

**Федеральное государственное бюджетное учреждение
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ»
(ФГБУ «ВНИИМС»)**



СОГЛАСОВАНО

**Заместитель директора по производственной
метрологии**

_____ А.Е. Коломин

М.П. «16» 12 2022 г.

**«ГСИ. Счетчики электрической
энергии однофазные многофункциональные СЕ207. Методика поверки»**

**САНТ.411152.194 Д1
с изменением №1**

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика поверки предназначена для проведения поверки счетчиков электрической энергии однофазных многофункциональных СЕ207 (в дальнейшем - счетчики), класса точности 1 при измерении активной энергии, активной мощности и класса точности 1 или 2 при измерении реактивной энергии, реактивной и полной мощности, среднеквадратического значения напряжения, среднеквадратического значения силы тока, коэффициента активной мощности.

Счетчики электрической энергии однофазные многофункциональные СЕ207 предназначены для измерений активной и реактивной электрической энергии, параметров силы тока, напряжения, активной и реактивной мощности, частоты сети, коэффициентов мощности, организации многотарифного учета электроэнергии, и контроля качества электроэнергии, выпускаемые в соответствии с ГОСТ 31819.21-2012, ГОСТ 31818.11-2012, ГОСТ 31819.23-2012, ГОСТ 32144-2013, ГОСТ 30804.4.30-2013, ГОСТ Р МЭК 61107-2001 и техническими условиями ТУ 26.51.63-130-63919543-2017.

При проведении поверки обеспечивается прослеживаемость счетчиков к государственным первичным эталонам единиц величин по приказу Росстандарта №1436 от 23.07.2021г. «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений электроэнергетических величин в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц» ГЭТ № 153-2019; по приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 1942 от 03.09.2021 г. «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц» ГЭТ № 89-2008, по приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 668 от 17.03.2022 г. «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы переменного электрического тока от $1 \cdot 10^{-8}$ до 100 А в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $1 \cdot 10^6$ Гц» ГЭТ № 88-2014, по приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии №2360 от 26.09.2022 г. «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты» ГЭТ № 1-2022.

Поверка счетчиков СЕ207 должна проводиться в соответствии с требованиями настоящей методики поверки.

Методика устанавливает объем, условия поверки, методы и средства экспериментального исследования метрологических характеристик счетчиков и порядок оформления результатов поверки.

Счетчики выполнены в виде моноблока или состоят из измерительного блока, выполняющего функции измерений, накопления, тарификации, передачи данных по одному из интерфейсов и индикаторного устройства, предназначенного для дистанционного считывания, сохранения и отображения информации с измерительного блока.

При проведении поверки счетчиков, состоящих из измерительного блока и индикаторного устройства, испытываются измерительные блоки совместно с индикаторными устройствами.

1 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

1.1 При проведении поверки выполняют операции поверки, указанные в таблице 1.1.
Таблица 1.1 – Операции поверки

Операция	Номер пункта настоящей методики поверки	Обязательность выполнения операции при поверке	
		первичной	периодической
Внешний осмотр средства измерений	6	Да	Да
Проверка электрической прочности изоляции	7.2	Да	Да

Опробование и проверка правильности работы счетчика, испытательного выхода, индикации измеряемых величин, возможности считывания показаний счетчика или его измерительного блока по интерфейсу и через оптический порт, сохраняемости расчетных показателей и хода часов	7.3	Да	Да
Проверка программного обеспечения СИ	8	Да	Да
Проверка стартового тока	9.1	Да	Да
Проверка без тока нагрузки (отсутствие самохода)	9.2	Да	Да
Определение метрологических характеристик	9.3	Да	Да
Определение точности часов	9.4	Да	Да
Определение основных погрешностей при измерении показателей качества электрической энергии	9.5	Да	Да
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	10	Да	Да
Оформление результатов поверки	11	Да	Да

1.2 При получении отрицательного результата в процессе выполнения любой из операций поверки счетчик бракуют и его поверку прекращают.

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

1.4 Допускается проведение первичной поверки счетчиков одной модификации или отдельных метрологических характеристик счетчиков одной модификации при выпуске из производства до ввода в эксплуатацию на основании выборки в соответствии с ГОСТ Р ИСО 2859-1-2007 «Статистические методы. Процедуры выборочного контроля по альтернативному признаку. Часть 1. Планы выборочного контроля последовательных партий на основе приемлемого уровня качества», по письменному заявлению владельца счетчиков, при общем уровне контроля II, приемлемом уровне качества (AQL) не более 1,5 % и применением одноступенчатого плана выборочного контроля для нормального, усиленного и ослабленного контроля.

1.5 Допускается проводить периодическую поверку для меньшего числа величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений на основании письменного заявления владельца СИ, оформленного в произвольной форме.

2 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха от плюс 21 до плюс 25 °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа или от 630 до 795 мм рт.ст.

2.2 На первичную поверку следует предъявлять счетчики, принятые ОТК организации изготовителя или уполномоченным на то представителем организации, проводившим ремонт.

2.3 На периодическую поверку следует предъявлять счетчики по истечении 16 лет с момента предыдущей поверки, а также счетчики, которые были подвергнуты регулировке или ремонту.

3 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

К проведению поверки допускаются поверители из числа сотрудников организаций, аккредитованных на право поверки в соответствии с действующим законодательством РФ, изучившие настоящую методику поверки, руководство по эксплуатации на поверяемое средство измерений и имеющие стаж работы по данному виду измерений не менее 1 года.

4 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки применяют средства поверки, указанные в таблице 4.1.

Таблица 4.1

Операция	Средства поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки	Рекомендуемые типы средств поверки
Подтверждение соответствия ПО СИ	Персональный компьютер с установленным технологическим программным обеспечением «Admin Tools» и адаптерами интерфейсов: головка считывающая ИНЕС.426477.011	Не менее 3 ГГц 4 Гб ОЗУ	Персональный компьютер Pentium I3
Опробование и проверка правильности работы счетчика, испытательного выхода, индикации измеряемых величин, возможности считывания показаний счетчика или его измерительного блока по интерфейсу и через оптический порт, сохраняемости расчетных	Эталон 2-го разряда по ГПС утвержденной приказом Росстандарта №1436 от 23.07.2021г.	Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений активной мощности при симметричных напряжении и нагрузке, в	Установка для поверки счетчиков электрической энергии СУ201М-3-0,05-0-6В-2ИВ-2С-ТА-12 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 80080-20)

показателей и хода часов Проверка подтверждения соответствия программного обеспечения СИ Проверка стартового тока Проверка без тока нагрузки Определение метрологических характеристик Определение основной абсолютной погрешности хода часов Определение основных погрешностей при измерении показателей качества электрической энергии (при наличии в исполнении счетчика)	Эталон 3-го разряда по ГПС, утвержденной приказом Росстандарта от 03 сентября 2021 г. № 1942 Эталон 2-го разряда по ГПС, утвержденной приказом Росстандарт №668 от 17.03.2022 г.	зависимости от диапазона, %: $\pm 0,50$; $\pm (0,16 - 0,06 \cdot K_{акт})$; $\pm (0,10 - 0,05 \cdot K_{акт})$; $\pm 0,065 / K_{акт}$; $\pm 0,0375 / K_{акт}$. Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений реактивной мощности при симметричных напряжении и нагрузке, в зависимости от диапазона, %: $\pm 0,50$ $\pm (0,25 - 0,10 \cdot K_{реакт})$ $\pm (0,16 - 0,06 \cdot K_{реакт})$ $\pm 0,100 / K_{реакт}$ $\pm 0,065 / K_{реакт}$ Относительная погрешность измерения напряжения $\pm 0,05\%$ Относительная погрешность измерения силы переменного тока, в зависимости от диапазона: $\pm 0,50\%$ $\pm 0,10\%$ $\pm 0,05\%$	
---	--	---	--

Проверка электрической прочности изоляции Проверка стартового тока Проверка без тока нагрузки	Средство измерений по ГПС утвержденной приказом Росстандарта №2360 от 26.09.2022 г.	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений при $(25 \pm 5) ^\circ\text{C}$, $\pm(9,6 \cdot 10^{-6} \cdot T_x + 0,01) \text{ c}$	Секундомер электронный Интеграл С-01 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 44154-16)
Проверка электрической прочности изоляции	Установка для проверки параметров электрической безопасности	Диапазон выходного напряжения постоянного тока от 100В до 6000В Диапазон выходного напряжения переменного тока от 100В до 5000 В	Установка для проверки параметров электрической безопасности GPT-79903 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 58755-14)
Определение основной абсолютной погрешности хода часов	Средство измерения по ГПС, утвержденной приказом Росстандарта №2360 от 26.09.2022 г.	Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений частоты $\pm 1,2 \cdot 10^{-6}$	Частотомер электронно-счетный ЧЗ-84 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 26596-04)
Определение условий проведения поверки	Средство измерений атмосферного давления	от 300 гПа до 1200 гПа ПГ $\pm 5 \text{ гПа}$	Измеритель давления Testo 511 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 53431-13)
	Средство измерений температуры окружающего воздуха	от 0 до 50 $^\circ\text{C}$ ПГ $\pm 0,5 ^\circ\text{C}$	Прибор комбинированный Testo 608-H1 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 53505-13)
	Средство измерений относительной влажности воздуха	от 10 до 95 % ПГ $\pm 3,0 \%$	Прибор комбинированный Testo 608-H1 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 53505-13)

Внимание. *В качестве датчиков токов в счетчике применены шунты. Цепь тока соединена с цепью напряжения внутри счетчика. В связи с этим, установка СУ2011 должна эксплуатироваться с блоком гальванической развязки. При использовании установки СУ201-30,05-0-6ПГ-18-1-2-1, поверка по пунктам 7, 8, 9.1 - 9.4 выполняется автоматически в соответствии с руководством по эксплуатации на установку СУ201.

4.2 Допускается применение других средств поверки, по метрологическим характеристикам не уступающих указанным в п. 4.1 ,

4.3 Допускается использовать данные для поверки счетчика, полученные по интерфейсу или оптическому порту счетчика.

4.4 Используемые средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке. Испытательное оборудование должно быть аттестовано в соответствии с нормативными документами по ГОСТ Р 8.568-97.

5 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

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

5.2 При проведении поверки счетчиков необходимо соблюдать правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок и требования безопасности, определенные в эксплуатационных документах на поверочную установку.

5.3 К работе на поверочной установке следует допускать лиц, прошедших инструктаж по технике безопасности, и имеющих удостоверение о проверке знаний. Специалист, осуществляющий поверку счетчиков, должен иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже третьей.

6 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

При внешнем осмотре проверяют комплектность, маркировку, наличие схемы подключения, отметки о приемке счетчика ОТК (при первичной поверке) или отметки о предыдущей поверке (при периодической поверке), а также соответствие внешнего вида счетчика требованиям ГОСТ 31818.11-2012.

На корпусе счетчика или измерительного блока и индикаторного устройства должны быть целые пломбы поверителя, все крепящие винты должны быть в наличии, резьба винтов должна быть исправна, а механические элементы хорошо закреплены.

7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 Подготовка к поверке.

7.1.1 Проверяют работоспособность средств поверки и подготавливают к работе поверочную установку согласно эксплуатационным документам на нее.

7.1.2 Определение исходных данных и формирование выборки для проведения выборочной поверки при первичной поверке при выпуске из производства.

7.1.2.1 В зависимости от объема партии представленных на поверку счетчиков и значению $AQL=1,5$ по таблице Г.1 (приложение Г) определяют объем выборки приемочное число A_c и браковочное число Re

7.1.2.2 В соответствии с ГОСТ Р 50779.12-2021 «Статистический контроль качества. Методы случайного отбора выборок штучной продукции» формируют выборку из n счетчиков от объема N партии счетчиков, подлежащей выборочной поверке.

7.1.3 При подготовке к поверке выполняют следующие работы:

- определяют количество выборок и формируют выборки из партии подлежащей выборочной поверке в соответствии с п. 6.2 настоящей методики (при первичной поверке при выпуске из производства);
- проверяют выполнение условий п.2 - п. 5 настоящей методики;
- проверяют наличие действующего свидетельства об аттестации эталона, а также действующих свидетельств о поверке на средства измерений, входящих в средства поверки, и (или) оттисков поверительных клейм;
- подготавливают к работе средства поверки в соответствии с их эксплуатационными документами.

7.1.4 Анализ результатов выборочной поверки при выпуске из производства. Переключение между нормальным, усиленным и ослабленным контролем.

Если при контроле число несоответствующих единиц в выборке менее или равно приемочному числу, всю партию признают годной. В случае если 5 проверенных последовательных партий счетчиков не имели замечаний, осуществляется переход с нормального на ослабленный контроль.

Если число несоответствующих единиц равно или превышает браковочное число, партию подвергают усиленному контролю.

Если число несоответствующих единиц при усиленном контроле равно или превышает браковочное число, партию признают негодной с позиций выборочного контроля и подвергают сплошной поверке.

7.2 Проверка электрической прочности изоляции

Проверку электрической прочности изоляции при воздействии напряжением переменного тока проводят в последовательности и в соответствии с режимами, установленными в таблице 5 ГОСТ 31819.21-2012 для счетчиков классов защиты II. Проверку изоляции счетчика или измерительного блока и индикаторного устройства проводят между соединенными вместе нулевым и фазным проводом и «землей». В качестве «земли» используется металлическая фольга, в которую завернут корпус.

Результат проверки считают положительным, если не произошло пробоя или перекрытия изоляции испытываемых цепей.

7.3 Опробование и проверка правильности работы счетчика, испытательного выхода, индикации измеряемых величин, возможности считывания показаний счетчика или его измерительного блока по интерфейсу и через оптический порт, сохранности расчетных показателей и хода часов.

7.3.1 Счетчик или измерительный блок и индикаторное устройство подключают к поверочной установке в соответствии со схемой подключения, приведенной в руководстве по эксплуатации, и эксплуатационными документами на поверочную установку, и прогревают при Рном. Время прогрева должно быть не менее 2 мин.

Опробование работы испытательного выхода счетчика или его измерительного блока заключается в наблюдении непрерывной работы светодиода А испытательного выходного устройства счетчика или измерительного блока при прямом включении токовых цепей (частота включения светодиода пропорциональна входной активной мощности) и возрастания при этом показаний активной потребляемой энергии на дисплее счетчика или индикаторного устройства.

7.3.2 Правильность работы счетчика проверяют по приращению показаний и числу включений светодиода А испытательного выходного устройства счетчика или измерительного блока на установке СУ201М в режиме автоматического сравнения выданного установкой количества энергии с приращением показаний суммирующих устройств счетчиков.

Результат проверки считают положительным, если количество активной и реактивной энергии, выданное установкой, совпадает с приращением показаний на дисплее счетчика или индикаторного устройства или если на каждое изменение состояния счетного механизма на одну единицу младшего разряда происходит n включений соответствующего оптического испытательного выхода в соответствии с формулой:

$$n = \frac{C}{10^m} \quad (7.1)$$

где C — постоянная счетчика (число импульсов испытательного выходного устройства счетчика на 1 кВт·ч или на 1 квар·ч), имп./кВт·ч или имп./квар·ч;
 m - число разрядов от запятой справа.

7.3.3 Опробование и проверка работы испытательных выходов заключаются в установлении их работоспособности - наличия выходного сигнала, регистрируемого соответствующими устройствами поверочной установки.

7.3.4 Проверка индикации измеряемых величин заключается в следующем:

на счетчик подают номинальное напряжение и ток, изменяют его направление, а также коэффициент мощности, и, используя кнопки, расположенную на лицевой панели счетчика или индикаторного устройства, проверяют, что счетчик ведет измерение и отображает на своем дисплее или на дисплее индикаторного устройства, в зависимости от исполнения, следующих величин:

- накопленной и потребленной активной и реактивной электроэнергии;
- среднеквадратического значения фазного напряжения;
- среднеквадратического значения тока в цепях тока;
- активной, реактивной и полной мощности;
- коэффициента активной мощности;
- значения частоты сети.

По показаниям дисплея счетчика или индикаторного устройства проверяют также соответствие действующего тарифа заданным условиям тарификации.

Результат считают положительным, если на дисплее счетчика или индикаторного устройства отображаются значения измеряемых величин, и действующий тариф соответствует заданным условиям тарификации.

7.3.5 Проверка возможности считывания информации со счетчика по интерфейсу и через оптический порт.

С помощью компьютера, оптической головки, адаптеров интерфейсов в соответствии с исполнением счетчика и технологического программного обеспечения «Admin Tools», проводят считывание произвольной информации со счетчика или измерительного блока и проверяют, что считывание прошло без ошибок.

Проверяют соответствие считанной информации с информацией, отображаемой на дисплее счетчика или индикаторного устройства. Необходимо проверить на соответствие несколько произвольно выбранных параметров.

Результат считают положительным, если информация, считанная по интерфейсу и через оптический порт, совпадает с информацией, отображаемой на дисплее счетчика или индикаторного устройства.

7.3.6 Проверка сохраняемости расчетных показателей, хода часов и ведения календаря при отсутствии внешнего питающего напряжения.

Запоминают показания текущего времени и данные, хранимые в памяти счетчика и индикаторного устройства. Отключают напряжение и через (5 - 10) секунд подают напряжение снова. Повторяют вышеописанную процедуру несколько раз.

Счетчики считают выдержавшими испытания, если после повторного включения питания они продолжают отсчитывать текущее время и не выдают сообщений о сбоях в работе.

8 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Подают питание на счетчик или на индикаторное устройство, с помощью компьютера, оптической головки, адаптеров интерфейсов в соответствии с исполнением счетчика и технологического программного обеспечения «Admin Tools, считать идентификационные данные (наименование, версия, контрольная сумма) метрологически значимой части внутреннего программного обеспечения счетчика.

Результаты проверки считают положительными, если считанные со счетчика или индикаторного устройства идентификационные признаки, в зависимости от исполнения, соответствуют таблице Приложения В.

9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Проверка стартового тока.

Проверку стартового тока (порога чувствительности) счетчика проводят на поверочной установке при номинальном напряжении и коэффициенте мощности, равном единице для каждой цепи тока.

Результаты проверки считают положительными, если при токе запуска 0,002 от базового тока светодиод испытательного выходного устройства, включится хотя бы один раз за время наблюдения Т, мин. определенное по формулам 9.1, 9.2:

$$\frac{1.4 \cdot 6 \cdot 10^4}{C \cdot U_{ном} \cdot I_C \cdot \cos \varphi}, \quad (9.1)$$

$$\frac{1.4 \cdot 6 \cdot 10^4}{C \cdot U_{ном} \cdot I_C \cdot \sin \varphi} \quad (9.2)$$

где C — постоянная счетчика, имп./кВт·ч или имп./квар·ч;

$U_{ном}$ — номинальное напряжение, В;

I_C — стартовый ток, А;

$\cos \varphi$ или $\sin \varphi$ — коэффициент мощности.

9.2 Проверка без тока нагрузки (отсутствия самохода).

Проверку проводят на поверочной установке. К цепи напряжения счетчика прилагают напряжение, значение которого равно 115 (120)* % номинального значения, при этом ток в токовых цепях отсутствует.

* - для счетчиков с индексом X в условном обозначении.

Счетчик считают выдержавшим проверку, если за время испытаний Δt , мин, вычисленное по формуле 9.3, не было зарегистрировано более одного включения светодиода испытательного выходного устройства.

$$\Delta t = \frac{R \cdot 10^6}{C \cdot U_{ном} \cdot I_{макс}} \quad (9.3)$$

где C — постоянная счетчика, имп./кВт·ч, имп./квар·ч;

$U_{ном}$ — номинальное фазное напряжение, В;

$I_{макс}$ — максимальный ток, А;

R — коэффициент, равный 600 для счетчиков классов точности 1 и 480 для класса точности 2.

9.3 Определение метрологических характеристик.

9.3.1 Основную относительную погрешность при измерении активной и реактивной энергии и мощности определяют на поверочной установке в рабочих диапазонах напряжения и тока.

9.3.2 Значения силы тока (далее — ток) и коэффициента мощности, а также соответствующие им пределы допускаемых значений основной относительной погрешности, при измерении активной и реактивной энергии, и активной, реактивной и полной мощности, выраженные в процентах, указаны в таблице 9.1.

Таблица 9.1

Номер испыта ния	Информативные параметры входного сигнала				Пределы допускаемых значений основной относительной погрешности, % при измерении				
	напряже- ние, % от номи- нального	ток, % от базово- го	cos φ	sin φ (инд. и емк.)	активной энергии (мощнос- ти)	реактивной энергии (мощности) для класса точности		полной мощности для класса точности	
						1	2	1	2
1	100	5	1,0	1,0	±1,5	±1,5	±2,5	±1,5	±2,5
2		10	0,5(инд)	0,5					
3			1,0	1,0					
4	115 (120)*	100							
5	75	I _{МАКС}							
6	100								
7			0,5(инд)	0,5					
8			0,5(емк)	0,25					

*- для счетчиков с индексом X в обозначении.

*- для счетчиков с индексом X в обозначении.

Примечание: схемы подключения счетчиков для проведения поверки приведены в приложении А настоящей методики поверки.

9.3.3 Значение основной относительной погрешности поверяемого счетчика при измерении активной и реактивной энергии определяют по показаниям вычислителя погрешности поверочной установки при времени измерения 90 с.

Значение основной относительной погрешности поверяемого счетчика при измерении активной, реактивной и полной мощности, среднеквадратических значений напряжения и тока определяют по показаниям, полученным по интерфейсу или оптическому порту. Сравнение показаний установки СУ201М и поверяемого счетчика проводится в автоматическом режиме установкой СУ201М по результатам, получаемым от испытуемых средств измерений по оптическому интерфейсу.

Основную относительную погрешность при измерении активной мощности δ_P , %, реактивной мощности δ_Q , % и полной мощности δ_S , % определяют соответственно по формулам:

$$\delta_P = \frac{P_c - P_o}{P_o} \cdot 100 \quad (9.4)$$

$$\delta_Q = \frac{Q_c - Q_o}{Q_o} \cdot 100 \quad (9.5)$$

$$\delta_S = \frac{S_c - S_o}{S_o} \cdot 100 \quad (9.6)$$

где P_c, Q_c, S_c — значение соответственно активной, реактивной и полной мощности, измеренное счетчиком, в Вт, вар, и В·А;

P_o, Q_o, S_o - значение соответственно активной, реактивной и полной мощности, измеренное установкой СУ201М, в Вт, вар и В·А.

9.3.4 Основную относительную погрешность при измерении среднеквадратических значений напряжения δ_U %, определяют в точках 75 %, 100 % и 115 (120)* % от номинального значения при базовом токе по формуле:

* - для счетчиков с индексом X в обозначении.

$$\delta_U = \frac{U_c - U_o}{U_o} \cdot 100, \quad (9.7)$$

где U_c — значение напряжения, измеренное поверяемым счетчиком, В;

U_o - значение напряжения, измеренное установкой СУ201М, В.

9.3.5 Основную относительную погрешность при измерении силы тока δ_I %, определяют для каждой цепи тока в точках 5 % и 100 % от базового тока, и при максимальном значении силы тока, при номинальном значении напряжения по формуле:

$$\delta_I = \frac{I_c - I_o}{I_o} \cdot 100, \quad (9.8)$$

где I_c — значение силы тока, измеренное поверяемым счетчиком, А;

I_o - значение силы тока, измеренное установкой СУ201М, А.

9.3.6 Основную абсолютную погрешность при измерении коэффициента активной мощности, для значений коэффициента мощности 0,8(емк)...1,0...0,5(инд), Δ_P определить по формуле

$$\Delta_P = \cos \varphi_c - \cos \varphi_o \quad (9.9)$$

где $\cos \varphi_c$ — значение коэффициента активной мощности, измеренное счетчиком;

$\cos \varphi_o$ — значение коэффициента активной мощности, измеренное установкой.

Результаты пп. 9.3.2 - 9.3.6 считают положительными, если полученные значения основной относительной погрешности при всех токах нагрузки, при измерении активной, реактивной и полной мощности, активной и реактивной энергии, не превышают значений пределов допускаемой основной относительной погрешности, установленных в таблице 9.1, значения основной относительной погрешности при измерении среднеквадратических значений напряжения не превышает $\pm 0,5\%$, силы тока не превышают $\pm 2,0\%$, а также значения основной абсолютной погрешности при измерении коэффициента активной мощности не превышают $\pm 0,05$.

9.3.7 Проверку диапазона измерения и определения абсолютной погрешности при измерении частоты проводят с помощью установки СУ201М.

Проверяемый счетчик при номинальном напряжении сети перевести в режим измерения частоты. Установить частоту выходного напряжения СУ201М равной 47,5 Гц. Зафиксировать показания поверяемого счетчика $f_{сч}$, Гц, и показания эталонна $f_{эт}$, Гц.

Рассчитать основную абсолютную погрешность при измерении частоты сети по формуле:

$$\Delta f_{осн} = f_{сч} - f_{эт} \quad (9.10)$$

Повторить проверку установив частоту выходного напряжения равной 50 Гц и 52,5 Гц, установив напряжение сети $0,75 U_{ном}$ и $1,15 (1,20)^* U_{ном}$.

* - для счетчиков с индексом X в обозначении.

Результаты считаются положительными, если при всех проверках выполняется условие $-0,05 \text{ Гц} \leq \Delta f_{осн} \leq +0,05 \text{ Гц}$.

9.4 Проверку точности часов проводят при номинальном входном напряжении. Собирают схему, приведенную на рисунке 9.1.

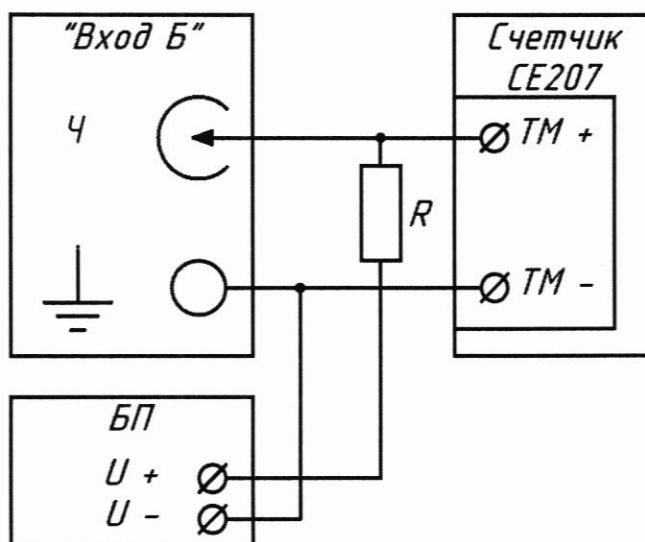


Рисунок 9.1 - Схема соединения для проверки точности часов

Ч – частотомер электронно-счетный;

БП – блок питания (выходное напряжение 5 В);

R – Резистор 4,7 кОм.

Устанавливают на блоке напряжение питания 5 В.

Устанавливают частотомер в режим измерения периода.

В соответствии с руководством по эксплуатации (в дальнейшем - РП) на счетчик переводят выход счетчика ТМ1 в режим проверки точности кварцевого резонатора и измеряют период частоты.

Рассчитывают погрешность часов, ΔT , с/сут.

$$\Delta T = \left(1 - \frac{X}{1953,125}\right) \cdot 86400 - Y_CAL \quad (9.11)$$

где X – измеренный период следования импульсов, мкс;

Y_CAL – коррекция часов, установленная в счетчике

Счетчики считают выдержавшими испытания, если погрешность часов не превышает $\pm 0,5$ с/сут.

В случае ухода часов, по сигналам точного времени установить часы.

9.5 Определение основных погрешностей при измерении показателей качества электрической энергии.

9.5.1 Определение основных погрешностей при измерении отрицательного и положительного отклонений напряжения, глубины провала напряжения, максимального значения напряжения при перенапряжении.

Считать, что основные погрешности при измерении отрицательного и положительного отклонений напряжения, глубины провала напряжения, максимального значения напряжения при перенапряжении, соответствуют нормам, если выполняются требования п. 9.3.4 в отношении точности измерения напряжений, поскольку пределы допускаемых основных погрешностей данных показателей качества, нормированы исходя из пределов допускаемой основной погрешности при измерении напряжения.

9.5.2 Определение основных погрешностей при измерении длительности провала напряжения, длительности перенапряжения, длительности прерывания напряжения.

Считать, что основные погрешности при измерении длительности провала напряжения, длительности перенапряжения, длительности прерывания напряжения соответствуют нормам,

если выполняются требования п. 9.4, поскольку пределы допускаемых основных погрешностей данных показателей качества, нормированы исходя из пределов допускаемой погрешности хода часов.

9.5.3 Определение основной погрешности при измерении отклонения частоты сети.

Считать, что основная погрешность при измерении отклонения частоты сети соответствует норме, если выполняется требования п. 9.3.7, поскольку пределы допускаемой основной погрешности при измерении отклонения частоты, нормированы исходя из пределов допускаемых значений абсолютной погрешности при измерении частоты напряжения сети.

10 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

Результаты поверки считают положительными, при положительном результате испытаний по п.п. 7.2 – 7.3., п.8 и п. 9.

11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 Результаты поверки счетчиков передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком, установленным действующим законодательством.

11.2 Результаты поверки вносят в протокол, форма которого приведена в приложении Б.

11.3 По заявлению владельца счетчика или лица, представившего его на поверку, положительные результаты поверки (когда счетчик подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют свидетельством о поверке по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством, и нанесением на счетчик знака поверки, и (или) внесением в формуляр счетчика записи о проведенной поверке, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

11.4 По заявлению владельца счетчика или лица, представившего его на поверку, отрицательные результаты поверки (когда счетчик не подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют извещением о непригодности к применению средства измерений по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством, и (или) внесением в формуляр счетчика соответствующей записи.

Начальник сектора отдела 206.1
ФГБУ «ВНИИМС»



Е.Н. Мартынова

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Схема подключения двухэлементного счетчика к установке СУ201М для определения погрешности при прохождении тока через цепь «фазы».

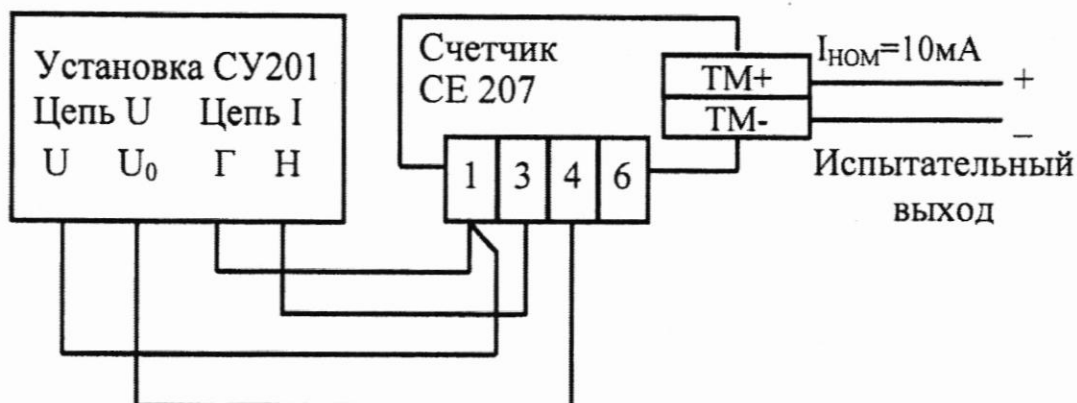


Схема подключения двухэлементного счетчика к установке СУ201М для определения погрешности при прохождении тока через цепь «нуля».

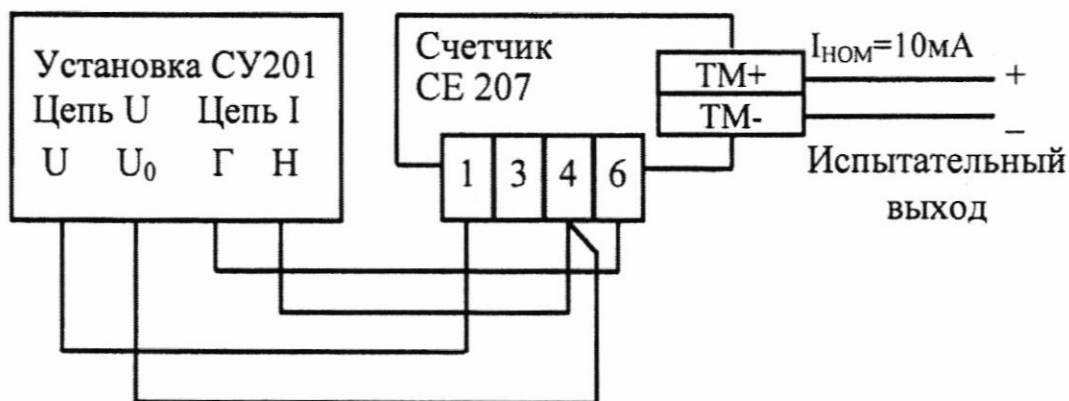
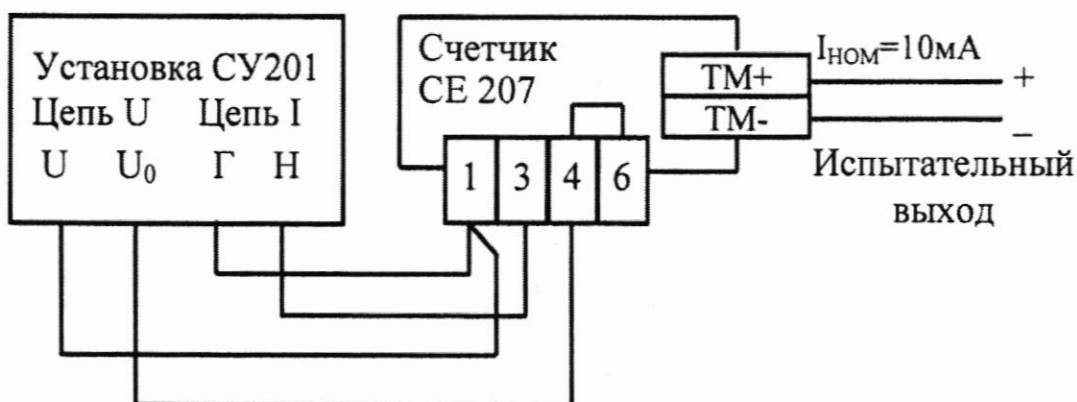


Схема подключения одноэлементного счетчика к установке СУ201М для определения погрешности при прохождении тока через цепь «фазы».



Номера контактов испытательного выхода для различных корпусов приведены на корпусе или крышке клеммной колодке счетчиков.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(обязательное)

(наименование организации, проводившей поверку)

Протокол поверки счетчика

Счетчик типа _____ Год выпуска _____ Изготовитель _____

Принадлежит _____

Основные технические характеристики по ТУ 26.51.63-130-63919543-2017

- класс точности или предел допускаемой основной относительной погрешности _____

- номинальное напряжение _____

- номинальный ток _____

Дата предыдущей поверки _____

Поверочная установка типа _____ № _____ ,

свидетельство о поверке установки № _____ от _____ 20 ____ г.,

срок действия до _____ 20 ____ г.; эталонный счетчик типа _____

№ _____ , предназначена для поверки счетчиков типа _____

и класса точности _____ при соотношении основных относительных

погрешностей эталонного и поверяемого счетчиков, не превышающем _____ .

Результаты поверки:

Внешний осмотр _____

Проверка изоляционных свойств _____

Опробование и проверка правильности работы счетного механизма и испытательных

выходов _____

Проверка отсутствия самохода _____

Проверка порога чувствительности _____

Результаты определения основной относительной погрешности:

Напряжение, В	Нагрузка, % номинального тока	$\cos \varphi$	Основная относительная погрешность, %	Примечание

Заключение _____

Проверку провел _____

(подпись)

(фамилия, имя, отчество)

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Идентификационные данные программного обеспечения счетчиков

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
Идентификационное наименование ПО	2070	2071	2072	2073
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1			
Цифровой идентификатор ПО	31BF	A379	DDAC	E87F

ПРИЛОЖЕНИЕ Г (обязательное)

Одноступенчатый план выборочного контроля при нормальном, усиленном и ослабленном контроле

Таблица Г.1

Объем партии	Код объема выборки при уровне контроля II	Объем выборки при нормальном и усиленном контроле	Приемлемый уровень качества AQL (процент несоответствующих единиц продукции)			
			Усиленный контроль	Нормальный контроль	Объем выборки при ослабленном контроле	Ослабленный контроль
			1,5	1,5	ослабленно м контроле	1,5
			Ac Re	Ac Re		Ac Re
От 2 до 8	A	2			2	
От 9 до 15	B	3			2	
От 16 до 25	C	5			2	
От 26 до 50	D	8	0 1	0 1	3	0 1
От 51 до 90	E	13	0 1		5	
От 91 до 150	F	20			8	
От 151 до 280	G	32		1 2	13	
От 281 до 500	H	50	1 2	2 3	20	1 2
От 501 до 1200	J	80	2 3	3 4	32	2 3
От 1201 до 3200	K	125	3 4	5 6	50	3 4
От 3201 до 10000	L	200	5 6	7 8	80	5 6
От 10001 до 35000	M	315	8 9	10 11	125	6 7
От 35001 до 150000	N	500	12 13	14 15	200	8 9
Обозначения: - Используют ближайший план выборочного контроля ниже стрелки. Если объем выборки больше объема партии или равен ему, выполняют 100%. - Используют ближайший план выборочного контроля выше стрелки. Ac - Приемочное число. Re - Браковочное число.						

Примечание: Таблица Г.1 составлена при уровне контроля II, AQL = 1,5 % с использованием таблиц ГОСТ Р ИСО 2859-1-2007 «Статистические методы. Процедуры выборочного контроля по альтернативному признаку. Часть 1 Планы выборочного контроля последовательных партий на основе приемлемого уровня качества»:

- Таблица 1 – Коды объема выборки
- Таблица 2-A – Одноступенчатые планы при нормальном контроле (основная таблица)
- Таблица 2-B – Одноступенчатые планы при усиленном контроле (основная таблица)
- Таблица 2-C – Одноступенчатые планы при ослабленном контроле (основная таблица)