



**ТРЕХФАЗНЫЙ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ МНОГОТАРИФНЫЙ ЭЛЕКТРОННЫЙ
СЧЕТЧИК ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ
ELEM-014**

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 Монтаж счетчика	13
7 Самодиагностика счетчика	14
8 Техническое обслуживание	15

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

2.1 Структура кода счетчика приведена на рисунке 2.1.

ELEM-014.XXX - X - X

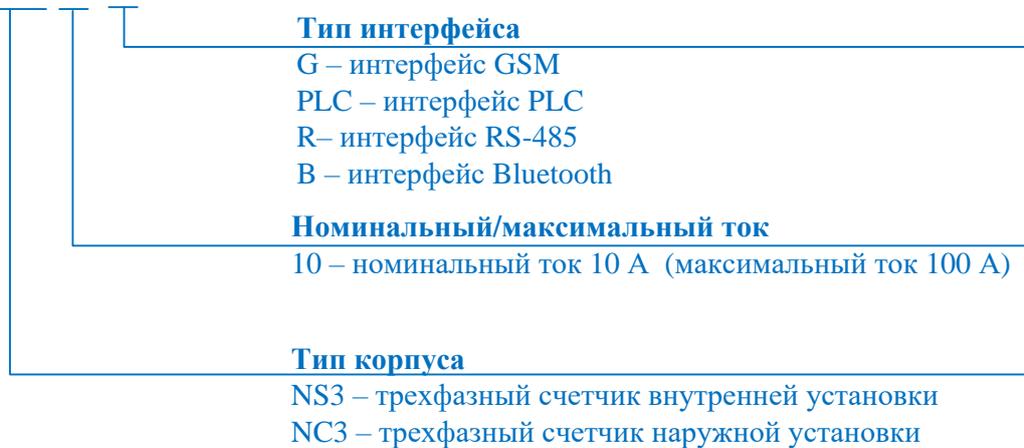


Рисунок 2.1 – Код счетчика

3 Описание счетчика

3.1 Счетчик предназначен для измерения активной и реактивной электрической энергии прямого и обратного направлений, активной, реактивной и полной мощности, коэффициента активной мощности, частоты, среднеквадратических значений напряжения и силы тока в трехфазных четырехпроводных или в однофазных цепях переменного тока.

3.2 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

3.3 Вид спереди, сбоку, сзади и размеры (две конфигурации размера) приведены на рисунках 3.3 и 3.4.

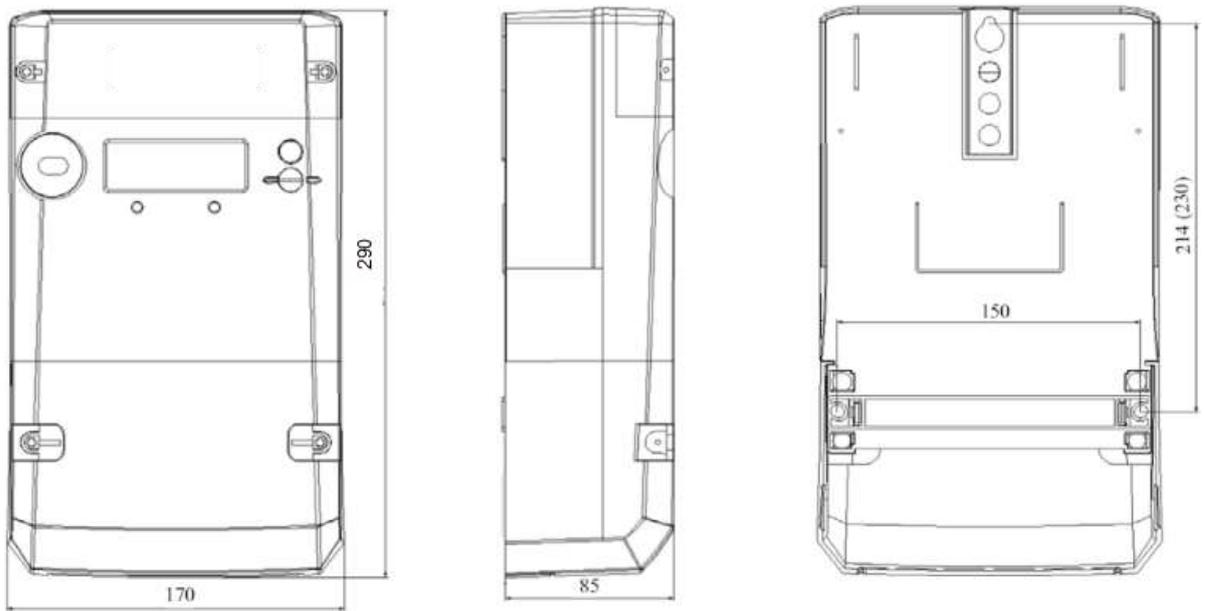


Рисунок 3.3 – Корпус для внутренней установки

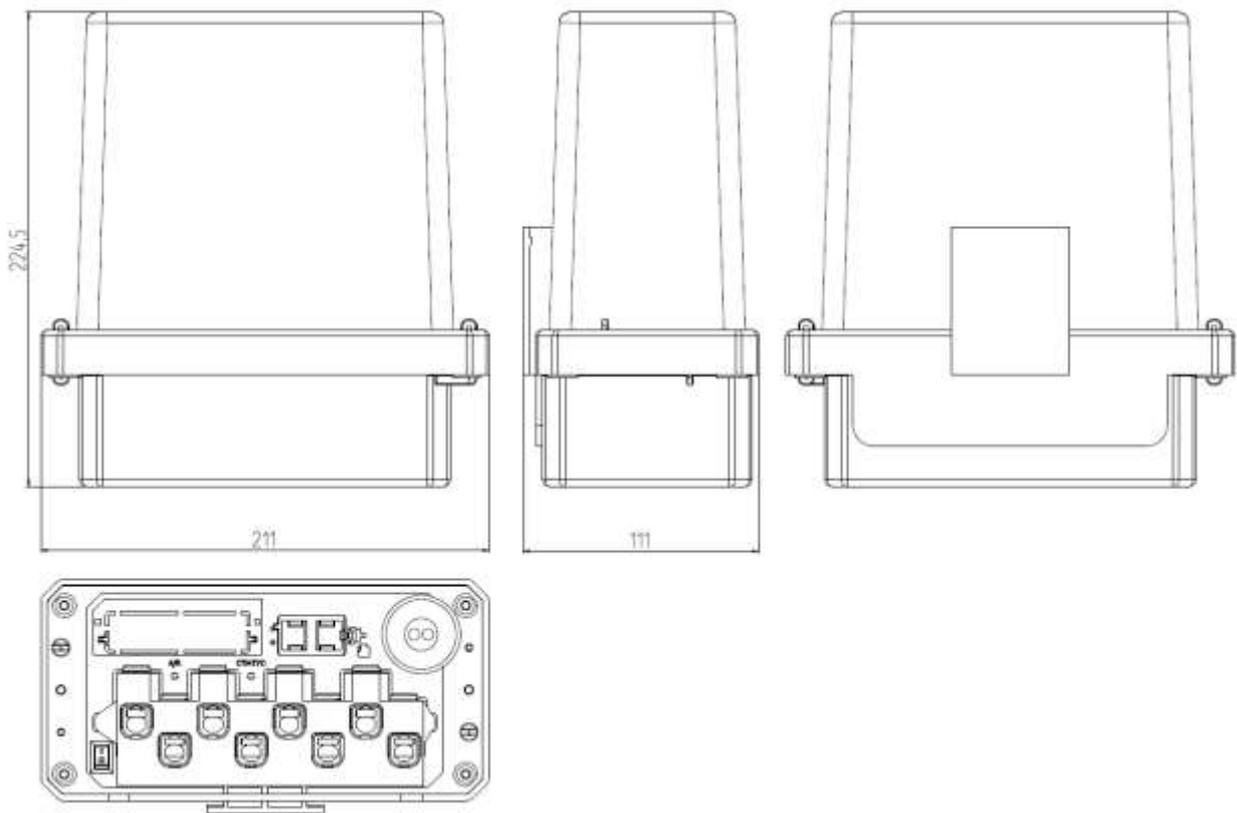


Рисунок 3.4 – Корпус для наружной установки

4 Основные функциональные возможности

4.1 Функциональные и эксплуатационные показатели

4.1.1 Основные функциональные и эксплуатационные показатели приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1

Наименование параметра	Значение
Тип включения цепей напряжения и тока	Непосредственное
Класс точности при измерении активной/реактивной энергии в двух направлениях	1/1
Постоянная счетчика в режиме телеметрии, имп/(кВт·ч) или имп/(квар·ч)	1000
Номинальное напряжение $U_{ном.}$, В, при измерении: <ul style="list-style-type: none">• в трехфазных цепях переменного тока• в однофазных цепях переменного тока	3 × 230/400
	230
Базовый (максимальный) ток, I_b ($I_{макс.}$), А	5 (100)
Номинальное значение частоты сети, Гц	50
Нормальный диапазон напряжений при измерении мощности и энергии	От 0,8 до $1,2U_{ном.}$
Диапазон измерения фазного напряжения, В	От 0,8 до $1,2U_{ном.}$
Диапазон измерения фазного тока, А	От $0,05I_b$ до $I_{макс.}$
Диапазон измерения частоты, Гц	От 42,5 до 57,5
Активная (полная) мощность, потребляемая каждой цепью напряжения, не более, Вт (В·А)	2,0 (10)
Полная мощность, потребляемая каждой цепью тока, не более, В·А	1,0
Количество тарифов/тарифных зон	До 4тарифов в 12 тарифных зонах
Гарантийный срок эксплуатации, лет	5
Диапазон рабочих температур, °С: <ul style="list-style-type: none">• счетчика для внутренней установки *• счетчика для наружной установки	от минус 40 до плюс 60 от минус 40 до плюс 70
	Диапазон температур хранения и транспортирования, °С
Относительная влажность, %	до 95 при температуре плюс 30 °С
Средняя наработка на отказ счетчика с учетом технического обслуживания, ч, не менее	200 000
Средний срок службы счетчика, лет, не менее	20
Габаритные размеры счетчика, мм, не более <ul style="list-style-type: none">• для внутренней установки• для наружной установки	170x290x85 («NS3») 225x211x111 («NC3»)
	Масса, кг, не более
* Индикация обеспечивается при температуре не ниже минус 20 °С	

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 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 _{б.} до 0,10I _{б.}	1,0	± 1,5
От 0,10I _{б.} до I _{макс.}		± 1,0
От 0,10I _{б.} до 0,20I _{б.}	0,5L и 0,8C	± 1,5
От 0,20I _{б.} до I _{макс.}		± 1,0

Таблица 4.3

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

4.2.3 Абсолютная основная погрешность часов составляет не более ±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 и типов дней: 4;
- число тарифных зон в сутках: до 12.

4.4 Дисплей счетчика

4.4.1 Счетчик для внутренней установки 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
$A_{\Sigma} R_{\Sigma}$	Признаки отображения суммарной по трем фазам активной и реактивной энергии
+, -	Признаки отображения прямого и обратного направления мощности и накопленной энергии
$L1, L2, L3$	Признак отображения параметра соответствующей фазы
$P_{\Sigma}, Q_{\Sigma}, S_{\Sigma}$	Признаки отображения суммарной по трем фазам активной, реактивной, полной мощности
$U_{L1 (L2, L3)}, I_{L1 (L2, L3)}$	Признаки отображения напряжения и тока фазы L1 (L2, L3)
F	Признак отображения частоты сети
$\cos \varphi_{\Sigma}$	Признак отображения суммарного по трем фазам коэффициента мощности
$W, var, VA, Wh, varh, VA, A, B, Hz, ^{\circ}C$	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 или при отображении суммарного параметра по всем тарифам символ «t» не отображается
	Мигает при обнаружении разряда батареи
ERR	Наличие ошибок самодиагностики
$Temp$	Отображение 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. Датчик позволяет регистрировать воздействие на счетчик внешнего магнитного поля (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. 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 внутренней установки имеет светодиодные индикаторы учтенной активной энергии с маркировкой «1000 imp/kW·h» и реактивной энергии с маркировкой «1000 imp/kvar·h». Индикаторы расположены под дисплеем счетчика. При потреблении электроэнергии индикаторы мигают с частотой, пропорциональной потребляемой электроэнергии.

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

4.8 Управление нагрузкой

4.8.1 Силовые реле отключения нагрузки, установленные в цепях тока счетчика, предназначены для управления нагрузкой при различных условиях, при этом сам счетчик всегда остается подключенным к силовой сети.

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;
- по заданному годовому расписанию.

4.8.3 Состояние реле управления нагрузкой (включено/отключено) отображается на дисплее счетчика.

4.8.4 Максимальный ток реле при выполнении операции отключения/включения составляет 100 А.

5 Интерфейсы счетчика

5.1 Оптический порт

5.1.1 Скорость передачи данных по оптопорту составляет 9600 бит/с.

5.1.2 Механические и оптические характеристики оптопорта соответствуют требованиям ГОСТ ИЕС 61107.

5.2 Интерфейс PLC

5.2.1 Интерфейс PLC полностью совместим с международным стандартом G3-PLC (тип модуляции OFDM).

5.2.2 Скорость передачи данных – до 33,4 кБит/с, допустимое количество ретрансляций – до 16.

5.3 Интерфейс RS-485

5.3.1 Интерфейс RS-485 соответствует спецификации EIA RS-485.

5.3.2 Скорость передачи данных от 4,8 до 115,2 кБит/с.

5.3.3 Гальваническая изоляция интерфейса от других цепей – не менее 2 кВ.

5.4 Интерфейс GSM

5.4.1 Интерфейс GSM соответствует стандарту сетей 2G и 4G.

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

5.4.3 Скорость передачи данных – до 85,0 кБит/с.

5.4.4 Антенна – внутренняя или внешняя.

5.5 Интерфейс Bluetooth

5.5.1 Интерфейс Bluetooth соответствует стандарту Bluetooth 5.0.

5.5.2 Скорость передачи данных – до 1000 кБит/с.

5.6 Импульсные выходы

5.6.1 Счетчик для внутренней установки имеет в своем составе два импульсных выхода:

- импульсный выход «А» может работать как импульсный выход активной энергии прямого или обратного направления или как выход контроля часов реального времени счетчика;
- импульсный выход «R» может работать как импульсный выход реактивной энергии прямого или обратного направления.

5.6.2 Импульсные выходы имеют групповую гальваническую изоляцию от других цепей счетчика.

6 Монтаж счетчика

6.1 Меры безопасности

6.1.1 Все работы по монтажу счетчика должны производиться организациями, имеющими разрешение (лицензию), выданное соответствующими органами государственного регулирования.

6.1.2 Для обеспечения требований безопасности монтаж и демонтаж счетчика должны выполняться квалифицированным персоналом.

6.2 Монтаж счетчика

6.2.1 Извлечь счетчик из транспортной тары, проверить комплектность, произвести внешний осмотр и убедиться в отсутствии видимых механических повреждений.

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

6.2.3 Выполнить подключение проводов к силовым зажимам:

- для подключения силовых цепей счетчика использовать многожильный провод. Минимальное сечение провода, зажимаемого в силовых зажимах счетчика – 6 мм^2 . Рекомендуется использовать многожильный провод типа СИП сечением $(16 - 25) \text{ мм}^2$;

- с провода снять изоляцию на длину 35 мм. Зачищенный участок провода должен быть ровным и без изгибов;

- конец провода обжать двумя наконечниками. Форма обжатия – квадрат или прямоугольник.;

- ослабить винты силового зажима;

- 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 Нм;

- проверить затяжку каждого винта, потянув за провод;

- повторно протянуть винты силового зажима, рекомендуемое время между протяжками – не менее 1 мин.

6.2.4 При установке счетчика на опору линии электропередачи использовать кронштейн из состава счетчика и ленту из нержавеющей стали ИЕК ЛМ-50 (20 x 0,7 мм) с скрепой усиленной ИЕК СУ20 для ленты. Монтаж должен производиться с применением инструмента для натяжения и резки стальной ленты.

6.2.5 Установить кронштейн на опору.

6.2.6 Установить счетчик на кронштейн.

6.2.7 Зафиксировать провода атмосферостойким хомутом, например, ИЕК УНН32-D088-800-100.

6.2.8 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.

6.2.9 Подключение проводов выполнить в соответствии со схемой на рисунке 6.1 и приведенной на корпусе счетчика.

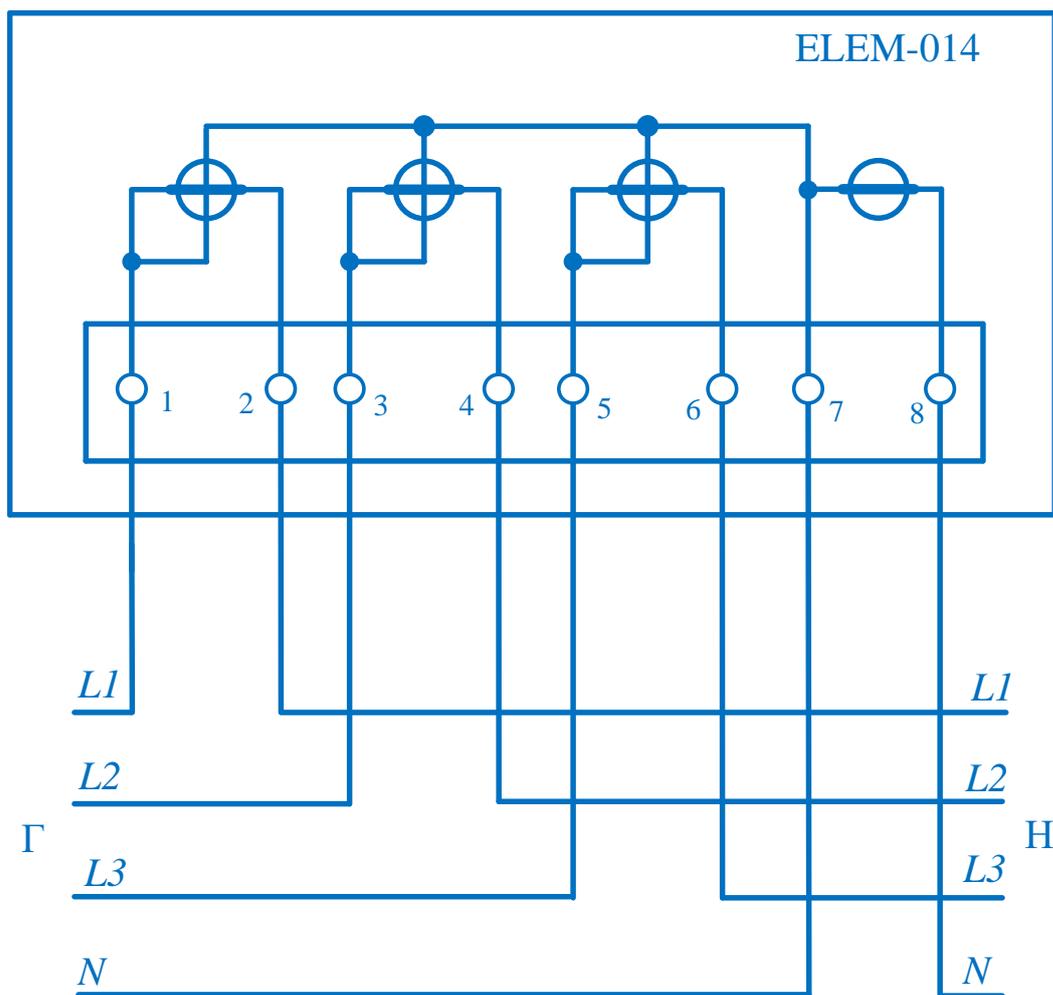


Рисунок 6.1 – Типовая схема подключения счетчика

6.2.10 Обязательно повторно протянуть все контакты счетчика.

6.2.11 Проверить правильность монтажа.

6.2.12 Установить клеммную крышку счетчика, закрепить винтами. Опломбировать крышку.

7 Самодиагностика счетчика

7.1 При включении, а также постоянно во время работы, счетчик проводит самодиагностику своего состояния (тестирование памяти, часов, системы тактирования и т.д.). При обнаружении изменения состояния счетчика, ошибки самодиагностики, либо отклонения в работе, на дисплей выводится сообщение об ошибке (появлением символов *ERR*) и формируется событие в журнале событий.

7.2 Все регистрируемые счетчиком события записываются в журналы событий.

7.3 Все виды журналов хранятся в счетчике одновременно, в отдельно выделенном сегменте энергонезависимой памяти.

7.4 События включают: факт срабатывания, метку времени (с указанием даты и времени возникновения и окончания событий) и значение.

8 Техническое обслуживание

8.1 К работам по техническому обслуживанию счетчика допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности и имеющие необходимую квалификационную группу по электробезопасности.

8.2 Перечень работ по техническому обслуживанию и их периодичность приведены в таблице 9.1.

Таблица 9.1

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

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

8.4 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.

8.5 Проверку функционирования счетчика проводить на месте эксплуатации счетчика следующим образом: цепи тока и напряжения нагрузить реальной нагрузкой, при этом счетчик должен вести учет электроэнергии.

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

8.7 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.

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

8.9 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/>