

**УТВЕРЖДАЮ**

Руководитель ГЦИ СИ  
ФГУ «Нижегородский ЦСМ»

\_\_\_\_\_  
И.И.Решетник  
« 03 » февраля 2011 г.

**СЧЁТЧИКИ  
ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ СТАТИЧЕСКИЕ ОДНОФАЗНЫЕ  
«Меркурий 206»**

**Руководство по эксплуатации**

**Приложение Г**

**Методика поверки**

**АВЛГ.411152.032 РЭ1**

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



Настоящая методика составлена с учётом требований РМГ 51-2002, ГОСТ 8.584-2004 и в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52320-2005, ГОСТ Р 52322-2005, ГОСТ Р 52425-2005 и устанавливает методику первичной, периодической и внеочередной поверки многотарифных счётчиков «Меркурий 206», а также объём, условия поверки и подготовку к ней.

Структура условного обозначения счётчиков, на которые распространяется настоящая методика поверки:

**«Меркурий 206 PR(C)LSNO»,**

- **Меркурий** - торговая марка счётчика;
- **206** - серия счётчика;
- **P** – профиль мощности, журнал событий;
- **R** – интерфейс RS-485;
- **C** – интерфейс CAN;
- **L** – PLC-модем;
- **S** – внутреннее питание интерфейса;
- **N** – электронная пломба;
- **O** – встроенное реле.

**Примечание** - Отсутствие буквы в условном обозначении означает отсутствие соответствующей функции. Оптопорт присутствует во всех модификациях счётчика.

При выпуске счётчиков из производства и ремонта проводят первичную поверку.

Первичной поверке подлежит каждый счётчик.

Межповерочный интервал 16 лет.

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

Внеочередную поверку производят в случае:

- повреждения знака поверительного клейма (пломбы) и в случае утери формуляра;
- 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.411152.032 РЭ1	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		3



## 2 Требования безопасности

2.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования ГОСТ12.2.007.0-75, «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

## 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 счётчиков на поверку должен соответствовать требованиям ПР 50.2.006-94.

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 действующее клеймо поверки.

## 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 1.

5.2 Проверить наличие действующих свидетельств о поверке (аттестации) и оттисков поверительных клейм у средств поверки.

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.

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

					АВЛГ.411152.032 РЭ1	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		5

## 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 счётчика должны быть: формуляр АВЛГ.411152.032 ФО и руководство по эксплуатации АВЛГ.411152.032 РЭ.

6.1.2 На лицевую часть панели счётчика должно быть нанесено офсетной печатью или другим способом, не ухудшающим качества:

- класс точности по ГОСТ 8.401;
- условное обозначение единиц учёта электрической энергии;
- передаточное число;
- 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;
- знак соответствия по ГОСТ Р 50460;
- испытательное напряжение изоляции (символ С2 по ГОСТ 23217);
- ГОСТ Р 52320, ГОСТ Р 52322, ГОСТ Р 52425;
- условное обозначение подключения счётчика к электросети по ГОСТ 25372;
- знак  по ГОСТ 25874.

### 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 испытательное напряжение 4 кВ переменного тока частотой 50 Гц между соединёнными между собой цепями 1-4 и контактами 5-10, соединёнными с «землёй».

### 6.3 Опробование

При опробовании проверяется:

- функционирование жидкокристаллического индикатора (ЖКИ),
- функционирование интерфейсов связи;
- функционирование PLC-модема.

6.3.1 Проверка функционирования ЖКИ.

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

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

					АВЛГ.411152.032 РЭ1	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		6

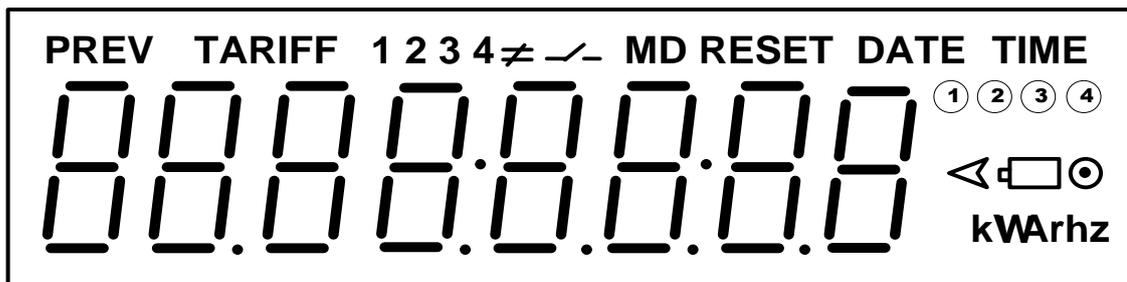


Рисунок 1

6.3.1.2 Подключить счётчик к установке УАПС-1М.

Установить на УАПС-1М напряжение 230 В, ток в нагрузке отсутствует.

Записать значение потребленной электроэнергии с ЖКИ.

Установить на установке ток 10 А при коэффициенте мощности 1,0. При этом должно происходить увеличение значения потреблённой электроэнергии. По истечении 15 мин записать показания потреблённой электроэнергии. Разница в показаниях должна быть в пределах от 560 до 590 Вт·ч.

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

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

6.3.2.1 Для проверки возможности программирования и считывания через интерфейс необходимо подсоединить к порту RS-232 персонального компьютера преобразователь интерфейсов USB-CAN/RS-232/RS-485 «Меркурий 221».

Включить счётчик и компьютер.

Запустить программу «Конфигуратор счётчиков Меркурий».

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

Инв.№ подл.	Подп. и дата				АВЛГ.411152.032 РЭ1 Лист 7
	Инв.№ дубл.				
	Взам. инв.№				
	Подп. и дата				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					7



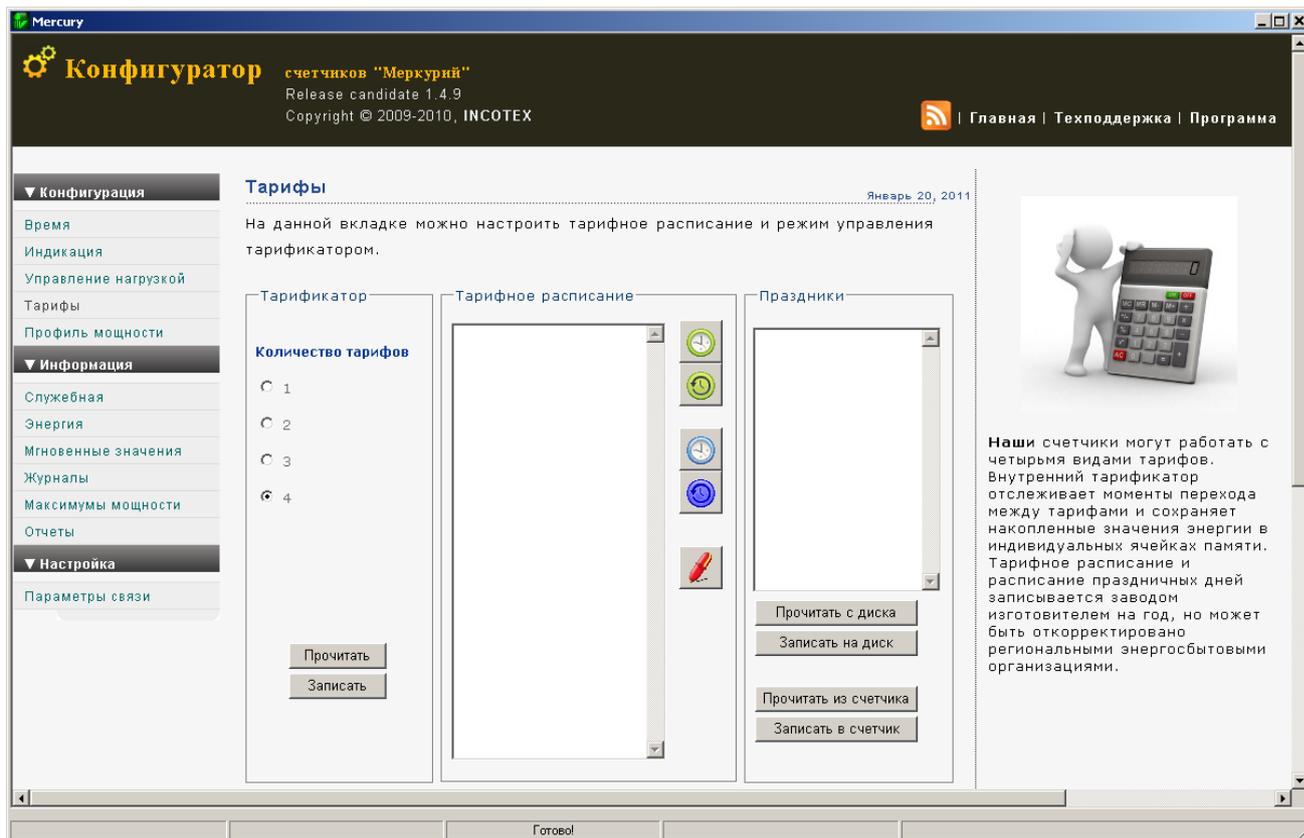


Рисунок 3

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 расписание необходимо считать его из счетчика, выполнив операции п.6.3.2.3.1.

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

6.3.2.3.3 Аналогичным образом можно проверить программирование и считывание другой информации.

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.

Убедиться, что адрес PLC-модема установлен верно. Запустить программу «VMonitor». Включить технологическое приспособление (концентратор «Меркурий-225») и счётчик. Сконфигурировать концентратор. Через время не более 5 мин на экране монитора персонального компьютера (ПК) в соответствующем разделе (окне) программы «VMonitor» должно появиться значение накопленной энергии в кВт·ч в соответствии с текущим режимом работы счётчика.

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

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата						Лист
										9
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АВЛГ.411152.032 РЭ1					

## 6.4 Определение метрологических характеристик счётчика

### 6.4.1 Проверка стартового тока (чувствительности).

Проверку стартового тока производят на установке УАПС-1М при номинальном напряжении 230 В, коэффициенте мощности, равном единице, и значении тока 10 мА для счётчиков с  $I_b = 5$  А и 20 мА для счётчиков с  $I_b = 10$  А.

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

Результаты проверки считаются положительными, если счётчик регистрирует электроэнергию: импульсный выход счётчика периодически меняет своё состояние (проверяется по светодиоду, который мигает в такт импульсному выходу).

### 6.4.2 Проверка отсутствия самохода

При проверке самохода установить в параллельной цепи счётчика напряжение 264,5 В. Ток в последовательной цепи должен отсутствовать. При этом необходимо контролировать с помощью секундомера период мигания светового индикатора потребляемой мощности счётчика на установке УАПС-1М.

Результаты проверки считаются положительными, если импульсный выход счётчика создает не более одного импульса в течение времени:

- 2,6 мин для счётчиков с максимальным током 100 А;
- 3,3 мин для счётчиков с максимальным током 80 А;
- 4,4 мин для счётчиков с максимальным током 60 А.

6.4.3 Определение погрешности счётчика при измерении активной и реактивной энергии производится методом непосредственного сличения на установке УАПС-1М. Перед началом поверки необходимо прогреть счётчик в течении 10 минут.

6.4.3.1 Погрешность счётчика при измерении активной энергии определяют при значениях информативных параметров входного сигнала, указанных в таблице 2.

Таблица 2

Номер испытания	Параметры входных сигналов			Пределы допускаемой погрешности при измерении активной энергии, %	Время измерения, с
	напряжение, В	ток, А	cos φ		
1	230	$0,05I_b$	1,0	$\pm 1,5$	60
2	230	$0,1I_b$	1,0	$\pm 1,0$	60
3	230	$I_b$	1,0	$\pm 1,0$	20
4	230	$I_{max}$	1,0	$\pm 1,0$	5
5	230	$0,1I_b$	0,5инд	$\pm 1,5$	90
6	230	$0,1I_b$	0,8емк	$\pm 1,5$	90
7	230	$0,2I_b$	0,5инд	$\pm 1,0$	60
8	230	$0,2I_b$	0,8емк	$\pm 1,0$	60
9	230	$I_b$	0,5инд	$\pm 1,0$	30
10	230	$I_b$	0,8емк	$\pm 1,0$	30
11	230	$I_{max}$	0,5инд	$\pm 1,0$	10
12	230	$I_{max}$	0,8емк	$\pm 1,0$	10

Результаты проверки считаются положительными, и счётчик соответствует классу точности 1, если во всех измерениях погрешность находится в пределах допускаемых значений погрешности, приведённых в таблице 2.

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

					АВЛГ.411152.032 РЭ1	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		10

6.4.3.2 Погрешность счётчика при измерении реактивной энергии определяют при значениях информативных параметров входного сигнала, указанных в таблице 3.

Таблица 3

№ п/п	Информативные параметры входного сигнала			Пределы допускаемой погрешности при измерении реактивной энергии, %	Время измерения, с
	напряжение, В	ток, А	Sin φ		
1	230	0,05I <sub>б</sub>	1,0	±2,5	60
2	230	0,1I <sub>б</sub>	1,0	±2,0	60
3	230	I <sub>б</sub>	1,0	±2,0	20
4	230	I <sub>макс</sub>	1,0	±2,0	5
5	230	0,1I <sub>б</sub>	0,5инд	±2,5	90
6	230	0,1I <sub>б</sub>	0,5емк	±2,5	90
7	230	0,2I <sub>б</sub>	0,5инд	±2,0	60
8	230	0,2I <sub>б</sub>	0,5емк	±2,0	60
9	230	I <sub>б</sub>	0,5инд	±2,0	30
10	230	I <sub>б</sub>	0,5емк	±2,0	30
11	230	I <sub>макс</sub>	0,5инд	±2,0	10
12	230	I <sub>макс</sub>	0,5емк	±2,0	10

Результаты проверки считаются положительными, и счётчик соответствует классу точности 2, если во всех измерениях погрешность находится в пределах допускаемых значений погрешности, приведённых в таблице 3.

6.4.4 Определение погрешности измерения активной и реактивной мощности производится методом сравнения со значением мощности, измеренной эталонным счётчиком в соответствии с формулами:

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

$$\delta Q = \frac{Q_{\text{изм}} - Q_0}{Q_0} \cdot 100, \%$$

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

Измерение активной и реактивной мощности необходимо проводить при значениях информативных параметров входного сигнала, указанных в таблицах 2 и 3.

Результаты проверки считаются положительными, если вычисленные погрешности измерения мощности находятся в пределах, рассчитываемых по формуле:

$$\delta p = \pm \left[ K + 0,05 \left( \frac{P_{\text{max}}}{P} - 1 \right) \right],$$

где K – класс точности;  
P<sub>max</sub> - максимальная мощность счётчика,  
P - измеренное значение мощности.

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

					АВЛГ.411152.032 РЭ1	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		11

6.4.5 Определение погрешности измерения напряжения и тока 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  $U_{\text{Изм}}, I_{\text{Изм}}$  – значения напряжения и тока, измеренные счётчиком;  
 $U_0, I_0$  – значение напряжения и тока, измеренные эталонным счётчиком установки.

Измерение напряжения необходимо проводить при следующих значениях напряжения:  $0,8U_{\text{ном}}, U_{\text{ном}}, 1,15U_{\text{ном}}$ .

Измерение тока необходимо проводить при следующих значениях тока:  $0,05I_б, 0,1I_б, I_б, I_{\text{макс}}$ .

Результаты проверки считаются положительными, если вычисленные погрешности измерения напряжения находятся в пределах  $\pm 1,0 \%$ .

Результаты проверки считаются положительными, если вычисленные погрешности измерения тока в диапазоне токов от  $0,05I_б$  до  $I_б$  находятся в пределах:

$$\delta i = \pm \left[ 1 + 0,4 \left( \frac{I_б}{I} - 1 \right) \right], \%$$

где  $I_б$  – базовый ток счётчика,  
 $I$  – измеренное значение тока.

Результаты проверки считаются положительными, если вычисленные погрешности измерения тока в диапазоне токов от  $I_б$  до  $I_{\text{макс}}$  находятся в пределах  $\pm 1,0 \%$ .

6.4.6 Определение погрешности измерения частоты сетевого напряжения производится методом сравнения со значением частоты сети, измеренной с помощью частотомера ЧЗ-64 и рассчитывается по формуле:

$$\delta F = \frac{F_u - F_0}{F_0} \cdot 100, \%$$

где  $F_u$  – значение частоты, измеренное счётчиком;  
 $F_0$  – значение частоты, измеренное частотомером.

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

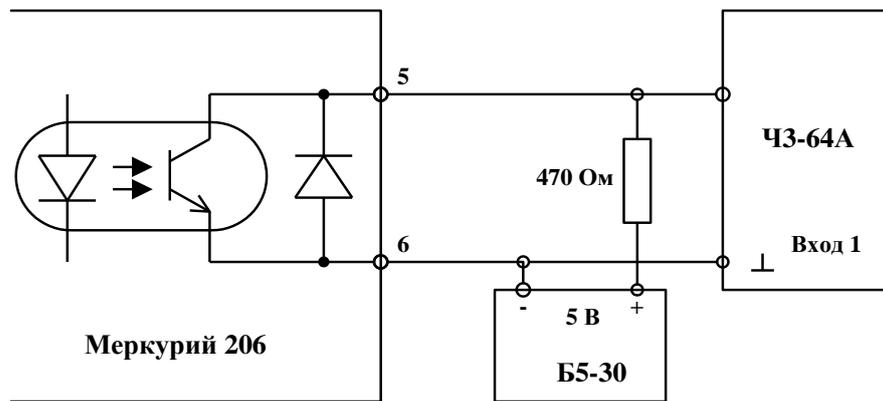
Результаты проверки считаются положительными, если вычисленные погрешности измерения частоты находятся в пределах  $\pm 0,5 \%$ .

#### 6.4.7 Определение точности хода встроенных часов

Определение точности хода встроенных часов производится во включенном состоянии.

Подключить счётчик к компьютеру. Импульсный выход счётчика подключить к частотомеру согласно рисунка 4.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	<p style="text-align: center;">АВЛГ.411152.032 РЭ1</p>					Лист
										12
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						



**Рисунок 4**

С помощью программы «Конфигуратор счётчиков Меркурий», 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/сутки.

## 7 Оформление результатов поверки

7.1 Положительные результаты поверки оформляются протоколом (Приложение А), на счётчики накладывают оттиск поверительного клейма и делается запись в формуляре.

7.2 Счётчики, прошедшие поверку с отрицательным результатом, бракуются, клеймо предыдущей поверки гасят, а счётчик изымают из обращения. Отрицательные результаты поверки оформляются в соответствии с требованиями ПР 50.2.006.

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

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

АВЛГ.411152.032 РЭ1

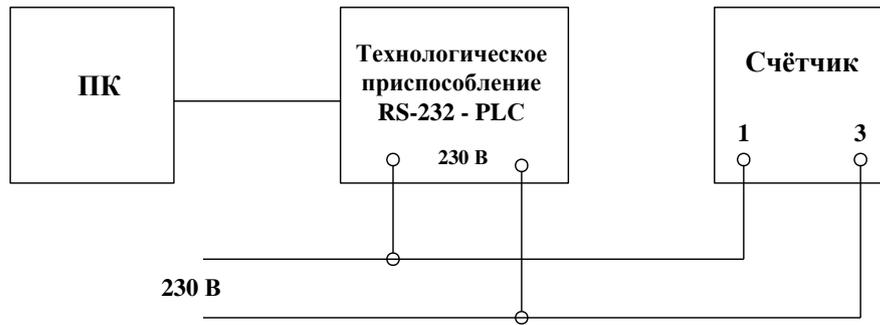
Лист

13



**ПРИЛОЖЕНИЕ Б**  
(обязательное)

**Схема для проверки функционирования PLC-модема**



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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АВЛГ.411152.032 РЭ1

Лист
15

