

ООО «НПК «Инкотекс»
105484 г. Москва, ул. 16-я Парковая, д.26
742-01-19 тел./факс
468-74-34 тел./факс



Утвержден
АВЛГ.411152.028-01 РЭ-ЛУ

СЧЁТЧИК
ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ СТАТИЧЕСКИЙ ОДНОФАЗНЫЙ
«Меркурий 203.2Т»

№ _____

Руководство по эксплуатации

АВЛГ.411152.028-01 РЭ

Содержание

	Стр.
1 Требования безопасности.....	3
2 Описание счётчика и принципа его работы	4
3 Подготовка к работе	10
4 Средства измерений, инструменты и принадлежности.....	11
5 Порядок работы.....	12
6 Поверка счётчика.....	23
7 Техническое обслуживание.....	23
8 Текущий ремонт.....	24
9 Хранение.....	24
10 Транспортирование.....	24
11 Тара и упаковка.....	24
12 Маркирование и пломбирование.....	25
ПРИЛОЖЕНИЕ А Габаритный чертёж счётчика	26
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Схема подключения счётчиков к сети 230 В	27
ПРИЛОЖЕНИЕ В Схема для работы с PLC-модемом	28
ПРИЛОЖЕНИЕ Г Методика поверки	
Лист регистрации изменений	29

Настоящее руководство по эксплуатации (далее РЭ) содержит сведения о счётчике электрической энергии статическом однофазном многотарифном «Меркурий 203.2Т...» (далее счётчик), необходимые для обеспечения полного использования его технических возможностей, правильной эксплуатации и технического обслуживания. При изучении, эксплуатации и техническом обслуживании счётчика необходимо дополнительно руководствоваться формуляром АВЛГ.411152.028-01 ФО.

Работы по техническому обслуживанию и ремонту счётчика должны проводить специалисты, прошедшие специальную подготовку и имеющие удостоверение на право технического обслуживания и ремонта счётчика.

Счётчик поставляется с завода-изготовителя запрограммированным на тарифное расписание г. Москва, время московское:

- время включения тарифа 1 – 07 ч. 00 мин.
- время включения тарифа 2 – 23 ч. 00 мин.

1 Требования безопасности

1.1 Перед эксплуатацией необходимо ознакомиться с эксплуатационной документацией на счётчик.

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

1.3 Все работы, связанные с монтажом счётчика, должны производиться при отключенной сети.

1.4 При проведении работ по монтажу и обслуживанию счётчика должны быть соблюдены требования ГОСТ 12.2.007.0, «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

1.5 Счётчик соответствует требованиям безопасности согласно ГОСТ 12.2.091 класс защиты II.

2 Описание счётчика и принципа его работы

2.1 Назначение счётчика

2.1.1 Структура условного обозначения счётчиков, на которые распространяется данное руководство по эксплуатации:

«**Меркурий 203.2Т R(Fn,C,Ln,Gn,S) Z K(O) В Н**», где

- **Меркурий** – торговая марка счётчика;
- **203** – серия счётчика;
- **2** – устройство для отображения электроэнергии – ЖКИ;
- **Т** – наличие внутреннего тарификатора;
- **R(Fn,C,Ln,Gn,S)** – интерфейсы:
 - **R** – интерфейс RS-485;
 - **C** – интерфейс CAN;
 - **F_n** - радиомодем (n=1,2,3... – разновидность радиомодема);
 - **L_n** – PLC-модем (n=1,2,3... – разновидность PLC-модема);
 - **G_n** – GSM-модем (n=1,2,3... – разновидность GSM -модема);
 - **S** – модуль Smart card;
- **Z** – переключение тарифов внешним управляющим напряжением 230 В;
- **K(O)** – управление нагрузкой:
 - **K** – выходом для отключения нагрузки;
 - **O** – с помощью реле внутри счётчика;
- **В** – подсветка ЖКИ;
- **Н** – наличие датчика для контроля тока в нулевом проводе.

Примечание - Отсутствие буквы в условном обозначении означает отсутствие соответствующей функции.

2.1.2 Пример записи счётчиков при их заказе и в документации другой продукции, в которой они могут быть применены:

«Счётчик электрической энергии статический однофазный
«Меркурий 203.2Т ROВН, АВЛГ.411152.028-01 ТУ».

2.1.3 Сведения о сертификации счётчика приведены в формуляре АВЛГ.411152.028-01 ФО.

2.1.4 Счётчик предназначен для измерения и учёта электрической энергии в двухпроводных сетях переменного тока напряжением 230 В, частотой 50 Гц.

2.1.5 Счётчик сохраняет в энергонезависимой памяти с возможностью последующего просмотра на индикаторе, значение учтенной электрической энергии по всем тарифам с момента ввода счётчика в эксплуатацию и значение учтенной электрической энергии с начала эксплуатации на первое число каждого из предыдущих 12 месяцев по каждому действующему тарифу.

2.1.7 Счётчик имеет встроенный интерфейс или PLC-модем и может эксплуатироваться как самостоятельно, так и в составе автоматизированных систем контроля и учёта электроэнергии.

2.2 Условия окружающей среды

2.2.1 Счётчик предназначен для работы в закрытом помещении. По условиям эксплуатации относится к группе 4 ГОСТ 22261 с интервалом температур от минус 45 до плюс 70 °С.

Примечание - При эксплуатации счётчиков при температуре от минус 20 до минус 45 °С допускается частичная потеря работоспособности жидкокристаллического индикатора.

2.3 Состав комплекта счётчика

2.3.1 Состав комплекта счётчика приведён в таблице 1.

Таблица 1

Обозначение документа	Наименование и условное обозначение	Кол.
Счётчик электрической энергии статический однофазный «Меркурий 203.2Т...» в потребительской таре		1
АВЛГ.411152.028-01 ФО	Формуляр	1
АВЛГ.411152.028-01 РЭ	Руководство по эксплуатации	1
АВЛГ.621.00.00*	Преобразователь интерфейсов USB-CAN/RS-232/RS-485 «Меркурий 221» для программирования счётчиков и считывания информации по интерфейсу RS-485 и CAN	1
АВЛГ.781.00.00*	Оптоадаптер	1
	Карта Smart card***	1
	Терминал MC35i*	1
АВЛГ.468152.018*	Технологическое приспособление «RS-232 - PLC» для программирования сетевого адреса счетчика по силовой сети	1
АВЛГ.468741.001*	Концентратор «Меркурий 225» для считывания информации со счетчиков по силовой сети	1
АВЛГ.411152.028-01 РЭ1*	Методика поверки с тестовым программным обеспечением «Конфигуратор счётчиков Меркурий» и «BMonitorFEC»	1
АВЛГ.411152.028-01 РС**	Руководство по среднему ремонту	1
* Поставляется по отдельному заказу организациям, производящим поверку и эксплуатацию счётчиков.		
** Поставляется по отдельному заказу организациям, проводящим послегарантийный ремонт.		
*** Только для счётчиков с индексом S в условном обозначении счётчика		

2.4 Технические характеристики

2.4.1 Базовый/максимальный ток (I_B/I_{max}) – 5/60 А или 10/100 А.

2.4.2 Номинальное напряжение ($U_{ном}$) - 230 В.

2.4.2.1 Диапазоны напряжения соответствуют приведённым в таблице 2.

Таблица 2

Диапазон напряжения	Значение диапазона
Установленный рабочий диапазон	от 0,9 до 1,1 $U_{ном}$
Расширенный рабочий диапазон	от 0,8 до 1,15 $U_{ном}$
Предельный рабочий диапазон	от 0 до 1,15 $U_{ном}$

2.4.3 Номинальная частота сети (50±1) Гц.

2.4.4 Пределы допускаемой основной относительной погрешности счётчика соответствуют классу точности 1 согласно ГОСТ 31819.21. Пределы допускаемой основной относительной погрешности счётчика соответствуют классу точности 2 согласно ГОСТ 31819.23.

2.4.5 В счётчике функционирует импульсный выход основного передающего устройства. При переключении счётчика в режим поверки тот же выход функционирует как поверочный. Переключение телеметрия/поверка осуществляется по команде от интерфейса.

2.4.5.1 Постоянная счётчика (передаточное число):

- в режиме телеметрии 5000 имп./кВт·ч;
- в режиме поверки 10000 имп./кВт·ч.

2.4.5.2 Сопротивление импульсного выхода в состоянии «замкнуто» не более 200 Ом, в состоянии «разомкнуто» - не менее 50 кОм.

Предельная сила тока через импульсный выход (в состоянии замкнуто) не должна превышать 30 мА.

Предельное допустимое напряжение на контактах импульсного выхода в состоянии

«разомкнуто» не должно превышать 24 В.

2.4.5.3 Выход для отключения нагрузки должен иметь следующие параметры:

Для управления УЗО:

- номинальное напряжение 230 В;
- максимальное напряжение 264,5 В;
- ток утечки не менее 40 мА при номинальном напряжении.

Для управления внешним отключающим устройством:

- номинальное напряжение 230 В;
- максимальное напряжение 264,5 В;
- максимальный ток 300 мА;
- падение напряжения при максимальном токе не более 3 В.

2.4.6 Начальный запуск счётчика.

Счётчик начинает нормально функционировать не позднее 5 с после приложения номинального напряжения.

2.4.7 Самоход.

При отсутствии тока в последовательной цепи и значении напряжения $1,15U_{ном}$ (264,5 В), испытательный выход счётчика не создаёт более одного импульса в течение времени, равного:

- 2,6 мин для счётчика с максимальным током 100 А;
- 4,4 мин для счётчика класса с максимальным током 60 А.

2.4.8 Стартовый ток (чувствительность)

Счётчик начинает регистрировать показания при значении тока 20 мА для счётчика с $I_b = 5$ А и 40 мА для счётчика с $I_b = 10$ А, при коэффициенте мощности, равном 1.

2.4.9 Активная и полная потребляемая мощность в параллельной цепи напряжения счётчика при номинальном напряжении сети, номинальной частоте и нормальной температуре не превышает 2 Вт и 10 В·А соответственно. В счётчике с PLC-модемом дополнительная потребляемая активная и полная мощность не превышают 2 Вт и 6 В·А соответственно.

2.4.10 Полная мощность, потребляемая последовательной цепью счётчика, при базовом токе и номинальной частоте не превышает 0,3 В·А.

2.4.11 Время установления рабочего режима не превышает 10 мин.

2.4.12 Для отображения информации в счётчике используется жидкокристаллический индикатор (ЖКИ), представляющий собой восьмиразрядный семисегментный цифровой индикатор с фиксированной запятой перед двумя младшими разрядами, осуществляющий индикацию:

- номера текущего тарифа;
- значения потребляемой электроэнергии с начала эксплуатации по каждому тарифу и сумму по всем тарифам в кВт·ч при измерении активной энергии и в квар·ч при измерении реактивной энергии;
- * текущего значения активной и реактивной мощности в нагрузке в кВт или квар;
- полной мощности;
- коэффициента мощности ($\cos \varphi$);
- * напряжения в сети;
- * потребляемого тока;
- частоты сети;
- текущего времени;
- текущей даты - числа, месяца, года;
- количества оставшейся электроэнергии, оплаченной по карте Smart card по тарифам T1, T2, T3, T4 или сумме тарифов (для счётчиков с индексом «S» в условном обозначении).

Примечание - * и их максимумов.

2.4.13 Счётчик обеспечивает обмен информацией с компьютером через интерфейс. **Внимание!** Оптопорт присутствует во всех модификациях счётчиков. Присутствие в счётчике других интерфейсов определяется наличием индексов в условном обозначении счётчика.

2.4.13.1 Счётчик обеспечивает программирование от внешнего компьютера через интерфейс следующих параметров:

- индивидуального адреса;
- группового адреса;
- тарифного расписания (до 16 тарифных зон) и расписания праздничных дней;
- времени (часы, минуты, секунды);
- даты (числа, месяца, года);
- флага разрешения перехода с «летнего» времени на «зимнее» и обратно;
- функции выходного оптрона;
- скорости обмена;
- числа действующих тарифов;
- режима функционирования реле;
- лимита мощности;
- лимита энергии по каждому тарифу (для счётчиков с индексом S в условном обозначении – со Smart card);
- параметров циклической индикации и её длительности.

2.4.13.2 Счётчик обеспечивает считывание внешним компьютером через интерфейс следующих параметров и данных:

- группового адреса;
- тарифного расписания (до 16 тарифных зон) и расписания праздничных дней;
- времени (часы, минуты, секунды);
- даты (числа, месяца, года);
- флага разрешения перехода с «летнего» времени на «зимнее» и обратно;
- значения учтённой активной электроэнергии с начала эксплуатации по каждому тарифу (для счётчиков с индексом S в условном обозначении – на Smart card);
- значения учтённой активной электроэнергии на начало месяца по каждому тарифу за период 4 года;
- значения учтённой реактивной электроэнергии на начало месяца по каждому тарифу для 12-ти предыдущих месяцев;
- функции выходного оптрона;
- скорости обмена;
- параметров циклической индикации и длительности параметров;
- числа действующих тарифов;
- текущего тарифа;
- серийного номера счётчика
- получасовых значений профиля мощности активной энергии за 6 месяцев;
- суточных срезов активной энергии за 6 месяцев;
- максимумов мощности, напряжения, тока;
- лимита мощности;
- лимита энергии по каждому тарифу;
- времени наработки счётчика и батареи;
- режима функционирования реле;
- напряжения на литиевой батарее;
- *текущего значения активной и реактивной мощности в нагрузке;
- *напряжения в сети;
- *потребляемого тока;
- частоты сети;
- полной мощности в нагрузке;
- коэффициента мощности;
- даты изготовления;
- журнала событий (состоящего из трёх буферов по 64 события):

- времени и даты включения/выключения счётчика;
 - времени и даты вскрытия/закрытия крышки клеммной колодки;
 - даты параметризации счётчика;
- журнала ПКЭ;

Всего значений журнала 8:

- НДЗ и ПДЗ напряжения (4 значения);
- НДЗ и ПДЗ частоты сети (4 значения).

Журнал фиксирует время выхода/возврата по каждому значению журнала до 256 записей.

Примечание - * и их максимумов.

2.4.14 Счётчик с индексом «L» имеет PLC-модем для связи по силовой сети.

2.4.14.1 Счётчик с PLC-модемом передаёт следующую информацию о потреблённой электроэнергии нарастающим итогом:

- с момента ввода счётчика в эксплуатацию по сумме тарифов, при условии, что счётчик запрограммирован в однотарифный режим;
- с момента ввода счётчика в эксплуатацию по текущему тарифу в момент опроса, при условии, что счётчик запрограммирован в многотарифный режим.

2.4.14.2 Счётчик с PLC-модемом принимает следующую информацию:

- команду временного перехода в режим передачи дополнительной информации;
- сетевой идентификатор встроенного модема;
- текущее время и дата.

2.4.15 Управление нагрузкой в счётчике осуществляется одним из способов:

- импульсным выходом;
- реле (для счётчика с индексом «O» в условном обозначении);
- выходом для отключения нагрузки (для счётчика с индексом «K» в условном обозначении).

2.4.16 Точность хода часов при нормальной температуре ($20 \pm 5^\circ\text{C}$) не хуже $\pm 0,5$ с/сут. Точность хода часов при отключенном питании и в рабочем диапазоне температур не хуже ± 5 с/сут.

2.4.17 В счётчике с индексом «Z» смена тарифов проводится при подаче внешнего напряжения 230 В на контакт 14 относительно контакта 4.

2.4.17.1 Параметры входа управления переключения тарифами:

- напряжение 230 В ± 15 %;
- частота сети 50 Гц;
- ток потребления не более 5 мА.

2.4.18 Счётчик выдерживает кратковременные перегрузки током, превышающим в 30 раз максимальный ток с допустимым отклонением от 0 % до минус 10 % в течение одного полупериода при номинальной частоте. При этом изменение погрешности счетчика при токе равном I_6 и коэффициенте мощности, равном единице, не превышает $\pm 1,5$ %.

2.4.19 Изоляция счётчика выдерживает в течение 1 мин воздействие напряжения переменного тока частотой 50 Гц величиной 4,0 кВ - между всеми соединёнными цепями тока и напряжения, соединёнными вместе и вспомогательными цепями, соединёнными вместе с «землей».

Примечание - «Землей» является проводящая плёнка из фольги, охватывающая счётчик.

2.4.20 Счётчик устойчив к провалам и кратковременным прерываниям напряжения.

2.4.21 Счётчик обеспечивает продолжительность непрерывной работы в течение срока службы.

2.4.22 Средняя наработка на отказ не менее 220000 ч.

Установленная безотказная наработка счётчика не менее 7000 ч.

Средний срок службы до первого капитального ремонта не менее 30 лет.

2.4.23 Габаритные размеры счётчика не более 210×150×73 мм.

2.4.24 Масса счётчика не более 0,95 кг.

2.5 Устройство и работа счётчика

2.5.1 Конструктивно счётчик состоит из следующих узлов:

- корпуса (основания корпуса, крышки корпуса, крышки зажимов);
- контактной колодки;
- печатной платы модуля электронного;
- печатной платы модуля индикации.

2.5.1.1 Печатная плата модуля электронного представляет собой плату с электронными компонентами, которая устанавливается в основании корпуса на упоры и закрепляется защёлками. Печатная плата подключается к контактной колодке с помощью проводов. Печатная плата модуля индикации ставится на защёлки поверх печатной платы модуля электронного.

2.5.1.2 Крышка корпуса крепится к основанию двумя винтами и имеет окно для считывания показаний с ЖКИ и для наблюдения за светодиодным индикатором функционирования.

2.5.1.3 Силовая контактная колодка состоит из четырёх клемм для подключения электросети и нагрузки.

2.5.2 Обобщённая структурная схема счётчика приведена на рисунке 1.

На печатной плате модуля электронного находятся:

- блок питания;
- оптрон импульсного выхода.

На печатной плате модуля индикации находятся:

- микроконтроллер (МК);
- энергонезависимое запоминающее устройство;
- ЖКИ.

Сменные платы интерфейсов в счётчике возможно менять, не нарушая поверочных и заводских пломб.

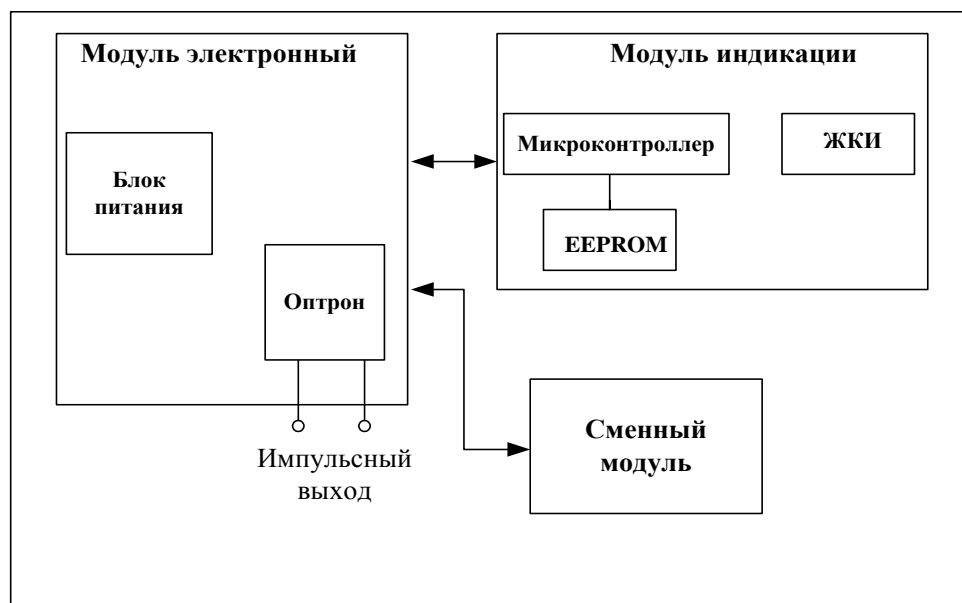


Рисунок 1

2.5.2.1 Датчики тока и напряжения

В качестве датчика тока в счётчике используется шунт, сигналы с которого поступают на вход микроконтроллера (МК).

В качестве датчика напряжения в счётчике используется резистивный делитель, сигналы с которого поступают на вход МК.

2.5.2.2 МК производит обработку аналоговых сигналов, поступающих с датчика напряжения и шунта, и отображает полученный результат на жидкокристаллическом индикаторе.

МК управляет всеми узлами счётчика и реализует измерительные алгоритмы в соответствии со специализированной программой, помещенной во внутреннюю память программ. Управление узлами счётчика производится через программные интерфейсы, реализованные на портах ввода/вывода МК:

- UART для сменных модулей и оптопорта;
- I²C интерфейс для связи с энергонезависимой памятью.

МК периодически определяет текущую тарифную зону, формирует импульсы телеметрии, ведет учёт энергии и времени, обрабатывает поступившие команды по интерфейсу или модему и, при необходимости, формирует ответ. Кроме данных об учтённой электроэнергии в ОЗУ МК хранятся калибровочные коэффициенты, тарифное расписание, серийный номер, версия программного обеспечения счётчика т.д. Калибровочные коэффициенты заносятся в память на предприятии-изготовителе и защищаются удалением перемычки разрешения записи. Без вскрытия счётчика и установки перемычки нельзя изменить калибровочные коэффициенты на стадии эксплуатации счётчика.

При отсутствии напряжения питания МК переводится в режим пониженного потребления с питанием от литиевой батареи. Каждую секунду МК переходит в нормальный режим для непрерывного подсчёта времени.

МК синхронизирован внешним кварцевым резонатором, работающим на частоте 32,768 кГц. Установка и коррекция точности хода часов производится программным способом.

МК управляет работой устройства индикации с целью отображения измеренных данных.

2.5.2.3 Энергонезависимое запоминающее устройство

Микросхема предназначена для периодического сохранения данных МК. В случае возникновения аварийного режима («зависание» МК или падение напряжения литиевой батареи) МК восстанавливает данные из EEPROM.

2.5.2.4 Оптрон выполняет функцию импульсного выхода счётчика.

2.5.2.5 Для счётчика с картой Smart card выполняются следующие операции:

- Счётчик считывает с карты записанное количество кВт·ч и обнуляет купленные кВт·ч на карте;
- Записывает на карту текущие показания счетчика и, при необходимости, другую служебную информацию.

При достижении нулевого баланса оплаты за электроэнергию, происходит отключение или ограничение в энергопотреблении (возможно ограничение как по мощности, так и по энергии). Пороги ограничения могут устанавливаться картой Smart card или через оптопорт счетчика. После отключения, восстановление электропитания возможно после одновременного нажатия двух кнопок счетчика в течение не менее 3сек. Счетчик возобновляет подачу электроэнергии либо при положительном балансе кВт·ч, либо при снижении абонентом мощности до разрешенной величины (например, до 2,2 кВт).

3 Подготовка к работе

3.1 Эксплуатационные ограничения

3.1.1 Напряжение, подводимое к параллельной цепи счётчика, не должно превышать значения 264,5 В.

3.1.2 Ток в последовательной цепи счётчика не должен превышать значения 60 А или 100 А (в зависимости от модификации).

3.2 Порядок установки

ВНИМАНИЕ!

Если предполагается использовать счётчик в составе АСКУЭ, перед установкой на объект необходимо изменить адрес и пароль счётчика, установленный на предприятии-изготовителе, с целью предотвращения несанкционированного доступа к программируемым параметрам через интерфейс.

3.2.1 К работам по монтажу счётчика допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности и имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже III для электроустановок до 1000 В.

3.2.2 Извлечь счётчик из транспортной упаковки и произвести внешний осмотр.

3.2.3 Убедиться в отсутствии видимых повреждений корпуса и защитной крышки контактной колодки, наличии и сохранности пломб.

3.2.4 Установить счётчик на место эксплуатации, снять защитную крышку контактной колодки и подключить цепи напряжения и тока в соответствии со схемой, приведенной на защитной крышке или указанной в приложении Б настоящего РЭ.

ВНИМАНИЕ!

Подключения цепей напряжений и тока производить при обесточенной сети!

3.2.5 Установить защитную крышку контактной колодки, зафиксировать двумя винтами и опломбировать.

3.2.6 Слабая затяжка винтов клеммной колодки может явиться причиной выхода счётчика из строя и причиной пожара. Повреждения счётчика, а также при возникновении пожара в результате слабой затяжки винтов не является гарантийным случаем и предприятие-изготовитель претензии не принимает. Диаметр подключаемых к счётчику проводов выбирается в зависимости от величины максимального тока нагрузки в соответствии с ПУЭ.

3.2.7 Включить сетевое напряжение и убедиться, что счётчик включился: на индикаторе отображается значение учтённой энергии по текущей тарифной зоне.

3.2.8 Сделать отметку в формуляре о дате установки и дате ввода в эксплуатацию.

4 Средства измерений, инструменты и принадлежности

4.1 Средства измерений, инструменты и принадлежности, необходимые для проведения регулировки, поверки, ремонта и технического обслуживания приведены в таблице 3.

Таблица 3

Рекомендуемое оборудование	Основные требования, предъявляемые к оборудованию	К-во, шт
Установка для поверки однофазных счётчиков электрической энергии автоматизированная УАПС-1МГ	Номинальное напряжение (3×230/400) В, ток (0,001-100) А, погрешность измерения активной/реактивной энергии ±(0,15/0,3) %	1
Универсальная пробойная установка УПУ-10	Испытательное напряжение до 10 кВ, погрешность установки напряжения не более 5 %.	1
Блок питания Б5-30	Постоянное напряжение (5-24) В, ток 50 мА.	1
Мегомметр Ф4102/1-1М	Диапазон измерений до 100 МОм, испытательное напряжение 500 В, погрешность не более ±3 %.	1
Вибростенд ВЭДС400	Частота 25 Гц (синусоидальная), среднеквадратическое ускорение до 20 м/с ²	1
Осциллограф С1-92	Диапазон измеряемых напряжений 0,05...30В.	1
Вольтметр цифровой универсальный В7-27	Диапазон измеряемых токов (1-10) мА, диапазон измеряемых напряжений (0-30) В.	1
Частотомер ЧЗ-64	Погрешность измерения 10 ⁻⁷ .	1
Амперметр Ф5263	Погрешность измерения ±5 %.	1
Преобразователь интерфейсов USB-CAN/RS-232/RS-485 «Меркурий 221»		1

Рекомендуемое оборудование	Основные требования, предъявляемые к оборудованию	К-во, шт
Оптоадаптер		1
Считыватель Smart card		1
Терминал MC35i		1
Концентратор «Меркурий 225»		1
Технологическое приспособление «RS-232 - PLC»		1
Персональный компьютер с операционной системой Windows	Наличие последовательного порта RS-232. Программное обеспечение «Конфигуратор счётчиков Меркурий» Программное обеспечение «BMonitorFEC»	1
Примечание - Допускается использовать другое оборудование, аналогичное по своим техническим и метрологическим характеристикам и обеспечивающее заданные режимы.		

5 Порядок работы

Значения учтённой энергии по тарифам могут быть считаны как с индикатора счётчика так и через интерфейс.

В счётчике используется два режима индикации:

- режим автоматической смены информации по циклу (режим циклической индикации);
- с помощью кнопок «↑» и «↓».

На ЖКИ с помощью кнопок выводится информация, приведённая в таблице 4.

Таблица 4

Нажатие кнопки «↑»	Нажатие кнопки «↓»											
	Накопленная энергия	по тарифу 1			по тарифу 2			по тарифу 3			по тарифу 4	
Накопленная реактивная энергия	по тарифу 1			по тарифу 2			по тарифу 3			по тарифу 4		по сумме тарифов
Мощность, напряжение, ток и их максимумы, частота	P	Max. P	Q	Max. Q	S	cos φ	U	Max. U	I	Max. I	F	
Время, дата	время						дата					
Тарифное расписание текущего дня	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8			T16
Лимит	мощности		энергии тарифа 1			энергии тарифа 2		энергии тарифа 3		энергии тарифа 4		
Наработка	счётчика						батарей					
Активная энергия на начало предыдущего месяца по тарифу 1	месяц 1	месяц 2	месяц 3	месяц 4	месяц 5	месяц 6	месяц 7	месяц 8	месяц 9	месяц 10	месяц 11	месяц 12
Активная энергия на начало предыдущего месяца	месяц 1	месяц 2	месяц 3	месяц 4	месяц 5	месяц 6	месяц 7	месяц 8	месяц 9	месяц 10	месяц 11	месяц 12

Нажатие кнопки «↑»	Нажатие кнопки «↓»												
по тарифу 2													
Активная энергия на начало предыдущего месяца по тарифу 3	месяц 1	месяц 2	месяц 3	месяц 4	месяц 5	месяц 6	месяц 7	месяц 8	месяц 9	месяц 10	месяц 11	месяц 12	
Активная энергия на начало предыдущего месяца по тарифу 4	месяц 1	месяц 2	месяц 3	месяц 4	месяц 5	месяц 6	месяц 7	месяц 8	месяц 9	месяц 10	месяц 11	месяц 12	
Активная энергия на начало предыдущего месяца по сумме тарифов	месяц 1	месяц 2	месяц 3	месяц 4	месяц 5	месяц 6	месяц 7	месяц 8	месяц 9	месяц 10	месяц 11	месяц 12	
Реактивная энергия на начало предыдущего месяца по тарифу 1	месяц 1	месяц 2	месяц 3	месяц 4	месяц 5	месяц 6	месяц 7	месяц 8	месяц 9	месяц 10	месяц 11	месяц 12	
Реактивная энергия на начало предыдущего месяца тарифу 2	месяц 1	месяц 2	месяц 3	месяц 4	месяц 5	месяц 6	месяц 7	месяц 8	месяц 9	месяц 10	месяц 11	месяц 12	
Реактивная энергия на начало предыдущего месяца тарифу 3	месяц 1	месяц 2	месяц 3	месяц 4	месяц 5	месяц 6	месяц 7	месяц 8	месяц 9	месяц 10	месяц 11	месяц 12	
Реактивная энергия на начало предыдущего месяца тарифу 4	месяц 1	месяц 2	месяц 3	месяц 4	месяц 5	месяц 6	месяц 7	месяц 8	месяц 9	месяц 10	месяц 11	месяц 12	
Реактивная энергия на начало предыдущего месяца по сумме тарифов	месяц 1	месяц 2	месяц 3	месяц 4	месяц 5	месяц 6	месяц 7	месяц 8	месяц 9	месяц 10	месяц 11	месяц 12	

Примечание - индикация по тарифам ограничена количеством действующих тарифов

5.1 На ЖКИ в режиме циклической индикации может быть выведена информация в следующей последовательности:

- значение потребляемой активной электроэнергии с начала эксплуатации по каждому тарифу с указанием номера тарифа и сумма по всем тарифам в кВт·ч;
- значение потребляемой реактивной электроэнергии с начала эксплуатации по каждому тарифу с указанием номера тарифа и сумма по всем тарифам в квар·ч;
- текущее значение активной мощности в нагрузке в кВт;
- текущее значение реактивной мощности в нагрузке в квар;
- действующее значение мощности, напряжения, тока, частоты;
- максимумы мощности, напряжения, тока;
- текущее время – часы, минуты, секунды;
- текущая дата - число, месяц, год;

- тарифное расписание;
- лимит мощности;
- лимит энергии по каждому тарифу;
- время наработки счётчика;
- время наработки батареи.

Любая информация из указанных выше может быть включена в цикл индикации или убрана с помощью программного обеспечения «Конфигуратор счётчиков Меркурий» через интерфейс.

Управление длительностью индикации информации производится также с помощью программного обеспечения «Конфигуратор счётчиков Меркурий» через интерфейс. Минимальная длительность индикации 5 с.

Если циклическая индикация запрещена, будет отображаться энергия по текущему тарифу.

5.1.1 Функционирование ЖКИ

Работающее ЖКИ приведено на рисунке 1.

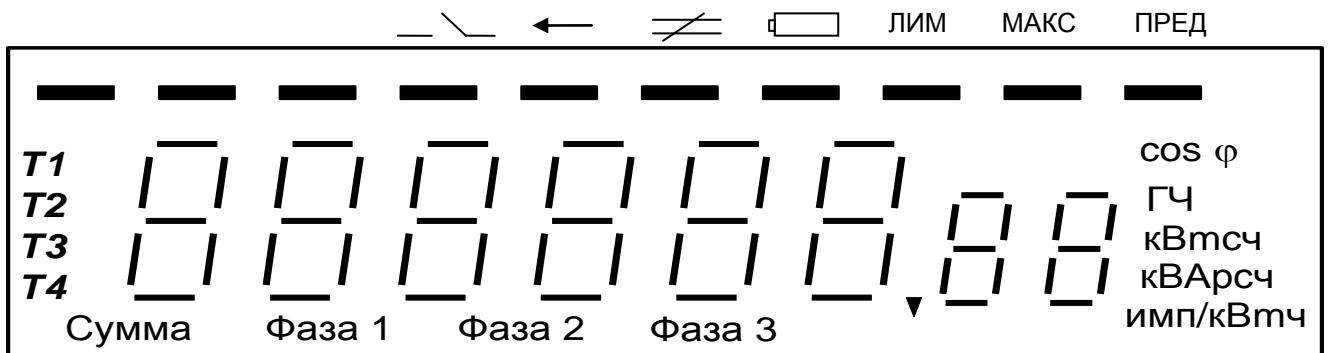


Рисунок 1

Примечание – Индицируемая риска под символом означает:

- – реле в счётчике отключено;
- – инверсное включение счётчика;
- – неравенство токов в датчиках тока.

5.1.2 Индикация потребляемой энергии по каждому тарифу.

Пример индикации потребляемой энергии по каждому тарифу приведён на рисунке 2.

Энергия индицируется в кВт·ч, с дискретностью 0,01 кВт·ч (два знака после запятой).

Номер тарифа индицируется слева (Т1, Т2, Т3, Т4).

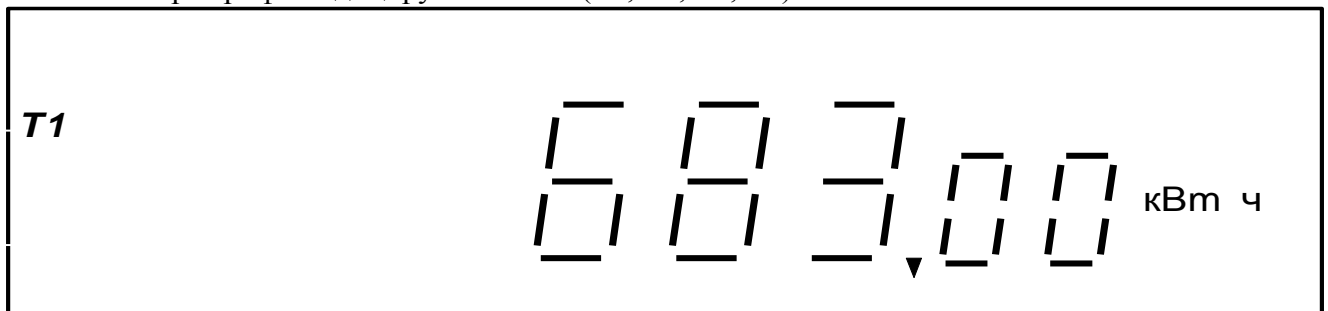


Рисунок 2

5.1.3 Индикация суммы потребляемой энергии по всем тарифам.

Пример индикации суммы потребляемой энергии по всем тарифам приведён на рисунке 3.

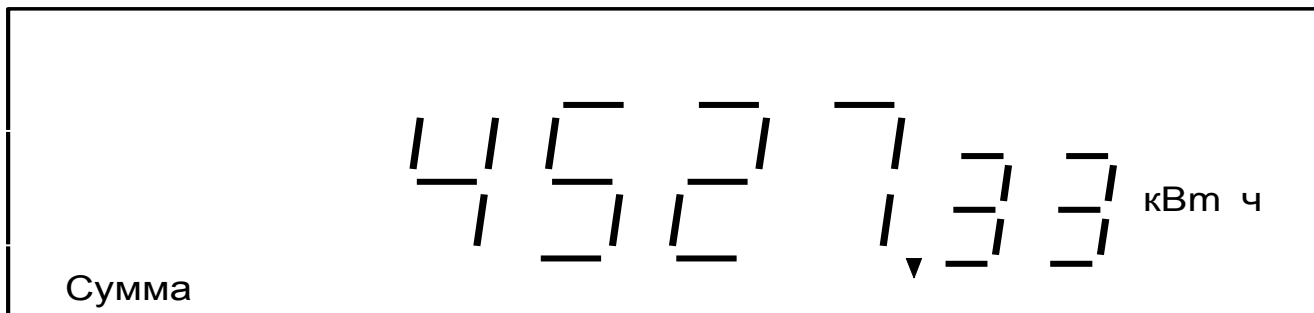


Рисунок 3

5.1.4 Индикация действующего значения мощности (активной, реактивной, полной) и коэффициента мощности (cos φ)

При выводе на индикатор действующего значения активной, реактивной, полной мощности формат отображения информации должен соответствовать рисунку 4. Формат отображения cos φ должен соответствовать приведённому на рисунке 4а.

Примечание – На рисунке 4 и на следующих рисунках слева индицируется текущий тариф. На рисунке показан пример индикации вывода на ЖКИ активной энергии.



Рисунок 4



Рисунок 5.4а

5.1.5 Индикация действующего значения напряжения

Пример индикации действующего значения напряжения приведён на рисунке 5.

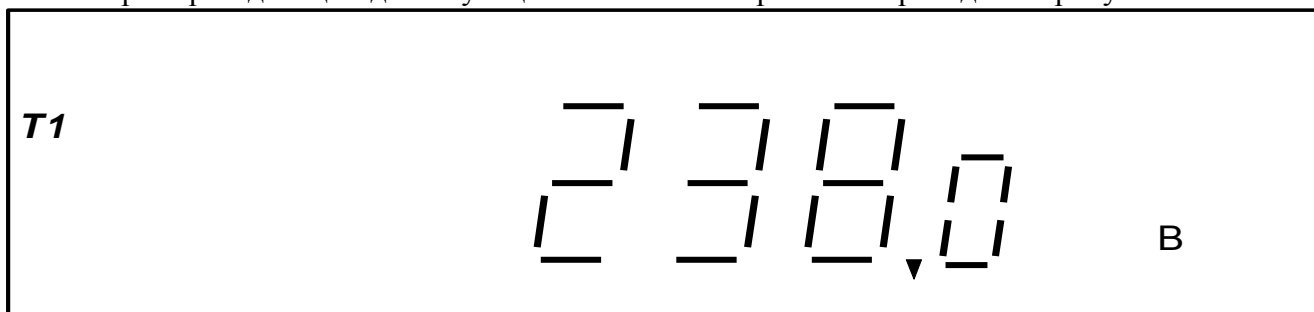


Рисунок 5

5.1.5 Индикация действующего значения тока

Пример индикации действующего значения тока приведён на рисунке 6.

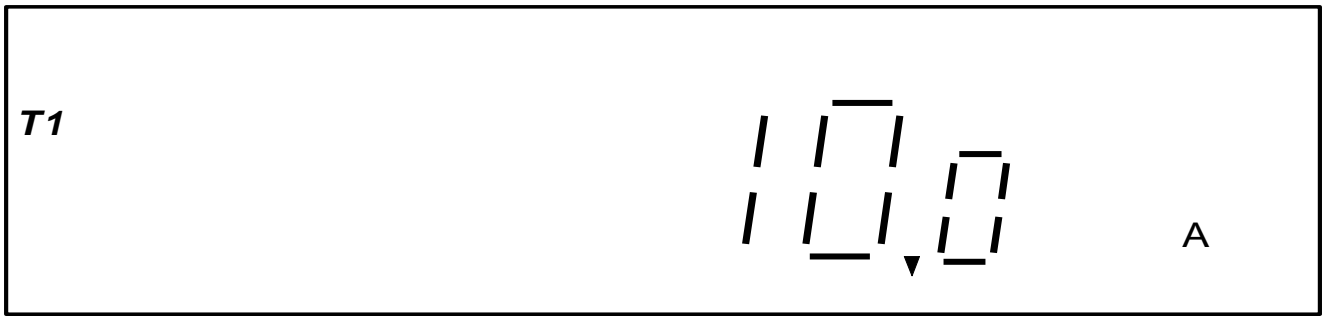


Рисунок 6

5.1.6 Индикация частоты сети

Пример индикации частоты сети приведён на рисунке 7.

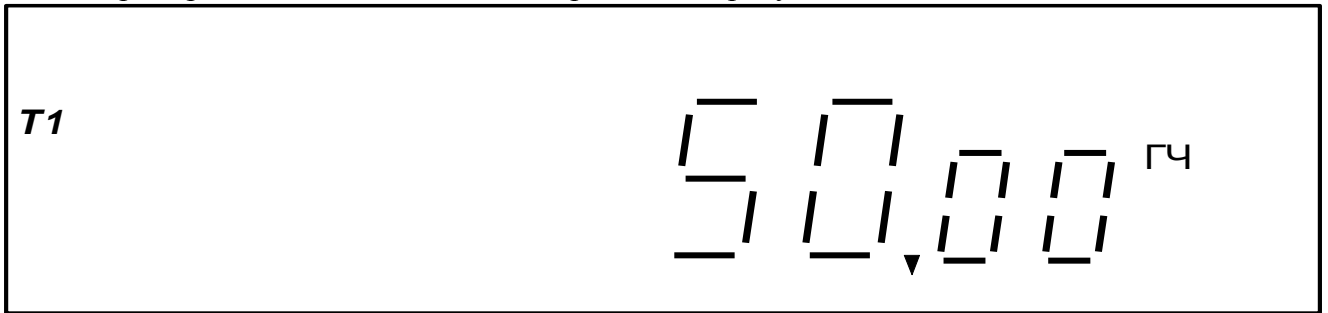


Рисунок 7

5.1.7 Индикация максимумов мощности, напряжения и тока

Примеры индикации максимумов мощности, напряжения и тока приведены на рисунках 8-10.

— \ ← ≡ □ ЛИМ МАКС ПРЕД



Рисунок 8

— \ ← ≡ □ ЛИМ МАКС ПРЕД

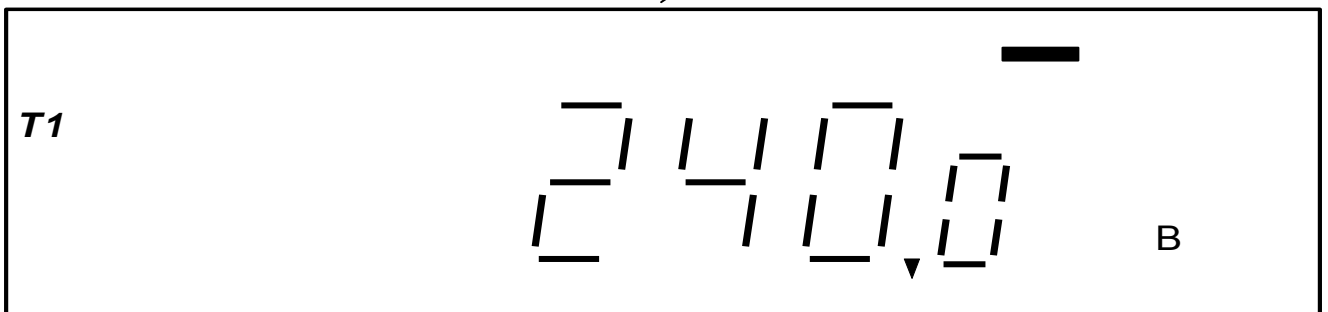


Рисунок 9

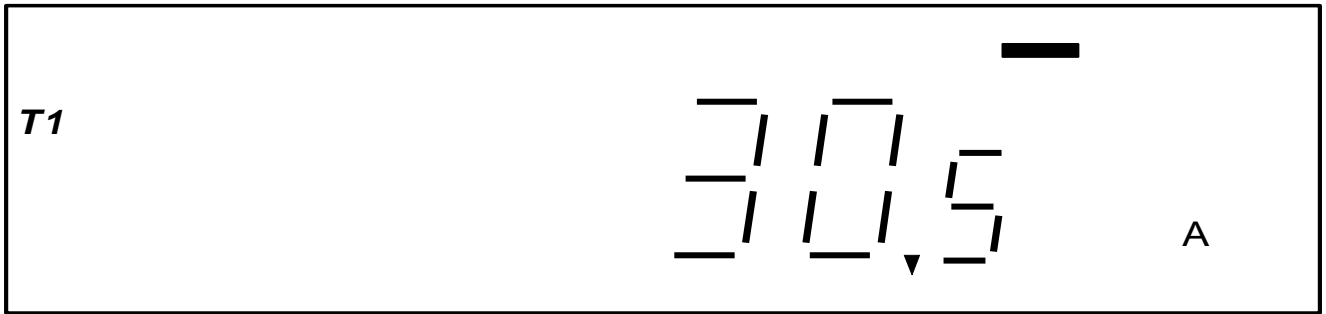


Рисунок 10

5.1.8 Индикация текущего времени.

При индикации времени формат отображения информации («часы-минуты-секунды») должен соответствовать рисунку 11.

На рисунке 11 приведён пример индикации текущего времени (16 ч 08 мин 50 с).

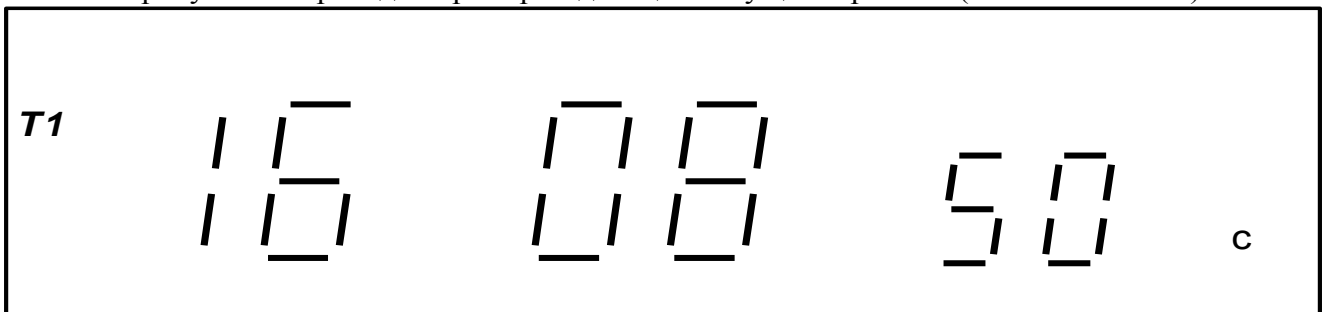


Рисунок 11

5.1.9 Индикация текущей даты.

При индикации текущей даты формат отображения информации должен соответствовать рисунку 12.

При этом индицируется текущая дата в формате «дата месяц год».

На рисунке 12 приведён пример индикации текущей даты (17 октября 2017 г).

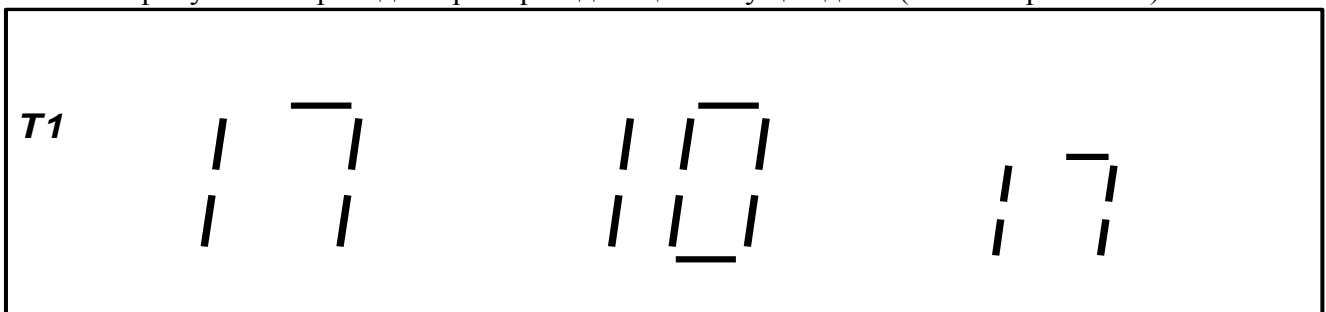


Рисунок 12

5.1.10 Индикация тарифного расписания.

Пример индикации тарифного расписания приведён на рисунках 13 и 14. На рисунках приведён пример индикации тарифного расписания тарифа 1 (T1) и тарифа 2 (T2).

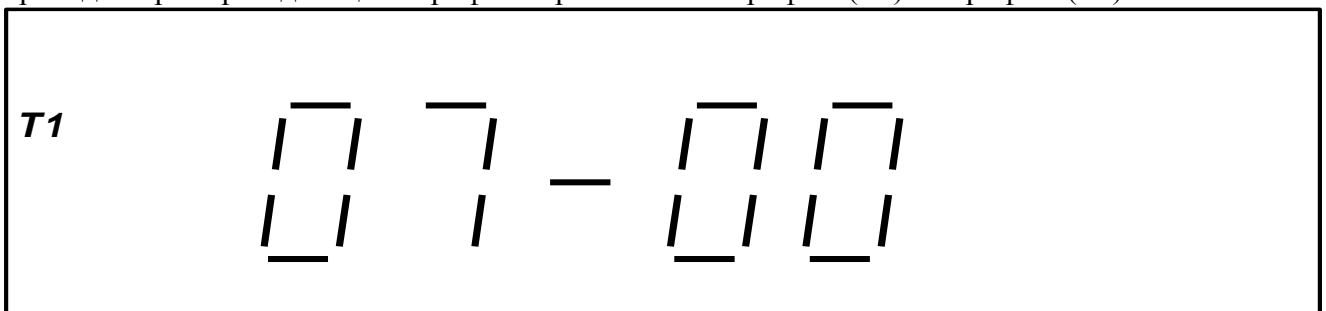


Рисунок 13

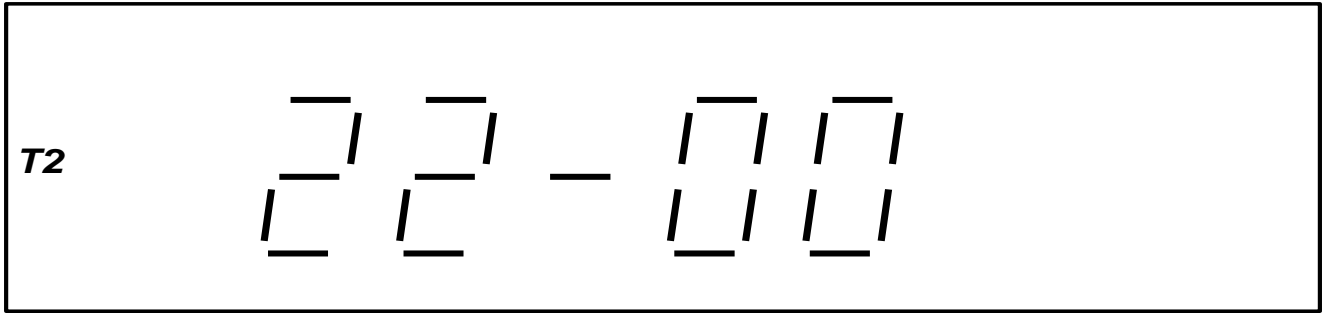


Рисунок 14

5.1.11 Индикация лимита мощности

Может быть два вида формата отображения вывода лимита мощности:

- **OFF-НО** - режим лимита мощности превышен;
- **Оп- -10.00** - лимит мощности не превышен.

На рисунке 15 пример приведён для случая, когда лимит мощности превышен.

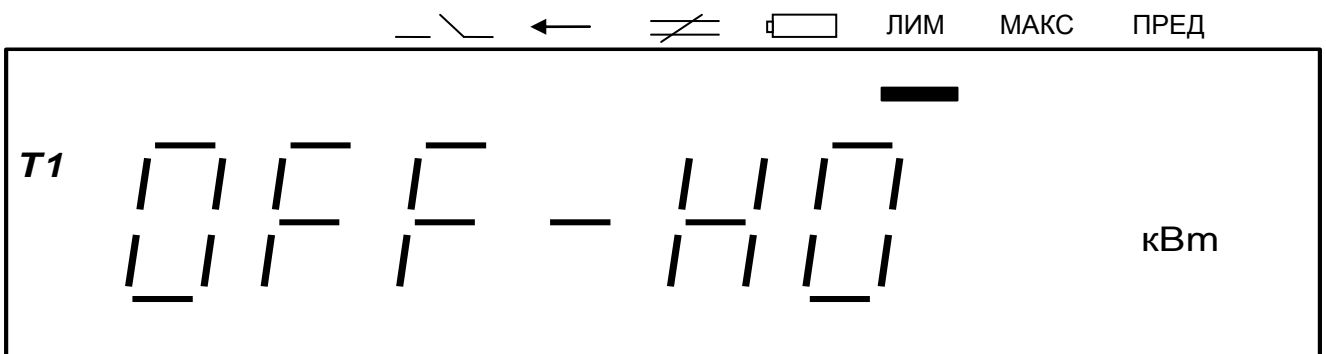


Рисунок 15

5.1.12 Индикация лимита энергии по тарифам

Может быть три вида вывода лимита энергии по тарифам:

- **On** далее шестизначное число – режим контроля лимита энергии;
- **OF** далее шестизначное число – выключение режима контроля лимита энергии;
- **--** далее шестизначное число – превышение лимита энергии (цифры показывают на какую величину лимит энергии превышен).

На рисунке 16 приведён пример выключения режима контроля лимита энергии по тарифу 2 (T2).

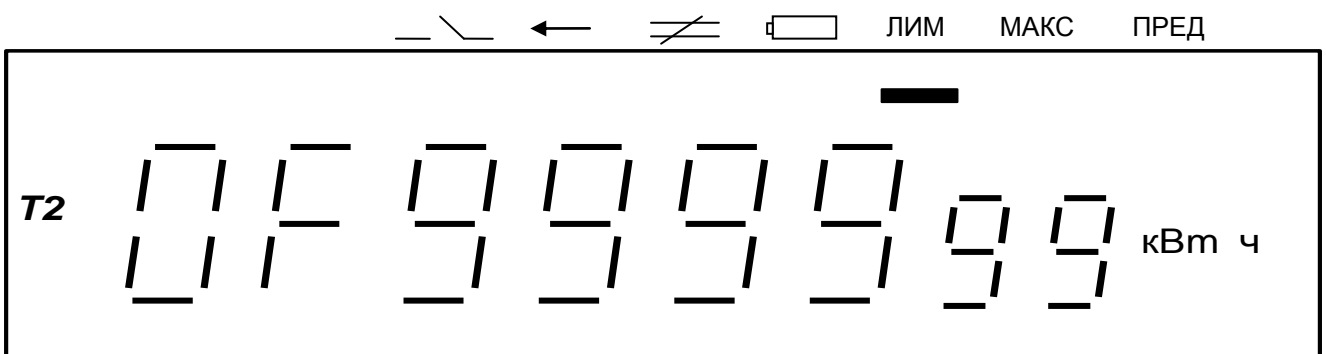


Рисунок 16

5.1.13 Индикация наработки счётчика с момента его выпуска

При проверке вывода на индикатор времени наработки включения счётчика формат отображения информации должен соответствовать приведённому на рисунке 17.

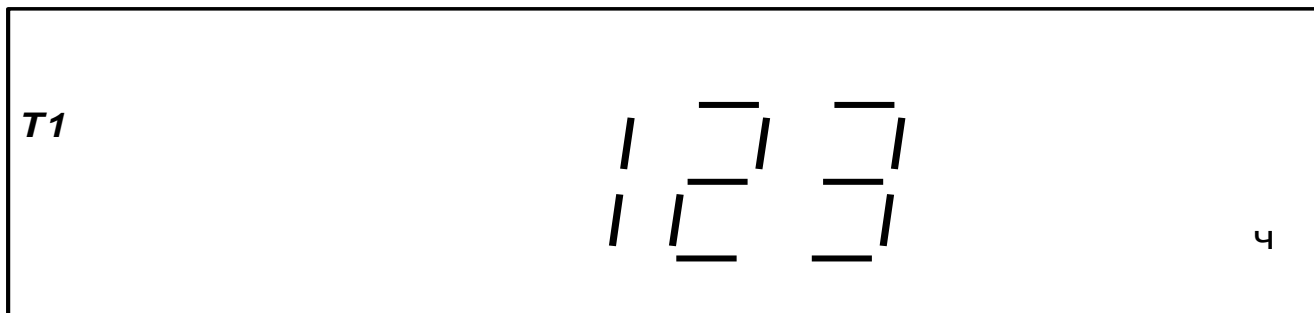


Рисунок 17

5.1.14 Индикация времени наработки батареи

При проверке вывода на индикатор времени наработки батареи формат отображения информации должен соответствовать приведённому на рисунке 18.

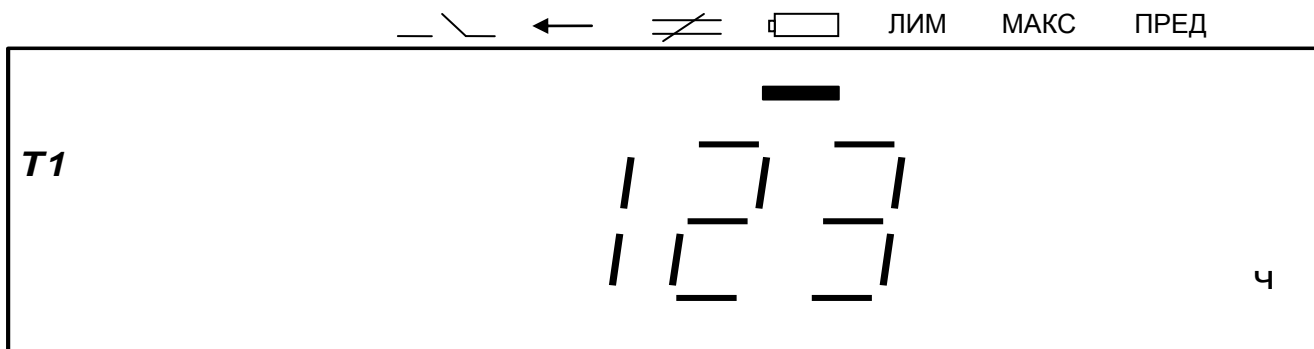


Рисунок 18

5.1.15 Индикация энергии на начало предыдущего месяца.

Отображение возможно по нажатию кнопок.

Пример индикации энергии за предыдущий месяц приведён на рисунке 19. Слева индицируется тариф, месяц указывается маленькими цифрами справа.

На приведённом рисунке индицируется мощность 478 кВт·ч за двенадцатый месяц по тарифу 1.

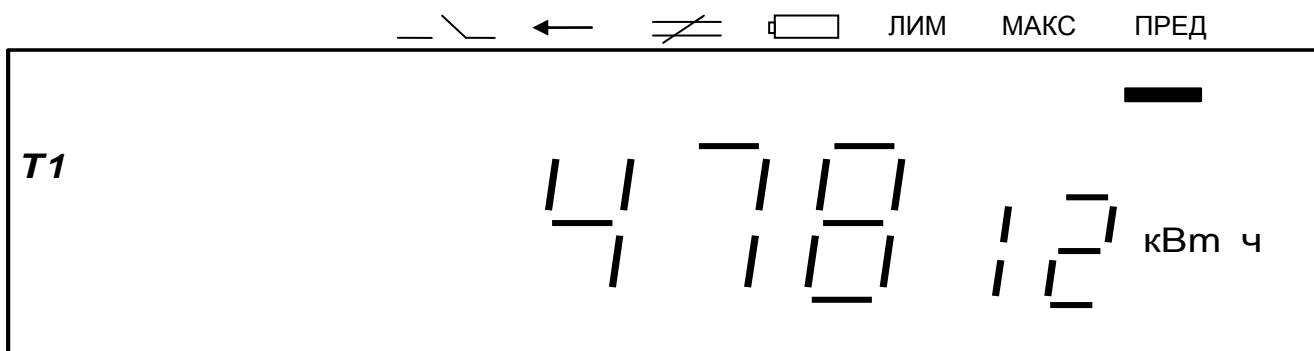


Рисунок 19

5.1.16 Индикация количества оставшейся электроэнергии, оплаченной по карте Smart card по тарифам T1, T2, T3, T4 или сумме тарифов.

После завершения платежа, карту (которая содержит количество заплаченных кВт·ч) необходимо поднести к счетчику на расстояние не более 5 см для пополнения баланса. Если счетчик выдал «3 коротких тональных сигнала», операция считается успешно завершённой, на ЖКИ счетчика кратковременно индицируется купленное количество кВт·ч. Если счетчик ответил одним длинным тональным сигналом, это означает что, либо карта неисправна, либо она принадлежит другому счетчику.

Формат отображения информации (лимит энергии) по тарифам T1, T2, T3, T4 или сумме тарифов должен соответствовать: «On далее шестизначное число».

5.2 Работа с интерфейсом.

5.2.1 Для программирования и считывания через интерфейс необходимо выполнить следующее:

- подсоедините к порту USB персонального компьютера преобразователь сигналов «Меркурий 221» или оптоадаптер;
- включите счётчик и компьютер;
- запустите программу «Конфигуратор счётчиков Меркурий».

5.2.2 Функционирование интерфейса связи.

5.2.2.1 Открыть вкладку «**Параметры связи**». На экране должно появиться окно, изображённое на рисунке 20.

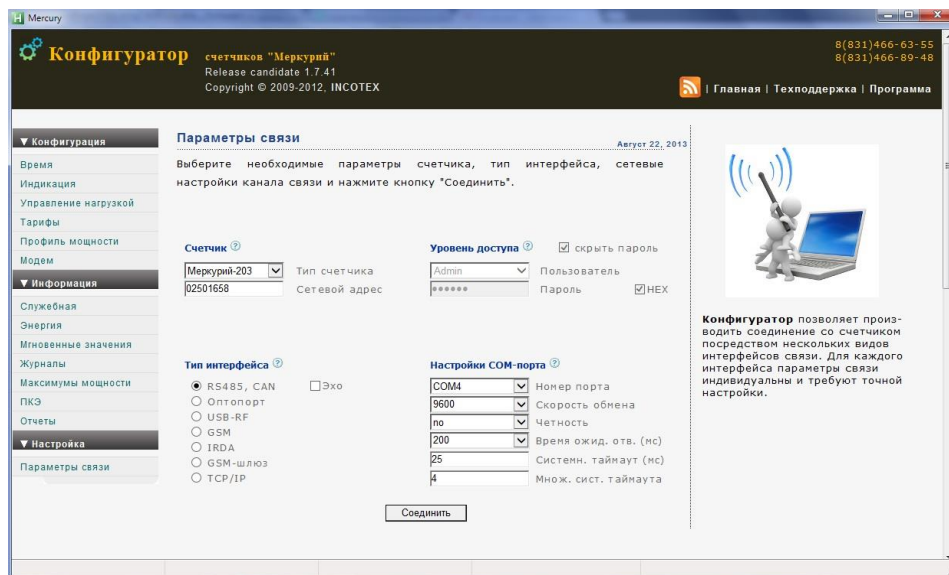


Рисунок 20

Выбрать тип счётчика «Меркурий 203.2Т», тип интерфейса, скорость обмена, номер порта. Нажать кнопку «**Соединить**».

Далее используя вкладки «**Время**» (рисунок 21), «**Индикация**» (рисунок 22), «**Энергия**» (рисунок 23), «**Тарифы**» (рисунок 24) и т.д. и кнопки «**Прочитать**», «**Записать**» проверить программирование и считывание другой информации.

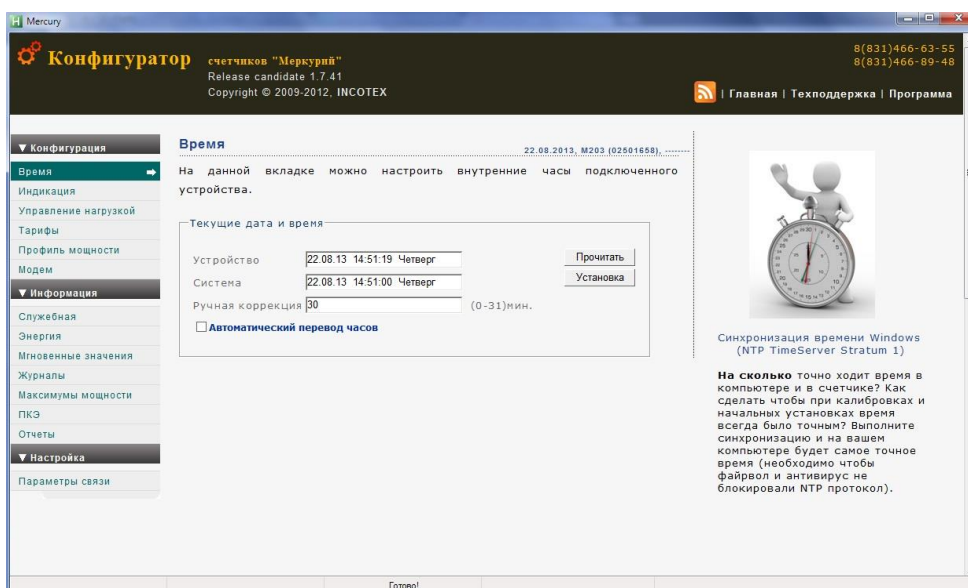


Рисунок 21

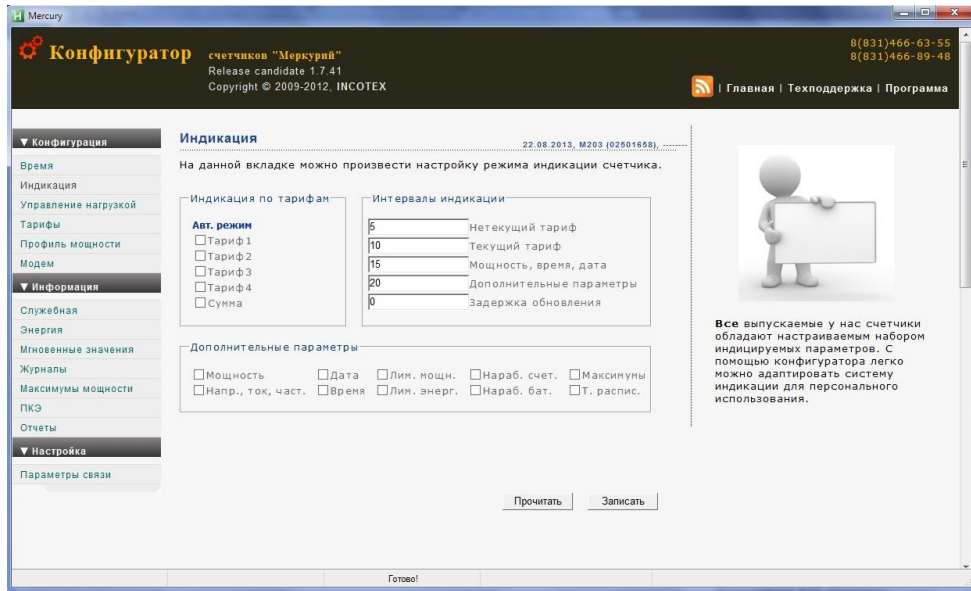


Рисунок 22

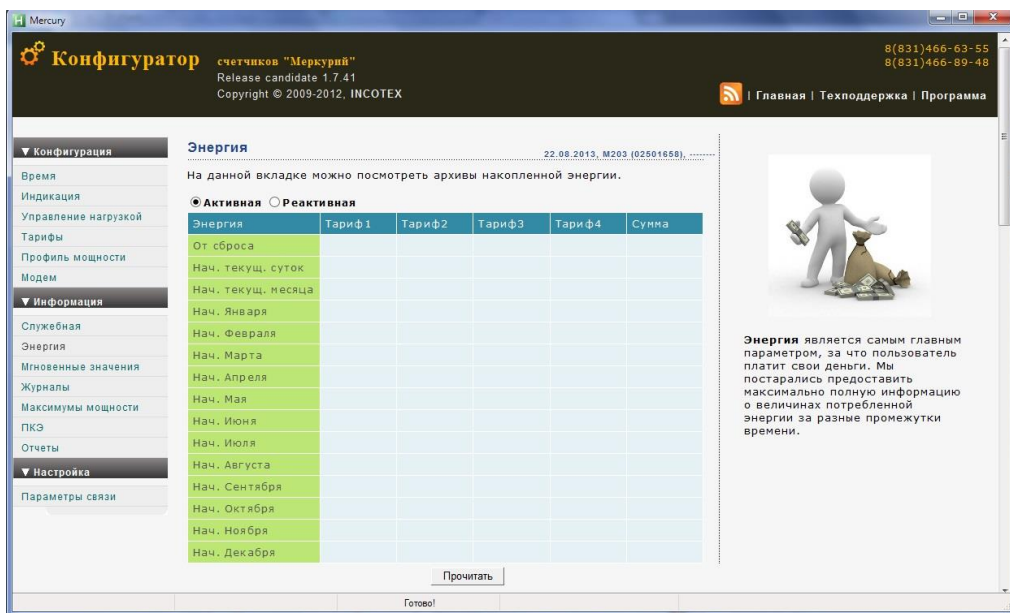


Рисунок 23

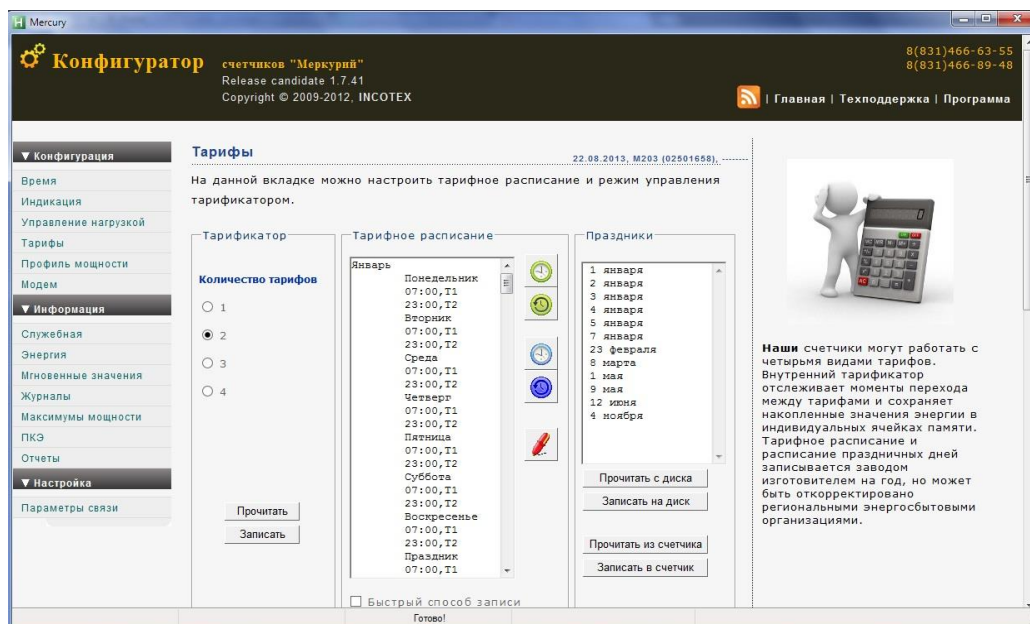


Рисунок 24

Аналогичным образом, используя вкладки программы, проводится программирование и считывание другой информации.

5.3 Работа с PLC-модемом

5.3.1 Соберите схему в соответствии с приложением В.

Убедитесь, что адрес PLC-модема установлен верно.

Запустите программу «ВMonitor».

Включите технологическое приспособление (концентратор «Меркурий-225») и счётчик.

Сконфигурируйте концентратор.

5.3.2 Через время не более 5 мин на экране монитора персонального компьютера (ПК) в соответствующем разделе (окне) программы «ВMonitor» появится значение накопленной энергии в кВт·ч в соответствии с текущим режимом работы счётчика.

Если сравнить эти показания с показаниями на ЖКИ счётчика, то они должны совпасть.

5.4 Работа счётчика в составе автоматизированных систем контроля и учёта электроэнергии.

5.4.1 Счётчик в составе системы всегда является ведомым, т.е. не может передавать информацию в канал без запроса ведущего, в качестве которого выступает управляющий компьютер или другое устройство, совместимое по системе команд.

5.4.2 Управляющий компьютер или другое устройство, совместимое по системе команд, посылает адресные запросы к счётчикам в виде последовательности двоичных байт, на что адресованный счётчик посылает ответ в виде последовательности двоичных байт. Число байт запроса и ответа не является постоянной величиной и зависит от характера запроса.

5.4.3 Включение счётчика в систему, методика его настройки и программирование приводится в соответствующей документации на систему.

5.5 Идентификация программного обеспечения

5.5.1 Метрологически значимой частью является встроенное программное обеспечение (ВПО) прибора. ВПО прибора имеет следующие идентификационные признаки:

- Наименование программного обеспечения «Меркурий 203.2Т»;
- Идентификационное наименование программного обеспечения «Меркурий 203_13.txt»;
- Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения не ниже 1.3*;
- Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода) ВВ94;
- Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения CRC16.

Для проверки соответствия ПО предусмотрена процедура идентификации.

Подключить счётчик к компьютеру.

Включить питание персонального компьютера. Запустить программу.

С её помощью прочитать идентификационные данные счётчика.

Вывод об аутентичности ВПО принимается по результатам сравнения отображаемых идентификационных данных с выше приведенными.

5.5.2 Встроенное программное обеспечение (ВПО) счетчика предназначено для измерения и обработки параметров электроэнергии в точке подключения прибора. ВПО осуществляет сохранение необходимых параметров в энергонезависимой памяти прибора при снятии внешнего напряжения. Программное обеспечение счетчика также осуществляет вывод параметров на ЖКИ и обмен информацией посредством доступных интерфейсов связи.

5.5.3 В счетчике реализован высокий уровень защиты от преднамеренных изменений

5.5.4 Защита от ошибок в протоколе связи обеспечивается путём применения специальных средств подтверждения целостности передаваемых данных.

5.5.5 Результаты измерения счетчика хранятся во встроенной энергонезависимой памяти и защищены контрольной суммой CRC16, что обеспечивает автоматическую проверку целостности данных при их считывании.

5.5.6 Для работы прибора дополнительные системные и аппаратные средства не требуются.

5.5.7 Исходное ПО с прибором учета не поставляется.

6 Поверка счётчика

6.1 Поверка счётчика осуществляется органами Государственной метрологической службы или аккредитованными метрологическими службами юридических лиц.

6.2 Поверка счётчика производится в соответствии с методикой поверки АВЛГ.411152.028-01 РЭ1, являющейся приложением Г к данному руководству по эксплуатации.

6.3 Интервал между поверками:

- межповерочный интервал на территории России – 16 лет;
- межповерочный интервал на территории Республики Казахстан – 8 лет;
- межповерочный интервал на территории Республики Беларусь – 4 года;
- межповерочный интервал на территории Республики Узбекистан – 4 года.

7 Техническое обслуживание

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

7.2 Перечень работ по техническому обслуживанию и периодичность технического обслуживания приведены в таблице 5.

Таблица 5

Перечень работ по техническому обслуживанию	Периодичность
Удаление пыли с корпуса и лицевой панели счётчика.	*
Проверка надёжности подключения силовых и интерфейсных цепей счётчика.	*
Проверка исправности батареи резервного питания и отсутствия ошибок работы счётчика.	1 раз в 6 лет
* в соответствии с графиком планово-предупредительных работ эксплуатирующей организации.	

7.2.1 Удаление пыли с поверхности счётчика производится чистой, мягкой обтирочной ветошью.

7.2.2 Для проверки надёжности подключения силовых и интерфейсных цепей счётчика необходимо:

- снять пломбу защитной крышки контактной колодки и снять защитную крышку;
- удалить пыль с контактной колодки с помощью кисточки;
- подтянуть винты контактной колодки крепления проводов силовых и интерфейсных цепей;
- установить защитную крышку контактной колодки, зафиксировать защелками и опломбировать.

ВНИМАНИЕ! Работы проводить при обесточенной сети!

7.2.3 Проверка функционирования производится на месте эксплуатации счётчика: силовые цепи нагружают реальной нагрузкой – счётчик должен вести учёт электроэнергии.

7.3 По окончании технического обслуживания сделать отметку в формуляре.

8 Текущий ремонт

8.1 Текущий ремонт осуществляется предприятием-изготовителем или юридическими и физическими лицами, имеющими лицензию на проведение ремонта счётчика.

8.2 Ремонт проводится в соответствии с руководством по среднему ремонту АВЛГ.411152.028-01 РС.

8.2 После проведения ремонта счётчик подлежит поверке.

9 Хранение

9.1 Счётчик должен храниться в упаковке в складских помещениях потребителя (поставщика) по ГОСТ 31818.11-2012, ГОСТ 31819.21-2012, ГОСТ 31819.23-2012, ГОСТ 22261 группа 4 с дополнениями:

- температура окружающего воздуха от минус 45 до плюс 75 °С;
- относительная влажность воздуха 95 % при температуре 30 °С.

10 Транспортирование

10.1 Условия транспортирования счётчиков в транспортной таре предприятия-изготовителя должно соответствовать ГОСТ 22261 группа 4 с дополнениями:

- температура окружающего воздуха от минус 45 до плюс 75 °С;
- относительная влажность воздуха 95 % при температуре 30 °С.

10.2 Счётчики должны транспортироваться в крытых железнодорожных вагонах, перевозиться автомобильным транспортом с защитой от дождя и снега, водным транспортом, а также транспортироваться в герметизированных отапливаемых отсеках самолетов в соответствии с документами:

- «Правила перевозок грузов автомобильным транспортом», утвержденные министерством автомобильного транспорта;
- «Правила перевозок грузов», утвержденные министерством путей сообщения;
- «Технические условия погрузки и крепления грузов», М. «Транспорт»;
- «Руководство по грузовым перевозкам на воздушных линиях», утвержденное министерством гражданской авиации.

10.3 При погрузочно-разгрузочных работах и транспортировании должны соблюдаться требования манипуляционных знаков на упаковке счётчика.

10.4 Сведения об утилизации

10.4.1 Утилизации подлежат счетчики, выработавшие ресурс и непригодные для дальнейшей эксплуатации (сгоревшие, разбитые, значительно увлажненные и т.п.).

10.4.2 После передачи на утилизацию и разборки счетчиков, детали конструкции, годные для дальнейшего употребления, не содержащие следов коррозии и механических воздействий, допускается использовать в качестве запасных частей.

10.4.3 Свинцовые пломбы подлежат сдаче в соответствующие пункты приема.

10.4.4 Остальные компоненты счетчиков являются неопасными отходами класса V, не содержат веществ и компонентов, вредно влияющих на окружающую среду и здоровье человека, поэтому особых мер по защите при утилизации не требуется.

10.4.5 Детали корпуса счетчика сделаны из ABS-пластика и поликарбоната и допускают вторичную переработку.

10.4.6 Электронные компоненты, извлеченные из счетчиков, дальнейшему использованию не подлежат.

10.4.7 Счетчики не содержат драгметаллов.

11 Тара и упаковка

11.1 Счётчик упаковывается по документации предприятия-изготовителя.

12 Маркирование и пломбирование

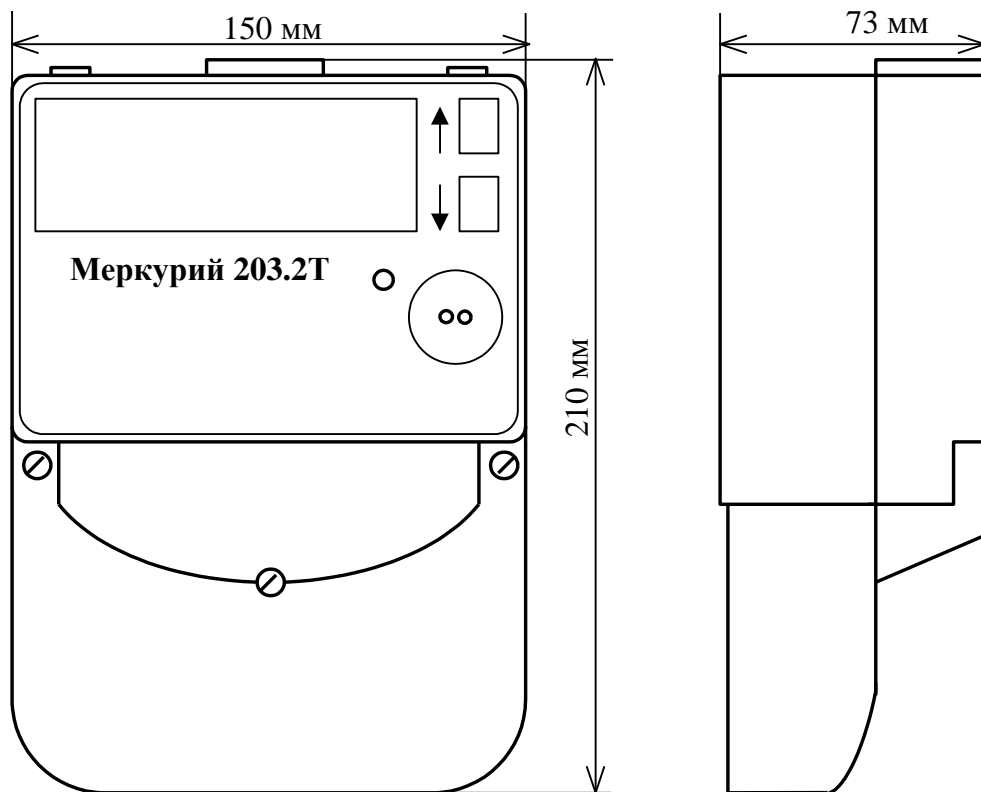
12.1 Верхняя крышка счётчика пломбруется в соответствии с рисунком 25 службой, осуществляющей поверку счётчика.

12.2 Защитная крышка контактной колодки пломбруется пломбой организации, обслуживающей счётчик.



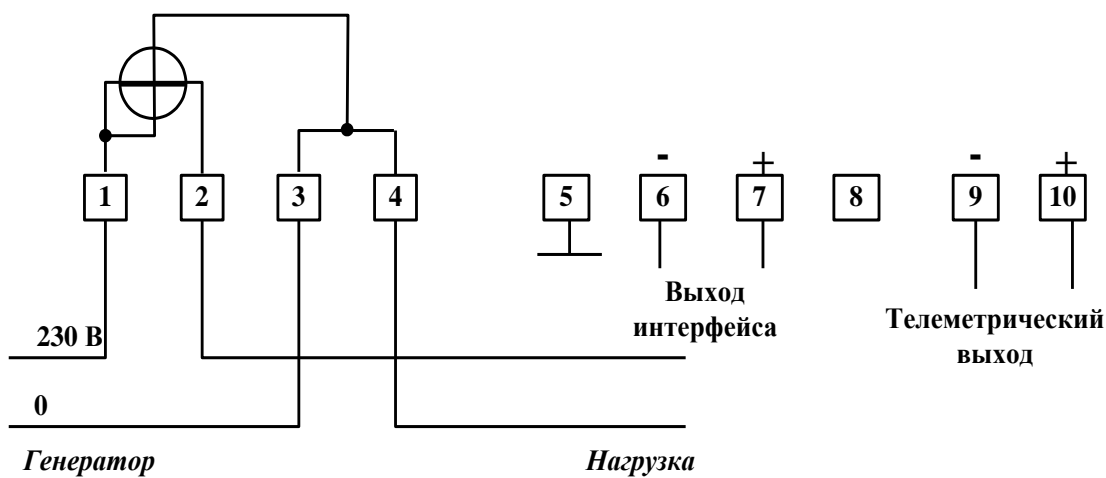
Рисунок 25

Приложение А
 (Справочное)
 Габаритный чертеж счётчика



Приложение Б
(Обязательное)

Схема подключения счётчика к сети



Примечание - Номинальное напряжение, подаваемое на телеметрический выход, равно 12 В (предельное - 24 В).

Номинальная сила тока этого выхода - 10 мА (предельная - 30 мА).

Приложение В
(Обязательное)

Схема для работы с PLC-модемом



Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум	Входящий № сопровод. докум. и дата	Подп.	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					