****

СЧЕТЧИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ ОДНОФАЗНЫЕ СЕРИИ NP71 И ТРЕХФАЗНЫЕ СЕРИИ NP73 (СЕРИЯ EXTRA)

Техническое описание

и руководство пользователя

**©ADD-GRUP ООО «Матрица» 2011**

**Содержание**

[1. ВВЕДЕНИЕ 6](#_Toc296525496)

[1.1. Назначение 6](#_Toc296525497)

[1.2. Основные функции 7](#_Toc296525498)

[1.3. Стандарты 8](#_Toc296525499)

[1.4. Термины и обозначения 10](#_Toc296525500)

[2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ 11](#_Toc296525501)

[2.1. Обозначение счетчиков и варианты исполнения 11](#_Toc296525502)

[2.2. Технические параметры 12](#_Toc296525503)

[3. ФУНКЦИИ СЧЕТЧИКА 14](#_Toc296525504)

[3.1. Поддержка DLMS/COSEM 14](#_Toc296525505)

[3.2. Параметры 14](#_Toc296525506)

[3.3. Мониторинг 17](#_Toc296525507)

[3.4. Многотарифный механизм (TOU) 17](#_Toc296525508)

[3.5. Календарь 17](#_Toc296525509)

[3.6. Профиль нагрузки 18](#_Toc296525510)

[3.7. События 18](#_Toc296525511)

[3.8. Коммуникации 19](#_Toc296525512)

[*3.8.1.* *Каналы вверх* 20](#_Toc296525513)

[*3.8.2.* *Каналы вниз* 20](#_Toc296525514)

[*3.8.3.* *Локальный коммуникационный канал* 20](#_Toc296525515)

[*3.8.4.* *Способы передачи данных* 20](#_Toc296525516)

[3.9. PL связь 20](#_Toc296525517)

[3.10. Альтернативный PLC канал 21](#_Toc296525518)

[3.11. Коммуникационный модуль M-Bus 21](#_Toc296525519)

[3.12. Модуль USB 22](#_Toc296525520)

[3.13. Оптический порт 22](#_Toc296525521)

[3.14. Защита от несанкционированных действий 22](#_Toc296525522)

[3.15. Конфигурирование 23](#_Toc296525523)

[3.16. Встроенное ПО 23](#_Toc296525524)

[3.17. Контроль нагрузки 23](#_Toc296525525)

[3.18. Управление потреблением (Demand Side Management) 24](#_Toc296525526)

[3.19. Контроль качества электроэнергии 24](#_Toc296525527)

[3.20. Самоконтроль счетчика 25](#_Toc296525528)

[3.21. Режим предоплаты 25](#_Toc296525529)

[3.22. Информационная безопасность 26](#_Toc296525530)

[4. КОНСТРУКЦИЯ СЧЕТЧИКА 27](#_Toc296525531)

[4.1. Блок-схемы счетчиков 27](#_Toc296525532)

[4.2. Основные узлы счетчика 28](#_Toc296525533)

[*4.2.1.* *Измерительный узел* 29](#_Toc296525534)

[*4.2.2.* *Микроконтроллер (MCU)* 29](#_Toc296525535)

[*4.2.3.* *Блок питания* 30](#_Toc296525536)

[*4.2.4.* *Коммуникационный узел* 30](#_Toc296525537)

[*4.2.4.1.* *Модем PLC* 30](#_Toc296525538)

[*4.2.4.2.* *Дополнительный коммуникационный модуль* 30](#_Toc296525539)

[*4.2.4.3.* *Оптический порт* 31](#_Toc296525540)

[*4.2.5.* *Датчики* 31](#_Toc296525541)

[*4.2.5.1.* *Датчик на вскрытие крышки клеммника и корпуса счетчика* 31](#_Toc296525542)

[*4.2.5.2.* *Датчик магнитного поля* 31](#_Toc296525543)

[*4.2.6.* *Схема обнаружения хищений* 31](#_Toc296525544)

[*4.2.7.* *Блок контроля нагрузки* 31](#_Toc296525545)

[*4.2.8.* *Дисплей* 32](#_Toc296525546)

[*4.2.9.* *Тестовый (метрологический) выход* 32](#_Toc296525547)

[*4.2.10.* *Часы реального времени* 32](#_Toc296525548)

[*4.2.11.* *Кнопка сброса* 33](#_Toc296525549)

[*4.2.12.* *Вспомогательное оборудование* 33](#_Toc296525550)

[4.3. Особенности конструкции счетчика 33](#_Toc296525551)

[4.4. Клеммник 36](#_Toc296525552)

[5. ВВОД СЧЕТЧИКА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ 39](#_Toc296525553)

[6. ДИСПЛЕЙ 41](#_Toc296525554)

История редакций

| **Версия** | **Описание** | **Автор** | **Дата** | **Комментарий** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1.0 | Оригинальный документ | Келоглу О. | 22.02.10 |  |
| 2.0 | Корректировка деталей | Келоглу О. | 29.03.10 |  |
| 3.2 | Добавление новых функций | Келоглу О. |  |  |
| 4.0 | Добавлена таблица 6.2. | Келоглу О. | 04.11.10 |  |
| 5.0 | Добавлен интерфейс USB | Келоглу О. | 24.12.10 |  |
| 6.0 | Расширено описание тарифов | Келоглу О. | 19.01.11 |  |
| 7.0 | Добавлена поддержка 2 дополнительных реле | Келоглу О. | 08.02.11 |  |
| 8.0 | Обновлено описание коммуникаций | Келоглу О. | 4.03.11 |  |
| 9.0 | Обновлено описание контрольных элементов | Келоглу О. | 22.06.11 |  |

Список рисунков

|  |  |
| --- | --- |
| [**Рис. 4.1.**](#fig_3_1) | Блок-схемы счетчиков Extra с одним дополнительным реле |
| [**Рис. 4.2.**](#fig_4_2) | Элементы передней панели для управления счетчиком |
| [**Рис. 4.3.**](#fig_3_2) | Общий вид счетчика и его структурные элементы |
| [**Рис. 4.4.**](#fig_4_3) | Общий вид и габаритные размеры счетчика со стандартной крышкой клеммника |
| [**Рис. 4.5.**](#fig_4_5) | Общий вид и габаритные размеры счетчика с укороченной крышкой клеммника |
| [**Рис. 4.6**](#fig_4_6_)**.** | Клеммник трехфазного счетчика |
| [**Рис. 4.7**](#fig_4_7_)**.** | Клеммник однофазного счетчика |
| [**Рис. 5.1.**](#fig_4_1) | Схемы подключения счетчиков |
| [**Рис. 5.2.**](#fig_5_2) | Крепежные элементы счетчика при установке на трех точках |
| [**Рис. 6.1**](#fig_6_1)**.** | Вид общего дисплея счетчика (символы + коды OBIS) в тестовом режиме. Все сегменты активны |

Список таблиц

|  |  |
| --- | --- |
| [Таблица 2.1](#table_2_1). | Технические параметры |
| [**Таблица 3.1**](#table_3_1) | Измеряемые и расчетные параметры счетчиков |
| [**Таблица 4.1**](#table_4_1)**.** | Список структурных элементов счетчика |
| [**Таблица 4.2**](#table_3_2)**.** | Подключение контактов трехфазных счетчиков |
| [**Таблица 4.3**](#table_4_3)**.** | Подключение контактов однофазных счетчиков |
| [**Таблица 6.1.**](#table_6_1) | Символы и коды OBIS codes, выводимые на экран счетчика |
| [**Таблица 6.2**](#table_6_2) | Индикатор состояния коммуникационного интерфейса |

# ВВЕДЕНИЕ

Данное техническое описание предназначено для изучения технических и функциональных характеристик счетчиков электрической энергии однофазных серии NP71 и трехфазных серии NP73 серии Extra (далее – счетчики), основанных на технологии ADDAX.

Счетчики могут функционировать автономно или в составе системы ADDAX IMS.

В настоящем описании представлен наиболее полный набор параметров счетчика. Отдельные модели счетчиков могут поддерживать ограниченный набор функций.

## Назначение

Однофазные/трехфазные счетчики представляют собой электронные интеллектуальные устройства учета активной и реактивной энергии. Счетчики измеряют мгновенное значение мощности и потребленной активной/реактивной энергии в однофазных/трехфазных сетях переменного тока.

Счетчики используются в бытовом и мелкомоторном секторах. ADDAX IMS поддерживает основную функциональность AMR/AMI для дерегулированного рынка: многотарифный режим (TOU), профили нагрузки, контроль качества электроэнергии и т.д.

Счетчики удовлетворяют требованиям STS и способны работать как в режиме предоплаты, так и в режиме кредита.

Основной коммуникационный канал счетчика – PLC, опционально поддерживаются дополнительные коммуникационные каналы: GSM/GPRS, M-Bus, и др.

## Основные функции

|  |  |
| --- | --- |
| Интероперабельность | Поддерживает совместимость счетчиков со стандартными решениями других производителей |
| Многофункциональность | Поддерживается функциональность интеллектуальных счетчиков в составе решений, совместимых с AMI |
| Многотарифный механизм | Гибкая тарифная политика позволяет снизить пиковые нагрузки и обеспечить выравнивание потребления на основе интервальных данных |
| Двухсторонний обмен по линиям электропередач (PL) | Позволяет интегрировать счетчик в систему учета без дополнительных затрат на создание коммуникационных каналов и лицензирование |
| 2 измерительных канала – в фазе и нейтрали | Дополнительное измерение в нейтральном проводе обеспечивает надлежащий учет и защиту от несанкционированных действий |
| Батарейка/Супер конденсатор  (в зависимости от модели счетчика) | Резервное питание поддерживает работу часов счетчика и некоторые функции при отсутствии основного питания |
| Датчики вскрытия крышки счетчика и клеммника, датчик магнитного поля | Позволяет контролировать попытки несанкционированных действий |
| Поддержка режима предоплаты и кредита (опционально, в зависимости от модели счетчика) | Дает возможность потребителю выбрать наиболее подходящий режим поставки электроэнергии |
| Встроенные реле (основное и дополнительное) (в зависимости от модели счетчика) | Предоставляет эффективный контроль потребления электроэнергии и управления спросом (DSM demand side management) |
| Шлюз M-Bus (проводной/ беспроводной) (опционально, в зависимости от модели счетчика) | Обеспечивает поддержку интеллектуальных устройств сторонних производителей (счетчики потребления воды/тепла). |
| Интерфейс USB | Предоставляет канал связи со сторонними устройствами |
| Коммуникационные модули GSM/GPRS, CDMA2000, UMTS (опционально, в зависимости от модели счетчика) | Обеспечивает прямую связь с приложениями Центра, являясь альтернативным PLC каналом. Не может быть установлен одновременно с модулем M-Bus. |

## Стандарты

Счетчики поддерживают требования международных стандартов, приведенных в таблице:

|  |  |
| --- | --- |
| IEC 61010-1:2001-02 | Безопасность электрического оборудования для измерения, управления и лабораторного применения. Часть 1. Общие требования |
| IEC 62052-11:2003 | Оборудование учета электроэнергии. Общие требования, испытания и условия испытаний. – Часть 11: Счетчики электрической энергии. |
| IEC 62053-21:2005 | Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 21. Статические счетчики активной энергии классов точности 1 и 2 |
| EN 50470-1:2005 | Аппаратура для измерения электрической энергии (пер.ток) Часть 1: Общие требования, испытания и условия испытаний –Учетное оборудование (индексы класса A, B и C) |
| EN 50470-3:2005 | Аппаратура для измерения электрической энергии (пер.ток) Часть 3: Частные требования – Статические счетчики для активной энергии (class indexes A, B and C) |
| IEC 62056-61:2002 | Измерения электрические. Обмен данными показаний счетчиков, управления тарифами и нагрузкой. Часть 61. Система идентификации объектов (OBIS). |
| IEC 62054-21 | Учет электроэнергии (пер.ток). Управление тарифами и нагрузкой. Часть 21: Частные требования к реле времени |
| IEC 62055-31:2005 | Учет электроэнергии – Системы оплаты - Часть 31: Частные требования – Счетчики статической оплаты активной энергии (класса 1 и 2) |
| IEC 62055-41:2005 | Учет электроэнергии – Системы оплаты - Часть 41: Спецификация стандартной передачи (STS) - Протокол уровня приложений для систем, с однонаправленными носителями токенов |
| IEC 62055-51:2005 | Учет электроэнергии – Системы оплаты – Часть 51: Спецификация стандартной передачи – Протокол физического уровня для однонаправленных носителей цифровых токенов и токенов магнитных карт |
| IEC 62056-21:2002 | Измерения электрические. Обмен данными показаний счетчиков, управления тарифами и нагрузкой. Часть 21. Прямой локальный обмен данными |
| EN 62053-52 | Оборудование учета электроэнергии (переменный ток) – Частные требования – Часть 52: Символы (IEC 62053-52) |
| IEC 62053-31 | Аппаратура для измерения электрической энергии (переменный ток) - Частные требования – Часть 31. Устройства выдачи импульса для электромеханических и электронных счетчиков (только двухпроволочные) |
| IEC 61038 | Реле времени для Управления тарифами и нагрузкой |
| IEC 62053-61 | Аппаратура для измерения электрической энергии (переменный ток) - Частные требования –Требования к потребляемой мощности и напряжению |
| EN 13757 series | Коммуникационные системы для удаленного считывания счетчиков. |

## Термины и обозначения

|  |  |
| --- | --- |
| **HHU** | Hand Held Unit (Ручной терминал) |
| **IC** | Integrated Circuit(Интегральная схема) |
| **LED** | Light Emitting Diode (светодиод) |
| **PC** | Personal Computer (Персональный компьютер) |
| **PLM** | PL модем |
| **STS** | Standard Transfer Specification (международный стандарт для счетчиков с функцией предоплаты) |
| **TOU тариф** | Time-of-use - Временной тариф |
| **Load profile**  **Профиль нагрузки** | Профиль распределения нагрузки - изменение нагрузки (потребления электроэнергии) в зависимости от интервала времени. |
| **AMI** | Advanced Metering Infrastructure (Передовая инфраструктура учета) |

# ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

## Обозначение счетчиков и варианты исполнения

**Количество фаз (1 или 3)**

**NP 7 X E . X - X - X**

**Версия Индекс Индекс для заказа**

**Серии Extra**

|  |  |
| --- | --- |
| **Основное реле** | **В зависимости от модели счетчика** |
| **Дополнительное реле** | **Для всех моделей** |
| **Датчик вскрытия крышки счетчика** |
| **Датчик вскрытия крышки клеммника** |
| **Датчик магнитного поля** |
| **Подсветка дисплея** |
| **Литиевая батарейка**  **(системные функции)** | **В зависимости от модели счетчика** |
| **Конденсатор (вместо батарейки)** |
| **Дополнительный коммуникационный модуль под крышкой клеммника** |
| **Второе дополнительное реле** |

## Технические параметры

Основные технические параметры счетчиков приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1. Технические параметры

| **Parameter** | **Value** |
| --- | --- |
| Номинальное напряжение, Un  (в зависимости от модели счетчика) | 120 V; 230 V; 240 V - 1-фазный счетчик  3×120 V; 3×230 V; 3×240 V |
| Диапазон рабочего напряжения | 0.8 Un ... 1.2 Un |
| Номинальная частота  (в зависимости от модели счетчика) | 50 Hz (± 2 %)  60 Hz (± 2 %) |
| Номинальный ток (в зависимости от модели счетчика) Iref | 5/10/15 А - счетчики прямого подключения  2.5/5 A - счетчики трансформаторного подключения |
| Максимальный ток  (в зависимости от модели счетчика) | 80/100 A - счетчики прямого подключения  10 A - счетчики трансформаторного подключения |
| Минимальный ток (в зависимости от модели счетчика)  Активная энергия  Реактивная энергия | 0.05 Iref - счетчики прямого подключения  0.01 Iref - счетчики трансформаторного подключения  0.05 Iref - счетчики прямого подключения  0.02 Iref - счетчики трансформаторного подключения |
| Класс точности (в зависимости от модели счетчика)  Активная энергия (IEC 62052-11, IEC 62053-21)  Реактивная энергия  (IEC 62053-23) | 1 - счетчики прямого подключения  0.5S - счетчики трансформаторного подключения  1 - счетчики прямого подключения  1 - счетчики трансформаторного подключения |
| Основной коммуникационный интерфейс | PL (LV 0,4 kV) |
| Передача данных по PLC | до 2400 bps (S-FSK IEC61334-5-1) |
| Локальный коммуникационный интерфейс | Оптический порт |
| Чувствительность (в зависимости от модели счетчика)  Активная энергия  Реактивная энергия | 0.004 Iref - счетчики прямого подключения  0.001 Iref - счетчики трансформаторного подключения  0.005 Iref - счетчики прямого подключения  0.002 Iref - счетчики трансформаторного подключения |
| Встроенные часы | Кварцевый резонатор 32 kHz |
| Точность хода часов (при 25°C) | ≤0.5 s /24 h |
| Постоянная счетчика (в зависимости от модели счетчика)  Активная энергия  Реактивная энергия | 1000/2000 imp/kWh - счетчики прямого подключения  10 000/20 000 imp/kWh - счетчики трансформаторного подключения  1000/2000imp/kvarh - счетчики прямого подключения  10 000/20 000imp/kvarh - счетчики трансфор-маторного подключения |
| Диапазон рабочих температур (IEC 60721-3-3) | -40°C ... +70°C |
| Температура хранения  (IEC 60721-3-1) | -40°C ... +70°C |
| Собственное потребление (в зависимости от модели счетчика)  цепями тока, не более  цепями напряжения, не более | 0.2 VA – 1-фазный счетчик; 1 VA – 3-фазный счетчик  1 W/8 VA - 1-фазный счетчик;  2 W/10 VA – 3-фазный счетчик |
| Прочность изоляции  (IEC 61010-1-90) | 4 kV, 50 Hz, 1 min |
| Импульсное напряжение  (IEC 60060-1) | 12 kV, 1.2/50 μs - счетчики прямого подключения  6.8 kV, 1.2/50 μs - счетчики трансформаторного подключения |
| Электростатический разряд  (EN 61000-4-2) | 15 kV |
| Высокочастотные электромагнитные поля (IEC 61000-4-3) | 10 V/m |
| Высокочастотные помехи  (IEC 61000-4-4) | 4 kV |
| Средний срок службы, не менее | 30 years – 1-фазный счетчик  20 years – 3-фазный счетчик |
| Класс защиты IP | IP54 |
| Габариты | 227x127.5x60.5 mm - 1-фазный счетчик  302 x 180 x 62 mm - 3-фазный счетчик |
| Масса, не более | 0.9 kg - 1-фазный счетчик  2.0 kg - 3-фазный счетчик |

# ФУНКЦИИ СЧЕТЧИКА

## Поддержка DLMS/COSEM

***Полезность:*** Поддерживает функциональную и информационную совместимость счетчиков с измерительным оборудованием и соответствующим программным обеспечением сторонних производителей.

***Описание:*** Счетчики отвечают требованиям DLMS/COSEM и используют:

* Стандартную модель данных.
* Стандартные (открытые) коммуникационные протоколы.
* Стандартный язык обмена сообщениями.

## Параметры

***Полезность:*** Измерение – это основная функция счетчика. Биллинговые расчеты, контроль качества электроэнергии, обнаружение несанкционированных действий и т.д. опираются на учетные данные.

***Описание :*** Учетные данные можно подразделить на текущие показания, интервальные (15’, 30’, 60') и биллинговые (за день, за месяц). Каждому типу данных присваивается метка времени. Дата и время окончания расчетного периода (защелкивание данных) конфигурируется.

Таблица 3.1 содержит измеряемые и расчетные параметры потребляемой электроэнергии.

**Ta****ble 3.1 Измеряемые и расчетные параметры счетчиков**

| **№** | **Параметр** | **Обозначение** | **Единицы измерения** | **Формат** | **Notes** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Активная энергия, абсолютное значение | |A| | Wh | **0.000** kWh |  |
|  |  |  |  |
| 2 | Активная энергия в прямом направлении, импорт | +A\_ |  |
| 3 | Активная энергия, импорт тариф 1 | +A1 |  |
| 4 | Активная энергия, импорт тариф 2 | +A2 |  |
| 5 | Активная энергия, импорт тариф 3 | +A3 |  |
| 6 | Активная энергия, импорт тариф 4 | +A4 |  |
| 7 | Активная энергия, импорт тариф 5 | +A5 |  |
| 8 | Активная энергия, импорт тариф 6 | +A6 |  |
|  |  |  |  |
| 9 | Активная энергия в обратном направлении, экспорт | –A\_ |  |
| 10 | Активная энергия, экспорт, тариф 1 | –A1 |  |
| 11 | Активная энергия, экспорт, тариф 2 | –A2 |  |
| 12 | Активная энергия, экспорт, тариф 3 | –A3 |  |
| 13 | Активная энергия, экспорт, тариф 4 | –A4 |  |
| 14 | Активная энергия, экспорт, тариф 5 | –A5 |  |
| 15 | Активная энергия, экспорт, тариф 6 | –A6 |  |
|  |  |  |  |  |  |
| 16 | Мгновенная активная мощность, по фазе | +P | W | **0.000** kW |  |
| 17 | Пиковая нагрузка  Max Demand[[1]](#footnote-1) | P max |  |
|  |  |  |  |  |  |
| 18 | Мгновенное напряжение, по фазе | U | V | **0** V |  |
| 19 | Усредненное напряжение, по фазе | Ua |  |
|  |  |  |  |  |  |
| 20 | Мгновенный ток по фазе | I1 | A | **0** A |  |
| 21 | Мгновенный ток в нейтрали | I2 |  |
| 22 | Усредненный ток по фазе | Ia |  |
| 23 | Разница токов в фазе и нейтрали | Idif | **0.00** A |  |
|  |  |  |  |  |  |
| 24 | Активная мощность  по фазе A |  | W | **0** W |  |
| 25 | Активная мощность  по фазе B |  |  |
| 26 | Активная мощность  по фазе C |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| 27 | Реактивная мощность | R | Var | **0** Var |  |
| 28 | Реактивная мощность по фазе A | R1 |  |
| 29 | Реактивная мощность по фазе B | R2 |  |
| 30 | Реактивная мощность по фазе C | R3 |  |
|  |  |  |  |  |  |
| 31 | Реактивная энергия в прямом направлении, импорт | R+ | VArh | **0.000** kVarh |  |
| 32 | Реактивная энергия в обратном направлении, экспорт | R- |  |
| 33 | Реактивная энергия в квадранте 1 | Q1 |  |
| 34 | Реактивная энергия в квадранте 2 | Q2 |  |
| 35 | Реактивная энергия в квадранте 3 | Q3 |  |
| 36 | Реактивная энергия в квадранте 4 | Q4 |  |
| 37 | Реактивная индуктивная энергия | RL |  |
| 38 | Реактивная емкостная энергия | RC |  |
|  |  |  |  |  |  |
| 39 | Кредит |  | Wh | **0.000** kWh |  |
| 40 | Температура | T |  |  |  |
| 41 | Частота | Hz |  |  |  |
| 42 | cos ϕ |  |  |  |  |
| 43 | Дата, время |  |  |  |  |
| 44 | Угол между фазными напряжениями |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| 39 | Полная мощность |  | VA | 0 VA | 3-фазные счетчики трансформа-торного подключения (балансные) |
| 40 | Коэффициент нелинейных искажений напряжения THD (voltage) |  |  |  |  |
| 41 | Коэффициент нелинейных искажений тока TDH (current) |  |  |  |  |

## Мониторинг

Для мониторинга учетных данных в штатной и аварийной ситуациях используется механизм ограничителей (limiters). Ограничители позволяют контролировать заданные параметры и определяют действия, которые выполняются, если значение параметра пересекает пороговое значение в течение определенного времени (таймаута срабатывания). Предельные значения (пороги), так же как и возможная реакция на превышение предельного значения конфигурируются.

Например, потребитель может быть отключен, если активная мощность превышает установленное значение в течение заданного времени. При этом соответствующее событие регистрируется в журнале событий Disconnect Control Event Log (см. [**3.7**](#_Events)).

Ограничители контролируют следующие параметры:

* Активная мощность;
* Реактивная мощность;
* Кредит;
* Ток (по каждой фазе);
* Напряжение (по каждой фазе);
* Напряжение батарейки;
* Температура;
* Дифференциальный ток;
* Небаланс напряжения;
* Небаланс мощности;
* Частота;
* cos ϕ по каждой фазе (импорт/экспорт);
* угол между фазными напряжениями (фазы A и B)
* угол между фазными напряжениями (фазы A и С)
* Коэффициент нелинейных искажений напряжения/тока (только для балансных счетчиков).

## Многотарифный механизм (TOU)

***Полезность****:* Позволяет осуществлять гибкую многотарифную политику с целью снижения пиковых нагрузок и выравнивания общего уровня потребления электроэнергии.

***Описание***

* Конфигурируемая тарифная структура, до 6 тарифных регистров, гибкая настройка тарифных интервалов для активного и реактивного потребления.
* 2 сезона, 7 типов дней, до 30 нестандартных дней, до 24 переключений тарифов в течение суток.

## Календарь

***Полезность*:** Календарь счетчика позволяет учитывать в тарифной политике сезоны, выходные и специальные дни.

Основные свойства календаря:

* 2 календаря – активный и пассивный. Время перехода пассивного календаря в активный конфигурируется. Для каждого календаря поддерживается 2 сезона.
* Использование маски со специальными символами (например, \*) позволяет автоматически рассчитывать время перехода на летнее/зимнее время.
* До 7 профилей в течение недели, что позволяет задать специальный профиль для каждого дня недели.
* До 30 специальных дней.

## Профиль нагрузки

***Полезность*:** Основные данные по потреблению, записанные в виде профиля с указанным временным интервалом, могут быть использованы в различных приложениях, имеющих отношение к поставке электроэнергии.

***Описание :***

* 4 независимых профиля. Для каждого профиля выделяется определенная область в памяти счетчика.
* Каждому профилю соответствует свой интервал времени, с которым записываются данные (15’, 30’, 1 час, 1 день, 1 месяц)
* Глубина хранения зависит от значения интервала времени. В качестве примера ниже приведена глубина хранения для 8 учетных параметров:
  + 15-минутные профили - не менее 3268 записей (34 дня)
  + Часовые профили - не менее 258 записей (10 дней)
  + Дневные профили – не менее 86 записей (86 дней)
  + Месячные профили – не менее 86 записей (86 месяцев).

## События

***Полезность*:** Обработка событий со счетчика позволяет вовремя и соответствующим образом реагировать на изменение состояния счетчика, в том числе обнаружить потенциальные аварии или возможные попытки воровства электроэнергии.

***Описание:*** Счетчик регистрирует и обрабатывает внутренние и внешние события, влияющие на выполнение счетчиком заявленных функций.

События записываются в специальные журналы и регистры, предоставляя следующую информацию:

* Динамика текущего статуса и аварии. Метка времени указывает время и дату события.
* Счетчик поддерживает следующие типы журналов событий (Event logs):
* *Standard Event Log* – все основные события, не регистрируемые в специальных журналах (данные по питанию, переход на зимнее/летнее время, состояние батарейки, изменение тарифов, состояние регистра ошибок и аварий, изменение конфигурации, ошибки часов, обновление ПО счетчика и т.д.).
* *Fraud Event Log* – события, относящиеся к попыткам несанкционированных действий (вскрытие крышки счетчика или клеммника, обнаружение сильного магнитного поля).
* *Control Event Log* - события, имеющие отношение к основному реле (локальное/удаленное подключение/отключение, подключение по кнопке, контроль предельных значений – превышение/изменение лимитов/лимит в норме, причина отключения). Данный журнал используется только для счетчиков прямого подключения.
* *Power Failure Logs:* Все события по простоям.
* *Extra Event Logs* – события, связанные с изменением пороговых значений.

Каждый журнал регистрирует до 300 записей по событиям.

Возможные реакции на события приведены ниже:

* Событие регистрируется в журнале событий.
* Выставляется соответствующий флаг и событие записывается в регистр ошибок/аварий.
* Формируется отчет во внешние системы.
* Отображается флаг на дисплее счетчика (если флаг такого события поддерживается дисплеем).
* Отключается нагрузка потребителя.

В случае аварийной ситуации оповещение Центра происходит с помощью одного из возможных вариантов:

* Автоматически - карты событий автоматически посылаются в соответствии с предварительно заданным расписанием;
* По факту аварии - событие посылается в Центр асинхронно
* По оперативному запросу – из Центра можно запросить соответствующий журнал событий.

Список событий, которые рассматриваются как аварии, можно сконфигурировать в Центре.

**Замечание:** В интервальных профилях используется упрощенный код статуса AMR Profile Status, в котором содержится информация о событиях, влияющих на корректность собранных данных (например, отключение питания в течение интервального профиля, корректировка часов на величину, превышающую установленный лимит и т. д.)

## Коммуникации

***Полезность*:** Наличие у счетчика развитых коммуникационных возможностей позволяют использовать его в составе современных систем дистанционного учета. Наличие оптического порта позволяет также работать со счётчиком автономно, если это необходимо.

***Описание:***

Счетчик передает учетные данные, флаги, журналы событий и другую информацию в Центр и внешние системы по различным коммуникационным каналам.

### *Каналы вверх*

Счетчик обменивается данными с приложениями верхнего уровня, используя следующие каналы вверх:

* PLC S-FSK – основной коммуникационный канал
* GSM/GPRS, CDMA2000, или UMTS коммуникационные модули под крышкой клеммника – каналы, альтернативные PLC. (опционально).
* Существует возможность интеграции других каналов связи (например, Wi-Fi и т.д.), в том числе и будущих разработок.

### *Каналы вниз*

Счетчик имеет возможность поддерживать домашние сетевые устройства (устройства HAN - Home Area Network). В зависимости от модели счетчика реализованы следующие варианты коммуникационных интерфейсов (опционально):

* M-Bus (проводной/беспроводной)
* USB интерфейс.
* СM-Bus.

### *Локальный коммуникационный канал*

Оптический порт используется для локального обмена данными, конфигурирования счетчика и обновления ПО счетчика.

### *Способы передачи данных*

Счетчик может посылать данные во внешние системы следующим образом:

* Автоматически, используя предварительно заданное расписание.
* По запросу из внешней системы.
* По внутреннему событию, которое срочно должно быть доставлено во внешнюю систему. Время доставки сообщения– не более 5 минут c момента возникновения события (в 99% случаев).

## PL связь

***Полезность*:** Позволяет легко интегрировать счетчик в систему учета, благодаря следующим преимуществам PL связи:

* + Низкий уровень эксплуатационных расходов
  + Доступная коммуникационная среда
  + Свободный доступ, независимость от провайдера коммуникационных услуг.

***Описание :***

Счетчик обменивается данными посредством встроенного PLC модема (в зависимости от модели счетчика):

* PL S-FSK в соответствии со стандартом IEC61334-5-1.
* Скорость обмена данными - до 2400 bps
* Диапазон частот, используемых при обмене данными, соответствует требованиям CENELEC “A” band (9 - 95 kHz), EN 50065.

## Альтернативный PLC канал

***Полезность*:**

Альтернативный канал позволяет организовать прямой обмен данными между счетчиками и приложениями верхнего уровня в том случае, когда по какой-то причине (большая зашумленность PL сети, удаленное расположение счетчика и т д.) связь по PL затруднена.

***Описание :***

Для поддержки альтернативного канала связи используются следующие типы коммуникационных модулей под крышкой клеммника (опционально, в зависимости от типа счетчика):

* Модемы GSM/GPRS, CDMA2000, UMTS.
* Другие типы модемов, ориентированные на будущие разработки.

Под крышкой клеммника может быть помещен только один коммуникационный модуль.

## Коммуникационный модуль M-Bus

***Полезность*:**

Коммуникационный модуль M-Bus используется для обеспечения связи с интеллектуальными устройствами на стороне потребителя, сбора данных и контроля (опционально, в зависимости от модели счетчика).

***Описание :***

Характеристики модуля:

* Проводной M-Bus, скорость обмена данными от 300 bps до 9600 bps
* Беспроводной M-Bus канал, поддерживающий S2 и T2 режимы; передачу данных на расстояния до 200 m на открытом пространстве.
* Проводной/беспроводной M-Bus интерфейс отвечает стандартам серии   
  EN 13757.
* Интерфейс M-Bus размещается на борту платы счетчика.

Интерфейс M-bus поддерживает 2 основные функции:

* Связь с HAN оборудованием сторонних производителей: счетчики воды/тепла.
* Модуль M-Bus используется также для управления другими устройствами с интерфейсом M-Bus, например, с удаленным дисплеем.

## Модуль USB

***Полезность*:**

Модуль USB используется для того, чтобы обеспечить интерфейс к сетевым устройствам домашней сети HAN (опционально, в зависимости от модели счетчика)

***Описание :***

* Обеспечивает связь между счетчиками и внешними устройствами с различными коммуникационными каналами.
* Модуль USB устанавливается под крышку клеммника.

## Оптический порт

***Полезность*:**

Оптический порт используется для локального обмена данными, конфигурирования и обновления ПО счетчика.

***Описание***

Основные характеристики оптопорта:

* Соответствие стандарту IEC 62065-21;
* Скорость обмена данными – до 9600 bps.

## Защита от несанкционированных действий

***Полезность***: Предоставляет эффективные средства для обнаружения попыток воровства и уменьшения общего уровня потерь.

***Описание***

* Постоянный мониторинг датчиков вскрытия крышки счетчика и клеммника
* Поддерживает контроля следующих событий:

- вскрытие крышки счетчика;

- вскрытие крышки клеммника;

- недопустимый дифференциальный ток;

- неправильное подключение счетчика;

- обнаружение сильного магнитного поля.

## Конфигурирование

***Полезность*:** Поддерживает возможность гибкой и эффективной адаптации счетчика к конкретным условиям эксплуатации.

***Описание***

Конфигурирование счетчика осуществляется локально (через оптический интерфейс) или удаленно в соответствии с предустановленной конфигурацией:

* Расписание сбора данных,
* Профили (15’, 30’, 1 час, 1 день) – задание параметров, получаемых со счетчика,
* Установки календаря,
* Тарифы TOU,
* Ограничители (мощность, cos φ*,* максимальное/минимальное напряжение, небаланс напряжений, максимальный/минимальный ток, дифференциальный ток),
* Информация о простоях,
* События, рассматриваемые как аварии,
* Параметры вывода на дисплей счетчика и удаленный дисплей, формат вывода параметров,
* Расписание отключения дополнительного реле,
* Период усреднения для пикового потребления.

Доступ к функции конфигурирования определяется правами пользователя.

## Встроенное ПО

***Полезность*:** Позволяет расширять функциональность существующего ПО. Прикладная часть встроенного ПО, коммуникационная и учетная разделены. При этом учетная часть (метрологическая) остается неизменной. Возможны изменения в прикладной и/или коммуникационной части ПО.

***Описание***

Встроенное ПО может быть обновлено локально (через оптопорт) или удаленно (через PLC, GPRS, и т.д.). При обновлении используется механизм блочной передачи образа (Image Block Transfer), при котором образ обновления может быть подразделен на последовательные блоки данных.

## Контроль нагрузки

***Полезность*:**

Функция контроля нагрузки позволяет поставщику электроэнергии оперативно и гибко контролировать потребление.

***Описание***

Счетчики с прямым подключением оснащены реле (80/100) для подключения / отключения потребителя к/от силовой линии. Существует возможность дистанционного, локального контроля (в зависимости от функции счетчика, например, ограничителя, предоплаты) и ручного контроля (с помощью кнопки). Дистанционное управление может осуществляться по адресной команде для конкретного счетчика или команде для группы счетчиков.

Реле имеет логическое и физическое состояния. Физическое состояние определяет состояние потребителей - подключены / отключены. Управляющая программа использует логическое состояние реле, которое является его виртуальным внутренним состоянием.

Возможные логические состояния реле приведены в таблице ниже:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | | **Логическое состояние** | ***Описание*** |
| **(0)** | **Отключено** | | * Реле отключено * Потребитель отключен * Потребитель не может быть повторно подключен вручную с помощью кнопки |
| **(1)** | **Подключено** | | * Реле подключено * Потребитель подключен |
| **(2)** | **Готово к подключению** | | * Реле отключено * Потребитель отключен * Допускается подключение вручную * Удаленное подключение невозможно |

Для визуального контроля используются флаг, показывающий состояние основного реле.

## Управление потреблением (Demand Side Management)

***Назначение*:** Благодаря регулированию вторичной нагрузки, поставщик имеет возможность осуществлять управление потреблением (DSM), которое позволяет ограничивать потребление электрической энергии в жилищном секторе в часы пик.

***Описание:*** Счетчик оснащен интегрированным дополнительным реле (5А), с помощью которого можно отключить / подключить нагрузку потребителя от / к питающей магистрали через внешний контактор. Предопределенный график устанавливается в счетчике дистанционно в соответствии с указанным профилем, который включает в себя информацию о режимах необходимых отключений / подключений в течение дня. В соответствии с заданной моделью, работа дополнительного реле может быть запланирована на рабочие дни, праздники и особые дни.

## Контроль качества электроэнергии

***Назначение*:**

Поставщик электроэнергии может оценить качество предоставляемых услуг.

***Описание:*** Счетчик оценивает следующие параметры электрической энергии:

* Среднее напряжение;
* Средний ток;
* Провалы напряжения;
* Превышения напряжения;
* Отключения;
* Cos ϕ;
* Частоту Сети
* угол между напряжениями фаз.

Оцениваемые параметры электроэнергии регистрируются.

## Самоконтроль счетчика

***Назначение*:** Самоконтроль позволяет определить текущее техническое состояние счетчиков и оперативно выявлять неисправности приборов учета.

***Описание:*** Счетчик непрерывно контролирует себя и регистрирует результаты контроля в течение всего периода эксплуатации, а также проводит одноразовые тесты в ответ на внешние критические события.

## Режим предоплаты

***Назначение*:** Поставщик электроэнергии может выбрать наиболее подходящий режим ее подачи для каждого потребителя. На неплательщиков могут быть наложены санкции (опционально, в зависимости от модели счетчика).

***Описание:*** Счетчики поддерживают два различных режима энергоснабжения:

* кредитный режим,
* режим предоплаты.

В процессе эксплуатации счетчика допускаются множественные переключения между различными рабочими режимами. Переключения можно осуществлять удаленно или локально. TOU тарифы поддерживаются как в кредитном режиме, так и в режиме предоплаты;

Режим предоплаты отвечает спецификации стандартной передачи (STS).

В режиме предоплаты поддерживаются следующие основные функции:

* использование 20-символьного цифрового токена как инструкции для счетчика;
* обработка токена и установка начального значения кредита;
* учет потребления и управление кредитом;
* просмотр текущего состояния кредита на экране дисплея;
* управление кредитом;
* автоматическое отключение / повторное подключение потребителей в зависимости от состояния кредита;
* Ввод токена осуществляется удаленно или локально:
  + из приложений Центра;
  + с помощью пользовательского интерфейсного устройства по каналу M-Bus или PLC.

## Информационная безопасность

***Назначение*:** Обеспечиваетзащиту счетчика и его компонентов от различного вида информационного мошенничества.

***Описание:*** счетчик поддерживает следующие средства защиты информации:

* + **Защита счетчика от вредоносных кодов.** Перед установкой, новая прошивка проверяется на полноту и аутентифицируется счетчиком.
  + **Безопасное хранение данных**. Счетчик хранит информацию в энергонезависимой памяти, что исключает возможность ее разрушения и потери.
  + **Регламентированный доступ к данным.**  Различные категории пользователей имеют разные права доступа.
* **Защищенные каналы связи**:

- Аутентификация участника (концентратора)

- Шифрование сообщений

- Управление криптографическими ключами

# КОНСТРУКЦИЯ СЧЕТЧИКА

## Блок-схемы счетчиков

Блок-схемы 3-фазных / 1- фазных счетчиков представлены на рисунке 4.1.

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



a) Трехфазный счетчик



b) Однофазный счетчик

*Рис. 4.1. Блок-схемы счетчиков Extra с одним дополнительным реле*

## Основные узлы счетчика

Основными узлами счетчика являются:

* Учетное устройство;
* Блок микроконтроллера;
* Питание, в том числе резервный блок питания;
* Коммуникационный узел:
  + PLC модем;
  + Оптический порт;
* Блок управления нагрузкой:
  + Основное реле (только для счетчиков прямого подключения)
  + дополнительное реле (одно или два в зависимости от типа счетчика);
* Дисплей;
* Импульсные выходы;
* Схема выявления фактов хищения;
* Датчики
  + Датчики вскрытия крышки счетчика/клеммника
  + Датчик температуры
  + Датчик магнитного поля (геркон)
* Кнопка (пломбируется опционально, в зависимости от модели счетчика).

### *Измерительный узел*

Датчики напряжения и тока являются основными компонентами узла учета.

Используются прецизионные делители для измерения напряжения. Делители уменьшают входное напряжение до подходящего для схемы учета (измерительной схемы) значения. Деление напряжения осуществляется с оптимальной линейностью при минимальном сдвиге фаз. Используются трансформаторы для измерения фазы и токов нейтрали.

### *Микроконтроллер (MCU)*

Блок микроконтроллера(микросхема электросчетчика) выполняет следующие функции:

* Измерения напряжения, тока, температурных сигналов от соответствующих датчиков;
* Преобразование полученных результатов в цифровой код;
* Размещение результатов измерений в энергонезависимой памяти; память предназначена для хранения учетных данных, коэффициентов калибровки и конфигурации, а также для осуществления обновления встроенного ПО;
* Поддержка часов;
* Поддержка связи через локальный оптический порт;
* Обмен данными с PLC модемом;
* Отображение информации;
* Генерация сигналов для тестовых импульсных выходов;
* Управление отключающим реле (через основное реле);
* Вторичный контроль нагрузки (через дополнительное реле);
* Регистрация вскрытия крышки клеммника и вскрытия корпуса счетчика;
* Контроль датчика магнитного поля;
* Генерация сигнала для PLC модема при пересечении нуля.

### *Блок питания*

Блок питания обеспечивает нормальный режим работы в диапазоне напряжений 85 - 275 В. Блок питания предназначен для формирования напряжений, необходимых для питания функциональных узлов счетчика:

|  |  |
| --- | --- |
| Напряжение 3.3±0.03 V, ток 50mA | контроллер, датчики, кнопка |
| Напряжение 12±0.3 V , ток 100 mA | PLC модем и реле |
| Гальванически развязанное напряжение 12±0.3 V, ток 300 mA | Коммуникационные модули |
| Ток 3.3±0.03V, 5mкA | режим энергосбережения при отсутствии питания в цепи напряжения |

Есть два способа для осуществления резервного питания счетчика (в зависимости от его модели):

* батареей, срок службы батареи - 20 лет
* суперконденсатором на 72 часа работы.

**Примечание:** Системная батарея и конденсатор не могут быть установлены одновременно.

### *Коммуникационный узел*

### *Модем PLC*

Коммуникационный канал PL является основным каналом обмена данными между счетчиком и концентратором (внешней системой). См. детали в [**3.9**](#_PL_Communication).

Коммуникационный узел содержит следующие компоненты:

* **Узел присоединения –** узел,обеспечивающий подключение в сеть 0.4 kV
* **Коммуникационный модуль -** Тип коммуникационного модуля определяется модуляцией. Счетчики модуляцию S-FSK.

### *Дополнительный коммуникационный модуль*

В счетчике поддерживаются следующие типы дополнительных коммуникационных модулей:

* M-Bus (проводной/беспроводной);
* GSM/GPRS, CDMA2000, или UMTS;
* USB/СМ-Bus, обеспечивающий интерфейс к внешним устройствам.
* По мере расширения используемых коммуникационных каналов, другие коммуникационные модули также могут быть установлены под крышку клеммника.

Подробности см. в [**3.10**](#_Alternative_to_PLC)**,** [**3.11**](#_M-Bus_Communication_Module).

### *Оптический порт*

Оптический порт предназначен для связи со счетчиком во время его обслуживания после продажи, для прямого обмена данными, параметризации и обновление прошивки.

Оптический порт отвечает требованиям стандарта IEC 62056-21-2002 и обеспечивает скорость передачи данных до 9600 бит/с. Возможность конфигурирования счетчика через оптический порт определяется правами доступа.

### *Датчики*

### *Датчик на вскрытие крышки клеммника и корпуса счетчика*

Датчики предназначены для регистрации соответствующих попыток мошенничества.

Обеспечена работа датчиков также при условии, когда питание отключено.

### *Датчик магнитного поля*

Датчик магнитного поля (геркон) позволяет регистрировать аварию, когда магнитное поле имеет значение более 200 мТл

### *Схема обнаружения хищений*

В схемеобнаруженияхищений используется трансформатор для измерения тока в нейтрали. Разница между нейтральным и фазовым током - это дифференциальный ток, который может быть использован как индикатор попыток несанкционированного доступа.

### *Блок контроля нагрузки*

* + - 1. *Управление первичной нагрузкой*

Главным компонентом данного блока является основное реле, которое обеспечивает отключение потребителя от сети, в то время как счетчик находится под напряжением и продолжает работу (опционально, в зависимости от модели счетчика). Поддерживаются два основных типа реле: 80А или 100А.

Основные параметры:

* Тип реле - поляризованное бистабильное реле
* Коммутируемый ток -80 А (100 A)
* Коммутируемое напряжение -250 В
* Максимальное коммутируемое напряжение – 440 В

Реле управляется контроллером. Подключение потребителя осуществляется вручную с помощью кнопки или автоматически по тайм-ауту.

* + - 1. *Управление вторичное нагрузкой*

Основным компонентом данного блока является маломощное реле (опционально, в зависимости от модели счетчика).

Основные параметры:

* Тип реле - неполяризованное реле
* Коммутируемый ток -5A
* Коммутируемое напряжение -250 V
* Максимальное коммутируемое напряжение -250 V

### *Дисплей*

На жидкокристаллический дисплей выводится подробная информация о потреблении электрической энергии. Специальные символы и OBIS коды предназначены для идентификации данных. Для получения дополнительной информации о дисплее счетчиков обратитесь к разделу [6. Дисплей](#_DISPLAY) .

Дисплей обеспечивает:

* Автоматический или ручной режим изменения экрана для отображения данных.
* 8 цифр, h = 10 мм.
* Специальные символы, идентификация данных в соответствии с IEC 62056-61 (OBIS коды) (в зависимости от модели счетчика).
* ЖК-дисплей, подсветка (опционально, в зависимости от модели счетчика).
* Тест дисплея.

### *Тестовый (метрологический) выход*

Счетчик оснащен сигнальными светодиодами (для активной и реактивной энергии), расположенных на его передней панели. Длина волны сигнала - 650 нм. Светодиоды мигают пропорционально потребляемой мощности, как указано в [таблице 2.1](#table_2_1). Импульсный выход позволяет контролировать метрологические параметры счетчика во время калибровки.

### *Часы реального времени*

Встроенные часы текущего времени (RTC) дают возможность сопровождать учетные данные и события меткой времени, поддерживать TOU тарификацию, обрабатывать команды управления в соответствии с установленным графиком

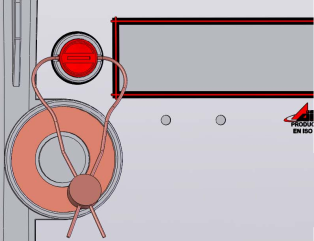
***Описание***

* Точность - до 0,5 сек / сутки при стандартных условиях (T = 25 0С) в соответствии с IEC 62052-21.
* Во время работы счетчика в составе измерительной системы, обеспечивается постоянная внешняя синхронизация часов счетчика с системными часами через сеть передачи данных.

Локальные установки и синхронизацию часов можно также провести и через оптический порт счетчика.

* Резервное питание обеспечивает работу часов при отключенном питании.

### *Кнопка*

Кнопка используется для поддержки следующих функций:

* подключения нагрузки потребителя в ручном режиме,
* пролистывания экранов счетчика;
* просмотра учетных данных при отсутствии питания счетчика;

Кнопка может быть запломбирована для обеспечения безопасного доступа.

### *Вспомогательное оборудование*

* + Ручной терминал (HHU) – используется для локального обмена данными.
  + Оптическая головка.
  + Программное обеспечение для локальной или удаленной параметризации через ПК.

## Особенности конструкции счетчика

Счетчик расположен в корпусе - прямоугольной пластиковой коробке с крепежными элементами ([рис 4.3](#fig_3_2)). Материал корпуса и крышки счетчика отвечают международным стандартам по механическим требованиям. Класс защиты от воды и пыли IP54. Корпус счетчика выполнен из ударопрочного поликарбоната, крышка счетчика – прозрачная из ударопрочного поликарбоната. Крышка счетчика и крышка клеммника крепятся винтами, которые могут быть опломбированы.

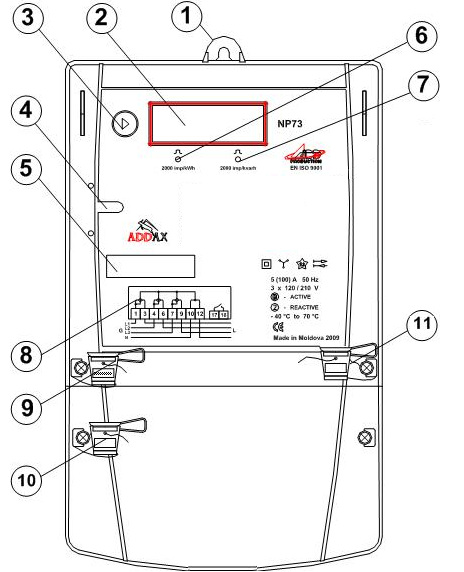
Табличка с основными параметрами счетчика и OBIS кодами находятся на крышке счетчика (опционально).

Для инсталляции счетчиков в существующие зоны монтажа предлагаются различные варианты счетчиков:

* счетчик с классической клеммной крышкой;
* счетчик с укороченной клеммной крышкой

Каждый тип счетчика имеет средства для монтажа на DIN-рейку или инсталляции на   
3-х точках (с / без фиксирующего кронштейна).

На рисунке 4.3 представлен общий вид счетчика с наиболее полной комплектацией в классическом корпусе. В отдельных моделях / вариантах некоторые структурные элементы могут отсутствовать или быть реализованы с ограничениями.

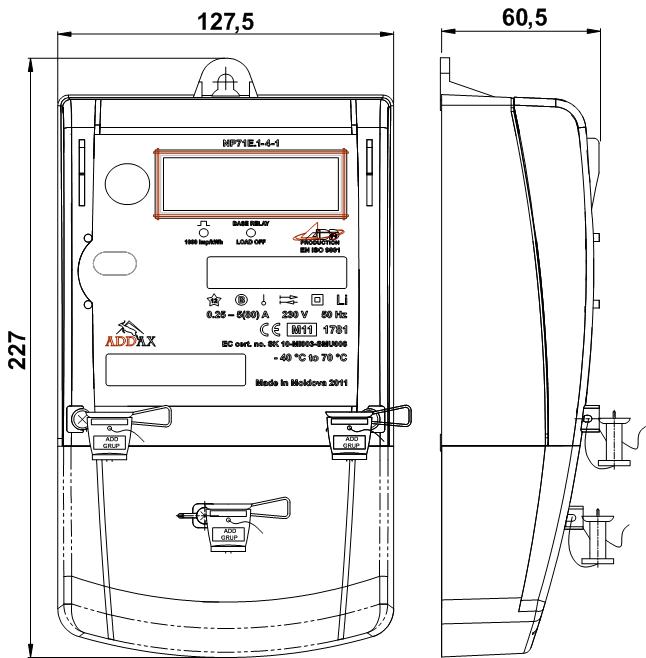


*Рис. 4.3. Общий вид счетчика и его структурные элементы*

**T****able 4.1 Список структурных элементов счетчика**

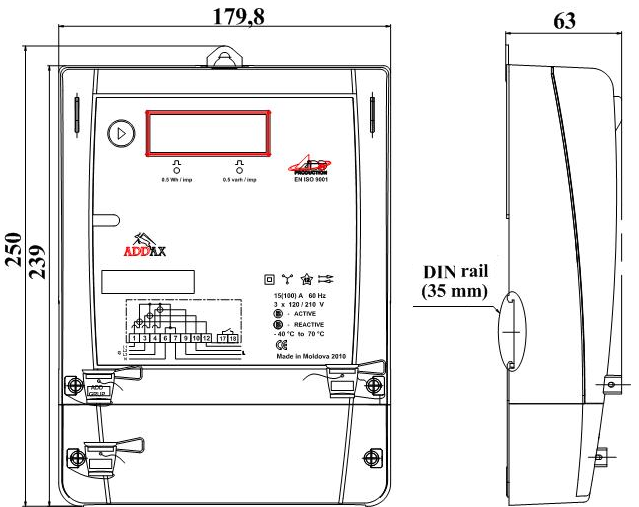
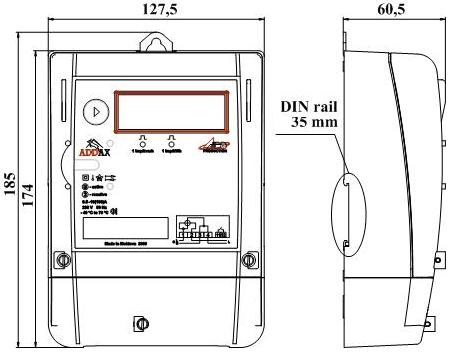
|  |  |
| --- | --- |
| Позиция | Описание |
| 1 | Кронштейн |
| 2 | Жидкокристаллический дисплей |
| 3 | Кнопка |
| 4 | Оптический порт |
| 5 | Штрих-код и номер счетчика |
| 6 | Сигнальный светодиод активной энергии |
| 7 | Сигнальный светодиод реактивной энергии |
| 9 | Схема подключения |
| 9 | Пломба производителя |
| 10 | Пломба уполномоченной организации |
| 11 | Пломба метрологической службы |

На рис. 4.4 и 4.5 представлены габаритные размеры счетчика с классической и укороченной крышкой клеммника соответственно.

a) Трехфазный счетчик b) Однофазный счетчик

*Рис. 4.4. Общий вид и габаритные размеры счетчика со* стандартной *крышкой клеммника*

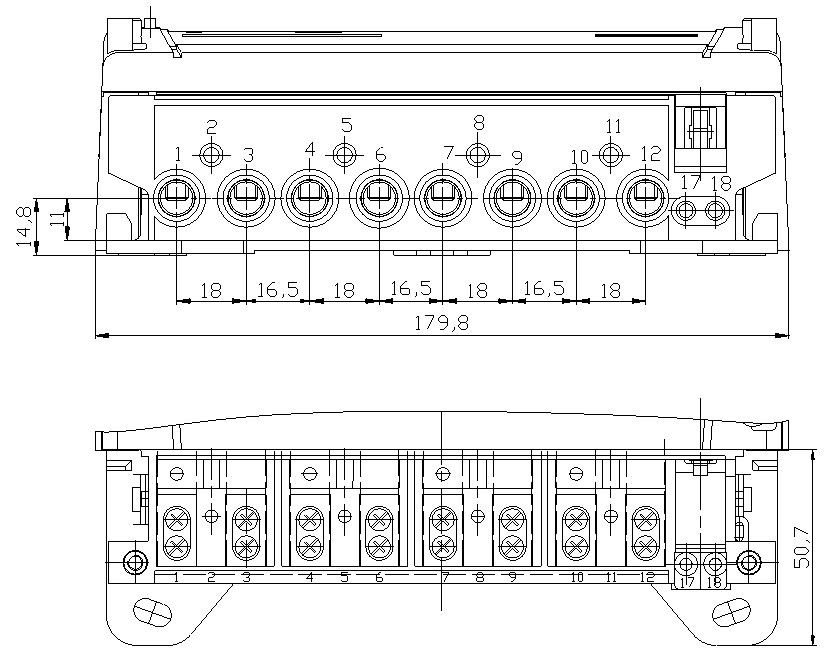
a) Трехфазный счетчик b) Однофазный счетчик

*Рис. 4.**5. Общ**ий вид и габаритные размеры счетчика с укороченной крышкой клеммника*

## Клеммник

Клеммник изготавливается из ударопрочного, пожаробезопасного пластика. Клеммник закрыт непрозрачной пластиковой крышкой, винты которой могут быть опломбированы. Использование стандартных клеммников позволяет легко монтировать счетчик.

Диаметр отверстий 1-12 для счетчиков прямого подключения составляет 8,5 мм, для счетчиков трансформаторного подключения составляет 5,5 мм.



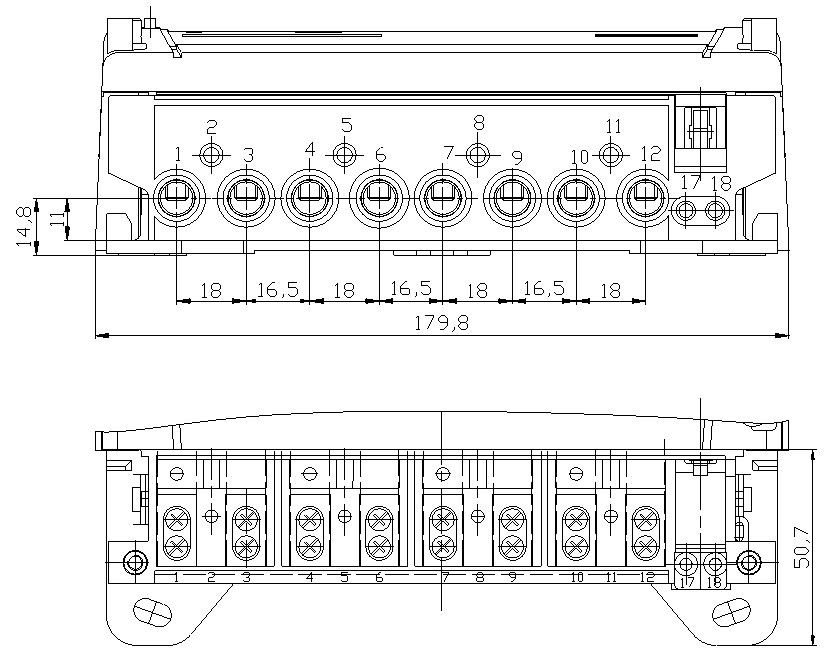


Рисунок 4.6. Клеммник трехфазного счетчика

**Таблица 4.2 Подключение контактов трехфазных счетчиков**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Описание контактов** | **IEC подключение** | **ANSI/ABNT подключение** |
| Клеммы для проводов со стороны сети | 1, 4, 7, 10 | 1, 3, 4, 6 |
| Клеммы для проводов со стороны потребителя | 3, 6, 9, 12 | 7, 9, 10, 12 |
| Клеммы для нейтрального провода | 10, 12 | 6, 7 |

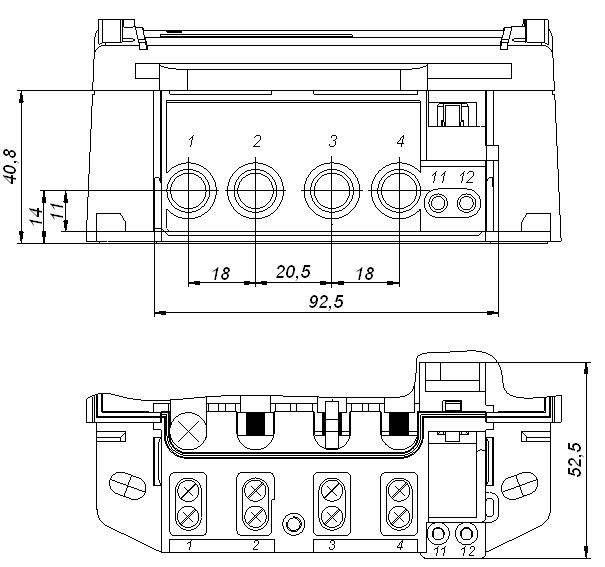


Рисунок 4.7. Клеммник однофазного счетчика

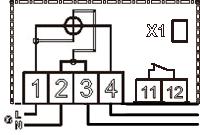
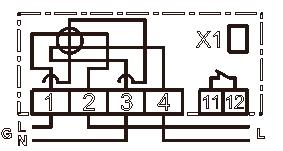
**Таб****лица 4.3 Подключение контактов однофазных счетчиков**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Описание контактов | IEC подключение | ANSI подключение |
| Входы и выходы фазных проводов | 1, 2 | 1, 4 |
| Входы и выходы нейтрального провода | 3, 4 | 2, 3 |

В зависимости от модели счетчика под крышку клеммника может быть установлен один из следующих коммуникационных модулей: USB, GSM/GPRS, MV PLC, GSM/GPRS, UMTS.

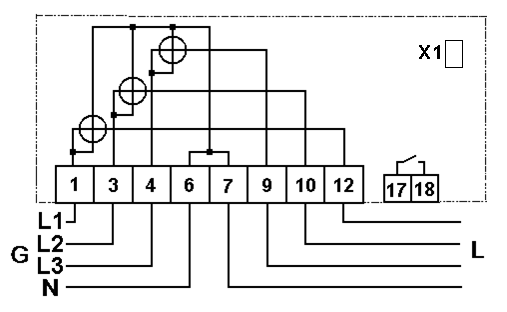
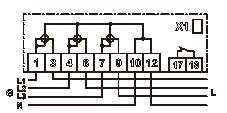
# ВВОД СЧЕТЧИКА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

Счетчик устанавливается в выбранную точку учета по схеме подключения, расположенной на его передней панели (рис. 5.1). Подводящие провода должны быть выбраны из расчета максимального тока счетчика.

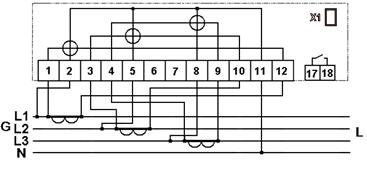
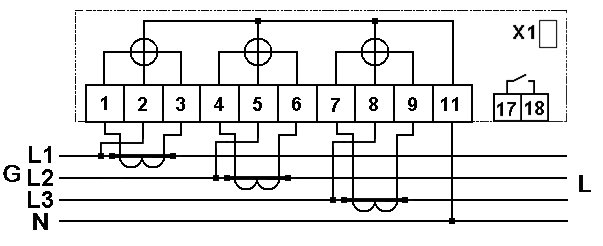
*ANSI/ABNT IEC*

1. *Однофазный счетчик прямого подключения*

** **

*ANSI/ABNT IEC*

1. *Трехфазный счетчик прямого подключения*

 ****

*ANSI/ABNT IEC*

1. *Трехфазный счетчик трансформаторного подключения*

*Рис. 5.1. Схемы подключения счетчиков*

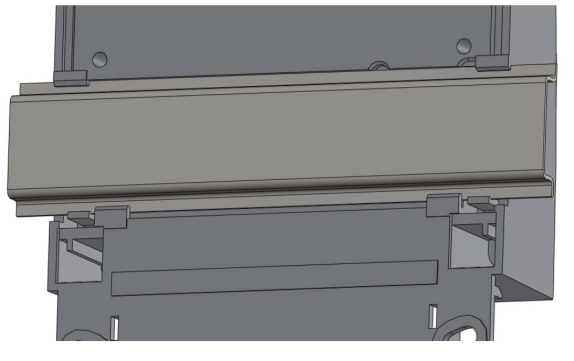
Счетчик может быть подключен через трансформатор напряжения или тока.

**Замечание:** Наличие дополнительного реле (клеммы 17, 18) и дополнительного коммуникационного модуля (X1) зависит от модели счетчика (является опциональным).

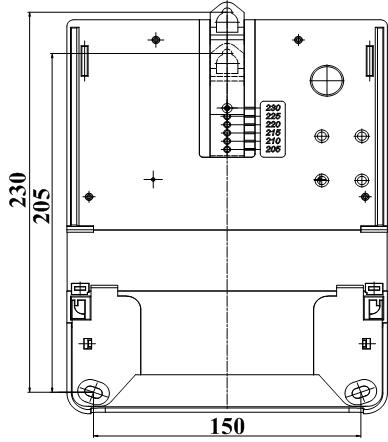
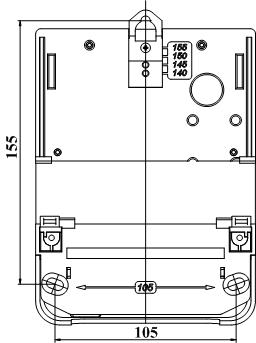
Счетчик может быть подсоединен через трансформаторы напряжения или тока.

Счетчик может быть установлен двумя способами:

* На DIN-рейку (см. [**Рис.4.5**](#fig_4_4)):



* Креплениемна трех точках. Крепежный кронштейн счетчика можно легко регулировать во время его установки у потребителя.

a) Трехфазный счетчик b) Однофазный счетчик

*Рис. 5.**2. Крепежные элементы счетчика при установке на трех точках*

Счетчик является устройством, не требующем предварительных настроек перед началом работы, после его установки и успешного сеанса связи с маршрутизатором / концентратором, он автоматически регистрируются в системе.

Чтобы убедиться, что счетчик работоспособен, проверьте его дисплей в тестовом режиме, в который счетчик переходит сразу после подачи напряжения:

1. Все сегменты активны.
2. Версия прошивки счетчика отображается как **APP X.X.XX**.
3. Вывод параметров на дисплей (пролистывание экранов) отображается в соответствии с конфигурацией счетчика.

# ДИСПЛЕЙ

Для вывода учетной информации используется встроенный жидкокристаллический дисплей счетчика, а также интерфейсное устройство потребителя (CIU - Customer Interface Unit), представляющее собой удаленный дисплей с некоторыми управляющими функциями.

Подсветка дисплея облегчает визуализацию информации. Тип данных, их формат и последовательность вывода на экран, задаются локально через оптический порт или удаленно из Центра. Данные идентифицируются с помощью символов и OBIS-кодов. Набор символов для отображения может отличаться для различных типов счетчиков и их версий.

Счетчик выводит следующие параметры:

* + потребление активной энергии (в кВтч)
  + активная мощность (в кВт)
  + реактивная емкостная и индуктивная мощность (в кВар)
  + реактивная емкостная и индуктивная энергия (в кВарч)
  + соs ϕ (коэффициент мощности)
  + состояние счетчика;
  + тарифный план;
  + состояние сети питания;
  + причина отключения от сети.

Информация на дисплее состоит из 3 строк: на верхней и нижней строке – индикаторы параметров, OBIS кодов и флагов. Средняя строка представляет учетные данные (8 цифр) и единицы измерения (**кВтч, кВарч, ВА**.).



*Рис.6.1. Вид общ**его дисплея счетчика (символы + коды OBIS) в тестовом режиме. Все сегменты активны*

**Замечание:** Символы, выделенные серым цветом, не поддерживаются в текущей версии счетчиков.

**Таблица 6.1. Символы** **и коды OBIS codes, выводимые на экран счетчика**

| **Индикация** | | **Описание** | |
| --- | --- | --- | --- |
|  | | Коды OBIS (Object Identification System) в соответствии с IEC 62056-61 | |
|  | | Характеристика нагрузки (активная и реактивная в любых комбинациях) | |
|  | | Индикатор состояния коммуникационного интерфейса (GPRS или PLC, в зависимости от модели счетчика). Детальное описание см. в таблице 6.2 | |
|  | Счетчик работает в "кредитном" режиме.  Если символ не отображается - режим "предоплаты" |
|  | Индикатор тарифа.  Не отображается - режим "нет тарифа" |
|  | Присутствие фазы.  Отсутствие символа указывает на отсутствие фазы напряжения.  Все фазы мигают одновременно в случае неправильного подключения |
|  | Наличие дисбаланса мощности |
|  | Присутствие дифференциального тока |
|  | Ошибка синхронизации времени |
|  | Крышка счетчика открыта |
|  | Крышка клеммника открыта |
|  | Батарея разряжена |
|  | Реле выключено по превышению мощности |
|  | Реле выключено по причине нулевого кредита |
|  | Реле отключено из Центра |
|  | Реле выключено по причине, не упомянутой выше |

**Таблица 6.2. Индикатор состояния коммуникационного интерфейса**

| **Индикатор**  **состояния** | | **Счетчик с GPRS** | **LV –счетчик** |
| --- | --- | --- | --- |
| Нет рамки | | Обмен данными по оптопорту | Обмен данными по оптопорту |
| Пустая рамка | | Уровень сигнала –93 dBm или ниже | Счетчик не зарегистрирован роутером |
| Рамка с делениями | | * одно деление – уровень сигнала –91 …-83 dBm * 2 деления – уровень сигнала –81…-73 dBm * 3 деления - уровень сигнала -71…-63 dBm * 4 деления – уровень сигнала - 61 dBm или выше | Счетчик зарегистрирован роутером. Деления отображают определенный процент таймаута последнего обращения к счетчику. Каждое деление соответствует 25% таймаута |
| Мигающая пустая рамка | Счетчик не зарегистрирован в сети или произошла другая ошибка | Таймаут последнего обращения к счетчику истек, однако счетчик не получил извещение от модема о разрегистрации |
| Мигающая заполненная рамка | GPRS модем не сконфигурирован | LV модем не сконфигурирован или произошла другая ошибка |

1. Период усреднения: 15, 30, 60 минут, 24 часа

   Расчет пиковой нагрузки проводится аналогично расчету block demand, описанному в DLMS/COSEM Blue Book, 8th edition [↑](#footnote-ref-1)