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

gost.e-ecolog.ru

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 Государственного комитета СССР по стандартам от 8 июля 1983 г. № 3039

УДК 621.317.542.6.089.6:006.354 Группа Т88.3

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 изготовляемые, 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 рабо 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 ±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 Ч3-54 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) °С;
относительная влажность воздуха (65±15) %;
атмосферное давление (104±4) КПа [(750±30) мм рт. ст.];
напряжение питающей сети (220±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 и вспомогательные 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

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

где $\delta K_{ст U}$ — 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) , . . . °;

$K_{ст U}$ — номинальное значение КСВН образцовой меры.

Примечания.

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

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

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

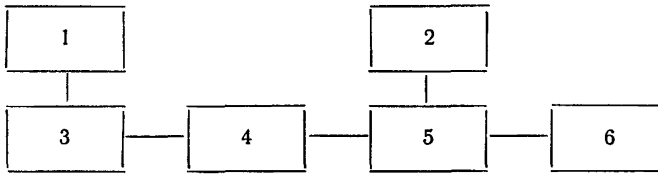
$$(\Delta\varphi)_{max} = \sqrt{\Delta\varphi^2 + 1{,}4\left(\frac{K_{ст\,U}}{K^2_{ст\,U} - 1}\right)^2 (\delta K_{ст\,U})^2}. \qquad (2)$$

Примечание 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 частотомеру.



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 $K_{ст U}$ (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

$$\delta K_{ст\,U} = \pm \left| \frac{K_{ст\,U\,(изм)} - K_{ст\,U_0}}{K_{ст\,U_0}} \right| \cdot 100, \qquad (3)$$

где $K_{ст U_0}$ — 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 поверяе-

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

Примечание. 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 $\varphi_{изм}$ принимают среднее арифметическое значение. Значение фазы коэффициента отражения записывают с точностью до ±0,5 °.

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

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

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

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

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, соответственно,

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)
Р3-1	0,03—0,80	±7	±3°	75(16/4,6)
Р3-2	0,80—2,00		±5°	
Р3-8	1,50—3,00	±10	±10°	50(16/6,95)
Р3-9	2,60—3,70			
Р3-12	0,02—0,20			50(16/6,95) 75(16/4,6)
Р3-32	0,02—0,15	±7	±7°	50(16/6,95)
Р3-33				75(16/4,6)
Р3-34	0,15—1,00			50(16/6,95)
Р3-35				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 № _____

поверки 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 _____

$_{ст}U_1$ _____

$K_{ст U_2}$ _____

$K_{ст U_3}$ _____

$K_{ст U_{изм}}$ _____

$\delta K_{ст U}$ _____

Вывод _____

4.2. Определение погрешности измерения фазы коэффициента отражения

F _____

φ_1 _____

φ_2 _____

$\varphi_з$ _____

$\varphi_{изм}$ _____

$\Delta\varphi$ _____

Вывод _____

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

$0{,}85(\delta K_{ст U})_{max} \approx$ _____; $0{,}85\ (\Delta\varphi)_{max} =$ _____

5 Вывод о годности измерителя _____
годен, не годен

Поверку провел _____ Дата поверки _____
подпись

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

gost.e-ecolog.ru

У7 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
Тип «Московский печатник» Москва, Лялин пер., 6 Зак 809