

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

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по  
производственной метрологии



А.Е. Колосин

М.П. «19» 08 2022 г.

**ГСИ. Счетчики электрической энергии однофазные  
многофункциональные СЕ 208.**

**Методика поверки**

**САНТ.411152.068 Д1**

**с изменением №4**

## ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика поверки устанавливает методы и средства первичной и периодических поверок счетчиков электрической энергии однофазных многофункциональных СЕ 208.

Счетчики электрической энергии однофазные многофункциональные СЕ 208 (далее по тексту – счетчики) предназначены для измерения только активной или активной, реактивной энергии в одном или в двух направлениях в однофазных двухпроводных цепях переменного тока и организации многотарифного учета и контроля качества электроэнергии, выпускаемые в соответствии с (в дальнейшем – счетчики) и ГОСТ 31819.21-2012, ГОСТ 31819.23-2012, ГОСТ 31818.11-2012, ГОСТ 32144-2013, ГОСТ 30804.4.30-2013, ГОСТ IEC 61107-2011 и техническим условиям ТУ 4228-090-63919543-2012.

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 №1621 от 31.07.2018 г. «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты» ГЭТ № 1-2022.

Поверка счетчиков СЕ 208 должна проводиться в соответствии с требованиями настоящей методики поверки.

Методы, обеспечивающие реализацию методики поверки – метод прямых измерений, метод непосредственного сличения.

## 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	6	Да	Да
Подготовка к поверке	7.1	Да	Да
Опробование и проверка правильности работы счетного механизма и испытательного выхода	7.2	Да	Да
Проверка электрической прочности изоляции	7.3	Да	Да
Проверка программного обеспечения средства измерений	8	Да	Да
Проверка стартового тока	9.1	Да	Да
Проверка без тока нагрузки	9.2	Да	Да
Определение метрологических характеристик	9.3 – 9.7	Да	Да



Определение основных погрешностей при измерении показателей качества электрической энергии (при наличии данной характеристики в ОТ)	9.8	Да	Да
Определение основной абсолютной погрешности хода часов	9.9	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, °С 23 ± 2;
- относительная влажность воздуха, % 30 - 80;
- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) 84 – 106 (630 - 795).

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
Опробование и проверка правильности работы счетного механизма и испытательного выхода	Персональный компьютер с установленным ПО «AdminTools»	Не менее 3 ГГц 4 Гб ОЗУ	Персональный компьютер Pentium I3
<p>Опробование и проверка правильности работы счетного механизма и испытательного выхода</p> <p>Проверка программного обеспечения средства измерений</p> <p>Определение метрологических характеристик</p> <p>Определение основных погрешностей при измерении показателей качества электрической энергии (при наличии в исполнении счетчика)</p>	Эталон 2-го разряда по ГПС утвержденной Приказом Росстандарта №1436 от 23.07.2021г.	<p>Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений активной мощности при симметричных напряжении и нагрузке, в зависимости от диапазона, %:</p> $\pm 0,50;$ $\pm (0,16 - 0,06 \cdot   \text{Какт}   );$ $\pm (0,10 - 0,05 \cdot   \text{Какт}   );$ $\pm 0,065 /   \text{Какт}   ;$ $\pm 0,0375 /   \text{Какт}   .$ <p>Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений реактивной мощности при симметричных напряжении и нагрузке, в зависимости от диапазона, %:</p> $\pm 0,50$ $\pm (0,25 - 0,10 \cdot   \text{Креакт}   )$ $\pm (0,16 - 0,06 \cdot   \text{Креакт}   )$ $\pm 0,100 /   \text{Креакт}  $	Установка для поверки счетчиков электрической энергии СУ201-3-0,05-0-6В-2ИВ-2С-ТА-12 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 80080-20)



	<p>Эталон 3-го разряда по ГПС, утвержденной Приказом Росстандарта от 03 сентября 2021 г. № 1942</p> <p>Эталон 2-го разряда по ГПС, утвержденной Приказом Росстандарт № 668 от 17.03.2022 г.</p>	<p><math>\pm 0,065 /  K_{реакт} </math></p> <p>Относительная погрешность измерения напряжения <math>\pm 0,05\%</math></p> <p>Относительная погрешность измерения силы переменного тока, в зависимости от диапазона:  <math>\pm 0,50\%</math>  <math>\pm 0,10\%</math>  <math>\pm 0,05\%</math></p>	
<p>Опробование и проверка правильности работы счетного механизма и испытательного выхода</p> <p>Проверка программного обеспечения средства измерений</p> <p>Определение метрологических характеристик</p> <p>Определение основных погрешностей при измерении показателей качества электрической энергии (при наличии в исполнении счетчика)</p>	<p>Эталон 2-го разряда по ГПС утвержденной Приказом Росстандарта №1436 от 23.07.2021г.</p>	<p>Относительная погрешность измерения активной мощности в зависимости от диапазона, %:  <math>\pm 0,20</math>;  <math>\pm(0,16-0,06 \cdot  K_{акт} )</math>;  <math>\pm(0,08-0,03 \cdot  K_{акт} )</math>;  <math>\pm 0,065 /  K_{акт} </math>;  <math>\pm 0,035 /  K_{акт} </math>.</p> <p>Относительная погрешность измерения реактивной мощности в зависимости от диапазона, %:  <math>\pm 0,20</math>;  <math>\pm(0,25-0,10 \cdot  K_{реакт} )</math>;  <math>\pm(0,16-0,06 \cdot  K_{реакт} )</math>;  <math>\pm 0,065 /  K_{реакт} </math>;</p>	<p>Ваттметр-счетчик эталонный многофункциональный СЕ603МТ-0,05-120 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 51848-12)</p>

	<p>Эталон 2-го разряда по ГПС, утвержденной Приказом Росстандарта от 03.09. 2021 г. № 1942</p> <p>Эталон 2-го разряда по ГПС, утвержденной Приказом Росстандарт № 668 от 17.03.2022 г.</p>	<p><math>\pm 0,050</math> /   Креакт  .</p> <p>Относительная погрешность измерения напряжения <math>\pm 0,05\%</math></p> <p>Относительная погрешность измерения силы переменного тока, в зависимости от диапазона: <math>\pm 0,20\%</math> <math>\pm 0,10\%</math> <math>\pm 0,05\%</math></p>	
<p>Проверка правильности работы счетного механизма и испытательного выхода</p> <p>Проверка электрической прочности изоляции</p> <p>Проверка стартового тока</p> <p>Проверка без тока нагрузки</p>	<p>Средство измерений по ГПС утвержденной Приказом Росстандарта №1621 от 31.07.2018</p>	<p>Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений при <math>(25 \pm 5) ^\circ\text{C}</math>, <math>\pm(9,6 \cdot 10^{-6} \cdot T_x + 0,01)</math> с</p>	<p>Секундомер электронный Интеграл С-01 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 44154-16)</p>
<p>Проверка электрической прочности изоляции</p>	<p>Установка для проверки параметров электрической безопасности</p>	<p>Диапазон выходного напряжения постоянного тока от 100 до 6000 В Диапазон выходного напряжения переменного тока от 100 до 5000 В</p>	<p>Установка для проверки параметров электрической безопасности GPT-79903 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 58755-14)</p>
<p>Определение основной абсолютной погрешности хода часов</p>	<p>Средство измерения по ГПС, утвержденной Приказом Росстандарта №1621 от 31.07.2018г.</p>	<p>Номинальное значение частоты встроенного опорного генератора 5 МГц Действительное значение частоты встроенного</p>	<p>Частотомер электронно-счетный ЧЗ-84 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 26596-04)</p>

		опорного генератора $\pm 1 \cdot 10^{-8}$ Гц	
Определение условий проведения поверки	Средство измерений атмосферного давления	от 300 гПа до 1200 гПа ПГ $\pm 5$ гПа	Измеритель давления Testo 511 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 53431-13)
	Средство измерений температуры окружающего воздуха	от 0 до 50 °С ПГ $\pm 0,5$ °С	Прибор комбинированный Testo 608-N1 (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-N1 (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 СУ201 должна эксплуатироваться с блоком гальванической развязки. При использовании установки СУ201-3-0,05-0-6ПГ-18-1-2-1, поверка по пунктам 7.3...7.8, выполняется автоматически в соответствии с руководством по эксплуатации на 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 быть исправны и 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

К проведению поверки допускаются лица, прошедшие проверку знаний правил техники безопасности и эксплуатации электроустановок напряжением до 1 кВ и имеющие квалификационную группу по технике безопасности не ниже III.

Перед поверкой должны быть выполнены следующие мероприятия:

1. Проверены документы, подтверждающие электрическую безопасность.
2. Проведены технические и организационные мероприятия по обеспечению безопасности проводимых работ в соответствии с ГОСТ 12.2.007.0-75 и ГОСТ 12.2.007.3-75.
3. Все средства измерений, участвующие в поверке, должны быть надежно заземлены.

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



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

## **6 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

При проведении внешнего осмотра 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 18321.-73 «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. 7.1.2 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 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.



7.2.1 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 номинальной мощности. 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.

7.2.2 Правильность работы счетчика проверяют по приращению показаний и числу включений светодиода А испытательного выходного устройства счетчика или измерительного блока на установке СУ201 в режиме автоматического сравнения выданного установкой количества энергии к приращению показаний суммирующих устройств счетчиков.

Результат проверки считают положительным, если количество активной и реактивной энергии, зафиксированное 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.

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

7.2.4 Проверка индикации измеряемых величин заключается в следующем: на счетчик подают номинальное напряжение и ток, изменяют его направление, а также коэффициент мощности, и, используя кнопки "ГРУППА" и "ПРОСМОТР" 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.

7.2.5 Проверка возможности считывания информации со счетчика или измерительного блока 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.

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

Запоминают показания текущего времени и данные, хранимые в памяти счетчика или измерительного блока 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.

### 7.3 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.

## 8 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Подают питание на счетчик или на индикаторное устройство, при помощи кнопок «ГРУППА» и «ПРОСМОТР», выбирают режим индикации идентификационных признаков (наименование, версия, контрольная сумма) метрологически значимой части внутреннего программного обеспечения счетчика.

Результаты проверки считают положительными, если отображаемые на дисплее 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 или измерительного блока 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  $T$ , мин. определенное по формуле:

$$T = \frac{1,2 \cdot 6 \cdot 10^4}{C \cdot U_{ном} \cdot I_C}, \quad (9.1)$$

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

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

$I_C$  – стартовый ток, А.



## 9.2 Проверка без тока нагрузки

Проверку проводят на поверочной установке. К цепи напряжения счетчика или измерительного блока прилагают напряжение, значение которого равно 120 % номинального значения, при этом ток в токовых цепях отсутствует.

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

$$\Delta t \geq \frac{R \cdot 10^6}{C \cdot U_{ном} \cdot I_{макс}}, \quad (9.2)$$

где  $C$  – постоянная счетчика, имп./(кВт·ч) или имп./(квар·ч);

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

$I_{макс}$  – максимальный ток, А;

$R$  – коэффициент, равный 600 для класса точности 1 и равный 480 для класса точности 2.

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

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 испытания	Информативные параметры входного сигнала				Пределы допускаемых значений основной относительной погрешности, % при измерении							
	Напряжение, % от номинального	ток, % от базового	cos φ	sin φ (инд. и емк.)	активной энергии (мощности)	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				± 1,0	± 1,0	± 2,0	± 1,0	± 2,0
3			1,0	1,0								
4	120	100	1,0	1,0	± 1,0	± 1,0	± 2,0	± 1,0	± 2,0			
5	75	I <sub>макс</sub>	1,0	1,0								
6	100		0,5(инд)	0,5								
7	100		0,8(емк)	0,25						± 1,5	± 2,5	
8												

Примечание. Схемы поверки приведены в руководстве по эксплуатации (в дальнейшем - РЭ) и приложении А настоящей методики поверки.

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

Значение основной относительной погрешности поверяемого счетчика или измерительного блока при измерении активной, реактивной и полной мощности, среднеквадратических значений напряжения и тока определяют по показаниям, полученным по интерфейсу или оптическому порту. Сравнение показаний установки СУ201 и поверяемого

измерительного блока проводится в автоматическом режиме установкой СУ201 по результатам, получаемым от испытуемых средств измерений по оптическому интерфейсу.

Основную относительную погрешность при измерении активной мощности  $\delta_P$ , %, реактивной мощности  $\delta_Q$ , % и полной мощности  $\delta_S$ , % определяют соответственно по формулам:

$$\delta_P = \frac{P_C - P_O}{P_O} \cdot 100 \quad (9.3)$$

$$\delta_Q = \frac{Q_C - Q_O}{Q_O} \cdot 100 \quad (9.4)$$

$$\delta_S = \frac{S_C - S_O}{S_O} \cdot 100 \quad (9.5)$$

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 СУ201, в Вт, вар и В·А.

9.4 Основную относительную погрешность при измерении среднеквадратических значений напряжения  $\delta_U$ , %, определяют в точках 75 %, 100 % и 120 % от номинального значения при базовом токе по формуле:

$$\delta_U = \frac{U_C - U_0}{U_0} \cdot 100, \quad (9.6)$$

где  $U_C$  – значение напряжения, измеренное поверяемым счетчиком, В;

$U_0$  – значение напряжения, измеренное установкой СУ201, В.

9.5 Основную относительную погрешность при измерении силы тока  $\delta_I$ , %, 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:

$$\delta_I = \frac{I_C - I_0}{I_0} \cdot 100, \quad (9.7)$$

где  $I_C$  – значение силы тока, измеренное поверяемым счетчиком, А;

$I_0$  – значение силы тока, измеренное установкой СУ201, А.

9.6 Основную абсолютную погрешность при измерении коэффициента активной мощности  $\Delta_P$  определить по формуле :

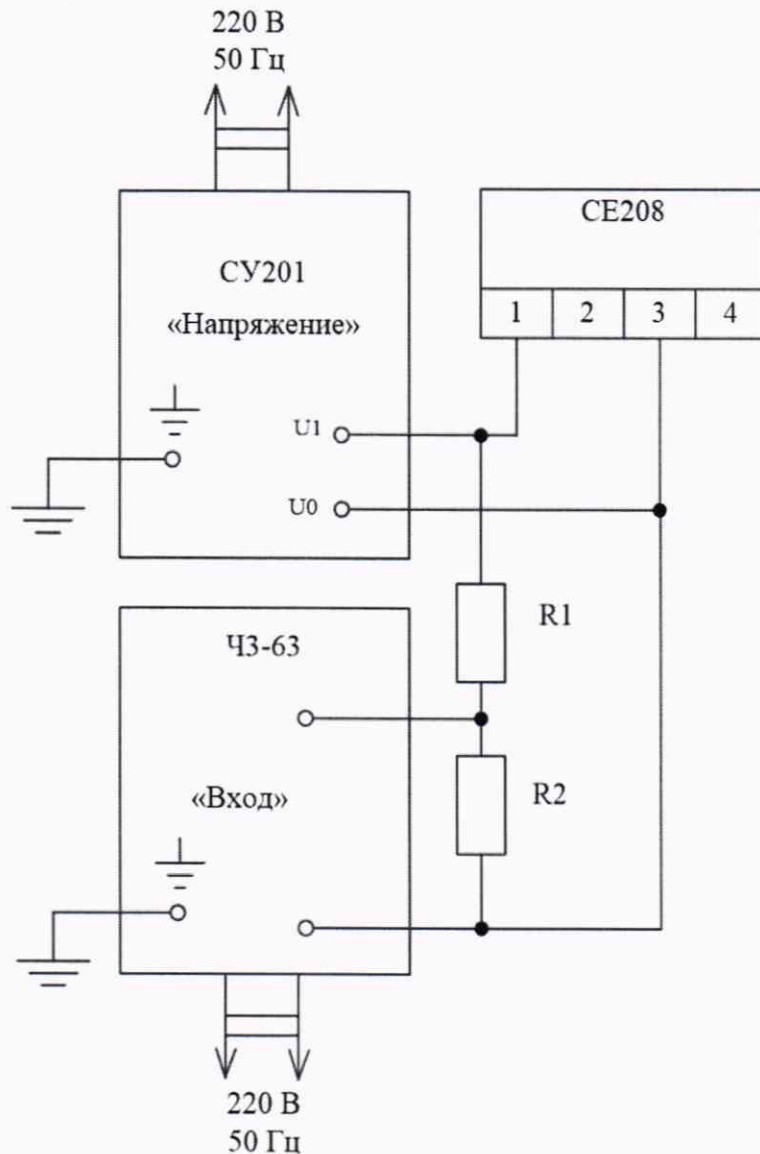
$$\Delta_P = \cos \varphi_C - \cos \varphi_O \quad (9.8)$$

где  $\cos \varphi_C$  – значение коэффициента активной мощности, измеренное счетчиком;

$\cos \varphi_O$  – значение коэффициента активной мощности, измеренное установкой

9.7 Проверку диапазона измерения и определения абсолютной погрешности при измерении частоты сети проводят по схеме соединений, приведенной на рисунке 9.1.





- ЧЗ-63 – частотомер электронно-счетный;  
 R1 – резистор МЛТ-1-51 кОм ±10%;  
 R2 – резистор МЛТ-0,25-1 кОм ±10%.

Рисунок 9.1 - Схема соединения для проверки абсолютной погрешности измерения частоты сети

Проверяемый счетчик при номинальном напряжении и частоте сети 50 Гц, перевести в режим измерения частоты. Частотомер ЧЗ-63 включают в режим измерения периода сигнала при положениях переключателей "ВРЕМЯ СЧЕТА", ms/МНОЖИТЕЛЬ" – "10<sup>2</sup>", "МЕТКИ ВРЕМЕНИ, s" – "10<sup>-5</sup>".

Установить частоту выходного напряжения СУ201 равной 47,5 Гц. Зафиксировать показания поверяемого счетчика  $f_c$ , Гц, и показания частотомера  $T$ , мс.

Проверить выполнение условия:

$$\left| f_c - \frac{10^3}{T} \right| \leq 0,01 \text{ Гц} \quad (9.9)$$

Повторить вышеизложенные в данном пункте операции, установив частоту выходного напряжения равным 50 Гц, 52,5 Гц.

Результат считают положительным, если выполняется условие (9.10).

9.8 Определение основных погрешностей при измерении показателей качества электрической энергии.

9.8.1 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. 11 в отношении точности измерения напряжений, поскольку пределы допускаемых основных погрешностей данных показателей качества, нормированы исходя из пределов допускаемой основной погрешности при измерении напряжения.

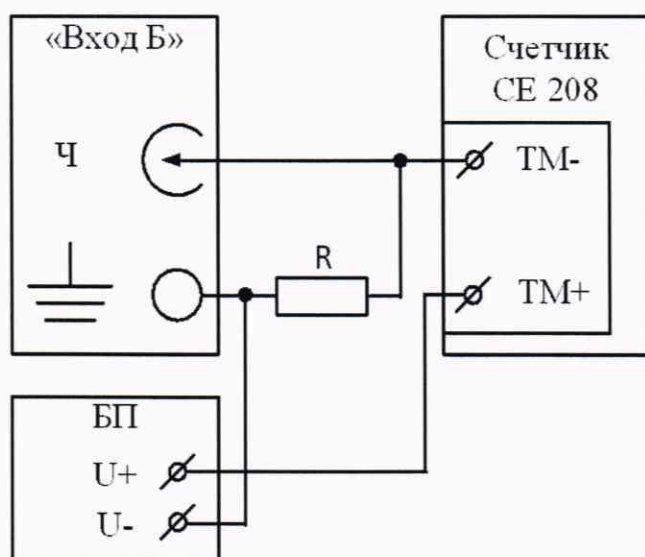
9.8.2 Определение основных погрешностей при измерении длительности провала напряжения, длительности перенапряжения, длительности прерывания напряжения.

Считать, что основные погрешности при измерении длительности провала напряжения, длительности перенапряжения, длительности прерывания напряжения соответствуют нормам, если выполняются требования п. 9.11, поскольку пределы допускаемых основных погрешностей данных показателей качества, нормированы исходя из пределов допускаемой погрешности хода часов.

9.9 Определение основной абсолютной погрешности хода часов

9.9.1 Абсолютную погрешность хода часов счетчиков с отдельным измерительным блоком в корпусах С1, С2 и С4 проверяют на поверочной установке СУ201 при номинальном напряжении. Установку и счетчик переводят в режим поверки точности хода часов, и при помощи фотосчитывающего устройства, входящего в комплект установки СУ201, измеряют период следования импульсов на оптическом импульсном выходе.

9.9.2 Для проверки абсолютной погрешности хода часов остальных исполнений счетчиков, собирают схему, приведенную на рисунке 9.2.



Ч – частотомер электронно-счетный ЧЗ-63;

БП – блок питания Б5-47 (выходное напряжение 5 В);

R - Резистор С2-33Н-2-4,7 кОм ± 5 %-А-Д-В-А ОЖО.467.173 ТУ

Примечание: номера контактов «ТМ+», «ТМ-» в соответствии с руководством по эксплуатации счетчика.

Рисунок 9.2 - Схема соединения для проверки точности хода часов.

Устанавливают на блоке питания напряжение 5 В.

Устанавливают частотомер в режим измерения длительности периода.

С помощью сервисной программы AdminTools и компьютера, используя связь через интерфейс, переводят счетчик в режим проверки точности хода часов, и измеряют период следования импульсов.



9.9.3 Погрешность хода часов  $\Delta T_{\text{ч}}$ , с/сут. для счетчиков с протоколом SMP рассчитывают по формуле (9.11),

$$\Delta T_{\text{ч}} = \frac{10^6 - T_{\text{и}}}{10^6} 86400 + \Delta T_{\text{к}} \quad (9.11)$$

где  $T_{\text{и}}$  – период следования импульсов, мкс;

$\Delta T_{\text{к}}$  – коррекция хода часов, считанная из счетчика, с/сут.

9.9.4 Погрешность хода часов  $\Delta T_{\text{ч}}$ , с/сут. для счетчиков с протоколом DLMS (СПОДЭС) рассчитывается по формуле (9.12)

$$\Delta T_{\text{ч}} = \frac{86400 \cdot (T_{\text{э}} - T_{\text{и}})}{T_{\text{э}}} - T_{\text{к}} \quad (9.12)$$

где  $T_{\text{э}}$  – эталонный период следования импульсов (1953,125 мкс);

$T_{\text{и}}$  – измеренный период следования импульсов, мкс;

$T_{\text{к}}$  – коррекция хода часов, считанная из счетчика, с/сут;

9.11.5 Погрешность хода часов  $\Delta T_{\text{ч}}$ , с/сут. для счетчиков с протоколом DLP, IEC рассчитывается по формуле (9.13)

$$\Delta T_{\text{ч}} = 86400 \cdot \frac{(T_{\text{э}} - T_{\text{и}} + T_{\text{к}})}{T_{\text{э}}} \quad (9.13)$$

где  $T_{\text{э}}$  – эталонный период следования импульсов (2000000 мкс);

$T_{\text{и}}$  – измеренный период следования импульсов, мкс;

$T_{\text{к}}$  – коррекция хода часов, считанная из счетчика, с/сут;

9.9.6 Счетчики считают выдержавшими испытания, если погрешность хода часов с учетом суточной коррекции не превышает  $\pm 0,5$  с/сут.

## 10 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

Результаты поверки 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, силы тока, не превышают  $\pm 2,0\%$ , напряжения  $\pm 0,5\%$ , а также значения основной абсолютной погрешности при измерении коэффициента активной мощности не превышают  $\pm 0,05$ .

## 11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

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

11.4 По заявлению владельца прибора или лица, представившего его на поверку, отрицательные результаты поверки (когда прибор 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 прибора соответствующей записи.

Начальник сектора отдела 206.1  
ФГБУ «ВНИИМС»



Е.Н. Мартынова



## ПРИЛОЖЕНИЕ А

Схема подключения счетчика в корпусе С2 к установке СУ201 для определения погрешности при прохождении тока через фазную цепь тока



Схема подключения счетчика в корпусе С2 к установке СУ201 для определения погрешности при прохождении тока через нулевую цепь тока

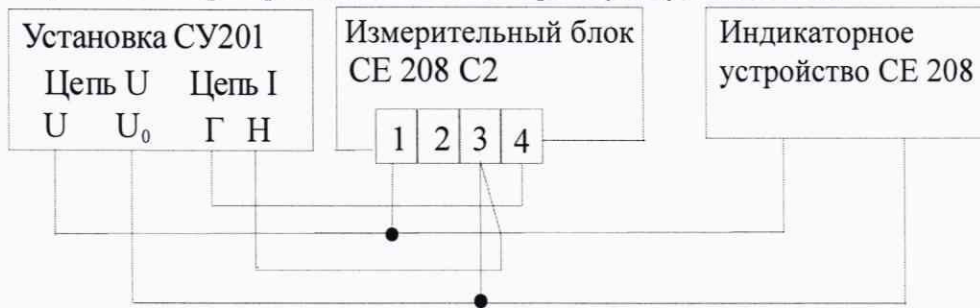


Схема подключения счетчика в корпусе С2 к установке СУ201 для определения погрешности при прохождении тока через фазную и нулевую цепь тока

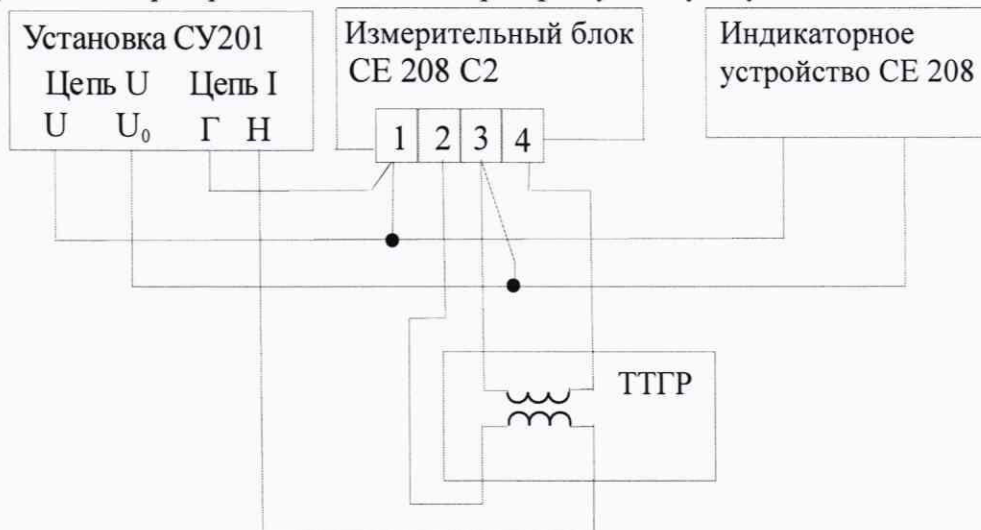


Схема подключения счетчика с одним измерительным элементом в корпусе С1 к установке СУ201 для определения погрешности при прохождении тока через фазную цепь тока



Примечание. Номера контактов нанесены на корпусе.

Схема подключения двухэлементного счетчика к установке СУ201 для определения погрешности при прохождении тока через цепь "фазы".

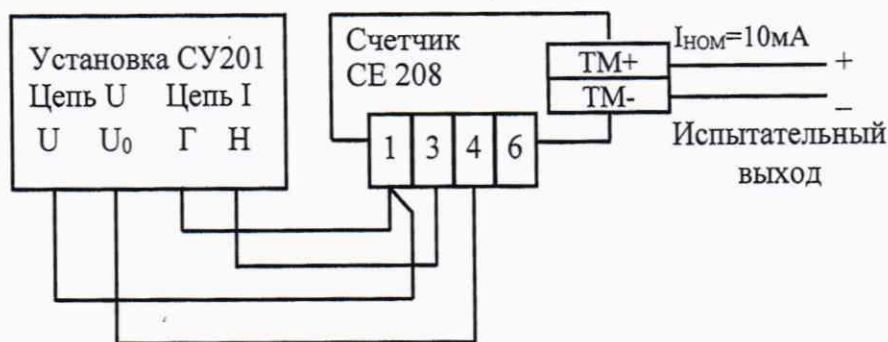


Схема подключения двухэлементного счетчика к установке СУ201 для определения погрешности при прохождении тока через цепь "нуля".

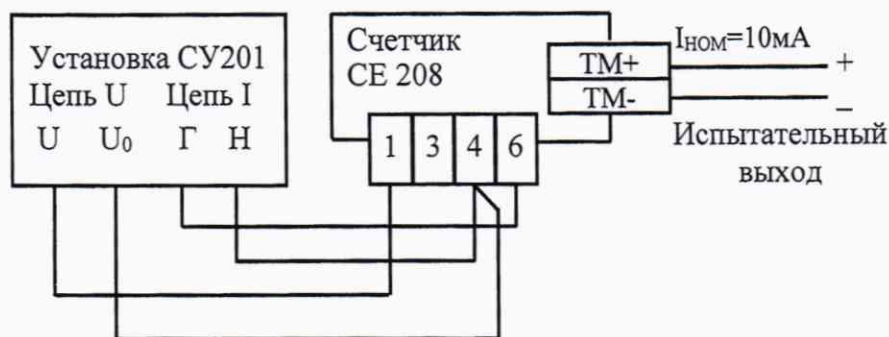


Схема подключения одноэлементного счетчика к установке СУ201 для определения погрешности при прохождении тока через цепь "фазы".



Номера контактов испытательного выхода для различных корпусов см. в РЭ на соответствующий счетчик.



**ПРИЛОЖЕНИЕ Б**  
(обязательное)

\_\_\_\_\_ (наименование организации, проводившей поверку)

**Протокол поверки счетчика**

Счетчик типа \_\_\_\_\_ Год выпуска \_\_\_\_\_ Изготовитель \_\_\_\_\_

Принадлежит \_\_\_\_\_

Основные технические характеристики по ТУ 4228-090-63919543 -2012

- 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 φ	Основная относительная погрешность, %	Примечание

Заключение \_\_\_\_\_

Поверку провел \_\_\_\_\_

(подпись)

(фамилия, имя, отчество)

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

### Идентификационные данные программного обеспечения счетчиков

Таблица В.1

Исполнение	Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
CE208.1 C1	CE208v1.1c.hex	CE208 1.1	1.1	C53F	CRC
CE208 C2	CE208v2.1c.hex	CE208 2.1	2.1	C3F2	CRC
CE208 R5	CE208v3.1r5.a43	CE208 3.1	3.1	9E5F	CRC16
CE208 R8	CE208v4.1r8.a43	CE208 4.1	4.1	3B96	CRC16
CE208 S7, CE208 C4	CE208v5.1s7.____	CE208 5.1	5.1	FCB9887C	CRC32



**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		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		5	↓		
От 91 до 150	F	20		8			
От 151 до 280	G	32	-----		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	
<p>Обозначения:</p> <p>↓ - Используют ближайший план выборочного контроля ниже стрелки. Если объем выборки больше объема партии или равен ему, выполняют 100%.</p> <p>↑ - Используют ближайший план выборочного контроля выше стрелки.</p> <p>Ac - Приемочное число.</p> <p>Re - Браковочное число.</p>							

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-А – Одноступенчатые планы при нормальном контроле (основная таблица)
- Таблица 2-В – Одноступенчатые планы при усиленном контроле (основная таблица)
- Таблица 2-С – Одноступенчатые планы при ослабленном контроле (основная таблица)

**Приложение Г (Введено впервые, Изм. №3)**



