

11.1 Общие сведения

11.1.1 Настоящий раздел устанавливает методы и средства освидетельствования органами инспекции и надзора (далее поверки измерителя) измерителя, находящегося в эксплуатации, на хранении и выпускаемого из ремонта. Поверка измерителя проводится не реже одного раза в 24 мес.

Порядок поверки измерителя определяется ГОСТ 8.513, ПР 50.2.006 и Методикой поверки измерителей модулей коэффициентов передачи и отражения Р2-128, Р2-128М.

Рекомендуемая норма времени на проведение поверки 2 ч.

11.2 Операции и средства поверки

11.2.1 При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции и применены средства поверки с характеристиками, указанными в таблице 11.1.

Таблица 11.

Наименование операции	Номер пункта	Рекомендуемое средство поверки (наименование, тип, код ОКП)	Разряд по государственной поверочной схеме и основные технические характеристики	Обязательность проведения операций при	
				первичной поверке	эксплуатации и хранении
Внешний осмотр	11.4.1	—	—	Да	Да
Опробование	11.4.2	—	—	Да	Да
Определение погрешности отсчета частоты	11.4.3.1	Частотомер 43-66 6683130071	Рабочее средство измерения частоты от 10 до 3000 МГц с точностью от 4 до 700 МГц	Да	Да

Продолжение таблицы 11.1

Наименование операции	Номер пункта	Рекомендуемое средство поверки (наименование, тип, код ОКП)	Разряд по госповерочной схеме и основные технические характеристики	Обязательность проведения операций при	
				первичной поверке	эксплуатации хранения
Определение рабочего диапазона полосы перестройки	11.4.3.2	Частотомер измерителя		Да	Да
Определение основных погрешностей измерения КСВН, модуля коэффициента отражения	11.4.3.3	Наборы мер: НЗ-2 НЗ-4 НЗ-3 НЗ-1	Разряд 2 : 0,01 - 3,0 ГГц; сечение 7/3,04 мм Ксти=1,2; +-1,5% Ксти=2,0; +-2,0% Г=1; -0,01 сечение 16/4,6 мм сечение 16/6,95 мм сечение 3,5/1,52мм Ксти=1,2; +-2,5% Ксти=2,0; +-2,5% Г=1; -0,01	Да	Да
Определение основных погрешностей измерения модуля коэффициента передачи	11.4.3.4	Набор мер НЗ-7	Разряд 2 : 0,01-3,0 ГГц; 10 дБ; +-0,15 дБ 20 дБ; +-0,3 дБ 30 дБ; +-0,3 дБ	Да	Да
Определение КСВН пары пе-	11.4.3.5	Измеритель Р2-128М	-	Да	Да

Продолжение таблицы 11.1

Наименование операции	Номер пункта	Рекомендуемое средство проверки (наименование, тип, код ОКП)	Разряд по государственной схеме и основные технические характеристики	Обязательность проведения операций при	
				первичной поверке	эксплуатации и хранении
переходов коаксиальных 2.236.089 и 2.236.091, 5.433.165 и 5.433.166 и аттеннуаторов-переходов 2.727.134 и 2.727.135					
Проверка: - интерфейсных функций; - программирования; - выдачи информации в КОП; - выдачи в КОП сигнала "30".	11.4.3.6	Устройство интерфейсное 2 5.172.275		Да	Да
Проверка при соединительных размерах	11.4.3.7	КИСК-3,5 КИСК-7 КИСК-16	0,1 max; $\pm 0,005$ мм линейный $\pm 0,005$ мм соосность $\pm 0,02$ мм линейный $\pm 0,005$ мм соосность $\pm 0,03$ мм	Да	Да

П р и м е ч а н и я

1 Вместо указанных в таблице средств поверки разрешается применять другие аналогичные меры и измерительные приборы, обеспечивающие измерения соответствующих параметров с требуемой точностью.

2 Средства измерений, используемые для поверки, должны быть поверены в соответствии с ГОСТ 8.513 в установленном порядке.

3 Объем поверки после текущего ремонта, определяемый характером неисправности и объемом ремонтных работ, указан при описании электрических схем и устранении неисправностей.

4 Допускается проводить поверку измерителя только по тем параметрам, для измерения которых он будет применен и на частотах, указанных в паспорте (аттестате) применяемого средства поверки.

5 Нагрузки наборов мер НЗ поверены по Ксти и Г. Так как $G = (K_{\text{сти}} - 1) / (K_{\text{сти}} + 1)$, погрешность поверки приведена только для Ксти. При необходимости погрешность поверки Г можно определить по формуле $\Delta G = 2\delta K_{\text{сти}} / 100(1 + K_{\text{сти}})^2$.

11.3 Условия поверки и подготовка к ней

11.3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающей среды $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$;
- относительная влажность воздуха 30-80%;
- атмосферное давление 84-104 кПа (630-795 мм рт.ст.);
- напряжение сети питания $(220 \pm 4,4)$ В;
- частота напряжения сети питания $(50 \pm 0,2)$ Гц, с содержанием гармоник не более 5%.

П р и м е ч а н и е - Допускается проведение поверки в условиях, реально существующих в лаборатории, цехе и отличающихся от нормальных, если они не выходят за пределы рабочих условий на из-

меритель и на средства поверки, применяемые при поверке.

11.3.2 Перед проведением поверки необходимо выполнить подготовительные операции, указанные в пп. 8.2.1, 8.2.4, 8.2.5.

11.4 Проведение поверки

11.4.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие измерителя следующим требованиям:

- измеритель должен соответствовать комплектности, указанной в разделе 3 настоящего РЭ;

- измеритель не должен иметь внешних механических повреждений.

11.4.2 Опробование

11.4.2.1 После включения сети питания и нажатия кнопки "ОБЩ" на экране индикатора должны появиться две наклонные линии развертки, вертикальная линия - метка и надпись "РАБОТА", "ТЕСТ=T", и после нажатия кнопки " " должна появиться надпись "ДИАПАЗОН ? F1-F2! DF".

11.4.3 Определение метрологических параметров

11.4.3.1 Определение погрешности отсчета частоты измерителя провести по методике, изложенной ниже:

- подготовить электронно-счетный частотомер в соответствии с его техническим описанием и инструкцией по эксплуатации, подсоединить вход частотомера к выходу "СВЧ" генератора измерителя;

- включить кнопку "Δ Fmax". По окончании процесса калибровки в нижней части экрана индикатора должны появиться значения начальной и конечной частот полосы перестройки, а в верхней части экрана - значение напряжения на входе канала С и значение частоты в точке метки, включатся кнопки "С" и "R". Включить кнопки " " и "5" канала С. Ручкой "УРОВЕНЬ" генератора установить

уровень опорного сигнала (ВО+5) в. Выключить тумблер "МОДУЛ" на задней панели генератора.

- установить проверяемую частоту при помощи ручки "МЕТКА" индикатора, включить кнопку "  " индикатора и сравнить показания частотомера с показаниями частоты на экране измерителя. Выключить кнопку "  ". Измерения произвести в двух-трех точках частотного диапазона, включая крайние. Включить тумблер "МОДУЛ" после измерений;

- определить погрешность отсчета частоты сигнала (Δf_i) по формуле

$$\Delta f_i = f_{1i} - f_{2i}, \quad (11.1)$$

где f_{1i} - показание частоты индикатора, МГц;

f_{2i} - показания частоты частотомера, МГц.

Погрешность отсчета частоты не должна быть более значений, указанных в п. 2.2.

11.4.3.2 Для проверки максимальной полосы перестройки и рабочего диапазона частот установить метку ручкой "МЕТКА" в конце, затем в начале развертки, определить конечную $F_{\text{кон}}$ и начальную $F_{\text{нач}}$ частоты. Определить максимальную полосу перестройки как разность $F_{\text{кон}}$ и $F_{\text{нач}}$, она должна соответствовать значению, указанному в п. 2.1.

Установить минимальную полосу перестройки в начале диапазона частот (устанавливается полоса 0,01 ГГц) по методике, указанной в п. 9.2.3; определить конечную и начальную частоты установленной полосы и вычислить полосу перестройки.

Аналогично измерить минимальную полосу перестройки в середине и в конце рабочего диапазона частот. Она не должна превышать 25 МГц.

11.4.3.3 Определение основных погрешностей измерения КСВН и модуля коэффициента отражения провести по следующей методике:

- подготовить измеритель к работе и откалибровать для работы

в режиме измерения входных параметров, выполнив операции, указанные в пп. 9.4.2 - 9.4.3 для одного из сечений коаксиала:

- подключить ко входу "Эх" ответвителя поочередно меры с $K_{стн} = 1, 2; 2, 0$ из соответствующего набора мер и измерить КСВН и модуль коэффициента отражения линии короткозамкнутой на крайних и средней частоте диапазона, как описано в п. 9.4.4;

- измерения повторяют при трех подключениях меры, поворачивая ее каждый раз вокруг своей оси примерно на 120° относительно предыдущего подключения. За результат измерения принимают среднеарифметическое значение при трех подключениях меры;

- вычислить погрешности измерения КСВН ($\delta K_{стн}$), в процентах, или модуля коэффициента отражения ($\Delta |Гх|$) по формулам:

$$\delta K_{изм} = \frac{K_{стн} - K_{стн_0}}{K_{стн_0}} \cdot 100; \quad (11.2)$$

$$\Delta |Гх| = |Гх| - 1 \quad (11.3)$$

где $K_{стн}$, $|Гх|$ - измеренные значения КСВН и модуля коэффициента отражения соответственно;

$K_{стн_0}$ - значения КСВН средств поверки, указанные в свидетельстве о поверке.

Если погрешность поверки мер по КСВН не превосходит $\pm 2,3\%$ для $K_{стн}=2,0$ и $\pm 1,5\%$ для $K_{стн}=1,2$, за погрешность измерения КСВН измерителя принимают значения, вычисленные по формуле 11.2.

Если погрешность поверки мер находится в пределах от $\pm 2,3$ до $\pm 2,5\%$ для $K_{стн}=2,0$ и от $\pm 1,5$ до $\pm 2,5\%$ для $K_{стн}=1,2$, погрешность измерения КСВН измерителя вычислить по формуле:

$$\delta K_{стн} = \pm \sqrt{(\delta K_{изм})^2 + (\delta K_0)^2}, \quad (11.4)$$

где $\delta K_{изм}$ - погрешность, вычисленная по формуле (11.2),

δK_0 - погрешность поверки меры.

Погрешности измерения КСВН и модуля коэффициента отражения должны соответствовать указанным в п. 2.4.

11.4.3.4 Определение основных погрешностей измерения модуля коэффициента передачи провести по следующей методике:

- подготовить измеритель к работе и откалибровать в режиме измерения проходных параметров во всем рабочем диапазоне частот, выполнив операции, указанные в пп. 9.5.2 - 9.5.3.

- провести измерение модуля коэффициента передачи аттенуаторов 10, 30, 50 (30+20) дБ из набора мер НЗ-7, как описано в пп. 9.5.4 на крайних и средней частоте диапазона;

- измерения повторяют при трех подключениях меры, поворачивая ее вокруг своей оси примерно на 120°. При этом подключение меры 50 дБ проводят, поворачивая оба аттенкуатора, не разъединяя их. За результат измерения модуля коэффициента передачи A_i на i -ой частоте принимают среднее арифметическое результатов измерения при трех подключениях меры.

- вычислить погрешность измерения модуля коэффициента передачи по формуле

$$\Delta A_i = A_i - A_{oi} \quad (11.5)$$

где A_i - измеренное значение модуля коэффициента передачи на частоте измерения в дБ;

A_{oi} - значение модуля коэффициента передачи средства поверки.

Погрешности измерения модуля коэффициента передачи должны соответствовать указанным в п. 2.5.

11.4.3.5. Определение КСВН пары переходов коаксиальных 2.236.089 и 2.236.091, 5.433.165 и 5.433.166 и пары аттенкуаторов-переходов 2.727.134 и 2.727.135, входящих в комплект измерителя, произвести по следующей методике:

- откалибровать измеритель для измерения КСВН по методике п. 9.4.3 во всем рабочем диапазоне частот в канале 7/3, 04 мм;

- соединить проверяемую пару переходов соединителями 16/8, 95

или 3,5/1,52 мм, а аттенуаторы-переходы - соединителями 16/4,5 мм и нагрузить нагрузкой коаксиальной (согласованной) с соединителем 7/3,04 мм из комплекта измерителя;

- подсоединить проверяемую пару и измерить максимальный КСВН в диапазоне частот по методике п. 9.4.4.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если КСВН проверяемых пар переходов и аттенуаторов-переходов не более 1,2.

11.4.3.6 Проверку интерфейсных функций программирования и возможности работы измерителя в КОП провести с помощью теста самодиагностирования N7 (тест для проверки интерфейса КОП) по методике, изложенной ниже:

- собрать рабочее место согласно схеме, приведенной на рисунке 11.1;

- в устройстве интерфейсном 5.172.275 (УИФ2) установить все движки кодового переключателя в положение "0" и разъединить контакты "3" и "┐";

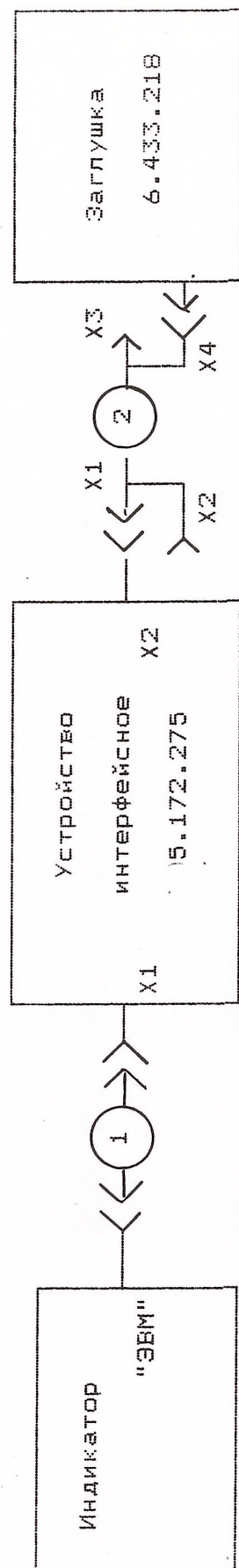
- включить тумблер "СЕТЬ" в индикаторе и после его прогрева нажать кнопку "ОБЩ ><", и после появления на экране надписи "РАБОТА", ТЕСТ="Т" нажать кнопку "Т"; должна появиться надпись "ТЕСТ 7";

- нажать кнопки "7", "⌘". На экране должна появиться надпись "1 КОП ИСПРАВЕН";

- подключить к розетке X4 (см. рисунок 11.1) заглушку 6.433.218 из комплекта измерителя, на экране должна появиться надпись "2 КОП ИСПРАВЕН";

- подключить кабель КОП 4.854.130 из комплекта измерителя вилкой X3 к УИФ2 и розеткой X2 к заглушке 6.433.218. Нажать кнопку "⌘", на экране должна появиться надпись "3 КОП ИСПРАВЕН".

- соединить в УИФ2 контакты "3" и "┐", нажать кнопку



1 - кабель соединительный 4.850.649

2 - кабель КОП 4.854.130

Рисунок 11.1 - Схема соединения для проверки работы измерителя в КОП

"~~И~~" , на экране должна появиться надпись "КОП ИСПРАВЕН";

— установить в УИФ2 все движки кодовых переключателей в положение "1", нажать кнопку "~~И~~" , на экране должна появиться надпись "КОП ИСПРАВЕН";

— в УИФ2 установить все движки кодового переключателя в положение "0" и разъединить контакты "Э" и "↓";

КОП исправен, если на экране появилась надпись "КОП ИСПРАВЕН".

11.4.3.7 Проверку присоединительных размеров провести с помощью средств, указанных в таблице 11.1, в соответствии с их инструкциями по эксплуатации.

Поверке подлежат соединители:

- "Zx" ответвителей;
- переходов коаксиальных;
- аттенкаторов-переходов;
- детекторов;
- нагрузок коаксиальных.

Присоединительные размеры должны соответствовать требованиям ГОСТ 13317.

11.5 Оформление результатов поверки

11.5.1 Результаты поверки оформляют в порядке, установленном ГОСТ 8.042.

11.5.2 Измерители, не прошедшие поверку (имевшие отрицательные результаты поверки), запрещаются к выпуску в обращение и применению.