

УТВЕРЖДАЮ

Технический директор

ООО «ИЦРМ»



М. С. Казаков

«23» марта 2018 г.

**Счётчики ватт-часов активной энергии переменного тока электронные  
«Меркурий 202»**

**Методика поверки  
АВЛГ.411152.026 МП**

г. Москва  
2018

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



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 и устанавливает методику первичной, периодической и внеочередной поверки счётчика, а также объём, условия поверки и подготовку к ней.

Модификации счётчика, на которые распространяется настоящая методика, приведены в таблице 1.

Таблица 1

Модификации счётчиков	Базовый (максимальный) ток, А	Постоянная счётчика, имп./(кВт·ч)	Тип индикатора	Дополнительные функции
Меркурий 202.1	5(60)	6400	УО	-
Меркурий 202.2	5(60)	5000	ЖКИ	-
Меркурий 202.22	5(60)	5000	ЖКИ	PLC-модем
Меркурий 202.3	10(80)	6400	УО	-
Меркурий 202.4	10(80)	5000	ЖКИ	-
Меркурий 202.42	10(80)	5000	ЖКИ	PLC-модем
Меркурий 202.5	5(60)	3200	УО	-
Меркурий 202.6	10(80)	3200	УО	-
Меркурий 202.2Т	5(60)	10000	ЖКИ	интерфейс IrDA
Меркурий 202.22Т	5(60)	10000	ЖКИ	интерфейс IrDA PLC-модем
Меркурий 202.4Т	10(80)	10000	ЖКИ	интерфейс IrDA
Меркурий 202.42Т	10(80)	10000	ЖКИ	интерфейс IrDA PLC-модем

При выпуске счётчиков из производства и ремонта проводят первичную поверку.

Первичной поверке подлежит каждый экземпляр счётчиков.

Интервал между поверками - 16 лет.

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

Внеочередную поверку проводят в случае:

- повреждения знака поверки (пломбы) и в случае утери паспорта;
- ввода в эксплуатацию счётчика после длительного хранения (более половины межповерочного интервала);
- проведения повторной юстировки или настройки, известном или предполагаемом ударном, магнитном, радиочастотном или ином воздействии на счётчик, известном или предполагаемом несанкционированном вскрытии корпуса счётчика или неудовлетворительной его работе;
- продажи (отправки) потребителю счётчика, нереализованного по истечении срока, равного половине межповерочного интервала.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АВЛГ.411152.026 МП	Лист
						3

# 1 Операции и средства поверки

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

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. Определение погрешности измерения активной энергии	6.4.1	Да	Да
4.2. Проверка погрешности измерения активной мощности в диапазоне изменения тока*	6.4.2	Да	Да
4.3. Проверка стартового тока (чувствительности)	6.4.3	Да	Да
4.4. Проверка отсутствия самохода	6.4.4	Да	Да
4.5. Определение точности хода встроенных часов в нормальных условиях*	6.4.5	Да	Да

### Примечания

\* - пункт выполняют только для модификаций Меркурий 202.2Т, Меркурий 202.22Т, Меркурий 202.4Т, Меркурий 202.42Т.

1 При получении отрицательного результата в процессе выполнения любой из операций поверки счетчик признают непригодным и его поверку прекращают.

2 После устранения недостатков, вызвавших отрицательный результат, счетчик вновь представляют на поверку.

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

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

АВЛГ.411152.026 МП

Лист

4

Таблица 2а - Средства поверки

Номер пункта	Наименование средств поверки	Технические характеристики
6.3 6.4	Установка для поверки счетчиков электрической энергии ЦУ6800И	Номинальный ток: (0,01 – 100) А; Номинальное напряжение 230 В; Погрешность измерения $\pm 0,10\%$
6.2	Прибор для испытания электрической прочности УПУ-10	Испытательное напряжение до 10 кВ, Погрешность установки напряжения $\pm 5\%$
6.4.2 6.4.3	Секундомер СОСпр-26-2	Время измерения более 30 мин
6.4.4	Источник питания постоянного тока Б5-50	Постоянное напряжение от 100 до 300 В, погрешность установки $\pm 1,5\%$ , ток до 300 мА
6.3	Персональный компьютер с операционной системой Windows-9X,-2000	с последовательным портом RS-232
6.4.4	Частотомер электронно-счетный ЧЗ-64	Диапазон частот 0,1 Гц-100 МГц Погрешность $2 \cdot 10^{-9}$
6.3	Программное обеспечение «Конфигуратор счётчика Меркурий 202»	
6.3	Технологическое приспособление RS-232 - PLC	
6.3	Преобразователь интерфейса RS-232 - IrDA	
6.3	Тестовое программное обеспечение «BMonitor»	

**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.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АВЛГ.411152.026 МП	Лист
						5

## 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».

## 3 Требования к квалификации поверителей

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

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 счётчиков на поверку должен соответствовать требованиям Приказа Минпромторга России от 02.07.2015 г. № 1815.

4.2 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

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

4.3 Поверка должна производиться на аттестованном оборудовании с применением средств поверки, имеющих действующее клеймо поверки.

## 5 Подготовка к поверке

Перед проведением поверки следует выполнить следующие подготовительные работы:

- проверить наличие и работоспособность основных и вспомогательных средств поверки, перечисленных в таблице 2а;
- проверить наличие действующих свидетельств о поверке (аттестации) и оттисков поверительных клейм у средств поверки;
- проверить наличие заземления всех составных частей поверочной схемы;
- подготовить средства поверки к работе в соответствии с руководством по эксплуатации и проверить их работоспособность путём пробного пуска.

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

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

АВЛГ.411152.026 МП

Лист

6

## 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 ввернуты до упора винты с исправной резьбой;
- на крышке зажимной колодки счётчика должна быть нанесена схема подключения счётчика к электрической сети;
- в комплекте счётчика должны быть: паспорт АВЛГ.411152.026 ПС (для однотарифных счётчиков), формуляр АВЛГ.411152.026 ФО (для многотарифных счётчиков) и руководство по эксплуатации АВЛГ.411152.026 РЭ (для многотарифных счётчиков).

6.1.2 На лицевую часть панели счётчиков должны быть нанесены офсетной печатью или другим способом, не ухудшающим качества:

- условное обозначение типа счётчика: «Меркурий 202.X», «Меркурий 202.XX», «Меркурий 202.XT» или «Меркурий 202.XXT»;
- класс точности по ГОСТ 8.401;
- условное обозначение единиц учёта электрической энергии;
- постоянная счётчика;
- номер счётчика по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- базовый и максимальный ток;
- номинальное напряжение;
- номинальная частота энергосети;
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- год изготовления счётчика;
- знак утверждения типа по ПР 50.2.009;
- графическое изображение единого знака обращения продукции на рынке государств-членов таможенного союза **Euras**;
- испытательное напряжение изоляции (символ С2 по ГОСТ 23217);
- ГОСТ 31818.11-2012, ГОСТ 31819.21-2012;
- условное обозначение подключения счётчиков к электрической сети по ГОСТ 25372;
- знак  по ГОСТ 25874;
- Сделано в России.

### 6.2 Проверка электрической прочности изоляции

6.2.1 При проверке электрической прочности изоляции испытательное напряжение необходимо подавать, 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 частотой 50 Гц между соединёнными между собой цепями X1÷X4 на зажимной плате (колодке) счётчика, разёмом X5 и «землём» не менее 4 кВ (среднеквадратического значения).

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АВЛГ.411152.026 МП	Лист
											7

### 6.3 Опробование

При опробовании проверяется функционирование счётного механизма счётчика (УО или ЖКИ), интерфейса IrDA и PLC-модема (только в тех счётчиках, где они имеются).

#### 6.3.1 Проверка функционирования счётного механизма.

6.3.1.1 При включении счётчика необходимо проверить включение всех сегментов индикатора. Пример работающего ЖКИ приведён на рисунке 1.

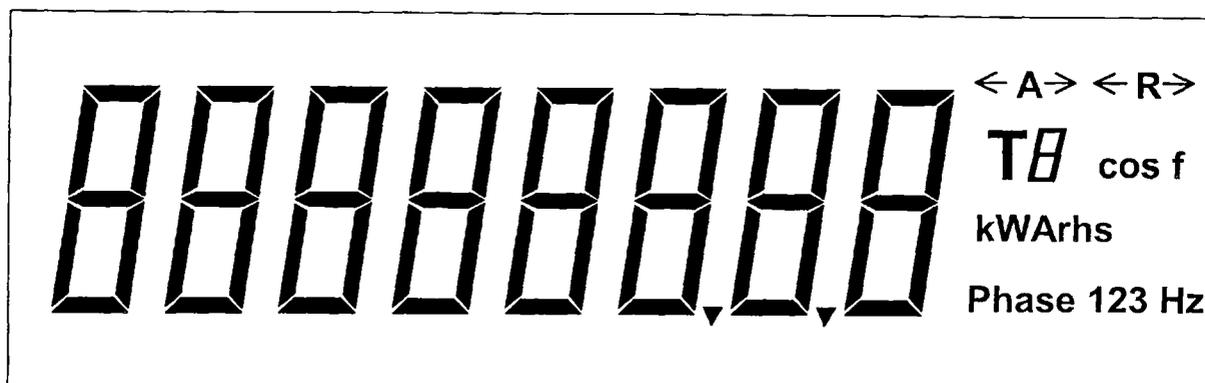


Рисунок 1

#### 6.3.1.2 Подключить счётчик к установке ЦУ6800И.

Установить на ЦУ6800И напряжение 230 В, ток в нагрузке отсутствует.

Записать значение потребленной электроэнергии с УО или ЖКИ.

Включить ток 40 А. Светодиодный индикатор счётчиков с УО должен периодически мигать. На УО или ЖКИ счётчика должно происходить увеличение значения потребленной электроэнергии.

По истечении 4 мин выключить ток. Записать новое значение потребленной электроэнергии. Убедиться, что разница ранее записанного и нового значения электроэнергии счётчика равна (560 - 590) Вт·ч.

Если все описанные действия завершились успешно, то суммирующее устройство счётчика функционирует исправно.

#### 6.3.2 Проверка функционирования интерфейса IrDA и возможности программирования и чтения параметров через интерфейс связи IrDA (только для многотарифных счётчиков).

6.3.2.1 Для программирования счётчика и чтения данных со счётчика по интерфейсу IrDA необходимо подсоединить к порту RS-232 персонального компьютера преобразователь сигналов RS-232 – IrDA и установить счётчик от преобразователя на расстояние (0,5...1,5) м согласно приложения А, включить счётчик и компьютер.

Запустить программу «Конфигуратор счётчика Меркурий 202».

6.3.2.2 Открыть вкладку «Связь». На экране должно появиться окно, изображённое на рисунке 2.

В панели «Настройка связи» установить номер порта (COM1-COM8) и скорость обмена 9600 Бод.

Открыть вкладку «Доступ». На экране должно появиться окно, изображённое на рисунке 3.

В панели «Сетевой адрес» установить текущий адрес.

Проверку соответствия сетевого адреса реальному и функционирование канала связи необходимо проводить чтением группового адреса, нажав кнопку «Чтение из счётчика».

Если счётчик отвечает (в нижнем левом углу высвечивается «Обмен состоялся»), запись индивидуального (сетевого) адреса осуществлена правильно.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АВЛГ.411152.026 МП

Лист

8

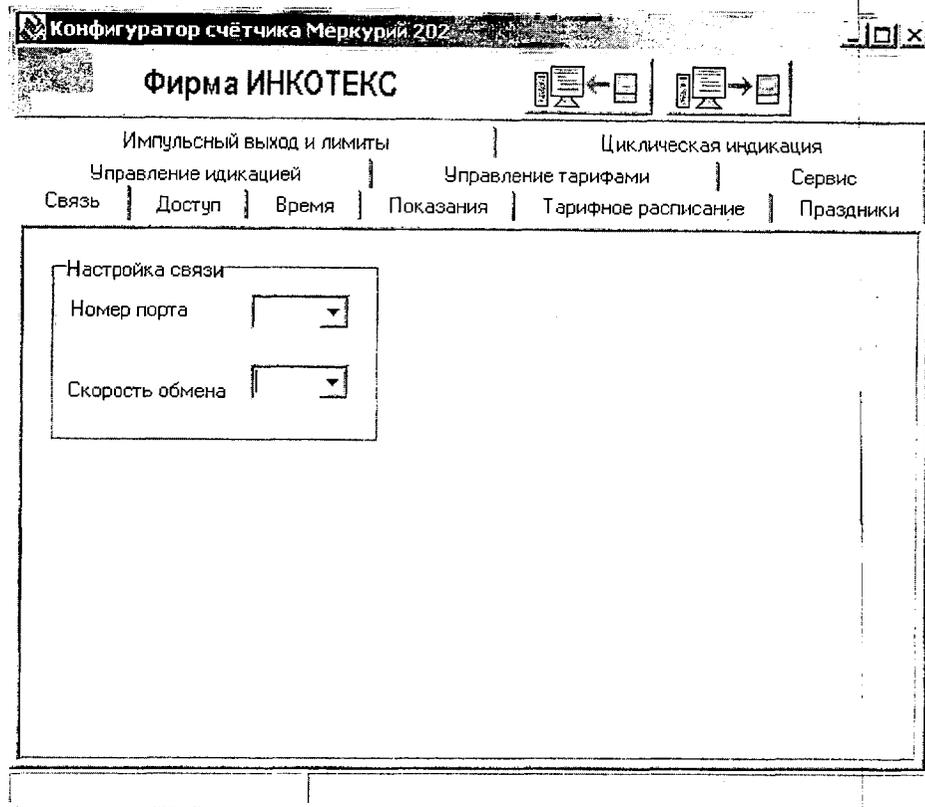


Рисунок 2

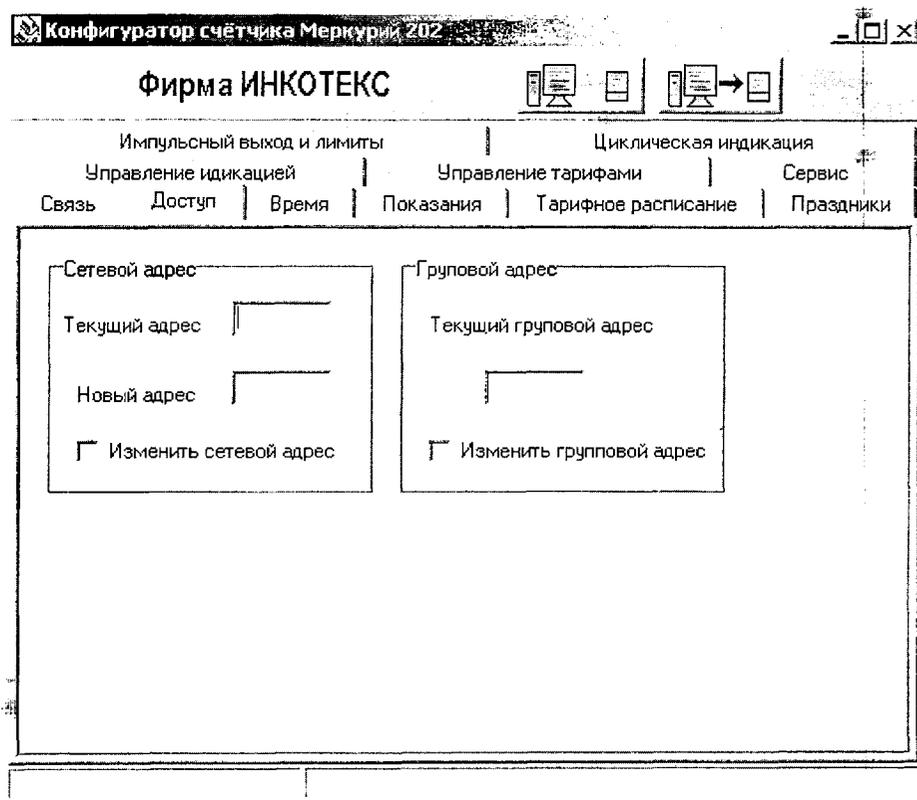


Рисунок 3

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

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

АВЛГ.411152.026 МП

Лист
9

6.3.2.3 Проверка программирования и считывания тарифного расписания (только для многотарифных счётчиков).

Для проверки чтения тарифного расписания необходимо выполнить операции п.6.3.2.1.

6.3.2.3.1 Открыть вкладку «Тарифное расписание». На экране должно появиться окно, изображённое на рисунке 4.

Считать тарифное расписание счётчика, нажав кнопку «Чтение из счётчика». При этом в таблице временных точек смены тарифов должно отобразиться тарифное расписание, которое было записано в него ранее.

6.3.2.3.2 Для программирования тарифного расписание необходимо выбрать определённый день и месяц. Изменить тарифное расписание и записать его в счётчик, нажав кнопку «Записать в счётчик». Для проверки записанного нового тарифного расписания необходимо считать его из счётчика, выполнив операции п.6.3.2.3.1.

Если описанные действия прошли успешно, то программирование и считывание тарифного расписания осуществлены правильно.

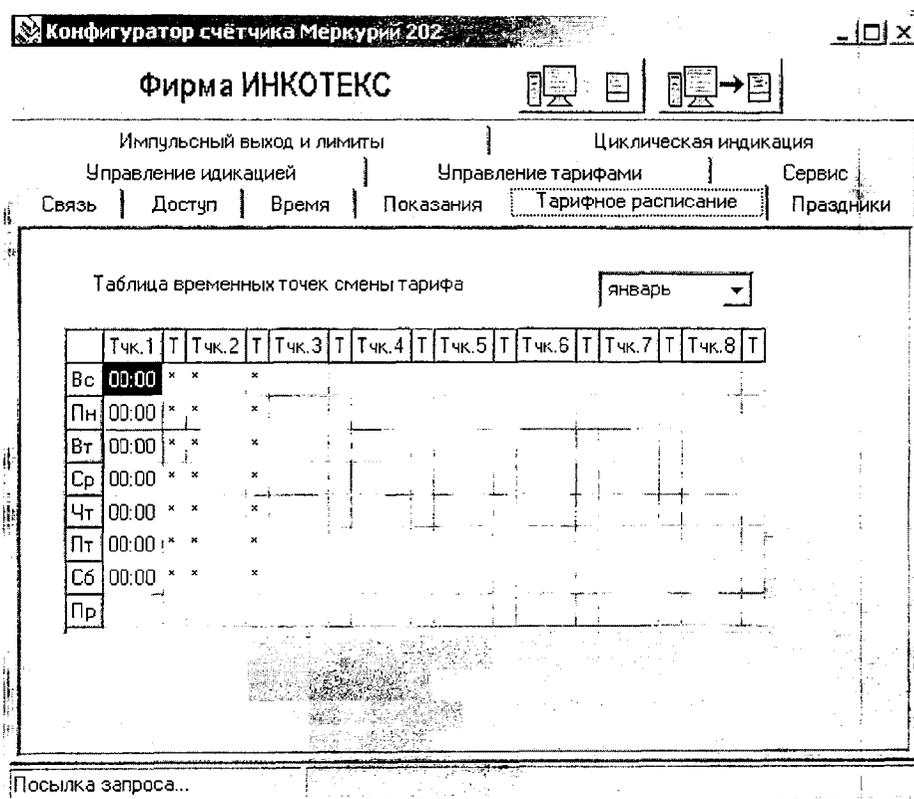


Рисунок 4

6.3.2.4 Для проверки чтения праздничных дней необходимо выполнить операции п.6.3.2.1.

Открыть вкладку «Праздники». На экране должно появиться окно, изображённое на рисунке 5.

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

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

АВЛГ.411152.026 МП

Лист

10

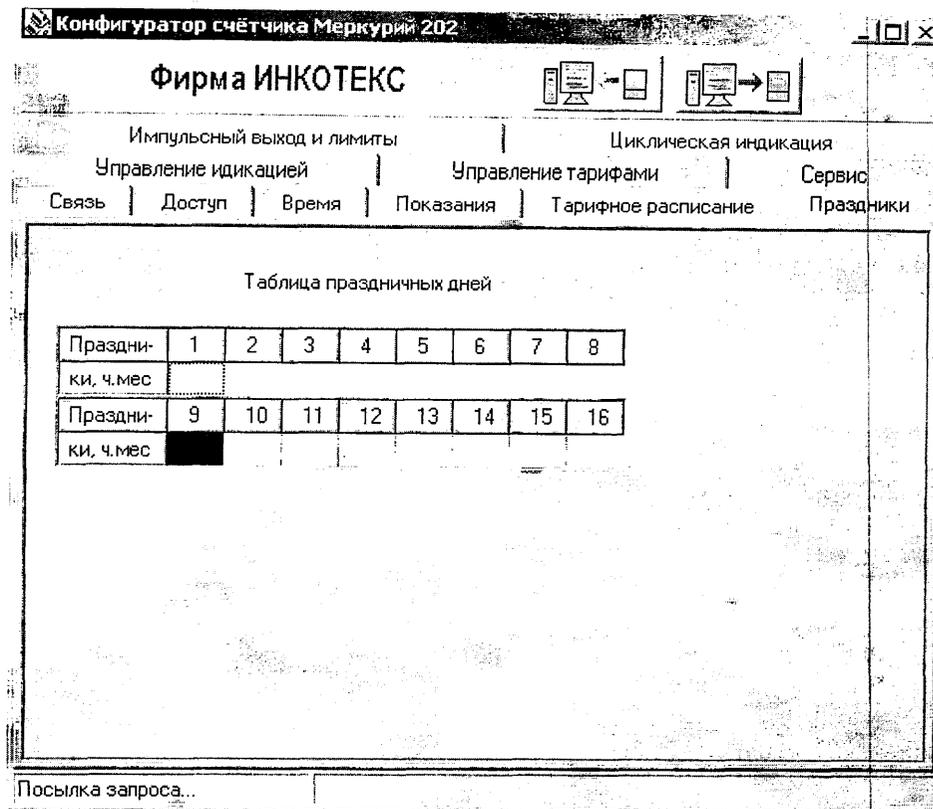


Рисунок 5

6.3.2.4.1 Считать из счётчика расписание праздничных дней (16 дней), нажав кнопку «*Чтение из счётчика*». При этом в таблице праздничных дней должно отобразиться расписание праздничных дней, которое было записано в него ранее.

6.3.2.4.2 Для программирования праздничных дней в счетчике необходимо изменить дату (число, месяц) одного из праздников. Записать в счётчик и проверить считыванием.

Если описанные действия прошли успешно, то запись и считывание расписания праздничных дней осуществлены правильно.

6.3.2.5 Проверка считывания энергии по каждому тарифу и на начало каждого из 12 предыдущих месяцев.

Для проверки считывания энергии по каждому тарифу и на начало каждого из 12 предыдущих месяцев необходимо выполнить операции согласно п.6.3.2.1.

6.3.2.5.1 Открыть вкладку «Показания». На экране должно появиться окно, изображённое на рисунке 6.

Нажав кнопку «*Чтение из счётчика*», прочитать показания энергии по каждому тарифу и на начало каждого из 12 предыдущих месяцев.

Если все выше перечисленные показания были прочитаны, то считывание осуществлено правильно.

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

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

АВЛГ.411152.026 МП

Лист

11

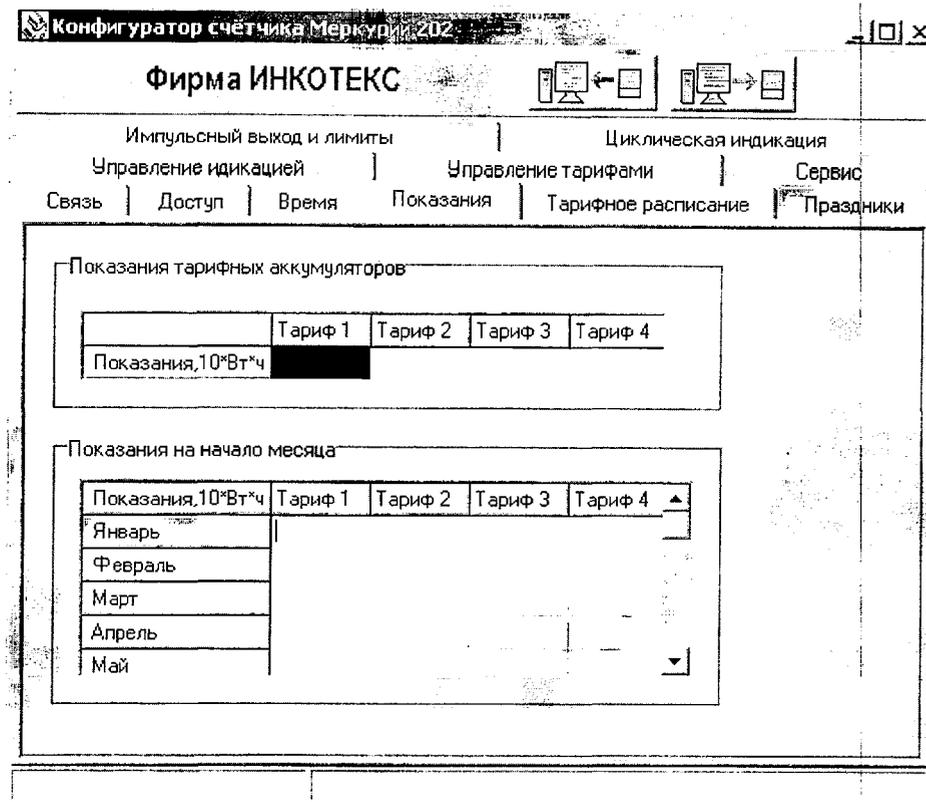


Рисунок 6

Если выполняются операции п.6.3.2, то интерфейс IrDA функционирует нормально.

### 6.3.3 Проверка функционирования PLC-модема и возможности передачи и приёма информации через PLC-модем

6.3.3.1 Для проверки возможности передачи и приёма информации через PLC-модем счётчика необходимо собрать схему в соответствии с приложением Б.

Запустить программу «BMonitor». Включить технологическое приспособление и счётчик.

#### 6.3.3.2 Проверка возможности считывания информации через PLC-модем.

Для проверки возможности считывания информации через PLC-модем необходимо выполнить операции согласно п.6.3.3.1. Через время не более 5 мин на экране монитора персонального компьютера (ПК) в соответствующем разделе (окне) программы «BMonitor» должно появиться значение накопленной энергии в кВт·ч.

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

6.3.3.3 Для проверки возможности программирования многотарифных счётчиков через PLC-модем необходимо собрать схему в соответствии с приложением Б. Включить технологическое приспособление и счётчик, запустить программу «Конфигуратор счётчика Меркурий 202». Выполнить п.6.3.2 в части программирования счетчика, не используя интерфейс IrDA. Проверка правильности программирования счетчиков проверяется с использованием интерфейса IrDA.

Если выполняются операции п.6.3.3, то PLC-модем функционирует нормально.

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

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

АВЛГ.411152.026 МП

Лист

12

6.3.4 Подтверждение соответствия ПО (только для многотарифных счётчиков)  
 Для подтверждения соответствия ПО счётчика необходимо подсоединить к порту RS-232 персонального компьютера преобразователь интерфейсов RS-232 - IrDA.  
 Запустить программу «Конфигуратор счётчика Меркурий 202».  
 Открыть вкладку «Сервис». Прочитать версию ПО.

#### 6.4 Проверка метрологических характеристик счётчика

6.4.1 Погрешность счётчика определяют методом непосредственного сличения на установке ЦУ6800И. Перед началом проверки необходимо прогреть счётчик в течение 10 минут.

Последовательность испытаний, информативные параметры входного сигнала и пределы допускаемого значения основной погрешности приведены в таблице 3.

Таблица 3

Номер испытания	Параметры входных сигналов			Допускаемое значение погрешности, %		Число учитываемых периодов ЦУ6800И в режиме	
	напряжение, В	сила тока, А	cos φ	класс точности 1	класс точности 2	телеметрия	поверка
1	230	0,05I <sub>б</sub>	1,0	±1,5	±2,5		4
2	230	0,1I <sub>б</sub>	1,0	±1,0	±2,0		4
3	230	I <sub>б</sub>	1,0	±1,0	±2,0	5	
4	230	I <sub>макс</sub>	1,0	±1,0	±2,0	20	
5	230	0,1I <sub>б</sub>	0,5инд	±1,5	±2,5		4
6	230	0,1I <sub>б</sub>	0,8емк	±1,5	-		4
7	230	0,2I <sub>б</sub>	0,5инд	±1,0	±2,0		4
8	230	0,2I <sub>б</sub>	0,8емк	±1,0	-		4
9	230	I <sub>б</sub>	0,5инд	±1,0	±2,0	5	
10	230	I <sub>б</sub>	0,8емк	±1,0	-	5	
11	230	I <sub>макс</sub>	0,5инд	±1,0	±2,0	20	
12	230	I <sub>макс</sub>	0,8емк	±1,0	-	20	

При программировании установки ЦУ6800И число учитываемых периодов выходных импульсов выбирают по таблице 3.

При этом изменение погрешности при двух-трёх измерениях не должна превышать 0,2 допускаемого значения погрешности.

Результаты испытаний считаются положительными и счётчик соответствует классу точности, если во всех измерениях погрешность находится в пределах допускаемых значений погрешности, приведенных в колонке 5 и 6 таблицы 3.

6.4.2 Проверка погрешности измерения активной мощности в диапазоне изменения тока в нагрузке производится методом непосредственного сличения со значением мощности, измеренной эталонным счётчиком установки в соответствии с формулой:

$$\delta P = \frac{P_{\text{изм}} - P_0}{P_0} \cdot 100, \%$$

где P<sub>изм</sub>, - значение активной мощности, измеренное счётчиком;  
 P<sub>0</sub>, - значение активной мощности, измеренное установкой.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АВЛГ.411152.026 МП	Лист
						13



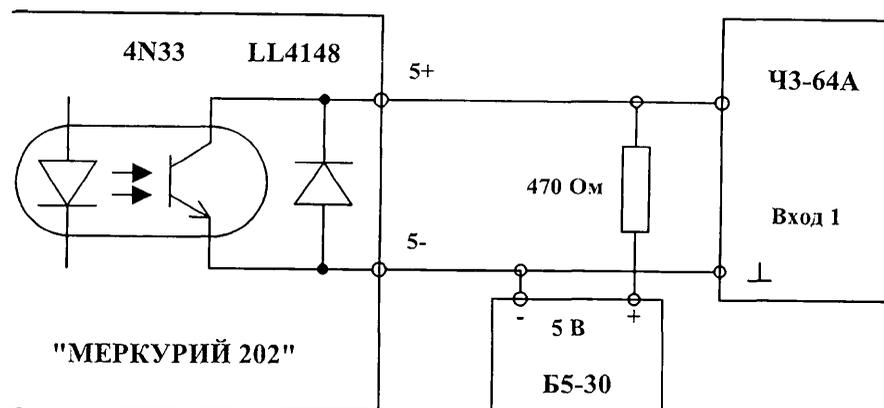


Рисунок 7

С помощью программы «Конфигуратор счётчика Меркурий 202», перевести импульсный выход счётчика в режим проверки частоты кварца. Измерить период с относительной погрешностью не хуже  $10^{-7}$  (измерение проводить по спаду).

Рассчитать точность хода часов без коррекции по формуле:

$$T_{\text{ч}} = \frac{86400 \cdot (t_{\text{ист}} - t_{\text{изм}})}{t_{\text{ист}}},$$

где  $t_{\text{ист}}$  – период, равный 1/4096 Гц;

$t_{\text{изм}}$  – измеренный период

Рассчитать точность хода часов с учётом коррекции по формуле:

$$T = 86400/K + T_{\text{ч}},$$

где  $K$  – коэффициент коррекции, считанный из счётчика.

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

## 7 Оформление результатов поверки

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

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

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

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

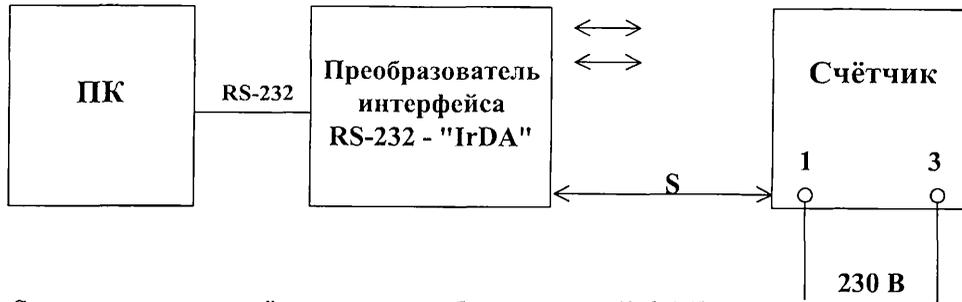
АВЛГ.411152.026 МП

Лист

15

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
(обязательное)

**Схема для проверки функционирования интерфейса IrDA**



S - расстояние от счётчика до преобразователя (0,6-1,5) м

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

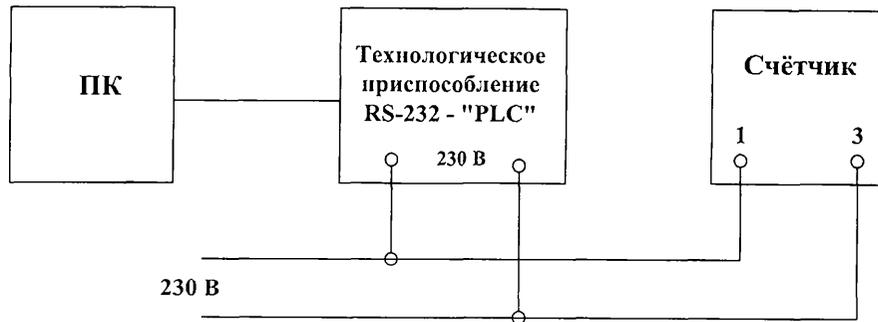
АВЛГ.411152.026 МП

Лист

16

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б**  
(обязательное)

**Схема для проверки функционирования PLC-модема**



*Примечание* – Счётчик и технологическое приспособление должны быть на одной силовой линии.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АВЛГ.411152.026 МП	Лист
											17

