



ОКПД2 26.51.63.130

ТН ВЭД 9028 30 190 0

**СЧЕТЧИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ  
ТРЕХФАЗНЫЕ МНОГОТАРИФНЫЕ  
ЛЕ-3 D2**

**Руководство по эксплуатации  
ЛЕЭЛ.411152.002-01 РЭ**

Россия  
Санкт-Петербург

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с принципом работы счётчика электрической энергии ЛЕ-3 D2 (далее – счётчик), с его конструкцией, правилами использования, технического обслуживания, транспортирования и хранения. Руководство содержит сведения об основных технических характеристиках счётчика, а также информацию о гарантиях изготовителя. К работе со счётчиком допускаются лица, изучившие руководство по эксплуатации и имеющие допуск к работе с электроустановками напряжением до 1000 В.

## **1 Описание и работа**

### **1.1 Назначение**

1.1.1 Счётчик предназначен для измерения и учета потребленной активной и реактивной энергии в трехфазных четырёхпроводных сетях переменного тока дифференцированно по временным зонам суток в соответствии с заданным тарифным расписанием.

1.1.2 Счётчик может использоваться в автоматизированных информационно-измерительных системах контроля и учета электроэнергии (АИИС КУЭ) в качестве первичного датчика, информация с которого считывается по интерфейсам.

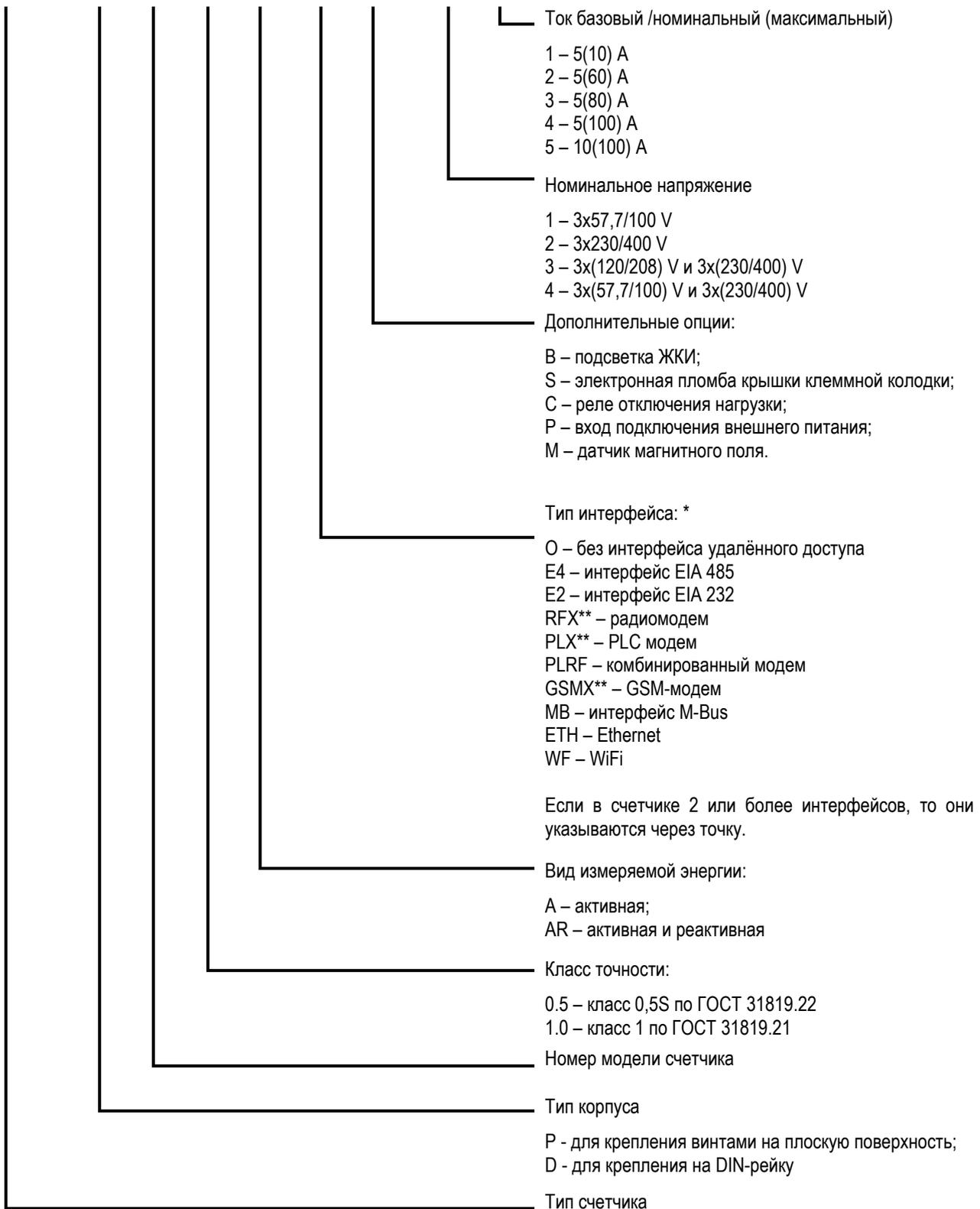
1.1.3 Счётчик предназначен для установки внутри помещений или вне помещений в шкафах, обеспечивающих защиту от вредных воздействий окружающей среды.

1.1.4 Счётчик имеет исполнения отличающиеся:

- типом интерфейсов;
- наличием подсветки ЖКИ;
- наличием электронной пломбы крышки клеммной колодки;
- наличием датчика магнитного поля;
- базовым /номинальным (максимальным) током.

Счётчики обозначаются в соответствии со структурой условного обозначения приведённой на рисунке 1.

ЛЕ-3      X      X      XX      XX      XXX      XXXX      X      X



\* все счетчики оснащены оптическим портом;

\*\* X- исполнение модуля.

Рисунок 1. СТРУКТУРА УСЛОВНОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ СЧЕТЧИКА.

## 1.2 Условия эксплуатации

1.2.1 Конструкция счётчика соответствует требованиям ГОСТ 31818.11-2012.

1.2.2 Нормальные условия применения счётчика:

- температура окружающего воздуха  $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ ;
- относительная влажность воздуха 30 - 80%;
- атмосферное давление 84 - 106 кПа или 630 – 795 мм рт. ст.;
- частота питающей сети  $(50 \pm 0,5)$  Гц;
- форма кривой переменного напряжения питающей сети синусоидальная с коэффициентом несинусоидальности не более 5%.

1.2.3 По устойчивости к климатическим воздействиям счётчик соответствует группе 4 по ГОСТ 22261 - 94 с расширенным рабочим диапазоном температур.

Рабочие условия применения:

- температура окружающего воздуха от минус  $40^\circ\text{C}$  до плюс  $70^\circ\text{C}$ ;
- относительная влажность воздуха не более 90% при  $30^\circ\text{C}$ ;
- атмосферное давление 70 – 106,7 кПа или 537 – 800 мм рт. ст.

1.2.4 По устойчивости к механическим воздействиям счётчик соответствует требованиям ГОСТ 31818.11-2012.

1.2.5 Корпус счётчика выдерживает воздействие молотком пружинного действия с кинетической энергией  $(0,20 + 0,02)$  Дж.

1.2.6 Корпус счётчика без упаковки выдерживает удары с максимальным ускорением 30 g ( $300 \text{ м/с}^2$ ) и длительностью 18 мс.

1.2.7 Счётчик вибропрочен и выдерживает испытание на вибрацию в соответствии с требованиями ГОСТ 31818.11-2012.

1.2.8 Корпус счётчика имеет степень защиты от доступа к опасным частям, от попадания пыли и воды IP51 в соответствии с ГОСТ 14254 - 96.

1.2.9 Внешний вид счётчиков приведён в приложении А.

1.2.10 Схемы подключения счётчиков приведены в приложении Б.

## 1.3 Требования безопасности

1.3.1 По безопасности эксплуатации счетчики удовлетворяют требованиям ГОСТ Р 12.2.091-2002.

1.3.2 По способу защиты человека от поражения электрическим током счетчики соответствуют классу II по ГОСТ Р 12.2.091-2002.

1.3.3 Изоляция счетчика между цепями тока и напряжения и землёй, а также между цепями тока и напряжения и низковольтными цепями (испытательные выходы, интерфейсные выходы) выдерживает воздействие импульсного напряжения 6 кВ.

1.3.4 Изоляция счетчика между цепями тока и напряжения и землёй, а также между цепями тока и напряжения и низковольтными цепями (испытательные выходы, интерфейсные цепи) в течение 1 минуты выдерживает воздействие напряжения переменного тока 4 кВ.

1.3.5 Сопротивление изоляции между корпусом и электрическими цепями счетчика:

- не менее 20 МОм – при нормальных условиях;
- не менее 7 МОм - при температуре окружающего воздуха  $(40 \pm 2)^\circ\text{C}$  и относительной влажности воздуха 93 %.

1.3.6 Перемычка для механической блокировки управления реле находится под потенциалом сети (не изолирована от цепей тока и напряжения).

1.3.7 Превышение температуры внешней поверхности счетчика при максимальном токе в цепи тока и при напряжении 264 В не более  $25^\circ\text{C}$ .

1.3.8 Клеммная колодка, крышка клеммной колодки и корпус счетчика обеспечивают безопасность от распространения огня и не поддерживают горение при тепловой перегрузке находящихся под напряжением частей при контакте с ними.

1.3.9 Монтаж счетчика должен производиться в соответствии с правилами эксплуатации электроустановок и настоящим руководством по эксплуатации специалистами, имеющими допуск к работе с электрооборудованием до 1000 В и квалификационную группу по электробезопасности не ниже III.

1.3.10 Не устанавливать счетчик вблизи отопительных приборов.

#### 1.4 Электромагнитная совместимость

1.4.1 Счётчик устойчив к провалам и кратковременным прерываниям напряжения питания.

1.4.2 По уровню излучаемых промышленных радиопомех соответствует оборудованию класса Б по ГОСТ 31818.11-2012.

1.4.3 Счётчик устойчив к наносекундным импульсным помехам напряжением 4 кВ в цепях питания.

1.4.4 Счётчик устойчив к воздействию радиочастотного электромагнитного поля напряженностью 30 В/м в полосе частот от 80 МГц до 2ГГц.

1.4.5 Счётчик устойчив к кондуктивным помехам, наведенным радиочастотными электромагнитными полями напряжением 10В в полосе частот от 80 до 150 МГц.

1.4.6 Счётчик устойчив к воздушным электростатическим разрядам напряжением 15 кВ.

1.4.7 Счётчик устойчив к воздействию микросекундных импульсных помех большой энергии напряжением 4 кВ длительностью 50 мкс.

#### 1.5 Характеристики

1.5.1 Счётчики выпускаются в соответствии с ГОСТ 31818.11-2012. Исполнения счётчиков в зависимости от класса точности, способа подключения, номинальных или базовых, максимальных токов и номинальных напряжений приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Обозначение счетчиков	Класс точности		Ном. напряжение фазное / линейное, В	Номинальный (максимальный) ток, А
	Активная энергия	Реакт. энергия		
Счетчики активной и реактивной энергии непосредственного подключения				
ЛЕ-3ХХ 1.0AR ХХХ ХХХХ 22	1	2	230/400	5 (60)
ЛЕ-3ХХ 1.0AR ХХХ ХХХХ 24	1	2	230/400	5 (100)

ХХ – исполнение счётчика;

ХХХ – тип интерфейса;

ХХХХ – дополнительные опции.

1.5.2 Счётчики начинают функционировать не позднее чем через 5 с после того, как к его клеммам будет приложено номинальное напряжение.

1.5.3 При отсутствии тока в цепи тока и поданном напряжении счётчики не измеряют энергию – не имеют самохода.

1.5.4 Основные метрологические характеристики представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики
Класс точности: - активной энергии (ГОСТ 31819.21-2012) - реактивной энергии (ГОСТ 31819.23-2012)	1 2
Пределы допускаемых дополнительных погрешностей измерений, вызываемые изменением влияющих величин: - активной энергии - реактивной энергии	Не превосходят пределов, установленных ГОСТ 31819.21-2012 ГОСТ 31819.23-2012
Номинальное напряжение (фазное/линейное), В	230/400
Рабочий диапазон напряжений, В	от 170 до 265
Базовый ток (максимальный), А	5(60); 5(100)
Чувствительность (стартовый ток) в % от $I_b$ - при учете активной энергии для класса точности 1 - при учете реактивной энергии для класса точности 2	0,004 $I_b$ 0,005 $I_b$
Номинальная частота сети, Гц	50
Рабочий диапазон частот, Гц	от 47,5 до 52,5
Передаточные числа по испытательному выходу и импульсному выходному устройству, имп/кВт·ч(кВАр·ч)	от 400 до 300000 (в зависимости от модификации)
Количество тарифов	до 8
Пределы допускаемой абсолютной погрешности хода часов при нормальных условиях, с/сутки	$\pm 0,5$

1.5.5 Основные параметры электрической сети, измеряемые счетчиками представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Параметры электрической сети, измеряемые счетчиками

Наименование характеристики	Значение характеристики
Активная мощность: относительная погрешность измерения мощности в рабочем диапазоне:	См. табл. 4
Реактивная мощность: относительная погрешность измерения мощности в рабочем диапазоне:	См. табл. 5
Ток: относительная погрешность измерения токов в диапазоне: - от 0,2 $I_b$ до $I_{max}$ , %, не более - от 0,05 $I_b$ до 0,2 $I_b$ , %, не более	1 2
Напряжение: относительная погрешность измерения напряжения в рабочем диапазоне, %, не более	0,5
Частота: абсолютная погрешность измерения частоты в рабочем диапазоне, Гц, не более	$\pm 0,05$

На основе измеряемых параметров счётчик производит расчет полной мощности, коэффициента мощности, соотношения величин активной и реактивной мощности.

Таблица 4 – Измерение активной мощности

Значение тока	Коэффициент мощности $\cos \varphi$	Предел допускаемой относительной погрешности, %, для счетчиков классов точности 1
от 0,05I <sub>б</sub> до 0,1I <sub>б</sub>	1,00	±1,5
от 0,1I <sub>б</sub> до I <sub>max</sub>	1,00	±1,0
от 0,1I <sub>б</sub> до 0,2I <sub>б</sub>	0,50 (инд.)	±1,5
	0,80 (емк.)	
от 0,2I <sub>б</sub> до I <sub>max</sub>	0,50 (инд.)	±1,0
	0,80 (емк.)	

Таблица 5 –Измерение реактивной мощности

Значение тока	Коэффициент мощности $\sin \varphi$ (инд., емк.)	Предел допускаемой относительной погрешности, %, для счетчиков классов точности 2
от 0,05I <sub>б</sub> до 0,1I <sub>б</sub>	1,00	±2,5
от 0,1I <sub>б</sub> до I <sub>max</sub>	1,00	±2,0
от 0,1I <sub>б</sub> до 0,2I <sub>б</sub>	0,50	±2,5
от 0,2I <sub>б</sub> до I <sub>max</sub>	0,50	±2,0
от 0,2I <sub>б</sub> до I <sub>max</sub>	0,25	±2,5

1.5.6 Пределы допускаемых погрешностей при измерении параметров качества электроэнергии по ГОСТ 32144 2013, ГОСТ 30804.4.30-2013, класс S представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Пределы допускаемых погрешностей при измерении параметров качества электроэнергии по ГОСТ 32144-2013, ГОСТ 30804.4.30-2013, класс S.

Наименование характеристики	Значение характеристики
Напряжение: относительная погрешность измерения напряжения в рабочем диапазоне, %, не более	0,5
Частота: абсолютная погрешность измерения частоты в рабочем диапазоне, Гц, не более	±0,05

1.5.7 Активная мощность, потребляемая счетчиками по каждой цепи напряжения при номинальном напряжении, нормальной температуре, номинальной частоте и при симметрии напряжений не должна превышать 1,0 Вт.

1.5.8 Полная мощность, потребляемая счетчиками по каждой цепи напряжения при номинальном напряжении, нормальной температуре, номинальной частоте и при симметрии напряжений не должна превышать 2 или 10 В·А, в зависимости от исполнения.

1.5.9 Полная мощность, потребляемая счетчиками по каждой цепи тока при номинальном токе, нормальной температуре и номинальной частоте не должна превышать 0,05 В·А.

1.5.10 Счётчики имеют счётный механизм учитывающий энергию в киловатт-часах и киловар-часах.

1.5.11 Влияние самонагрева. Изменение основной погрешности, вызванное нагревом счётчиков максимальным током, протекающим в последовательных цепях не превышает 0,7%.

1.5.12 Счётчики выдерживают кратковременные перегрузки током, превышающим в 30 раз максимальный ток, в течение одного полупериода при номинальной частоте.

Изменение основной погрешности, вызванное кратковременными перегрузками током, не превышает 1,5%.

1.5.13 Счётчик может быть оснащён несколькими интерфейсами для обмена данными: оптический порт, EIA 485, радиомодем RF.

Скорость обмена данными через оптический порт – 9600 бит/с.

Скорость обмена данными через EIA 485 – 9600 бит/с.

1.5.14 Нагрузка счётчика на интерфейсную линию  $\frac{1}{4}$  стандартной нагрузки для интерфейса EIA 485. Максимальное количество счётчиков на линии 127.

1.5.15 Время хранения информации в памяти счётчика при отсутствии напряжения питания не менее 16 лет.

1.5.16 Установленный межповерочный интервал счётчика 16 лет.

1.5.17 Средний срок службы не менее 30 лет.

1.5.18 Средняя наработка до отказа не менее 280 000 ч.

1.5.19 Габаритные и установочные размеры счётчика приведены в приложении А.

1.5.20 Масса счётчика не более 1.5 кг.

## 1.6 Функциональные возможности

1.6.1 Информация об энергопотреблении отображается на жидкокристаллическом индикаторе (далее ЖКИ) счётчика в киловатт-часах и киловар-часах до точки, в сотых долях киловатт-часа и киловар-часа после точки. Емкость учета счетного механизма не менее 5 лет.

1.6.2 Счётчик ведёт отсчёт текущего времени и даты. При отсутствии внешнего питания, часы счётчика работают от встроенной литиевой батареи.

1.6.3 Счётчик ведёт учёт активной, реактивной энергии нарастающим итогом по 8 тарифам в соответствии с заданными тарифными зонами суток.

1.6.4 Счётчик сохраняет значения активной, реактивной энергии нарастающим итогом и по тарифам, по окончании каждого из 36 предыдущих месяцев.

1.6.5 Счётчик сохраняет значения активной, реактивной энергии за 128 предыдущих дней.

1.6.6 Счётчик хранит в памяти значения мощностей усреднённых на 30-ти минутном временном интервале в течение 128 суток. Доступно также время усреднения 1,2,3,4,5,6,10,15,20, или 60 минут с пропорциональным уменьшением /увеличением глубины хранения.

1.6.7 Счётчики в журналах событий сохраняют информацию:

- о включении и отключении счетчика;
- о снятии крышки клеммной колодки;
- о снятии крышки корпуса;
- о включении и отключении встроенного коммутационного аппарата (с указанием причины события);
- о перепрограммировании с указанием типа события;
- о выполненных командах с указанием типа команды;
- о попытке доступа с неуспешной идентификацией/аутентификацией;
- о попытке доступа с нарушением правил управления доступом;
- о попытке несанкционированного нарушения целостности программного обеспечения и параметров;
- о факте связи с прибором учета электрической энергии, приведший к изменению конфигурации и режимов функционирования;
- о воздействии магнитного поля;
- об изменении направления тока;
- об изменении текущих значений времени и даты при синхронизации времени, с фиксацией в журнале событий времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректирован счетчик;
- о результатах автоматической самодиагностики;
- об отклонении соотношения величин потребления активной и реактивной мощности в измерительных цепях от заданных пределов;

- об отклонении мощности в измерительных цепях от заданных пределов.
- отклонениях напряжения;
- отклонениях частоты сети;
- перенапряжениях;
- прерываниях электроснабжения;
- качестве электроэнергии по отклонению напряжения;
- качестве электроэнергии по перенапряжениям.

События журналов качества электроэнергии реализованы в соответствии с ГОСТ 32144-2013, ГОСТ 30804.4.30-2013, класс S.

1.6.8 Счётчик измеряет и вычисляет параметры сети:

- среднеквадратичные значения тока пофазно;
- среднеквадратичные значения фазных и линейных напряжений;
- значение активной, реактивной и полной мощности пофазно и суммарно;
- коэффициент мощности, соотношение активной и реактивной мощностей пофазно и суммарно;
- частоту сети.

1.6.9 Счётчик имеет оптический испытательный выход. Импульсы на оптический испытательный выход выдаются в соответствии с постоянной счётчика.

1.6.10 Счётчик позволяет оператору энергоснабжающей организаций программировать следующие параметры:

- время и дату;
- тарифные расписания;
- набор параметров выводимых на ЖКИ;
- конфигурационные данные;
- пароли для записи и чтения.

1.6.11 По интерфейсам могут быть считаны следующие параметры:

- значение энергии нарастающим итогом;
- значения энергии на текущее время по тарифам;
- значения энергии на конец месяца нарастающим итогом и по тарифам за 36 предыдущих месяцев;
- значения энергии на конец суток нарастающим итогом и по тарифам за 128 предыдущих дней;
- значения параметров сети;
- профили нагрузок – активная мощность, усреднённые 30-ти минутном временном интервале за 128 предыдущих суток;
- все параметры, перечисленные в п. 1.6.10, 1.6.8;
- журналы событий в соответствии с п 1.6.7.

1.6.12 Счётчики обеспечивают индикацию при отсутствии питания. При выходе из строя ЖКИ информация может быть считана через оптопорт.

1.6.13 Для блокировки управления реле в счётчике предусмотрена перемычка под крышкой клеммной.

## 1.7 Устройство и работа

Счётчик состоит из электронного модуля с ЖК индикатором, размещенного в корпусе. Корпус счётчика состоит из цоколя с клеммной колодкой, предназначенной для подключения прибора к сети, кожуха (верхней крышки) с окном, позволяющим визуально снимать показания и просматривать служебную информацию, выводимую на ЖКИ и крышки клеммной колодки закрывающей доступ к винтовым зажимам колодки.

На клеммной колодке счётчика размещаются датчики тока. В корпусе счётчика размещены электронные пломбы, предназначенные для фиксации фактов снятия и установки крышки клеммой колодки и вскрытия корпуса.

Под крышкой клеммной колодки расположен разъем для установки перемычки, служащей для блокировки срабатывания реле. Снятая перемычка блокирует управление реле, перемычка находится по под потенциалом сети

Функциональная схема счётчика приведена на рисунке 2.

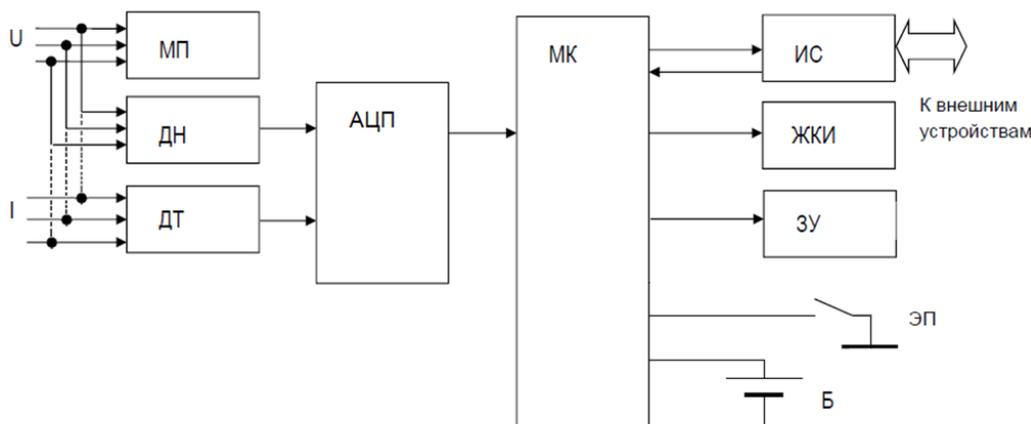


Рисунок 2. Функциональная схема счётчика.

Счётчик состоит из следующих функциональных узлов:

- модуль питания (МП) преобразует входное переменное напряжение в постоянное, необходимое для питания всех функциональных узлов счётчика;
- датчики тока (ДТ) и напряжения (ДН), преобразуют входные сигналы тока и напряжения в сигналы напряжения низкого уровня, подаваемые на вход аналого-цифрового преобразователя;
- аналого-цифровой преобразователь (АЦП) осуществляет оцифровку аналогового сигнала;
- микроконтроллер (МК) осуществляет обработку аналоговых сигналов, выполняет расчетные функции, сохраняет в энергонезависимом запоминающем устройстве (ЗУ) данные по событиям, активной и реактивной энергиям, вывод данных на индикатор, обмен данными с внешними устройствами, отсчет текущего времени и управление работой прочих узлов счётчика;
- ЗУ служит для сохранения результатов учета и измерений, журналов событий;
- ЖКИ предназначено для индикации результатов измерений, текущих времени и даты, служебной информации;
- литиевая батарея (Б) выполняющей функции резервного источника;
- интерфейсные схемы (ИС), служащих для преобразования логических уровней сигналов TTL в логические уровни интерфейсных сигналов и обратно;
- электронные пломбы (ЭП) предназначены для фиксации фактов снятия крышки клеммной колодки и вскрытия корпуса счетчика.

## 1.8 Маркировка и пломбирование

1.8.1 Маркировка счётчиков соответствует ГОСТ 31818.11-2012 и чертежам предприятия-изготовителя.

1.8.2 На щиток счётчика наносится следующая информация:

- условное обозначение счётчика;
- класс точности;
- постоянная счетчика в  $\text{имп/кВт}\cdot\text{ч}$  и в  $\text{имп/квар}\cdot\text{ч}$  в зависимости от исполнения счётчика;

- этикетка содержащая номер счётчика по системе нумерации предприятия-изготовителя, год производства, артикул и штрих-код содержащий вышеперечисленную информацию;
- базовый и максимальный ток;
- номинальное напряжение;
- номинальная частота;
- номинальный размыкаемый ток по ГОСТ Р МЭК 61038 (для исполнений счётчиков с расцепителем);
- количество измерительных элементов, и вид сети, к которой подключается счётчик в соответствии с ГОСТ 25372 - 95;
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- год изготовления счётчиков;
- ГОСТ 31818.11-2012, ГОСТ 31819.21-2012 и ГОСТ 31819.23-2012;
- изображение знака утверждения типа средств измерений в соответствии с действующим законодательством;
- изображение единого знака обращения продукции на рынке государств членов Таможенного союза;
- знак двойного квадрата, обозначающего класс защиты II;
- испытательное напряжение изоляции.

Допускаются дополнительные обозначения и надписи в соответствии с конструкторской документацией и требованиями договора на поставку.

1.8.3 На крышке зажимной колодки счётчика ЛЕ-3 нанесена схема подключения счётчика к сети, нумерация контактов интерфейсных и испытательных выходов.

1.8.4 Опломбирование кожуха счётчика осуществляется после проведения поверки с помощью пломбировочной проволоки, продетой в отверстия винтов крепления кожуха счётчика ЛЕ-3 и пломбы навешиваемой на проволоку с последующим её обжатием.

1.8.5 Опломбирование крышки клеммной колодки счётчика осуществляется после установки счётчика в месте эксплуатации с помощью пломбировочной проволоки, продетой в отверстие винта крепления крышки и отверстие на кожухе и пломбы навешиваемой на проволоку с последующим её обжатием.

1.8.6 Маркировка индивидуальной упаковки соответствует чертежам предприятия-изготовителя и содержит следующие сведения:

- товарный знак предприятия-поставщика;
- наименование и условное обозначение счётчика;
- ГОСТ 31818.11-2012 и ГОСТ 31819.21-2012;
- ЛЕЭЛ.411152.002 ТУ;
- изображение знака утверждения типа средств измерений в соответствии с действующим законодательством;
- изображение знака соответствия по ФЗ-184 “О техническом регулировании”;
- изображение единого знака обращения продукции на рынке государств членов Таможенного союза;
- надпись “Сделано в России”;
- адрес предприятия-изготовителя;
- гарантийный срок;
- штрих-код EAN-13;
- код региона, которому соответствует тарифное расписание, записанное в память счётчика;
- артикул;
- дата поверки.

1.8.7 Маркировка транспортной тары должна соответствовать ГОСТ 14192 - 96 и чертежам предприятия-изготовителя.

1.8.8 На транспортной таре должен быть ярлык, выполненный типографским способом с манипуляционными знаками "Хрупкое-Осторожно", "Беречь от влаги", "Вверх" и ярлык с основными, дополнительными и информационными надписями по ГОСТ 14192 - 96.

## **1.9 Упаковка**

1.9.1 Упаковывание счётчиков, эксплуатационной и товаросопроводительной документации должно производиться в соответствии с чертежами предприятия-изготовителя.

1.9.2 Эксплуатационная документация должна быть вложена в индивидуальную упаковку вместе со счётчиком.

1.9.3 Упакованные индивидуальную упаковку счётчики должны быть уложены в транспортную тару, представляющую собой ящик из гофрированного картона соответствующий чертежам предприятия изготовителя.

1.9.4 В ящик должна быть вложена товаросопроводительная документация, в том числе упаковочный лист, содержащий следующие сведения:

- наименование и условное обозначение счётчиков и их количество;
- дату упаковывания;
- подпись ответственного за упаковку.

1.9.5 Габаритные размеры и масса брутто должны соответствовать документации предприятия-изготовителя.

## **2 Использование по назначению**

### **2.1 Эксплуатационные ограничения**

2.1.1 Запрещается пропускать через цепи счётчика ток, превышающий максимально допустимый, значение которого указано на щитке счётчика и приведено в эксплуатационной документации.

2.1.2 Запрещается подавать на счётчик напряжение, превышающее 1,3 Уном %. Повышенное напряжение может стать причиной выхода счётчика из строя.

2.1.3 Запрещается размещать счётчик вблизи отопительных приборов.

2.1.4 Подключение счётчиков к сети может производиться с помощью медных или алюминиевых проводов. При использовании многожильных проводников для подключения счётчика к сети, зачищенные концы проводников должны быть обжаты в наконечники. Максимальный крутящий момент затяжки винтов в зажимы клеммной колодки – 1.6 Н\*м.

2.1.5 Минимально допустимый диаметр жил проводников для подключения счётчика ЛЕ-ЗХХ – 2 мм.

### **2.2 Подготовка к эксплуатации**

2.2.1 Подключать счётчик к сети необходимо только при отсутствии в сети напряжения.

2.2.2 Прижим каждого из проводов сети должен осуществляться двумя винтами зажима клеммной колодки. Прижим проводов должен быть надежным во избежание перегрева места присоединения.

2.2.3 Перед установкой счётчика произвести внешний осмотр убедиться в отсутствии механических повреждений корпуса и крышки клеммной колодки, в наличии всех винтов зажимов клеммной колодки, целостности пломб на винтах крепления кожуха.

2.2.4 Провода, подключаемые к счётчику очистить от изоляции на длину не меньшую чем глубина отверстия зажимов колодки. Наконечники, используемые для обжатия многожильных проводников, должны иметь длину достаточную для прижима наконечника двумя винтами.

2.2.5 Подключение счётчика производить в соответствии со схемами подключения приведенными на крышке клеммной колодки или в приложении Б, предварительно убедившись в отсутствии напряжения в сети.

При необходимости разрешается выламывать участки крышки клеммной колодки с утонченной стенкой для удобства укладки проводов.

2.2.6 Подключение счётчика к интерфейсу EIA 485 производить в соответствии со схемой, приведенной на рисунке 3. Интерфейс EIA 485 выходит на контакты 24 (А) и 25 (В).

На концах линии устанавливаются резисторы 120 Ом соответствующие волновому сопротивлению линии. Линия должна иметь резисторы поляризации.

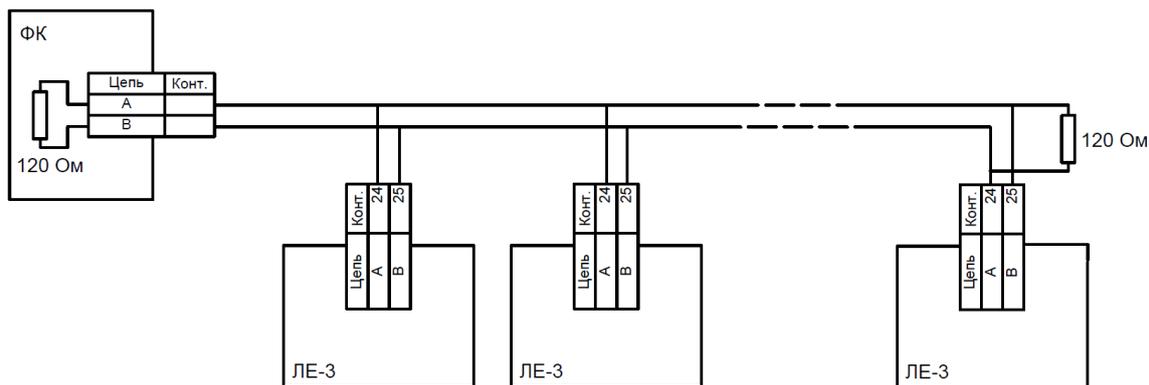


Рисунок 3. Схема подключения счётчиков к интерфейсной линии EIA 485.

2.2.7 Подать на счётчик напряжение и убедиться, что на ЖКИ выводятся значения потребляемой энергии, время и дата в счётчике, соответствуют текущим значениям, а действующий тариф соответствует тарифному расписанию.

Если на ЖКИ счётчика после включения питания информация отсутствует необходимо убедиться в наличии напряжения на контактах фазного и нулевого проводников. Если на счётчик подано напряжение, а информация на ЖКИ отсутствует необходимо направить счётчик в ремонт.

При подключенной к сети нагрузке светодиод импульсного оптического выхода должен мигать с частотой соответствующей мощности нагрузки. При отсутствии световых импульсов необходимо убедиться в правильности подключения счётчика. Если счётчик подключен правильно и подключена нагрузка, но световые импульсы отсутствуют необходимо направить счётчик в ремонт.

## 2.3 Эксплуатация счётчика

2.3.1 Информация на ЖКИ выводится в автоматическом режиме. Набор выводимых кадров индикации может быть выбран произвольно при программировании счётчика.

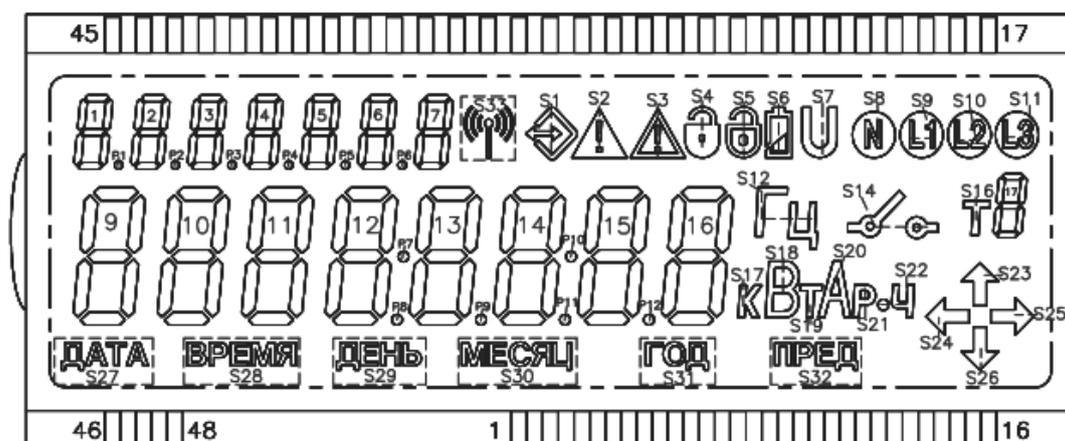


Рисунок 4. Расположение информации на индикаторе

- S1 – Индикатор передачи данных.
- S4 – Индикатор вскрытия колодки.
- S5 – Индикатор вскрытия корпуса.

- S6 – Индикатор разряда батареи.
- S7 – Индикатор воздействия магнитного поля.
- S9, S10, S11 – Индикатор учета по фазе.
- S16 +17 – Отображение текущего тарифа.
- S12, S17, S18, S19, S20, S21, S22 – размерности величин
- S14 – Индикатор статуса реле.
- S23, S24, S25, S26 – Индикатор направления активной и реактивной мощностей.
- S2 – Индикатор нарушения значений индивидуальных параметров качества электроснабжения в учетном периоде.
- S3 – Индикатор сбоя.
- S33 – Индикатор передачи данных по беспроводному каналу.
- S32+S30 – Индикатор кадра архива.
- S27 – Индикатор кадра даты.
- S28 – Индикатор кадра времени.

2.3.2 Текущие накопления: Содержание кадров данного меню представлено на рис. 5 и описывается таблицей 3.

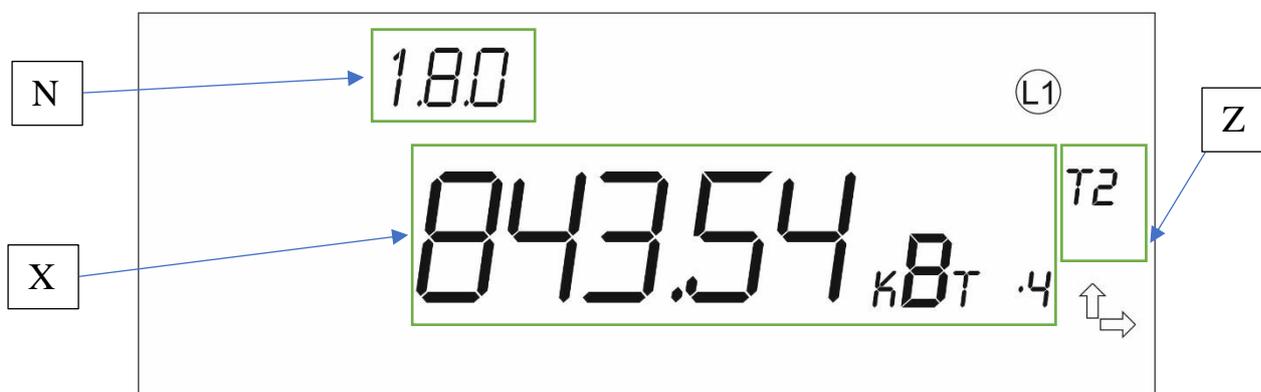


Рисунок 5. Кадр накоплений

Таблица 3 – Коды кадров накоплений

X	Y	N	Примечание
A	+	1.8.0	Суммарное
A	+	1.8.1	По тарифу 1
A	+	1.8.x	По тарифу x
A	-	2.8.0	Суммарное
A	-	2.8.1	По тарифу 1
A	-	2.8.x	По тарифу x
R	+	3.8.0	Суммарное
R	+	3.8.1	По тарифу 1
R	+	3.8.x	По тарифу x
R	-	4.8.0	Суммарное
R	-	4.8.1	По тарифу 1
R	-	4.8.x	По тарифу x

Где X – текущие накопления активной(A) или реактивной(R) нагрузки в кВт\*ч/кВАр\*ч, Y определяется кодом N и представляет собой направление нагрузки. «+» - прямая, «-» - обратная. Z определяет текущий тариф.



Пример суммарного накопления активной энергии в прямом направлении  
 T2 – текущий тариф №2  
 114.03 кВт\*ч – значение активного накопления



Пример суммарного накопления реактивной энергии в прямом направлении  
 T2 – текущий тариф №2  
 6.19 кВАР\*ч – значение реактивного накопления

2.3.3 Архив накоплений за предыдущий месяц. Кадр архива за прошлый месяц (Таблица 4) включает в себя то же содержание, что и кадр текущих накоплений, дополнительно в данном кадре активны индикаторы S30 «Месяц» и S32 «Пред.»

Таблица 4 – Коды кадров архива накоплений

X	Y	N	Примечание
A	+	1.8.0.01	Суммарное
A	+	1.8.1.01	По тарифу 1
A	+	1.8.x.01	По тарифу x
A	-	2.8.0.01	Суммарное
A	-	2.8.1.01	По тарифу 1
A	-	2.8.x.01	По тарифу x
R	+	3.8.0.01	Суммарное
R	+	3.8.1.01	По тарифу 1
R	+	3.8.x.01	По тарифу x
R	-	4.8.0.01	Суммарное
R	-	4.8.1.01	По тарифу 1
R	-	4.8.x.01	По тарифу x



Пример архивного накопления активной энергии в прямом направлении за прошлый месяц  
 0.36 кВт\*ч – значение накопления  
 1.8.0.01 - уникальный код кадра



Пример архивного накопления реактивной энергии в прямом направлении за прошлый месяц 0.36 кВт\*ч – значение накопления 3.8.0.01 - уникальный код кадра

2.3.4 Параметры сети. Содержание кадров представлено на рисунке 6, и описывается таблицей 5

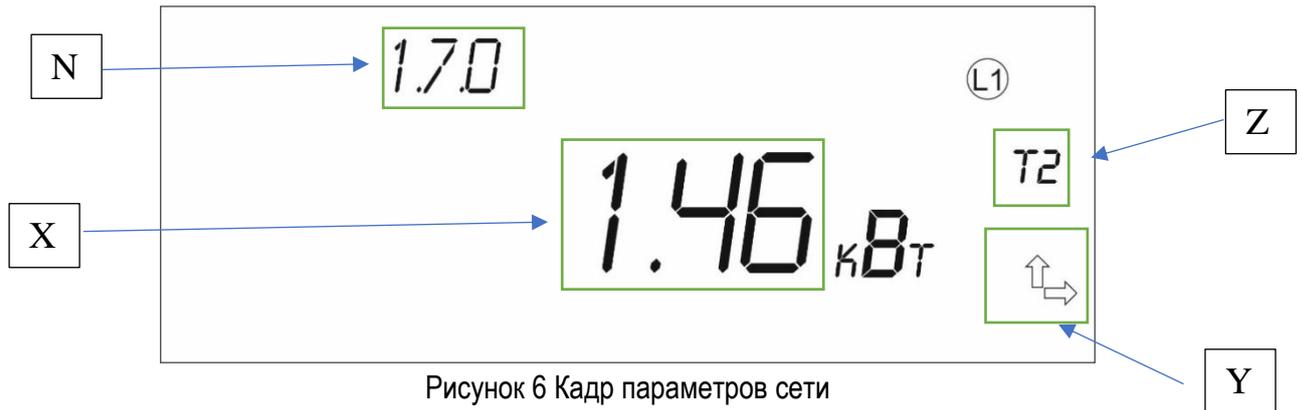


Рисунок 6 Кадр параметров сети

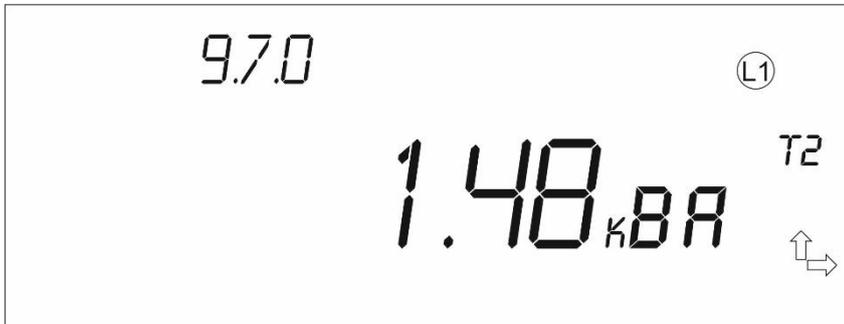
Где X – параметр, Y - представляет собой направление нагрузки, N – код кадра, Z – текущий тариф.

Таблица 5 – Коды кадров параметров сети

Параметр	X	N
Мощность активная, фазы 1/2/3	P	<b>21/41/61.7.0</b>
Мощность полная, фазы 1/2/3	S	<b>29/49/69.7.0</b>
Мощность реактивная, фазы 1/2/3	R	<b>23/43/63.7.0</b>
Напряжение, фазы 1/2/3	U	<b>32/52/72.7.0</b>
Ток фазы, фазы 1/2/3	I	<b>31/51/71.7.0</b>
Коэфф. мощности, фазы 1/2/3	Cos	<b>33/53/73.7.0</b>
Частота	f	<b>1.4.7.0</b>
Мощность активная	P	<b>1.7.0</b>
Мощность полная	S	<b>9.7.0</b>
Мощность реактивная	R	<b>3.7.0</b>
Коэфф. мощности	Cos	<b>13.7.0</b>



Пример отображения активной мощности



Пример отображения полной мощности



Пример отображения реактивной мощности

2.3.5 Дата и время. Данное меню состоит из 2-х кадров: даты и времени.



Рисунок 7 Кадр времени



Рисунок 8 Кадр даты

Кадр даты отображает текущую дату в формате ДД.ММ.ГГ, имеет код 0.9.2 и во время отображения данного кадра отображается индикатор S27 «Дата».

Кадр времени отображает текущее время в формате ЧЧ.ММ.СС, имеет код 0.9.1 и во время отображения данного кадра отображается индикатор S28 «Время».

2.3.6 Коды ошибок. Данное меню состоит из 2-х кадров, на которых отображаются коды ошибок, выявленных после самодиагностики.



Рисунок 9 Кадр самодиагностики

Кадры имеют коды 97.7.0.01 и 97.7.0.02 и содержат коды ошибок в hex формате, при этом все индикаторы (9-16) активны.

Таблица 6 – Биты ошибок

Биты	Описание
1 << 0	Инициализация ПУ
1 << 1	Ошибка измерительного блока
1 << 2	Ошибка вычислительного блока
1 << 3	Ошибка часов реального времени
1 << 4	Ошибка блок питания
1 << 5	Ошибка дисплея
1 << 6	Ошибка блока памяти данных
1 << 7	Ошибка блока памяти программ
1 << 8	Ошибка системы тактирования ядра
1 << 9	Ошибка системы тактирования часов

## 2.4 Техническое обслуживание

2.4.1 Техническое обслуживание счётчика в месте установки заключается в периодической проверке правильности его функционирования и точности отсчёта времени, а так же проверке надёжности прижима токоподводящих проводников. В случае возникновения нарушений в работе, счётчик должен быть направлен в ремонт.

2.4.2 Корректировка времени и изменение тарифного расписания в счётчике, должны осуществляться уполномоченными представителями энергоснабжающих организаций.

Для программирования и считывания параметров используется программа «ЛЕ-Конфигуратор».

2.4.3 Появление на ЖКИ счётчика символа батареи говорит о необходимости замены литиевого источника питания. Для замены источников резервного питания допускается использовать литиевые батареи аналогичные установленному в счётчике.

Для замены батареи необходимо:

- выкрутить винты крепления кожуха и снять кожух;
- выкрутить винты крепления электронного модуля;
- снять модуль электронный и демонтировать батарею;
- заменить батарею.

Сборку счётчика осуществить в обратном порядке.

Занести в паспорт счётчика информацию о дате замены и организации производившей замену батареи, в часы счётчика записать текущие время и дату и провести инициализацию.

### **3 Транспортирование и хранение**

3.1 Условия транспортирования счётчиков должны соответствовать ГОСТ 15150.

3.2 Предельные условия транспортирования:

максимальное значение температуры – плюс 70 °С;

минимальное значение температуры – минус 50 °С;

относительная влажность воздуха не более 95 % при температуре 30 °С.

3.3 Счётчики допускается транспортировать в закрытых транспортных средствах любого вида.

При транспортировании самолетом счётчики должны размещаться в герметизированных, отапливаемых отсеках.

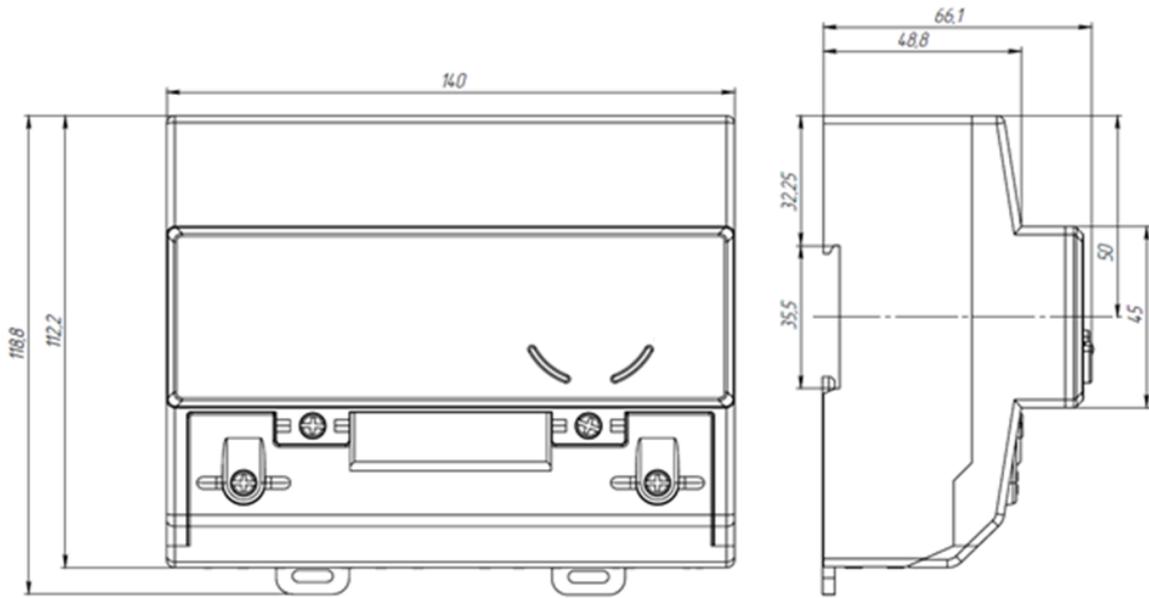
3.4 Счётчики до введения в эксплуатацию хранить на складах в упаковке при температуре окружающего воздуха от 0 до 40 °С и относительной влажности воздуха не более 80 % при температуре 35 °С.

3.5 В помещениях для хранения содержание пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию, не должно превышать содержание коррозионно-активных агентов для атмосферы типа 1 по ГОСТ 15150-69.

### **4 Поверка**

Счётчик подвергается первичной поверке при выпуске из производства или проведения ремонта и периодической через время не более межповерочного интервала. Поверка счётчика проводится в соответствии с методикой поверки ЛЕЭЛ.411152.002 МП.

ПРИЛОЖЕНИЕ А  
Внешний вид счетчиков



Внешний вид счетчиков ЛЕ-3D2

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

СХЕМЫ ВКЛЮЧЕНИЯ СЧЕТЧИКОВ ЛЕ-3

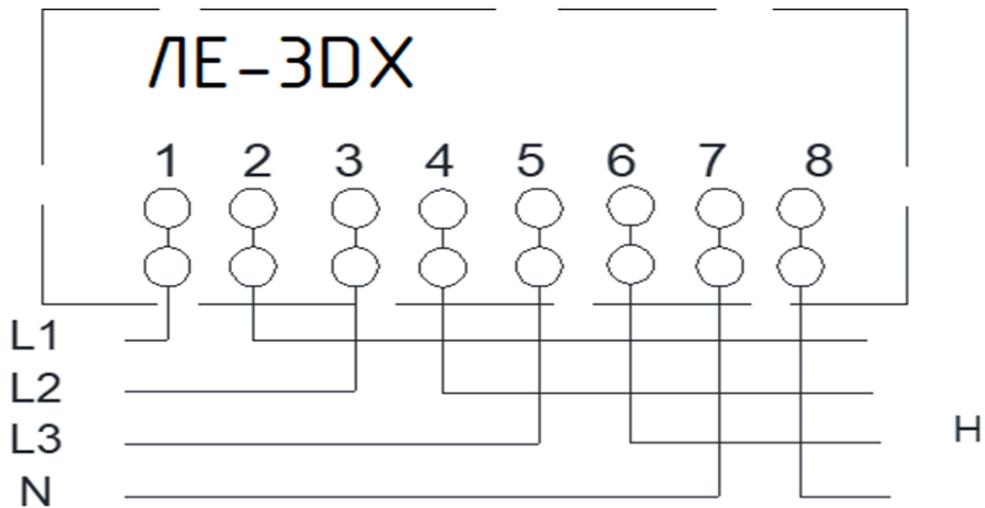


Схема включения счетчиков ЛЕ-3D2 непосредственно в сеть