени от Всемирного Координированного Времени (UTC), согласно часовым поясам и схемам перехода на летнее время.

Информация о дате (**Местная дата**) содержит следующие элементы:

- год;
- месяц;
- день месяца;
- день недели.

Информация о времени (**Местное время**) содержит следующие элементы:

- час;
- минута;
- секунда;
- сотая доля секунды;
- отклонение местного времени от UTC.

Функция перехода на летнее/зимнее время переводит часы на заданный интервал по отношению к UTC. Дата и время перехода на летнее/зимнее время настраивается один раз и действует ежегодно. Внутренний алгоритм вычисляет момент перехода на летнее/зимнее время в зависимости от заданных параметров. Существует также возможность задавать момент перехода на летнее/зимнее время, например, в последнее воскресенье какого-либо месяца. Переходы на летнее/зимнее время могут быть отключены. В DLMS/COSEM модели зимнее время считается нормальным временем.

Существует запрещённый интервал для синхронизации часов счётчика, который составляет ± 3 сек при переходе часов через любую минуту. Т. е., в течение интервала N мин.:57 сек. – N+1 мин.:03 сек. (например, 12:30:57 – 12:31:03) синхронизация времени счётчика невозможна. Данный

интервал был введен для сохранения целостности интервальных профилей, которые фиксируют интервальные данные именно в данной окрестности времени. Если в течение данного запрещённого интервала УСПД подаст команду счётчику о синхронизации часов, то она не выполнится. Однако внешней командой можно изменить текущее время часов и в течение запрещённого интервала.

Примечания:

- ✓ Отсчет всех процессов счётчика ведется по его местному времени;
- ✓ Для поддержания точности хода часы проверяются на стадии производства;
- ✓ Записи в архиве интервальных данных не удаляются при переходах зима/лето, но помечаются меткой зимнего/летнего времени. Поэтому, даже если время дублируется, интервальные данные можно отличить.

7.2.1 Раздел конфигурации [Время]

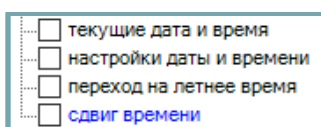


Таблица 7.1 Пункты и параметры конфигурации раздела [Время]

Пункт конфигурации <i>Параметр конфигурации</i>	Описание
Текущие дата и время (Local Date Time)	Позволяет получить текущие значения величин Местная дата и Местное время
Местное время (Local Time)	Текущее значение величины Местное время Содержит: час, минута, секунда Например: 15:35:55
Местная дата (Local Date)	Текущее значение величины Местная дата Содержит: год, месяц, день месяца, день недели. Например: 2021.07.21 (3)
Настройки даты и времени (Clock Time)	Позволяет настроить параметры часовой пояс и максимальную погрешность часов .
Дата и время (time)	Местная дата и время счётчика. Данный параметр устанавливается счётчиком автоматически при синхронизации часов с УСПД (По-умолчанию – раз в сутки).
Часовой пояс (time zone)	Отклонение местного времени от UTC в минутах.
Максимальная погрешность часов (clock time shift limit)	Максимально допустимая разница между часами счётчика и системным временем в секундах при синхронизации времени (от УСПД). Если эта разница больше указанного значения, то произойдет: <ul style="list-style-type: none"> • регистрация события в журнале событий (две записи, время до и после синхронизации) В профилях фиксируется пересинхронизация и данные помечаются как Недействительные (Data not valid) в величине " статус AMR ". Позволяет считать и сохранить данную величину.
Переход на летнее время (Clock Daylight Savings)	Позволяет настроить переход часов счётчика на летнее время.
Начало летнего времени (daylight savings begin)	Дата и время перехода с зимнего времени на летнее время.
Окончание летнего времени (daylight savings end)	Дата и время перехода с летнего времени на зимнее.
Разница между зимним и летним временем (daylight savings deviation)	Количество минут, на которое изменится местное время при переходе на летнее время (до 120 мин.).
Включить переход на летнее время (daylight savings enabled)	Включает или отключает переход на летнее/зимнее время.

Сдвиг времени (Clock Shift Time)	Позволяет изменить текущую дату и время на заданный интервал (в пределах 15 минут)
Значение от -900 до 900 секунд (data)	Интервал, на который изменяется текущая дата и время

7.2.2 Как конфигурировать настройки времени

Для корректной работы счётчика в составе системы необходимо установить в счётчике соответствующий часовой пояс.

7.2.2.1 Как установить часовой пояс и максимальную погрешность часов

Для установки часового пояса в счётчике, воспользуйтесь пунктом конфигурации **Настройки даты и времени** (Clock Time). Данный пункт конфигурации позволяет также установить максимальную погрешность часов относительно сетевого времени.

1. Выберите **Инструменты** → **Конфигурирование устройства** → **Время** → **Настройки даты и времени**

настройки даты и времени, параметры конфигурации	
8:0-0:1.0.0*255:2 Дата и время:	2021 июля 20 12:55:41
8:0-0:1.0.0*255:3 Часовой пояс (мин):	180
3:1-0:0.9.11*255:2 Максимальная погрешность часов (с)	7

2. В поле **Часовой пояс** (Clock Time zone) введите местный часовой пояс в минутах. Например, для Московского часового пояса (UTC+03:00) введите 180;
3. В поле **Максимальная погрешность часов** (Clock Time Shift Limit) введите максимально допустимую величину сдвига во времени, который не будет учитываться как событие. По умолчанию в счётчике устанавливаются 10 секунд (рекомендуемая величина);
4. Нажмите **Задать** (Set).

7.2.2.2 Как настроить переход на летнее время

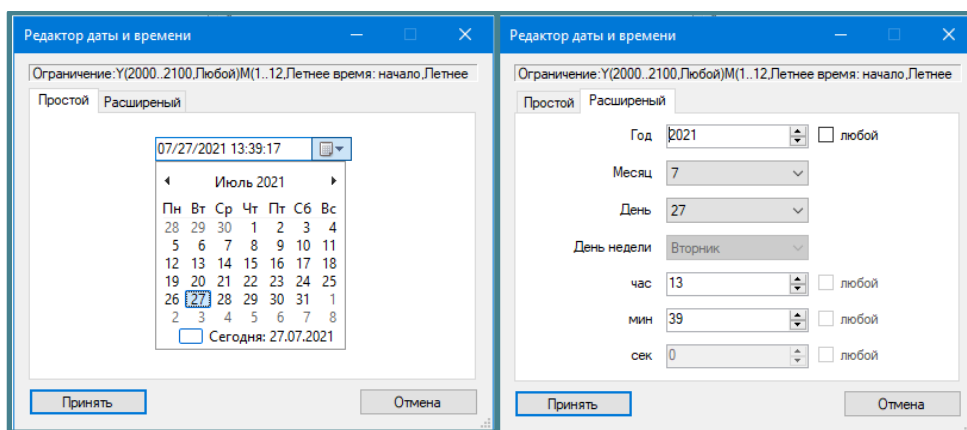
Чтобы просмотреть текущие настройки перехода на летнее время, выберите **Инструменты** → **Конфигурирование устройства** → **Время** → **Переход на летнее время**, нажмите **Считать** (Get).

Для правильной настройки перехода на летнее время убедитесь, что выбран часовой пояс, соответствующий данной местности (см. [пункт 7.2.2.1 Как установить часовой пояс и максимальную погрешность часов](#)), и воспользуйтесь пунктом конфигурации **Переход на летнее время** (Clock Daylight savings).

1. Выберите **Инструменты** → **Конфигурирование устройства** → **Время** → **Переход на летнее время**

переход на летнее время, параметры конфигурации	
8:0-0:1.0.0*255:5 Начало летнего времени:	2021.07.29(4) 11:43:23
8:0-0:1.0.0*255:6 Окончание летнего времени:	2021.07.29(4) 11:43:23
8:0-0:1.0.0*255:7 Разница между зимним и летним временем (мин):	0
8:0-0:1.0.0*255:8 Включить переход на летнее время:	<input type="checkbox"/>

2. Откройте значение параметра конфигурации **Начало летнего времени** (Clock Daylights savings begin), чтобы указать дату и время перехода на летнее время:



3. В открывшемся окне **Редактор даты и времени** в поле **Ограничение** отображается диапазон конфигурирования даты и времени. Возможны 2 способа:
 - **Простой (Simple)** – выбор конкретной даты вручную в календаре программы;
 - **Расширенный (Extended)** – задание "плавающей" даты, например, последнее воскресенье конкретного месяца каждого года;
 - a. Выберите **Простой** и укажите дату вручную;
 - b. Выберите **Расширенный** и укажите необходимые настройки:
 - **Год** – укажите конкретный год или выберите **любой** (здесь, *каждый*) для задания даты перехода на летнее время на годы вперёд;
 - **Месяц** – укажите конкретный месяц;
 - **День** – укажите конкретное число месяца или выберите **День, последний**, чтобы указать, например, последнее воскресенье месяца;
 - **День недели** – выберите **День недели, любой**, если в поле **День** указано конкретное число, или **Воскресенье**, если в поле **День** выбрано **День, последний**, чтобы указать последнее воскресенье месяца;
 - укажите конкретное время перехода в полях **Час, Минуты, Секунды**;
4. Нажмите **Принять (Ok)**;
5. Выберите в окне пункта конфигурации **Переход на летнее время** параметр конфигурации **Окончание летнего времени (Clock Daylights savings end)**, чтобы указать дату и время перехода на зимнее время;
6. В открывшемся окне **Редактор даты и времени** повторите действия, аналогичные описанным выше для настройки перехода на летнее время;
7. **Разница между зимним и летним временем (Clock daylight savings deviation)** определяет на сколько должны быть переведены часы при переходе на летнее время в минутах;
8. Проставьте галочку в поле **Включить переход на летнее время (Clock daylight savings enabled)**, чтобы учитывать переход на зимнее/летнее время;
9. Нажмите **Задать (Set)**.

7.2.2.3 Как запросить текущую дату и время счётчика

Во время работы счётчика в составе системы АИИС КУЭ "Матрица", обеспечивается постоянная внешняя синхронизация часов счётчика с системными часами ИВК через сеть передачи данных.

Чтобы посмотреть текущую дату и время счётчика, воспользуйтесь пунктом конфигурации **Текущее дата и время (LocalDateTime)**. Чтобы установить дату и время на счётчике, воспользуйтесь модулем **Синхронизация времени** (см. [пункт 5.5 Модуль Синхронизация времени](#)).

1. Выберите **Инструменты** → **Конфигурирование устройства** → **Время** → **Текущее дата и время**

текущие дата и время, параметры конфигурации	
1:1-0:0.9.1*255:2 Местное время:	13:57:40
1:1-0:0.9.2*255:2 Местная дата:	2021 июля 19

2. Нажмите **Считать (Get)**.

7.3 Профили

Профиль – раздел конфигурации, позволяющий выполнять определённые действия с отдельными измеряемыми величинами или их группами:

- сбор данных;
- хранение данных;
- сортировка данных;
- экспорт во внешние системы.

Данные, с которыми работает профиль, называются **собираемыми величинами** (*capture objects*).

Собираемые величины могут включать:

- значения параметров конфигурации;
- показания счётчика;
- расчетные величины;
- показатели качества электроэнергии;
- величины даты и времени: местная дата, местное время, часовые пояса, переходы зима/лето;
- журналы событий и проч.

Сбор данных — это способ получения собираемых величин с заданной периодичностью (интервальный профиль) или по некоторому событию (асинхронный профиль). Каждому профилю отводится область памяти, где сохраняются собираемые величины. По мере поступления данные сортируются естественным образом по времени. Экспорт данных, сохранённых в памяти счётчика, во внешние системы осуществляется по запросу соответствующего профиля.

Примечания:

- ✓ При сборе данных (Capture) профиль сохраняет в архиве собираемые параметры. Данные сохраняются в режиме "очереди", каждый раз заполняется следующая по порядку ячейка памяти;
- ✓ Общий сброс профиля (Reset) переводит профиль в исходное состояние, очищает архив и обнуляет счётчик использованных записей архива. Все конфигурационные настройки при этом не изменяются. Архив очищается автоматически при каких-либо изменениях списка собираемых величин или периода сбора данных.

7.3.1 Интервальные профили

Интервальный профиль – профиль, для которого данные собираются периодически с заданным **периодом сбора данных**. Период сбора указывается в секундах и может составлять 1, 5, 10, 15, 30 минут, час, сутки, месяц. Отсчёт суточного профиля запускается ежедневно в 00:00:00.

Основные данные о потреблении регистрируются в профилях счётчиков с заданным интервалом и могут использоваться в различном программном обеспечении, установленном на уровне ИВК, а также в различных биллинговых системах.

Частным случаем интервального профиля является биллинговый профиль, для которого не задается период сбора данных. Для него указывается **окончание расчётного периода** в определённое число и время каждого месяца независимо от количества дней в месяце. Например, 25-го числа каждого месяца в 02:30.

Для каждого интервального профиля конфигурируется список собираемых величин. Список может включать до 64 величин, при этом:

- Измеряемая величина **Дата и время** (*Clock*) обязательна для регистрации данных с меткой времени;

- Величина **статус AMR (Профиль X)** (*AMR Profile Status*) служит для проверки достоверности данных, содержит информацию о корректности данных в указанном интервале времени. Например, описывает было ли отключение питания за период сбора данных, была ли рассинхронизация часов или переход на зимнее/летнее время;
- Остальные 62 измеряемые величины определяются пользователем.

7.3.2 Профиль Стоп-кадр

Профиль позволяет одним запросом получить со счётчика параметры согласно СПОДЭС в один момент времени для построения векторной диаграммы на верхнем уровне (ИБК). Период сбора данных и набор величин задаются конфигурацией через COSEM Client. Максимально возможное количество записей 8, одна запись содержит все заданные параметры.

Параметры из [таблицы 7.2](#), [таблицы 7.3](#) могут быть включены в список захватываемых объектов профиля.

Таблица 7.2 Захватываемые параметры для трехфазных счётчиков

№	Параметр	OBIS-код
1	Дата и время	0.0.1.0.0.255
2	Ток фазы А	1.0.31.7.0.255
3	Ток фазы В	1.0.51.7.0.255
4	Ток фазы С	1.0.71.7.0.255
5	Ток нейтрали	1.0.91.7.0.255
6	Дифференциальный ток, %. Текущее значение	1.0.91.132.0.255
7	Напряжение фазы А	1.0.32.7.0.255
8	Напряжение фазы В	1.0.52.7.0.255
9	Напряжение фазы С	1.0.72.7.0.255
10	Коэффициент мощности фазы А	1.0.33.7.0.255
11	Коэффициент мощности фазы В	1.0.53.7.0.255
12	Коэффициент мощности фазы С	1.0.73.7.0.255
13	Общий коэффициент мощности	1.0.13.7.0.255
14	Частота сети	1.0.14.7.0.255
15	Полная мощность	1.0.9.7.0.255
16	Полная мощность фазы А	1.0.29.7.0.255
17	Полная мощность фазы В	1.0.49.7.0.255
18	Полная мощность фазы С	1.0.69.7.0.255
19	Активная мощность	1.0.1.7.0.255
20	Активная мощность фазы А	1.0.21.7.0.255
21	Активная мощность фазы В	1.0.41.7.0.255
22	Активная мощность фазы С	1.0.61.7.0.255
23	Реактивная мощность	1.0.3.7.0.255
24	Реактивная мощность фазы А	1.0.23.7.0.255

25	Реактивная мощность фазы В	1.0.43.7.0.255
26	Реактивная мощность фазы С	1.0.63.7.0.255
27	Активная энергия, импорт	1.0.1.8.0.255
28	Активная энергия, экспорт	1.0.2.8.0.255
29	Реактивная энергия, импорт	1.0.3.8.0.255
30	Реактивная энергия, экспорт	1.0.4.8.0.255
31	Удельная энергия потерь в цепях тока	1.0.88.8.0.255
32	Удельная энергия потерь в силовых трансформаторах	1.0.89.8.0.255
33	Линейное напряжение АВ	1.0.124.7.0.255
34	Линейное напряжение ВС	1.0.125.7.0.255
35	Линейное напряжение АС	1.0.126.7.0.255
36	Суточное значение максимальной активной мощности интервале интегрирования	1.0.15.16.0.255
37	Суточное значение максимальной активной мощности на интервале интегрирования в период пиковых нагрузок	1.0.15.16.1.255
38	Активная энергия фаза А. Импорт	1.0.21.8.0.255
39	Активная энергия фаза В. Импорт	1.0.41.8.0.255
40	Активная энергия фаза С. Импорт	1.0.61.8.0.255
41	Активная энергия фаза А. Экспорт	1.0.22.8.0.255
42	Активная энергия фаза В. Экспорт	1.0.42.8.0.255
43	Активная энергия фаза С. Экспорт	1.0.62.8.0.255
44	Реактивная энергия фаза А. Импорт	1.0.23.8.0.255
45	Реактивная энергия фаза В. Импорт	1.0.43.8.0.255
46	Реактивная энергия фаза С. Импорт	1.0.63.8.0.255
47	Реактивная энергия фаза А. Экспорт	1.0.24.8.0.255
48	Реактивная энергия фаза В. Экспорт	1.0.44.8.0.255
49	Реактивная энергия фаза С. Экспорт	1.0.64.8.0.255

Таблица 7.3 Захватываемые параметры для однофазных счётчиков

№	Параметр	OBIS-код
1	Метка времени	0.0.1.0.0.255
2	Ток фазы	1.0.11.7.0.255
3	Ток нулевого провода	1.0.91.7.0.255
4	Напряжение фазы	1.0.12.7.0.255
5	Коэффициент мощности	1.0.13.7.0.255
6	Частота сети	1.0.14.7.0.255
7	Полная мощность	1.0.9.7.0.255
8	Активная мощность	1.0.1.7.0.255

9	Реактивная мощность	1.0.3.7.0.255
10	Активная энергия, импорт	1.0.1.8.0.255
11	Активная энергия, экспорт	1.0.2.8.0.255
12	Реактивная энергия, импорт	1.0.3.8.0.255
13	Реактивная энергия, экспорт	1.0.4.8.0.255
14*	Удельная энергия потерь в ЛЭП	1.0.88.8.0.255
15	Дифференциальный ток	1.0.91.7.131.255
16*	Дифференциальный ток, % от величины наибольшего тока	1.0.91.7.132.255

7.3.3 Профиль Стоп-кадр, масштаб

Позволяет получить единицы измерения всех заданных параметров для профиля Стоп-кадр одним запросом. При отсутствии такого профиля требуется отдельный запрос на каждый объект. Список захватываемых объектов соответствует таблицам [7.2](#) и [7.3](#).

7.3.4 Величина Статус AMR

Для каждого профиля рекомендуется отслеживать информацию о корректности собранных данных. Данная информация содержится в величине **Статус AMR (Профиль X) (AMR Profile Status)**. AMR представляет собой флаги определенных событий, которые могут повлиять на корректность измерений, например, отключалось ли питание в течение интервального профиля, корректировалось ли время на величину, превышающую установленный лимит (clock time shift limit), был ли переход на зимнее/летнее время. Кроме того, счётчик устанавливает флажок, когда он работает в течение 7 дней без какой-либо синхронизации. **Статус AMR** содержит информацию для валидации данных профиля.

Таблица 7.4 События Статус AMR

События	Описание
Питание отключено (Power down)	Событие указывает на то, что произошло отключение питания по всем-фазам.
Время скорректировано (Clock adjusted)	Событие появляется, если время было скорректировано на величину, превышающую установленную максимальную погрешность времени (clock time shift limit). Одновременно генерируется событие "данные не действительны", поскольку интервал профиля изменился, и данные, возможно, не могут использоваться для коммерческих расчетов.
Летнее время активно (Daylight saving)	Определяет, активирован или нет переход на летнее время. Это событие устанавливается, если летнее время является в настоящее время активным (летом), и удаляется зимой.
Данные не действительны (Data not valid)	Указывает на то, что измеренные величины, возможно, не могут быть использованы для коммерческих расчетов, например, из-за сдвига во времени.
Часы не действительны (Clock invalid)	Резервное питание часов исчерпано. Время объявлено недействительным. Одновременно генерирует событие "данные не действительны".
Критическая ошибка (Critical error)	Серьезная ошибка, такая как отказ оборудования или ошибка в контрольной сумме. Одновременно генерирует событие "данные не действительны".

7.3.5 Глубина хранения данных профилей

Все сохранённые данные хранятся в памяти счётчика в архиве. Он размещается в энергонезависимой памяти счётчика. Энергонезависимая память разбита на сектора, каждый из которых имеет объем 4080 байт. Для каждого интервального профиля по умолчанию выделяется некоторый объем архива с определённым набором секторов и количеством записей. В счётчиках предусмотрено до 4-х интервальных профилей.

Глубина хранения данных в каждом профиле зависят от типа, количества измеряемых величин и объёма памяти самого профиля.

Ниже представлена таблица, отражающая, в качестве примера, глубину хранения данных для наиболее часто используемых интервальных профилей (при расчетах использовались только измеряемые величины энергии).

Таблица 7.5 Глубина хранения данных для интервальных профилей (пример)

Профиль	Количество сохраняемых величин	Максимально возможное количество записей	Период сбора данных (в минутах)							
			1	3	5	10	15	30	60	1440 (24 часа)
			Длительность хранения данных в сутках							
Интервальный 4	1	24862	17,3	51,8	86,3	172,6	259	518	1036	24862
	2	22950	15,9	47,8	79,7	159	239	478	956	22950
	4	12971	9	27	45	90	135	270	540	12971
	6	9040	6,3	18,8	31	63	94	188	377	9040
	8	6938	4,8	14,4	24	48	72	144	289	6938
Интервальный 3	1	956	0,7	2	3,3	6,6	9,9	19,9	39,8	956
	2	882	0,6	1,8	3	6,1	9,2	18,4	36,8	882
	4	498	0,3	1	1,7	3,4	5,2	10,4	20,7	498
	6	347	0,2	0,7	1,2	2,4	3,6	7,2	14,4	347
	8	266	0,2	0,5	0,9	1,8	2,8	5,5	11	266
Интервальный 2	1	956	0,7	2	3,3	6,6	9,9	19,9	39,8	956
	2	882	0,6	1,8	3	6,1	9,2	18,4	36,8	882
	4	498	0,3	1	1,7	3,4	5,2	10,4	20,7	498
	6	347	0,2	0,7	1,2	2,4	3,6	7,2	14,4	347
	8	266	0,2	0,5	0,9	1,8	2,8	5,5	11	266
Профиль	Количество сохраняемых величин	Максимально возможное количество записей	Фиксированный период сбора данных – один раз в месяц							
			Длительность хранения данных (в месяцах)							
Биллинговый	1	956	956							
	2	675	675							
	4	425	425							
	6	310	310							
	8	234	234							

7.3.6 Раздел конфигурации [Профиль]

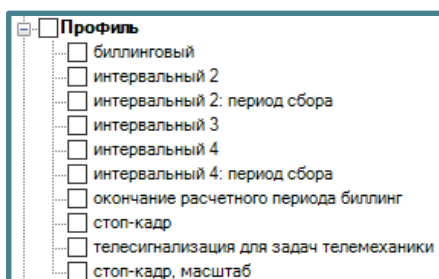


Таблица 7.6 Пункты и параметры конфигурации раздела [Профиль]

Пункт конфигурации Параметр конфигурации	Описание
Биллинговый (Billing profile; Profile1)	Собирает данные раз в месяц в установленное время/дату. Обычно является основным профилем и содержит информацию для коммерческого расчета абонента.

Окончание расчетного периода биллинг (End Of Billing Period Active)	Позволяет изменить периодичность сбора данных профиля Биллинговый .
Интервальный 2 (Load Profile With Period 2; Profile 2)	Как правило, используется в качестве суточного профиля.
Интервальный 2: период сбора (Load Profile With Period 2 Capture Period)	Позволяет изменить периодичность сбора данных профиля Интервальный 2 .
Интервальный 3 (Load Profile With Period 3; Profile 3)	Аналогичен по объему профилю Интервальный 2 , используется, как правило, для сбора дополнительных параметров.
Интервальный 4 (Load Profile With Period 1; Profile 4)	Самый ёмкий из профилей. Может использоваться как 1-, 5-, 10-, 15-, 30-, 60- минутный профиль
Интервальный 4: период сбора (Load Profile With Period 1 Capture Period)	Позволяет изменить периодичность сбора данных профиля Интервальный 4
Стоп-кадр (Snapshot Profile)	Позволяет получить заданные параметры в один момент времени для построения векторной диаграммы на верхнем уровне
Телесигнализация для задач телемеханики (TeleSignalling Profile)	Предназначен для использования в системах телемеханики
Стоп-кадр, масштаб (Scaler Snapshot Profile)	Позволяет получить единицы измерения всех заданных параметров для профиля Стоп-кадр одним запросом.
Собираемые величины (Capture objects)	Список измеряемых величин, которые необходимо собирать и сохранять в архив (максимум 32)
Записей в архиве использовано (Entries in use)	Указывает количество задействованных на данный момент ячеек архива.
Количество возможных записей в архиве (Profile entries)	Максимальное количество записей для данного профиля – глубина хранения.
Период (Capture period)	Период в секундах, по истечении которого будет автоматически запущен сбор данных. Минимально разрешенный период сохранения данных 1 минута (60 секунд). Для суточного профиля, данные собираются ежедневно в 00:00:00.

7.3.7 Как настроить интервальные профили

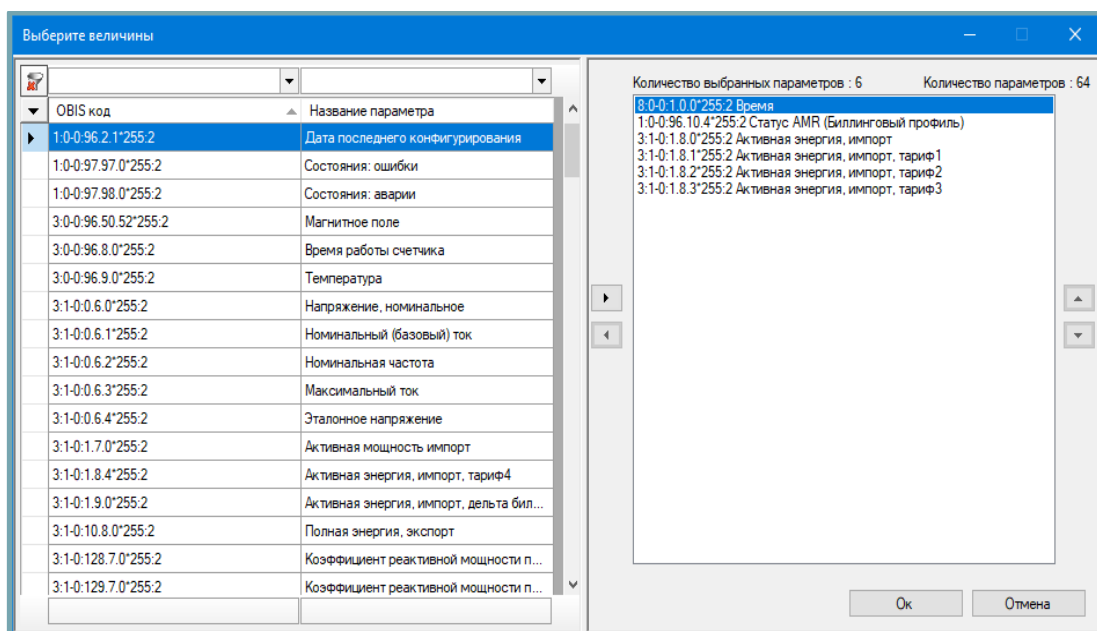
7.3.7.1 Как задать интервальные профили

Чтобы подписать счётчик на сбор интервальных данных воспользуйтесь одним из пунктов конфигурации раздела конфигурации Профиль:

1. Выберите **Инструменты** → **Конфигурирование устройства** → **Профиль** → **X**

биллинговый, параметры конфигурации	Значение
7:1-0:98.1.0*255:3 Собираемые величины	<...>
1 Величина:	Время
2 Величина:	Статус AMR (Биллинговый профиль)
3 Величина:	Активная энергия, импорт
4 Величина:	Активная энергия, импорт, тариф1
5 Величина:	Активная энергия, импорт, тариф2
6 Величина:	Активная энергия, экспорт
7:1-0:98.1.0*255:7 Записей в архиве использовано:	3
7:1-0:98.1.0*255:8 Максимально записей в архиве:	36
1:0-0:0.1.0*255:2 Количество сбросов профиля:	3
1:0-0:0.1.2*255:2 Последняя смена даты окончания расчетного периода:	2021 августа 01 00:00:00

2. В поле **Собираемые величины** (capture objects) щёлкните **<...>**, для выбора измеряемых величин, которые будут собираться данным профилем;
3. В открывшемся окне выберите необходимые параметры (максимум 64) и нажмите **ОК**:



Величина **Время** (Clock) должна быть выбрана в обязательном порядке для всех профилей, чтобы обеспечить регистрацию данных с меткой времени. Для обеспечения получения информации о достоверности данных настоятельно рекомендуется выбрать параметр **Статус AMR (Профиль X)** (AMR Profile Status). Также рекомендуется выбрать параметр **Состояния: аварии** (Alarm Object), с целью обеспечить возможность своевременно получать сообщения о событиях.

- В разделе **Интервальный x: период сбора** (для профилей 2 и 4) или поле **Период сбора данных** (capture period) (для профиля 3) выберите соответствующий интервал времени, за который будут собираться и сохраняться в архиве данные, в секундах:

60	– минута;
180	– 3 минуты;
300	– 5 минут;
600	– 10 минут;
900	– 15 минут;
1200	– 20 минут;
1800	– 30 минут;
3600	– час;
86400	– сутки.

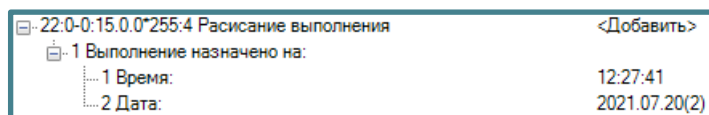
Исключение составляет **Биллинговый профиль**, для которого период строго определён – месяц;

- Остальные параметры оставьте без изменения (значения по умолчанию);
- Нажмите **Задать** (Set);
- Чтобы посмотреть полученные интервальные данные, воспользуйтесь модулем **Архив** (Profile Reader) из основного меню COSEM Client (см. [пункт 5.8.2 Как посмотреть интервальные данные](#)).

7.3.7.2 Как задать дату окончания расчётного периода

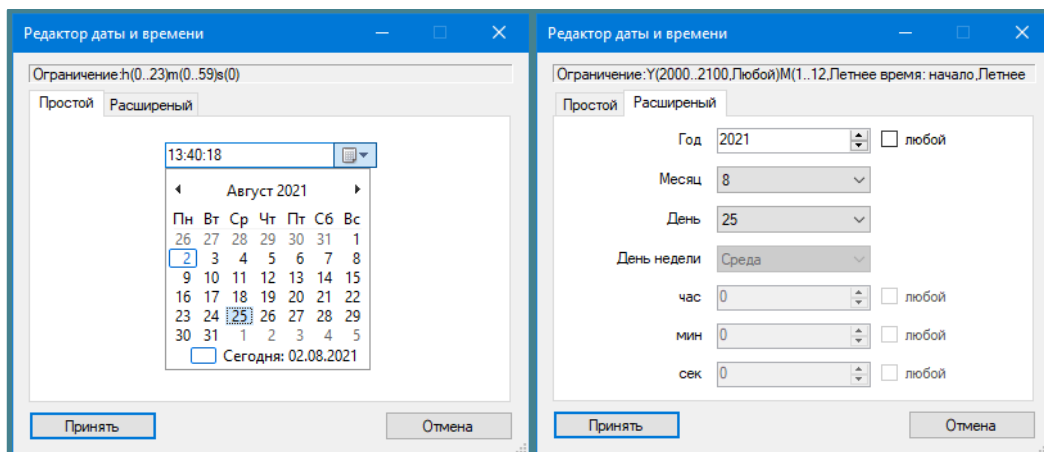
Для задания расчётной даты воспользуйтесь командой **Окончание расчётного периода** (End Of Billing Period 1).

- Выберите **Инструменты** → **Конфигурирование устройства** → **Профиль** → **Окончание расчетного периода биллинг**



- В открывшемся окне щёлкните **Дата** (date), чтобы указать дату окончания расчётного периода;

3. В открывшемся окне **Редактор даты и времени** в поле **Ограничение** отображается диапазон конфигурирования даты и времени. Возможны 2 способа:



- **Простой (Simple)** – выбор конкретной даты вручную в календаре программы;
 - **Расширенный (Extended)** – задание "плавающей" даты, например, последнее воскресенье конкретного месяца каждого года;
- a. Выберите **Простой** и укажите дату вручную или
 - b. Выберите **Расширенный** и укажите необходимые настройки:
 - **Год** – укажите конкретный год или выберите **любой**;
 - **Месяц** – укажите конкретный месяц;
 - **День** – укажите конкретное число месяца или выберите **День, последний**, чтобы указать, например, последнее воскресенье месяца;
 - **День недели** – выберите **День недели, любой**, если в поле **День** указано конкретное число, или **Воскресенье**, если в поле **День** выбрано **День, последний**, чтобы указать последнее воскресенье месяца;
 - укажите конкретное время перехода в полях **Час, Минуты, Секунды**;
4. Нажмите **Принять (Ok)**;
 5. В главном окне пункта конфигурации **Окончание расчётного периода** щёлкните **Время (time)**;
 6. В открывшемся окне **Редактор даты и времени** настройте необходимое время задачи;
 7. Нажмите **Принять (Ok)**;
 8. Установленная дата и время будет отображена в главном окне пункта конфигурации **Окончание расчётного периода**. В скобках после даты будет указан день недели в цифровом значении. Например, **(3)** для среды;
 9. Нажмите **Задать (Set)**;
 10. Чтобы посмотреть полученные интервальные данные, воспользуйтесь модулем **Архив (Profile Reader)** из основного меню COSEM Client (см. [пункт 5.8.2 Как посмотреть интервальные данные](#)).

7.4 Тарифный план

7.4.1 Тарифное расписание

Для каждого тарифного расписания задается имя, описание сезонов, недель и дней.

В счётчиках АИИС "Матрица" поддерживается до 12 сезонов. Каждый сезон имеет название, и момент времени, когда сезон вступает в силу (*season start*). Сезон – это промежуток времени, на протяжении которого действует одно, определенное недельное расписание (*week profile*). Каждому недельному расписанию задаются индивидуальные, на каждый день недели, суточные расписания.

Параметр конфигурации **структура недельных расписаний (week profile table)**, является перечнем, включающим идентификатор недели, и список дней недели (понедельник, вторник и

т.д.). Для каждого дня указывается идентификатор суточного расписания, которое будет использоваться в данный день недели.

Параметр конфигурации **структура суточных расписаний** (*day profile table*) состоит из массива, каждый элемент которого, включает идентификатор суточного расписания, информацию о действиях в течении суток (от 00:00 до 23:59), и список действий, которые необходимо выполнить. Всего поддерживается до 48 суточных расписаний, до 12 действий в каждом.

7.4.2 График работы дополнительного реле

Тарифный план позволяет гибко управлять графиком работы дополнительных реле аналогично тарифному расписанию. Подробнее о работе дополнительных реле читайте в [пункте 7.5.2 Управление дополнительным реле](#).

7.4.3 Специальные дни

В счётчиках АИИС "Матрица" реализован пункт конфигурации **Специальные дни** (*Special days*), который позволяет задать суточное расписание, с определенной тарифной сеткой (или графиком работы дополнительного реле), для специальных дней. Например, для календарной даты "1 января", "8 марта" "Первая суббота февраля" или любой другой можно задать особенное суточное расписание, которое будет выполняться вместо заданного в недельном расписании. Всего поддерживается до 30 специальных дней.

7.4.4 Раздел конфигурации [Тарифный план]

В этом разделе описывается конфигурирование тарифного плана счётчика, конфигурирование тарифного расписания дополнительных реле производится в разделе конфигурации **Реле**.

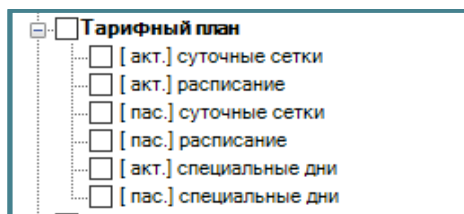


Таблица 7.7 Пункты и параметры конфигурации раздела [Тарифный план]

Пункт конфигурации <i>Параметр конфигурации</i>	Описание
[акт.] расписание (<i>Tariff Plan Active Main</i>)	Содержит основные настройки раздела Тарифный план для действующего тарифного плана. Параметры доступны только для чтения.
[пас.] расписание (<i>Tariff Plan Passive Main</i>)	Содержит основные настройки раздела Тарифный план для нового тарифного плана. Параметры доступны для чтения и для записи.
Название тарифного плана X (<i>calendar name X</i>)	Название тарифного плана.
Структура сезонных расписаний (<i>season profile X</i>)	Содержит список сезонных расписаний , каждый из которых определяется датой начала сезона и недельным расписанием (<i>week profile name</i>).
Название сезона (<i>season profile name</i>)	Название сезона, которое можно вывести на дисплей счётчика.
Начало сезона (<i>season start</i>)	Дата и время начала данного сезонного расписания .
Использовать недельное расписание (<i>week profile name</i>)	Название недельного расписания используемого в работе данного сезонного расписания .

Структура недельных расписаний (week profile table X)	Содержит список недельных расписаний для различных сезонных расписаний . Для каждого недельного расписания (week profile name), задается список идентификаторов суточного расписания (day id), определяющих суточное расписание для каждого дня недели.
Название недели (week profile name)	Название недельного расписания , являющееся идентификатором для использования в сезонном расписании .
Идентификатор суточного расписания (day id)	Код определяющий суточное расписание , для использования в конкретный день недели.
Время активации пассивной конфигурации (activate passive calendar time)	Определяет время вызова процедуры активации всей конфигурации пассивного режима для счётчиков
[акт.] суточные сетки (Tariff Plan Active Day Profile)	Содержит настройки суточных расписаний - тарифных сеток или графиков работы для действующего тарифного плана. Параметры доступны только для чтения.
[пас.] суточные сетки (Tariff Plan Passive Day Profile)	Содержит настройки суточных расписаний - тарифных сеток или графиков работы для нового тарифного плана. Параметры доступны для чтения и для записи.
Структура суточных расписаний (day profile table X)	Содержит список суточных расписаний .
Идентификатор суточного расписания (day id)	Идентификатор , определяющий код для вызова суточного расписания в недельном расписании .
Структура действий (day profile action)	Набор действий выполняемых в течении всего суточного расписания .
Время выполнения (start time)	Определяет время выполнения конкретного действия.
Логическое имя задачи	Обис-код задачи
Выбор задачи (script selector)	Определяет действие в момент времени выполнения . Например, переключить тариф или вкл/выкл дополнительное реле.
[акт.] специальные дни (Spec Days Active)	Содержит настройки специальных дней для действующего тарифного плана. Параметры доступны только для чтения..
[пас.] специальные дни (Spec Days Passive)	Содержит настройки специальных дней для нового тарифного плана. Параметры доступны для чтения и для записи.
Специальные дни (Special days)	Перечень специальных дней .
Индекс (index)	Уникальный код данного специального дня .
Дата (date)	Дата использования данного специального дня .
Идентификатор суточного расписания (day id)	Идентификатор , определяющий код для вызова суточного расписания .

7.4.5 Как конфигурировать тарифный план счётчика

Для конфигурирования в счётчике доступны **только пассивные** пункты конфигурации.

Порядок задания тарифного плана в счётчике:

1. Задание тарифной сетки или графика работы дополнительного реле ([см. 7.4.5.2 Как задать график работы дополнительного реле](#));
2. Задание специальных дней;
3. Задание недельного расписания;
4. Задание сезонного расписания;
5. Указать дату активации пассивной конфигурации, если необходимо активировать конфигурацию немедленно, указать дату из прошлого.

7.4.5.1 Как задать тарифную сетку

Для установки тарифной сетки воспользуйтесь пунктом конфигурации **[пас.] суточные сетки** (*Tariff Plan Passive Day Profile*).

1. Выберите пассивную часть конфигурации **[пассивный]**

Инструменты → Конфигурирование устройства → Тарифный план → [пас.] суточные сетки

[пас.] суточные сетки, параметры конфигурации	
20:0-0:13:0.0*255:9 Структура суточных расписаний	<Добавить>
1 Суточное расписание:	
1 Идентификатор суточного расписания:	1
2 Структура действий:	<Добавить>
1 Действие:	
1 Время выполнения:	00:00:00
2 Логическое имя задачи:	0x00000A0164FF
3 Выбор задачи:	Тариф2
2 Действие:	<Удалить>
1 Время выполнения:	07:00:00
2 Логическое имя задачи:	0x00000A0164FF
3 Выбор задачи:	Тариф1
3 Действие:	<Удалить>
1 Время выполнения:	23:00:00
2 Логическое имя задачи:	0x00000A0164FF
3 Выбор задачи:	Тариф2

2. По умолчанию в счётчике установлены два тарифа: **Тариф 2** (П2 на [рисунке 7.2](#)) и **Тариф 1** (П1 на [рисунке 7.2](#)). **Тариф 2** вступает в силу в 00:00:00 и активен до 6:59:59. В данном случае тариф можно поменять, а время вступления в силу – нет. **Тариф 1** вступает в силу в 7:00:00 и активен до 22:59:59, в 23:00:00 вступает в силу **Тариф 2**;
3. Чтобы добавить тариф для данного дня, в поле **Структура действий** (*day schedule*) щёлкните **<Добавить>**;
4. В поле **Время выполнения** (*start time*) укажите время вступления тарифа в силу (кратное 15-ти минутам). Время окончания действия тарифа совпадает со временем вступления в силу следующего тарифа.

На [рисунке 7.2](#) приведён пример тарифной сетки: в момент времени t_1 вступает в силу **Тариф2**, а **Тариф1** заканчивает своё действие. Аналогично, в момент времени t_2 вступает в силу **Тариф3**, а **Тариф2** заканчивает своё действие:

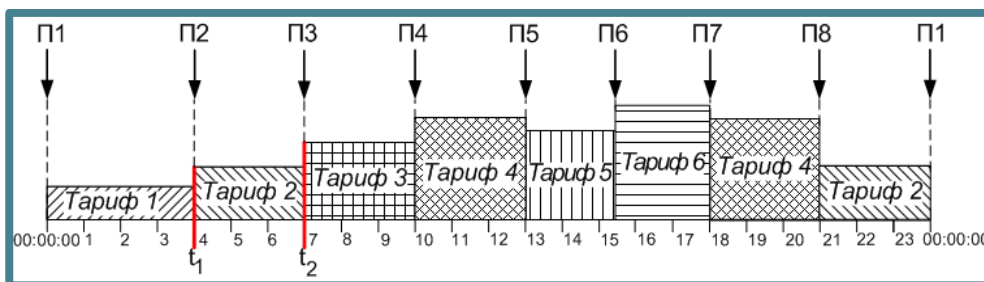


Рисунок 7.2 - Тарифная сетка (пример)

5. В поле **Выбор задачи** (*script selector*) выберите тип тарифа:

[пас.] суточные сетки, параметры конфигурации	
20:0-0:13.0.0*255:9 Структура суточных расписаний	<Добавить>
1 Суточное расписание:	
1 Идентификатор суточного расписания:	1
2 Структура действий:	<Добавить>
1 Действие:	
1 Время выполнения:	00:00:00
2 Логическое имя задачи:	0x00000A0164FF
3 Выбор задачи:	Тариф2
2 Действие:	<Удалить>
1 Время выполнения:	07:00:00
2 Логическое имя задачи:	0x00000A0164FF
3 Выбор задачи:	Тариф1
3 Действие:	<Удалить>
1 Время выполнения:	23:00:00
2 Логическое имя задачи:	0x00000A0164FF
3 Выбор задачи:	Тариф2
2 Суточное расписание:	
	Тариф1
	Тариф2
	Тариф3
	Тариф4
	Тариф5
	Тариф6

6. В поле **Суточное расписание** (*day profile*) введите **Идентификатор суточного расписания** (*day ID*) - уникальный номер, который будет идентифицировать выбранное расписание дня:

20:0-0:13.0.0*255:9 Структура суточных расписаний	<Добавить>
1 Суточное расписание:	
1 Идентификатор суточного расписания:	0
2 Структура действий:	<Добавить>
2 Суточное расписание:	<Удалить>
1 Идентификатор суточного расписания:	1
2 Структура действий:	<Добавить>
1 Действие:	
1 Время выполнения:	00:00:00
2 Логическое имя задачи:	0x00000A0164FF
3 Выбор задачи:	Тариф1

7. Чтобы добавить другое **Суточное расписание** в поле **Структура суточных расписаний** щёлкните **<Добавить>**;
8. Нажмите **Задать** (Set).

7.4.5.2 Как задать график работы дополнительного реле

Чтобы задать график работы для дополнительного реле, воспользуйтесь пунктом конфигурации **Суточные сетки, доп. реле** (*Extra Switch Schedule Passive Day Profile*).

Реле	
<input type="checkbox"/>	основное, управление
<input type="checkbox"/>	дополнительное, управление
<input type="checkbox"/>	дополнительное 2, управление
<input type="checkbox"/>	[акт.] суточные сетки, доп. реле
<input type="checkbox"/>	[акт.] расписание, доп. реле
<input type="checkbox"/>	[акт.] специальные дни, доп. реле
<input type="checkbox"/>	[пас.] суточные сетки, доп. реле
<input type="checkbox"/>	[пас.] расписание, доп. реле
<input type="checkbox"/>	[пас.] специальные дни, доп. реле
<input type="checkbox"/>	[акт.] суточные сетки, доп. реле 2
<input type="checkbox"/>	[акт.] расписание, доп. реле 2
<input type="checkbox"/>	[акт.] специальные дни, доп. реле 2
<input type="checkbox"/>	[пас.] суточные сетки, доп. реле 2
<input type="checkbox"/>	[пас.] расписание, доп. реле 2
<input type="checkbox"/>	[пас.] специальные дни, доп. реле 2
<input type="checkbox"/>	основное, подключить потребителя
<input type="checkbox"/>	основное, отключить потребителя
<input type="checkbox"/>	дополнительное, подключить
<input type="checkbox"/>	дополнительное, отключить
<input type="checkbox"/>	дополнительное 2, подключить
<input type="checkbox"/>	дополнительное 2, отключить

1. Запустите пассивную часть конфигурации [пассивный]

Инструменты → Конфигурирование устройства → Реле → [пас.] суточные сетки, доп. реле или

Инструменты → Конфигурирование устройства → Реле → [пас.] суточные сетки, доп. реле 2

[пас.] суточные сетки, доп. реле, параметры конфигурац...	
20:0-0:13:0.1*255:9 Структура суточных расписаний	<Добавить>
1 Суточное расписание:	
1 Идентификатор суточного расписания:	1
2 Структура действий:	<Добавить>
1 Действие:	
1 Время выполнения:	00:00:00
2 Логическое имя задачи:	0x00000A006AFF
3 Выбор задачи:	Отключить: доп. реле

2. Щёлкните <Добавить> в поле **Структура действий** (*day schedule*), чтобы добавить команду переключения дополнительного реле;
3. В поле **Время выполнения** (*start time*) укажите период времени, в который реле должно изменить своё состояние (замкнуться или разомкнуться). По умолчанию, первый период в **суточном расписании** начинается в 00:00:00. Время начала последующего периода определяет время окончания предыдущего периода;

На [рисунке 7.3](#) представлен пример расписания работы дополнительного реле. Время t_1 – время начала периода II и время завершения действия периода I:

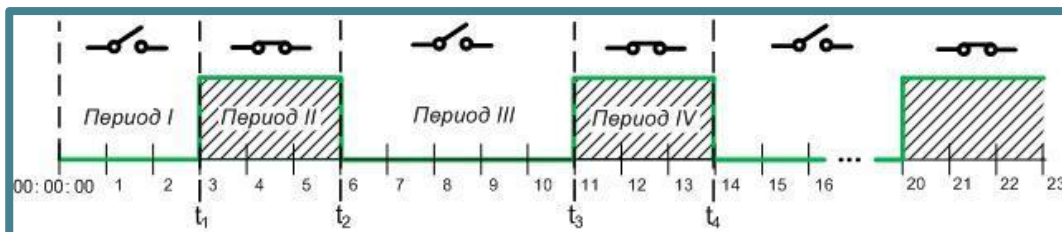


Рисунок 7.3 - Расписание работы дополнительного реле (пример)

4. В поле **Выбор задачи** (*script selector*) выберите команду переключения реле:

- Отключить: доп. реле (*Disconnect Extra Switch*) или
- Включить: доп. реле (*Connect Extra Switch*)

[пас.] суточные сетки, доп. реле, параметры конфигурации	
20:0-0:13:0.1*255:9 Структура суточных расписаний	<Добавить>
1 Суточное расписание:	
1 Идентификатор суточного расписания:	0
2 Структура действий:	<Добавить>
1 Действие:	
1 Время выполнения:	00:00:00
2 Логическое имя задачи:	0x00000A006AFF
3 Выбор задачи:	Отключить: доп. реле
2 Действие:	
1 Время выполнения:	03:00:00
2 Логическое имя задачи:	0x00000A006AFF
3 Выбор задачи:	Включить: доп. реле
3 Действие:	
1 Время выполнения:	06:00:00
2 Логическое имя задачи:	0x00000A006AFF
3 Выбор задачи:	Отключить: доп. реле
4 Действие:	
1 Время выполнения:	11:00:00
2 Логическое имя задачи:	0x00000A006AFF
3 Выбор задачи:	Включить: доп. реле
5 Действие:	
1 Время выполнения:	14:00:00
2 Логическое имя задачи:	0x00000A006AFF
3 Выбор задачи:	Отключить: доп. реле
6 Действие:	
1 Время выполнения:	20:00:00
2 Логическое имя задачи:	0x00000A006AFF
3 Выбор задачи:	Включить: доп. реле

5. Чтобы добавить другие периоды работы реле в течение суток, повторите шаги 2-3;
6. В поле **Идентификатор суточного расписания** (*day ID*) введите номер, который будет идентифицировать день в **суточном расписании**;
7. Чтобы добавить другое **Суточное расписание** в поле **Структура суточных расписаний** щёлкните **<Добавить>** (максимум 14);
8. Нажмите **Задать** (*Set*);
9. При наличии второго дополнительного реле, повторите шаги 1-8.

7.4.5.3 Как задать специальные дни

Чтобы задать специальные дни в тарифной сетке, воспользуйтесь пунктом конфигурации **Специальные дни** (*Spec Days*).

Чтобы задать специальные дни в графике работы дополнительного реле, воспользуйтесь пунктом конфигурации **Специальные дни, доп. реле** (*Extra Relay Spec Days*).

1. Запустите пассивную часть конфигурации **[пассивный]**

Инструменты → **Конфигурирование устройства** → **Тарифный план** → **[пас.] специальные дни**
или **Инструменты** → **Конфигурирование устройства** → **Реле** → **[пас.] специальные дни, доп. реле**
или **Инструменты** → **Конфигурирование устройства** → **Реле** → **[пас.] специальные дни, доп. реле 2**

[пас.] специальные дни, доп. реле, параметры конфигурации	
11:0-0:11.0.11*255:2 [пас.] специальные дни	<Добавить>
1 Специальный день	
1 Индекс:	0
2 Дата:	2022.01.01(6)
3 Идентификатор суточного расписания:	2
2 Специальный день	<Удалить>
1 Индекс:	1
2 Дата:	2022.03.08(2)
3 Идентификатор суточного расписания:	2

2. Щёлкните **<Добавить>**, чтобы добавить дни в список (максимум 30);
3. В поле **Индекс** (*index*) введите номер, который будет идентифицировать специальный день;
4. Щёлкните по полю **Дата** (*date*) укажите день, который будет считаться специальным;
5. В открывшемся окне **Редактор даты и времени** в поле **Ограничение** отображается диапазон конфигурирования даты и времени. Возможны 2 способа:

Редактор даты и времени

Ограничение: Y(2000..2100.Любой)M(1..12.Католическая)

Простой | **Расширенный** | Movable

07/21/2021

Июль 2021

Пн	Вт	Ср	Чт	Пт	Сб	Вс
28	29	30	1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	1
2	3	4	5	6	7	8

Сегодня: 21.07.2021

Принять | Отмена

Редактор даты и времени

Ограничение: Y(2000..2100.Любой)M(1..12.Католическая)

Простой | **Расширенный** | Movable

Год: 2021 ☐ любой

Месяц: 7

День: 21

День недели: Среда

час: 0 ☐ любой

мин: 0 ☐ любой

сек: 0 ☐ любой

Принять | Отмена

- **Простой** (*Simple*) – выбор конкретной даты вручную в календаре программы;
 - **Расширенный** (*Extended*) – задание "плавающей" даты, например, последнее воскресенье конкретного месяца каждого года:
- c. Выберите **Простой** и укажите дату вручную или
 - d. Выберите **Расширенный** и укажите необходимые настройки:
 - **Год** – укажите конкретный год или выберите **любой**;

- **Месяц** – укажите конкретный месяц;
 - **День** – укажите конкретное число месяца или выберите **День, последний**, чтобы указать, например, последнее воскресенье месяца;
 - **День недели** – выберите **День недели, любой**, если в поле **День** указано конкретное число, или **Воскресенье**, если в поле **День** выбрано **День, последний**, чтобы указать последнее воскресенье месяца;
 - укажите конкретное время перехода в полях **Час, Минуты, Секунды**;
6. В поле **Идентификатор суточного расписания** (*day ID*) введите уникальный номер суточного расписания, по которому будет работать счётчик в специальный день;
 7. Повторите шаги 3-6 для всех планируемых специальных дней;
 8. Нажмите **Задать** (*Set*).

7.4.5.4 Как задать недельные и сезонные расписания

1. Запустите пассивную часть конфигурации [**пассивный**]

Инструменты → **Конфигурирование устройства** → **Тарифный план** → [**пас.**] **расписание**
 или **Инструменты** → **Конфигурирование устройства** → **Реле** → [**пас.**] **расписание, доп. реле**
 или **Инструменты** → **Конфигурирование устройства** → **Реле** → [**пас.**] **расписание, доп. реле 2**

[пас.] расписание, доп. реле, параметры конфигурации	
20:0-0:13.0.1*255:6	Название тарифного плана [пас.]:
	Tariff
20:0-0:13.0.1*255:7	Структура сезонных расписаний
	<Добавить>
1	Сезонное расписание
1	Название сезона:
	Season
2	Начало сезона:
	2021.08.31(2) 11:59:18
3	Использовать недельное расписание:
	MyWeek
20:0-0:13.0.1*255:8	Структура недельных расписаний
	<Добавить>
1	Недельное расписание
1	Название недели:
	MyWeek
2	Понедельник:
	1
3	Вторник:
	1
4	Среда:
	1
5	Четверг:
	1
6	Пятница:
	1
7	Суббота:
	1
8	Воскресенье:
	1
20:0-0:13.0.1*255:10	Время активации пассивной конф...
	2021 сентября 09 00:00:00

2. Задайте название тарифного плана, щёлкнув в поле **Название тарифного плана** (*Calendar name passive*) (до 8-ми символов);
3. В поле **Название недели** (*week profile name*) задайте название **недельного расписания** (до 8-ми символов);
4. Для каждого дня недели используйте **Идентификатор суточного расписания** (*day ID*), по которому будет работать счётчик в этот день;
5. Воспользуйтесь командами **<Добавить>** и **<Удалить>** в поле **Структура недельных расписаний** (*Week profile table passive*), чтобы добавить или удалить ещё одно недельное расписание (максимум 15);
6. Разверните **Структура сезонных расписаний** (*Season profile passive*), чтобы задать сезонный профиль;
7. Настройте параметры, описанные ниже:
 - **Название сезона** (*season profile name*) – название сезона;
 - **Начало сезона** (*season start*) – дата начала сезона. Воспользуйтесь описанием принципа установки даты с использованием метода **Шаблон подстановки** (*Wildcard*), изложенным в [пункте 7.4.5.3 Как задать специальные дни](#). Обратите внимание, что сезон должен начинаться строго в **00:00:00**;
 - **использовать недельное расписание** (*week name*) – название **недельного расписания**, указанное в поле **Название недели** (*week profile name*);
8. Воспользуйтесь командами **<Добавить>**;
9. В поле **Время активации пассивной конфигурации** (*Activate passive calendar time*) укажите дату (день не ранее послезавтра) для вызова процедуры активации всей конфигурации пассивного режима для счётчиков; время активации должно быть 00.00.00;

10. Нажмите **Задать** (Set).

7.4.5.5 Как запросить текущий тарифный план

Чтобы запросить действующие конфигурации в интерфейсе COSEM Client предусмотрена кнопка **Считать** (Get).

1. Выберите активную часть конфигурации **[активный]**:

Инструменты → **Конфигурирование устройства** → **Тарифный план** → **[акт.] суточные сетки**
или

Инструменты → **Конфигурирование устройства** → **Тарифный план** → **[акт.] расписание**
или

Инструменты → **Конфигурирование устройства** → **Реле** → **[акт.] суточные сетки, доп. реле**
или

Инструменты → **Конфигурирование устройства** → **Реле** → **[акт.] расписание, доп. реле**
или

Инструменты → **Конфигурирование устройства** → **Реле** → **[акт.] суточные сетки, доп. реле 2**
или

Инструменты → **Конфигурирование устройства** → **Реле** → **[акт.] расписание, доп. реле 2**

2. Нажмите **Считать** (Get), чтобы запросить текущую конфигурацию.

7.5 Контроль нагрузки

7.5.1 Управление основным реле

Основное реле поддерживает три режима управления логическим состоянием:

- Удалённый (Remote) – отключение/включение реле по команде, передаваемой по каналу связи (например, по LV PLC, RF, каналу GPRS, оптическому порту). Команды могут передаваться, например, с ИБК.
- Локальный (Local) – внутреннее отключение/включение осуществляется по команде самого счётчика. Например, реле отключается, если превышен установленный предел мощности и включается, когда исчезают все причины отключения, и, если это позволяет рабочий режим реле.
- Ручной (Manual) – отключение/включение по кнопке. Включение вручную возможно только в том случае, если устранены все причины, по которым реле было отключено.

Текущее логическое состояние основного реле отображается соответствующим образом на дисплее счётчика ([пункт 7.5.3 Отображение состояния реле на дисплее](#)).

7.5.1.1 Режимы работы основного реле

Стандарт DLMS/COSEM определяет несколько режимов работы отключающего устройства. Возможные переходы отключающего реле из одного логического состояния в другое зависят от режима работы реле. На [рисунке 7.4](#) представлены возможные варианты переключений реле для различных режимов работы основного реле. Все эти переключения описаны ниже для каждого режима работы в отдельности.

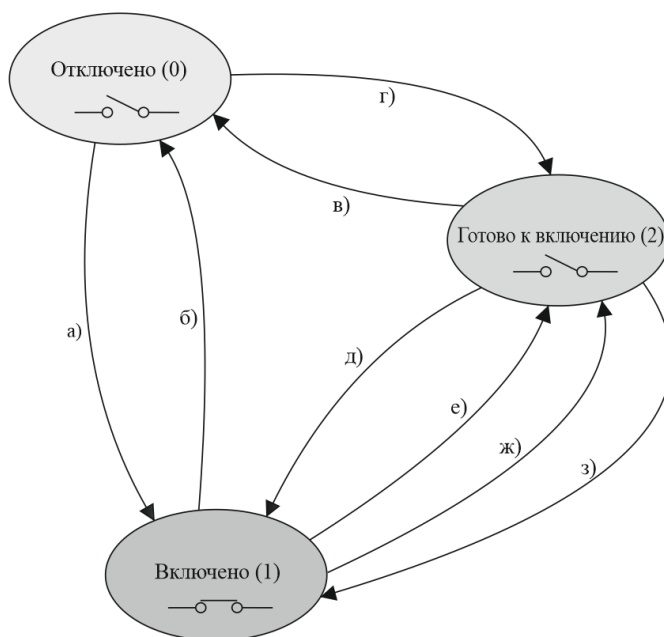


Рисунок 7.4 - Смена состояний основного реле

Можно запросить отключение и повторное подключение:

- Возможно, через канал связи: «готов к включению»;
- Вручную, с помощью кнопки: ручное отключение, ручное включение;
- Локально, с помощью функции счетчика, например, ограничителя: локальное отключение, локальное включение.

Состояния и переходы состояний ИС управления отключением показаны в [таблице 7.8](#). Возможные переходы состояний зависят от режима управления. Объект управления отключением не имеет памяти, т.е. любые команды выполняются немедленно.

Чтобы определить поведение объекта управления отключением для каждого триггера, необходимо установить режим управления.

Таблица 7.8 Состояния и переходы между логическими состояниями основного реле.

Состояния		
Номер	Название	Описание
0	Отключен	Потребитель отключен
1	Включен	Потребитель включен
2	Готово к включению	Потребитель отключен
Переходы		
Переход	Название	Описание
а)	Удаленное включение	Реле переводится из логического состояния «отключено» в логическое состояние «включено», далее подается команда на включение реле.
б)	Удаленное отключение	Реле переводится из логического состояния "включено" в логическое состояние "отключено", далее подается команда на отключение реле.
в)	Удаленное отключение	Реле переводится из логического состояния "готово к включению" в логическое состояние "отключено", далее подается команда на отключение реле.
г)	Удаленное включение	Реле переводится из логического состояния "отключено" в логическое состояние "готово к включению", далее подается команда на включение реле.

д)	Ручное включение	Реле переводится из логического состояния "включено" в логическое состояние "готово к включению", далее подается команда на отключение реле.
е)	Ручное включение	Реле переводится из логического состояния "готово к включению" в логическое состояние "включено", далее подается команда на включение реле.
ж)	Локальное отключение	Реле переводится из логического состояния "включено" в логическое состояние "готово к включению". Из этого состояния можно вернуться в состояние "включено" с помощью перехода «ручное включение» (е) или перехода «локальное включение» (з). Внимание: переходы д) и ж), по сути, одинаковы, но отличается их режим управления.
з)	Локальное включение	Реле переводится из логического состояния "готово к включению" в логическое состояние "включено", далее подается команда на включение реле. Внимание: переходы е) и з), по сути, одинаковы, но отличается их режим управления.

Таблица 7.9 Режимы работы основного реле

Режим "1"		
Отключение: удалённое, локальное, вручную / Включение: удалённое, вручную (Disconnection_RemoteManualLoca_Reconnection_RemoteManual)		
Отключение:	Удалённое отключение реле	(б), (в)
	Отключение реле вручную	(е)
	Локальное отключение реле	(ж)
Включение:	Удалённое включение реле	(г)
	Включение реле вручную	(д)
	Локальное отключение реле	-
Режим "2"		
Отключение: удалённое, вручную, локальное / Включение: удалённое, вручную (Disconnection_RemoteManualLocal_Reconnection_RemoteManualLocal)		
Отключение:	Удалённое отключение реле	(б), (в)
	Отключение реле вручную	(е)
	Локальное отключение реле	(ж)
Включение:	Удалённое включение реле	(а)
	Включение реле вручную	(д)
Режим "3"		
Отключение: удалённое, локальное / Включение: удалённое, вручную (Disconnection_RemoteLocal_Reconnection_RemoteManual)		
Отключение:	Удалённое отключение реле	(б), (в)

	Отключение реле вручную	-
	Локальное отключение реле	(ж)
Включение:	Удалённое включение реле	(г)
	Включение реле вручную	(д)
	Локальное включение реле	-
<p align="center">Режим "4"</p> <p align="center">Отключение: удалённое, локальное / Включение: удалённое, ручное <i>(Disconnection_RemoteLocal_Reconnection_RemoteManual)</i></p>		
Отключение:	Удалённое отключение реле	(б), (в)
	Отключение реле вручную	-
	Локальное отключение реле	(ж)
Включение:	Удалённое включение реле	(а)
	Включение реле вручную	(д)
	Локальное включение реле	-
<p align="center">Режим "5"</p> <p align="center">Отключение: удалённое, локальное / Включение: удалённое, вручную, локальное (с учётом таймаута на включение) <i>(Disconnection_RemoteLocal_Reconnection_RemoteManualLocal)</i></p>		
Отключение:	Удалённое отключение реле	(б), (в)
	Отключение реле вручную	(е)
	Локальное отключение реле	(ж)
Включение:	Удалённое включение реле	(г)
	Включение реле вручную	(д)
	Локальное включение реле	(з)
<p align="center">Режим "6"</p> <p align="center">Отключение: удалённое, локальное / Включение: удалённое, вручную, локальное (с учётом таймаута на включение) <i>(Disconnection_RemoteLocal_Reconnection_RemoteManualLocal)</i></p>		
Отключение:	Удалённое отключение реле	(б), (в)
	Отключение реле вручную	-
	Локальное отключение реле	(ж)
Включение:	Удалённое включение реле	(г)
	Включение реле вручную	(д)
	Локальное включение реле	(з)

В счётчиках АИИС "Матрица" дополнительно поддерживается режим автоматического отключения реле при отсутствии напряжения по всем фазам и включения по восстановлению (в зависимости от режима команда **(б)** или **(в)** или **(ж)**). По умолчанию функция выключена.

7.5.1.2 Таймаут на включение основного реле

Таймаут на включение устанавливается только для режима локального управления основным реле и исключает возможность некорректной работы реле при частом выходе определённых величин за установленные пороговые значения. Контроль над пороговыми значениями величин в рамках системы АИИС "Матрица" выполняют [Ограничители](#).

Таймаут на локальное включение основного реле задаётся в минутах. Отсчёт таймаута начинается с того момента, когда устраняются все причины отключения, включая удалённое отключение. По истечении таймаута реле автоматически включается. Если в процессе отсчёта таймаута возникает новая причина отключения, то отсчёт сбрасывается и начинается сначала только тогда, когда устранена и эта причина. Если задаётся таймаут, равный "0", реле включается автоматически после устранения причины отключения.

На рисунках [7.5](#) и [7.6](#) представлены примеры работы основного реле с учётом таймаута на включение для рабочего режима **"5"**. Для рисунков приняты следующие обозначения:



- удалённое включение/отключение по команде;



- включение/отключение вручную кнопкой;



- локальное, внутреннее включение/отключение одной из функций счётчика (например, ограничителем);



- локальное включение с учётом таймаута;

Пример 1:

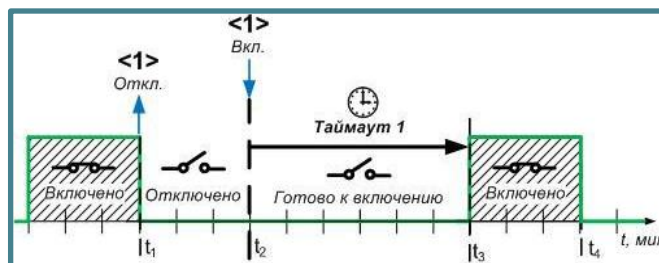


Рисунок 7.5 - Локальное управление основным реле с учётом таймаута на включение в режиме работы "5" (пример №1)

Реле отключилось локально в момент времени t_1 по внутренней причине, например, по превышению установленного предела – "ограничитель **<1>**". В момент времени t_2 причина отключения устранилась, и реле может быть включено. Запускается отсчёт таймаута – **"Таймаут 1"**. Если в течение таймаута не появится новая причина отключения, то по истечении таймаута, момент времени t_3 , реле включится автоматически.

Пример 2:

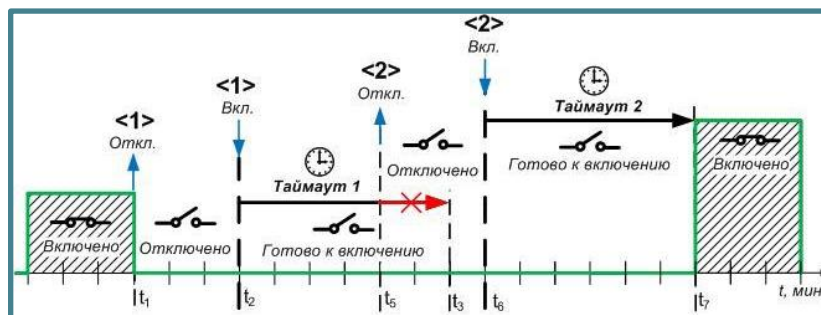


Рисунок 7.6 - Локальное управление основным реле с учётом таймаута на включение в режиме работы "5" (пример №2)

Если в течение "**таймаута 1**" возникает новая причина для отключения, например, в момент времени t_5 превышен другой "**ограничитель <2>**", то "**таймаут 1**" сбрасывается, и реле не включается. В момент времени t_6 причина отключения устраняется, и реле может быть снова включено. Снова запускается отсчёт таймаута с такой же длительностью, как и предыдущий таймаут – "**Таймаут 2**". По истечении этого таймаута, момент времени t_7 , реле включается автоматически.

Пример 3:

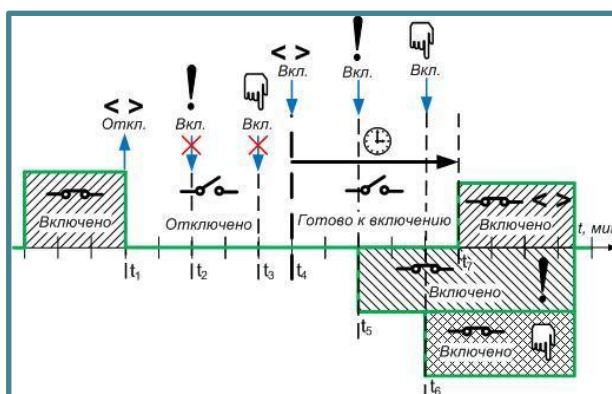


Рисунок 7.7 - Локальное управление основным реле с учётом таймаута на включение и режимов удалённого и ручного управления в режиме работы "5" (пример №3)

Реле не может быть включено ни одним из способов (удалённо, локально, вручную), если сохраняется хотя бы одна причина отключения. На [рисунке 7.7](#) реле отключено локально, внутренним ограничителем в момент времени t_1 . Реле готово к включению только после момента времени t_4 , когда "**ограничитель <>**" вернется в нормальное состояние и устранится причина отключения. Таким образом, реле нельзя включить удалённо по команде или вручную кнопкой в период времени $t_1 - t_4$.

В момент времени t_4 , начинается отсчёт "**таймаута на включение**", если таковой был установлен для локального режима работы, и по истечении таймаута, момент времени t_7 , реле включается автоматически. Если в течение таймаута, период времени $t_4 - t_7$, на реле поступает удалённая команда на включение или нажата кнопка, реле включается независимо от таймаута (моменты времени t_5 или t_6 , соответственно).

7.5.2 Управление дополнительным реле

Для дополнительного реле предусмотрены два режима управления логическим состоянием:

- Удалённый (Remote) – отключение/включение реле по команде, передаваемой по каналу связи (например, по LV PLC, RF, каналу GPRS, оптическому порту). Команды могут передаваться, например, из ИБК;

- По расписанию (By schedule) - управление по предварительно установленному расписанию.

При превышении заданных параметров дополнительное реле может срабатывать как основное реле.

Работа дополнительного реле по графику предусматривает до 14-ти типов дней и до 24-х переключений в сутки для каждого дополнительного реле. Таким образом, можно задать до 14-ти дневных графиков работы реле различного типа. Графики работы дополнительных реле могут совпадать между собой и/или с тарифной сеткой или быть отличными, но должны быть сконфигурированы отдельно для каждого реле.

График работы дополнительного реле представляет собой расписания, аналогичные расписаниям [тарифного плана](#).

На [рисунке 7.8](#) представлен пример графика работы дополнительного реле. По умолчанию, первый период в суточном расписании начинается в 00:00:00. Время начала последующего периода определяет время окончания предыдущего периода. Например, время t_1 – время начала "периода II" и время завершения действия "периода I".

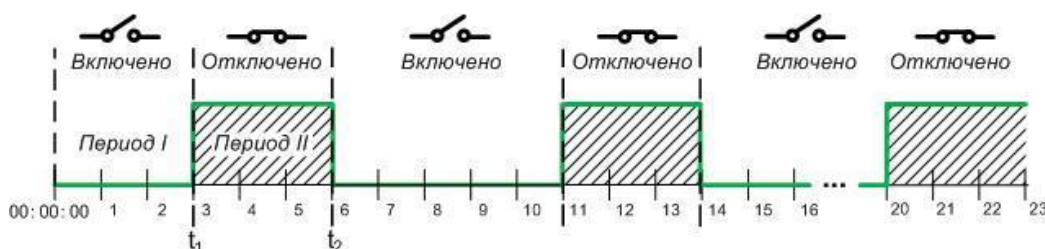


Рисунок 7.8 - График работы дополнительного реле (пример)

Режим работы дополнительного реле по графику позволяет также осуществлять одновременно удалённое управление реле.

7.5.2.1 Режимы работы дополнительного реле

Для дополнительного реле были разработаны собственные режимы работы реле, не описанные в DLMS/COSEM, в соответствии с требованиями заказчиков.

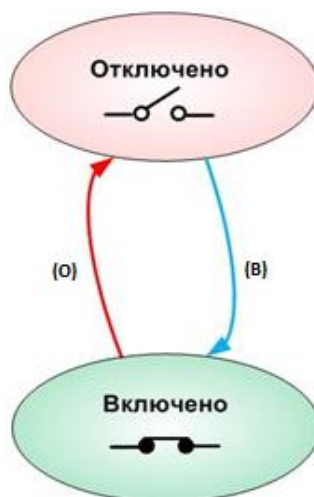


Рисунок 7.9 - Режим работы дополнительного реле

Таблица 7.10 Режимы работы дополнительного реле

Режим "6"		
Отключение: удалённое / Включение: удалённое (Reconnection: remote)		
Отключение:	удалённое отключение	(O)
Включение:	удалённое включение	(B)
Режим "7"		
Отключение: удалённое, локальное по расписанию / Включение: удалённое, локальное по расписанию (Disconnection: By schedule, remote / Reconnection: By schedule, remote)		
Отключение:	удалённое отключение	(O)
	локальное отключение, согласно расписанию	(O)
Включение:	удалённое включение	(B)
	локальное включение, согласно расписанию	(B)

7.5.2.2 Удаленное управление дополнительным реле

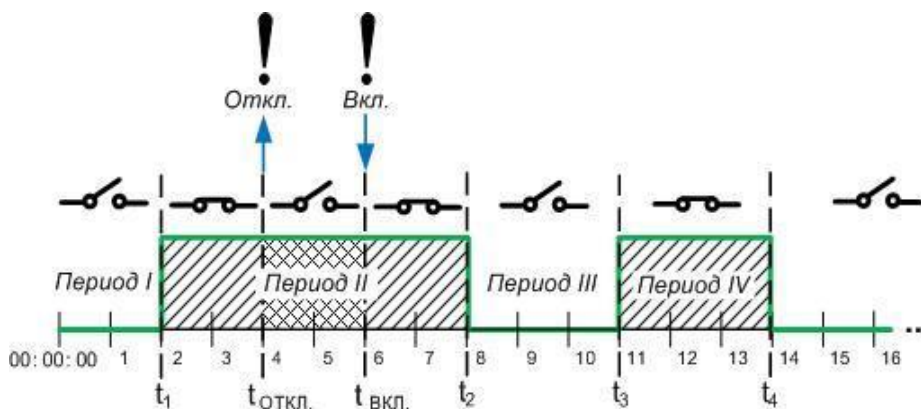
Удалённое управление дополнительным реле в режиме работы "6" осуществляется напрямую, независимо от графика работы реле. В режиме работы "7" зависит от текущего расписания. Если реле работает по расписанию, то с помощью внешней команды его можно только выключить или вернуть в состояние работы по графику. Отключенное по графику реле нельзя включить внешней командой. На [рисунке 7.10](#) представлен пример удалённого управления дополнительным реле для этого режима работы.

Удалённое включение дополнительного реле возможно только в периоды, когда реле должно быть включено согласно расписанию "период II" и "период IV". В случае удаленного отключения реле, приоритет имеет управление по расписанию, и реле не будет включено.

Если удалённая команда на отключение реле отправляется в период времени, когда по расписанию реле должно быть включено - "период II" ($t_{откл.}$), реле отключается.



- удалённое включение/отключение по команде;



a)

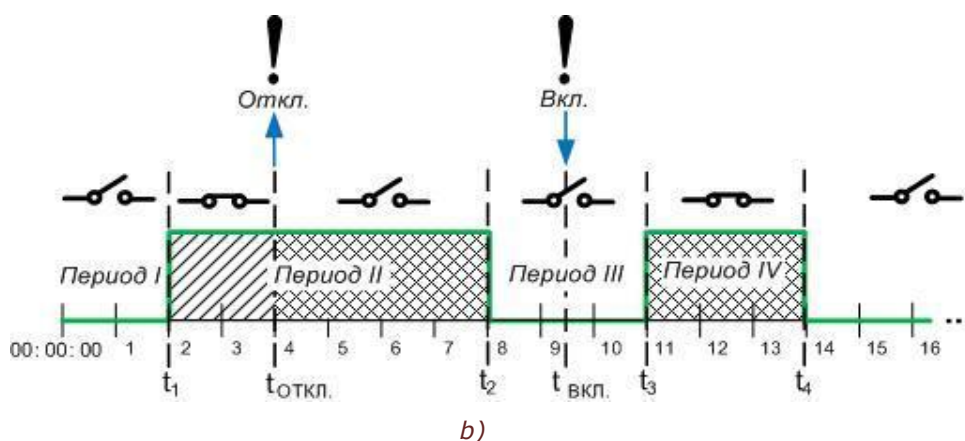


Рисунок 7.10 - Удалённое управление дополнительным реле (пример)

Если в тот же "период II" (когда реле отключено внешней командой, но, согласно расписанию, должно быть включено) отправляется удалённая команда на включение реле (момент времени $t_{\text{вкл.}}$ на [рисунке 7.10 a](#)), реле включается и дальше переключается по графику.

Если удалённая команда на включение реле отправляется в другой период времени, когда реле должно быть отключено по расписанию – "период III" (момент времени $t_{\text{вкл.}}$ на [рисунке 7.10 b](#)), реле не включается. Оно включится лишь в "период IV" (t_3) согласно расписанию ([рисунке 7.10 b](#)).

7.5.3 Отображение состояния реле на дисплее


Текущее состояние основного реле отображается на дисплее счётчика специальным символом  и, в отдельных случаях, буквами. Способ отображения состояния основного реле зависит от его логического состояния, от режима работы реле и от причины отключения (для случая, если реле отключено).

Таблица 7.11 Отображение состояния основного реле на дисплее









Отображение на дисплее	Логическое состояние реле
символ  отсутствует	реле включено
	реле отключено
мигающий символ 	реле готово к включению (только если позволяет ручной режим включения кнопкой)

Таблица 7.12 Отображение состояния основного реле в зависимости от причины отключения

Отображение на дисплее	Причина отключения
P  или M 	Реле отключено по превышению порога активной мощности
! 	Реле отключено удалённо по команде
Err  или Ош 	Реле отключено по любой другой причине

Если причин для отключения несколько, то одновременно отображается ряд соответствующих букв и символ реле. Каждая буква сохраняется до тех пор, пока не исчезнет соответствующая причина.

Текущее состояние дополнительного реле на дисплее не отображается.

7.5.4 Раздел конфигурации [Реле]

☐ Реле

- ☐ основное, управление
- ☐ дополнительное, управление
- ☐ дополнительное 2, управление
- ☐ [акт.] суточные сетки, доп. реле
- ☐ [акт.] расписание, доп. реле
- ☐ [акт.] специальные дни, доп. реле
- ☐ [пас.] суточные сетки, доп. реле
- ☐ [пас.] расписание, доп. реле
- ☐ [пас.] специальные дни, доп. реле
- ☐ [акт.] суточные сетки, доп. реле 2
- ☐ [акт.] расписание, доп. реле 2
- ☐ [акт.] специальные дни, доп. реле 2
- ☐ [пас.] суточные сетки, доп. реле 2
- ☐ [пас.] расписание, доп. реле 2
- ☐ [пас.] специальные дни, доп. реле 2
- ☐ основное, подключить потребителя
- ☐ основное, отключить потребителя
- ☐ дополнительное, подключить
- ☐ дополнительное, отключить
- ☐ дополнительное 2, подключить
- ☐ дополнительное 2, отключить

Таблица 7.13 Пункты и параметры конфигурации раздела [Реле]

Пункт конфигурации Параметр конфигурации	Описание
основное, управление (Consumer Disconnect)	Содержит настройки для работы с основным реле.
дополнительное, управление (Extra Switch)	Содержит настройки для работы с дополнительным реле.
дополнительное 2, управление (Extra Switch 2)	Содержит настройки для работы со вторым дополнительным реле.
Наличие напряжения на выходе (Output state)	Физическое состояние реле.
Логическое состояние реле (Control state)	Логическое (программное) состояние реле.
Режим работы реле (Control mode)	Определяет политику управления реле.
Таймаут (мин) (Timeout)	Таймаут на включение основного реле, действителен только для локального режима управления.
Причина отключения (Disconnection reason)	Позволяет считать информацию о причинах отключения реле, например, отключение по команде с ИВК.
основное, отключить потребителя (Consumer Disconnect)	Позволяет отключить основное реле.
основное, подключить потребителя (Consumer Connect)	Позволяет включить основное реле.
дополнительное, отключить (Extra Switch Disconnect)	Позволяет отключить дополнительное реле.
дополнительное, подключить (Extra Switch Connect)	Позволяет включить дополнительное реле.
дополнительное 2, отключить (Extra Switch 2 Disconnect)	Позволяет отключить дополнительное реле 2.
дополнительное 2, подключить (Extra Switch 2 Connect)	Позволяет включить дополнительное реле 2.

Таблица 7.14 Величины раздела конфигурации [Реле]

Величина	Описание
Логическое состояние реле (Consumer Disconnect: Control State)	Текущее логическое состояние основного реле
Причина отключения реле (Cause disconnect)	Информация о причине отключения основного реле.
Логическое состояние реле (дополнительного) (Extra Switch: Control State)	Текущее логическое состояние дополнительного реле.
Причина отключения (дополнительного) (Extra SwitchCauseDisconnect)	Информация о причине отключения дополнительного реле.

Таблица 7.15 Причины отключения реле счётчиков

Причина	Описание	Счётчик	
		Осн. реле	Доп. реле
Расчетная величина, активная мощность (Active Demand)	Отключение по превышению порога усредненной активной мощности за определенный интервал времени. Здесь и далее для порогов, причина отключения сохраняется до тех пор, пока контролируемая величина не вернется к своему нормальному значению.	+	-
Отключение по расчетной величине (Switch Off Active Demand)	Отключение по превышению порога расчетных величин	+	
Отключение по активной мощности (Active power)	Отключение по превышению порога потребления активной мощности	+	+
Отключение по кнопке (By button)	Отключение вручную с помощью кнопки. Причина сохраняется до тех пор, пока не будет нажата кнопка для включения реле, если это позволяет режим работы.	+	-
По расписанию (By schedule)	Отключение по предварительно установленному расписанию, включая случаи изменения текущего расписания командами прямого управления тарифной сеткой. Причина сохраняется до тех пор, пока не наступит время включения реле согласно расписанию.	-	+
Отключение по Cosφ (Switch Off Cos)	Отключение при снижении коэффициента мощности ниже установленного порога	+	-
Отключение по току (Switch Off Current)	Отключение по превышению порога тока	+	+
Отключение по току L1 (Switch Off Current L1)	Отключение по превышению порога тока L1	+	
Отключение по току L2 (Switch Off Current L2)	Отключение по превышению порога тока L2	+	
Отключение по току L3 (Switch Off Current L3)	Отключение по превышению порога тока L3	+	
Отключение по дифференциальному току (SwitchOff_DiffCurrent)	Отключение по превышению порога дифференциального тока (разницы токов в фазном и нейтральном проводе)	+	+
Отключение по частоте (Frequency)	Отключение при выходе за верхний/нижний порог по частоте	+	-
Отключение по небалансу мощности (Power Unbalance)	Отключение по превышению порога небаланса мощности (при несимметричной нагрузке)	+	-
Отключение по команде из центра (Switch Off Remote)	Отключение по команде с ИВК. Причина сохраняется до тех пор, пока не поступит удаленная команда на включение реле	+	+
Отключение по температуре (Temperature)	Отключение при выходе за верхний/нижний пороги по температуре внутри устройства	+	-
Отключение по углу фаз (Voltage Angle)	Отключение по превышению угла сдвига фаз	+	-
Отключение по небалансу напряжения (Voltage Unbalance)	Отключение по превышению порога небаланса напряжения	+	-

Отключение по магнитному полю (Consumer Disconnecter Mask State Mask)	Отключение по превышению порога магнитного поля	+	+
Отключение по напряжению (Switch Off Local Voltage)	Отключение по превышению порога напряжения	+	+

7.5.5 Как управлять основным и дополнительным реле

Управление работой и контроль основного реле включает следующие этапы:

1. Задание рабочего режима основного реле (см. [пункт 7.5.5.1 Как задать рабочий режим основного реле](#)):
 - Выбор режима работы основного реле;
 - Задание таймаута на включение, если установлены соответствующие рабочие режимы.
2. Удалённое отключение/включение основного реле по команде, при необходимости, если установлены соответствующие рабочие режимы (см. [пункт 7.5.5.3 Как отключить реле](#) и [пункт 7.5.5.4 Как включить реле](#)).
3. Анализ текущего состояния реле (см. [пункт 7.5.5.5 Как просмотреть текущее состояние реле](#)):
 - Просмотр наличия напряжения на выходе;
 - Просмотр текущего логического состояния реле;
 - Просмотр текущих причин отключения реле.

Управление работой и контроль дополнительного реле включает следующие этапы:

1. Задание рабочего режима дополнительного реле:
 - Выбор режима работы дополнительного реле (см. [пункт 7.5.5.2 Как задать рабочий режим дополнительного реле](#));
 - Задание дневного графика работы дополнительного реле (см. [пункт 7.4.5.2 Как задать график работы дополнительного реле](#));
 - Задание специальных дней для графика работы дополнительного реле (см. [пункт 7.4.5.3 Как задать специальные дни](#));
 - Задание недельного и сезонного расписания (см. [пункт 7.4.5.4 Как задать недельные и сезонные расписания](#)).
2. Переключение дополнительного реле:
 - Удалённое отключение/включение дополнительного реле по команде, при необходимости, если установлен соответствующий рабочий режим (см. [пункт 7.5.5.3 Как отключить реле](#) и [пункт 7.5.5.4 Как включить реле](#)).
3. Анализ текущего состояния реле (см. [пункт 7.5.5.5 Как просмотреть текущее состояние реле](#)):
 - Просмотр наличия напряжения на выходе;
 - Просмотр текущего логического состояния реле;
 - Просмотр текущих причин отключения реле.

7.5.5.1 Как задать рабочий режим основного реле

Чтобы задать рабочий режим основного реле, воспользуйтесь пунктом конфигурации **Основное, управление (Consumer Disconnecter)**.

1. Выберите **Инструменты** → **Конфигурирование устройства** → **Реле** → **основное, управление**

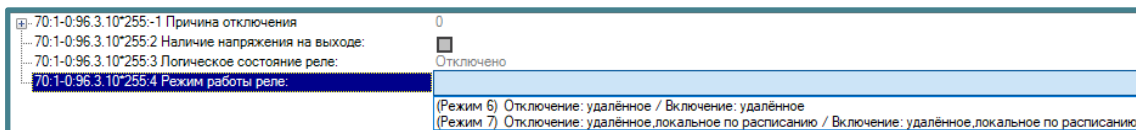
основное, управление, параметры конфигурации	Значение
70:0-0:96.3.10*255:1 Причина отключения	0
70:0-0:96.3.10*255:2 Таймаут (мин):	15
70:0-0:96.3.10*255:2 Наличие напряжения на в...	<input type="checkbox"/>
70:0-0:96.3.10*255:3 Логическое состояние ре...	Отключено
70:0-0:96.3.10*255:4 Режим работы реле:	(Режим 1) Отключение: удалённое, локальное, вручную / Включение: вручную (Режим 1) Отключение: удалённое, локальное, вручную / Включение: вручную (Режим 5) Отключение: удалённое, локальное, вручную / Включение: удалённое, локальное, вручную (Режим 10) Отключение: удалённое, локальное / Включение: вручную (Режим 11) Отключение: удалённое, локальное / Включение: удалённое, локальное (Режим 12) Отключение: удалённое, локальное / Включение: удалённое, локальное, вручную

- В поле **Режим работы реле** (*Control mode*) выберите необходимый режим работы. Подробное описание режимов работы основного реле представлено в [пункте 7.5.1.1 Режимы работы основного реле](#).
- Нажмите **Задать** (*Set*).

7.5.5.2 Как задать рабочий режим дополнительного реле

Чтобы задать рабочий режим основного реле, воспользуйтесь пунктом конфигурации **Управление дополнительным реле** (*Extra Switch*).

- Запустите **Инструменты** → **Конфигурирование устройства** → **Реле** → **дополнительное, управление**
или **Инструменты** → **Конфигурирование устройства** → **Реле** → **дополнительное 2, управление**



- В поле **Режим работы реле** (*Control mode*) выберите необходимый режим работы. Подробное описание режимов работы дополнительного реле представлено в [пункте 7.5.2.1 Режимы работы дополнительного реле](#).
- Нажмите **Задать** (*Set*).

7.5.5.3 Как отключить реле

Чтобы отключить потребителя, воспользуйтесь командой **Основное, отключить потребителя** (*Consumer Disconnect*).

Чтобы отключить нагрузку с помощью дополнительного реле, воспользуйтесь одной из следующих команд:

- дополнительное, отключить** (*Extra Switch Disconnect*)
- дополнительное 2, отключить** (*Extra Switch 2 Disconnect*)

- Выберите **Инструменты** → **Конфигурирование устройства** → **Реле** → **Основное, отключить потребителя**
или **Инструменты** → **Конфигурирование устройства** → **Реле** → **дополнительное, отключить**
или **Инструменты** → **Конфигурирование устройства** → **Реле** → **дополнительное 2, отключить**;
- В открывшемся окне нажмите **Задать** (*Set*);
- После того, как реле получит команду, оно отключится. В этом можно убедиться по характерному щелчку размыкания контактов реле, наличию соответствующего символа на дисплее счётчика (только для основного реле) или путём запроса текущего состояния реле с помощью специальной команды (см. [пункт 7.5.5.5 Как просмотреть текущее состояние реле](#)).

7.5.5.4 Как включить реле

Чтобы подключить потребителя, воспользуйтесь командой **Основное, подключить потребителя** (*Consumer Connect*).

Чтобы подключить нагрузку с помощью дополнительного реле, воспользуйтесь одной из следующих команд:

- дополнительное, подключить** (*Extra Switch Connect*);
- дополнительное 2, подключить** (*Extra Switch 2 Connect*)

- Выберите **Инструменты** → **Конфигурирование устройства** → **Реле** → **основное, подключить потребителя**
или **Инструменты** → **Конфигурирование устройства** → **Реле** → **дополнительное, подключить**
или **Инструменты** → **Конфигурирование устройства** → **Реле** → **дополнительное 2, подключить**;
- В открывшемся окне нажмите **Задать** (*Set*);
- После того, как реле получит команду, оно подключится. В этом можно убедиться по характерному щелчку замыкания контактов реле, отсутствию соответствующего символа на дисплее счётчика

(только для основного реле) или путём запроса текущего состояния реле с помощью специальной команды (см. [пункт 7.5.5.5 Как просмотреть текущее состояние реле](#)).

7.5.5.5 Как просмотреть текущее состояние реле

Чтобы получить текущее состояние основного реле, воспользуйтесь командой **Основное, управление** (*Consumer Disconnecter*).

Чтобы получить текущее состояние дополнительного реле, воспользуйтесь командой **дополнительное, управление** (*Extra Switch*).

Чтобы получить текущее состояние второго дополнительного реле, воспользуйтесь командой **дополнительное 2, управление** (*Extra Switch 2*).

Чтобы получить текущую причину отключения реле, необходимо включить величину **Причина отключения** (*Consumer Disconnecter Cause Disconnect*) может быть получена вместе с данными для интервального профиля (см. [пункт 5.8.2 Как посмотреть интервальные данные](#)).

Если реле отключено, причину его отключения можно запросить следующим образом:

1. Выберите **Инструменты** → **Конфигурирование устройства** → **Реле** → **основное, управление** или **Инструменты** → **Конфигурирование устройства** → **Реле** → **дополнительное, управление** или **Инструменты** → **Конфигурирование устройства** → **Реле** → **дополнительное 2, управление**;
2. В открывшемся окне нажмите **Считать** (*Get*);
3. Если реле отключено, причина его отключения отмечена словом **Да** (*Yes*) в списке причин отключения - **Причина отключения** (*Cause disconnect*). Если реле включено, все причины имеют состояние **Нет** (*No*);
4. Для основного реле в поле Таймаут (*Timeout, min*) отображается задержка времени на автоматическое включение реле, если ранее для него был выбран соответствующий режим работы (см. [пункт 7.5.5.1 Как задать рабочий режим основного реле](#));
5. В поле **Наличие напряжения на выходе** (*Output state*) отображается актуальное физическое состояние реле: отмечено галочкой – **реле включено**, пустое поле – **реле отключено**;
6. В поле **Логическое состояние реле** (*Control state*) отображается внутреннее (логическое) состояние контроля реле:
 - **Отключено** (*disconnected*);
 - **Включено** (*connected*);
 - **Готово к включению** (*ready for reconnection*);
7. В поле **Режим работы реле** (*Control mode*) отображается текущий режим работы реле.

7.6 Журналы событий и события.

События делятся на парные и одиночные. Парному событию всегда соответствует некоторое противоположное событие, восстанавливающее первоначальное состояние счётчика. Например, вскрытие крышки клеммника - закрытие крышки клеммника. К одиночным событиям относится, например, смена программного обеспечения.

7.6.1 Описание журналов событий

В [таблице 7.16](#) приведен список возможных журналов событий (набор журналов событий варьируется от версии и типа счётчика).

Показания счётчика по активной/реактивной энергии и другие измеряемые величины (до 20 включая "время" и "код события журнала") могут быть сохранены во всех журналах событий вместе с информацией о событии. Любое событие, относящееся к определенному журналу, инициирует сбор определенных измеряемых величин в архив журнала событий. Каждый журнал событий может иметь фильтр (зависит от типа и версии ПО счётчика), определяющий, какие события будут регистрироваться.

Когда журнал событий полон (т.е. количество записей достигает максимально возможного значения), каждый новый элемент перезаписывает самую старую запись в архиве.

На [рисунке 7.11](#) представлена общая схема обработки событий счётчиком. Все события регистрируются в одном из журналов событий, некоторые события также изменяют значение следующих специальных величин:

- Состояния: ошибки,
- Состояния: аварии,
- Статус AMR.

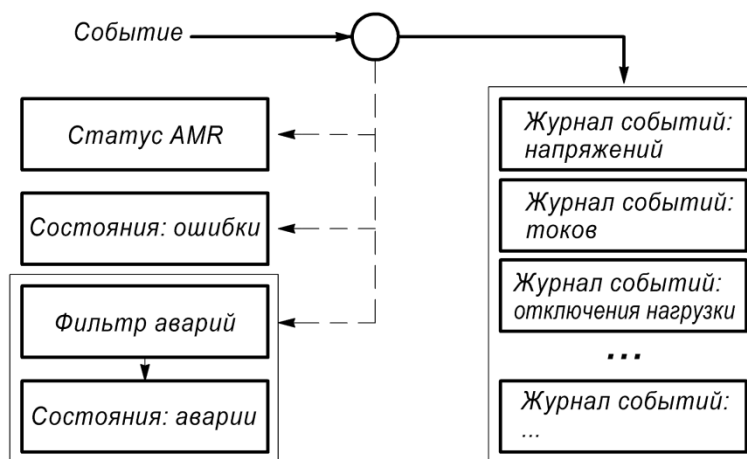


Рисунок 7.11 - Схема обработки событий счётчиком

Таблица 7.16 Список поддерживаемых журналов событий

Журнал событий	Описание
(0) напряжений (Voltage Event Log) 7:0-0:99.98.0.255	Содержит события связанные с выходом напряжения сети за допустимый диапазон значений. Структура: метка времени - событие - время работы счётчика
(1) токов (Current Event Log) 7:0-0:99.98.1.255	Содержит события, связанные с выходом значений тока сети за допустимый диапазон значений. Структура: метка времени - событие - время работы счётчика
(2) отключения нагрузки (Disconnect Control Log) 7:0-0:99.98.2.255	События, связанные с управлением основным и дополнительным реле, такие как их подключение и отключение Структура: метка времени - событие - время работы счётчика
(3) коррекций данных (Profile Evt Correction Data LN) 7:0-0:99.98.3.255	События, связанные с изменением параметров конфигурации счётчика. Структура: метка времени - событие - номер канала (интерфейс) - время работы счётчика
(4) внешних воздействий (Fraud Detection Event Log) 7:0-0:99.98.4.255	События, связанные с попытками мошенничества, например, вскрытие крышки клеммника, вскрытие крышки счётчика, обнаружение сильного магнитного поля, обнаружение дифференциального тока Структура: метка времени - событие - время работы счётчика
(5) коммуникационных событий (Communication Event Log) 7:0-0:99.98.5.255	События, связанные с установкой связи по интерфейсам. Структура: метка времени - событие - номер канала (интерфейс) - адрес (клиента) - время работы счётчика
(6) контроля доступа (Security Event Log) 7:0-0:99.98.6.255	События, связанные с попытками несанкционированного подключения к интерфейсам и нарушениями требований протокола. Структура: метка времени - событие - номер канала (интерфейс) - адрес (клиента) - время работы счётчика
(7) самодиагностики (Self Diagnostic Event Log) 7:0-0:99.98.7.255	События, связанные с аппаратной частью счётчика Структура: метка времени - событие - время работы счётчика
(8) превышение тангенса (Tangens Event Log) 7:0-0:99.98.8.255	Содержит события, связанные с превышением реактивной мощности tg (φ) (тангенс сети) от заданного предела. Структура: метка времени - событие - длительность - время работы счётчика

(9) параметров качества сети <i>(Finished Power Quality Event Log)</i> 7:0-0:99.98.9.255	Содержит события связанные с изменениями напряжения Структура: метка времени - статус качества сети - длительность - время работы счётчика
(10) состояний дискретных входов выходов <i>(Profile Evt Status Inputs Outputs)</i> 7:0-0:99.98.10.255	Содержит события, связанные с состоянием дискретных входов и выходов Структура: метка времени - статус входов/выходов - длительность - время работы счётчика

7.6.1.1 Величина «Состояния: ошибки»

События, вызванные ошибками (например, сбой в памяти, проблемы с метрологической частью, вскрытие крышки клеммника и т. д.) изменяют значение величины "Состояния: ошибки" (*Error Object*) ([рисунок 7.11](#)).

Некоторые события могут быть определены как ошибки. В этом случае соответствующие флаги устанавливаются или снимаются в реестре ошибок. Событие Критической внутренней ошибки активируется, когда срабатывает одна или несколько из следующих ошибок:

- ошибка памяти программы,
- ошибка оперативной памяти,
- ошибка памяти NV,
- ошибка watchdog,
- ошибка измерительной системы.

Ошибки делятся на обычные и критические. Критические ошибки относятся к внутренней работе счётчика: например, ошибки памяти или метрологической части, смена программного обеспечения. Обычные ошибки сбрасываются автоматически, если вызывающая их причина была устранена. Критические ошибки должны быть сброшены с ИВК. При этом пункт конфигурации "Очистить ошибки" (*Clear Errors*) предназначен для сброса только критических ошибок.

Чтобы проверить наличие неисправности в устройстве, можно запросить измеряемую величину "Состояния: ошибки" в ИВК. Для этого необходимо включить измеряемую величину "Состояния: ошибки" в интервальный профиль или отправить оперативный запрос на счётчик.

7.6.1.2 Величина «Состояния: аварии»

Счётчик имеет возможность рассматривать некоторые события как аварии, например, попытки мошенничества или критические ошибки. Для определения списка таких событий используется фильтр аварий ([рисунок 7.11](#)). Если происходит одно из этих событий, в регистре аварий устанавливается соответствующий флаг. Величина "Состояния: аварии" (*Alarm Object*) изменяет свое состояние только в случае, если произошедшее событие указано в фильтре. Таким образом, появляется возможность не отслеживать лишние аварии. Все события величины "Состояния: аварии" являются критическими и сохраняются до очистки командой "Очистить аварии" (*Clear Alarms*) с ИВК, в случае, если аварии на счётчике устранены.

Для получения сообщений об авариях в ИВК необходимо выбрать "Состояния: аварии" (*Alarm Object*) как одну из измеряемых величин интервального профиля или используя оперативный запрос.

7.6.1.3 Величина «Статус AMR»

Обычно счётчики собирают учетные данные, соответствующие конфигурации профиля нагрузки. Во всех профилях нагрузки код состояния используется для каждой записи, которая показывает достоверность измеренных данных. Код величины Статус AMR (AMR Profile Status) имеет размер 1

байт и отображается в шестнадцатеричной форме. Подробно о величине "Статус AMR" описано в [пункте 7.3.4 Величина "Статус AMR"](#).

7.6.2 Раздел конфигурации [Журнал событий] и [События]

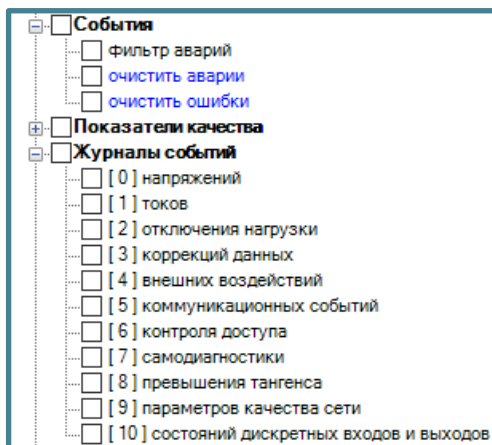


Таблица 7.17 Пункты и параметры конфигурации раздела [Журнал событий] и [События]

Раздел конфигурации	Пункт конфигурации Параметр конфигурации	Описание
События	Фильтр аварий (Alarm Filter)	Фильтр событий попадающих в Состояния: аварии .
	Очистить ошибки (Clear Errors)	Сброс событий в Состояния: ошибки .
	Очистить аварии (Clear Alarms)	Сброс событий в Состояния: аварии .
	Маска (Mask)	Позволяет удобно выбрать нужные события.
Журналы событий	[X] X (X Event Log)	Позволяет считать конфигурацию для данного журнала событий.
	Собираемые величины (Capture objects)	Список измеряемых величин, которые необходимо собирать и сохранять в архив (максимум 20).
	Записей в архиве использовано (Entries in use)	Указывает количество задействованных на данный момент ячеек архива.
	Максимально записей в архиве (Profile entries)	Максимальное количество записей – глубина хранения.

7.6.3 Как осуществить настройки контроля событий и аварий

Для просмотра данных по событию вместе с выбранными параметрами воспользуйтесь модулем **Архив** (Profile Reader) из меню **Инструменты** (Tools) (см. [пункт 5.8.1 Просмотр журналов событий](#)).

7.6.3.1 Как установить фильтр аварий

Чтобы выбрать аварии, которые не будут регистрироваться в **События: аварии** (Alarm object), воспользуйтесь командой **Фильтр аварий** (Alarm Filter).

1. Выберите **Инструменты** → **Конфигурирование устройства** → **События** → **фильтр аварий**

фильтр аварий, параметры конфигурации	
1:0-0:97.98.10*255:2 Закодированное значение фильтра аварий:	16503
Неверное Время:	<input checked="" type="checkbox"/>
Батарейка разряжена:	<input checked="" type="checkbox"/>
Попытка хищения:	<input checked="" type="checkbox"/>
Крышка клеммника открыта:	<input checked="" type="checkbox"/>
Сильное магнитное поле:	<input checked="" type="checkbox"/>
Крышка корпуса открыта:	<input checked="" type="checkbox"/>
Оптопорт активен:	<input checked="" type="checkbox"/>
Ошибка системной памяти:	<input type="checkbox"/>
Ошибка оперативной памяти:	<input type="checkbox"/>
Ошибка флэш памяти:	<input type="checkbox"/>
Ошибка измерительной системы:	<input type="checkbox"/>
Ошибка защиты watchdog:	<input type="checkbox"/>
Сбой питания:	<input type="checkbox"/>
Прошивка обновлена:	<input checked="" type="checkbox"/>
Коэффициенты изменены:	<input type="checkbox"/>
Отклонение частоты:	<input type="checkbox"/>
Превышение коэф. обратной последовательности:	<input type="checkbox"/>
Провал линейного напряжения:	<input type="checkbox"/>
Превышение линейного напряжения:	<input type="checkbox"/>
Превышение фазного напряжения:	<input type="checkbox"/>
Провал фазного напряжения:	<input type="checkbox"/>
Превышение напряжения:	<input type="checkbox"/>
Глубина провала/перенапряжения:	<input type="checkbox"/>
Нет фазы A:	<input type="checkbox"/>
Нет фазы B:	<input type="checkbox"/>
Нет фазы C:	<input type="checkbox"/>
Неправильная фазировка:	<input type="checkbox"/>

2. Включите или отключите необходимые события;
3. Нажмите **Задать (Set)**.

7.6.3.2 Как очистить События: аварии

Чтобы очистить **События: аварии (Alarm object)**, воспользуйтесь командой **Очистить аварии (Clear Alarms)**.

1. Выберите **Инструменты** → **Конфигурирование устройства** → **События** → **очистить аварии**

очистить аварии, параметры конфигурации	
1:0-0:97.98.0*255:1 Очистить аварии	Запустить функцию
Маска	50348672
Неверное Время:	<input type="checkbox"/>
Батарейка разряжена:	<input type="checkbox"/>
Попытка хищения:	<input type="checkbox"/>
Крышка клеммника открыта:	<input type="checkbox"/>
Сильное магнитное поле:	<input type="checkbox"/>
Крышка корпуса открыта:	<input type="checkbox"/>
Оптопорт активен:	<input checked="" type="checkbox"/>
Ошибка системной памяти:	<input checked="" type="checkbox"/>
Ошибка оперативной памяти:	<input checked="" type="checkbox"/>
Ошибка флэш памяти:	<input checked="" type="checkbox"/>
Ошибка измерительной системы:	<input type="checkbox"/>
Ошибка защиты watchdog:	<input type="checkbox"/>
Сбой питания:	<input type="checkbox"/>
Прошивка обновлена:	<input checked="" type="checkbox"/>
Коэффициенты изменены:	<input type="checkbox"/>
Отклонение частоты:	<input type="checkbox"/>
Превышение коэф. обратной последовательности:	<input type="checkbox"/>
Провал линейного напряжения:	<input type="checkbox"/>
Превышение линейного напряжения:	<input type="checkbox"/>
Превышение фазного напряжения:	<input type="checkbox"/>
Провал фазного напряжения:	<input type="checkbox"/>
Превышение напряжения:	<input type="checkbox"/>
Глубина провала/перенапряжения:	<input type="checkbox"/>
Нет фазы A:	<input checked="" type="checkbox"/>
Нет фазы B:	<input checked="" type="checkbox"/>
Нет фазы C:	<input type="checkbox"/>
Неправильная фазировка:	<input type="checkbox"/>

2. Выберите из списка аварии, которые необходимо сбросить и отслеживать заново;
3. Нажмите **Задать (Set)**.



Рекомендуется очистить только те аварии, причина возникновения которых уже установлена.

7.6.3.3 Как очистить События: ошибки

Чтобы очистить **События: ошибки** (*Error Object*), воспользуйтесь командой **Очистить ошибки** (*Clear Errors*)

1. Выберите **Инструменты** → **Конфигурирование устройства** → **События** → **очистить ошибки**

очистить ошибки, параметры конфигурации	
1:0-0:97.97.0*255:1 Очистить ошибки	Запустить функцию
Маска	57088
Неверное Время:	<input type="checkbox"/>
Батарейка разряжена:	<input type="checkbox"/>
Попытка хищения:	<input type="checkbox"/>
Крышка клеммника открыта:	<input type="checkbox"/>
Сильное магнитное поле:	<input type="checkbox"/>
Крышка корпуса открыта:	<input type="checkbox"/>
Оптопорт активен:	<input type="checkbox"/>
Ошибка системной памяти:	<input checked="" type="checkbox"/>
Ошибка оперативной памяти:	<input checked="" type="checkbox"/>
Ошибка флэш памяти:	<input checked="" type="checkbox"/>
Ошибка измерительной системы:	<input checked="" type="checkbox"/>
Ошибка защиты watchdog:	<input checked="" type="checkbox"/>
Сбой питания:	<input checked="" type="checkbox"/>
Прошивка обновлена:	<input checked="" type="checkbox"/>
Кoeffициенты изменены:	<input checked="" type="checkbox"/>
Отклонение частоты:	<input type="checkbox"/>
Превышение коэф. обратной последовательности:	<input type="checkbox"/>
Провал линейного напряжения:	<input type="checkbox"/>
Превышение линейного напряжения:	<input type="checkbox"/>
Превышение фазного напряжения:	<input type="checkbox"/>
Провал фазного напряжения:	<input type="checkbox"/>
Превышение напряжения:	<input type="checkbox"/>
Глубина провала/перенапряжения:	<input type="checkbox"/>
Нет фазы A:	<input type="checkbox"/>
Нет фазы B:	<input type="checkbox"/>
Нет фазы C:	<input type="checkbox"/>
Неправильная фазировка:	<input type="checkbox"/>

2. Выберите из списка ошибки, которые необходимо сбросить и отслеживать заново;
3. Нажмите **Задать** (*Set*).

7.7 Отображение информации на дисплее

Счётчики АИИС "Матрица" поддерживают режимы отображения измеряемых величин на дисплее:

- Пользовательский режим
- Вывод информации на пользовательский дисплей

В пользовательском режиме выбранная информация циклически отображается с заданной периодичностью.

Поддержка вывода информации на пользовательский дисплей CIU8 зависит от модели счётчика.

7.7.1 Сообщения, отправляемые удаленно

Счётчики АИИС "Матрица" поддерживают две величины, которые могут быть выведены на экран счётчика удаленной командой:

- Сообщение, короткое (message code) - поддерживает до 8 символов
- Сообщение, бегущая строка (message text) - поддерживает бегущую строку, до 32 символов.

Дисплей счётчика поддерживает символы, перечисленные в таблицах [7.18](#), [7.19](#) и [7.20](#).

Таблица 7.18 Арабские цифры, поддерживаемые дисплеем:

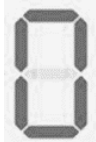

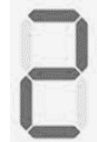
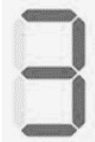
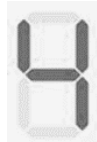
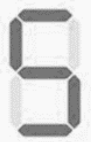


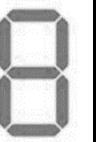
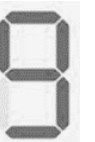
									
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Таблица 7.19 Латинский алфавит поддерживаемые дисплеем:














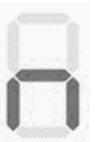












									
A,a	B,b	C,c	D,d	E,e	F,f	G,g	H,h	I,i	J,j
									
K,k	L,l	M,m	N,n	O,o	P,p	Q,q	R,r	S,s	T,t
									
U,u	V,v	W,w	X,x	Y,y	Z,z				

Таблица 7.20 Символы, поддерживаемые дисплеем:

		
минус	пробел	подчеркивание

7.7.2 Раздел конфигурации [Дисплей]

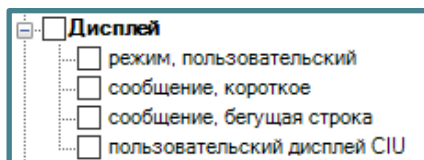


Таблица 7.21 Пункты и параметры конфигурации раздела [Дисплей]

Пункт конфигурации Параметр конфигурации	Описание
Режим пользовательский (Local Display Config)	Настройки пользовательского режима работы дисплея.
Период (сек) (capture period)	Значение в секундах. Используется для "перелистывания" экранов.

Собираемые величины (screen configs)	Перечень измеряемых величин, отображаемых на дисплее (максимально 20)
Пользовательский дисплей CIU (Push Data Object)	Позволяет привязать пользовательский дисплей CIU8 к счётчику (опционально)
Передать величины (push objects)	Список величин, отправляемый на пользовательский дисплей.
Протокол (Transport service)	Протокол, используемый при передаче данных.
Серийный номер устройства (Destination)	Серийный номер пользовательского дисплея.
Кодировка (Message)	Вид передаваемого сообщения.
Статистика передачи (communication window)	Отображение статистики передачи
Разброс старта передачи (сек) (randomisation start interval sec)	Разброс старта передачи
Количество повторных попыток (number of retries)	Отображение количества повторных попыток
Послать повторно (сек) (repetition delay sec)	Период повторной отправки
Периодичность обновления данных (сек) (Data Notification Period)	Временной интервал обмена данными.
Сообщение, короткое (Message Code)	Позволяет настроить сообщение (до 8 символов)
Сообщение, бегущая строка (Message Text)	Позволяет настроить сообщение (до 32 символов)

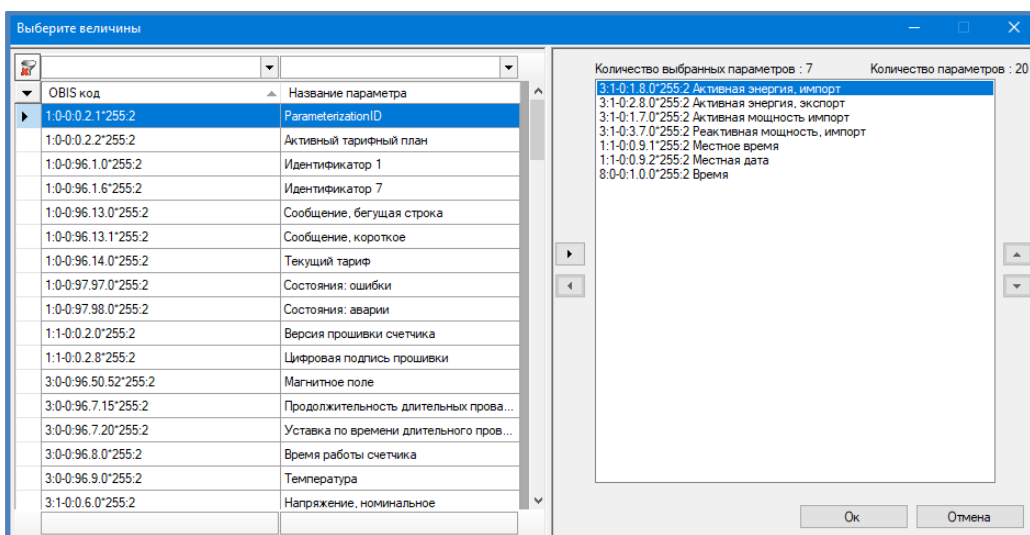
7.7.3 Как конфигурировать дисплей счётчика

Для настройки дисплея счётчика предусмотрены следующие пункты конфигурации:

1. Выберите **Инструменты** → **Конфигурирование устройства** → **Дисплей** → **режим, пользовательский**

режим, пользовательский, параметры конфигурации	
7:0-0:21.0.2*255:3 Собираемые величины	<...>
1 Величина:	Активная энергия, импорт
2 Величина:	Активная энергия, экспорт
3 Величина:	Активная мощность импорт
4 Величина:	Реактивная мощность, импорт
5 Величина:	Местное время
6 Величина:	Местная дата
7:0-0:21.0.2*255:4 Период (сек)	7

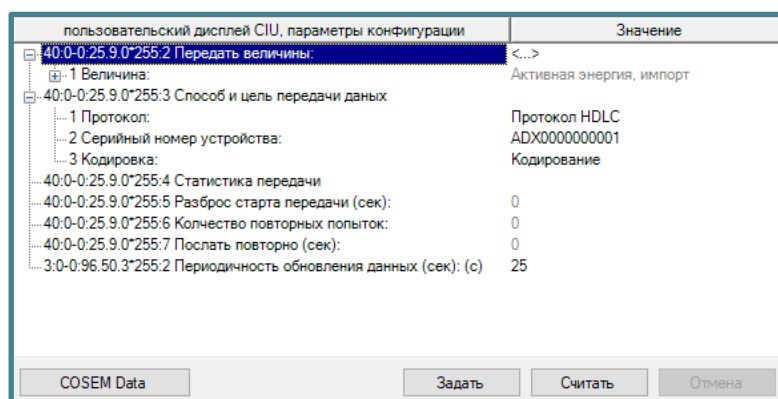
2. В открывшемся окне введите:
 - **Период** (capture period sec) – время отображения каждого экрана на дисплее счётчика в автоматическом режиме, в секундах (минимальное время 2 секунды, рекомендуется выставлять 6-7 секунд);
3. В поле **Собираемые величины** (capture objects) нажмите **<...>**, чтобы выбрать величины, которые будут отображаться на дисплее;
4. В открывшемся окне выберите необходимые параметры (максимум 20) путем их перемещения из левой части окна в правую, и нажмите **ОК**:



5. Нажмите **Задать (Set)**;
6. Убедитесь визуально в правильности отображения выбранных экранов на дисплее счётчика.

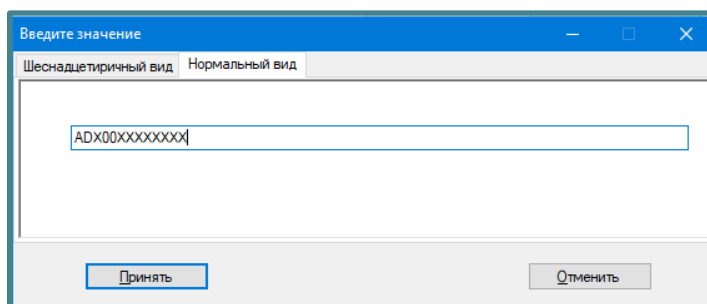
7.7.3.1 Как настроить отправку данных на пользовательский дисплей CIU8

1. Выберите **Инструменты** → **Конфигурирование устройства** → **Дисплей** → **пользовательский дисплей CIU**;
2. В открывшемся окне разверните строку **Способ и цель передачи данных** (*Push Setup Objects: Send Destination And Method*):



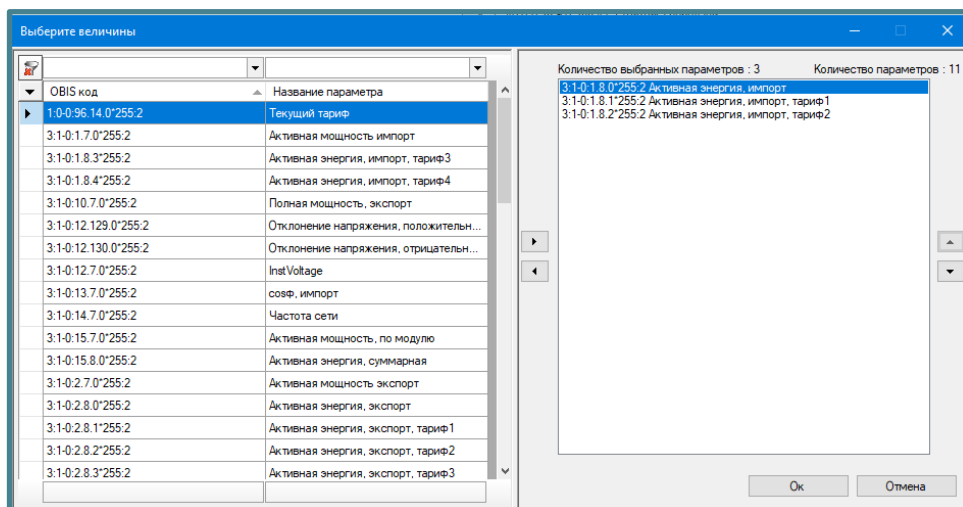
3. В поле **Серийный номер устройства** (*Destination*) проверьте серийный номер пользовательского дисплея, на который будут посылаться данные. Серийный номер можно узнать со штрих кода на задней панели пользовательского дисплея CIU8;

3.1 Для привязки пользовательского дисплея нажать на **Значение** поля **Серийный номер устройства**, в открывшемся окне выбрать **Нормальный вид** и ввести **ADX00**, после чего без пробела ввести восьмизначный серийный номер (XXXXXXX) со штрих кода на задней панели пользовательского дисплея CIU8 (после **ADX** должно быть 10 знаков числового номера, необходимое количество знаков набирается путем добавления "0" после **ADX**):



- 3.2 Нажмите **Принять**;

- Нажмите **периодичность обновления данных** (*Data Notification Period time second*) и укажите периодичность обновления параметров на пользовательском дисплее, в секундах, по умолчанию задано 25 сек.
- Нажмите **<...>** в поле **Передать величины** (*push objects*) и выберите величины для отправки на пользовательский дисплей (до 11).

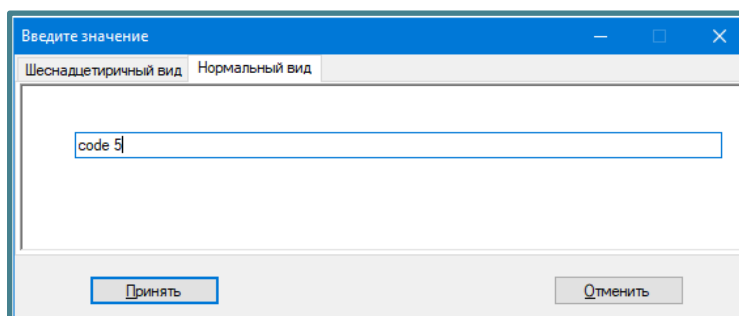


- Нажмите **ОК** и затем **Задать (Set)**.
- Проверьте корректность отображения и обновления параметров на дисплее CIU по истечении, как минимум, одного интервала;
 - Установите батарейки в пользовательский дисплей CIU8, нажмите на нем кнопку. На экране появится штриховая линия и индикатор уровня сигнала подключения;
 - Нажмите и удерживайте данную кнопку до появления на экране **1** и номера дисплея. Сравните номера на экране дисплея с номером на этикетке, номера должны совпадать;
 - Нажимайте кнопку до появления на экране **3**. Нажмите и удерживайте кнопку до появления **0**. Сегменты **0** будут поочередно появляться на экране, пока выполняется подключение к счётчику;
 - Дождитесь появления номера счётчика на экране пользовательского дисплея CIU8, нажмите на кнопку, дождитесь появления на экране дисплея **ОК**. Через некоторое время на экране дисплея появятся заполненный индикатор уровня сигнала и актуальная дата.

7.7.3.2 Как отправить сообщение на счётчик

Чтобы послать короткое или длинное сообщение на счётчик, выполните следующие действия:

- Выберите **Инструменты** → **Конфигурирование устройства** → **дисплей** → **Сообщение, короткое** или **Инструменты** → **Конфигурирование устройства** → **дисплей** → **Сообщение, бегущая строка** или **Инструменты** → **Конфигурирование устройства** → **дисплей** → **Сообщение, аварийное**
- В открывшемся окне щёлкните в поле **Значение**;
- Выберите закладку **Нормальный вид** (*String*) и введите текст сообщения (до 8 символов – для **Сообщение, короткое** или до 32 символов – для **Сообщение, бегущая строка**):



- Нажмите **ОК**. Программа автоматически переведёт текст в кодированный формат;
- Нажмите **Задать (Set)**;
- Проверьте корректность отображения сообщения на дисплее счётчика.

7.8 Ограничители

В счётчиках АИИС "Матрица" реализован раздел конфигурации Ограничители (*Limiters*), который позволяет устанавливать действия при достижении заданных значений величин.

Например, можно отключить потребителя при превышении напряжения свыше 260В длительностью более чем 15 секунд. "Ограничитель" позволяет контролировать практически любую из измеряемых величин. "Ограничитель" состоит из:

- Действия (Action) – реакция счётчика на выход измеряемой величины за установленные пределы;
- Уставки (Threshold) – порогового значения измеряемой величины. Размерность всех уставок соответствует размерности измеряемой величины;
- Выдержки времени (Minimum threshold duration), в течение которого измеряемая величина должна находиться за пределами уставки, чтобы было выполнено действие.

Переходы величин за установленные границы регистрируются в журнале событий.

7.8.1 Раздел конфигурации [Ограничитель]

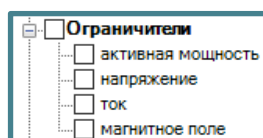


Таблица 7.22 Пункты и параметры конфигурации раздела [Ограничитель]

Пункт конфигурации Параметр конфигурации	Описание
Ограничитель X (<i>Limiter X</i>)	В названии ограничителя присутствует отслеживаемая величина: <ul style="list-style-type: none"> - активная мощность; - напряжение; - ток; - магнитное поле; - активная мощность, аварийный порог; - ток, аварийный порог; - напряжение, аварийный порог; - магнитное поле, аварийный порог.
Значение уставки (<i>threshold active</i>)	Текущее значение уставки (пороговое значение), актуальное в данный момент.
Выдержка времени, если величина выше уставки (<i>min over threshold duration</i>)	Время, в течение которого измеряемая величина должна находиться выше порогового значения, чтобы было выполнено действие.
Выдержка времени, если величина ниже уставки (<i>min under threshold duration</i>)	Время, в течение которого измеряемая величина должна находиться ниже порогового значения, чтобы было выполнено действие.
Выбор задачи (<i>script selector</i>)	Действия, которые будут выполняться при пересечении уставки. Возможны следующие варианты: <ul style="list-style-type: none"> • Выставить событие • Выставить событие, отключить реле • Отключить реле
Активная мощность (<i>Active Power Control</i>)	Ограничитель в счётчиках
Дифференциальный ток (<i>Idiff Control</i>)	Ограничитель в счётчиках
Значение уставки (X Control Threshold)	Текущее значение уставки (пороговое значение), актуальное в данный момент.
Действие по превышению уставки (<i>Actions Type For Monitoring</i>)	Действия, которые будут выполняться при пересечении уставки. Возможны следующие варианты: <ul style="list-style-type: none"> • Событие в журнал событий • Событие в журнал событий, реакция реле • Без реакции

Таблица 7.23 Возможные величины слежения раздела [Ограничитель]

Объект слежения	Описание	Единицы измерения
Активная мощность (active power)	Активная мощность	Вт
Ток (Current Control)	Ток по каждой из фаз (L1, L2, L3) и по нейтрали (N)	А
Напряжение (Limit voltage)	Верхняя граница напряжения	В
Температура (Limit Temperature)	Температура внутри корпуса счётчика	°C
Диф. ток (differential current)	Разница токов в фазных и нейтральном проводе	А
Магнитное поле (Consumer Disconnect Mask State)	Верхняя граница значения магнитного поля	Тл

7.8.2 Как установить ограничители

Ограничители предназначены для формирования управляющих воздействий при превышении какой-либо величины заданного порога. Чтобы установить ограничитель в счётчике в COSEM Client предусмотрен пункт конфигурации **Ограничители: X (LimiterX)**.

Ниже описан порядок установки пределов для контроля дифференциального тока, в качестве примера. Уставки для других ограничителей устанавливаются аналогичным образом, за исключением пределов для контроля напряжения (см. [пункт 7.8.2.2 Как установить ограничитель для контроля напряжения](#)).

7.8.2.1 Как установить ограничитель для контроля дифференциального тока

Чтобы установить ограничение для контроля величины дифференциального тока, воспользуйтесь пунктом конфигурации **дифференциальный ток (Limit Idif)** раздела **Ограничители**.

1. Выберите **Инструменты** → **Конфигурирование устройства** → **Ограничители** → **диф. ток**

диф. ток, параметры конфигурации	
71:0-0:17.0.4*255:11 Настройка действий	
1 Действие, если величина выше уставки	
1 Логическое имя задачи:	0x00000A006AFF
2 Выбор задачи:	Отключить реле по дифф. току
2 Действие, если величина ниже уставки	
1 Логическое имя задачи:	0x00000A006AFF
2 Выбор задачи:	Включить реле по дифф. току
71:0-0:17.0.4*255:6 Выдержка времени, если величина выше уставки (сек)	1
71:0-0:17.0.4*255:7 Выдержка времени, если величина ниже уставки (сек)	600
71:0-0:17.0.4*255:4 Значение уставки по току (10 * (-3) А)	350

2. Введите следующие величины:

- **Значение уставки** (*threshold normal*) – максимально допустимое значение дифференциального тока;
- **Выдержка времени, если величина выше уставки** (*min over threshold duration*) – Если величина дифференциального тока больше, чем пороговое значение, указанное выше в параметре **Значение уставки**, в течение указанного в данном параметре времени, то ограничитель выполнит выбранную задачу для этого таймаута;
- **Выдержка времени, если величина ниже уставки** (*min under threshold duration*) – Если величина дифференциального тока меньше, чем пороговое значение, указанное выше в параметре **Значение уставки**, в течение указанного в данном параметре времени, то ограничитель выполнит выбранную задачу для этого таймаута;

3. В параметрах **Выбор задачи** (*script selector*) выберите тип ответного действия ограничителя в случае выхода контролируемой величины за установленные пределы:

- **Выставить событие по диф. току** (*Set Idif Error*) или **Отключить реле** (*Set Idif Error Switch Off Dif*) или **Снять событие по диф. току и включить реле и выключить реле** для параметра **Действие, если величина выше уставки** и
- Задача для **Действие, если величина ниже уставки** проставляется автоматически.

диф. ток, параметры конфигурации	Значение
71:0-0:17.0.4*255:11 Настройка действий	
1 Действие, если величина выше уставки	
1 Логическое имя задачи:	0x000000000000
2 Выбор задачи:	Нет действия
2 Действие, если величина ниже уставки	
1 Логическое имя задачи:	Нет действия
2 Выбор задачи:	Отключить реле по дифф. току Выставить событие по дифф. току Снять событие по дифф. току и включить реле и отключить реле
71:0-0:17.0.4*255:6 Выдержка времени, если величина выше уставки (сек)	
71:0-0:17.0.4*255:7 Выдержка времени, если величина ниже уставки (сек)	0
71:0-0:17.0.4*255:4 Значение уставки (10 * (-3) А)	0

- Нажмите **Задать (Set)**.

7.8.2.2 Как установить ограничитель для контроля напряжения

В счётчике может быть установлено до четырех конфигурируемых уставок для контроля напряжения по любой из фаз:

- 1 пороговая величина для контроля скачков напряжения;
- 3 пороговых величины для контроля провалов напряжения.

Для контроля пороговых значений напряжения воспользуйтесь пунктом конфигурации **напряжение (LimitU)**.

Выберите **Инструменты → Конфигурирование устройства → Ограничители → напряжение**.

- Введите следующие величины для контроля скачка напряжения:
 - Значение уставки (threshold normal)** – пороговая величина напряжения, при превышении которой начнётся регистрация скачка напряжения. Например, для уставки $110\%U_{ном}$, при номинальном напряжении в 230В, введите 253В;
 - Выдержка времени, если величина выше уставки (min over threshold duration)** – Если напряжение будет выше величины, указанной в параметре **Значение уставки**, в течение указанного в данном параметре времени, например - в течение 30 секунд, то ограничитель выполнит выбранную задачу для этого таймута;
 - Выдержка времени, если величина ниже уставки (min under threshold duration)** – когда напряжение вернётся к нормальной величине (ниже порога, указанного в параметре **Значение уставки**) и будет сохранять нормальное значение в течение указанного в данном параметре времени, например – в течении 30 секунд, ограничитель выполнит выбранную задачу для этого таймута;
- В параметре **Выбор задачи (actions scripts)** выберите тип ответного действия ограничителя в случае выхода контролируемой величины за установленные пределы:

напряжение, параметры конфигурации	
71:0-0:17.0.2*255:11 Настройка действий	
1 Действие, если величина выше уставки	
1 Логическое имя задачи:	0x00000A006AFF
2 Выбор задачи:	Отключить реле по напряжению
2 Действие, если величина ниже уставки	
1 Логическое имя задачи:	0x00000A006AFF
2 Выбор задачи:	Включить реле по напряжению
71:0-0:17.0.2*255:6 Выдержка времени, если величина выше уставка...	30
71:0-0:17.0.2*255:7 Выдержка времени, если величина ниже уставка...	30
71:0-0:17.0.2*255:4 Значение уставки по напряжению (В)	257

Действие, если величина выше уставки (action over threshold) – если величина напряжения выше установленного предела в течение указанного времени:

- Выставить событие по напряжению (Set Volt Exceed Error)** - выставить событие **Ошибка (Error)** в **Журнале событий: напряжений (Voltage Event Log)**;
- Отключить реле по напряжению (Switch Off Voltage)** - отключить потребителя;
- Выставить событие по напряжению и отключить реле (Set Threshold V1x Error Switch Off Threshold V1x)** - выставить событие **Ошибка (Error)** в **Журнале событий: напряжений (Voltage Event Log)** и отключить потребителя;

При этом автоматически выбирается **Действие, если величина ниже уставки (action under threshold)** – если величина напряжения вернулась к нормальному значению и сохраняет такое состояние в течение указанного времени:

- Включить реле по напряжению** - включить потребителя;

- **Снять событие по напряжению** (*Set Volt Exceed Ok*) - выставить событие **Исправлено (Ok)** в **Журнале событий: напряжений** (*Voltage Event Log*);
 - **Снять событие по напряжению и включить реле** (*Set Volt Exceed Ok Switch On Voltage*) - выставить событие **Исправлено (Ok)** в **Журнале событий: напряжений** (*Voltage Event Log*) и включить потребителя;
3. Нажмите **Задать** (*Set*).

7.9 Расчетные величины

Раздел конфигурации расчетные величины в счётчиках АИИС "Матрица" позволяет найти среднюю активную мощность.

Значение определяется на некотором интервале времени. По окончании интервала полученное значение присваивается измеряемой величине **Последнее расчетное значение** (*Last Average Value*) и начинается новый интервал, в течение которого доступно значение измеряемой величины **Текущее расчетное значение** (*Current Average Value*). На [рисунке 7.12](#) отмечены моменты времени периода расчета:

- t_0 – начало текущего периода,
- t_1 – один из моментов времени, в который производится усреднение,
- t_2 – окончание текущего периода.

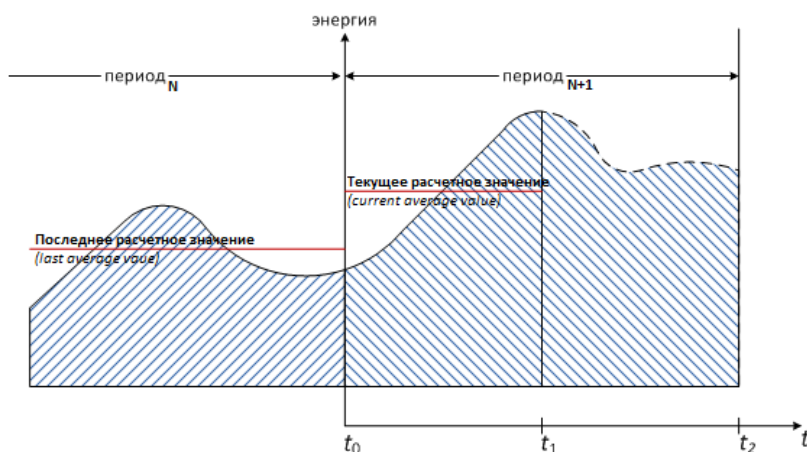


Рисунок 7.12 - Значение расчетных величин в разные интервалы времени.

7.9.1 Способ расчета

Счётчик поддерживает для расчета режим усреднения.

Режим усреднения – позволяет получить среднюю величину мощности за определенный интервал времени ([Рисунок 7.13](#)).

$$P_{cp} = \frac{E_1 - E_0}{t},$$

где E_0 и E_1 - значение величины энергии в начале и конце интервала, t – продолжительность интервала.

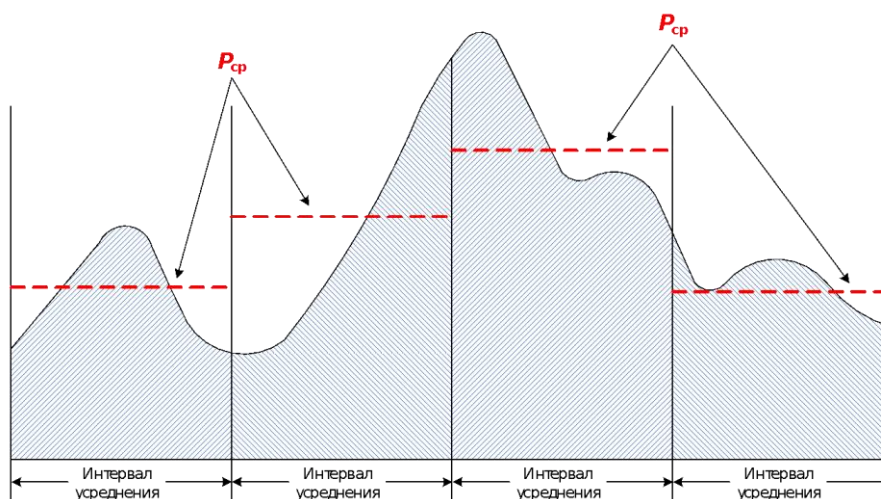


Рисунок 7.13 - Режим усреднения. Где $P_{ср}$ – среднее значение мощности на заданном интервале усреднения.

7.9.2 Раздел конфигурации [Расчетная величина]

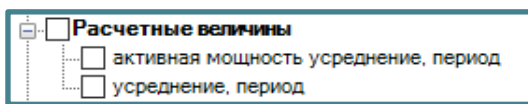


Таблица 7.24 Пункты и параметры конфигурации раздела [Расчетная величина]

Пункт конфигурации Параметр конфигурации	Описание
активная мощность, усреднение (Demand Active Import)	Настройки вычисления средней и пиковой активной мощности, импорт.
Интервал усреднения (Period)	Временной интервал расчета результата вычислений.
Количество пройденных интервалов (number of periods)	Количество интервалов в памяти счётчика с момента старта вычислений.

7.9.3 Как настроить вычисление активной мощности

Чтобы осуществить контроль активной мощности, необходимо произвести настройки:

В данном пункте документа описывается общий принцип осуществления настроек расчета активной мощности для различных интервалов времени.

1. Выберите **Инструменты** → **Конфигурирование устройства** → **Расчетные величины** → **активная мощность усреднение, период**;
2. В открывшемся окне в поле **Интервал усреднения (period)** укажите соответствующий интервал времени, за который будет производиться усреднение, в секундах (поддерживаемые интервалы):
 - **60** - 1 минута
 - **300** - 5 минут
 - **600** - 10 минут
 - **900** - 15 минут;
 - **1800** - 30 минут;
 - **3600** - час;
 - **Отключено (Disabled)** - для отключения;

активная мощность усреднение, период, параметры конфигурации	Значение
5:1-0:1.4.0*255:8 Интервал усреднения (сек):	60
5:1-0:1.4.0*255:9 Количество пройденных интервалов:	15

3. Нажмите **Задать (Set)**.

В модуле [Текущие показания](#) можно запросить значения параметров расчетных величин:

- Пиковая мощность, импорт Значение
- Пиковая мощность, импорт Время расчета
- активная мощность усреднение, период Текущий
- активная мощность, период Последний
- активная мощность усреднение, период Время расчета

7.10 Показатели качества

Счётчики АИИС "Матрица" поддерживают набор механизмов слежения и величин показателей качества:

- Определение скачков и провалов напряжения.
- Определение длительных провалов напряжения.
- Текущее отклонение напряжения от номинального.
- Текущее отклонение частоты сети от номинальной.

7.10.1 Определение медленного изменения напряжения и перенапряжения

Если отклонение среднеквадратичного значения напряжения в любой фазе от эталонного значения (по умолчанию $U_{\text{эталонное}} = U_{\text{ном}}$) меньше допустимого значения, то это считается приемлемым. Если отклонение больше допустимого значения, счётчик запускает механизм определения скачков и провалов напряжения.

Параметр медленного изменения напряжения, определяемый суммарной продолжительностью времени положительного и отрицательного отклонения уровня напряжения в точке измерения электрической энергии, считается нарушенным, если отклонение произошло на более чем 10 процентов от номинального напряжения в интервале измерений, равном 10 минутам.

Параметр перенапряжения, определяемый количеством фактов положительного отклонения уровня напряжения в точке поставки электрической энергии, считается нарушенным, если отклонение произошло на 20 процентов и более от номинального напряжения.

По умолчанию значения параметров конфигурации следующее:

- Эталонное напряжение (равно $U_{\text{ном}}$) - 230 В
- Значение уставки - 276 В
- Выдержка времени, если величина выше уставки - 3 сек
- Выдержка времени, если величина ниже уставки - 5 сек

Информация об изменениях напряжения сохраняется в журнале событий.

7.10.2 Раздел конфигурации [Показатели качества]

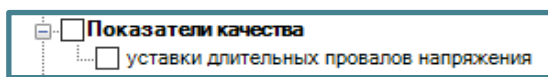


Таблица 7.25 Пункты, параметры конфигурации раздела [Показатели качества]

Пункт конфигурации Параметр конфигурации	Описание
Уставки длительных провалов напряжения (Threshold Long Power Failure)	Настройка порогов для длительных провалов напряжения.

Уставка по времени длительного провала напряжения (<i>Time Threshold For Long Power Failure</i>)	Продолжительность длительного провала напряжения, при которой он будет зарегистрирован, с
Уставка для длительного провала напряжения (<i>Threshold For Long Power Failure</i>)	Порог для старта расчета длительного провала напряжения, в процентах

7.10.3 Как установить параметры для вычисления длительных провалов напряжения

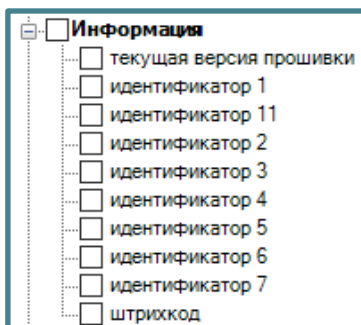
Чтобы установить уставку по времени длительного провала напряжения, воспользуйтесь пунктом конфигурации **Уставки длительных провалов напряжения** (*Threshold For Long Power Failure*).

1. Выберите **Инструменты** → **Конфигурирование устройства** → **Показатели качества** → **Уставки длительных провалов напряжения**;

Уставка по времени длительного провала напряжения (с)	180
Уставка для длительного провала напряжения (10 * (-2) %)	5000

2. В параметре **Уставка по времени длительного провала напряжения** (*Time Threshold For Long Power Failure*) введите длительность провала напряжения (в секундах), по истечении которой будет вестись учёт длительных провалов. Рекомендуется устанавливать 180 секунд, что соответствует 3-м минутам;
3. В параметре **Уставка для длительного провала напряжения** (*Threshold For Long Power Failure*) введите порог расчета провала напряжения (в процентах от номинального напряжения), при пересечении которого начнется отсчет уставки по времени длительных провалов;
4. Нажмите **Задать** (*Set*).

7.11 Раздел конфигурации [Информация]



Раздел конфигурации **Информация** позволяет получить или задать системные данные счётчика. Счётчик поддерживает:

- **Идентификатор 1** (*Device ID1*) – серийный номер счётчика, устанавливается и используется производителем. Данный номер не может быть изменён пользователем, может быть только считан;
- **Идентификатор 2-7, 11** (*Device ID 2-7, 11*) – дополнительные идентификационные номера счётчика, которые могут быть использованы на усмотрение пользователя. Параметры идентификаторов приведены в [таблице 7.26](#), содержимое данной таблицы одинаково для всех счётчиков;
- **Штрихкод** (*Barcode*) – содержит информацию для восстановления штрихкода на лицевой панели счётчика;
- **Текущая версия прошивки** (*Active Firmware Version*) - В процессе развития и совершенствования системы и самих счётчиков могут возникнуть изменения в поддерживаемых функциях счётчика. Чтобы проверить текущую версию программного обеспечения счётчика воспользуйтесь данным пунктом конфигурации.

Таблица 7.26 Параметры идентификаторов счётчиков

№	Идентификатор	Параметр	OBIS-код
1	Идентификатор 1	Серийный номер ПУ	0.0.96.1.0.255
2	Идентификатор 2	Тип ПУ	0.0.96.1.1.255
3	Идентификатор 3	Версия метрологического ПО	0.0.96.1.2.255
4	Идентификатор 4	Наименование производителя	0.0.96.1.3.255
5	Идентификатор 5	Дата выпуска ПУ	0.0.96.1.4.255
6	Идентификатор 6	Серийный номер CIU8	0.0.96.1.5.255
7	Идентификатор 7	Версия спецификации СПОДЭС	0.0.96.1.6.255
8	Идентификатор 11	Данные точки учета (до 64 байт)	0.0.96.1.10.255

7.11.1 Как задать идентификационные номера счётчика

Воспользуйтесь кнопкой **Считать (Get)**, если необходимо получить серийный номер счётчика, установленный производителем - **Идентификатор 1**, или любой другой установленный **Идентификатор** из списка выше, проставив галочку в окошке выбора соответствующего индикатора.

Чтобы установить свой **Идентификатор**, выполните следующие действия:

1. Выберите **Инструменты** → **Конфигурирование устройства** → **Информация** → **Идентификатор X**
2. Введите необходимое значение.
3. Нажмите **Задать (Set)**.

7.11.2 Как посмотреть текущую версию программного обеспечения

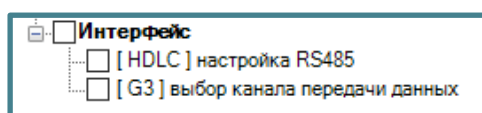
Для этого воспользуйтесь пунктом конфигурации **Текущая версия прошивки (Active Firmware Version)**.

1. Выберите **Инструменты** → **Конфигурирование устройства** → **Информация** → **Текущая версия прошивки**, проставив галочку в окошке выбора
2. Нажмите **Считать (Get)**.

7.11.3 Раздел конфигурации [Интерфейс]

Счётчик может быть снабжён портом расширения USB для связи с устройствами потребителя (устройствами домашней сети – HAN) (опционально, в зависимости от типа). Порт расширения позволяет подключать под крышку клеммника различные коммуникационные модули, а также различные USB адаптеры сторонних производителей. Коммуникационные модули под крышкой клеммника поддерживают различные комбинации интерфейсов следующих типов: 3GPP (2G/3G/4G), RS-485.

Раздел конфигурации **Интерфейс** объединяет пункты конфигураций, отвечающие за интерфейс счётчика RS-485 и выбор канала передачи данных.



Настройки данного раздела устанавливаются на производстве и при необходимости могут изменяться.

Настройки для RS-485:

[HDLC] настройка RS485, параметры конфигурации	
23:0-1:22.0.0*255:2 Скорость передачи данных	9600
23:0-1:22.0.0*255:8 Таймаут	120
23:0-1:22.0.0*255:9 Физический адрес	16

Выбор канала передачи данных осуществляется для счётчиков G3PLC+RF:

[G3] выбор канала передачи данных, параметры конфигурации	
1:0-0:128.0.13*255:2 Канал передачи данных:	PLC
	PLC
	RF
	PLC+RF

Для настроек обращаться в техническую поддержку по телефону +7 (495) 225-80-92 (доб. 119, 120, 189, 190, 191, 114) с 8.30 до 17.00 по московскому времени.

8 Текущий ремонт

Ремонт счётчика осуществляется только в специализированных сервисных центрах. Самостоятельное вскрытие счётчика и нарушение пломб–наклеек недопустимо. В случае нарушения пломб счётчик снимается с гарантийного обслуживания.

Адреса специализированных сервисных центров:

- ООО "Матрица", 143989, Московская обл., г. Железнодорожный, ул. Маяковского, д. 16, тел.: (495) 225-80-92 (доб. 118), моб.тел. +7-906-093-24-68
- ООО «ЭнергоРесурсАудит», 693000, г. Южно-Сахалинск, ул. Бумажная, д. 26А литер Б, (4242) 63-96-00.

В случае нарушения функционирования счётчика потребитель сообщает об этом в эксплуатирующую организацию, которая на основании анализа ситуации принимает решение об отправке устройства в ремонт.

9 Хранение и транспортирование

Условия транспортирования счётчика должны соответствовать условиям, установленным для электронных средств измерений 4 группы по ГОСТ 22261, условия хранения 3 или 5 по ГОСТ 15150, но при температуре от -40°C до $+70^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности окружающего воздуха: 95 % при 25°C .

При крайних значениях диапазона температур, хранение и транспортирование счётчика следует осуществлять в течение не более 6 часов.

Счётчик в упаковке может транспортироваться всеми видами транспорта при условии защиты от прямого воздействия атмосферных осадков. При транспортировании самолетом счётчика должен быть размещён в отапливаемом герметизированном отсеке.

В помещениях для хранения содержание пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию, не должно превышать содержание коррозионно-активных агентов для атмосферы типа 1 по ГОСТ 15150.

10 Утилизация

Счётчик не представляет опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды и после окончания срока службы (эксплуатации) подлежит утилизации в обслуживающей организации в соответствии с нормами, правилами и способами, действующими в месте утилизации.

❖ [Назад к содержанию](#)



Выполнение любого из условий аварии/вскрытия или мошенничества рассматривается как событие и происходит сохранение объекта кода события (OBIS-код 0.0.96.11.e.255, ИИК: 1, значение «Е» лежит в диапазоне от 0 до 9). Значение (поле 2) этого объекта хранит идентификатор, соответствующий последнему событию, произошедшему в счётчике. Уникальные идентификаторы всех возможных событий приведены в таблицах [A1](#) и [A2](#). Этот объект «код события» используется только для получения информации о последнем событии, для получения информации о всех событиях и сопутствующих данных (например, время срабатывания события) используется объект «Журнал событий». Объект «Журнал событий» рассматривается как общий профиль (OBIS-код 0.0.99.98.e.255, ИИК: 7). Буфер (атрибут 2) этого объекта профиля будет хранить (асинхронно) новую запись для каждого события (возникновение и восстановление считаются отдельными событиями). Объекты для захвата объекта события из журнала будут определены ниже в таблице [A2](#).

Пояснения:

- Для каждого события предусмотрен список захватываемых параметров;
- Список захватываемых параметров приведен в таблице A2
- Для каждого из событий [таблицы A1, п.3](#) должно быть увеличено значение «Накопительного счётчика коррекций/программирования». Для каждого из событий [таблицы A1, п.4](#) должно быть увеличено значение соответствующего «Накопительного счётчика вмешательств»;
- Захватываемые параметры в [таблице A2](#) захватываются тогда, когда факт срабатывания и обработки событий уже зафиксированы;
- Для событий «Питание вкл.\выкл.» и «Крышка открыта» не требуется захвата параметров;
- Для трёхфазных четырехпроводных сетей отсчетной точкой является нейтраль;
- Для трёхфазных трёхпроводных сетей отсчетной точкой является фаза В.

Таблица A1: События

Русское наименование	OBIS-код	код события
0. События связанные с напряжением	0.0.96.11.0.255	
Фаза А - пропадание напряжения		1
Фаза А - восстановление напряжения		2
Фаза В - пропадание напряжения		3
Фаза В - восстановление напряжения		4
Фаза С - пропадание напряжения		5
Фаза С - восстановление напряжения		6
Превышение напряжения любой фазы		7
Окончание перенапряжения любой фазы		8
Низкое напряжение любой фазы – начало		9
Низкое напряжение любой фазы – окончание		10
Превышение коэффициента несимметрии напряжений по обратной последовательности - начало		11

Превышение коэффициента несимметрии напряжений по обратной последовательности - окончание		12
Фаза А - перенапряжение начало		13
Фаза А - перенапряжение окончание		14
Фаза В - перенапряжение начало		15
Фаза В - перенапряжение окончание		16
Фаза С - перенапряжение начало		17
Фаза С - перенапряжение окончание		18
Фаза А - провал начало		19
Фаза А - провал окончание		20
Фаза В - провал начало		21
Фаза В - провал окончание		22
Фаза С - провал начало		23
Фаза С - провал окончание		24
Неправильная последовательность фаз начало		25
Неправильная последовательность фаз окончание		26
Прерывание напряжения (нет всех фаз)		27
Восстановление напряжения (есть любая фаза)		28
1. События связанные с током	0.0.96.11.1.255	
Фаза А - экспорт начало		1
Фаза А - экспорт окончание		2
Фаза В - экспорт начало		3
Фаза В - экспорт окончание		4
Фаза С - экспорт начало		5
Фаза С - экспорт окончание		6
Обрыв трансформатора тока фазы А		7
Восстановление трансформатора тока фазы А		8
Обрыв трансформатора тока фазы В		9
Восстановление трансформатора тока фазы В		10
Обрыв трансформатора тока фазы С		11
Восстановление трансформатора тока фазы С		12
Небаланс токов – начало		13
Небаланс токов – окончание		14
Замыкание трансформатора тока — начало		15

Окончание замыкания трансформатора тока		16
Превышение тока любой фазы – начало		17
Окончание превышения тока любой фазы		18
Фаза А - наличие тока при отсутствии напряжения начало		19
Фаза А - наличие тока при отсутствии напряжения окончание		20
Фаза В - наличие тока при отсутствии напряжения начало		21
Фаза В - наличие тока при отсутствии напряжения окончание		22
Фаза С - наличие тока при отсутствии напряжения начало		23
Фаза С - наличие тока при отсутствии напряжения окончание		24
Фаза А - превышение максимального тока начало		25
Фаза А - превышение максимального тока окончание		26
Фаза В - превышение максимального тока начало		27
Фаза В - превышение максимального тока окончание		28
Фаза С - превышение максимального тока начало		29
Фаза С - превышение максимального тока окончание		30
Наличие тока при отсутствии напряжения (обрыв нейтрали) - начало		31
Наличие тока при отсутствии напряжения (обрыв нейтрали) - окончание		32
Обратный поток мощности (экспорт тока) в однонаправленном счётчике - начало		33
Обратный поток мощности (экспорт тока) в однонаправленном счётчике - окончание		34
Разнонаправленная мощность по фазам в трёхфазном и однофазном двухэлементном счётчике - начало		35
Разнонаправленная мощность по фазам в трёхфазном и однофазном двухэлементном счётчике – окончание		36
Наличие тока при выключенном реле нагрузки – начало		37
Наличие тока при выключенном реле нагрузки – окончание		38
2. События связанные с включением/выключением ПУ, коммутации реле нагрузки	0.0.96.11.2.255	
Выключение питания ПУ		1
Включение питания ПУ		2
Выключение абонента дистанционное		3
Включение абонента дистанционное		4
Получение разрешения на включение абоненту		5
Выключение реле нагрузки абонентом		6
Включение реле нагрузки абонентом		7

Выключение локальное по превышению лимита мощности		8
Выключение локальное по превышению максимального тока		9
Выключение локальное при воздействии магнитного поля		10
Выключение локальное по превышению напряжения		11
Включение локальное при возвращении напряжения в норму		12
Выключение локальное по наличию тока при отсутствии напряжения		13
Выключение локальное по разбалансу токов		14
Выключение локальное по температуре		15
Включение резервного питания		16
Отключение резервного питания		17
Выключение локальное при вскрытии клеммной крышки или корпуса		18
Выключение реле при превышении лимитов энергии по тарифам		19
Включение реле после выключения по причине превышения активной мощности		20
Включение реле после выключения по причине превышения тока		21
Включение реле после выключения по причине превышения небаланса токов		22
Включение реле после возвращения температуры в норму		23
Включение реле после возвращения магнитного поля в норму		24
Включение реле через арбитр		25
3. События программирования параметров ПУ	0.0.96.11.3.255	
Изменение адреса или скорости обмена RS-485-1 (Порт P2)		1
Изменение адреса или скорости обмена RS-485-2 (Порт P3)		2
Установка времени		3
Изменение параметров перехода на летнее время		4
Изменение сезонного профиля тарифного расписания (TP)		5
Изменение недельного профиля TP		6
Изменение суточного профиля TP		7
Изменение даты активации TP		8
Активация TP		9
Изменение расчетного дня/часа (РДЧ)		10
Изменение режима индикации (параметры)		11
Изменение режима индикации (автопереключение)		12

Изменение пароля низкой секретности (на чтение)		13
Изменение пароля высокой секретности (на запись)		14
Изменение данных точки учета		15
Изменение коэффициента трансформации по току		16
Изменение коэффициента трансформации по напряжению		17
Изменение параметров линии для вычисления потерь в ЛЭП		18
Изменение лимита мощности для отключения		19
Изменение интервала времени на отключение по мощности		20
Изменение интервала времени на отключение по превышению максимального тока		21
Изменение интервала времени на отключение по максимальному напряжению		22
Изменение интервала времени на отключение по воздействию магнитного поля		23
Изменение порога для фиксации перерыва в питании		24
Изменение порога для фиксации перенапряжения		25
Изменение порога для фиксации провала напряжения		26
Изменение порога для фиксации превышения тангенса		27
Изменение порога для фиксации коэффициента несимметрии напряжений		28
Изменение согласованного напряжения		29
Изменение интервала интегрирования пиковой мощности		30
Изменение периода захвата профиля 1		31
Изменение периода захвата профиля 2		32
Изменение режима подсветки LCD		33
Изменение режима телеметрии 1		34
Очистка месячного журнала		35
Очистка суточного журнала		36
Очистка журнала напряжения		37
Очистка журнала тока		38
Очистка журнала вкл/выкл		39
Очистка журнала внешних воздействий		40

Очистка журнала соединений		41
Очистка журнала несанкционированного доступа		42
Очистка журнала качества сети		43
Очистка журнала тангенса		44
Очистка журнала входов/выходов		45
Очистка профиля 1		46
Очистка профиля 2		47
Очистка профиля 3		48
Изменение таблицы специальных дней		49
Изменение режима управления реле		50
Фиксация показаний в месячном журнале		51
Изменение режима инициативного выхода		52
Изменение одноадресного ключа для низкой секретности		53
Изменение широковещательного ключа шифрования для низкой секретности		54
Изменение одноадресного ключа для высокой секретности		55
Изменение широковещательного ключа для высокой секретности		56
Изменение ключа аутентификации для высокой секретности		57
Изменение мастер-ключа		58
Изменение уровня преобразования для низкой секретности		59
Изменение уровня преобразования для высокой секретности		60
Изменение номера дистанционного дисплея		61
Изменение режима учета активной энергии (по модулю или в раздельно в двух направлениях)		62
Установка времени по GPS/ГЛОНАСС		63
Изменение режима отключения по обрыву нейтрали		64
Обновление ПО		65
Изменение режима отключения по разбалансу токов		66
Изменение режима отключения по температуре		67
Коррекция времени		68

Изменение ключа аутентификации для низкой секретности		69
Очистка флагов инициативного выхода		70
Изменение таймаута для HDLC соединения		71
Изменение часов больших нагрузок		72
Изменение часов контроля максимума		73
Изменение схемы подключения		74
Изменение режима телеметрии 2		75
Изменение режима телеметрии 3		76
Изменение режима телеметрии 4		77
Изменение режима отключения при вскрытии клеммной крышки или корпуса		78
Изменение настройки активного коммуникационного профиля для портов связи		79
Очистка журнала качества сети на месячном интервале		80
Изменение интервала интегрирования параметров сети		81
Изменение пороговое значение по времени. Коэффициент реактивной мощности (tg ф) средний по всем фазам.		82
Изменение порогового значения по времени. Дифференциальный ток, % от величины наибольшего тока.		83
Изменение порогового значения по времени. Коэффициент несимметрии по обратной последовательности.		84
Изменение адреса или скорости обмена (Оптопорт P1)		85
Изменение адреса или скорости обмена (Порт P4)		86
Изменение фильтра событий отключения реле нагрузки		87
Изменение монитора событий реле нагрузки		88
Изменение настройки учёта энергии		89
4. События внешних воздействий	0.0.96.11.4.255	
Магнитное поле – начало		1
Магнитное поле – окончание		2
Срабатывание электронной пломбы крышки клеммников		3
Срабатывание электронной пломбы корпуса		4
5. Коммуникационные события	0.0.96.11.5.255	

Разорвано соединение (интерфейс)		1
Установлено соединение (интерфейс)		2
6. События контроля доступа	0.0.96.11.6.255	
Попытка несанкционированного доступа (интерфейс)		1
Нарушение требований протокола		2
7. Коды событий для журнала самодиагностики	0.0.96.11.7.255	
Инициализация ПУ		1
Измерительный блок — ошибка		2
Измерительный блок — норма		3
Вычислительный блок — ошибка		4
Часы реального времени — ошибка		5
Часы реального времени — норма		6
Блок питания — ошибка		7
Блок питания — норма		8
Дисплей — ошибка		9
Дисплей — норма		10
Блок памяти — ошибка		11
Блок памяти — норма		12
Блок памяти программ — ошибка		13
Блок памяти программ — норма		14
Система тактирования ядра — ошибка		15
Система тактирования ядра — норма		16
Система тактирования часов — ошибка		17
Система тактирования часов — норма		18
8. События по превышению реактивной мощности tg (φ) (тангенс сети)	0.0.96.11.8.255	
Превышение установленного порога – начало		1
Превышение установленного порога – окончание		2

Таблица A2: Журналы событий и захватываемые параметры

Наименование журнала	OBIS-код	Размер буфера, записей, мин/рек.	Наименование захватываемых объектов	OBIS-код события	Класс/Атри-бут
Напряжений	0.0.99.98.0.255	100/1024	Дата и время захвата Код события Время работы ПУ	0.0.1.0.0.255 0.0.96.11.0.255 0.0.96.8.0.2550	8/2 1/2 3/2
Токов	0.0.99.98.1.255	100/256	Дата и время захвата Код события Время работы ПУ	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	100/256	Дата и время захвата Код события Время работы ПУ	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	100/1024	Дата и время захвата Код события Номер канала (интерфейс) Время работы ПУ	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	100/256	Дата и время захвата Код события Время работы ПУ	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	100/128	Дата и время захвата Код события Номер канала (интерфейс) Адрес (клиента) Время работы ПУ	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	100/128	Дата и время захвата Код события Номер канала (интерфейс) Адрес (клиента) Время работы ПУ	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	100/256	Дата и время захвата Код события Время работы ПУ	0.0.1.0.0.255 0.0.96.11.7.255 0.0.96.8.0.255	8/2 1/2 3/2
Превышение тангенса	0.0.99.98.8.255	100/256	Дата и время захвата Код события Время работы ПУ	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	500/512	Дата и время захвата	0.0.1.0.0.255	8/2
			Статус качества сети	0.0.96.5.4.255	1/2
			Время работы ПУ	0.0.96.8.0.255	3/2
Состояний дискретных входов и выходов	0.0.99.98.10.255	100/256	Дата и время захвата	0.0.1.0.0.255	8/2
			Статус входов/выходов	0.0.96.3.0.255	1/2
			Время работы ПУ	0.0.96.8.0.255	3/2
Телесигнализации	1.0.94.7.6.255	5	Дата и время захвата	0.0.1.0.0.255	8/2
			Код события по напряжению	0.0.96.11.0.255	1/2
			Срабатывание силового реле	0.0.96.11.2.255	1/2
			Внешних воздействий	0.0.96.11.4.255	1/2