

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплекс автоматизированный измерительно-вычислительный (АИВК) для измерения радиотехнических характеристик антенн методом ближней зоны в частотной области (планарное сканирование)

Назначение средства измерений

Комплекс автоматизированный измерительно-вычислительный (АИВК) для измерения радиотехнических характеристик антенн методом ближней зоны в частотной области (планарное сканирование) (далее - комплекс) предназначен для измерений радиотехнических характеристик антенн.

Описание средства измерений

Принцип действия комплекса основан на амплифазометрическом методе измерений характеристик антенн в частотной области методом ближней зоны с планарным сканированием. Оценка нормируемых радиотехнических характеристик испытываемых антенн осуществляется по результатам математической обработки измеренного на плоскости сканирования амплитудно-фазового распределения тангенциальных компонент электромагнитного поля, излучаемого (принимаемого) антенной.

Конструктивно комплекс состоит из:

- сканера, предназначенного для пространственного перемещения антенны-зонда в системе координат (x; y; z) вблизи апертуры (полотна) испытываемых антенн, где x, y, z - координаты декартовой системы координат;
- контроллера управления, предназначенного для управления работой сканера;
- опорно-поворотного устройства четырехкоординатного (далее - ОПУ), обеспечивающего установку антенн в плоскость сканирования;
- блока управления ОПУ;
- векторного анализатора электрических цепей для измерений отношения амплитуд и разности фаз опорного и зондирующего сигналов (комплексного коэффициента передачи системы «испытываемая антенна - антенна-зонд»). Зондирующий сигнал - это сигнал, подаваемый с выхода анализатора цепей на вход испытываемой антенны и излучаемый ею, принимаемый далее антенной-зондом и поступающий на вход векторного анализатора электрических цепей. Результат измерений комплексного коэффициента передачи системы «испытываемая антенна - антенна-зонд» передается на персональный компьютер (далее - ПЭВМ), где после его обработки получают значения нормируемых характеристик испытываемой антенны;
- усилителя малошумящего, предназначенного для обеспечения требуемого динамического диапазона измерений комплекса;
- комплекта измерительных зондов, предназначенного для использования при измерениях амплитудно-фазового распределения поля в ближней зоне;
- комплекта кабелей и аксессуаров, предназначенных для коммутации функциональных узлов комплекса;
- комплекта адаптеров и аттенюаторов;
- ПЭВМ, применяемой для управления комплексом в процессе измерений, для обработки результатов измерений, их каталогизации и визуализации;
- приборной стойки, предназначенной для размещения оборудования;
- источника бесперебойного питания для обеспечения корректного завершения работы комплекса при нештатном отключении электропитания.

Внешний вид элементов комплекса приведен на рисунках 1- 10.

Место размещения знака утверждения типа приведено на рисунке 9.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа приведена на рисунках 9 и 10.

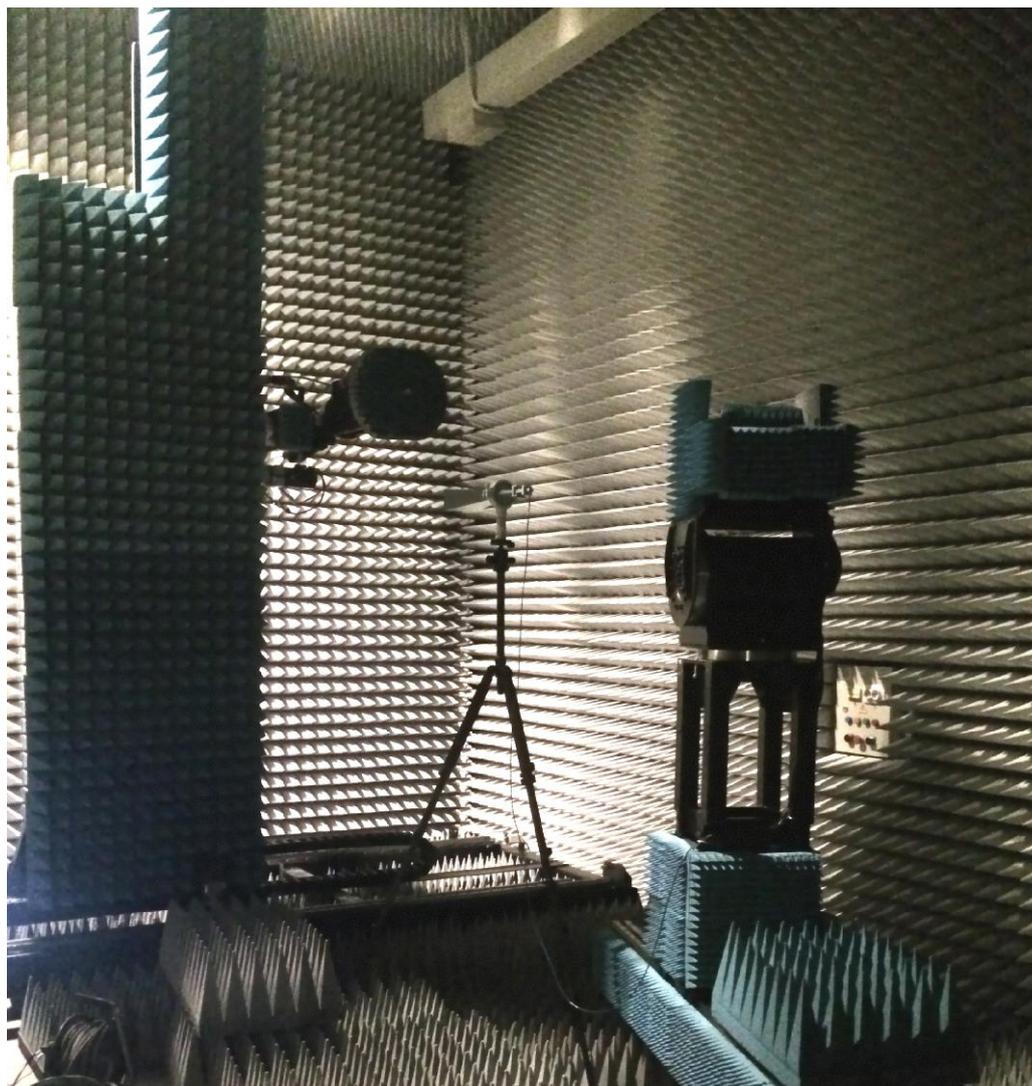


Рисунок 1 - Общий вид комплекса

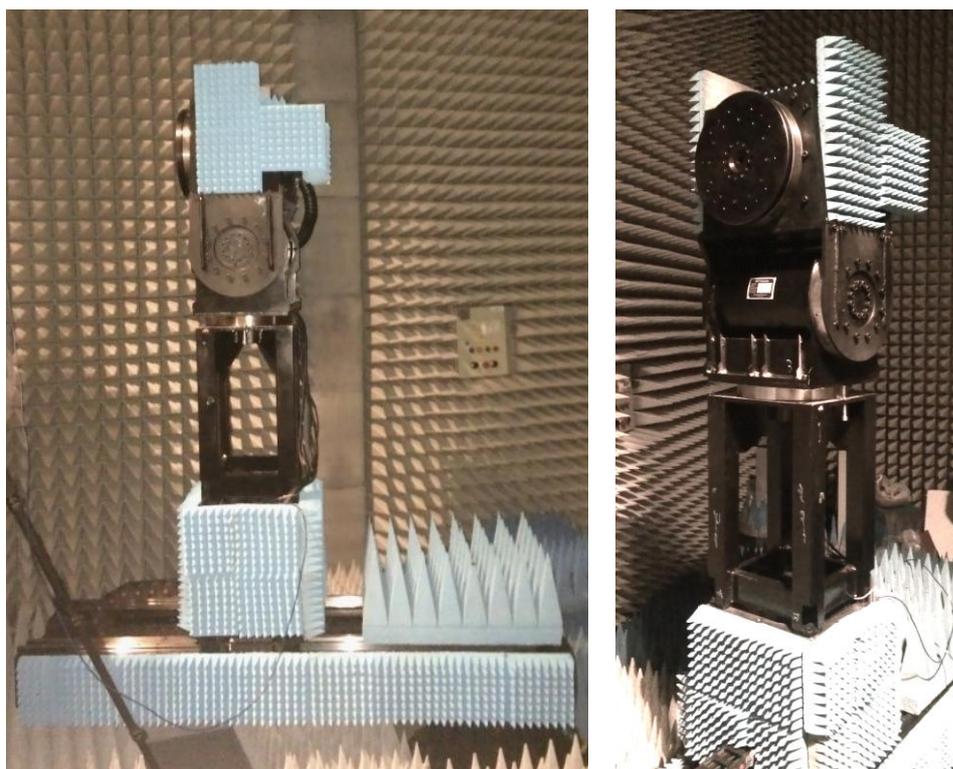


Рисунок 2 - Внешний вид ОПУ

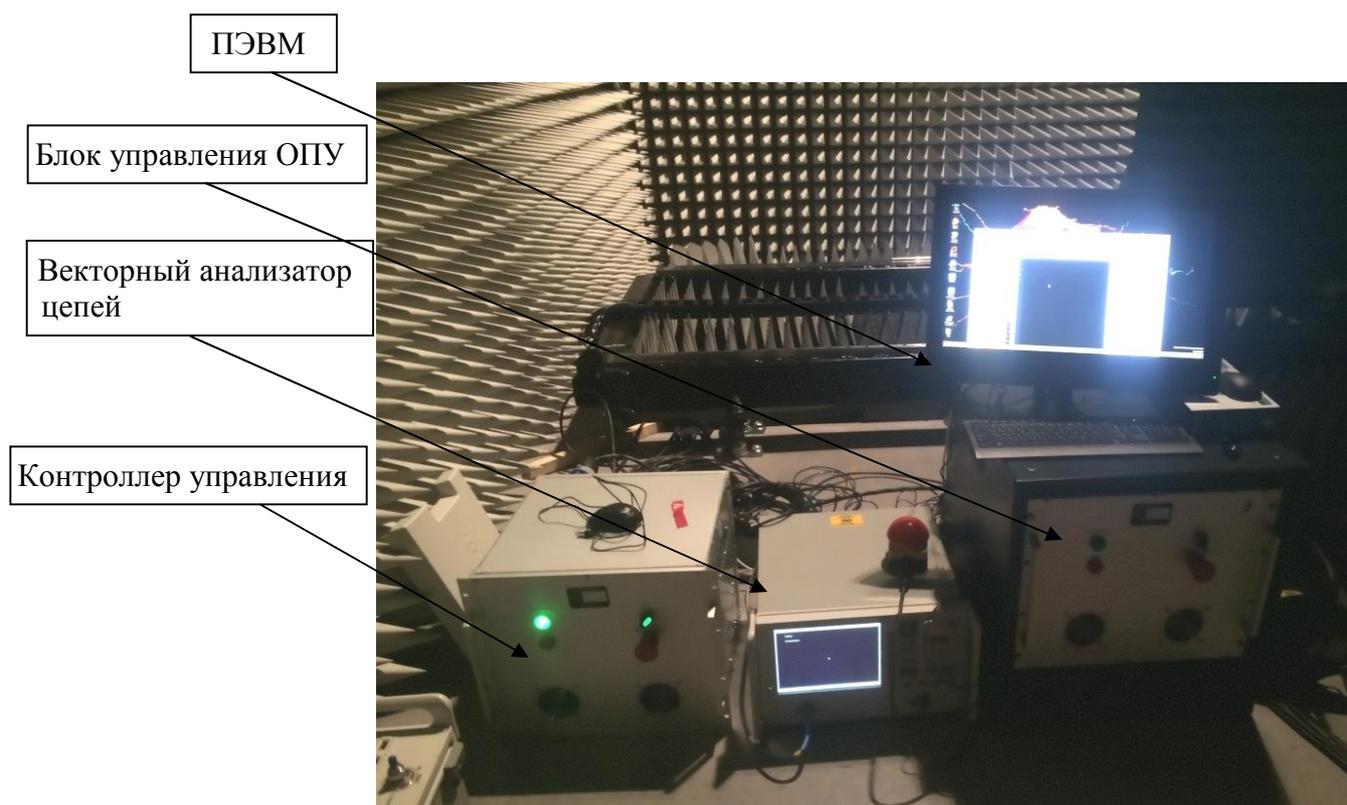


Рисунок 3 - Внешний вид векторного анализатора цепей, контроллера управления, блока управления ОПУ и ПЭВМ



Рисунок 4 - Внешний вид антенн-зондов 975EW, 770EW и 510EW соответственно

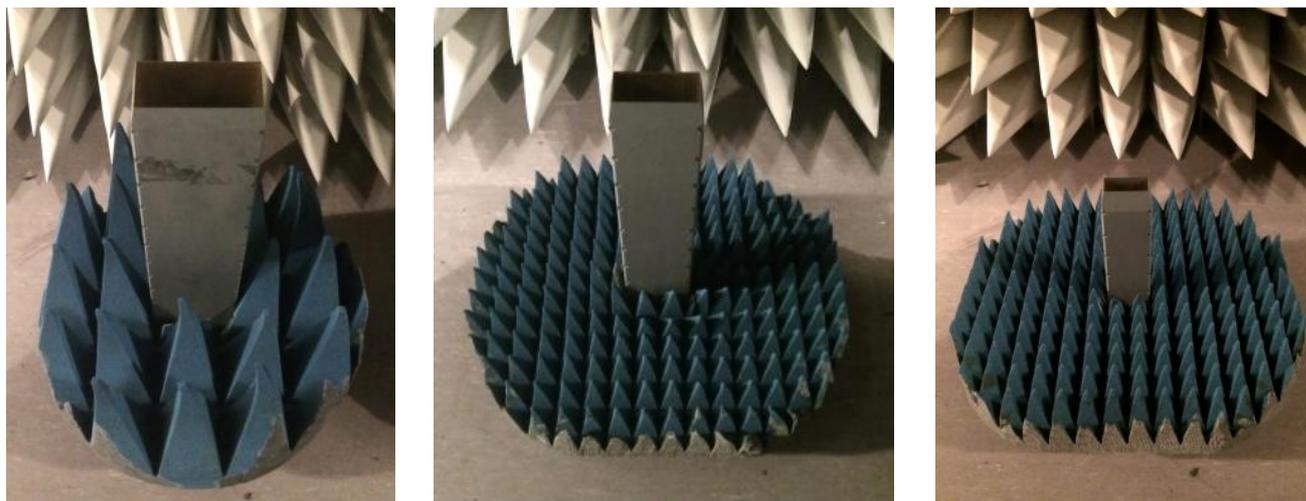


Рисунок 5 - Внешний вид антенн-зондов 340EW, 229EW и 159EW соответственно



Рисунок 6 - Внешний вид антенн-зондов 112EW, 95EW и 62EW соответственно

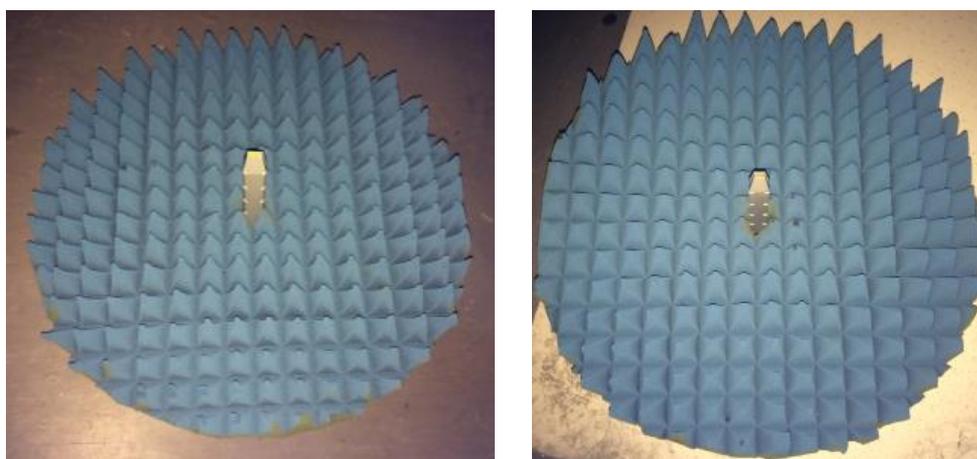


Рисунок 7 - Внешний вид антенн-зондов 42EW и 28EW соответственно



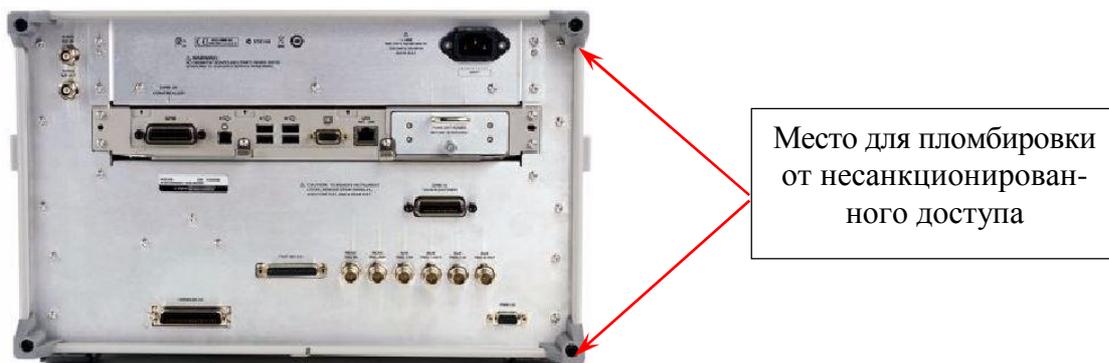
Рисунок 8 - Внешний вид маломощного усилителя (слева) и источника бесперебойного питания (справа)



Место для пломбировки от несанкционированного доступа

Место размещения знака утверждения типа

Рисунок 9 - Внешний вид комплекса с указанием мест размещения знака утверждения типа и пломбировки



Место для пломбировки от несанкционированного доступа

Рисунок 10 - Задняя панель векторного анализатора цепей

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее - ПО) комплекса осуществляет:

- управление элементами комплекса и процессом измерений;
- обработку результатов измерений и получение значений радиотехнических характеристик испытываемой антенны;
- представление радиотехнических характеристик испытываемой антенны в виде соответствующих графиков и диаграмм;
- хранение результатов измерений и значений радиотехнических характеристик испытываемой антенны.

ПО комплекса работает под управлением операционной системы Windows7.

Метрологически значимая часть ПО комплекса представляет собой специализированное ПО «RadioLine Antenna Measurements».

Специализированное ПО «RadioLine Antenna Measurements» предназначено для настройки комплекса, проведения измерений амплитудно-фазового распределения электромагнитного поля в ближней зоне антенны, для управления векторным анализатором цепей и контроллером управления сканера, для сохранения всех данных измерения в файлах, для расчета нормируемых характеристик направленности и энергетических характеристик антенн на основе результатов измерений в ближней зоне и для визуализации результатов расчетов.

Идентификационные данные (признаки) метрологически значимой части ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Scanner.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.2.0.3
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	C232EB8AAB827081782920EB6F335E54 (алгоритм MD5)

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «низкий» по Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

приведены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 - Метрологические характеристики комплекса

Наименование характеристики	Значение
Диапазон рабочих частот, ГГц	от 0,8 до 40
Пределы допускаемой погрешности измерений амплитудного распределения электромагнитного поля до относительного уровня (при динамическом диапазоне измерений амплитудного распределения антенны не менее 60 дБ и кроссполяризационной развязке антенны-зонда не менее 20 дБ), дБ:	
-10 дБ	±0,3
-20 дБ	±0,5
-30 дБ	±2,1
-40 дБ	±3,0
-50 дБ	±3,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазового распределения электромагнитного поля при относительном уровне амплитудного распределения (при динамическом диапазоне измерений амплитудного распределения антенны не менее 60 дБ), градус:	
-10 дБ	±6
-20 дБ	±6
-30 дБ	±6
-40 дБ	±7
-50 дБ	±14

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой погрешности измерений относительных уровней амплитудных диаграмм направленности до уровней (при динамическом диапазоне измеренного амплитудного распределения антенны не менее 60 дБ, кроссполяризационной развязке антенны-зонда не менее 20 дБ), дБ: -10 дБ -20 дБ -30 дБ -40 дБ -50 дБ	 ±0,3 ±0,6 ±2,4 ±3,4 ±3,7
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазовых диаграмм направленности (при динамическом диапазоне измеренного амплитудного распределения антенны не менее 60 дБ, кроссполяризационной развязке антенны-зонда не менее 20 дБ) при относительных уровнях амплитудных диаграмм направленности, градус: -10 дБ -20 дБ -30 дБ -40 дБ -50 дБ	 ±6 ±6 ±7 ±9 ±18
Пределы допускаемой погрешности измерений коэффициента усиления антенны методом замещения при коэффициенте стоячей волны по напряжению испытываемой антенны не более 2 и погрешности измерений коэффициента усиления эталонной антенны, дБ: 0,5 дБ 0,8 дБ 1,5 дБ 2,0 дБ	 ±0,7 ±1,0 ±1,7 ±2,2

Таблица 3 - Технические характеристики комплекса

Наименование характеристики	Значение
Размер рабочей области сканирования (длина × высота), м, не менее	2,9 × 2,9
Сектор углов восстанавливаемых диаграмм направленности	±65°
Габаритные размеры сканера (длина × ширина × высота), мм, не более	4980 × 1490 × 3800
Напряжение электропитания от сети переменного тока частотой (50±1) Гц, В	220±22
Рабочие условия эксплуатации: температура окружающего воздуха, °С относительная влажность воздуха при температуре 20 °С, %, не более атмосферное давление, кПа	 от +15 до +25 80 от 84 до 106,7

Знак утверждения типа

наносится на переднюю панель блока управления ОПУ в виде наклейки и типографским способом на титульный лист документа «Комплекс автоматизированный измерительно-вычислительный (АИВК) для измерения радиотехнических характеристик антенн методом ближней зоны в частотной области (планарное сканирование). Руководство по эксплуатации. РЛТГ.425820.010 РЭ».

Комплектность средства измерений

Комплект поставки комплекса приведен в таблице 4.

Таблица 4 - Комплект поставки комплекса

Наименование	Обозначение	Заводской номер	Количество
1 Комплекс автоматизированный измерительно-вычислительный (АИВК) для измерения радиотехнических характеристик антенн методом ближней зоны в частотной области (планарное сканирование)	РЛТГ.425820.010	1690004	1 шт.
1.1 Сканер	PSN-300	1610005	1 шт.
1.2 Контроллер управления	RL-CTRL-PS-4	1630012	1 шт.
1.3 Комплект кабелей и аксессуаров	-	-	1 к-т
1.4 Опорно-поворотное устройство четырехкоординатное	PS-AZ-SL-EL-PL-60	-	1 шт.
1.5 Блок управления ОПУ	RL-CTRL-PS-4	-	1 шт.
1.6 Комплект адаптеров и аттенюаторов	RL-ATT-ADP-40G	-	1 к-т
1.7 Векторный анализатор электрических цепей	N5234A Keysight Technologies с опциями 010, 200	-	1 к-т
1.8 Комплект антенн-зондов: - антенна-зонд диапазона частот от 0,75 до 1,12 ГГц - антенна-зонд диапазона частот от 0,97 до 1,45 ГГц - антенна-зонд диапазона частот от 1,45 до 2,2 ГГц - антенна-зонд диапазона частот от 2,2 до 3,3 ГГц - антенна-зонд диапазона частот от 3,3 до 4,9 ГГц - антенна-зонд диапазона частот от 4,9 до 7,05 ГГц - антенна-зонд диапазона частот от 7,05 до 10 ГГц - антенна-зонд диапазона частот от 8,2 до 12,4 ГГц - антенна-зонд диапазона частот от 12,4 до 18 ГГц - антенна-зонд диапазона частот от 18 до 26 ГГц - антенна-зонд диапазона частот от 26 до 40 ГГц	975EW 770EW 510EW 340EW 229EW 159EW 112EW 95EW 62EW 42EW 28EW	-	1 к-т
1.9 ПЭВМ	-	-	1 шт.
1.10 Приборная стойка	-	-	1 шт.
1.11 Источник бесперебойного питания	-	-	1 шт.
1.12 Усилитель малошумящий	RL-AMP-0,8-40	-	1 шт.
2 Компакт-диск с ПО	РЛТГ.425820.910	-	1 шт.
3 Паспорт	РЛТГ.425820.010 ПС	-	1 шт.
4 Руководство по эксплуатации	РЛТГ.425820.010 РЭ	-	1 шт.
5 Методика поверки	165-17-04 МП	-	1 шт.

Поверка

осуществляется по документу 165-17-04 МП «Инструкция. Комплекс автоматизированный измерительно-вычислительный (АИВК) для измерения радиотехнических характеристик антенн методом ближней зоны в частотной области (планарное сканирование). Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИФТРИ» 18 июля 2017 г.

Основные средства поверки:

- аттенюатор ступенчатый программируемый 84908М, регистрационный номер (рег. № 60239-15 в Федеральном информационном фонде);
- система лазерная координатно-измерительная Leica Absolute Tracker AT401, рег. № 48561-11;
- набор мер коэффициентов передачи и отражения 85056А, рег. № 53566-13;
- антенный измерительный комплект АИВК 1-40Б, рег. № 55403-13.

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде наклейки или оттиска поверительного клейма.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к комплексу автоматизированному измерительно-вычислительному (АИВК) для измерения радиотехнических характеристик антенн методом ближней зоны в частотной области (планарное сканирование)

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

Техническая документация изготовителя.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Радиолайн» (ООО «Радиолайн»)
ИНН 7718837905
Адрес: 111123, г. Москва, ул. Плеханова, д. 4А
Телефон: (495) 221-51-43
E-mail: sales@radioRF.ru
Web-сайт: www.radiorf.ru

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «Гигапром» (ООО «Гигапром»)
Юридический (почтовый) адрес: 109518, г. Москва, ул. Газгольдерная, д. 14
ИНН 7721731465
Тел. (495) 771-38-72

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Адрес: 141570, Московская область, Солнечногорский р-н, п/о Менделеево
Юридический адрес: 141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, рабочий поселок Менделеево, промзона ВНИИФТРИ, корпус 11
Телефон (факс): (495) 526-63-00
Web-сайт: www.vniiftri.ru
E-mail: office@vniiftri.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИФТРИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30002-13 от 07.10.2013 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « ____ » _____ 2017 г.