

СОГЛАСОВАНО



Технический директор ОАО «МНИПИ»

А.А. Володкевич

07 2003

УТВЕРЖДАЮ

Директор РУП «БелГИМ»

Н.А. Жагора

07 2003 г.



Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь

АНТЕННА ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ

П6-61

Методика поверки

УШЯИ.464641.013 МП

МП.МН 1336-2003

Начальник отдела

В.Н. Копусов
"09" 07 2003 г.

Главный конструктор разработки

В.Б. Касименко
"09" 07 2003 г.

Исполнитель

А.Н. Гордеев
"09" 07 2003 г.

Нормоконтролер

Г.М. Талаева
"09" 07 2003 г.

Литера О₁



Заместитель генерального директора

технический инженер

С.М. Демидович

20 г.

244068 18.11.03 48-890468

Настоящая методика распространяется на антенну измерительную П6-61 (по тексту - **антенна**) и устанавливает методику первичной и периодической поверок.

Первичной поверке подлежат антенны, выпускаемые из производства и выходящие из ремонта. 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 следующие 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 поверочных лабораториях в соответствии с СТБ 8003-93.

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	
Опробование	5.2	
Измерение КСВ входа антенны	5.3	Измеритель КСВН панорамный Р2-106 Диапазон частот от 10 до 2140 МГц Диапазон измерения КСВН от 1,05 до 2,00 Погрешность измерения КСВН $\pm (5K+1) \%$
Определение погрешности антенного коэффициента	5.4	Генератор сигналов высокочастотный Г4-143 Диапазон частот от 20 до 400 МГц Частотомер электронно-счётный ЧЗ-63 Погрешность определения частоты $\pm 0,01 \%$, не более Антенна измерительная DP1 Диапазон частот от 26 до 300 МГц Погрешность антенного коэффициента $\pm 1,5$ дБ



244068 в.м.03.468 -

Продолжение таблицы 1.1

Наименование операции	Номер пункта	Наименование и тип образцового средства измерений или вспомогательного средства поверки, основные технические характеристики средства поверки
		Вольтметр В2-36 Диапазон измеряемых напряжений от 100 мкВ до 10 мВ Погрешность измерения напряжения $\pm \left[0,15 + 0,05 \left(\frac{U_k}{U_n} - 1 \right) \right] \%,$ где U_k – показание прибора, В; U_n – предел шкалы прибора, В Милливольтметр В3-52/1 Диапазон измеряемых напряжений от 10 мВ до 3 В Установка образцовая П1-5 Диапазон частот от 30 до 1000 МГц Погрешность измерения напряжённости поля $\pm 6 \%$ Измеритель мощности М3-51 Погрешность измерения мощности $\pm 4 \%$ Микровольтметр селективный SMV 8.5 Погрешность измерения отношения напряжений $\pm 0,6$ дБ Переход тройниковый ТП-120 Антенна П6-21 из комплекта установки П1-5 Мачта Тг6.150.179-02 Тренога ЮК4.136.001 Сп Рулетка ЗПКЗ-10АУТ/1 Длина 10 м

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 464641.013-ФЗ (2.1 "Меры безопасности").



24068 15.04.08 80082

4 Условия поверки и подготовка к ней

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$;
- относительная влажность воздуха $(65 \pm 15) \%$;
- атмосферное давление $(100 \pm 4) \text{ кПа } ((750 \pm 30) \text{ мм рт. ст.})$.

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

4.2 Для поверки антенны требуется открытая площадка размером 12х8 м.

Примечание - Проведение измерений на открытой площадке допускается при отсутствии атмосферных осадков и при соблюдении допустимых условий эксплуатации применяемых средств измерений и испытываемых антенн.

4.3 Допускается проводить поверку в помещении размером не менее 12х6х4 м, оборудованном щитами или покрытием из радиопоглощающего материала, при условии предварительного определения влияния конкретного помещения на погрешность поверки.

4.4 При подготовке к поверке антенны должны быть выполнены подготовительные работы, указанные в руководстве по эксплуатации УШЯИ.464641.013 РЭ.

5 Проведение поверки

5.1 Внешний осмотр

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

- соответствие комплектности согласно 1.3 УШЯИ.464641.013 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.

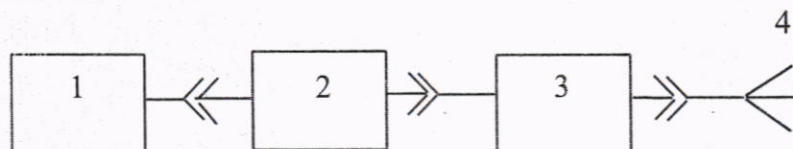
5.2 Опробование

5.2.1 Опробование состоит из проверки поворота антенны по углу поляризации.

5.3 Измерение КСВ входа антенны

5.3.1 Проверку КСВ входа антенны проводят на частотах от 26 до 40, от 40 до 80 МГц в поддиапазонах 1 и 2, и на частотах 80, 100, 200 и 300 МГц в поддиапазоне 3 при помощи панорамного измерителя коэффициента стоячей волны напряжения (КСВН) в соответствии с его руководством по эксплуатации.

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



- 1 - измеритель КСВН;
- 2 - кабель УШЯИ.685681.005;
- 3 - штанга УШЯИ.304599.005;
- 4 - антенна испытываемая.

Рисунок 5.1 - Схема соединения приборов при измерении КСВ антенны



- 5.3.5.1 и 5.3.5.2

5.4 Определение погрешности антенного коэффициента

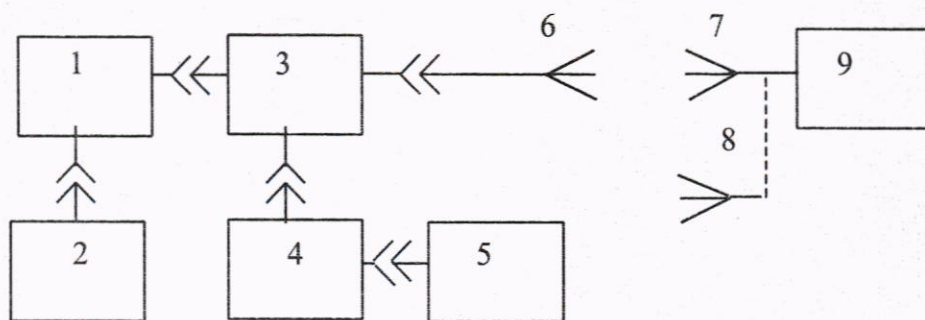
5.4.1 Проверку погрешности антенного коэффициента проводят сравнением измеренного значения антенного коэффициента с его значением для той же частоты, определенным по градуировочному графику.

Измерение погрешности антенного коэффициента проводится на частотах 26, 28 МГц методом замещения с помощью измерительной антенны DP1, а на частотах 30, 40, 80, 200, 300 МГц - по методу образцового поля с помощью образцовой установки П1-5.

Антенны устанавливают на треногах ЮК4.136.001Сп с помощью мачт Тг6.150.179-02 по осевой линии площадки при горизонтальной поляризации и визуально ориентируют обе антенны друг на друга по азимуту.

Расстояние между передающей и испытуемой (образцовой) антеннами устанавливают $(1,0 \pm 0,1)$ м. Высота установки антенн над поверхностью площадки - $(2,0 \pm 0,1)$ м.

Для измерения антенного коэффициента на частотах 26 и 28 МГц приборы соединяют по схеме, приведенной на рисунке 5.2.



- 1 - генератор высокочастотный Г4-143;
- 2 - частотомер электронно-счетный ЧЗ-63;
- 3 - переход тройниковый ТП-120;
- 4 - делитель напряжения ДН-113 (из комплекта ВЗ-52/1);
- 5 - милливольтметр ВЗ-52/1;
- 6 - антенна передающая П6-21;
- 7 - антенна испытуемая;
- 8 - антенна измерительная DP1;
- 9 - микровольтметр селективный SMW 8.5

Рисунок 5.2-Схема соединения приборов при измерении антенного коэффициента на частотах 26 и 28 МГц

Включают генератор 1 и плавно увеличивают мощность до получения показания U_1 микровольтметра селективного 9, равного 80 - 90 дБмкВ. Частота генератора должна быть установлена равной частоте измерения с погрешностью не более $\pm 0,1$ %. Производят отсчет на напряжения $U_{пер}$ на входе передающей антенны 6 по милливольтметру 5.

Испытуемую антенну 7 заменяют антенной измерительной 8 и отсчитывают показание U_2 микровольтметра селективного 9, при этом показание милливольтметра 5 $U_{пер}$ должно оставаться неизменным.

Значение погрешности δK_a , дБ, антенного коэффициента определяют по формуле

$$\delta K_a = K_a - K_a^o, \quad (1)$$

где K_a^o - значение антенного коэффициента по градуировочному графику испытуемой антенны на частоте измерения.

K_a - измеренное значение антенного коэффициента, определяемое по формуле

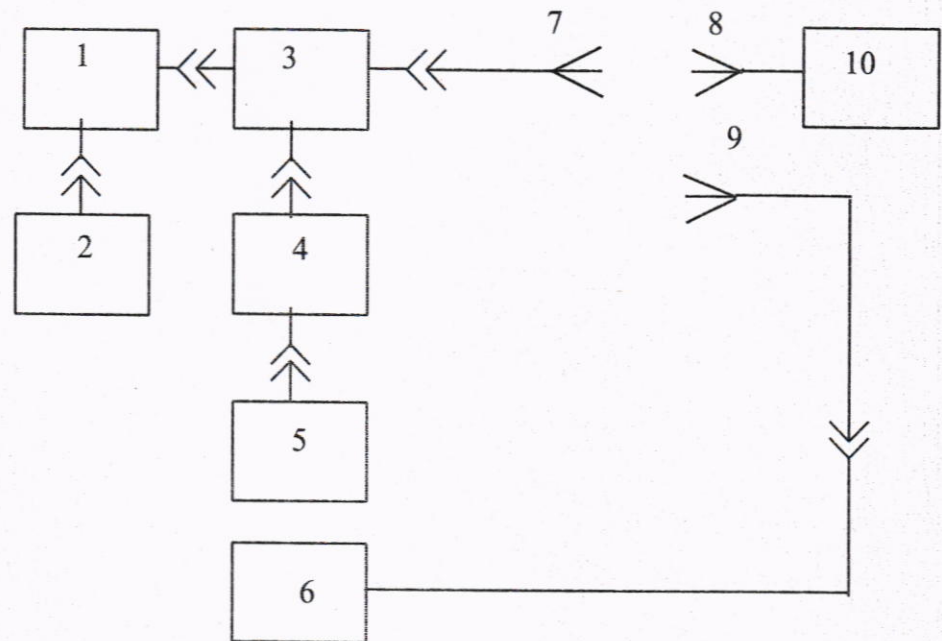
$$K_a = U_2 - U_1 + K_a^{oo}, \quad (2)$$



- КЖГО МС И 8900680

где K_a^{oo} - значение антенного коэффициента по градуировочному графику антенны 8 на частоте измерения.

Для измерения антенного коэффициента на частотах 30, 40, 80, 200, 300 МГц приборы соединяют по схеме, приведенной на рисунке 5.3.



- 1 - генератор высокочастотный Г4-143;
- 2 - частотомер электронно-счетный ЧЗ-63;
- 3 - переход тройниковый ТП-120;
- 4 - делитель напряжения ДН-113 (из комплекта ВЗ-52/1);
- 5 - милливольтметр ВЗ-52/1;
- 6 - вольтметр В2-36;
- 7 - антенна передающая П6-21;
- 8 - антенна испытываемая;
- 9 - антенна образцовая установки П1-5;
- 10 - измеритель мощности МЗ-51.

Рисунок 5.3-Схема соединения приборов при измерении антенного коэффициента на частотах 30, 40, 80, 200, 300 МГц.

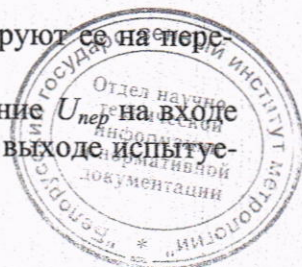
Включают генератор 1 и плавно увеличивают мощность на его выходе, руководствуясь при этом рекомендациями раздела 2 технического описания и инструкции по эксплуатации ПИ2.-90.013 ТО установки П1-5.

Частота генератора должна быть установлена равной частоте образцового диполя установки П1-5 с погрешностью не более $\pm 0,1\%$.

Производят отсчеты термо-ЭДС образцовой антенны 9 по вольтметру 6 и напряжения $U_{пер}$ на входе передающей антенны 7 по милливольтметру 5, после чего уменьшают мощность на выходе генератора до минимума.

Заменяют образцовую антенну на испытываемую 8, и визуально ориентируют ее на передающую антенну.

Регулировкой мощности на выходе генератора устанавливают напряжение $U_{пер}$ на входе передающей антенны и производят отсчет выходной мощности $P_{пр}$, в Вт, на выходе испытываемой антенны по измерителю мощности 10.



Производят описанные выше операции не менее трех раз при неизменных значениях $U_{пер}$, после чего вычисляют средние арифметические значения термо-ЭДС и мощности на выходе испытуемой антенны $P_{пр}$.

По градуировочным графикам установки П1-5 определяют значения сопротивления R_t , Ом, подогревателя термопреобразователя образцовой антенны и тока I_t , А, в нем, соответствующие среднему арифметическому значению термо-ЭДС.

Вычисляют значение напряженности поля E , В/м, по формуле

$$E = k I_t (R_t + R_\Sigma), \quad (3)$$

где k – коэффициент, приведенный в аттестате установки П1-5;

R_Σ – сопротивление излучения антенны, приведенное в аттестате установки П1-5, Ом.

Определяют антенный коэффициент K_a испытуемой антенны, дБ, по формуле

$$K_a = 20 \lg \frac{E}{\sqrt{P_{пр} R_n}}, \quad (4)$$

где $R_n = 50$ Ом – сопротивление нагрузки на выходе антенны (входное сопротивление преобразователя термоэлектрического 4.681.471.).

Погрешность δK_a , дБ, антенного коэффициента определяют по формуле

$$\delta K_a = K_a - K_a^o, \quad (5)$$

где K_a^o – значение антенного коэффициента по градуировочному графику на частоте измерения.

Если погрешность δK_a не превышает $\pm 1,5$ дБ в диапазоне частот от 300 до 30 МГц (включительно) и $\pm 3,5$ дБ на частотах 26 и 28 МГц, то антенна считается пригодной с приписанными значениями K_a .

6. Оформление результатов поверки

6.1 Результаты поверки оформляют в виде протокола (приложение А).

6.2 На антенну, поверенную в соответствии с настоящей методикой и признанной пригодной, наносится оттиск поверительного клейма и выдается свидетельство по форме приложения В СТБ 8003-93.

6.3 При отрицательных результатах поверки выдается извещение о непригодности средства измерения к применению с указанием причин несоответствия установленным требованиям по форме приложения Г СТБ 8003-93. При этом обязательным является погашение клейма и аннулирование свидетельства о поверке.



- 8.53.11.8 890246

Приложение А
(рекомендуемое)

Форма протокола поверки

Протокол поверки № _____

антенны измерительной П6-61

заводской № _____

Заявитель _____

Наименование организации, проводившей поверку _____

Условия поверки:

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

Средства поверки:

Таблица 1

Наименование средства измерений	Заводской номер	Дата последней поверки (аттестации)

1 Внешний осмотр (5.1) _____

2 Опробование (5.2) _____



— 844068 8400246

3 Определение метрологических характеристик (5.3)

3.1 Результаты измерений:

Таблица 2

Наименование операции поверки	Проверяемая точка		Значение параметра			
			измеренное		требуемое	
Определение КСВ антенны в рабочем диапазоне частот	от 26 до 80 МГц; 80,100,200,300 МГц				не более 2	
Определение антенного коэффициента и его погрешности	Поддиапазон	Частота, МГц	K_a , дБ	δK_a , дБ	K_a^0 , дБ	δK_a^0 , дБ
	1	26				не более, $\pm 3,5$
	1	28				
	1	30				не более, $\pm 1,5$
	1, 2	40				
	2, 3	80				
	3	200				
	3	300				

Заключение о результатах поверки _____

Свидетельство № _____ от _____
(Извещение о непригодности)

Поверитель _____

личная подпись, оттиск поверительного клейма

Дата поверки _____



244068 15.11.03.18

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего Листов (стра- ниц) в докум.	№ доку- мента	Входящий № сопровो- дительного докум. и дата	Подп.	Дата
	изме- нённых	заме- нённых	новых	анну- лиро- ванных					



244068 18.11.03 48 -