

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплекс антенный измерительный «Самара»

Назначение средства измерений

Комплекс антенный измерительный «Самара» (далее - комплекс) предназначен для измерений радиотехнических характеристик антенн в диапазоне частот от 0,5 до 10 ГГц.

Описание средства измерений

Принцип действия комплекса основан на измерении коэффициента передачи между антеннами, размещенными в соответствии с условием «дальней зоны», при различной ориентации испытываемой антенны.

Конструктивно комплекс состоит из безэховой экранированной камеры (БЭК), векторного анализатора электрических цепей (ВАЦ), опорно-поворотного устройства с контроллером (ОПУ), комплекта вспомогательных антенн с треногами, комплекта кабелей и СВЧ кабельных сборок, комплекта устройств управления и обработки (рабочее место оператора).

БЭК представляет собой экранированное сооружение облицованное изнутри радиопоглощающим материалом и предназначенное для обеспечения при измерениях условия распространения электромагнитного поля эквивалентного свободному пространству. Качество БЭК характеризуется коэффициентом безэховости, определяемым для заданного типа вспомогательной антенны и пространственной конфигурации антенн внутри БЭК.

ВАЦ N5222A (с опциями 010, 020, 080, 217) предназначен для измерений коэффициентов передачи при подключении к его портам антенн при помощи кабельных сборок.

ОПУ DAMS 6250 в комплекте с контроллером предназначено для позиционирования испытываемых антенн в автоматизированном режиме. ОПУ устанавливается на специальный штатив с повышенной грузоподъемностью.

Вспомогательные антенны СВЛ 6143A (диапазон частот от 0,5 до 3 ГГц) и ВНА 9118 (диапазон частот от 1 до 10 ГГц) предназначены для облучения испытываемой антенны электромагнитным полем.

Комплект кабелей и СВЧ кабельных сборок обеспечивает цифровые и аналоговые связи между элементами комплекса.

Комплект устройств управления и обработки представляет собой ПК со специализированным программным обеспечением (ПО), посредством которого осуществляется автоматизированное управление элементами комплекса, сбор, обработка, хранение и вывод результатов измерений.

Комплекс обеспечивает измерение:

- коэффициентов усиления (КУ) антенн методом замещения;
- амплитудных диаграмм направленности (ДН) антенн;
- поляризационных характеристик антенн.

Общий вид элементов комплекса и места нанесения знаков утверждения типа, поверки и защиты от несанкционированного доступа в виде пломбировки корпуса ВАЦ N5222A приведен на рисунках 1-7.

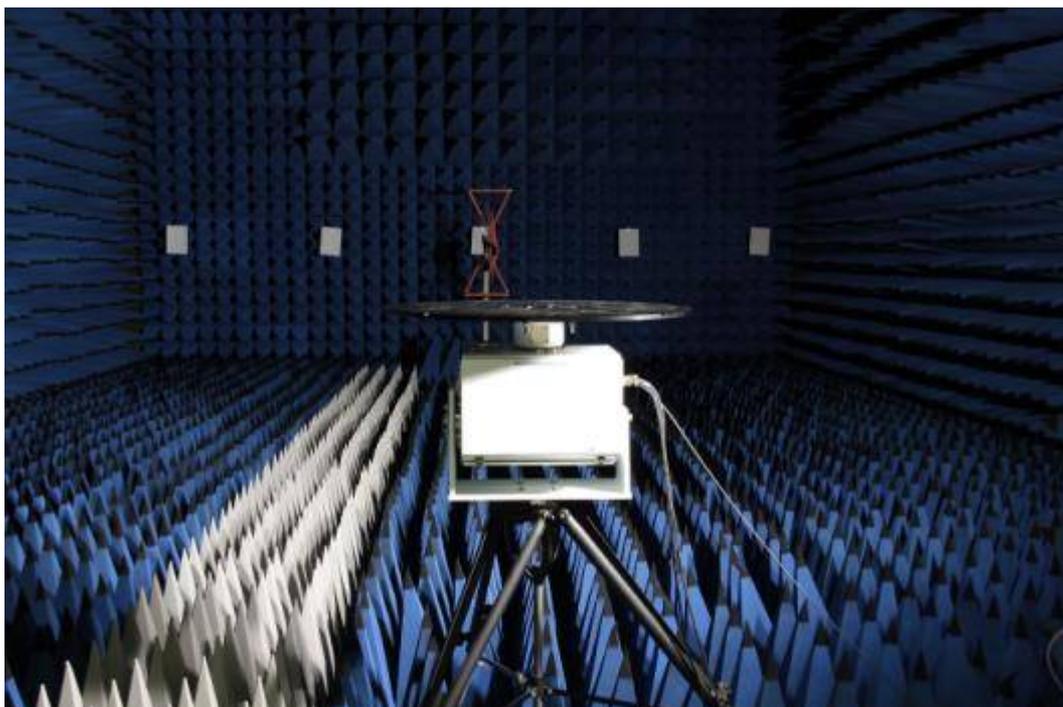


Рисунок 1 - Общий вид ОПУ DAMS 6250 в БЭК

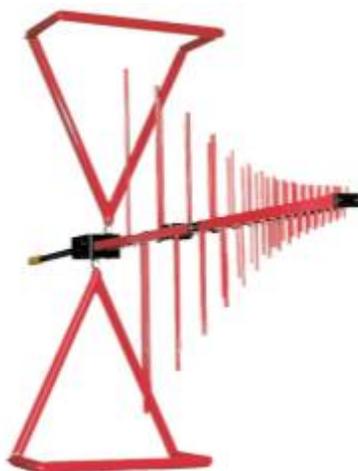


Рисунок 2 - Общий вид вспомогательной антенны SVL 6163A



Рисунок 3 - Общий вид вспомогательной антенны VNA 9118

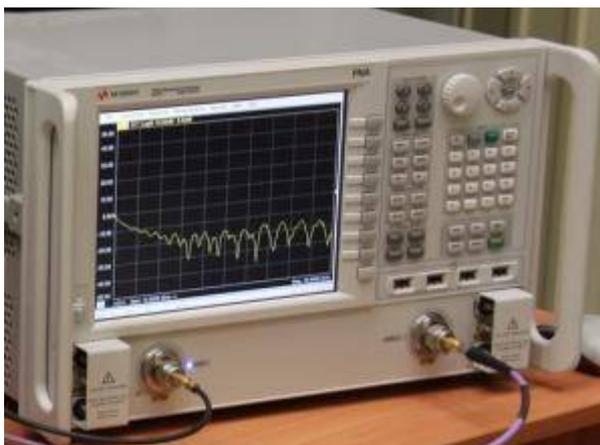
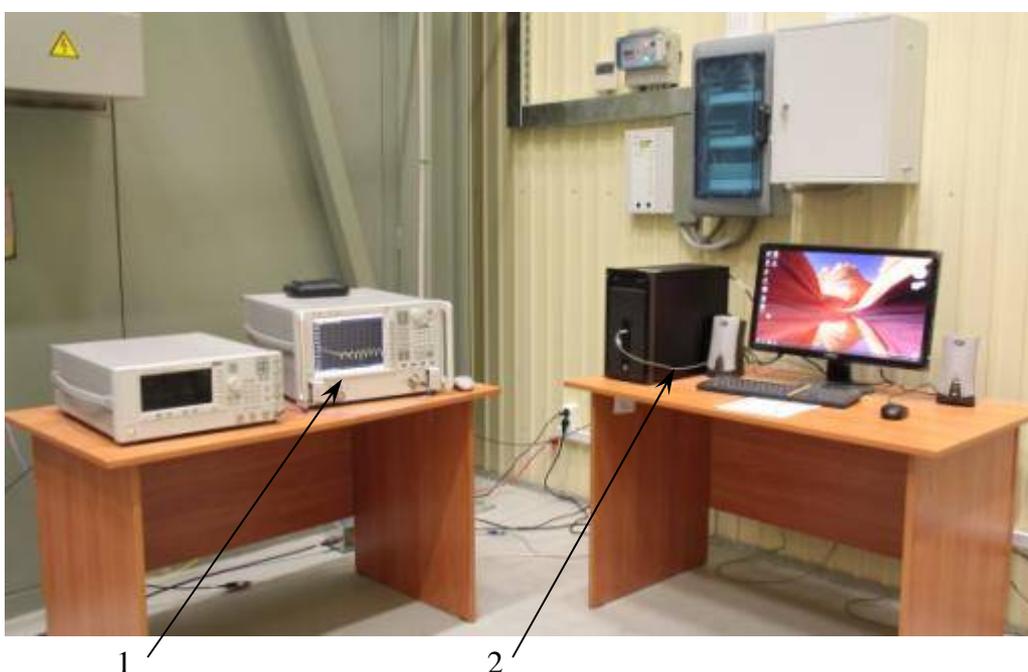


Рисунок 4 - Общий вид векторного анализатора цепей N5222A



1

2

Рисунок 5 - Общий вид рабочего места комплекса
(1 - ВАЦ N5222A, 2 - рабочее место оператора с ПК)



а)

Рисунок 6 - Места пломбировки (а)

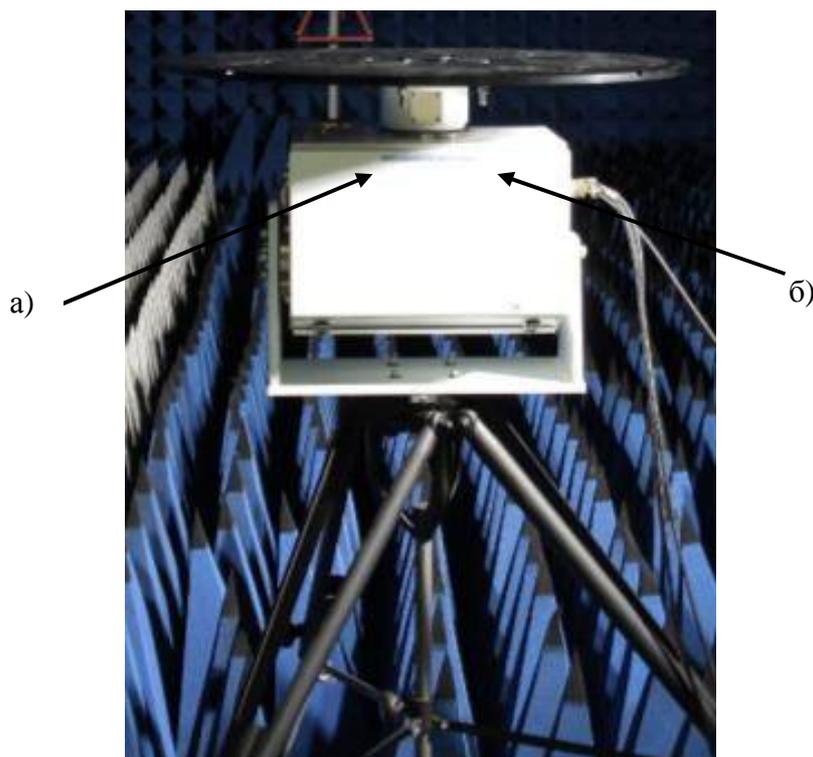


Рисунок 7 - Места нанесения знаков утверждения типа (а) и поверки (б)

Программное обеспечение

Метрологически значимая часть ПО комплекса представляет собой специализированное ПО «Antenna Measurement Studio».

Уровень защиты ПО «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	«Antenna Measurement Studio»
Номер версии ПО (идентификационный номер)	5.8
Цифровой идентификатор ПО	A7345EDDDA10873A0CEECC256F7E90EB
Другие идентификационные данные, если имеются	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО - MD5

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон рабочих частот, ГГц	от 0,5 до 10 включ.
Динамический диапазон ¹⁾ , дБ, не менее	$0,26f^2 - 6,6f + 60$

Наименование характеристики	Значение характеристики
Пределы допускаемой инструментальной погрешности измерений уровней амплитудных ДН, дБ, на уровне:	
<i>при отношении сигнал/шум в максимуме ДН не менее +20 дБ</i>	
-3 дБ	±1,3
-6 дБ	±1,7
-10 дБ	±2,5
-15 дБ	±4,0
<i>при отношении сигнал/шум в максимуме ДН не менее +25 дБ</i>	
-3 дБ	±0,8
-6 дБ	±1,1
-10 дБ	±1,6
-15 дБ	±2,5
-20 дБ	±4,0
<i>при отношении сигнал/шум в максимуме ДН не менее +30 дБ</i>	
-3 дБ	±0,5
-6 дБ	±0,7
-10 дБ	±1,0
-15 дБ	±1,6
-20 дБ	±2,5
-25 дБ	±4,0
<i>при отношении сигнал/шум в максимуме ДН не менее +35 дБ</i>	
-3 дБ	±0,3
-6 дБ	±0,4
-10 дБ	±0,6
-15 дБ	±1,0
-20 дБ	±1,6
-25 дБ	±2,5
-30 дБ	±4,0
<i>при отношении сигнал/шум в максимуме ДН не менее +40 дБ</i>	
-3 дБ	±0,2
-6 дБ	±0,3
-10 дБ	±0,4
-15 дБ	±0,6
-20 дБ	±1,0
-25 дБ	±1,6
-30 дБ	±2,5
-35 дБ	±4,0
<i>при отношении сигнал/шум в максимуме ДН не менее +45 дБ</i>	
-3 дБ	±0,2
-6 дБ	±0,2
-10 дБ	±0,3
-15 дБ	±0,4
-20 дБ	±0,6
-25 дБ	±1,0
-30 дБ	±1,6
-35 дБ	±2,5
-40 дБ	±4,0
<i>при отношении сигнал/шум в максимуме ДН не менее +50 дБ</i>	
-3 дБ	±0,15
-6 дБ	±0,2

Наименование характеристики	Значение характеристики
-10 дБ	±0,2
-15 дБ	±0,3
-20 дБ	±0,4
-25 дБ	±0,6
-30 дБ	±1,0
-35 дБ	±1,6
-40 дБ	±2,5
-45 дБ	±4,0
<i>при отношении сигнал/шум в максимуме ДН не менее +55 дБ</i>	
-3 дБ	±0,1
-6 дБ	±0,15
-10 дБ	±0,2
-15 дБ	±0,2
-20 дБ	±0,3
-25 дБ	±0,4
-30 дБ	±0,6
-35 дБ	±1,0
-40 дБ	±1,6
- 45 дБ	±2,5
<i>при отношении сигнал/шум в максимуме ДН не менее +60 дБ</i>	
-3 дБ	±0,1
- 6 дБ	±0,1
-10 дБ	±0,15
-15 дБ	±0,2
-20 дБ	±0,2
-25 дБ	±0,3
-30 дБ	±0,4
-35 дБ	±0,6
-40 дБ	±1,0
-45 дБ	±1,6
Коэффициент безэховости ²⁾ , дБ, не более	-15
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений КУ методом замещения ³⁾ при погрешности КУ эталонной антенны, дБ:	
<i>при коэффициенте безэховости в рабочей зоне не более -15 дБ</i>	
±0,5 дБ	±1,8
±0,8 дБ	±1,9
±1,0 дБ	±2,0
<i>при коэффициенте безэховости в рабочей зоне не более -20 дБ</i>	
±0,5 дБ	±1,2
±0,8 дБ	±1,4
±1,0 дБ	±1,5
<i>при коэффициенте безэховости в рабочей зоне не более -25 дБ</i>	
±0,5 дБ	±1,0
±0,8 дБ	±1,2
±1,0 дБ	±1,4
<i>при коэффициенте безэховости в рабочей зоне не более -30 дБ</i>	
±0,5 дБ	±0,9
±0,8 дБ	±1,1
±1,0 дБ	±1,3

Наименование характеристики	Значение характеристики
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений уровней амплитудных ДН на уровне ⁴⁾ , дБ:	
<i>при коэффициенте безэховости в рабочей зоне -20 дБ</i>	
-3 дБ	±1,5
-6 дБ	±2,0
-10 дБ	±2,9
-15 дБ	±4,5
<i>при коэффициенте безэховости в рабочей зоне -25 дБ</i>	
-3 дБ	±0,9
-6 дБ	±1,3
-10 дБ	±1,8
-15 дБ	±2,9
-20 дБ	±4,5
<i>при коэффициенте безэховости в рабочей зоне -30 дБ</i>	
-3 дБ	±0,6
-6 дБ	±0,8
-10 дБ	±1,2
-15 дБ	±1,9
-20 дБ	±3,0
-25 дБ	±4,6
<i>при коэффициенте безэховости в рабочей зоне -35 дБ</i>	
-3 дБ	±0,3
-6 дБ	±0,6
-10 дБ	±0,8
-15 дБ	±1,3
-20 дБ	±1,9
-25 дБ	±3,0
-30 дБ	±4,6
<i>при коэффициенте безэховости в рабочей зоне -40 дБ</i>	
-3 дБ	±0,2
-6 дБ	±0,4
-10 дБ	±0,6
-15 дБ	±0,9
-20 дБ	±1,3
-25 дБ	±2,0
-30 дБ	±3,1
-35 дБ	±4,7
<i>при коэффициенте безэховости в рабочей зоне -45 дБ</i>	
-3 дБ	±0,2
-6 дБ	±0,3
-10 дБ	±0,4
-15 дБ	±0,7
-20 дБ	±1,0
-25 дБ	±1,4
-30 дБ	±2,1
-35 дБ	±3,2
-40 дБ	±4,9

Наименование характеристики	Значение характеристики
<i>при коэффициенте безэховости в рабочей зоне -50 дБ</i>	
-3 дБ	±0,15
-6 дБ	±0,2
-10 дБ	±0,3
-15 дБ	±0,5
- 20 дБ	±0,7
-25 дБ	±1,0
- 30 дБ	±1,5
- 35 дБ	±2,3
- 40 дБ	±3,4
-45 дБ	±5,0
Относительный уровень кроссполяризационной составляющей вспомогательных антенн, дБ, не более	-20
Диапазон изменений угла поворота ОПУ в азимутальной плоскости	±180°
Диапазон изменений угла поворота ОПУ по элевации	±90°
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки углового положения ОПУ	±0,05°
где f - частота, ГГц	

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Потребляемая мощность, В·А, не более	2000
Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм, не более:	
- БЭК	12500×8500×8500
- ВАЦ	580×460×280
- ОПУ	510×320×460
- антенна СВЛ 6143А	1525×980×410
- антенна ВНА 9118	240×147×247
Масса, кг, не более:	
- ВАЦ	27
- ОПУ	20
- антенна СВЛ 6143А	4,2
- антенна ВНА 9118	1,9
Напряжение электропитания от сети переменного тока частотой (50±1) Гц, В	220±22
Рабочие условия эксплуатации:	
– температура окружающего воздуха, °С	от +10 до +30
– относительная влажность воздуха при температуре +20 °С, %, не более	80

1) - при мощности источника 12 дБм, полосе фильтра промежуточной частоты 100 Гц, коэффициенте усиления испытываемой антенны 0 дБ;

2) - коэффициент безэховости в диапазоне частот для заданных типов вспомогательных антенн и их пространственного положения определяется по результатам поверки;

3) - при КСВН антенн не более 1,5, отношении сигнал/шум более 30 дБ, выполнении условия «дальней зоны»;

4) - для отношения сигнал/шум в максимуме ДН не менее 60 дБ.

Знак утверждения типа

наносится на ОПУ DAMS 6250 в виде наклейки и на титульный лист эксплуатационной документации.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

Наименование оборудования	Обозначение	Количество
Безэховая экранированная камера		1 шт.
Измерительная антенна	Teseq BHA 9118	1 шт.
Измерительная антенна	Teseq CBL 6143A	1 шт.
Опорное устройство	Teseq ВТР6020А-1370	2 шт.
Адаптер держателя антенны	Teseq ЧНА9435	2 шт.
Позиционер	DIAMOND DAMS 6250	1 шт.
Устройство вращения по углу элевации	DAMS FSM-10	1 шт.
Векторный анализатор цепей	N5222A (с опциями 010, 020, 080, 217)	1 шт.
Компьютер настольный персональный		1 к-т
Специализированное программное обеспечение	«Antenna Measurement Studio»	1 диск
Комплект эксплуатационной документации		1 к-т
Методика поверки		1 кн.

Поверка

осуществляется по документу МП 66586-17 «Инструкция. Комплекс антенный измерительный «Самара». Методика поверки», утвержденному начальником ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России 27 мая 2016 года.

Основные средства поверки:

- аттенюатор Agilent 8494В (рег. № 37205-08);
- аттенюатор Agilent 8496В (рег. № 37204-08);
- анализатор цепей векторный N5222A (рег. № 53568-13).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на ОПУ DAMS 6250 в виде наклейки или в свидетельство о поверке в виде оттиска клейма.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные документы, устанавливающие требования к комплексу антенному измерительному «Самара»

ГОСТ Р 8.851-2013 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений ослабления электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 0 до 178 ГГц

Изготовитель

Акционерное общество «Ракетно-космический центр «Прогресс» (АО «РКЦ «Прогресс»)
ИНН 6312139922

Адрес: 443009, г. Самара, ул. Земеца, 18

Телефон +7 (846) 955-13-61, факс: +7 (846) 992-65-18

E-mail: mail@samspace.ru

Заявитель

Акционерное общество «Научно-производственная фирма «Диполь» (АО «НПФ «Диполь»)
ИНН 7804137537
Адрес: 197101, г. Санкт-Петербург, ул. Большая Монетная, д. 16
Телефон (факс): +7 (812) 702-12-66
E-mail: pribor@dipaul.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Главный научный метрологический центр» Министерства обороны Российской Федерации (ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России)
Адрес: 141006, Московская область, г. Мытищи, ул. Комарова, 13
Телефон +7 (495) 583-99-23, факс: +7 (495) 583-99-48
Аттестат аккредитации ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311314 от 13.10.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « ____ » _____ 2017 г.