

**ОТСКАНИРОВАНО**  
**ГОСРЕЕСТР СИ**  
**2016**

**РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ**

**ОАО "МНИПИ"**



**АНТЕННА ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ**

**П6-23М**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**



**АНТЕННА ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ**

**П6-23М**

**Методика поверки**

**УШЯИ.464653.003-01 МП**

Настоящая методика распространяется на антенну измерительную П6-23М (по тексту - антенна) и устанавливает методику периодической поверки в органах Ростехрегулирования.

Периодической поверке подлежат антенны, находящиеся в эксплуатации и на хранении.

Поверка должна производиться в организациях аккредитованными поверочными лабораториями или в органах государственной метрологической службы.

Межповерочный интервал - 24 мес.

## 1 Операции и средства поверки

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции и применены средства поверки с характеристиками, указанными в таблице 1.1.

1.2 При проведении поверки разрешается применять другие меры и измерительные приборы, обеспечивающие измерение соответствующих параметров с требуемой точностью. Средства измерений, используемые для поверки, должны быть поверены в органах государственной метрологической службы или в аккредитованных на право данной деятельности организациях.

Таблица 1.1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Наименование и тип образцового средства измерений или вспомогательного средства поверки, основные технические характеристики средства поверки
Внешний осмотр	5.1	
Измерение КСВ входа антенны	5.2	Измеритель КСВН панорамный Р2-106 Диапазон частот от 0,01 до 2,14 ГГц Диапазон измерения КСВН от 1,05 до 5,00 Погрешность измерения КСВН $\pm 5\%$  Измеритель КСВН панорамный Р2-107 Диапазон частот от 2,0 до 8,3 ГГц Диапазон измерения КСВН от 1,05 до 5,00 Погрешность измерения КСВН $\pm 5\%$  Измеритель КСВН панорамный Р2-108 Диапазон частот от 8,15 до 18,00 ГГц Диапазон измерения КСВН от 1,05 до 5,00 Погрешность измерения КСВН $\pm 5\%$
Определение эффективной площади и погрешности эффективной площади антенны	5.3	Генератор сигналов высокочастотный Г4-76А Диапазон частот от 0,4 до 1,2 ГГц Погрешность установки частоты $\pm 1\%$  Генератор сигналов высокочастотный Г4-79 Диапазон частот от 1,78 до 2,56 ГГц Погрешность установки частоты $\pm 1\%$  Генератор сигналов высокочастотный Г4-80 Диапазон частот от 2,56 до 4,00 ГГц Погрешность установки частоты $\pm 1\%$



**Приложение А**

(рекомендуемое)

Форма протокола поверки

**Протокол поверки № \_\_\_\_\_**

антенны измерительной П6-23М заводской № \_\_\_\_\_

Заявитель \_\_\_\_\_

Наименование организации, проводившей поверку \_\_\_\_\_

**Условия поверки:**

- температура окружающего воздуха ..... °С;
- относительная влажность воздуха ..... %;
- атмосферное давление ..... кПа (мм рт.ст.).

**Средства поверки:**

Таблица А1

Наименование средства измерений	Заводской номер	Дата последней поверки (аттестации)

**1 Внешний осмотр (5.1)** \_\_\_\_\_

**2 Определение метрологических характеристик (5.2; 5.3)**

2.1 Результаты измерений:

Таблица А.2

Наименование операции поверки	Проверяемая точка	Значение параметра			
		измеренное		требуемое	
Определение КСВ антенны в рабочем диапазоне частот	от 1,00 до 17,44 ГГц			<1,7	
Определение эффективной площади $A_{эф}$ и относительной погрешности эффективной площади антенны $\delta_A$	Частота, ГГц	$A_{эф}$ , см <sup>2</sup>	$\delta_A$ , %	$A_{эф}^o$ , см <sup>2</sup>	$\delta_A^o$ , %
	1,00				не более ± 26
	2,00				
	4,00				
	8,00				
	12,00				
	15,00				
17,44					

**Заключение о результатах поверки** \_\_\_\_\_

Свидетельство № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

(Извещение о непригодности)

Поверитель \_\_\_\_\_  
личная подпись, оттиск поверительного клейма

Дата поверки \_\_\_\_\_

Продолжение таблицы 1.1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Наименование и тип образцового средства измерений или вспомогательного средства поверки, основные технические характеристики средства поверки
		<p>Генератор сигналов высокочастотный Г4-82                      Диапазон частот от 5,6 до 7,5 ГГц                      Погрешность установки частоты <math>\pm 1\%</math></p> <p>Генератор сигналов высокочастотный Г4-111                      Диапазон частот от 6,85 до 17,44 ГГц                      Погрешность установки частоты <math>\pm 1\%</math></p> <p>Измеритель поглощаемой мощности МЗ-90                      Рабочий диапазон частот от 0,02 до 18 ГГц</p> <p>Эталонная антенна П6-23Э                      Диапазон рабочих частот от 1 до 17,44 ГГц</p> <p>Опорно-поворотное устройство УШЯИ.468539.002</p> <p>Рулетка ЗПКЗ-10АУТ/1</p> <p>Длина 10 м</p> <p>Погрешность <math>\pm 0,005</math> м</p>

## 2 Требования к квалификации поверителей

2.1 К проведению измерений при поверке и (или) обработке результатов измерений допускают лиц, имеющих квалификацию не ниже среднетехнической.

## 3 Требования безопасности

3.1 При подготовке и проведении поверки антенны должны соблюдаться требования безопасности, указанные в руководстве по эксплуатации УШЯИ.464653.003-01 РЭ (2.1"Меры безопасности").

## 4 Условия поверки и подготовка к ней

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С  $20 \pm 10$ ;
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) от 84 до 106 (от 630 до 795).

Примечание - Допускается проведение поверки в условиях, отличающихся от указанных, если они не выходят за пределы условий применения, установленных на поверяемые антенны и средства измерений, применяемые при поверке.

4.2 Для поверки антенны требуется помещение размером не менее 12х6х4 м, оборудованное покрытием из радиопоглощающего материала, или открытая площадка размером 20х10 м.

4.3 При подготовке к поверке антенны должны быть выполнены подготовительные работы, указанные в руководстве по эксплуатации УШЯИ.464653.003-01 РЭ.

## 5 Проведение проверки

### 5.1 Внешний осмотр

5.1.1 При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие поверяемой антенны следующим требованиям:

- соответствие комплектности согласно 1.3 УШЯИ.464653.003-01 РЭ;
- отсутствие механических повреждений, влияющих на работу антенны;
- отсутствие дефектов лакокрасочных покрытий и четкость маркировки.

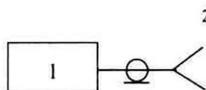
При наличии дефектов антенна должна быть забракована и направлена в ремонт.

### 5.2 Определение метрологических характеристик

#### 5.2.1 Проверка КСВ входа антенны

5.2.1.1 Проверку КСВ входа антенны проводят во всём рабочем диапазоне частот при помощи панорамных измерителей КСВН в соответствии с их руководствами по эксплуатации.

Испытуемую антенну соединяют с измерителем КСВН в соответствии с рисунком 5.1.



- 1 - измеритель КСВН;  
2 - антенна испытываемая.

Рисунок 5.1 - Схема соединения приборов при измерении КСВ входа антенны

КСВ входа антенны не должен превышать значения 1,7.

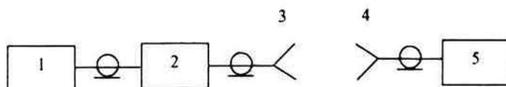
#### 5.2.2 Определение эффективной площади и погрешности эффективной площади антенны

5.2.2.1 Определение допускаемой погрешности эффективной площади антенны проводят сравнением измеренного значения эффективной площади с его значением для той же частоты, определенным по градуировочному графику.

Высота установки антенн над подстилающей поверхностью должна быть не менее 2 м.

Определение погрешности проводят методом замещения на частотах 1; 2; 4; 8; 12; 15 и 17,44 ГГц, или близких к ним, в зависимости от калибровочных частот эталонной антенны.

Антенны устанавливают на опорно-поворотных устройствах (ОПУ) при вертикальной поляризации.



- 1 - генератор сигналов высокочастотный;  
2 - кабель УШЯИ.685681.008;  
3 - антенна передающая;  
4 - антенна испытываемая или эталонная;  
5 - измеритель мощности.

Рисунок 5.2 - Схема соединения приборов при измерении эффективной площади.

Измерение эффективной площади испытуемой антенны производят следующим образом:

- приборы соединяют по схеме, приведённой на рисунке 5.2;
- в качестве передающей антенны устанавливают вспомогательную антенну, которая выбирается из условия, что испытуемая (эталонная) и передающая антенна будут находиться в дальней зоне в соответствии с формулой

$$L = \frac{2(D_1 + D_2)^2}{\lambda}, \quad (1)$$

где  $D_1$  и  $D_2$  - максимальные габариты раскрытов передающей и приемной антенн соответственно, см;

$\lambda$  - длина волны, см, на частоте измерения;

- генератор включают в режиме непрерывной генерации;
- в качестве приемной устанавливают эталонную антенну;
- вводят мощность генератора и ориентируют антенны по азимуту, углу места и поляризации до получения максимального показания измерителя мощности  $P_{np1}$ ;
- вместо эталонной антенны устанавливают испытуемую антенну и ориентируют антенны по азимуту, углу места и поляризации до получения максимального показания измерителя мощности  $P_{np2}$ .

Измерения  $P_{np1}$   $P_{np2}$  производят не менее трёх раз. За значения  $P_{cp,np1}$  и  $P_{cp,np2}$  принимают средние арифметические значения результатов измерений.

Значение эффективной площади  $A_{эф}$ , см<sup>2</sup>, испытуемой антенны определяют по формуле

$$A_{эф} = \frac{P_{cp,np1}}{P_{cp,2}} \cdot A_{эф}^0, \quad (2)$$

где  $A_{эф}^0$  - значение эффективной площади эталонной антенны на частоте измерения.

Относительную погрешность эффективной площади  $\delta_A$ , в процентах, вычисляют по формуле

$$\delta_A = \frac{A_{эф} - A_{эф}^0}{A_{эф}^0} \cdot 100, \quad (3)$$

где  $A_{эф}$  - значение эффективной площади испытуемой антенны, полученное при измерении;

$A_{эф}^0$  - значение эффективной площади испытуемой антенны, приведенное на градуировочном графике.

Если погрешность  $\delta_A$  не превышает значение  $\pm 26$  %, считается, что коэффициент усиления антенны не изменился. В случае, если погрешность  $\delta_A$  превышает указанное выше значение не более, чем на  $\pm 13$  %, допускается корректировка графика по результатам измерений.

## 6. Оформление результатов поверки

6.1 Результаты поверки записывают в протокол поверки (Приложение А).

6.2 На антенну, поверенную в соответствии с настоящей методикой и признанной пригодной, выдается свидетельство о поверке установленного образца.

6.3 При отрицательных результатах поверки выдается извещение установленного образца о непригодности средства измерения к применению.