МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

# СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ ЭЛЕКТРОМЕТРИЧЕСКИЕ

## ПРАВИЛА ПРИЕМКИ И МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

Издание официальное

БЗ 12—99

ИПК ИЗДАТЕЛЬСТВО СТАНДАРТОВ
Москва

gost.e-ecolog.ru

УДК 621.317.7.089.6:006.354 Группа П01

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

# СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ ЭЛЕКТРОМЕТРИЧЕСКИЕ

## Правила приемки и методы испытаний

ГОСТ 25258—82

Electrometric measurement means.
Acceptance rules and test methods

МКС 17.220
ОКП 42 2000

Дата введения 01.07.83

1. Настоящий стандарт распространяется на электрометрические средства измерений по ГОСТ 23913 и устанавливает правила приемки и методы испытаний электрометрических средств измерений.

2. Правила приемки электрометрических средств измерений — по ГОСТ 22261, настоящему стандарту и техническим условиям на электрометрические средства измерений конкретных видов.

2.1. При приемосдаточных испытаниях электрометрические средства измерений следует проверять на соответствие всем требованиям ГОСТ 23913 и технических условий на электрометрические средства измерений конкретного вида, за исключением требований к дополнительным погрешностям (функциям влияния), времени установления рабочего режима, времени непрерывной работы, среднему квадратическому значению шума в режиме измерения тока на наименьшем поддиапазоне при максимально допустимой емкости и минимально допустимом сопротивлении объекта измерения и требований к надежности.

2.2. При периодических и государственных контрольных испытаниях электрометрические средства измерений следует проверять на соответствие всем требованиям ГОСТ 23913 и технических условий на средства измерений конкретного вида, за исключением требований к надежности.

2.3. При проверке среднего квадратического значения шума в режиме измерения тока и напряжения, приведенного ко входу (или удвоенной амплитуды шума) при приемосдаточных и периодических испытаниях допускается определять только удвоенную амплитуду шума.

3. Испытания электрометрических средств измерений должны проводиться в соответствии с настоящим стандартом, ГОСТ 22261 и техническими условиями на электрометрические средства измерений конкретного вида.

4. При проведении испытаний должны применяться средства измерений с техническими характеристиками, указанными в таблице.

| Наименование средства измерений | Технические характеристики средства измерений | Рекомендуемый тип, условное обозначение |
|---|---|---|
| Вольтметр цифровой | Диапазон измеряемых напряжений от 10 мкВ до 100 В<br>Класс точности 0,01 | Щ1516 |
| Генератор звуковой частоты | Диапазон частот от 20 Гц до 200 кГц<br>Максимальный выходной сигнал 8 В | Г3—102 |
| Калибратор больших сопротивлений и малых постоянных токов ЕК1—6 | Диапазон выходных токов от $1 \cdot 10^{-3}$ до $1 \cdot 10^{-17}$ А<br>Погрешность выходного тока от 0,3 до 25 % | ЕК1—6 |

Издание официальное ★

Перепечатка воспрещена

© Издательство стандартов, 1982
© ИПК Издательство стандартов, 2004

*Продолжение таблицы*

| Наименование средства измерений | Технические характеристики средства измерений | Рекомендуемый тип, условное обозначение |
|---|---|---|
| Самопишущий прибор | Пределы измерения по напряжению от 50 мкВ до 10 В<br>Класс точности 2,5<br>Скорость движения диаграммы от 60 до 5400 мм/ч | Миллиамперметр самопишущий Н37 в комплекте с усилителем постоянного тока И37 |
| Секундомер | Класс точности 2,0 | СОП пр-2а |
| Установка для поверки электронных вольтметров | Выходное напряжение от 10 мкВ до 1000 В<br>Погрешность выходных напряжений от 0,005 до 0,01 % | В1—12 |

**(Измененная редакция, Изм. № 1).**

5. Перед проведением испытаний электрометрических средств измерений следует:

установить указатель на нулевую отметку электрометрического средства измерений, имеющего корректор механического нуля;

подать напряжение питания электрометрического средства измерений с учетом времени установления его рабочего режима, указанного в технических условиях на электрометрическое средство измерений конкретного вида;

отрегулировать электрический нуль электрометрического средства измерений, имеющего орган установки электрического нуля;

провести все предварительные подстройки, указанные в эксплуатационной документации на электрометрические средства измерений.

6. Диапазон измерения и наибольшие значения поддиапазонов измерения электрометрических средств измерений следует проверять при определении основной погрешности.

7. Основную погрешность электрометрических средств измерений следует определять в нормальных условиях.

Определение основной погрешности и дополнительных погрешностей (функций влияния) должно проводиться методом сравнения показаний испытуемого электрометрического средства измерений с показаниями образцового средства измерений. Погрешность образцовых средств измерений не должна превышать 1/3 предела допускаемой погрешности испытуемого электрометрического средства измерений.

При отсутствии образцовых средств измерений допускается определять погрешность косвенным методом или поэлементной поверкой электрометрических средств измерений по методике, согласованной с Госстандартом.

Примечание. При определении дополнительной погрешности (функций влияния) электрометрических средств измерений для образцовых средств измерений должны быть обеспечены нормальные условия их применения.

8. Основную погрешность аналоговых электрометрических средств измерений необходимо определять на каждой числовой отметке основных поддиапазонов измерения. На остальных поддиапазонах измерения основную погрешность следует определять на конечных числовых отметках поддиапазонов измерения. Поддиапазоны измерения, принятые за основные, указываются в технических условиях на электрометрические средства измерений конкретного вида.

9. Основную погрешность цифровых электрометрических средств измерений необходимо определять на точках, указанных в технических условиях на электрометрические средства измерений конкретного вида.

10. Оценку среднего квадратического значения шума в режиме измерения тока и напряжения, приведенного ко входу поверяемого электрометрического средства измерений, следует проводить обработкой результата записи шума на диаграммной ленте самопишущего прибора, подключенного к аналоговому выходу электрометрического средства измерений, на наименьшем поддиапазоне измерения.

Скорость записи и масштаб сетки диаграммной ленты должны указываться в технических условиях на электрометрические средства измерений конкретного вида в зависимости от их поддиапазона измерений и типа самопишущего прибора.

Обработка кривой записи шума должна проводиться в следующем порядке:

выбирают участок кривой записи шума длиной не менее 100 мм таким образом, чтобы смещение средней линии к концу участка не превышало размаха значения шума; начальная точка этого участка соответствует моменту выбора первого значения шума — $t_0$ (черт. 1);

вычисляют среднее значение из 10 значений шума. Для этого на выбранном участке проводят примерно среднюю линию ($t$) и делают 10 выборок значений шума с постоянным шагом $h$, который не должен быть менее определенного по формуле

$$h \geq \frac{5}{2\pi f_0}, \tag{1}$$

где $f_0$ — частота среза самопишущего прибора, Гц.

Среднее значение шума $\overline{X}$ определяют по формуле

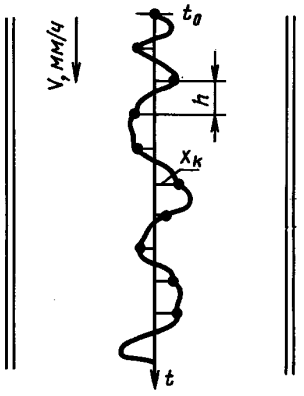
$$\overline{X} = \frac{1}{10} \sum_{k=1}^{10} X_{\text{к}}, \tag{2}$$

где $X_{\text{к}}$ — результат измерения шума каждой из 10 выборок на кривой записи шума на ленте самопишущего прибора, отградуированной по поддиапазону измерения электрометрического средства измерений.

Среднее квадратическое значение шума $S$ вычисляют по формуле

$$S = \sqrt{\frac{1}{9} \sum_{k=1}^{10} (X_{\text{к}} - \overline{X})^2}. \tag{3}$$

**Кривая записи шума**




Черт. 1

Удвоенную амплитуду шума на аналоговом выходе электрометрического средства измерений определяют по максимальной ширине записи кривой шума на диаграммной ленте самопишущего прибора, отградуированной по поддиапазону измерений электрометрического средства измерений. В течение 1 ч проводят запись шума и затем определяют максимальную ширину записи кривой шума.

При определении удвоенной амплитуды в режиме измерения тока необходимо исключать выбросы показаний, превышающие максимальную ширину записи в 2 раза.

Скорость записи и масштаб сетки диаграммной ленты должны указываться в технических условиях на электрометрические средства измерений конкретного вида в зависимости от их поддиапазона измерений и типа самопишущего прибора.

11. Среднее квадратическое значение шума в режиме измерения тока на наименьшем поддиапазоне при максимально допустимой емкости или минимально допустимом сопротивлении объекта измерения следует определять по методике п. 10 при подключении параллельно входу электрометрического средства измерений эквивалентной емкости или эквивалентного сопротивления.

Вход электрометрического средства измерений и подключенные параллельно емкость или сопротивление должны быть экранированы.

Величины максимально допустимой емкости и минимально допустимого сопротивления подключаемого источника сигнала должны быть указаны в технических условиях на электрометрические средства измерений конкретного вида.

12. Количество выбросов показаний следует определять в режиме измерения тока по кривой записи шума на ленте самопишущего прибора одновременно с определением удвоенной амплитуды шума по п. 10. При этом определяют количество выбросов показаний, превышающих удвоенную амплитуду шума в два раза и более.

Примечание. Одиночные выбросы, превышающие удвоенную амплитуду шума менее чем в два раза, не учитывают.

13. Нестабильность нулевого уровня за время непрерывной работы и (или) временную нестабильность нулевого уровня за 1 ч работы электрометрического средства измерений, а также температурную нестабильность следует определять в режиме измерения тока и напряжения по записи на диаграммной ленте самопишущего прибора, подключенного к аналоговому выходу электрометрического средства измерений, или наблюдением отклонения показаний через каждый час работы.

За значение нестабильности нулевого уровня или временной нестабильности нулевого уровня следует принимать наибольшее отклонение выходного напряжения от нулевого уровня в течение времени непрерывной работы или за 1 ч работы по истечении времени установления рабочего режима.

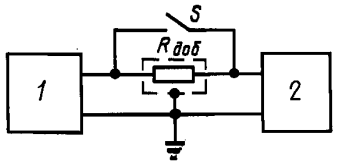
За значение температурной нестабильности следует принимать изменение выходного напряжения на каждые 10 °С измерения температуры в пределах рабочей области.

14. Паразитные токи должны определяться в режиме измерения тока по отклонению показаний электрометрических средств измерений от нулевого значения при размыкании экранированного входа без подачи входного сигнала.

После размыкания экранированного входа отклонение показаний от нулевого значения должно измеряться только после того, как показания стабилизируются. Время стабилизации показаний должно указываться в технических условиях на электрометрические средства измерений конкретного вида.

Перед определением паразитных токов измерения проводить не допускается. Определение паразитных токов необходимо проводить только по истечении времени, указанного в технических условиях на электрометрические средства измерений конкретного вида.

**Схема определения входного сопротивления**




*1* — источник образцового напряжения; *2* — испытуемое электрометрическое средство измерений

Черт. 2

Примечание. Для электрометрических средств измерений с наименьшим значением диапазона измерения, равным или большим $1 \cdot 10^{-13}$ А, в которых предусмотрена возможность компенсации паразитных токов, допускается значение паразитного тока не определять.

15. Входное сопротивление электрометрических средств измерений в режиме измерения напряжения следует определять с помощью добавочного резистора. Для этого от источника образцового напряжения подают напряжение на электрометрическое средство измерений при включении последовательно с его входом добавочного резистора и без него по схеме черт. 2.

Входное сопротивление $R_{вх}$ определяют по формуле

$$R_{вх} = \frac{U}{U_{обр} - U} \cdot R_{доб}, \qquad (4)$$

где $U$ — показание испытуемого электрометрического средства измерений при включенном $R_{доб}$, В;

$U_{обр}$ — образцовое напряжение, В;

$R_{доб}$ — добавочное сопротивление, Ом.

Допускается определять входное сопротивление другим методом, указанным в технических условиях на электрометрические средства измерений конкретного вида.

16. Время установления рабочего режима следует определять при определении нестабильности нулевого уровня по методике п. 13.

За время установления рабочего режима следует принимать время, по истечении которого скорость изменения нулевого уровня за 1 ч не превышает величины, указанной в технических условиях на электрометрические средства измерений конкретного вида.

17. При определении времени непрерывной работы электрометрических средств измерений не менее одного раза за время испытаний и по истечении времени непрерывной работы следует определять значение основной погрешности по методике п. 7 в точках, которые должны указываться в технических условиях на электрометрические средства измерений конкретного вида.

18. Для определения времени установления показаний на вход электрометрического средства измерений подают импульс напряжения или тока, равного по величине верхнему пределу поддиапазона измерений. За время установления показаний принимают время, в течение которого показания электрометрического средства измерений изменяются от первого пересечения уровня 0,1 до последнего пересечения с уровнем 0,9 от установившегося значения показаний.

Для определения полосы пропускания на вход электрометрического средства измерений подают синусоидальное напряжение, амплитудное значение которого равно по величине верхнему пределу поддиапазона измерений. За верхнюю границу полосы пропускания принимают значение частоты, при котором амплитудное значение показаний электрометрического средства измерений уменьшается до уровня 0,7. Испытания следует проводить на поддиапазонах, указанных в технических условиях на электрометрические средства измерений конкретного вида.

19. Значение выходного напряжения при наличии аналогового выхода у электрометрических средств измерений следует определять на верхних пределах всех поддиапазонов измерений с помощью калибратора напряжения (меры напряжения), подключаемого ко входу электрометрических средств измерений, при этом значение выходного напряжения определяют по образцовому вольтметру, подключаемому к аналоговому выходу электрометрических средств измерений.

20. Методика поверки метрологических характеристик по аналоговому выходу электрометрических средств измерений должна быть установлена в технических условиях на электрометрические средства измерений конкретного вида.

21. Номинальное значение коэффициента передачи электрометрических усилителей напряжения следует определять как отношение приращения значения выходного напряжения (тока) к вызвавшему это приращение значению входного напряжения (тока).

22. Методика определения характеристик коэффициента передачи должна устанавливаться в технических условиях на электрометрические усилители напряжений конкретного вида.

23. Амплитудную характеристику электрометрических усилителей напряжения следует определять как зависимость установившегося значения выходного напряжения от входного напряжения, подаваемого от калибратора напряжения (меры напряжения).

Нелинейность амплитудной характеристики электрометрических усилителей $\delta_н$ должна быть определена как максимальное из значений, вычисленных по формуле

$$\delta_н = \frac{U_{вых} - U_{вых.\,н} m}{U_н} \cdot 100, \tag{5}$$

где $U_{вых}$ — значение выходного напряжения, В;

$U_{вых.н}$ — значение выходного напряжения при номинальном значении входного напряжения, В;

$U_н$ — номинальное значение выходного напряжения, В;

$m$ — коэффициент, характеризующий степень отклонения входного напряжения от номинального, который определяют по формуле

$$m = \frac{U_{вх}}{U_{вх.\,н}}, \tag{6}$$

где $U_{вх}$ — значение входного напряжения, подаваемого от калибратора напряжения (меры напряжения), В;

$U_{вх.н}$ — номинальное значение входного напряжения, В.

Поверяемые значения выходного напряжения дролжны быть указаны в технических условиях на электрометрические усилители напряжения конкретного вида.

24. Проверка влияния предельных климатических и механических воздействий на электрометрические средства измерений, требований безопасности, требований к электрической прочности и сопротивлению изоляции — по ГОСТ 22261.

25. Испытания электрометрических средств измерений на надежность — по ГОСТ 27.410.

**(Измененная редакция, Изм. № 1).**

## ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. **РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Министерством приборостроения, средств автоматизации и систем управления**

2. **УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 14.05.82 № 1918**

3. **ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ**

4. **ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ**

| Обозначение НТД, на который дана ссылка | Номер пункта |
|---|---|
| ГОСТ 27.410—87 | 25 |
| ГОСТ 22261—94 | 2, 3, 24 |
| ГОСТ 23913—79 | 1; 2.1; 2.2 |

5. **Ограничение срока действия снято по протоколу № 2—92 Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации (ИУС 2—93)**

6. **ИЗДАНИЕ (декабрь 2003 г.) с Изменением № 1, утвержденным в декабре 1987 г. (ИУС 3—88)**

Редактор *М.И. Максимова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *В.И. Кануркина*
Компьютерная верстка *Л.А. Круговой*

Изд. лиц. № 02354 от 14.07.2000. Сдано в набор 15.01.2004. Подписано в печать 09.02.2004. Усл. печ. л. 0,93.
Уч.-изд. л. 0,70. Тираж 149 экз. С 772. Зак. 157.

ИПК Издательство стандартов, 107076 Москва, Колодезный пер., 14.
gost.e-ecolog.ru e-mail: gost.e-ecolog.ru
Набрано в Издательстве на ПЭВМ
Отпечатано в филиале ИПК Издательство стандартов — тип. «Московский печатник», 105062 Москва, Лялин пер., 6.
Плр № 080102

gost.e-ecolog.ru