

**Счётчики электрической энергии трехфазные многофункциональные
ЭСИ730**

Руководство по эксплуатации

Настоящее руководство по эксплуатации (далее РЭ) – документ, содержащий сведения об устройстве, принципе действия, технических характеристиках счетчика электрической энергии трехфазного многофункционального ЭСИ730 (далее – счетчика), необходимые для обеспечения полного использования его технических возможностей, правильной эксплуатации и технического обслуживания.

Изготовитель сохраняет за собой право на незначительные конструктивные изменения, которые не отражаются на эксплуатационных параметрах счетчика, и могут быть не отражены в настоящем руководстве по эксплуатации.

Наименование и условное обозначение счетчика соответствуют структурной схеме:



1 Описание счетчика и его работы

1.1 Назначение

Счетчик предназначен для измерений, учета активной и реактивной (или только активной) электрической энергии прямого и обратного направлений в трехфазных трех-четырёхпроводных цепях переменного тока частотой 50 Гц и организации многотарифного учета электрической энергии, силы и напряжения переменного тока, частоты сети переменного тока и хода часов.

Счетчик (в зависимости от исполнения) может подключаться к сети электропитания непосредственно или подключение может осуществляться через трансформаторы тока.

Счетчик (в зависимости от исполнения) может соответствовать классу точности 1 при измерении активной энергии по ГОСТ 31819.21-2012 или классу точности 0,5S при измерении активной энергии по ГОСТ 31819.22-2012 и классу точности 1 или 2 при измерении реактивной энергии по ГОСТ 31819.23-2012.

Счетчик имеет оптический порт и может в зависимости от исполнения иметь дополнительные интегрированные интерфейсы связи:

- PLC – интерфейс;
- один или два интерфейса RS-485;
- радиointерфейс GSM/GPS;
- радиointерфейс (радиомодуль RF - 433 МГц, опционально);

– интерфейс оптического типа.

Счетчик имеет два оптических испытательных выходных устройства и два электрических испытательных выходных устройства, отдельно для активной и реактивной энергии.

Постоянная счетчика в зависимости от исполнения составляет 10000 имп./(кВт·ч), 10000 имп./(квар·ч).

Счетчик рассчитан на эксплуатацию в следующих условиях: температура окружающего воздуха от минус 25 °С до плюс 55 °С, относительная влажность воздуха до 98 % при 35 °С.

Счетчик предназначен для использования в местах, имеющих дополнительную защиту от влияния окружающей среды: в помещении или в шкафу, в щитке.

Счетчик соответствует требованиям технических регламентов Таможенного Союза ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования» и ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств».

1.2 Технические и метрологические характеристики

1.2.1 Основные технические характеристики приведены в таблицах 1-2.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное фазное/линейное напряжение $U_{ф.ном}/U_{л.ном}$, В	230/400, 57,7/100
Установленный рабочий диапазон напряжения, В	от $0,75 \cdot U_{ф.ном}$ до $1,15 \cdot U_{ф.ном}$
Диапазон измерений среднеквадратических значений фазного напряжения переменного тока, В	от $0,9 \cdot U_{ф.ном}$ до $1,1 \cdot U_{ф.ном}$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений среднеквадратических значений фазного напряжения переменного тока, %	$\pm 0,5$
Базовый ток для счётчиков непосредственного включения $I_б$, А	1; 5
Номинальный ток для счётчиков включения через трансформаторы тока $I_{ном}$, А	1; 5
Максимальный ток для счетчиков непосредственного включения $I_{макс}$, А	10; 100
Максимальный ток для счетчиков включения через трансформаторы тока $I_{макс}$, А	10; 100
Номинальная частота сети переменного тока, Гц	50
Диапазон измерений частота сети переменного тока, Гц	от 47,5 до 52,5
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений частоты сети переменного тока, Гц	$\pm 0,05$
Диапазон измерений среднеквадратических значений силы переменного тока, А: – для счётчиков непосредственного включения – для счётчиков включения через трансформаторы тока	от $0,05 \cdot I_б$ до $I_{макс}$ от $0,02 \cdot I_{ном}$ до $I_{макс}$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений среднеквадратических значений силы переменного тока, % – для счётчиков включения через трансформаторы тока класса точности 0,5S при измерении активной электрической энергии – свыше $0,05 \cdot I_{ном}$ до $I_{макс}$ – от $0,02 \cdot I_{ном}$ до $0,05 \cdot I_{ном}$ включ. – для счётчиков непосредственного включения класса точности 1 при измерении активной электрической энергии – свыше $0,05 \cdot I_б$ до $I_{макс}$ – от $0,02 \cdot I_б$ до $0,05 \cdot I_б$ включ.	$\pm 1,0$ $\pm 1,5$ $\pm 2,0$ $\pm 3,0$
Класс точности счётчиков при измерении активной электрической энергии и активной электрической мощности: – ГОСТ 31819.21-2012 ¹⁾ – ГОСТ 31819.22-2012 ²⁾	1 0,5S
Класс точности счётчиков при измерении реактивной электрической энергии и реактивной электрической мощности по ГОСТ 31819.23-2012 ³⁾	1; 2

Наименование характеристики	Значение
Стартовый ток (чувствительность), А, не более: – для активной электрической энергии по ГОСТ 31819.21-2012 для счётчиков класса точности 1 непосредственного включения; – для активной электрической энергии по ГОСТ 31819.22-2012 для счётчиков класса точности 0,5S включаемых через трансформаторы тока; – для реактивной электрической энергии по ГОСТ 31819.23-2012 для счётчиков класса точности 1 включаемых через трансформаторы тока; – для реактивной электрической энергии по ГОСТ 31819.23-2012 для счётчиков класса точности 2 непосредственного включения	0,004·I _б 0,001·I _{ном} 0,002·I _{ном} 0,005·I _б
Постоянная счетчика по активной электрической энергии, имп/(кВт·ч)	10000
Постоянная счетчика по реактивной электрической энергии, имп/(квар·ч)	10000
Ход часов при наличии напряжения питания, с/сут, не более	±0,5
Ход часов при отсутствии напряжения питания, с/сут, не более	±1,0
Нормальные условия измерений: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность, %	от +21 до +25 от 30 до 80
<p>¹⁾ Диапазон измерений активной электрической мощности, характеристики точности при измерении активной электрической мощности (пределы допускаемой основной погрешности, средний температурный коэффициент) для счётчиков класса точности 1 соответствуют аналогичным параметрам при измерении активной электрической энергии для счётчиков класса точности 1 по ГОСТ 31819.21-2012;</p> <p>²⁾ Диапазон измерений активной электрической мощности, характеристики точности при измерении активной электрической мощности (пределы допускаемой основной погрешности, средний температурный коэффициент) для счётчиков класса точности 0,5S соответствуют аналогичным параметрам при измерении активной электрической энергии для счётчиков класса точности 0,5S по ГОСТ 31819.22-2012;</p> <p>³⁾ Диапазон измерений реактивной электрической мощности, характеристики точности при измерении реактивной электрической мощности (пределы допускаемой основной погрешности, средний температурный коэффициент) для счётчиков класса точности 1 и 2 соответствуют аналогичным параметрам при измерении реактивной электрической энергии для счётчиков класса точности 1 и 2 по ГОСТ 31819.23-2012.</p>	

1.2.2 Счетчик осуществляет измерение и учет потребляемой и генерируемой активной и реактивной электрической энергии. Учет осуществляется отдельно для потребляемой и генерируемой энергии, нарастающим итогом, суммарно и отдельно по тарифам (с количеством тарифов до восьми) в соответствии с задаваемыми условиями тарификации. Дополнительно учет активной потребляемой энергии осуществляется нарастающим итогом отдельно по фазам.

Учет активной энергии производится в киловатт-часах, реактивной – в киловар-часах.

2 Комплектность

Таблица 2.1 – Комплектность

Наименование	Обозначение	Количество
Счётчик электрической энергии трехфазный многофункциональный ЭСИ730	-	1 шт.
Паспорт	-	1 экз.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.

3 Устройство и работа

3.1 Конструкция счетчика



Счетчик выполнен в пластмассовом корпусе. Внешний вид счетчика представлен на рисунке 3.1.

Корпус счетчика в целом состоит из верхней и нижней частей и съемной крышки клеммной колодки.

В верхней части корпуса расположены: жидкокристаллический индикатор (ЖКИ), оптические импульсные выходные устройства активной энергии и реактивной энергии, индикатор подачи напряжения, оптический порт, две сенсорные кнопки:

В нижней части корпуса расположена клеммная колодка, включающая клеммы для подключения к сети и к нагрузке, контакты импульсных электрических выходов активной и реактивной энергии, контакты интерфейсов RS-485 с индикаторами и контакты высоковольтного реле. Клеммная колодка защищена от несанкционированного доступа пломбируемой крышкой. На крышке нанесена схема подключения счетчика и обозначение контактов.

3.2 Принцип действия

В цепи каждой фазы счетчика имеется схема, измеряющая мгновенные значения тока и напряжения. Измерение тока производится с помощью шунтов, измерение напряжения – с помощью резистивных делителей. Измеритель содержит также высокостабильный тактовый генератор. На основе полученных данных измеритель с высокой частотой дискретизации производит расчет активной, реактивной и полной

мощности, а также действующие значения напряжения, тока и определяет частоту. Затем полученные значения величин передаются микроконтроллеру (МК).

МК производит расчет суммарных (по 3-м фазам) значений активной, реактивной и полной мощности, количества потребленной и генерируемой активной и реактивной энергии. МК ведет учет энергии по тарифам, обеспечивает сохранение данных в энергонезависимой памяти, управляет выводом информации на жидкокристаллический индикатор (ЖКИ), оптическими и электрическими выходными импульсными устройствами активной и реактивной энергии, отслеживает состояние встроенных датчиков, выполняет назначенные действия по фактам свершения установленных событий, превышения установленных лимитов и нарушения ограничений, ведет журнал событий.

В счетчике ведется учет текущего времени и календаря. Для обеспечения непрерывного учета времени и ведения календаря при отсутствии внешнего питания в счетчике установлен элемент питания.

Питание элементов электрической схемы счетчика обеспечивают источники питания, имеющиеся в цепи напряжения каждой фазы.

3.3 Подключение к счетчику персонального компьютера

Установка рабочих параметров счетчика (параметризация) и оперативное считывание данных учета может осуществляться с помощью персонального компьютера.

Персональный компьютер, применяемый для коммуникации со счетчиком, должен иметь следующую минимальную конфигурацию:

- процессор: не ниже Intel Celeron 1000 MHz;
- операционная система: Windows XP SP3 и выше;
- ОЗУ не менее 512 Мб;
- свободное место на жестком диске не менее 200 Мб;
- SVGA дисплей; порт USB; клавиатура, мышь.

На компьютере должно быть установлено специальное программное обеспечение «MeterView».

Для подключения компьютера (порт USB) к счетчику может применяться следующее оборудование:

– устройство сопряжения оптическое УСО-2 производства ФГУП «Нижегородский завод им. М. В. Фрунзе» или аналогичное, для подключения к оптическому порту счетчика;

– преобразователь USB – RS-485 – для подключения к счетчику по RS-485;

– PLC-модуль 1111 с USB-COM преобразователем – для подключения к счетчику по технологии PLC.

Для подключения компьютера к оптопорту счетчика с помощью считывающей головки необходимо кабель головки подключить к USB-порту компьютера, а саму головку установить на металлическую пластинку оптопорта счетчика.

После аппаратного подключения запустить программу «MeterView».

Для обращения к счетчику по интерфейсу используется уникальный идентификатор (сетевой адрес) и пароль.

Доступ к изменению параметров счетчика защищен паролями.

В счетчиках предусмотрено включение режима блокировки по неверному паролю. Если режим блокировки включен, то в случае 3-кратной авторизации с неверным паролем доступ к изменению параметров счетчика будет заблокирован до конца текущих суток.

3.4 Индикатор

Счетчик имеет жидкокристаллический индикатор (ЖКИ) для отображения данных учета, параметров сети, параметров счетчика и другой информации.

Внешний вид ЖКИ и назначение отдельных индикаторов приведены на рисунке 3.39.

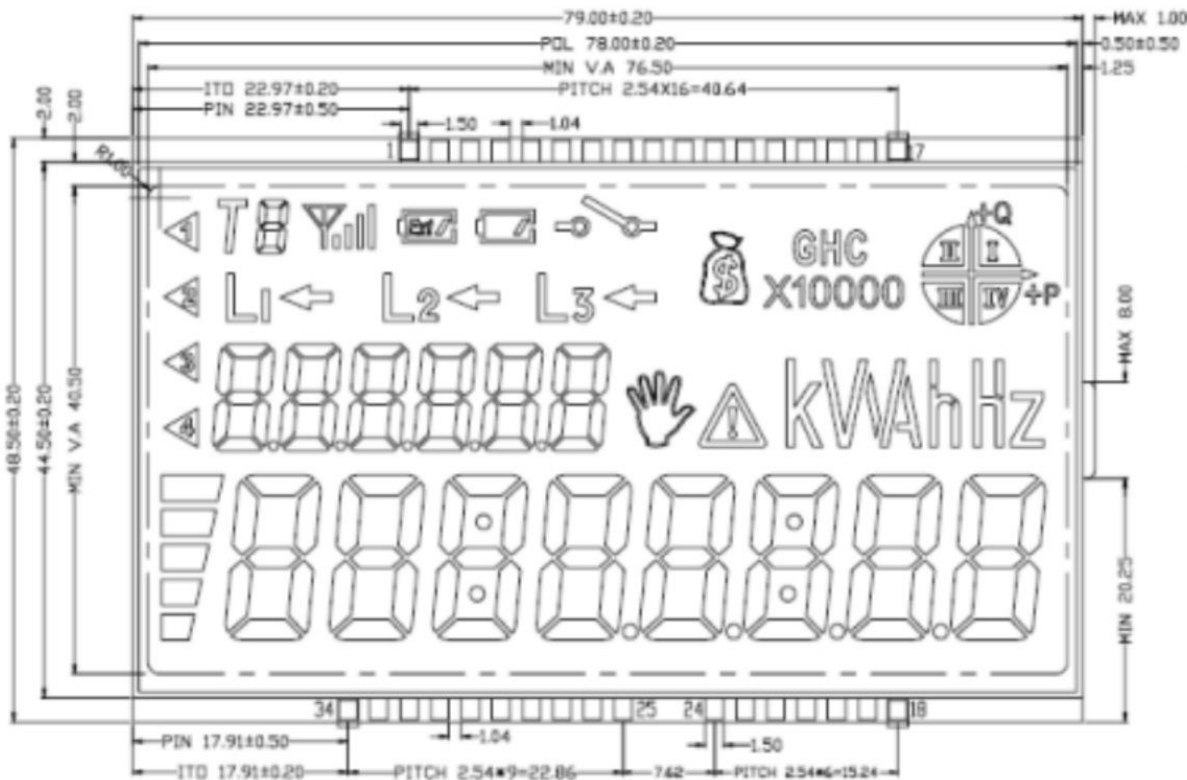



Рисунок 3.39 – Индикатор

На рисунке обозначены:

элемент	имя	Значение
	Код элемента	Используется для OBIS режима. Состоит из 6 цифр на 7-сегментном индикаторе
	Значение	Используется для отображения значения регистра. Например, дата и время, значение регистра энергии и потребления, серийный номер счетчика и так далее.
	Индикатор тарифа	Показывает текущий тариф
	Мощность	Единицы измерения, в том числе: 1) Мощность: W, VA, Var; 2) Энергию: kWh, kVAh, kVarh;

	<p>Индикатор вскрытия</p>	<p>Этот значок служит для индикации вскрытия. > Отсутствует: вскрытие не обнаружено; > Мигает: обнаружено вскрытие, в процессе определения статуса вскрытия; > Горит: вскрытие обнаружено и подтверждено. Событие вскрытия: открытая основная крышка, открытая крышка клемм, магнитные помехи.</p>
	<p>Сигнал индикатор</p>	<p>Этот значок указывает на сигнал тревоги счетчика. > Отсутствует: нет тревоги; > Горит: обнаружена неисправность счетчика.</p>
	<p>Индикатор реле</p>	<p>Индикация состояния реле 1) реле включено: отсутствует 2) реле готово к подключению, состояние: мигает 3) реле отключено: отображается</p>
	<p>Квадрант индикатор</p>	<p>1) Когда электросчетчик находится в холостом состоянии, часто отображается символ координат, а квадрант не отображается. 2) После того, как счетчик находится в рабочем состоянии, он будет отображать квадрант, в котором счетчик фактически работает. 3) При обратной последовательности фаз всегда отображается четырехквадрантный символ.</p>
	<p>Индикатор внешней батареи</p>	<p>1) Погашен, если внешняя батарея в норме. 2) Мигает, если внешняя батарея разряжена и требует замены.</p>
	<p>НІС уровень сигнала</p>	<p>Значок используется для индикации состояния сигнала связи. 1. Отсутствует, к счетчику не подключена сетевая карта. 2.  Символ мигает только тогда, когда сетевая карта подключена к счетчику, но SIM-карта недоступна. 3.  Символ холма мигает, когда к счетчику подключена сетевая карта и доступна SIM-карта. 4.  Символ горит,  будет мигать, когда НІС регистрация в сети. Количество полос указывает на интенсивность сигнала. 5.  Пока не загорится символ, когда сетевая карта зарегистрирована в сети.</p>
	<p>Индикатор 1</p>	<p>1. Мигает, если присутствует внешнее магнитное поле 2. Отсутствует, если магнитного поля нет.</p>

	Резерв	Резерв
---	--------	--------

3.5 Группы индикации

Счетчик может отображать на своем ЖКИ большой объем различной информации. Для удобства пользователя всю отображаемую информацию разделяют на группы. Информация, отображаемая в каждой конкретной группе, может назначаться пользователем в произвольном порядке.

4 Маркировка и пломбирование

4.1 Маркировка

На лицевой стороне счетчика имеется следующая маркировка:

- надпись: «Сделано в России»;
 - наименование изготовителя или его товарный знак;
 - полное наименование и условное обозначение счетчика;
 - Знак утверждения типа;
 - единый знак обращения продукции на рынке государств-членов Таможенного союза;
 - заводской номер по системе нумерации изготовителя;
 - дата изготовления;
 - графическое обозначение счетчиков с тремя измерительными элементами, каждый из которых имеет по одной цепи напряжения и токовой цепи – по ГОСТ IEC 62053-52;
 - номинальное напряжение сети в вольтах;
 - номинальный и максимальный токи;
 - номинальная частота электросети;
 - обозначение класса точности по активной и реактивной энергии;
 - постоянная счетчика для активной и реактивной энергии;
 - обозначение импульсных выходных устройств;
 - обозначение стандартов: ГОСТ 31818.11, ГОСТ 31819.21, ГОСТ 31819.23.
- На крышке клеммной колодки нанесены:
- схема подключения счетчика;
 - обозначение контактов импульсных выходных устройств активной и реактивной энергии и полярности их подключения;
 - обозначение контактов интерфейсов RS-485.

4.2 Пломбирование

Пломбирование счетчика осуществляется с помощью пломб в местах, указанных на рисунке 4.1.

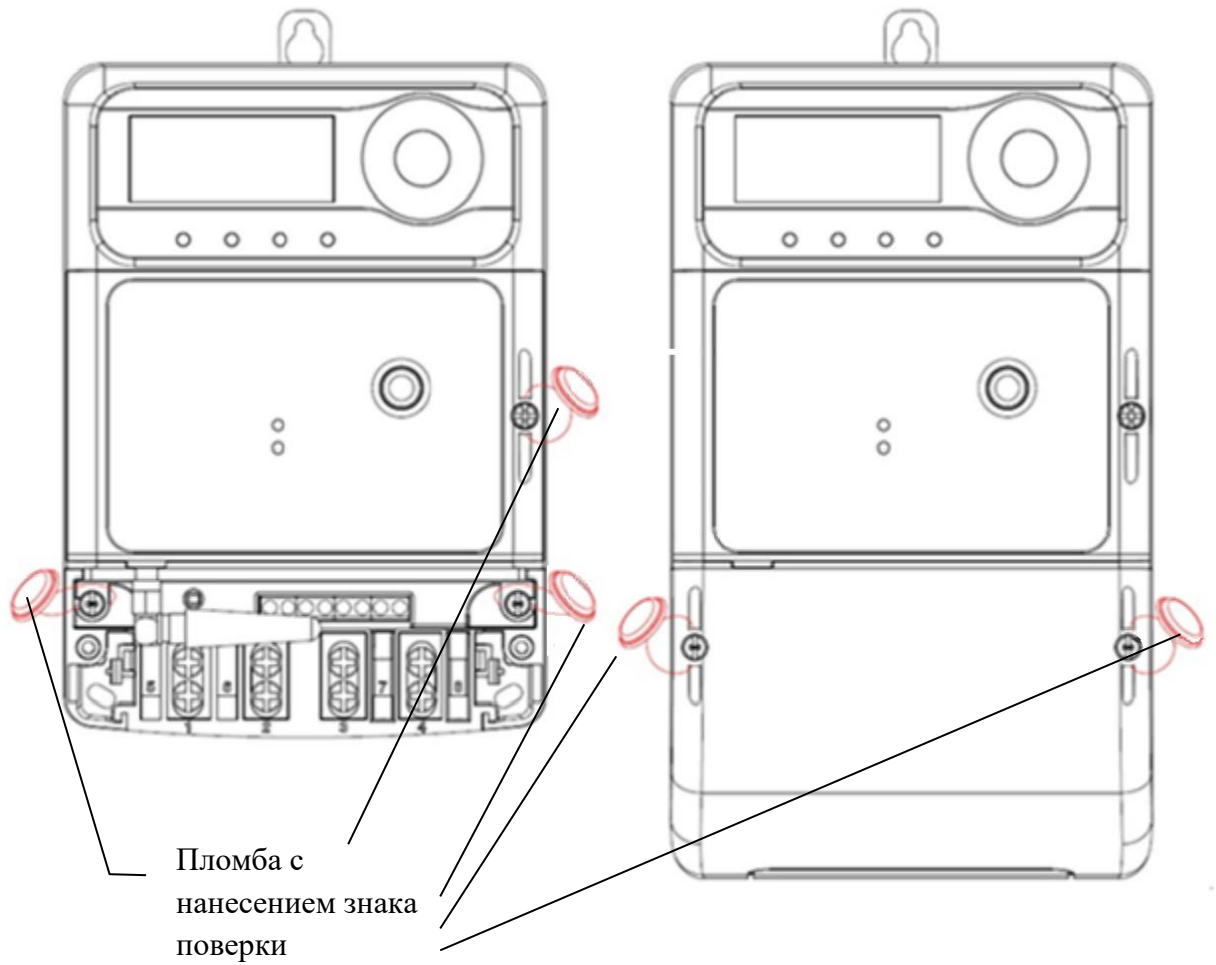


Рисунок 4.1 – Пломбирование счетчика

5 Подготовка счетчика к использованию

5.1 Распаковывание

После распаковывания необходимо произвести наружный осмотр счетчика, убедиться в отсутствии механических повреждений, проверить наличие и сохранность пломб и клейма-наклейки поверителя.

5.2 Меры безопасности

По способу защиты от поражения электрическим током счетчик соответствует оборудованию класса II, в котором защита от поражения электрическим током обеспечивается применением прочного изолирующего пластмассового корпуса.

Внимание! Работы по подключению счетчика производить при снятом напряжении сети!

5.3 Порядок предмонтажной подготовки счетчика, монтажных работ и подключения

5.3.1 Требования к безопасности

К работам по монтажу, демонтажу счетчиков допускаются лица, имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже третьей-электроустановки до 1000 В.

При монтаже, испытаниях и эксплуатации необходимо соблюдать ТКП 181-2009 «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и ТКП 427-2012 «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок».

5.3.2 Подготовка счетчика к монтажу

При получении счетчика, необходимо произвести внешний осмотр упаковки и проверить комплектность.

В зимнее время счетчик необходимо распаковывать в отапливаемом помещении не менее, чем через 12 часов после внесения счетчиков в помещение.

Перед монтажом счетчика необходимо выполнить следующие требования:

- произвести внешний осмотр счетчика: проверить комплектность, отсутствие видимых механических повреждений корпуса, крышки зажимов, наличие и целостность клейм поверителя (знака поверки) и изготовителя на пломбах, наличие стикеров изготовителя и поверителя, соответствие заводских номеров указанным в паспорте.

5.3.3 Монтаж и подключение электросчетчика к сетям электроснабжения и к цифровым сетям учета электроэнергии.

Перед установкой счетчика необходимо снять крышку зажимов. Закрепить на счетчик на монтажной поверхности. Габаритные и установочные размеры счетчика приведены на рисунке 5.1.

Подключить цепи напряжения и тока в соответствии со схемой, приведенной на крышке зажимов.

Максимальное сечение подключаемых проводов к токовым цепям не более 35 мм².

Подключить импульсные выходы, выходы высоковольтного реле и цифрового интерфейса в соответствии со схемой, приведенной на кожухе корпуса, соблюдая полярность подключения.

Максимальное сечение подключаемых проводов к цепям интерфейсов и импульсных выходов не более 2,5 мм².

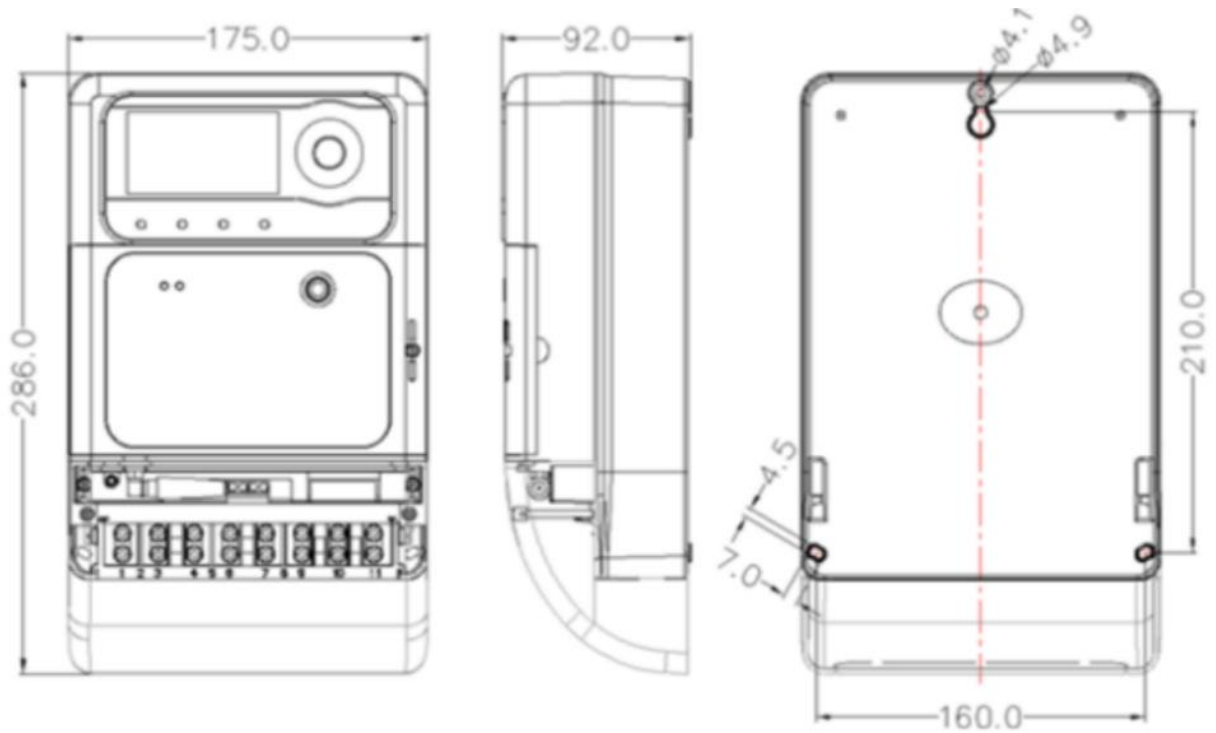


Рисунок 5.1 – Схемы монтажных и присоединительных размеров счетчика

Счетчик должен подключаться в трехфазную четырехпроводную сеть 0,4 кВ с заземленной нейтралью!

По завершению электроподключений, подать на счетчик сетевое напряжение и убедиться, что счетчик включился: включился индикатор «СЕТЬ», а на ЖКИ начала отображаться текущая информация.

Проверить правильность подключения счетчика к сети.

При неправильном порядке чередования фаз индикаторы наличия фаз L1, L2, L3 будут мигать.

При неправильном подключении токовых цепей:

а) индикатор действующего квадранта мощности будет указывать на генерируемую энергию вместо потребляемой;

б) при вычитывании по интерфейсам параметров сети по фазам величина тока будет со знаком минус.

Со счетчиком следует обращаться бережно, не размещать на счетчике посторонних предметов, не допускать ударов.

Произвести установку необходимых параметров (параметризацию) счетчика.

С целью предотвращения несанкционированного доступа к программируемым параметрам счетчика через интерфейсы связи рекомендуется сменить установленный изготовителем пароль.

6 Поверка счетчика

Счетчик подвергают первичной и последующим поверкам.

Поверка счетчика осуществляется в соответствии с методикой поверки, утвержденной в установленном порядке.

Первичная поверка счетчика проводится при выпуске из производства.

Периодической поверке подлежат счетчики, находящиеся в эксплуатации или на хранении. Периодическая поверка проводится через установленные межповерочные интервалы.

После ремонта счетчика проводится внеочередная поверка.

При отрицательных результатах поверки ремонт и калибровка счетчика осуществляется уполномоченной организацией.

7 Техническое обслуживание

Техническое обслуживание счетчика в местах установки заключается в систематическом наблюдении за его работой, своевременной замене элемента питания и, при необходимости, параметризации.

8 Текущий ремонт

Текущий ремонт осуществляется юридическими и физическими лицами, имеющими лицензию на проведение ремонта счетчика.

После проведения ремонта счетчик подлежит внеочередной поверке.

9 Транспортирование и хранение

Счетчики в транспортной упаковке транспортируют в закрытых транспортных средствах воздушного и наземного транспорта. При транспортировании самолетом счетчики должны быть размещены в отапливаемых герметизированных отсеках.

При транспортировании счетчиков необходимо руководствоваться правилами и нормативными документами перевозки грузов, действующими на используемых видах транспорта.

При транспортировании счетчиков должна быть предусмотрена защита от попадания пыли и атмосферных осадков. Кузова автомобилей, используемые для перевозки счетчиков, практически не должны иметь следов цемента, угля, химикатов и т.д.

При транспортировании должны соблюдаться следующие условия:

– температура воздуха от минус 50 °С до плюс 50 °С;

– относительная влажность (верхнее значение) до 95 % при температуре плюс 30 °С.

Хранение счетчиков в упакованном виде может осуществляться в закрытых или других помещениях с естественной вентиляцией без искусственно регулируемых климатических условий при температуре от минус 25 °С до плюс 55 °С и относительной влажности воздуха не более 80 % при температуре плюс 25 °С. В помещениях для хранения не должно присутствовать пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию.

Требования по хранению должны относиться к складским помещениям поставщика и потребителя.

Хранение счетчиков без упаковки может осуществляться при температуре окружающего воздуха от 10 °С до 35 °С и относительной влажности воздуха 80 % при температуре 25 °С.

10 Утилизация

По окончании срока службы счетчик подлежит утилизации.

Счетчик не содержит в своей конструкции материалов, опасных для окружающей среды и здоровья человека и не требует специальных мер защиты при утилизации.

При утилизации счетчик подлежит разборке. Утилизации подлежат корпусные детали счетчика, клеммная колодка, электронный модуль и элемент питания.

Разборка и утилизация счетчика должны осуществляться специализированной организацией.