

МЕТОДИКА

ПОВЕРКИ ЦИФРОВЫХ ВОЛЬТМЕТРОВ, АНАЛОГО-ЦИФРОВЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ НАПРЯЖЕНИЯ И КОМБИНИРОВАННЫХ (УНИВЕРСАЛЬНЫХ) ЦИФРОВЫХ ПРИБОРОВ ПОСТОЯННОГО И ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

РАЗРАБОТАНА Всесоюзным ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательским институтом метрологии им. Д. И. Менделеева (ВНИИМ)

Директор Ю.В.Тарбеев; руководитель темы В.И.Фоменко; исполнитель Л.Н.Егорычев

Всесоюзным научно-исследовательским институтом метрологической службы (ВНИИМС)

Директор В.В.Сычев; руководитель темы Н.Н.Вострокнутов; исполнитель В.М.Кашлаков

ПОДГОТОВЛЕНА К УТВЕРЖДЕНИЮ Лабораторией законодательной метрологии ВНИИМ

Руководитель лаборатории М.Н.Селиванов; исполнитель С.Б.Рабинов

УТВЕРЖДЕНА Научно-техническим советом ВНИИМ 29 ноября 1976 г. (протокол N 18);

Научно-техническим советом ВНИИМС 25 марта 1977 г. (секция N 1, протокол N 14)

ВЗАМЕН МИ 18-74

Настоящая методика распространяется на цифровые вольтметры аналого-цифровые преобразователи напряжения и комбинированные (универсальные) цифровые приборы на диапазонах измерения напряжения постоянного и переменного тока (в дальнейшем ЦВ), у которых нормированы:

пределы допускаемых значений основных погрешностей $(\Delta_{\text{д}})$ или

пределы допускаемых значений систематической $\Delta_{\text{сд}}$ и

случайной $(\sigma_{\text{д}})$ составляющих основной погрешности или

пределы допускаемых значений основной погрешности $(\Delta_{\text{д}})$

и ее составляющих $(\Delta_{\text{сд}}, \sigma_{\text{д}})$.

В части ЦВ переменного тока методика распространяется на приборы, построенные на основе ЦВ постоянного тока с предварительным преобразованием измеряемого напряжения переменного тока в напряжение постоянного тока.

Методика не распространяется на ЦВ, у которых нормирована вариация.

Методика устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок ЦВ.

В методике учтены рекомендации по стандартизации СЭВ "Метрология. Вольтметры цифровые постоянного тока рабочие. Методы поверки" в части выражения погрешности ЦВ, операций и средств поверки.

1. ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

1.1. При проведении поверки должны выполняться операции и применяться средства поверки, указанные в табл. 1.

Операция поверки	N пункта методики	Средства поверки и их нормативно-технические характеристики	Обязательность проведения операции при поверке	
			первичной	периодической
Внешний осмотр	4.1	-	Да	Да
Опробование	4.2		Да	Да
Проверка электрической изоляции	4.3	Установка для проверки электрической прочности изоляции (например, УПУ-1) или другие средства согласно нормативно-технической документации, по которой разработан ЦВ	Да	Нет
Определение (контроль) метрологических параметров: основной, систематической и случайной погрешностей	4.4	<p>Образцовое средство измерения напряжений, например компенсатор (Р345, Р332) с делителем напряжения (Р313, Р342), или ЦВ (Щ1513), или калибратор (Ф7010; В1-9; В1-7; В1-12; В1-13). Отношение пределов допускаемых погрешностей образцового средства и поверяемого ЦВ устанавливают (см. табл. 2) в зависимости от допускаемого значения максимальной условной вероятности необнаружения выхода погрешности за допускаемые пределы $P_{н.мах}$, оговоренного потребителем. Дискретность отсчета по образцовому средству измерений не должна быть более 0,1 предела допускаемых значений погрешности ЦВ в проверяемой точке.</p> <p>Нестабильность напряжения меры за 5 мин должна быть менее 0,1 пределов нормируемых значений основной погрешности поверяемого ЦВ или ее составляющих в проверяемой точке.</p> <p>Плавность регулирования напряжения должна быть не менее 0,1 дискретности младшего разряда поверяемого ЦВ.</p> <p>Амплитуда пульсаций (с частотой сети) не должна превышать 0,1 предельных нормируемых значений погрешности ЦВ или ее составляющих.</p> <p>Источник напряжения переменного тока, например типа В1-9, должен обеспечивать перекрытие частотного диапазона поверяемого ЦВ и установку требуемого значения частоты с погрешностью менее $\pm 5\%$; коэффициент нелинейных искажений источника напряжения переменного тока должен быть в проверяемой точке не более значения, рассчитанного по формуле</p> $k_f = \frac{\sqrt{\Delta_{н}}}{2,2},$	Да	Да

		<p>где Δ_d - предел допускаемых значений погрешности в проверяемой точке в %.</p> <p>Устройство индикации для АЦП, например типа Ф-207.</p> <p>Количество разрядов устройства индикации должно быть равно количеству разрядов поверяемого ЦВ</p>		
--	--	--	--	--

1.2. Допускается использовать образцовые и вспомогательные средства поверки с характеристиками, отличными от указанных в табл. 1, при условии обеспечения достаточной достоверности поверки. Для вновь разрабатываемых ЦВ это устанавливается на государственных приемочных испытаниях.

1.3. Все указанные образцовые средства измерений должны иметь действующие документы о поверке или аттестации.

1.4. Работа с указанными средствами измерений должна производиться в соответствии с эксплуатационной документацией.

1.5. Соотношение погрешностей образцового средства измерения и поверяемого прибора показано в табл. 2.

1.6. Пример пользования таблицей.

Имеется образцовое средство измерения с $\Delta_{од} / \Delta_d = 1/3$, необходимо обеспечить значение условной вероятности $P_{н.м.} \leq 0,1$.

По табл. 2 определяем: $\Delta_x / \Delta_d = 0,80$. Следовательно, в данном случае ЦВ должен признаваться годным, если выполняется неравенство

$$|\Delta_x| \leq 0,8 |\Delta_d| = \Delta_x,$$

где Δ_x - значение погрешности, определенное с помощью образцового средства измерения.

Таблица 2

$\Delta_{од} / \Delta_d$	$P_{н.м.}$					
	0	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3
	$\gamma = \Delta_x / \Delta_d$					
1/10	0,90	0,94	0,95	0,95	0,96	0,97
1/5	0,80	0,88	0,89	0,91	0,93	0,94
1/4	0,75	0,85	0,87	0,89	0,91	0,92
1/3	0,67	0,80	0,82	0,85	0,88	0,90
1/2,5	0,60	0,75	0,79	0,82	0,85	0,88

1/2	0,50	0,69	0,74	0,78	0,81	0,85
-----	------	------	------	------	------	------

В таблице: $\Delta_{\text{од}}$ - предел допускаемой погрешности образцового средства; $\Delta_{\text{д}}$ - предел допускаемой основной погрешности поверяемого средства в проверяемой точке; $P_{\text{н.м.}}$ - максимальная условная вероятность ошибки поверки, состоящей в том, что фактически неисправный ЦВ, имеющий действительное значение погрешности, превышающее $\Delta_{\text{д}}$ на бесконечно малую величину, не бракуется (выбирается по согласованию с заказчиком, если нет указаний в нормативной документации); $\Delta_{\text{к}}$ - значение допуска контроля.

Примечание. Если у конкретного типа ЦВ нормирован предел $\Delta_{\text{сд}}$ систематической составляющей погрешности, а предел $\Delta_{\text{д}}$ не нормирован, в таблице 2 вместо $\Delta_{\text{д}}$ следует подставлять $\Delta_{\text{сд}}$.

2. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

2.1. При проведении поверки следует соблюдать следующие условия: температура окружающего воздуха 20 ± 5 °С для ЦВ с пределом допускаемой основной погрешности в конечной точке диапазона более 0,05% на постоянном токе и более 0,1% на переменном токе; 20 ± 2 °С для ЦВ с пределом допускаемой основной погрешности более 0,005% (до 0,05%) на постоянном токе и более 0,01% (до 0,1%) на переменном токе; 20 ± 1 °С для ЦВ с пределом допускаемой основной погрешности от 0,005% и более точных на постоянном токе и от 0,01% и более точных на переменном токе.

Относительная влажность воздуха от 35 до 80%.

Напряжение питания: нормальное напряжение, нормальная частота и коэффициент гармоник согласно инструкции по эксплуатации поверяемого ЦВ.

2.2. Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы.

2.2.1. Прибор должен быть установлен в положение, указанное в эксплуатационной документации.

2.2.2. Время выдержки приборов перед поверкой при температуре от 15 до 30 °С не менее 4 ч и дополнительно при температурах, указанных в п.2.1, не менее 2 ч, если нет специальных указаний в эксплуатационной документации.

2.2.3. Поверяемый ЦВ и средства поверки перед включением в сеть должны быть заземлены, а после включения прогреты под током в течение времени, указанного в эксплуатационной документации.

3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1. При поверке ЦВ необходимо соблюдать "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей" и "Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей" (издание 3-е) и требования, установленные ГОСТ 12.2.007.0-75 и ГОСТ 12.2.007.3-75.

4. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

4.1. Внешний осмотр.

4.1.1. При проведении внешнего осмотра следует установить полную комплектность ЦВ.

4.1.2. На каждом представленном в поверку ЦВ должны быть указаны:

наименование и тип прибора;

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- номер прибора;
- обозначение каждого зажима и переключателя;
- нормальные напряжения и частота сети питания.

4.1.3. ЦВ не допускается к дальнейшей поверке, если при его внешнем осмотре обнаружат следующие дефекты:

- отсутствуют, расшатаны или повреждены наружные части;
- внутри прибора находятся незакрепленные предметы;
- имеются трещины и другие повреждения.

4.2. Опробование.

4.2.1. При опробовании ЦВ подключают к источнику питания и готовят его к работе в соответствии с указаниями эксплуатационной документации.

ЦВ опробуют на основном диапазоне (на котором производится калибровка). ЦВ переменного тока опробуют на любой одной частоте основного диапазона.

4.2.2. Проверяют возможность установки на нуль и правильность показаний знака при смене полярности измеряемого напряжения и возможность работы в каждом из предусмотренных режимов. В режиме калибровки следует убедиться в том, что возможна регулировка значения калибровочного показания в большую и меньшую сторону относительно значения, указанного изготовителем, примерно в равной степени.

4.2.3. На вход ЦВ подают напряжение постоянного (переменного) тока. Регулируя входное напряжение, убеждаются в том, что в каждом из разрядов отсчетного устройства может быть включен каждый из предусмотренных в нем символов, а при перемене полярности входного напряжения соответствующим образом меняется знак. Если одна из цифр не появляется или появляется более одной цифры в значащем разряде одновременно, прибор бракуется.

4.3. Проверка электрической прочности изоляции.

Электрическую прочность изоляции проверяют в соответствии с нормативно-технической документацией, по которой разработан ЦВ.

4.4. Определение метрологических параметров.

4.4.1. При поверке производят контроль того, что значение погрешности или ее составляющей не превосходит допускаемого предела. По просьбе заказчика могут быть определены действительные значения погрешности Δ и (или) ее составляющих Δ_c и σ .

4.4.2. Погрешности ЦВ определяют в зависимости от значения β (см. п.4.4.5) и принципа действия поверяемого ЦВ одним из следующих методов.

4.4.2.1. На вход поверяемого ЦВ от образцовой меры напряжения (калибратора) подают заданное значение напряжения U_0 и оценивают разность между N_0 и полученным N_i показаниями прибора (N_0 - номинальное показание ЦВ в поверяемой точке).

4.4.2.2. На вход поверяемого ЦВ подают регулируемое напряжение, устанавливая показание N_0 и оценивают с помощью образцовых средств (компенсатора с делителем или ЦВ) действительное значение напряжения U_x , соответствующее этому показанию.

4.4.2.3. Допускается применение других методов поверки ЦВ, в том числе при автоматизации, при условии согласования с метрологическим институтом: ВНИИМ или ВНИИМС.

4.4.2.4. Для ЦВ, построенных на сочетании различных принципов действия, методику и проверяемые точки выбирают с учетом того принципа, который в большей степени влияет на погрешность ЦВ.

4.4.3. Основную погрешность определяют без фильтра на всех диапазонах и при включенном фильтре (если такой имеется) для любого одного диапазона измерений. Если переключатель "фильтр" имеет два положения (кроме "выключено"), погрешность определяют в том положении переключателя, при котором постоянная времени наименьшая, если нет других указаний в эксплуатационной документации.

4.4.4. На вход ЦВ подают на основном диапазоне напряжение в пределах от 0,9 до $1 U_x$ (U_x - конечное значение диапазона измерения). Если при регулировке напряжения удается установить некоторое значение напряжения, при котором не наблюдается изменений показаний младшего значащего разряда, то случайная составляющая основной погрешности принимается пренебрежимо малой, и при проведении поверки по п.4.4.8 записывают одно показание или проводят поверку в соответствии с п.4.4.9.2 или п.4.4.9.3. В противном случае записывают десять показаний или проводят поверку в соответствии с п.4.4.9.1. Для ЦВ переменного тока измерения проводят на любой частоте основного диапазона.

4.4.5. Пользуясь инструкцией по эксплуатации ЦВ, определяют на основном диапазоне измерений отношение

$$\beta = \frac{\Delta_d}{q}$$

где Δ_d - предел допускаемой основной погрешности при значении U_x основного диапазона, q - ступень квантования.

4.4.5.1. Если отношение $\beta > 4$, то поверку следует проводить по методике, изложенной в п.4.4.8 или 4.4.10.

4.4.5.2. Если отношение $\beta \leq 4$, то поверку ЦВ следует проводить по методике, изложенной в п.4.4.9 или п.4.4.10.

4.4.5.3. Для ЦВ, у которых систематическая $\Delta_{сд}$ и случайная σ_d составляющие погрешности нормированы отдельно и не нормирован предел Δ_d , отношение β не определяют и их поверяют по методике, изложенной в п.4.4.11 или 4.4.12 и п.4.4.13.

4.4.6. Выбор проверяемых точек.

Для ЦВ поразрядного уравнивания проверяемые точки выбирают согласно п.4.4.7. Для всех других ЦВ поверку проводят при значениях напряжений (1-0,9) U_x ; (0,7-0,8) U_x ; (0,4-0,6) U_x ; (0,2-0,3) U_x ; (0,1-0,05) U_x для каждого диапазона измерения.

Для всех видов ЦВ дополнительно к указанному для основного диапазона измерения проводят поверку при значении напряжения калибровки $U_{кэл.}$, а на нижнем диапазоне всех видов ЦВ обязательному определению подлежит погрешность при одном из показаний в пределах младшего десятичного разряда. В обоснованных случаях по согласованию с метрологическим институтом при первичной поверке допускается поверять ЦВ на дополнительных диапазонах при меньшем числе точек.

4.4.7. Выбор проверяемых точек для ЦВ поразрядного уравнивания.

4.4.7.1. Проверяемые точки для основного диапазона измерения распространенных типов ЦВ поразрядного уравнивания приведены в приложении.

4.4.7.2. Проверяемые точки для основного диапазона измерения ЦВ поразрядного уравнивания, не включенные в приложение, следует выбирать в соответствии с указаниями технической документации на эти ЦВ.

4.4.7.3. На дополнительных диапазонах измерения многопредельных и комбинированных ЦВ поразрядного уравнивания должны проверять в соответствии с таблицей приложения четыре точки: 1 - при показании от 0 до 10% U_x ; 2 - при показании от 90 до 100% U_x , 3 - при том же показании, при котором на основном диапазоне получена наиболее близкая к допускаемому пределу отрицательная погрешность; 4 - при том же показании, при котором на основном диапазоне получена наиболее близкая к допускаемому пределу положительная погрешность.

4.4.7.4. При первичной поверке ЦВ в условиях массового производства допускается поверять 90% выпускаемых ЦВ только в точках, подчеркнутых в приложении, или в особых установленных в технической документации точках. 10% выпускаемых ЦВ должны поверять во всех точках, указанных в приложении или в технической документации.

Если у одного из ЦВ, подвергнутых проверке во всех точках, обнаруживается выход погрешности за пределы допускаемых значений в одной из указанных в приложении или оговоренных в технической документации точек, то до устранения причин брака 100% выпускаемых ЦВ должны поверять во всех установленных точках.

4.4.8. Порядок определения основной погрешности ЦВ при $\beta > 4$.

4.4.8.1. На вход поверяемого ЦВ подают ряд напряжений, соответствующих п.4.4.6 или п.4.4.7, наблюдают и записывают показания согласно п.4.4.4.

4.4.8.2. Для ЦВ постоянного тока измерения проводят при двух полярностях входного напряжения. При этом при отрицательной полярности основную погрешность определяют только в трех точках (начало, середина, конец) основного диапазона измерения и в одной точке (конец диапазона) на каждом из дополнительных диапазонов.

4.4.8.3. Для ЦВ переменного тока измерения проводят на частотах f_{\min} ; $0,25 (3f_{\min} + f_{\max})$; $0,5 (f_{\min} + f_{\max})$; $0,25 (f_{\min} + 3f_{\max})$; f_{\max} основного диапазона, для дополнительных диапазонов в крайних точках f_{\min} и f_{\max} . По согласованию с метрологическим институтом поверку можно проводить при частотах, указанных в эксплуатационной документации. При этом число частот, при которых проводят поверку, не должно быть менее числа, указанного выше.

4.4.8.4. Для каждой поверяемой точки должно выполняться условие

$$|\Delta| \leq |\Delta_x| = \gamma |\Delta_x|.$$

4.4.9. Порядок определения основной погрешности ЦВ при $\beta \leq 4$.

4.4.9.1. Для любых типов ЦВ при значительной случайной составляющей погрешности (согласно п.4.4.4) порядок определения погрешности следующий.

Увеличивая входное напряжение U_x , устанавливают его таким, чтобы при неизменном его значении U_{x1} из десяти последовательных показаний не более одного удовлетворяло бы условию $|N_i| \geq |N_0|$. Увеличивают U_x до тех пор, пока показания, равные N_0 , не перестанут появляться на отсчетном устройстве.

Уменьшая входное напряжение U_{x1} , устанавливают его таким, чтобы при неизменном его значении U_{x2} из десяти последовательных показаний не более одного удовлетворяло бы условию $|N_i| \leq |N_0|$.

За погрешность Δ принимают наибольшую из двух разностей:

$$\Delta_1 = |N_0 - U_{x1}|,$$

$$\Delta_2 = |N_0 - U_{x2}|.$$

Поверяемый ЦВ признают годным, если полученное значение погрешности Δ не превосходит $|\Delta| \leq |\Delta_x| = \gamma |\Delta_d|$.

4.4.9.2. Для ЦВ с пренебрежимо малой случайной составляющей погрешности согласно п.4.4.4 за U_{x1} (см. п.4.4.9.1) принимают такое значение U_x , при котором в последовательности одних и тех же показаний $|N_i| < |N_0|$ начнут появляться показания $|N_i| \geq |N_0|$. За U_{x2} в этом случае принимают такое значение U_x , при котором в последовательности одних и тех же показаний $|N_i| > |N_0|$ начнут появляться показания $|N_i| \leq |N_0|$.

Погрешность определяют по формулам, приведенным в п.4.4.9.1. Если $|\Delta| \leq |\Delta_x| = \gamma |\Delta_d|$, поверяемый ЦВ признают годным.

4.4.9.3. Упрощенный порядок определения погрешности ЦВ, имеющих пренебрежимо малую случайную составляющую погрешности.

Для определения погрешности при показании N_0 следует, пользуясь указаниями п.4.4.9.1 и п.4.4.9.2, определить значение U_{x1} (направление регулирования U_x при установке его равным U_{x1} может быть произвольным). За погрешность Δ поверяемого ЦВ при показании N_0 принимают большее по модулю из двух значений:

$$\Delta_1 = |N_0 - U_{x1}|, \quad \Delta_2 = |N_0 - U_{x1} - q|.$$

Если $|\Delta| \geq |\Delta_x| = \gamma |\Delta_d|$, поверяемый ЦВ бракуют.

Примечание. Здесь и в пп.4.4.10, 4.4.11, 4.4.12 следует подставлять q с учетом знака. Принимается $\text{sign } q = \text{sign } N_0$.

4.4.10. Порядок контроля того, что значение Δ по модулю не превосходит предела допускаемого значения $\gamma |\Delta_d|$ при $\beta \leq \varphi$.

4.4.10.1. Порядок контроля погрешности ЦВ поразрядного уравнивания или построенных на комбинации принципа поразрядного уравнивания с другими следующий. Увеличивая U_x , устанавливают $U_x = N_0 - \gamma |\Delta_d|$ и наблюдают десять последовательных показаний N_i поверяемого ЦВ при неизменном значении U_x . Если из десяти последовательных показаний два или более показаний удовлетворяют условию $|N_i| \geq |N_0|$, то ЦВ бракуют.

Увеличивая U_x , устанавливают $U_x = N_0 + \gamma |\Delta_d|$. Если из десяти последовательных показаний N_i два или более показаний удовлетворяют условию $|N_i| \leq |N_0|$, то ЦВ бракуют.

Несколько увеличив напряжение U_x , а затем постепенно уменьшая его, снова устанавливают $U_x = N_0 + \gamma |\Delta_d|$. Если из десяти последовательных показаний два или более показаний удовлетворяют условию $|N_i| \leq |N_0|$, то ЦВ бракуют.

Уменьшая U_x , устанавливают $U_x = N_0 - \gamma |\Delta_d|$. Если из десяти последовательных показаний два или более показаний удовлетворяют условию $|N_i| \geq |N_0|$, то ЦВ бракуют. В противном случае его признают годным.

4.4.10.2. Контроль погрешности других видов ЦВ.

Устанавливают напряжение U_x равным $N_0 - \gamma |\Delta_{\text{д}}|$. Если из десяти последовательных показаний N_i два или более удовлетворяют условию $|N_i| \geq |N_0|$, то ЦВ бракуют. Устанавливают $U_x = N_0 + \gamma |\Delta_{\text{д}}|$. Если из десяти последовательных показаний N_i два или более удовлетворяют условию $|N_i| \leq |N_0|$, то ЦВ бракуют. В противном случае - признают годным.

4.4.11. Порядок определения составляющих погрешности ЦВ при раздельном нормировании систематической и случайной составляющей погрешности.

4.4.11.1. При поверке ЦВ с раздельным нормированием систематической $\Delta_{\text{с}}$ и случайной погрешностей определяют действительное значение систематической погрешности $\Delta_{\text{с}}$ и среднее квадратическое отклонение случайной составляющей σ .

4.4.11.2. Определение значений $\Delta_{\text{с}}$ и σ при невыполнении условия малости случайной составляющей погрешности (п.4.4.4).

Устанавливают значение напряжения U_x , при котором в последовательности показаний поверяемого ЦВ преобладают показания $N_i = N_0$ и (или) отличающиеся от него не более чем на $\pm q$. Записывают десять последовательных показаний N_i поверяемого ЦВ. Вычисляют значение $\Delta_{\text{с}}$ и σ по формулам:

$$\Delta_{\text{с}} = \bar{N} - U_x, \sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{10} (N_i - \bar{N})^2}{9}},$$

где

$$\bar{N} = \frac{\sum_{i=1}^{10} N_i}{10}.$$

Поверяемый ЦВ годен, если выполняются два неравенства:

$$\Delta_{\text{с}} \leq \gamma \Delta_{\text{сд}} \text{ и } \sigma \leq \gamma \sigma_{\text{д}},$$

где $\Delta_{\text{сд}}$ - предел допускаемых значений систематической составляющей погрешности;

$\sigma_{\text{д}}$ - предел допускаемого среднего квадратического отклонения случайной составляющей.

4.4.11.3. Определение значения $\Delta_{\text{с}}$ при выполнении условия малости случайной составляющей погрешности (п.4.4.4).

Устанавливают значение напряжения U_x , при котором из десяти последовательных показаний N_i от четырех до шести показаний будут удовлетворять условию $|N_i| < |N_0|$.

Вычисляют значение $\Delta_{\text{с}}$ по формуле

$$\Delta_{\text{с}} = N_0 - 0,5q - U_x.$$

4.4.12. Порядок контроля того, что в проверяемой точке погрешность $\Delta_{\text{с}}$ ЦВ не превышает предела допускаемых значений $\Delta_{\text{сд}}$. На вход ЦВ подают напряжение $U_{\text{х1}} = N_0 - \gamma |\Delta_{\text{сд}}| - 0,5q$.

Если из десяти последовательных показаний шесть или более показаний удовлетворяют условию $|N_i| \geq |N_0|$, то ЦВ бракуют.

$$\text{Подают напряжение } U_{x^2} = N_0 + \gamma |\Delta_{\text{сд}}| - 0,5q.$$

Если из десяти последовательных показаний шесть или более удовлетворяют условию $|N_i| \leq |N_0|$, то ЦВ бракуют. В противном случае его признают годным.

4.4.13. Порядок контроля того, что в проверяемой точке σ не превышает предела допускаемых значений $\sigma_{\text{д}}$.

На вход подают напряжение U_x согласно п.4.4.11.3, увеличенное на $2\gamma\sigma_{\text{д}}$. Если из десяти последовательных показаний два или более показаний удовлетворяют условию $|N_i| < |N_0|$, то ЦВ бракуют.

5. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

5.1. ЦВ, соответствующий требованиям настоящей методики, признают годным и на него выдают свидетельство о поверке установленной формы. При первичной поверке в условиях массового производства допускается внесение результатов поверки в паспорт ЦВ.

5.2. По просьбе заказчика на оборотной стороне свидетельства приводят результаты поверки и данные условий поверки согласно табл. 2.

5.3. Результаты поверки на оборотной стороне свидетельства должны быть подписаны поверителем.

5.4. Забракованный в результате поверки ЦВ не допускают к выпуску в обращение и применение его запрещают. На него выдают извещение о непригодности с указанием причин.

Приложение

ПРОВЕРЯЕМЫЕ ТОЧКИ ДЛЯ ОСНОВНОГО ДИАПАЗОНА ИЗМЕРЕНИЯ НАИБОЛЕЕ РАСПРОСТРАНЕННЫХ ЦВ ПОРАЗРЯДНОГО УРАВНОВЕШИВАНИЯ

Тип ЦВ	Пределы измерения в единицах младшего разряда	Проверяемые точки (показания в единицах младшего разряда)
Ф707 с блоком десятичного кодирования	001-999	001, 002, 004, 005, 006, 009, 010, 020, 040, <u>059, 060, 099, 100, 199, 200, 400, 599, 600, 799, 899, 900, 919, 959, 979, 989, 990, 991, 995, 997, 998, 999</u>
B2-9	001-1100	001, 002, 003, 004, 008, 009, 010, 019, <u>020, 039, 040, 080, 099, 100, 199, 200, 399, 400, 599, 799, 899, 900, 959, 979, 989, 990, 995, 997, 998, 999, 1000, 1100</u>
Ф203	001-999	001, 002, 004, 005, 006, 009, 010, 019, 020, 040, 059, <u>060, 099, 100, 199, 200, 399, 400, 799, 800, 900, 919,</u>

ВК2-6	0001-1999	959, 979, 989, <u>990</u> , 991, 996, 997, 998, <u>999</u> 0001, 0002, 0003, 0004, 0006, 0007, 0009, 0010, 0019, 0020, 0039, 0040, <u>0060, 0079, 0099, 0100, 0199, 0200,</u> <u>0399, 0400, 0600, 0799, 0999, 1000, 1199, 1599, 1799,</u> 1899, 1919, 1959, 1979, 1989, 1991, 1995, 1998, <u>1999</u>
Щ1411М	0001-10000	0001, 0002, 0003, 0004, 0006, 0007, 0009, 0010, 0019, 0020, 0039, 0040, 0060, 0079, <u>0099, 0100, 0199, 0200,</u> <u>0399, 0400, 0600, 0799, 0999, 1000, 1999, 2000, 3999,</u> <u>4000, 5999, 6000, 7999, 8999,</u> 9191, 9599, 9799, 9899, <u>9900, 9919, 9959, 9979, 9989, 9990, 9991, 9995, 9997,</u> 9998, <u>9999, 10000</u>
Щ1312	0001-1599	0001, 0002, 0004, 0005, 0006, 0009, 0010, 0019, 0020, 0040, 0059, 0060, <u>0099, 0100, 0199, 0200, 0399, 0400,</u> <u>0799, 0800,</u> 1199, 1399, <u>1499, 1500,</u> 1519, 1559, 1579, 1589, <u>1590,</u> 1591, 1595, 1597, 1598, <u>1599</u>
Щ1412	0001-9999	0001, 0002, 0003, 0005, 0007, 0009, 0010, 0020, 0029, 0030, 0059, 0060, <u>0099, 0100, 0199, 0200, 0299, 0300,</u> <u>0599, 0600, 0999, 1000, 1999, 2000, 2999, 3000, 5999,</u> <u>6000, 8999, 9000, 9599, 9900, 9989, 9990, 9899, 9995,</u> 9998, <u>9999</u>
P387	0001-9999	0001, 0002, 0003, 0004, 0007, 0008, 0009, 0010, 0019, 0020, 0039, 0040, 0079, 0080, <u>0099, 0100, 0199, 0200,</u> <u>0399, 0400, 0799, 0800, 0999, 1000, 1999, 2000, 3999,</u> <u>4000, 5999, 7999, 8000,</u> 8999, 9399, 9599, 9799, 9899, 9939, 9959, 9979, 9989, 9993, 9995, 9997, 9998, 9999
Щ1511	00001-99999	00001, 00002, 00004, 00005, 00006,, 00010, 00019, 00020, 00040, 00059, 00060,, <u>00100,</u> <u>00199, 00200, 00400, 00599, 00600, 00999, 01000,</u> <u>01999, 02000, 04000, 05999, 06000, 09999, 10000,</u> <u>19999, 20000, 40000, 59999, 60000, 79999, 89999,</u> <u>90000, 91999, 95999, 98999, 99000, 99199, 99599,</u> 99799, 99899, <u>99900,</u> 99919, 99959, 99979, 99989, <u>99990, 99991, 99997, 99995, 99998, 99999</u>

Щ1513	00001-29999	00001, 00002, 00004, 00005, 00006, 00009, 00010, 00019, 00020, 00040, 00059, 00060, <u>00099</u> , 00100, <u>00199</u> , 00200, 00400, 00599, 00600, 00999, 01000, <u>01999</u> , 02000, 04000, 05999, 06000, 09999, 10000, <u>19999</u> , <u>20000</u> , 21999, 25999, 27999, 28999, 29000, 29199, 29599, 29799, 29899, <u>29900</u> , 29919, 29959, 29979, 29989, <u>29990</u> , 29991, 29995, 29997, 29998, <u>29999</u>
-------	-------------	--

Текст документа сверен по:
официальное издание
М.: Издательство стандартов, 1978

МИ 118-77 Методика поверки цифровых вольтметров, аналого-цифровых преобразователей напряжения и комбинированных (универсальных) цифровых приборов постоянного и переменного тока (Источник: ИСС "ТЕХЭКСПЕРТ")