



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА
ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

**ИЗМЕРИТЕЛИ ПОЛНЫХ
СОПРОТИВЛЕНИЙ КОАКСИАЛЬНЫЕ
МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ**

ГОСТ 8.493–83

Издание официальное

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ
Москва

**РАЗРАБОТАН Государственным комитетом СССР по стандартам
ИСПОЛНИТЕЛИ**

А. Л. Берхоер (руководитель темы), Э. Н. Калмыкова

ВНЕСЕН Государственным комитетом СССР по стандартам

Член Госстандарта Л. К. Исаев

**УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государствен-
ного комитета СССР по стандартам от 8 июля 1983 г. № 3039**

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

**Государственная система
обеспечения единства измерений
ИЗМЕРИТЕЛИ ПОЛНЫХ СОПРОТИВЛЕНИЙ
КОАКСИАЛЬНЫЕ**

Методы и средства поверки

State system for ensuring the uniformity
of measurements.

Coaxial impedance meters. Methods and means
of verification

ГОСТ**8.493—83**

Взамен МУ 311,
МУ 254

ОКСТУ 0008

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 8 июля 1983 г. № 3039 срок введения установлен

с 01.07.84

Настоящий стандарт распространяется на вновь изготавляемые, выпускаемые из ремонта и находящиеся в эксплуатации коаксиальные измерители полных сопротивлений (далее — измерители) 2 и 3-го классов по ГОСТ 13266—74, типа Р3 по ГОСТ 15094—69 с соединителями типов II и VIII (розетка) по ГОСТ 13317—80, и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок на частотах, не превышающих 7 ГГц.

1. ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

1.1. При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице.

Наименование операции	Номер пункта стандарта	Обязательность проведения операции при	
		выпуске из производства и ремонта	эксплуатации и хранении
Внешний осмотр	3.1	Да	Да
Опробование	3.2	Да	Да
Проверка элементов присоединения	3.3	Да	Нет
Определение метрологических параметров:	3.4	—	—
определение основных погрешностей измерителя по коэффициенту стоячей волны по напряжению (КСВН) и фазе коэффициента отражения	3.4.1—3.4.4	Да	Да
проверка диапазона рабочих частот	3.4.5	Да	Нет

Издание официальное



Перепечатка воспрещена

© Издательство стандартов, 1983

Основные технические характеристики измерителей приведены в справочном приложении 1.

1.2. При проведении поверки должны быть применены следующие средства поверки.

1.2.1. Набор образцовых мер полного сопротивления 2-го разряда со значениями КСВН, равными 1,4 и 2 с погрешностью аттестации по КСВН 1,5—3 %, по фазе 1,5—3°.

1.2.2. Высокочастотные генераторы сигналов по ГОСТ 14126—78. Нестабильность частоты генератора за любые 15 мин работы после самопрогрева не должна превышать $\pm 10^{-4}$, при этом нестабильность уровня мощности выходного сигнала не должна превышать $\pm 0,1$ дБ с использованием, при необходимости, СВЧ усилителя.

1.2.3. Развязывающие устройства с КСВН не более 1,5 и ослаблением не менее 10 дБ при отсутствии в применяемом генераторе встроенного аттенюатора с аналогичными характеристиками. Вентили типов Э6-29, Э6-33 и Э6-34; аттенюаторы типов Д2-13 и Д2-14 с использованием, при необходимости, измерительного усилителя типа У4-28.

1.2.4. Частотомер типа ЧЗ-54 в диапазоне частот 0,1 ГГц—300 МГц с относительной погрешностью измерения частоты не более $\pm 10^{-6}$, с использованием, при необходимости, блока ЯЗЧ-72.

1.2.5. Набор универсально-измерительных инструментов с погрешностью измерения линейных размеров не более 0,025 мм. Микрометрический глубиномер типа ГМ-100 или ГМ-150 по ГОСТ 7470—78, гладкий микрометр типов МК-102-0, МК-102-1 по ГОСТ 6507—78 (при поверке по п. 3.3.1).

1.3. Средства измерений, указанные в пп. 1.2.1—1.2.4, применяют при проведении операций по пп. 3.4.1—3.4.3.

1.4. Средства измерений, применяемые при поверке, должны быть поверены в органах государственной метрологической службы или ведомственных метрологических службах.

1.5. Допускается использовать другие средства поверки с метрологическими характеристиками, аналогичными указанным.

2. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

2.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

температура окружающего воздуха (20 ± 5) °C;

относительная влажность воздуха (65 ± 15) %;

атмосферное давление (104 ± 4) КПа [(750 ± 30) мм рт. ст.];

напряжение питающей сети ($220 \pm 4,4$) В;

частота питающей сети 50 Гц с предельным отклонением по ГОСТ 14109—82.

Примечание. Допускается проводить поверку в условиях, реально существующих и отличающихся от нормальных, если они не выходят за пределы рабочих условий, установленных в нормативно-технической документации (НТД) на поверяемый измеритель и средства поверки.

2.2. Перед проведением поверки рабочее место следует подготовить так, чтобы обеспечить отсутствие вибрации и толчков, а образцовые испомогательные средства поверки и поверяемый измеритель — в соответствии с требованиями инструкций по эксплуатации.

2.3. Соединители кабелей, измерителя и средств поверки должны быть протерты спиртом по ГОСТ 18300—72.

3. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

3.1. Внешний осмотр

3.1.1. При внешнем осмотре измерителя должно быть установлено:

соответствие комплектности требованиям НТД на измеритель конкретного типа (кроме ЗИП);

прочность закрепления (без перекосов и повреждений) деталей и узлов;

исправность присоединительных элементов.

Измерители, не удовлетворяющие требованиям настоящего пункта, бракуют и дальнейшей поверке не подвергают.

3.2. Опробование

3.2.1. При опробовании проверяют плавность хода механизмов настройки и четкость работы переключателей, отсутствие самопроизвольных изменений установленных положений механизмов настройки и перемещения.

3.3. Проверка элементов присоединения

3.3.1 Элементы присоединения измерителей проверяют на соответствие требованиям ГОСТ 13317—80.

3.3.2. Присоединительные размеры контролируют при помощи средств поверки, указанных в п. 1.2.5, согласно инструкции по эксплуатации.

Проверке подлежат присоединительные размеры: длина 9,2 и диаметр 18 мм, допуски на которые должны соответствовать установленным в ГОСТ 13317—80.

Измерители, присоединительные размеры которых не соответствуют требованиям ГОСТ 13317—80, бракуют и дальнейшей поверке не подвергают.

3.4. Определение метрологических параметров

3.4.1. Определение основных погрешностей измерителя по КСВН и фазе коэффициента отражения

3.4.1.1. Погрешность измерителя по КСВН в процентах определяют по формуле

$$(\delta K_{ct\,U})_{max} = \sqrt{(\delta K_{ct\,U})^2 + 0,7 \left(\frac{K_{ct\,U}^2 - 1}{K_{ct\,U}} \right)^2 \Delta\varphi^2}, \quad (1)$$

где $\delta K_{ct\,U}$ — погрешность измерения КСВН образцовой меры поверяемым измерителем, вычисляемая по формуле (3), %:

$\Delta\varphi$ — погрешность измерения фазы коэффициента отражения образцовой меры поверяемым измерителем, вычисляемая по формуле (4) или (5), . . . °;

$K_{ct\,U}$ — номинальное значение КСВН образцовой меры.

П р и м е ч а н и я.

1 Определение $\Delta\varphi$ обязательно для всех измерителей

2 Числовое значение $(\delta K_{ct\,U})_{max}$ округляют до значений, кратных 0,5%

3.4.1.2. Погрешность измерителя по фазе коэффициента отражения в угловых градусах определяют по формуле

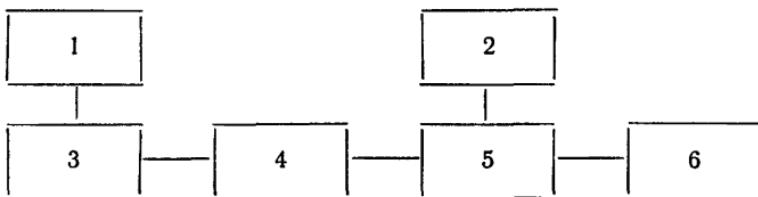
$$(\Delta\varphi)_{max} = \sqrt{\Delta\varphi^2 + 1,4 \left(\frac{K_{ct\,U}}{K_{ct\,U}^2 - 1} \right)^2 (\delta K_{ct\,U})^2}. \quad (2)$$

П р и м е ч а н и е Числовое значение $(\Delta\varphi)_{max}$ округляют до значений, кратных 0,5°

3.4.2. Определение погрешности измерения КСВН образцовой меры поверяемым измерителем

Погрешность измерения КСВН образцовой меры определяют по образцовым мерам полного сопротивления с номинальным значением КСВН, равным 1,4, если значение сигнала СВЧ, поступающего на детектор, не превышает 10^{-5} Вт и с номинальными значениями КСВН, равными 1, 4 и 2, если значение сигнала, поступающего на детектор, превышает 10^{-5} Вт или неизвестно, по блок-схеме, приведенной на чертеже. Параметры элементов блок-схемы должны удовлетворять требованиям, указанным в пп. 1.2.1—1.2.4.

Измерения проводят на крайних и средней частотах диапазона поверяемого измерителя, если частоты, на которых проводят поверку, не установлены в НТД на измеритель. Частоту контролируют по частотометру.



1 — частотомер; 2 — измеритель напряжений или измерительный усилитель;
 3 — генератор; 4 — развязывающее устройство; 5 — поверяемый измеритель;
 6 — образцовая мера полного сопротивления

3.4.2.1. Образцовую меру подсоединяют к выходному разъему измерителя и измеряют КСВН меры в соответствии с инструкцией по эксплуатации на поверяемый измеритель. Измерения повторяют не менее чем при трех подключениях образцовой меры, каждый раз поворачивая ее относительно оси приблизительно на 90° .

3.4.2.2. Результаты измерений считают удовлетворительными, если наибольший разброс результатов измерений КСВН при различных подключениях не превышает 0,7 допускаемой погрешности. В противном случае измеритель бракуют.

3.4.2.3. За результат измерения K_{ctU} (изм) принимают среднее арифметическое значение. Значение КСВН записывают с точностью до $\pm 0,01$.

3.4.2.4. Погрешность измерения КСВН образцовой меры в процентах вычисляют по формуле

$$\delta K_{ctU} = \pm \left| \frac{K_{ctU\text{ (изм)}} - K_{ctU_0}}{K_{ctU_0}} \right| \cdot 100, \quad (3)$$

где K_{ctU_0} — значение КСВН образцовой меры, приведенное в паспорте или свидетельстве о поверке.

3.4.3. Определение погрешности измерения фазы коэффициента отражения образцовой меры поверяемым измерителем

Погрешность измерения фазы коэффициента отражения образцовой меры определяют по образцовым мерам полного сопротивления с номинальным значением КСВН, равным 1,4, если значение сигнала СВЧ, поступающего на детектор, не превышает 10^{-5} Вт, и с номинальными значениями КСВН, равными 1,4 и 2, если значение сигнала, поступающего на детектор, превышает 10^{-5} Вт или неизвестно, по блок-схеме, приведенной на чертеже.

Измерения проводят на тех же частотах диапазона поверяемого измерителя, что и по п. 3.4.2.

3.4.3.1. Образцовую меру подсоединяют к выходному разъему измерителя и измеряют фазу коэффициента меры в угловых градусах в соответствии с инструкцией по эксплуатации на поверяем-

мый измеритель. Измерения повторяют не менее чем при трех подключениях образцовой меры, каждый раз поворачивая ее относительно оси приблизительно на 90° .

Приложение. Плоскость отсчета определяют по короткозамкнутой нагрузке с фиксированной фазой, соответствующей требованиям ГОСТ 8.365—79, если в НТД на конкретный измеритель не установлен другой способ определения.

3.4.3.2. Результаты измерения считают удовлетворительными, если наибольший разброс результатов измерений фазы при различных подключениях не превышает 0,7 допускаемой погрешности измерения. В противном случае измеритель бракуют.

3.4.3.3. За результат измерения фазы принимают среднее арифметическое значение. Значение фазы коэффициента отражения записывают с точностью до $\pm 0,5^\circ$.

3.4.3.4. Погрешность измерения фазы коэффициента отражения образцовой меры $\Delta\varphi$ в угловых градусах вычисляют по формуле

$$\Delta\varphi = \pm |\varphi_{изм} - \varphi_0|, \quad (4)$$

где φ_0 — значение фазы коэффициента отражения образцовой меры, приведенное в паспорте или свидетельстве о ее поверке,

Если в состав поверяемого измерителя входят фазосдвигающие отрезки коаксиальных линий, то при отсутствии аттестованных мер полного сопротивления допускается погрешность измерения фазы коэффициента отражения определять следующим образом:

образцовую меру КСВН подсоединяют к выходному разъему измерителя и измеряют ее фазу коэффициента отражения в соответствии с пп. 3.4.3.1—3.4.3.3;

отсоединяют образцовую меру КСВН и вновь подсоединяют ее к выходному разъему измерителя через фазосдвигающий отрезок и измеряют фазу коэффициента отражения φ' в соответствии с пп. 3.4.3.1—3.4.3.3.

Погрешность измерения фазы коэффициента отражения в угловых градусах вычисляют по формуле

$$\Delta\varphi = (\varphi - \varphi') - 2,4F \cdot l_{отр}, \quad (5)$$

где F — частота, ГГц;

$l_{отр}$ — длина фазосдвигающего отрезка, размеры которого приведены в НТД на поверяемый измеритель, в комплект которого он входит, мм.

3.4.4. Измеритель считают годным, если $0,85 (\delta K_{стU})_{max}$ и $0,85 (\Delta\varphi)_{max}$ не превышают значений погрешностей, соответствен-

по КСВН и фазе коэффициента отражения, указанных в НТД на поверяемый измеритель.

3.4.5. Диапазон рабочих частот измерителя проверяют одновременно с определением погрешностей измерения КСВН и фазы коэффициента отражения образцовой меры (пп. 3.4.2 и 3.4.3) на крайних частотах диапазона поверяемого прибора.

3.4.6. Периодичность поверок измерителей всех типов — 1,5 года, если более частая поверка не установлена в НТД на поверяемый измеритель.

При ведомственной поверке измерителей в соответствии с ГОСТ 8.002—71 допускается устанавливать иной межповерочный интервал, но не более 1,5 лет.

4. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

4.1. Положительные результаты государственной первичной и периодической поверок измерителя оформляют выдачей свидетельства установленной формы. Оборотная сторона свидетельства приведена в обязательном приложении 2.

4.2. Положительные результаты ведомственной поверки измерителя оформляют в порядке, установленном ведомственной метрологической службой.

4.3. Измерители, не удовлетворяющие требованиям настоящего стандарта, к выпуску и применению не допускают и на них выдают извещение о непригодности с указанием причин.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Справочное

**ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ
КОАКСИАЛЬНЫХ ИЗМЕРИТЕЛЕЙ ПОЛНЫХ СОПРОТИВЛЕНИЙ**

Обозначение типа	Диапазон частот, ГГц	Погрешность измерения КСВН, %	Погрешность измерения фазы коэффициента отражения	Высокочастотный тракт, Ом (мм)
P3-1	0,03—0,80		±3°	
P3-2	0,80—2,00	±7	±5°	75(16/4,6)
P3-8	1,50—3,00			50(16/6,95)
P3-9	2,60—3,70	±10	±10°	50(16/6,95)
P3-12	0,02—0,20			75(16/4,6)
P3-32	0,02—0,15			50(16/6,95)
P3-33		±7	±7°	75(16/4,6)
P3-34	0,15—1,00			50(16/6,95)
P3-35				75(16/4,6)

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Обязательное

**ФОРМА ОБОРОТНОЙ СТОРОНЫ СВИДЕТЕЛЬСТВА
О ПОВЕРКЕ ИЗМЕРИТЕЛЕЙ**

Частота, ГГц	Погрешность измерителя по	
	КСВН, %	фазе коэффициента отражения, . . .
F_1		
F_2		
F_3		

Измерения проводились в нормальных условиях

Поверитель

Фамилия

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
Обязательное

ФОРМА ПРОТОКОЛА ОФОРМЛЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

ПРОТОКОЛ № _____

проверки измерителя — обозначение, тип, номер

Образцовые и вспомогательные средства — тип, номер

Условия поверки _____

Результаты поверки

1. Внешний осмотр _____

2. Опробование _____

3. Проверка элементов присоединения _____

4. Определение метрологических параметров:

4.1. Определение погрешности измерения КСВН образцовой меры:

 F _____ $c_{ct}U_1$ _____ $K_{ct}U_2$ _____ $K_{ct}U_3$ _____ $K_{ct}U_{нзм}$ _____ $\delta K_{ct}U$ _____

Вывод _____

4.2. Определение погрешности измерения фазы коэффициента отражения

 F _____ Φ_1 _____ Φ_2 _____

Ф₃ —————

Физм —————

Δφ —————

Вывод —————

4.3. Определение погрешностей измерителя по КСВН и фазе коэффициента отражения:

0,85(δK_{стU})_{max}≈————; 0,85 (Δφ)_{max}=————

5 Вывод о годности измерителя ————— годен, не годен

Проверку провел ————— Дата поверки —————
подпись

Редактор М. Н. Глушкова
Технический редактор Н. П. Замолодчикова
Корректор Н. Л. Шнайдер

Сдано в наб 22 07 83 Подп в печ 29 11 83 0,75 п л 0,60 уч -изд л Тир 10000 Цена 3 коп.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123840, Москва, ГСП, Новопресненский пер., 3
Тиц «Московский печатник» Москва, Лялин пер., 6 Зак 809