

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «28» сентября 2022 г. № 2406

Регистрационный № 86943-22

Лист № 1
Всего листов 12

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплекс автоматизированный измерительно-вычислительный антенных измерений в дальней зоне во временной области ПМЖИ.411734.004

Назначение средства измерений

Комплекс автоматизированный измерительно-вычислительный антенных измерений в дальней зоне во временной области ПМЖИ.411734.004 (далее – комплекс) предназначен для измерений нормируемых радиотехнических характеристик антенн методом дальней зоны во временной области.

Описание средства измерений

Принцип действия комплекса основан на осуществлении измерений временной зависимости отклика на выходе испытуемой антенны, размещённой на расстоянии от вспомогательной антенны в соответствии с критерием «дальней зоны», при воздействии на неё импульсных сверхширокополосных (далее - СШП) сигналов, с последующим переходом в частотную область и анализом комплексного частотного спектра отклика. Для перехода в частотную область используется алгоритм Герцеля. Алгоритм работы комплекса обеспечивает возможность фильтрации сигналов, отражённых от элементов антенного полигона, посредством выбора параметров временной развёртки СШП приёмного устройства при выполнении условий, необходимых для разделения по задержке приема прямого и отражённых сигналов, т.е. обеспечения условий временной селекции.

Конструктивно комплекс состоит из прецизионного 4-координатного опорно-поворотного устройства Радант 4К3300-062 (далее - ОПУ) в комплекте с контроллерами перемещений по координатам, СШП передатчика (генератора сверхкоротких импульсов) с устройством синхронизации (генерирования синхросигналов) с СШП - приёмником, СШП - приёмника, комплекта вспомогательных антенн, комплекта средств технического оснащения для закрепления вспомогательных антенн, комплекта средств технического оснащения для закрепления испытуемых антенн на ОПУ, малошумящего широкополосного усилителя, комплекта кабелей и переходов сверхвысокочастотных, управления и электропитания, приборной стойки с источником бесперебойного электропитания, комплекта устройств управления и обработки (рабочего места оператора), в том числе персонального компьютера со специальным программным обеспечением (далее - ПО) и вспомогательными файлами.

ОПУ в комплекте с контроллерами перемещений по координатам, кабелями управления и электропитания, предназначено для позиционирования испытуемых антенн в автоматизированном режиме. Слайдер необходим для совмещения апертуры антенны с осью вращения ОПУ.

СШП передающее устройство Г5-107 предназначено для формирования импульсов амплитудой около 25 В и длительностью около 25 пс.

СШП приёмное устройство представляет собой цифровой стробоскопический осциллограф N1094A и предназначено для измерений с пикосекундным разрешением по времени формы сверхкоротких импульсных сигналов.

Устройство синхронизации предназначено для генерирования двух синхросигналов: для тактирования осциллографа (частотой 800 МГц) и управления генератором сверхкоротких импульсов (частотой 78,125 кГц).

Комплект вспомогательных рупорных антенн в составе Пб-223, ТМА 1-6Э и ВВНА 9120D предназначен для облучения испытываемой антенны электромагнитным полем, а также для использования в качестве мер при измерениях коэффициентов усиления методом замещения (эталонной антенны).

Комплект средств технического оснащения для закрепления вспомогательных антенн предназначен для их крепления, позиционирования относительно испытываемой антенны, состоит из устройства позиционирования и деревянной стремянки, необходимой для установки и снятия вспомогательных антенн. Комплект средств технического оснащения для крепления испытываемых антенн на ОПУ предназначен для крепления подлежащих испытаниям антенных устройств на ОПУ, состоит из кронштейна специальной геометрии и необходимой для установки и снятия антенн деревянной стремянки.

Маломощный усилитель АС010180-021 предназначен для усиления принимаемых сигналов.

Комплект кабелей и переходов СВЧ, управления и электропитания обеспечивает цифровые и аналоговые связи между составными частями комплекса, а также необходимое составным частям комплекса электропитание.

Приборная стойка ПАВУ.468915.001 с источником бесперебойного электропитания обеспечивает установку СШП приёмного устройства, контроллеров движения ОПУ по координатам, а также необходимое составным частям комплекса электропитание.

Комплект устройств управления и обработки представляет собой персональный компьютер со специализированным программным обеспечением (далее - СПО) Time Domain Antenna Measurements (TDAM.exe), посредством которого осуществляется автоматизированное управление составными частями комплекса, сбор, обработка, хранение, и вывод результатов измерений.

Внешний вид комплекса (заводской №001) приведён на рисунках 1 – 10. Место размещения знака утверждения типа и схема пломбировки от несанкционированного доступа приведены на рисунке 9. Для уменьшения влияния отраженных сигналов на результаты измерений часть слайдера ОПУ покрыта радиопоглощающим материалом типа «Герновник» (ТУ 2358-014-17310584-07).



Рисунок 1 – Внешний вид комплекса: прецизионное ОПУ Радант 4К3300-062 (слева) и комплект средств технического оснащения для закрепления вспомогательных антенн (справа)

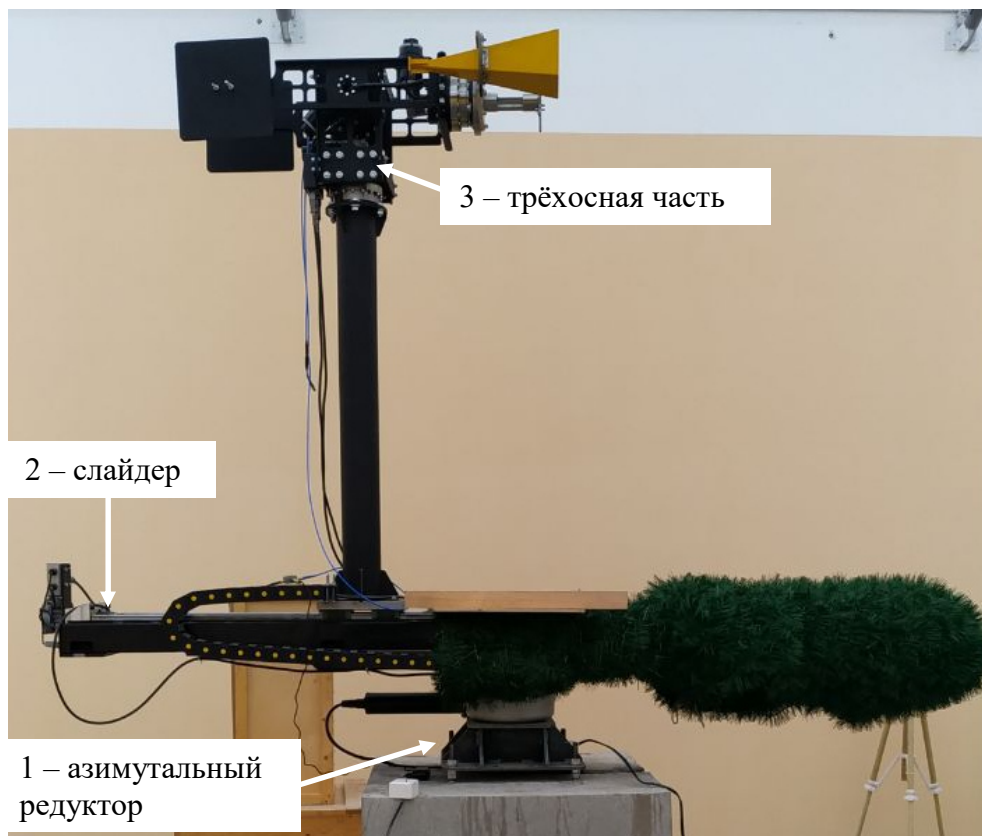


Рисунок 2 – Общий вид прецизионного ОПУ Радант 4К3300-062



Рисунок 3 – Внешний вид СШП передающего устройства Г5-107: блок предварительного формирования импульсов Г5-107-А (слева), и блок формирования импульсов Г5-107-Б (справа)



Рисунок 4 – Внешний вид СШП приёмного устройства (цифрового стробоскопического осциллографа) N1094A (виды спереди и сзади)



Рисунок 5 – Внешний вид устройства синхронизации СШП-передатчика и СШП-приёмника: общий вид (слева), вид со стороны разъёмов (справа)



Рисунок 6 – Внешний вид вспомогательных рупорных антенн: П6-223 (слева), ТМА 1-6Э (в центре), ВВНА 9120D (справа)



Рисунок 7 – Внешний вид комплекта средств технического оснащения для закрепления испытуемых антенн на ОПУ: кронштейн для закрепления антенн (слева), стремянка (справа)



Рисунок 8 – Внешний вид малошумящего усилителя AC010180-021

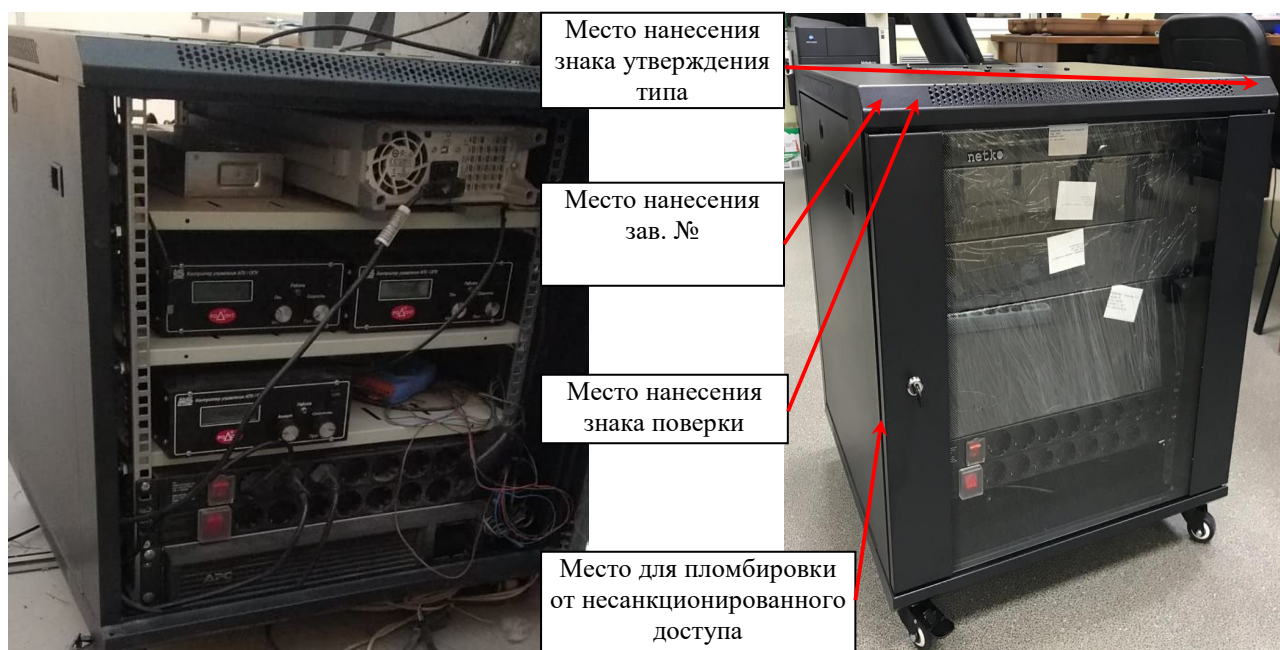


Рисунок 9 – Внешний вид приборной стойки ПАВУ.468915.001 в открытом и закрытом виде: СШП-приёмник (сверху), контроллеры управления азимутальным редуктором ОПУ, перемещением башни ОПУ по слайдеру, позиционированием ИА на башне ОПУ (в центре), источник бесперебойного электропитания и сетевые фильтры (снизу)



Рисунок 10 – Внешний вид рабочего места оператора

Программное обеспечение

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 графиков и диаграмм;
- хранение результатов измерений и радиотехнических характеристик измеряемой антенны.

ПО комплекса работает под управлением операционной системы Windows 10.

Метрологически значимая часть ПО комплекса представляет собой ПО Time Domain Antenna Measurements.

Идентификационные данные (признаки) ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значения
Идентификационное наименование ПО	TDAM.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	0de2096b382b5eaf2a9ab5582835060b (MD5)

Конструкция комплекса исключает возможность несанкционированного влияния на ПО комплекса и измерительную информацию (в соответствии с Р 50.2.077-2014, п. 4.3). Уровень защиты ПО «низкий» по Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и основные технические характеристики комплекса приведены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристик	Значения
Диапазон рабочих частот, ГГц	от 1 до 18
Пределы допускаемой погрешности измерений отношений уровней спектральных составляющих сигналов для уровня, дБ	
-5	0,5
-10	0,8
-15	0,9
-35	1,0
-40	1,2
-45	1,5
-50	1,8
Пределы допускаемой погрешности измерений коэффициента усиления методом замещения при погрешности коэффициента усиления эталонной антенны, дБ	
при КСВН = 1,2	
±0,3	1,2
±0,5	1,3
±0,8	1,4
±1,0	1,6
при КСВН = 1,5	
±0,3	1,2
±0,5	1,3

Наименование характеристик	Значения
±0,8	1,4
±1,0	1,6
при КСВН = 2,0	
±0,3	1,3
±0,5	1,3
±0,8	1,5
±1,0	1,6
Пределы допускаемой погрешности измерений уровней амплитудных диаграмм направленности при уровне диаграммы, дБ	
при отношении сигнал/шум в частотной области 30 дБ	
-3	1,3
-6	1,5
-10	1,9
-15	2,5
-20	3,3
-25	4,3
при отношении сигнал/шум в частотной области 40 дБ	
-3	0,8
-6	1,0
-10	1,2
-15	1,5
-20	1,9
-25	2,5
-30	3,3
-35	4,3
при отношении сигнал/шум в частотной области 50 дБ	
-3	0,6
-6	0,8
-10	0,9
-15	1,1
-20	1,2
-25	1,5
-30	1,9
-35	2,4
-40	3,2
-45	4,2

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристик	Значения
Параметры электрического питания напряжение переменного тока, В частота переменного тока, Гц	от 198 до 242 от 49,5 до 50,5
Рабочие условия эксплуатации температура окружающего воздуха, °С относительная влажность окружающего воздуха при температуре +20 °С, % атмосферное давление, мм рт. ст.	от +15 до +25 от 30 до 80 от 630 до 800
Габаритные размеры рабочей зоны комплекса (длина × ширина × высота), мм, не более	8000 × 3000 × 4000
Число координат ОПУ	4

Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель приборной стойки в виде наклейки и типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации ПМЖИ.411734.004 РЭ.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки комплекса приведён в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность комплекса

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Комплекс автоматизированный измерительно-вычислительный антенных измерений в дальней зоне во временной области ПМЖИ.411734.004, в составе: Прецизионное четырёхкоординатное опорно-поворотное устройство с контроллерами перемещений Сверширокополосный передатчик (генератор сверхкоротких импульсов) с устройством синхронизации (генерирования синхросигналов) с СШП-приёмником СШП приёмник, зав. № МУ58360101 (цифровой стробоскопический осциллограф) Комплект вспомогательных рупорных антенн, в составе: - антенна П6-223, зав. № 151018452 (диапазон частот от 1 до 18 ГГц) - антенна (диапазон частот от 1 до 6 ГГц) - антенна (диапазон частот от 1 до 18 ГГц) - комплект средств технического оснащения для закрепления вспомогательных антенн Комплект средств технического оснащения для закрепления ИА на ОПУ Малошумящий усилитель, зав. № 080617174	ПМЖИ.411734.004	1
	Радант 4К3300-062	1
	Г5-107	1
	N1094A	1
	КНПР.301554.0333	1
	ТМА 1-6Э	1
	ВВНА 9120D	1
	–	1
	–	1
	АС010180-021	1
Комплект кабелей и переходов сверхвысокочастотных, управления и питания	–	1
Приборная стойка с источником бесперебойного питания и сетевыми фильтрами	ПАВУ.468915.001	1
Персональный компьютер с установленным специальным программным обеспечением	–	1

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Руководство по эксплуатации	ПМЖИ.411734.004 РЭ	1
Паспорт	ПМЖИ.411734.004 ПС	1
Методика поверки		1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 7 «Устройство и работа составных частей комплекса» документа ПМЖИ.411734.004 РЭ «Комплекс автоматизированный измерительно-вычислительный антенных измерений в дальней зоне во временной области. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3383 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений ослабления напряжения постоянного тока и электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 0 до 178,4 ГГц»;
Техническая документация изготовителя.

Правообладатель

Публичное акционерное общество завод «Красное знамя» (ПАО завод «Красное знамя»)
Адрес: 390043, г. Рязань, проезд Шабулина, д. 2а
ИНН 6229004711
Телефон: +7 (4912) 93-85-17
Факс: +7 (4912) 21-63-17
Web-сайт: kznamya.ru
E-mail: post@kznamya.ru

Изготовитель

Акционерное общество «Центральный научно-исследовательский радиотехнический институт имени академика А.И. Берга» (АО «ЦНИРТИ им. Академика А.И. Берга»)
Адрес: 107078, г. Москва, ул. Новая Басманная, д. 20, стр. 9
ИНН 9701039940
Телефон: +7 (499) 267-43-93
Факс: +7 (499) 267-21-43
Web-сайт: цнирти.рф
E-mail: post@cniрти.ru

Испытательный центр

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

ИНН 5044000102

Адрес: 141570, Московская обл., г. Солнечногорск, р.п. Менделеево, промзона ФГУП «ВНИИФТРИ»

Телефон (факс): +7 (495) 526-63-00

Web-сайт: vniiftri.ru

E-mail: office@vniiftri.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30002-13.

