

Приложение № 58
к сведениям о типах средств
измерений, прилагаемым
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «31» декабря 2020 г. №2461

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплекс автоматизированный измерительно-вычислительный (АИВК) для измерения радиотехнических характеристик антенн методом ближней зоны в частотной области (планарное сканирование) РЛТГ.411734.001

Назначение средства измерений

Комплекс автоматизированный измерительно-вычислительный (АИВК) для измерения радиотехнических характеристик антенн методом ближней зоны в частотной области (планарное сканирование) РЛТГ.411734.001 (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 РЛТГ.411722.001, предназначенного для пространственного перемещения антенны-зонда в системе координат (X; Y; Z; P) вблизи апертуры испытываемой антенны, где P – плоскость поляризации;
- блока управления сканером, предназначенного для управления работой сканера;
- комплекта радиопоглощающего материала, предназначенного для укрытия конструкции сканера;
- анализатора цепей векторного N5241A (далее - ВАЦ), предназначенного 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 ВАЦ на вход испытываемой антенны и излучаемый ею, принимаемый далее антенной-зондом и поступающий на вход ВАЦ. 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 антенн-зондов, предназначенных для измерений амплитудно-фазового распределения поля в ближней зоне;

- комплекта радиочастотных кабелей, предназначенных для коммутации функциональных узлов комплекса;
- ПЭВМ, применяемой для управления комплексом в процессе измерений, для обработки результатов измерений, их хранения и отображения;
- источника бесперебойного питания в приборной стойке, предназначенного для обеспечения корректного завершения работы комплекса при нештатном отключении электропитания.

Общий вид комплекса представлен на рисунках 1– 11.

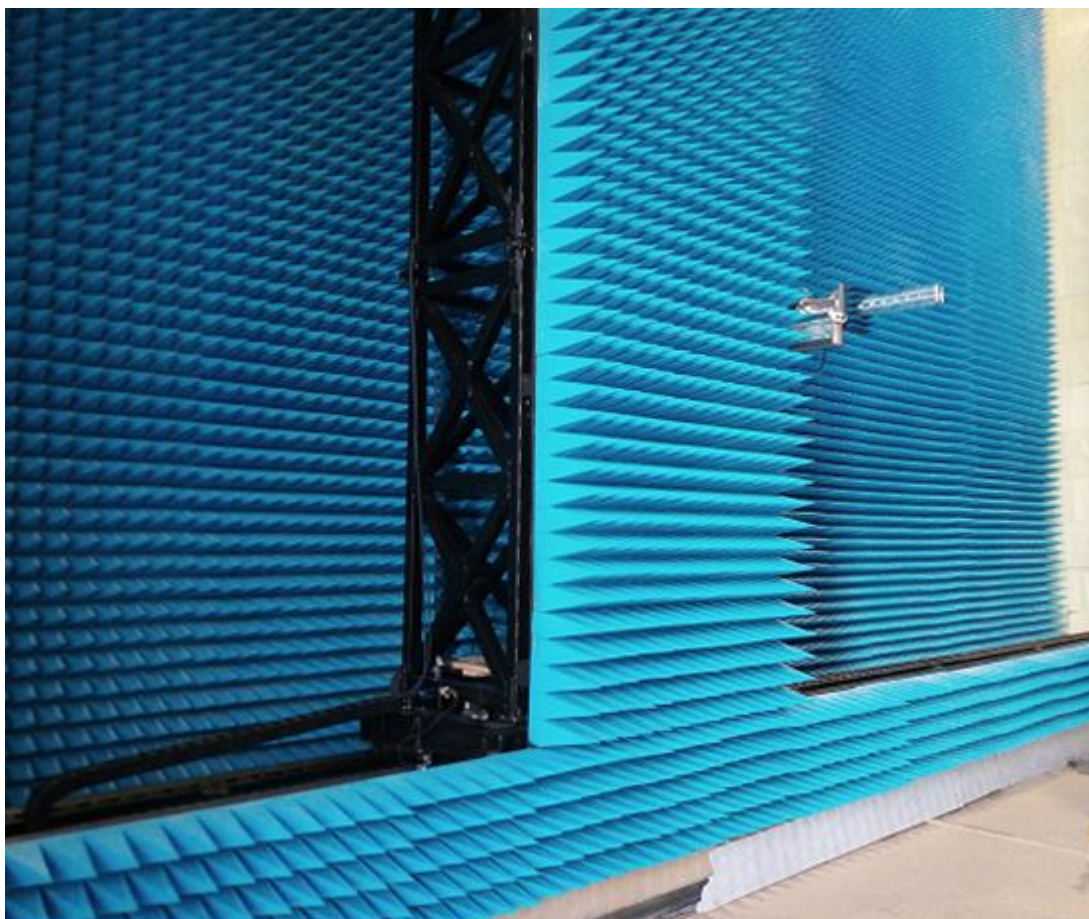


Рисунок 1 – Общий вид сканера



Место размеще-
ния знака утвер-
ждения типа

Рисунок 2 – Блок управления сканером с указанием места размещения знака утверждения типа

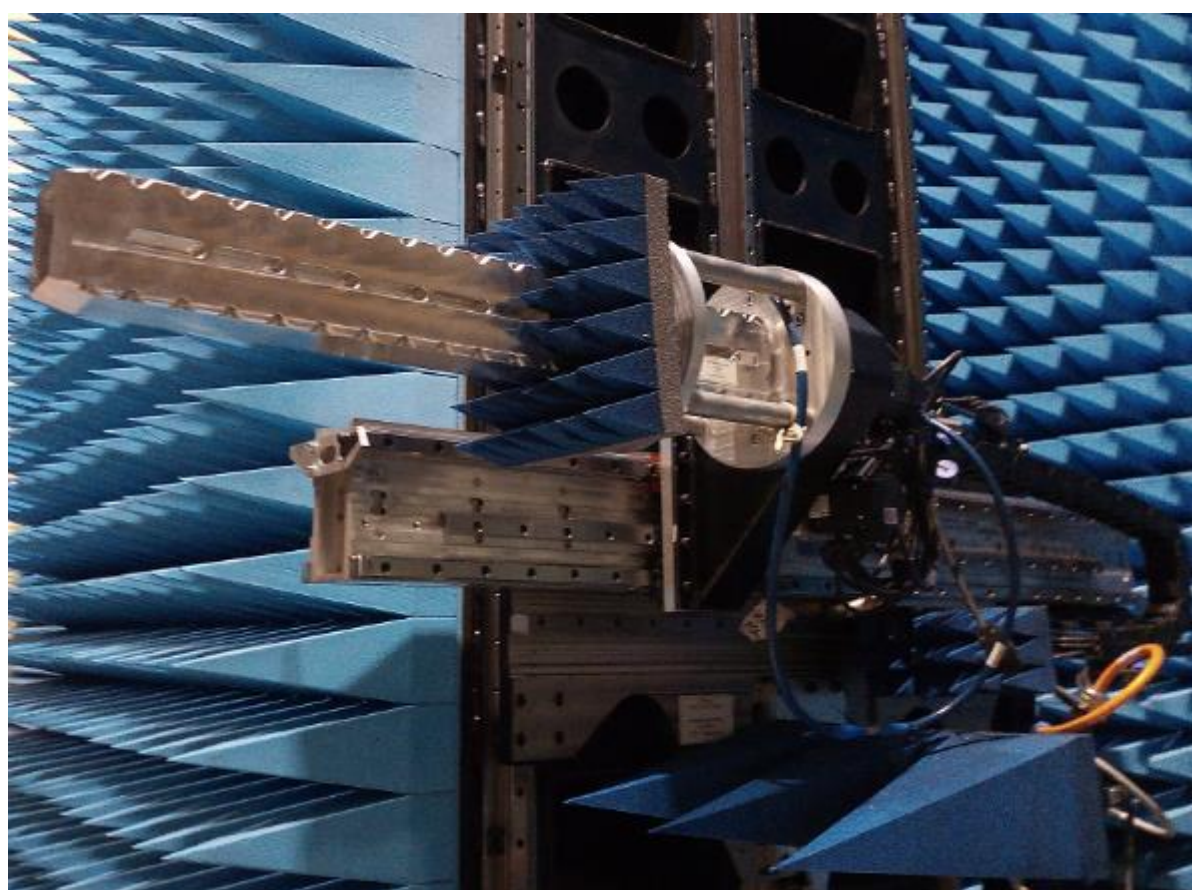


Рисунок 3 – Антенна-зонд, закрепленная на сканере



Рисунок 4 – Антенна-зонд диапазона частот от 0,75 до 1,12 ГГц



Рисунок 5 – Антенна-зонд диапазона частот от 0,96 до 1,45 ГГц



Рисунок 6 – Антенна-зонд диапазона частот от 1,45 до 2,20 ГГц

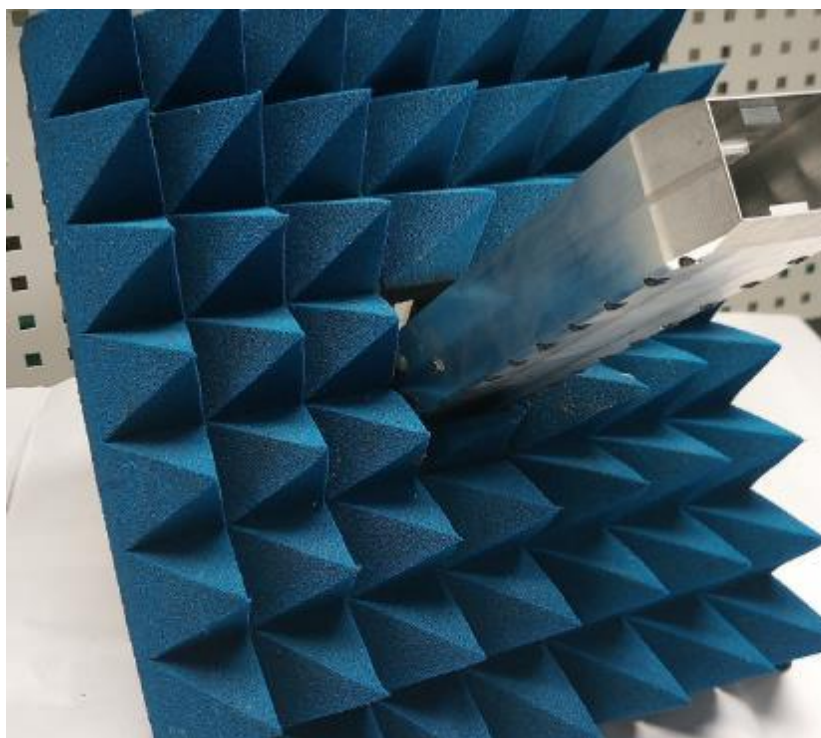


Рисунок 7 – Антенна-зонд диапазона частот от 2 до 4 ГГц

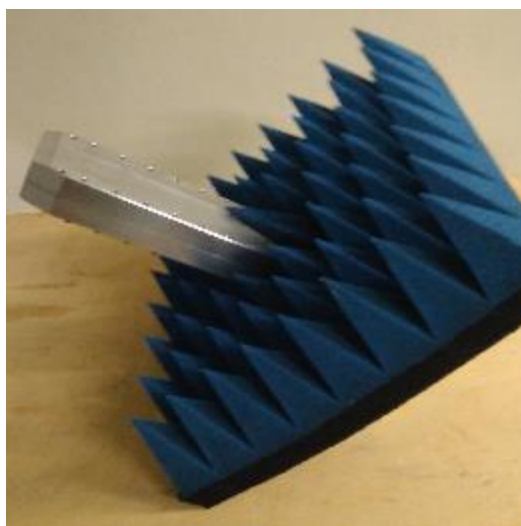


Рисунок 8 – Антенна-зонд
диапазона частот от 4 до 8 ГГц

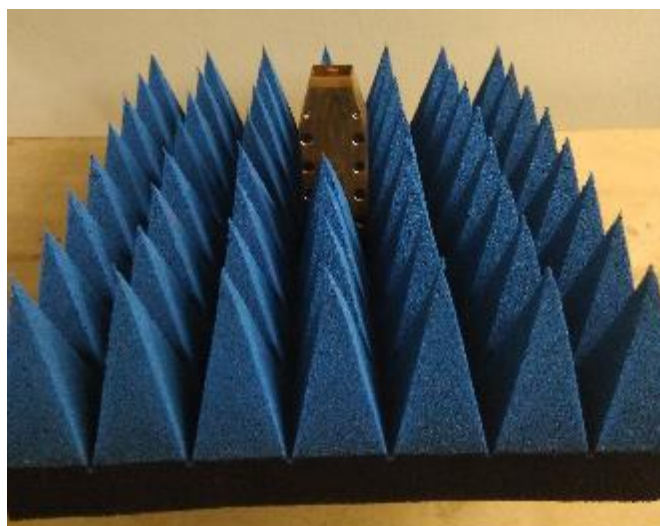


Рисунок 9 – Антенна-зонд
диапазона частот от 8 до 18 ГГц

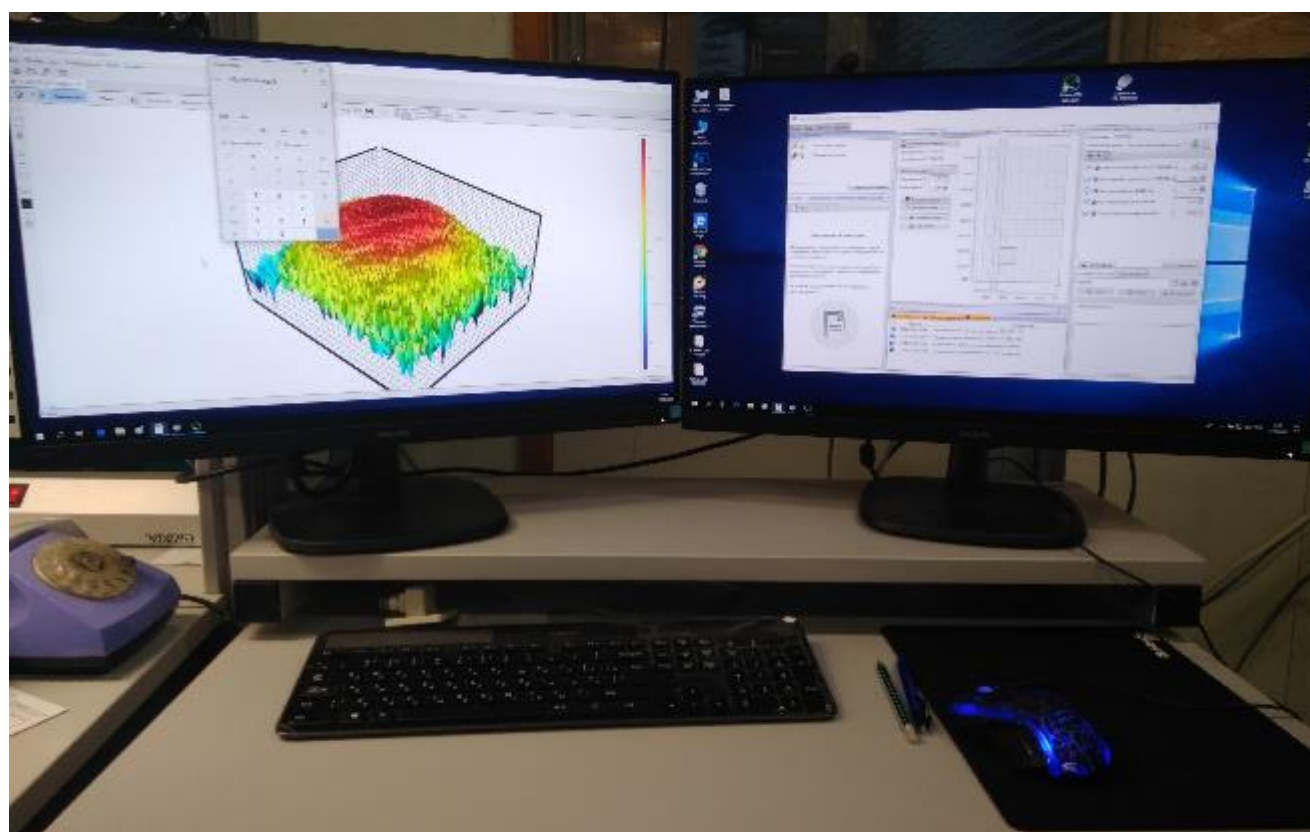


Рисунок 10 – ПЭВМ, рабочее место оператора



Рисунок 11 – Передняя и задняя панели векторного анализатора электрических цепей N5241A с указанием мест пломбировки от несанкционированного доступа

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) комплекса осуществляет:

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

ПО комплекса работает под управлением операционной системы Windows 10.

Метрологически значимая часть ПО комплекса представляет собой специализированное ПО «RL-BEAM-DA» и «RL-BEAM-DTV».

Специализированное ПО «RL-BEAM-DA» предназначено для автоматизации работы комплекса, ручного управления положением каретки сканера, настройки параметров работы ВАЦ, задания плана измерений и запуска измерений.

Специализированное ПО «RL-BEAM-DTV» предназначено для визуализации измеренных на одной или нескольких частотных точках зависимостей комплексного коэффициента передачи от линейного положения каретки сканера и выполнения радиотехнических расчетов по измеренным данным.

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

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Идентификационное наименование ПО	RL-BEAM-DA.exe	RL_BEAM_DTV.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.1.7	1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	C232EB8AAB827081782 920EB6F335E54 (алгоритм MD5)	2BCCFD45AFC543EEB5 E31D496C54AAA9 (алгоритм MD5)

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон рабочих частот, ГГц	от 0,75 до 13,5
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений амплитудного распределения электромагнитного поля (при динамическом диапазоне измеренного амплитудного распределения не менее 60 дБ и кроссполаризационной развязке антенны-зонда не менее 20 дБ) при относительных уровнях амплитудного распределения, дБ: – 10 дБ – 20 дБ – 30 дБ – 40 дБ – 45 дБ	 ±0,3 ±0,4 ±0,5 ±0,9 ±1,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазового распределения электромагнитного поля (динамическом диапазоне измеренного амплитудного распределения не менее 60 дБ) при относительных уровнях амплитудного распределения, градус: – 10 дБ – 20 дБ – 30 дБ – 40 дБ – 45 дБ	 ±3 ±4 ±5 ±6 ±10
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений относительных уровней амплитудных диаграмм направленности (при динамическом диапазоне измеренного амплитудного распределения не менее 55 дБ и кроссполаризационной развязке антенны-зонда не менее 20 дБ) при относительных уровнях амплитудных диаграмм, дБ: – 10 дБ – 20 дБ – 30 дБ – 40 дБ – 45 дБ	 ±0,3 ±0,5 ±0,9 ±1,5 ±2,2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазовых диаграмм направленности (при динамическом диапазоне измеренного амплитудного распределения не менее 55 дБ) при относительных уровнях амплитудных диаграмм, градус: – 10 дБ – 20 дБ – 30 дБ – 40 дБ – 45 дБ	 ±4 ±5 ±7 ±10 ±16

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой относительной 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:	
0,3 дБ	±0,5
0,5 дБ	±0,7
0,8 дБ	±1,0
1,5 дБ	±1,7
2,0 дБ	±2,3
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ширины главного лепестка амплитудной диаграммы направленности, градус:	
- при ширине главного лепестка до 3° включ.	±0,1
- при ширине главного лепестка св. 3° до 10° включ.	±0,2
- при ширине главного лепестка св. 10° до 20° включ.	±0,8

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Размер рабочей области сканирования (длина × высота), м, не менее	8,6×8,6
Сектор углов восстанавливаемых диаграмм направленности при планарном сканировании, не менее, градус	±65
Габаритные размеры сканера, мм, не более:	
- длина	11500
- ширина	1200
- высота	11500
Напряжение электропитания от сети переменного тока частотой от 49 до 51 Гц, В	от 198 до 242
Условия эксплуатации:	
- температура окружающего воздуха, °С	от +15 до +25
- относительная влажность воздуха при температуре +20 °С, %, не более	80
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7

Знак утверждения типа

наносится на переднюю панель блока управления сканером в виде наклейки и типографским способом на титульный лист паспорта.

Комплектность средства измерений

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.411734.001 в составе:			
1.2 Сканер	РЛТГ.411734.001	1990002	1 шт.
1.3 Блок управления сканером	РЛТГ.411722.001	-	1 шт.
1.4 Источник бесперебойного питания в приборной стойке	-	-	1 шт.
1.5 Комплект РПИМ для башни сканера	-	-	1 к-т

Продолжение таблицы 4

Наименование	Обозначение	Заводской номер	Количество
1.6 Комплект радиоизмерительных кабелей	-	-	2 к-т
1.7 Векторный анализатор электрических цепей	N5241A		1 шт.
1.8 Комплект антенн-зондов: – антенна-зонд диапазона частот от 0,75 до 1,12 ГГц; – антенна-зонд диапазона частот от 0,96 до 1,45 ГГц; – антенна-зонд диапазона частот от 1,45 до 2,20 ГГц; – антенна-зонд диапазона частот от 2 до 4 ГГц; – антенна-зонд диапазона частот от 4 до 8 ГГц; – антенна-зонд диапазона частот от 8 до 18 ГГц	975EWGN 770EWGN 510EWGN ZND-2-4 ZND-4-8 ZND-8-18		1 шт. 1 шт. 1 шт. 1 шт. 1 шт. 1 шт.
1.9 ПЭВМ	-	-	1 шт.
1.10 Усилитель малошумящий	RL-AMP-1-18	-	1 шт.
1.11 Коммутатор Ethernet	-	-	1 шт.
2 Флэш карта с ПО	RL-BEAM	-	1 шт.
3 Паспорт	РЛТГ.411734.001 ПС	-	1 шт.
4 Руководство по эксплуатации	РЛТГ.411734.001 РЭ	-	1 шт.
5 Методика поверки		-	1 шт.

Поверка

осуществляется по документу «ГСИ. Комплекс автоматизированный измерительно-вычислительный (АИВК) для измерения радиотехнических характеристик антенн методом ближней зоны в частотной области (планарное сканирование) РЛТГ.411734.001. Методика поверки», утвержденному ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России 26 августа 2020 года.

Основные средства поверки:

- анализатор цепей векторный N5224A, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 53568-13, диапазон рабочих частот от 0,01 до 43,5 ГГц, пределы допускаемых значений абсолютной погрешности измерений коэффициента передачи (амплитуда и фаза) на частоте 2 ГГц от минус 59,99 до плюс 10 дБ $\pm 0,07$ дБ, $\pm 0,5$ градус;

- система лазерная координатно-измерительная API Tracker3, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 58280-14, диапазон измерений расстояний от 0,001 до 40 м, предел допускаемой средней квадратической погрешности измерений расстояний $(10 + L)$, мкм, где L – измеряемое расстояние, м;

- комплект антенный измерительный АИК 1-40Б, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 55403-13, диапазон частот от 0,9 до 40 ГГц, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициента усиления $\pm 1,8$ дБ для П6-123, $\pm 1,2$ дБ для П6-140-х.

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 эксплуатационной документации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к комплексу автоматизированному измерительно-вычислительному (АИВК) для измерения радиотехнических характеристик антенн методом ближней зоны в частотной области (планарное сканирование) РЛТГ.411734.001

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

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Радиолайн» (ООО «Радиолайн»)
ИНН 7718837905

Адрес: 109316, г. Москва, Волгоградский проспект, д. 42, корп. 5, этаж 2, помещение I,
комната 1

Телефон: (495)-221-51-43

E-mail: sales@radioRF.ru

Web-сайт: www.radiorf.ru

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью Научно-технический центр «ПРИБОР»
(ООО НТЦ «ПРИБОР»)

ИНН 5029128330

Адрес: 141006, Московская область, г. Мытищи, Шарاپовский пр., вл. 2, стр. 3, офис
288

Телефон: (495) 767-47-69

E-mail: info@newpribor.ru

Web-сайт: www.newpribor.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Главный научный метрологический центр» Министерства обороны Российской Федерации

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 31.08.2015 г.