

УТВЕРЖДАЮ



Директор
ФБУ «Нижегородский ЦСМ»

Ф.В. Балашов

«26» декабря 2016 г.



**СЧЁТЧИКИ
ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ ТРЁХФАЗНЫЕ СТАТИЧЕСКИЕ
«Меркурий 231»**

Руководство по эксплуатации

Приложение Д

Методика поверки

АВЛГ.411152.027 РЭ1

с изменением № 1

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1 Операции и средства поверки	5
2 Требования безопасности	7
3 Требования к квалификации поверителей	7
4 Условия поверки	7
5 Подготовка к поверке	7
6 Проведение поверки	8
7 Оформление результатов поверки	19
Приложение А – Форма протокола поверки	20
Приложение Б - Схемы подключения для проверки функционирования интерфейсов	21

	Подп. и дата		Инв.№ дубл.		Взам. инв.№		Подп. и дата				
Инв.№ подл.	Разраб.	Пров.	Н.контр.	Утв.	АВЛГ.411152.027 РЭ1 Счётчики электрической энергии статические трёхфазные «Меркурий 231» Методика поверки				Лит.	Лист	Листов
									2	22	

Настоящая методика составлена с учётом требований Приказа Минпромторга России от 02.07.2015 г. № 1815, РМГ 51-2002, ГОСТ 8.584-2004, ГОСТ 31818.11-2012, ГОСТ 31819.21-2012, ГОСТ 31819.22-2012, ГОСТ 31819.23-2012, АВЛГ.411152.027ТУ и устанавливает методику первичной, периодической и внеочередной поверки многотарифных счётчиков «Меркурий 231», а также объём, условия поверки и подготовку к ней.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

Условное обозначение моделей счётчиков электрической энергии трёхфазных статических многотарифных, на которые распространяется настоящая методика поверки:

- счетчики с трансформаторами в цепи тока

«Меркурий 231 ART-0X FIR(L)N»,

где **Меркурий** – торговая марка счётчика;

231 – серия счётчика;

AR – тип измеряемой энергии, а именно:

– **A** – активной энергии;

– **R** – реактивной энергии;

T – наличие внутреннего тарификатора;

0X – модификации, подразделяемые по максимальному току и классу точности, приведены в таблице 1.

Таблица 1

Модификации счётчиков	Класс точности при измерении энергии		Номинальный или базовый (максимальный) ток, А
	активной	реактивной	
01	1,0	2,0	5(60)
03	0,5S	1,0	5(10)

F – наличие профиля, журнала событий и других дополнительных функций (отсутствие **F** – нет профиля и дополнительных функций);

IR(L) – интерфейсы, а именно:

– **R** – интерфейс RS-485(отсутствие **R** – отсутствие RS-485);

– **I** – интерфейс IrDA (присутствует во всех моделях счётчиков с ЖКИ);

– **L** – PLC-модем (отсутствие **L** – отсутствие PLC-модема);

N - наличие электронной пломбы (отсутствие **N** – отсутствие электронной пломбы).

Переключение тарифов осуществляется с помощью внутреннего тарификатора или по команде через интерфейс (IrDA или RS-485) или PLC-модем от внешнего тарификатора.

- счетчики с шунтами в цепи тока

«Меркурий 231 ART-0Xш PQVt»,

где **Меркурий** – торговая марка счётчика;

231 – серия счётчика;

AR – тип измеряемой энергии, а именно:

– **A** – активной энергии;

– **R** – реактивной энергии;

T – наличие внутреннего тарификатора;

0Xш – модификации, подразделяемые по максимальному току, приведены в таблице 1а.

Таблица 1а

Модификации счётчиков	Класс точности при измерении энергии		Базовый (максимальный) ток, А
	активной	реактивной	
01ш	1,0	2,0	5(60)
02ш	1,0	2,0	5(80) или 5(100) или 10(100)

Подп. и дата	
Инв.№ дубл.	
Взам. инв.№	
Подп. и дата	
Инв.№ подл.	

					АВЛГ.411152.027 РЭ1	Лист
						3
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

P – наличие профиля (отсутствие **P** – нет профиля);
Q – наличие показателей качества электроэнергии, (отсутствие **Q** – нет показателей качества электричества);

Bt – наличие радиоканала Bluetooth (отсутствие **Bt** - отсутствие радиоканала Bluetooth).

Электронная пломба и оптопорт присутствует во всех модификациях счётчиков «**Меркурий 231 ART-0Xш PQBt**».

Переключение тарифов осуществляется с помощью внутреннего тарификатора.
(Измененная редакция, Изм. № 1)

При выпуске счётчиков из производства и ремонта проводят первичную поверку. Первичной поверке подлежит каждый счётчик.

Интервал между поверками:

10 лет для счетчиков «Меркурий 231 ART-0X»;

16 лет для счетчиков «Меркурий 231 ART-0Xш».

(Измененная редакция, Изм. № 1)

Периодической поверке подлежат счётчики, находящиеся в эксплуатации или на хранении по истечении межповерочного интервала.

Внеочередную поверку производят в случае:

- повреждения знака поверки и в случае утери формуляра;

(Измененная редакция, Изм. № 1)

- ввода в эксплуатацию счётчика после длительного хранения (более половины межповерочного интервала);

- проведения повторной юстировки или настройки, известном или предполагаемом ударном воздействии на счётчик или неудовлетворительной его работе;

- продажи (отправки) потребителю счётчика, нереализованного по истечении срока, равного половине межповерочного интервала.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

					АВЛГ.411152.027 РЭ1	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		4

1 Операции и средства поверки

1.1 Выполняемые при поверке операции, а также применяемые при этом средства поверки указаны в таблицах 2 и 2а.

Последовательность операций проведения поверки обязательна.

Таблица 2 - Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1. Внешний осмотр	6.1	Да	Да
2. Проверка электрической прочности изоляции	6.2	Да	Да
3. Опробование	6.3	Да	Да
3.1. Подтверждение соответствия программного обеспечения (ПО)	6.3.4	Да	Да
4. Проверка метрологических характеристик счётчика	6.4	Да	Да
4.1. Проверка стартового тока (чувствительности).	6.4.1	Да	Да
4.2. Проверка отсутствия самохода	6.4.2	Да	Да
4.3. Определение погрешности измерения активной и реактивной энергии, активной и реактивной мощности	6.4.3	Да	Да
4.4. Определение погрешности измерения напряжения и тока	6.4.4	Да	Да
4.5. Определение погрешности измерения частоты сетевого напряжения	6.4.5	Да	Да
4.6. Определение точности хода встроенных часов	6.4.6	Да	Да

(Измененная редакция, Изм. № 1)

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АВЛГ.411152.027 РЭ1			
Лист			
5			

Таблица 2а - Средства поверки

Номер пункта	Наименование средств поверки	Технические характеристики
6.4	Установка поверочная универсальная УППУ-МЭ 3.1К100 02	Номинальный ток от 0,001 до 100 А Номинальное фазное напряжение 230 В; Погрешность измерения: активной мощности $\pm 0,015$ %, реактивной мощности $\pm 0,03$ %
6.2	Прибор для испытания электрической прочности УПУ-10	Испытательное напряжение до 10 кВ, Погрешность установки напряжения ± 5 %
6.4.2	Секундомер СОСпр-2б-2	Время измерения более 30 мин
6.4.6	Частотомер электронно-счетный ЧЗ-63	Диапазон частот 0,1 Гц-1000 МГц Погрешность $5 \cdot 10^{-7}$
6.3	Персональный компьютер с операционной системой Windows-9X,-2000, XP с последовательным портом RS-232	
6.3	Преобразователь интерфейсов USB-CAN/RS-232/RS-485 «Меркурий 221»	
6.3	Оптоадаптер	
6.3	Технологический модем «Меркурий 223»	
6.3	Концентратор «Меркурий 225»	
6.3	Тестовое программное обеспечение «Конфигуратор счётчиков Меркурий» и «ВMonitorFEC»	

Примечания

- 1 Допускается проведение поверки счётчиков с применением средств поверки, не указанных в таблице, но обеспечивающих определение и контроль метрологических характеристик поверяемых счётчиков с требуемой точностью.
- 2 Средства поверки должны быть поверены и иметь действующий знак поверки.

Таблица 2а (Введена дополнительно, Изм. № 1)

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

					АВЛГ.411152.027 РЭ1	Лист
						6

2 Требования безопасности

2.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», а также требованиями раздела 1 руководства по эксплуатации АВЛГ.411152.027 РЭ и соответствующих разделов из документации на применяемые средства измерений и испытательное оборудование.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

3 Требования к квалификации поверителей

3.1 Поверку осуществляют аккредитованные в установленном порядке в области обеспечения единства измерений юридические лица и индивидуальные предприниматели.

3.2 Все действия по проведению измерений при проверке счётчиков электроэнергии и обработки результатов измерений проводят лица, изучившие настоящий документ, руководство по эксплуатации используемых средств измерений и вспомогательных средств поверки.

4 Условия поверки

4.1 Порядок представления счетчиков на поверку должен соответствовать требованиям Приказа Минпромторга России от 02.07.2015 г. № 1815.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

4.2 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

Температура окружающего воздуха, °С	23±2
Относительная влажность воздуха, %	от 30 до 80
Атмосферное давление, мм рт. ст.	от 630 до 795
Внешнее магнитное поле	отсутствует
Частота измерительной сети, Гц	50±0,3
Форма кривой напряжения и тока измерительной сети	синусоидальная Кг не более 2 %
Отклонение номинального напряжения	±1,0 %

4.3 Поверка должна производиться на аттестованном оборудовании с применением средств поверки, имеющих действующий знак поверки.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

5 Подготовка к поверке

Перед проведением поверки следует выполнить следующие подготовительные работы:

5.1 Проверить наличие и работоспособность основных и вспомогательных средств поверки, перечисленных в таблице 2а.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

5.2 Проверить наличие действующих свидетельств о поверке (аттестации) и знаков поверки у средств поверки.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

5.3 Проверить наличие заземления всех составных частей поверочной схемы.

5.4 Подготовить средства поверки к работе в соответствии с руководством по эксплуатации и проверить их работоспособность путём пробного пуска.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Подп. и дата	Инв.№ дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв.№ подл.	Лист	7

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр

6.1.1 При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие счётчика следующим требованиям:

- лицевая панель счётчика должна быть чистой и иметь чёткую маркировку в соответствии с требованиями конструкторской документации;
- во все резьбовые отверстия токоотводов должны быть ввёрнуты до упора винты с исправной резьбой;
- на крышке зажимной колодки счётчика должна быть нанесена схема подключения счётчика к электрической сети;
- в комплекте поставки счётчика должны быть: руководство по эксплуатации и формуляр.

6.1.2 (Исключен, Изм. № 1)

6.2 Проверка электрической прочности изоляции

6.2.1 При проверке электрической прочности изоляции испытательное напряжение подают начиная с минимального или со значения рабочего напряжения. Увеличение напряжения до испытательного значения следует производить плавно или равномерно ступенями за время (5 ÷ 10) с.

6.2.2 Результат проверки считают положительным, если электрическая изоляция выдерживает в течение одной минуты напряжение переменного тока 4 кВ (среднеквадратическое значение) частотой 50 Гц:

- между соединёнными между собой цепями X1÷X14, X15÷X16 и «землём» для счётчиков «Меркурий 231 ART-0X»;
- между соединёнными между собой цепями X1÷X8 и «землём» для счётчиков «Меркурий 231 ART-0Xш».

(Измененная редакция, Изм. № 1)

6.3 Опробование

При опробовании проверяется:

- функционирование жидкокристаллического индикатора (ЖКИ),
- функционирование интерфейсов связи IrDA, RS-485, оптопорт;
- функционирование модема PLC.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

6.3.1 Проверка функционирования ЖКИ.

6.3.1.1 При включении счётчика необходимо проверить включение всех сегментов индикатора. Примеры работающего ЖКИ приведены на рисунках 1 и 1а.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АВЛГ.411152.027 РЭ1	Лист
												8

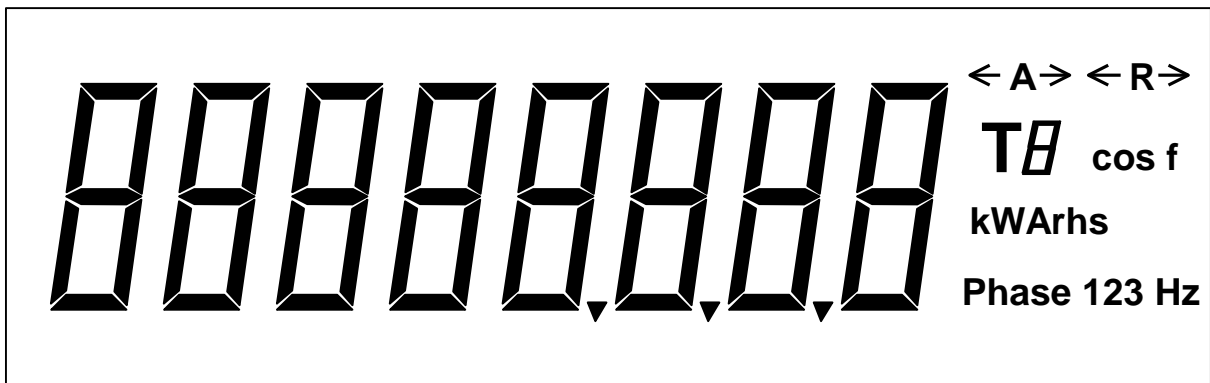


Рисунок 1



Рисунок 1а

Рисунок 1а (Введен дополнительно, Изм. № 1)

6.3.1.2 Подключить цепи питания счётчика к установке УППУ-МЭ 3.1К100 02. Установить на установке фазные напряжения 220, ток в нагрузке отсутствует. Записать показания потреблённой электроэнергии.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

6.3.1.3 Установить на установке ток 5А (10 А для счётчика «Меркурий 231ART-02ш») при коэффициенте мощности 1,0 в каждой фазе. При этом должно происходить увеличение значения потреблённой электроэнергии. По истечении 15 мин записать показания потреблённой электроэнергии. Разница в показаниях должна быть в пределах (0,825±0,025) кВт·ч или (1,65±0,05) кВт·ч (для счётчика «Меркурий 231ART-02ш»).

(Измененная редакция, Изм. № 1)

6.3.2 Проверка функционирования интерфейсов и возможности программирования и считывания информации через интерфейс связи

(Измененная редакция, Изм. № 1)

6.3.2.1 Для проверки возможности программирования и считывания через интерфейс необходимо подсоединить к порту RS-232 персонального компьютера преобразователь сигналов RS-232 – IrDA (для интерфейса IrDA) или преобразователь интерфейсов «Меркурий 221» (для интерфейса RS-485) или преобразователь оптопорт – USB «Меркурий 255.1» (для оптопорта).

(Измененная редакция, Изм. № 1)

6.3.2.2 Включить счётчик и компьютер.

Запустить программу «Конфигуратор счётчиков Меркурий», поставляемую на магнитных носителях или CD по отдельному заказу.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

(Измененная редакция, Изм. № 1)

6.3.2.2.1 Войти в меню «*Параметры*» - «*Параметры связи*». На экране должно появиться окно, приведенное на рисунке 2.

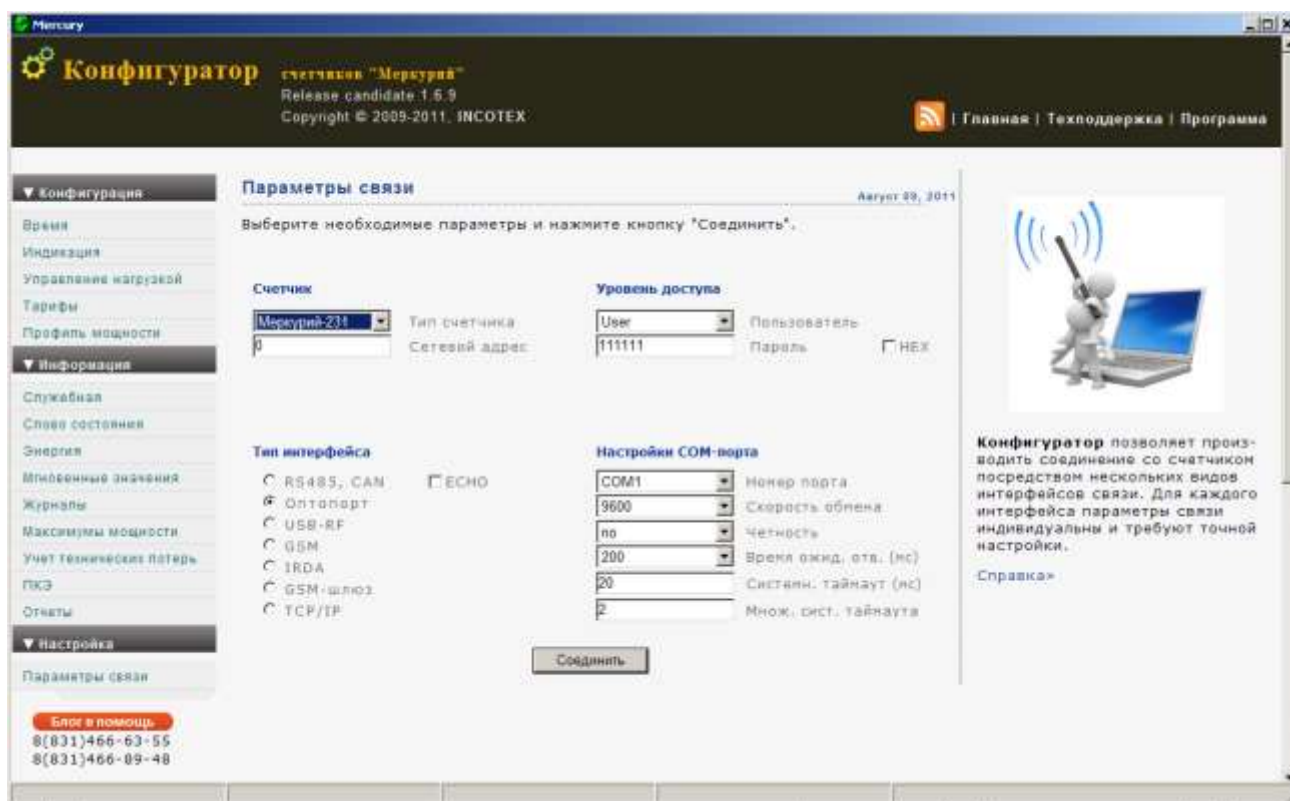


Рисунок 2

Выбрать счётчик «Меркурий 231» или «Меркурий 231ш», тип интерфейса, скорость обмена, номер порта. Нажать кнопку «*Соединить*».

Установить следующие параметры соединения:

- «тип интерфейса» - IRDA или RS-485 или оптопорт;
- «порт» - COM 1 или COM 2 (порт, к которому подключен преобразователь RS-232 – IrDA или «Меркурий 221» или «Меркурий 255.1»);
- «скорость» - 9600;
- «чётность» - нет;
- «стоп бит» - 1;
- «системный тайм-аут» - стандартный;
- «множитель» - 1;

«время ожидания ответа» - стандартное.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

6.3.2.2.2 С помощью манипулятора «мышь» ПЭВМ нажать кнопку «*Тест канала связи*». При нормальной работе интерфейса в окне «*Фрейм-монитор*» появится сообщение «Приём» и «Передача» с кодами ответа. В строке «*Сообщение*» должно высветиться «*Успешное завершение обмена*».

6.3.2.3 Проверка считывания энергетических показаний со счётчика через интерфейс.

6.3.2.3.1 Выполнить операции указанные в п.6.3.2.1 и п.6.3.2.2. Установить уровень доступа 1. В окне «*Канал связи*» установить пароль «111111» в формате «HEX». С помощью манипулятора «мышь» ПЭВМ нажать кнопку «*Открыть*». При успешном выполнении команды в окне «*Сообщение*» должно высветиться «Канал связи открыт».

Подп. и дата									
Инв.№ дубл.									
Взам. инв.№									
Подп. и дата									
Инв.№ подл.									
									Лист
									10
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АВЛГ.411152.027 РЭ1				

6.3.2.3.2 Войти в меню «**Параметры**» - «**Параметры счётчика**» и выбрать пункт «**Энергия**». На экране монитора ПЭВМ появится окно «**ЭНЕРГИЯ**», в которой будет таблица с данными по каждому тарифу и суммарное значение о потребленной энергии с нарастающим итогом.

6.3.2.3.3 Сравнить показания счётчика и показания в окне «**ЭНЕРГИЯ**» на экране монитора ПЭВМ.

6.3.2.3.4 Для счётчиков с внутренним тарификатором в столбцах таблицы «Аимп.1ф – Аимп.3ф» выводятся данные пофазного учёта активной энергии по каждому тарифу и по сумме тарифов.

6.3.2.4 Проверка переключения тарифов в счётчике через интерфейс.

6.3.2.4.1 Выполнить операции п.6.3.2.1 и п.6.3.2.2.

6.3.2.4.2 Войти в меню «**Параметры**» - «**Параметры счётчика**» и выбрать пункт «**Тариф**».

На экране монитора ПЭВМ появится окно «**ТАРИФ**», в котором будет отображено окно с двумя разделами: «**разрешение режима**» - однотарифного или многотарифного и «**выбор тарифа**» – выбор одного из четырёх тарифов.

6.3.2.4.3 В разделе «разрешения тарифа» установить флаг разрешения многотарифного режима, в разделе «выбор тарифа» установить флаг разрешения «тарифа 1» и нажать кнопку «**Записать в счётчик**» на командной строке программы «Конфигуратор». Убедиться, что на жидкокристаллическом индикаторе счётчика загорится криптограмма «Т1».

6.3.2.4.4 Повторить операции п.6.3.2.4.3 и записать последовательно разрешение по тарифу 2, тарифу 3 и тарифу 4. Убедиться, что на жидкокристаллическом индикаторе счётчика загорится криптограмма «Т2», «Т3» и «Т4» соответственно.

6.3.2.5 Проверка записи и считывания тарифного расписания и расписания праздничных дней (для счётчиков с внутренним тарификатором).

6.3.2.5.1 Войти в меню «**Параметры**» - «**Параметры счётчика**» и выбрать пункт «**Тарифное расписание**». При этом на экране монитора появится окно «**ТАРИФНОЕ РАСПИСАНИЕ**». Установить необходимое тарифное расписание и расписание праздничных дней (праздничным днём может быть любой день). Для ускоренной записи тарифного расписания и расписания праздничных дней можно использовать готовые файлы с расширением «.txt», поставляемые совместно с конфигуратором или созданных отдельно.

6.3.2.5.2 Запись и считывание производится с помощью кнопок «**Записать в счётчик**» и «**Прочитать из счётчика**», находящихся на командной строке конфигуратора.

6.3.2.6 Проверка установки разрешения/запрещения перехода с «летнего» времени на «зимнее» и обратно (для счётчиков с внутренним тарификатором).

6.3.2.6.1 Войти в меню «**Параметры**» - «**Параметры счётчика**» и выбрать пункт «**Время**». При этом на экране монитора появится окно «**ВРЕМЯ**». Установить: автоматический переход на летнее/зимнее время - разрешён или запрещён. Если автоматический переход на летнее/зимнее время разрешён, необходимо задать время перехода на «летнее» и «зимнее» время соответственно.

6.3.2.6.2 Запись и считывание производится с помощью кнопок «**Записать в счётчик**» и «**Прочитать из счётчика**», находящихся в верхней части конфигуратора.

6.3.3 Проверка функционирования модема PLC и возможности передачи и приёма информации через модем PLC для счетчик со встроенным модемом PLC.

6.3.3.1 Для проверки возможности чтения информации по силовой сети через модем PLC счётчика необходимо собрать схему в соответствии с приложением Б.

Запустить на ПК программу «BMonitorFEC». Включить технологическое приспособление и счётчик.

Через время не более 5 мин на экране монитора ПК в соответствующем разделе (окне) программы «BMonitorFEC» должно появиться значение накопленной энергии в кВт·ч.

Инд. № подл.	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

					АВЛГ.411152.027 РЭ1	Лист
						11
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Сравнить эти показания с показаниями на ЖКИ счётчика. Если они совпадают, то модем PLC в счётчике при чтении информации функционирует нормально.

6.3.3.2 Для проверки возможности программирования счетчиков с внутренним тарификатором по силовой сети через модем PLC необходимо собрать схему в соответствии с приложением Б.

6.3.3.2.1 Включить технологическое приспособление и счётчик, запустить программу «Конфигуратор счетчиков Меркурий».

6.3.3.2.2 Выполнить п.6.3.2 в части программирования счётчика, не используя интерфейс IrDA.

6.3.3.2.3 Проверка правильности программирования счётчиков проверяется с использованием интерфейса IrDA.

6.3.4 Подтверждение соответствия ПО

6.3.4.1 Для проверки возможности программирования и считывания через интерфейс необходимо подсоединить к порту RS-232 персонального компьютера преобразователь сигналов RS-232 – IrDA (для интерфейса IrDA) или преобразователь интерфейсов «Меркурий 221» (для интерфейса RS-485) или преобразователь оптопорт – USB «Меркурий 255.1» (для оптопорта).

Включить счетчик и компьютер.

Запустить программу «Конфигуратор счетчиков «Меркурий».

6.3.4.2 Открыть вкладку «Информация», «Служебная». На экране должно появиться окно, изображенное на рисунке 3а и 3б.

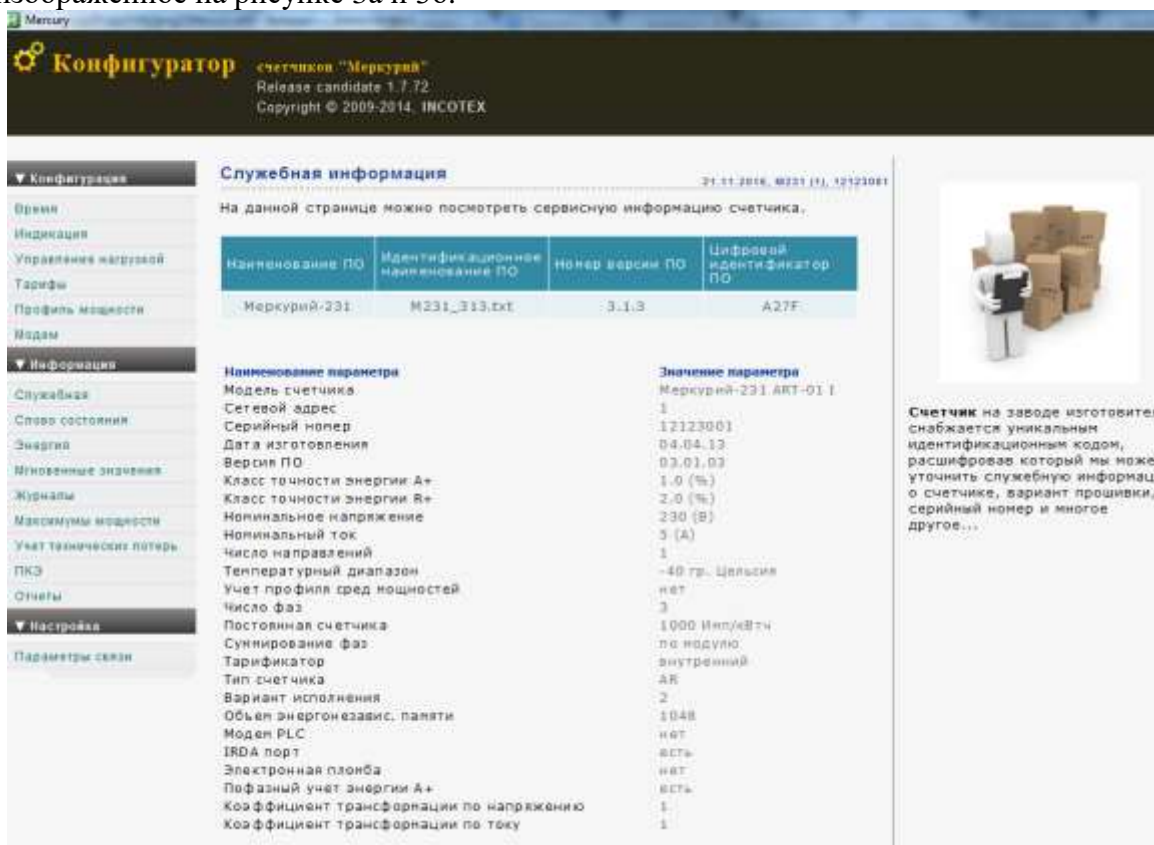


Рисунок 3а

Результаты поверки считаются положительными, если для счетчиков «Меркурий 231 ART-0X» версия ПО счетчика не ниже 3.1.3, а контрольная сумма метрологически значимой части ПО A27Fh.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взаим. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	Лист	12
АВЛГ.411152.027 РЭ1						
Копировал					Формат А4	

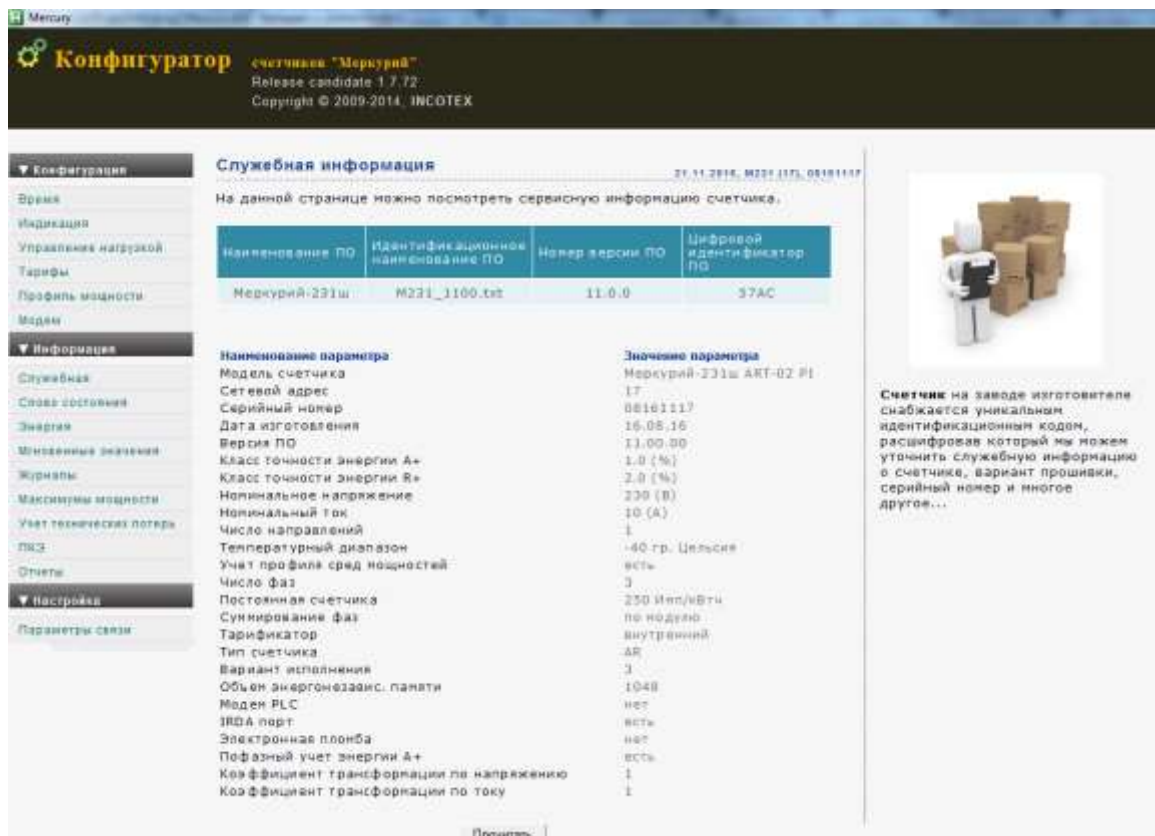


Рисунок 36

Результаты поверки считаются положительными, если для счетчиков «Mercury 231 ART-0Xш» версия ПО счетчика не ниже 11.0.0, а контрольная сумма метрологически значимой части ПО 57ACh.

6.3.4 (Введен дополнительно, Изм. № 1)

6.4 Определение метрологических характеристик счётчика (Измененная редакция, Изм. № 1)

6.4.1 Проверка стартового тока (чувствительности).

Перед началом проверки необходимо перевести импульсный (оптический) выход счётчика в режим поверки.

Проверку стартового тока производят для активной и реактивной энергии методом непосредственного сличения на установке УППУ-МЭ 3.1К100 02 при значениях тока, указанных в таблице 3, и коэффициенте мощности, равном единице при симметричной нагрузке.

Таблица 3

Модификации счётчика (0X)	Стартовый ток, мА
01(ш)	20
02ш	20 (40*)
03	5

* - для счётчиков с $I_b = 10$ А

(Измененная редакция, Изм. № 1)

Результаты проверки считаются положительными, если погрешность измерения электроэнергии находится в пределах ± 50 %. Время измерений не должно превышать 10 мин.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АВЛГ.411152.027 РЭ1	Лист
						13
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Копировал	Формат А4

6.4.2 Проверка отсутствия самохода

Перед началом проверки, подать команду по интерфейсу для перевода импульсного (оптического) выхода в режим поверки. После установки заданных величин фазных напряжений, снять напряжения с параллельных цепей счётчика.

Через 10 с подать напряжение на параллельные цепи счётчика и включить секундомер.

Результат проверки считается удовлетворительным, если испытательный выход счётчика при отсутствии тока в последовательной цепи и значении напряжения, равном $1,15U_{ном}$, не создаёт более одного импульса в течение времени, указанного в таблице 4.

Таблица 4

Максимальный ток, А	Постоянная счётчика в режиме поверки, имп./($kVt \cdot ч$), имп./($квар \cdot ч$)	Время, мин
10	160000	0,5
60	32000	0,5
80	16000	0,7
100	16000	0,6

(Измененная редакция, Изм. № 1)

6.4.3 Определение погрешности счётчиков

6.4.3.1 Определение погрешности счётчиков класса 1 при измерении активной энергии по ГОСТ 31819.21 и класса 0,5S при измерении активной энергии по ГОСТ 31819.22 необходимо проводить при значениях информативных параметров входного сигнала, указанных в таблице 5. Испытание счётчиков класса 1 и 2 при измерении реактивной энергии по ГОСТ 31819.23 необходимо проводить при значениях информативных параметров входного сигнала, указанных в таблице 6.

Измерения проводятся для активной и реактивной энергии и мощности методом непосредственного сличения на установке УППУ-МЭ 3.1К100 02. Перед началом измерения счётчик выдержать во включенном состоянии не менее 10 мин.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

Таблица 5 - Значения информативных параметров входного сигнала при измерении активной энергии и активной мощности.

№ п/п	Информативные параметры входного сигнала			Пределы допустимого значения погрешности при измерении активной энергии, %		Время измерения, с	
	Напряжение, В	Ток, А	Cos φ	класс точности		Основной режим	Поверочный режим
				0,5S	I		
1	$3 \times U_{ном}$	$3 \times 0,01 I_{ном}$	1,0	$\pm 1,0$	-	-	60
2	$3 \times U_{ном}$	$3 \times 0,05 I_{ном} (I_б)$	1,0	$\pm 0,5$	$\pm 1,5$	-	60
3	$3 \times U_{ном}$	$3 \times 0,1 I_б$	1,0	-	$\pm 1,0$	-	60
4	$3 \times U_{ном}$	$3 \times I_{ном} (I_б)$	1,0	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$	30	-
5	$3 \times U_{ном}$	$3 \times I_{макс}$	1,0	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$	30	-
6	$3 \times U_{ном}$	$3 \times 0,02 I_{ном}$	0,5инд	$\pm 1,0$	-	-	60
7	$3 \times U_{ном}$	$3 \times 0,02 I_{ном}$	0,8емк	$\pm 1,0$	-	-	60
8	$3 \times U_{ном}$	$3 \times 0,1 I_{ном} (I_б)$	0,5инд	$\pm 0,6$	$\pm 1,5$	-	60

Инв.№ подл.	Подп. и дата
Взам. инв.№	Инв.№ дубл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АВЛГ.411152.027 РЭ1	Лист
						14

№ п/п	Информативные параметры входного сигнала			Пределы допустимого значения погрешности при измерении активной энергии, %		Время измерения, с	
	Напряжение,	Ток,	Cos φ			Основной	Поворотный
9	$3 \times U_{НОМ}$	$3 \times 0,1 I_{НОМ}(I_б)$	0,8емк			±0,6	±1,5
10	$3 \times U_{НОМ}$	$3 \times 0,2 I_б$	0,5инд	-	±1,0	-	60
11	$3 \times U_{НОМ}$	$3 \times 0,2 I_б$	0,8емк	-	±1,0	-	60
12	$3 \times U_{НОМ}$	$3 \times I_{НОМ}(I_б)$	0,5инд	±0,6	±1,0	30	-
13	$3 \times U_{НОМ}$	$3 \times I_{НОМ}(I_б)$	0,8емк	±0,6	±1,0	30	-
14	$3 \times U_{НОМ}$	$3 \times I_{МАКС}$	0,5инд	±0,6	±1,0	30	-
15	$3 \times U_{НОМ}$	$3 \times I_{МАКС}$	0,8емк	±0,6	±1,0	30	-
16	$3 \times U_{НОМ}$	$1 \times 0,05 I_{НОМ}$	1,0	±0,6	-	-	60
17	$3 \times U_{НОМ}$	$1 \times 0,1 I_б$	1,0	-	±2,0	-	60
18	$3 \times U_{НОМ}$	$1 \times I_{НОМ}(I_б)$	1,0	±0,6	±2,0	30	-
19	$3 \times U_{НОМ}$	$1 \times I_{МАКС}$	1,0	±0,6	±2,0	30	-
20	$3 \times U_{НОМ}$	$1 \times 0,1 I_{НОМ}$	0,5инд	±1,0	-	-	60
21	$3 \times U_{НОМ}$	$1 \times 0,2 I_б$	0,5инд	-	±2,0	-	60
22	$3 \times U_{НОМ}$	$1 \times I_{НОМ}(I_б)$	0,5инд	±1,0	±2,0	30	-
23	$3 \times U_{НОМ}$	$1 \times I_{МАКС}$	0,5инд	±1,0	±2,0	30	-

Таблица 6 - Значения информативных параметров входного сигнала при измерении реактивной энергии и реактивной мощности.

№ п/п	Информативные параметры входного сигнала			Предел допустимого значения погрешности при измерении реактивной энергии, %		Время измерения, с	
	Напряжение, В	Ток, А	Sin φ	класс точности		Основной режим	Поворотный режим
				1	2		
1	$3 \times U_{НОМ}$	$3 \times 0,02 I_{НОМ}$	1,0	±1,5	-	-	60
2	$3 \times U_{НОМ}$	$3 \times 0,05 I_{НОМ}(I_б)$	1,0	±1,0	±2,5	30	-
3	$3 \times U_{НОМ}$	$3 \times 0,10 I_б$	1,0	-	±2,0	30	-
4	$3 \times U_{НОМ}$	$3 \times I_{НОМ}(I_б)$	1,0	±1,0	±2,0	30	-
5	$3 \times U_{НОМ}$	$3 \times I_{МАКС}$	1,0	±1,0	±2,0	30	-
6	$3 \times U_{НОМ}$	$3 \times 0,05 I_{НОМ}$	0,5инд	±1,5	-	-	60
7	$3 \times U_{НОМ}$	$3 \times 0,05 I_{НОМ}$	0,5емк	±1,5	-	-	60
8	$3 \times U_{НОМ}$	$3 \times 0,10 I_{НОМ}(I_б)$	0,5инд	±1,0	±2,5	-	60
9	$3 \times U_{НОМ}$	$3 \times 0,10 I_{НОМ}(I_б)$	0,5емк	±1,0	±2,5	-	60
10	$3 \times U_{НОМ}$	$3 \times 0,20 I_б$	0,5инд	-	±2,0	30	-
11	$3 \times U_{НОМ}$	$3 \times 0,20 I_б$	0,5емк	-	±2,0	30	-
12	$3 \times U_{НОМ}$	$3 \times I_{НОМ}(I_б)$	0,5инд	±1,0	±2,0	30	-
13	$3 \times U_{НОМ}$	$3 \times I_{НОМ}(I_б)$	0,5емк	±1,0	±2,0	30	-
14	$3 \times U_{НОМ}$	$3 \times I_{МАКС}$	0,5инд	±1,0	±2,0	30	-

Подп. и дата
Инв.№ дубл.
Взам. инв.№
Подп. и дата
Инв.№ подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

АВЛГ.411152.027 РЭ1

Лист

15

№ п/п	Информативные параметры входного сигнала			Предел допустимого значения погрешности		Время измерения, с	
	Напря- жение,	Ток, А	Sin φ	при измерении реак- тивной энергии, %		Ос- нов-	Пове- рочный
15	3×U _{НОМ}	3×I _{МАКС}	0,5емк	±1,0	±2,0	30	-
16	3×U _{НОМ}	3×0,10I _{НОМ}	0,25инд	±1,5	-	30	-
17	3×U _{НОМ}	3×0,10I _{НОМ}	0,25емк	±1,5	-	30	-
18	3×U _{НОМ}	3×0,20I _б	0,25инд	-	±2,5	30	-
19	3×U _{НОМ}	3×0,20I _б	0,25емк	-	±2,5	30	-
20	3×U _{НОМ}	3×I _{НОМ} (I _б)	0,25инд	±1,5	±2,5	30	-
21	3×U _{НОМ}	3×I _{НОМ} (I _б)	0,25емк	±1,5	±2,5	30	-
22	3×U _{НОМ}	3× I _{МАКС}	0,25инд	±1,5	±2,5	30	-
23	3×U _{НОМ}	3× I _{МАКС}	0,25емк	±1,5	±2,5	30	-
24	3×U _{НОМ}	1×0,05I _{НОМ}	1,0	±1,5	-	-	60
25	3×U _{НОМ}	1×0,10(I _б)	1,0	-	±3,0	-	60
26	3×U _{НОМ}	1×0,10I _{НОМ}	0,5инд	±1,5	-	-	60
27	3×U _{НОМ}	1×0,10I _{НОМ}	0,5емк	±1,5	-	-	60
28	3×U _{НОМ}	1×0,20I _б	0,5инд	-	±3,0	-	60
29	3×U _{НОМ}	1×0,20I _б	0,5емк	-	±3,0	-	60
30	3×U _{НОМ}	1×I _{НОМ} (I _б)	1,0	±1,5	±3,0	-	60
31	3×U _{НОМ}	1×I _{НОМ} (I _б)	0,5инд	±1,5	±3,0	-	60
32	3×U _{НОМ}	1×I _{НОМ} (I _б)	0,5емк	±1,5	±3,0	-	60
33	3×U _{НОМ}	1× I _{МАКС}	1,0	±1,5	±3,0	30	-
34	3×U _{НОМ}	1×I _{МАКС}	0,5инд	±1,5	±3,0	30	-
35	3×U _{НОМ}	1×I _{МАКС}	0,5емк	±1,5	±3,0	30	-

Измерения по п. 16-23 (таблица 5) и 24-35 (таблица 6) с однофазной нагрузкой при симметрии фазных напряжений необходимо проводить последовательно для каждой из фаз отдельно.

Результаты поверки считаются положительными и счётчик соответствует классу точности и если погрешности не превышают значений, приведенных в таблице 5 и 6.

6.4.4 Определение погрешности измерения фазных напряжений и токов производится методом сравнения со значениями напряжения и тока, измеренных эталонным счётчиком установки в соответствии с формулами:

$$\delta u = \frac{U_{\text{ИЗМ}} - U_0}{U_0} \cdot 100, \%$$

$$\delta i = \frac{I_{\text{ИЗМ}} - I_0}{I_0} \cdot 100, \%$$

где U_{ИЗМ}, I_{ИЗМ} – значения фазных напряжений и токов, измеренные счётчиком;
U₀, I₀ – значения фазных напряжений и токов, измеренные эталонным счётчиком установки.

Измерения фазных напряжений производятся для каждой фазы сети для трёх значений напряжений: 0,6U_{НОМ}, U_{НОМ}, 1,2U_{НОМ}.

Подп. и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

					АВЛГ.411152.027 РЭ1	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		16

Измерения фазных токов необходимо проводить для каждой фазы сети для трех значений токов: $0,02I_{ном}$ ($0,05I_b$), $I_{ном}$ (I_b), $I_{макс}$.

Результаты поверки считаются положительными, если вычисленные погрешности измерения напряжения находятся в пределах $\pm 0,5\%$.

Результаты поверки считаются положительными, если вычисленные погрешности измерения тока счётчиков класса точности $0,5S$ в диапазоне токов от $0,02I_{ном}$ до I_{max} находятся в пределах:

$$\delta i = \pm \left[1 + 0,05 \left(\frac{I_{max}}{I_x} - 1 \right) \right], \%$$

где I_{max} - максимальный ток счётчика,
 I_x - измеряемое значение тока.

Результаты поверки считаются положительными, если вычисленные погрешности измерения тока счётчиков класса точности 1 в диапазоне токов от $0,05I_b$ до I_b находятся в пределах:

$$\delta i = \pm \left[1 + 0,01 \left(\frac{I_b}{I_x} - 1 \right) \right], \%$$

где I_b - базовый ток счётчика,
 I_x - измеряемое значение тока.

Результаты поверки считаются положительными, если вычисленные погрешности измерения тока счётчиков класса точности 1 в диапазоне токов от I_b до I_{max} находятся в пределах:

$$\delta i = \pm \left[0,6 + 0,01 \left(\frac{I_{max}}{I_x} - 1 \right) \right], \%$$

6.4.4 (Введен дополнительно, Изм. № 1)

6.4.5 Определение погрешности измерения частоты сетевого напряжения производится методом сравнения со значением частоты сети, измеренной с помощью частотомера ЧЗ-63 и рассчитывается по формуле:

$$\delta F = \frac{F_u - F_o}{F_o} \cdot 100, \%$$

где F_u – значение частоты, измеренное счётчиком;
 F_o – значение частоты, измеренное частотомером.

Измерение частоты необходимо проводить при следующих значениях частоты: 45 Гц; 50 Гц; 55 Гц.

Результаты поверки считаются положительными, если вычисленные погрешности измерения частоты находятся в пределах $\pm 0,2\%$.

6.4.5 (Введен дополнительно, Изм. № 1)

6.4.6 Определение точности хода встроенных часов

Определение точности хода встроенных часов производится во включенном состоянии.

Подключить счётчик к компьютеру. Импульсный (контакты 15, 16) или оптический выход счётчика подключить к частотомеру согласно рисунка 5а или 5б соответственно. С помощью программы «Конфигуратор счётчиков Меркурий» перевести выход счётчика в ре-

Инв.№ подл.	Подп. и дата
Взам. инв.№	Подп. и дата
Инв.№ дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АВЛГ.411152.027 РЭ1	Лист
						17

жим «Тест 0.5 Гц».

Измерить период с относительной погрешностью не хуже 10^{-7} (измерение проводить по спаду).

Рассчитать точность хода часов без коррекции по формуле:

$$T_{\text{ч}} = \frac{86400 \cdot (\text{тист} - \text{тизм})}{\text{тист}},$$

где тист – период, соответствующий 1/0,5 Гц;

тизм – измеренный период.

Рассчитать точность хода часов с учётом коррекции по формуле:

$$T = 86400/K + T_{\text{ч}},$$

где K – коэффициент коррекции, считанный из счётчика

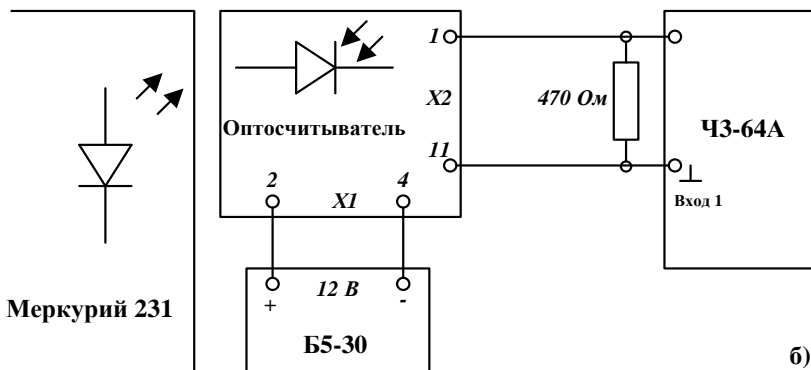
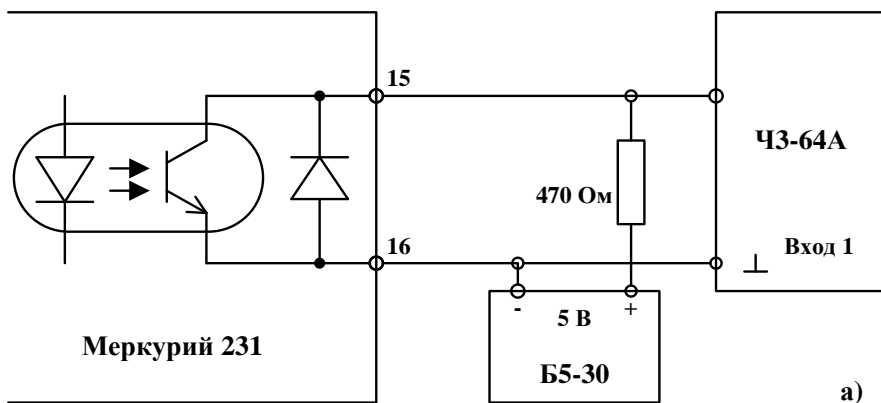


Рисунок 5

Результаты поверки считаются положительными, если точность хода часов находится в пределах $\pm 0,5$ с/сут.

6.4.6 (Введен дополнительно, Изм. № 1)

Инв.№ подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АВЛГ.411152.027 РЭ1

Лист

18

7 Оформление результатов поверки

7.1 Положительные результаты поверки удостоверяются знаком поверки, наносимым давлением на специальную мастику или пломбу и записью в формуляре, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки (оттиск), в соответствии с Приказом Минпромторга России от 02.07.2015 г. № 1815. Оформляется протокол (Приложение А).

7.2 Если по результатам поверки счетчик, признан непригодным к применению, выписывается извещение о непригодности к применению.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	АВЛГ.411152.027 РЭ1					Лист
										19
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(рекомендуемое)

Форма протокола поверки

наименование организации, проводившей поверку

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ № _____ от _____ 20__ г.

Счётчик типа _____ Зав№ _____ Год выпуска _____ Изготовитель _____

Принадлежит _____

Основные технические характеристики по ГОСТ (ТУ) _____

- класс точности или пределы допускаемой основной относительной погрешности _____

- номинальное напряжение _____ В

- номинальный ток _____ А

Дата предыдущей поверки _____

Поверочная установка типа _____ № _____ свидетельство о поверке установки № _____ от _____ 20__ г., срок действия до _____ 20__ г., эталонный счётчик типа _____ № _____, предназначена для поверки счётчиков типа _____ и класса точности _____ при соотношении основных относительных погрешностей эталонного и поверяемого счётчиков, не превышающем _____

Результаты поверки:

Внешний осмотр _____

Проверка изоляционных свойств _____

Опробование и проверка правильности работы счётного механизма и импульсного выхода _____

Проверка отсутствия самохода _____

Проверка чувствительности _____

Таблица А.1 – Результаты определения основной относительной погрешности в режимах симметрии и несимметрии нагрузок, а также значение разности погрешностей для различных режимов при номинальном токе и коэффициенте мощности, равном единице

Напряжение, В	Нагрузка, % номинального тока	Коэффициент мощности	Основная относительная погрешность, %	Разность погрешностей в режимах симметричной и несимметричной нагрузок, %

Заключение _____

Поверку провёл _____

подпись

имя, отчество, фамилия

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АВЛГ.411152.027 РЭ1

Лист

20

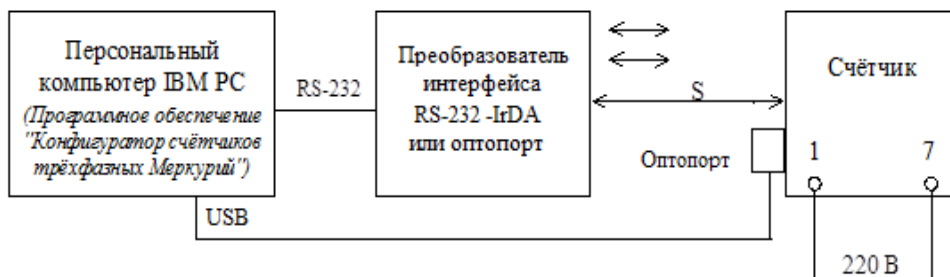
	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
	Взам. инв. №
	Подп. и дата
	Инв. № подл.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(обязательное)

Схемы подключения для проверки функционирования интерфейсов

Схема подключения счетчиков при работе с интерфейсом IrDA или оптопортом



S - расстояние от счётчика до преобразователя IrDA (0,5...3,0) м

Схема для проверки функционирования интерфейса RS-485

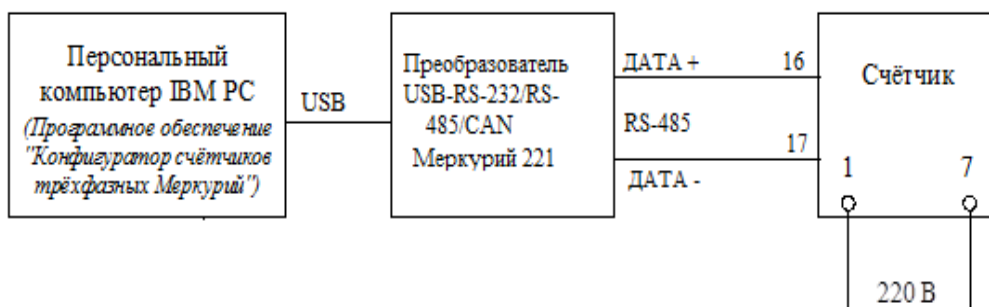
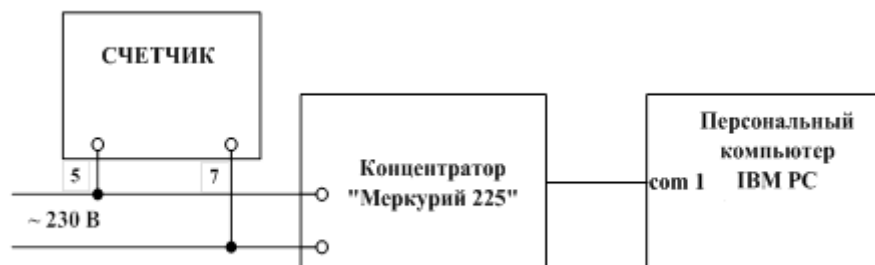


Схема для проверки функционирования счётчика с модемом PLC



Инв.№ подл.				
Подп. и дата				
Взам. инв. №				
Инв. № дубл.				
Подп. и дата				

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АВЛГ.411152.027 РЭ1

Лист

21

Лист регистрации изменений

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инв.№ подл.			Подп. и дата	
Взам. инв. №				
Инв.№ дубл.				

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АВЛГ.411152.027 РЭ1