

ООО «АЙСИБИКОМ»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора
ФБУ «Пензенский ЦСМ»



А. А. Данилов

22 марта 2017 г.

СЧЕТЧИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ ЭЛЕКТРОННЫЕ АИСТ

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

с изменением № 1

МП60513-15

Москва 2017

Име. № подл. Име. № подл.	Подпись и дата Подпись и дата	Взам. Име. № Взам. Име. №	Име. № дубл. Име. № дубл.	Подпись и дата Подпись и дата

Содержание

Введение.....	3
1. Операции и средства поверки	5
2. Требования безопасности	5
3. Условия поверки и подготовка к ней	6
4. Проведение поверки.....	6
4.1 Внешний осмотр	6
4.2 Проверка электрической прочности изоляции	7
4.3 Проверка метрологических характеристик счетчиков.....	7
4.4 Определение порога чувствительности, отсутствия самохода, значений погрешности счетчика.....	11
4.5 Определение точности хода часов счетчика	12
5. Оформление результатов поверки	12

Подпись и дата		Инв. № дубл.		Взам. инв. №		Подпись и дата		Методика поверки								
								Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Инв. № подл.	Разраб.	Мошина А.А.				Счетчики электрической энергии электронные АИСТ Методика поверки							Лит.	Лист	Листов	
	Пров.														2	13
	Выпус.															
	Н. контр.															
	Утв.															

Введение

Настоящая методика составлена с учетом требований РМГ 51-2002 в соответствии с требованиями ГОСТ 31818.11-2012, ГОСТ 31819.21-2012, ГОСТ 31819.22-2012 в части счетчиков активной энергии и ГОСТ 31819.23-2012 в части счетчиков реактивной энергии и устанавливает методику первичной, периодической и внеочередной поверки счетчиков, а также объем, условия поверки и подготовку к ней.

Настоящая методика распространяется на счетчики активной энергии электронные АИСТ А100, а также счетчики активной и реактивной энергии электронные АИСТ А300 (далее - счетчики).

Структура условного обозначения счетчиков, на которые распространяется данная методика поверки:



Рисунок 1. Структура условного обозначения счетчика

В счетчик может быть дополнительно установлен один блок ввода-передачи данных: PLC-модем, GSM-модем, RF-модем, Ethernet-модем, Wi-Fi-модуль.

Счетчики также разделяются по току и напряжению. Подразделение по току и напряжению для трехфазных счетчиков указано в таблице 1.

Для однофазных счетчиков по току и напряжению возможна только одна модификация, имеющая только один класс точности, указанная в таблице 2.

Име. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Име. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

					Методика поверки	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		3

Таблица 1 – Подразделение по току и напряжению для трехфазных счетчиков

Обозначение модификации и току и напряжению	Номинальное напряжение, В	Номин. (макс.) ток, А	Класс точности активной энергии	Класс точности реактивной энергии
01	3×57,7/100	5(10)	0,5S	1
02	3×230/400	5(60)	1	2
03	3×230/400	10(100)	1	2
04	3×230/400	5(7,5)	0,5S	1
05	3×57,7/100	1(2)	0,5S	2
06	3×230/400	1(2)	0,5S	2

Таблица 2 – Подразделение по току и напряжению для однофазных счетчиков (одна модификация)

Номинальное напряжение, В	Номин. (макс.) ток, А	Класс точности активной энергии
230	5(60)	1

До ввода в эксплуатацию и после ремонта проводят первичную поверку. Первичной поверке подлежит каждый экземпляр счетчиков. Интервал между поверками 16 лет.

Периодической поверке подлежат счетчики, находящиеся в эксплуатации или на хранении по истечении интервала между поверками.

Внеочередную поверку производят при эксплуатации счетчиков в случае:

- повреждения знака поверительного клейма (пломбы) и в случае утраты паспорта;
- ввода в эксплуатацию счетчика после длительного хранения (более одного интервала между поверками);
- при известном или предполагаемом ударном воздействии на счетчик или неудовлетворительной его работе;
- продажи (отправки) потребителю счетчика, не реализованного по истечении срока, равного одному интервалу между поверками.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

Име. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Име. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Методика поверки	Лист
						4

1. Операции и средства поверки

1.1 Выполняемые при поверке операции, а также применяемые при этом средства поверки указаны в таблице 3.

Таблица 3 – Операции и средства поверки

Наименование операций	Номер пункта настоящей методики поверки	Наименование средств поверки, основные технические характеристики
1 Внешний осмотр	4.1	
2 Проверка электрической прочности изоляции	4.2	Прибор для испытания электрической прочности изоляции УПУ -10: Постоянное и переменное напряжение (0-10 000) В, ток 1 мА
3 Проверка метрологических характеристик счетчиков: -проверка функционирования устройства индикации, кнопок управления; -проверка функционирования интерфейсов связи; -определение значений погрешностей счётчиков	4.3	Установка для поверки счетчиков электрической энергии ЦУ6804М Диапазон выходных напряжений от 20 до 288 В. Диапазон выходных токов от 0,001 до 10 А. Класс точности 0,05. Персональный компьютер Программное обеспечение «Конфигуратор счетчика АИСТ»
4 Проверка порога чувствительности и отсутствия самохода	4.4	Те же, что и в п. 4.3
5 Определение точности хода встроенных часов	4.5	Частотомер электронно-счётный ЧЗ-63, погрешность не более $\pm 1,5 \cdot 10^{-7}$ Источник питания Б5-7, выходное напряжение от 0 до 30 В, выходной ток от 0 до 3 А

1.2 При первичной и периодической поверке все операции, указанные в таблице 3 обязательны.

1.3 Допускается проведение поверки счетчиков с применением средств поверки, не указанных в таблице 3, но обеспечивающих определение и контроль метрологических характеристик поверяемых счетчиков с требуемой точностью.

1.4 При получении отрицательного результата в процессе выполнения любой из операций поверки счетчик бракуют и его поверку прекращают. После устранения недостатков, вызвавших отрицательный результат, счетчик вновь представляют на поверку.

2. Требования безопасности

2.1 Помещение для проведения поверки должно соответствовать правилам техники безопасности и производственной санитарии.

2.2 При проведении поверки должны быть соблюдены требования ГОСТ 12.2.007.0 и «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей и правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденные Главгосэнергонадзором.

2.3 К работе на поверочной установке следует допускать лиц, прошедших инструктаж по технике безопасности и имеющих удостоверение о проверке знаний, если иное не установлено в эксплуатационных документах на поверочную установку.

Име. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Име. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Методика поверки	Лист 5

3. Условия поверки и подготовка к ней

3.1. При проведении поверки должны соблюдаться условия, установленные в ГОСТ 31818.11-2012, ГОСТ 31819.21-2012, ГОСТ 31819.23-2012, ГОСТ 31819.22-2012:

- температура окружающего воздуха (23 ± 2) °С;
- относительная влажность воздуха (30 - 80) %;
- атмосферное давление от 630 до 795 мм. рт. ст.;
- частота измерительной сети ($50,00 \pm 0,15$) Гц;
- отклонение каждого из фазных или линейных напряжений от среднего значения - не более ± 1 %;
- отклонение значения тока в каждой из фаз от среднего значения не более ± 1 %;
- значение сдвига фаз для каждого тока от соответствующего фазного напряжения независимо от коэффициента мощности не должны отличаться друг от друга более чем на 2°;
- отклонение номинального напряжения ± 1 %;
- отклонение номинального тока ± 1 %.

3.2. Перед проведением поверки необходимо изучить соответствующие руководства по эксплуатации РЭ 4228-98972723-001-2014 и РЭ 4228-98972723-002-2014.

3.3. Поверка должна проводиться на аттестованном оборудовании и с применением средств поверки имеющих действующее клеймо поверки.

3.4. К поверке счетчиков допускаются лица, аттестованные в качестве поверителей в установленном порядке.

4. Проведение поверки

4.1 Внешний осмотр

4.1.1. При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие счетчика следующим требованиям:

- лицевая панель счетчика должна быть чистой и иметь четкую маркировку в соответствии с требованиями ГОСТ 31818.11-2012;
- на крышке зажимной колодки счетчика должна быть нанесена схема подключения счетчика к электрической сети;
- в комплекте счетчика должен быть паспорт и руководство по эксплуатации.

4.1.2. На лицевой панели счетчика должны быть нанесены следующие данные:

- Условное обозначение типа счетчика;
- Серийный номер счетчика по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- Год и месяц выпуска;
- Класс точности активной энергии;
- Основные характеристики счетчика, в зависимости от его модификации:

- Номинальное напряжение;
- Базовый и максимальный ток;
- Номинальная частота;
- Постоянная счетчика;

- Обозначение ГОСТов, в соответствии с которыми изготовлен счетчик.
- Знак утверждения типа средств измерений.
- Испытательное напряжение изоляции.

- Знак для счетчиков в изолирующем корпусе класса защиты II;

- Графическое обозначение числа фаз и проводов цепи, для которой счетчик предназначен.

4.1.3. Качество нанесения маркировки должно обеспечить четкое и ясное ее изображение в течение срока службы счетчиков.

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

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

4.1.4. На крышку зажимной колодки счетчика должны быть нанесены схемы включения счетчика или к ней прикреплена табличка с изображением схем.

4.2 Проверка электрической прочности изоляции

4.2.1 Проверку электрической прочности изоляции при воздействии напряжением переменного тока проводят в последовательности и в соответствии с режимами, установленными для счетчиков активной энергии классов точности 0,5S по ГОСТ 31819.22-2012, для счетчиков активной энергии классов точности 1 и 2 по ГОСТ 31819.21-2012, для счетчиков реактивной энергии по ГОСТ 31819.23-2012.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

4.2.2 Счетчик не должен иметь пробоя или перекрытия изоляции испытываемых цепей.

4.3 Проверка метрологических характеристик счетчиков

4.3.1 Отprobование и проверка правильности работы счетного механизма и испытательных выходов

Счетчик подключают к поверочной установке в соответствии с его схемой подключения и эксплуатационными документами на поверочную установку. Проверку следует проводить по ГОСТ 8.584-2004.

При этом, проверку идентификационных данных встроенного в счётчик программного обеспечения не проводят, поскольку такая проверка физически не возможна без вскрытия счётчика.

4.3.2 Проверка функционирования устройства индикации, кнопок управления

Проверку функционирования проверяемых счетчиков проводят на установке для поверки счётчиков электрической энергии ЦУ6804М.

Следует подать на параллельные цепи счетчика номинальное напряжение и убедиться, что в течение 5 с, включаются все элементы индикации: курсоры, пиктограммы и все сегменты цифровых индикаторов. Число индицируемых разрядов должно быть равно восьми.

Если счетчик содержит внутреннюю ошибку, то на цифровом индикаторе времени и даты будет отображаться сообщение об ошибке в виде: Err-xx, где xx - номер ошибки. Перечень ошибок приведен в руководстве пользователя на соответствующий счетчик.

Нажать кнопку переключения режимов счетчиков для перевода в режим индикации основных параметров, а именно текущей активной энергии.

Убедиться, что на индикаторе отображается номер текущего тарифа, курсор вида энергии +P или -P (в зависимости от текущего направления), величина накопленной энергии от сброса по текущему тарифу, пиктограмма размерности и пиктограммы наличия фазных напряжений «L1», «L2», «L3» (в зависимости от количества фаз счетчика). Таблица с символами, отображаемыми на дисплее счетчика, дана в руководстве пользователя на счетчик.

На дисплее счетчиков электрической энергии АИСТ А300 отображается также значение реактивной энергии +Q или -Q (в зависимости от текущего направления).

Для отображения реактивной энергии следует несколько раз нажать кнопку переключения режимов, пиктограмма размерности для реактивной энергии будет отображать «кВар·ч».

Цена единицы младшего разряда при отображении энергии 0,01 «кВт·ч»/«кВар·ч».

При каждом нажатии на кнопку переключения режимов происходит смена отображения параметров (дата и время, данные по каждому тарифу и сумма по ним, отображение активной и реактивной энергии и т.д.) и так по кругу.

Име. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Име. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Методика поверки	Лист 7

4.3.3 Проверка функционирования интерфейса

Проверка функционирования должна проводиться с применением компьютера и программного обеспечения «Конфигуратор счетчика АИСТ», поставляемого в комплекте со счетчиком.

Подключение счетчиков к компьютерам для работы через интерфейс RS-485 должно производиться по схемам, приведенным на рисунке 2.

Для считывания по интерфейсу RS-485 следует подключить цепи последовательного интерфейса счётчика через конвертер интерфейсов RS-485/USB к USB-порту персонального компьютера.

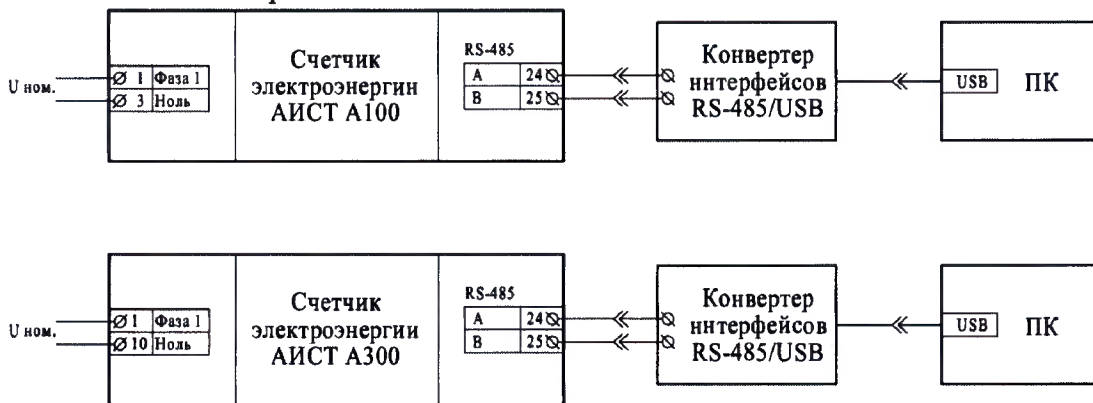


Рисунок 2 – Схема подключения счетчиков к компьютеру

Подготовка к работе компьютера, программы «Конфигуратор счетчика АИСТ» и установка связи со счетчиком:

- Включить питание компьютера и дождаться загрузки операционной системы.
- Установить на компьютере программное обеспечение «Конфигуратор счетчика АИСТ», поставляемое в комплекте со счетчиком. Для запуска конфигуратора необходимо скопировать файл *.exe с CD-диска на компьютер и запустить файл.
- Далее на экране должна появиться главная форма программы, содержащая меню для осуществления настройки параметров (рисунок 3).

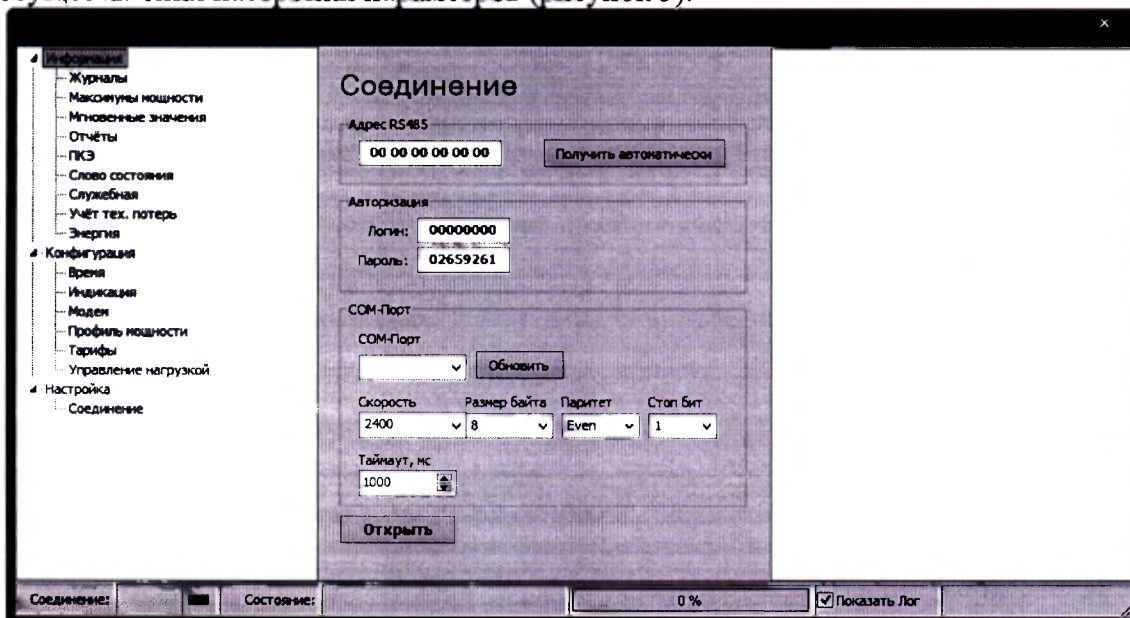


Рисунок 3 – Главная форма программы «Конфигуратор счетчика АИСТ». Раздел «Настройка»→«Соединение»

Посредством формы «Соединение» следует настроить коммуникационные параметры конфигуратора для работы через интерфейс RS-485:

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

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

Продолжение таблицы 4

№ п/п	Информативные параметры входного сигнала			Пределы допускаемого значения погрешности при измерении реактивной энергии и мощности, %		Время измерения, с	
	Напряже- ние, В	Ток, А	sin φ (при инд. или емк. нагрузке)	КТ 1	КТ 2	Основной режим	Пове- рочный режим
22	$3 \cdot U_{\text{НОМ}}$	$1 \cdot 0,10 I_{\text{НОМ}}$	0,5 емк.	$\pm 1,5$	± 3	-	60
23	$3 \cdot U_{\text{НОМ}}$	$1 \cdot 0,20 I_{\text{б}}$	0,5 инд.	$\pm 1,5$	± 3	-	60
24	$3 \cdot U_{\text{НОМ}}$	$1 \cdot 0,20 I_{\text{б}}$	0,5 емк.	$\pm 1,5$	± 3	-	60
25	$3 \cdot U_{\text{НОМ}}$	$1 \cdot I_{\text{НОМ}}(I_{\text{б}})$	1,0	$\pm 1,5$	± 3	-	60
26	$3 \cdot U_{\text{НОМ}}$	$1 \cdot I_{\text{НОМ}}(I_{\text{б}})$	0,5 инд.	$\pm 1,5$	± 3	-	60
27	$3 \cdot U_{\text{НОМ}}$	$1 \cdot I_{\text{НОМ}}(I_{\text{б}})$	0,5 емк.	$\pm 1,5$	± 3	-	60
28	$3 \cdot U_{\text{НОМ}}$	$1 \cdot I_{\text{макс}}$	1,0	$\pm 1,5$	± 3	30	-
29	$3 \cdot U_{\text{НОМ}}$	$1 \cdot I_{\text{макс}}$	0,5 инд.	$\pm 1,5$	± 3	30	-
30	$3 \cdot U_{\text{НОМ}}$	$1 \cdot I_{\text{макс}}$	0,5 емк.	$\pm 1,5$	± 3	30	-

Проверки 19-30 с однофазной нагрузкой при симметрии фазных напряжений необходимо проводить последовательно для каждой из фаз отдельно.

Примечание – По таблице 4 проводят поверку счетчиков как для прямого, так и для обратного направления реактивной энергии и мощности.

При проверках время измерения выбирают по таблице 4. При этом изменение погрешности при двух, трех измерениях не должно превышать 0,1 допускаемого значения погрешности.

Результаты поверки считаются положительными и счётчик соответствует классу точности, если погрешности не превышают значений, приведенных в таблице 4.

Поверку проводят для прямого и обратного направления реактивной энергии и мощности методом непосредственного сличения на установке ЦУ6804М. Счетчик должен подключаться к поверочной установке по схеме, приведенной на рисунке 5.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

Ине. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Ине. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

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

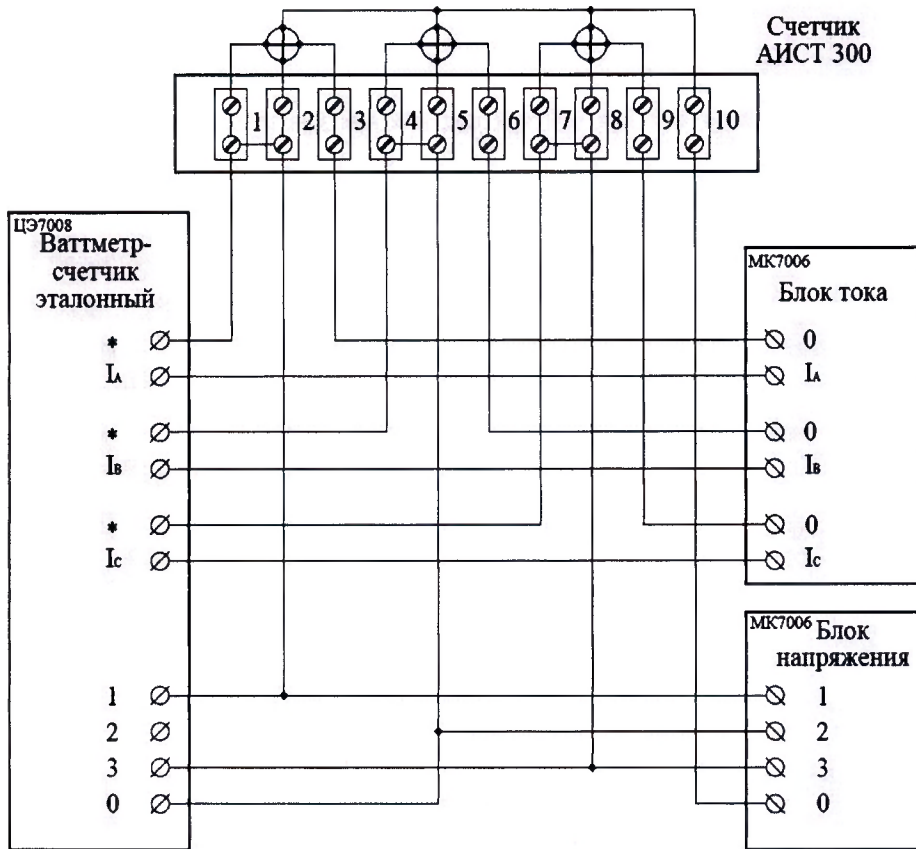


Рисунок 5 – Схема подключения счетчика для проверки погрешности измерения реактивной энергии и мощности прямого и обратного направления

4.4 Определение порога чувствительности, отсутствия самохода, значений погрешности счетчика

4.4.1 Проверка порога чувствительности

Проверку порога чувствительности счетчика проводят на поверочной установке при номинальном напряжении и коэффициенте мощности, равном единице, для каждого из направлений, если счетчик предназначен для измерений электрической энергии в двух направлениях.

Значение тока запуска, если иное не указано в эксплуатационных документах на счетчик определенного вида (типа), класса точности и назначения, устанавливают в соответствии с таблицей 5.

Таблица 5 - Значения тока запуска для счетчиков определенного класса точности и назначения при коэффициенте мощности, равном единице

Класс точности	Включение счетчика	
	непосредственное	через трансформаторы тока
активная энергия		
0,5 S	-	$0,001 \cdot I_{НОМ}$
1	$0,004 \cdot I_B$	$0,002 \cdot I_{НОМ}$
реактивная энергия		
1	$0,004 \cdot I_B$	$0,002 \cdot I_{НОМ}$
2	$0,005 \cdot I_B$	$0,003 \cdot I_{НОМ}$

Результаты поверки считают положительными, если при заданном токе запуска индикатор функционирования включается, и счетчик продолжает регистрировать показания.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Методика поверки	Лист
						11

4.4.2 Проверка отсутствия самохода

Проверку проводят на поверочной установке. К цепям напряжения счетчика прилагают напряжение, значение которого равно 115 % номинального значения, при этом ток в токовых цепях счетчика отсутствует.

Значение минимальной продолжительности испытаний в минутах устанавливают в эксплуатационных документах на счетчик конкретного типа, и оно должно быть не менее 60000/Ас (Ас – передаточный коэффициент поверяемого счетчика (имп./кВт·ч)).

Счетчик считают выдержавшим поверку, если за время испытаний не было зарегистрировано более одного импульса.

4.5 Определение точности хода часов счетчика

Измерение точности хода часов счетчика следует проводить с использованием частотомера (например, ЧЗ-63). Следует установить счетчик в нормальные климатические условия. Счетчик подсоединить к частотомеру в соответствии со схемой, приведенной на рисунке:

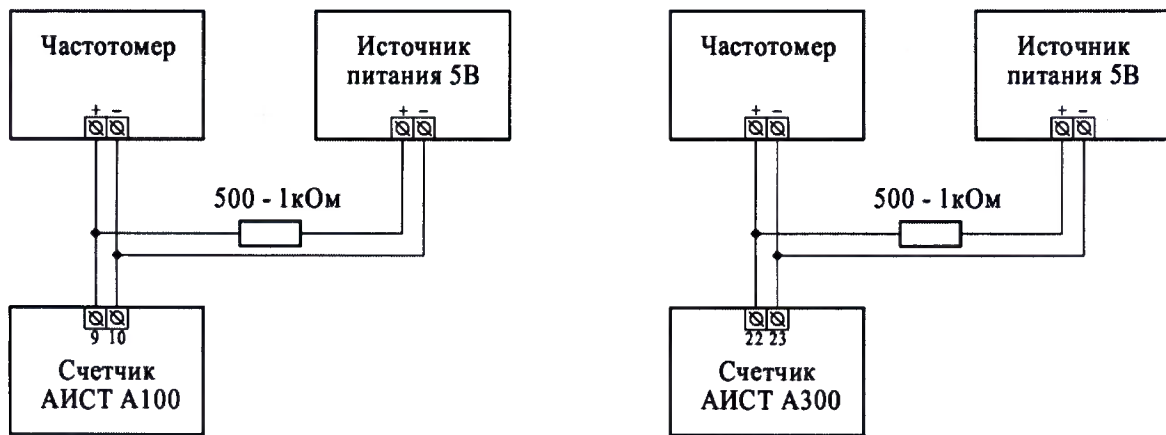


Рисунок 6 – Схема подключения счетчика для проверки точности хода часов

На счетчик следует подать напряжение. При этом частотомер измеряет период следования импульсов времязадающего генератора. Следует оставить счетчик во включенном состоянии при нормальных условиях на сутки. Через 24 часа производится повторное снятие показаний частотомера.

Период следования импульсов времязадающего генератора должен находиться в пределах от 999995,4 до 1000004,6 мкс, что соответствует точности хода часов $\pm 0,4$ с/сут.

Счетчик считается выдержавшим поверку, если точность хода часов в нормальных условиях, не превышает $\pm 0,4$ с/сутки.

5. Оформление результатов поверки

5.1 На основании положительных результатов поверки счетчики пломбируются и наносится оттиск поверительного клейма, при этом может оформляться свидетельство о поверке по форме приложения 1 к Порядку проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке, утвержденному Приказом Минпромторга от 2 июля 2015 г. № 1815.

5.2 Счётчики, прошедшие поверку с отрицательным результатом бракуются, клеймо предыдущей поверки гасят. На основании отрицательных результатов поверки оформляется извещение о непригодности к применению по форме приложения 2 к Порядку проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке, утвержденному Приказом Минпромторга от 2 июля 2015 г. № 1815.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

Име. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Име. № дубл.
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Методика поверки	Лист 12