



---

ОДНОФАЗНЫЙ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ МНОГОТАРИФНЫЙ ЭЛЕКТРОННЫЙ  
СЧЕТЧИК ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ  
ELEM-015

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**ТОО «KAZ-NUR Systems»**

## Содержание

1	Нормативные документы.....	3
2	Структура кода счетчика .....	4
3	Описание счетчика .....	5
4	Основные функциональные возможности .....	8
5	Интерфейсы счетчика .....	12
6	Условия окружающей среды .....	14
7	Монтаж счетчика для внутренней установки .....	14
8	Монтаж счетчика наружной установки.....	16
9	Самодиагностика счетчика .....	17
10	Техническое обслуживание .....	17

## 1 Нормативные документы

Стандарт	Содержание
IEC 62052-11 ГОСТ 31818.11	Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Общие требования испытания и условия испытаний. Счетчики электрической энергии
IEC 62053-21 ГОСТ 31819.21	Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Статические счетчики активной энергии классов точности 1 и 2
IEC 62053-23 ГОСТ 31819.23	Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Статические счетчики реактивной энергии классов точности 2 и 3.

## 2 Структура кода счетчика

ELEM-015.XXX - X - X

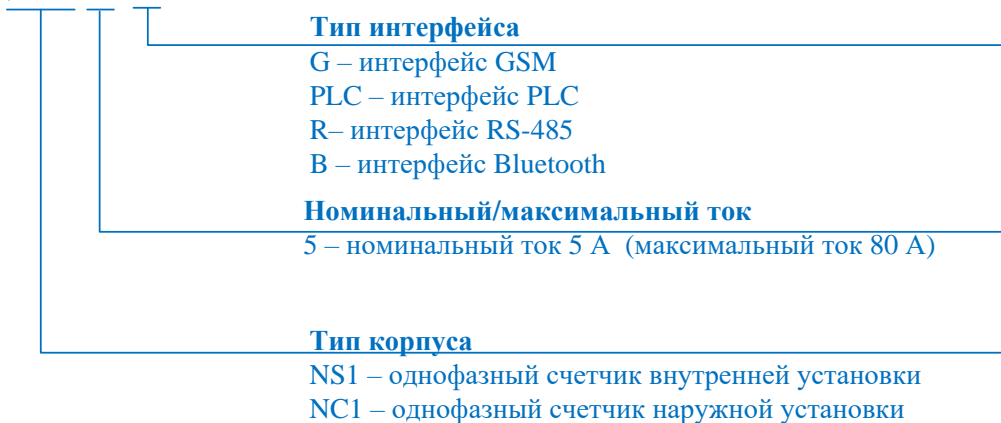


Рисунок 2.1 – Код счетчика

### 3 Описание счетчика

3.1 Внешний вид счетчика внутренней установки приведен на рисунке 3.1, внешний вид счетчика наружной установки – на рисунке 3.2.



Рисунок 3.1 – Счетчик внутренней установки



Рисунок 3.2 – Счетчик наружной установки

3.2 Вид спереди, сбоку, сзади и размеры (две конфигурации размера)

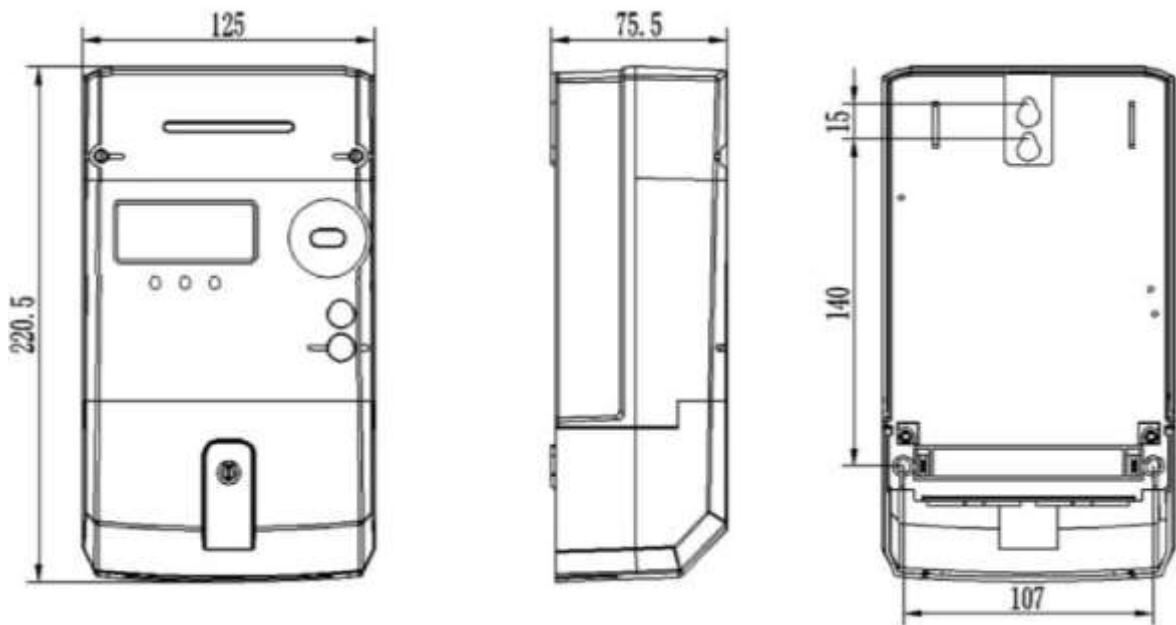


Рисунок 3.3 – Корпус для внутренней установки

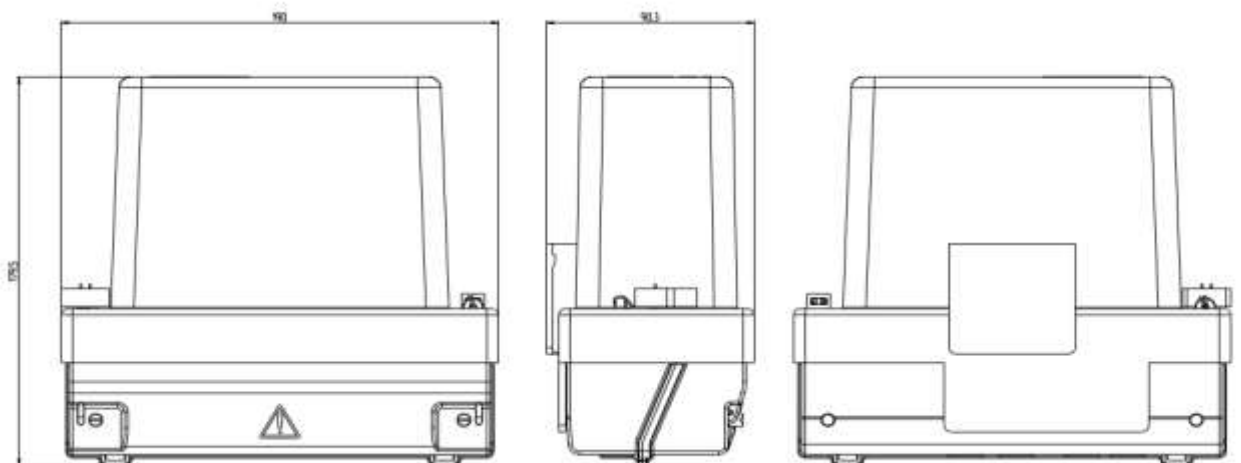


Рисунок 3.4 – Корпус для наружной установки

## 4 Основные функциональные возможности

### 4.1 Функциональные и эксплуатационные показатели

Таблица 4.1

Наименование параметра	Значение параметра
Тип включения цепей напряжения	Непосредственное
Тип включения цепей тока	Непосредственное
Класс точности при измерении:	
• активной энергии в двух направлениях	1
• реактивной энергии в двух направлениях	1
Постоянная счетчика <sup>1)</sup> :	
• в режиме телеметрии, имп/(кВт·ч) или имп/(квар·ч)	1000
• в режиме поверки, имп/(кВт·ч) или имп/(квар·ч)	50000
Номинальное напряжение $U_{ном.}$ , В	230
Нормальный диапазон напряжений при измерении мощности и энергии	От 0,8 до $1,2U_{ном.}$
Базовый (максимальный) ток, $I_{б.}$ ( $I_{макс.}$ ), А	5 (80*)
Диапазон измерения напряжения, В	От 0,8 до $1,2U_{ном.}$
Диапазон измерения тока, А	От $0,05I_{б.}$ до $I_{макс.}$
Номинальное значение частоты сети, Гц	50
Диапазон измерения частоты, Гц	От 47,5 до 52,5
Активная мощность, потребляемая каждой цепью напряжения, не более, Вт	2,0
Полная мощность, потребляемая каждой цепью тока, не более, В·А	0,2
Полная мощность, потребляемая каждой цепью напряжения, не более, В·А	10
Емкость учета дисплея счетчика при учете энергии, соответствующей $I_{макс.}$ , при $U_{ном.}$ и коэффициенте мощности $\cos \varphi = 1$ ( $\sin \varphi = 1$ ), начиная с нуля, ч, не менее	1500
Время начального запуска до момента начала учета электроэнергии, с, не более	5
Количество тарифов/тарифных зон	до 4 тарифов в 12 тарифных зонах
Гарантийный срок эксплуатации, лет	5
Средняя наработка на отказ счетчика с учетом технического обслуживания, ч, не менее	200000
Средний срок службы счетчика, лет, не менее	20
Длительность хранения информации при отсутствии питания, лет, не менее	10
<sup>1)</sup> Возможно изготовление счетчиков с другой постоянной	



## 4.2 Метрологические характеристики

4.2.1 Счетчик удовлетворяет общим требованиям ИЕС 62052-11:2003 (ГОСТ 31818.11); при измерении активной энергии – требованиям ИЕС 62053-21:2003 (ГОСТ 31819.21), при измерении реактивной энергии – требованиям ИЕС 62053-23:2003 (ГОСТ 31819.23).

4.2.2 Допускаемая основная относительная погрешность счетчика при измерении активной и реактивной энергии и мощности прямого и обратного направлений в нормальных условиях не превышает пределов, указанных в таблице 4.2 для активной энергии, и таблице 4.3 для реактивной энергии.

Таблица 4.2

Значение тока	Коэффициент мощности	Пределы допускаемой основной погрешности счетчика, %
От 0,05I <sub>б.</sub> до 0,10I <sub>б.</sub>	1,0	± 1,5
От 0,10I <sub>б.</sub> до I <sub>макс.</sub>		± 1,0
От 0,10I <sub>б.</sub> до 0,20I <sub>б.</sub>	0,5L и 0,8C	± 1,5
От 0,20I <sub>б.</sub> до I <sub>макс.</sub>		± 1,0

Таблица 4.3

Значение тока	Коэффициент мощности	Пределы допускаемой основной погрешности счетчика, %
От 0,05I <sub>б.</sub> до 0,10I <sub>б.</sub>	1,0L или 1,0C	± 1,5
От 0,10I <sub>б.</sub> до I <sub>макс.</sub>		± 1,0
От 0,10I <sub>б.</sub> до 0,20I <sub>б.</sub>	0,5L или 0,5C	± 1,5
От 0,20I <sub>б.</sub> до I <sub>макс.</sub>		± 1,0
От 0,20I <sub>б.</sub> до I <sub>макс.</sub>	0,25L или 0,25C	± 1,5

4.2.3 Абсолютная основная погрешность часов составляет не более  $\pm 0,5$  с/сут.

## 4.3 Учет энергии

4.3.1 Счетчик обеспечивает учет активной энергии прямого и обратного направлений и реактивной энергии прямого и обратного направлений по каждому тарифу и суммарной по всем тарифам.

4.3.2 Счетчик ведет учет энергии в многотарифном режиме согласно загруженному тарифному расписанию.

4.3.3 Имеется возможность оперировать двумя тарифными расписаниями. То тарифное расписание, по которому счетчик ведет учет электроэнергии, является активным. Имеется дополнительное неактивное тарифное расписание, которое можно активировать либо вручную, либо, задать определенное время активации, в этом случае счетчик активирует его автоматически в момент наступления указанного времени.

4.3.4 Параметры тарифного расписания:


- число тарифов: 4;
- число типов дней: 4;
- число тарифных зон в сутках: до 12.

#### 4.4 Дисплей счетчика

4.4.1 Счетчик, применяемый внутри помещения, имеет встроенный графический дисплей для отображения данных.

4.4.2 Отображаемые сегменты и их назначение приведены в таблице 4.4.

Таблица 4.4

Сегменты	Назначение
$A, R$	Признаки отображения активной и реактивной энергии
$+, -$	Признаки отображения прямого и обратного направления
$P, Q, S$	Признаки отображения активной, реактивной, полной мощности
$U, I$	Признаки отображения напряжения и тока
$\cos \varphi$	Признак отображения коэффициента мощности
$W, var, VA, Wh, varh, VA, A, B, Hz, \text{ }^{\circ}\text{C}$	Единицы измерений значений параметров активной, реактивной, полной мощности, активной энергии, реактивной энергии, полной энергии, тока, напряжения, частоты, температуры соответственно
$G, M, k$	Приставки, используемые для образования кратных единиц измерения: гига, мега, кило
$t I$	Номер текущего тарифа (от 1 до 4). При однотарифном учете символ «t» не отображается
	Мигает при обнаружении разряда батареи
$ERR$	Наличие ошибок самодиагностики
$Temp$	Отображения температуры внутри счетчика

4.4.3 Ошибки, обнаруженные при самодиагностике счетчика, отображаются мигающей надписью  $ERR$ .


#### 4.5 Клавиатура счетчика

4.5.1 Счетчик для внутренней установки имеет клавиатуру управления, состоящую из двух кнопок. Верхняя кнопка предназначена для управления режимом индикации. Нижняя кнопка, имеет возможность опломбирования и предназначена для активации режима обновления встроенного программного обеспечения.

## 4.6 Датчики счетчика

4.6.1 Счетчик имеет в своем составе датчик магнитного поля полем (со значением модуля вектора магнитной индукции свыше 150 мТл, вызывающее недопустимое отклонение метрологических характеристик).


4.6.2 Счетчик имеет датчики вскрытия крышек. Датчики счетчика фиксируют в журнале событий дату и время вскрытия любой из крышек, как при наличии, так и при отсутствии напряжения питания.

4.6.3 При срабатывании датчика магнитного поля или датчиков вскрытия крышек автоматическое листание параметров чередуется с надписью *ERR* на дисплее, сброс которой возможен только по команде диспетчера эксплуатирующей организации на уровне доступа *Администратор*. Для просмотра на дисплее счетчика статусного сообщения о причине срабатывания датчика, необходимо перейти в режим диагностики. У счетчика для наружной установки срабатывание датчиков сопровождается постоянным свечением светодиодного индикатора состояния «».

4.6.4 Датчик температуры используется для контроля температуры воздуха внутри счетчика.

## 4.7 Светодиодные индикаторы

4.7.1 Счетчик имеет светодиодные индикаторы учтенной активной и реактивной энергии с маркировкой «500 imp/kW·h» и «500 imp/kvar·h» (либо с другим значением, в соответствии с требованиями заказчика). При потреблении электроэнергии индикатор мигает с частотой, пропорциональной потребляемой электроэнергии. При поверке счетчика эти светодиодные индикаторы используются в качестве импульсных выходов активной или реактивной энергии.

4.7.2 Счетчик имеет светодиодный индикатор «», используемый в режиме диагностики и информирующий об возникновении аварийных ситуаций и/или ошибок самодиагностики.

## 4.8 Управление нагрузкой

4.8.1 Счетчик имеет возможность отключать потребителя с помощью встроенного силового реле, при этом сам счетчик всегда остается подключенным к сети. Максимальный ток реле при выполнении операции отключения/включения составляет 80 А. Коммутационная износостойкость контактов реле не менее 4000 циклов включения/отключения при максимальном токе на активной нагрузке. Определение состояния реле осуществляется путем оценки наличия напряжения на стороне нагрузки. Состояние реле отображается на дисплее.

4.8.2 Счетчик с установленными силовыми реле имеет возможность управления нагрузкой по следующим критериям:

- по команде с клавиатуры счетчика;
- по команде диспетчера, переданной по одному из интерфейсов связи счетчика;
- при превышении заданного при конфигурировании допустимого лимита потребляемой активной мощности, допустимого напряжения, допустимого тока;
- при воздействии внешнего магнитного поля, превышающего установленные значения, в течение установленного времени;
- при перегреве счетчика;
- при вскрытии клеммной крышки или крышки корпуса.

4.8.3 В режиме отключения по превышению порога защиты от перегрева счетчик контролирует температуру воздуха внутри корпуса и при повышении температуры до 85 °С

отключает нагрузку. Включение нагрузки происходит при снижении температуры воздуха до 80 °С.

4.8.4 В режиме отключения по вскрытию клеммной крышки или крышки корпуса счетчик реагирует на вскрытие указанных крышек и отключает нагрузку. Автоматическое включение нагрузки для данного режима не предусмотрено.

## 5 Интерфейсы счетчика

### 5.1 Оптический порт

5.1.1 Оптопорт счетчика предназначен в основном для конфигурирования счетчика, а также для считывания данных со счетчика. Скорость передачи данных по оптопорту фиксирована и составляет 9600 бит/с.

5.1.2 Механические и оптические характеристики оптического порта соответствуют требованиям ГОСТ IEC 61107.

### 5.2 Интерфейс GSM

5.2.1 Интерфейс GSM предназначен для обмена данными с верхним уровнем управления, а также для дистанционного конфигурирования счетчика.

5.2.2 Основные характеристики модуля GSM счетчика приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1

Параметр	Значение параметра
Стандарт связи	2G и 4G
Тип канала передачи данных	CSD, GPRS EDGE
Протокол передачи данных	TCP/IP
Количество одновременно исходящих TCP/IP-соединений (режим клиент TCP/IP)	4
Количество одновременно входящих TCP/IP-соединений (режим сервер TCP/IP)	2
Активация TCP/IP-соединений	По включению или по звонку
Количество SIM-карт	1
Антенна модуля GSM	встроенная

5.2.3 Режим работы по протоколу TCP/IP – сервер или клиент.

5.2.4 Режим сервер TCP/IP обеспечивает одновременно до двух входящих соединений с возможностью настройки фильтра IP-адресов для входящих соединений индивидуально для каждого соединения.

### 5.3 Интерфейс PLC

5.3.1 Интерфейс PLC предназначен для обмена данными с верхним уровнем управления. Счетчики с интерфейсом PLC используют в качестве среды передачи данных низковольтные электрические сети. Модуль PLC имеет технические характеристики, указанные в таблице 5.2.

Таблица 5.2

Параметр	Значение параметра
Стандарт связи	G3-PLC (тип модуляции OFDM)
Средняя скорость передачи данных, бит/с	2500
Средняя дальность связи, м	200
Количество счетчиков в одной логической подсети	до 1024
Количество логических подсетей	до 256
Число ретрансляций	до 7

#### 5.4 Интерфейс RS-485

5.4.1 Интерфейс RS-485 предназначен для обмена данными с верхним уровнем управления. Технические характеристики интерфейса RS-485 соответствуют спецификации EIA RS-485 и приведены в таблице 5.3.

Таблица 5.3

Параметр	Значение параметра
Скорость передачи данных, бит/с	От 4800 до 115200
Длина линии связи «витая пара» при скорости 9600 бит/с, м, не более	1200
Количество внешних устройств, подключаемых по интерфейсу RS-485, не более	32
Гальваническая изоляция интерфейса от других цепей, кВ, не менее	2

#### 5.5 Интерфейс Bluetooth

5.5.1 Bluetooth – стандарт беспроводной связи, разработанный для передачи небольших объемов данных на малые расстояния, обеспечивая при этом минимальное энергопотребление. Данные передаются на частоте 2,4 МГц (работа на данной частоте не требует получения лицензии).

## 6 Условия окружающей среды

6.1 Счетчик предназначен для работы при температуре окружающего воздуха и относительной влажности в соответствии со значениями, приведенными в таблице 6.1.

Таблица 6.1

Параметр	Счетчик наружной установки	Счетчик, применяемый внутри помещения
Диапазон рабочих температур*, °С	От минус 40 до плюс 70	От минус 40 до плюс 60
Относительная влажность, %	До 95 при температуре плюс 30 °С	
Диапазон температур хранения и транспортирования, °С	От минус 50 до плюс 70	
Атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	70 – 106,7 (537 – 800)	
Степень защиты от проникновения воды и посторонних предметов	IP54	IP51

6.2 Счетчик для наружной установки устойчив к воздействию солнечной радиации, инея и росы.

## 7 Монтаж счетчика для внутренней установки

7.1 Убедиться в соответствии характеристик счетчика реальным условиям в точке учета (номинальное значение напряжения и тока).

7.2 Извлечь счетчик из транспортной тары, проверить комплектность, произвести внешний осмотр и убедиться в отсутствии видимых механических повреждений корпуса и клеммной крышки.

7.3 Убедиться в наличии и сохранности всех пломб.

7.4 Установить счетчик на место эксплуатации:

- при установке в вертикальном положении счетчик необходимо закрепить за регулируемую по высоте петлю, расположенную на обратной стороне корпуса счетчика;
- при установке в горизонтальном положении необходимо обеспечить расположение счетчика на ровной поверхности;
- при креплении на DIN-рейку необходимо сначала снять петлю для настенного крепления.

7.5 Подключить силовые цепи в соответствии со схемой на рисунке 7.1 и приведенной на этикетке, прикрепленной к клеммной крышке.

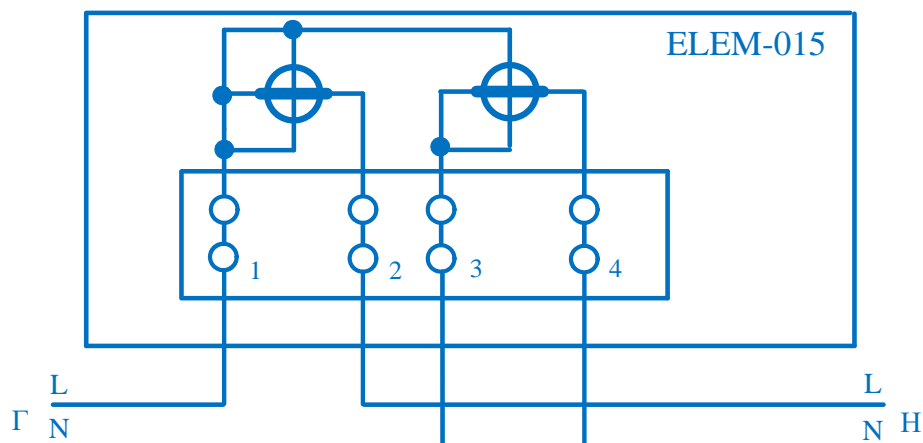


Рисунок 7.1 – Типовая схема подключения счетчика

7.6 Для подключения силовых цепей счетчика рекомендуется использовать многожильный провод сечением  $(16 - 25) \text{ мм}^2$ . Минимальное сечение провода зажимаемого в силовых зажимах счетчика –  $6 \text{ мм}^2$ .

7.7 С провода снять изоляцию на длину  $(20 - 21) \text{ мм}$ . Конец многожильного провода необходимо обжать наконечником

7.8 Для подключения силовых цепей счетчика для внутренней установки допускается использовать одножильный алюминиевый или медный провод. При использовании одножильного провода сечением  $(6 - 16) \text{ мм}^2$  для более плотного зажима провода в клеммной ячейке рекомендуется сделать «петлю»

7.9 Выполнить подключение проводов к силовым зажимам счетчика.

7.10 Подключить интерфейс RS-485, соблюдая полярность подключения. Монтаж цепей интерфейса RS-485 вести в соответствии с требованиями стандарта IEC RS485. В применяемом кабеле должна быть как минимум одна витая пара и экран, но допускается применение кабелей и без экрана. Если в кабеле имеется экран, то его подключают к заземлению только в одной точке, в непосредственной близости от контроллера. Допускается применение как кабелей для промышленного применения так и кабелей с экранированными медными витыми парами категории 5 или выше. При прокладке кабелей в местах, где доступно прямое попадание солнечных лучей необходимо выбирать кабель, устойчивый к ультрафиолетовому излучению.

7.11 Проверить правильность монтажа.

7.12 Подать напряжение на силовые цепи счетчика. Убедиться в нормальной работе счетчика:

- дисплей отображает измеренные параметры;
- отсутствуют сообщения об ошибках на дисплее счетчика.

7.13 Установить клеммную крышку счетчика, закрепить винтами.

7.14 Опломбировать крышку.

## 8 Монтаж счетчика наружной установки

8.1 Произвести внешний осмотр счетчика и убедиться в отсутствии видимых механических повреждений корпуса и клеммной крышки.

8.2 Снять клеммную крышку и убедиться в наличии и сохранности всех пломб.

8.3 Выполнить подключение проводов к силовым зажимам по схеме рисунка 6.1:

- для подключения силовых цепей счетчика использовать многожильный провод. Минимальное сечение провода, зажимаемого в силовых зажимах счетчика – 6 мм<sup>2</sup>. Рекомендуется использовать многожильный провод типа СИП сечением (16 – 25) мм<sup>2</sup>;
- с провода снять изоляцию на длину 18 мм. Зачищенный участок провода должен быть ровным и без изгибов;
- конец провода обжать наконечником. Форма обжатия – квадрат или прямоугольник;
- установить провод в силовой зажим без перекосов. Не допускается попадание в зажим участка провода с изоляцией, а также выступ оголенного участка за пределы контактной колодки;
- затянуть винты силового зажима с моментом затяжки от 3,5 до 4,5 Н·м.
- проверить затяжку каждого винта, потянув за провод;
- повторно протянуть винты силового зажима. Рекомендуемое время между протяжками – не менее 1 мин.

8.4 Установить счетчик на кронштейн. Счетчик устанавливать лицевой стороной к дороге или улице для визуального чтения его номера (последние 6 цифр заводского номера).

8.5 Провода подключить к линии ВЛ-0,4 кВ с помощью прокалывающих зажимов. Скрутка проводов строго запрещена! Место контакта зачистить от пыли, пленок, окислов и смазать токопроводящей смазкой. Зафиксировать провод атмосферостойким хомутом, перед зажимом вдоль линии ВЛ-0,4 кВ.

8.6 Выполнить подключение проводов в соответствии со схемой приведенной в разделе 3.2.

8.7 Обязательно повторно протянуть все контакты счетчика, как до подъема на опору с подготовленными проводами, так и перед спуском с опоры после завершения установки счетчика.


8.8 Проверить правильность монтажа.

8.9 Установить клеммную крышку счетчика, закрепить винтами.

8.10 Опломбировать крышку.



## 9 Самодиагностика счетчика

9.1 При включении, а также постоянно во время работы, счетчик проводит самодиагностику своего состояния и автоматическое тестирование памяти. При обнаружении изменения состояния счетчика, ошибки самодиагностики, либо отклонения в работе, на дисплей выводится сообщение об ошибке (появлением символов *ERR*, светодиодный индикатор «») и формируется событие в журнале событий.

9.2 Информация об этих событиях записывается в журнал событий. Список кодов ошибок приведен в таблице 9.1.

Таблица 9.1

Код ошибки	Ошибка
00*	Ошибок нет
01	Ошибка целостности памяти
02	Ошибка работы часов
03	Ошибка работы измерительного блока
04	Низкое напряжение батареи
05	Неисправен модуль GSM
07	Неисправен модуль PLC

9.3 В некоторых случаях счетчик может самовосстанавливаться после сбоев, при этом предупреждение об ошибке с дисплея счетчика автоматически убирается.

## 10 Техническое обслуживание

10.1 К работам по техническому обслуживанию счетчика допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности и имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже III для электроустановок до 1000 В.

10.2 Перечень работ по техническому обслуживанию и их периодичность приведены в таблице 10.1.

Таблица 10.1

Перечень работ по техническому обслуживанию	Периодичность
Удаление пыли с корпуса и лицевой панели счетчика (для счетчика внутренней установки)	В соответствии с графиком планово-предупредительных работ эксплуатирующей организации, но не реже 1 раза в год
Проверка надежности подключения силовых и интерфейсных цепей счетчика	В соответствии с графиком планово-предупредительных работ эксплуатирующей организации. Рекомендуется проводить протяжку клеммных соединений через 1 год после монтажа и далее не реже, чем 1 раз в 8 лет
Проверка функционирования	В соответствии с графиком планово-предупредительных работ эксплуатирующей организации

10.3 Удаление пыли с поверхности счетчика производится чистой, мягкой обтирочной ветошью.

10.4 Для проверки надежности подключения силовых и интерфейсных цепей тока и напряжения необходимо:

- снять пломбу клеммной крышки, отвернуть пломбировочные винты и снять клеммную крышку;
- удалить пыль с контактной колодки и/или силовых зажимов, а также с интерфейсных соединителей с помощью кисточки;
- подтянуть винты крепления проводов цепей;
- установить клеммную крышку, зафиксировать винтами и опломбировать.

10.5 Проверку функционирования счетчика проводить на месте эксплуатации счетчика следующим образом: подключить к счетчику нагрузку, при этом счетчик должен вести учет электроэнергии.

10.6 Если при считывании данных с дисплея счетчика на индикаторе появилось сообщение с кодом ошибки, это свидетельствует о наличии внутренних аппаратных ошибок счетчика.

10.7 Для принятия решения о необходимости ремонта счетчика необходимо отключить счетчик от сети и включить его повторно через 10 с. Если после повторного включения ошибка повторится, счетчик необходимо направить в ремонт.

10.8 По вопросу ремонта счетчика в послегарантийный период следует обращаться на предприятие-изготовитель.

10.9 Адрес предприятия, изготовившего счетчик и производящего гарантийный ремонт:  
010000 Казахстан, г. Нур-Султан, ул. Жекебатыр, 6  
ТОО «KAZ-NUR Systems»  
+7(7778)656-792 приемная отдела продаж  
office@kaznur-systems.kz  
<https://kaznur-systems.kz/>