УДК 621.317.33.089.6 Группа Т88.6

ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ

ОТРАСЛЕВАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

ВИХРЕТОКОВЫЕ ИЗМЕРИТЕЛИ УДЕЛЬНОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПРОВОДИМОСТИ В ДИАПАЗОНЕ 14-37 МСм/м

Методика поверки

ОСТ 1 01117-85

На 17 страницах

Введен впервые

Распоряжением Министерства от 19 июня 1985 г. № 298-65

срок введения установлен с 1 июля 1986 г.

Настоящий стандарт распространяется на вихретоковые измерители удельной электрической проводимости (в дальнейшем изложении – измерители) материалов, предназначенные для измерений в диапазоне от 14 до 37 МСм/м, и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

№ изм. № изв.

Инв. № дубликата 5326 Инв. № подлинника

gost.e-ecolog.ru

Официальное ГР 8355754 от 15.07.85

Перепечатка воспрещена

1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1. При проведении поверки измерителей должны выполняться операции, указанные в табл. 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта стандарта	Обязательность проведения операций при	
		выпуске из производства и ремонте	эксплуатации и хранении
Внешний осмотр	4.1	Да	Да
Опробование	4.2	Да	Да
Определение метрологических параметров	4.3		
Определение основной погрешности	4.3.1	Да	Да
Определение влияния отстройки от изменения зазора	4.3.2	Да	Да
Определение влияния краевого эффекта	4.3.3	Да	Нет
Определение влияния толщины изделия	4.3.4	Да	Нет
Определение влияния шероховатости поверхности изделия	4.3.5	Да	Нет
Определение параметров вихретокового преобразователя	4.3.6	Да	Нет

1.2. Определение параметров вихретокового преобразователя (ВТП) производится при выпуске измерителей из производства и после ремонта ВТП.

1.3. Периодическая поверка должна проводиться не реже одного раза в год.

1.4. В случае получения отрицательных результатов при проведении одной из операций поверка измерителя прекращается и результат поверки считается отрицательным.

2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1. При проведении поверки должны применяться следующие средства:

- комплект государственных стандартных образцов удельной электропроводности с погрешностью аттестации по удельной электрической проводимости в диапазоне от 14,0 до 33,3 МСм/м – не более 0,55 %, а в диапазоне от 33,4 до 37,0 МСм/м – не более 1 % (номера по Государственному реестру мер и измерительных приборов от 1395-78 до 1412-78);

№ изм. № изв. 5326 Инв. № дубликата Инв. № подлинника

– мост Е7–4 с диапазоном измерения сопротивления от 0,1 до $10,0^{7}$ Ом, с диапазоном измерения индуктивности от 10^{-5} до 100 Гн;

– имитатор зазора, приведенный в обязательном приложении 1;

– стандартный образец № 1, приведенный в обязательном приложении 2;

– стандартный образец № 2, приведенный в обязательном приложении 3;

– стандартный образец № 3, приведенный в обязательном приложении 4.

Примечание. Допускается применение других средств поверки взамен вышеуказанных, имеющих нормативно-технические характеристики, удовлетворяющие по точности требованиям настоящего стандарта.

2.2. Не допускается проводить поверку измерителей на комплектах государственных стандартных образцов удельной электропроводности (в дальнейшем изложении – комплектах ГСОуэ), используемых для настройки измерителей в процессе эксплуатации.

3. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

3.1. При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

температура окружающего воздуха . . . . . 293 К ± 2 К (20 °С ± 2 °С);

относительная влажность воздуха . . . . . (65 ± 15) %;

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

напряжение питания . . . . . (220 ± 4,4) В;

частота тока . . . . . (50 ± 0,5) Гц.

3.2. Измеритель, представленный на поверку, и средства поверки должны быть укомплектованы техническими описаниями, инструкциями по эксплуатации, паспортами и свидетельствами.

3.3. Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

– выдержать поверяемый измеритель и средства поверки в данных условиях не менее 4 ч;

– заземлить приборы, работающие от сети;

– подготовить поверяемый измеритель и средства поверки в соответствии с инструкциями по эксплуатации.

4. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

4.1. Внешний осмотр

4.1.1. Внешний осмотр измерителей, изготовленных предприятиями отрасли, проводят в соответствии с техническими условиями на их изготовление, утвержденными в установленном порядке.

№ изм. № изв
5326
Инв. № дубликата Инв. № подлинника

4.1.2. При проведении внешнего осмотра измерителей, находящихся в эксплуатации и после ремонта, необходимо проверить:

- наличие комплекта по перечню, приведенному в технической документации;
- наличие маркировки на поверяемом измерителе;
- отсутствие механических неисправностей составных элементов измерителя, влияющих на эксплуатационные характеристики;
- наличие места для клеймения.

4.2. Опробование

4.2.1. Проверить плавность движения и четкость фиксации в заданных положениях органов управления, соответствие их действия надписям на панели измерителя.

4.2.2. Проверить общую работоспособность измерителя согласно техническому описанию.

4.3. Определение метрологических параметров

4.3.1. Определение основной погрешности измерителей осуществляется с использованием комплекта ГСОуэ в зависимости от вида индикаторного устройства поверяемого измерителя.

4.3.1.1. Определение основной погрешности измерителей, имеющих в качестве индикаторного устройства табло с цифровой индикацией или стрелочный прибор, проградуированный в единицах удельной электрической проводимости, проводится следующим образом.

Настроить поверяемый измеритель согласно технической документации на данный тип измерителя по стандартным образцам № 1395-78 и № 1412-78 комплекта ГСОуэ.

В случае, если диапазон измерений поверяемого измерителя менее диапазона от 14 до 37 МСм/м или измеритель имеет несколько поддиапазонов, настройка должна осуществляться по стандартным образцам комплекта ГСОуэ, имеющим значения удельной электрической проводимости, наиболее близкие к границам диапазона (поддиапазонов).

Основная погрешность определяется во всем диапазоне (поддиапазонах) значений удельной электрической проводимости не менее чем в трех точках, равномерно расположенных в диапазоне (поддиапазонах), одна из которых должна находиться в середине поверяемого диапазона (поддиапазона), исключая точки настройки измерителя.

Для определения основной погрешности необходимо последовательно установить ВТП поверяемого измерителя на поверхность выбранных стандартных образцов, провести не менее 5 измерений в каждой точке. Показания измерителя занести в протокол поверки в таблицу результатов наблюдений.

№ изм. № изв. 5326 Инв. № дубликата Инв. № подлинника

По показаниям измерителя вычислить среднее арифметическое значение, принимаемое за результат измерения удельной электрической проводимости, по формуле:

$$\bar{\sigma}_i = \frac{\sum_{i=1}^{n} \sigma_i}{n}, \qquad (1)$$

где σ_i – показание измерителя;

n – количество измерений.

Основная относительная погрешность поверяемых измерителей определяется по формуле:

$$\delta = \frac{\sigma - \bar{\sigma}_i}{\sigma}, \qquad (2)$$

где δ – основная относительная погрешность;

σ – действительное значение удельной электрической проводимости стандартного образца комплекта ГСОуэ;

$\bar{\sigma}_i$ – результат измерения удельной электрической проводимости данного стандартного образца.

Основная относительная погрешность измерителя не должна превышать значения, указанного в документации на него.

В случае выполнения измерений по ОСТ 1 92070.0-78 основная относительная погрешность не должна превышать ± 2 %.

4.3.1.2. Определение основной погрешности измерителей, имеющих в качестве индикаторного устройства стрелочный прибор с равномерной шкалой делений, не проградуированный в единицах удельной электрической проводимости, проводится следующим образом:

– настроить поверяемый измеритель по стандартным образцам № 1395-78 и № 1397-78 (№ 1402-78 и № 1404-78 или № 1410-78 и № 1412-78) комплекта ГСОуэ таким образом, чтобы стрелочный указатель находился в пределах шкалы стрелочного индикатора поверяемого измерителя;

– вычислить цену деления шкалы стрелочного индикатора по формуле:

$$\psi = \frac{\sigma' - \sigma''}{\Delta \alpha}, \qquad (3)$$

где ψ – цена деления шкалы стрелочного индикатора;

σ' – действительное значение удельной электрической проводимости стандартного образца № 1397-78 (№ 1404-78 или № 1412-78);

№ изм. | № изв
Инв. № дубликата | Инв. № подлинника | 5326

σ'' – действительное значение удельной электрической проводимости стандартного образца № 1395-78 (№ 1402-78 или № 1410-78);

$\Delta\alpha$ – разница показаний указателя стрелочного индикатора поверяемого измерителя, вычисляемая по формуле:

$$\Delta\alpha = \alpha' - \alpha'' \qquad (4)$$

для стрелочных индикаторов с нулевой отметкой на краю шкалы или по формуле:

$$\Delta\alpha = \alpha' + \alpha'' \qquad (5)$$

для стрелочных индикаторов с нулевой отметкой в центре шкалы,

где α' – показания стрелочного индикатора поверяемого измерителя при измерении удельной электрической проводимости стандартного образца № 1397-78 (№ 1404-78 или № 1412-78);

α'' – показания стрелочного индикатора поверяемого измерителя при измерении удельной электрической проводимости стандартного образца № 1395-78 (№ 1402-78 или № 1410-78).

Для удобства расчетов коррекцией чувствительности поверяемого измерителя допускается подбирать определенное значение цены деления шкалы стрелочного индикатора (например, установить одно деление шкалы равным 0,1 мСм/м).

Последовательно установить ВТП поверяемого измерителя на поверхность стандартных образцов № 1396-78, 1403-78 и № 1411-78 комплекта ГСОуэ и занести показания измерителя в протокол поверки. В каждой точке должно проводиться не менее 5 измерений.

По показаниям измерителя вычислить результаты наблюдений по формулам:

$$\sigma_i = \sigma' + \psi\Delta\alpha_1 \qquad (6)$$

или

$$\sigma_i = \sigma'' - \psi\Delta\alpha_2, \qquad (7)$$

где σ_i – результат наблюдения;

σ', σ'' – действительные значения удельной электрической проводимости стандартных образцов комплекта ГСОуэ, применяемых при настройке поверяемого измерителя, с меньшим и большим значениями относительно измеряемой точки;

$\Delta\alpha_1, \Delta\alpha_2$ – разница показаний поверяемого измерителя, вычисляемая по формулам:

$$\Delta\alpha_1 = \alpha_i - \alpha' \qquad (8)$$

№ изм. № изв.
Инв. № дубликата 5326 Инв. № подлинника

$$\Delta\alpha_2 = \alpha'' - \alpha_i \qquad (9)$$

для измерителей со стрелочным индикатором с нулевой отметкой на краю шкалы и по формулам:

$$\Delta\alpha_1 = \alpha' - \alpha_i \qquad (10)$$

$$\Delta\alpha_2 = \alpha_i + \alpha'' \qquad (11)$$

для измерителей со стрелочным индикатором с нулевой отметкой в центре шкалы,

где α_i – показания стрелочного индикатора поверяемого измерителя при измерении удельной электрической проводимости стандартного образца, занесенные в протокол поверки;

α', α'' – показания стрелочного индикатора поверяемого измерителя при настройке.

Результат измерения удельной электрической проводимости вычисляется по формуле (1).

Основная относительная погрешность поверяемых измерителей определяется по формуле (2).

Основная относительная погрешность измерителя не должна превышать значения, указанного в документации на него. В случае выполнения измерений по ОСТ 1 92070.0-78 основная относительная погрешность не должна превышать ±2 %.

4.3.2. Определение влияния отстройки от изменения зазора производится для измерителей, имеющих регулировку отстройки от зазора. Для измерителей, имеющих один диапазон измерений, данная операция должна проводиться на стандартном образце № 1403-78 комплекта ГСОуэ. Для измерителей, имеющих несколько поддиапазонов измерений, данная операция должна проводиться на одном стандартном образце комплекта ГСОуэ, соответствующем середине каждого поддиапазона.

Настроить поверяемый измеритель, как указано в требованиях пп. 4.3.1.1 или 4.3.1.2. Провести отстройку измерителя от изменения зазора в соответствии с техническим описанием на поверяемый измеритель.

Установить ВТП поверяемого измерителя на стандартный образец комплекта ГСОуэ, провести не менее 5 измерений удельной электрической проводимости и занести показания измерителя в протокол поверки.

Поместить на стандартный образец комплекта ГСОуэ имитатор зазора и повторить измерения, результаты которых занести в протокол поверки.

№ изм. № изв.
5326
Инв. № дубликата Инв. № подлинника

По показаниям измерителя вычислить результаты измерений удельной электрической проводимости стандартного образца комплекта ГСОуэ без зазора σ_0 и с имитатором зазора $\sigma_з$, как указано в требованиях пп. 4.3.1.1 и 4.3.1.2.

Относительная разность результатов измерений вычисляется по формуле:

$$\delta_з = \frac{\sigma_0 - \sigma_з}{\sigma_0} \qquad (12)$$

и не должна превышать 2 %.

4.3.3. Определение влияния краевого эффекта при измерении удельной электрической проводимости проводится на стандартном образце № 1.

Настройка поверяемых измерителей, имеющих в качестве индикаторного устройства табло с цифровой индикацией или стрелочный прибор, проградуированный в единицах удельной электрической проводимости, должна производиться на стандартных образцах комплекта ГСОуэ согласно технической документации на измеритель.

Настройка поверяемых измерителей, имеющих в качестве индикаторного устройства стрелочный прибор с равномерной шкалой делений, не проградуированный в единицах удельной электрической проводимости, должна производиться в соответствии с требованиями п. 4.3.1.2 на стандартных образцах комплекта ГСОуэ, имеющих значения удельной электрической проводимости, ближайшие к предварительно измеренному значению удельной электрической проводимости стандартного образца № 1.

Установить ВТП поверяемого измерителя в центральной зоне стандартного образца № 1 и измерить его удельную электрическую проводимость. Результаты 5 наблюдений занести в протокол поверки.

Последовательно, устанавливая ВТП поверяемого измерителя на минимальном расстоянии от края стандартного образца № 1 в двух взаимно перпендикулярных направлениях, как указано в справочном приложении 2, провести по 3 измерения в каждой точке. Результаты наблюдений занести в протокол поверки.

Вычислить результаты измерений удельной электрической проводимости стандартного образца № 1 в центре и в краевых зонах по формулам, приведенным в пп. 4.3.1.1 или 4.3.1.2.

Вычислить относительную разность измерения удельной электрической проводимости $\delta_к$ в центре и на минимально допустимом расстоянии от края стандартного образца № 1 по формуле:

$$\delta_к = \frac{\sigma_ц - \sigma_к}{\sigma_ц}, \qquad (13)$$

где $\sigma_ц$ – результат измерения удельной электрической проводимости в центре стандартного образца № 1;

№ изм. | № изв. | 5326 | Инв. № дубликата | Инв. № подлинника

$\sigma_к$ – результат измерения удельной электрической проводимости на краю стандартного образца № 1.

Максимальная относительная разность измерения удельной электрической проводимости в центре и на краю образца не должна превышать ± 1 %.

4.3.4. Определение влияния толщины изделия при измерении удельной электрической проводимости проводится на стандартном образце № 2.

Настройка поверяемых измерителей должна производиться согласно требованиям п. 4.3.3.

Установить ВТП поверяемого измерителя в центре участка с меньшей толщиной и измерить его удельную электрическую проводимость. Результаты 5 наблюдений занести в протокол поверки. Затем провести измерение удельной электрической проводимости участка стандартного образца большей толщины, аналогично указанному выше.

Вычислить результаты измерений удельной электрической проводимости стандартного образца № 2 на участках различной толщины согласно требованиям пп. 4.3.1.1 и 4.3.1.2.

Вычислить относительную разность измерения удельной электрической проводимости $\delta_т$ на участках различной толщины по формуле:

$$\delta_т = \frac{\sigma_т'' - \sigma_т'}{\sigma_т''}, \qquad (14)$$

где $\sigma_т'$ – результат измерения удельной электрической проводимости участка стандартного образца № 2 с меньшей толщиной;

$\sigma_т''$ – результат измерения удельной электрической проводимости участка стандартного образца № 2 с большей толщиной.

Относительная разность измерения удельной электрической проводимости стандартного образца № 2 на участках различной толщины не должна превышать ±1 %.

4.3.5. Определение влияния шероховатости поверхности изделия проводится на стандартном образце № 3.

Настройка поверяемых измерителей должна производиться согласно п. 4.3.3.

Установить ВТП поверяемого измерителя в центральной зоне стандартного образца № 3 на поверхность, характеризующуюся шероховатостью Rz_1, и провести 5 измерений удельной электрической проводимости. Результаты наблюдений занести в протокол поверки.

Аналогично измерить удельную электрическую проводимость стандартного образца № 3 со стороны поверхности с шероховатостью Rz_2.

№ изм. | № изв
Инв. № дубликата | Инв. № подлинника | 5326

Вычислить результаты измерений удельной электрической проводимости стандартного образца № 3 на участках с различной шероховатостью согласно требованиям пп. 4.3.1.1 и 4.3.1.2.

Вычислить относительную разность измерения удельной электрической проводимости δ_R стандартного образца № 3 на участках с различной шероховатостью по формуле:

$$\delta_R = \frac{\sigma_R'' - \sigma_R'}{\sigma_R''}, \qquad (15)$$

где σ_R' – результат измерения удельной электрической проводимости стандартного образца № 3 на участке с шероховатостью Rz_1;

σ_R'' – результат измерения удельной электрической проводимости стандартного образца № 3 на участке с шероховатостью Rz_2.

Относительная разность измерения удельной электрической проводимости стандартного образца № 3 на участках с различной шероховатостью не должна превышать ± 1 %.

4.3.6. Определение параметров ВТП поверяемого измерителя производится с помощью универсального моста типа Е7–4 путем измерения активного сопротивления и индуктивности обмоток ВТП.

Измеренные значения активных сопротивлений и индуктивности обмоток ВТП должны находиться в пределах, установленных в технической документации на поверяемый измеритель.

5. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

5.1. Результаты поверки измерителя должны быть оформлены протоколом, приведенным в рекомендуемом приложении 5.

5.2. Положительные результаты поверки следует оформлять путем записи результатов ведомственной поверки в эксплуатационном паспорте, заверенной в установленном порядке, и нанесения на поверяемый измеритель оттиска поверительного клейма.

5.3. Запрещается выпуск в обращение и применение измерителей, прошедших поверку с отрицательным результатом. В этом случае клеймо должно быть погашено и в документах на поверяемый измеритель сделано указание о непригодности измерителя.

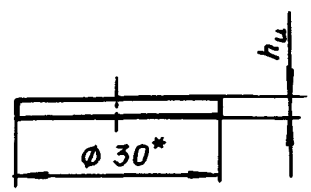
№ изм. № изв. 5326 Инв. № дубликата Инв. № подлинника

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Обязательное

ИМИТАТОР ЗАЗОРА

Rz10 / (√)



Материал имитатора зазора – любой нетокопроводящий немагнитный материал.

h_u – толщина имитатора зазора должна соответствовать значению отстраиваемого зазора по техническому описанию для данного типа поверяемого измерителя.

Предельные отклонения толщины имитатора зазора ±0,01 мм.

Имитаторы зазора должны быть метрологически аттестованы по геометрическим параметрам.

Периодичность поверки имитаторов зазора – не реже 1 раза в год.

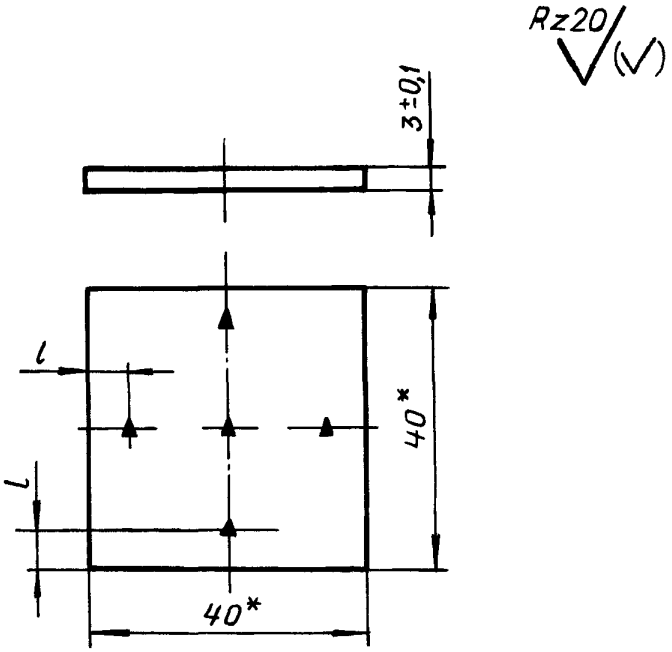
---

*Размер для справок.

№ изм. № изв.
Инв. № дубликата 5326
Инв. № подлинника

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Обязательное

СТАНДАРТНЫЙ ОБРАЗЕЦ № 1



Материал стандартного образца № 1 – сплав Д16 по ГОСТ 4784-74 в отожженном состоянии.

▲ – места измерения удельной электрической проводимости.

l – минимально допустимое расстояние от края образца до оси обмотки ВТП (по техническому описанию для данного типа поверяемого измерителя).

Стандартный образец № 1 должен быть метрологически аттестован по геометрическим параметрам.

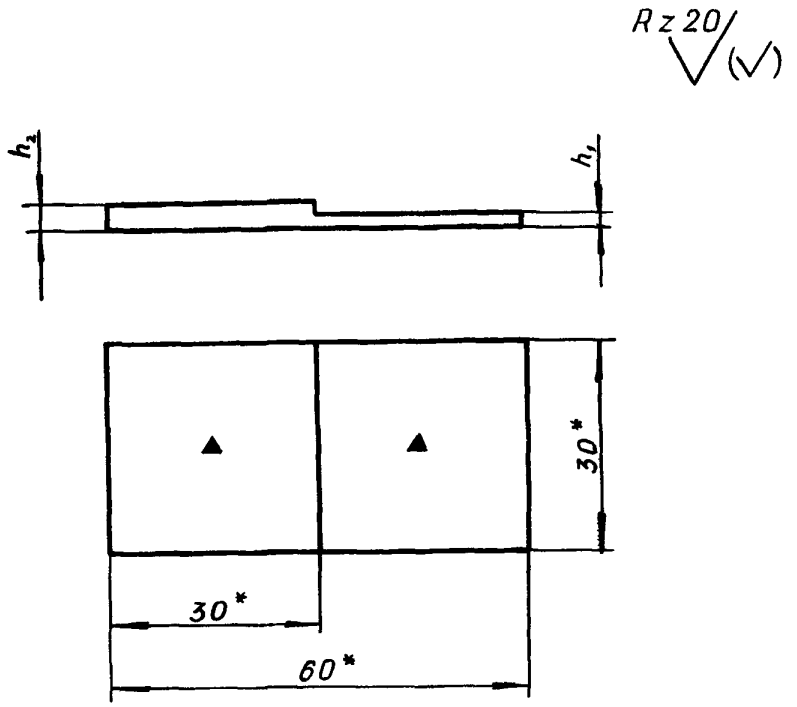
Стандартный образец № 1 подлежит ежегодной поверке.

*Размер для справок.

№ изм. № изв.
5326
Инв. № дубликата Инв. № подлинника

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
Обязательное

СТАНДАРТНЫЙ ОБРАЗЕЦ № 2



Материал стандартного образца № 2 – сплав Д16 по ГОСТ 4784-74 в отожженном состоянии.

h_1 – минимальная толщина стандартного образца № 2 должна соответствовать минимально допустимой толщине контролируемого изделия по техническому описанию для данного типа поверяемого измерителя.

$h_2 = 2h_1$.

▲ – места измерения удельной электрической проводимости.

Предельные отклонения размеров h_1 и h_2 ±0,1 мм.

Стандартный образец № 2 должен быть метрологически аттестован по геометрическим параметрам.

Стандартный образец № 2 подлежит ежегодной поверке.

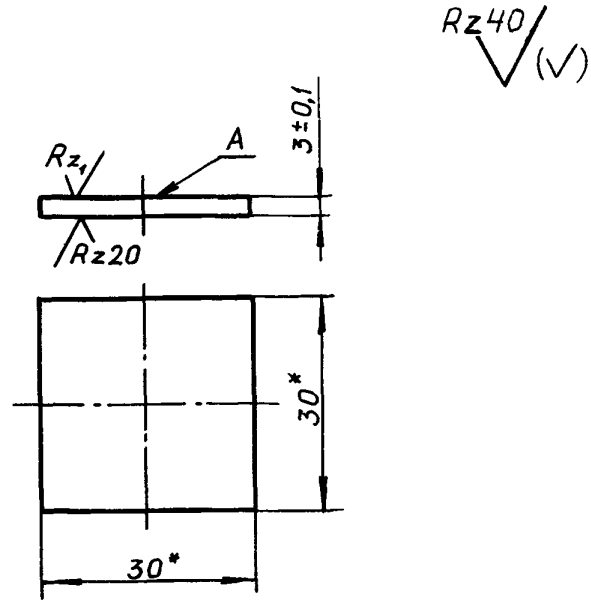
---

*Размер для справок.

№ изм | № изв
Инв. № дубликата | Инв № подлинника | 5326

ПРИЛОЖЕНИЕ 4
Обязательное

СТАНДАРТНЫЙ ОБРАЗЕЦ № 3



Материал стандартного образца № 3 – сплав Д16 по ГОСТ 4784–74 в отожженном состоянии.

Rz_1 – параметр шероховатости поверхности A должен быть равен предельно допустимому значению шероховатости контролируемой поверхности по техническому описанию для данного типа поверяемого измерителя.

Если в техническом описании к измерителю требуемый параметр шероховатости не указан, параметр Rz_1 принимается равным 40 мкм.

Стандартный образец № 3 должен быть метрологически аттестован по геометрическим параметрам.

Стандартный образец № 3 подлежит ежегодной поверке.

*Размер для справок.

№ изм. № изв.
Инв. № дубликата 5328 Инв. № подлинника

ПРИЛОЖЕНИЕ 5
Рекомендуемое

ОФОРМЛЕНИЕ
протокола поверки вихретоковых измерителей
удельной электрической проводимости

ПРОТОКОЛ № _____
поверки вихретокового измерителя удельной электрической
проводимости

_____
тип поверяемого измерителя

Зав. №_____, подлежащего _____,
вид поверки

принадлежащего _____,
наименование предприятия

проведенной _____
наименование предприятия (организации, подразделения), про-

_____
водившего поверку

Дата проведения поверки "____"_____19____г.

Результаты наблюдений приведены в табл. 1.

Таблица 1

Номер операций поверки	Действительное (аттестованное) значение удельной электрической проводимости стандартного образца, МСм/м	Результат наблюдений	Среднее арифметическое значение результатов наблюдений

№ изм | № изв
Инв. № дубликата | Инв. № подлинника

Результаты поверки приведены в табл. 2.

Таблица 2

Поверяемый параметр	Допускаемое значение	Действительное значение	Вывод

Заключение _____
годен, не годен

Поверитель _____ "_____"_____19____ г.
подпись

№ изм. № изв.
Инв. № дубликата 5326
Инв. № подлинника

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ изм.	Номера страниц				Номер "Изв. об изм."	Подпись	Дата	Срок введения изменения
	изме-ненных	заме-ненных	новых	анну-лиро-ванных				

5326
Инв. № дубл.
Инв. № подл.
gost.e-ecolog.ru