



**Счётчики электрической энергии однофазные многотарифные
ЭСИ710
Руководство по эксплуатации
ЭСИ.000003.001 РЭ**

**Россия
г. Нижний Новгород**

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с принципом работы счётчика электрической энергии однофазного многотарифного ЭСИ710 (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. Счётчики предназначены для измерений, учета активной и реактивной (или только активной) электрической энергии прямого и обратного направлений, активной и полной электрической мощности в однофазных цепях переменного тока частотой 50 Гц и организации многотарифного учета электрической энергии, силы и напряжения переменного тока, частоты сети переменного тока и хода часов.

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:

- величинами базового или номинального и максимального токов;
- прямым подключением к сети;
- типом модуля связи;
- точностью
- наличием реле управления нагрузкой

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



* все счетчики оснащены оптическим портом по ГОСТ МЭК 61107 – 2011и EIA 485

Рис. 1 Структура условного обозначения счётчиков ЭСИ710

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 не синусоидальности 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°C до плюс 70°C ;
- относительная влажность воздуха не более 95% при отсутствии конденсации влаги;
- 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 м/с^2) и длительностью 18 мс.

1.2.7. Счётчик вибропрочен и выдерживает испытание на вибрацию в диапазоне частот от 10 до 150 Гц с частотой перехода 60 Гц; при частоте менее 60 Гц — постоянная амплитуда перемещения 0,075 мм, при частоте более 60 Гц — постоянное ускорение $9,8 \text{ м/с}^2$ (1 g); с числом циклов качания на ось — 10.

1.2.8. Корпус счётчика имеет степень защиты от доступа к опасным частям, от попадания пыли и воды IP54 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 счётчики удовлетворяют требованиям ГОСТ 22261 - 94 и ГОСТ Р 12.2.091-2002.

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

1.3.3. Изоляция между всеми цепями счётчика, соединёнными вместе и "землей", между цепью тока и напряжения каждого измерительного элемента соединёнными вместе, для счётчиков непосредственного подключения, и нулевым выводом цепи напряжения соединённым с "землей, между каждой из цепей тока счётчиков трансформаторного подключения и землёй выдерживает воздействие импульсного напряжения 6 кВ.

1.3.4. Изоляция между цепями тока и напряжения соединёнными в месте и "землей" выдерживает в течение 1 мин воздействие испытательного напряжения 4 кВ синусоидальной формы с частотой (45 - 65) Гц.

1.3.5. Изоляция между цепями тока и напряжения счётчиков трансформаторного подключения выдерживает в течение 1 мин воздействие испытательного напряжения 2 кВ синусоидальной формы.

- 1.3.6. Сопротивление изоляции между корпусом и электрическими цепями не менее:
 20 МОм - при нормальных условиях;
 5 МОм - при температуре окружающего воздуха 60°C и относительной влажности воздуха не более 80 %;
 2 МОм - при температуре окружающего воздуха 30°C и относительной влажности воздуха не более 90 %.
- 1.3.7. При максимальном токе в каждой цепи тока и при напряжении равном 1,15 I_{ном} приложенного к каждой цепи напряжения, увеличение температуры в любой точке внешней поверхности счетчиков не превышает 25°C.
- 1.3.8. Клеммная колодка, крышка клеммной колодки и корпус счётчика обеспечивают безопасность от распространения огня и не поддерживают горение при тепловой перегрузке находящихся под напряжением частей при контакте с ними.
- 1.3.9. Монтаж счётчика 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 счётчик 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 Р 51318.22 - 99.
- 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 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.
- 1.4.8. Счётчик трансформаторного подключения устойчив к колебательным затухающим помехам
- 1.5. **Характеристики**
- 1.5.1. Счётчики выпускаются в соответствии с ГОСТ 31818.11-2012, ГОСТ 31819.21-2012, ГОСТ 31819.23-2012. Метрологические характеристики представлены в таблице 1, основные технические характеристики в таблице 2.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное фазное/линейное напряжение $U_{ф.ном}/U_{л.ном}$, В	230/400
Установленный рабочий диапазон напряжения, В	от $0,9 \cdot U_{ф.ном}$ до $1,1 \cdot U_{ф.ном}$
Расширенный рабочий диапазон напряжения, В	от $0,75 \cdot U_{ф.ном}$ до $1,15 \cdot U_{ф.ном}$

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений среднеквадратических значений фазного напряжения переменного тока, В	от $0,75 \cdot U_{ф.ном}$ до $1,15 \cdot U_{ф.ном}$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений среднеквадратических значений фазного напряжения переменного тока, %	$\pm 0,5$
Базовый ток I_b , А	5
Максимальный ток $I_{макс}$, А	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	от $0,05 \cdot I_b$ до $0,2 \cdot I_b$ не включ. от $0,2 \cdot I_b$ до $I_{макс}$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений среднеквадратических значений силы переменного тока, % – в диапазоне от $0,05 \cdot I_b$ до $0,2 \cdot I_b$ – в диапазоне от $0,2 \cdot I_b$ до $I_{макс}$	$\pm 2,0$ $\pm 3,0$
Класс точности счетчиков при измерении активной электрической энергии и активной и полной электрической мощности по ГОСТ 31819.21-2012 ¹⁾	1
Класс точности счетчиков при измерении реактивной электрической энергии и реактивной электрической мощности по ГОСТ 31819.23-2012 ²⁾	2
Стартовый ток (чувствительность), А, не более: – для счётчиков класса точности 1 по ГОСТ 31819.21-2012 – для счётчиков класса точности 2 по ГОСТ 31819.23-2012	$0,004 \cdot I_b$ $0,005 \cdot I_b$
Постоянная счетчика по активной электрической энергии, имп/(кВт·ч)	1000
Постоянная счетчика по реактивной электрической энергии, имп/(квар·ч)	1000
Ход часов при наличии напряжения питания, с/сут, не более	$\pm 0,5$
Ход часов при отсутствии напряжения питания, с/сут, не более	$\pm 1,0$
Нормальные условия измерений: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность, %	от +21 до +25 от 30 до 80
¹⁾ Диапазон измерений активной и полной электрической мощности, характеристики точности при измерении активной и полной 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; ²⁾ Диапазон измерений реактивной электрической мощности, характеристики точности при измерении реактивной электрической мощности (пределы	

Наименование характеристики	Значение
допускаемой основной погрешности, средний температурный коэффициент) для счётчиков класса точности 2 соответствуют аналогичным параметрам при измерении реактивной электрической энергии для счётчиков класса точности 2 по ГОСТ 31819.23-2012.	

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон рабочих частот электропитания, Гц	47,5 до 52,5
Полная мощность, потребляемая каждой цепью напряжения, В·А, не более	10
Активная мощность, потребляемая каждой цепью напряжения, Вт, не более	4
Полная мощность, потребляемая каждой цепью тока, В·А, не более	4
Габаритные размеры (высота×длина×ширина), мм, не более	218×130×83
Масса, кг, не более	1,8
Рабочие условия измерений: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность при температуре окружающей среды +35 °С, %, не более	от -25 до +55 98
Средняя наработка на отказ, ч	280000
Средний срок службы, лет	30

- 1.5.2. Счётчики начинают функционировать не позднее чем через 5 с после того, как к его зажимам 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. Дополнительные погрешности счётчика при измерении активной энергии не превышают пределов установленных в ГОСТ 31819.21-2012 для счётчиков класса точности 1.
- 1.5.5. Дополнительные погрешности счётчика при измерении реактивной энергии не превышают пределов установленных в ГОСТ 31819.23-2012, счётчиков класса точности 2.
- 1.5.6. Средний температурный коэффициент счетчика не превышает значений установленных в ГОСТ 31819.21-2012 при измерении активной энергии для счётчика класса точности 1 соответственно и значений установленных в ГОСТ 31819.23-2012 для счётчика класса точности 2 при измерении реактивной энергии для счётчиков соответствующих классов точности.
- 1.5.7. Абсолютная основная погрешность суточного хода часов реального времени, не более 0,5 и 1,0 с/суток при наличии и отсутствии напряжения питания, соответственно.
- 1.5.8. Расширенный рабочий диапазон напряжений счётчика, от $0,75 U_{ном}$ до $1,15 U_{ном}$ где $U_{ном}$ — номинальное напряжение. Дополнительные погрешности счётчиков в рабочем диапазоне напряжений не превышают значений установленных в соответствующих стандартах для диапазона напряжений от $0,9 U_{ном}$ до $1,1 U_{ном}$.
- 1.5.9. Номинальное значение частоты переменного напряжения в измерительной сети для счетчиков 50 Гц. Диапазон рабочих частот ($50 \pm 2,5$) Гц.

1.5.10. Стартовый ток счётчиков:

прямого включения класса точности 1

где: $I_{ном}$ - номинальный ток счетчика- $0,4\% I_{ном}$

1.5.11. Основная относительная погрешность измерения токов:

Для счётчиков непосредственного подключения в диапазоне

от $0,2 I_b$ до $I_{макс}$, не более $\pm 2\%$ для счётчиков класса точности 1 при измерении активной энергии;

от $0,05 I_b$ до $0,2 I_b$, не более $\pm 3\%$ для счётчиков класса точности 1 при измерении активной энергии.

1.5.12. Основная относительная погрешность измерения фазных напряжений в диапазоне рабочих напряжений, не более $\pm 0,5\%$.

1.5.13. Абсолютная погрешность измерения частоты сети, не более 0,05 Гц.

1.5.14. Абсолютная погрешность измерения коэффициента активной мощности в диапазоне от 1,0 до 0,5, не более $\pm 0,01$.

1.5.15. 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. Для счетчиков со встроенными PLC и GSM модемами не более 4 Вт.

1.5.16. Полная мощность, потребляемая счетчиками по каждой цепи напряжения при номинальном напряжении, нормальной температуре, номинальной частоте и при симметрии напряжений не должна превышать 2 W; 10VA (для одной фазы).

1.5.17. Полная мощность, потребляемая счетчиками по каждой цепи тока при номинальном токе, нормальной температуре и номинальной частоте не должна превышать 4VA.

1.5.18. Счётчики учитывают энергию в киловатт-часах и киловар-часах.

1.5.19. Счетный механизм счётчика, обеспечивает достоверный учет электроэнергии не зависимо от знака мощности, учет энергии ведётся по модулю.

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

1.5.21. 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%.

1.5.22. Счётчик имеет импульсные выходы. Максимально допустимый ток импульсного выхода в состоянии «замкнуто» 10 мА. Максимально допустимое напряжение в состоянии «разомкнуто» 5 В. Импеданс выходной цепи в состоянии «замкнуто» не более 200 Ом, в состоянии «разомкнуто» не менее 50 кОм. Длительность импульса на испытательном выходе не менее 15 мс.

1.5.23. На импульсный выход счётчика выдаются импульсы об энергопотреблении. Связь между энергией, зарегистрированной счётчиком и количеством импульсов на испытательном выходе - постоянная счётчика указана на щитке.

1.5.24. Счётчик оснащён интерфейсами, один из которых - оптический порт предназначен для локального обмена данными, второй - интерфейс EIA 485, предназначен для удалённого обмена данными.

1.5.25. Скорость обмена данными через оптический порт - 9600 бит/с. Минимальна скорость обмена - 300 бит/с.

1.5.26. Скорость обмена данными через EIA 485 - 9600 бит/с.

1.5.27. Нагрузка счётчика на интерфейсную линию % стандартной нагрузки для интерфейса EIA 485. Максимальное количество счётчиков на линии 127.

1.5.28. Счётчики могут иметь модем с радиочастотным (RF) каналом передачи данных и каналом передачи данных по силовой сети (PLC). Параметры сигналов при передаче данных по силовой сети соответствуют требованиям ГОСТ Р 51317.3.8-99. При передаче сигналов используется модуляция DCSK.

Рабочая частота RF передатчика 433,9 МГц. Способ модуляции GFSK.

Мощность сигнала RF передатчика не более 10 дБм.

Чувствительность RF приёмника минус 118 дБм.

1.5.29. Счётчики могут оснащаться GPS модемом (GSM) , осуществляющим передачу данных в разрешенном диапазоне частот.

1.5.30. Счётчики ЭСИ710K22 оснащены датчиком магнитного поля.

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

1.5.32. Средний срок службы не менее 30 лет.

1.5.33. Средняя наработка до отказа не менее 280 000 ч.

1.5.34. Габаритные и установочные размеры счётчика приведены в приложении А.

1.5.35. Масса счётчика:

для крепления на три винта не более, кг 1,8.

1.6. Функциональные возможности

1.6.1. Информация об энергопотреблении отображается на восьмиразрядном жидкокристаллическом индикаторе (далее ЖКИ) счётчика в киловатт-часах и киловар-часах до точки, в сотых или тысячных долях киловатт-часа и киловар-часа после точки для счётчиков непосредственного и трансформаторного подключения, соответственно. 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 и реактивной энергии нарастающим итогом и по четырём тарифам в соответствии с заданными тарифными зонами суток.

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

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

1.6.6. Счётчик измеряет и учитывает энергию потерь в линии нарастающим итогом всего и по четырём тарифам.

1.6.7. Счётчик измеряет и сохраняет в памяти максимальные мощности, усреднённые на заданном интервале отдельно по тарифным зонам суток в текущем месяце и за 12 предыдущих месяцев.

1.6.8. Счётчик хранит в памяти значения мощностей усреднённых на 30-ти минутном временном интервале в течение 128 суток.

1.6.9. Счётчик отключает нагрузку при превышении порога напряжения и лимита мощности*.

*- для исполнений счётчиков со встроенными расцепителями или выходным реле управления.

- 1.6.10. Счётчик отключает нагрузку при воздействии магнитного поля с индукцией более 200 мТл в течение 10 секунд*.
- 1.6.11. Счётчики в журналах событий сохраняют информацию:
- о пропадании и подаче напряжения питания, 100 события;
 - о пропадании и подаче напряжения 100 события;
 - о пропадании и появлении тока при наличии напряжения 100 события;
 - о перепрограммировании счётчика 100 события;
 - об изменении времени и даты с фиксацией изменяемого времени, 100 события;
 - о снятии и установке крышки клеммной колодки, 100 события;
 - об изменении направления тока, 100 события;
 - о воздействии магнитного поля;
 - о рестартах счётчика при наличии напряжения питания, 100 событий;
 - об очистке профилей нагрузки, 100 событий;
 - об очистке значений максимальных мощностей, 100 событий.
- 1.6.12. Счётчик имеет функцию реверсивного счетного механизма, обеспечивающую увеличение показаний счетного механизма при изменении направления тока на противоположное.
- 1.6.13. Счётчик измеряет и отображает на ЖКИ параметры сети:
- среднеквадратичные значения тока;
 - среднеквадратичные значения напряжений между фазным проводником и нулевым проводом;
 - значение активной мощности суммарно;
 - значение реактивной мощности суммарно;
 - коэффициент активной мощности суммарно.
 - углы между векторами фазных напряжений.
- 1.6.14. Счётчик имеет оптический испытательный выход. Импульсы на оптический испытательный выход выдаются в соответствии с постоянной счётчика.
- 1.6.15. Счётчик в зависимости от исполнения имеет интерфейс EIA 485 и оптический порт в соответствии с ГОСТ МЭК 61107 - 2011. Протокол обмена по интерфейсам соответствует ГОСТ МЭК 61107 - 2011.
- 1.6.16. Счётчик позволяет пользователю программировать следующие параметры:
- дату и время;
 - 7 графиков тарификации с указанием времени начала двенадцати тарифных зон суток с указанием тарифа, отдельно для будних, субботних и воскресных дней;
 - 4 даты начала сезона;
 - 50 даты исключительных дней с указанием тарифного расписания, действующего на каждый день;
 - интервал усреднения для максимальной мощности;
 - пароль для доступа к памяти;
 - адрес, используемый при работе счётчика в сети.
 - перечень параметров для вывода в автоматическом режиме;
 - конфигурационные данные.
- 1.6.17. 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 12 предыдущих месяцев;

- значения энергии на конец суток нарастающим итогом и по тарифам за 128 предыдущих дней;
- измеренные значения параметров сети;
- профили нагрузок - активная, реактивная индуктивная и реактивная емкостная мощности, усреднённые 30-ти минутном временном интервале за 128 предыдущих суток;
- журналы событий.

1.6.18. Счётчики обеспечивают индикацию при отсутствии питания.

При отсутствии питания счетчик сохраняет возможность вывода энергии на экран. При выходе из строя ЖКИ информация может быть считана через оптопорт.

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. На кожухе счётчика размещена кнопка, предназначенная для смены кадров индикации. В корпусе счётчика, под крышкой клеммной колодки размещена электронная пломба, предназначенная для фиксации фактов снятия и установки крышки, а также для разрешения записи в счётчик параметров пользователя. Запись в память счётчика разрешена при снятии крышки клеммной колодки. Данная функция может быть программно изменена пользователем.

Функциональная схема счётчика приведена на рисунке 2.

Счётчик состоит из следующих функциональных узлов:

- модуля питания (МП), преобразующего входное переменное напряжение в постоянное, необходимое для питания всех функциональных узлов счётчика;
- датчиков тока (ДТ) и напряжения (ДН), преобразующих входные сигналы тока и напряжения в сигналы напряжения низкого уровня, подаваемые на вход аналого-цифрового преобразователя входящего в состав микроконтроллера;

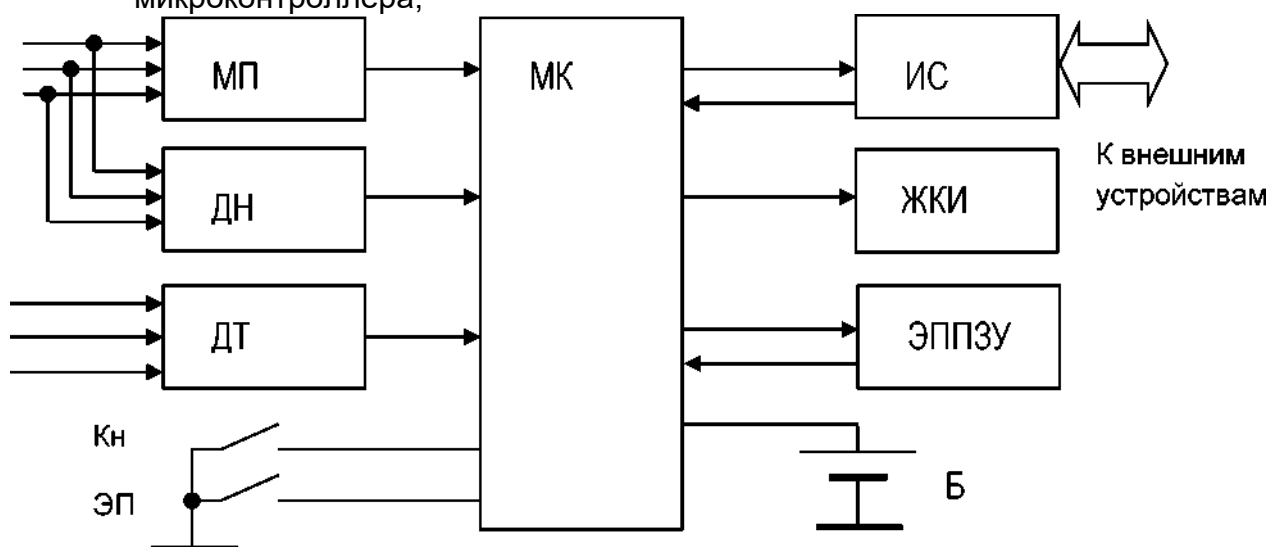


Рисунок 2 Функциональная схема счётчика.

- микроконтроллера (МК) осуществляющего измерения входных сигналов,

вычисления значений потребляемой энергии, мощности, сохранение значений потребленной энергии в энергонезависимом перепрограммируемом запоминающем устройстве (ЭППЗУ), вывод данных на индикатор, обмен данными с внешними устройствами, отсчет текущего времени, и управление работой прочих узлов счётчика;

- ЭППЗУ, в котором микроконтроллер сохраняет параметры калибровки, константы пользователя, результаты измерений и журналы событий;
- ЖКИ, предназначенного для индикации результатов измерений, текущих времени и даты, служебной информации;
- литиевой батареи (Б) выполняющей функции резервного источника питания и позволяющей вести отсчет текущего времени при пропадании основного питания;
- интерфейсных схем (ИС), служащих для преобразования логических уровней сигналов TTL в логические уровни интерфейсных сигналов и обратно;
- кнопки (КН), посредством которой пользователь осуществляет управление работой индикатора;
- электронной пломбы (ЭП), предназначенной для фиксации фактов снятия крышки клеммной колодки и разрешения записи параметров в память данных счётчика или в регистры часов реального времени.

В составе микроконтроллера имеется измерительно-вычислительное ядро осуществляющее измерение входных сигналов тока и напряжения. На основе измеренных значений входных сигналов в ядре осуществляется вычисление среднеквадратичных значений тока и напряжения, значений активной и реактивной мощностей, частоты сети, фактора активной мощности, активной и реактивной энергий. Вычисление реактивной мощности осуществляется путем перемножения мгновенных значений напряжения и мгновенных значений сигнала тока, сдвинутого на 90 градусов.

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 имп/кВт-ч и в имп/квар-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 или номинальный и максимальный ток;
- номинальное напряжение;
- номинальная частота;
- 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 и ГОСТ 31819.21-2012 или ГОСТ 31819.23-2012 в зависимости от класса точности;
- 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 ЭСИ710 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 ЭСИ710 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 или ГОСТ 31819.23-2012 в зависимости от класса точности;
- 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;
- 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.

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 $1,9 \cdot U_{ном}$. 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.

2.1.5. Минимально допустимый диаметр жил проводников для подключения счётчика ЭСИ710 - 3 мм, для подключения более тонкого провода необходимо использовать медную или алюминиевую гильзу для обжатия провода.

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, предварительно убедившись в отсутствии напряжения в сети.

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

Допускается подключение нулевого провода только к зажиму 11 или только к зажиму 12 для счётчиков ЭСИ710.

2.2.6. Подключение импульсного выхода счётчиков ЭСИ710 производить в соответствии со схемой, приведенной на рисунке 3. Оконечный каскад испытательного выхода - транзистор с открытым коллектором, поэтому при

подключении испытательных выходов на соответствующие контакты, через токоограничивающие резисторы R1, R2 подается положительное напряжение относительно контакта «общий» - G. Величина резистора должна быть не менее 500 ом.

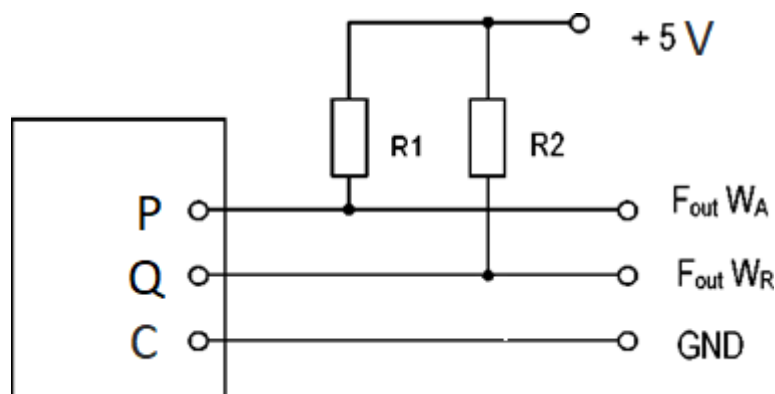


Рисунок 3 Подключение импульсных выходов счетчиков ЭСИ710K22

W_A - активная энергия кВт/ч

W_R - реактивная энергия кВар/ч

Значение тока может быть любым в диапазоне от 1 мА до 10 мА. При этом необходимо учитывать, что мощность резистора должна быть не менее:

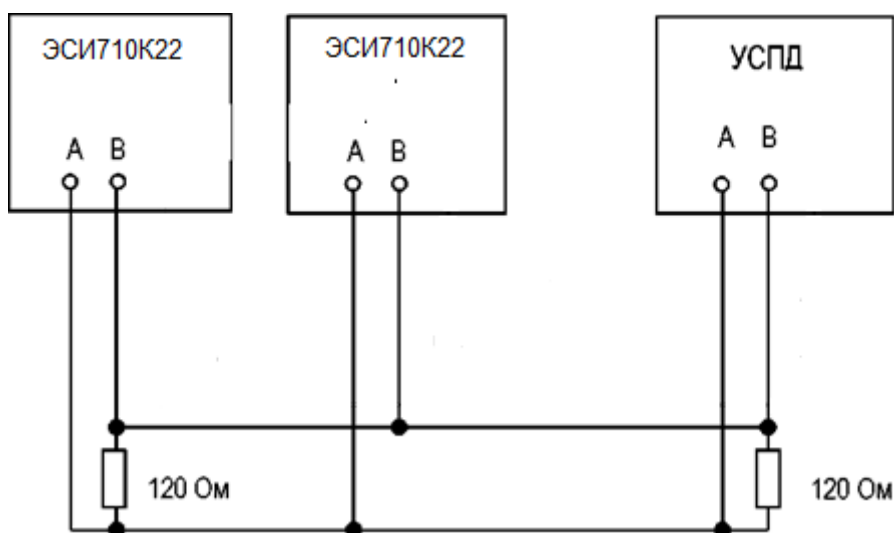
$$P = 2 \cdot U \cdot I$$

где U - напряжение питания импульсного выхода;

I - ток, протекающий через открытый транзистор импульсного выхода. Аналогично подключается выход проверки точности хода часов.

2.2.7. Подключение счётчика к интерфейсу EIA 485 производить в соответствии со схемой, приведенной на рисунке 4.

На концах линии устанавливаются резисторы 120 Ом соответствующие волновому сопротивлению линии. Мощность резисторов должна быть не менее 1 Вт. Данные резисторы необходимы в случае большой протяжённости линии, то есть в том случае если потенциал «земли» в местах установки счётчиков может оказаться различным. При протяжённой линии и в условиях помех для повышения помехозащищённости рекомендуется линию «А» соединить через резистор номиналом 1.3 кОм с положительным контактом источника питания напряжением 5 В, линию «В» через резистор такого же номинала с отрицательным контактом источника.



УСПД - устройство сбора и передачи данных.

Рисунок 4 Схема подключения счётчиков к интерфейсной линии EIA 485

Подать на счётчик напряжение и убедиться, что на ЖКИ вы водятся 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.

Функционирование интерфейса EIA 485 счётчиков ЭСИ710 обеспечивается при наличии напряжения питания, как минимум, в одной фазе.

2.2.8. Убедитесь в работоспособности кнопки, расположенной на кожухе счётчика. При кратковременном нажатии на кнопку на ЖКИ должна происходить смена информации.

2.2.9. Для корректной работы счётчика в память счётчика необходимо записать тарифное расписание. Запись параметров пользователя в счётчик осуществляется через оптический порт, ИК-порт или через порт EIA 485 при снятой крышке клеммной колодки.

2.3. Эксплуатация счётчика

2.3.1. Допускается работа счётчика с рабочим диапазоном температур от минус 25 до 55 °С, при температуре минус 40 °С, на ЖК индикаторе считывание информации невозможно, но счётчик будет вести учёт энергии, сохранять измеренные значения и выдавать информацию по интерфейсам.

2.3.2. После подачи на счётчик напряжения и подключения нагрузки символы состояния линий питания (L1, L2, L3) светятся постоянно, счётчик ведёт учёт потребляемой энергии, сохраняет измеренные значения в памяти и выводит их на ЖКИ. Информация на ЖКИ выводится циклически в автоматическом режиме или с помощью кнопки. Описание информации,

выводимой на ЖКИ, приведено на рис. 5.
 При отсутствии нагрузки символы L1, L2, L3 мигают.
 На индикаторе могут появляться следующие спецсимволы:

- символ открытого замка, означает разрешение программирования;
- символ антенны, выводится в момент обмена по интерфейсу;
- символ батареи, сообщает о снижении напряжения батареи ниже допустимого уровня;
- стрелки от линии или к линии информируют о потреблении или отпуске энергии соответственно.
- Обозначение величины выводимой на индикацию
- Текущий тариф (тариф по которому учитывается энергия в настоящий момент)
- Единицы измерения параметра
- Символ, обозначающий, что контакты реле замкнуты

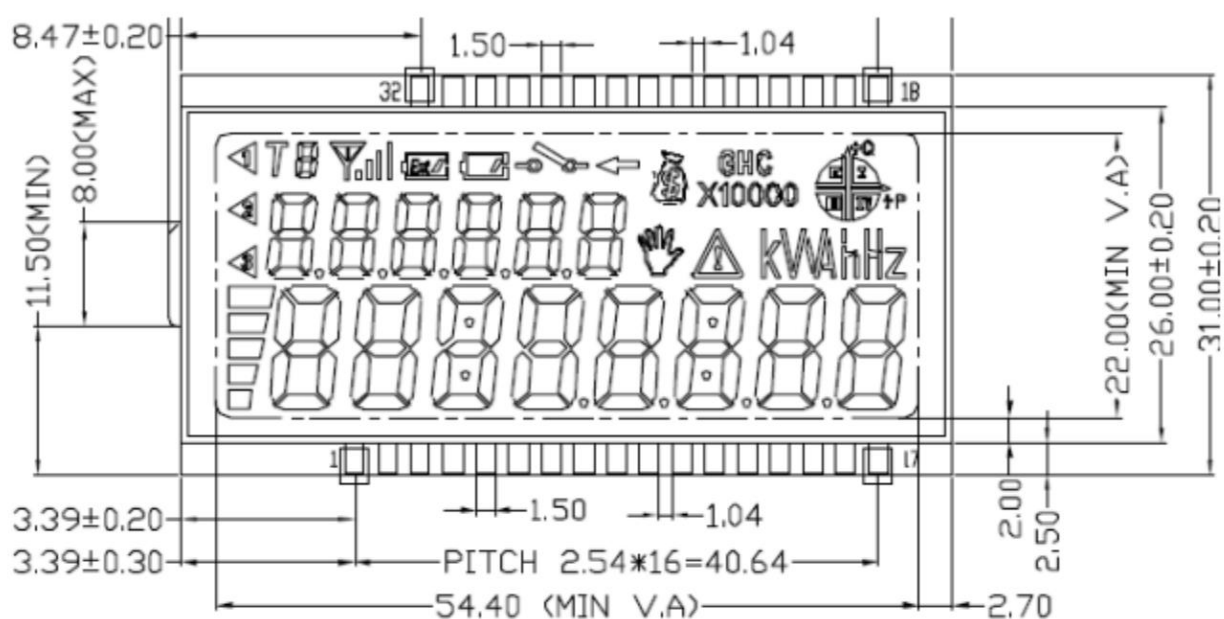














Рис. 5 Расположение информации на ЖКИ счётчика

Элементы экрана

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.</p> <ul style="list-style-type: none"> > Отсутствует: вскрытие не обнаружено; > Мигает: обнаружено вскрытие, в процессе определения статуса вскрытия; > Горит: вскрытие обнаружено и подтверждено. <p>Событие вскрытия: открытая основная крышка, открытая крышка клемм, магнитные помехи.</p>
	<p>Сигнал индикатор</p>	<p>Этот значок указывает на сигнал тревоги счетчика.</p> <ul style="list-style-type: none"> > Отсутствует: нет тревоги; > Горит: обнаружена неисправность счетчика.
	<p>Индикатор реле</p>	<p>Индикация состояния реле</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) реле включено: отсутствует 2) реле готово к подключению, состояние: мигает 3) реле отключено: отображается
	<p>Квадрант индикатор</p>	<ol style="list-style-type: none"> 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>Индикатор внешней батареи</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) Погашен, если внешняя батарея в норме. 2) Мигает, если внешняя батарея разряжена и требует замены.
	<p>СИС уровень сигнала</p>	<p>Значок используется для индикации состояния сигнала связи.</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 СИС регистрация в сети. Количество полос указывает на интенсивность сигнала. 5.  Пока не загорится символ, когда сетевая карта зарегистрирована в сети.
	<p>Индикатор 1</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Мигает, если присутствует внешнее магнитное поле 2. Отсутствует, если магнитного поля нет.

	Резерв	Резерв
---	--------	--------

Список экранов, переключаемых по нажатию кнопки, приведен в приложении В.

Информация со счётчика может быть считана через интерфейсы удалённого доступа или локального обмена. Для локального считывания данных с помощью оптической головки соответствующей ГОСТ МЭК 61107 - 2011 используется оптический порт. Для дистанционного считывания данных используются интерфейс EIA 485, радиомодем или PLC модем.

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 также 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 «MeterView».
- 2.4.3. Появление на ЖКИ счётчика символа батареи говорит о необходимости замены литиевых источников питания.

Для замены батареи необходимо:

- Снимите пломбу с держателя батареи.
- Взявшись за разъем интерфейса батареи, осторожно вытащите батарею из счетчика.
- Вставьте новую батарею, указанную и поставляемую производителем счетчика, в слот и подключите батареи.
- Если батарея заменяется, убедитесь, что новая установлена в правильном положении.
- С помощью соответствующего инструмента удалите все индикации/предупреждения об ошибках батареи.
- Занести в паспорт счётчика информацию о дате замены и организации производившей замену батареи, в часы счётчика записать текущие время и дату.

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.

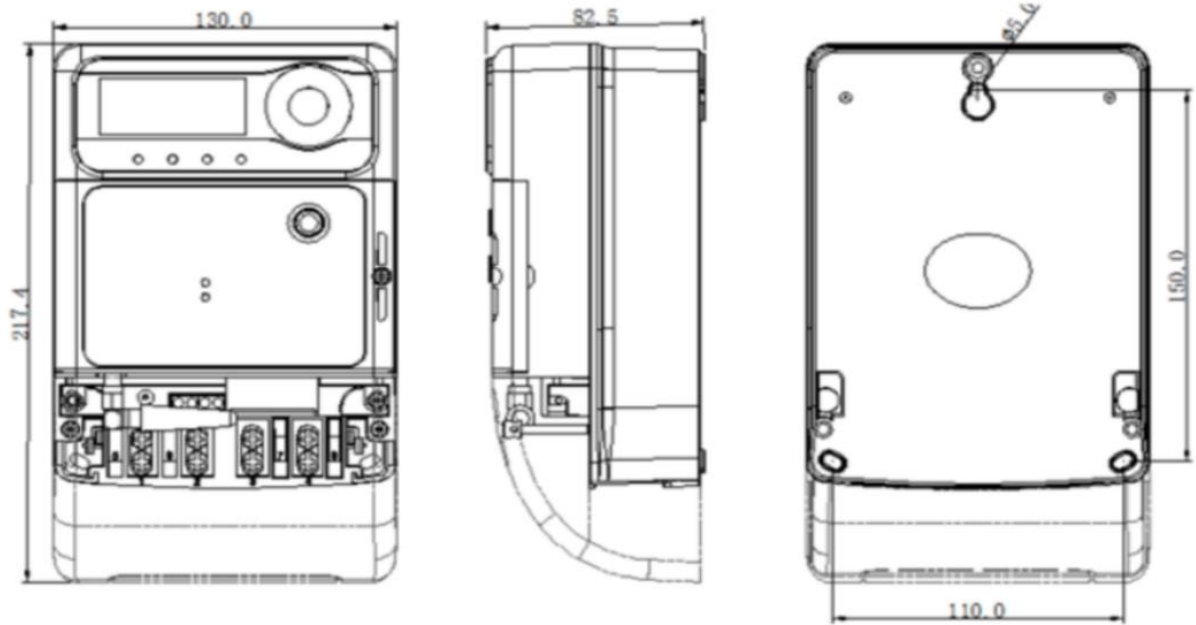
3.5. В помещениях для хранения содержание пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию, не должно превышать содержание коррозионно-активных агентов для атмосферы типа 1 по ГОСТ 15150-69.

4. Поверка

Счётчик подвергается первичной поверке при выпуске из производства или проведения ремонта и периодической через время не более меж поверочного интервала. Поверка счётчика проводится в соответствии с методикой поверки МП-НИЦЭ-008-23 «ГСИ. Счётчики электрической энергии однофазные многотарифные ЭСИ710. Методика поверки».

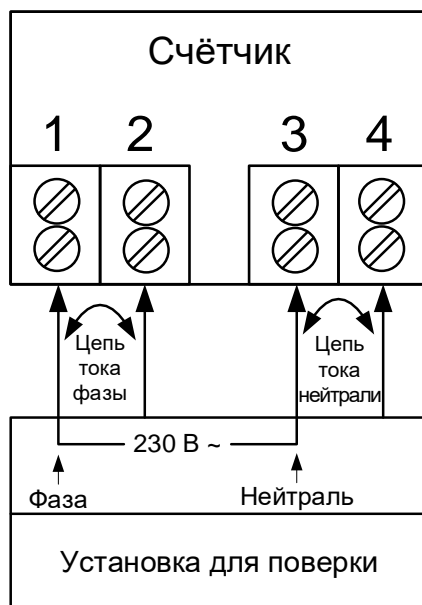
ПРИЛОЖЕНИЕ А

Внешний вид счетчиков



Внешний вид счетчиков ЭСИ710

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
СХЕМЫ ВКЛЮЧЕНИЯ СЧЕТЧИКА ЭСИ710



ПРИЛОЖЕНИЕ В
СХЕМЫ ПЕРКЛЮЧЕНИЯ ЭКРАНОВ СЧЕТЧИКА ЭСИ710

Автоматически переключаемые экраны

№.	Индикация	OBIS
1	Суммарная полная активная энергия	1.0.15.8.0.255
2	Суммарная потребленная активная энергия, +A	1.0.1.8.0.255
3	Суммарная отданная активная энергия, -A	1.0.2.8.0.255

Переключаемые в ручном режиме экраны

№..	Индикация	OBIS
1	Время	1.0.0.9.1.255
2	Дата	1.0.0.9.2.255
3	Серийный номер счетчика	0.0.96.1.0.255
4	Суммарная полная активная энергия	1.0.15.8.0.255
5	Суммарная потребленная активная энергия, +A	1.0.1.8.0.255
6	Суммарная отданная активная энергия, -A	1.0.2.8.0.255
7	Суммарная потребленная реактивная энергия, +R	1.0.3.8.0.255
8	Суммарная отданная реактивная энергия, -R	1.0.4.8.0.255
9	Напряжение	1.0.32.7.0.255
10	Фазный ток	1.0.31.7.0.255
11	Активная мощность	1.0.1.7.0.255
12	Коэффициент мощности	1.0.13.7.0.255
13	Частота	1.0.14.7.0.255

Индикация при отключенном питании

№.	Индикация	OBIS
1	Суммарная полная активная энергия	1.0.15.8.0.255
2	Суммарная потребленная активная энергия, +A	1.0.1.8.0.255
3	Суммарная отданная активная энергия, -A	1.0.2.8.0.255