

Утвержден

РЭ-ЛУ 26.51.63.130-049-89558048-2016

СЧЕТЧИК
ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ СТАТИЧЕСКИЙ ОДНОФАЗНЫЙ
«Меркурий 201.8TLO»
РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
РЭ 26.51.63.130-049-89558048-2016

Содержание

1 Описание и работа.....	4
2 Использование по назначению	10
3 Техническое обслуживание	23
4 Текущий ремонт	25
5 Хранение.....	26
6 Транспортирование	27
7 Утилизация	28
Приложение А (Справочное) Габаритный чертеж счетчика	29
Приложение Б (Обязательное) Схема подключения счетчиков к сети 230 В.....	30
Приложение В (Обязательное) Схема для работы с PLC-модемом	31
Лист регистрации изменений	32

Настоящее руководство по эксплуатации РЭ 26.51.63.130-049-89558048-2016 (далее – РЭ) предназначено для ознакомления с возможностями, принципом работы, конструкцией, правилами эксплуатации, хранения, транспортирования и утилизации счетчика электрической энергии статического однофазного «Меркурий 201.8TLO» (далее – счетчик), предназначенного для учета энергии.

При изучении, эксплуатации и техническом обслуживании счетчиков необходимо дополнительно руководствоваться формуляром ФО 26.51.63.130-049-89558048-2016.

Работы по техническому обслуживанию (далее – ТО) и ремонту счетчика должны проводить специалисты, прошедшие специальную подготовку и имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже III для электроустановок до 1000 В.

Сведения о сертификации счетчика приведены в формуляре на счетчик ФО 26.51.63.130-049-89558048-2016.

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

«Счетчик электрической энергии статический однофазный «Меркурий 201.8TLO», ТУ 26.51.63.130-049-89558048-2016».

Счетчики могут изготавливаться в ООО «НПК «ИНКОТЕКС» или в ООО «НПФ МОССАР», по заказу ООО «НПК «ИНКОТЕКС». Информация о предприятии-изготовителе указана в формуляре на счетчик.

1 Описание и работа

1.1 Назначение счетчика

1.1.1 Счетчик предназначен для измерения и учета активной и реактивной электрической энергии в двух-проводных сетях переменного тока напряжением 230 В, частотой 50 Гц.

1.1.2 Счетчик сохраняет в энергонезависимой памяти, с возможностью последующего просмотра на индикаторе, значения учтенной активной и реактивной энергии по всем тарифам с момента ввода счетчика в эксплуатацию и значения учтенной активной и реактивной энергии с начала эксплуатации на первое число каждого из предыдущих 12 месяцев по каждому действующему тарифу.

1.1.3 Счетчик имеет оптопорт и PLC-модем и может эксплуатироваться как самостоятельно, так и в составе автоматизированных систем контроля и учета электроэнергии.

1.1.4 Счетчик предназначен для эксплуатации внутри закрытых помещений.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Основные технические характеристики счетчика приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Технические характеристики счетчика

Наименование параметра	Значение
Базовое значение тока, А	5 А
Максимальное значение тока, А	80
Номинальное значение напряжения, $U_{ном}$	230 В
Установленный рабочий диапазон напряжения	от 0,9 до $1,1 \times U_{ном}$
Расширенный рабочий диапазон напряжения	от 0,8 до $1,15 \times U_{ном}$
Предельный рабочий диапазон напряжения	от 0,0 до $1,15 \times U_{ном}$
Номинальное значение частоты сети	50 ± 1 Гц

1.2.2 Пределы допускаемой основной относительной погрешности

- при измерении активной энергии, класс точности 1 по ГОСТ 31819.21-2012;
- при измерении реактивной энергии, класс точности 2 по ГОСТ 31819.23-2012.

1.2.3 В счетчике функционирует оптический испытательный выход.

1.2.3.1 Переключение испытательного выхода в режимы «телеметрия/ поверка» осуществляется по команде от цифрового интерфейса (оптопорт).

1.2.3.2 Постоянная (передаточное число) счетчика:

- в режиме телеметрии – 5000 имп/кВт·ч, [имп./(квар·ч)];
- в режиме поверки – 10000 имп/кВт·ч, [имп./(квар·ч)].

1.2.4 Характеристики испытательного выхода

1.2.4.1 Механические и электрические характеристики испытательного выхода соответствуют п. 5.11.1 ГОСТ 31818.11:

- оптический испытательный выход доступен с лицевой стороны счетчика;
- максимальная частота импульсов, не более 2,5 кГц;
- время установления импульса, не более 20 мкс.

1.2.4.2 Оптические характеристики испытательного выхода соответствуют п. 5.11.2 ГОСТ 31818.11:

- длина волны излучаемых сигналов 550 – 1000 нм;

- оптический испытательный выход генерирует сигнал создающий освещенность, E_T на определенной исходной поверхности (оптически активная площадь) на расстоянии $a_1 = 10 \pm 1$ мм от поверхности счетчика при предельных значениях:

1. Состояние «включено» при $50 \text{ мкВт/см}^2 \leq E_T \leq 1000 \text{ мкВт/см}^2$;

2. Состояние «выключено» при $E_T \leq 12 \text{ мкВт/см}^2$.

1.2.5 Стартовый ток (чувствительность)

1.2.5.1 Счетчик при измерении активной энергии начинает регистрировать показания при значении тока 20 мА, при коэффициенте мощности, равном 1, при измерении реактивной энергии при значении тока 25 мА и при $\sin \varphi$, равном 1. Начальный запуск счетчика.

1.2.5.2 Счетчик начинает нормально функционировать не позднее чем через 5 с после того, как к его зажимам будет приложено номинальное напряжение.

1.2.6 Самоход счетчика

1.2.6.1 При отсутствии тока в последовательной цепи и значении напряжения, равном $1,15 \times U_{\text{ном}}$, испытательный выход счетчиков не создает более одного импульса в течение времени 3,3 мин.

1.2.7 Активная и полная мощность, потребляемая цепью напряжения счетчика при номинальном напряжении, нормальной температуре и номинальной частоте не превышает 2 Вт и 10 В·А соответственно. Дополнительная потребляемая полная мощность PLC-модема не превышает 12 В·А.

1.2.8 Полная мощность, потребляемая последовательной цепью счетчика, при номинальном токе и номинальной частоте не превышает 0,1 В·А.

1.2.9 Для отображения информации в счетчике используется жидкокристаллический индикатор (далее – ЖКИ), представляющий собой восьмиразрядный семисегментный цифровой индикатор с фиксированной запятой перед двумя младшими разрядами. Счетчик выводит следующую индикацию на ЖКИ:

- номер текущего тарифа (до 4-х тарифов);

- 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;

- текущее (максимумы) значение активной мощности* в нагрузке в кВт;

- текущее (максимумы) значение реактивной мощности* в нагрузке в квар·ч;

- напряжение сети (и максимумы), В;

- потребляемый ток (и максимумы), А;

- частота сети;

- текущее время;

- текущая дата, число, месяц, год;

- время переключения тарифных зон (тарифное расписание на текущий день);

- время наработки счетчика с момента ввода в эксплуатацию;

- время наработки батареи с момента ввода в эксплуатацию.

1.2.9.1 Счетчики обеспечивать взаимодействие (программирование, считывание параметров) через оптопорт и/или PLC-модем, в соответствии с таблицей 3.

Таблица 3 – Параметры взаимодействия счетчика по интерфейсу связи

Параметр	Чтение	Запись
Индивидуальный адрес		+
Групповой адрес	+	+
Тарифное расписание (до 16 тарифных зон)	+	+
Расписание праздничных дней	+	+
Текущее время (часы, минуты, секунды)	+	+
Дата (число, месяц, год)	+	+
Флаг разрешения перехода с «летнего» времени на «зимнее» и обратно	+	+
Функции оптического испытательного выхода	+	+
Число действующих тарифов	+	+
Режим функционирования реле	+	+
Лимит мощности	+	+
Лимит энергии по каждому тарифу	+	+
Параметры циклической индикации и ее длительности	+	+
Значения учтенной активной и реактивной электроэнергии с начала эксплуатации по каждому тарифу	+	
Суточные срезы активной энергии за 6 мес	+	
Значения учтенной активной электроэнергии на начало месяца по каждому тарифу за период 4 года	+	
Значения учтенной реактивной электроэнергии на начало месяца по каждому тарифу для двенадцати предыдущих месяцев	+	
Получасовые значения профиля мощности активной энергии за 6 мес	+	
Идентификационные параметры метрологически значимой части программного обеспечения	+	
Текущий тариф	+	
Серийный номер счетчика	+	
Активной и реактивной мощности в нагрузке, напряжения, тока и их максимумов	+	
Время наработки счетчика и батареи	+	
Напряжение на литиевой батарее	+	
Частота сети	+	
Коэффициент мощности	+	
Дата изготовления	+	

Продолжение таблицы 3

Параметр	Чтение	Запись
Журнал событий: дата и время (по 64 записи каждого события): - включения/выключения счетчика; - вскрытия/закрытия верхней крышки счетчика; - параметризации счетчика.	+	
Журнал показателей качества электроэнергии (далее – ПКЭ): дата и время (по 256 записи каждого события); Всего в журнале 8 значений: - выхода/возврата параметра НДЗ и ПДЗ напряжения (4 значения); - выхода/возврата параметра НДЗ и ПДЗ частоты сети (4 значения).	+	

1.2.10 Точность хода часов при нормальной температуре 20 ± 5 °С, не хуже $\pm 0,5$ с/сут. Точность хода часов при отключенном питании и в рабочем диапазоне температур, не хуже ± 5 с/сут.

1.2.10.1 При отключенном внешнем питании, питание внутренних часов осуществляется от встроенной батарейки. Срок службы встроенной батареи 10 лет.

1.2.11 Счетчик 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.

Примечание – При этом изменение погрешности счетчика при токе равном I_b и коэффициенте мощности, равном единице, не превышает $\pm 1,5$ %.

1.2.12 Изоляция счетчиков при закрытом корпусе и закрытой крышке зажимов выдерживает в течение 1 мин воздействие напряжения переменного тока величиной 4,0 кВ (среднеквадратическое значение) частотой 50 Гц, между цепями тока и напряжения, соединенными вместе (контакты 1 – 4), с одной стороны и «землей» с другой стороны.

Примечание – «Землей» является проводящая пленка из фольги, охватывающая счетчик.

1.2.13 Счетчик устойчив к провалам и кратковременным прерываниям напряжения.

1.2.14 Счетчик обеспечивает продолжительность непрерывной работы в течение срока службы.

1.2.15 Средняя наработка на отказ, не менее 220000 ч.

1.2.16 Установленная безотказная наработка счетчика, не менее 7000 ч.

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

1.2.18 Габаритные размеры счетчика $128 \times 89,5 \times 64,7$ мм.

1.2.19 Масса счетчика, не более 0,45 кг.

1.2.19.1 Масса счетчика в потребительской таре, не более 0,065 кг.

1.3 Устройство и работа

1.3.1 Конструктивно счетчики состоит из узлов:

- корпус (основание корпуса, крышка корпуса, клеммная крышка);
- клеммная колодка;
- два печатных узла (основной и измерительный).

1.3.2 Основной печатный узел представляет собой плату с электронными компонентами, которая устанавливается в основании корпуса. Измерительный печатный узел устанавливается на основной. Основной и измерительный печатный узел подключаются к

клеммной колодке с помощью проводов.

1.3.2.1 На основном печатном узле находятся:

- PLC-модем;
- блок питания PLC-модема;
- реле отключения/подключения нагрузки;

1.3.2.2 На измерительном печатном узле находятся:

- вычислительный микропроцессор;
- энергонезависимое запоминающее устройство;
- оптопорт с функцией электронной сенсорной кнопки;
- ЖКИ;
- оптический испытательный выход.

1.3.3 Крышка корпуса крепится к основанию двумя винтами и имеет окно для считывания показаний с ЖКИ и для наблюдения функционирования оптического испытательного выхода.

1.3.4 Клеммная колодка состоит из четырех клемм для подключения электросети и нагрузки.

1.3.5 Счетчики построены по принципу цифровой обработки входных аналоговых сигналов.

1.3.6 Датчики тока и напряжения

1.3.6.1 В качестве датчика тока в счетчике используется шунт, сигналы с которого поступают на вход микроконтроллера (далее – МК).

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

1.3.6.3 МК по выборкам мгновенных значений напряжения и тока, поступающих с датчика напряжения и датчика тока, производит вычисление усредненных значений активной и реактивной мощности, среднеквадратических значений напряжения и тока.

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

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

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

1.3.6.7 Энергонезависимое запоминающее устройство, предназначено для периодического сохранения данных МК. В случае возникновения аварийного режима («зависание» МК или падение напряжения литиевой батареи) МК восстанавливает данные из EEPROM.

1.3.6.8 Светодиод выполняет функцию оптического импульсного выхода счетчика.

1.4 Маркировка

1.4.1 Маркировка счетчиков соответствует ГОСТ 31818.11-2012, ГОСТ 12.2.091-2012,

ГОСТ 22261-94 и чертежам предприятия-изготовителя.

1.5 Пломбировка

1.5.1 Верхняя крышка счетчика опломбирована в соответствии с рисунком 1.1, где нанесен оттиск отдела технического контроля предприятия-изготовителя, службой осуществляющей поверку счетчика.

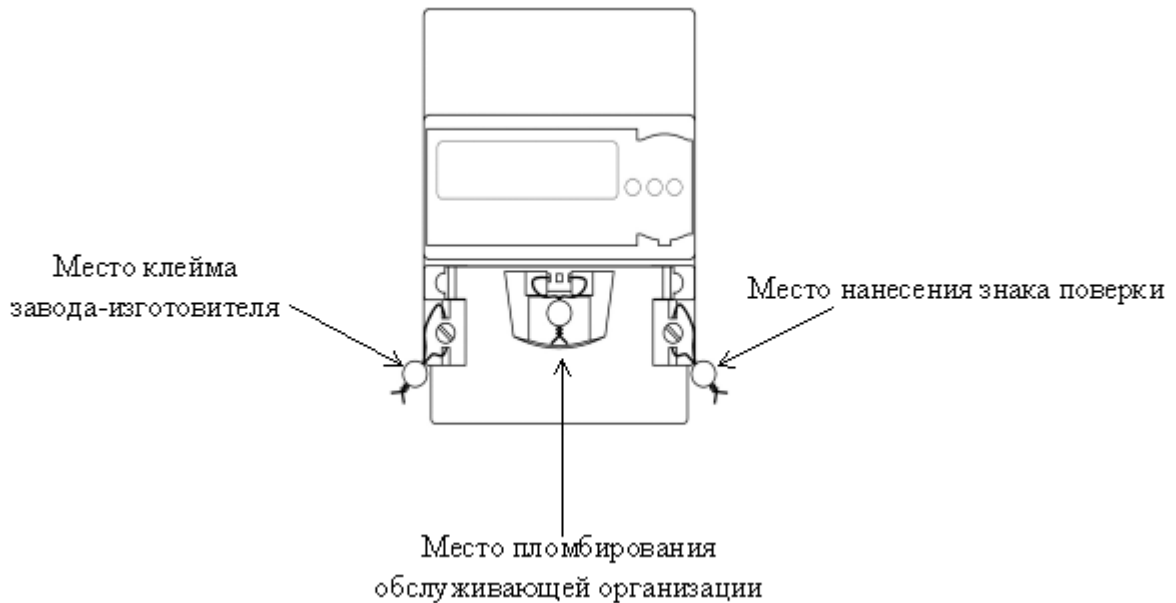


Рисунок 1.1 – Места пломбировки счетчика

1.5.2 Защитная крышка контактной колодки пломбруется пломбой организации, обслуживающей счетчик.

1.6 Упаковка

1.6.1 Упаковка счетчиков соответствует ГОСТ 22261-94, ГОСТ 23170-78, ОСТ 45.070.011-90 и документации предприятия-изготовителя. Варианты упаковки счетчиков, приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Варианты упаковки счетчиков

Потребительская тара	Транспортная тара
Коробка из гофрированного картона по ГОСТ 7376-89	ящик типа III-1 по ГОСТ 2991-85
Коробка из гофрированного картона по ГОСТ 7376-89	ящик типа IV по ГОСТ 5959-80
Коробка из гофрированного картона по ГОСТ 7376-89	коробка из гофрированного картона по ГОСТ 7376-89
Чехол из полиэтиленовой пленки по ГОСТ 10354-82	ящик типа IV по ГОСТ 5959-80

При поставке счетчиков в районы Крайнего Севера и труднодоступные районы должны дополнительно учитываться требования ГОСТ 15846-2002 (группа изделий – измерительные приборы, средства автоматизации и вычислительной техники, позиция по таблице – 65).

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Перед эксплуатацией необходимо ознакомиться с эксплуатационной документацией на счетчик.

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

2.1.3 Все работы, связанные с монтажом счетчика, должны производиться при отключенной сети.

2.1.4 Напряжение, подводимое к параллельной цепи счетчика, не должно превышать 264,5 В.

2.1.5 Ток в последовательной цепи счетчика, не должен превышать 80 А.

2.1.6 При проведении работ по монтажу и обслуживанию счетчика должны быть соблюдены требования ГОСТ 12.2.007.0 и «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей и правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденные Главгосэнергонадзором.

2.1.7 Счетчик соответствует требованиям безопасности согласно ГОСТ IEC 61010-1-2014 класс защиты II.

2.2 Подготовка к использованию, подключение

2.2.1 Извлечь счетчик из транспортной упаковки и произвести внешний осмотр.

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

2.2.3 Убедиться в отсутствии тока и напряжения в сети.

2.2.4 Установить счетчик 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 А настоящего РЭ.

Примечание – Если предполагается использовать счетчик в составе автоматизированной системы сбора данных потребляемой электрической энергии (далее – АСКУЭ), перед установкой на объект необходимо изменить адрес и пароль счетчика, установленный на предприятии-изготовителе, с целью предотвращения несанкционированного доступа к программируемым параметрам через интерфейс.

2.2.5 Подключение счетчика к сети может проводиться только с помощью медных или алюминиевых проводов.

2.2.6 Открутить с помощью отвертки крестовой затяжные винты на клеммной колодке, до получения возможности вставить провод в клеммный зажим. Без перекосов вставить провод в контактный зажим. Не допускается попадания в клеммную колодку участка провода с изоляцией, а так же выступа оголенных проводов за пределы клеммной колодки. Затянуть сначала верхний винт и проверить легким подергиванием надежность крепления провода, после чего провести затягивание нижнего винта. После затяжки винтов проверить надежность соединения проводов, они не должны двигаться в клеммном зажиме. После проверки надежности подключения, подтянуть винты еще раз.

2.2.6.1 Слабая затяжка винтов клеммной колодки может явиться причиной выхода счетчика из строя и причиной пожара. Повреждении счетчика, а также при возникновении пожара в результате слабой затяжки винтов не является гарантийным случаем и предприятие-изготовитель претензии не принимает. Диаметр подключаемых к счетчику

проводов выбирается в зависимости от величины максимального тока нагрузки в соответствии с ПУЭ.

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

2.2.8 Включить сетевое напряжение и убедиться, что счетчик включился: на индикаторе должно отображаться значение учтенной энергии по текущей тарифной зоне.

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

2.3 Использование

2.3.1 Значения учтенной энергии по тарифам могут быть считаны как с индикатора счетчика так и через интерфейс.

2.3.2 В счетчике используется два режима индикации:

- режим автоматической смены индикации по циклу (режим циклической индикации);
- с помощью электронной сенсорной кнопки, находящейся на лицевой панели счетчика в районе оптопорта.

2.3.3 На ЖКИ с помощью электронной кнопки выводится информация, приведенная в таблице 4.

Таблица 4 – Выводимая информация на ЖКИ с помощью электронной кнопки

Длительное касание электронной кнопки	Кратковременное касание электронной кнопки												
	Накопленная активная 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	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	счетчика						батареи						
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	

Продолжение таблицы 4

Длительное касание электронной кнопки	Кратковременное касание электронной кнопки											
	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 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
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 по 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 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

Продолжение таблицы 4

Длительное касание электронной кнопки	Кратковременное касание электронной кнопки												
	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 4													
Реактивная энергия на начало предыдущего месяца по сумме тарифов													
Индикация по тарифам ограничена количеством действующих тарифов													

2.3.4 На ЖКИ в режиме циклической индикации выводится 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 счетчика;
- время наработки батареи.

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

2.3.4.2 Управление длительностью индикации информации производится также с помощью программного обеспечения «Конфигуратор счетчиков Меркурий» через оптопорт. Минимальная длительность индикации 5 с.

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

2.3.5 Функционирование ЖКИ

2.3.5.1 На работающем ЖКИ выводятся символы, приведенные на рисунке 2.1.

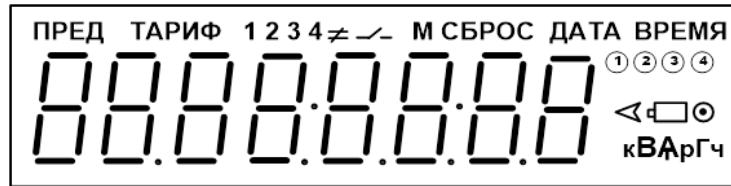



Рисунок 2.1 – Символы выводимые на ЖКИ, счетчика подключенного к сети

Примечание – Символ  означает что реле в счетчике отключено.

2.3.6 Индикация потребляемой энергии по каждому тарифу.

2.3.6.1 При выводе на ЖКИ учтенной активной и реактивной энергии по каждому тарифу формат отображения информации должен соответствовать приведенным на рисунках 2.2 и 2.3 соответственно.

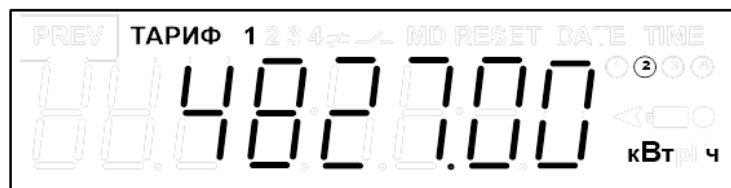


Рисунок 2.2 – Пример индикации активной энергии 4827 кВт·ч по тарифу 1.

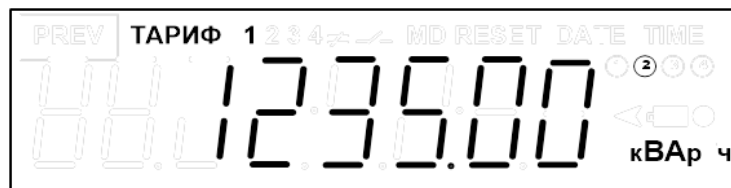



Рисунок 2.3 – Пример индикации реактивной энергии 1235 квар·ч по тарифу 1.

2.3.6.1 Энергия индицируется в кВт·ч при измерении активной энергии и квар·ч при измерении реактивной энергии, с дискретностью 0,01 (два знака после запятой). Номер тарифа индицируется вверху (ТАРИФ 1, 2, 3, 4). Справа индицируется текущий тариф. На всех последующих рисунках текущий тариф 2. На ЖКИ это символ .

2.3.7 Индикация суммы потребляемой энергии по всем тарифам.

2.3.7.1 Формат отображения индикации суммы потребляемой энергии по всем тарифам должен соответствовать рисунку 2.4.

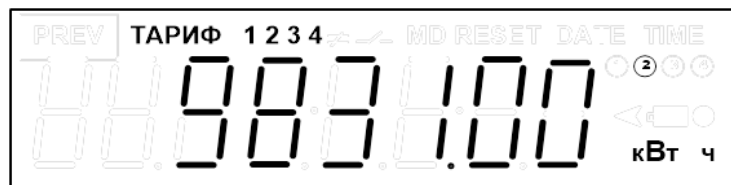


Рисунок 2.4 – Пример индикации суммы активной энергии 9831 кВт·ч для четырех тарифного счетчика.

2.3.8 Индикация действующего значения мощности

2.3.8.1 При выводе на индикатор действующего значения мощности формат отображения информации должен соответствовать рисунку 2.5.

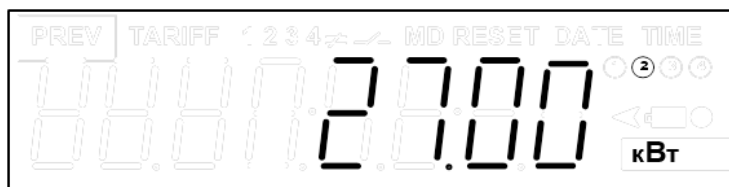


Рисунок 2.5 – Пример индикации действующего значения мощности 27 кВт

2.3.9 Индикация действующего значения напряжения

2.3.9.1 При выводе на индикатор действующего значения напряжения формат отображения информации должен соответствовать рисунку 2.6.

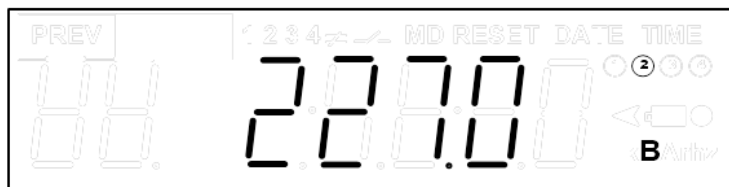


Рисунок 2.6 – Пример индикации действующего значения напряжения 227 В

2.3.10 Индикация действующего значения тока

2.3.10.1 При выводе на индикатор действующего значения тока формат отображения информации должен соответствовать рисунку 2.7.

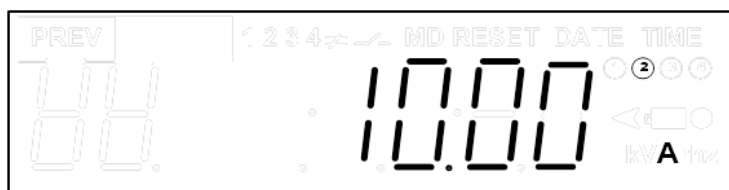


Рисунок 2.7 – Пример индикации действующего значения тока 10 А

2.3.11 Индикация частоты сети

2.3.11.1 При выводе на индикатор частоты сети формат отображения информации должен соответствовать рисунку 2.8.

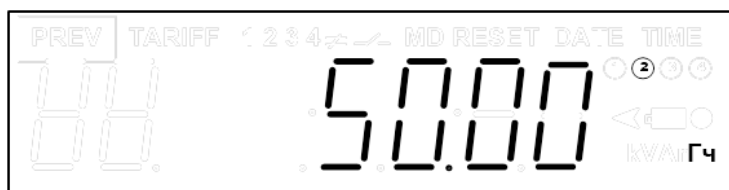


Рисунок 2.8 – Пример индикации действующего значения частоты сети 50 Гц

2.3.12 Индикация максимумов мощности, напряжения и тока

2.3.12.1 При выводе на индикатор максимумов мощности, напряжения и тока форматы отображения информации должны соответствовать приведенным на рисунках 2.9 – 2.11.

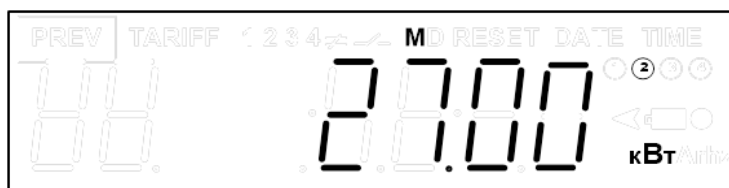


Рисунок 2.9 – Пример индикации максимума мощности 27 кВт

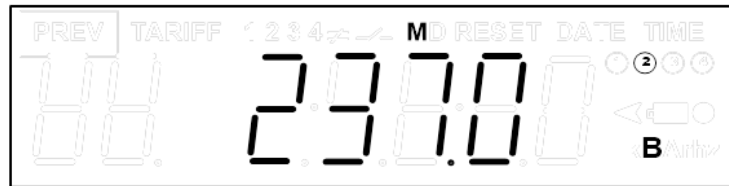


Рисунок 2.10 – Пример индикации максимума напряжения 237 В

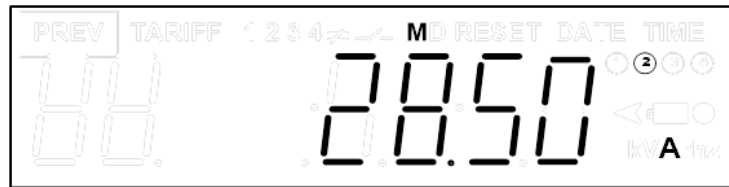


Рисунок 2.11 – Пример индикации максимума тока 28.5 А

2.3.13 Индикация текущего времени.

2.3.13.1 При выводе на индикатор значения текущего времени формат отображения информации («часы-минуты-секунды») должен соответствовать рисунку 2.12.

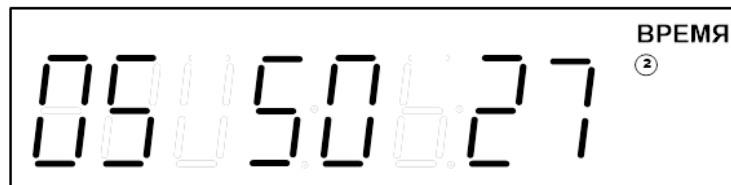


Рисунок 2.12 – Пример индикации текущего времени 5 ч 50 мин 27 с

2.3.14 Индикация текущей даты.

2.3.14.1 При выводе на индикатор значения текущей даты формат отображения информации должен соответствовать рисунку 2.13.

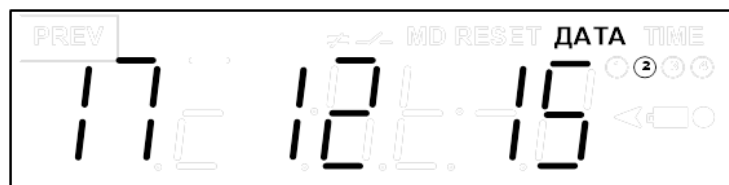


Рисунок 2.13 – Пример индикации текущей даты 17 декабря 2015 г

2.3.15 Индикация тарифного расписания.

2.3.15.1 При выводе на индикатор тарифного расписания формат отображения должен соответствовать рисункам 2.14 и 2.15. На рисунках приведен пример индикации тарифного расписания тарифа 1 и тарифа 2.

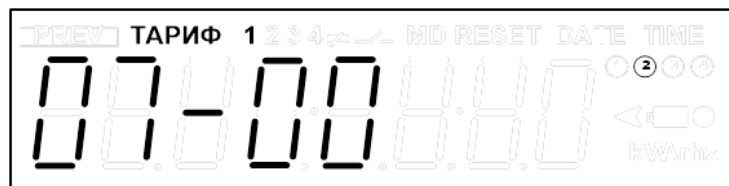


Рисунок 2.14 – Пример индикации тарифного расписания тарифа 1

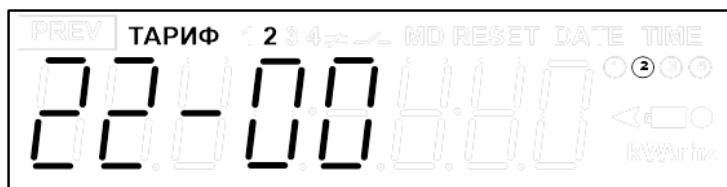


Рисунок 2.15 – Пример индикации тарифного расписания тарифа 2

2.3.16 Индикация лимита мощности.

2.3.16.1 Может быть два вида формата отображения вывода лимита мощности:

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

2.3.16.2 На рисунке 2.16 приведен пример для случая, когда лимит мощности превышен.

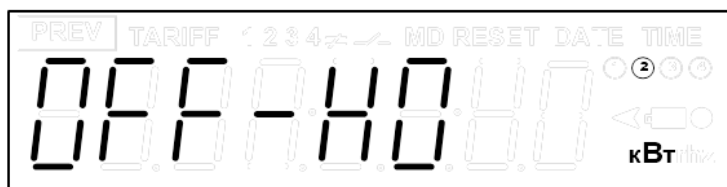


Рисунок 2.16 – Пример индикации превышения лимита мощности

2.3.17 Индикация лимита энергии по тарифам.

2.3.17.1 Может быть три вида вывода лимита энергии по тарифам:

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

2.3.17.2 На рисунке 2.17 приведен пример, когда включен режим контроля лимита энергии по тарифу 1.

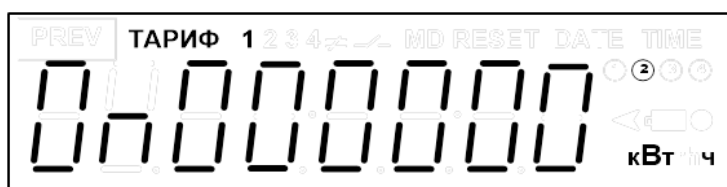


Рисунок 2.17 – Пример индикации режима контроля лимита энергии по тарифу 1

2.3.18 Индикация наработки счетчика с момента его выпуска.

2.3.18.1 При выводе на индикатор времени наработки включения счетчика, формат отображения информации должен соответствовать приведенному на рисунке 2.18.

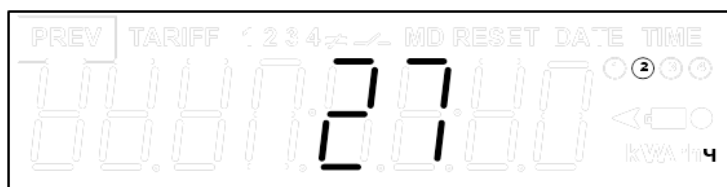


Рисунок 2.18 – Пример индикации времени наработки включения счетчика

2.3.19 Индикация времени наработки батареи.

2.3.19.1 При выводе на индикатор времени наработки батареи формат отображения информации должен соответствовать приведенному на рисунке 2.19.

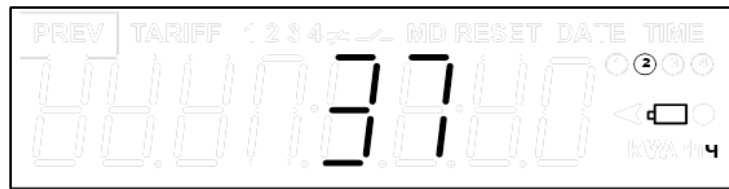


Рисунок 2.19 – Пример индикации времени наработки батареи

2.3.20 Индикация энергии на начало предыдущего месяца.

2.3.20.1 Формат отображения информации должен соответствовать приведенному на рисунке 2.20. Вверху индицируется тариф, месяц указывается после двоеточия.

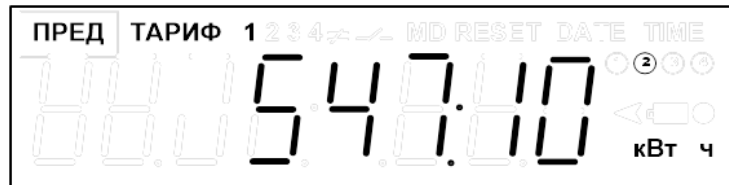


Рисунок 2.20 – Пример индикации энергии 547 кВт·ч на начало десятого месяца по тарифу 1

2.3.21 Работа с интерфейсом.

2.3.21.1 Для программирования и считывания через интерфейс, не подключая счетчик к силовой сети, присоединить оптоадаптер к оптопорту счетчика.

2.3.21.2 Включить счетчик и компьютер. Запустить программу «Конфигуратор счетчиков Меркурий».

2.3.21.3 Открыть вкладку «Параметры связи». На экране должно появиться окно, изображенное на рисунке 2.21.

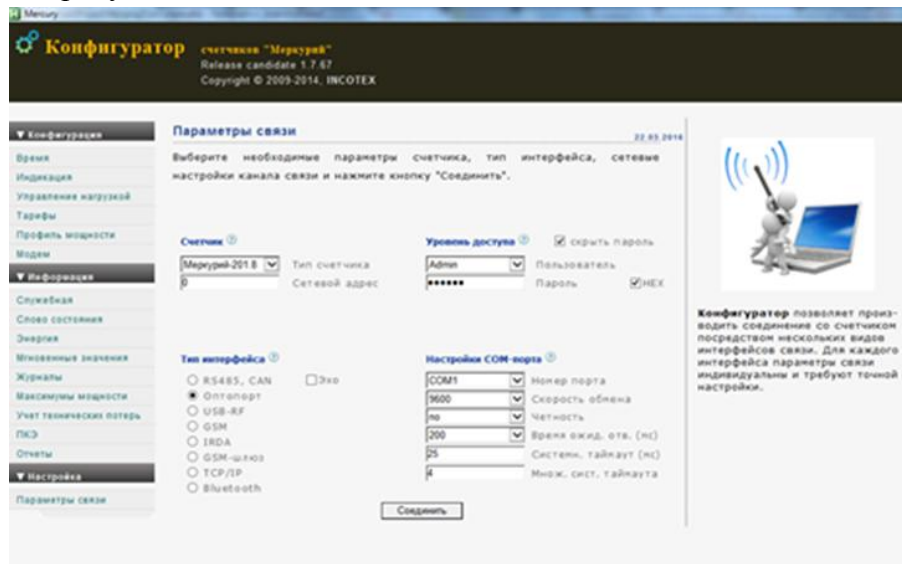


Рисунок 2.21 – Вкладка «Параметры связи» программы «Конфигуратор счетчиков Меркурий»

2.3.21.4 Выбрать тип счетчика «Меркурий 201.8TLO», сетевой адрес, тип интерфейса, скорость обмена, номер порта. Нажать кнопку «Соединить».

2.3.21.5 Далее используя вкладки «Время» (рисунок 2.22), «Индикация» (рисунок 2.23), «Энергия» (рисунок 2.24), «Тарифы» (рисунок 2.25) и т.д. и кнопки «Прочитать», «Записать» можно программировать и считывать другую информацию.

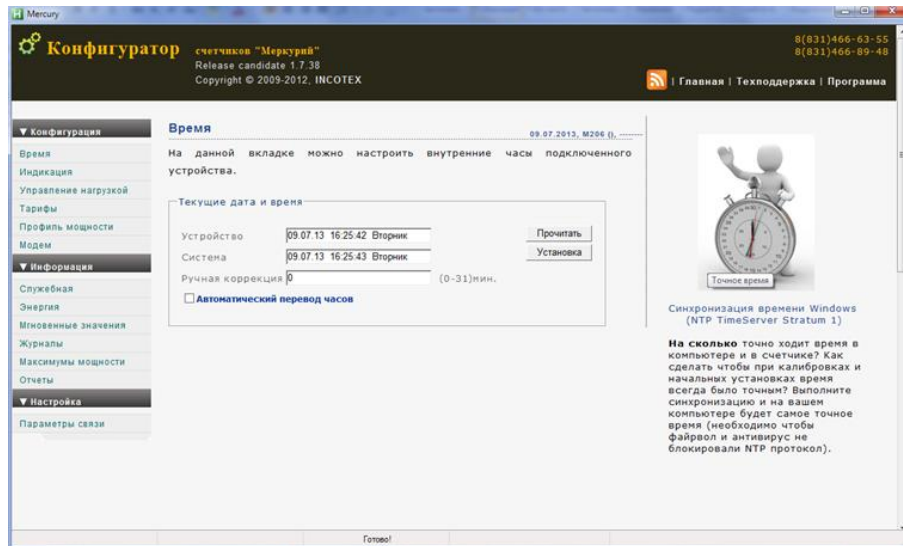


Рисунок 2.22 – Вкладка «Время» программы «Конфигуратор счетчиков Меркурий»

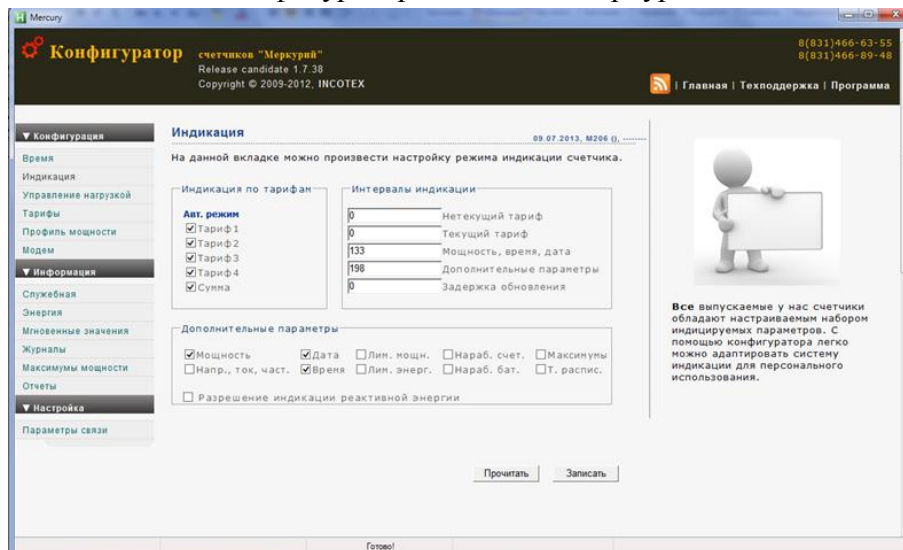


Рисунок 2.23 – Вкладка «Индикация» программы «Конфигуратор счетчиков Меркурий»

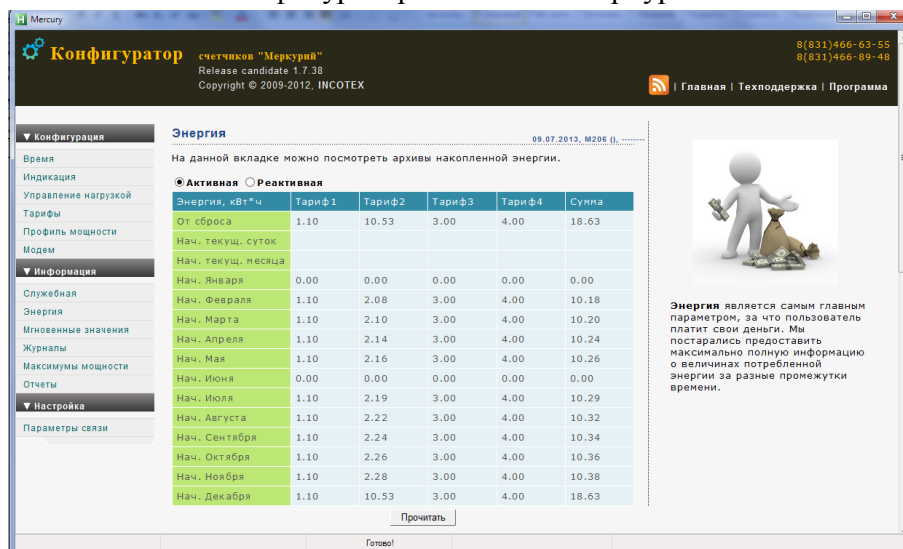


Рисунок 2.24 – Вкладка «Энергия» программы «Конфигуратор счетчиков Меркурий»

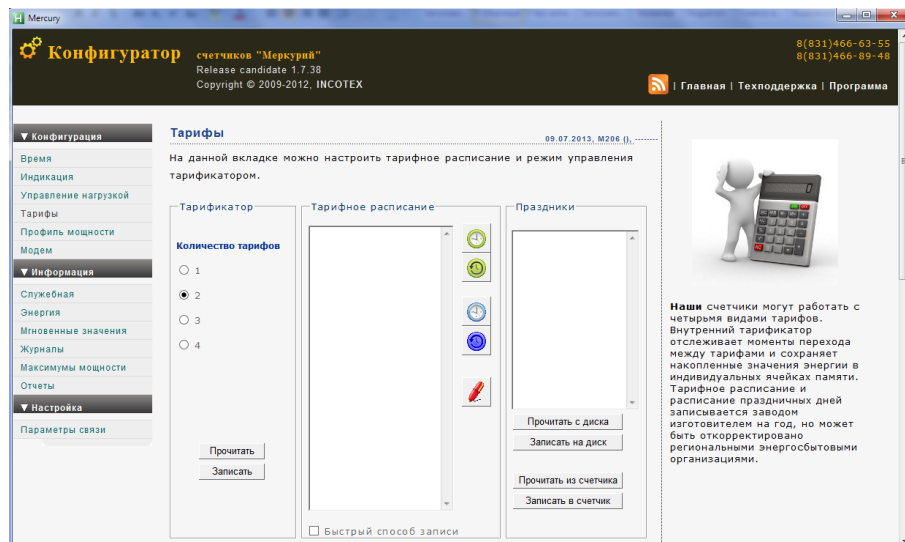


Рисунок 2.25 – Вкладка «Тарифы» программы
«Конфигуратор счетчиков Меркурий»

2.3.22 Работа с PLC-модемом

2.3.22.1 Запустить на компьютере программу «SprintMaster».

2.3.22.2 Убедиться, что адрес PLC-модема установлен верно. Включить концентратор «Меркурий 225.2» и счетчик, схема подключения приложение В настоящего РЭ. Сконфигурировать концентратор. Через время, не более 5 мин на экране монитора компьютера в соответствующем разделе (окне) программы «SprintMaster» должно появиться значение накопленной энергии в кВт·ч в соответствии с текущим режимом работы счетчика.

2.3.23 Работа счетчика в составе автоматизированных систем контроля и учета электроэнергии.

2.3.23.1 Счетчик 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.

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

2.3.23.3 Включение счетчика в систему, методика его настройки и программирование приводится в соответствующей документации на систему.

2.3.24 Идентификация программного обеспечения

2.3.24.1 Метрологически значимой частью является встроенное программное обеспечение (далее – ВПО) прибора. ВПО прибора имеет идентификационные признаки:

- наименование программного обеспечения «Меркурий 201.8TLO»;
- идентификационное наименование программного обеспечения «Меркурий 201.8T_1.XX.txt»;
- номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения 1.XX;
- цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода) 3EA8;
- алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения CRC16.

2.3.24.2 Для проверки соответствия ПО предусмотрена процедура идентификации,

для чего, подключить счетчик к компьютеру в соответствии с п. 2.3.21. Включить питание компьютера. Запустить программу конфигурирования приборов учета Универсальный Конфигуратор счетчиков Меркурий версии не ниже 1.7.60. Нажать кнопку «Соединить».

2.3.24.3 После соединения со счетчиком открывается вкладка «Служебная», на которой отобразятся идентификационные данные счетчика.

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

2.3.25 ВПО счетчика предназначено для измерения и обработки параметров электроэнергии в точки подключения прибора. ВПО осуществляет сохранения необходимых параметров в энергонезависимой памяти прибора при снятии внешнего напряжения. Программное обеспечение счетчика также осуществляет вывод параметров на ЖКИ экран прибора и обмен информацией посредством доступных интерфейсов связи.

2.3.26 В счетчике реализован высокий уровень защиты от преднамеренных изменений, так же присутствует аппаратная защита в виде перемычки, которая снимается при выпуске счетчиков с производства. Данная перемычка защищает следующие параметры от изменений:

- серийный номер прибора;
- калибровочные параметры коэффициентов счетчика;
- регистры накопленной энергии.

2.3.27 Все остальные параметры счетчика защищены с помощью четырехбайтового пароля, который доступен для смены пользователю. В случае утери пароля прибора, восстановить его можно только установив аппаратную перемычку.

2.3.28 Защита от ошибок в протоколе связи обеспечивается наличием контрольной суммы CRC16. Результаты измерения счетчика хранятся во встроенной энергонезависимой памяти типа EEPROM. Все данные защищены контрольной суммой, что обеспечивает автоматическую проверку целостности данных при их считывании.

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

2.3.30 Исходное ПО с прибором учета не поставляется.

2.4 Средства измерений, инструменты и принадлежности

2.4.1 Средства измерений, инструменты и принадлежности, необходимые для проведения регулировки, поверки, ремонта и ТО приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Средства измерений, инструменты и принадлежности, необходимые для проведения регулировки, поверки

Рекомендуемое оборудование	Основные требования, предъявляемые к оборудованию	Количество
Установка для поверки счетчиков электрической энергии автоматизированная УАПС-1М	1. Номинальный ток 0,01 – 100 А; 2. Номинальное напряжение 230 В; 3. Погрешность измерения: - активной энергии $\pm 0,15$ %; - реактивной энергии $\pm 0,3$ %.	1 шт.
Прибор для испытания электрической прочности УПУ-10	1. Испытательное напряжение до 10 кВ, 2. Погрешность установки напряжения не более 5 %	1 шт.
Источник питания постоянного тока Б5-30	1. Постоянное напряжение 5 – 24 В, 2. Ток, не менее 50 мА	1 шт.
Осциллограф С1-65А	Диапазон измеряемых напряжений 0,05 – 30 В	1 шт.

Продолжение таблицы 4

Рекомендуемое оборудование	Основные требования, предъявляемые к оборудованию	Количество
Вольтметр цифровой универсальный В7-27	Диапазон измеряемых: - токов 1 – 100 мА, погрешность измерения $\pm 0,4$ %; - напряжений 0 – 30 В, погрешность измерения $\pm 0,25 – 0,35$ %.	1 шт.
Частотомер электронно-счетный ЧЗ-64	Погрешность измерения 2×10^{-9} .	
Оптоадаптер		
Концентратор «Меркурий 225.2»		
Компьютер	1. Операционная система Windows. 2. Программное обеспечение «Конфигуратор счетчиков Меркурий» 3. Программное обеспечение «SprintMaster»	
<p>Допускается использовать другое оборудование, аналогичное по своим техническим и метрологическим характеристикам и обеспечивающее заданные режимы.</p>		

2.5 Действия в экстремальных условиях

2.5.1 При возникновении задымленности в счетчике, необходимо отключить сеть от электропитания.

2.5.2 Вызвать специалиста для выявления причин возникновения задымленности.

3 Техническое обслуживание

3.1 Общие указания

3.1.1 Планово-предупредительная система ТО и текущего ремонта счетчика устанавливается предприятием-изготовителем и учитывает сроки, порядок и объем проведения ТО.

3.1.2 ТО предназначено для предупреждения неисправностей счетчика в процессе эксплуатации, поддержания работоспособности, надлежащего санитарно-гигиенического состояния, обеспечения пожарной безопасности и безаварийной работы.

3.1.3 Текущий ремонт предназначен для восстановления основных эксплуатационных характеристик и работоспособности счетчика путем ремонта, замены вышедших из строя отдельных составных частей счетчика, регулировки, испытания и поверки.

3.2 Перечень проводимых работ при проведении ТО

3.2.1 Перечень работ по ТО и периодичность проведения ТО приведены в таблице 5

Таблица 5 – Перечень работ по ТО и периодичность проведения ТО

Перечень работ по техническому обслуживанию	Периодичность
Удаление пыли с корпуса и лицевой панели счетчика.	в соответствии с графиком планово-предупредительных работ эксплуатирующей организации
Проверка надежности подключения силовых и интерфейсных цепей счетчика.	То же
Проверка исправности встроенной батареи резервного питания и отсутствия ошибок работы счетчика.	»

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

3.2.3 Для проверки надежности подключения силовых и интерфейсных цепей счетчика 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.

3.3 Меры безопасности при проведении ТО

3.3.1 К работам по ТО счетчика допускаются лица организации эксплуатирующей счетчики, изучившие настоящее РЭ и прошедшие инструктаж по технике безопасности и имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже III для электроустановок до 1000 В.

3.3.2 ТО проводить при обесточенной сети

3.3.3 Проверка функционирования производится на месте эксплуатации счетчика: силовые цепи нагружают реальной нагрузкой – счетчик должен вести учет электроэнергии.

3.3.4 По окончании ТО сделать отметку в формуляре.

3.4 Поверка счетчика

3.4.1 Счетчик подлежит государственному метрологическому контролю и надзору.

3.4.2 Поверка счетчика осуществляется только органами Государственной метрологической службы или аккредитованными метрологическими службами юридических лиц.

3.4.3 Поверка счетчика производится в соответствии с методикой поверки РЭ1 26.51.63.130-049-89558048-2016, являющейся приложением к данному РЭ и согласованной с руководителем Государственного центра испытаний средств измерений Федеральное бюджетное учреждение «Нижегородский центра стандартизации и метрологии».

3.4.4 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.

3.5 Консервация

3.5.1 Счетчик упаковывается по документации предприятия-изготовителя.

4 Текущий ремонт

4.1 Текущий ремонт счетчиков осуществляется заводом-изготовителем или юридическими и физическими лицами, имеющими лицензию на проведение ремонта счетчика.

4.2 Ремонт проводится в соответствии с руководством по среднему ремонту РС 26.51.63.130-049-89558048-2016.

4.3 После проведения ремонта счетчик подлежит поверке.

5 Хранение

5.1 Условия хранения

5.1.1 Счетчик должен храниться в упаковке в складских помещениях потребителя (поставщика) по ГОСТ 31819.11-2012, ГОСТ 31819.21-2012, ГОСТ 31819.23-2012, ГОСТ 22261-94 группа 4 с дополнениями:

- температура окружающего воздуха от минус 45 до плюс 75 °С;
- относительная влажность воздуха 90 % при 30 °С.

5.2 Правила постановки на хранение и снятия с хранения

5.2.1 Перед постановкой на хранение счетчики прошли консервацию, хранение только в штатной таре предприятия-изготовителя.

5.2.2 Не допускается хранение счетчика без тары из поставочного комплекта.

6 Транспортирование

6.1 Условия транспортирования счетчиков в транспортной таре предприятия-изготовителя должно соответствовать ГОСТ 22261-94 группа 4 с дополнениями:

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

6.2 Счетчики 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:

- «Об утверждении правил перевозок грузов автомобильным транспортом», утвержденные постановлением Правительства Российской Федерации от 15 апреля 2011 года № 272;

- Технические условия «Размещения и крепления грузов в вагонах и контейнерах». Утверждены МПС России 27 мая 2003 г. № ЦМ-943;

- «Руководство по грузовым перевозкам на внутренних воздушных линиях Союза ССР (РГП)» утвержден приказом Министерства гражданской авиации СССР от 20 августа 1984 г.

6.3 При погрузочно-разгрузочных работах и транспортировании должны соблюдаться требования манипуляционных знаков на упаковке счетчика.

7 Утилизация

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

7.2 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.

7.3 Свинцовые пломбы подлежат сдаче в соответствующие пункты приема.

7.4 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.

7.5 Счетчики не содержат драгметаллов.

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

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

Приложение А
(Справочное)
Габаритный чертеж счетчика

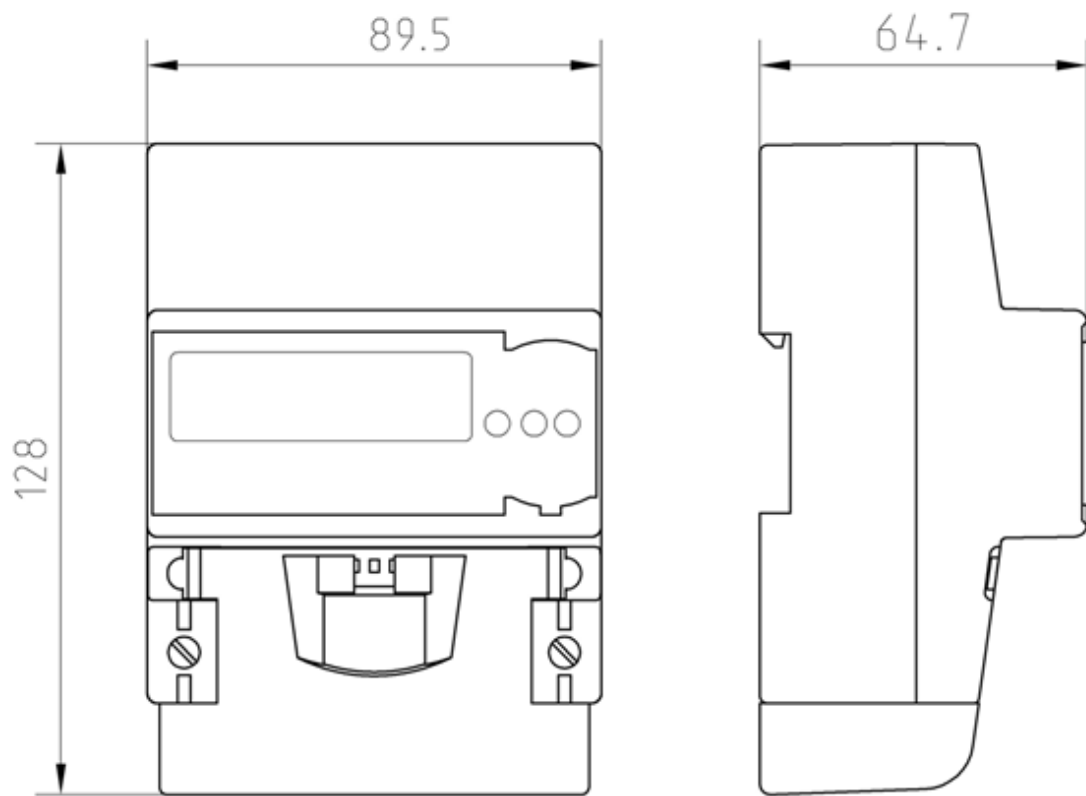


Рисунок А.1 – Габаритный чертеж счетчика

Приложение Б
(Обязательное)
Схема подключения счетчика к сети 230 В

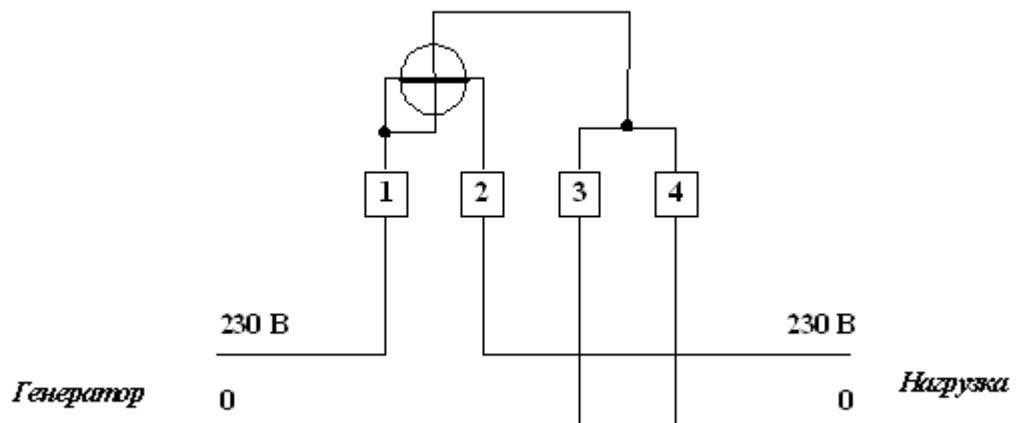


Рисунок Б.1 – Схема подключения счетчика к сети 230 В

Приложение В
(Обязательное)
Схема для работы с PLC-модемом

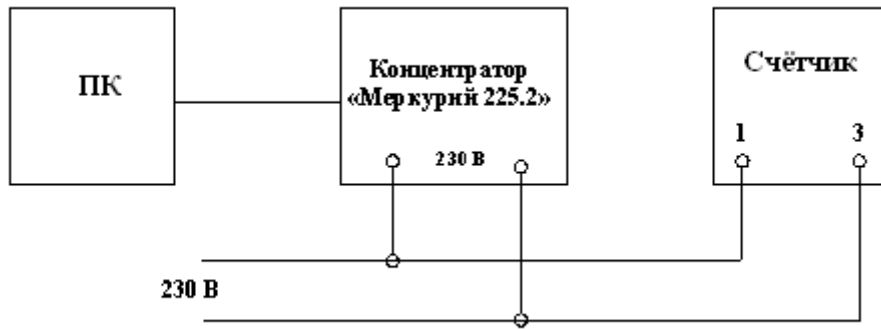


Рисунок В.1 – Схема для работы с PLC-модемом

