

ЗР

Утверждаю

Начальник 32 ГНИИ МО РФ

В. Храменков



« 11 » марта 1998 г.

**Методические указания по поверке
автоматизированного стенда панорамных измерений
амплитудно-частотных характеристик покрытий АСПИ-1**

1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки автоматизированного стенда панорамных измерений амплитудно-частотных характеристик покрытий АСПИ-1 (далее – стенд) должны быть выполнены следующие операции:

N	Наименование операций	Обязательность проведения	
		при периодической поверке	после ремонта
1.	Внешний осмотр.	да	да
2.	Проверка комплектности.	да	да
3.	Подготовка к поверке.	да	да
4.	Опробование.	да	да
5.	Определение метрологических характеристик.	да	да

2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

Панорамные измерители коэффициента стоячей волны по напряжению (КСВН) P2-53, P2-54, P2-57, P2-61, P2-62, P2-65, P2-66 с характеристиками:

динамический диапазон измерений коэффициента отражения 0...-35 дБ;

предел допускаемой основной погрешности – не более $\pm 1,8$ дБ.

Образцы покрытий с номинальными значениями модуля коэффициента отражения -5, -10 дБ для разных измерительных каналов (участков частотного диапазона).

Металлические пластины-короткозамыкатели с габаритными размерами, превышающими раскрыв согласующего рупора не менее, чем на рабочую длину волны.

Допускается применение средств, не приведенных в перечне, но обеспечивающих определение метрологических характеристик стенда АСПИ-1 с требуемой точностью.

3. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

3.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °C 15 ... 25;
- атмосферное давление, кПа 84 ... 107;
- относительная влажность воздуха, % 30 ... 80;
- напряжение питания переменного тока, В 215 ... 230;
- частота переменного тока, Гц 49...51.

3.2 Перед проведением поверки стенд следует прогреть в течении не менее часа.

3.3. Установка и подготовка стенда к поверке, включение соединительных устройств, заземление, выполнение операций при проведении контрольных измерений осуществляется в соответствии с эксплуатационной документацией.

4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

Требования безопасности должны соответствовать рекомендациям, изложенным в техническом описании на приборы.

Должны соблюдаться "Правила технической эксплуатации электроустановок потре-

бителей", утвержденных Госэнергонадзором от 21.12.1984г.

5. ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К проведению измерений по поверке допускаются лица:
имеющие опыт работы с радиотехническими средствами измерений;
изучившие техническое описание стенда АСПИ-1 и методику его поверки, обученные в соответствии с ССБТ по ГОСТ 12.0.004-79 и имеющие квалификационную группу не ниже 1, согласно "Правилам технической эксплуатации электроустановок потребителей", утвержденных Госэнергонадзором от 21.12.1984г.

6. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1. Внешний осмотр и проверка комплектности.

При проведении внешнего осмотра и проверке комплектности стенда должны быть установлены:

- наличие эксплуатационной документации;
- соответствие комплектности стенда спецификации;
- отсутствие механических повреждений корпусов блоков;
- целостность показывающих приборов.

6.2. Подготовка к поверке.

При подготовке к поверке необходимо выполнить следующие операции:
включить питание стенда от сети переменного тока;
осуществить прогрев стенда в соответствии с техническим описанием на него.

6.3. Опробование.

Опробование стенда проводится по подразделу 10 Инструкции по эксплуатации. При обнаружении неисправностей стенд направляется в ремонт.

6.4. Определение метрологических характеристик.

Основные характеристики стенда, подлежащие поверке:
максимальные значения КСВН (модуля коэффициента отражения) согласующих рупоров в частотном диапазоне измерительных каналов;
динамический диапазон измерений модуля коэффициента отражения испытываемых покрытий;

основная погрешность при измерениях модуля коэффициента отражения покрытий.

6.4.1. Измерение максимальных значений КСВН (коэффициентов отражения) используемых в составе стенда согласующих рупоров.

Измерение значений КСВН (коэффициента отражения) согласующих рупоров проводится в соответствии с разделом Инструкции эксплуатации измерителей КСВН по измерению КСВН (коэффициентов отражения).

При измерении КСВН (коэффициента отражения) согласующих рупоров в направлении излучения рупоров располагаются радиопоглощающие материалы.

При панорамных измерениях КСВН (коэффициента отражения) согласующих рупоров регистрируются соответствующие максимальные значения КСВН (коэффициента отражения) данного согласующего рупора в полосе частот измерительного канала.

Максимальное значение КСВН согласующих рупоров в полосе частот измерительного канала не должно превышать 1,1.

6.4.2. Измерение динамического диапазона измерений коэффициентов отражения покрытий.

Измерение динамического диапазона измерений коэффициента отражения осуществляется по результатам измерений коэффициентов отражения согласующих рупоров.

В качестве нижней границы измеряемых значений коэффициентов отражения покрытий в заданном измерительном канале принимается величина, на 10 дБ превышающая измеренное максимальное значение коэффициента отражения согласующих рупоров для заданного измерительного канала.

Динамический диапазон измерений коэффициента отражения должен быть не менее 20 дБ.

6.4.3. Определение основной погрешности стенда при измерениях коэффициента отражения покрытий.

Частными составляющими погрешности измерений коэффициента отражения являются:

основная погрешность панорамных измерителей КСВН;

погрешность, обусловленная отражениями от согласующих рупоров;

погрешность, обусловленная преобразованием рабочей моды;

случайная составляющая погрешности измерений.

Основная погрешность стенда рассчитывается по формуле:

$$\Delta = \sqrt{S^2 + \theta^2/3} \cdot \frac{\varepsilon + 1.1 \cdot \theta}{S + \theta/\sqrt{3}},$$

$$\text{где } \theta = \sqrt{\theta_1^2 + \theta_2^2 + \theta_3^2};$$

θ_1 - значение предела допускаемой основной относительной погрешности панорамного измерителя КСВН;

θ_2 - относительная погрешность измерений, обусловленная отражениями от согласующих рупоров; определяется как $\theta_2 = q + 2\sqrt{q}$, где q - отношение по мощности собственного коэффициента отражения согласующего рупора и измеряемого коэффициента отражения;

θ_3 - относительная погрешность, обусловленная преобразованием рабочей моды;
 $\theta_3 = \lambda/B$ (λ - длина волны, B - размер апертуры рупора);

ε - случайная составляющая погрешности измерений коэффициента отражения покрытий для доверительной вероятности 0,95; определяются как

$$\varepsilon = t_{0,95} S,$$

$t_{0,95}$ - коэффициент Стьюдента для $N-1$ степеней свободы и доверительной вероятности 0,95;

S - оценка среднеквадратического значения случайной составляющей погрешности измерений; определяется по результатам $N=5-10$ измерений коэффициента отражения p_i ($i=1, N$) выбранного образца покрытия в соответствии с выражением:

$$S = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N \left(1 - \frac{p_i}{p_{cp}} \right)^2},$$

$$\text{где } p_{cp} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N p_i.$$

Определение случайной составляющей погрешности ε и основной погрешности стенда Δ проводятся для образцов покрытий с номинальными значениями коэффициента отражения -5, -10 дБ.

Полученное значение относительной суммарной погрешности измерений Δ не должно превышать, % :

при измерениях коэффициента отражения -5 дБ

в диапазоне частот 2 - 4 ГГц.....	± 33 ;
в диапазоне частот 4 - 5,6 ГГц.....	± 25 ;
в диапазоне частот 5,6 - 8,1 ГГц.....	± 20 ;
в диапазоне частот 8,1 - 12,1 ГГц.....	± 17 ;
в диапазоне частот 12 - 17 ГГц.....	± 17 ;
в диапазоне частот 17 - 26 ГГц.....	± 22 ;
в диапазоне частот 26 - 37,5 ГГц.....	± 20 ;

при измерениях коэффициента отражения -10 дБ

в диапазоне частот 2 - 4 ГГц.....	± 60 ;
в диапазоне частот 4 - 5,6 ГГц.....	± 44 ;
в диапазоне частот 5,6 - 8,1 ГГц.....	± 31 ;
в диапазоне частот 8,1 - 12,1 ГГц.....	± 27 ;
в диапазоне частот 12 - 17 ГГц.....	± 25 ;
в диапазоне частот 17-26 ГГц.....	± 36 ;
в диапазоне частот 26 - 37,5 ГГц.....	± 30 .

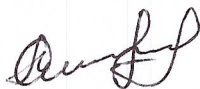
7. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.

7.1. При проведении поверки стенда АСПИ-1 составляется протокол измерений, в котором указывается его соответствие предъявляемым требованиям и изменение метрологических характеристик с момента поверки.

7.2. Положительные результаты поверки стенда оформляются свидетельством о его поверке или делается отметка в формуляре.

7.3. В случае признания стенда АСПИ-1 непригодным к эксплуатации, выписывается извещение о непригодности с указанием причин.

Начальник лаборатории 32 ГНИИ МО РФ



А.Смирнов