



**ЗАКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
МОСКОВСКИЙ ЗАВОД ЭЛЕКТРОИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ**

115191, г. Москва, ул. Серпуховский вал, д.7 Тел.(495) 641-2687, Факс:(495) 954 –3626, E-mail: mail@mzep. ru

ОКП 42 2863

Группа П 32

СЧЕТЧИК ТРЕХФАЗНЫЙ СТАТИЧЕСКИЙ

СТЭ-561

Руководство по эксплуатации

ПФ2.720.042 РЭ

Москва
2012 г.

СОДЕРЖАНИЕ

	ВВЕДЕНИЕ	3
1	Общее описание.....	3
1.1	Назначение.....	3
1.2	Технические характеристики	3
1.3	Структура.....	11
1.4	Принцип работы, методы (методики) измерений.....	13
1.5	Конструкция, внешний вид, условия эксплуатации.....	15
1.6	Модификации.....	23
1.7	Схемы подключения.....	24
1.8	Комплект поставки.....	27
2	Описание встроенного программного обеспечения.....	27
2.1	Общие сведения, структура встроенного ПО.....	27
2.2	Описание ПО.....	30
2.3	Характеристики ПО метрологические и эксплуатационные.....	32
3	Общие указания по установке счетчика и его эксплуатации.....	34
3.1	Квалификация персонала и безопасность работ.....	35
4	Порядок монтажа, конфигурирования и ввода в эксплуатацию.....	35
4.1	Монтаж счетчика.....	35
4.2	Коррекция времени и конфигурирование счетчика.....	36
5	Порядок эксплуатации.....	37
5.1	Особенности эксплуатации в составе АСКУЭ.....	37
6	Техническое обслуживание	38
6.1	Задачи службы технического обслуживания.....	38
6.2	Перечень возможных неисправностей и порядок их устранения	38
7	Гарантийные обязательства поставщика (завода изготовителя).....	39
8	Хранение, транспортирование, утилизация.....	39

Введение

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для специалистов в области практической электротехники с образованием не ниже среднетехнического, которые проводят работы по монтажу и конфигурированию счетчиков электроэнергии и имеют допуск к работам в электроустановках, где смонтированы и эксплуатируются (требуется смонтировать и/или эксплуатировать) электросчетчики.

Руководство по эксплуатации содержит сведения о конструкции, принципе действия, характеристиках электросчетчика СТЭ-561, его составных частей; содержит описание встроенного программного обеспечения; содержит указания: по конфигурированию и монтажу счетчика, правильной и безопасной эксплуатации, хранению и транспортированию.

1. Общее описание

1.1. Назначение

Счетчик трехфазный статический СТЭ-561 (далее - счетчик) предназначен для измерения и учета активной и реактивной электрической энергии переменного тока, или в прямом, или в прямом и обратном направлении, в трехфазных четырехпроводных сетях переменного тока номинальной частоты 50 Гц.

Счетчик также предназначен выполнять дополнительные функции: обеспечение многотарифного учета потребления электроэнергии, определение и учет основных величин характеризующих качество электроэнергии, передачу по линиям связи измеренных и информационных данных в автоматизированных системах контроля и учета энергопотребления (АСКУЭ).

1.2. Технические характеристики

Счетчик сертифицирован. Сведения о сертификации приведены в паспорте на счетчик ПФ2.720.042 ПС.

1.2.1. Счетчик соответствует ГОСТ Р 52320-2005, ГОСТ Р 52322-2005, ГОСТ Р 52425-2005, ГОСТ Р 8.654-2009, ТУ 4228-060-00226023-2007 и комплекту конструкторской документации ПФ2.720.042.

1.2.2. Класс точности счетчика по активной и реактивной энергии (A/R): 1.0/2.0.

1.2.3. Номинальное напряжение: или 3×220/380 В – прямое включение по напряжению;
или 3×57,7/100 В – трансформаторное включение по напряжению.

метрии) ТМ (P, Q, G) с управлением выбора типа энергии программой MConfig.

На контакт P (G-общий) выводится: или P, или P_i ($i = 1 \dots 3$) (энергия активная в прямом направлении, общая: P или по фазам: P_i), в обратном направлении соответственно -P.

На контакт Q (G-общий) выводится: или Q, или Q_i ($i = 1 \dots 3$) (энергия реактивная в прямом направлении, общая: Q или по фазам: Q_i), в обратном направлении соответственно -Q.

Выход ТМ имеет следующие параметры:

- сопротивление в состоянии "замкнуто" – не более 200 Ом
- сопротивление в состоянии "разомкнуто" – не менее 50 кОм
- предельный ток в состоянии замкнуто – не менее 30 мА
- предельное напряжение в состоянии разомкнуто – не менее 24 В
- длительность импульса (30 ± 10) мс.

В отсутствие тока в токовой цепи счетчика выходная цепь основного импульсного выхода находится в состоянии "разомкнуто".

При наличии тока в токовой цепи счетчика на его импульсном выходе генерируются импульсы в виде чередующихся состояний "замкнуто" и "разомкнуто".

Для обеспечения функционирования импульсного выхода необходимо подать напряжение по схеме, приведенной на рис.1. 2.11



Рис. 1.2.11 Схема подключения импульсных выходов

Величина сопротивления R определяется по формуле:

$$R = U/I,$$

где: U – напряжение питания;

I – сила тока.

Номинальное (максимальное) напряжение питания – 12 (24) В.

Номинальная (максимальная) сила тока – 10 (30) мА.

чие потребления). Светодиодный индикатор также используется как импульсный выход одного из выбранного вида энергии: P, Q, P1, Q1, P2, Q2, P3, Q3, (активная: P/реактивная: Q, общая: или по фазам: P_i или Q_i ($i = 1 \dots 3$), в прямом: P или обратном: -P. Выбор типа выходного сигнала на светодиодный индикатор осуществляется вручную с помощью кнопок расположенных на кожухе, смотри п.1.5.6.2.

1.2.12. Точность хода встроенных часов счетчика: $\pm 0,5$ с/сутки. Предел допускаемой дополнительной температурной погрешности таймера: $\pm 0,1$ с/°C в сутки. Срок службы элемента питания (литиевой батареи) для встроенного таймера – не менее 30 лет при условии постоянной эксплуатации счетчика под напряжением.

1.2.13. Межповерочный интервал 10 лет. Средний срок службы не менее 30 лет.

1.2.14. Средняя наработка на отказ 141 000 ч.

1.2.15. Счетчик предназначен для эксплуатации в непрерывном круглосуточном режиме внутри закрытых электроустановок: при рабочих температурах от минус 40°C до плюс 60°C, при относительной влажности воздуха не более 98% при температуре 25°C, при отсутствии в воздухе агрессивных паров и газов.

При работе счетчика на участке предельного диапазона температур от минус 40°C до минус 35°C допускается временное пропадание индикации на дисплее счетчика не влияющее на работоспособность измерительных цепей, с восстановлением индикации в диапазонах температур выше минус 35°C, при этом во всем диапазоне рабочих температур измеренные данные могут быть получены в цифровом виде через внешний интерфейс счетчика.

1.2.16. Предельный диапазон температур хранения и транспортирования счетчика – от минус 40°C до плюс 70°C.

1.2.17. По защищенности от воздействий пыли и воды счетчик удовлетворяет степени защиты IP51, по ГОСТ 14254-96.

1.2.18. По способу защиты человека от поражения электрическим током счетчик соответствует классу II по ГОСТ 8865-93.

1.2.19. Нормы качества измеряемой электрической энергии регламентируются ГОСТ 13109-97.

1.2.20. Счетчик в режиме реального времени, по запросу через внешний интерфейс для АСКУЭ, и по заданному при конфигурировании списку вывода на ЖКИ, предоставляет данные измерений и вычислений.

1.2.21. Перечень параметров, измеряемых и вычисляемых счетчиком приведен в таблице

1.2.21

Таблица 1.2.21. Перечень параметров, измеряемых и вычисляемых счетчиком

№ пп	Индицируемый параметр
	<i>основные показания</i>
1	активная энергия по текущему тарифу
2	реактивная энергия по текущему тарифу
3	активная энергия по 0 тарифу (суммарная по всем тарифам)
4	реактивная энергия по 0 тарифу(суммарная по всем тарифам)
5	активная энергия по тарифам - перечисление
6	реактивная энергия по тарифам - перечисление
	<i>дополнительные показания</i>
7	дата + время
8	ток + напряжение L1, среднеквадратические
9	ток + напряжение L2, среднеквадратические
10	ток + напряжение L3, среднеквадратические
11	частота напряжения L1
12	частота напряжения L2
13	частота напряжения L3
14	активная мощность + коэффициент мощности L1
15	активная мощность + коэффициент мощности L2
16	активная мощность + коэффициент мощности L3
17	реактивная мощность + характер реактивности L1
18	реактивная мощность + характер реактивности L2
19	реактивная мощность + характер реактивности L3
20	полная мощность L1
21	полная мощность L2
22	полная мощность L3
23	суммарная активная мощность полученная (произведенная)
24	суммарная реактивная мощность полученная (произведенная)
25	суммарная полная мощность полученная (произведенная)
26	температура внутри счетчика
27	время наработки

1.2.22. Счетчик сохраняет в своей базе данных и, по запросу, через внешний интерфейс, передает для АСКУЭ:

- суточные срезы на заданные при конфигурировании время суток и глубину хранения;
- месячные срезы на заданные при конфигурировании дату и глубину хранения;
- профили нагрузки с интервалом усреднения мощности 3, 30 и 60 мин.

1.2.23. Счетчик автоматически контролирует свою работу, фиксирует и сохраняет в своей базе данных события перечисленные в таблице 1.1.23, и, по запросу, через внешний интерфейс, передает данные о событиях для АСКУЭ.

Таблица 1.2.23. Перечень событий

№ пп	Наименование события
1	включение счетчика
2	выключение счетчика
3	ошибка фазировки напряжений
4	сброс не по WDT
5	сброс по WDT
6	сброс даты/времени
7	напряжение на батарее меньше порога
8	смена даты
9	перевод времени на лето
10	перевод времени на зиму
11	запись в конфигурацию
12	запись в тарификатор
13	вскрыт кожух
14	вскрыта клеммная крышка
15	сброс признака вскрытия кожуха
16	сброс признака вскрытия клеммной крышки
17	ошибка записи FLASH
18	ошибка записи энергии во FLASH
19	ошибка записи EEPROM
20	ошибка в базе данных тарификатора
21	ошибка в базе данных событий
22	ошибка в базе данных показателей
23	ошибка измерения температуры
24	включение напряжения L1
25	включение напряжения L2
26	включение напряжения L3
27	выключение напряжения L1
28	выключение напряжения L2
29	выключение напряжения L3
30	напряжение L1 меньше порога
31	напряжение L2 меньше порога
32	напряжение L3 меньше порога
33	напряжение L1 больше порога
34	напряжение L2 больше порога
35	напряжение L3 больше порога
36	ток L1 больше порога
37	ток L1 больше порога
38	ток L1 больше порога
39	переполнение АЦП канала тока L1
40	переполнение АЦП канала тока L2
41	переполнение АЦП канала тока L3
42	переполнение АЦП канала напряжения L1
43	переполнение АЦП канала напряжения L2
44	переполнение АЦП канала напряжения L3

1.2.24. Счетчик имеет жидкокристаллический индикатор (ЖКИ). Порядок управления индикацией для автоматического вывода описан в п.1.5.5, порядок управления индикацией для вывода с помощью кнопок описан в п.1.5.6. При заводской установке на ЖКИ, автоматически, в режиме реального времени, последовательно индицируются: текущее время (часы, минуты), дата (число, месяц, год – две последние цифры), накопленная энергия по каждому тарифу. Показания энергии действующего тарифа отображаются в виде постоянной индикации ЖКИ, а показания энергии остальных тарифов в мигающем режиме ЖКИ. Для каждого значения на дисплее выводится обозначение. Перечень выводимых на дисплей значений как в автоматическом режиме, так и в ручном режиме с помощью кнопок может быть задан эксплуатирующей организацией конфигурированием счетчика с помощью программы MConfig. Показания энергии отображаются в киловатт-часах и в киловар-часах. Цена одного младшего разряда на ЖКИ счетчика: при потреблении меньше 1кВт•ч(кВА•ч,кВАр•ч) - 0,01 Вт•ч(ВА•ч, ВАр•ч), при потреблении больше или равно 1кВт•ч(кВА•ч,кВАр•ч) - 0,001 кВт•ч(кВА•ч, кВАр•ч). Цена одного старшего разряда – 100000 кВт•ч (кВАр•ч).

Все значения и все события могут быть прочитаны через внешний интерфейс программой MConfig.

1.2.25. Количество тарифов – до 8, количество тарифных зон в течение суток до 48. Переключение тарифов производится внутренним тарификатором по предустановленному при конфигурировании тарифному расписанию (графику многоставочного учета).

Тарифные зоны устанавливаются энергосбытовой организацией с помощью **сервисного программного обеспечения MConfig**. По умолчанию, заводом изготовителем, в счетчике устанавливается: временная зона – время московское, два тарифа, две тарифные зоны, с тарифной зоной второго льготного тарифа 23:00 – 7:00.

По заявке потребителя допускается установка заводом изготовителем иного числа тарифов, тарифных зон и временной зоны. Установленные по требованию заказчика число тарифов, тарифные зоны и временная зона фиксируются в паспорте.

1.2.26. Для использования счетчика в составе автоматизированных систем контроля и учета электроэнергии (АСКУЭ) и для управления режимами поверки (см.п.1.2.10), счетчик имеет:

- встроенную базу данных
- аппаратно-программные средства поддержки многотарифного учета в режиме реального времени;
- функции измерения и вычисления основных показателей качества сети;
- внешние цифровые интерфейсы.

С помощью внешнего программного обеспечения (MConfig или ПО АСКУЭ) через цифровые интерфейсы счетчика осуществляется:

- конфигурирование испытательных выходов;
- настройка измерительных частей;
- настройка и корректировка встроенных часов;
- конфигурирование выводимых параметров на ЖКИ как в автоматическом режиме, так и при ручном управлении с помощью кнопок на кожухе – задается перечень параметров, порядок их вывода и продолжительность их индикации;
- задание тарифного расписания;
- обмен данными (в составе автоматизированной системы).

Обмен информацией счетчика с внешними устройствами (персональным компьютером, АСКУЭ) осуществляется через цифровые интерфейсы следующих типов:

- либо интерфейс RS-485 (HDX- полудуплекс), либо интерфейс RS-232u (в зависимости от исполнения счетчика); интерфейс RS-232u подключается к USB (виртуальному COM-порту) персонального компьютера через специализированный переходник производства ЗАО «МЗЭП»;

- оптический интерфейс (IrDA физический уровень) устанавливается или не устанавливается в зависимости от исполнения счетчика; оптический порт подключается к USB (виртуальному COM-порту) персонального компьютера через специализированный переходник производства ЗАО «МЗЭП»;

- PLC–интерфейс (опция, модем подключаемый к внешнему интерфейсу счетчика), см. п.5.1.2.

Интерфейс счетчика RS-485 позволяет объединить на одну общую шину 256 устройств.

Обмен информацией по протоколу цифрового интерфейса счетчика поддерживается в ПО АИИС КУЭ «МЗЭП-Энергия» производства ЗАО «МЗЭП». Скорость обмена конфигурируется (2400, 4800, 9600 для RS-485 и RS-232u). Для включения счетчика в другие АСКУЭ требуется, в установленном порядке, получить протокол счетчика у ЗАО «МЗЭП».

1.2.27. Основные функции, выполняемые счетчиком:

- измерение активной электрической энергии в трехфазных четырехпроводных цепях переменного тока в прямом направлении;
- измерение реактивной электрической энергии в трехфазных четырехпроводных цепях переменного тока в прямом направлении; а также по характеру нагрузки (емкостная, индуктивная);
- определение суммарной (по трем фазам) активной мощности;
- определение суммарной (по трем фазам) реактивной мощности;
- определение суммарной (по трем фазам) полной мощности;
- регистрация энергопотребления по заданному тарифному расписанию (число тарифных зон и тарифов конфигурируется), всего тарифов 8, число тарифных зон в сутках до 48-и;
- индикация показаний на двухстрочном жидкокристаллическом индикаторе.

1.2.28. Дополнительные функции, выполняемые счетчиком:

- измерение силы тока в каждой фазе (А), среднеквадратическое значение;
- измерение напряжения каждой фазы (В), среднеквадратическое значение;
- измерение частоты каждой фазы (Гц);
- измерение активной, реактивной и полной мощности отдельно по каждой фазе (ВА, кВА, ВАр, кВАр);
- определение коэффициента мощности по каждой фазе;
- учет отключения электропитания с указанием Даты/Времени отключения и Даты/Времени включения (количество записей конфигурируется);
- отображение всех измеряемых и вычисляемых параметров;
- долговременное хранение с привязкой к времени данных измерений, срезов и профилей; перечень сохраняемых данных и глубина хранения конфигурируются;
- профили нагрузки могут быть с интервалом усреднения мощности 3, 30 и 60 мин.

Протокол счетчика обеспечивает получение в режиме реального времени, через внешний интерфейс счетчика, в АСКУЭ, значений выводимых на ЖКИ, смотри п.1.2.20 таблица 1.2.20, а также обеспечивает получение из базы данных счетчика:

- суточные срезы на заданные при конфигурировании время суток и глубину хранения;
- месячные срезы на заданные при конфигурировании дату и глубину хранения.

1.2.29. Функции контроля

Счетчик выявляет программные и аппаратные неполадки и формирует сообщения об аварийных ситуациях с записью в базу данных в раздел «события».

1.3. Структура

Счетчик при его использовании в составе АСКУЭ, в комплекте с измерительными трансформаторами, представляет собой законченную первичную измерительную систему и предоставляет измеренные данные в цифровом виде с привязкой к времени измерений. Измерительные каналы счетчика выполнены на основе специализированного микроконтроллера, предназначенного для измерения электрической энергии (характеристик и потребления). Реактивная энергия измеряется методом треугольника мощностей.

Базовая часть счетчика имеет структуру представленную на функциональной схеме, смотри рисунок 1.3:

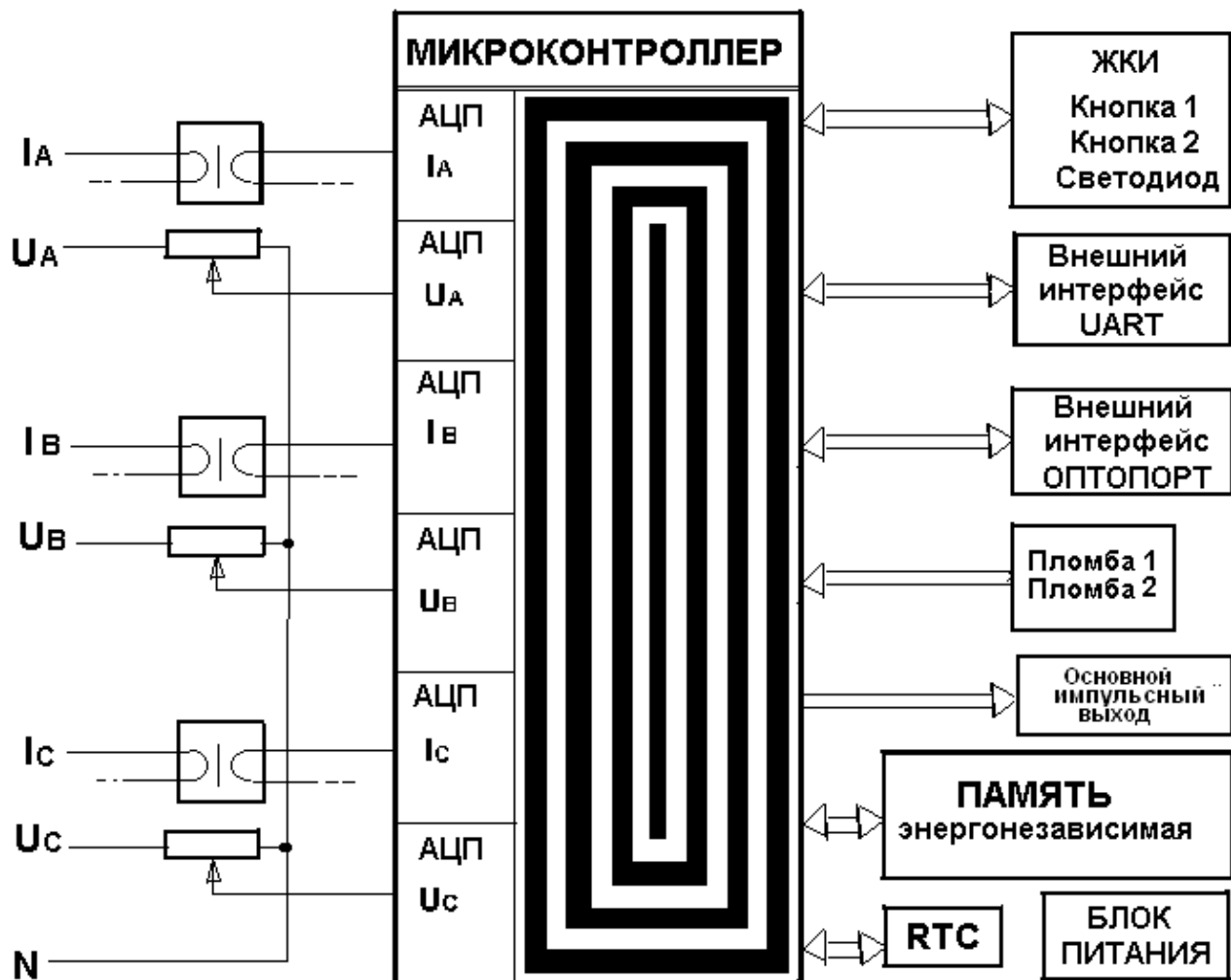


Рисунок 1.3. Функциональная схема счетчика СТЭ-561

Счетчик состоит из узлов:

- 6 каналов цифровых измерительных устройств включающих в себя:
 - 3 датчика тока, 3 датчика напряжения;
 - аналого-цифровые преобразователи АЦП микроконтроллера;
 - устройство обработки и хранения информации (входит в состав микроконтроллера);
 - устройство представления измеренной информации (ЖКИ);
- узлы управляемые микроконтроллером:
 - устройство представления информации - ЖКИ;
 - устройства обмена данными (UART, Оптопорт);
 - устройство вывода телеметрического сигнала;
 - блок энергонезависимой памяти;
- Счетчик имеет свой встроенный блок питания.

По каждой фазе в соответствующих каналах измерения, выполненных на базе специализированного микроконтроллера (датчики тока – трансформаторы, датчики напряжения– резистивные делители) счетчик:

- производит базовые измерения величины и формы тока и напряжения с оцифровкой по времени,
- преобразует эти измерения в цифровую информацию (массив),
- устройство обработки микроконтроллера вычисляет потребляемую или вырабатываемую энергии, а также электрическую мощность, $\cos\varphi$ и основные показатели качества электроэнергии,
- измеренные и вычисленные значения с привязкой данных к времени измерений записываются в базу данных (RTC – часы реального времени на базе кварцевого резонатора).
- измеренные и вычисленные значения индицируются на жидкокристаллическом индикаторе ЖКИ в режиме реального времени в соответствии с порядком, определенном при конфигурировании счетчика или по командам с клавиатуры счетчика (две кнопки).
- измеренные и вычисленные значения, привязанные к времени измерений, из базы данных счетчика, по запросу, через интерфейсы, передаются в среду автоматизированной системы.
- для обеспечения регулировки и поверки счетчика имеется управляемый основной телеметрический выход (см. п.1.2.10), который дублируется светодиодом (см. п.1.2.9).

Функциональная схема счетчика содержит электронные пломбы:

- Пломба (вскрытия) кожуха
- Пломба (вскрытия) крышки клеммной колодки (*только для корпуса К4*).

Энергонезависимая память счетчика сохраняет данные при отключении питания на все время срока службы счетчика.

1.4. Принцип работы, методы (методики) измерений

1.4.1. Сигналы с датчиков тока (см. **IA. IB. IC.**) и напряжения (**UA. UB. UC.**), см. рис.3.1, поступают на соответствующие входы аналого-цифровых преобразователей (АЦП), которые входят в состав специализированного микроконтроллера. В качестве датчиков тока используются трансформаторы тока, в качестве датчиков напряжения используются резистивные делители.

1.4.2. АЦП микроконтроллера производят преобразование сигналов, поступающих от датчиков тока и напряжения в цифровые коды, пропорциональные току и напряжению. Метод измерения косвенный по эталону.

В качестве эталонов используются откалиброванные по эталонному счетчику:

- Для датчиков тока: соответствующие опорные напряжения АЦП;
- Для датчиков напряжения: соответствующие опорные напряжения АЦП.

RTC – встроенные часы реального времени, предназначены для обеспечения учета потребления по временным (тарифным) зонам, определяют промежутки времени в операциях обработки измеренных данных, часы выполнены на базе кварцевого резонатора.

Калибровка по эталонному счетчику заключается в том, что создается таблица поправочных коэффициентов, применение которых при цифровой обработке измеренных с помощью датчиков и АЦП величин позволяет достигнуть заданной точности результатов измерений, чем достигается соответствие настраиваемого счетчика требованиям ГОСТ Р 52323-2005 и ГОСТ Р 52425-2005. Калибровочные коэффициенты учитывают отклонения в опорных напряжениях АЦП и отклонение частоты кварцевого резонатора вызванные имеющимися отклонениями физических параметров электронных компонентов.

1.4.3. Микроконтроллер, перемножая поступившие от АЦП цифровые коды тока и напряжения (с привязкой к времени), получает величину, пропорциональную мгновенной мощности. Интегрирование мощности во времени даёт информацию о величине потребленной энергии. Используя соответствующие алгоритмы, микроконтроллер также производит расчет всех остальных требуемых параметров.

1.4.4. Микроконтроллер также управляет всеми узлами счётчика и реализует измерительные алгоритмы в соответствии со специализированной программой, помещенной во внутреннюю память программ.

1.4.5. Микроконтроллер устанавливает текущую тарифную зону в зависимости от введенного в его память тарифного расписания и показаний таймера, формирует импульсы телеметрии, ведет учёт энергии по включенному тарифу, обрабатывает команды, поступившие по интерфейсу, и при необходимости формирует ответ.

Кроме данных об учтённой электроэнергии, в энергонезависимой памяти хранятся калибровочные коэффициенты, заводской номер, версия программного обеспечения счётчика т.д.

Калибровочные коэффициенты определяются и заносятся в память счетчика на предприятии изготовителе и защищаются механически удалением на электронной плате перемычки разрешения калибровки, установкой пломбы на кожух. Кроме того, калибровочные коэффициенты защищаются программно с помощью электронных пломб с автоматической фиксацией в энергонезависимой памяти события вскрытия кожуха, а также паролем заводского доступа к функциям калибровки.

1.4.6. Микроконтроллер управляет автоматическим отображением измеренных данных на жидкокристаллическом индикаторе ЖКИ в соответствии с заданными эксплуатационными настройками. Предусмотрен ручной режим вывода на индикацию формируемых данных и служебной информации с помощью двух кнопок управления индикацией.

1.4.7. Внутренние и внешние информационные цепи счётчика гальванически развязаны, в том числе внешние интерфейсы и телеметрические выходы.

1.4.8. Счетчик имеет энергонезависимую память (EEPROM и FLASH) для со-

хранения данных при отключении питания и авариях, а также для ведения базы данных конфигурации счетчика и базы данных измеренных значений.

1.5. Конструкция, внешний вид, условия эксплуатации

1.5.1. Конструктивно счётчик состоит из следующих узлов:

- цоколь;
- кожух;
- клеммная колодка;
- защитная крышка клеммной колодки;
- электронный модуль с измерительными трансформаторами.

1.5.2. Электронный модуль с измерительными трансформаторами вместе с клеммной колодкой устанавливается в основании цоколя и закрывается кожухом.

Кнопки управления индикацией расположены на кожухе.

Кожух можно снять только с помощью инструмента.

Для предотвращения доступа к внутренним частям счетчика предусмотрено опломбирование отдельно кожуха, отдельно крышки клеммной колодки.

1.5.3. Габаритные и установочные размеры

1.5.3.1. Габаритные и установочные размеры корпуса К4 приведены на рисунке 1.5.3.1

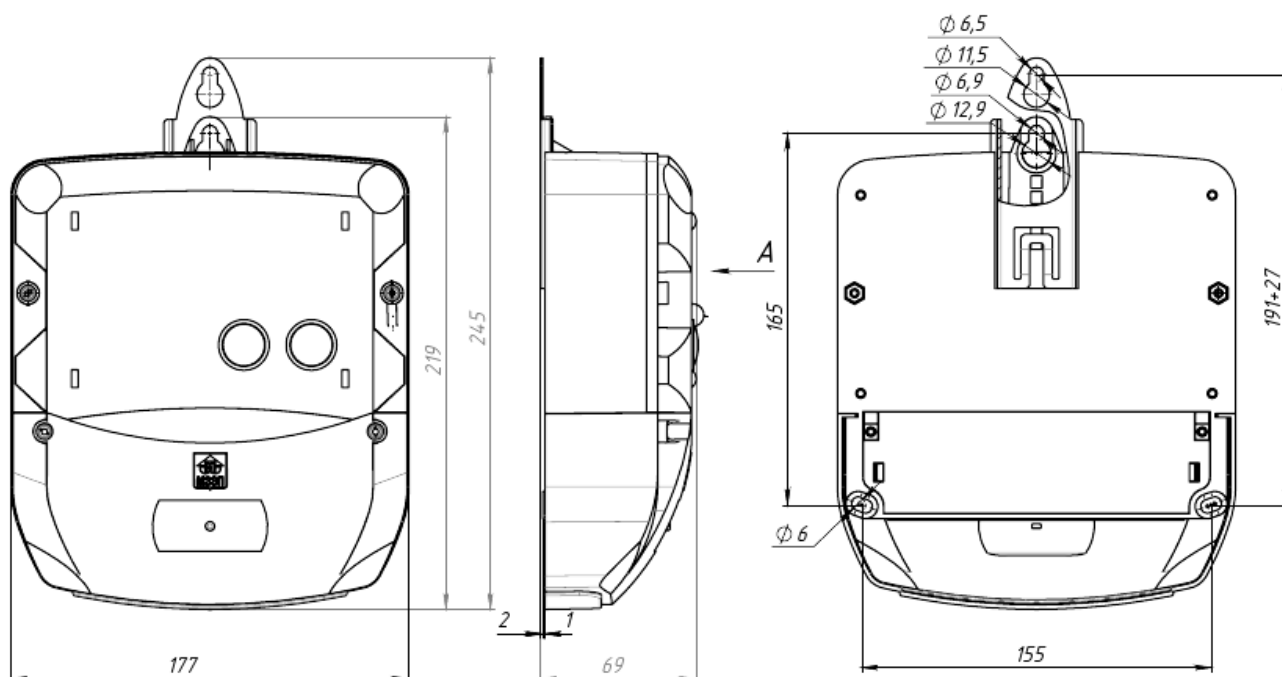


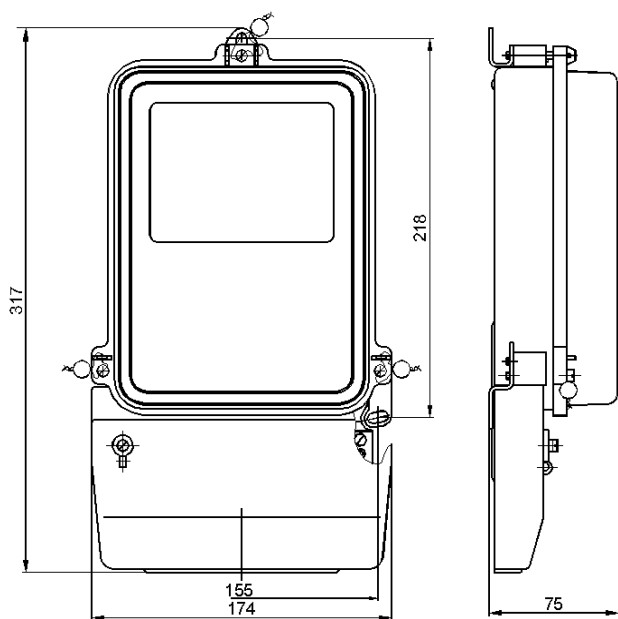
Рисунок 1.5.3.1. Габаритные и установочные размеры, тип корпуса К4

–Основной вариант габаритов корпуса типа К4: 219x177x69; установочные размеры 155x165.

–В комплект поставки счетчика входит крепежное «Ушко», с помощью которого установочные размеры счетчика в корпусе К4 могут быть приведены к установочным размерам (к посадочным местам) счетчика в корпусе К1, установочные размеры корпуса К4 регулируются в границах 155x(191...228).

1.5.3.2. Габаритные и установочные размеры корпуса К1 приведены на рисунке 1.5.3.2

Счетчики СТЭ-561/ П100-Т-□□-□К1



Счетчики СТЭ-561/5(П50) -Т-□□-□К1

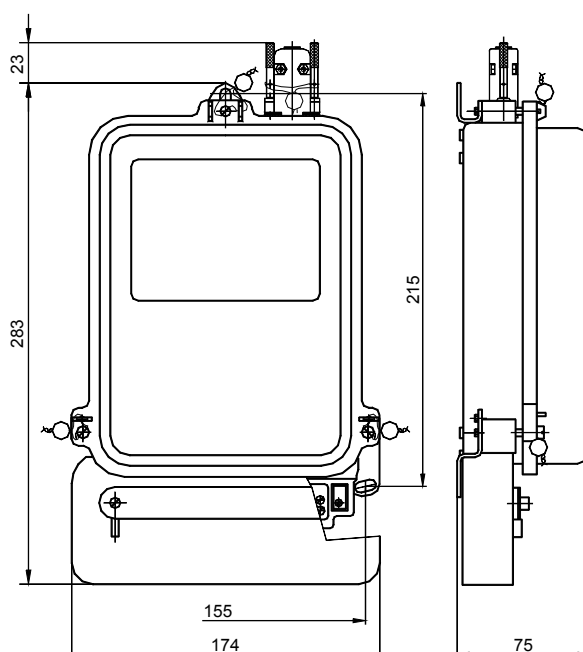


Рисунок 1.5.3.2. Габаритные и установочные размеры, тип корпуса К1.

1.5.4. Внешний вид счетчика, корпус К4

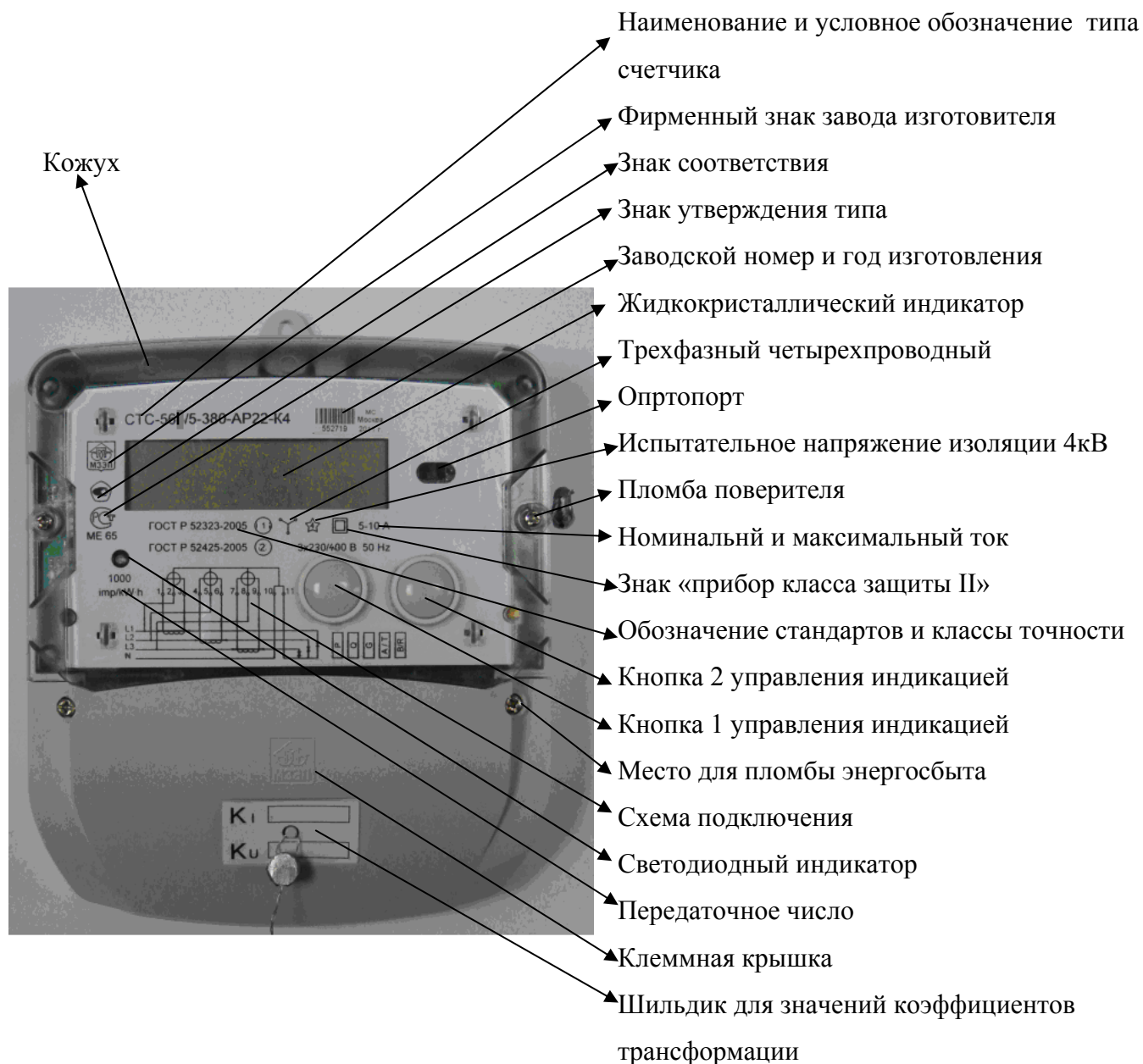


Рис. 1.5.4 Внешний вид счетчика, корпус К4

1.5.4.1. Обозначение счетчика зависит от модификации изготовления, смотри п.1.6.8.

1.5.4.2. Сведения о Сертификатах соответствия и типа средства измерений приводятся в паспорте.

1.5.4.3. Устройство и работу ЖКИ смотри п.1.5.5

1.5.4.4. Оптопорт работает с устройством считывания производства ЗАО «МЗЭП». Считывающее устройство оптопорта подключается к USB-входу, и воспринимается программой MConfig как виртуальный COM-порт.

1.5.4.5. Описание работы с кнопками 1 и 2 (могут быть механические или оптические) смотри п.1.5.6.

1.5.4.6. Схемы подключения приведены в п.1.7. Счетчик должен подключаться через испытательную коробку.

1.5.4.7. Светодиодный индикатор начинает моргать, если счетчик учитывает потребление и может служить датчиком при проверке счетчика.

1.5.4.8. Вид счетчика со снятой клеммной крышкой



Контакт 1

Контакт 11

Электронная пломба - Датчик вскрытия крышки клеммной колодки

Клеммы телеметрических выходов и внешнего интерфейса

1.5.4.9. Электронные пломбы предназначены для фиксирования события вскрытия счетчика. На ЖКИ счетчика индицируется событие о вскрытии счетчика, смотри ниже п.1.5.5 позиция 4). в таблице. При выпуске счетчика в продажу, счетчик в корпусе К4 индицирует вскрытие крышки клеммной колодки *. Эту электронную пломбу «взводит» энергосбытовая организация следующим образом: программой MConfig **открывается** счетчик для записи (второй уровень доступа) **и закрывается**. При выходе из программы MConfig электронная пломба крышки клеммной колодки сбрасывается. Счетчик должен быть выключен, устанавливается крышка клеммной колодки. Теперь при первом включении питания взводится электронная пломба крышки клеммной колодки.

***ВНИМАНИЕ!!! В счетчиках исполнения в корпусе К1 электронная пломба крышки клеммной колодки отсутствует.**

Снятие признака вскрытия кожуха возможно только в заводских условиях.

1.5.5. Жидкокристаллический индикатор счетчика

Жидкокристаллический индикатор (дисплей) счетчика –32-значный двухстрочный ЖК-дисплей, сегменты и знаки индикатора приведены на рис.1.5.5

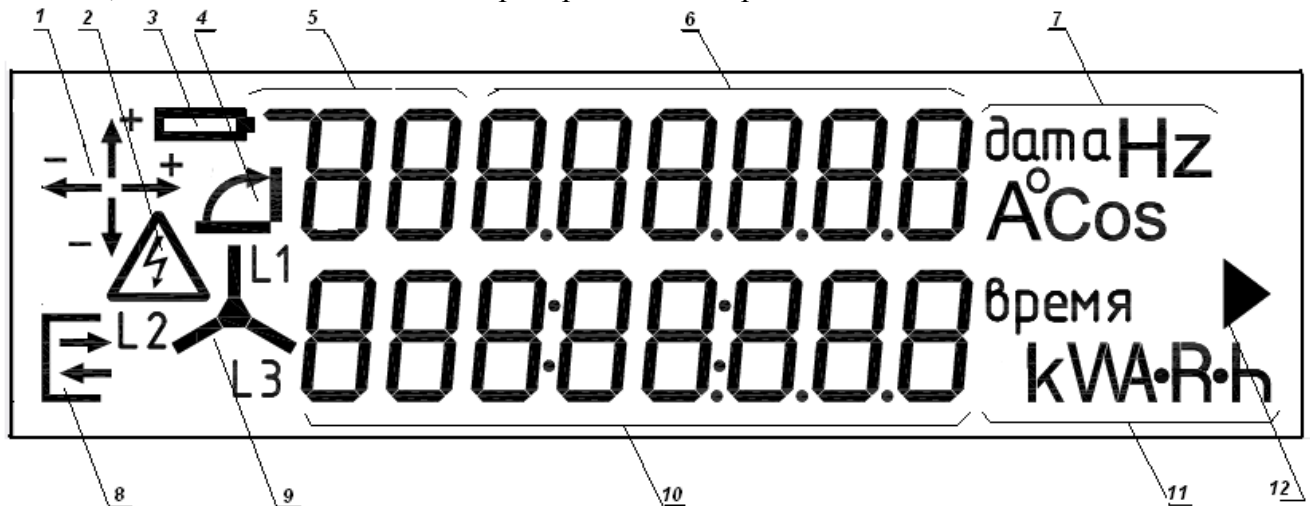















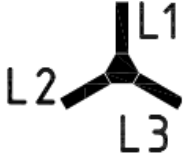

Рис.1.5.5 Структура сегментов и знаков жидкокристаллического индикатора, где:

1).		Поле индикации указывает, в каком квадранте находится измеряемая величина, например:
а		1-й квадрант, импортируется и активная и реактивная энергия, характер реактивной части нагрузки индуктивный.
б		2-й квадрант, активная энергия экспортируется, реактивная энергия импортируется, характер реактивной части нагрузки емкостной.
в		3-й квадрант, экспортируется и активная и реактивная энергия, характер реактивной части нагрузки индуктивный.
г		4-й квадрант, активная энергия импортируется, реактивная энергия экспортируется, характер реактивной части нагрузки емкостной.
2).		Поле индикации сигнализирует о превышении уровня напряжения в любой из фаз выше установленного предельного значения
3).		Поле индикации сигнализирует о выходе из строя (полном разряде) батарейки питания счетчика.
4).		Если поле индикации мигает – вскрыта крышка клеммной колодки, если индикация вскрытия постоянная – вскрыт кожух, см. также п.1.5.4.9.

5).		Поле индикации указывает принадлежность измеряемой величины в поле индикации 10, например:
а		Накопительный регистр Тарифа 8
б		Измерение по 2-й фазе

6).		В поле индикации выводятся измеренные значения, смотри ниже поле индикации 7, или индицируется характер измеряемой величины в поле индикации 10: С – емкостная нагрузка, L – индуктивная нагрузка, Q – реактивная энергия, P – активная энергия; например:
а		В полях индикации 5,6,7 индицируется ток в 1-й фазе(линии) величиной 3.04 А
б		В полях индикации 5,6 указано, что в поле индикации 10 представлена величина отдаваемой реактивной мощности (III-й или IV-й квадрант) по тарифу 1

7).		Идентификация индицируемой величины:
а		Текущая календарная дата.
б		Частота электросети.
в		Ампер – сила тока.
г		Температура электронной платы счетчика по Цельсию.
д		Коэффициент мощности.

8).		Если индицируется в мерцающем режиме – производится обмен данными по внешнему интерфейсу. (Если индицируется в постоянном режиме – не снята технологическая перемычка защиты счетчика).
9).		Индикатор подключения фаз, на входе напряжения фазы уровень напряжения выше порогового (если мигает – уровень напряжения находится между пороговым и чувствительностью).
а		Фаза L3 не подключена (ниже порога чувствительности).

10).		Значение индицируемой величины, смотри ниже поле индикации 11 .
11).		Идентификация измеряемой величины:
а		Ампер, сила тока, среднеквадратическое значение.
б		Вольт, напряжение, среднеквадратическое значение.
в		Вольт•Ампер, полная мощность.
г		кило•Вольт•Ампер, полная мощность.
д		Вольт•Ампер-реактивная, реактивная мощность.
е		кило•Вольт•Ампер-реактивная, реактивная мощность.
ж		кило•Вольт•Ампер•час-реактивная, накопленная реактивная энергия.
з		Ватт, активная мощность.
и		килоВатт, активная мощность.
к		килоВатт•час, накопленная активная энергия.
12).		Все фазы включены в правильной последовательности.

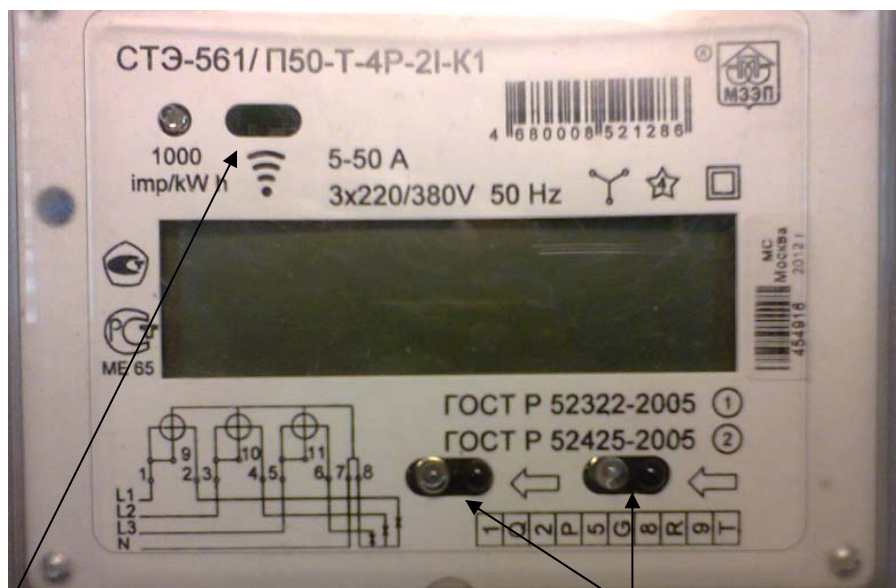
Вывод информации на индикатор имеет 3 режима:

- 1- При включении питания счетчика на время прохождения теста по включению (до 2-х секунд) на экране высвечиваются все сегменты ЖКИ, затем, на 3 сек, выводится номер версии ПО – **1.1**, и вычисленное значение контрольной суммы ПО – **19921**. После чего индикатор переходит в режим автоматического вывода информации.
- 2- Автоматический режим конфигурируется с помощью программы MConfig. Программа позволяет законфигурировать очередь, до 20 шт., выводимых в кольцевом режиме показаний. Каждому показанию конфигурируется продолжительность вывода на индикацию.
- 3- Режим ручного выбора индикации с помощью кнопок на кожухе. Смотри ниже, п.1.5.6.

1.5.6. На кожухе счетчика размещены 2-е кнопки управления выводом индикации в ручном режиме и управления выхода канала телеметрии на светодиодный индикатор.

Кнопки могут быть или механические, или оптические.

На рис.1.5.6 показана лицевая часть счетчика в корпусе К1 с оптическими кнопками



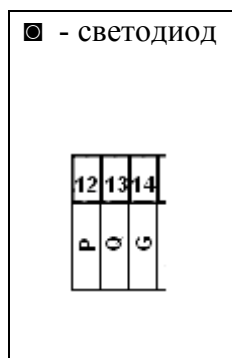
Оптический интерфейс - оптопорт

Оптические кнопки

1.5.6.1. Управление индикацией с помощью кнопок

Каждой кнопке, с помощью программы MConfig, можно законфигурировать очередь, до 20 шт., выводимых показаний. Показания выводятся один за другим по нажатию кнопки, в кольцевом режиме. Сброс режима индикации по кнопкам и переход в автоматический режим индикации происходит через 25 сек после последнего нажатия кнопки.

1.5.6.2. Управление телеметрией с помощью кнопок



Если удерживать одну из кнопок и нажимать другую кнопку, в счетчике запускается режим индикации основных телеметрических выходов и выбирается, какой вид энергии будет выводиться на светодиодный индикатор, который работает как канал телеметрического выхода, см. также п.1.2.9.

Основной телеметрический выход, см. рис. 1.5.6.2, управляется программой MConfig, см. также п.1.2.10.

В режиме управления телеметрией выводимой на светодиодный индикатор, и контроля основных выходов телеметрии, на ЖКИ выводится «TELEM» – включен режим управления телеметрией, и указывается, какое значение выбрано для вывода:

- на светодиод – верхний ряд индикации ЖКИ,
- текущее состояние на основных выходах телеметрии – нижний ряд индикации ЖКИ.

Выход из режима управления телеметрией через 25 сек при отпущенных кнопках, или через режим «управление индикацией с помощью кнопок».

Рис.1.5.6.2
Выходы телеметрии

1.5.7. Масса счетчика не более 1.1 кг.

1.5.8. Счетчик снабжен схемой подключения с указанием расположения зажимов и присоединения к ним цепей счетчика а также порядка чередования фаз, для которого предназначен счетчик. Схемы включения счетчиков также приведены в паспорте на счетчик.

1.5.9. Счетчик предназначен для эксплуатации в непрерывном круглосуточном режиме внутри закрытых электроустановок: при рабочих температурах от минус 40°С до плюс 60°С, при отсутствии в воздухе агрессивных паров и газов.

1.5.10. Нормальные (рабочие) условия применения счетчика

- температура окружающего воздуха	-	21...25 °С	(минус 40...плюс 60 °С)
- относительная влажность окружающего воздуха	-	30...80 %	(30...98 %)
- атмосферное давление	-	70...106,7 кПа	(70...106,7 кПа)
- напряжение	-	$U_{ном} \pm 1\%$, $U_6 \pm 1\%$	($U_{ном} \pm 10\%$, $U_6 \pm 10\%$)
- частота	-	49,6...50,4 Гц	(48...52 Гц)
- форма кривой напряжения и тока синусоидальная с коэффициентом искажений	-	не более 2 %	(не более 8 %)

1.6. Модификации

1.6.1. Счетчик изготавливается под заказ в различных модификациях.

1.6.2. Счетчик может быть исполнения для разных номинальных напряжений:

— 3х220/380 В;

— 3х57,7/100 В.

1.6.3. Счетчик может измерять либо только активную энергию, либо и активную и реактивную энергию.

1.6.4. Счетчик может измерять энергию либо в одном направлении (импортирование), либо в двух направлениях (импортирование, экспортирование).

1.6.5. На счетчике может быть установлен дополнительный внешний интерфейс «IrDA».

1.6.6. Основной внешний интерфейс счетчика может быть либо «RS-485» – сетевой вариант для включения в АСКУЭ, либо «RS-232u» – локальный счетчик.

1.6.7. Счетчик может быть укомплектован PLC-модемом (опция).

1.6.8. Схема обозначений смотри п.1.2.7.

1.7. Схемы подключения

1.7.1. Схемы подключения счетчика в корпусе К4

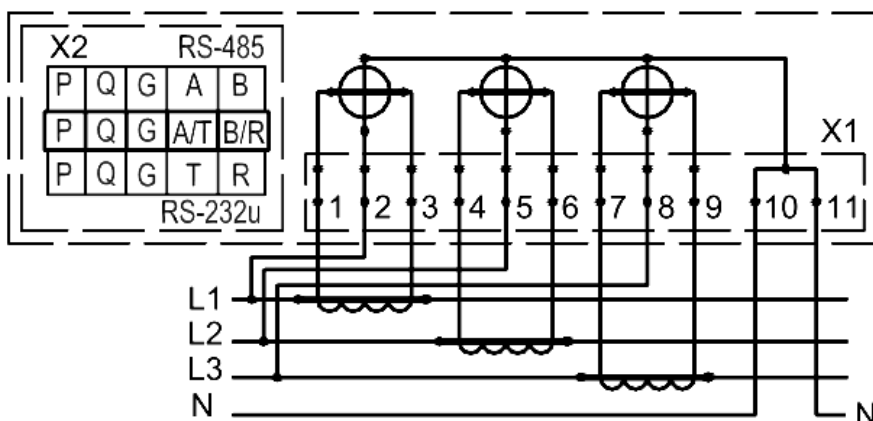


Рис. 1.7.1.1 Включение счетчика СТЭ561/П5...2(5)I-K4

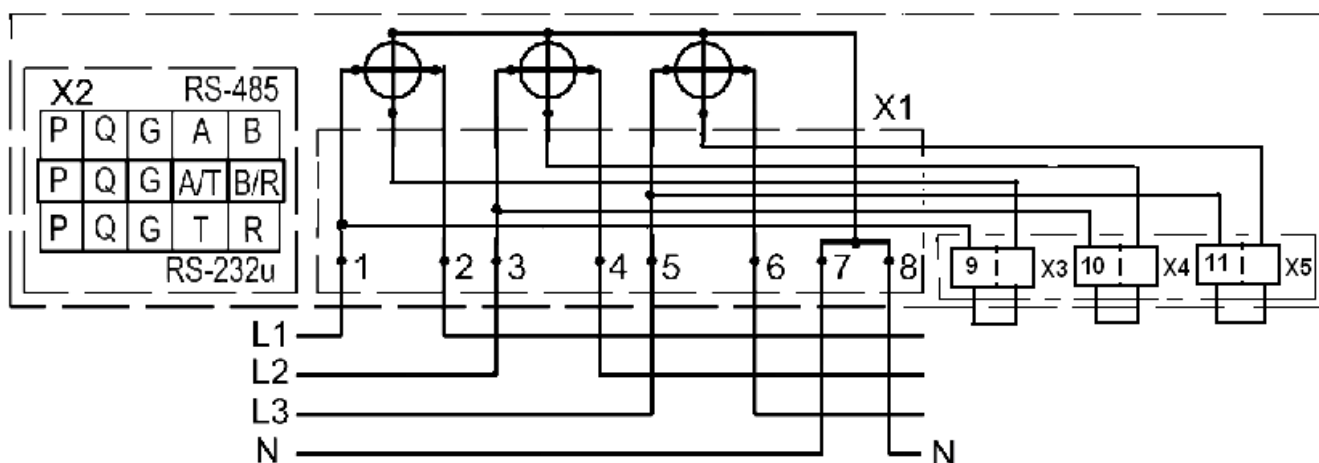


Рис. 1.7.1.2 Включение счетчика СТЭ561/П60(П100)...2(5)I-K4

1.7.2. Схемы подключения счетчика в корпусе К1

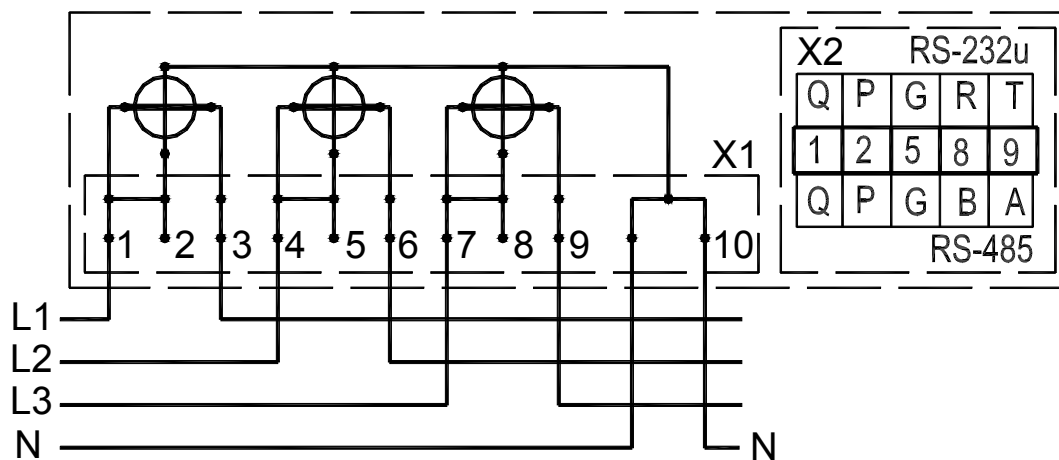


Рис. 1.7.2.1 Включение счетчика

СТЭ561/П50...2(5)I-K1

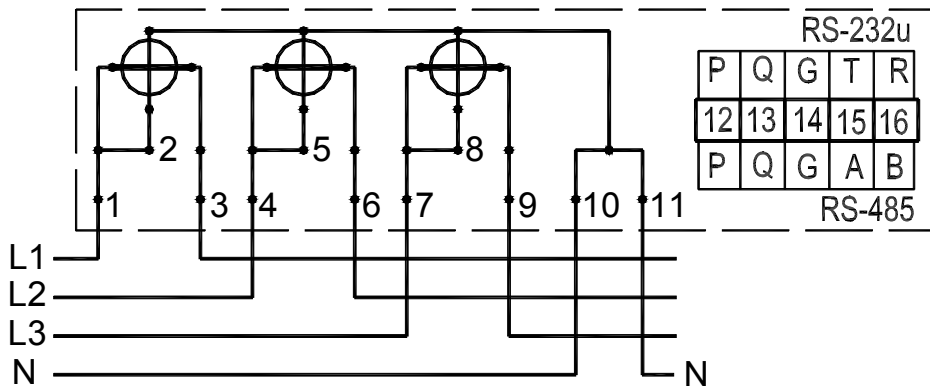


Рис. 1.7.2.2 Включение счетчика

СТЭ561/П100...2(5)I-K1

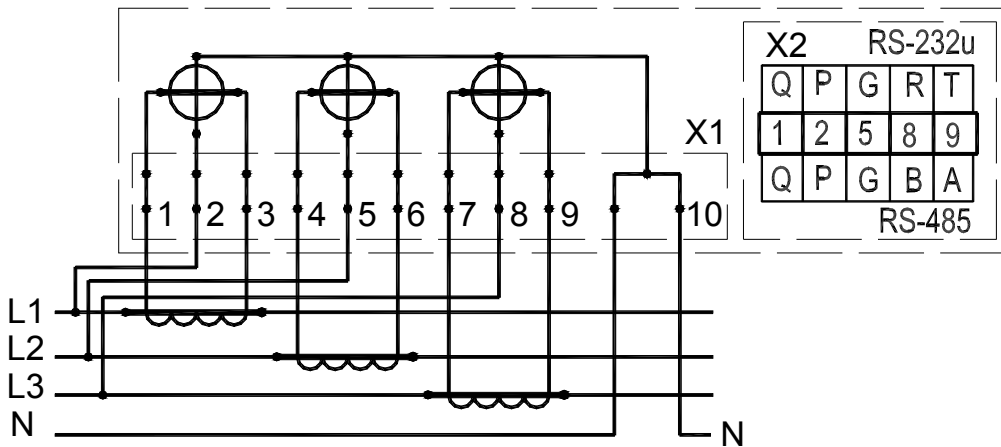


Рис. 1.7.2.3 Включение счетчика

СТЭ561/П5...2(5)I-K1

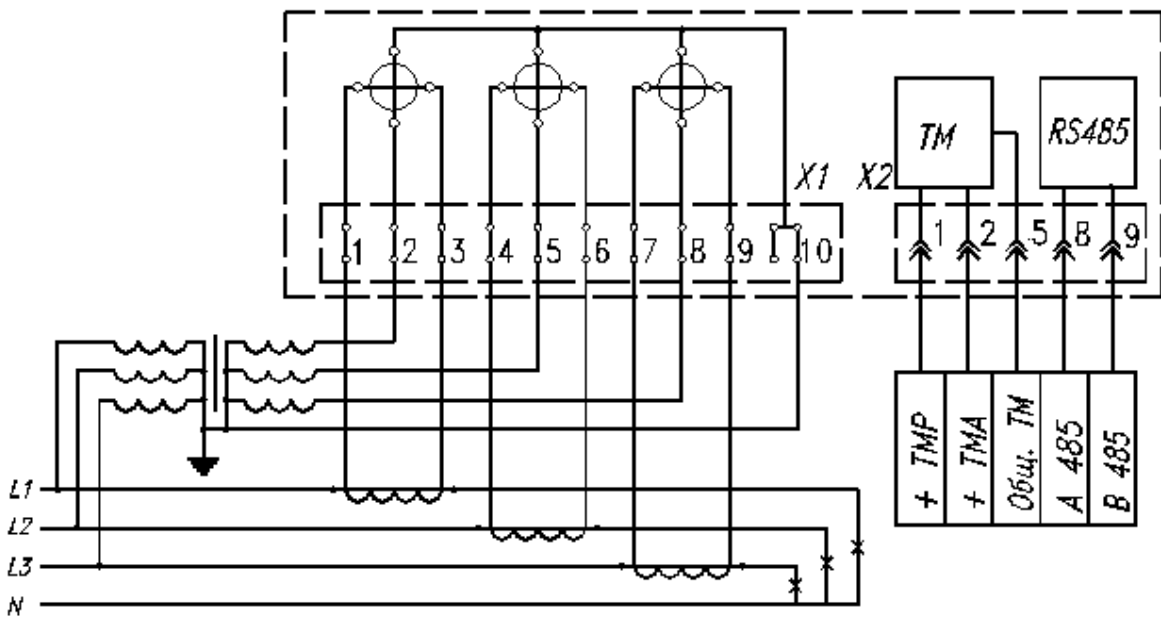
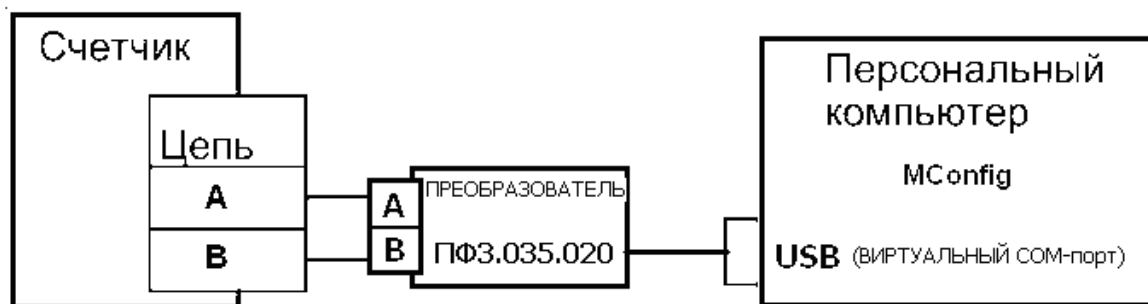


Рис. 1.7.2.5 Включение счетчика

СТЭ561/5-1-4P-5-K1 (Uном = 3×57,7/100 В)

1.7.3. Схемы подключения счетчика к ПК



Допускается использование других преобразователей с аналогичными характеристиками

Рис.1.7.3.1 Схема подключения счетчика с интерфейсом «RS-485» к ПК

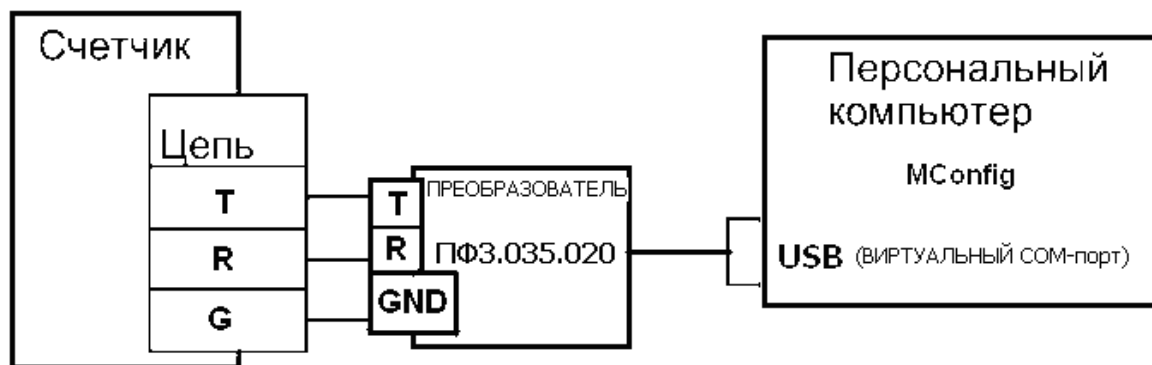


Рис.1.7.3.2 Схема подключения счетчика с интерфейсом «RS-232u» к ПК

1.8. Комплект поставки

Таблица 1.8

Обозначение изделия	Наименование, условное обозначение	Количество	Примечание
	Счетчик трехфазный статический СТЭ-561	1 шт.	
	Упаковочная коробка	1 шт.	
ПФ8.882.036	Ушко	1 шт.	*1
ПФ5.881.002	Проволока	1 шт.	*2
	Пломба С0С1С2 ТУ48-36-09-25-87	1 шт.	*2
ПФ5.551.016	Вилка	1 шт.	*3
ПФ5.881.002	Проволока	1 шт.	*3
	Пломба С0С1С2 ТУ48-36-09-25-87	1 шт.	*3
ПФ2.720.042 ПС	Паспорт счетчика СТЭ-561	1 экз.	
ПФ3.035.020	Кабель – преобразователь интерфейсов USB-(RS485 или RS232u)	1 шт.	*3
ПФ3.035.021	Кабель – преобразователь интерфейсов USB-IrDA	1 шт.	*3
ПФ2.720.023 МП	Методика поверки	1 экз.	*3
ПФ2.720.042 РЭ	Руководство по эксплуатации	1 экз.	*3
MConfig	Специальное Программное обеспечение	1 шт.	*4
*1- Поставляется для счетчика с корпусом К4 *2- Поставляется для счетчика трансформаторного включения по току *3- Поставляется по отдельному заказу организациям, проводящим поверку и эксплуатацию счетчиков *4- Актуальная программа выложена в открытом доступе на сайте http://www.mzep.ru/ , пароли доступа к возможностям программы предоставляются в установленном порядке.			

2. Описание встроенного программного обеспечения

2.1. Общие сведения, структура встроенного ПО

Встроенное программное обеспечение счетчика соответствует требованиям ГОСТ Р 8.654-2009 «Требования к программному обеспечению средств измерений». Встроенное ПО счетчика обеспечивает выполнение функций перечисленных в п.п. 1.1, 1.2, 1.3, 1.4.

Выполняемые счетчиком функции сведены в таблицу 2.1

Структура встроенного ПО счетчика приведена на рисунке 2.2.

Таблица 2.1 Выполняемые счетчиком функции

№ пп	Выполняемая функция	Цена деления при выводе на ЖКИ	Примечание
1	Измерение величины и формы тока по каждой фазе	-	*
2	Измерение величины и формы напряжения по каждой фазе	-	*
3	Определение (вычисление) сдвига фаз между током и напряжением по каждой фазе	-	*
4	Определение (вычисление) сдвига фаз между напряжениями фаз	-	*
5	Вычисление активной мощности по каждой фазе и суммарной с учетом направления (потребляемой, производимой),	0.01·Вт 0.001·кВт	< 1·кВт ≥ 1·кВт
6	Вычисление реактивной мощности по каждой фазе и суммарной с учетом направления (потребляемой, производимой),	0.01·ВАр 0.001·кВар	< 1·кВАр ≥ 1·кВАр
7	Вычисление полной мощности по каждой фазе и суммарной с учетом направления (потребляемой, производимой),	0.01·ВА 0.001·кВА	< 1·кВА ≥ 1·кВА
8	Вычисление RMS напряжения по каждой фазе (RMS – среднеквадратическое значение), В	0.01	
9	Вычисление RMS тока по каждой фазе (RMS – среднеквадратическое значение), А	0.01 0.001	< 1·А ≥ 1·А
10	Измерение частоты сетевого напряжения по каждой фазе, Гц	0.01	
11	Вычисление коэффициента мощности по каждой фазе и суммарный	0.01	
12	Измерение температуры внутри счетчика (в режиме индикатора для выявления аварийной ситуации), °С	1	
13	Измерение заряда батареи (в режиме индикатора для выявления аварийной ситуации), В	-	
14	Учет времени наработки, сек	1	
15	Накопительный учет полученной активной энергии по каждому тарифу (всего 8) и суммы всех тарифов для каждой фазы, кВт·час	0.01	
16	Накопительный учет произведенной активной энергии по каждому тарифу (всего 8) и суммы всех тарифов для каждой фазы, кВт·час	0.01	
17	Накопительный учет полученной реактивной энергии по каждому тарифу (всего 8) и суммы всех тарифов для каждой фазы, кВАр·час	0.01	
18	Накопительный учет произведенной реактивной энергии по каждому тарифу (всего 8) и суммы всех тарифов для каждой фазы, кВАр·час	0.01	
19	Хранение в базе данных счетчика с привязкой к времени результатов измерений и фиксаций событий на задаваемую глубину хранения: — Данных измерений — Вычисленных данных — Данных о событиях влияющих на процесс измерений и вычислений, а также влияющих на средства защиты счетчика как средства измерений	-	

Продолжение : Таблица 2.1 Выполняемые счетчиком функции

№ пп	Выполняемая функция	Цена деления при выводе на ЖКИ	Примечание
20	Хранение в базе данных и, при необходимости, изменение: — Конфигурации счетчика — Тарифного расписания	-	
21	Автоматическое представление в режиме реального времени на ЖКИ измеренных и вычисленных данных (перечень и продолжительность вывода определяется конфигурированием счетчика)	-	
22	По командам с двух кнопок счетчика в ручном режиме представление в режиме реального времени на ЖКИ измеренных и вычисленных данных (продолжительность вывода определяется конфигурированием счетчика)	-	
23	Автоматическое и полуавтоматическое выполнение тестовых процедур для определения целостности счетчика, в том числе: — Измерительных каналов — Метрологически значимой части ПО — Внешнего интерфейса — Таблицы настроечных коэффициентов — Таблицы тарифного расписания	-	
24	Управление внешним интерфейсом (сетевой адрес, протокол обмена, скорость обмена)	-	
25	Автоматическое и полуавтоматическое поддержание процедур идентификации: — Метрологически значимого ПО — Таблицы настроечных коэффициентов — Таблицы тарифного расписания	-	
26	Управление режимами защиты метрологически значимого встроенного ПО и своей базы данных, настроечных коэффициентов и тарифного расписания от преднамеренных и не преднамеренных воздействий (пароли на чтение, пароли на запись)	-	

Примечание: * - измеренные и определенные значения используются счетчиком для расчета выходных величин (потребление, мощность и др.)

2.2. Описание ПО

2.2.1. Структура встроенного ПО

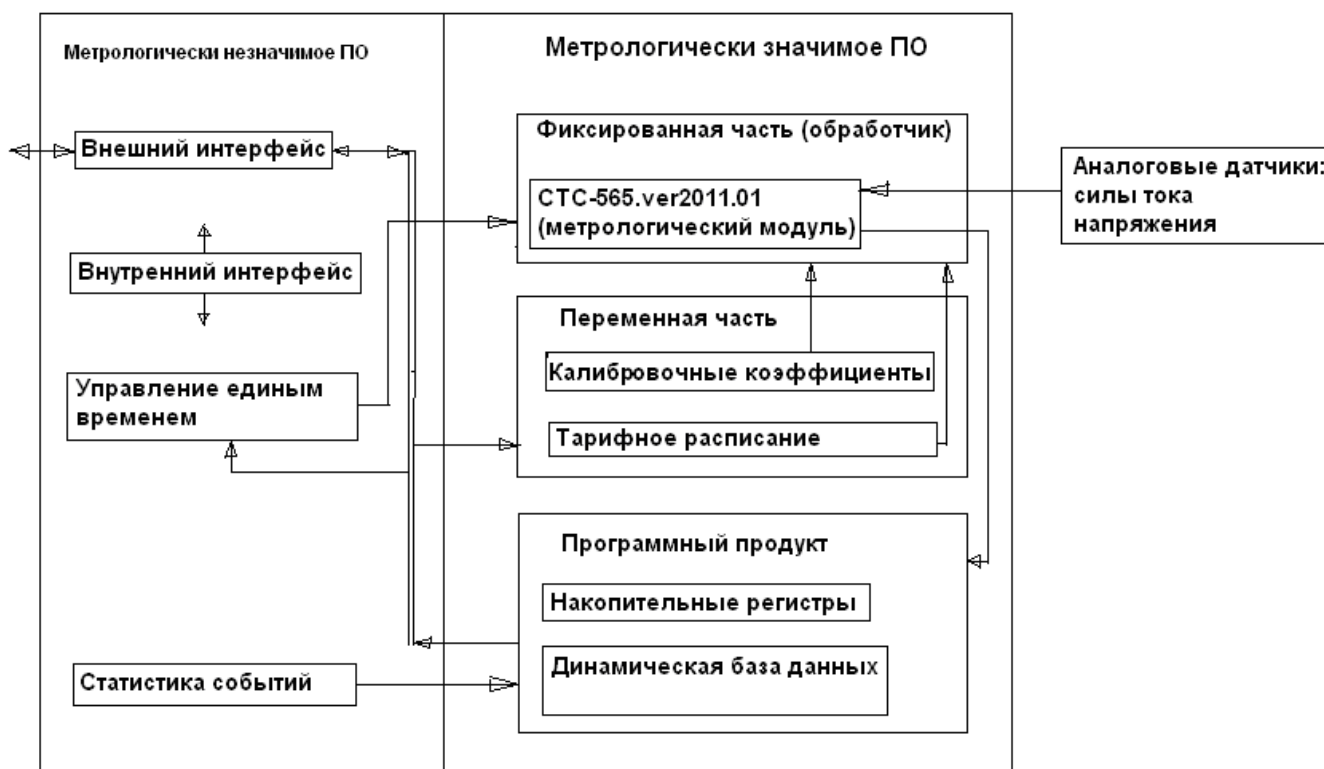


Рисунок 2.2.1 Структура встроенного ПО

Встроенное ПО разделяется на метрологически значимое и метрологически незначимое.

2.2.2. Метрологически **незначимое** ПО при своем функционировании не влияет на точностные характеристики измеренных данных, а также и на точностные характеристики величин полученных на основе обработки измеренных данных. В метрологически незначимое ПО входят программные модули:

- Модуль внешнего интерфейса. Обеспечивает эксплуатационное и техническое обслуживание счетчика соответствующими службами. Содержит настраиваемую таблицу характеристик внешнего интерфейса.
- Модуль внутреннего интерфейса обеспечивает взаимодействие программных модулей счетчика.
- Модуль управления единым временем контролирует целостность таймера счетчика (кварцевого резонатора), обеспечивает привязку таймера счетчика к распределенной системе единого времени через внешний интерфейс (установка и корректировка часов).
- Модуль статистики событий отслеживает события, смотри таблицу 2.1.1. и ведет соответствующую базу данных.

Таблица 2.1.1. Перечень событий фиксируемых счетчиком (модуль статистики событий)

1	включение счетчика	23	ошибка измерения температуры
2	выключение счетчика	24	включение напряжения L1
3	ошибка фазировки напряжений	25	включение напряжения L2
4	сброс не по WDT	26	включение напряжения L3
5	сброс по WDT	27	выключение напряжения L1
6	сброс даты/времени	28	выключение напряжения L2
7	напряжение на батарее меньше порога	29	выключение напряжения L3
8	смена даты	30	напряжение L1 меньше порога
9	перевод времени на лето	31	напряжение L2 меньше порога
10	перевод времени на зиму	32	напряжение L3 меньше порога
11	запись в конфигурацию	33	напряжение L1 больше порога
12	запись в тарификатор	34	напряжение L2 больше порога
13	вскрыт кожух	35	напряжение L3 больше порога
14	вскрыта клемная колодка	36	ток L1 больше порога
15	сброс признака вскрытия кожуха	37	ток L1 больше порога
16	сброс признака вскрытия клемной колодки	38	ток L1 больше порога
17	ошибка записи FLASH	39	переполнение АЦП канала тока L1
18	ошибка записи энергии во FLASH	40	переполнение АЦП канала тока L2
19	ошибка записи EEPROM	41	переполнение АЦП канала тока L3
20	ошибка в базе данных тарификатора	42	переполнение АЦП канала напряжения L1
21	ошибка в базе данных событий	43	переполнение АЦП канала напряжения L2
22	ошибка в базе данных показателей	44	переполнение АЦП канала напряжения L3

2.2.3. **Метрологически значимое ПО** обеспечивает выполнение измерений, обработку полученных данных, хранение и представление информации об измерениях на индикаторе ЖКИ в режиме реального времени, а также представление информации в цифровом виде с привязкой к времени измерений для использования этих данных в АСКУЭ.

Метрологически значимое ПО выполняет также функции защиты измерительной информации от несанкционированного доступа.

В метрологически значимое ПО входят программные модули:

- Модуль «Фиксированная часть(обработчик)» – обеспечивает функционирование измерительных каналов, сбор и обработку измеренных данных, представление и хранение данных, обеспечение многотарифного учета, управление взаимодействием всех модулей ПО счетчика.

- Модуль «Переменная часть» включает в себя модуль «Калибровочные коэффициенты» и модуль «Тарифное расписание»; (технические составляющие ПО: недоступные через внешний интерфейс – промежуточные регистры и стеки, подразумеваются):

- «Калибровочные коэффициенты», это таблица поправочных коэффициентов получаемых в процессе настройки измерительных каналов счетчика перед проведением его по-

верки. Должны быть неизменными до следующей поверки.

- «Тарифное расписание»: или прописывается под заказ при изготовлении счетчика, или прописывается энергосбытовой (эксплуатирующей) организацией.

- Модуль «Программный продукт» счетчика представляет собой базу данных счетчика (так называемая, коммерческая информация), в которой хранятся данные о потреблении (накопительные регистры в соответствии с тарифным расписанием), а также база данных, на задаваемую глубину хранения, суточных и месячных срезов, профилей мощности, сведений о событиях.

2.3. Характеристики ПО метрологические и эксплуатационные

2.3.1. При компоновке встроенного программного обеспечения (создание hex-файла) фиксированная часть всех программных модулей собирается как единый модуль (исполняемый код) без возможности разделения на метрологически значимую и незначимую части. Поэтому вся фиксированная часть встроенного программного обеспечения счетчика (исполняемый код) считается метрологически значимым ПО.

2.3.2. Переменная часть ПО также метрологически значима в том смысле, что калибровочные коэффициенты непосредственно влияют на процесс измерений, тарифное расписание участвует в представлении измеренных данных с привязкой к времени измерений, а программный продукт представляет собой информацию об измерениях используемую в коммерческих расчетах (и в коммерческих спорах).

Калибровочные коэффициенты счетчика фиксируются (проверяются) на этапе поверки и защищены от несанкционированного воздействия снятием перемычки разрешения калибровки (под механической и электронной пломбами кожуха счетчика) и паролем доступа как к счетчику, так и к программе калибровки.

Тарифное расписание защищено от несанкционированного воздействия паролем доступа к счетчику, который может установить энергосбытовая (эксплуатирующая) организация, и механической и электронной пломбами крышки клеммной колодки.

2.3.3. Доступ к программному продукту счетчика (к базе данных) защищен паролем доступа к счетчику, который может установить энергосбытовая (эксплуатирующая) организация, и механической и электронной пломбами крышки клеммной колодки.

2.3.4. Накопительные регистры учета потребления доступны только для чтения, на все время жизни счетчика.

2.3.5. В процессе эксплуатации обслуживающий персонал, имеющий права доступа (право на снятие/установку пломб крышки клеммной колодки, пароль доступа) может запустить режим расчета контрольного кода метрологически значимой части ПО (исполняемый код, калибровочные коэффициенты, тарифное расписание) для контроля целостности этих частей ПО.

2.3.6. После выполнения процедуры калибровки и снятия перемычки разрешения калибровки (фиксирования калибровочных коэффициентов), ПО счетчика не оказывает влияние на точность измерений. Данные, хранящиеся в памяти счетчика, имеют дискретность существенно меньшую заданной точности. Диапазон представления, длительность хранения и округления результатов не влияют на точность измерения счетчика.

2.3.7. Идентификационные данные встроенного программного обеспечения (фиксированной части всего ПО, исполняемого кода) счетчика электрической энергии трехфазного электронного СТЭ-561, приведены в таблице 2.3.7.

Таблица 2.3.7. Идентификационные данные

Обозначение счетчика	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
СТЭ-561	ПФ6.730.124 ПО	1.1	19921 (0x4DD1h)	CRC16 полином 0x8005h

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «А» по МИ 3286-2010.

3. Общие указания по установке счетчика и его эксплуатации

3.1. Квалификация персонала и безопасность работ

3.1.1. Счетчик соответствует требованиям безопасности по ГОСТ Р 51350-99.

3.1.2. Подготовительные, монтажные, пуско-наладочные, эксплуатационные, профилактические и ремонтные работы должны проводиться в соответствии с настоящим руководством, специалистами имеющими квалификацию электрика по наладке и ремонту электронного оборудования, с образованием не ниже среднетехнического, имеющих опыт работы с персональным компьютером совместимом с IBM PC, и прошедшими специальную подготовку по установке и обслуживанию электросчетчиков.

3.1.3. Все работы на объекте проводятся с соблюдением требований

ГОСТ 12.2.007.0-75 и руководящего документа «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей и правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденного надзорной инстанцией.

3.1.4. К работам по монтажу, техническому обслуживанию и ремонту счетчиков допускаются лица, прошедшие в установленном порядке инструктаж по технике безопасности и имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже III .

3.1.5. Все работы, связанные с монтажом счетчиков, должны производиться при полном отключении напряжения.

3.1.6. Счетчик перед установкой и пуском в эксплуатацию должен быть сконфигурирован в соответствии с проектной документацией установки счетчика (сетевой номер, тарифное расписание, временная зона, порядок вывода информации на ЖКИ, порядок управления телеметрическим выходом). Работы по конфигурированию счетчика выполняются с помощью программы MConfig. Для подключения счетчика к персональному компьютеру (IBM-типа) рекомендуется применять переходник производства ЗАО «МЗЭП» – «Кабель – преобразователь интерфейсов USB-(RS485,RS232u), ПФ3.035.020. Электрическая схема подключения приведена в Паспорте на счетчик и в п.1.7, монтажная схема должна быть в проекте электроустановки, в которой устанавливается счетчик.

3.1.7. При вводе счетчика в эксплуата-

место установки счетчика, владелец счетчика, начальные показания по всем тарифам.

В паспорте счетчика, организация обеспечивающая эксплуатацию счетчика, заполняет графу о вводе счетчика в эксплуатацию и сведения о тарифном расписании.

4. Порядок монтажа, конфигурирования и ввода в эксплуатацию

4.1. Монтаж счетчика

Монтаж счетчика (и линий информационной связи при включении счетчика в АСКУЭ) производится в соответствии с монтажными схемами и линейной схемой из проектной документации на электроустановку.

При разработке монтажных схем установки счетчика выбираются трансформаторы тока с учетом величины максимальной нагрузки и класса точности счетчика 1.0, в монтажной схеме установки счетчика должна быть испытательная коробка.

При разработке проекта установки счетчика должны быть предусмотрены работы: в каждый счетчик, в границах одной электроустановки, должен быть прописан уникальный сетевой номер (см. также п.3.1.6); счетчики с интерфейсным выходом RS-485 рекомендуется обвязать интерфейсной линией RS-485 с выводом этой интерфейсной линии в доступное для энергосбытовой (обслуживающей) организации помещение.

4.2. Коррекция времени и конфигурирование счетчика

4.2.1. Коррекция времени и конфигурирование тарифного расписания в счетчике осуществляется с помощью технологической программы MConfig, или аналогичного программного модуля в АСКУЭ. Порядок работы с технологической программой MConfig описан в руководстве по использованию MConfig.

При конфигурировании счетчика прописывается:

- Зона времени
- Дата и время
- Тарифное расписание
- Порядок вывода на индикацию в автоматическом и ручном режиме
- Схема учета (настройка массивов учетных параметров)
- Пароли входа в счетчик
- Сетевой номер.

При выполнении предпродажной подготовки счетчика, в счетчик прописывается сетевой номер или под заказ, или по умолчанию (по умолчанию: или «1», или «заводской номер»), часовой пояс и тарифное расписание региона, а также порядок вывода информации на ЖКИ счетчика (по умолчанию тарифное расписание – Москва). Сведения об установленных эксплуатационных параметрах указываются в паспорте на счетчик.

4.2.2. Коррекция времени – процедура приведения времени счетчика в соответствии

с временем персонального компьютера, на котором установлена программа MConfig (или аналогичного модуля ПО в составе АСКУЭ). Таким образом, на компьютере с программой MConfig и на сервере с ПО АСКУЭ должно быть точное время.

4.2.3. Порядок корректировки (задания) тарифного расписания описан в руководстве по использованию MConfig.

4.2.4. Настройка параметров индикации

Организация эксплуатирующая счетчики может изменить порядок вывода информации на ЖКИ счетчика с помощью технологической программы MConfig, или аналогичного программного модуля в АСКУЭ, смотри руководство по использованию MConfig.

Порядок работы с кнопками просмотра информации на ЖКИ счетчика в ручном режиме смотри п. 1.5.6.

4.2.5. Порядок работы монтажника при установке счетчика

1) Распаковывание. После распаковывания произвести наружный осмотр счетчика, убедиться в отсутствии механических повреждений, проверить наличие пломб.

2) При необходимости, установить крепежное ушко, см. п.1.5.3. Закрепить счетчик на место его установки. Подключить счетчик к испытательной коробке в соответствии с монтажной схемой проекта на электроустановку.

— Не допускается попадание в зажим участка провода с изоляцией, а также выступ за пределы колодки оголенного участка.

— Длина оголенного участка провода должна быть достаточной для зажима провода двумя винтами зажимной колодки.

— При монтаже провода два винта затягивать попеременно не допуская перекоса зажимной колодки.

3) Подать напряжение на счетчик.

— При включении счетчик переходит в режим теста ЖКИ, в котором одновременно отображаются все сегменты ЖКИ (см. п.1.5.5, рисунок 1.5.5).

— Затем на 3 секунды на индикатор выводятся версия ПО и вычисленный тестовым режимом контрольный код исполняемого кода ПО счетчика. Должно быть « **1.1 19921** »

4) При подключении нагрузки, светодиод на лицевой панели счетчика должен мигать, на ЖКИ должна происходить циклическая смена отображаемой информации, значение учтенной электроэнергии должно возрастать.

5) Убедившись в нормальной работе счетчика, опломбировать счетчик.

6) Заполнить, в установленном порядке, документы об установке счетчика, в том числе, паспорт счетчика.

5. Порядок эксплуатации

Служба эксплуатации настраивает (контролирует) рабочий режим счетчика, в том числе: режим автоматической индикации на ЖКИ, перечень срезов и профилей и глубину хранения, коррекцию встроенных часов в рамках распределенной системы единого времени, ведение внешней базы данных при работе счетчика в рамках АСКУЭ, контролирует статистику событий счетчика, организует получение данных для биллинга (выписки счетов).

5.1. Особенности эксплуатации в составе АСКУЭ

5.1.1. Счетчик исполнения с интерфейсом RS-485 (или с опцией PLC-модем) предназначен для включения в АСКУЭ на базе программно-технических средств АИИСКУЭ «МЗЭП-Энергия». О программно-технических средствах АИИСКУЭ «МЗЭП-Энергия» можно ознакомиться на сайте www.mzep.ru.

Для внедрения счетчика в другие АСКУЭ требуется, в установленном порядке, получить протокол счетчика у ЗАО «МЗЭП».

5.1.2. PLC-модем является частью каналообразующей аппаратуры. Все PLC-модемы каждого счетчика и PLC-модем управляющего устройства (УСПД или ПК) объединены двухпроводной линией информационной связи, которая одновременно является линией электропитания всех модемов (однофазная, 230 В, 50 Гц). Как правило, в качестве линии информационной связи PLC-модемов (и питания) используются действующие силовые линии электропередач при условии отсутствия в этих силовых линиях помех выше допустимого уровня (для каналообразующей аппаратуры PLC-типа).

5.1.3. Защита счетчика от несанкционированного доступа

Для защиты счетчика от несанкционированного доступа при работе в составе АСКУЭ предусмотрены режимы работы: «Только чтение-1й уровень» и «Чтение и запись-2й уровень». Существует не доступный для АСКУЭ и для энергосбытовых (эксплуатирующих) организаций заводской уровень доступа – «Чтение и запись-3й уровень». 1-ому и 2-ому уровню энергосбытовая (эксплуатирующая) организация может назначить свои пароли доступа на чтение и запись эксплуатационных параметров.

В режиме «Чтение и запись-2й уровень» энергосбытовая (эксплуатирующая) организация может изменить в счетчике время (коррекция), сетевой номер, тарифное расписание, порядок вывода данных на индикацию. Для эксплуатирующей организации не доступен режим «Чтение и запись-3й уровень»: изменение базы данных счетчика, изменение калибровочных коэффициентов. Вход в режим «Чтение и запись-3й уровень» защищен механической и электронной пломбами крышки кожуха, удалением перемычки разрешения калибровки под опломбированным кожухом, а также паролем заводского уровня доступа к программе калибровки. Вскрытие кожуха фиксируется в поле событий энергонезависимой памяти счетчика.

6. Техническое обслуживание

6.1. Служба технического обслуживания обеспечивает (контролирует) выполнение требований к условиям эксплуатации счетчика и использует в своей деятельности:

- статистику событий счетчика;
- информацию о качестве сети;
- встроенные в ПО счетчика тесты работоспособности счетчика;
- технологическую программу MConfig.

Служба технического обслуживания выявляет и устраняет причины нарушений требований к условиям эксплуатации счетчика, выявляет причины выхода из строя счетчика (вандализм, неправильный монтаж, нарушение схем подключения, плохое качество сети, недопустимые воздействия внешней среды, выход из строя электронных компонентов счетчика).

В соответствии с графиком проведения планово-предупредительных работ эксплуатирующей организации, служба технического обслуживания: удаляет пыль с корпуса и лицевой панели счетчика; проверяет качество контактных соединений и, при необходимости, восстанавливает их; проверяет функционирование счетчика.

При выходе счетчика из строя служба технического обслуживания демонтирует счетчик и направляет в ремонт (в том числе гарантийный, смотри п.7) на завод изготовитель или аккредитованную в установленном порядке организацию.

Служба технического обслуживания обеспечивает (организует) очередные поверки счетчика.

6.2. Перечень возможных неисправностей и порядок их устранения

- а) аппаратная ошибка EEPROM;
- б) ошибка записи FLASH;
- в) ошибка записи EEPROM;
- г) ошибка в базе данных тарификатора;
- д) ошибка в базе данных показателей;
- е) сброс даты/времени (ошибка часов);
- ж) напряжение на батарее меньше допустимого (исчерпан ресурс батареи).

Если программа определяет события а) б) и в) как сбой, аварийные ситуации исправляются счетчиком самостоятельно.

Аварийные ситуации г) д) и е) могут быть дистанционно исправлены командами из внешнего устройства (программа MConfig).

Если исчерпан ресурс батареи, ситуация ж), батарея подлежит замене. Ресурс батареи рассчитан на весь срок службы счетчика (не менее 30 лет) в условиях постоянной эксплуатации счетчика под напряжением.

7. Гарантийные обязательства поставщика (завода изготовителя)

7.1. Изготовитель счетчиков: Закрытое акционерное общество «Московский завод электроизмерительных приборов» 115191, г.Москва, ул. Серпуховский вал, д.7, ЗАО «МЗЭП»,

<http://www.mzep.ru/>

7.2. Изготовитель производит счетчики под заказ. В заказе оговариваются параметры конфигурирования счетчиков.

7.3. Изготовитель гарантирует соответствие счетчиков требованиям ТУ 4228-060-00226023-2007 на счетчик при соблюдении условий эксплуатации, транспортирования и хранения и при сохранности пломбы ОТК и пломбы поверки.

7.4. Гарантийный срок счетчиков – 42 месяца с момента их изготовления (суммарный: гарантийный срок хранения 6 месяцев и гарантийный срок эксплуатации 36 месяцев).

7.5. Допускается увеличение гарантийного срока отдельных партий счетчиков на договорной основе.

7.6. Изготовитель обязан отремонтировать (или заменить) предъявленные счетчики, у которых во время гарантийного срока обнаружено несоответствие требованиям технических условий ТУ 4228-060-00226023-2007.

7.7. При предъявлении счетчика для ремонта (или замены) обязательно предоставление паспорта на счетчик с отметкой даты изготовления и ввода в эксплуатацию, а также наличие пломбы предприятия-изготовителя, пломбы поверителя и голографической этикетки.

7.8. Гарантийный ремонт производится по адресу: 115191, г.Москва, ул.Серпуховский вал, д.7, ЗАО «МЗЭП», ОТК, телефон (495) 641-26-84 доб.2-59, e-mail:otk@mzep.ru.

8. Хранение, транспортирование, утилизация

8.1. Условия транспортирования и хранения счетчиков должны соответствовать условиям, установленным для электронных средств измерений 3 группы по ГОСТ 22261-94, условия хранения 3 по ГОСТ 15150-69, при температуре от минус 50°С до плюс 70°С.

8.2. Счетчики в упаковке могут транспортироваться всеми видами транспорта при условии защиты от прямого воздействия атмосферных осадков. При транспортировании самолетом счетчики должны быть размещены в герметизированных отсеках.

8.3. 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.

8.4. Утилизация счетчиков производится специализированными организациями в установленном порядке.