

УДК 621.317.33.089.6

Группа Т80

# ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ

ОТРАСЛЕВАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ  
ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

ОСТ 1 02640-88

ВИХРЕТОКОВЫЕ ИЗМЕРИТЕЛИ  
УДЕЛЬНОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПРОВОДИМОСТИ  
В ДИАПАЗОНЕ 0,5 - 15,0 МСм/м

На 22 страницах

Методика поверки

ОКСТУ 0008

Дата введения 01.07.89

Настоящий стандарт устанавливает методику первичной и периодической поверки вихретоковых измерителей удельной электрической проводимости, предназначенных для измерений в диапазоне 0,5 - 15,0 МСм/м.

в. № дубликата

в. № подлинника

5684

№ изм.

№ изд.

## 1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1. При проведении поверки вилкетоковых измерителей удельной электрической проводимости (далее по тексту - измерителей) должны выполняться операции, указанные в таблице.

Наименование операции	Номер пункта стандарта	Обязательность проведения операции 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	4.3.3	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 влияния кривизны поверхности изделия	4.3.6	Да*	Нет
Определение влияния угла наклона преобразователя	4.3.7	Да*	Нет
Определение дополнительной погрешности от изменения напряжения питания сети	4.3.8	Да*	Да*

\*Операции поверки выполняются в случае, если данные параметры нормированы в технической документации на измерители.

№ ИЗМ.  
№ ИЗВ.

5684

Инв. № дубликата  
Инв. № подлинника



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 необходимо:

- 1) выдержать поверяемый измеритель и средства поверки в данных условиях не менее 4 ч;
- 2) заземлить приборы, работающие от сети;
- 3) подготовить поверяемый измеритель и средства поверки в соответствии с инструкциями по эксплуатации;
- 4) удалить смазку с поверхности образцов хлопчатобумажной тканью без твердых включений, промыть бензином ГОСТ 1012-72.

3.4. При проведении поверки должны соблюдаться следующие требования безопасности:

- 1) к работе с измерителями допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности в соответствии с ГОСТ 12.0.004-79;
- 2) приборы должны быть заземлены;
- 3) изоляция кабелей питания измерителя и средств поверки не должна иметь повреждений;
- 4) на рабочем месте должна быть инструкция по технике безопасности, отвечающая "Правилам технической эксплуатации электроустановок потребителей и Правилам техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей", утвержденным Госэнергонадзором СССР.

#### 4. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

4.1. Внешний осмотр

4.1.1. При проведении внешнего осмотра измерителей, выпускаемых предприятиями отрасли, производятся проверки в соответствии с техническими условиями на их изготовление, утвержденными в установленном порядке.

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

- 1) наличие документации на поверяемый измеритель, стандартные образцы и имитатор зазора;
- 2) наличие маркировки на поверяемом измерителе;
- 3) отсутствие механических повреждений составных частей измерителя, влияющих на его работоспособность;
- 4) наличие места для клеймения.

№ ИЗМ.

№ ИЗВ.

Инв. № дубликата

Инв. № подлинника

5684





Разница показаний указателя стрелочного индикатора с нулевой отметкой на краю шкалы вычисляется по формуле

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

Разница показаний указателя стрелочного индикатора с нулевой отметкой в центре шкалы вычисляется по формуле

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

где  $\alpha'$  - показания стрелочного индикатора поверяемого измерителя для образца с большим значением удельной электрической проводимости относительно исследуемой точки;

$\alpha''$  - показания стрелочного индикатора поверяемого измерителя для образца с меньшим значением удельной электрической проводимости относительно исследуемой точки.

Для удобства расчетов коррекцией чувствительности поверяемого измерителя допускается подбирать определенное значение цены деления шкалы стрелочного индикатора;

4) последовательно установить ВТІ поверяемого измерителя на поверхность стандартных образцов, соответствующих исследуемым точкам, и занести показания измерителя в протокол поверки. В каждой точке должно производиться не менее пяти измерений. По показаниям измерителя вычислить результаты наблюдений

$\sigma_i$  по формулам:

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

или

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

где  $\sigma', \sigma''$  - действительные значения удельной электрической проводимости стандартных образцов комплекта ГСОуэ, применяемых при настройке поверяемого измерителя, с меньшим и большим значениями относительно исследуемой точки;

№ изм.  
№ изв.

5684

Инв. № дубликата  
Инв. № подлинника



3) поместить на стандартный образец имитатор зазора, толщина которого должна соответствовать значению зазора, приведенному в технической документации на измеритель, и повторить измерения, результаты которых занести в протокол поверки;

4) по показаниям измерителя вычислить результаты измерений удельной электрической проводимости стандартного образца комплекта ГСОуэ без зазора  $\sigma_0$  и с имитатором зазора  $\sigma_3$  в соответствии с пп. 4.3.1.1 и 4.3.1.2;

5) вычислить относительную разность результатов измерений ( $\delta_3$ ) в процентах по формуле

$$\delta_3 = \frac{\sigma_0 - \sigma_3}{\sigma_0} 100, \quad (10)$$

$\delta_3$  не должна превышать 2 %.

4.3.2.2. Проверка влияния изменения зазора для измерителей, не имеющих органов регулировки отстройки от зазора, производится следующим образом:

1) при отсутствии зазора между ВТП и стандартным образцом настроить поверяемый измеритель, как указано в пп. 4.3.1.1 или 4.3.1.2;

2) поместив на стандартный образец комплекта ГСОуэ имитатор зазора, толщина которого соответствует максимально допустимому зазору для данного типа измерителя, произвести не менее пяти измерений удельной электрической проводимости и занести показания в протокол поверки;

3) по показаниям измерителя вычислить результаты измерений удельной электрической проводимости и относительную погрешность измерителя в соответствии с пп. 4.3.1.1 и 4.3.1.2.

Относительная погрешность измерителя не должна превышать предела допускаемой основной погрешности, установленного при приемочных испытаниях или метрологической аттестации измерителей с использованием комплекта ГСОуэ.

4.3.3. Определение влияния краевого эффекта при измерении удельной электрической проводимости производится с использованием плоскопараллельного образца комплекта исходных стандартных образцов предприятия (комплекта ИСОП) (см. приложение 2) следующим образом:

1) настроить поверяемые измерители, имеющие в качестве индикаторного устройства табло с цифровой индикацией или стрелочный прибор, проградуированный в единицах удельной электрической проводимости, на стандартных образцах комплектов ГСОуэ согласно технической документации на измеритель;

2) настроить поверяемые измерители, имеющие в качестве индикаторного устройства стрелочный прибор с равномерной шкалой делений, не проградуированный в единицах удельной электрической проводимости, в соответствии с требованиями п. 4.3.1.2 на стандартных образцах комплектов ГСОуэ, имеющих значения

№ изм.

№ изв.

Инв. № дубликата

Инв. № подлинника

5684

удельной электрической проводимости, ближайšie к предварительно измеренному значению удельной электрической проводимости плоскопараллельного образца комплекта ИСОП;

3) установить ВТП поверяемого измерителя в центральной зоне плоскопараллельного образца комплекта ИСОП и измерить его удельную электрическую проводимость. Результаты пяти наблюдений занести в протокол поверки;

4) последовательно устанавливая ВТП поверяемого измерителя на минимальном расстоянии от края плоскопараллельного образца в двух взаимно перпендикулярных направлениях (см. приложение 2), произвести по три измерения в каждой зоне. Результаты наблюдений занести в протокол поверки;

5) вычислить результаты измерений удельной электрической проводимости плоскопараллельного образца в центре и в краевых зонах в соответствии с требованиями пп. 4.3.1.1 и 4.3.1.2;

6) вычислить относительную разность измерения удельной электрической проводимости  $\delta_{кэ}$  в процентах в центре и на минимально допустимом расстоянии от края образца по формуле

$$\delta_{кэ} = \frac{\sigma_{ц} - \sigma_{кэ}}{\sigma_{ц}} 100, \quad (11)$$

где  $\sigma_{ц}$  - результат измерения удельной электрической проводимости в центре плоскопараллельного образца комплекта ИСОП;

$\sigma_{кэ}$  - результат измерения удельной электрической проводимости на краю данного образца.

Максимальная относительная разность измерения удельной электрической проводимости в центре и на краю образца не должна превышать:

$\pm 2$  % - в диапазоне измерений от 0,5 до 1,0 МСм/м;

$\pm 1$  % - в диапазоне измерений от 1 до 15 МСм/м.

4.3.4. Определение влияния толщины изделия при измерении удельной электрической проводимости производится с использованием ступенчатого образца комплекта ИСОП (см. приложение 2) следующим образом:

1) настроить поверяемые измерители согласно требованиям п. 4.3.3;

2) установить ВТП поверяемого измерителя в центре участка с меньшей толщиной и измерить его удельную электрическую проводимость. Результаты пяти наблюдений занести в протокол поверки. Затем произвести измерение удельной электрической проводимости участка ступенчатого образца большей толщины;

3) вычислить результаты измерений удельной электрической проводимости на различных участках ступенчатого образца согласно требованиям пп. 4.3.1.1 и 4.3.1.2;

№ изм.

№ изв.

Инв. № дубликата

Инв. № подлинника

5684

4) вычислить относительную разность измерения удельной электрической проводимости ( $\delta_T^R$ ) в процентах на участках различной толщины по формуле

$$\delta_T^R = \frac{\sigma_T'' - \sigma_T'}{\sigma_T''} 100, \quad (12)$$

где  $\sigma_T'$  – результат измерения удельной электрической проводимости участка ступенчатого образца комплекта ИСОП с меньшей толщиной;

$\sigma_T''$  – результат измерения удельной электрической проводимости участка данного образца с большей толщиной.

Относительная разность измерения удельной электрической проводимости ступенчатого образца комплекта ИСОП на участках различной толщины не должна превышать:

$\pm 2$  % – в диапазоне измерений от 0,5 до 1,0 МСм/м;

$\pm 1$  % – в диапазоне измерений от 1 до 15 МСм/м.

4.3.5. Определение влияния шероховатости поверхности изделия при измерении удельной электрической проводимости производится с использованием образца шероховатости комплекта ИСОП (см. приложение 2) следующим образом:

1) настроить поверяемые измерители согласно п. 4.3.3;

2) установить ВТП поверяемого измерителя в центральной зоне образца шероховатости комплекта ИСОП на поверхность, характеризующуюся шероховатостью  $Rz_1$ , и произвести пять измерений удельной электрической проводимости. Результаты наблюдений занести в протокол поверки;

3) аналогично измерить удельную электрическую проводимость данного образца со стороны поверхности с шероховатостью  $Rz = 20$  мкм;

4) вычислить результаты измерений удельной электрической проводимости образца шероховатости комплекта ИСОП на участках с различной шероховатостью согласно требованиям пп. 4.3.1.1 и 4.3.1.2;

5) вычислить относительную разность измерения удельной электрической проводимости ( $\delta_R^R$ ) в процентах образца шероховатости комплекта ИСОП на участках с различной шероховатостью по формуле

$$\delta_R^R = \frac{\sigma_R' - \sigma_R''}{\sigma_R'} 100, \quad (13)$$

где  $\sigma_R'$  – результат измерения удельной электрической проводимости образца шероховатости комплекта ИСОП на участке с шероховатостью  $Rz_1$ ;

$\sigma_R''$  – результат измерения удельной электрической проводимости данного образца на участке с шероховатостью  $Rz = 20$  мкм.

Относительная разность измерения удельной электрической проводимости образца шероховатости комплекта ИСОП на участках с различной шероховатостью не должна превышать:

№ изм.  
№ изв.

5684

Инв. № дубликата  
Инв. № подлинника



3) отклонить ВТП от перпендикулярного положения на угол, установленный в технической документации на поверяемый измеритель, с использованием универсального угломера и произвести пять измерений. Результаты наблюдений занести в протокол поверки;

4) вычислить результаты измерений удельной электрической проводимости при различных положениях ВТП согласно требованиям пп. 4.3.1.1 и 4.3.1.2;

5) вычислить относительную разность измерения удельной электрической проводимости ( $\delta_y$ ) в процентах при различных положениях ВТП по формуле

$$\delta_y = \frac{\sigma_y' - \sigma_y''}{\sigma_y'} 100, \quad (15)$$

где  $\sigma_y'$  - результат измерения удельной электрической проводимости при перпендикулярном положении ВТП относительно поверхности стандартного образца;

$\sigma_y''$  - результат измерения удельной электрической проводимости при наклонном положении ВТП.

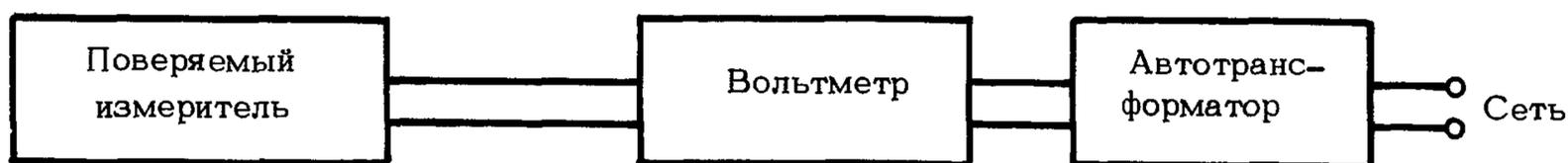
Относительная разность измерения удельной электрической проводимости при различных положениях ВТП не должна превышать:

$\pm 2$  % - в диапазоне измерений от 0,5 до 1,0 МСм/м;

$\pm 1$  % - в диапазоне измерений от 1 до 15 МСм/м.

4.3.8. Определение дополнительной погрешности от изменения напряжения питания сети производится с использованием стандартных образцов комплекта ГСОуэ, соответствующих середине диапазона (поддиапазона) измерений поверяемого измерителя, следующим образом:

1) подключить поверяемый измеритель согласно схеме:



2) установить с помощью автотрансформатора напряжение, соответствующее максимальному значению, заданному в технической документации на поверяемый измеритель, и после выдержки в течение 15 мин произвести по пять измерений. Результаты наблюдений занести в протокол поверки;

3) установить с помощью автотрансформатора напряжение питания, соответствующее минимальному значению, заданному в технической документации на поверяемый измеритель, и повторить указанные выше операции;

4) вычислить результаты измерений удельной электрической проводимости при различном напряжении питания согласно требованиям пп. 4.3.1.1 и 4.3.1.2;

№ изм.  
№ изв.

5684

Инв. № дубликата  
Инв. № подлинника

5) вычислить дополнительную погрешность измерителя ( $\delta_{\partial}$ ) в процентах от изменения напряжения питания по формуле

$$\delta_{\partial} = \frac{\sigma - \sigma_H}{\sigma} 100 - \delta, \quad (16)$$

где  $\sigma_H$  – результат измерения удельной электрической проводимости при максимальном или минимальном напряжении питания;

$\sigma$  – действительное значение удельной электрической проводимости стандартного образца;

$\delta$  – основная относительная погрешность измерителя, полученная при номинальном напряжении питания для этих же образцов в пп. 4.3.1.1 или 4.3.1.2.

Дополнительная погрешность измерителя от изменения напряжения питания не должна превышать половины основной погрешности.

## 5. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

5.1. Результаты поверки измерителя должны быть оформлены протоколом, приведенным в приложении 3.

Допускается изменять форму протокола поверки с учетом специфики предприятия и применяемых для обработки информации видов ЭВМ.

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 должно быть погашено клеймо и аннулирован документ, удостоверяющий пригодность измерителя, в порядке, установленном на предприятии, осуществляющем поверку.

№ изм.  
№ изв.

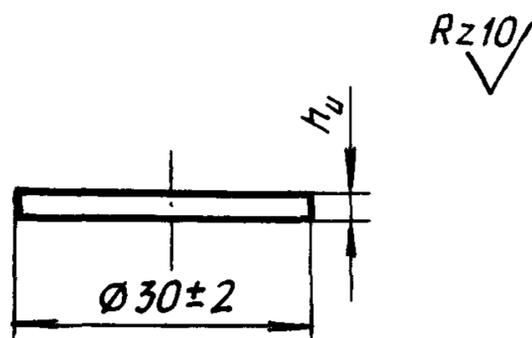
Инв. № дубликата  
Инв. № подлинника

5684

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Обязательное

ИМИТАТОР ЗАЗОРА



Материал имитатора зазора – любой неэлектропроводящий немагнитный материал.  
Толщина имитатора зазора  $h_u$  должна соответствовать значению отстраиваемого зазора по технической документации для данного типа поверяемого измерителя.

Предельные отклонения толщины имитатора зазора –  $\pm 0,01$  мм.

Имитаторы зазора должны быть метрологически аттестованы по геометрическим параметрам.

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

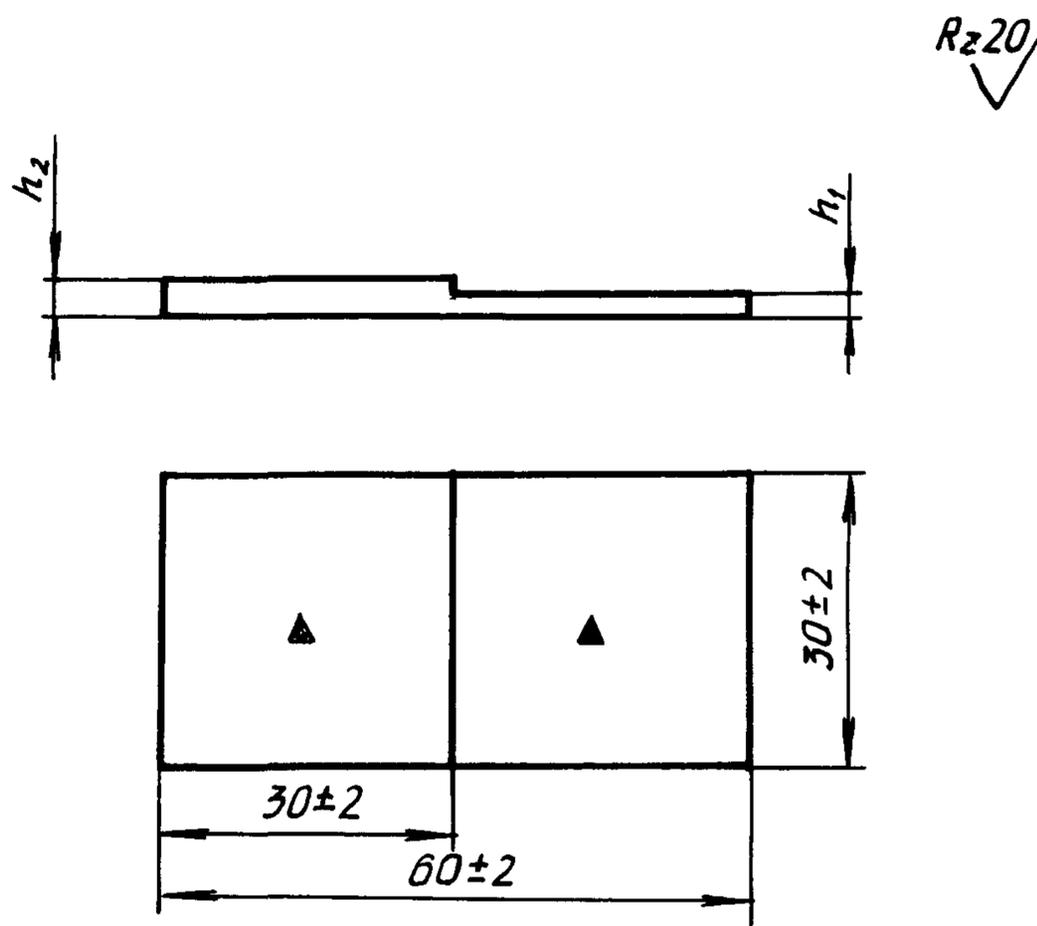
№ ИЗМ.	
№ ИЗВ.	

Инв. № дубликата	
Инв. № подлинника	5684



Минимально допустимое расстояние от края образца до оси обмотки ВТП ( $l$ ) должно соответствовать значению, установленному в технической документации на конкретный тип поверяемого измерителя.

4. Ступенчатый образец приведен на черт. 2.



▲ - места измерения удельной электрической проводимости

Черт. 2

Минимальная толщина ступенчатого образца ( $h_1$ ) должна соответствовать минимально допустимой толщине контролируемого изделия по технической документации на конкретный тип поверяемого измерителя.

Максимальная толщина ступенчатого образца должна быть  $h_2 = 2h_1$ .

Предельные отклонения размеров  $h_1$  и  $h_2$  не должны превышать  $\pm 0,1$  мм.

5. Образец шероховатости приведен на черт. 3.

Параметр шероховатости поверхности ( $Rz$ ) должен быть равен предельно допустимому значению шероховатости контролируемой поверхности по технической документации на конкретный тип поверяемого измерителя.

В случае, если в технической документации требуемый параметр шероховатости не указан, он должен приниматься равным 40 мкм.

6. Образец кривизны приведен на черт. 4.

Диаметр образца ( $D$ ) должен выбираться в зависимости от минимально допустимого радиуса кривизны контролируемого изделия по технической документации на конкретный тип поверяемого измерителя.

№ ИЗМ.

№ ИЗВ.

5684

Инв. № дубликата

Инв. № подлинника





ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Рекомендуемое

ОФОРМЛЕНИЕ  
ПРОТОКОЛА ПОВЕРКИ ВИХРЕТОКОВЫХ ИЗМЕРИТЕЛЕЙ  
УДЕЛЬНОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПРОВОДИМОСТИ

ПРОТОКОЛ № \_\_\_\_  
поверки вихретокового измерителя удельной электрической  
проводимости

тип поверяемого измерителя

Завод. № \_\_\_\_\_, подлежащего \_\_\_\_\_, вид поверки  
принадлежащего \_\_\_\_\_, наименование предприятия  
проведенной \_\_\_\_\_, наименование предприятия (организации, подразделения),

проводившего поверку

Дата проведения поверки "\_\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ 19 \_\_\_\_ г.

Результаты наблюдений приведены в табл. 1.

Таблица 1

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

Результаты поверки приведены в табл. 2.

Таблица 2

Поверяемый параметр	Допустимое значение	Действительное значение	Вывод

Заключение \_\_\_\_\_  
годен, не годен

Поверитель

Личная подпись

Расшифровка подписи

Дата

№ изм.

№ изв.

Инв. № дубликата

Инв. № подлинника

5684



