



**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР**

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ И КОМПАРАТОРЫ
ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ОБРАЗЦОВЫЕ**

МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

**ГОСТ 8.458—82
(СТ СЭВ 1056—78)**

Издание официальное

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ
Москва**

**РАЗРАБОТАН Государственным комитетом СССР по стандартам
ИСПОЛНИТЕЛИ**

О. П. Галахова, канд. техн. наук (руководитель темы); Н. В. Филиповская;
Е. К. Дранишникова

ВНЕСЕН Государственным комитетом СССР по стандартам

Член Коллегии Л. К. Исеев

**УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государст-
венного комитета СССР по стандартам от 17 марта 1982 г. № 1101**

Редактор *Е. И. Глазкова*
Технический редактор *Н. П. Замоладчикова*
Корректор *Г. М. Фролова*

Государственная система обеспечения единства
измерений

**ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ И КОМПАРАТОРЫ
ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ОБРАЗЦОВЫЕ**

Методы и средства поверки

State system for ensuring the uniformity of measure-
ments. The thermoelectrical transducers and comparators.
Methods and means of calibration

ГОСТ

8.458—82

**(СТ СЭВ
1056—78)**

Взамен
МУ 284 и МИ 35—75

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 17 марта
1982 г. № 1101 срок введения установлен

с 01.01. 83

Настоящий стандарт распространяется на образцовые термо-
электрические преобразователи и компараторы (далее — преоб-
разователи и компараторы) и устанавливает методы и средства их
периодической поверки.

Стандарт соответствует СТ СЭВ 1056—78 в части методов по-
верки преобразователей и компараторов (см. справочное прило-
жение 1).

Основные технические требования к образцовым преобразова-
телям и серийно выпускаемым компараторам приведены в обяза-
тельном приложении 2.

По настоящему стандарту допускается поверять компараторы
с метрологическими характеристиками, аналогичными характери-
стикам компараторов, указанных в обязательном приложении 2.

1. ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

1.1. При проведении поверки выполняют операции и применяют
средства поверки, указанные в таблице.

Таблица

Наименование операции	Номер пункта стандарта	Средства поверки и их нормативно-технические характеристики
Внешний осмотр	4.1	—
Опробование	4.2	—
Определение основной погрешности компарирования тока	4.3	<p>Поверочные установки:</p> <p>поверочная установка типа У3551 с диапазоном токов ($1 \cdot 10^{-4}$—25) А, диапазоном частот (40—$2 \cdot 10^4$) Гц, погрешностью $0,02$—$0,3\%$;</p> <p>или поверочная установка типа УППУ-1М, с диапазоном токов ($1 \cdot 10^{-3}$—10) А, диапазоном частот (40—$2 \cdot 10^4$) Гц, погрешностью $0,03$—$0,1\%$;</p> <p>или отдельные средства поверки:</p> <p>государственный специальный эталон единицы силы переменного тока по ГОСТ 8.183—76,</p> <p>+ комплект образцовых преобразователей тока 1-го разряда типа ПТТЗ с диапазоном токов ($1 \cdot 10^{-3}$—$1 \cdot 10^{-1}$) А диапазоном частот (40—$2 \cdot 10^5$) Гц, погрешностью $5 \cdot 10^{-3}$—$5 \cdot 10^{-4}$</p> <p>комплект образцовых преобразователей тока 1-го разряда типа ТЗ00, с диапазоном токов ($0,25$—25) А, диапазоном частот (40—$2 \cdot 10^4$) Гц, пределом допускаемой основной погрешности $0,03\%$,</p> <p>образцовые меры э.д.с. 2 и 3-го разрядов по ГОСТ 8.027—75,</p> <p>образцовые меры сопротивления 2 и 3-го разрядов по ГОСТ 8.028—75,</p> <p>потенциометры постоянного тока классов точности $0,001$ и $0,002$ по ГОСТ 9245—79, с ценой деления не более $0,02$ мкВ,</p> <p>стабилизированный источник переменного тока с диапазоном токов ($1 \cdot 10^{-4}$—25) А, кратковременной нестабильностью сигнала (за 5 мин) не более $0,001$—$0,05\%$ по отношению к установленному значению, коэффициентом гармоник не более 2%,</p> <p>переключатель направления тока с сопротивлением цепи не более $0,01$ Ом, изменением сопротивления при переключении не более $0,002$ Ом, сопротивлением между цепью переключателя и любыми другими цепями не менее $3 \cdot 10^{10}$ Ом,</p> <p>стабилизированный источник постоянного тока с диапазоном токов ($1 \cdot 10^{-3}$—25) А,</p>

Продолжение

Наименование операции	Номер пункта стандарта	Средства поверки и их нормативно-технические характеристики
Определение основной погрешности компарирования напряжения	4.4	<p>кратковременной нестабильностью (за 5 мин) (0,0005—0,03) %.</p> <p>Поверочные установки:</p> <p>поверочные установки типа У3551 или УППУ-1М по п. 4.3</p> <p>или отдельные средства поверки:</p> <p>государственный специальный эталон единицы напряжения переменного тока по ГОСТ 8.184—76,</p> <p>рабочий эталон напряжения переменного тока по ГОСТ 8.184—76;</p> <p>комплект образцовых преобразователей напряжения 1 и 2-го разрядов типа ПНТЭ-6А с диапазоном напряжений (0,1—30) В, диапазоном частот (20—1·10⁷) Гц, допускаемой основной погрешностью 1·10⁻⁴—3·10⁻³,</p> <p>образцовые меры э.д.с. 2 и 3-го разрядов по ГОСТ 8.027—75,</p> <p>образцовые меры сопротивления 2 и 3-го разрядов по ГОСТ 8.028—75,</p> <p>потенциометры постоянного тока классов точности 0,001 и 0,002 по ГОСТ 9245—79,</p> <p>делители напряжения постоянного тока класса точности 0,001 по ГОСТ 11282—75,</p> <p>стабилизированные источники напряжения переменного тока с диапазоном напряжений (1·10⁻⁴—600) В; диапазоном частот (20—1·10⁴) Гц, кратковременной нестабильностью сигнала (за 5 мин) (0,005—0,5) %, коэффициентом гармоник не более 2 %;</p> <p>стабилизированный источник постоянного напряжения с диапазоном напряжений (1·10⁻⁴—600 В), кратковременной нестабильностью (за 5 мин) (0,0005—0,3) %;</p> <p>переключатель направления тока по п. 4.3</p>

Примечания:

1. Допускается применять средства поверки, не указанные в стандарте, удовлетворяющие по точности требованиям настоящего стандарта и имеющие действующие свидетельства о поверке (аттестации).

2. Если поверку компаратора проводят непосредственно в цепи установки, в состав которой они входят, то при поверке используют образцовый преобразователь тока или напряжения и аппаратуру данной установки.

2. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

2.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

температура окружающего воздуха (20 ± 2) °С;
 относительная влажность воздуха от 45 до 80%;
 атмосферное давление (100 ± 4) кПа.

2.2. Поверяемый компаратор или преобразователь и средства поверки должны быть подготовлены к работе в соответствии с нормативно-технической документацией (далее — НТД) на эти приборы.

3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1. При поверке термоэлектрических преобразователей и компараторов должны быть соблюдены требования электробезопасности по ГОСТ 12.1.006—76, ГОСТ 12.3.019—80. При этом должны быть соблюдены «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденные Госэнергонадзором.

4. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

4.1. Внешний осмотр.

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие преобразователей и компараторов следующим требованиям:

преобразователи и компараторы должны быть укомплектованы согласно НТД на преобразователи и компараторы конкретного типа и иметь свидетельство о предыдущей поверке;

преобразователи и компараторы не должны иметь механических повреждений и неисправностей соединительных элементов, влияющих на их нормальную работу.

4.2. Опробование.

Готовность к работе преобразователей и компараторов определяют в соответствии с НТД на эти приборы.

4.3. Определение основной погрешности компарирования тока

4.3.1. *Определение основной погрешности компарирования преобразователя тока*

4.3.1.1. Основную погрешность компарирования преобразователя тока определяют методом непосредственного сличения по схеме, приведенной на черт. 1, при номинальных значениях тока и частоты, указанных в НТД наверяемый преобразователь.

Примечание. Для преобразователей с диапазоном токов 0,3—25 А поверку производят при частотах 40; 2000 и 20000 Гц.

При определении погрешности компарирования при токе более 0,1 А и частотах выше 1 кГц следует применять методику, изложенную в п. 4.3.1.4.

Во всех остальных случаях применяют методику, изложенную в пп. 4.3.1.2 и 4.3.1.3.

4.3.1.2. *Определение основной погрешности компарирования путем измерения значения эквивалентного постоянного тока*

4.3.1.2.1. Нагреватели сличаемых преобразователей соединяют последовательно и подключают к источнику постоянного тока по схеме, приведенной на черт. 1.

4.3.1.2.2. Регулируя ток источника при помощи образцовой меры сопротивления по потенциометру 8, устанавливают постоянный ток, равный току, при котором следует проводить сличения.

4.3.1.2.3. После предварительного прогрева преобразователей в течение 1 ч при помощи потенциометра 2 измеряют значение т. э. д. с. образцового преобразователя $E_{обр}$.

4.3.1.2.4. Преобразователи подключают к источнику переменного тока и, регулируя ток источника, устанавливают на образцовом преобразователе т. э. д. с., равную $E_{обр}$, и измеряют значение т. э. д. с. поверяемого преобразователя $E_{пов}$.

4.3.1.2.5. Преобразователи подключают к источнику постоянного тока и, регулируя ток источника, устанавливают на образцовом преобразователе т. э. д. с., равную $E_{обр}$, и при помощи потенциометра измеряют постоянный ток $(I_+)_{обр}$, соответствующий этой т. э. д. с.

4.3.1.2.6. Регулируя ток источника, устанавливают на поверяемом преобразователе т. э. д. с., равную $E_{пов}$, и при помощи потенциометра измеряют постоянный ток $(I_+)_{пов}$, соответствующий этой т. э. д. с.

4.3.1.2.7. Переключателем изменяют направление постоянного тока в цепи преобразователя и, повторяя операции по пп. 4.3.1.2.5 и 4.3.1.2.6, измеряют постоянный ток при обратной полярности $(I_-)_{обр}$ и $(I_-)_{пов}$.

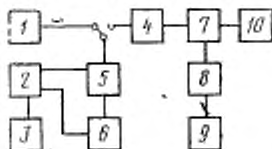
4.3.1.2.8. Относительную основную погрешность компарирования тока γ_i в процентах определяют по формуле

$$\gamma_i = \left[\frac{(I_+)_{пов_i} + (I_-)_{пов_i}}{2} - \frac{(I_+)_{обр_i} + (I_-)_{обр_i}}{2} \right] \cdot \frac{100}{I} \quad (1)$$

где I — значение тока, при котором должны проводить сличения преобразователей;

i — порядковый номер измерения.

4.3.1.2.9. Измерения по пп. 4.3.1.2.3—4.3.1.2.7 проводят не менее трех раз и за погрешность компарирования поверяемого преобра-



1—источник переменного тока; 2, 8—потенциометры постоянного тока; 3, 9—образцовые меры э. д. с. (нормальный элемент); 4—переключатель направления постоянного тока; 5—эталонный или образцовый преобразователь; 6—поверяемый прибор; 7—образцовая мера сопротивления; 10—источник постоянного тока

Черт. 1

зователя γ_I принимают среднее арифметическое полученных значений γ_{I_i} .

Относительная основная погрешность не должна превышать значений, указанных в табл. 1 обязательного приложения 2.

4.3.1.3. *Определение погрешности компарирования преобразователя тока путем измерения т. э. д. с. поверяемого и образцового преобразователей*

4.3.1.3.1. Повторяют операции по пп. 4.3.1.2.1—4.3.1.2.3.

4.3.1.3.2. На подключаемые преобразователи последовательно подают переменный ток, постоянный прямой и обратной полярности и снова переменный ток. При этом регулируют ток таким образом, чтобы т. э. д. с. образцового термопреобразователя $E_{обр}$ осталась постоянной, и измеряют т. э. д. с. поверяемого преобразователя E_1 , E_+ , E_- и E_2 .

4.3.1.3.3. Относительную основную погрешность компарирования тока поверяемого преобразователя, γ_{I_i} , в процентах определяют по формуле

$$\gamma_{I_i} = \left(\frac{E_{1i} + E_{2i}}{2} - \frac{E_{+i} + E_{-i}}{2} \right) \cdot \frac{100}{N \cdot E_{+i}}, \quad (2)$$

где N — показатель степени в выражении зависимости т. э. д. с. от тока в нагревателе. Если в нормативно-технической документации эту зависимость не приводят, то N принимают равным 2.

4.3.1.3.4. Измерения по п. 4.3.1.3.2 проводят не менее трех раз и за погрешность компарирования поверяемого преобразователя γ_I принимают среднее арифметическое полученных значений γ_{I_i} .

Полученные значения не должны превышать значений, указанных в табл. 1 обязательного приложения 2.

4.3.1.4. *Определение погрешности компарирования преобразователя тока при токе более 0,1 А и частотах выше 1 кГц*

4.3.1.4.1. Погрешность компарирования определяют как сумму погрешности на частоте 1 кГц и частотной погрешности γ_{f_i} .

4.3.1.4.2. Определение погрешности компарирования тока на частоте 1 кГц γ_0 проводят по методике, изложенной в пп. 4.3.1.2 или 4.3.1.3.

4.3.1.4.3. Для определения частотной погрешности компарирования на частотах f_0 , больших чем 1 кГц, поверяемый и образцовый преобразователи подключают к источнику переменного тока, устанавливают частоту f_0 1 кГц и, регулируя ток источника по потенциометру 2, устанавливают т. э. д. с. $E_{обр}$, соответствующую номинальному току образцового преобразователя.

4.3.1.4.4. Потенциометром 2 измеряют т. э. д. с. поверяемого преобразователя.

4.3.1.4.5. При номинальном токе устанавливают частоту f_I .

4.3.1.4.6. По потенциометру 2, регулируя ток источника, устанавливают т. э. д. с. образцового преобразователя, равную $E_{обр}$.

4.3.1.4.7. Потенциометром 2 измеряют т. э. д. с. поверяемого преобразователя E_{f_i} на установленной частоте.

4.3.1.4.8. Относительную основную частотную погрешность поверяемого преобразователя γ_{f_i} в процентах определяют по формуле

$$\gamma_{f_i} = \frac{1}{N} \cdot \frac{E_{f_i} - E_{f_0}}{E_{f_0}} \cdot 100. \quad (3)$$

4.3.1.4.9. Измерения по пп. 4.3.1.4.3—4.3.1.4.7 проводят не менее трех раз и за частотную погрешность γ_{f_i} принимают среднее арифметическое полученных значений γ_{f_i} .

4.3.1.4.10. Погрешность компарирования тока преобразователя тока γ_I определяют по формуле

$$\gamma_I = \gamma_0 + \gamma_{f_i}. \quad (4)$$

Полученные значения не должны превышать допускаемых значений, указанных в табл. 1 обязательного приложения 2.

4.3.2. *Определение основной погрешности компарирования тока компаратора тока*

4.3.2.1. Основную погрешность компарирования тока определяют при номинальном значении тока и частотах, указанных в нормативно-технической документации на компаратор.

4.3.2.2. Поверку компараторов проводят по схеме, приведенной на черт. 1.

4.3.2.3. Поверяемый компаратор соединяют последовательно с нагревателем образцового преобразователя тока и подключают к источнику постоянного тока. Зажимы «Внешний гальванометр» компаратора (при отсутствии встроенного) подключают к потенциометру 2.

4.3.2.4. При помощи потенциометра постоянного тока 8 и образцовой меры сопротивления устанавливают значение постоянного тока источника, при котором будут проводить поверку.

4.3.2.5. После предварительного прогрева при помощи потенциометра 2 измеряют и записывают значение т. э. д. с. образцового преобразователя $E_{обр}$.

4.3.2.6. Цепи поверяемого компаратора и образцового преобразователя подключают к источнику переменного тока.

4.3.2.7. Регулируя ток источника, устанавливают на образцовом преобразователе т. э. д. с., равную $E_{обр}$. Компенсируют до нуля т. э. д. с. поверяемого компаратора при помощи вспомогательного компенсатора, встроенного в компаратор.

4.3.2.8. Цепи поверяемого компаратора и образцового преобразователя подключают к источнику постоянного тока.

4.3.2.9. Регулируя ток источника, устанавливают на образцовом преобразователе т. э. д. с., равную $E_{обр}$ и измеряют при помощи потенциометра 8 соответствующий ей постоянный ток $(I_+)_{обр}$.

4.3.2.10. Регулируя постоянный ток при помощи потенциометра 2, устанавливают на поверяемом компараторе нулевое значение т. э. д. с. и измеряют при помощи потенциометра 8 постоянный ток $(I_+)_{пов}$.

4.3.2.11. Измеряют направление постоянного тока при помощи переключателя 4.

4.3.2.12. Повторяют операции по пп. 4.3.2.9 и 4.3.2.10 и измеряют значения постоянного тока при обратной полярности $(I_-)_{обр}$ и $(I_-)_{пов}$.

4.3.2.13. Относительную основную погрешность компарирования тока поверяемого компаратора вычисляют по формуле (1).

4.3.2.14. Измерения по пп. 4.3.2.4—4.3.2.12 проводят не менее трех раз и за погрешность компарирования поверяемого компаратора γ_i принимают среднее арифметическое полученных значений γ_i .

Относительная основная погрешность не должна превышать допускаемых значений, указанных в табл. 5 обязательного приложения 2.

4.4. Определение основной погрешности компарирования напряжения

4.4.1. Определение основной погрешности компарирования преобразователя напряжения

4.4.1.1. Погрешность компарирования напряжения определяют сравнением поверяемого преобразователя с образцовым в соответствии со схемой, приведенной на черт. 2, при номинальных значениях напряжения и частотах, указанных в нормативно-технической документации на поверяемый преобразователь.

При определении погрешности компарирования преобразователя при частотах выше 1 кГц следует применять методику, изложенную в п. 4.4.1.4.

Во всех остальных случаях применяют методику, изложенную в пп. 4.4.1.2 и 4.4.1.3.

4.4.1.2. Определение погрешности компарирования напряжения путем измерений значений эквивалентного напряжения постоянного тока

4.4.1.2.1. Сличаемые преобразователи соединяют параллельно и подключают к источнику напряжения постоянного тока в соответствии со схемой, приведенной на черт. 2.

4.4.1.2.2. При помощи источника напряжения постоянного тока делителя по потенциометру 8 устанавливают на входе преобразователя напряжение, при котором проводят поверку.

4.4.1.2.3. После предварительного прогрева преобразователей в течение 30 мин при помощи потенциометра 2 измеряют значение т.э.д.с. образцового преобразователя $E_{обр}$.

4.4.1.2.4. Отключают преобразователи от источника напряжения постоянного тока и подключают к источнику напряжения переменного тока.

4.4.1.2.5. Регулируя выходное напряжение источника напряжения переменного тока 1, устанавливают на образцовом преобразователе т.э.д.с. $E_{обр}$ и записывают значение т.э.д.с. поверяемого преобразователя $E_{пов}$.

4.4.1.2.6. Отключают преобразователи от источника напряжения переменного тока и подключают к источнику напряжения постоянного тока.

4.4.1.2.7. Регулируя напряжение постоянного тока источника, устанавливают на образцовом преобразователе т.э.д.с., равную $E_{обр}$, и при помощи потенциометра 8 измеряют напряжение постоянного тока на его входе $(U_+)_обр$.

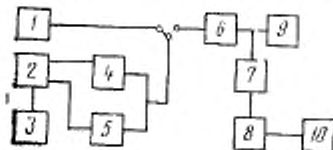
4.4.1.2.8. Регулируя напряжение источника, устанавливают на поверяемом преобразователе т.э.д.с., равную $E_{пов}$, и измеряют при помощи потенциометра 8 напряжение постоянного тока $(U_+)_пов$.

4.4.1.2.9. Переключателем изменяют направление постоянного тока в цепи преобразователей.

4.4.1.2.10. Повторяют операции по пп. 4.4.1.2.7 и 4.4.1.2.8 и измеряют напряжение постоянного тока при обратной полярности $(U_-)_обр$ и $(U_-)_пов$.

4.4.1.2.11. Относительную основную погрешность компарирования напряжения γ_{U_i} поверяемого преобразователя в процентах определяют по формуле

$$\gamma_{U_i} = \left[\frac{(U_+)_пов_i + (U_-)_пов_i}{2} - \frac{(U_+)_обр_i + (U_-)_обр_i}{2} \right] \cdot \frac{100}{U}, \quad (5)$$



1—источник напряжения переменного тока; 2, 8—потенциометр постоянного тока; 3, 10—образцовые меры э.д.с. (порядковые элементы); 4—эталонный или образцовый преобразователь напряжения; 5—поверяемый прибор; 6—переключатель направления постоянного тока; 7—делитель напряжения постоянного тока; 9—источник напряжения постоянного тока

Черт. 2

Примечание. Для измерения эквивалентного значения напряжения постоянного тока вместо делителя напряжения 7 потенциометра постоянного тока 8, источника напряжения постоянного тока 9, образцовой меры э.д.с. 10 может быть использован калибратор напряжения постоянного тока.

где U — здесь и далее значение напряжения, при котором проводят сличение преобразователей.

4.4.1.2.12. Измерения по пп. 4.4.1.2.5—4.4.1.2.11 проводят не менее трех раз и за погрешность компарирования поверяемого преобразователя γ_U принимают среднее арифметическое полученных значений γ_{U_i} .

Относительная основная погрешность компарирования напряжения не должна превышать допускаемых значений, указанных в табл. 3 обязательного приложения 2.

4.4.1.3. *Определение погрешности компарирования напряжения путем измерения т. э. д. с. поверяемого и образцового преобразователей*

4.4.1.3.1. Повторяют операции по пп. 4.4.1.2.1—4.4.1.2.3.

4.4.1.3.2. На сличаемые преобразователи последовательно подают напряжение переменного тока, постоянного тока прямой и обратной полярности и снова напряжение переменного тока.

При этом регулируют напряжение таким образом, чтобы т.э.д.с. образцового преобразователя $E_{обр}$ оставалась постоянной, и измеряют т.э.д.с. поверяемого преобразователя E_1, E_+, E_-, E_2 .

4.4.1.3.3. Относительную основную погрешность компарирования напряжения γ_U поверяемого преобразователя в процентах определяют по формуле

$$\gamma_U = \left(\frac{E_{+1} + E_{-1}}{2} - \frac{E_{+2} + E_{-2}}{2} \right) \cdot \frac{100}{NE_{+1}}. \quad (6)$$

4.4.1.3.4. Измерения по п. 4.4.1.3.2 проводят не менее трех раз и за погрешность компарирования поверяемого преобразователя γ_U принимают среднее арифметическое полученных значений γ_{U_i} .

Относительная основная погрешность компарирования напряжения не должна превышать допускаемых значений, указанных в табл. 3 обязательного приложения 2.

4.4.1.4. *Определение погрешности компарирования напряжения на частотах выше 1 кГц.*

4.4.1.4.1. Погрешность компарирования определяют как сумму погрешности на частоте 1 кГц и частотной погрешности γ_{f_U} .

4.4.1.4.2. Определение погрешности компарирования напряжения при частоте 1 кГц γ_0 проводят по методике, изложенной в пп. 4.4.1.2 или 4.4.1.3 по схеме, приведенной на черт. 2.

4.4.1.4.3. Для определения частотной погрешности компарирования напряжения при частотах f_i , больших чем 1 кГц, подключают поверяемый и образцовый преобразователи параллельно к источнику напряжения переменного тока и устанавливают частоту f_0 1 кГц.

4.4.1.4.4. По потенциометру 2, регулируя выходное напряжение источника, устанавливают т.э.д.с. $E_{\text{обр}}$, соответствующую номинальному напряжению образцового преобразователя.

4.4.1.4.5. Потенциометром 2 измеряют т.э.д.с. поверяемого преобразователя E_{f_0} .

4.4.1.4.6. При номинальном напряжении устанавливают частоту f_i , при которой выполняют измерения.

4.4.1.4.7. По потенциометру 2, регулируя выходное напряжение источника, устанавливают т.э.д.с. $E_{\text{обр}}$.

4.4.1.4.8. Потенциометром 2 измеряют т.э.д.с. поверяемого преобразователя E_{f_i} на установленной частоте.

4.4.1.4.9. Относительную основную частотную погрешность поверяемого преобразователя γ_{f, U_i} в процентах определяют по формуле

$$\gamma_{f, U_i} = \frac{1}{N} \cdot \frac{E_{f_i} - E_{f_0}}{E_{f_0}} \cdot 100. \quad (7)$$

4.4.1.4.10. Измерения по пп. 4.4.1.4.3—4.4.1.4.8 проводят не менее трех раз и за частотную погрешность $\gamma_{f, U}$ принимают среднее арифметическое полученных значений γ_{f, U_i} .

4.4.1.4.11. Погрешность компарирования напряжения преобразователя напряжения γ_U определяют по формуле

$$\gamma_U = \gamma_0 + \gamma_{f, U}. \quad (8)$$

Относительная основная погрешность компарирования напряжения не должна превышать допускаемых значений относительной погрешности, указанной в табл. 3 обязательного приложения 2.

4.4.2. *Определение основной погрешности компарирования компаратора напряжения*

4.4.2.1. Погрешность компарирования напряжения определяют измерением эквивалентного напряжения постоянного тока.

4.4.2.2. Проверку компаратора проводят по схеме, приведенной на черт. 2, при номинальном значении напряжения и частотах, указанных в НТД на поверяемый компаратор.

4.4.2.3. Цепи поверяемого компаратора и образцового преобразователя включают параллельно. Зажимы «Внешний гальванометр» компаратора (при отсутствии встроенного гальванометра) подключают к потенциометру 2 или к гальванометру.

4.4.2.4. Регулируя напряжение источника 9, используя делитель, по потенциометру 8 устанавливают на входе преобразователя и на входе цепи напряжения поверяемого компаратора напряжение, при котором проводят проверку.

4.4.2.5. После предварительного прогрева преобразователя и компаратора в течение 1 ч при помощи потенциометра 2 измеряют т.э.д.с. преобразователя $E_{обр}$.

4.4.2.6. Отключают преобразователь и компаратор от источника напряжения постоянного тока и подключают к источнику напряжения переменного тока.

4.4.2.7. Регулируя выходное напряжение источника напряжения переменного тока, устанавливают на преобразователе т.э.д.с. $E_{обр}$, соответствующую номинальному напряжению т.э.д.с. поверяемого компаратора при помощи встроенного упрощенного потенциометра компаратора компенсируют до нуля.

4.4.2.8. Отключают преобразователь и компаратор от источника напряжения переменного тока и подключают к источнику напряжения постоянного тока.

4.4.2.9. Регулируя напряжение постоянного тока источника, устанавливают на преобразователе т.э.д.с., равную $E_{обр}$, и при помощи потенциометра 8 измеряют напряжение постоянного тока на входе образцового преобразователя $(U_+)_{обр}$.

4.4.2.10. Регулируя напряжение источника 9, при помощи потенциометра 2 устанавливают на поверяемом компараторе нулевое значение т.э.д.с. и измеряют при помощи потенциометра 8 напряжение постоянного тока $(U_+)_{пов}$.

4.4.2.11. Переключателем изменяют направление постоянного тока в цепи преобразователя и компаратора.

4.4.2.12. Повторяют операции по пп. 4.4.2.9 и 4.4.2.10 и измеряют напряжение постоянного тока при обратной полярности $(U_-)_{обр}$ и $(U_-)_{пов}$.

4.4.2.13. Относительную основную погрешность компарирования напряжения γ_U , поверяемого компаратора в процентах определяют по формуле (5).

4.4.2.14. Измерения по пп. 4.4.2.5—4.4.2.12 проводят не менее трех раз и за погрешность компарирования поверяемого компаратора γ_U принимают среднее арифметическое полученных значений.

Полученные значения не должны превышать допускаемых значений, указанных в табл. 5 обязательного приложения 2.

4.5. При поверке ведут протокол произвольной формы.

5. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

5.1. Положительные результаты периодической поверки должны быть оформлены:

при государственной поверке — выдачей свидетельства о поверке по форме, установленной Госстандартом, и нанесением поверительного клейма. Клеймо должно быть нанесено на месте, исключающем возможность доступа внутрь прибора;

при ведомственной поверке — выдачей документа о поверке по форме, составленной ведомственной метрологической службой и нанесением клейма ведомственной метрологической службы.

На оборотной стороне свидетельства указывают значения погрешности при соответствующих частотах.

5.2. При отрицательных результатах поверки преобразователи и компараторы запрещают к выпуску в обращение и применению, свидетельство аннулируют, клеймо гасят.

ПРИЛОЖЕНИЕ В
Справочное

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ О СООТВЕТСТВИИ ГОСТ 8.458—82
И СТ СЭВ 1056—78**

Требования	ГОСТ 8.458—82	СТ СЭВ 1056—78
Вводная часть		
Диапазон токов	От $1 \cdot 10^{-3}$ до 25 А.	От $1 \cdot 10^{-3}$ до 25 А.
Диапазон напряжений	Для преобразователей — от 0,1 до 30 В; для компараторов — от 0,1 до 600 В.	Для преобразователей и компараторов от 0,1 до 1000 В
Диапазон частот	Для преобразователей тока — от 40 до $2 \cdot 10^3$ Гц; для преобразователей напряжения — от 20 до $3 \cdot 10^7$ Гц; для компараторов тока и напряжения — от 40 до $2 \cdot 10^4$ Гц	Для преобразователей и компараторов тока — от 20 до $2 \cdot 10^6$ Гц; для преобразователей и компараторов напряжения — от 20 до $3 \cdot 10^7$ Гц.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОБРАЗЦОВЫМ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯМ И СЕРИЙНО ВЫПУСКАЕМЫМ КОМПАРАТОРАМ

1. ТРЕБОВАНИЯ К ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯМ ТОКА

1.1. Диапазон токов ($1 \cdot 10^{-3}$ - 25) А.

1.2. Диапазон частот ($40 \div 2 \cdot 10^5$) Гц.

1.3. Предельные допускаемые значения относительной основной погрешности компарирования тока должны соответствовать указанным в табл. 1.

Таблица 1

Диапазон тока, А	Относительная основная погрешность, %, при частотах				
	40 Гц—1 кГц	40 Гц—2 кГц	20 кГц	100 кГц	200 кГц
$1 \cdot 10^{-3} \div 0,1$	0,005	—	0,01	0,02	0,05
$0,25 \div 25$	—	0,02	0,03	—	—

1.4. Изменение т.э.д.с. за 5 мин при поддержании тока на входе постоянным (с погрешностью не более 0,001%) после прогрева преобразователей в течение 1 ч не должно быть более 0,01% номинальной т.э.д.с.

1.5. Разница т. э. д. с. при изменении полярности постоянного тока у преобразователи диапазоном токов $(1 \div 100)$ мА не должно быть более 0,05% номинальной т. э. д. с.; у преобразователей с диапазоном токов $(0,25 \div 25)$ А — не должно быть более 0,03%.

1.6. Преобразователи в зависимости от номинального тока должны иметь характеристики, приведенные в табл. 2.

Таблица 2

Характеристика	Нормы при нормальном токе преобразователя, А													
	0,001	0,003	0,005	0,01	0,03	0,05	0,01	0,25	0,5	1,0	2,5	5,0	10,0	25,0
Входное сопротивление на постоянном токе, Ом	550	150	110	40	8	6	2	0,65	0,3	0,13	0,05	0,022	0,013	0,004
Выходное сопротивление, Ом	21	22	19	9	8	2,5	2,7	До 250						
Номинальная т.э.д.с. на выходе	3	6	12	14	13	13	16	10						

1.7. Предельные условия транспортирования преобразователей в упаковке — по ГОСТ 22261—76 для средств измерений 1-й группы.

2. ТРЕБОВАНИЯ К ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯМ НАПРЯЖЕНИЯ

2.1. Диапазон напряжения (0,1 ÷ 30) В

2.2. Диапазон частот (20 ÷ 3·10⁷) Гц

2.3. Предельные допускаемые значения относительной основной погрешности компарирования напряжения должны соответствовать указанным в табл. 3.

Таблица 3

Номинальные значения напряжения преобразователей, В	Относительная основная погрешность, %, при частотах			
	20 Гц; 1 кГц; 100 кГц	1 МГц	10 МГц	30 МГц
1-го разряда: от 0,1 до 0,5 включ.	0,02	0,05	0,01	0,2
Св. 0,5 до 30 включ.	0,01	0,03	0,1	0,15
2-го разряда: от 0,1 до 0,5 включ.	0,04	0,1	0,2	0,4
Св. 0,5 до 30 включ.	0,02	0,06	0,2	0,3

2.4. Изменение т.э.д.с. за 5 мин при поддержании напряжения на входе постоянным (с погрешностью не более 0,001%) после прогрета преобразователей в течение 30 мин не должно быть более 0,02% номинальной т.э.д.с.

2.5. Разница т.э.д.с. при изменении полярности напряжения постоянного тока не должна быть более 0,1% номинальной т.э.д.с.

2.6. Преобразователи в зависимости от номинального напряжения должны иметь характеристики, приведенные в табл. 4.

Таблица 4

Характеристики	Нормы при номинальном напряжении преобразователя, В			
	30	10	3	1
Входное сопротивление на постоянном токе, Ом	300	1000	330	500
Выходное сопротивление	12	20		
Номинальная т.э.д.с.	14	6	2	

2.2. Предельные условия транспортирования преобразователей в упаковке — по ГОСТ 22261—76 для средств измерений 2-й группы.

3. ТРЕБОВАНИЯ К КОМПАРАТОРАМ

3.1. Основные метрологические характеристики серийно выпускаемых компараторов должны соответствовать указанным в табл. 5.

Таблица 5

Основные метрологические характеристики	Компаратор У411	Компаратор У410
1. Диапазон токов, А	0,02—25	$0,1 \cdot 10^{-3}$ — $20 \cdot 10^{-3}$
2. Диапазон напряжений, В	0,5—600	0,1—0,5
3. Диапазон мощностей, В·А	0,01—15000	$0,1 \cdot 10^{-3}$ —0,01
4. Диапазон частот, Гц	40—20000	40—20000
5. Предел допускаемой основной погрешности, %:		
при частоте переменного тока:		
от 40 до 2400 Гц	0,01	0,2
от 2400 до 20000 Гц	0,03	0,2
при частоте переменного напряжения:		
от 40 до 2400 Гц	0,01	0,2
от 2400 до 20000 Гц	0,03	0,2
при $\cos \varphi = 1$ мощности переменного тока частотой:		
от 40 до 2400 Гц	0,02	1,5
от 2400 до 20000 Гц	0,06	1,5
при $\cos \varphi \geq 0,1$	$\gamma_P = \gamma_I + \gamma_U + K \sin \varphi + \sin \gamma_U$ <p>где γ_P — основная погрешность по мощности, %;</p> <p>γ_I — относительная погрешность измерения тока, %;</p> <p>γ_U — относительная погрешность измерения напряжения, %;</p> <p>γ_φ — угловая погрешность на 1000 Гц; $\gamma_\varphi \leq 5'$;</p> <p>K — коэффициент равенства отношению частоты измерения к частоте 1000 Гц, для которой определена угловая погрешность;</p> <p>φ — фазовый угол между током и напряжением</p>	