

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор
АО «Электротехнические заводы
«Энергомера»


В.А. Курсикова

« » 2018 г.



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по
производственной метрологии

ФГУП «ВНИИМС»


И.В. Иванникова

« » 2018 г.



**СЧЕТЧИКИ АКТИВНОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ
ОДНОФАЗНЫЕ МНОГОТАРИФНЫЕ СЕ 102
Методика поверки**

с изменением №2

ИНЕС.411152.090 Д1

Настоящая методика поверки предназначена для проведения поверки счетчиков активной электрической энергии однофазных многотарифных СЕ 102, класса точности 1 и 2 (в дальнейшем - счетчики).

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

Межповерочный интервал - 16 лет.

1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки выполняют операции поверки, указанные в таблице 1.1.

Таблица 1.1

Операция	Номер пункта настоящей методики поверки	Обязательность выполнения операции при поверке	
		первичной	периодической
Внешний осмотр	7.1	Да	Да
Проверка электрической прочности изоляции	7.2	Да	Да
Опробование и проверка правильности работы счетного механизма и испытательного выхода	7.3	Да	Да
Проверка стартового тока	7.4	Да	Да
Проверка без тока нагрузки	7.5	Да	Да
Определение метрологических характеристик	7.6	Да	Да
Определение точности хода часов	7.7	Да	Да
Проверка подтверждения соответствия программного обеспечения счетчика	7.8	Да	Да

Таблица 1.1 (Измененная редакция, Изм. №1)

Внимание! Перед проведением поверки в счетчике необходимо заменить литиевый элемент в соответствии с разделом «Техническое обслуживание» руководства по эксплуатации счетчика с записью даты замены в формуляре.

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 = 1,5 % и применении одноступенчатого плана выборочного контроля для нормального, усиленного и ослабленного контроля с переключением между ними в соответствии с п. 9.3 ГОСТ Р ИСО 2859-1-2007.

1.4. (Измененная редакция, Изм. №2)

2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки применяют средства поверки, указанные в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Средства поверки	Номер пункта настоящей методики поверки	Основные технические характеристики средства поверки
Универсальная пробойная установка УПУ-10	7.2	Частота 50 Гц; испытательное напряжение до 10 кВ; погрешность установки напряжения $\pm 5\%$;
Установка ЭНЕРГОМЕРА СУ001/Х-ХХ-Р0 (в дальнейшем – установка СУ001 *	7.3...7.6	Основная погрешность $\pm 0,24\%$ при $\cos \varphi = 1$, $\pm 0,32\%$ при $\cos \varphi = 0,5$; диапазон напряжений 150...264 В; диапазон частот 47,5...63 Гц; диапазон силы тока 0,01...100 А
Секундомер СО спр - 2б.	7.2, 7.4, 7.5	Емкость шкалы не менее 30 мин
Блок питания Б5-47	7.7	Постоянное напряжение 30 В, ток 3 А
Частотомер электронно-счетный ЧЗ-63	7.7	Измерение частоты (47 - 63) Гц, измерение периода до 10 с.
Адаптер ИК-порта IRmate 210 "Tekram" (или адаптер оптического порта ИНЕС.301126.006)	7.3...7.7	
ПЭВМ-IBM PC.486 и выше.	7.3...7.7	
Программное обеспечение AdminTools	7.3, 7,8	

Таблица 2.1 (Измененная редакция, Изм. №2)

Внимание. * - В качестве датчика тока в счетчике применен шунт. Цепь тока соединена с цепью напряжения внутри счетчика. В связи с этим, установка СУ001 должна эксплуатироваться с блоком гальванической развязки.

2.2 Допускается применение других средств поверки, по метрологическим характеристикам не уступающих указанным в п. 2.1.

2.3 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.

3 Требования к квалификации поверителей

3.1 К поверке счетчиков допускают лиц, аттестованных в качестве поверителей в установленном порядке в соответствии с ПР 50.2.012-94.

4 Требования безопасности

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

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

4.3 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.

5 Условия поверки

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

температура окружающего воздуха (23 ± 2) °С;

относительная влажность воздуха (30...80) %;

атмосферное давление (84...106) кПа или (630...795) мм рт.ст.;

внешнее магнитное поле – отсутствует;

частота измерительной сети ($50 \pm 0,5$) Гц;

форма кривой тока и напряжения – синусоидальная с коэффициентом несинусоидальности не более 5 %;

отклонение значения фазного напряжения от среднего значения ± 1 %;

отклонение значения силы тока от среднего значения ± 1 %.

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

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

6. Подготовка к поверке

6.1 Проверяют работоспособность средств поверки и готовят к работе поверочную установку согласно эксплуатационным документам на нее.

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

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

6.2.2 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.

6.3 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.

6.4 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.

6 (Измененная редакция, Изм. №2)

7 Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре проверяют комплектность, маркировку, наличие схемы подключения счетчика на крышке зажимов, 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 и крышке зажимов счетчика должны быть места для навески пломб, все крепящие винты должны быть в наличии, резьба винтов должна быть исправна, а механические элементы хорошо закреплены.

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 точности 1 и 2.

Счетчик не должен иметь пробоя или перекрытия изоляции испытываемых цепей.

7.1, 7.2 (Измененная редакция, Изм. №1)

7.3 Опробование и проверка правильности работы счетного механизма, испытательного выхода, индикации измеряемых величин, возможности считывания показаний счетчика по интерфейсу и через инфракрасный порт (или оптический порт), сохранности расчетных показателей и хода часов.

7.3.1 Счетчик подключают к поверочной установке в соответствии со схемой подключения, приведенной в руководстве по эксплуатации, и эксплуатационными документами на поверочную установку, и прогревают при $P_{\text{ном}}$. Время прогрева счетчика должно быть не менее 2 мин.

Опробование работы счетного механизма заключается в следующем:

- светодиод, включающийся (или выключающийся) одновременно с испытательным выходным устройством, при включении токовых цепей работает непрерывно (частота включения (или выключения) пропорциональна входной мощности), и показания счетного механизма при этом возрастают.

7.3.2 Правильность работы счетного механизма счетчика проверяют по приращению показаний счетного механизма счетчика и числу включений (или выключений) светодиода включающегося (или выключающегося) с частотой испытательного выходного устройства (числу импульсов на испытательном выходе).

Результат проверки считают положительным, если на каждое изменение состояния счетного механизма происходит n срабатываний светодиода в соответствии с формулой:

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

где C – постоянная счетчика (число импульсов испытательного выходного устройства счетчика на 1кВт·ч), имп./кВт·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;

подают на счетчик номинальное напряжение и ток и проверяют, что счетчик ведет:

- автоматическую циклическую смену режимов индикации текущего времени, суммы по действующим тарифам, накопленной активной электроэнергии по тарифам;
- измерение накопленной активной электроэнергии по одному из тарифов.

Результат считают положительным, если на индикаторе отображаются значения измеряемых величин.

7.3.5 Проверка возможности считывания показаний счетчика по интерфейсу и через инфракрасный порт (или оптический порт).

С помощью программного обеспечения AdminTools (далее программы обслуживания), адаптера ИК-порта (или адаптер оптического порта) или соответствующего исполнению счетчика адаптера интерфейса считывают тарифное расписание, и сверив с действующим тарифом счетчика (отображается в режиме индикации времени) убедиться, что действующий тариф соответствует считанному графику.

С помощью ПЭВМ и соответствующего адаптера, проводят выборочное считывание информации со счетчика и проверяют, что считывание прошло без ошибок.

Подключают счетчик через соответствующий адаптер к IBM совместимой ПЭВМ, считывают со счетчика информацию и проверяют соответствие считанной информации с информацией, содержащейся в счетчике. Необходимо проверить на соответствие следующие параметры:

- текущие показания счетчика по действующим тарифам;
- текущая сумма по действующим тарифам;
- текущее время, дата;
- показания на конец месяца за 13 месяцев;

Результат считают положительным, если информация, считанная по интерфейсу или через инфракрасный порт (или оптический порт), совпадает с информацией, отображаемой на индикаторе. Для просмотра показаний с помощью кнопки просмотра пользоваться руководством по эксплуатации счетчика.

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

Запоминают показания текущего времени и данные по тарифам, хранимые в памяти счетчиков и отображаемые на дисплее счетчика. Отключают напряжение и через 5-10 секунд подают напряжение на счётчики 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.

7.4 Проверка стартового тока

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

Результаты проверки считают положительными, если при токе 0,01 А для счетчика с базовым током 5 А и при токе 0,02 А для счетчика с базовым током 10 А светодиод, включающийся (или выключающийся) с частотой испытательного выходного устройства, включится (или выключится) хотя бы один раз за время наблюдения T , мин. определенное по формуле:

$$T = \frac{1,2 \cdot 6 \cdot 10^4}{C \cdot U_{\text{ном}} \cdot I_C \cdot \cos \varphi}, \quad (7.2)$$

где C – постоянная счетчика, имп/кВт·ч;

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

I_C – стартовый ток, А;

$\cos \varphi$ – коэффициент мощности.

7.5 Проверка без тока нагрузки

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

Счетчик считают выдержавшим проверку, если за время испытаний Δt , мин, вычисленное по формуле не было зарегистрировано более одного включения (или

выключения) светодиода, включающегося с частотой испытательного выходного устройства.

$$\Delta t \geq \frac{R \cdot 10^6}{C \cdot U_{\text{ном}} \cdot I_{\text{макс}}}, \quad (7.3)$$

где C – постоянная счетчика, имп/кВт·ч;

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

$I_{\text{макс}}$ – максимальный ток, А;

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

7.6 Определение метрологических характеристик

7.6.1 Основную относительную погрешность счетчика определяют на поверочной установке при номинальном напряжении.

7.6.2 Значения силы тока (далее – ток) и коэффициента мощности, а также соответствующие им пределы допускаемой основной относительной погрешности, выраженные в процентах, указаны в таблице 7.1.

Таблица 7.1

Номер испытания	Информативные параметры входного сигнала			Предел допускаемого значения основной относительной погрешности, %, счетчиков класса точности		Время измерения, с	
	напряжение, % от номинального	ток, % от базового	cos φ	1	2		
1	100	5	1,0	± 1,5	± 2,5	85	
2		10	0,5(инд)				
3			1,0				
4	115	100	I _{МАКС}	± 1,0	± 2,0	20	
5	75	0,5(инд)					
6	100						0,8(емк)
7							

7.6.3 Значение основной относительной погрешности поверяемого счетчика определяют по показаниям вычислителя погрешности поверочной установки.

Результаты поверки считают положительными, если полученные значения основной относительной погрешности при всех токах нагрузки не превышают значений пределов допускаемой основной относительной погрешности, установленных в таблице 7.1.

7.7 Поверку точности хода часов проводят при номинальном входном напряжении. Соберите схему, приведенную на рисунке 7.1

Установите на блоке питания напряжение 5 В.

Установите частотомер в режим измерения периода с разрешением 0,01 мкс (для счетчиков CE102 R5.1 - 0,001 мкс).

В соответствии с описанием в меню «Помощь» («Справка») в программе обслуживания считать со счетчика значение суточной поправки хода часов $P_{сч}$, переведите испытательное выходное устройство счетчика в режим проверки точности кварцевого резонатора и измерьте период следования импульсов. Рассчитайте погрешность, Δt , с/сут, для счетчиков CE102 R5.1 по формуле (7.4), для остальных счетчиков (7.4а)

$$\Delta t = \left(1 - \frac{32 \cdot T_u}{1953,125} \right) \cdot 24 \cdot 3600 + P_{сч}, \quad (7.4)$$

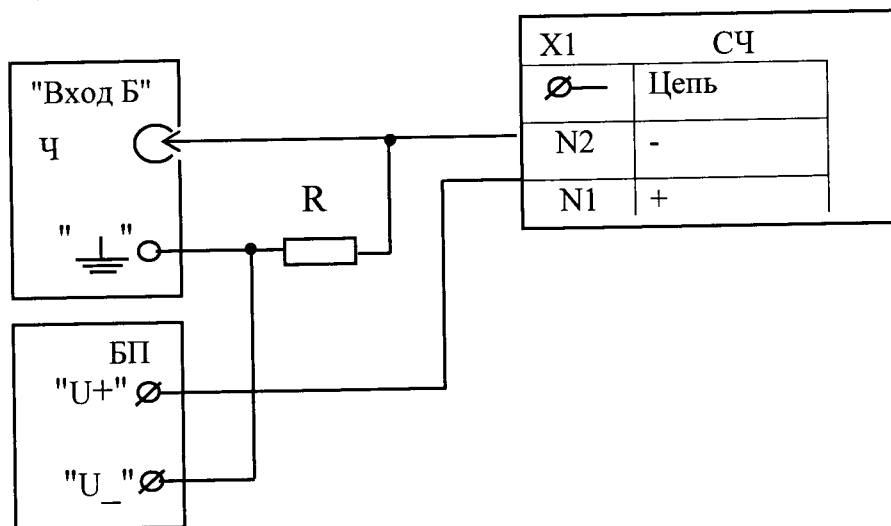
$$\Delta t = \left(1 - \frac{32 \cdot T_u}{1000000}\right) \cdot 24 \cdot 3600 + P_{сч}, \quad (7.4a)$$

где T_u – измеренный период частоты, мкс;
 $P_{сч}$ – считанное значение суточной поправки хода часов со знаком.

Если вычисленная погрешность менее $\pm 0,5$ с/сут, частота кварцевого резонатора считается откалиброванной.

По сигналам точного времени установить часы, пользуясь программой AdminTools.

7.7. (Измененная редакция, Изм.№2)



Ч – частотомер электронно-счетный ЧЗ-63;
 БП – блок питания БП5-47 (выходное напряжение 5 В);
 СЧ – Счетчик
 X1 – Клеммник винтовой;
 R- Резистор С2-33-0,5Вт-4.7 кОм $\pm 5\%$;
 N1, N2 – номера контактов винтового клеммника испытательного выходного устройства в соответствии с руководством по эксплуатации на соответствующее исполнение счетчика

Рисунок 7.1 – Схема соединения для проверки точности хода часов.

7.8 Проверка подтверждения соответствия программного обеспечения счетчика

7.8.1 Подать питание на счетчик.

7.8.2 Используя ТПО Admintools и адаптер интерфейса установить связь между ПЭВМ и счетчиком.

7.8.3 Считать значения калибровочных коэффициентов. Передать (записать) в счетчик считанные калибровочные коэффициенты. Убедиться, что запись невозможна.

7.8.4 Считать значения любого вида учитываемой энергии. Передать (записать) в счетчик считанные значения энергии. Убедиться, что запись невозможна.

7.8.5 В соответствии с руководством по эксплуатации считать наименование, версию, контрольную сумму, идентификационные данные программного обеспечения. Убедиться, что их значения соответствуют значениям, указанным в описании типа.

Результаты проверки считают положительными, если выполняются требования пунктов п. 7.8.1 – п. 7.8.5.

7.8 (Введен дополнительно, Изм. №1)

8 Оформление результатов поверки

8.1 Результаты поверки вносят в протокол, форма которого приведена в приложении А.

8.2 Положительные результаты первичной поверки оформляют записью в соответствующем разделе формуляра, заверенной оттиском поверительного клейма установленной формы.

При проведении поверки на автоматизированной установке с распечаткой результатов поверки решение о признании пригодности счетчика принимают на основании распечатки протокола поверки, выданной автоматизированной установкой.

Счетчик пломбируют оттиском поверительного клейма установленной формы на определенных для этого местах.

8.3 Положительные результаты периодической поверки счетчиков оформляют записью в соответствующем разделе формуляра по желанию владельца счетчика, выдают свидетельство о поверке установленной формы, гасят клеймо предыдущей поверки и пломбируют счетчик с оттиском поверительного клейма установленной формы на определенных для этого местах.

8.4 При отрицательном результате поверки оформляют извещение о непригодности установленной формы с указанием причин. Клеймо и свидетельство предыдущей поверки гасят. В формуляр вносят запись о непригодности с указанием причин.

Начальник отд.206.1
ФГУП «ВНИИМС»

С.Ю. Рогожин

Вед.инженер отд.206.1
ФГУП «ВНИИМС»

Е.Н. Мартынова

Главный конструктор счетчиков
АО «Энергомера»

А.В. Запорожский

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)

_____ (наименование организации, проводившей поверку)

Протокол поверки счетчика

Счетчик типа _____ Год выпуска _____ Изготовитель _____

Принадлежит _____

Основные технические характеристики по ТУ 4228-066-22136119-2007

- класс точности или предел допускаемой основной относительной погрешности _____

- номинальное напряжение _____

- номинальный ток _____

Дата предыдущей поверки _____

Поверочная установка типа _____ № _____,

свидетельство о поверке установки № _____ от _____ 200 ____ г.,

срок действия до _____ 200 ____ 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 _____

Поверку провел _____

(подпись)

(фамилия, имя, отчество)

ПРИЛОЖЕНИЕ Б**Идентификационные данные программного обеспечения счетчиков**

Таблица Б.1

Идентификационные данные (признаки)	Значение								
	102.00	102.01	102.02	102.03	102.04	102.05	1027	1028	1029
Идентификационное наименование ПО									
Номер версии (идентификационный номер) ПО	4.1	4.1	6.4	10.1	6.4	2.3	1	1	1
Цифровой идентификатор ПО	083	171	077	145	216	028	284C	3B11	2F8A

В случае, если идентификационные данные ПО поверяемого счетчика отсутствуют в таблице Б.1, нужно убедиться в их наличии в таблице 1 описания типа счетчиков.

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(обязательное)

Одноступенчатый план выборочного контроля при нормальном, усиленном и ослабленном контроле

Таблица В.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	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	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	125	6 7

				11		
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 В.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)

