

СЧЕТЧИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ ОДНОФАЗНЫЕ СЕРИИ NR71 И ТРЕХФАЗНЫЕ СЕРИИ NR73 (СЕРИЯ LITE)

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И
РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

Содержание

| | |
|--|----|
| 1. ОБЗОР | 5 |
| 1.1. Назначение | 5 |
| 1.2. Основные характеристики | 6 |
| 1.3. Стандарты | 7 |
| 1.4. Терминология и аббревиатуры | 8 |
| 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ | 9 |
| 2.1. Обозначения и модификации счетчика | 9 |
| 2.2. Технические Характеристики | 10 |
| 3. ФУНКЦИИ СЧЕТЧИКА | 12 |
| 3.1. Поддержка DLMS/COSEM | 12 |
| 3.2. Учетные и регистрируемые параметры | 12 |
| 3.3. Мониторинг | 14 |
| 3.4. Многотарифный учет (TOU) | 15 |
| 3.5. Календарь | 15 |
| 3.6. Профиль нагрузки | 15 |
| 3.7. События | 15 |
| 3.8. Коммуникации | 17 |
| 3.8.1. Каналы наверх | 17 |
| 3.8.2. Локальный канал связи | 17 |
| 3.8.3. Методы передачи данных | 17 |
| 3.9. PL Связь | 17 |
| 3.10. Оптический порт | 17 |
| 3.11. Функции защиты от хищений электроэнергии | 18 |
| 3.12. Параметризация | 18 |
| 3.13. Встроенное ПО | 18 |
| 3.14. Управление нагрузкой | 19 |
| 3.15. Управление потреблением | 19 |
| 3.16. Контроль качества электроэнергии | 20 |
| 3.17. Самоконтроль счетчика | 20 |
| 3.18. Режим предоплаты | 20 |
| 3.19. Информационная безопасность | 21 |
| 4. КОНСТРУКЦИЯ СЧЕТЧИКА | 22 |
| 4.1. Блок-схема счетчика | 22 |
| 4.2. Основные блоки счетчика | 23 |
| 4.2.1. Блок учета | 24 |
| 4.2.2. Блок микроконтроллера (MCU) | 24 |
| 4.2.3. Блок питания | 24 |
| 4.2.4. Коммуникационный модуль | 25 |
| 4.2.4.1. PLC модем | 25 |
| 4.2.4.2. Оптический порт | 25 |
| 4.2.5. Датчики | 25 |
| 4.2.5.1. Датчики на вскрытие крышки клеммника и корпуса счетчика | 25 |
| 4.2.5.2. Датчик магнитного поля | 26 |

| | | |
|-----------|---|--|
| 4.2.6. | Схема обнаружения хищений..... | 26 |
| 4.2.7. | Блок управления нагрузкой | 26 |
| 4.2.8. | Дисплей..... | 26 |
| 4.2.9. | Импульсный вывод данных..... | 27 |
| 4.2.10. | Клавиатура..... | 27 |
| 4.2.11. | Джойстик | Ошибка! Закладка не определена. |
| 4.2.12. | Часы реального времени | 27 |
| 4.2.13. | Вспомогательное оборудования..... | 28 |
| 4.3. | Конструктивные части счетчика..... | 28 |
| 4.4. | Клеммник | 31 |
| 5. | ВВОД СЧЕТЧИКА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ | 33 |
| 6. | ДИСПЛЕЙ | 35 |
| 6.1. | Отображение данных | 35 |
| 6.2. | Символьный дисплей | 35 |
| 6.3. | OBIS коды дисплея | 38 |

Список Рисунков

| | |
|---------------------------|--|
| Рис. 4.1. | Блок-схема счетчиков LITE |
| Рис. 4.2. | Элементы передней панели для управления счетчиком |
| Рис. 4.3. | Общий вид счетчика и его составные части |
| Рис. 4.4. | Общий вид и габаритные размеры счетчика со стандартной крышкой клеммника |
| Рис. 4.5. | Общий вид и габаритные размеры счетчика с укороченной крышкой клеммника |
| Рис. 4.6. | Клеммник трехфазного счетчика |
| Рис. 4.7. | Клеммник однофазного счетчика |
| Рис. 5.1. | Схемы подключения счетчиков |
| Рис. 5.2. | Фиксирующие части счетчика для монтажа на трех точках |
| Рис.6.1. | Вид символьного дисплея счетчика Lite в тестовом режиме |
| Рис.6.2. | OBIS-коды счетчика Lite в тестовом режиме |

Список Таблиц

| | |
|------------------------------|--|
| Таблица 2.1. | Технические характеристики |
| Таблица 3.1. | Учетные параметры |
| Таблица 4.1. | Список структурных частей счетчика |
| Таблица 4.2. | Подключение (цоколевка) контактов трехфазных счетчиков |
| Таблица 4.3. | Подключение (цоколевка) контактов однофазных счетчиков |
| Таблица 6.1. | Показания символьного дисплея |
| Таблица 6.2. | Примеры комбинаций символов |
| Таблица 6.3. | Показания дисплея с OBIS-кодами |

1. ОБЗОР

Данное техническое описание предназначено для изучения технических и функциональных характеристик счетчиков электрической энергии однофазных NP71 и трехфазных NP73 серии LITE (далее счетчиков).

Счетчик может работать самостоятельно или в составе автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета ADDAX IMS.

В данной документации описаны максимально возможные характеристики счетчиков. В отдельных случаях, может быть реализована ограниченная функциональность в различных моделях / вариантах.

1.1. Назначение

Однофазные/трехфазные счетчики являются твердотельными интеллектуальными устройствами для учета активной и реактивной энергии. Счетчики предназначены для измерения мгновенной мощности и потребляемой активной и реактивной энергии в цепях одно / трехфазного переменного тока.

Счетчики предназначены для использования на рынке бытового сектора. Система ADDAX IMS полностью отвечает требованиям, предъявляемым к современным АИИС КУЭ розничного рынка электроэнергии: тарификация в зависимости от времени суток, профили нагрузок, контроль качества энергии и т. д.

Счетчики являются STS-совместимыми и могут работать как в режиме предоплаты, так и в режиме кредита.

1.2. Основные характеристики

| | |
|---|--|
| Совместимость | Обеспечена функциональная и информационная совместимость счетчика со стандартными решениями оборудования учета и программного обеспечения других производителей |
| Многофункциональность | Обеспечена функциональность интеллектуальных счетчиков, удовлетворяющая требованиям АИИС КУЭ |
| Многотарифный учет | Позволяет использовать гибкую тарифную структуру (в зависимости от времени суток) для снижения пиковых нагрузок и обеспечения общего баланса потребления на основе интервальных данных о потреблении |
| Двухсторонняя связь по линиям электропередачи | Позволяет подключить счетчик к системе учета без дополнительных затрат на строительство каналов связи и лицензирование |
| 2 учетных канала – в фазе и нейтрали | Дополнительные измерения в нейтральных проводах обеспечивают корректный учет и защиту от хищения электроэнергии |
| Батарея / супер-конденсатор (в зависимости от модели счетчика) | Резервный источник питания поддерживает часы / работу счетчика, когда питание отключено |
| Датчики на вскрытие крышки счетчика и сенсоры на вскрытие блока клеммника, датчик магнитного поля | Защита от хищений или попыток мошенничества |
| Поддержка режима предоплаты или кредита (опционально, в зависимости от модели счетчика) | Позволяет потребителю выбрать наиболее подходящий режим оплаты |
| Встроенные реле (основное и дополнительные), в зависимости от модели счетчика | Обеспечивает эффективный контроль потреблением энергии, а также возможность управления потреблением |

1.3. Стандарты

Счетчик соответствует требованиям следующих международных стандартов:

| | |
|--|--|
| IEC 61010-1 ГОСТ Р 52319-2005 | Безопасность электрического оборудования для измерения, управления и лабораторного применения. Часть 1. Общие требования |
| IEC 62052-11:2003 ГОСТ Р 52320-2005 | Оборудование учета электроэнергии. Общие требования, испытания и условия испытаний |
| IEC 62053-21:2005 ГОСТ Р 52322-2005 | 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 |
| IEC 62053-31 | Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 31. Устройства с импульсным выводом данных для электромеханических и электронных счетчиков (только двухпроводные) |
| IEC 61038 | Реле времени для Управления тарифами и нагрузкой |
| IEC 62053-61 | Аппаратура для измерения электрической энергии (пер.ток) - Частные требования –Требования к потребляемой мощности и напряжению |
| EN 62053-52 | Аппаратура для измерения электрической энергии (пер.ток) - Частные требования – Часть 52: Символы (IEC 62053-52) |

1.4. Терминология и аббревиатуры

| | |
|--|--|
| ННУ | Ручной терминал |
| IC | Интегральная схема |
| LED | Светодиод |
| MCU (Microcontroller Unit) | Блок микроконтроллера |
| PC | Персональный компьютер |
| PLM | Модем силовой линии |
| Тариф TOU | Временной тариф |
| Load profile (Профиль нагрузки) | В целях обеспечения эффективного управления потреблением электрической энергии, использование профиля нагрузки позволяет создать гибкий график потребления энергии в различных временных интервалах. |
| AMI | Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета |
| STS | Standard Transfer Specification (международный стандарт для счетчиков с функцией предоплаты) |

2.2. Технические Характеристики

Основные технические характеристики счетчиков представлены в таблице ниже.

Таблица 2.1. Технические характеристики

| Параметр | Значение |
|--|--|
| Номинальное напряжение, U_n (в зависимости от модели счетчика) | 230 В; 240 В - 1-фазные счетчики 3×230 В; 3×240 В |
| Диапазон напряжений | 0.8 U_n ... 1.2 U_n |
| Номинальная частота | 50 Гц ($\pm 2\%$) |
| Номинальный ток (в зависимости от модели счетчика) $I_{ном}$ | 5/10/15 А - счетчик, подключенные напрямую 2.5/5 А - счетчик, подключенный через трансформатор |
| Максимальный ток (в зависимости от модели счетчика) | 80/100 А - счетчик, подключенный напрямую 10 А - счетчик, подключенный через трансформатор |
| Минимальный ток (в зависимости от модели счетчика): для активной энергии для реактивной энергии | 0.05 $I_{ном}$ - счетчик, подключенный напрямую 0.01 $I_{ном}$ - счетчик, подключенный через трансформатор 0.05 $I_{ном}$ - счетчик, подключенный напрямую 0.02 $I_{ном}$ - счетчик, подключенный через трансформатор |
| Класс точности (в зависимости от модели счетчика): для активной энергии (IEC 62052-11, IEC 62053-21) для реактивной энергии (IEC 62053-23) | 1 - счетчик, подключенный напрямую 0.5S - счетчик, подключенный через трансформатор 1 - счетчик, подключенный напрямую 1 - счетчик, подключенный через трансформатор |
| Основной коммуникационный интерфейс | PL- силовая линия (LV 0,4 кВ) |
| Скорость передачи данных через PLC, до | 100 бит / сек. (FSK модуляция, собственный протокол ADDAX) |
| Локальный коммуникационный интерфейс | Оптический порт |
| Чувствительность (в зависимости от модели счетчика) Для активной энергии | 0.004 $I_{ном}$ - счетчик, подключенный напрямую 0.001 $I_{ном}$ - счетчик, подключенный через трансформатор |

| Параметр | Значение |
|---|--|
| Для реактивной энергии | 0.005 I _{ном} - счетчик, подключенный напрямую 0.002 I _{ном} - счетчик, подключенный через трансформатор |
| Внутренние часы | Кварцевый кристалл 32 кГц |
| Точность хода часов (при 25°C) | ≤0.5 сек /24 ч |
| Постоянная счетчика (в зависимости от модели счетчика) для активной энергии для реактивной энергии | 1000/2000 имп / кВтч - счетчик, подключенный напрямую 10 000/20 000 имп / кВтч - счетчик, подключенный через трансформатор 1000/2000 имп / кварч - счетчик, подключенный напрямую 10 000/20 000 имп / кварч - счетчик, подключенный через трансформатор |
| Диапазон рабочих температур (IEC 60721-3-3) | -40°C ... +70°C |
| Температура хранения (IEC 60721-3-1) | -40°C ... +70°C |
| Внутреннее потребление (в зависимости от модели счетчика) токовых цепей, не более цепи напряжения, не более | 0.2 ВА – 1-фазные счетчики; 1 ВА – 3- фазные счетчики 1 Вт/8 ВА - 1- фазные счетчики; 2 Вт/10 ВА – 3- фазные счетчики |
| Прочность изоляции (IEC 61010-1-90) | 4 кВ, 50 Гц, 1 мин. |
| Ударные напряжения (IEC 60060-1) | 12 кВ, 1.2/50 μs - счетчик, подключенный напрямую 6.8 кВ, 1.2/50 μs - счетчик, подключенный через трансформатор |
| Электростатический разряд (EN 61000-4-2) | 15 кВ |
| Излучение в/ч поля (IEC 61000-4-3) | 10 В/м |
| Помехи высокой частоты (IEC 61000-4-4) | 4 кВ |
| Средний срок службы, не менее | 30 лет – 1-фазный счетчик 20 лет – 3-фазный счетчик |
| IP | IP54 |
| Размеры | 227x127.5x60.5 mm - 1- фазный счетчик 302 x 180 x 62 mm - 3- фазный счетчик |
| Масса, не более | 0.9 кг - 1- фазный счетчик 2.0 кг - 3- фазный счетчик |

3. ФУНКЦИИ СЧЕТЧИКА

3.1. Поддержка DLMS/COSEM

Назначение: обеспечивает функциональную и информационную совместимость счетчика со стандартными решениями других производителей оборудования и программного обеспечения для систем учета.

Описание: счетчик поддерживает стандартные спецификации DLMS / COSEM (уровня приложений):

- ▶ Стандартная модель данных
- ▶ Стандартные (открытые) протоколы связи для оптического порта
- ▶ Стандартный язык обмена сообщениями

3.2. Учетные и регистрируемые параметры

Назначение: Учет данных - это основная функция счетчика. Такие функции как биллинг, контроль качества электроэнергии, выявление случаев мошенничества и т. д. основаны на сборе учетных данных, и их обработке.

Описание: Учетные данные могут быть классифицированы как текущие показания счетчиков, интервальные показания счетчика (15', 30', 60') и биллинговые показания счетчиков (день, месяц).

В таблице 3.1 представлены учетные и расчетные параметры, которые характеризуют потребляемую электрическую энергию.

Список расчетных параметров может быть согласован с заказчиком.

Таблица 3.1 Учетные параметры

| № | Параметр | Обозначение | Единица измерения | Точность | Замеч. |
|---|---|-----------------|-------------------|-------------------|--------|
| 1 | Активная энергия, абсолютная величина | A | Втч | 0.000 кВтч | |
| 2 | Активная энергия в прямом направлении, импорт | +A | | | |
| 3 | Активная энергия, импорт, тариф 1 | +A ₁ | | | |
| 4 | Активная энергия, импорт, тариф 2 | +A ₂ | | | |
| 5 | Активная энергия, импорт, тариф 3 | +A ₃ | | | |
| 6 | Активная энергия, импорт, тариф 4 | +A ₄ | | | |
| 7 | Активная энергия, импорт, тариф 5 | +A ₅ | | | |
| 8 | Активная энергия, импорт, тариф 6 | +A ₆ | | | |
| | | | | | |

| № | Параметр | Обозначение | Единица измерения | Точность | Замеч. |
|----|--|------------------|-------------------|--------------------|--------|
| 9 | Активная энергия в обратном направлении, экспорт | -A | | | |
| 10 | Активная энергия, экспорт, тариф 1 | -A ₁ | | | |
| 11 | Активная энергия, экспорт, тариф 2 | -A ₂ | | | |
| 12 | Активная энергия, экспорт, тариф 3 | -A ₃ | | | |
| 13 | Активная энергия, экспорт, тариф 4 | -A ₄ | | | |
| 14 | Активная энергия, экспорт, тариф 5 | -A ₅ | | | |
| 15 | Активная энергия, экспорт, тариф 6 | -A ₆ | | | |
| 16 | Мгновенная активная мощность по фазе | +P | Вт | 0.000 кВт | |
| 17 | Макс. потребление ¹ | P макс | | | |
| 18 | Мгновенное напряжение по фазе | U | В | 0 В | |
| 19 | Среднее напряжение по фазе в заданном интервале | U _a | | | |
| 20 | Мгновенный ток в каждой фазе | I ₁ | А | 0 А | |
| 21 | Мгновенный ток в нейтрали | I ₂ | | | |
| 22 | Средний ток по каждой фазе в заданном интервале | I _a | | | |
| 23 | Разница между фазовым и нейтральным током | I _{диф} | | 0.00 А | |
| 24 | Активная мощность фазы А | P ₁ | Вт | 0 Вт | |
| 25 | Активная мощность фазы В | P ₂ | | | |
| 26 | Активная мощность фазы С | P ₃ | | | |
| 27 | Реактивная мощность | R | вар | 0 вар | |
| 28 | Реактивная мощность фазы А | R ₁ | | | |
| 29 | Реактивная мощность фазы В | R ₂ | | | |
| 30 | Реактивная мощность фазы С | R ₃ | | | |
| 31 | Реактивная энергия в прямом направлении, импорт | R+ | варч | 0.000 кварч | |

¹ Средний интервал: 15, 30, 60 мин, день

 Расчет потребления аналогичен расчету для блока потребления описанного в DLMS / COSEM Blue Book, 8^e издание

| № | Параметр | Обозначение | Единица измерения | Точность | Замеч. |
|----|--|----------------|-------------------|-------------------|--------|
| 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 | R _L | | | |
| 38 | Реактивная емкостная энергия | R _C | | | |
| 39 | Кредит | | Втч | 0.000 кВтч | |
| 40 | Температура | T | | | |
| 41 | Частота | Hz | | | |
| 42 | cos φ | | | | |
| 43 | Дата, время | | | | |
| 44 | Угол между напряжениями фаз | | | | |

3.3. Мониторинг

Счетчик позволяет контролировать следующие лимиты:

- ▶ активной мощности;
- ▶ реактивной мощности;
- ▶ кредита;
- ▶ тока (для каждой фазы);
- ▶ напряжения (для каждой фазы);
- ▶ напряжение батареи;
- ▶ температуры;
- ▶ дифференциального тока;
- ▶ напряжения дисбаланса;
- ▶ дисбаланса мощности;
- ▶ частоты;
- ▶ COS φ;
- ▶ магнитного поля.

Значения уставок можно настраивать.

Если ограничительный порог превышен, то осуществляется predetermined набор операций, например, клиент может быть отключен от сети. Затем, соответствующее событие регистрируется в журнале событий (Disconnect Control Event Log) (см. [3.7](#)).

3.4. Многотарифный учет (TOU)

Назначение: Механизм гибкой тарификации позволяет снизить пиковые нагрузки и обеспечить сглаживание общего уровня потребления электроэнергии.

Описание

- ▶ Программируемая структура тарифов, до 6 регистров тарифа, гибкая настройка тарифных интервалов для активной и реактивной энергии потребления.
- ▶ до 2 сезонов, до 3-х дневных типов, до 30 нестандартных дней, до 8 переключений в течение дня.

3.5. Календарь

Назначение: Календарь счетчика позволяет учитывать сезоны, выходные и особые дни, используя многотарифный учет.

Календарь поддерживает следующие основные функции:

- ▶ до 2 сезонов в году.
- ▶ до 3-х дневных профилей в неделю (рабочий, праздничный, специальный день)
- ▶ до 30 особых дней.

3.6. Профиль нагрузки

Назначение: Основные данные о потреблении записываются в профиле счетчика с заданным интервалом и могут быть использованы в различных приложениях, связанных с поставкой электрической энергии.

Описание:

- ▶ 4 независимых интервальных профиля. Для каждого профиля, выделен заданный размер памяти.
- ▶ Каждый профиль связан с интервалом записи (15 ', 30', 1 час, 1 день, 1 месяц).
- ▶ Емкость свободной памяти зависит от интервала записи и количества хранимых параметров. Например:
 - Ежемесячные данные - 8 регистров, каждый содержит 15 записей
 - Ежедневные данные - 8 регистров, каждый содержит 90 записей
 - Почасовые данные - 4 регистра, каждый содержит 360 записей
 - 15 минутные данные - 2 регистра, каждый содержит 1440 записей

3.7. События

Назначение: Благодаря обработке событий, счетчик может гибко и оперативно адаптироваться к меняющимся условиям, а также выявлять возможные угрозы и нарушения.

Описание: Счетчик регистрирует и обрабатывает, внешние и внутренние события, которые влияют на выполнение им определенных функций.

События регистрируются в специальных журналах и регистрах, предоставляя следующие возможности:

- ▶ Отслеживание динамики текущего статуса и аварийных событий. Временная метка указывает на дату и время, когда произошло событие.
- ▶ Счетчик поддерживает следующие типы журналов событий (*Event Logs*):
 - Standard Event Log – стандартный, - все основные события, не зарегистрированные в специальных журналах (состояние напряжения питания, настройка перехода на зимнее/летнее время, состояние батареи, изменения тарифа, состояние регистра ошибок и аварий, ошибки системы учета, изменения в конфигурации, ошибки часов и т.д.). Журнал вмещает до 100 записей.
 - Fraud Event Log – записи нарушений, событий, связанных с попытками мошенничества (открытие крышки клеммника и крышки счетчика, обнаружение сильного магнитного поля). Журнал вмещает до 30 записей.
 - Disconnect Control Event Log - журнал отключений - события, связанные с основным реле (локальное/удаленное подключение/отключение, состояние порога ограничителя). Этот журнал применяется только для счетчиков прямого подключения. Журнал вмещает до 10 записей.
 - Power Failure Logs: - перебои в питании, все события, связанные с перебоями в подаче электроэнергии - до 10 записей.
 - Extra Event Logs – дополнительный, все события, связанные с управлением потребителем, например, изменения пороговой мощности - до 50 записей.

Реакция на событие может быть следующей:

- ▶ Регистрация события. В этом случае размер лога зависит от его типа.
- ▶ Установка флага и запись события в регистре ошибок / аварий, когда появляется ошибка или сбой.
- ▶ Отсылка отчета о событиях внешней системе.
- ▶ Отображение флага события, если флаг для такого рода событий существует.
- ▶ Отключение нагрузки.

Аварийный сигнал может быть отправлен с помощью:

- ▶ Карты состояний, содержащие информацию о состоянии счетчика, посылаются автоматически в соответствии с заданной конфигурацией;
- ▶ Асинхронные сигналы аварий передаются, когда происходит событие во время первого успешного сеанса связи с приложениями Центра.

Список событий, которые рассматриваются как асинхронные аварии, может быть настроен.

3.8. Коммуникации

Назначение: Расширенные возможности связи позволяют использовать счетчик в составе современных систем дистанционного учета электроэнергии. Оптический порт используется в качестве местного канала связи.

Описание: Счетчик может передавать учетные данные, флаги, логи и другую информацию во внешнюю систему по встроенным коммуникационным каналам.

3.8.1. Каналы вверх

Счетчик взаимодействует с приложениями верхнего уровня с использованием PLC FSK в качестве основного канала связи.

3.8.2. Локальный канал связи

Оптический порт используется для локального обмена данными, параметризации счетчика, и обновления его программного обеспечения (прошивки).

3.8.3. Методы передачи данных

Счетчик может отправить данные во внешнюю систему следующими способами:

- ▶ Автоматически с помощью предварительно установленного расписания.
- ▶ По запросу из внешней системы.
- ▶ Как реакция на внутреннее событие, которое должно быть срочно доставлено во внешнюю систему. Доставка сообщения занимает не более 5 минут с момента возникновения события (в 99% случаев).

3.9. PL Связь

Назначение: Позволяет легко интегрировать счетчик в систему учета, что дает следующие преимущества:

- ▶ Низкие эксплуатационные расходы.
- ▶ Доступность коммуникационной среды
- ▶ свободный доступ, который не зависит от поставщика услуг связи.

Описание: Счетчик обеспечивает связь через встроенный PLC-модем. Поддерживается PL FSK-модуляция. Скорость передачи данных - до 100 бит/сек по каждой фазе. Диапазон частот, используемый для обмена данными, соответствует полосе частот CENELEC "A" (9 - 95 кГц), EN 50065.

3.10. Оптический порт

Назначение: Оптический порт может быть использован для локального обмена данными, параметризации счетчика и обновления прошивки.

Описание: оптический порт счетчика имеет следующие основные характеристики:

- ▶ соответствие IEC 62056-21;
- ▶ скорость передачи данных - 9600 бит / с.

3.11. Функции защиты от хищений электроэнергии

Назначение: Позволяет эффективно обнаруживать мошенничество и снижать уровень коммерческих потерь.

Описание:

- ▶ Постоянный мониторинг состояния крышки счетчика / крышки клеммника с помощью соответствующих датчиков даже при выключенном питании.
- ▶ Различные виды контроля попыток несанкционированных действий:
 - вскрытие корпуса счетчика;
 - вскрытие крышки клеммника;
 - недопустимый дифференциальный ток;
 - обратное подключение счетчика;
 - регистрация сильного внешнего магнитного поля.

3.12. Параметризация

Назначение: Позволяет гибко и эффективно адаптировать счетчик к заданным условиям эксплуатации.

Описание:

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

- ▶ графиком сбора данных,
- ▶ профилями (15 ', 30', 1 час, 1 день) - подписка на получение параметров счетчика,
- ▶ настройками календаря,
- ▶ тарификацией,
- ▶ ограничителя (мощности, $\cos \phi$, максимального / минимального напряжения, асимметрии напряжения, максимального / минимального тока, дифференциального тока),
- ▶ отключений,
- ▶ аварий, собранных по факту события,
- ▶ параметров для отображения (на локальном дисплее или дистанционном дисплее) и их форматов,
- ▶ графика отключений дополнительного реле,
- ▶ периода усреднения при максимальном потреблении,
- ▶ интервал усреднения при максимальном потреблении.

Возможность настройки управляется правами доступа.

3.13. Встроенное ПО

Назначение: Позволяет добавлять новые функциональные возможности к существующей прошивке. Прикладная часть, коммуникации и учетная

(метрологическая) часть разделены. Учетная часть инвариантна. Возможны изменения в прикладной части и / или коммуникациях. Изменения в прикладной части обеспечивают расширение функциональности.

Описание: прошивка может быть обновлена локально через оптический порт.

3.14. Управление нагрузкой

Назначение: Благодаря возможности управления нагрузкой, поставщик может контролировать потребление электроэнергии гибко и оперативно.

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 для целой 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 | <ul style="list-style-type: none"> Реле отключено Потребитель отключен Потребитель не может быть повторно подключен вручную с помощью кнопки |
| (1) | Подключено | <ul style="list-style-type: none"> Реле подключено Потребитель подключен |
| (2) | Готово к подключению | <ul style="list-style-type: none"> Реле отключено Потребитель отключен Допускается подключение вручную Удаленное подключение невозможно |

Существует флаг, который показывает состояние основного реле.

3.15. Управление потреблением

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

Описание: Счетчик оснащен интегрированным дополнительным реле (5A), 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.

3.16. 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;
- ▶ $\cos \varphi$;
- ▶ Частоту Сети
- ▶ угол между напряжениями фаз.

Оцениваемые параметры электроэнергии регистрируются.

3.17. 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.

3.18. Режим предоплаты (опционально)

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

Описание: Есть два различных режима энергоснабжения:

- ▶ кредитный режим,
- ▶ режим предоплаты.

Счетчик допускает множественные переключения между различными рабочими режимами в процессе эксплуатации. Переключения можно осуществлять удаленно или локально.

Режим предоплаты отвечает спецификации стандартной передачи (STS).

Существуют следующие функции совместимые с STS:

- ▶ Временные тарифы поддерживаются как в кредитном режиме, так и в режиме предоплаты;
- ▶ 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 удаленно или локально:
 - от программного обеспечения Центра;
 - с помощью клавиатуры;
 - с помощью удаленного дисплея.

3.19. Информационная безопасность

Назначение: Обеспечивает защиту счетчика и его компонентов от различного вида информационного мошенничества.

Описание: счетчик поддерживает следующие средства защиты информации:

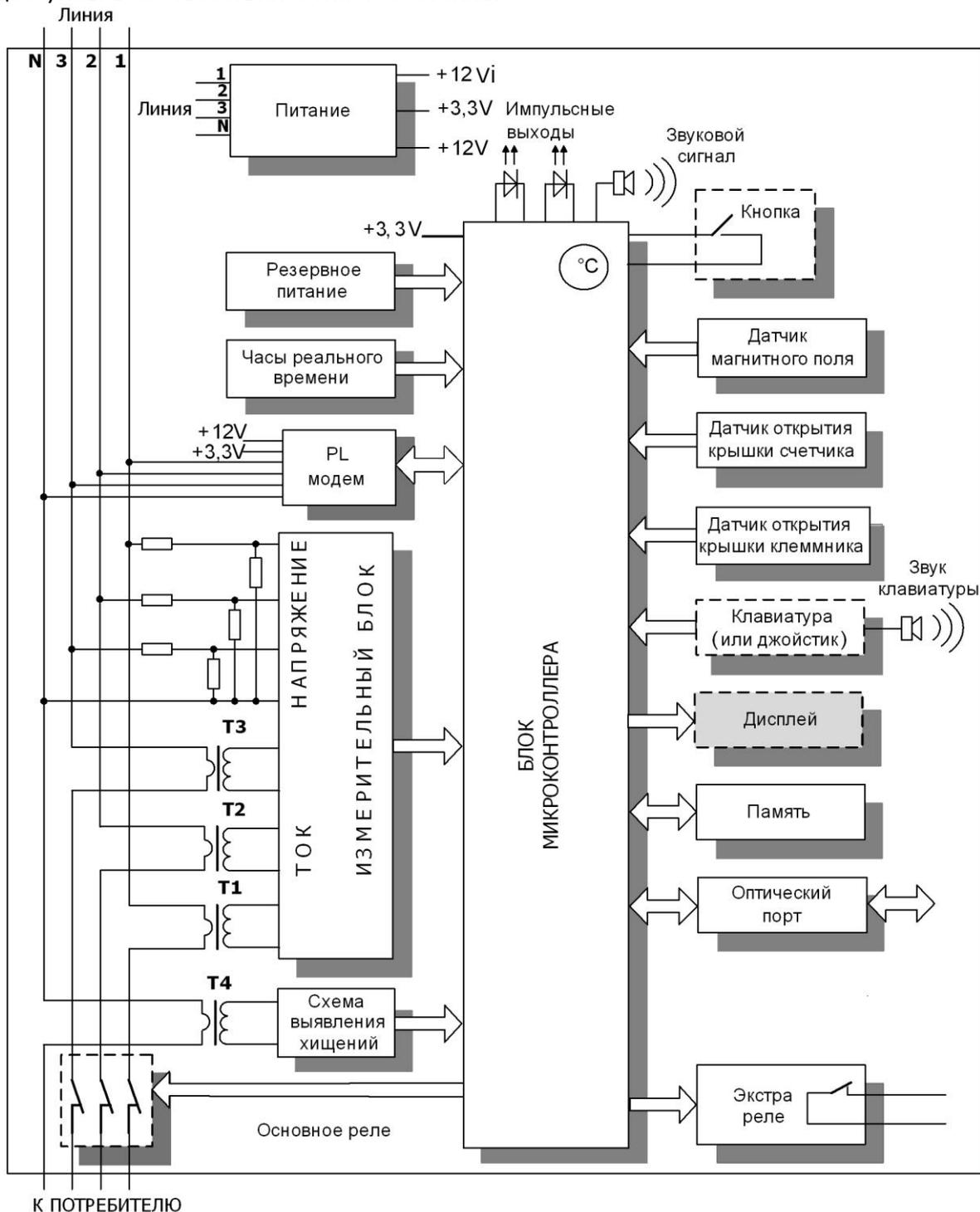
- ▶ **Защита счетчика от вредоносных кодов.** Перед установкой, новая прошивка проверяется на полноту и аутентифицируется счетчиком.
- ▶ **Безопасное хранение данных.** Счетчик хранит информацию в энергонезависимой памяти, что исключает возможность ее разрушения и потери.
- ▶ **Регламентированный доступ к данным.** Различные категории пользователей имеют разные права доступа.
- ▶ **Защищенные каналы связи:**
 - Аутентификация участника (концентратора)
 - Шифрование сообщений
 - Управление криптографическими ключами

4. КОНСТРУКЦИЯ СЧЕТЧИКА

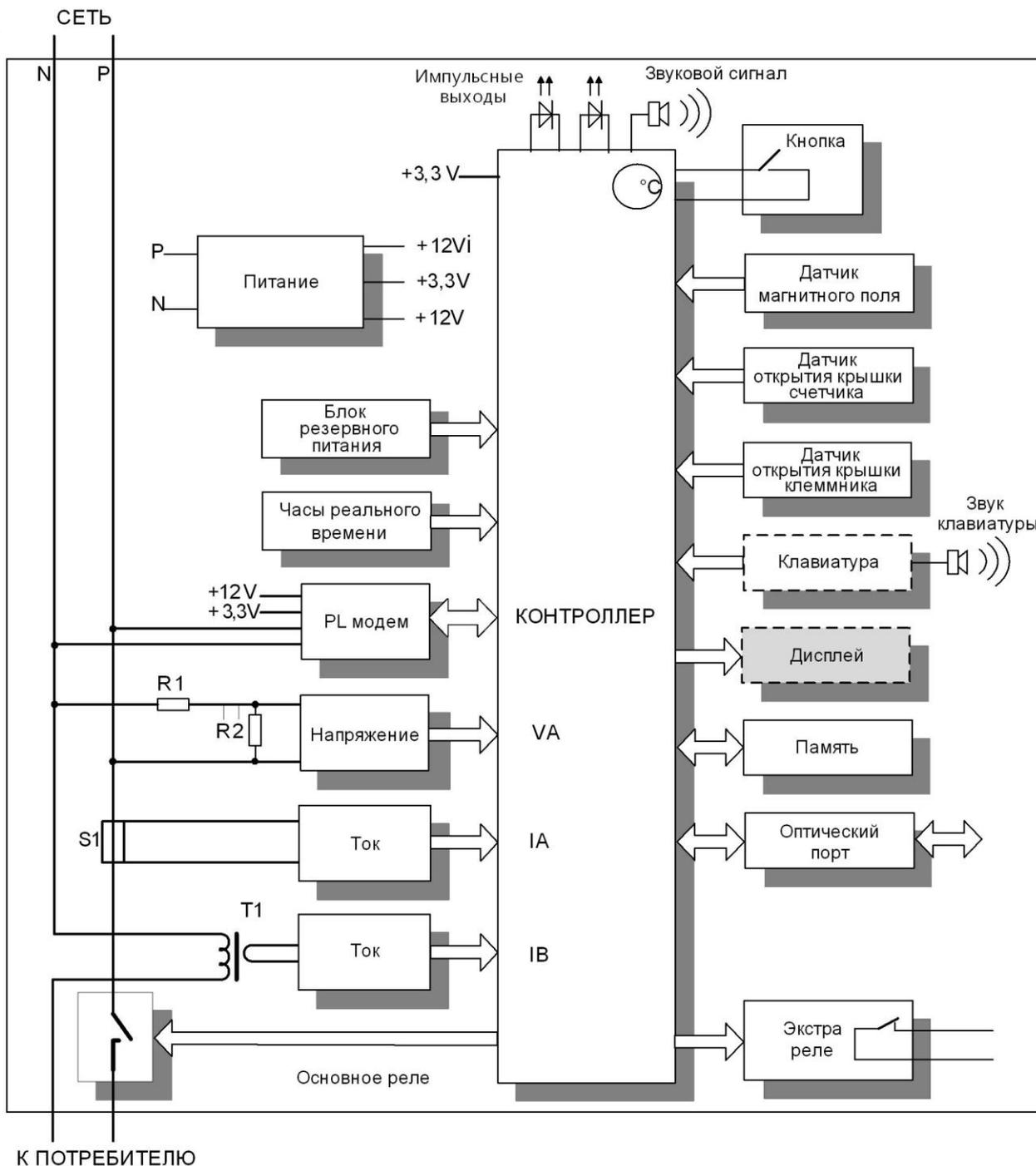
4.1. Блок-схема счетчика

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

Примечание: Узлы, обозначенные пунктирными линиями, являются опциональными и доступны в соответствии с типом счетчика.



а) Трехфазный счетчик



б) Однофазный счетчик

Рисунок 4.1. Блок-схема счетчиков LITE

4.2. Основные блоки счетчика

Основными блоками 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;
- ▶ Дисплей;
- ▶ Импульсные выходы;
- ▶ Схема выявления фактов хищения;
- ▶ Датчики
 - Датчики вскрытия крышки счетчика/клеммника
 - Датчик температуры
 - Датчик магнитного поля (геркон)
- ▶ Клавиатура (опционально, в зависимости от модели счетчика)
- ▶ Кнопка (пломбируется опционально, в зависимости от модели счетчика).

4.2.1. Блок учета

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.

4.2.2. Блок микроконтроллера (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;
- ▶ 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 открытия крышки клеммника и вскрытия корпуса счетчика;
- ▶ Контроль датчика магнитного поля;
- ▶ Генерация сигнала для PLC модема при пересечении нуля.

4.2.3. Блок питания

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

| | |
|---------------------------------------|---|
| Напряжение 3.3 ± 0.03 V, ток 50mA | Контроллер, клавиатура, датчики, кнопки |
| Напряжение 12 ± 0.3 V, ток 100mA | PLC модем и реле |
| Напряжение 3.3 ± 0.03 V, ток 5mA | 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.

4.2.4. Коммуникационный модуль

4.2.4.1. PLC модем

Счетчики поддерживают FSK модуляцию. Модем обеспечивает обмен данными через линии низкого напряжения переменного тока. Линия низкого напряжения электропередач (LV PL) - основной канал связи, который обеспечивает передачу данных между счетчиком и концентратором / маршрутизатором. Подробно см. в [3.9](#).

PL модем включает в себя:

- ▶ **Устройство связи** - устройство для соединения с линией электропередач 0,4 кВ.
- ▶ **Коммуникационный модуль.**

4.2.4.2. Оптический порт

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

Оптический порт отвечает требованиям стандарта МЭК 62056-21-2002 и обеспечивает скорость передачи данных в 9600 бит / с. Возможность настроить счетчики через оптический порт определяется правами доступа.

4.2.5. Датчики

4.2.5.1. Датчики на вскрытие крышки клеммника и корпуса счетчика

Датчики предназначены для регистрации соответствующих попыток мошенничества.

Обеспечена работа датчиков также при условии, когда питание отключено.

4.2.5.2. Датчик магнитного поля

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

4.2.6. Схема обнаружения хищений

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

4.2.7. Блок управления нагрузкой

4.2.7.1. 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 А)
- ▶ Коммутируемое напряжение - 250 В
- ▶ Максимальное коммутируемое напряжение - 440 В

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

4.2.7.2. Управление вторичное нагрузкой

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

Основные параметры:

- ▶ Тип реле - неполяризованное реле
- ▶ Коммутируемый ток - 5А
- ▶ Коммутируемое напряжение - 250 В
- ▶ Максимальное коммутируемое напряжение - 250 В

4.2.8. Дисплей

Жидкокристаллический дисплей дает потребителю подробную информацию 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](#).

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.

4.2.9. Импульсный вывод данных

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](#). Импульсный выход позволяет контролировать метрологические параметры счетчика во время калибровки.

4.2.10. Клавиатура

12-разрядная клавиатура позволяет вводить токен для счетчиков в режиме предоплаты (см. Рис.4.2 а). Блок гальванически изолирован от основной цепи. Звуковой сигнал уведомляет о нажатии клавиши.



а) Вид счетчика с клавиатурой

Рисунок 4.2. Элементы передней панели для управления счетчиком

4.2.11. Часы реального времени

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

Описание

- ▶ Точность - до 0,5 сек / сутки при стандартных условиях ($T = 25^{\circ}\text{C}$) 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.

4.2.12. Вспомогательное оборудования

Описание

- ▶ Ручной терминал (ННУ) – используется для локального обмена данными.
- ▶ Оптическая головка.
- ▶ Программное обеспечение для локальной или удаленной параметризации через ПК.

4.3. Конструктивные части счетчика

Счетчик расположен в корпусе - прямоугольной пластиковой коробке с крепежными элементами ([рис 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.

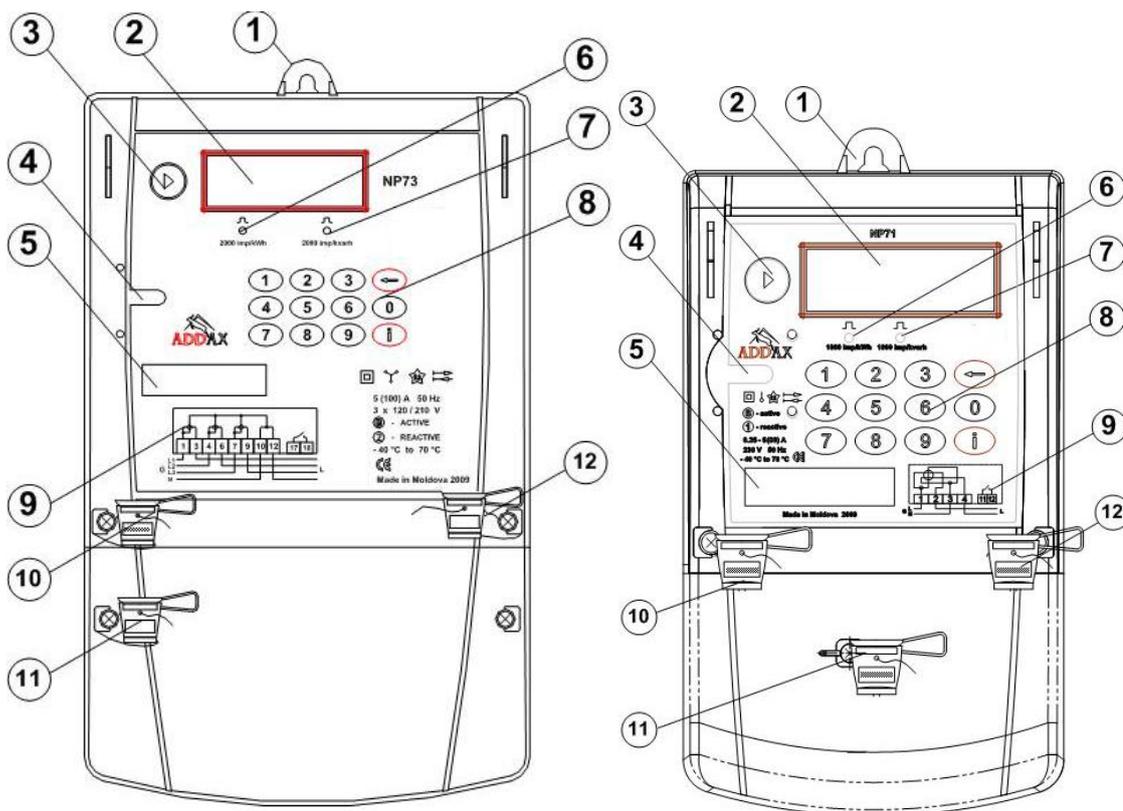
Таблица с основными параметрами счетчика и OBIS кодами находятся на крышке счетчика (опционально).

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

- ▶ счетчик с классической клеммной крышкой;
- ▶ счетчик с укороченной клеммной крышкой

Каждый тип счетчика может быть смонтирован на DIN-рейку или на 3-х точках (с / без фиксирующего кронштейна).

На рисунке 3,2 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.



а) Трёхфазный счетчик

б) Однофазный счетчик

Рисунок 4.3. Общий вид счетчика и его составные части

Table 4.1 Список структурных частей 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 |
| 8 | Клавиатура (опционально, в зависимости от модели счетчика) |
| 9 | Схема подключения |
| 10 | Пломба производителя |
| 11 | Пломба уполномоченной организации |
| 12 | Пломба метрологической службы |

На рис. 4.3 и 4.4 представлены габаритные размеры счетчика с классической и укороченной крышкой клеммника соответственно. Клавиатура и дисплей - опциональны. Счетчик без дисплея и / или клавиатуры должен быть дополнен удаленным дисплеем (Интерфейсным Блоком Потребителя – Customer Interface Unit) (см. [6.2](#)).

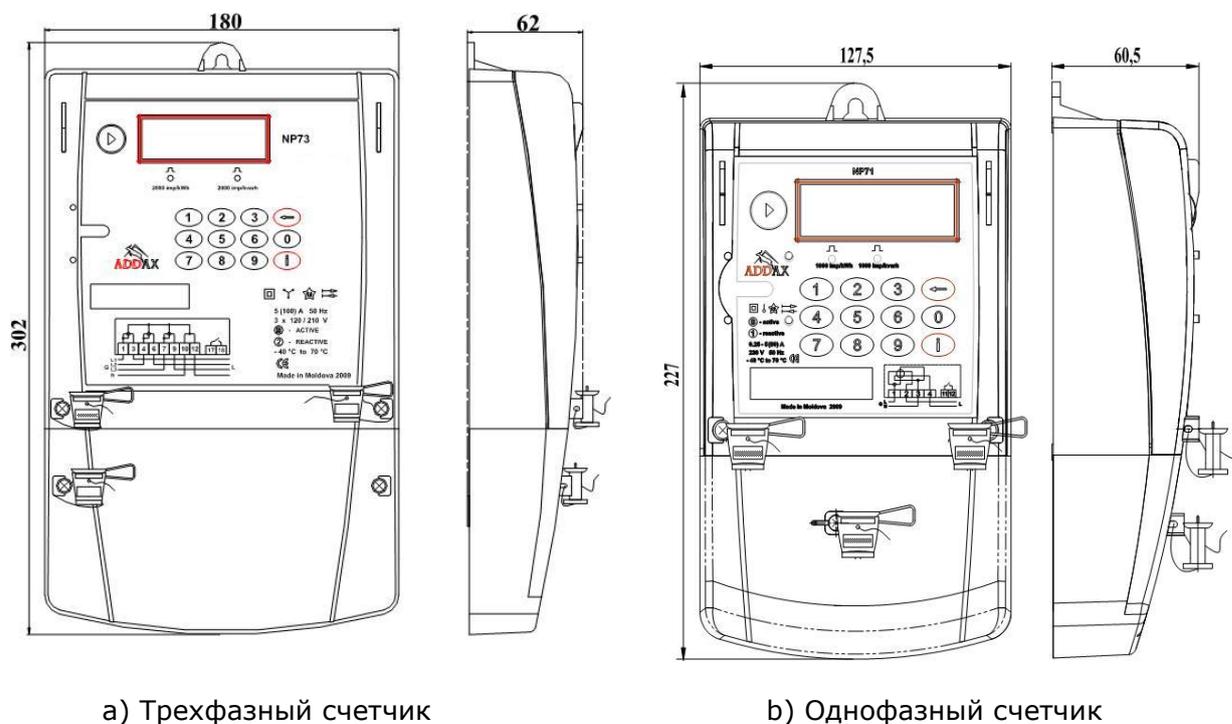


Рисунок 4.4. Общий вид и габаритные размеры счетчика со стандартной крышкой клеммника

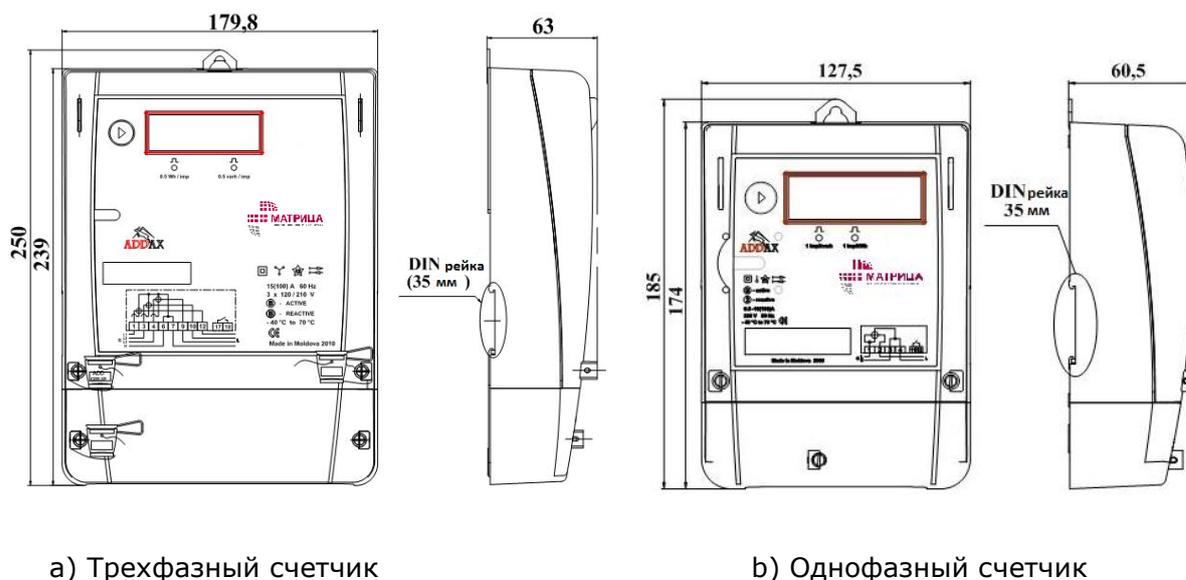


Рисунок 4.5. Общий вид и габаритные размеры счетчика с укороченной крышкой клеммника

4.4. 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.

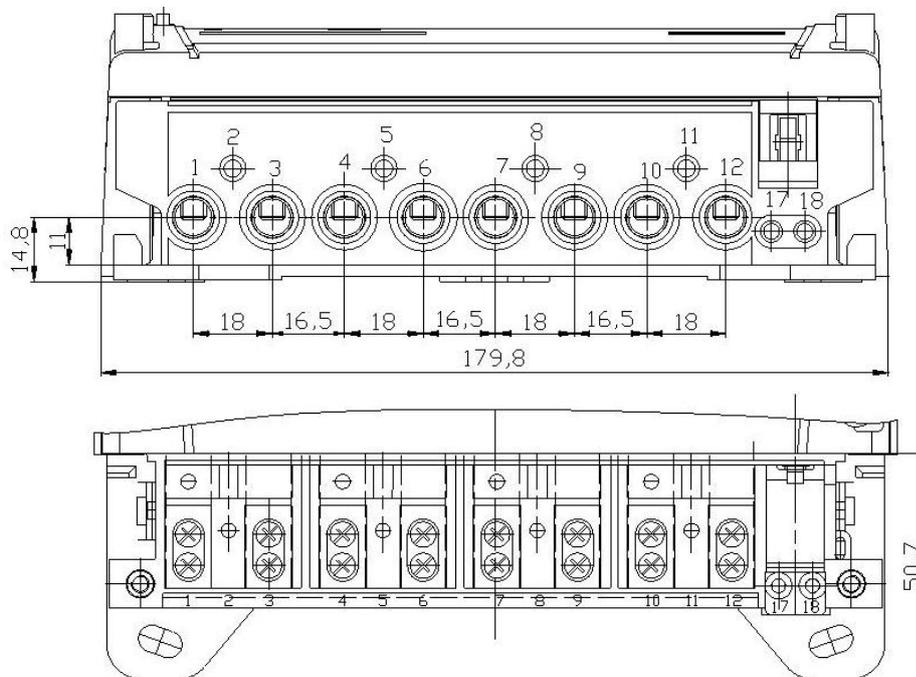


Рисунок 4.6. Клеммник трехфазного счетчика

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 |

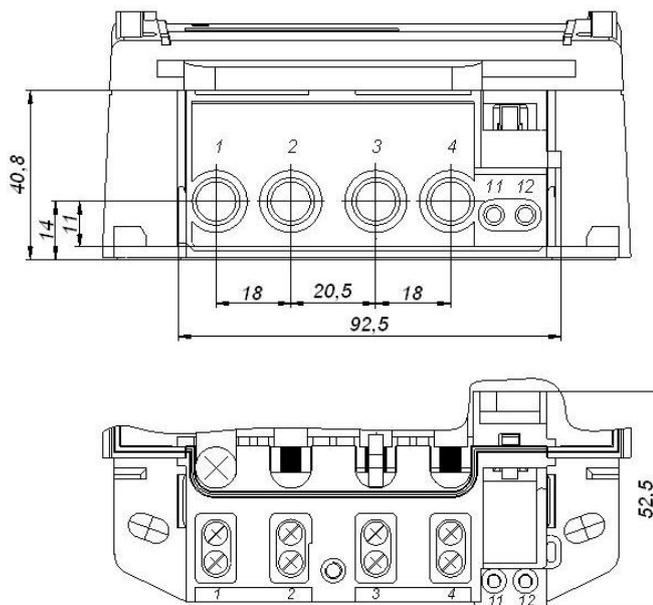


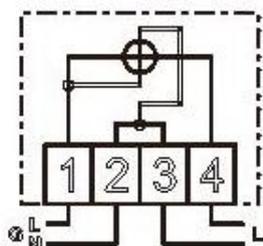
Рисунок 4.7. Клеммник однофазного счетчика

Таблица 4.3 Подключение контактов однофазных счетчиков

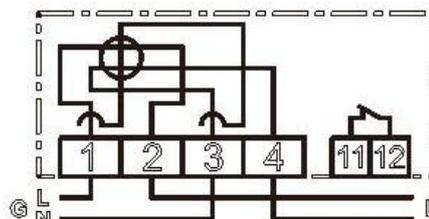
| Описание контактов | IEC подключение | ANSI подключение |
|-------------------------------------|-----------------|------------------|
| Входы и выходы фазных проводов | 1, 2 | 1, 4 |
| Входы и выходы нейтрального провода | 3, 4 | 2, 3 |

5. ВВОД СЧЕТЧИКА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

Счетчик устанавливается в выбранную точку учета по схеме подключения, расположенной на его передней панели (рис. 4.1). Подводящие провода должны быть выбраны из расчета максимального тока счетчика.

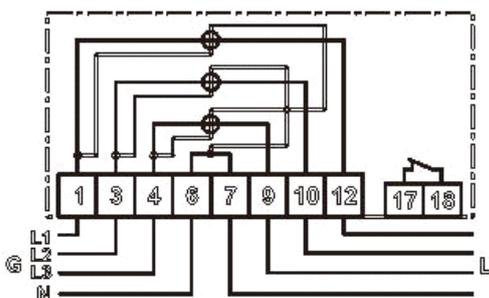


ANSI/ABNT

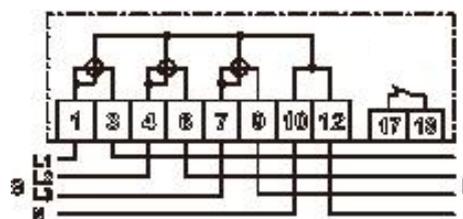


IEC

а) Однофазный счетчик прямого подключения

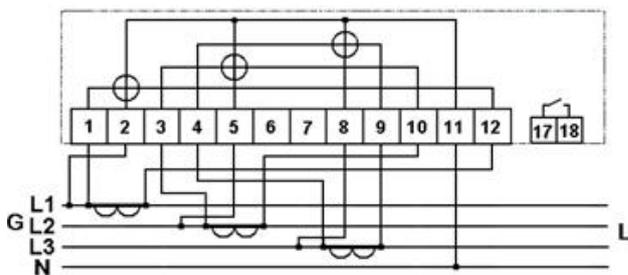


ANSI/ABNT

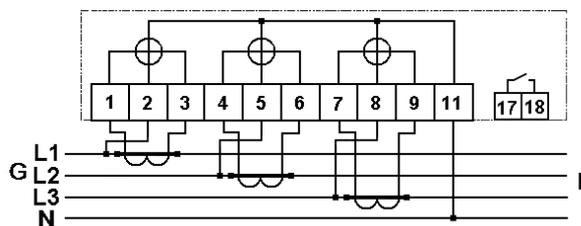


IEC

б) Трехфазный счетчик прямого подключения



ANSI/ABNT



IEC

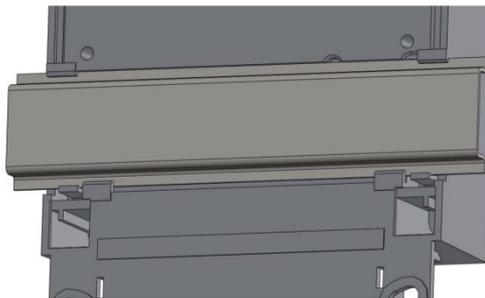
с) Трехфазный счетчик трансформаторного подключения

Рисунок 5.1. Схемы подключения счетчиков

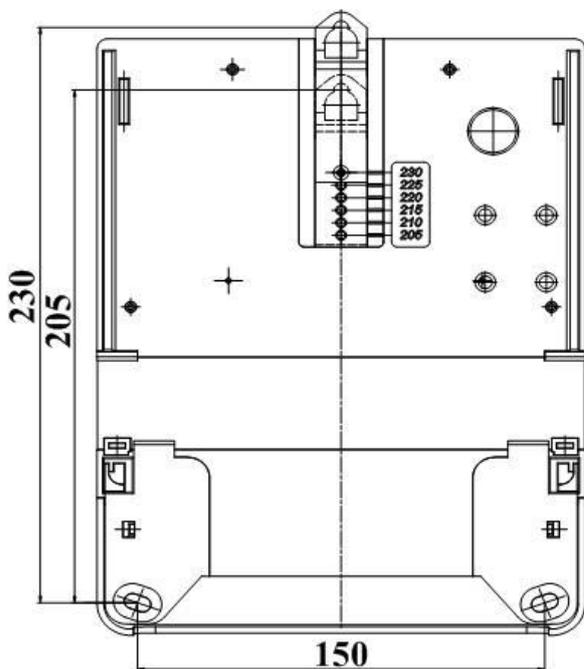
Счетчик может быть подключен через трансформатор напряжения или тока.

Счетчик может быть установлен двумя способами:

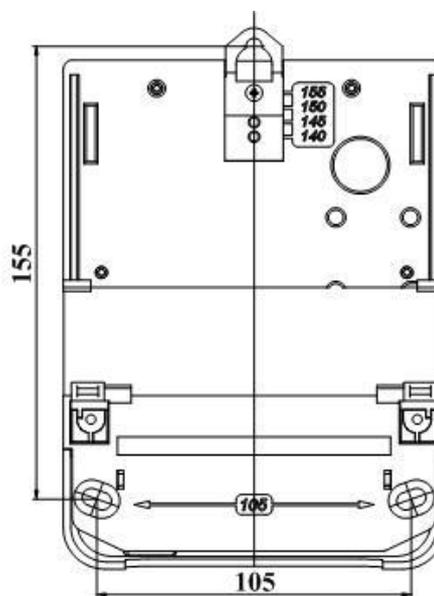
- ▶ на DIN-рейке (см. [рис.4.5](#)):



- ▶ Креплением на трех точках. Крепежный кронштейн счетчика можно легко регулировать во время его установки в помещении потребителя.



а) Трехфазный счетчик



б) Однофазный счетчик

Рисунок. 5.2. Фиксирующие части счетчика для монтажа 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 регистрируется в системе.

Чтобы убедиться, что счетчик работоспособный, проверьте его дисплей после подачи напряжения, когда счетчик находится в тестовом режиме:

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.

6. ДИСПЛЕЙ

Счетчик поддерживает интегрированный локальный дисплей для представления учетных данных.

Счетчик может быть оборудован подсветкой встроенного жидкокристаллического дисплея (опционально). Данные, которые отображаются в виде отдельных экранов, указаны в конфигурации счетчика. Данные идентифицируются с помощью символов и OBIS-кодов. Набор символов для отображения может отличаться для различных типов счетчиков и их версий.

6.1. Отображение данных

На дисплее счетчика отображаются данные согласно конфигурации, заданной локально через оптический порт или удаленно из Центра. Эти данные включают в себя 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)
- $\cos \varphi$ (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.).

6.2. Символьный дисплей



Рис. 6.1. Вид символьного дисплея счетчика Lite в тестовом режиме. Все сегменты активны.

Примечание: Символ, выделенный серым цветом, не поддерживается в текущей версии счетчиков.

Таблица 6.1. Показания символьного дисплея

| Показание | Описание |
|--|---|
|  | Счетчик работает в "кредитном" режиме. Если символ не отображается - режим "предоплаты" |
| T8 | Индикатор тарифа. Не отображается - режим "нет тарифа" |
|  | Присутствие фазы. Отсутствие символа указывает на отсутствие фазы напряжения. Все фазы мигают одновременно в случае неправильного подключения |
| X | Наличие дисбаланса мощности |
|  | Присутствие дифференциального тока |
|  | Ошибка синхронизации времени |
|  | Крышка счетчика открыта |
|  | Крышка клеммника открыта |
|  | Батарея разряжена |
| P  | Реле выключено по причине отсутствия напряжения |
| C  | Реле выключено по причине отсутствия кредита |
|  | Реле отключено из Центра |
| Err  | Реле выключено по причине, не упомянутой выше |

Интерпретация некоторых комбинаций символов для счетчиков с символьным дисплеем представлена в таблице 6.2

Таблица 6.2. Примеры комбинаций символов

| | |
|---|--|
|  |  |
| Активная энергия | |

| | |
|--|---|
| <p>A</p> <p>000 06 7.82 kWh</p> <p>Активная энергия</p> | <p>A +</p> <p>000 02 3.48 kWh</p> <p>Активная энергия, импорт</p> |
| <p>A -</p> <p>000 00 8.48 kWh</p> <p>Активная энергия, экспорт</p> | <p>A +</p> <p>000 02 3.48 kWh</p> <p>Активная энергия, импорт, тариф 1 ...6</p> |
| <p>A -</p> <p>000 02 3.48 kWh</p> <p>Активная энергия, экспорт, тариф 1 ...6</p> | <p>R</p> <p>000 08 0.69 kvarh</p> <p>Реактивная энергия</p> |
| <p>+ R</p> <p>000 80 6.38 kvarh</p> <p>Реактивная энергия, R+, импорт</p> | <p>- R</p> <p>000 38 8.17 kvarh</p> <p>Реактивная энергия, R-, экспорт</p> |
| <p>R i</p> <p>000 06 8.54 kvarh</p> <p>Реактивная индуктивная энергия</p> | <p>R c</p> <p>000 06 8.35 kvarh</p> <p>реактивная емкостная энергия</p> |
| <p>PA</p> <p>38.120 kW</p> <p>Ограничение мощности</p> | <p>c</p> <p>000 34.800 kWh</p> <p>Кредит (STS)</p> |
| <p>c 2</p> <p>01</p> <p>Тарифный индекс (STS)</p> | <p>c i</p> <p>5</p> <p>Номер ревизии ключа (Key revision number - STS)</p> |

6.3. OBIS коды дисплея

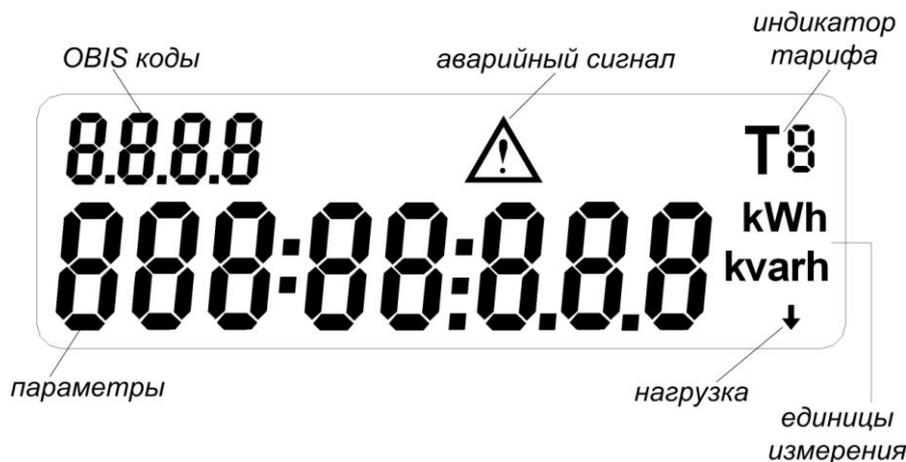


Рис. 6.2. OBIS-коды счетчика Lite в тестовом режиме. Все сегменты активны

Таблица 6.3. Показания дисплея с OBIS-кодами

| Показание | Описание |
|--------------|--|
| 888:88:8.8.8 | Линия параметров - значения учетных параметров и состояние счетчика |
| ↓ | Нет нагрузки. В этом случае индикатор постоянно горит |
| 8.8.8.8 | OBIS (Object Identification System)-коды в соответствии с IEC 62056-61 |
| T8 | Индикатор текущего тарифа |
| ⚠ | Значок появляется на экране счетчика, если есть авария |