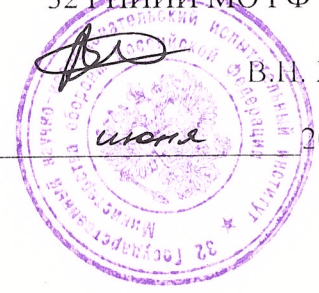


428

УТВЕРЖДАЮ
НАЧАЛЬНИК ГЦИ СИ «Воентест»
32 ГНИИИ МО РФ



В.Н. Храменков

« 26 » июня 2002 г.

Комплекс измерительный радиолокационный
"Звено - 33"
Методика поверки

г. Мытищи, 2002 г.

Введение

Данная методика устанавливает порядок проведения первичной и периодической поверки комплекса измерительного радиолокационного "Звено - 33" (далее – комплекс), принадлежащего 5 ЦНИИИ МО РФ.

Межповерочный интервал - два года.

1. Операции поверки

При поверке выполняют операции, представленные в табл. 1.

Таблица 1. Операции поверки.

Наименование операции	Номер пункта методических указаний по поверке	Проведения операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1	2	3	4
Внешний осмотр	6.1	да	да
Опробование	6.2	да	да
Определение метрологических характеристик	6.3	да	да
Определение действительного значения и погрешности меры ЭПР.	6.3.1	да	да
Определение действительных значений рабочих частот передающих устройств измерительных станций ИС и их относительных нестабильностей во времени.	6.3.2	да	да
Определение нестабильности энергетического потенциала ИС.	6.3.3	да	да
Определение динамического диапазона приемных устройств ИС "Звено - 33".	6.3.4	да	да
Определение составляющей погрешности измерений, обусловленной аппроксимацией градуировочной характеристики приемного тракта.	6.3.5	да	да
Измерение амплитудного распределения облучающего ЭМП по высоте, уровня фона в рабочей зоне и коэффициента безэховости комплекса.	6.3.6	да	да
Оценка относительного уровня поляризационной развязки ИС.	6.3.7	да	да

1	2	3	4
Определение погрешности измерений мгновенной ЭПР объекта.	6.3.8	да	да
Определение погрешности измерений средней ЭПР объекта.	6.3.9	да	да

1.1. До начала поверочных работ в соответствии с таблицей 1 следует произвести проверку радиоизмерительных приборов, входящих в состав измерительных каналов комплекса (аттенуаторов, генераторов сигналов, измерительных приемников, анализаторов спектра), встроенных контрольных частотомеров и измерителей мощности, а также электроизмерительных приборов и осциллографов.

Проверку указанных приборов проводят в соответствии с имеющейся нормативно-технической документацией по их поверке.

2 Средства поверки

2.1. При проведении поверки комплекса должны быть применены средства измерений, приведенные в указанной в табл. 2.

Таблица 2. Средства поверки.

Наименование	Тип	Диапазон частот	Пределы измерения	Погрешность
1	2	3	4	5
Подвижный экранированный комплекс	ПЭК-1	0,1-17 ГГц	Чувствительн. $5 \cdot 10^{-9}$ Вт/м ²	$1 \cdot 10^{-4}$
Осциллограф универсальный	С1-99	0-100 МГц	0,002-5 В/дел.	$\pm 5\%$
Измерительные генераторы	Г4-79	1,78-2,56 ГГц	10^{-15} - 10^{-4} Вт	0,5-1,63 дБ
	Г4-80	2,56-4,0 ГГц	10^{-15} - 10^{-4} Вт	0,9-1,7 дБ
	Г4-81	4,0-5,6 ГГц	10^{-15} - 10^{-3} Вт	0,5-1,74 дБ
	Г4-83	7,5-10,5 ГГц	10^{-15} - 10^{-3} Вт	0,25-2,7 дБ
Генератор импульсов	Г5-72	5 нс-500 мс (длительность)	0,025-10 В	$\pm 10\% + 3$ нс
		100 нс-1с (период)	—	10%
Измерительные аттенуаторы	Д4-4	0,5-3 ГГц	30-100 дБ	$\pm 0,4$ дБ
	Д3-28	2,14-3,2 ГГц	0-80 дБ	$0,01+0,004 \times A$
	Д3-30	3,94-5,64 ГГц	0-60 дБ	дБ
	Д3-32	6,85-9,93 ГГц	0-70 дБ	$0,01+0,004 \times A$ дБ $0,01+0,005 \times A$ дБ
Набор концевых плоскопараллельных мер длины	№ 9	—	50; 100-1000 мм	Кл. 1

1	2	3	4	5
Профилограф-профилометр	Модель 201	—	—	10%
Угольники поверочные	УЛП-0-250 УШ-1-400 УШ-1-630 УШ-1-1000	—	90 ⁰ ; 250 мм 90 ⁰ ; 400 мм 90 ⁰ ; 630 мм 90 ⁰ ; 1000 мм	Кл.0 Кл.1 Кл.1 Кл.1
Набор щупов	№ 4	—	0,1-1 мм	0,1 мм
Микрометры	МК-50-1 МК-125-1 МК-150-1 МК-225-1	—	50 мм 125 мм 150 мм 225 мм	0,01 0,01 0,01 0,01
Штангенциркули	ШЦ-П ШЦ-Ш	—	250 мм 800 мм	0,05 мм 0,05 мм

2.2. Вместо указанных в таблице 2 средств измерений разрешается применять другие средства измерения, если они не уступают им по своим метрологическим характеристикам.

Таблица 3. Основные метрологические характеристики комплекса.

Наименование характеристики	Значения характеристик			
	0,8	3,2	11,0	16,8
Рабочие длины волн, см	0,8	3,2	11,0	16,8
Потребляемая мощность, не более, кВт	4	12	7	8
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	1000			
Масса исследуемых объектов, т, не более	63			
Относительная нестабильность частоты (за 6 часов)	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$1,1 \cdot 10^{-4}$	$2,5 \cdot 10^{-4}$	$3,1 \cdot 10^{-4}$
Относительная нестабильность энергетического потенциала приемных устройств измерительных станций ИС (за 2 часа), дБ	0,5	1	0,8	0,6
Цена младшего разряда окончных устройств регистрации, дБ	0,03			
Динамический диапазон приемных устройств, дБ	48	68	65	74
Минимальная измеряемая ЭПР при отношении сигнал/фон более 20 дБ, не более, м ²	0,1	0,1	0,5	0,5
Вариации поля в вертикальной/ горизонтальной плоскостях в рабочей зоне (от 0,5 до 6)/12 м, дБ	$\frac{2,5}{0,5}$	$\frac{3,0}{0,5}$	$\frac{5,0}{0,5}$	$\frac{5,5}{0,5}$
Действительные значения мер ЭПР, м ² :				
рабочей меры №1 (УО)	10100	674	68	—
рабочей меры №2 (УО)	85170	4660	546	214
рабочей меры №3 (ЦО)	5,64	1,46	0,4	0,3
рабочей меры №4 (ЦО)	79,6	20,6	5,9	3,5
рабочей меры №5 (ЦО)	320	82,7	23,5	14,2
Пределы допускаемой погрешности мер ЭПР, дБ:				
рабочей меры №1	0,5	0,5	0,5	—
рабочей меры №2	0,5	0,5	0,5	0,5
рабочей меры №3	0,1	0,1	0,1	0,1
рабочей меры №4	0,1	0,1	0,1	0,1
рабочей меры №5	0,1	0,1	0,1	0,1
Пределы допустимой погрешности измерения мощности эхо - сигналов, обусловленной аппроксимацией градуировочной характеристики приемного тракта, дБ				

в диапазоне от 0 до 20 дБ	0,2	0,2	0,3	0,2
в диапазоне от 20 до 40 дБ	0,3	0,2	0,2	0,3
в диапазоне более 40 дБ	0,2	0,3	0,3	0,3
Относительный уровень поляризационной развязки, дБ	-20			
Предел допускаемой погрешности углового позиционирования объекта, град	0,2			
Границы интервала, в котором находится погрешность измерений средней ЭПР с доверительной вероятностью 0,95, дБ	2,9	3,1	5,0	5,0
Границы интервала, в котором находится погрешность измерений мгновенной ЭПР объекта с доверительной вероятностью 0,95, дБ	4,0	4,0	5,0	5,0

Рабочие условия эксплуатации аппаратной части комплекса:
 температура окружающего воздуха $20 \pm 10^\circ\text{C}$;
 относительная влажность воздуха не более 80%;
 атмосферное давление 750 ± 30 мм рт. ст.

3. Требования к квалификации поверителей и безопасности

3.1. К проведению поверки комплекса допускается инженерно-технический персонал со среднетехническим или высшим радиотехническим образованием, имеющим опыт работы с СВЧ установками, ознакомленный с техническим описанием, руководством по эксплуатации и документацией по поверке и имеющие право на поверку.

4. Требования безопасности

4.1. К работе на комплексе допускаются лица, изучившие требования безопасности по ГОСТ 22261, ГОСТ 12.2.091, ГОСТ Р 51350 - 99, инструкцию по правилам и мерам безопасности и прошедшие инструктаж на рабочем месте.

4.2. Запрещается проведение измерений при отсутствии или неисправности заземления аппаратуры, входящей в состав комплекса.

4.3. При проведении измерений необходимо руководствоваться "Временными санитарными правилами при работе с генераторами сантиметровых волн" № 273-58, "Правилами эксплуатации и безопасности обслуживания электроустановок промышленных предприятий" и "Инструкцией по защите личного состава от воздействия электромагнитных полей, создаваемых радиотехническими средствами" № 4/88.

5. Условия поверки.

5.1. Комплекс обеспечивает работоспособность и измерение ЭПР объектов с заданными точностными характеристиками при следующих климатических условиях

Поверку комплекса проводят в следующих условиях:

температура окружающего воздуха $20 \pm 10^\circ\text{C}$;
 относительная влажность воздуха не более 80 %;
 атмосферное давление 750 ± 30 мм рт.ст.;
 напряжение и частота переменного тока сети 220 ± 22 В, 50 ± 5 Гц.

5.2. При проведении поверки должны быть выбраны периоды рабочего времени с удовлетворительной помеховой обстановкой в районе площадки "Б" института.

5.3. Перед проведением поверки, должна быть подготовлена аппаратура комплекса и все средства поверки в соответствии с их руководствами по эксплуатации, комплекс выдерживают во включенном состоянии не менее 30 минут.

6. Подготовка к поверке

6.1. Внешний осмотр.

6.1.1. При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие аппаратуры комплекса следующим требованиям:

блоки и элементы всех ИС и систем комплекса должны быть соединены в соответствии со схемами, приведенными в руководстве по эксплуатации комплекса и технических описаниях его составных частей, и должны иметь маркировку, соответствующую этим схемам;

номера ИС, серийных средств измерений, регистрации и контроля должны соответствовать записям в формуляре комплекса;

серийные средства измерений, входящие в состав комплекса должны иметь клеймо поверки;

органы управления и коммутации всей аппаратуры комплекса должны иметь четкую фиксацию и плавное вращение ручек;

антенны измерительных станций, кабины "Виразж" должны быть чистыми и не иметь механических повреждений;

кабельная трасса и кабели межблочных соединений всей аппаратуры комплекса не должны иметь повреждений.

6.1.2. При внешнем осмотре системы эталонирования должно быть установлено:

отсутствие вмятин, царапин на поверхности рабочих мер ЭПР;

отсутствие задиров металлизированного слоя малоотражающих подставок;

наличие вспомогательного оборудования, обеспечивающего установку и ориентацию мер ЭПР на ИС;

готовность измерительной трассы и оборудования, обеспечивающего экранировку автомобиля "КАМАЗ".

6.1.3. Узлы и элементы аппаратуры комплекса, имеющие дефекты, обнаруженные при внешнем осмотре, из комплекса изымаются и направляются в ремонт.

6.2. Опробование

При проведении опробования комплекса должна быть проверена работоспособность:

передающих устройств ИС;

приемных устройств ИС;

системы синхронизации комплекса;

поворотной платформы большой грузоподъемности;

пункта управления "Дон";

комплекса средств автоматизации (КСА) "Дунай";

Опробование выполняется в соответствии с руководством по эксплуатации комплекса и его составных частей.

В случае обнаружения неисправного измерительного канала поверка комплекса прекращается и возобновляется только после проведения соответствующего ремонта.

6.3. Определение метрологических характеристик

6.3.1. Определение действительного значения ЭПР меры ЭПР и оценка её погрешности.

Для определения действительного значения ЭПР и погрешности меры ЭПР цилиндрических отражателей и трехгранных уголкового отражателей применяют метод косвенных измерений. Для реализации метода регистрируют:

минимальное значение из трех длин ребер уголкового отражателя a ;

шероховатость поверхностей граней уголкового отражателя R_{y0} ;

отклонения величин двугранных углов от прямого (с учетом знака) $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$;

радиус цилиндрического отражателя r ;

длину образующей цилиндрического отражателя L ;

шероховатость поверхности цилиндрического отражателя $R_{ц}$;

длину волны излученного сигнала λ .

При наличии выбоин, трещин, глубоких царапин, следов ржавчины, явной изогнутости боковых поверхностей цилиндрических отражателей и внутренних поверхностей граней уголкового отражателей последние изымают из эксплуатации и заменяют новым.

6.3.1.1 Действительное значение ЭПР трехгранного углового отражателя с треугольными гранями определяют по формуле:

$$\sigma = \frac{4}{3} \pi \frac{a^4}{\lambda^2} U\left(\frac{a}{\lambda}\right) V(\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \frac{a}{\lambda}); \quad [M^2]$$

где a - размер ребра углового отражателя, в качестве размера ребра a принимают наименьшее из трех значений внутренних ребер углового отражателя.;

$U\left(\frac{a}{\lambda}\right)$ - коэффициент, учитывающий резонансные свойства углового отражателя, определяют по таблице 3;

$V(\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \frac{a}{\lambda})$ - коэффициент, учитывающий снижение ЭПР углового отражателя из-за неперпендикулярности граней $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$, определяют по таблице 4. (при отсутствии соответствующих аргументов значение $V(\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \frac{a}{\lambda})$ определяют методами интерполяции).

При условии $V(\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \frac{a}{\lambda}) < 0,5$, угловой отражатель изымают из эксплуатации.

Значение коэффициента $U(v)$ для различных волновых размеров $v = a/\lambda$ углового отражателя приведены в табл.4.

Таблица 4. Значения волновых коэффициентов для трехгранного углового отражателя.

v	U	v	U	v	U	v	U	v	U	v	U
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
0,7	3,42	1,92	0,407	3,14	1,286	4,36	1,014	5,58	0,863	6,8	1,126
0,72	3,394	1,94	0,362	3,16	1,359	4,38	0,962	5,6	0,895	6,82	1,115
0,74	3,318	1,96	0,331	3,18	1,425	4,4	0,911	5,62	0,929	6,84	1,103
0,76	3,192	1,98	0,313	3,2	1,482	4,42	0,861	5,64	0,965	6,86	1,088
0,78	3,021	2	0,311	3,22	1,529	4,44	0,814	5,66	1,001	6,88	1,071
0,8	2,806	2,02	0,323	3,24	1,564	4,46	0,772	5,68	1,024	6,9	1,053
0,82	2,553	2,04	0,349	3,26	1,588	4,48	0,734	5,7	1,047	6,92	1,033
0,84	2,267	2,06	0,389	3,28	1,599	4,5	0,701	5,72	1,068	6,94	1,013
0,86	1,954	2,08	0,442	3,3	1,598	4,52	0,675	5,74	1,089	6,96	0,992
0,88	1,621	2,1	0,507	3,32	1,583	4,54	0,656	5,76	1,107	6,98	0,971
0,9	1,275	2,12	0,582	3,34	1,557	4,56	0,644	5,78	1,123	7	0,95
0,92	0,975	2,14	0,666	3,36	1,518	4,58	0,64	5,8	1,137	7,02	0,93
0,94	0,86	2,16	0,757	3,38	1,469	4,6	0,643	5,82	1,147	7,04	0,911
0,96	0,749	2,18	0,853	3,4	1,41	4,62	0,654	5,84	1,155	7,06	0,895
0,98	0,643	2,2	0,953	3,42	1,342	4,64	0,672	5,86	1,159	7,08	0,88
1	0,544	2,22	1,056	3,44	1,266	4,66	0,698	5,88	1,16	7,1	0,868
1,02	0,456	2,24	1,162	3,46	1,185	4,68	0,729	5,9	1,157	7,12	0,859
1,04	0,378	2,26	1,263	3,48	1,101	4,7	0,767	5,92	1,151	7,14	0,853
1,06	0,314	2,28	1,359	3,5	1,014	4,72	0,809	5,94	1,142	7,16	0,85
1,08	0,264	2,3	1,448	3,52	0,945	4,74	0,855	5,96	1,13	7,18	0,851
1,1	0,23	2,32	1,527	3,54	0,881	4,76	0,904	5,98	1,115	7,2	0,854
1,12	0,213	2,34	1,594	3,56	0,819	4,78	0,956	6	1,098	7,22	0,86
1,14	0,212	2,36	1,65	3,58	0,761	4,8	1,005	6,02	1,079	7,24	0,87
1,16	0,227	2,38	1,691	3,6	0,708	4,82	1,035	6,04	1,058	7,26	0,882

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
1,18	0,259	2,4	1,718	3,62	0,662	4,84	1,065	6,06	1,035	7,28	0,897
1,2	0,307	2,42	1,73	3,64	0,622	4,86	1,093	6,08	1,012	7,3	0,913
1,22	0,369	2,44	1,726	3,66	0,591	4,88	1,12	6,1	0,988	7,32	0,932
1,24	0,445	2,46	1,706	3,68	0,568	4,9	1,143	6,12	0,962	7,34	0,952
1,26	0,533	2,48	1,672	3,7	0,554	4,92	1,164	6,14	0,937	7,36	0,973
1,28	0,63	2,5	1,624	3,72	0,55	4,94	1,181	6,16	0,913	7,38	0,995
1,3	0,735	2,52	1,562	3,74	0,555	4,96	1,195	6,18	0,891	7,4	1,014
1,32	0,846	2,54	1,488	3,76	0,57	4,98	1,204	6,2	0,871	7,42	1,031
1,34	0,96	2,56	1,405	3,78	0,594	5	1,209	6,22	0,854	7,44	1,047
1,36	1,106	2,58	1,312	3,8	0,627	5,02	1,21	6,24	0,841	7,46	1,063
1,38	1,265	2,6	1,213	3,82	0,667	5,04	1,206	6,26	0,83	7,48	1,077
1,4	1,419	2,62	1,109	3,84	0,714	5,06	1,198	6,28	0,823	7,5	1,09
1,42	1,564	2,64	1,003	3,86	0,768	5,08	1,185	6,3	0,82	7,52	1,1
1,44	1,697	2,66	0,924	3,88	0,826	5,1	1,169	6,32	0,821	7,54	1,109
1,46	1,815	2,68	0,847	3,9	0,888	5,12	1,149	6,34	0,825	7,56	1,115
1,48	1,915	2,7	0,774	3,92	0,953	5,14	1,126	6,36	0,834	7,58	1,119
1,5	1,997	2,72	0,705	3,94	1,014	5,16	1,1	6,38	0,845	7,6	1,12
1,52	2,057	2,74	0,642	3,96	1,065	5,18	1,072	6,4	0,86	7,62	1,119
1,54	2,095	2,76	0,587	3,98	1,114	5,2	1,043	6,42	0,878	7,64	1,115
1,56	2,11	2,78	0,541	4	1,161	5,22	1,012	6,44	0,899	7,66	1,109
1,58	2,101	2,8	0,505	4,02	1,204	5,24	0,978	6,46	0,922	7,68	1,1
1,6	2,069	2,82	0,479	4,04	1,244	5,26	0,942	6,48	0,946	7,7	1,09
1,62	2,014	2,84	0,464	4,06	1,277	5,28	0,908	6,5	0,971	7,72	1,077
1,64	1,938	2,86	0,46	4,08	1,305	5,3	0,875	6,52	0,998	7,74	1,063
1,66	1,842	2,88	0,468	4,1	1,327	5,32	0,845	6,54	1,018	7,76	1,047
1,68	1,728	2,9	0,487	4,12	1,342	5,34	0,818	6,56	1,038	7,78	1,031
1,7	1,598	2,92	0,517	4,14	1,349	5,36	0,795	6,58	1,058	7,8	1,014
1,72	1,456	2,94	0,557	4,16	1,349	5,38	0,776	6,6	1,075	7,82	0,996
1,74	1,304	2,96	0,607	4,18	1,342	5,4	0,763	6,62	1,092	7,84	0,977
1,76	1,146	2,98	0,665	4,2	1,327	5,42	0,754	6,64	1,106	7,86	0,959
1,78	0,991	3	0,73	4,22	1,305	5,44	0,75	6,66	1,118	7,88	0,941
1,8	0,891	3,02	0,801	4,24	1,277	5,46	0,752	6,68	1,128	7,9	0,925
1,82	0,793	3,04	0,876	4,26	1,244	5,48	0,759	6,7	1,135	7,92	0,91
1,84	0,699	3,06	0,953	4,28	1,204	5,5	0,771	6,72	1,139	7,94	0,898
1,86	0,612	3,08	1,035	4,3	1,161	5,52	0,788	6,74	1,14	7,96	0,887
1,88	0,534	3,1	1,122	4,32	1,114	5,54	0,809	6,76	1,138	7,98	0,879
1,9	0,465	3,12	1,206	4,34	1,065	5,56	0,834	6,78	1,133	8	0,873

Таблица 5. Значение коэффициента $V(\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \frac{a}{\lambda})$ для различных отклонений двугранных углов и волновых размеров уголкового отражателя.

Неперпендикулярность			Снижение ЭПР при различных волновых размерах						
α_1	α_2	α_3	$v=5$	$v=7$	$v=9$	$v=11$	$v=13$	$v=15$	$v=17$
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
-0,4	-0,4	-0,3	0,938	0,881	0,811	0,73	0,642	0,552	0,463
-0,4	-0,4	-0,2	0,946	0,897	0,835	0,763	0,684	0,602	0,518
-0,4	-0,4	-0,1	0,953	0,909	0,854	0,789	0,717	0,641	0,563
-0,4	-0,4	0	0,957	0,917	0,866	0,806	0,739	0,668	0,594

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
-0.4	-0.4	0,1	0,959	0,92	0,871	0,814	0,749	0,68	0,609
-0.4	-0.4	0,2	0,958	0,919	0,87	0,812	0,748	0,678	0,607
-0.4	-0.4	0,3	0,955	0,914	0,862	0,801	0,734	0,662	0,588
-0.4	-0.4	0,4	0,95	0,905	0,848	0,781	0,708	0,632	0,554
-0.4	-0,3	-0,3	0,948	0,901	0,841	0,771	0,694	0,613	0,531
-0.4	-0,3	-0,2	0,956	0,916	0,865	0,805	0,737	0,665	0,59
-0.4	-0,3	-0,1	0,962	0,928	0,883	0,83	0,77	0,705	0,637
-0.4	-0,3	0	0,966	0,935	0,894	0,846	0,791	0,731	0,668
-0.4	-0,3	0,1	0,968	0,938	0,899	0,853	0,8	0,742	0,681
-0.4	-0,3	0,2	0,967	0,936	0,896	0,849	0,796	0,737	0,676
-0.4	-0,3	0,3	0,964	0,93	0,887	0,836	0,779	0,716	0,651
-0.4	-0,3	0,4	0,958	0,92	0,871	0,814	0,75	0,681	0,61
-0.4	-0,2	-0,2	0,964	0,931	0,889	0,838	0,781	0,718	0,652
-0.4	-0,2	-0,1	0,97	0,942	0,906	0,863	0,813	0,758	0,7
-0.4	-0,2	0	0,973	0,949	0,916	0,878	0,833	0,783	0,73
-0.4	-0,2	0,1	0,975	0,951	0,92	0,883	0,84	0,792	0,741
-0.4	-0,2	0,2	0,973	0,949	0,916	0,877	0,833	0,784	0,731
-0.4	-0,2	0,3	0,97	0,942	0,906	0,862	0,813	0,759	0,701
-0.4	-0,2	0,4	0,964	0,931	0,888	0,838	0,781	0,719	0,654
-0.4	-0,1	-0,1	0,975	0,952	0,922	0,886	0,844	0,798	0,747
-0.4	-0,1	0	0,978	0,958	0,932	0,9	0,863	0,821	0,776
-0.4	-0,1	0,1	0,979	0,96	0,934	0,903	0,867	0,827	0,783
-0.4	-0,1	0,2	0,978	0,957	0,929	0,896	0,858	0,815	0,769
-0.4	-0,1	0,3	0,974	0,949	0,917	0,879	0,835	0,786	0,734
-0.4	-0,1	0,4	0,968	0,938	0,899	0,852	0,8	0,742	0,682
-0.4	0	0	0,981	0,963	0,94	0,912	0,879	0,842	0,801
-0.4	0	0,1	0,982	0,964	0,941	0,914	0,881	0,845	0,805
-0.4	0	0,2	0,98	0,96	0,935	0,905	0,869	0,83	0,786
-0.4	0	0,3	0,975	0,952	0,922	0,886	0,844	0,798	0,748
-0.4	0	0,4	0,969	0,94	0,902	0,857	0,806	0,751	0,691
-0.4	0,1	0,1	0,982	0,964	0,941	0,913	0,881	0,845	0,805
-0.4	0,1	0,2	0,979	0,96	0,934	0,903	0,867	0,827	0,783
-0.4	0,1	0,3	0,975	0,951	0,92	0,883	0,84	0,792	0,741
-0.4	0,1	0,4	0,968	0,938	0,899	0,853	0,8	0,743	0,682
-0.4	0,2	0,2	0,977	0,954	0,926	0,891	0,851	0,806	0,758
-0.4	0,2	0,3	0,972	0,945	0,911	0,869	0,822	0,77	0,715
-0.4	0,2	0,4	0,964	0,931	0,889	0,838	0,781	0,72	0,655
-0.4	0,3	0,3	0,966	0,935	0,894	0,846	0,792	0,733	0,67
-0.4	0,3	0,4	0,959	0,92	0,872	0,815	0,751	0,682	0,612
-0.4	0,4	0,4	0,951	0,906	0,849	0,782	0,71	0,633	0,555
-0,3	-0,3	-0,3	0,958	0,92	0,871	0,812	0,747	0,677	0,604
-0,3	-0,3	-0,2	0,966	0,935	0,894	0,846	0,791	0,731	0,668
-0,3	-0,3	-0,1	0,972	0,946	0,912	0,871	0,824	0,772	0,717
-0,3	-0,3	0	0,975	0,952	0,922	0,886	0,844	0,798	0,748
-0,3	-0,3	0,1	0,977	0,954	0,926	0,891	0,851	0,807	0,758
-0,3	-0,3	0,2	0,975	0,952	0,922	0,886	0,844	0,798	0,748
-0,3	-0,3	0,3	0,972	0,946	0,912	0,871	0,824	0,773	0,718
-0,3	-0,3	0,4	0,966	0,935	0,894	0,846	0,791	0,732	0,67
-0,3	-0,2	-0,2	0,974	0,949	0,918	0,879	0,835	0,786	0,734

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
-0,3	-0,2	-0,1	0,979	0,96	0,934	0,903	0,867	0,827	0,783
-0,3	-0,2	0	0,982	0,966	0,944	0,917	0,886	0,851	0,813
-0,3	-0,2	0,1	0,983	0,967	0,946	0,921	0,891	0,857	0,821
-0,3	-0,2	0,2	0,982	0,964	0,941	0,914	0,881	0,845	0,806
-0,3	-0,2	0,3	0,978	0,957	0,929	0,896	0,858	0,815	0,769
-0,3	-0,2	0,4	0,971	0,945	0,91	0,869	0,822	0,77	0,714
-0,3	-0,1	-0,1	0,984	0,97	0,95	0,926	0,898	0,867	0,832
-0,3	-0,1	0	0,987	0,975	0,959	0,939	0,915	0,889	0,859
-0,3	-0,1	0,1	0,987	0,975	0,96	0,94	0,918	0,892	0,863
-0,3	-0,1	0,2	0,985	0,972	0,954	0,931	0,905	0,876	0,844
-0,3	-0,1	0,3	0,981	0,963	0,94	0,912	0,879	0,842	0,802
-0,3	-0,1	0,4	0,975	0,951	0,92	0,883	0,84	0,792	0,741
-0,3	0	0	0,989	0,979	0,966	0,949	0,93	0,908	0,883
-0,3	0	0,1	0,989	0,979	0,966	0,949	0,93	0,908	0,883
-0,3	0	0,2	0,987	0,975	0,959	0,939	0,915	0,889	0,859
-0,3	0	0,3	0,982	0,966	0,944	0,917	0,886	0,851	0,813
-0,3	0	0,4	0,975	0,952	0,922	0,886	0,844	0,798	0,748
-0,3	0,1	0,1	0,989	0,978	0,965	0,948	0,928	0,905	0,879
-0,3	0,1	0,2	0,986	0,973	0,956	0,935	0,91	0,882	0,851
-0,3	0,1	0,3	0,981	0,963	0,94	0,912	0,879	0,843	0,802
-0,3	0,1	0,4	0,974	0,949	0,918	0,879	0,836	0,787	0,735
-0,3	0,2	0,2	0,983	0,967	0,946	0,921	0,891	0,858	0,821
-0,3	0,2	0,3	0,978	0,957	0,93	0,897	0,859	0,816	0,77
-0,3	0,2	0,4	0,97	0,942	0,906	0,863	0,814	0,76	0,702
-0,3	0,3	0,3	0,972	0,946	0,912	0,871	0,825	0,774	0,719
-0,3	0,3	0,4	0,964	0,931	0,888	0,837	0,78	0,718	0,653
-0,3	0,4	0,4	0,956	0,915	0,863	0,802	0,735	0,663	0,59
-0,2	-0,2	-0,2	0,981	0,964	0,94	0,912	0,879	0,842	0,802
-0,2	-0,2	-0,1	0,986	0,973	0,956	0,935	0,91	0,882	0,851
-0,2	-0,2	0	0,989	0,979	0,965	0,948	0,928	0,905	0,879
-0,2	-0,2	0,1	0,989	0,979	0,966	0,949	0,93	0,908	0,883
-0,2	-0,2	0,2	0,987	0,975	0,96	0,94	0,918	0,892	0,863
-0,2	-0,2	0,3	0,983	0,967	0,946	0,921	0,891	0,857	0,821
-0,2	-0,2	0,4	0,976	0,954	0,926	0,891	0,851	0,806	0,758
-0,2	-0,1	-0,1	0,991	0,982	0,971	0,957	0,94	0,921	0,9
-0,2	-0,1	0	0,993	0,987	0,978	0,968	0,955	0,941	0,925
-0,2	-0,1	0,1	0,993	0,987	0,978	0,968	0,955	0,941	0,925
-0,2	-0,1	0,2	0,991	0,982	0,971	0,957	0,94	0,921	0,9
-0,2	-0,1	0,3	0,986	0,973	0,956	0,935	0,91	0,882	0,851
-0,2	-0,1	0,4	0,979	0,96	0,934	0,903	0,867	0,827	0,783
-0,2	0	0	0,995	0,991	0,985	0,977	0,968	0,958	0,946
-0,2	0	0,1	0,995	0,99	0,983	0,975	0,966	0,955	0,942
-0,2	0	0,2	0,992	0,985	0,975	0,962	0,948	0,931	0,912
-0,2	0	0,3	0,987	0,975	0,959	0,939	0,915	0,889	0,859
-0,2	0	0,4	0,98	0,96	0,935	0,905	0,87	0,83	0,787
-0,2	0,1	0,1	0,994	0,988	0,981	0,972	0,961	0,948	0,934

Относительную погрешность меры ЭПР в виде трехгранного уголкового отражателя рассчитывают на основании следующего выражения:

$$\Theta_{y_0} = 1,1 \sqrt{\Theta_{\text{сн}}^2 + \Theta_{\text{в}}^2 + \Theta_{\text{ш } y_0}^2 + \Theta_{\text{f}}^2};$$

где $\Theta_{\text{сн}}$ – относительная погрешность, обусловленная средствами измерений линейных величин;

Θ_{f} – относительная погрешность, обусловленная нестабильностью частоты;

$\Theta_{\text{в}}$ – относительная погрешность, обусловленная методической погрешностью определения коэффициента снижения ЭПР $B(\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \frac{a}{\lambda})$;

$\Theta_{\text{ш } y_0}$ – относительная погрешность, обусловленная шероховатостью поверхности.

Относительную погрешность $\Theta_{\text{сн}}$ определяют согласно следующим выражениям:

$$\Theta_{\text{сн}} = 10 \frac{\Delta}{a} \quad \text{при } a < 5\lambda;$$

$$\Theta_{\text{сн}} = 4 \frac{\Delta}{a} \quad \text{при } a > 5\lambda;$$

где Δ – абсолютная погрешность используемых средств измерений длины.

Относительную погрешность $\Theta_{\text{ш } y_0}$ определяют по формуле:

$$\Theta_{\text{ш } y_0} = \frac{R}{\lambda} \frac{y_0}{\lambda}$$

Относительную погрешность $\Theta_{\text{в}}$ определяют по формуле:

$$\Theta_{\text{в}} = 0,3(1 - B(\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \frac{a}{\lambda})).$$

Относительную погрешность Θ_{f} определяют по формуле:

$$\Theta_{\text{f}} = 2 \cdot \delta f;$$

где δf – относительная нестабильность рабочей частоты

Полученные значения погрешности не должны превышать значений, приведенных в табл.3.

6.3.1.2. Действительное значение ЭПР цилиндрического отражателя определяют по формуле:

$$\sigma_{\text{ц}} = \frac{2 \cdot \pi \cdot r \cdot L}{\lambda} \cdot \eta_{\text{ц}}^4;$$

где r и L – радиус и длина образующей цилиндрического отражателя;

$\eta_{\text{ц}}$ – множитель энергетической функции моностатического рассеяния цилиндра, зависящий при $L > 0,5\lambda$ от отношения $2r/\lambda$.

Множитель $\eta_{\text{ц}}$ определяют путем решения строгой задачи дифракции по формуле:

$$\eta_{\text{ц}} = \frac{4}{\pi \cdot X} \left| \sum_{n=-\infty}^{\infty} (-1)^n \frac{\frac{d}{dx} [J_n(x)]}{\frac{d}{dx} [H_n^{(1)}(x)]} \right|^2;$$

где $J_n(x)$ и $H_n(x)$ – функции Бесселя и Хенкеля.

Значения множителя $\eta_{ц}$, рассчитанные согласно (1.9), представлены в таблице 7 (В.О.Кобак. Радиолокационные отражатели. М., изд. "Сов.радио", 1975).

Относительную погрешность (СКО) меры ЭПР в виде цилиндрического отражателя рассчитывают на основании следующего выражения:

$$\theta_{ц} = 1,1 \sqrt{\theta_r^2 + \theta_L^2 + \theta_{шц}^2 + \theta_f^2};$$

где $\theta_r = \frac{\Delta}{r}$ – относительная погрешность, обусловленная непостоянством выдерживания размера радиуса цилиндра;

$\theta_L = 2 \frac{\Delta}{L}$ – относительная погрешность, обусловленная непостоянством выдерживания размера длины образующей цилиндра;

$\theta_f = \delta f$ – относительная погрешность, обусловленная нестабильностью частоты;

$\theta_{шц}$ – относительная погрешность, обусловленная шероховатостью поверхности цилиндра.

$10 \cdot \log \left(1 + \frac{\theta_{yo}}{100} \right)$ – полученные значения относительной погрешности пересчитывают в дБ;

Полученные значения погрешности не должны превышать значений, приведенных в табл.3.

6.3.2. Определение действительных значений рабочих частот передающих устройств ИС и их относительных нестабильностей во времени.

Действительное значение рабочей частоты и ее нестабильность определяют по результатам многократных измерений частоты излучаемого сигнала с помощью аппаратуры подвижного экранированного комплекса ПЭК-1.

Подготавливают комплекс и ПЭК-1 к работе.

Настраивают приемное устройство комплекса ПЭК-1 на частоту излучения ИС и проводят ее измерение с помощью штатного частотомера.

Измерения частоты проводят для каждой ИС с интервалом времени 6 минут в течении 2 часов.

По результатам измерений рассчитывают среднее значение рабочей частоты $\overline{f_{раб}}$ ИС по формуле:

$$\overline{f_{раб}} = \sum_1^N f_i / N; [\text{МГц}]$$

где: f_i – измеренные значения частоты излучаемого сигнала ИС, ГГц;

N - количество измерений.

Относительную нестабильность рабочей частоты ИС определяют по формуле:

$$\delta f = \frac{1}{\overline{f_{раб}}} \sqrt{\sum_1^N (f_i - \overline{f_{раб}})^2 / (N - 1)};$$

где $\overline{f_{раб}}$ - среднее значение рабочей частоты ИС.

Относительная нестабильность не должна превышать значений, приведенных в табл.3.

6.3.3. Определение нестабильности энергетического потенциала ИС.

Нестабильность энергетического потенциала определяют по результатам многократных измерений амплитуды эхо-сигнала от стабильного отражателя на выходе приемных устройств ИС.

Подготавливают комплекс.

В рабочей зоне ИС устанавливают уголкового отражателя. ЭПР уголкового отражателя должна превышать эквивалентную ЭПР отражений от фона в элементе разрешения не менее чем на 20 дБ.

Наводят ИС по максимуму отраженного сигнала на уголкового отражателя. С помощью аттенюатора устанавливают уровень сигнала на выходе приемного устройства ИС, соответствующий середине шкалы регистрирующего устройства.

Проводят измерение амплитуды отраженного сигнала с одновременной регистрацией на ПЭВМ типа IBM/PC комплекса средств автоматизации. Регистрацию одной реализации сигнала производят в течении 1 минуты.

Измерения амплитуды отраженного сигнала проводят для каждой ИС с интервалом времени 6 минут в течении 2 часов без изменения положения органов управления станции.

Определяют среднее значение амплитуды отраженного сигнала по формуле:

$$\bar{A} = \sum_1^N A_i / N, \text{ [дБ];}$$

где A_i – амплитуда принимаемого сигнала в i -том измерении;
 N – количество измерений.

Относительную нестабильность энергетического потенциала определяют по формуле:

$$\Delta_{ЭП} = \frac{1}{\bar{A}} \sqrt{\sum_1^N (A_i - \bar{A})^2 / (N-1)}, \text{ [дБ].}$$

При нестабильности энергетического потенциала более 1 дБ комплекс признают негодным для выполнения измерений и направляют в ремонт.

6.3.4. Определение динамического диапазона приемных устройств ИРЛС РИК "Звено - 33".

Определение динамического диапазона приемных устройств ИРЛС осуществляют путем введения в приемный тракт калиброванного сигнала от измерительного генератора и последовательной установки его минимального и максимального уровней.

Подготавливают РИК "Звено - 33" к работе. На вход приемного устройства ИРЛС подают сигнал от измерительного генератора соответствующего диапазона частот. С помощью аттенюатора измерительного генератора вводят ослабление A_{MAX} , при котором сигнал превышает уровень шумов приемника на 3 дБ. С помощью аттенюатора вводят и фиксируют минимальное ослабление A_{MIN} , при котором отсутствует ограничение принимаемого сигнала. Динамический диапазон для каждой ИРЛС определяют по результатам измерений в соответствии со следующим соотношением:

$$D = | A_{MAX} - A_{MIN} |, \text{ [дБ].}$$

По результатам измерений составляют протокол. Полученные значения динамического диапазона не должны превышать значений, приведенных в табл.3.

6.3.5. Определение погрешности измерения мощности эхо – сигналов на входе ИС, обусловленной аппроксимацией градуировочной кривой.

Метод измерений основан на сравнении значений выходного сигнала, получаемого на основании аппроксимации градуировочной характеристики измерительного тракта для данного входного сигнала, и выходного сигнала, измеренного экспериментально при аналогичном входном сигнале.

Подготавливают комплекс к работе. Проводят градуировку измерительного тракта ИРЛС с шагом 2 дБ, при этом фиксируют значения выходного сигнала в узлах аппроксимации $U_{\text{ВХ},i}$, $i = 1 \dots N$. Строят градуировочную характеристику. На основании градуировочной характеристики определяют значения выходного сигнала $U_{\text{ВЫХ},j}^A$ в точках $U_{\text{ВХ},j}$, связанных с узлами аппроксимации как

$$U_{\text{ВХ},j} = \frac{1}{2} \cdot [U_{\text{ВХ},i} + U_{\text{ВХ},i+1}] \text{ [дБ]}.$$

Измеряют значения выходного сигнала $U_{\text{ВЫХ},j}^И$ при аналогичном входном сигнале $U_{\text{ВХ},j}$. На основании градуировочной характеристики определяют значения входного сигнала $U_{\text{ВХ},j}^*$ соответствующего значению выходного сигнала $U_{\text{ВЫХ},j}^И$. Среднее значение и СКО погрешности измерения мощности эхо-сигнала, обусловленной аппроксимацией градуировочной характеристики, рассчитывают по формулам:

$$\Delta_{\text{АП}} = \frac{1}{N-1} \sum_{j=1}^{N-1} \left(\frac{U_{\text{ВХ},j}^* - U_{\text{ВХ},j}}{U_{\text{ВХ},j}^*} \right);$$

$$\sigma_{\text{АП}} = \sqrt{\frac{1}{N-2} \sum_{j=1}^{N-1} \left(\frac{U_{\text{ВХ},j}^* - U_{\text{ВХ},j}}{U_{\text{ВХ},j}^*} - \Delta_{\text{АП}} \right)^2};$$

где N-количество узлов аппроксимации.

Измерения проводят для каждой ИС. По результатам измерений составляют протокол.

Полученные значения погрешности не должны превышать значений, приведенных в табл.3.

6.3.6. Измерение распределения облучающего ЭМП по высоте и уровня фона в рабочей зоне ИС.

В основу измерений положена оценка мощности эхо-сигналов от стабильного отражателя. В качестве стабильного отражателя используется трехгранный уголкоый отражатель (УО), размещаемый последовательно на разной высоте. Размеры плоскости раскрыва УО должны удовлетворять условию $a \geq 5\lambda$ (a — характерный размер отражателя).

Измерения проводятся с помощью комплекса и телескопического мачтового подъемного устройства с пониженной отражательной способностью, обеспечивающего размещение и подъем на заданную высоту стабильного отражателя. В процессе измерений проводится зондирование отражателя на 12 фиксированных высотах его установки в диапазоне от 0 до 6 метров.

Подготавливают комплекса к работе в соответствии с руководством по эксплуатации.

Специальное подъемное устройство с уголковым отражателем устанавливают на позиции "Поворотная платформа", ориентируют отражатель на ИС "Урал" и поднимают на высоту 6 метров.

Выполняют градуировку приемных трактов ИС комплекса с помощью генераторов стандартных сигналов. Наводят антенны ИС на УО в вертикальной и горизонтальной плоскостях (по максимуму эхо-сигнала от отражателя).

По командам с ПУ "Дон" осуществляют зондирование УО, стробирование (прием) и регистрацию эхо-сигналов от отражателя с помощью ИС комплекса.

Изменяют высоту установки УО на 0,5 метра ($h=5,5$ м). Повторяют последовательно цикл измерений для остальных 11 значений высоты подъема УО.

Снимают УО с подъемного устройства и убирают его из рабочего объема ИС. Устанавливают максимальную высоту подъема мачты подъемного устройства ($h=6$ м).

По командам с ПУ “Дон” осуществляют зондирование мачты, стробирование (прием) и регистрацию эхо-сигналов от нее с помощью ИС комплекса. Изменяют высоту установки мачты на 0.5 метра ($h=5.5$ м)

Повторяют последовательно цикл измерений для остальных значений высоты подъема мачты.

Обрабатывают результаты измерений мощности эхо-сигналов от УО и мачты, установленных на разных высотах, и оценивают распределение падающего ЭМП и уровень фона, вносимого подъемным устройством и местными предметами в рабочей зоне ИРЛС.

Уровень фона в рабочей зоне ИРЛС ($S_{\text{эф. фон}}$) определяют в соответствии с формулой:

$$S_{\text{эф. фон } ij} = S_{\text{эф. эт. i}}^* \cdot \frac{\overline{P_{\text{фон } ij}}}{P_{\text{эт. ij}}^*} \quad [\text{М}^2];$$

где $S_{\text{эф. эт. i}}^*$ – ЭПР УО для i – ой ИС;

$\overline{P_{\text{эт. ij}}^*}, \overline{P_{\text{фон } ij}}$ – среднее значение мощности эхо-сигналов от УО и от мачты для i -ой ИС ($i = 1, 2, 3, \dots$) на различных высотах подъема ($j = 1, 2, \dots, 12$).

Результаты оценки распределения мощности ЭМП по высоте для каждой ИС представляют в виде графика зависимости:

$$y_i(h_j) = \frac{\overline{P_{\text{эт. ij}}}}{P_{\text{эт. i}}^*} \quad [\text{дБ}];$$

где $\overline{P_{\text{эт. ij}}}$ – уровень мощности эхо-сигнала от УО, установленного на высоте h_j ;

$j = 1, 2, \dots, 12$ (условный порядковый номер высоты установки УО);

$P_{\text{эт. i}}^*$ – уровень мощности эхо-сигнала от УО, установленного на максимальной высоте.

Неравномерность амплитудного распределения падающего поля в рабочем объеме ИРЛС по высоте от 1 до 4 м не должна превышать 1дБ.

Уровень фона в рабочем объеме ИС на высоте от 1 до 4 метров должен быть не более 10^{-3} м^2 на рабочих длинах волны комплекса. Полученные значения минимально измеряемой ЭПР не должны превышать значений, приведенных в табл.3.

6.3.7. Оценка относительного уровня поляризационной развязки комплекса.

Измерение уровня кроссполаризационной составляющей падающего поля комплекса выполняется с помощью измерительной антенны, размещаемой в рабочей зоне и вращаемой вокруг оси, связывающей антенну комплекса и используемую антенну. В результате строится эллипс поляризации, в котором выделяются основная и кроссовая компоненты и рассчитывается относительный уровень кроссовой компоненты.

Измеренный уровень кроссполаризованной компоненты не должен превышать значений, приведенных в табл.3.

6.3.8. Оценка погрешности измерений мгновенных ЭПР объекта.

Расчет суммарной погрешности измерения мгновенной ЭПР проводится по формуле:

$$\Delta = k \cdot \sqrt{\frac{\theta^2}{3} + \delta^2},$$

$$\Delta = 10 \cdot \lg(1 + k \cdot \sqrt{\frac{\theta^2}{3} + \delta^2}) \quad [\text{дБ}],$$

где k - коэффициент, зависящий от соотношения систематической и случайной составляющей, $k = \frac{t_s \cdot \delta + \theta}{\delta + 0.5 \cdot \theta}$;

θ - граница систематической составляющей суммарной погрешности измерений,
 $\theta = \sqrt{\theta_1^2 + \theta_2^2 + \theta_3^2 + \theta_4^2 + \theta_5^2 + \theta_6^2}$;

δ - среднеквадратическое значение суммарной погрешности измерений,
 $\delta = \sqrt{\delta_1^2 + \delta_2^2 + \delta_3^2 + \delta_4^2}$;

t_s - коэффициент Стьюдента для доверительной вероятности 0.95, $t_s = 1.96$;

θ_1 - граница составляющей систематической погрешности, обусловленная рабочими мерами ЭПР;

θ_2 - граница составляющей систематической погрешности, обусловленной неравномерностью распределения поля, обусловленной фазовой неравномерностью; рассчитывается по формуле:

$$\theta_2 = 1 - \left(\frac{\text{Sin}x}{x} \right)^2;$$

где $x = \frac{\pi \cdot L^2}{4\lambda R}$; L - размер рабочей зоны; R - протяженность измерительной трассы.

θ_3 - граница составляющей систематической погрешности, обусловленной амплитудной неравномерностью облучающего поля; определяется по графику зависимости относительной погрешности от величины амплитудной неравномерности падающего поля в рабочей зоне комплекса:

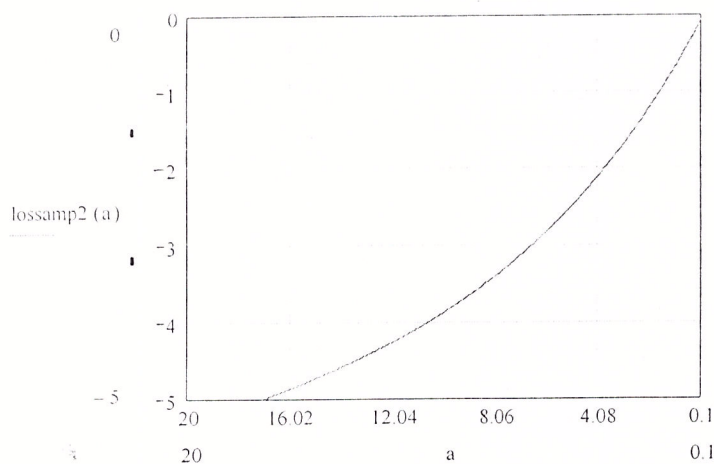


Рис. 1 График зависимости относительной погрешности от амплитудной неравномерности падающего поля в рабочей зоне комплекса

θ_4 - граница составляющей систематической погрешности, обусловленной остаточным фоном, $\theta_4 = 10^{0.1q}$, q - отношение сигнал/фон, дБ; определяется косвенным методом для отношения сигнал/фон не менее 20 дБ;

θ_5 - граница составляющей систематической погрешности, обусловленной поляризационной развязкой. $\theta_5 = 10^{0.2p}$, p - относительный уровень кроссполяризованной компоненты, дБ.

θ_6 - граница составляющей систематической погрешности, обусловленной отражениями сигнала от земной поверхности;

δ_1 - среднеквадратическое значение составляющей случайной погрешности, обусловленной неравномерностью амплитудного распределения поля в рабочей зоне:

$$\delta_1 = \frac{1 - 10^{2 \Delta A}}{2\sqrt{3}};$$

δ_2 - среднеквадратическое значение составляющей случайной погрешности, обусловленной остаточным фоном, $\delta_2 = 2 * \sqrt{10^{0.1q}}$;

δ_3 - среднеквадратическое значение составляющей случайной погрешности, обусловленной отраженным от земной поверхности сигналом; определяется как амплитуда вариаций уровня принятого сигнала от перемещающегося в рабочей зоне отражателя (трехгранного уголкового отражателя);

δ_4 - среднеквадратическое значение составляющей погрешности, обусловленной кроссполяризованной развязкой; $\delta_4 = 2 * \sqrt{10^{0.2p}}$;

δ_5 - среднеквадратическое значение погрешности, обусловленной нестабильностью потенциала. принимается равной относительной нестабильности потенциала;

δ_6 - среднеквадратическое значение погрешности, обусловленной аппроксимацией градуировочной характеристики приемного тракта.

Полученное значение погрешности не должно превышать значений из табл. 3.

6.3.9. Определение суммарной погрешности измерений средней ЭПР исследуемого объекта.

Доверительные границы погрешности измерений средней ЭПР объекта определяются аналогично определению границ погрешности измерений мгновенной ЭПР при отсутствии составляющих погрешности, обусловленных вариациями фазы.

Полученные значения погрешности не должны превышать значений, приведенных в табл.3.

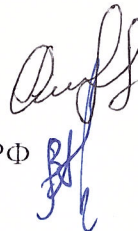
7. Оформление результатов поверки

7.1. Положительным результатом поверки считают соответствие полученных метрологических и технических характеристик комплекса характеристикам, приведенным в описании типа на комплекс.

7.2. При положительных результатах поверки оформляется Свидетельство о поверке с указанием полученных метрологических и технических характеристик, которое выдается хранителю комплекса.

7.3. При отрицательных результатах поверки комплекс настраивают и направляют на повторную поверку.

начальник лаборатории ГЦИ СИ «Воентест» 32 ГНИИИ МО РФ



А.Смирнов

младший научный сотрудник ГЦИ СИ «Воентест» 32 ГНИИИ МО РФ



В Прокопишин