

# MCS301

Счетчик электроэнергии трехфазный

## Руководство по эксплуатации



# 1. Обзор

Счетчик электроэнергии трёхфазный MCS301 классов точности 0.2S; 0.5S и 1 трансформаторного и непосредственного включения предназначены для учета активной и реактивной энергии в цепях переменного тока, для расчета потерь в силовом трансформаторе и линии электропередачи, хранения в профиле нагрузки данных об энергопотреблении/выдаче и измеренных параметрах сети, гармоник и гармоническое искажение (THD), а также для передачи измеренных или вычисленных параметров при использовании в составе автоматизированных систем контроля и учета электроэнергии (АСКУЭ) на диспетчерский пункт по контролю, учету и распределению электрической энергии. Счетчик MCS301 соответствует спецификациям стандартов DIN, MID и IEC. Счетчик готов к использованию в составе АСКУЭ и может также иметь дополнительные коммуникационные модули, вставляемые под клеммную крышку счетчика.

Счетчик MCS301 имеет современный удобный и безопасный корпус, позволяющий осуществлять установку практически в любой электротехнический шкаф, используя стандартное расположение монтажных отверстий.

В этом руководстве описывается набор функций различных версий FW MCS301, которые отображаются на ЖК-дисплее, а также считываются через любой интерфейс с использованием следующих OBIS кодов:

	OBIS код	Счетчик трансформаторного включения	Счетчик прямого включения
MCOR FW идентификация	1-0:0.2.0	01.01.20	03.01.20
MCOR FW контрольная сумма	1-0:0.2.8	9D6F9ECA	3798EED1
MCOR FW идентификация	1-0:0.2.0	01.01.21	03.01.21
MCOR FW контрольная сумма	1-0:0.2.8	0EFA195B	49FD765D
MCOR FW идентификация	1-0:0.2.0	01.01.23	03.01.23
MCOR FW контрольная сумма	1-0:0.2.8	E79AF67A	BDBE62F8
MCOR FW идентификация	1-0:0.2.0	01.01.24	03.01.24
MCOR FW контрольная сумма	1-0:0.2.8	C820532A	4413E7C1
MCOR FW идентификация	1-0:0.2.0	01.01.25	01.01.25
MCOR FW контрольная сумма	1-0:0.2.8	781FD97C	781FD97C
MCOR FW идентификация	1-0:0.2.0	01.01.26	01.01.26
MCOR FW контрольная сумма	1-0:0.2.8	50DCA009	50DCA009
MCOR FW идентификация	1-0:0.2.0	01.01.28	01.01.28
MCOR FW контрольная сумма	1-0:0.2.8	11C71EFE	11C71EFE
MCOR FW идентификация	1-0:0.2.0	01.01.29	01.01.29
MCOR FW контрольная сумма	1-0:0.2.8	76483CC6	76483CC6

## 1.1 Соответствие стандартам

Счетчик MCS301 протестирован и одобрен в соответствии со следующими стандартами:

- **IEC стандарты (МЭК):**

- EN62052-11 Основной стандарт для электронных счетчиков
- EN62053-21 Счетчики активной энергии, классов 1 и 2
- EN62053-22 Счетчики активной энергии, классов 0,5S и 0,2S
- EN62053-23 Счетчики реактивной энергии, класс 2 и 3
- EN62053-24 Счетчики реактивной энергии, класс 0,5S и 1
- EN62056-xx Коммуникационный протокол DLMS
- EN62056-21 Коммуникационный протокол IEC
- EN62056-53 COSEM прикладной уровень
- EN62056-62 Классы интерфейса
- EN62056-61 Система идентификаторов OBIS

- **MID стандарты:**

- EN50470-1 Основной стандарт для электронных счетчиков
- EN50470-3 Электронные счетчики, классов А, В или С

## **2. Информация по технике безопасности и техническому обслуживанию**

### **2.1 Обязанности**

Владелец счетчика несет ответственность за то, чтобы все уполномоченные лица, работающие со счетчиком, прочитали и поняли соответствующие разделы руководства по эксплуатации, в которых разъясняется установка, техническое обслуживание и безопасное обращение со счетчиком.

Монтажный персонал должен обладать необходимыми знаниями и навыками в области электротехники, а также иметь разрешение на выполнение процедуры установки счетчика.

Персонал должен строго соблюдать правила техники безопасности и инструкции по эксплуатации, изложенные в отдельных главах Руководства по эксплуатации.

Владелец счетчика несет особую ответственность за защиту людей, предотвращение материального ущерба и обучение персонала.

### **2.2 Инструкции по безопасности**

Необходимо соблюдать следующие правила техники безопасности:

- Проводники, к которым будет подключен счетчик, не должны находиться под напряжением во время установки или замены счетчика. Контакт с токоведущими

частями опасен для жизни.

- Необходимо соблюдать местные правила техники безопасности. Монтаж счетчиков должен выполняться исключительно технически квалифицированным и соответствующим образом обученным персоналом.
- Вторичные цепи трансформаторов тока должны быть в обязательном порядке перед размыканием замкнуты накоротко (на контрольной клеммной колодке). Высокое напряжение, создаваемое разомкнутым трансформатором тока, опасно для жизни и разрушает трансформатор.
- Трансформаторы среднего или высокого напряжения должны быть заземлены с одной стороны или в нейтральной точке на вторичной стороне. В противном случае они могут получить статический заряд напряжения, превышающего прочность изоляции счетчика, также это опасно для жизни.
- Нельзя устанавливать упавшие счетчики, даже если на них нет видимых повреждений. Они должны быть возвращены для тестирования в ответственный отдел обслуживания и ремонта (или производителю). Внутренние повреждения могут привести к функциональным нарушениям или коротким замыканиям.
- Ни в коем случае нельзя очищать счетчик проточной водой или средствами высокого давления. Проникновение воды может вызвать короткое замыкание.

## 2.3 Техническое обслуживание

В течение всего срока службы счетчика техническое обслуживание не требуется. Внедренная методика измерения, встроенные компоненты и технологические процессы обеспечивают высокую долговременную стабильность счетчиков. Таким образом, повторная калибровка не требуется в течение всего срока службы прибора.

- В случае необходимости обслуживания счетчика необходимо соблюдать и выполнять требования процедуры установки счетчика.
- Чистка счетчика разрешена только мягкой сухой тканью. Запрещена чистка в области клеммной крышки, где кабели подключаются к счетчику. Очистку может выполнять только персонал, ответственный за техническое обслуживание счетчика.

**ВНИМАНИЕ:** Никогда не мойте загрязненные счетчики под проточной водой или с помощью устройств высокого давления. Проникновение воды может привести к короткому замыканию. Для удаления обычных загрязнений, таких как пыль, достаточно влажной тряпки.

- Необходимо регулярно проверять качество пломб и состояние клемм и соединительных кабелей.  
**ОПАСНОСТЬ:** Нарушение пломб и снятие клеммной крышки или крышки счетчика может привести к потенциальной опасности, поскольку внутри находятся находящиеся под напряжением электрические детали.

- После окончания срока службы счетчика его следует утилизировать в соответствии с

Директивой об отходах электрического и электронного оборудования (WEEE)!

## 2.4 Утилизация

Компоненты, используемые в счетчике MCS301, в значительной степени подлежат вторичной переработке в соответствии с требованиями стандарта экологического менеджмента ISO14001. Специализированные компании по утилизации и переработке отвечают за разделение материалов, утилизацию и переработку. В следующей таблице указаны компоненты и их обработка в конце жизненного цикла.

Компоненты	Сбор и утилизация отходов
Печатные платы	Утилизация электронных отходов в соответствии с местным законодательством
ЖКИ и светодиоды	Особые отходы: Утилизировать в соответствии с местными правилами.
Металлические части	Перерабатываемый материал: Собирать отдельно в металлические контейнеры.
Пластиковые части	Для переработки отдельно. При необходимости сжигание отходов.
Батареи	Перед утилизацией неиспользованных или бывших в употреблении литий-ионных аккумуляторов необходимо принять меры предосторожности против короткого замыкания. Батареи могут протечь или воспламениться. Не выбрасывайте использованные или неисправные литиевые батареи вместе с бытовыми отходами, но соблюдайте местные правила утилизации отходов и защиты окружающей среды.

## 3. Базовая функциональность

Основные функции счетчика:

- **Высокая точность**  
Цифровая обработка измеренных данных с помощью цифрового сигнального процессора (DSP) и высокой частотой дискретизации для точной и гибкой обработки измеренных значений энергии и потребления во всех 4 квадрантах. Кроме того, предоставляются данные о качестве электроэнергии.
- **Конфигурация**  
Удобное в использовании считывания и настройки ПО Blue2Link, позволяет пользователям определять свои собственные различные варианты функций.
- **Профиль нагрузки для биллинга и качества электроэнергии**  
Счетчик предоставляет расширенные функциональные возможности ведения и хранения профиля нагрузки, все данные для биллинга, а также данные о качестве электроэнергии, такие как напряжение, токи, гармоники и THD, могут храниться в течение длительного периода времени и могут считываться подключенной системой АСКУЭ.
- **Функции защиты от несанкционированного доступа**

Счетчик поддерживает множество функций защиты от несанкционированного доступа, таких как

- обнаружение открытия крышки терминала и основной крышки
- обнаружение снятия дополнительного коммуникационного модуля
- обнаружение воздействия магнитным полем

- **Коммуникационные модули для АСКУЭ**

Счетчик MCS301 подготовлен для применения в АСКУЭ с использованием дополнительных коммуникационных модулей (GPRS/LTE, Ethernet...), которые можно заменять в полевых условиях.

- **Блок питания**

Возможны 2 различных исполнения блока питания счетчика.

- Трансформаторный блок питания с номинальным трансформатором для определенного номинального уровня напряжения, например, 3х220/380В–3х240/415 В или 3х58/100В–3х63/110В.
- Импульсный источник питания с широким диапазоном питания от 3х58/100В до 3х277/480В.

т. е. при выходе из строя двух фаз или одной фазы и нейтрали, счетчик останется полностью работоспособным. Если фаза и нейтральный провод будут подключены неправильно, счетчик выдаст аварийный сигнал. Все типы счетчиков MCS301 защищены от замыканий на землю; в этом случае счетчик может выдерживать напряжение 1,9 Unom более 12 часов.

- **Чтение без питания (только при использовании внешней батареи)**

Поведение при отключении питания описано ниже.

- После нажатия кнопки ALT включится ЖК-дисплей.
  - Все данные будут отображаться на ЖК-дисплее.
  - Все данные могут быть считаны через оптический интерфейс.
- ЖК-дисплей выключится после следующих событий:
  - В течение 10 сек без нажатия кнопки.
  - При достижении конца списка считывания данных.

- **Дополнительный источник питания**

Счетчик трансформаторного включения может запитываться от вспомогательного источника питания от 48 до 230 В переменного/постоянного тока.

- **3-проводное и 4-проводное подключение**

Один и тот же счетчик можно использовать как для 4-х, так и для 3-х проводных подключений.

## 4. Общая концепция

Счетчик основан на следующей концепции:

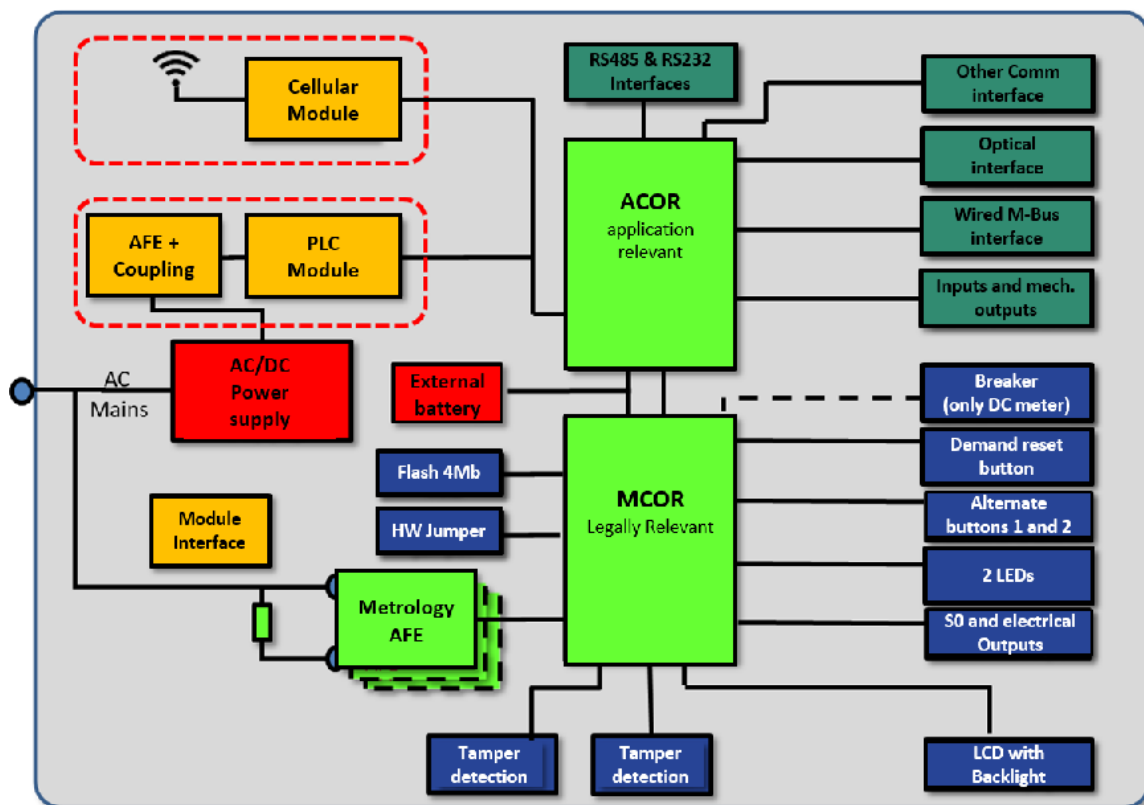


Рисунок 1: Общая концепция счетчика

Прошивка счетчика (FW) разделена на две части.

- метрологическая часть
- прикладная часть (поддерживается удаленное или локальное программирование)

#### 4.1. Прикладная часть FW

Прикладная часть FW поддерживает следующие функции

- Оптический интерфейс
- Интерфейс RS485 и/или RS232
- Интерфейс модуля связи или интерфейс Ethernet
- Проводной интерфейс M-Bus
- 2 управляющих входа или 2 импульсных входа
- 1 механический релейный выход (до 10А)
- Управление отображением данных
- Профиль нагрузки
- Исторические данные
- Журналы событий
- Профили качества электроэнергии
- Пользовательский интерфейс в соотв. DSMR 5.0
- Тарифы, сезоны и авточтения

## 4.2. Метрологическая часть FW

Метрологическая часть FW поддерживает следующие функции

- Измерительная/метрологическая часть
- Флэш-память
- Аппаратная перемика для защиты определенных данных регистра
- Управление отображением соответствующих данных MID
- Внутренний суперконденсатор и поддержка батареи
- Кнопка сброса
- Кнопка ALT
- Обнаружение несанкционированного доступа (открытие клеммной крышки и основной крышки, фиксация воздействия магнитным полем, ...)
- 2 метрологических светодиода
- 6 выходов 230 В, 100 мА

## 5. Конструкция счетчика

В этом разделе описывается механическая конструкция счетчика MCS301. Печатная плата счетчика смонтирована в прямоугольном корпусе и соответствует или превосходит следующим стандартам:

- DIN 43857, часть 2
- EN 50155

Компактный корпус счетчика состоит из основания счетчика с клеммной колодкой и крепежными элементами для монтажа счетчика, крышки счетчика и клеммной крышки. Корпус счетчика изготовлен из высококачественного самозатухающего поликарбоната, устойчивого к ультрафиолетовому излучению, который можно перерабатывать. Корпус обеспечивает двойную изоляцию и степень защиты IP54 от проникновения пыли и воды.



## 5.1. Вид спереди

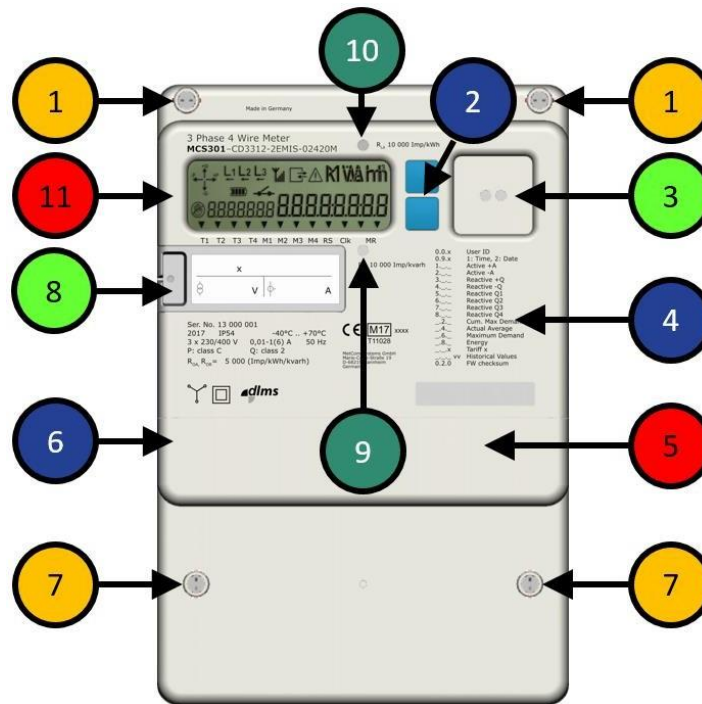


Рисунок 2: Вид счетчика спереди

- 1 - Метрологические пломбы
- 2 - Альтернативные кнопки (вверху/внизу)
- 3 - Оптический интерфейс
- 4 - Шильдик
- 5 - Крышка для защиты коммуникационного модуля
- 6 - Крышка для защиты клемм счетчика
- 7 - Вспомогательные уплотнения
- 8 - Заменяемая паспортная табличка ТТ/ТН, батарея, доступ к кнопке сброса нагрузки
- 9 - Светодиод для оптического тестового выхода – активной энергии
- 10 - Светодиод для оптического тестового выхода – реактивной энергии
- 11 – ЖКИ (жидкокристаллический индикатор)

## 5.2. Габаритные размеры

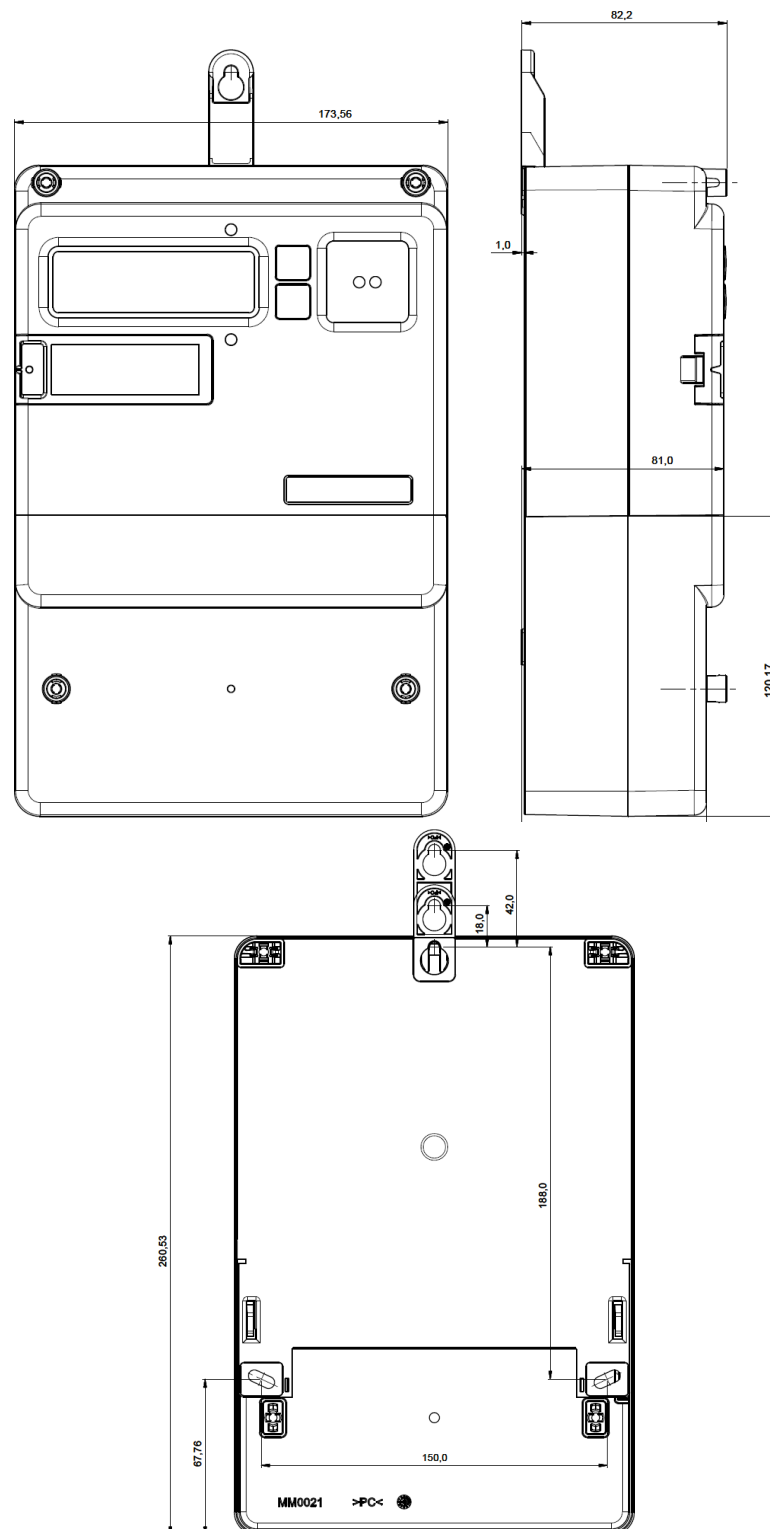


Рисунок 3: Габаритные размеры счетчика

## 5.3. Части корпуса

### 5.3.1. Клеммная колодка

Счетчик MCS301 может поставляться с различными клеммными колодками для счетчиков прямого включения по току и трансформаторного включения по току.

#### 5.3.1.1. Клеммная колодка счетчиков трансформаторного включения

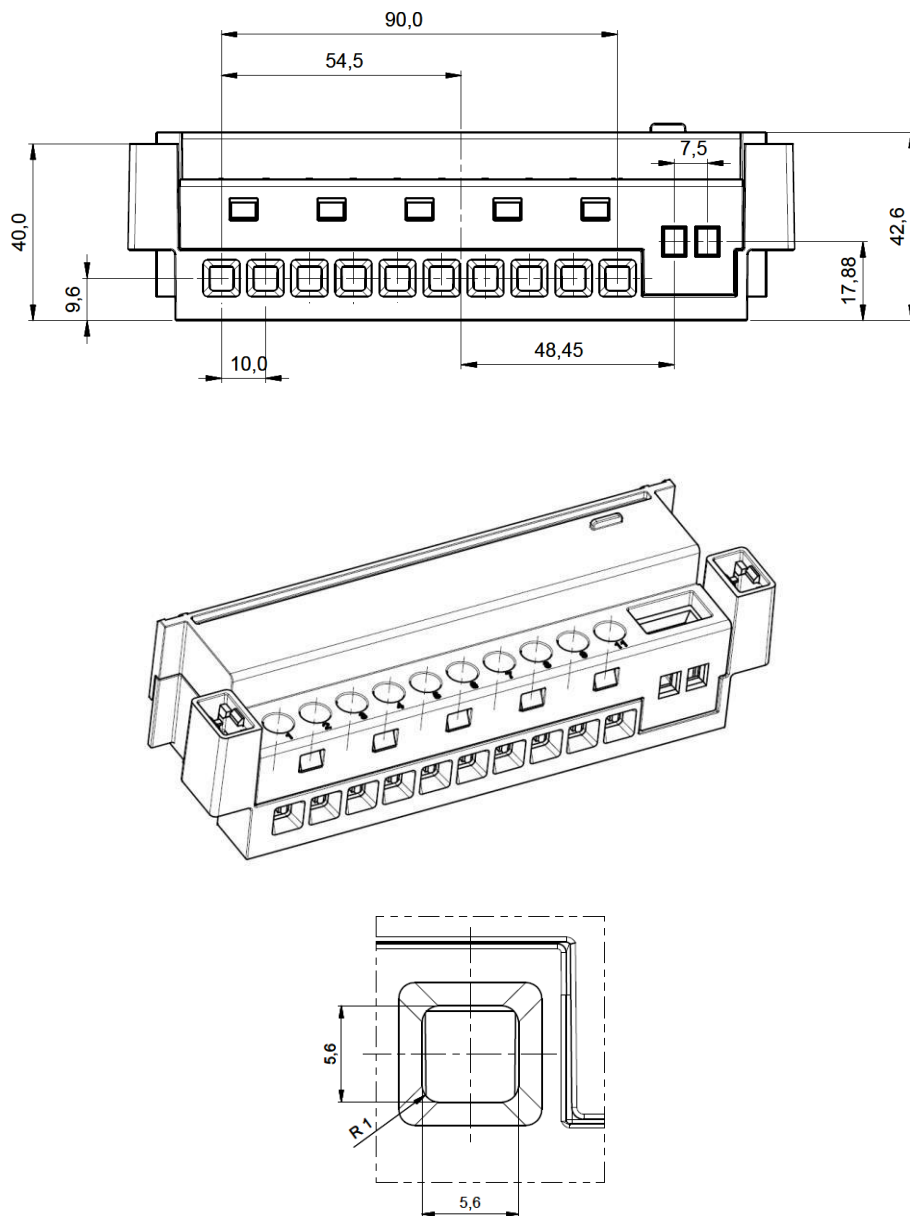


Рисунок 4: клеммная колодка счетчика трансформаторного включения.

### 5.3.1.2. Клеммная колодка счетчиков прямого включения

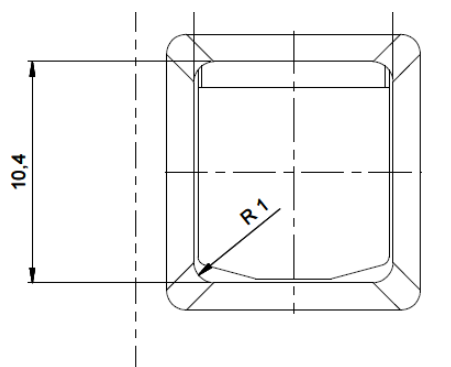
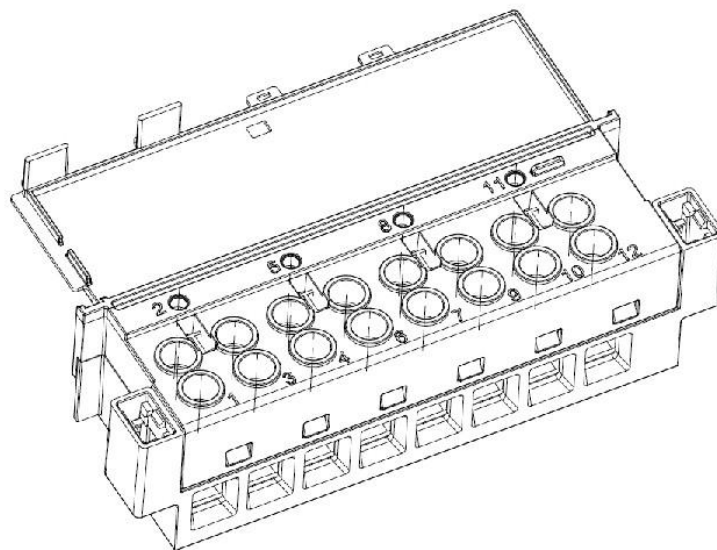
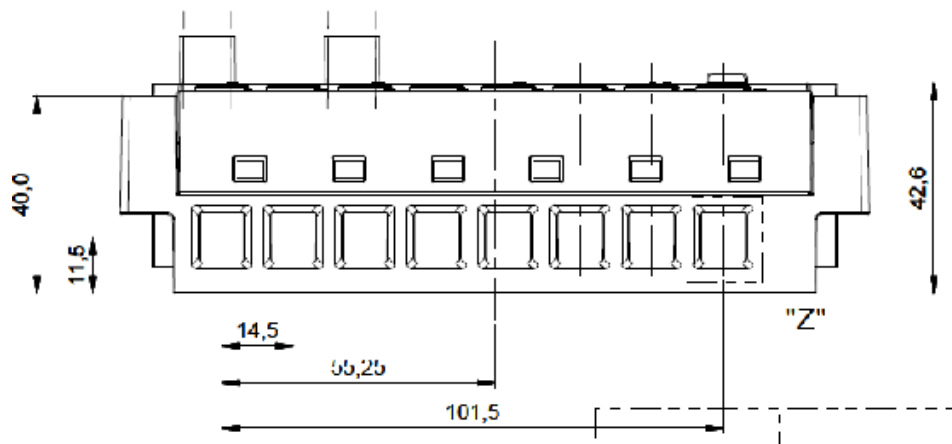


Рисунок 5: клеммная колодка счетчика прямого включения.

### 5.3.2. Крышка счетчика

Крышка счетчика изготовлена из непрозрачного природного самозатухающего поликарбоната, устойчивого к ультрафиолетовому излучению, который можно перерабатывать. Счетчик MCS301 оснащен датчиком открытия крышки счетчика.

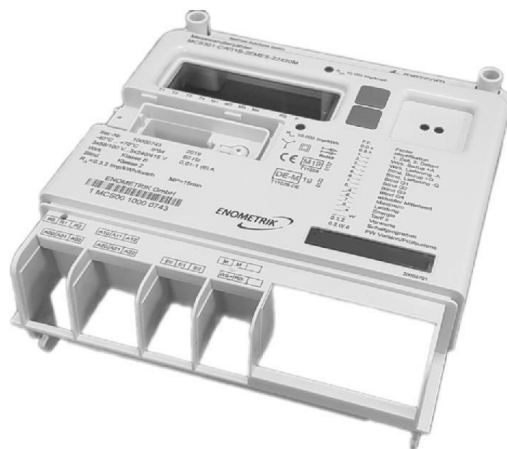


Рисунок 6: Крышка счетчика

### 5.3.3. Клеммная крышка счетчика

Счетчик может иметь различные клеммные крышки:

- **Стандартная клеммная крышка**

Стандартная клеммная крышка закрывает клеммную колодку счетчика. Он сделан из

- непрозрачного самозатухающего поликарбоната с защитой от УФ-излучения **или**
- прозрачного самозатухающего поликарбоната с защитой от УФ-излучения



Рисунок 7: Стандартная клеммная крышка

### 5.3.4. Крышка коммуникационного модуля счетчика

Коммуникационный модуль размещен в отдельном корпусе со следующими характеристиками:

- Может быть отдельно запломбирован
- Доступ к коммуникационному модулю без нарушения метрологической пломбы



Рис. 8: Коммуникационный модуль с открытой и закрытой крышкой

Примечание: Коммуникационный модуль оснащен детектором извлечения модуля.

## 5.4. Шильдик счетчика

Шильдик счетчика MCS301 напечатан лазером на крышке счетчика:

- Номер право собственности
- Серийный номер
- Производитель (название и адрес)
- Тип модели счетчика
- Год выпуска
- Знак соответствия
- Номинальное напряжение
- Номинальный/максимальный ток
- Номинальная частота
- ТТ/ТН коэффициент
- Класс точности
- Константы тестового импульса светодиода RA и RL
- Счетчик и тип потребления
- Символ степени защиты
- Система идентификации



Рисунок 9: Шильдик счетчика

## 6. Жидкокристаллический индикатор (ЖКИ)

### 6.1. ЖКИ счетчика

ЖКИ счетчика имеет следующий формат:

- Размер ЖК-дисплея: 80 x 24,5 мм
- Размер цифр: 8,0 x 4,0 мм
- Размер цифр (OBIS код): 5,5 x 2,8 мм



Рисунок 10: ЖКИ счетчика

	Поле значений (8 цифр), делители - точки и двоеточие
	OBIS коды (7 цифр), делители - точки
	Символ несанкционированного доступа
	Настраиваемые стрелки (макс. 12), примеры
	Идентификация текущего тарифа по энергии (T1 ... T8)
	Идентификация текущего тарифа по мощности (M1 ... M4)
	Идентификация тестового режима
	Управление тарифом по внутренним часам
	Статус 2-х реле управления нагрузкой (ON/OFF)
	Конец интервала
	Активирован профиль нагрузки
	Отображение соединения по M-Bus за последние 24 часа
	Указание юридически значимых данных (стрелка №12)
	Низкий заряд батареи
	Статус разъединителя (замкнутый, разомкнутый, готовый для замыкания)
	Сила GPRS сигнала Состояние Ethernet соединения
	Символ тревоги (Alarm)
	Индикатор направления энергии Представление 4 квадрантов (Q1, Q2, Q3 и Q4)
	Индикатор наличия фаз напряжения При неправильном чередовании фаз => все символы мигают
	Индикация реверса энергии по фазе Стрелка ON: реверс по соответствующей фазе Стрелка OFF: отсутствие реверса по соответствующей фазе Мигание стрелки: нет измерения энергии по соответствующей фазе
	Индикатор коммуникации. Активный при связи по оптическому или электрическому порту. 4 состояния: - открытие сессии - передача данных - получение данных - передача и получение данных



### Индикация уровня сигнала 4G/3G/2G (COM200)

Для проверки хорошего приема на ЖКИ используется до 4 символов уровня сигнала:

- $\geq -95\text{dBm}$  нет связи
- $-86\text{ dBm} \dots -95\text{ dBm}$   $\Rightarrow$  1 полоса на ЖКИ
- $-76\text{ dBm} \dots -85\text{ dBm}$   $\Rightarrow$  2 полосы на ЖКИ
- $-66\text{ dBm} \dots -75\text{ dBm}$   $\Rightarrow$  3 полосы на ЖКИ
- $\geq -65\text{ dBm}$   $\Rightarrow$  4 полосы на ЖКИ

#### 6.1.1. Подсветка ЖКИ

Дисплей имеет дополнительную подсветку, чтобы его можно было читать в темных условиях. Подсветка дисплея активируется на конфигурируемое время (5 ... 255 сек) нажатием кнопки ALT или кнопки сброса мощности.

Эта функция доступна, даже если счетчик не подключен к сети.

## 6.2. Форматы отображения

### 6.2.1. Отображение единицы измерения

На ЖКИ формат может быть настраиваемым

- Ничего – Втч
- к – кВтч
- М – МВтч

Блоки могут быть сконфигурированы отдельно для

- энергии
- мощности
- напряжения и тока

### 6.2.2. Отображение десятичных знаков

Ниже приведены максимальные десятичные знаки, отображаемых параметров:

- по энергии от 0 до 4 знаков после запятой (настраивается)
- по мощности от 1 до 3 знаков после запятой (настраивается)
- ток 2,3 (кол-во цифр перед запятой / кол-во цифр после запятой)
- напряжение 3,2 (кол-во цифр перед запятой / кол-во цифр после запятой)
- коэффициент мощности 1,3 (кол-во цифр перед запятой / кол-во цифр после запятой)
- гармоники, THD 2,2 (кол-во цифр перед запятой / кол-во цифр после запятой)
- частота 2,2 (кол-во цифр перед запятой / кол-во цифр после запятой)
- угол фазы 3,1 (кол-во цифр перед запятой / кол-во цифр после запятой)

### 6.3. Режимы ЖКИ

Для управления отображением на ЖКИ применяются следующие принципы:

#### Альтернативная кнопка 1

- кратковременное нажатие (<2 с) переключает на следующее значение списка или пункт меню
- длительное нажатие (2 с < t < 5 с) либо активирует отображаемые в данный момент пункты меню, либо приводит к пропуску предыдущих значений.
- длительное нажатие альтернативной кнопки (>5 с) возвращает вас из любого режима отображения обратно в режим основной прокрутки.

#### Альтернативная кнопка 2

- кратковременное нажатие (<2 с) переключает на предыдущее значение выбранного списка
- длительное нажатие альтернативной кнопки (>5 с) возвращает вас из любого режима отображения обратно в режим основной прокрутки.
- **примечание:** альтернативную кнопку 2 можно использовать только для прокрутки вверх и вниз внутри выбранного списка.

#### Кнопка сброса (пломбируемая)

- нажатие в течение любого промежутка времени, только в режиме прокрутки, всегда вызывает сброс
- нажатие кнопки сброса во время режима тестирования дисплея активирует режим тестирования счетчика, в котором все данные об энергии будут отображаться с более высоким разрешением

#### Режимы работы дисплея:

- Режим прокрутки
- Режим тест ЖКИ
- Меню режима отображения «Альтернативный режим»
  - «Std-dAtA» Стандартный режим, отображает реестр списка ЖКИ
  - «Protect Std-dAtA» Режим отображения метрологически релевантных данных
  - «SEr-dAtA» Второй режим отображения, отображает реестр списка ЖКИ)
  - «P.01» Режим профиля нагрузки 1, отображающий все данные профиля нагрузки 1.
  - «P.02» Режим профиля нагрузки 2, отображающий все данные профиля нагрузки 2.
- Меню режима отображения «Режим сброса»
  - «tEst» Режим тест с высоким разрешением с целью тестирования
  - «CELL connect» Активация режима передачи, для подключения к АСКУЭ
  - «Slave InStALL» Активация установки M-Bus

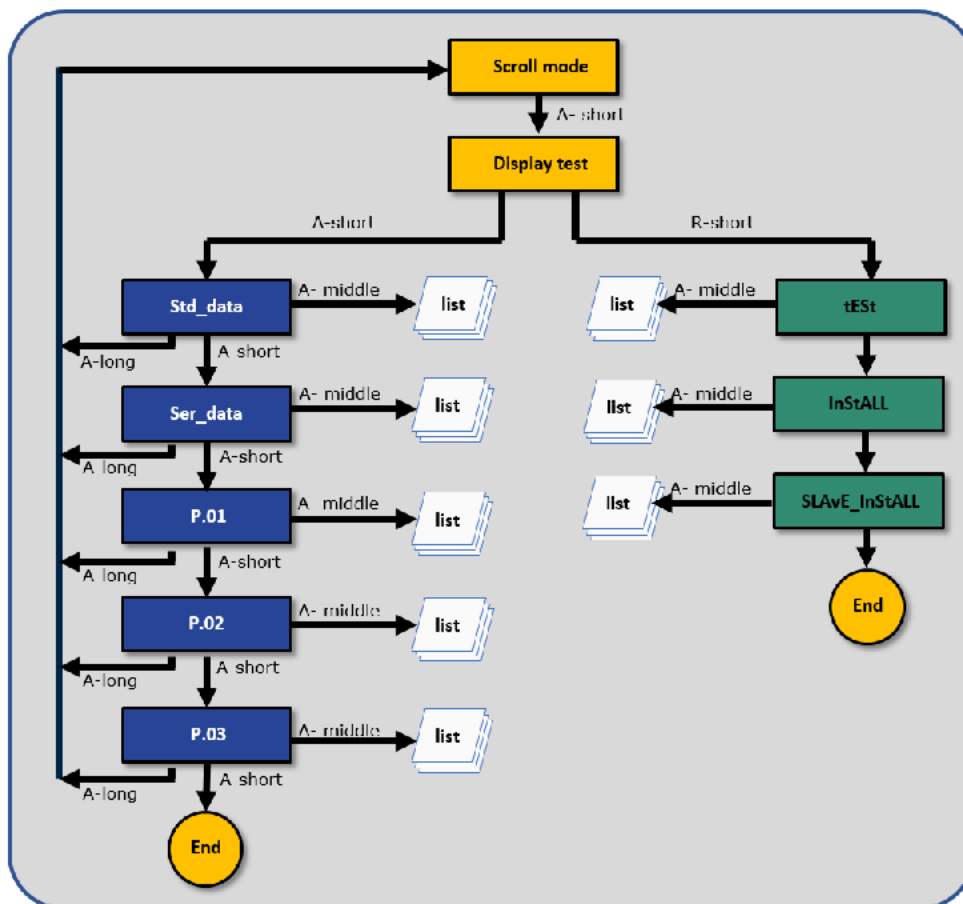


Рисунок 11: Режимы отображения

## 6.4 Режим прокрутки

Измеренные значения отображаются в режиме прокрутки.

Параметр режима прокрутки:

- время прокрутки (от 1 ... до 20 с)
- количество отображаемых данных (список прокрутки 1): 70
- количество отображаемых защищенных записей (список прокрутки 2): 20

## 6.5. Другие режимы ЖКИ

### 6.5.1 Режим тест ЖКИ

Нажатие альтернативной кнопки (<5 с) приводит к переключению счетчика из режима прокрутки в режим теста ЖКИ, в котором активируются все сегменты дисплея. Режим теста ЖКИ длится 3 секунды после отпускания альтернативной кнопки. В режиме тестирования дисплея вы можете

- нажмите альтернативную кнопку 1, чтобы переключиться в альтернативный режим.
- нажмите кнопку сброса, чтобы перейти в режим сброса.

## 6.5.2 Альтернативный режим (меню кнопки А)

Первым значением, отображаемым в списке меню, является стандартный режим ЖКИ, озаглавленный «Std-dAtA». Каждый раз, когда вы снова коротко нажимаете альтернативную кнопку, будут отображаться дополнительные доступные опции меню, например, второй альтернативный список «Protect Std-dAtA» или «SEr-dAtA». Для выбора пункта меню, альтернативную кнопку необходимо удерживать нажатой не менее 2 с.

Если достигнут лимит времени после последнего нажатия на кнопку (это можно настроить в диапазоне от 1 мин до 2 ч) или альтернативная кнопка удерживается нажатой не менее 5 с, счетчик автоматически переключается в режим прокрутки.

Пока значение отображается в этом режиме, оно будет обновляться на дисплее раз в секунду. Меню ниже поддерживается в меню кнопки А.

- Стандартный режим (Std-dAtA)
- Режим отображения метрологически релевантных данных (Protect Std-dAtA)
- Второй режим отображения (SEr-dAtA)

### 6.5.2.1 Стандартный режим (меню "Std-dAtA")

Первое значение, отображаемое в списке, — это идентификатор и содержимое ошибки функции. При каждом повторном нажатии альтернативной кнопки будут отображаться дополнительные данные. Для более быстрого вызова данных можно пропустить существующие предыдущие значения и отобразить значение, следующее за предыдущими значениями (нажатие альтернативной кнопки дольше 2 с).

Если достигнут предел времени после последнего нажатия на кнопку (настраивается от 1 мин. до 2 ч) или альтернативная кнопка удерживается нажатой не менее 5 секунд, счетчик автоматически переключается на рабочий дисплей. Конечным значением в этом режиме отображения является идентификатор конца списка, отображаемый на ЖКИ, как «End».

Все данные, относящиеся к коммерческим, в списке стандартных данных не могут быть изменены без вскрытия метрологической пломбы (список стандартных данных 1 со 100 записями).

- количество отображаемых данных (список прокрутки 1): 70

### 6.5.2.2 Режим метрологически релевантных данных (меню «Protect Std-dAtA»)

Список «Protect Std-dAtA» идентичен списку «Std-dAtA» за исключением следующих элементов.

- Он содержит только метрологические значимые данные
- Список нельзя изменить после изготовления счетчика

### 6.5.2.3 Сервисный режим (меню "SEr-dAtA")

Счетчик поддерживает второй стандартный список данных («SEr-dAtA»). Работа с этим списком аналогична описанной в меню «Std-dAtA»). Основное различие между этими двумя списками заключается в том, что список «SEr-dAtA» может быть установлен без нарушения метрологической пломбы.

- количество отображаемых данных: 10

### 6.5.2.4 Профиль нагрузки 1 – «Стандартный профиль» – (меню «P.01»)

Подробная информация о записи данных профиля нагрузки 1 («Стандартный профиль») описана в главе 13.2. Меню дисплея действует, как описано ниже.

- **Выбор даты**

Первое значение, отображаемое в списке, — это дата самого последнего доступного дневного блока в профиле нагрузки. При каждом повторном кратковременном нажатии альтернативной кнопки на дисплее будет отображаться предыдущий доступный день в профиле нагрузки.

Если альтернативная кнопка нажата более 2 с, то для точного анализа выбранного дневного блока, профиль дня будет отображаться с приращением периода автоотсчета, если никакие события не привели к отмене или сокращению периода автоотсчета.

Если истекло время после последнего нажатия на кнопку или альтернативная кнопка удерживалась нажатой не менее 5 с, счетчик автоматически переключится на рабочий дисплей.

Последним значением в списке вызовов является идентификатор конца списка, который обозначается в диапазоне значений дисплея словом **«End»**.

- **Выбор значения профиля нагрузки для выбранного дня**

Отображение выбранного дневного блока начинается с отображения самых старых значений профиля нагрузки, сохраненных в этот день (значение, сохраненное в 0.00 часов, назначается предыдущему дню), начиная с самого низкого OBIS идентификатора слева направо (время, значение канала 1, .. значение канала n). При каждом повторном кратковременном (<2 с) нажатии альтернативной кнопки будет отображаться следующее доступное измеренное значение для того же периода интегрирования нагрузки. После отображения всех измеренных значений периода за ними следуют данные следующего доступного периода потребления.

Последним значением в списке вызовов является идентификатор конца списка, который обозначается в диапазоне значений дисплея словом **«End»** и появляется после последнего значения профиля нагрузки выбранного дня. Если альтернативная кнопка нажата более 2 с, счетчик переключится обратно на блок дней, ранее выбранный из списка дат.

Если достигнут лимит времени после последнего нажатия на кнопку (это можно настроить в диапазоне от 1 мин до 2 ч) или альтернативная кнопка удерживается нажатой не менее 5 с, счетчик автоматически переключается на рабочий дисплей.

#### **6.5.2.5 Профиль нагрузки 2 – «Дневной профиль» – (меню «P.02»)**

Подробная информация о записи данных профиля нагрузки 2 («Дневной профиль») описана в главе 13.3. Меню дисплея действует, как описано в главе 6.5.2.4.

#### **6.5.3 Режим сброса (меню кнопки R)**

Первым значением, отображаемым в списке меню, является меню кнопки R, озаглавленное **«tEst»**. Затем, каждый раз, при нажатии альтернативной кнопки кратковременно (<2 с), будут отображаться любые другие доступные опции меню, например подключение к системе АСКУЭ, называемое **«CELL\_connect»**, или режим установки M-Bus, называемый **«Slave\_InStALL»**. Чтобы выбрать пункт меню, альтернативную кнопку необходимо удерживать дольше 2 с. Конечным значением в этом режиме отображения является идентификатор конца списка, который обозначается в диапазоне значений отображения словом **«End»**.

Если достигнут лимит времени после последнего нажатия на кнопку (это можно настроить в диапазоне от 1 мин. до 2 ч) или альтернативная кнопка удерживается нажатой не менее 5 с, счетчик автоматически переключается на рабочий дисплей.

##### **6.5.3.1 Режим тест с высоким разрешением (меню «tEst»)**

В режиме работы **«tEst»** на дисплее отображаются те же данные, что и в режиме прокрутки, но регистр энергии отображается с более высоким разрешением (до 4 знаков после запятой). Режим **«tEst»** активируется нажатием альтернативной кнопки во время отображения текста **«tEst»** на ЖКИ. После успешной активации на дисплее около 2 с отображается текст **«Active tEst»**.

Выход из тестового режима происходит по следующим событиям:

- при связи через интерфейс (оптический или электрический)
- по истечению периода времени, который настроен (1 ... 60 мин)
- кнопка А нажата >5с

### 6.5.3.2 Активация режима передачи (меню «Cell connect»)

После активации режима передачи счетчик автоматически передает предварительно определенный набор данных через модуль связи в АСКУЭ. На дисплее появится сообщение «done» («готово»). Более подробная информация описана в главе 26.2.

### 6.5.3.3 Активация установки M-Bus (меню «Slave\_InSTALL»)

После активации режима установки M-Bus счетчик автоматически пытается подключиться к следующему подчиненному счетчику M-Bus. На дисплее появится сообщение «done» («готово»). Более подробная информация описана в главе 25.7.

## 6.6. Оптический сенсор

В случае, если счетчик установлен в шкафу без доступа к кнопке счетчика, дисплей может быть активирован через оптический сенсор, который имеет ту же функцию, что и нажатие верхней синей кнопки.

Оптический сенсор реагирует на свет, поступающий на приемный светодиод оптического интерфейса.



Рисунок 12: оптический интерфейс с оптическим сенсором

## 7. Функции измерения

### 7.1. Принцип измерения

Измерительная часть счетчика состоит из преобразователя тока, делителя напряжения и специализированной схемы с высокой степенью интеграции (ASIC). Полученные аналоговые измеренные переменные оцифровываются в ASIC и подаются на последующий цифровой сигнальный процессор, который использует их для вычисления активной или реактивной мощности плюс соответствующие энергии. Частота сканирования была выбрана таким образом, чтобы гарантировать получение электрической энергии, содержащую гармоники, с заданным классом точности.

#### 7.1.1. Расчет напряжения и тока

Действующие напряжения и токи рассчитываются по каждой фазе каждую секунду по следующим формулам

$$V_{eff} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_{t_0}^{t_0+T} v_{inst}^2(t).dt}$$

$$I_{eff} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_{t_0}^{t_0+T} i_{inst}^2(t).dt}$$

With T = 1 or 0.3s

Измерение напряжения поддерживается в диапазоне 160–440 В с точностью <0,5%

### 7.1.2. Расчет активной/реактивной и полной мощности

Активная, реактивная и полная мощность рассчитывается по следующей формуле:

Активная мощность	$P_1 = \int v_1 \cdot i_1$
Реактивная мощность	$Q_1 = V_{1fond} \cdot I_{1fond} \cdot \sin\Phi_1$
Полная мощность	$S_1 = V_{1eff} \times I_{1eff}$

### 7.1.3 Расчет гармоник и THD

Измерительный чип предлагает аппаратный DFT механизм для расчета гармонических составляющих от **2-го до 32-го порядка**: Регистр можно разделить следующим образом:

- Напряжение и ток для каждой фазы
- 32 частотных компонента (основное значение и соотношение гармоник)
- Коэффициент нелинейных искажений (THD)

Гармонический анализ реализован с помощью механизма DFT. Период DFT составляет 0,5с, что дает частоту разрешения 2Гц. Входные выборки умножаются на окно Ханнинга перед подачей в процессор DFT. Процессор DFT вычисляет основные и гармонические составляющие на основе измеренной частоты линии и частоты дискретизации 8 кГц.

Измерение THD выполняется по приведенной ниже формуле.

$$\text{напряжение THD} = \frac{\sqrt{(V_{rms\_total}^2 - V_{rms\_fundamental}^2)}}{V_{rms\_fundamental}}$$

Точность расчета THD составляет <0,5% для токов >100 мА.

## 7.2. Методы измерения

### 7.2.1. Стандартный метод измерения энергии (векторный метод)

Стандартный метод измерения основан на принципе Феррариса. Его можно выбрать для расчета активной и реактивной энергии.

$$P = P_1 + P_2 + P_3$$

Пример:  $P_1 = 40\text{Вт}$   
 $P_2 = -25\text{Вт}$   
 $P_3 = 50\text{Вт}$

$$\Rightarrow +P = 40 - 25 + 50 = 65\text{Вт}$$

$$\Rightarrow -P = 0\text{Вт}$$

### 7.2.2. Арифметический метод измерения энергии

Счетчик считает энергию каждой фазы в зависимости от знака энергии фазы. Данный метод

также можно выбрать для расчета реактивной энергии.

Пример:  $Q_1 = 40\text{Варч}$   
 $Q_2 = -25\text{Варч}$   
 $Q_3 = 50\text{Варч}$

$\Rightarrow +Q = 40 + 50 = 90\text{Варч}$   
 $\Rightarrow -Q = 25 = 25\text{Варч}$

### 7.2.3. Метод измерения полной энергии

Стандартный метод измерения для расчета полной энергии основан на принципе Феррариса (векторный метод).

$$S = S_1 + S_2 + S_3$$

Пример:  $S_1 = 40\text{ВА}$   
 $S_2 = -25\text{ВА}$   
 $S_3 = 50\text{ВА}$

$\Rightarrow +S = 40 - 25 + 50 = 65\text{ВА}$   
 $\Rightarrow -S = 0\text{ВА}$

## 8. Данные измерений

### 8.1. Измерение энергии

Регистр по энергии настраиваемый, с перечисленными ниже функциями.

- до 16 различных типов регистров по энергии (настраиваемые)
- до 8 тарифов по энергии
- до 15 авточтений
- разрешение на интерфейсе связи (9,x) количество знаков после запятой:  $x = 0 \dots 4$
- разрешение на ЖКИ (8,x) количество знаков после запятой:  $x = 0 \dots 4$

#### 8.1.1. Измерение энергии (3-фазные значения)

Поддерживаются следующие данные регистров по энергии, включая тарифный регистр.

	Регистр по энергии	Общий	Тариф 1	...	Тариф 8
1	активная энергия, +A	1-0:1.8.0.255	1-0:1.8.1.255		1-0:1.8.8.255
2	активная энергия, -A	1-0:2.8.0.255	1-0:2.8.1.255		1-0:2.8.8.255
3	реактивная энергия, +R	1-0:3.8.0.255	1-0:3.8.1.255		1-0:3.8.8.255
4	реактивная энергия, -R	1-0:4.8.0.255	1-0:4.8.1.255		1-0:4.8.8.255
5	реактивная энергия, R1	1-0:5.8.0.255	1-0:5.8.1.255		1-0:5.8.8.255
6	реактивная энергия, R2	1-0:6.8.0.255	1-0:6.8.1.255		1-0:6.8.8.255
7	реактивная энергия, R3	1-0:7.8.0.255	1-0:7.8.1.255		1-0:7.8.8.255



8	реактивная энергия, R4	1-0:8.8.0.255	1-0:8.8.1.255	1-0:8.8.8.255
9	полная энергия, +S	1-0:9.8.0.255	1-0:9.8.1.255	1-0:9.8.8.255
10	полная энергия, -S	1-0:10.8.0.255	1-0:10.8.1.255	1-0:10.8.8.255
11	активная энергия по модулю, /+A/ + /-A/	1-0:15.8.0.255	1-0:15.8.1.255	1-0:15.8.8.255
12	сальдо по активной энергии, /+A/ - /-A/	1-0:16.8.0.255	1-0:16.8.1.255	1-0:16.8.8.255
13	потери в линии, +U*U*h	1-0:83.8.1.255		
14	потери в линии, -U*U*h	1-0:83.8.2.255		
15	потери в трансформаторе, +I*I*h	1-0:83.8.4.255		
16	потери в трансформаторе, -I*I*h	1-0:83.8.5.255		
17	потери в трансформаторе, /U*U*h/ с нормализованным RFE=1MOhm*)	1-0:83.8.19.255		
18	потери в линии, /I*I*h/ с нормализованным Rcu=1Ohm *)	1-0:83.8.20.255		

### 8.1.2. Измерение энергии (3-фазные значения) – с момента последнего сброса

	Регистр по энергии	Общий
1	активная энергия, +A	1-0:1.9.0.255
2	активная энергия, -A	1-0:2.9.0.255
3	реактивная энергия, +R	1-0:3.9.0.255
4	реактивная энергия, -R	1-0:4.9.0.255
5	полная энергия, +S	1-0:9.9.0.255
6	полная энергия, -S	1-0:10.9.0.255

### 8.1.3. Измерение энергии (1-фазное измерение)

Ниже приведены данные регистра энергии 1 фазы, которые поддерживаются (без информации о тарифе)

	Регистр по энергии	L1	L2	L3
1	активная энергия, +A	1-0:21.8.0.255	1-0:41.8.0.255	1-0:61.8.0.255
2	активная энергия, -A	1-0:22.8.0.255	1-0:42.8.0.255	1-0:62.8.0.255
3	реактивная энергия, +R	1-0:23.8.0.255	1-0:43.8.0.255	1-0:63.8.0.255
4	реактивная энергия, -R	1-0:24.8.0.255	1-0:44.8.0.255	1-0:64.8.0.255
5	реактивная энергия, R1	1-0:25.8.0.255	1-0:45.8.0.255	1-0:65.8.0.255
6	реактивная энергия, R2	1-0:26.8.0.255	1-0:46.8.0.255	1-0:66.8.0.255
7	реактивная энергия, R3	1-0:27.8.0.255	1-0:47.8.0.255	1-0:67.8.0.255
8	реактивная энергия, R4	1-0:28.8.0.255	1-0:48.8.0.255	1-0:68.8.0.255
9	полная энергия, +S	1-0:29.8.0.255	1-0:49.8.0.255	1-0:69.8.0.255
10	полная энергия, -S	1-0:30.8.0.255	1-0:50.8.0.255	1-0:70.8.0.255

## 8.2. Измерение максимальной мощности

Измерение мощности предлагает следующую характеристику:

- Тип измерения мощности
  - поддержка блокирующей мощности
  - поддержка скользящей мощности в соответствии с DLMS, до 15 подинтервалов
- до 4 тарифов по мощности
- до 15 авточтений
- разрешение на коммуникационном интерфейсе (6,x) кол-во знаков после запятой: x= 1...3
- разрешение на ЖКИ (6,x) кол-во знаков после запятой: x= 1...3
- настраиваемый период, 1..60 мин (независимо от периода профиля нагрузки)

	Регистр по мощности	Макс. мощность	Текущая/последняя средняя мощность
1	активная мощность, +P	1-0:1.6.0.255	1-0:1.4.0.255
2	активная мощность, -P	1-0:2.6.0.255	1-0:2.4.0.255
3	активная мощность, /+P/ + /-P/	1-0:15.6.0.255	1-0:15.4.0.255
4	реактивная мощность, +Q	1-0:3.6.0.255	1-0:3.4.0.255
5	реактивная мощность, -Q	1-0:4.6.0.255	1-0:4.4.0.255
6	реактивная мощность, Q1*)	1-0:5.6.0.255	1-0:5.5.0.255
7	реактивная мощность, Q2*)	1-0:6.6.0.255	1-0:6.5.0.255
8	реактивная мощность, Q3*)	1-0:7.6.0.255	1-0:7.5.0.255
9	реактивная мощность, Q4*)	1-0:8.6.0.255	1-0:8.5.0.255
10	полная мощность, +S	1-0:9.6.0.255	1-0:9.4.0.255
11	полная мощность, -S	1-0:10.6.0.255	1-0:10.4.0.255

## 8.3 Мгновенные измерения

### 8.3.1. Мгновенное измерение – данные по мощности

Ниже приведены данные по мощности, которые поддерживаются как мгновенные данные

		Общий	L1	L2	L3
1	активная мощность, +P	1-0:1.7.0.255	1-0:21.7.0.255	1-0:41.7.0.255	1-0:41.7.0.255
2	активная мощность, -P	1-0:2.7.0.255	1-0:22.7.0.255	1-0:42.7.0.255	1-0:62.7.0.255
3	активная мощность, /+P/ + /-P/	1-0:15.7.0.255			
4	реактивная мощность, +Q	1-0:3.7.0.255	1-0:23.7.0.255	1-0:43.7.0.255	1-0:63.7.0.255
5	реактивная мощность, -Q	1-0:4.7.0.255	1-0:24.7.0.255	1-0:44.7.0.255	1-0:64.7.0.255
6	реактивная мощность, Q1 *)	1-0:5.7.0.255			
7	реактивная мощность, Q2, *)	1-0:6.7.0.255			
8	реактивная мощность, Q3, *)	1-0:7.7.0.255			
9	реактивная мощность, Q4, *)	1-0:8.7.0.255			
10	полная мощность, +S	1-0:9.7.0.255	1-0:29.7.0.255	1-0:49.7.0.255	1-0:69.7.0.255
11	полная мощность, -S	1-0:10.7.0.255	1-0:30.7.0.255	1-0:50.7.0.255	1-0:70.7.0.255

### 8.3.2. Данные мгновенных измерений – данные PQ, включая гармоники

Ниже приведены данные, которые поддерживаются как мгновенные данные PQ без гармоник

	Мгновенные данные	Общий	L1	L2	L3
1	Напряжение		1-0:32.7.0.255	1-0:52.7.0.255	1-0:72.7.0.255
2	Ток		1-0:31.7.0.255	1-0:51.7.0.255	1-0:71.7.0.255
3	Ток, сумма всех фаз	1-0:90.7.0.255			
4	Коэффициент мощности	1-0:13.7.0.255	1-0:33.7.0.255	1-0:53.7.0.255	1-0:73.7.0.255
5	Угол фазы, ref U1		1-0:81.7.0.255	1-0:81.7.10.255	1-0:81.7.20.255
6	Текущий угол, Ux-Ix		1-0:81.7.4.255	1-0:81.7.15.255	1-0:81.7.26.255
6	Текущий угол, Ix-Ux		1-0:81.7.40.255	1-0:81.7.51.255	1-0:81.7.62.255
7	Частота в любой фазе	1-0:14.7.0.255			
8	Расчет тока нейтрали	1-0:91.7.3.255			
9	Внутренняя температура	0-0:96.9.0.255			

### 8.3.3. Данные мгновенных измерений – данные PQ (гармоники + THD)

Ниже приведены данные, которые поддерживаются как мгновенные данные PQ, включая гармоники и THD.

		L1	L2	L3
0	1-я гармоника, напряжение	1-0:32.7.1	1-0:52.7.1	1-0:72.7.1
1	3-я гармоника, напряжение	1-0:32.7.3	1-0:52.7.3	1-0:72.7.3
2	5-я гармоника, напряжение	1-0:32.7.5	1-0:52.7.5	1-0:72.7.5
3	7-я гармоника, напряжение	1-0:32.7.7	1-0:52.7.7	1-0:72.7.7
4	9-я гармоника, напряжение	1-0:32.7.9	1-0:52.7.9	1-0:72.7.9
5	11-я гармоника, напряжение	1-0:32.7.11	1-0:52.7.11	1-0:72.7.11
6	13-я гармоника, напряжение	1-0:32.7.13	1-0:52.7.13	1-0:72.7.13
8	15-я гармоника, напряжение	1-0:32.7.15	1-0:52.7.15	1-0:72.7.15
0	1-я гармоника, ток	1-0:31.7.1	1-0:51.7.1	1-0:71.7.1
9	3-я гармоника, ток	1-0:31.7.3	1-0:51.7.3	1-0:71.7.3
10	5-я гармоника, ток	1-0:31.7.5	1-0:51.7.5	1-0:71.7.5
11	7-я гармоника, ток	1-0:31.7.7	1-0:51.7.7	1-0:71.7.7
12	9-я гармоника, ток	1-0:31.7.9	1-0:51.7.9	1-0:71.7.9
13	11-я гармоника, ток	1-0:31.7.11	1-0:51.7.11	1-0:71.7.11
13	13-я гармоника, ток	1-0:31.7.13	1-0:51.7.13	1-0:71.7.13
14	15-я гармоника, ток	1-0:31.7.15	1-0:51.7.15	1-0:71.7.15
15	THD, напряжение	1-0:32.7.124	1-0:52.7.124	1-0:72.7.124
16	THD, ток	1-0:31.7.124	1-0:51.7.124	1-0:71.7.124
17	THD, активная энергия	1-0:15.7.124		

## 8.4. Данные среднего/минимального/максимального интервалов

### 8.4.1 Последние средние значения

Приведенные ниже данные рассчитываются как **среднее значение** в определенном интервале.

- программируемый интервал (1..60мин)
- интервал по умолчанию: 10 мин (период измерения 3)

		Общий	L1	L2	L3
1	активная мощность, +P	1-0:1.25.0.255	1-0:21.25.0.255	1-0:41.25.0.255	1-0:61.25.0.255
2	активная мощность, -P	1-0:2.25.0.255	1-0:22.25.0.255	1-0:42.25.0.255	1-0:62.25.0.255
3	реактивная мощность, +Q	1-0:3.25.0.255	1-0:23.25.0.255	1-0:43.25.0.255	1-0:63.25.0.255
4	реактивная мощность, -Q	1-0:4.25.0.255	1-0:24.25.0.255	1-0:44.25.0.255	1-0:64.25.0.255
5	полная мощность, +S	1-0:9.25.0.255	1-0:29.25.0.255	1-0:49.25.0.255	1-0:69.25.0.255
6	полная мощность, -S	1-0:10.25.0.255	1-0:30.25.0.255	1-0:50.25.0.255	1-0:70.25.0.255
7	напряжение		1-0:32.25.0.255	1-0:52.25.0.255	1-0:72.25.0.255
8	ток		1-0:31.25.0.255	1-0:51.25.0.255	1-0:71.25.0.255
9	коэффициент мощности, общий	1-0:13.25.0.255	1-0:33.25.0.255	1-0:53.25.0.255	1-0:73.25.0.255
10	частота в любой фазе	1-0:14.25.0.255			
11	THD, напряжение		1-0:32.25.124	1-0:52.25.124	1-0:72.25.124
12	THD, ток		1-0:31.25.124	1-0:51.25.124	1-0:71.25.124
13	THD, активная энергия	1-0:15.24.124			
14	1-я гармоника, напряжение		1-0:32.25.1	1-0:52.25.1	1-0:72.25.1
15	3-я гармоника, напряжение		1-0:32.25.3	1-0:52.25.3	1-0:72.25.3
16	5-я гармоника, напряжение		1-0:32.25.5	1-0:52.25.5	1-0:72.25.5
17	7-я гармоника, напряжение		1-0:32.25.7	1-0:52.25.7	1-0:72.25.7
18	9-я гармоника, напряжение		1-0:32.25.9	1-0:52.25.9	1-0:72.25.9
19	11-я гармоника, напряжение		1-0:32.25.11	1-0:52.25.11	1-0:72.25.11
20	13-я гармоника, напряжение		1-0:32.25.13	1-0:52.25.13	1-0:72.25.13
21	15-я гармоника, напряжение		1-0:32.25.15	1-0:52.25.15	1-0:72.25.15
22	1-я гармоника, ток		1-0:31.25.1	1-0:51.25.1	1-0:71.25.1
23	3-я гармоника, ток		1-0:31.25.3	1-0:51.25.3	1-0:71.25.3
24	5-я гармоника, ток		1-0:31.25.5	1-0:51.25.5	1-0:71.25.5
25	7-я гармоника, ток		1-0:31.25.7	1-0:51.25.7	1-0:71.25.7
26	9-я гармоника, ток		1-0:31.25.9	1-0:51.25.9	1-0:71.25.9
27	11-я гармоника, ток		1-0:31.25.11	1-0:51.25.11	1-0:71.25.11
28	13-я гармоника, ток		1-0:31.25.13	1-0:51.25.13	1-0:71.25.13
29	15-я гармоника, ток		1-0:31.25.15	1-0:51.25.15	1-0:71.25.15
30	расчетный ток нейтрали	1-0:91.25.3			

#### 8.4.2. Последние минимальные значения

Приведенные ниже данные как **минимальное значение** в определенном интервале

- программируемый расчетный интервал (1..60мин)
- интервал по умолчанию: 10 мин (период измерения 3)
- минимальное значение по выборкам интервала

		Общее	L1	L2	L3
1	активная мощность, +P	1-0:1.223.0.255	1-0:21.223.0.255	1-0:41.223.0.255	1-0:61.223.0.255
2	активная мощность, -P	1-0:2.223.0.255	1-0:22.223.0.255	1-0:42.223.0.255	1-0:62.223.0.255
3	реактивная мощность, +Q	1-0:3.223.0.255	1-0:23.223.0.255	1-0:43.223.0.255	1-0:63.223.0.255
4	реактивная мощность, -Q	1-0:4.223.0.255	1-0:24.223.0.255	1-0:44.223.0.255	1-0:64.223.0.255

5	полная мощность, +S	1-0:9.223.0.255	1-0:29.223.0.255	1-0:49.223.0.255	1-0:69.223.0.255
6	полная мощность, -S	1-0:10.223.0.255	1-0:30.223.0.255	1-0:50.223.0.255	1-0:70.223.0.255
7	напряжение		1-0:32.223.0.255	1-0:52.223.0.255	1-0:72.223.0.255
8	ток		1-0:31.223.0.255	1-0:51.223.0.255	1-0:71.223.0.255
9	коэффициент мощности, общий	1-0:13.223.0.255	1-0:33.223.0.255	1-0:53.223.0.255	1-0:73.223.0.255
10	частота в любой фазе	1-0:14.223.0.255			

### 8.4.3. Последние максимальные значения

Приведенные ниже данные как **максимальное значение** в определенном интервале

- программируемый расчетный интервал (1..60мин)
- интервал по умолчанию: 10 мин (период измерения 3)
- минимальное значение по выборкам интервала

		Общее	L1	L2	L3
1	активная мощность, +P	1-0:1.226.0.255	1-0:21.226.0.255	1-0:41.226.0.255	1-0:61.226.0.255
2	активная мощность, -P	1-0:2.226.0.255	1-0:22.226.0.255	1-0:42.226.0.255	1-0:62.226.0.255
3	реактивная мощность, +Q	1-0:3.226.0.255	1-0:23.226.0.255	1-0:43.226.0.255	1-0:63.226.0.255
4	реактивная мощность, -Q	1-0:4.226.0.255	1-0:24.226.0.255	1-0:44.226.0.255	1-0:64.226.0.255
5	полная мощность, +S	1-0:9.226.0.255	1-0:29.226.0.255	1-0:49.226.0.255	1-0:69.226.0.255
6	полная мощность, -S	1-0:10.226.0.255	1-0:30.226.0.255	1-0:50.226.0.255	1-0:70.226.0.255
7	напряжение		1-0:32.226.0.255	1-0:52.226.0.255	1-0:72.226.0.255
8	ток		1-0:31.226.0.255	1-0:51.226.0.255	1-0:71.226.0.255
9	коэффициент мощности, общий	1-0:13.226.0.255	1-0:33.226.0.255	1-0:53.226.0.255	1-0:73.226.0.255
10	частота в любой фазе	1-0:14.226.0.255			

## 8.5. Первичное/вторичное измерение

Счетчик поддерживает вторичное, а также первичное измерение

### 8.5.1. Вторичное измерение

Вторичное измерение **не учитывает** какие-либо ТТ или отношение ТТ/ТН трансформаторов, установленных перед счетчиком.

Вторичное измерение действительно для:

- Все регистры по энергии
- Все регистры по мощности
- Все регистры PQ, такие как U, I, P, Q, ...

### 8.5.2. Первичное измерение

Первичное измерение **учитывает** отношение ТТ или ТТ/ТН трансформаторов, установленных перед счетчиком.

Первичное измерение действительно для:

- Все регистры по энергии
- Все регистры по мощности
- Все регистры PQ, такие как U, I, P, Q, ...

Следующие параметры могут быть настроены:

- Коэффициент трансформации ТТ в диапазоне 1 ... 2000
- Коэффициент трансформации ТН в диапазоне 1 ... 4000

Оба параметра (ТТ и отношение ТТ/ТН) могут отображаться на ЖКИ, а также считываться с оптического и электрического интерфейса.

## 8.6. 3-х проводное соединение (схема Арона)

В случае, если счетчик подключается в 3-х проводную схему (схема Арона), необходимо учитывать следующие пункты:

- все регистровые и мгновенные значения, относящиеся к фазе 2, равны «0»
- напряжения U1 и U3 будут отображаться как межфазные напряжения
- расчет фазового угла напряжения основан на U1
- расчет полной энергии и cos φ недействителен в 3-проводном режиме.

## 9. Регистрация счетчика

### 9.1 Идентификация счетчика

Все идентификационные номера счетчика основаны на модели DLMS/COSEM. В соответствии с требованиями DLMS/COSEM каждое физическое устройство в системе должно иметь уникальную идентификацию. Каждое физическое устройство идентифицируется в системе следующими обозначениями:

- **Заголовок системы (System title)**

8-байтовый системный заголовок присваивается каждому физическому устройству на этапе производства и на основе ФЛАГ-кода производителя, типа устройства и серийного номера продукта.

- **Имя логического устройства (Logical Device name)**

16-байтовое имя логического устройства — это еще один формат системного заголовка. Имя логического устройства будет храниться в объекте COSEM «Имя логического устройства COSEM» (0-0:42.0.0.255) на этапе производства.

- **Идентификатор служебного устройства (Utility Device ID)**

Идентификатор служебного устройства указывается на этапе производства. Идентификатор служебного устройства должен содержать не менее 14 цифр. 8 самых правых для каждого типа устройств уникальны (как серийный номер продукта). В начале (6 слева) находится дополнительная информация, включая идентификатор производителя, тип устройства и год производства соответственно. Идентификатор служебного устройства будет напечатан на корпусе устройства и будет храниться в объекте COSEM «Device ID7» (1-0:0.0.0.255) на этапе производства.

## 10. Управление тарифами

### 10.1 Варианты управления тарифами

Тарифом на энергию и мощность можно управлять с помощью 3-х настраиваемых параметров:

- Внутренние часы реального времени
- Входы
- Отправка команды через коммуникационный интерфейс

## 10.2. Управление тарифами с помощью внутренних часов

Счетчик поддерживает введение календаря. В этой тарифной схеме могут быть определены два разных типа:

- Активная тарифная схема
- Пассивная тарифная схема

Кроме того, счетчик поддерживает настраиваемую «тарифную сетку по умолчанию». Эта сетка используется счетчиком, когда счетчик обнаруживает неисправность своих часов. Когда часы счетчика идут неправильно, значения энергии накапливаются в этом тарифе по умолчанию, и никакие другие тарифы не используются.

Тарифная программа реализована с набором объектов, которые используются для настройки различных сезонов или недельных и ежедневных программ, чтобы определить, какие определенные тарифы должны быть активны. Также с переключением тарифов можно выполнять различные действия, например

- регистрация значений энергии в разных тарифах
- регистрация значений мощности в разных тарифах
- включение/выключение реле.

Возможности:

- До 8 тарифов,
- До 12 сезонов,
- До 12-недельных тарифных программ,
- До 12-дневных тарифных программ,
- До 11 переключений в дневной тарифной программе,
- До 90 специальных дат.

## 10.3 Часы реального времени (RTC)

### 10.3.1 Общие характеристики часов реального времени

Часы реального времени счетчика MCS301 имеют следующие характеристики:

- Точность хода внутренних часов 0,5 сек/сут.
- Часы реального времени обеспечивают отметку времени для всех событий внутри счетчика, например отметку времени для максимального измерения, отметку времени для прерывания напряжения и т. д.
- Если часы реального времени перестают работать, счетчик может быть установлен на предопределенный тариф.

### 10.3.2 Батареи

#### 10.3.2.1 Внутренняя батарея

Для поддержания работы RTC счетчик MCS301 оснащен встроенной припаянной батареей, расположенной на печатной плате под основной крышкой счетчика.

Особенностями батареи являются:

- Номинальное напряжение/ёмкость 3,0В/0,23Ач
- Срок службы: 15 лет (нормальные условия)

### 10.3.2.1 Внешняя батарея

В качестве дополнительной опции счетчик может быть оснащен внешней сменной батареей, расположенной на правом конце клеммной колодки. С этой внешней батареей работа RTC и функция считывания без питания работают, как указано ниже:

- внутренний суперконденсатор: поддерживает работу RTC при отключении питания: около 2 дней
- внутренняя батарея: поддерживает работу RTC при отключении питания: > 2 дней (до 15 лет)
- внешняя батарея: поддержка считывания без питания, поддерживает работу часов реального времени, если суперконденсатор и внутренняя батарея разряжены.

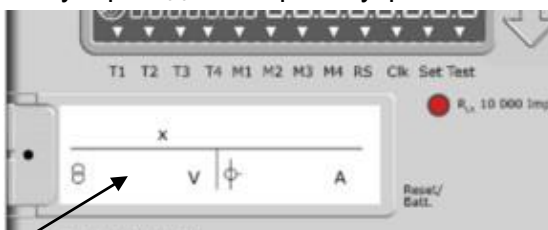


Рисунок 13: Расположение сменной батареи

Батарея размещена под герметичной крышкой, что обеспечивает доступ к кнопке сброса, а также к табличке ТТ/ТН.

## 10.4. Переход на летнее время

Счетчик поддерживает следующие конфигурации перехода на летнее время:

- **Нет перехода на летнее время**
- **Стандарт ЕС – перехода на летнее время**

Дата, на которую часы переводятся вперед с 02:00 до 03:00 (летнее время) соответственно, при котором ставится обратно с 03:00 до 02:00 (зимнее время) делается по стандартам ЕС.

- **Пользовательский стандарт – перехода на летнее время**

Дата, на которую часы переводятся вперед с 02:00 до 03:00 (летнее время) соответственно, при котором он возвращается с 03:00 до 02:00 (зимнее время) осуществляется по заранее заданной таблице.

Кроме того, время перехода на летнее время также настраивается.

## 11. Сброс мощности / автоотключение

### 11.1. Настойка сброса мощности / автоотключения



Сброс мощности / авточтения настраивается и, может быть, выполнено:

- нажатием кнопки сброса запроса и/или
- внутренними часами реального времени
  - выбираемый день месяца (например, первый день месяца)
  - время суток (стандартное 00:00), настраиваемое
- после смены сезона и/или
- командой через оптический интерфейс и/или
- командой через электрический интерфейс
- в течение заданного интервала сброс мощности не производится дважды.

## 11.2. Общее поведение

Общее поведение счетчика после сброса мощности описано ниже:

- Настраиваемый интервал (1 .. 60 мин), не зависящий от периода профиля нагрузки 1
- После включения питания происходит автоматический сброс мощности.
- Сброс мощности нажатием кнопки сброса можно выполнить в режиме прокрутки или в альтернативном режиме ([A]-режим).
- При каждом сбросе мощности активируется блокировка сброса, т.е. символ на дисплее будет мигать. Требуемое время для блокировки сброса мощности настраивается.
- Ограничение по сбросу мощности отменяется отключением питания счетчика.
- Механизм подсчета сброса мощности может работать от 0 до 99
- На ЖКИ может отображаться до 12 авточтений (настраивается)

## 11.3 Авточтение

Характеристика авточтений:

- После сброса мощности все авточтения будут сохранены в виде профиля.
- Можно создать до 15 авточтений.
- Сохраняются данные максимального потребления, включая информацию о времени и дате.
- В авточтении могут быть сохранены до 40 различных настраиваемых значений.

# 12. Данные модели и протокол

## 12.1. Данные модели

Ниже приведены данные модели и система идентификации, которая поддерживается счетчиком.

- **Система идентификации**  
Счетчик MCS301 использует систему идентификации OBIS в соответствии с EN 62056-61.
- **Данные модели**  
Ниже приведены данные модели, которые поддерживаются:
  - Пакет IDIS 2 и 3
  - Более подробная информация описана в списке объектов MetCom.

## 12.2. Протокол

Счетчик поддерживает различные варианты связи, которые настраиваются пользователем.

### 12.2.1 Только протокол DLMS

В этой настройке счетчик использует только протокол DLMS для связи в соответствии с Зеленой книгой (Green book) V8.1 и Синей книгой (Blue book) V12.1.

В этом режиме все процедуры чтения и записи выполняются по протоколу DLMS. Команда Режимы E (Mode E) не поддерживается.

Примечание: Начальная скорость передачи данных по оптическому интерфейсу составляет 9.600 / 19.200 бод.

### 12.2.2 Протокол EN62056-21 и DLMS

В этой конфигурации существуют 2 различные возможности чтения:

- **Прямая связь со счетчиком с использованием протокола EN62056-21:**
  - Чтение стандартных данных (список 1) с помощью команды Режимы C (Mode C)
  - Чтение списка 2 с помощью команды Режимы C (Mode C)
  - Чтение списка 3 с помощью команды Режимы C (Mode C)
  - Чтение одного регистра с помощью команды R5
  - Чтение данных профиля нагрузки с помощью команды R5 или R6.
  - Чтение данных файла журнала с помощью команды R5 или R6.
  - Сброс профиля нагрузки / Сброс журнала событий
  - Сброс регистра
  - Установить выходы
  - Установить время/дату
  - Сброс мощности
  
- **Связь DLMS с использованием Режимы E протокола EN62056-21.**

Используется стек протоколов, описанный в IEC 62056–42, IEC 62056–46 и IEC 62056–53. Переключение на скорость передачи «Z» должно быть там же, где и для протокола Режимы C «C». Таким образом, сообщение подтверждения о переключении, имеет ту же структуру, что и сообщение подтверждения/выбора опции, имеет новую скорость передачи данных, но все еще с четностью (7E1). После подтверждения будет установлен двоичный режим (8N1). Начальная скорость передачи данных составляет 300 бод.

## 13. Профиль нагрузки

Профиль нагрузки охватывает и сохраняет несколько параметров (определяемых, как каналы) через определенные промежутки времени. Предусмотрены следующие типы профилей:

- Профиль нагрузки 1 (1-0:99.1.0.255);
- Профиль нагрузки 2 (1-0:99.2.0.255);
- Профиль средних значений (1-0:99.133.0.255);
- Профиль максимальных значений (1-0:99.134.0.255);

- Профиль минимальных значений (1-0:99.135.0.255);
- Профиль гармоник (1-0:99.136.0.255);
- Канал 1 профиля нагрузки M-Bus (счетчик воды) (0-1:24.3.0.255);
- Канал 2 профиля нагрузки M-Bus (счетчик газа) (0-2:24.3.0.255);
- Канал 3 профиля нагрузки M-Bus (счетчик электроэнергии) (0-3:24.3.0.255);
- Канал 4 профиля нагрузки M-Bus (счетчик полива) (0-4:24.3.0.255);

Поддерживаются два дополнительных **профиля считывания** до 50 параметров мгновенных значений энергии и качества электроэнергии (PQ) во время считывания.

- Мгновенные значения энергии (7, 0-0:21.0.6.255);
- Мгновенные значения качества электроэнергии (7, 0-0:21.0.5.255);

### 13.1. Интервалы профиля нагрузки

Интервал профиля контролируется внутренними часами и синхронизируется с внутренним временем, всегда начиная с полного часа (например, интервал 15 минут, начиная с 10:00, 10:15, 10:30, 10:45, 11:00, 11:15 и т. д.).

Интервал профиля можно выбрать между 0, 1, 5, 10, 15, 30, 60 мин. или 24 часа. Если для интервала профиля установлено значение 0, ведение профиля прекращается, и для запуска записей профиля необходимо перепрограммировать интервал профиля. Интервал профиля 24 часа — это особый случай, когда все значения фиксируются один раз в сутки в полночь.

Пример 1:

Профиль	Описание	Кол-во каналов	Интервал профиля	Время хранения
Профиль нагрузки 1	Величины энергии или	4	15 мин	240 дней
	Величины энергии	12	15 мин	92 дня
Профиль нагрузки 2	Суточные данные	36	24 ч	215 дней
Профиль ср. значений	Качества электроэнергии	14	10 мин	31 день
Профиль min значений	Качества электроэнергии	14	10 мин	31 день
Профиль max значений	Качества электроэнергии	14	10 мин	31 день
Профиль гармоник	Качества электроэнергии	42	10 мин	31 день
M-Bus 1	Счетчик воды, ...	4	24 ч	62 дня
M-Bus 2	Счетчик газа, ...	4	24 ч	62 дня
M-Bus 3	Резервный счетчик, ...	4	24 ч	62 дня
M-Bus 4	Резервный счетчик, ...	4	24 ч	62 дня

### 13.2. Профиль нагрузки 1 – стандартный профиль

Профиль нагрузки 1 имеет следующие характеристики:

- настраиваемый интервал, **период 1**: от 1 ... 60 мин.
- интервал по умолчанию: 15 мин.
- количество каналов: до 12
- максимальное количество дней на канал: 240 дней (15 мин, 4 канала).

Канал	Доступные величины	OBIS код
1	активная энергия, +A	1-0:1.8.0.255
2	активная энергия, -A	1-0:2.8.0.255
3	реактивная энергия, +R	1-0:3.8.0.255
4	реактивная энергия, -R	1-0:4.8.0.255
5	реактивная энергия, R1	1-0:5.8.0.255
6	реактивная энергия, R2	1-0:6.8.0.255
7	реактивная энергия, R3	1-0:7.8.0.255
8	реактивная энергия, R4	1-0:8.8.0.255
9	полная энергия, +S	1-0:9.8.0.255
10	полная энергия, -S	1-0:10.8.0.255
11	потери в линии, $+I^2 \cdot h$ с нормализованным $R_{cu}=1\text{Ohm}$	1-0:83.8.20.255
12	потери в трансформаторе, $+U^2 \cdot h$ с нормализованным $RFE=1\text{MOhm}$	1-0:83.8.19.255

### 13.3. Профиль нагрузки 2 – суточный профиль

Профиль нагрузки 2 имеет следующие характеристики:

- настраиваемый интервал, **период 2:** 1 ... 60 мин, 24 ч
  - интервал по умолчанию: 24 часа
  - количество каналов: до 42
  - максимальное количество дней на канал: 180 дней (24 часа, 42 канала)
- примечание:** если кол-во каналов меньше 42, увеличивается кол-во дней хранения
- все данные по энергии могут быть сохранены по тарифам

Канал	Доступные величины	OBIS код
1	Часы	1.0.0
2	активная энергия, +A	1-0:1.8.x.255
3	активная энергия, -A	1-0:2.8.x.255
4	реактивная энергия, +R	1-0:3.8.x.255
5	реактивная энергия, -R	1-0:4.8.x.255
6	реактивная энергия, R1	1-0:5.8.x.255
7	реактивная энергия, R2	1-0:6.8.x.255
8	реактивная энергия, R3	1-0:7.8.x.255
9	реактивная энергия, R4	1-0:8.8.x.255
10	полная энергия, +S	1-0:9.8.x.255
11	полная энергия, -S	1-0:10.8.x.255
12	потери в железе, $+U^2 \cdot h$	1-0:83.8.4.255
13	потери в меди, $+I^2 \cdot h$	1-0:83.8.1.255
14	потери в железе, $-U^2 \cdot h$	1-0:83.8.5.255
15	потери в меди, $-I^2 \cdot h$	1-0:83.8.2.255
16	активная энергия, /+A/ + /-A/	1-0:15.8.x.255
17	активная энергия, /+A/ - /-A/	1-0:16.8.x.255
18	макс. мощность, /+A/ + /-A/	1-0:15.54.0.255
19	отметка времени макс. мощности, /+A/ + /-A/	1-0:15.54.0.255

20	макс. мощность, /+A/	1-0:1.54.0.255
21	отметка времени макс. мощности, /+A/	1-0:1.54.0.255
22	Регистр ошибок	0-0:97.97.1.255
23	Регистр тревог 1	0-0:97.98.0.255
24	Регистр тревог 2	0-0:97.98.1.255

### 13.4. Профиль нагрузки 3 – профиль средних значений

Профиль нагрузки 3 имеет следующие характеристики:

- настраиваемый интервал: 1 ... 60 мин.  
**примечание:** интервал профиля нагрузки должен быть таким же, как интервал PQ 3.
- интервал по умолчанию: 10 мин.
- количество каналов: до 14
- максимальное количество дней на канал: 31 день (10 мин, 14 каналов)  
**примечание:** если кол-во каналов меньше 14, увеличивается кол-во дней хранения

#### Профиль средних значений (1-0:99.133.0.255)

Канал	Доступные величины	OBIS код
1	Последнее среднее значение напряжения L1	1-0:32.25.0.255
2	Последнее среднее значение напряжения L2	1-0:52.25.0.255
3	Последнее среднее значение напряжения L3	1-0:72.25.0.255
4	Последнее среднее значение тока L1	1-0:31.25.0.255
5	Последнее среднее значение тока L2	1-0:51.25.0.255
6	Последнее среднее значение тока L3	1-0:71.25.0.255
7	Последнее среднее значение общего коэффициента мощности	1-0:13.25.0.255
8	Последнее среднее значение коэффициента мощности L1	1-0:33.25.0.255
9	Последнее среднее значение коэффициента мощности L2	1-0:53.25.0.255
10	Последнее среднее значение коэффициента мощности L3	1-0:73.25.0.255
11	Последнее среднее значение активной мощности, +P	1-0:1.25.0.255
12	Последнее среднее значение активной мощности, -P	1-0:2.25.0.255
13	Последнее среднее значение реактивной мощности, +Q	1-0:3.25.0.255
14	Последнее среднее значение реактивной мощности, -Q	1-0:4.25.0.255

### 13.5. Профиль нагрузки 4 – профиль максимальных значений

Профиль нагрузки 4 имеет следующие характеристики:

- настраиваемый интервал: 1 ... 60 мин.  
**примечание:** интервал профиля нагрузки должен быть таким же, как интервал PQ 3.
- интервал по умолчанию: 10 мин.
- количество каналов: до 14
- максимальное количество дней на канал: 31 день (10 мин, 14 каналов)  
**примечание:** если кол-во каналов меньше 14, увеличивается кол-во дней хранения

#### Профиль максимальных значений (7,1-0:99.134.0.255)

Канал	Доступные величины	OBIS код
1	Последнее максимальное значение напряжения L1	1-0:32.226.0.255
2	Последнее максимальное значение напряжения L2	1-0:52.2260.255
3	Последнее максимальное значение напряжения L3	1-0:72.226.0.255
4	Последнее максимальное значение тока L1	1-0:31.226.0.255
5	Последнее максимальное значение тока L2	1-0:51.226.0.255
6	Последнее максимальное значение тока L3	1-0:71.226.0.255
7	Последнее максимальное значение общего коэффициента мощности	1-0:13.226.0.255
8	Последнее максимальное значение коэффициента мощности L1	1-0:33.226.0.255
9	Последнее максимальное значение коэффициента мощности L2	1-0:53.226.0.255
10	Последнее максимальное значение коэффициента мощности L3	1-0:73.226.0.255
11	Последнее максимальное значение активной мощности, +P	1-0:1.226.0.255
12	Последнее максимальное значение активной мощности, -P	1-0:2.226.0.255
13	Последнее максимальное значение реактивной мощности, +Q	1-0:3.226.0.255
14	Последнее максимальное значение реактивной мощности, -Q	1-0:4.226.0.255

### 13.6. Профиль нагрузки 5 – профиль минимальных значений

Профиль нагрузки 5 имеет следующие характеристики:

- настраиваемый интервал: 1 ... 60 мин.  
**примечание:** интервал профиля нагрузки должен быть таким же, как интервал PQ 3.
- интервал по умолчанию: 10 мин.
- количество каналов: до 14
- максимальное количество дней на канал: 31 день (10 мин, 14 каналов)  
**примечание:** если кол-во каналов меньше 14, увеличивается кол-во дней хранения

#### Профиль минимальных значений (1-0:99.135.0.255)

Канал	Доступные величины	OBIS код
1	Последнее минимальное значение напряжения L1	1-0:32.226.0.255
2	Последнее минимальное значение напряжения L2	1-0:52.2260.255
3	Последнее минимальное значение напряжения L3	1-0:72.226.0.255
4	Последнее минимальное значение тока L1	1-0:31.226.0.255
5	Последнее минимальное значение тока L2	1-0:51.226.0.255
6	Последнее минимальное значение тока L3	1-0:71.226.0.255
7	Последнее минимальное значение общего коэффициента мощности	1-0:13.226.0.255
8	Последнее минимальное значение коэффициента мощности L1	1-0:33.226.0.255
9	Последнее минимальное значение коэффициента мощности L2	1-0:53.226.0.255
10	Последнее минимальное значение коэффициента мощности L3	1-0:73.226.0.255
11	Последнее минимальное значение активной мощности, +P	1-0:1.226.0.255
12	Последнее минимальное значение активной мощности, -P	1-0:2.226.0.255
13	Последнее минимальное значение реактивной мощности, +Q	1-0:3.226.0.255
14	Последнее минимальное значение реактивной мощности, -Q	1-0:4.226.0.255

## 13.7. Профиль нагрузки 6 – профиль гармоник и значений THD

Профиль нагрузки 6 имеет следующие характеристики:

- настраиваемый интервал: 1 ... 60 мин.  
**примечание:** интервал профиля нагрузки должен быть таким же, как интервал PQ 3.
- интервал по умолчанию: 10 мин.
- Конфигурируемое количество величин: до 15-й гармоники
- количество каналов: до 42
- максимальное количество дней на канал: 31 день (10 мин, 42 каналов)  
**примечание:** если кол-во каналов меньше 42, увеличивается кол-во дней хранения

### Профиль гармоник и значений THD (1-0:99.136.0.255)

Канал	Доступные величины	OBIS код
1	Последнее среднее значение 3-й гармоники, напряжение, L1	1-0:32.24.3.255
2	Последнее среднее значение 3-й гармоники, напряжение, L2	1-0:52.24.3.255
3	Последнее среднее значение 3-й гармоники, напряжение, L3	1-0:72.24.3.255
4	Последнее среднее значение 5-й гармоники, напряжение, L1	1-0:32.24.5.255
5	Последнее среднее значение 5-й гармоники, напряжение, L2	1-0:52.24.5.255
6	Последнее среднее значение 5-й гармоники, напряжение, L3	1-0:72.24.5.255
7	Последнее среднее значение 7-й гармоники, напряжение, L1	1-0:32.24.7.255
8	Последнее среднее значение 7-й гармоники, напряжение, L2	1-0:52.24.7.255
9	Последнее среднее значение 7-й гармоники, напряжение, L3	1-0:72.24.7.255
10	Последнее среднее значение 9-й гармоники, напряжение, L1	1-0:32.24.9.255
11	Последнее среднее значение 9-й гармоники, напряжение, L2	1-0:52.24.9.255
12	Последнее среднее значение 9-й гармоники, напряжение, L3	1-0:72.24.9.255
13	Последнее среднее значение 11-й гармоники, напряжение, L1	1-0:32.24.11.255
14	Последнее среднее значение 11-й гармоники, напряжение, L2	1-0:52.24.11.255
15	Последнее среднее значение 11-й гармоники, напряжение, L3	1-0:72.24.11.255
16	Последнее среднее значение 13-й гармоники, напряжение, L1	1-0:32.24.13.255
17	Последнее среднее значение 13-й гармоники, напряжение, L2	1-0:52.24.13.255
18	Последнее среднее значение 13-й гармоники, напряжение, L3	1-0:72.24.13.255
19	Последнее среднее значение THD, напряжение, L1	1-0:32.24.124.255
20	Последнее среднее значение THD, напряжение, L2	1-0:52.24.124.255
21	Последнее среднее значение THD, напряжение, L3	1-0:72.24.124.255
22	Последнее среднее значение 3-й гармоники, ток, L1	1-0:31.24.3.255
23	Последнее среднее значение 3-й гармоники, ток, L2	1-0:51.24.3.255
24	Последнее среднее значение 3-й гармоники, ток, L3	1-0:71.24.3.255
25	Последнее среднее значение 5-й гармоники, ток, L1	1-0:31.24.5.255
26	Последнее среднее значение 5-й гармоники, ток, L2	1-0:51.24.5.255
27	Последнее среднее значение 5-й гармоники, ток, L3	1-0:71.24.5.255
28	Последнее среднее значение 7-й гармоники, ток, L1	1-0:31.24.7.255
29	Последнее среднее значение 7-й гармоники, ток, L2	1-0:51.24.7.255
30	Последнее среднее значение 7-й гармоники, ток, L3	1-0:71.24.7.255

31	Последнее среднее значение 9-й гармоники, ток, L1	1-0:31.24.9.255
32	Последнее среднее значение 9-й гармоники, ток, L2	1-0:51.24.9.255
33	Последнее среднее значение 9-й гармоники, ток, L3	1-0:71.24.9.255
34	Последнее среднее значение 11-й гармоники, ток, L1	1-0:31.24.11.255
35	Последнее среднее значение 11-й гармоники, ток, L2	1-0:51.24.11.255
36	Последнее среднее значение 11-й гармоники, ток, L3	1-0:71.24.11.255
37	Последнее среднее значение 13-й гармоники, ток, L1	1-0:31.24.13.255
38	Последнее среднее значение 13-й гармоники, ток, L2	1-0:51.24.13.255
39	Последнее среднее значение 13-й гармоники, ток, L3	1-0:71.24.13.255
40	Последнее среднее значение THD, ток, L1	1-0:31.24.124.255
41	Последнее среднее значение THD, ток, L2	1-0:51.24.124.255
42	Последнее среднее значение THD, ток, L3	1-0:71.24.124.255

### 13.8 Моментальные профили мгновенных значений PQ и/или энергии

2 дополнительных профиля считывания до 50 записей мгновенных значений энергии и качества электроэнергии (PQ), также возможно чтение клиентом через оптический порт.

### 13.9 Профиль нагрузки 7-10 до 4 счетчиков M-Bus

Профиль нагрузки 7-10 имеют следующие характеристики:

- поддержка счетчиков M-Bus: до 4
- настраиваемый интервал: 1 ... 24 часа
- интервал по умолчанию: 24 часа
- количество каналов: до 4 каналов на счетчик M-Bus
- количество дней: до 62 (для каждого канала)

## 14. События и тревоги

Счетчик MCS301 регистрирует события с отметкой времени и даты и требуемыми параметрами, когда они произошли. Тревожные события могут автоматически отправляться в центральную систему с использованием режима Push.

Счетчик регистрирует все действия, которые изменяют конфигурацию/настройку счетчика или любые попытки сделать это, как специальное событие. Каждое зарегистрированное событие содержит как минимум следующую информацию:

- Временная метка зарегистрированного события;
- Тип активности регистрируемого события (код события);
- Параметры зарегистрированного события.

События делятся на две основные группы следующим образом:

- Обычные события (состояние)
- Тревожные события

**Обычные события** собираются центральной системой в режиме «Pull», а **Тревожные**



**события** могут быть отправлены в центральную систему с помощью механизма «Push».

## 14.1. События

Счетчик поддерживает различные типы событий. События делятся на 7 основных групп следующим образом:

- Стандартный журнал событий;
- Журнал событий обнаружения мошенничества;
- Журнал событий управления отключением;
- Журнал событий качества электроэнергии;
- Журнал событий связи;
- Журнал событий сбоя питания;
- Журнал специальных событий;
- Журнал событий M-Bus.

## 14.2. Тревожные события (Alarm)

Некоторые из критических событий рассматриваются как тревожные событие. Сигналы тревоги могут быть отправлены в центральную систему с использованием режима Push. Для отправки сигналов тревоги в центральную систему используется служба уведомления данных DLMS.

В процесс обработки сигналов тревоги вовлечены следующие части:

- Регистрация события тревоги;
- Фильтрация события тревоги;
- Отправка сообщения события тревоги;

Детали каждой части представлены в следующих разделах.

### 14.2.1. Регистрация события тревоги

Регистр тревожных событий предназначен для регистрации возникновения этих событий. Это 4-байтовый регистр. Каждый бит в регистре представляет собой тип тревоги или группу тревог. При возникновении какой-либо тревоги устанавливается соответствующий флаг в регистре, после чего по каналу связи подается сигнал тревоги. Все флаги тревог в регистре тревог остаются активными до тех пор, пока регистры не будут очищены. Значение в регистрах сигналов тревог представляет собой сводку всех активных и неактивных тревожных сигналов на данный момент.

Биты регистров тревожных событий могут быть сброшены автоматически, если «причина тревоги» исчезла. В качестве альтернативы, биты в регистре тревожных сигналов могут быть сброшены вручную. Если после сброса «причина тревоги» все еще существует, будет выдан снова сигнал тревоги.

Доступны два регистра тревог: «Регистр тревог 1» и «Регистр тревог 2».

№ бита	Описание Регистра тревог 1	Триггер события	Режим сброса	Описание Регистра тревог 2	Триггер события	Режим сброса
0	Сбой хода часов	06	авто	Отключение питания	01	-
1	Заменить батарею	07	авто	Включение питания	02	авто
2	Резервный	-	ручной	Отсутствует напряжение, L1	82	авто
3	Резервный	-	ручной	Отсутствует напряжение, L2	83	авто
4	Резервный	-	ручной	Отсутствует напряжение, L3	84	авто
5	Резервный	-	ручной	Нормальное напряжение, L1	85	авто
6	Резервный	-	ручной	Нормальное напряжение, L2	86	авто
7	Резервный	-	ручной	Нормальное напряжение, L3	87	авто

8	Программная ошибка памяти	12	ручной	Отсутствие нейтрали	89	авто
9	Ошибка RAM памяти	13	ручной	Фазовая асимметрия	90	авто
10	Ошибка NV памяти	14	ручной	Реверсивный ток	91	авто
11	Ошибка измерительной системы	16	ручной	Неправильная последовательность фаз	88	авто
12	Ошибка перезапуска	15	ручной	Неожиданное потребление	52	авто
13	Попытка мошенничества	40, 42, 44, 46, 49, 50, 200, 201, 202	ручной	Ключ изменен	48	авто
14	Резервный	-	-	Плохое качество напряжения L1	92	авто
15	Резервный	-	-	Плохое качество напряжения L2	93	авто
16	Ком. ошибка M-Bus, канал 1	100	авто	Плохое качество напряжения L3	94	авто
17	Ком. ошибка M-Bus, канал 2	110	авто	Внешняя тревога	20	авто
18	Ком. ошибка M-Bus, канал 3	120	авто	Попытка ручной связи	158	авто
19	Ком. ошибка M-Bus, канал 4	130	авто	Установлено новое устройство M-Bus, канал 1	105	авто
20	Попытка мошенничества M-Bus, канал 1	103	ручной	Установлено новое устройство M-Bus, канал 2	115	авто
21	Попытка мошенничества M-Bus, канал 2	113	ручной	Установлено новое устройство M-Bus, канал 3	125	авто
22	Попытка мошенничества M-Bus, канал 3	123	ручной	Установлено новое устройство M-Bus, канал 4	135	авто
23	Попытка мошенничества M-Bus, канал 4	133	ручной	Резервный	-	авто
24	Постоянная ошибка M-Bus канал 1	106	ручной	Резервный	-	авто
25	Постоянная ошибка M-Bus канал 2	116	ручной	Резервный	-	авто
26	Постоянная ошибка M-Bus канал 3	126	ручной	Резервный	-	авто
27	Постоянная ошибка M-Bus канал 4	136	ручной	Сигнализация клапана M-Bus, канал 1	164	ручной
28	Низкий заряд батареи M-Bus канал 1	102	авто	Сигнализация клапана M-Bus, канал 2	174	ручной
29	Низкий заряд батареи M-Bus канал 2	112	авто	Сигнализация клапана M-Bus, канал 3	184	ручной
30	Низкий заряд батареи M-Bus канал 3	122	авто	Сигнализация клапана M-Bus, канал 4	194	ручной
31	Низкий заряд батареи M-Bus канал 4	132	авто			-

### 14.2.2. Фильтры тревог

В некоторых случаях нет необходимости отправлять некоторые сигналы тревог в центральную систему. Для маскировки нежелательных тревог используются фильтры тревог.

Имеется 2 фильтра тревог: Фильтр тревог 1 и 2 для маскирования регистров тревог 1 и 2 соответственно. Фильтры тревог имеют точно такую же структуру, что и регистры тревог:

- Фильтр тревог 1 (0-0:97.98.10.255);
- Фильтр тревог 2 (0-0:97.98.11.255);

### 14.2.3. Отправка сигналов тревоги

Завершающей частью процесса обработки сигналов тревоги является «Отправка/Отчетность сигналов тревоги». Используется служба уведомления DLMS.

## 15. Журнал событий

Счетчик генерирует ряд событий для получения дополнительной информации о состоянии измерителя или конфигурации.

Определенные условия могут инициировать событие и инициировать регистрацию в журнале событий. Основная причина для отдельного триггера зависит от характера событий. Пока основная причина остается активной, событие не будет инициировано повторно. Счетчик поддерживает различные Журналы событий:

- 1 – Стандартный журнал событий
- 2 – Журнал обнаружения мошенничества
- 3 – Журнал управления контактором
- 4 – Журнал качества электроэнергии
- 5 – Журнал связи
- 6 – Журнал сбоя питания
- 7 – Специальный журнал с индексом хранения 1.8.0
- 8 – Журнал M-Bus

В каждом журнале событий хранятся разные события. Значения каждого журнала событий (параметры событий) и исходных объектов COSEM показаны в таблице ниже.

### 15.1. Журнал 1 — Стандартный журнал событий

Размер стандартного журнала событий: 580 записей.

События записываются с отметкой времени и даты в стандартном журнале событий.

Следующие события записываются с отметкой времени и даты в Стандартном журнале событий.

№	Наименование	Описание
1	Питание выключено	Полное отключение питания устройства.
2	Питание включено	Устройство снова включено после полного отключения питания.
3	Летнее время включено или отключено	Регулярный переход с/на летнее время и обратно. Отметка времени показывает время до изменения. Это событие не устанавливается в случае ручного перевода часов и в случае сбоя питания.
4	Коррекция времени (старая дата/время)	Часы были скорректированы. Дата/время, хранящиеся в журнале событий, являются старой датой/временем до корректировки времени.
5	Коррекция времени (новая дата/время)	Часы были скорректированы. Дата/время, хранящиеся в журнале событий, являются новой датой/временем после корректировки времени.
6	Сбой хода часов	Сбой хода часов, т.е. пропадание питания хода часов. Он устанавливается при включении питания.
7	Заменить батарею	Батарею необходимо заменить в связи с ожидаемым окончанием срока службы
8	Низкий заряд батареи	Текущий заряд батареи низкий.
9	TOU активирован	Пассивный TOU был активирован.
10	Реестр ошибок очищен	Реестр ошибок был очищен.
11	Реестр тревог очищен	Реестр тревог был очищен.
12	Ошибка программной памяти	Физическая или логическая ошибка в программной памяти.
13	RAM ошибка	Физическая или логическая ошибка в оперативной памяти.
14	Ошибка памяти NV	Физическая или логическая ошибка в энергонезависимой памяти.
15	Watchdog	Сброс перезапуска или аппаратный сброс микроконтроллера.
16	Ошибка системы измерения	Логическая или физическая ошибка в измерительной системе.

17	Прошивка готова к активации	Новая прошивка успешно загружена и проверена.
18	Прошивка активирована	Активирована новая прошивка.
19	Пассивный TOU запрограммирован	Были запрограммированы пассивные структуры TOU или новая активация даты/времени
20	Обнаружено внешнее оповещение	Обнаружен сигнал на входной клемме счетчика
21	Конец неперiodического коммерческого интервала	Конец неперiodического коммерческого интервала
22	Включен Профиль нагрузки 1	Начался профиль нагрузки 1
23	Отключен Профиль нагрузки 1	Закончился профиль нагрузки 1
24	Включен Профиль нагрузки 2	Начался профиль нагрузки 2
25	Отключен Профиль нагрузки 2	Закончился профиль нагрузки 2
47	Один/несколько параметров изменены	Изменение параметра с нижеприведенными подсобытиями 1 - Регистр мощности 1,2,3,4,7 периода 2 - Регистр мощности 1,2,3,4,7 номер периода 3 - Нормальный порог ограничения 4 - Аварийный порог ограничения 5 - Период захвата ГН1 6 - Период захвата ГН2 7 - Период захвата ГН средних значений 8 - Период захвата ГН максимальных значений 9 - Период захвата ГН минимальных значений 10 - Период захвата ГН гармоник 11 - Секретное изменение 12 - Изменена политика безопасности (счетчика) 13 - Изменена политика безопасности (IHD) 14 - Изменена политика безопасности M-Bus 15 - Изменен коэффициент трансформации по току 16 - Изменен коэффициент трансформации по напряжению

## 15.2. Журнал 2 — Журнал событий обнаружения мошенничества

Размер журнала событий обнаружения мошенничества: 680 записей.

Следующие события записываются с отметкой времени и даты в стандартном журнале событий.

Следующие события записываются с отметкой времени и даты в журнале событий обнаружения мошенничества.

№	Наименование	Описание
40	Клеммная крышка снята	Указывает, что клеммная крышка снята.
41	Клеммная крышка закрыта	Указывает, что клеммная крышка закрыта.
42	Обнаружено сильное поле постоянного тока	Указывает, что обнаружено воздействие сильным магнитным полем постоянного тока.
43	Больше нет сильного поля постоянного тока	Указывает, что воздействие сильным магнитным полем постоянного тока исчезло.
44	Крышка счетчика снята	Указывает, что крышка счетчика снята.
45	Крышка счетчика закрыта	Указывает, что крышка счетчика закрыта.
46	Ошибка аутентификации (n-раз неудачной аутентификации)	Указывает, что пользователь пытался получить доступ с неправильным паролем или неудачный запрос на доступ к замене пароля n-раз
49	Ошибка расшифровки или аутентификации (n-раз отказано)	При расшифровке с действующим в настоящее время ключом не удалось сгенерировать действительный тег проверки подлинности
50	Повтор атаки	Полученное значение счетчика кадров меньше или равно последнему успешно принятому счетчику кадров.  Событие также сигнализирует о ситуации, когда воздействие сильным магнитным полем постоянного тока привело к потере

		накопления данных счетчика.
91	Реверс тока	Указывает на непредвиденную выдачу энергии (для устройств, настроенных только на измерение потребления энергии)
200	Обнаружен ток при отсутствии напряжения на L1	Индикация тока при отсутствии напряжения на L1
201	Обнаружен ток при отсутствии напряжения на L2	Индикация тока при отсутствии напряжения на L2
202	Обнаружен ток при отсутствии напряжения на L3	Индикация тока при отсутствии напряжения на L3
255	Журнал событий очищен	Журнал событий очищен. Это всегда первая запись в журнале событий.

### 15.3. Журнал 3 — Журнал управления контактором

Размер журнала управления контактором: 680 записей.

Следующие события записываются с отметкой времени и даты в журнале управления контактором.

№	Наименование	Описание
59	Контактор готов к ручному перепоключению	Указывает, что контактор был установлен в состояние «Готов к перепоключению» и может быть перепоключен вручную
60	Ручное отключение	Указывает, что контактор был отключен вручную.
61	Ручное подключение	Указывает, что разъединитель был подключен вручную.
62	Удаленное отключение	Указывает, что контактор был удаленно отключён.
63	Удаленное подключение	Указывает, что контактор был удаленно подключен.
64	Локальное отключение	Указывает, что контактор был локально отключен.
65	Превышен порог ограничителя	Указывает на превышение порога ограничителя.
66	Порог ограничителя в норме	Указывает, что отслеживаемое значение ограничителя упало ниже порогового значения.
67	Порог ограничителя изменен	Указывает, что порог ограничителя был изменен
68	Ошибка отключения/повторного подключения	Указывает, что произошел сбой отключения или повторного подключения (состояние управления не соответствует состоянию выхода)
69	Локальное перепоключение	Указывает, что контактор был локально повторно подключен.
70	Превышение порогового значения монитора наблюдения 1	Указывает, что пороговое значение монитора наблюдения превышено.
71	Нормальное значение порогового значения монитора наблюдения 1	Указывает, что отслеживаемое значение упало ниже порогового значения.
72	Превышение порогового значения монитора наблюдения 2	Указывает, что пороговое значение монитора наблюдения превышено.
73	Нормальное значение порогового значения монитора наблюдения 2	Указывает, что отслеживаемое значение упало ниже порогового значения.
74	Превышение порогового значения монитора наблюдения 3	Указывает, что пороговое значение монитора наблюдения превышено.
75	Нормальное значение порогового значения монитора наблюдения 3	Указывает, что отслеживаемое значение упало ниже порогового значения.
255	Журнал событий очищен	Журнал событий очищен. Это всегда первая запись в журнале событий.

### 15.4. Журнал 4 — Журнал качества электроэнергии

Размер журнала событий качества электроэнергии: 340 записей.

Следующие события записываются с отметкой времени и даты в журнале событий качества электроэнергии

№	Наименование	Описание
76	Пониженное напряжение L1	Указывает на то, что было обнаружено пониженное напряжение на фазе L1.
77	Пониженное напряжение L2	Указывает на то, что было обнаружено пониженное напряжение на фазе L2.
78	Пониженное напряжение L3	Указывает на то, что было обнаружено пониженное напряжение на фазе L3.
79	Перенапряжение L1	Указывает на то, что обнаружено перенапряжение на фазе L1.
80	Перенапряжение L2	Указывает на то, что обнаружено перенапряжение на фазе L2.
81	Перенапряжение L3	Указывает на то, что обнаружено перенапряжение на фазе L3.
82	Отсутствует напряжение L1	Указывает на то, что напряжение L1 ниже порога $U_{min}$ дольше времени задержки.
83	Отсутствует напряжение L2	Указывает на то, что напряжение L2 ниже порога $U_{min}$ дольше времени задержки.
84	Отсутствует напряжение L3	Указывает на то, что напряжение L3 ниже порога $U_{min}$ дольше времени задержки.
85	Напряжение L1 нормальное	После перенапряжения напряжение L1 снова в нормальных пределах.
86	Напряжение L2 нормальное	После перенапряжения напряжение L2 снова в нормальных пределах.
87	Напряжение L3 нормальное	После перенапряжения напряжение L3 снова в нормальных пределах.
90	Фазовая асимметрия	Указывает на асимметрию фаз из-за большой асимметрии подключенных нагрузок
92	Плохое качество напряжения L1	Указывает, что в течение одной недели 95% 10-минутных средних среднеквадратичных значений L1 находятся в диапазоне $U_n \pm 10\%$ , а все 10-минутные средние среднеквадратичные значения L1 должны находиться в диапазоне $U_n + 10\% / -15\%$ . (согласно EN50160, раздел 4.2.2)
93	Плохое качество напряжения L2	Та же причина, что и для напряжения L1
94	Плохое качество напряжения L3	Та же причина, что и для напряжения L1
204	Направление мощности изменилось	Индикация изменения направления мощности
217	Окончание пониженного напряжения L1	Конец пониженного напряжения L1
218	Окончание пониженного напряжения L2	Конец пониженного напряжения L2
219	Окончание пониженного напряжения L3	Конец пониженного напряжения L3
220	Конец перенапряжения L1	Конец перенапряжения L1
221	Конец перенапряжения L2	Конец перенапряжения L2
222	Конец перенапряжения L3	Конец перенапряжения L3
223	Конец отсутствия напряжения L1	Конец отсутствия напряжения L1
224	Конец отсутствия напряжения L2	Конец отсутствия напряжения L2
225	Конец отсутствия напряжения L3	Конец отсутствия напряжения L3
255	Журнал событий очищен	Журнал событий очищен. Это первая запись в журнале событий.

В начале событий повышенного/пониженного напряжения (коды событий 76, 77, 78, 79, 80, 81) в журнале качества электроэнергии также сохраняются следующие параметры:

- Время начала повышенного/пониженного напряжения
- Количество повышенного/пониженного напряжения

По окончании событий повышенного/пониженного напряжения (коды событий 217, 218, 219, 220, 221, 222) в журнале качества электроэнергии также сохраняются следующие параметры:

- Время окончания повышенного/пониженного напряжения

- Продолжительность последнего повышенного/пониженного напряжения
- Величина последнего превышения/понижения напряжения

## 15.5. Журнал 5 — Журнал связи

Размер журнала коммуникационных событий: 680 записей.

Следующие события записываются с отметкой времени и даты в журнале событий связи.

№	Наименование	Описание
119	IF_LO_2W включен	Двусторонняя связь на локальном порту включена.
127	IF_LO_2W отключен	Двусторонняя связь на локальном порту отключена; т. е. включена односторонняя связь
140	Нет тайм-аута подключения	Не было удаленной связи в течение предопределенного периода времени; то есть к счетчику нет возможности подключиться удаленно.
141	Ошибка инициализации модема	Ответ модема на AT-команды инициализации недействителен или ОШИБКА, или ответ не получен
142	Сбой SIM-карты	SIM-карта не вставлена или не распознается.
143	SIM-карта в порядке	SIM-карта была правильно определена.
144	Ошибка регистрации GSM	Регистрация модема в сети GSM не удалась
145	Ошибка регистрации GPRS	Регистрация модема в сети GPRS не удалась
146	Контекст PDP установлен	Контекст PDP установлен
147	Контекст PDP уничтожен	Контекст PDP уничтожен
148	Сбой контекста PDP	Не получен действительный(е) контекст(ы) PDP
149	Сброс ПО модема	Модем перезапущен сбросом ПО
150	Аппаратный сброс модема	Модем перезапущен аппаратным сбросом (событие не выдается после общего возобновления питания)
151	Исходящее GSM соединение	Модем успешно подключен, инициирован исходящим звонком.
152	Входящее GSM соединение	Модем успешно подключен, инициировано входящим звонком
153	GSM зависание	Модем завис
154	Диагностический сбой	Ответ модема на диагностические AT-команды недействителен
155	Ошибка инициализации пользователя	AT-команда(ы) инициализации модема недействительна.
156	Низкое качество сигнала	Уровень сигнала слишком низкий, неизвестен или не обнаруживается
157	Количество автоответов вызова превышает.	Превышено количество вызовов (в режиме (1) или режиме (2))
158	Попытка локальной связи	Указывает, что была инициирована успешная связь на любом локальном порту.
214	Коммуникац. модуль удален	Указывает на удаление коммуникационного модуля
215	Коммуникационный модуль вставлен	Укажите на установку коммуникационного модуля
230	NTP синхронизация	Синхронизация NTP выполнена успешно
231	Push ошибка	Не удалось выполнить push-действие
255	Журнал событий очищен	Журнал событий очищен. Это первая запись в журнале событий.

## 15.6. Журнал 6 — Журнал событий сбоя питания

Размер журнала событий сбоя питания: 400 записей.

№	Наименование	Описание
210	Длительный сбой питания на всех фазах	Продолжительный сбой питания на всех фазах
211	Длительный сбой питания в фазе 1	Продолжительный сбой питания в фазе 1
212	Длительный сбой питания в фазе 2	Продолжительный сбой питания в фазе 2
213	Длительный сбой питания в фазе 3	Продолжительный сбой питания в фазе 3

255	Журнал событий очищен	Журнал событий очищен. Это первая запись в журнале событий.
-----	-----------------------	---

## 15.7. Журнал 7 – Журнал специальных событий

В этом файле журнала в дополнение к нижеуказанным событиям, также хранится общее потребление активной энергии 1.8.0.

Размер журнала особых событий: 400 записей.

Следующие события записываются с отметкой времени и даты в журнале специальных событий.

№	Наименование	Описание
40	Клеммная крышка снята	Указывает, что клеммная крышка снята.
41	Клеммная крышка закрыта	Указывает, что клеммная крышка закрыта.
42	Обнаружено сильное поле постоянного тока	Указывает, что обнаружено воздействие сильным магнитным полем постоянного тока.
43	Больше нет сильного поля постоянного тока	Указывает, что воздействие сильным магнитным полем постоянного тока исчезло.
44	Крышка счетчика снята	Указывает, что крышка счетчика снята.
45	Крышка счетчика закрыта	Указывает, что крышка счетчика закрыта.
82	Отсутствует напряжение L1	Указывает на то, что напряжение L1 ниже порога U <sub>min</sub> дольше времени задержки.
83	Отсутствует напряжение L2	Указывает на то, что напряжение L2 ниже порога U <sub>min</sub> дольше времени задержки.
84	Отсутствует напряжение L3	Указывает на то, что напряжение L3 ниже порога U <sub>min</sub> дольше времени задержки.
1	Питание выключено	Полное отключение питания устройства.
5	Коррекция времени (новая дата/время)	Часы были скорректированы. Дата/время, хранящиеся в журнале событий, являются новой датой/временем после корректировки времени.
15	Watchdog	Сброс перезапуска или аппаратный сброс микроконтроллера.
18	Прошивка активирована	Активирована новая прошивка.
47	Один/несколько параметров изменены	
12	Ошибка программной памяти	Физическая или логическая ошибка в программной памяти.
13	RAM ошибка	Физическая или логическая ошибка в оперативной памяти.
14	Ошибка памяти NV	Физическая или логическая ошибка в энергонезависимой памяти.
16	Ошибка системы измерения	Логическая или физическая ошибка в измерительной системе.

## 15.8. Журнал 8 – Журнал событий M-Bus

Размер журнала событий M-Bus: 550 записей.

Следующие события записываются с отметкой времени и даты в журнале событий M-Bus.

№	Наименование	Описание
38	FW M-Bus готово к активации	FW M-Bus канала X успешно загружено и проверено; то есть оно готово к активации
39	FW M-Bus активирована	FW M-Bus канала X активировано
53	LPCAP_M1 включено	Захват профиля M-Bus 1 включен
54	LPCAP_M1 отключено	Захват профиля M-Bus 1 отключен
55	LPCAP_M2 включено	Захват профиля M-Bus 2 включен
56	LPCAP_M2 отключено	Захват профиля M-Bus 2 отключен
57	LPCAP_M3 включено	Захват профиля M-Bus 3 включен
58	LPCAP_M3 отключено	Захват профиля M-Bus 3 отключен
99	LPCAP_M4 включено	Захват профиля M-Bus 4 включен
100	Ошибка связи M-Bus канала 1	Проблема связи при считывании показаний счетчика, подключенного к каналу 1 шины M-Bus.



101	Связь M-Bus канал 1 в порядке	Связь со счетчиком M-Bus, подключенным к M-Bus каналу 1, снова в порядке.
102	Замените батарею M-Bus, канал 1	Батарею необходимо заменить в связи с ожидаемым окончанием срока службы.
103	Попытка мошенничества с M-Bus каналом 1	Зарегистрирована попытка мошенничества.
104	Установлены часы M-Bus канала 1	Были установлены часы.
105	Установлено новое устройство M-Bus канал 1	Счетчик (мастер M-Bus) зарегистрировал устройство M-Bus, подключенное к каналу 1, с новым серийным номером
106	Постоянная ошибка M-Bus, канал 1	Серьезная ошибка, о которой сообщило устройство M-Bus
107	LPCAP_M4 отключено	Захват профиля M-Bus 4 отключен
110	Ошибка связи M-Bus канала 2	Проблема связи при считывании показаний счетчика, подключенного к каналу 2 шины M-Bus.
111	Связь M-Bus канал 2 в порядке	Связь со счетчиком M-Bus, подключенным к M-Bus каналу 2, снова в порядке.
112	Замените батарею M-Bus, канал 2	Батарею необходимо заменить в связи с ожидаемым окончанием срока службы.
113	Попытка мошенничества с M-Bus каналом 2	Зарегистрирована попытка мошенничества.
114	Установлены часы M-Bus канала 2	Были установлены часы.
115	Установлено новое устройство M-Bus канал 2	Счетчик (мастер M-Bus) зарегистрировал устройство M-Bus, подключенное к каналу 2, с новым серийным номером
116	Постоянная ошибка M-Bus, канал 2	Серьезная ошибка, о которой сообщило устройство M-Bus
120	Ошибка связи M-Bus канала 3	Проблема связи при считывании показаний счетчика, подключенного к каналу 3 шины M-Bus.
121	Связь M-Bus канал 3 в порядке	Связь со счетчиком M-Bus, подключенным к M-Bus каналу 3, снова в порядке.
122	Замените батарею M-Bus, канал 3	Батарею необходимо заменить в связи с ожидаемым окончанием срока службы.
123	Попытка мошенничества с M-Bus каналом 3	Зарегистрирована попытка мошенничества.
124	Установлены часы M-Bus канала 3	Были установлены часы.
125	Установлено новое устройство M-Bus канал 3	Счетчик (мастер M-Bus) зарегистрировал устройство M-Bus, подключенное к каналу 3, с новым серийным номером
126	Постоянная ошибка M-Bus, канал 3	Серьезная ошибка, о которой сообщило устройство M-Bus
128	Не удалось проверить FW M-Bus	Не удалась проверка прошивки M-Bus канала X
130	Ошибка связи M-Bus канала 4	Проблема связи при считывании показаний счетчика, подключенного к каналу 4 шины M-Bus.
131	Связь M-Bus канал 3 в порядке	Связь со счетчиком M-Bus, подключенным к M-Bus каналу 4, снова в порядке.
132	Замените батарею M-Bus, канал 4	Батарею необходимо заменить в связи с ожидаемым окончанием срока службы.
133	Попытка мошенничества с M-Bus каналом 4	Зарегистрирована попытка мошенничества.
134	Установлены часы M-Bus канала 4	Были установлены часы.
135	Установлено новое устройство M-Bus канал 4	Счетчик (мастер M-Bus) зарегистрировал устройство M-Bus, подключенное к каналу 3, с новым серийным номером
136	Постоянная ошибка M-Bus, канал 4	Серьезная ошибка, о которой сообщило устройство M-Bus
254	Очищен профиль нагрузки	Любой из профилей очищен. ПРИМЕЧАНИЕ. Если оно появляется в стандартном журнале событий, это означает, что какой-либо из профилей нагрузки был очищен. Если событие появляется в журнале событий M-Bus, это означает, что один из профилей нагрузки M-Bus был очищен. 1 - Ежемесячный 2 - ГН1 (ежечасно) 3 - ГН2 (ежедневно)

		4 - ГН Средних значений 5 - ГН Минимальных значений 6 - ГН Максимальных значений 7 – ГН Гармоник 8 - ГН Mbus1 9 - ГН Mbus2 10 - ГН Mbus 3 11 - ГН Mbus 4
255	Журнал событий очищен	Журнал событий очищен. Это первая запись в журнале событий.

## 16. Измерение качества электроэнергии (PQ)

Счетчик регистрирует и предоставляет следующую информацию о качестве электроэнергии:

- Среднее напряжение
- Пониженное и повышенное напряжение (провалы и скачки)
- Отключение напряжения (отключение питания)
- Гармоники и THD
- Асимметрия нагрузки
- Асимметрия напряжения

### 16.1. Измерение среднего напряжения

Среднее напряжение определяется в каждой фазе. Средние значения напряжения хранятся в следующих объектах COSEM:

- Среднее напряжение L1 (1-0:32.24.0.255);
- Среднее напряжение L2 (1-0:52.24.0.255);
- Среднее напряжение L3 (1-0:72.24.0.255);

Среднее напряжение определяется в соответствии с настраиваемым интервалом усреднения от 1 до 60 минут. Значение по умолчанию — 10 минут. В начале интервала усреднения счетчик начинает замеры фазных напряжений и усредняет их в конце интервала времени.

Уровень напряжения (измеренный средний уровень напряжения, среднее значение  $U_{Lx}$  с интервалом в 10 минут) можно разделить на две основные группы следующим образом (на основе определения в EN 50160).

**$U_{Lx}$  Нормальное:** В течение каждого периода одной недели (начиная с 00:00 понедельника) 95 % среднего значения  $U_{Lx}$  должно находиться в диапазоне  $U_N \pm 10\%$ , а все среднее значение  $U_{Lx}$  должно находиться в диапазоне от  $U_N - 15\%$  до  $+10\%$  (согласно EN50160).

**$U_{Lx}$  Плохое:** любые другие случаи

В случае если напряжения « $U_{Lx}$  Плохое» событие в журнале событий качества электроэнергии будет генерироваться для каждой фазы. Учитываются следующие события:

- Код события 92: Плохое качество напряжения L1
- Код события 93: Плохое качество напряжения L2
- Код события 94: Плохое качество напряжения L3

### 16.2. Пониженное/повышенное напряжение (провалы и скачки)

Счетчик обнаруживает пониженное напряжение (провал) и повышенное напряжение (скачок) на всех фазах. Порог пониженного напряжения составляет от  $-5\% V_{ref}$  до  $-20\% V_{ref}$  с шагом 5В, а порог повышенного напряжения составляет от  $+15\% V_{ref}$  до  $+5\% V_{ref}$  с шагом 5В. Пороговые значения пониженного и повышенного напряжения сохраняются в следующих объектах COSEM и могут быть установлены/настроены локально или дистанционно.

- Порог пониженного напряжения (просадки) (1-0:12.31.0.255);
- Порог повышенного напряжения (скачки) (1-0:12.35.0.255);

Пониженное/повышенное напряжение не будет зарегистрировано, если они не будут продолжаться в течение времени, равного или превышающего время, установленное для порога пониженного и повышенного напряжения. Это время регулируется следующими параметрами:

- Временной порог повышенного напряжения (1-0:12.44.0.255);
- Временной порог пониженного напряжения (1-0:12.43.0.255);

Порог времени повышенного напряжения составляет от 1с до 60с, а значение по умолчанию — 15с. Порог времени пониженного напряжения составляет от 1с до 180с, по умолчанию: 60с.

Если произойдет какое-либо понижение или повышение напряжения, событие будет зарегистрировано.

Общее количество повышенного/пониженного напряжения, продолжительность последнего повышенного/пониженного напряжения и величина последнего повышенного/пониженного напряжения хранится в специальных объектах COSEM.

**Примечание:** эти объекты COSEM предназначены для предоставления информации о повышенном/пониженном напряжении при локальном считывании. Для получения подробной информации о повышенном/пониженном напряжении или для считывания из центральной системы (АСКУЭ) необходимо учитывать соответствующие объекты журнала событий COSEM.

В начале событий повышенного/пониженного напряжения следующие параметры будут фиксироваться объектом COSEM в журнале событий качества электроэнергии (0-0:99.98.4.255):

- Количество повышенного/пониженного напряжения;
- Время начала повышенного/пониженного напряжения;

По окончании повышенного/пониженного напряжения в журнале событий качества электроэнергии сохраняется следующая информация о событиях:

- Время окончания повышенного/пониженного напряжения;
- Продолжительность последнего повышенного/пониженного напряжения;
- Величина последнего повышенного/пониженного напряжения.

### 16.3. Отключение напряжения (отключение питания)

Если напряжение падает ниже «Порога отключения напряжения» и сохраняется в течение «Порога времени отключения напряжения» секунд, ситуация будет рассматриваться, как отключение напряжения, и событие будет зарегистрировано.

Порог отключения напряжения регулируется и может быть установлен. Значение по умолчанию  $-50\% V_{ref}$ . Пороговое значение сохраняется в следующем объекте COSEM и может быть установлено/настроено дистанционно центральной системой.

- порог отсутствия напряжения (отсечка напряжения) (1-0:12.39.0.255);

Как уже упоминалось, отключение напряжения не будет зарегистрировано, если оно не будет продолжаться в течение времени, равного или превышающего заданное. Пороговое значение времени отключения напряжения составляет от 1 до 30с, а значение по умолчанию равно 30с. Это время регулируется и может быть установлено с помощью следующих параметров:

- Временной порог отключения напряжения (1-0:12.45.0.255);

События отключения напряжения рассматриваются как события качества электроэнергии и регистрируются в журнале событий качества электроэнергии. Коды событий 82, 83 и 84 считаются началом отключения напряжения в фазах L1, L2 и L3 соответственно, а коды событий 223, 224 и 225 - окончанием отключения напряжения.

#### **16.4. Измерение гармоник/THD**

Счетчик MCS301 поддерживает измерение гармоник и THD (гармоники до 15-й и THD до 32-й в каждой фазе для тока и напряжения). Поддерживаются следующие гармоники и значения THD:

- Мгновенный THD для напряжения и тока на фазу (до 32-й)
- Мгновенные гармоники напряжения и тока по фазам (до 15-й)
- Средние значения THD и гармоник
- Профиль гармоник и THD

#### **16.5. Асимметрия нагрузки**

Ситуация асимметрии нагрузки – это состояние, когда значение тока во всех фазах превышает минимальное значение (как условие для запуска процесса обнаружения асимметрии нагрузки) и хотя бы один фазный ток отклоняется от среднего трехфазного тока более чем на определенный порог.

#### **16.6. Асимметрия напряжения**

Ситуация асимметрии напряжения – это состояние, когда значение напряжения находится за пределами настраиваемого порога (по умолчанию: +/- 2%Un).

События асимметрии напряжения всегда генерируются в конце периода агрегации (период профиля средних значений), когда счетчик сохраняет средние значения фаз в профиле средних значений. В то же время также устанавливается или сбрасывается специальный аварийный сигнал.

#### **16.7. Индикаторы качества электроэнергии**

С помощью индикаторов качества электроэнергии W1-W4 можно измерить приведенные ниже показания

- Индикатор медленного изменения напряжения – W1
- Обнаружение полного гармонического искажения – W2
- Индикатор асимметрии напряжения – W3
- Индикатор мерцания – W4

Определение качества электроэнергии основано на следующих критериях:

- Период измерения составляет 1 неделю, начиная с понедельника в 00:00.
- Период измерения составляет 10 минут (стандартно), настраивается.
- Учитываются только действительные данные N в диапазоне Un +/-15% (настраиваемое значение).
- 10-минутные периоды при отключении питания (1 фаза или 3 фазы) не учитываются.

#### **16.8. Регистр управления PQ**

С помощью **регистра управления PQ С.86.1** будет сохранен статус контроля для значений PQ менее 10 минут. Значение регистра может быть:

- Отображается на ЖК-дисплее счетчика
- Считывание через интерфейс связи
- Хранится в одном из профилей нагрузки счетчика

## 17. Отключение питания

### 17.1. Общее

Сбой/прерывание питания происходит при потере напряжения в фазе(ах). Существует 3 типа отключения питания:

- Кратковременный сбой/прерывание питания (просто «Сбой питания»)
- Длительный сбой/прерывание питания
- Выключение (отключение питания на всех фазах)

Время прерывания питания  $\leq$  «Т» считается «кратковременным сбоем питания», если больше, то это называется «Длительным сбоем питания». «Т» настраивается, и его значение по умолчанию составляет 3 минуты. Прерывание питания на всех фазах рассматривается как «Выключение».

**Примечание.** Пороговое значение времени отключения питания может изменяться в пределах от 1 до 60 мин.

Счетчик обнаруживает и регистрирует сбои питания по фазам, для любой фазы и для всех фаз.

Существуют разные правила регистрации информации о кратковременном и длительном сбое/перебое питания.

**Кратковременное прерывание питания** – должна быть предоставлена следующая информация:

- Количество прерываний

**Длительное отключение питания** – должна быть предоставлена следующая информация:

- Количество прерываний
- Продолжительность перерыва
- Временная метка прерывания

Количество и продолжительность прерываний хранятся в специальном объекте COSEM.

## 18. Конфигурация

### 18.1. Контрольная сумма конфигурации

Для проверки правильности конфигурации счетчика можно использовать контрольную сумму конфигурации, индивидуальную для каждого типа. Эта контрольная сумма может отображаться на ЖКИ счетчика или считываться через коммуникационный интерфейс.



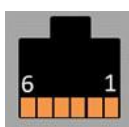
- Протокол: DLMS/COSEM, полудуплекс или EN62056-21.
- Скорость передачи: от 300 до 38.400 бод
- Нагрузочный резистор: последнее устройство должно быть нагружено на 120 Ом.
- Рекомендуемый кабель: тип витой пары и калибр 22–24 AWG.

Можно выбрать подключение через интерфейс RS485 (клеммы или разъем RJ12):

а) **Клеммы:** 2 или 3 клеммы



б) **разъем RJ12:**



Pin	Signal	Comment
1	COM, GND	Ground
2	A, RS+	Data+
3	B, RS-	Data-
4	B, RS-	Data-
5	A, RS+	Data+
6	COM, GND	Ground

С помощью интерфейса RS485 можно подключить до 31 счетчика к внешнему модему с длиной линии 1000 метров. Используемый протокол - DLMS/COSEM.

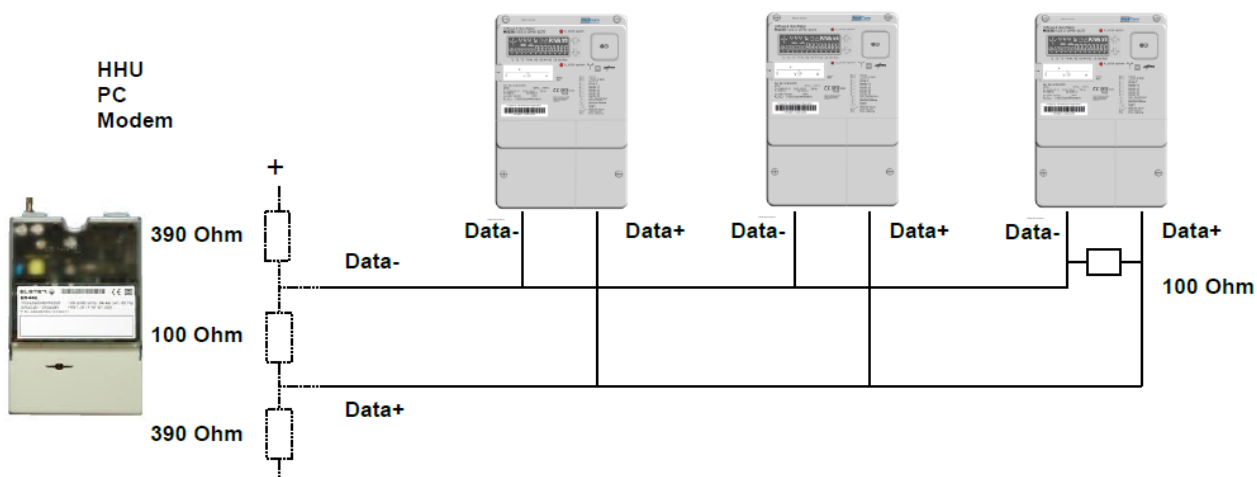


Рисунок 15: Подключение MCS301 к модему по интерфейсу RS485

#### 19.1.4. Интерфейс RS232

Характеристики интерфейса RS232 перечислены ниже:

- Электрические характеристики (3 клеммы):

- Tx (Data+)
- Rx (Data-)
- GND

- Протокол: DLMS/COSEM, полудуплексный
- Скорость передачи данных: макс. 38.400 бод

При использовании интерфейса RS232 и RS485 связь больше **не будет одновременной**.

### 19.1.5. Ethernet интерфейс

В качестве опции счетчик MCS301 может иметь сетевой интерфейс в виде стандартного Ethernet 10/100 Мбит/с (разъем RJ-45), позволяющий использовать TCP/IP версии 4 или IPv6.

Характеристики интерфейса Ethernet перечислены ниже:

- Механический разъем RJ45
- Электрические характеристики: IPv4 или IPv6

Поддержка фиксированного IP

- Протокол: DLMS/COSEM, полудуплексный

**Примечание:** невозможно одновременное использование интерфейса Ethernet и M-Bus.

Кроме того, поддерживается интерфейс RS485 для подключения других счетчиков к интерфейсу Ethernet.

### 19.1.6. Интерфейс модуля связи

Характеристики интерфейса между счетчиком и коммуникационным модулем перечислены ниже:

- Электрические характеристики: интерфейс SPI
- Протокол: специфичный для MCS
- Скорость передачи данных: до 0,2 Мбит

### 19.1.7. Одновременная связь

Следующие коммуникационные интерфейсы могут обмениваться данными одновременно:

- Оптический интерфейс
- Интерфейс RS485
- Проводной интерфейс M-Bus
- Интерфейс модуля связи

## 19.2. Входы

### 19.2.1. Входы управления

Счетчик может иметь до 2-х управляющих входов. Назначение управляющего входа соответствующим функциям настраивается пользователем.

- Контроль тарифов на электроэнергию, T1-T2
- Управление тарифом максимального потребления, M1-M2
- Любая информация о состоянии



- Активация нажатием (только в сочетании с модулем COM200 / COM300)

Электрические характеристики:

- ВЫКЛ при  $\leq 40\text{В}$
- ВКЛ при  $\geq 60\text{В}$

**Примечание:** в случае использования 2-х управляющих входов, нельзя параллельно использовать 2 импульсных входа.

### 19.2.2 Импульсные входы S0

Счетчик может иметь до 2-х импульсных входов для сбора импульсных сигналов с внешних счетчиков. Функциональность импульсных входов описана ниже:

- Конфигурируемая постоянная импульса входов
- Выбор подсчета активных импульсов (импорт и/или экспорт)
- Хранение данных об энергии и мощности в отдельном регистре
- Сохранение данных импульсного входа в профиле нагрузки
- Возможность суммирования внешних импульсов с внутренним регистром счетчика
- До 2 суммирующих импульсных выходов

**Примечание:** в случае использования 2-х импульсных входов, нельзя параллельно использовать 2 управляющих входа.

## 19.3. Выходы

Счетчик MCS301 может обеспечить до 6 электронных выходов 230В, 100 мА, размещенных на основной плате счетчика, а также 1 механический релейный выход до 10 А.

### 19.3.1. Электронные выходы

Назначение 6 управляющих выходов настраивается пользователем:

- Использование в качестве импульсных выходов (подключение S0 или 230 В)
  - Активная энергия +A или -A
  - Реактивная энергия +R, -R, R1, R2, R3, R4
- Индикация тарифа по энергии T1-T8
- Индикация тарифа по мощности M1-M4
- Управление часами реального времени (RTC)
- Управление удаленными командами
- Индикация тревоги
- Конец интервала
- Отключение питания (1-фазное или 2-фазное)
- Обнаружение реверса
- Индикация состояния ошибки

### 19.3.2. Механическое бистабильное реле

В качестве дополнительной опции поддерживается одно механическое бистабильное реле (230В, +/-20%, до 10А). Назначение управляющего выхода настраивается пользователем:

- Индикация тарифа по энергии T1-T8
- Индикация тарифа по мощности M1-M4
- Управление часами реального времени (RTC)
- Управление удаленными командами
- Индикация тревоги
- Конец интервала
- Отключение питания (1-фазное или 2-фазное)
- Обнаружение реверса
- Индикация состояния ошибки
- Ограничение нагрузки

### **19.3.3. Контроль перегрузки**

Со счетчиком MCS301 можно использовать до 3 выходов для управления нагрузкой. После превышения заданного порога выходной контакт может быть замкнут или разомкнут.

Количество превышений перегрузки можно подсчитать и/или сохранить в журнале событий. Пользователь может определить различные пороги для выходов.

### **19.3.4. Специальное применение 1 – ветряные турбины**

Для конкретных приложений, таких как ветряные турбины, выходные данные счетчиков могут использоваться для удаленного управления энергией, подаваемой в сеть.

Поэтому 4 выхода используются для следующих приложений:

- Уменьшить подачу в сеть на 0%
- Уменьшить подачу в сеть на 30%
- Уменьшить подачу в сеть на 60%
- Уменьшить подачу в сеть на 100%

Чтобы успешно контролировать выход, можно прочитать состояния счетчика C.3.0.

### **19.3.5. Специальное приложение 2 – ветряные турбины**

Для конкретных приложений, таких как ветряные турбины, счетчик MCS301 может использоваться для определенного диапазона напряжения:

- Номинальное напряжение: 3x400/690 В
- Номинальное напряжение: 3x230/400В .... 3x415/720 В

В этом случае счетчик должен быть оснащен источником вспомогательного напряжения (100–230В переменного/постоянного тока или 48–230В переменного/постоянного тока), поскольку счетчик питается только от вспомогательного напряжения.

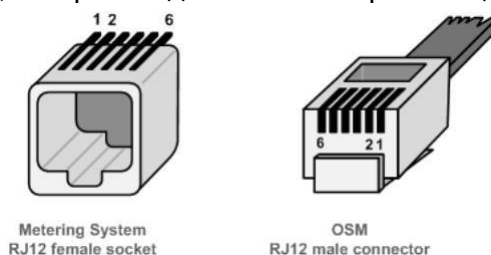
Все другие функции счетчика доступны в соответствии с кодом типа счетчика. Используется та же прошивка, что и в стандартной версии счетчика MCS301.

## **20. Клиентский интерфейс**

Счетчик также может опционально поддерживать клиентский интерфейс. Этот интерфейс доступен клиенту без нарушения какой-либо пломбы.

## 20.1. Физический интерфейс (P1)

Тип разъема порта P1 – RJ12. Счетчик имеет гнездовой разъем; Другой Сервисный Модуль (OSM - Other Service Module), который подключается через стандартный штекер RJ12.



Назначение контактов указано ниже:

Pin #	Signal name	Description	Remark
1	+5V	+5V power supply	Power supply line
2	Data Request	Data Request	Input
3	Data GND	Data ground	
4	n.c.	Not connected	
5	Data	Data line	Output. Open collector
6	Power GND	Power ground	Power supply line

## 21. Реле управления нагрузкой для внешнего отключения

В случае, если счетчик трансформаторного включения должен управлять внешним разъединителем, внутреннее реле управления нагрузкой на 10 А счетчика можно использовать 3 различными способами.

- Дистанционное управление (через связь)
- Ручное (например, с помощью кнопки)
- Локальное (с помощью функции ограничения нагрузки)

Для внутреннего реле или разъединителя определены следующие 3 состояния:

- Отключено
- Готов к повторному подключению
- Подключено

**Примечание:** во избежание манипулирования состоянием реле, реле перезапускается один раз каждые 60с.

### 21.1. Управление отключением по команде

Встроенное реле управления нагрузкой для внешнего отключения предлагает следующий

набор функций:

- Дистанционное отключение
  - После выключения реле на ЖКИ отображается соответствующий символ положения OFF.
  
- а) Удаленное переподключение
  - После включения реле на ЖКИ отображается соответствующий символ положения ON.
  
- б) Удаленное переподключение (переход d)
  - Реле переходит в режим «Готово к подключению», соответствующий символ на ЖКИ находится в положении OFF и мигает
  - На ЖКИ отображается сообщение: «**PRESS ON**»
  - Длительное нажатие кнопки  
Когда на ЖКИ появится сообщение «**PRESS ON**», клиент должен нажать кнопку > 2с, чтобы переключить реле в положение ON. После включения реле на ЖКИ отображается соответствующий символ положения ON.
  - Кратковременно нажата кнопка  
Нажатие кнопки (<2 с) => режим прокрутки активируется на 10с, после чего снова отображается сообщение «**PRESS ON**»

## 21.2. Управление отключением по расписанию

Реле управления нагрузкой можно контролировать с помощью внутренних часов счетчика. Повторное подключение защищено так же, как описано выше.

## 21.3. Управление отключением по ограничению нагрузки

Управление ограничителем предназначено для ограничения потребления до определенного значения. Ограничитель выдает команду на отключение внутреннего реле, когда контролируемое значение пересекает пороговое значение, и остается в течение определенного времени.

Управление ограничителем действует как внутренний процесс и изменяет состояние реле с «подключено» на «готов к повторному подключению» и наоборот.

Счетчиком могут быть определены два режима отключения с отдельными пороговыми параметрами:

- Нормальный режим работы;
- Аварийный режим работы;

### 21.3.1. Ограничение нагрузки в «Нормальном режиме работы»

Ограничение потребления в нормальных условиях регулируется при передаче энергии от сети к потребителю.

- Всякий раз, когда средняя мощность превышает нормальное ограничение потребления («Y» кВт) более чем на «X» сек, внутреннее реле (контактор) будет размыкаться и переходить в состояние «**Готов к повторному подключению**».
- Если реле размыкается из-за превышения ограничения нормального потребления, оно остается разомкнутым (оставаясь в состоянии «**Готов к переподключению**») в течение временного интервала «T1» мин. После этого он автоматически замыкается (переходит в состояние «**Подключено**»). Его также можно переподключить вручную или с помощью

другого автоматического механизма (например, планировщика).

- Количество размыканий внутреннего реле после превышения порога нормального потребления регулируется (параметр  $n1$ ). После « $n1$ » раз размыкания и замыкания, если потребление остается больше, чем порог потребления (нормальный порог), реле переходит в положение **«Нормальное». Окончательное состояние»**.
- **«Нормальное». Окончательное состояние»** может быть **«Подключено»** или **«Готов к переподключению»**.
  - В случае выбора **«Подключено»** в качестве **«Нормальное». Окончательное состояние»**, нагрузка потребителя должна быть повторно подключена и оставаться подключенной до тех пор, пока центральная система не отправит команду отключения.
  - В случае использования **«Готов к переподключению»** в качестве **«Нормальное». Окончательное состояние»**, если потребитель был отключен, нагрузка потребителя будет отключена и останется в этом состоянии до тех пор, пока центральная система не отправит команду повторного подключения или не подключится вручную потребителем. Также нагрузка потребителей будет подключена по истечении тайм-аута (T5).

### 21.3.2. Ограничение нагрузки в «аварийном режиме»

Ограничение нагрузки с активированным аварийным профилем работает точно так же, как обычное ограничение нагрузки с некоторыми другими параметрами:

- Аварийный порог
- Разрешенное количество аварийных повторного включения
- Тайм-аут аварийного сброса
- Режим аварийного подключения конечного состояния

### 21.3.3. Ситуация конечного состояния

Когда ограничитель находится в нормальном или аварийном конечном состоянии, режим подключения может быть:

- **«Подключено»**

Нагрузка остается подключенной до тех пор, пока центральная система не отправит команду отключения

- **«Готов к переподключению»**

Нагрузка отключается и остается в этом состоянии до тех пор, пока центральная система не отправит команду переподключения или пока она не будет переподключена вручную.

### 21.3.4. Сброс процесса повторного включения

Процесс повторного включения должен быть сброшен в двух следующих случаях:

**Случай 1** (до завершения процесса повторного включения):

Если повторных включений произошло меньше разрешенного числа повторных включений, но следующее пороговое значение не происходит в течение тайм-аута сброса, процесс повторного включения сбрасывается, счетчик устанавливается на «0», а состояние реле переходит в состояние «подключено».

**Случай 2** (после завершения процесса повторного включения):

Если ограничитель находится в конечном состоянии, он сбрасывается по истечении тайм-аута конечного состояния. Счетчик сбрасывается, и реле возвращается в состояние «подключено». Это относится к обоим режимам соединения в конечном состоянии.

### 21.3.5. Контролируемые значения

Контролируемое значение для управления мощностью может быть одним из следующих:

- Средняя мощность импорта (+A) (1-0:1.24.0.255);
- Средняя полезная мощность (|+A|-|-A|) (1-0:16.24.0.255);
- Средняя общая мощность (|+A|+|-A|) (1-0:15.24.0.255);

### 21.3.6. Состояние внутреннего реле. Символ на ЖКИ

Внутреннее реле может находиться в трех состояниях: «Подключено», «Готово к повторному подключению» и «Отключено». Каждое состояние отображается на ЖКИ счетчика специальным символом.

Состояние	Символ на ЖКИ	Примечание
Отключено		
Готово к повторному подключению		Мигающий символ
Подключено		

Ограничитель может работать в нормальном или аварийном режимах. Комбинация символов реле и опасности используется для отображения состояния ограничителя на ЖКИ. В таблице ниже показаны комбинации:

Состояние	Символ на ЖКИ	Примечание
Ограничитель, нормальное состояние	 	Мигает только символ реле
Ограничитель, аварийное состояние	 	Оба символа мигают

## 22. Коммуникационный модуль

Коммуникационный модуль устанавливается под клеммной крышкой счетчика MCS301.



Рисунок 16: Счетчик MCS301 с коммуникационным модулем

Интерфейс между счетчиком и коммуникационным модулем обеспечивает следующие характерные функции:

- Питание модуля от счетчика
- Прозрачная связь с использованием протокола DLMS/COSEM или EN62056-21.

Поддерживаются различные коммуникационные модули:

- **COM200-2G** – модуль GSM/GPRS
- **COM200-4G** – модуль LTE с откатом к 3G и G2.
- **COM300** – модуль на базе Ethernet
- **COM350** – ModBus TCP
- **COM450** – ModBus RTU
- **COM420** – модуль CL0 (токовая петля)
- **COM430** – модуль RS485

Более подробная информация описана в конкретных руководствах пользователя COM-модулей.

## 23. Функции безопасности

### 23.1. Сообщения о тревогах и фатальных ошибках

Состояние регистра тревог и фатальных ошибок может отображаться на ЖКИ или считываться через оптический или электрический интерфейс. Регистр аварийных сигналов предназначен для регистрации возникновения любых аварийных сигналов. Это четырехбайтный регистр. При возникновении какой-либо тревоги устанавливается соответствующий флаг в регистре тревог.

Все флаги тревог в регистре тревог остаются активными до тех пор, пока регистры тревог не будут очищены.

- Регистр тревог 1 – OBIS-код аварийного регистра 1: 0-0:97.98.0
- Регистр тревог 2 – OBIS-код аварийного регистра 2: 0-0:97.98.1
- Регистр фатальных ошибок – OBIS-код регистра фатальных ошибок: 0-0:97.97.1

### **23.2. Обнаружение снятия клеммной крышки**

Каждое снятие клеммной крышки будет обнаруживаться счетчиком со следующими действиями:

- Запись в журнале событий с отметкой времени и даты
- Запись о попытке мошенничества в Регистре тревог 1 и отображение на ЖКИ или считывание через любой интерфейс.
- Эта функция доступна даже при отключении электроэнергии.
- Аварийный сигнал открытия клеммной крышки можно сбросить командой
- Если крышка клеммной колодки снова закрывается, соответствующий бит регистра аварийной сигнализации очищается автоматически.

### **23.3. Обнаружение снятия основной крышки**

Каждое снятие основной крышки будет обнаруживаться счетчиком со следующими действиями:

- Запись в журнале событий с отметкой времени и даты
- Запись о попытке мошенничества в Регистре тревог 1 и отображение на ЖКИ или считывание через любой интерфейс.
- Эта функция доступна даже при отключении электроэнергии.
- Аварийный сигнал открытия основной крышки можно сбросить командой (необходимы специальные права доступа).

### **23.4. Обнаружение воздействия магнитного поля**

Каждое обнаружение магнитного поля будет обнаружено счетчиком (в случае, если событие длится более 30 с) со следующими действиями:

- Запись в журнале событий с отметкой времени и даты
- Запись о попытке мошенничества в Регистре тревог 1 и отображение на ЖКИ или считывание через любой интерфейс.
- Тревога обнаружения воздействия магнитным полем может быть сброшена командой

### **23.5. Обнаружение снятия коммуникационного модуля**

Каждое снятие коммуникационного модуля будет обнаруживаться счетчиком со следующими действиями:

- Запись в журнале событий с отметкой времени и даты
- Запись о попытке мошенничества в Регистре тревог 1 и отображение на ЖКИ или считывание через любой интерфейс.
- Аварийный сигнал снятия коммуникационного модуля может быть сброшен командой.



## 23.6. Обнаружение протекания тока без напряжения

В случае, если к счетчику не подключено напряжение, но все еще течет ток, это событие может быть обнаружено с помощью 3 регистров, которые считают потребление А\*ч счетчика (только в случае, если напряжение не подключено);

- Регистр для измерения А\*ч в фазе L1 без напряжения в фазе L1 1-0:31.8.0.255
- Регистр для измерения А\*ч в фазе L2 без напряжения в фазе L2 1-0:51.8.0.255
- Регистр для измерения А\*ч в фазе L3 без напряжения в фазе L3 1-0:71.8.0.255

## 23.7. Отсутствие нейтрали

В случае отсутствия нейтрали измеренные счетчиком фазные напряжения могут отличаться от его номинальных значений. Это событие регистрируется в лог-файле счетчика.

## 23.8. Защита счетчика от перепрограммирования

### 23.8.1. Защита паролем (LLS - Low Level Security)

Счетчик MCS301 имеет различные уровни безопасности для перепрограммирования счетчика, если в счетчике активировано только защита паролем LLS.

- Разные права доступа для всех клиентов
- Пароль для всех параметров изменений
  - Связь по оптическому интерфейсу блокируется на 2 часа в случае 5-кратного ввода неверного пароля.
  - Каждый интерфейс (оптический, электрический или коммуникационного модуля) может иметь собственную защиту. После 5 (по умолчанию, но настраиваемый) неверных паролей доступа к интерфейсу, блокируется на 300 секунд (по умолчанию, но настраиваемый), если все еще используется неправильный пароль, период времени блокировки увеличивается всё больше и больше (настраиваемое значение).
- Аппаратная защита определенных коммерческих параметров

### 23.8.2. Безопасность высокого уровня (HLS - High Level Security)

Безопасность HLS реализована в соответствии с DLMS Blue Book (редакция 12.1) и Green Book (редакция 8.1).

### 23.8.3. Защита от перепрограммирования с помощью аппаратной перемычки

Счетчик MCS301 можно настроить с помощью одного из его интерфейсов (электрического или оптического). Все параметры защищены как минимум паролем. Важные коммерческие параметры могут быть дополнительно защищены аппаратной перемычкой:

- После открытия основной крышки счетчика пользователь получает доступ к кнопке параметризации.
- После установки перемычки (необходимо соединить 2 контакта) включается режим параметризации счетчика. Все курсоры на ЖКИ мигают.

После удаления перемычки параметризация счетчика снова отключается.

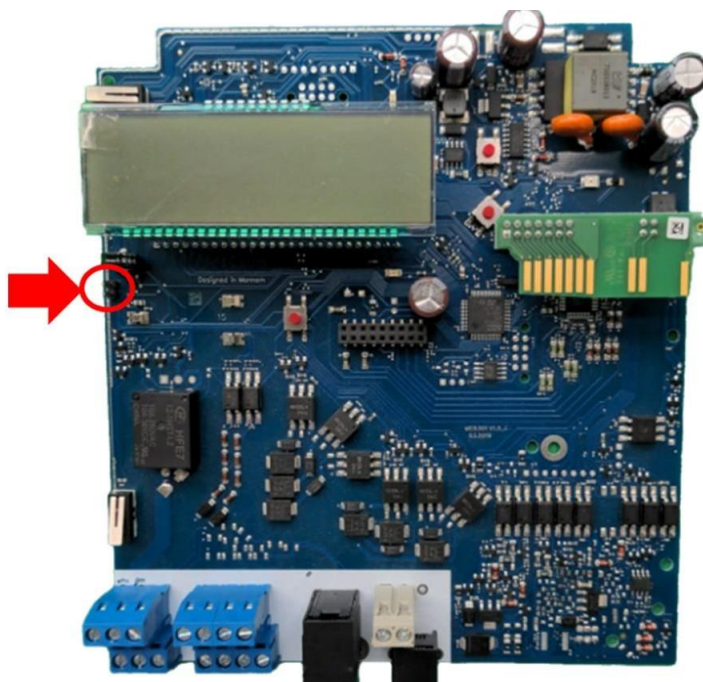


Рисунок 17: Перемычка параметризации MCS301

Следующие параметры могут быть защищены дополнительной аппаратной перемычкой (конфигурируется):

- Все данные калибровки (всегда защищены)
- Конфигурация параметров измерения энергии для активной и реактивной энергии
- Конфигурация параметров измерения мощности для активной и реактивной мощности
- Сброс регистра энергии
- Сброс данных профиля нагрузки
- Изменение данных профиля нагрузки 1 и 2
- Изменение конкретных отображаемых данных, имеющих отношение к выставлению счетов
- Изменение импульсных констант
- Изменение коэффициентов трансформации ТТ, ТН

**Примечание:** эта функция безопасности настраивается во время производства счетчика.

#### **23.8.4. Защита от перепрограммирования с помощью кнопки сброса мощности**

Счетчик MCS301 можно настроить с помощью одного из его интерфейсов (электрического или оптического). Все параметры защищены как минимум паролем. Важные коммерческие параметры могут быть дополнительно защищены обязательным использованием опломбируемой кнопки сброса мощности:

- Кнопка сброса мощности должна быть нажата в любом меню дисплея (но не в режиме прокрутки).
- После этого включается программирование счетчика на 5 мин.
- Используйте ПО BlueLink для изменения соответствующих параметров, все защищенные от записи параметры могут быть изменены (см. пример ниже)
- После отключения питания или по истечении 5 минут режим перепрограммирования будет закрыт.

**Примечание:** эта функция безопасности настраивается во время производства счетчика.

Configuration / A - Meter Configuration / 99 - Write protection		
Group (Settings)	write protected	
1. Load Profiles (LP1, LP2, Billing profile)	<input checked="" type="radio"/> Yes	<input type="radio"/> No
2. M-Bus (LP, channel config)	<input type="radio"/> Yes	<input checked="" type="radio"/> No
3. Demand (Measuring period, scaler for readout)	<input checked="" type="radio"/> Yes	<input type="radio"/> No
4. Metrology (CT/VT, Pulse mask LEDs, Pulse constant LEDs)	<input checked="" type="radio"/> Yes	<input type="radio"/> No
5. Firmware download (ACOR)	<input checked="" type="radio"/> Yes	<input type="radio"/> No
6. Readout configuration (Energy register scaler for readout)	<input checked="" type="radio"/> Yes	<input type="radio"/> No
7. Readout configuration (Instantaneous values scaler for readout)	<input type="radio"/> Yes	<input checked="" type="radio"/> No
8. Display configuration (Energy registers and Demand registers decimals, prefix and total for LCD)	<input checked="" type="radio"/> Yes	<input type="radio"/> No
9. Display configuration (Instantaneous values decimals, prefix and total for LCD)	<input type="radio"/> Yes	<input checked="" type="radio"/> No
10. Inputs (Input 1 / 2 script table)	<input type="radio"/> Yes	<input checked="" type="radio"/> No
11. Outputs (Pulse masks for outputs, Pulse constant, Pulse length)	<input type="radio"/> Yes	<input checked="" type="radio"/> No
12. Measurement type (Summation method)	<input checked="" type="radio"/> Yes	<input type="radio"/> No
13. Copper and line losses (settings of decimals)	<input type="radio"/> Yes	<input checked="" type="radio"/> No
14. Load profiles 3-6 (Average, Maximum, Minimum, Harmonics)	<input type="radio"/> Yes	<input checked="" type="radio"/> No
15. Instantaneous profiles (both lists)	<input type="radio"/> Yes	<input checked="" type="radio"/> No

## 24. Измерение потерь в линии и трансформаторе

### 24.1. Измерение потерь в линии (потери в меди)

Счетчик поддерживает измерение потерь в линии:

- Линейные (медные) потери  $I^2h$  хранятся в отдельном регистре энергии.
- Использование 2-х отдельных регистров в зависимости от направления энергии
- Дополнительный суммарный регистр в зависимости от направления энергии
- Поддержка исторических данных (до 15)
- Количество знаков после запятой для регистра энергии потерь в линии настраиваются независимо от регистра энергии.
- Константа потерь меди не сохраняется в счетчике. Чтобы получить окончательные потери, значение энергии счетчика необходимо умножить на константу «R», вводится в единицах измерения Ом.

### 24.2. Измерение потерь в трансформаторе (потери в стали)

Счетчик поддерживает измерение потерь в трансформаторе:

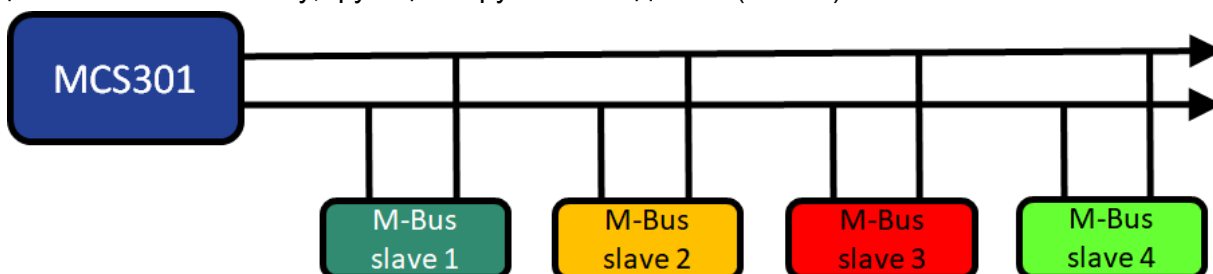
- Потери в трансформаторе (железе)  $U^2h$  хранятся в отдельном регистре.
- Использование 2-х отдельных регистров в зависимости от направления энергии
- Дополнительный суммарный регистр в зависимости от направления энергии

- Поддержка исторических данных (до 15)
- Количество знаков после запятой для регистра энергии потерь в трансформаторе настраиваются независимо от регистра энергии.
- Константа потерь в железе не сохраняется в счетчике. Чтобы получить окончательные потери, значение энергии счетчика необходимо разделить на константу «X», вводится в единицах измерения кОм.

## 25. Поддержка M-Bus

### 25.1. Общее

Счетчик MCS301 поддерживает проводной коммуникационный интерфейс M-Bus и функционирует как ведущее устройство связи (Master), в то время как другие устройства, подключенные к счетчику, функционируют как ведомые (Slaves).



Счетчик MCS301 допускает общее максимальное потребление тока до 5 единичных нагрузок, где одна единичная нагрузка определяется как максимальный ток 1,5 мА.

Данные устройств M-Bus сопоставляются с объектами COSEM в счетчике MCS301 (согласно EN 13757-3). Доступ к устройствам M-Bus осуществляется через объекты COSEM в счетчике MCS301 (непрозрачный доступ через счетчик электроэнергии).

В этом документе определены необходимые функции и модель отображения данных. Физическим интерфейсом для связи со счетчиками газа/воды является проводной M-Bus, но предусмотрены условия для преобразования его в беспроводной (с помощью преобразователя/приемопередатчика) в беспроводных приложениях M-Bus.

#### Проводные определения M-BUS

- Класс формата FT1.2 по EN 60870-5-1 и структура телеграммы используются согласно EN 60870-5-2.
- Проводная шина M-Bus основана на EN 13757-2 на физическом и канальном уровне.
- Скорость передачи 2400 бит/с, E,8,1

#### Уникальность идентификации устройства M-Bus

Согласно EN 13757-3, для обеспечения уникальности идентификации устройства M-Bus необходимы следующие 4 параметра:

- Заводской номер (DIF/VIF);
- Производитель (заголовок кадра M-Bus);
- Версия (заголовок кадра M-Bus);
- Середина (заголовок кадра M-Bus).

## 25.2. Установка M-Bus

Процесс установки M-Bus можно активировать тремя различными действиями:

- локально или удаленно с использованием коммуникационного интерфейса (примечание: в этом режиме могут быть установлены только устройства с первичным адресом)
- нажатием кнопки сброса, когда счетчик находится в «режиме сброса»
- после включения счетчика.

После активации процедуры установки счетчик MCS301 сканирует физически подключенные устройства M-Bus по адресам с 1 по 4, а затем также по адресу 0. После регистрации устройства M-Bus в счетчике MCS301 можно начинать регулярную связь.

## 26. Поддержка режимов Pull и Push

Этот интерфейс основан на IP-сети и службе SMS. Протокол DLMS используется для обмена данными между счетчиками электроэнергии и АСКУЭ. АСКУЭ действует как клиент DLMS, а счетчик – как сервер DLMS. Предоставляются следующие услуги связи:

- 4G/3G
- SMS

В этом интерфейсе используются два режима работы:

- Pull or Push

Режим «Pull» инициируется АСКУЭ. Используется для сбора данных со счетчиков или отправки команд на счетчики и интерфейс потребителя. «Pull» использует следующие сервисы DLMS:

- OPEN
- RELEASE
- GET or SET
- Action

Режим «Push» инициируется счетчиком для отправки критической информации, такой как аварийные сигналы и т. д., в АСКУЭ. В этом режиме используется служба DATA-NOTIFICATION DLMS.

## 27. Установка и начало работы

### 27.1. Установка и общая функциональность

Счетчик механически закрепляется на месте, сначала подвешивая его за верхнюю проушину, а затем привинчивая к месту через две нижние точки крепления слева и справа от клеммной колодки, которые находятся на расстоянии 150 мм друг от друга. Подвесная проушина позволяет устанавливать счетчик в открытой или скрытой конфигурации по желанию. Используя эти 3 точки крепления, счетчик устанавливается на панель счетчика.

Как только счетчик будет подключен к источнику питания, соответствующий индикатор на дисплее покажет наличие фазных напряжений от L1 до L3.

Если счетчик запустился, это будет указано непосредственно стрелкой на дисплее и

светодиодом импульса энергии, который будет мигать в соответствии с заданной постоянной импульса.

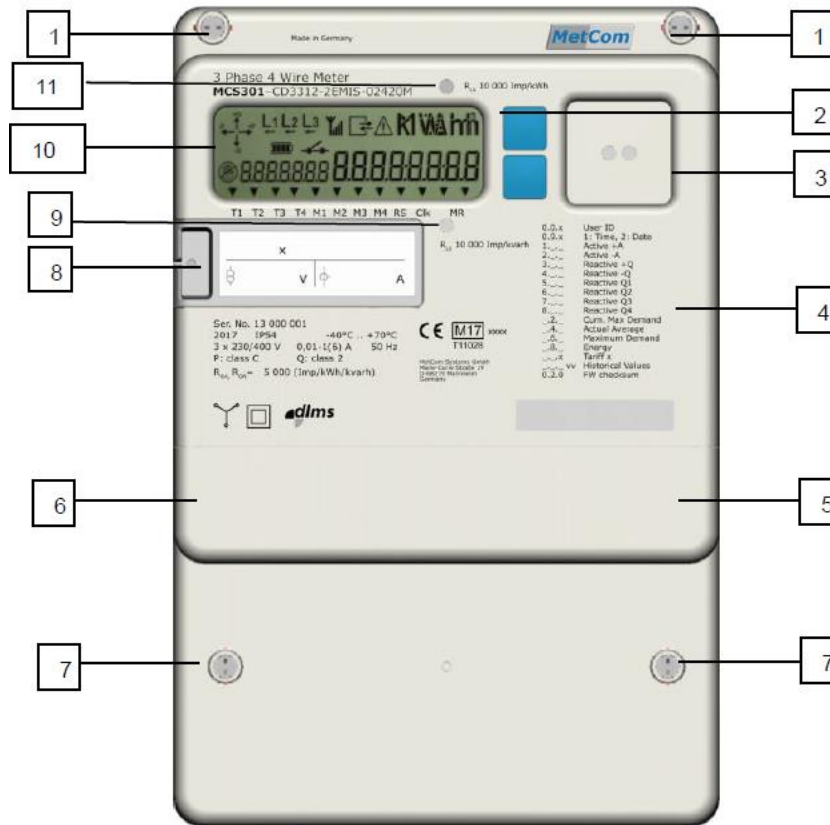


Рисунок 18: Вид спереди счетчика MCS301

- 1 – Метрологические пломбы
- 2 – 2 альтернативные кнопки
- 3 – Оптический интерфейс
- 4 – Шильдик
- 5 – Часть разъемной клеммной крышки (для защиты коммуникационного модуля)
- 6 – Часть разъемной клеммной крышки (для защиты клемм счетчика)
- 7 – Вспомогательные уплотнения
- 8 – Табличка соотношения ТТ/ТН, доб. батарея, доступ к кнопке сброса мощности
- 9 – Светодиод для оптического тестового выхода – активная энергия
- 10 – ЖКИ счетчика
- 11 – Светодиод для оптического тестового выхода – реактивная энергия

## 27.2. Проверка установки с помощью дисплея счетчика

После правильного подключения счетчика его работу можно проверить следующим образом:

### Режим прокрутки

Пока альтернативная кнопка не нажата, появится режим прокрутки. В зависимости от используемой версии он может состоять из одного значения или из нескольких значений, отображаемых в режиме скользящего отображения.

<b>Проверка дисплея</b>	При нажатии альтернативной кнопки 1 первое, что появляется, — это проверка дисплея. Все сегменты дисплея должны присутствовать. Нажатие альтернативной кнопки переключит дисплей на следующее значение.
<b>Сообщение об ошибке</b>	Если проверка дисплея сопровождается сообщением об ошибке
<b>Быстрый просмотр</b>	Если альтернативную кнопку повторно нажимать с интервалом $2с < t < 5с$ , появятся все основные предоставленные значения.
<b>Обрыв фазы</b>	Элементы индикации L1, L2, L3 используются для индикации того, какие фазы счетчика находятся под напряжением.
<b>Обнаружение вращающегося поля</b>	Если было неправильно подключено чередование фаз счетчика, символы обнаружения обрыва фазы будут мигать.
<b>Проверка наличия нагрузки</b>	Если счетчик начинает измерение, диод импульса энергии будет мигать в соответствии с измеренной энергией. Соответствующие стрелки (+P, -P, +Q, -Q) на дисплее включаются через 2-3 секунды.
<b>Проверка отсутствия нагрузки</b>	Если счетчик находится в режиме холостого хода, диод импульса энергии будет постоянно светиться. Соответствующие стрелки (+P, -P, +Q, -Q) на дисплее также выключаются.
<b>Реверс</b>	Если счетчик измеряет в 1 или 2 фазах в обратном направлении, отображается соответствующая стрелка под символом L1, L2, L3.

## **Внимание!**

### **Неправильное подключение фазы и нейтрали**

Если в процессе установки счетчика 3х230/400В фаза и нейтраль были неправильно подключены, счетчик отреагирует на ЖКИ следующим образом:

- мигание сегментов L1, L2, L3
- активация индикатора ошибки
- событие будет записано в журнале событий

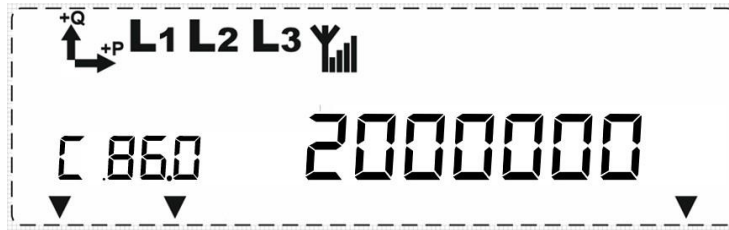
В этом случае следует немедленно отключить питание счетчика и снова проверить установку. В противном случае счетчик может быть поврежден через 12 часов.

## **27.3. Проверка установки с помощью дисплея счетчика**

Используя регистр управления установкой С.86.0, неправильная установка может быть отображена и сохранена в отдельном регистре. Контролируемые значения основаны на инструментальных значениях.

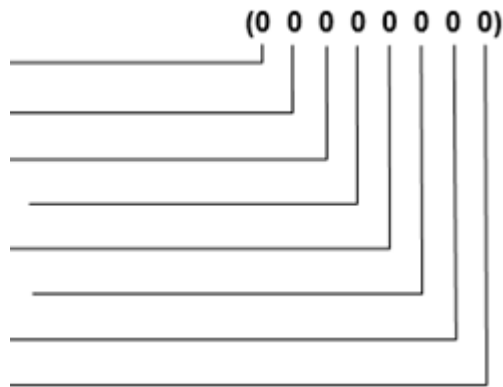
Регистр управления установкой имеет 32 флага ошибок, которые отображаются в шестнадцатеричном формате. При правильной установке счетчика будут значения «00000000».





**Регистр С.86.0**

- Манипуляции
- Неправильное вращение поля
- Обрыв фазы
- Реверс
- Превышен максимальный ток
- Отсутствие тока
- Пониженное напряжение
- Повышенное напряжение



Событие	Значение	Примечание
Фиксация манипуляций	1	Открыта основная крышка
	2	Открыта клеммная крышка
	4	Обнаружение магнитного поля
Неправильная последовательность фаз	1	Обрыв нейтрали
	2	Неправильное вращения поле
Обрыв фазы	1	Обрыв фазы, L1
	2	Обрыв фазы, L2
	4	Обрыв фазы, L3
Реверс	1	Реверс L1 (-A)
	2	Реверс L2 (-A)
	4	Реверс L3 (-A)
Превышен максимальный ток	1	Превышен максимальный ток, L1
	2	Превышен максимальный ток, L2
	4	Превышен максимальный ток, L3
Отсутствие тока	1	Отсутствие тока L1
	2	Отсутствие тока L2
	4	Отсутствие тока L3
Пониженное напряжение (U<90%)	1	Пониженное напряжение L1
	2	Пониженное напряжение L2
	4	Пониженное напряжение L3
Повышенное напряжение (U>115%)	1	Повышенное напряжение L1
	2	Повышенное напряжение L2
	4	Повышенное напряжение L3

**27.4. Установка модуля COM200**

Для проверки подключения коммуникационного модуля COM200 можно использовать следующую индикацию на ЖКИ.

Символ антенны и 4 полосы ВЫКЛ.	⇒ Нет подключения модуля
---------------------------------	--------------------------



Символ антенны мигает	⇒ Модуль обнаружен, но еще не подключен к сети
ВКЛ. символ антенны и мигают 4 полоски	⇒ Выполняется процедура входа в сеть
Символ антенны и мигающие полоски	⇒ Нет SIM карты
Символ антенны ВКЛ и 1 ... 4 полоски ВКЛ	⇒ Подключено

### Индикация уровня сигнала 4G/3G/2G (COM200)

Для проверки хорошего приема на ЖКИ используется до 4 символов уровня сигнала:

- $\geq -95$  dBm                      нет связи
- $-86$  dBm ...  $-95$  dBm            => 1 полоса на ЖК-дисплее
- $-76$  dBm ...  $-85$  dBm            => 2 полосы на ЖК-дисплее
- $-66$  dBm ...  $-75$  dBm            => 3 полосы на ЖК-дисплее
- $\geq -65$  dBm                        => 4 полосы на ЖК-дисплее

## 27.5 Комментарий по установке

### 27.5.1 Защита плавким предохранителем

#### Внимание!

При применении счетчиков на уровне низкого напряжения цепь напряжения напрямую связана с фазами. Таким образом, единственной защитой от короткого замыкания являются плавкие предохранители номиналом около 120 А.

В этом случае весь ток протекает внутри счетчика или в соединении фаза-фаза или фаза-нейтраль, что может привести к электродуге или повреждению людей или зданий.

Для счетчиков, подключенных к трансформатору тока, на уровне низкого напряжения рекомендуется использовать плавкие предохранители с максимальной силой тока 10 А.

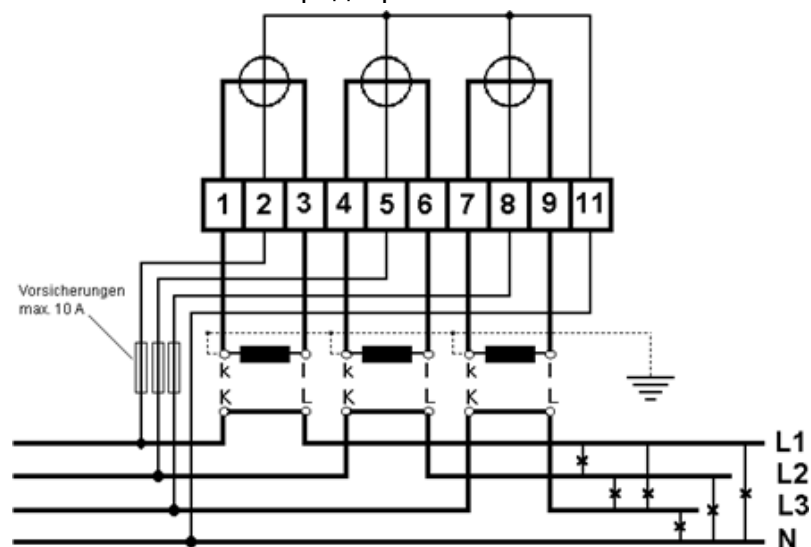


Рисунок 19: Подключение трансформаторного счетчика на уровне низкого напряжения

## 28. Обозначение модификаций счетчика MCS301

	C	E	4	1	2	-	3	0	M	I	S	-	0	0	4	0	1	0
Тр-ное подключение	C																	
Прямое подключение	D																	
3 x 58/100В		1																
3 x 127/220В		2																
3 x 230/400В		3																
3 x 400/690В		6																
3 x 230/400В ... 3 x 415/720В		7																
3 x 58/100В ... 3 x 277/480В	E																	
1 (10) А			4															
5 (10) А			5															
5 (100) А			C															
Частота сети 50Гц				1														
Класс точности 0.2S					2													
Класс точности 0.5S					C													
Класс точности 1.0					B													
Измерения +A,-A						1												
Измерения +A,-A,+R,-R,+S,-S						3												
Нет клиентского интерфейса (RJ12)							0											
Клиентский интерфейс (RJ12)							C											
Без поддержки COM-модулей								0										
Слот для установки COM-модулей								M										
Внутренняя батарея + суперконденсатор									I									
Внутренняя батарея + внешняя батарея + суперконденсатор									E									
Интерфейс RS-485										S								
Интерфейсы RS485 + RS232										R								
Нет входов												0						
3 входа управления, 230В												2						
Нет импульсных входов S0													0					
2 импульсных входа S0													2					
Электронные выходы, 230В, 100мА, (x= 0 ... 6)															x			
Бистабильные реле, 230В, до 10А, (x= 0 / 1)																	x	
Без дополнительного источника питания																		0
Дополнительный источник питания (100-230В AC/DC)																		1
Дополнительный источник питания (48-230В AC/DC)																		2
Без проводного M-Bus																		0
Проводной M-Bus Master (EN 13757-2)																		M

### Примечание:

В случае использования Интерфейса RS485+RS232 => Интерфейс M-Bus недоступен

## 29. Технические характеристики счетчика MCS301

Название характеристики	Значения
Класс точности <ul style="list-style-type: none"> <li>- по активной энергии IEC 62053-22</li> <li>IEC 62053-21</li> <li>- по реактивной энергии IEC 62053-24</li> <li>IEC 62053-23</li> </ul>	0,2S; 0,5S; 1 1; 2  0.5S, 1 2; 3
Номинальное напряжение	3 x 58/100В 3 x 127/220В 3 x 230/400В 3 x 400/690В 3 x 230/400В ... 3 x 415/720В 3 x 58/100В ... 3 x 277/480В
Рабочий диапазон напряжения	(0,8 - 1,2) Уном
Номинальные (максимальные) токи	1 (10) А 5 (10) А 5 (100) А
Номинальная частота сети (диапазон рабочих частот)	50 ± 2 % Гц
Стартовый ток (чувствительность), А <ul style="list-style-type: none"> <li>- класс точности 0,2S; 0,5S; 1 (тр-ное включение)</li> <li>- класс точности 1 (прямое включение)</li> </ul>	0,001·Iном 0,004·Iном
Потребляемая мощность в цепях напряжения, Вт (В·А), не более	1,1 (2,3) – трансформаторный ИП 0,55 (1,1) – широкодиапазонный ИП
Потребляемая мощность в цепях тока, Вт (В·А), не более	0,01 (0,02)
Дисплей	Тип: LCD жидкокристаллический дисплей с подсветкой Поле значений: до 8; (4 x 8 мм) Поле индексов: до 7; (3 x 6 мм)
Количество тарифов	до 8 тарифов, 4 сезона, тарифная схема в зависимости от дня недели
Допустима основная абсолютна погрешность хода внутренних часов, не более	± 0,5 сек/сутки
Срок службы внутренней литиевой батареи в режиме постоянного разряда, не менее	10 лет
Срок службы внешней (съёмной) литиевой батареи в режиме постоянного разряда, не менее	10 лет
Скорость обмена информацией при связи со счетчиком по интерфейсам	Оптопорт: макс. 19 200 бит/с; RS485: макс. 38 400 бит/с; RS232, макс. 38 400 бит/с Ethernet: IPv4/v6
Глубина хранения данных графиков нагрузки 1	240 дней (15 мин, 4 канала)
Частота / длительность импульсного светодиода LED	Программируется; макс. 64Гц / 7,8мс
Защита от несанкционированного доступа: <ul style="list-style-type: none"> <li>- пароль счетчика</li> <li>- аппаратная блокировка</li> <li>- контроль снятия клеммной крышки</li> <li>- контроль снятия основной крышки счетчика</li> <li>- контроль воздействия магнитным полем</li> </ul>	Да Да Да Да Да
Самодиагностика счетчика	Да
Степень защиты корпуса	IP54
Тип монтажа	внутренний / внешний
Диапазон рабочих температур	от -40 до +70°C
Диапазон температур хранения	от -40 до +85°C
Относительная влажность воздуха при температуре 25°C, не	95%

более	
Класс внешних механических условий	M1
Класс внешних электромагнитных условий	E2
Класс защиты	II в соотв. IEC 62052-11 ☐
Стойкость к перенапряжению	6 кВ (опционально 12 кВ),
Прочность изоляции	4 кВ, 50Гц, 1 мин.
Корпус	Поликарбонат (лексан), частично армированный стекловолокном, огнестойкий, самозатухающий пластик, пригодный для вторичной переработки
Масса (прямого/тран-ного включения)	1,3 кг / 1,2 кг
Габаритные размеры (высота x ширина x толщина), мм, не больше	260 x 173 x 82
Срок службы, лет, не менее	30

## 30. Схема подключения

### 30.1. Полная схема подключения

На рисунках ниже показана полная схема подключения (основное + вспомогательное подключение). Схема закреплена под клеммной крышкой каждого счетчика.

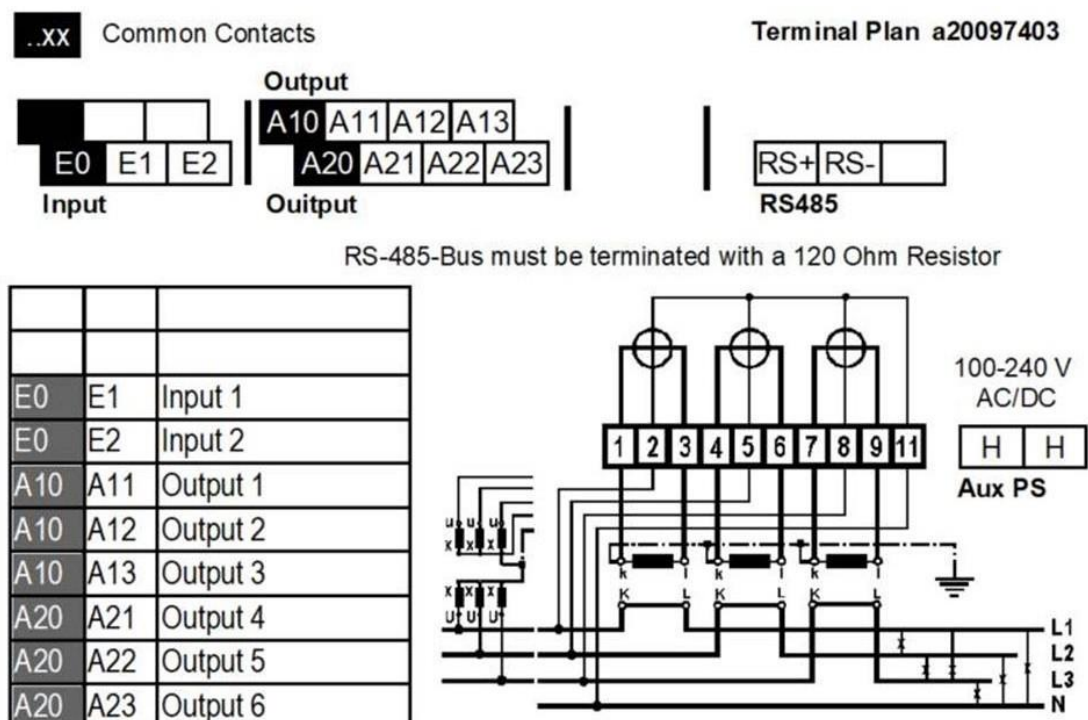


Рисунок 20: Полная схема подключения

## 30.2. Схемы подключения счетчика MCS301

Основные схемы подключения показаны на следующих рисунках

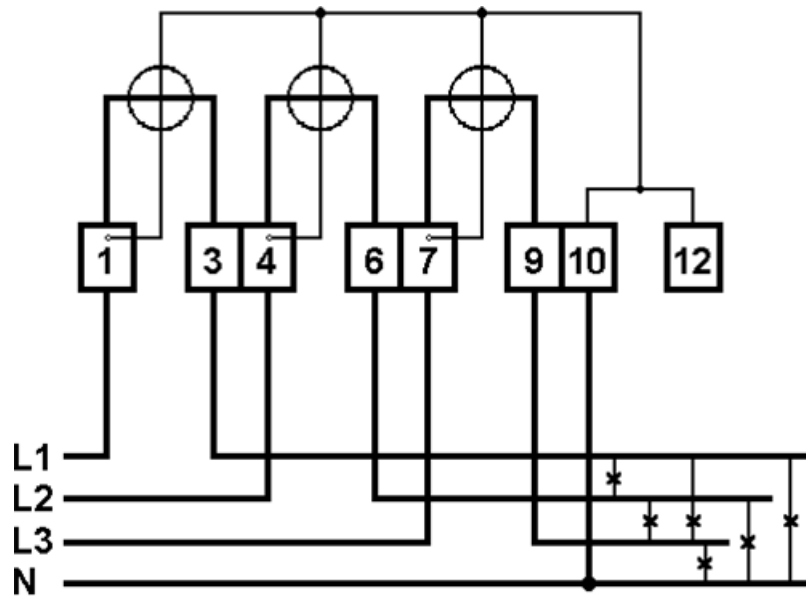


Рисунок 21: Схема подключения к 4-х проводной сети напряжением 0,4 кВ, счетчика непосредственного включения

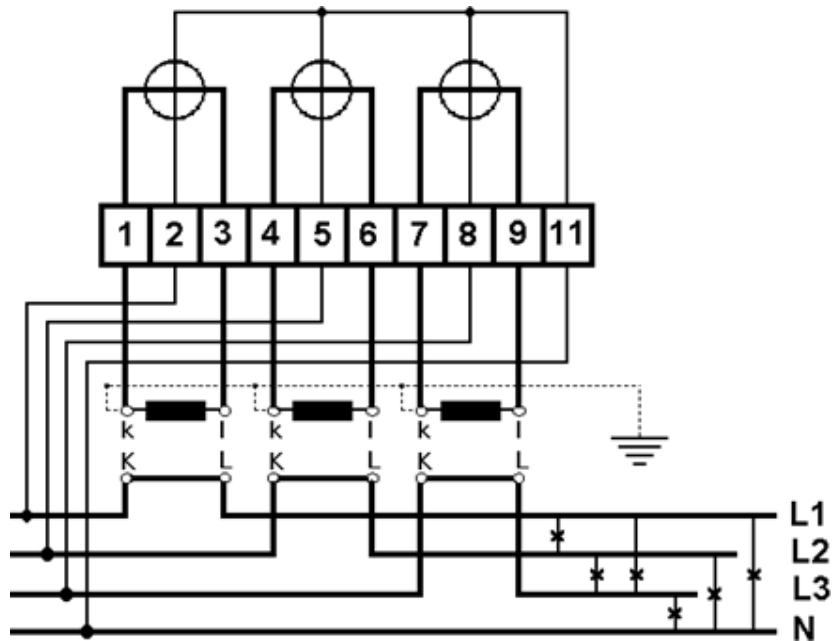


Рисунок 22: Схема подключения к 4-х проводной сети напряжением 0,4 кВ через трансформаторы тока



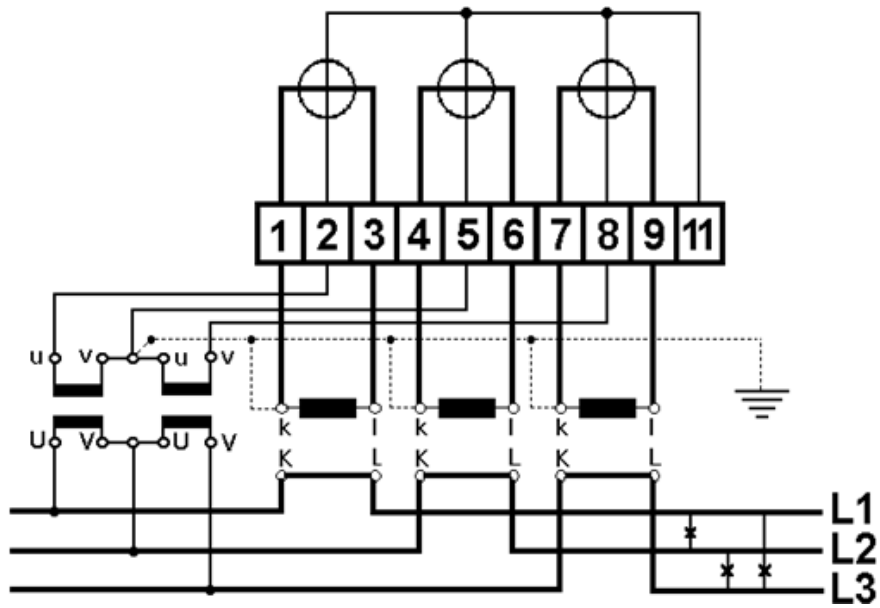


Рисунок 25: Схема подключения к 3-х проводной сети без подключения нейтрали

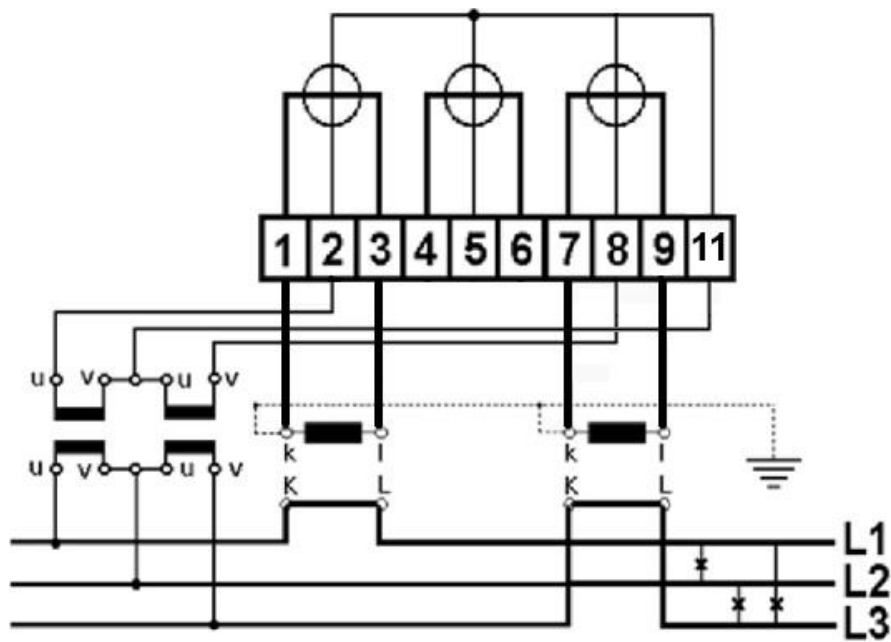


Рисунок 26: Схема подключения 3-х проводного счетчика для стандартного подключения через ТТ и ТН

**Примечание: Счетчик действует, как счетчик Арона**