

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Комплекс антенный измерительный «Diamond»

#### Назначение средства измерений

Комплекс антенный измерительный «Diamond» (далее - комплекс) предназначен для измерений радиотехнических характеристик антенн в диапазоне частот от 0,75 до 20 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 анализатора цепей векторного (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).

ВАЦ N5242A предназначен для измерений коэффициентов передачи при подключении к его портам антенн при помощи кабельных сборок.

ОПУ DAMS 7100 в комплекте с контроллером предназначено для позиционирования испытываемых антенн в автоматизированном режиме. ОПУ устанавливается на специальный штатив с повышенной грузоподъемностью.

Вспомогательные антенны ВВНА 9120 D (диапазон частот от 1 до 16 ГГц) и ВНА 9170 (диапазон частот от 15 до 26,5 ГГц) предназначены для облучения испытываемой антенны электромагнитным полем. Комплекс допускает возможность использования других вспомогательных антенн, а также эталонных антенн с нормированными метрологическими характеристиками.

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 защиты от несанкционированного доступа в виде пломбировки корпуса ВАЦ N5222A приведен на рисунках 1-5.



Рисунок 1 - Общий вид ОПУ DAMS 7100



Рисунок 2 - Общий вид вспомогательной антенны ВВНА 9120 D

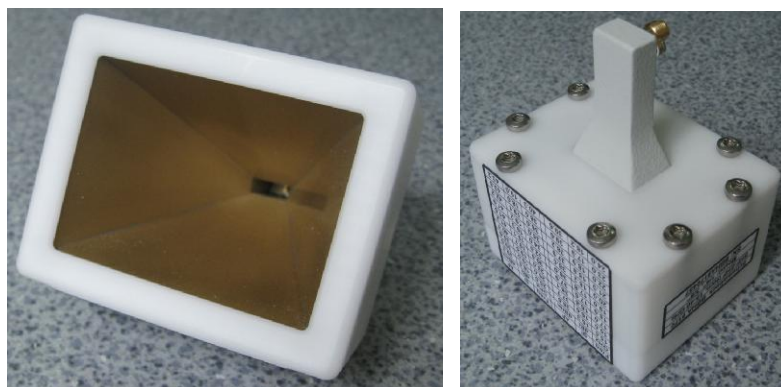


Рисунок 3 - Общий вид вспомогательной антенны ВВНА 9170

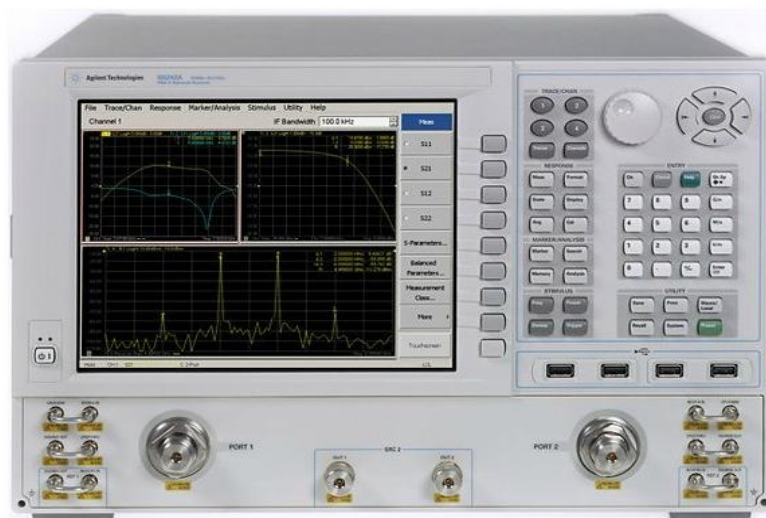


Рисунок 4 - Общий вид анализатора цепей векторного N5242A



Рисунок 5 - Места пломбировки (а)

### 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
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон рабочих частот, ГГц	от 0,75 до 26,5 включ.
Динамический диапазон <sup>1</sup> , дБ, не менее	40
Пределы допускаемой инструментальной погрешности измерений уровней амплитудных ДН, дБ, на уровне: <i>при отношении сигнал/шум в максимуме ДН не менее +30 дБ</i>	
минус 3 дБ	±0,6
минус 6 дБ	±0,8
минус 10 дБ	±1,1
минус 15 дБ	±1,7
минус 20 дБ	±2,7
минус 25 дБ	±4,3
<i>при отношении сигнал/шум в максимуме ДН не менее +35 дБ</i>	
минус 3 дБ	±0,5
минус 6 дБ	±0,6
минус 10 дБ	±0,7
минус 15 дБ	±1,1
минус 20 дБ	±1,7
минус 25 дБ	±2,7
минус 30 дБ	±4,3
<i>при отношении сигнал/шум в максимуме ДН не менее +40 дБ</i>	
минус 6 дБ	±0,4
минус 10 дБ	±0,5
минус 15 дБ	±0,7
минус 20 дБ	±1,1
минус 25 дБ	±1,7
минус 30 дБ	±2,7
минус 35 дБ	±4,3
<i>при отношении сигнал/шум в максимуме ДН не менее +45 дБ</i>	
минус 6 дБ	±0,3
минус 10 дБ	±0,4
минус 15 дБ	±0,5
минус 20 дБ	±0,7
минус 25 дБ	±1,1
минус 30 дБ	±1,7
минус 35 дБ	±2,7
минус 40 дБ	±4,3

Наименование характеристики	Значение
<i>при отношении сигнал/шум в максимуме ДН не менее +50 дБ</i>	
минус 3 дБ	±0,25
минус 6 дБ	±0,3
минус 10 дБ	±0,3
минус 15 дБ	±0,4
минус 20 дБ	±0,5
минус 25 дБ	±0,7
минус 30 дБ	±1,1
минус 35 дБ	±1,7
минус 40 дБ	±2,7
<i>при отношении сигнал/шум в максимуме ДН не менее + 55 дБ</i>	
минус 6 дБ	±0,25
минус 10 дБ	±0,3
минус 15 дБ	±0,3
минус 20 дБ	±0,4
минус 25 дБ	±0,5
минус 30 дБ	±0,7
минус 35 дБ	±1,1
минус 40 дБ	±1,7
<i>при отношении сигнал/шум в максимуме ДН не менее +60 дБ</i>	
минус 10 дБ	±0,25
минус 15 дБ	±0,3
минус 20 дБ	±0,3
минус 25 дБ	±0,4
минус 30 дБ	±0,5
минус 35 дБ	±0,7
минус 40 дБ	±1,1
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений коэффициента усиления (КУ) методом замещения <sup>2</sup> 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
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений уровней амплитудных ДН на уровне <sup>3</sup> , дБ:	
<i>при коэффициенте безэховости в рабочей зоне -20 дБ</i>	
минус 3 дБ	±1,5
минус 6 дБ	±1,9
минус 10 дБ	±2,7
минус 15 дБ	±4,1
<i>при коэффициенте безэховости в рабочей зоне -25 дБ</i>	
минус 3 дБ	±1,0
минус 6 дБ	±1,2
минус 10 дБ	±1,7
минус 15 дБ	±2,7
минус 20 дБ	±4,1
<i>при коэффициенте безэховости в рабочей зоне -30 дБ</i>	
минус 3 дБ	±0,7
минус 6 дБ	±0,9
минус 10 дБ	±1,2
минус 15 дБ	±1,7
минус 20 дБ	±2,7
минус 25 дБ	±4,1
<i>при коэффициенте безэховости в рабочей зоне -35 дБ</i>	
минус 3 дБ	±0,5
минус 6 дБ	±0,6
минус 10 дБ	±0,8
минус 15 дБ	±1,2
минус 20 дБ	±1,7
минус 25 дБ	±2,7
минус 30 дБ	±4,2
<i>при коэффициенте безэховости в рабочей зоне -40 дБ</i>	
минус 3 дБ	±0,4
минус 6 дБ	±0,4
минус 10 дБ	±0,6
минус 15 дБ	±0,8
минус 20 дБ	±1,2
минус 25 дБ	±1,8
минус 30 дБ	±2,7
минус 35 дБ	±4,3
<i>при коэффициенте безэховости в рабочей зоне -45 дБ</i>	
минус 3 дБ	±0,3
минус 6 дБ	±0,3
минус 10 дБ	±0,4
минус 15 дБ	±0,6
минус 20 дБ	±0,8
минус 25 дБ	±1,2
минус 30 дБ	±1,8
минус 35 дБ	±2,8
минус 40 дБ	±4,4

Наименование характеристики	Значение
при коэффициенте безэховости в рабочей зоне -50 дБ	
минус 3 дБ	±0,3
минус 6 дБ	±0,3
минус 10 дБ	±0,3
минус 15 дБ	±0,4
минус 20 дБ	±0,6
минус 25 дБ	±0,8
минус 30 дБ	±1,2
минус 35 дБ	±1,8
минус 40 дБ	±2,9
Относительный уровень кроссполяризованной составляющей вспомогательных антенн, дБ, не более	-20
Диапазон изменений угла поворота ОПУ в азимутальной плоскости	±180°
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки углового положения ОПУ	±0,1°

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Потребляемая мощность, В·А, не более	2000
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более:	
- ВАЦ	408×245×142
- ОПУ (без треноги)	305×305×355
- антенна ВВНА 9120D	408×245×142
- антенна ВВНА 9170	86×75×60
Масса, кг, не более:	
- ВАЦ	27
- ОПУ (без треноги)	20,4
- антенна ВВНА 9120 D	1,3
- антенна ВВНА 9170	0,3
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

<sup>1)</sup> - при мощности источника 10 дБм, полосе фильтра промежуточной частоты 10 Гц, коэффициенте усиления испытываемой антенны 10 дБ;

<sup>2)</sup> - при КСВН антенн не более 1,5, отношении сигнал/шум более 30 дБ, выполнении условия «дальней зоны»;

<sup>3)</sup> - для отношения сигнал/шум в максимуме ДН не менее 60 дБ.

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист эксплуатационной документации.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

Наименование оборудования	Обозначение	Количество
Позиционер	DIAMOND DAMS 7100 (серийный № 2016007)	1 шт.
Анализатор цепей векторный	N5242A (серийный № MY53222610)	1 шт.

Наименование оборудования	Обозначение	Количество
Антенна измерительная	ВВНА 9120D (серийные №№ 01556, 01556)	2 шт.
Антенна измерительная	ВВНА 9170 (серийные №№ 708, 709)	2 шт.
Кабельные сборки		1 к-т
Компьютер настольный персональный		1 к-т
Специализированное программное обеспечение	«Antenna Measurement Studio»	1 диск
Руководство по эксплуатации		1 экз.
Методика поверки		1 экз.

### **Поверка**

осуществляется по документу 66986-17 «Инструкция. Комплекс антенный измерительный «Diamond». Методика поверки», утвержденному начальником ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России 17.08.2016 года.

Основные средства поверки:

- аттенуатор Agilent 8494B (рег. № 37205-08);
- аттенуатор Agilent 8496B (рег. № 37204-08);
- аттенуатор волноводный поляризационный ДЗ-35А (рег. № 4009-73);
- анализатор цепей векторный N5224A (рег. № 53568-13).

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

Знак поверки наносится в свидетельство о поверке.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в эксплуатационном документе.

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к комплексу антенному измерительному «Diamond»**

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

### **Изготовитель**

Фирма «Diamond Engineering», США  
Адрес: 484 Main St. #16, CA, 95619, USA  
Тел. (+1) 530-626-3857, факс: (+1) 530-626-0495  
E-mail: [sales@diamondeng.net](mailto:sales@diamondeng.net)

### **Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «ВИЛКОМ ХОЛДИНГ»  
(ООО «ВИЛКОМ ХОЛДИНГ»)  
ИНН 7710370947  
Адрес: 107140, г. Москва, а/я 28  
Юридический адрес: 140102, Московская обл., город Раменское, ул. Красноармейская,  
д. 15а, этаж 3, помещение №13  
Телефон: +7 (495) 961-34-43, факс: +7 (495) 961-34-42  
E-mail: [info@vilcom.ru](mailto:info@vilcom.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.