

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплекс автоматизированный измерительно-вычислительный ТМСА-18БМ1 18

Назначение средства измерений

Комплекс автоматизированный измерительно-вычислительный ТМСА-18БМ1 18 (далее - комплекс) предназначен для измерений характеристик направленности и энергетических характеристик апертурных антенн и антенных решеток.

Описание средства измерений

Принцип действия комплекса основан на амплифазометрическом методе измерений характеристик антенн во временной области методом ближней зоны с планарным сканированием. Оценка нормируемых радиотехнических характеристик испытываемых антенн осуществляется по результатам математической обработки измеренных на плоскости сканирования амплитудных и временных характеристик сверхкоротких импульсных сигналов, излучаемых (принимаемых) антенной.

Конструктивно комплекс состоит из:

- четырехкоординатного Т-сканера (Т-сканера), предназначенного для пространственного перемещения антенны-зонда в системе координат (X; Y; Z; P) вблизи апертуры испытываемой антенны, где P - плоскость поляризации;
- трехкоординатного опорно-поворотного устройства (ОПУ), предназначенного для установки испытываемой антенны в плоскости сканирования в системе координат (Z; Az; P), где Az - азимут;
- шестиканального сверхширокополосного приемника в комплекте со стробоскопическим четырехканальным приемным модулем, линией задержки, стробоскопическим смесителем, предназначенного для измерений амплитудных характеристик импульсных сигналов и их задержек;
- сверхширокополосного передатчика, предназначенного для формирования сверхкоротких импульсов, подаваемых на вход излучающей антенны либо антенн-зондов;
- комплекта антенн-зондов, предназначенного для использования в процессе измерений распределения поля в ближней зоне испытываемых антенн;
- ПЭВМ, используемой для управления комплексом и обработки результатов измерений;
- комплекта ВЧ кабельных сборок и межканальных соединителей, предназначенных для коммутации функциональных узлов комплекса;
- контроллеров движения Т-сканера и ОПУ для управления их работой;
- радиопоглощающего материала, предназначенного для уменьшения уровня отраженных радиосигналов;
- источников бесперебойного питания для обеспечения корректного завершения работы комплекса при нештатном отключении питания.

Внешний вид элементов комплекса приведен на рисунках 1- 9.

Место размещения знака утверждения типа приведено на рисунке 7.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа приведена на рисунке 10.

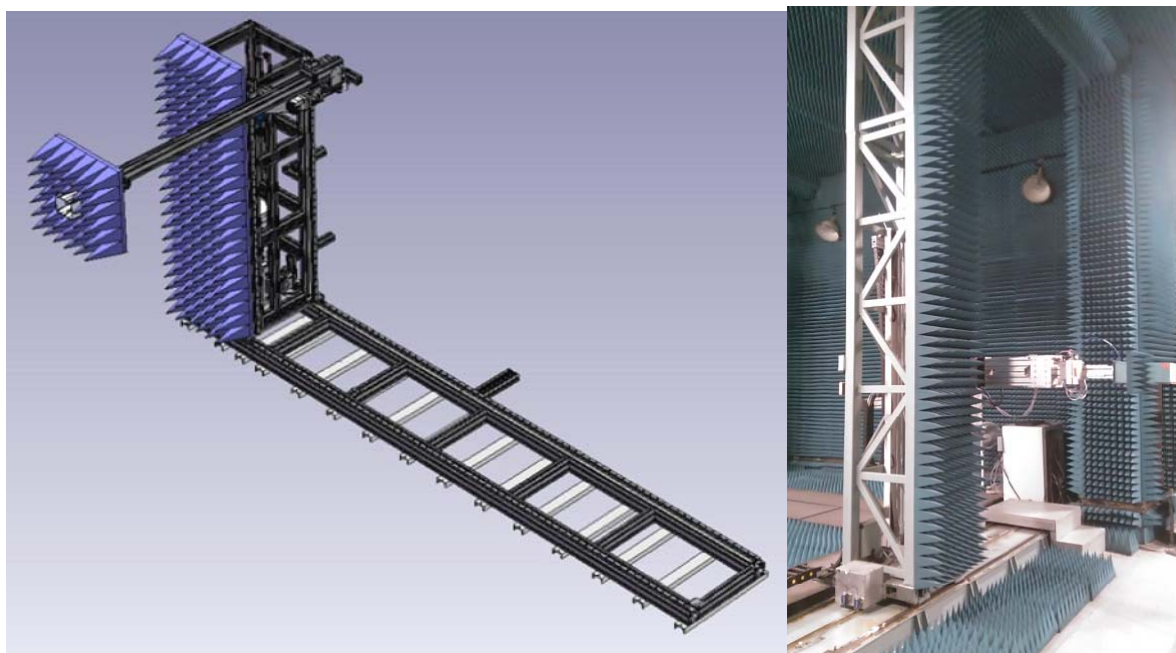


Рисунок 1 - Конструкция и внешний вид Т-сканера

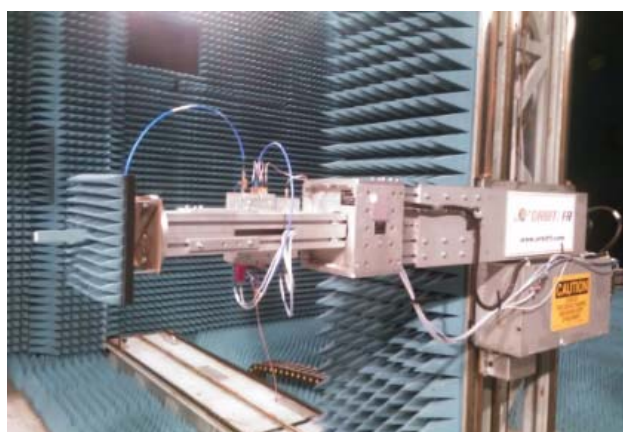


Рисунок 2 - Внешний вид Т-сканера с установленной антенной-зондом

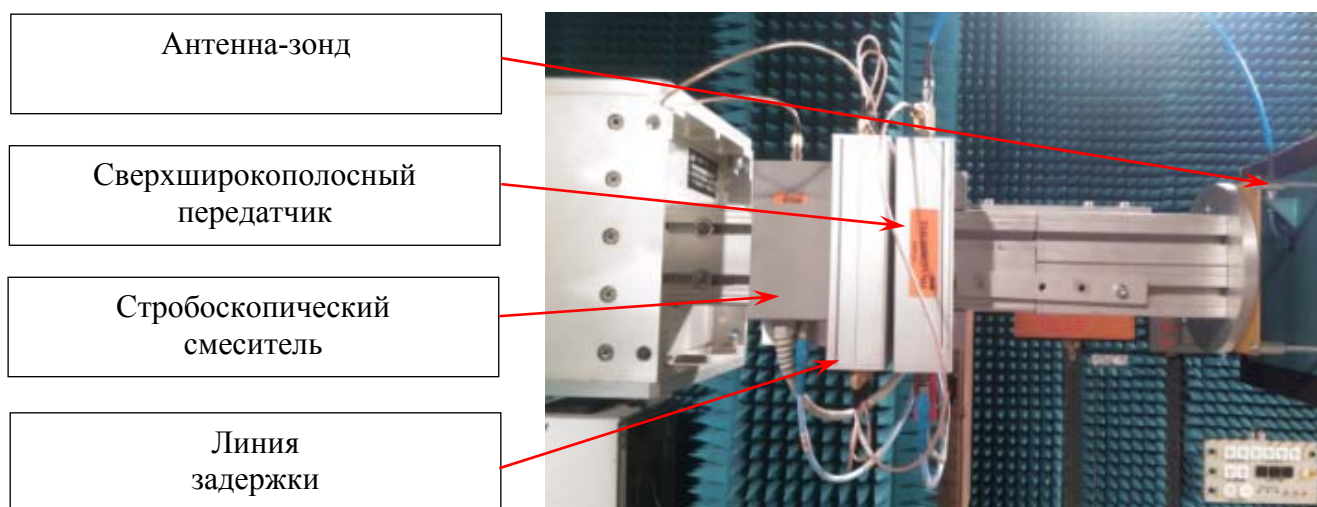


Рисунок 3 - Внешний вид элементов комплекса, установленных на оси Z Т-сканера



Рисунок 4 - Внешний вид шестиканального сверхширокополосного приемника

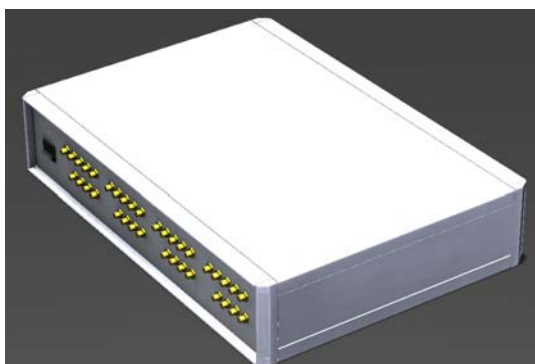


Рисунок 5 - Конструкция и внешний вид четырехканального
стробоскопического приемного модуля

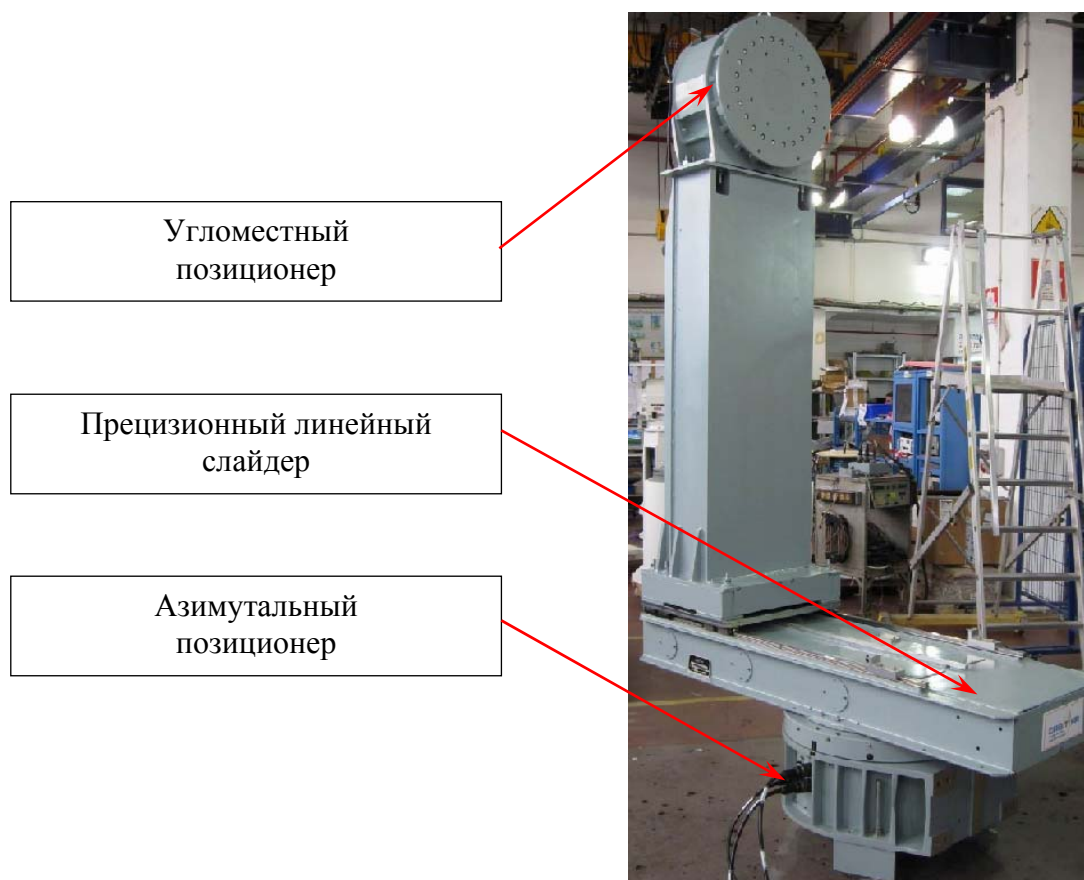


Рисунок 6 - Внешний вид ОПУ

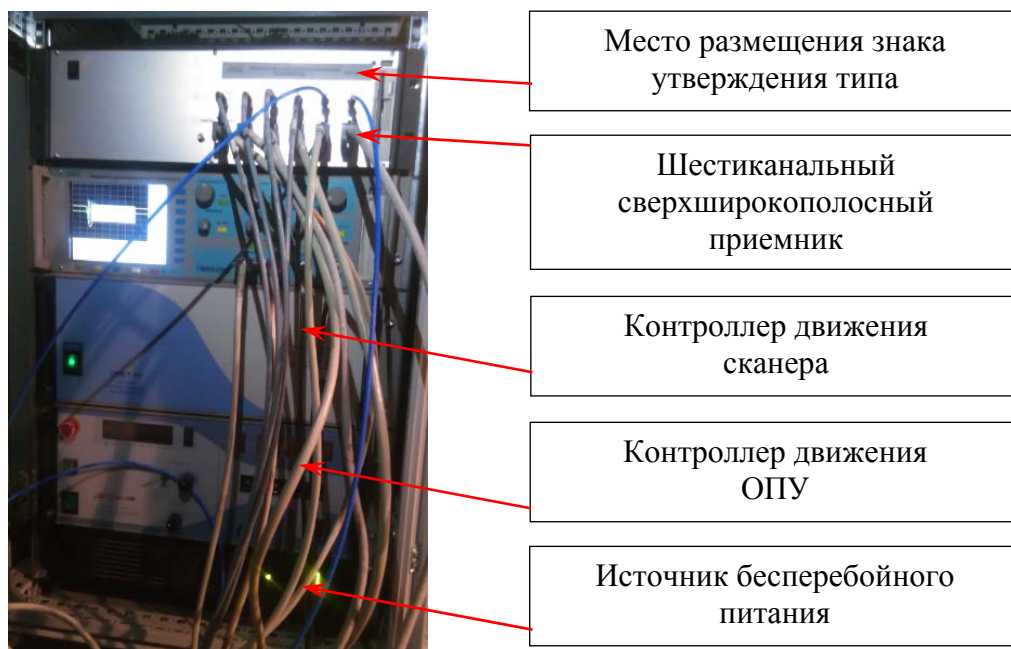


Рисунок 7 - Внешний вид шестиканального сверхширокополосного приемника, контроллеров движения, источника бесперебойного питания

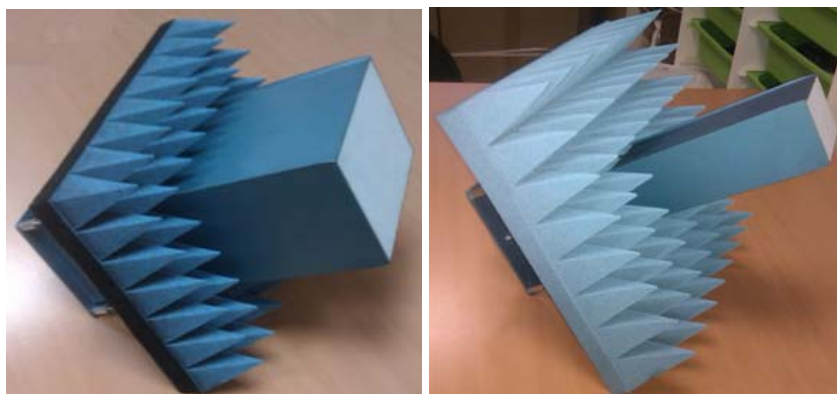


Рисунок 8 - Внешний вид антенн-зондов диапазона частот от 1 до 4 ГГц

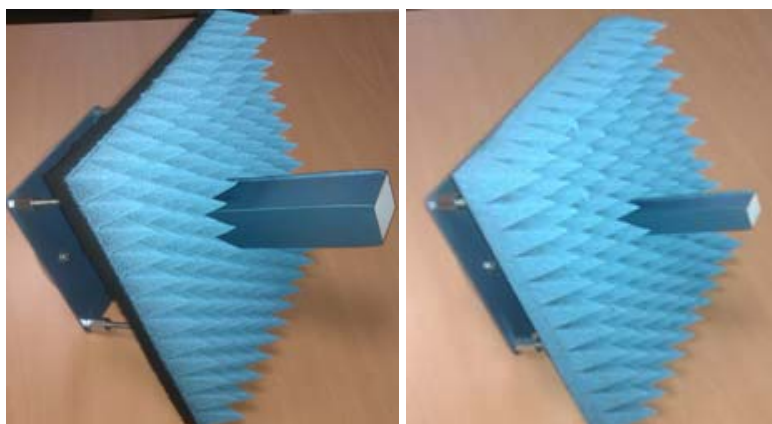


Рисунок 9 - Внешний вид антенн-зондов диапазона частот от 4 до 18 ГГц

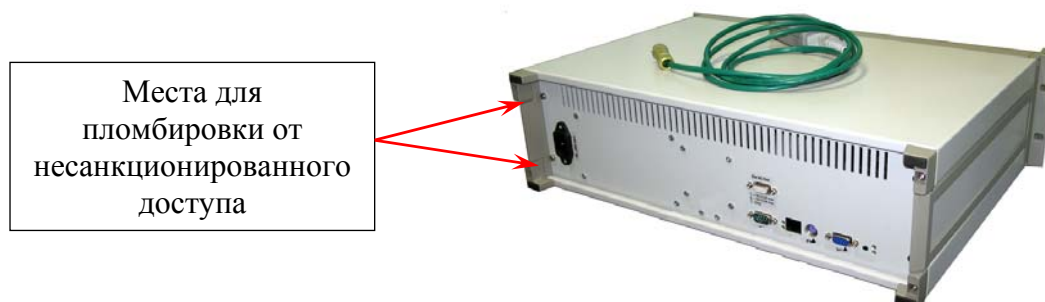


Рисунок 10 - Задняя панель шестиканального сверхширокополосного приемника

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 радиотехнических характеристик испытываемой антенны.

Программное обеспечение комплекса работает под управлением операционной системы Windows7.

Метрологически значимая часть ПО комплекса представляет собой специализированное программное обеспечение «NFMeas6», «NFCalc», «AmrView».

Специализированное ПО «NFMeas6» предназначено для настройки комплекса и проведения измерений амплитудно-фазового распределения электромагнитного поля в ближней зоне антенны, для управления шестиканальным сверхширокополосным приемником и контроллером перемещения Т-сканера, а также для сохранения всех данных измерения в файлах.

Специализированное ПО «NFCalc» предназначено для расчета нормируемых характеристик направленности и энергетических характеристик антенн на основе результатов измерений в ближней зоне.

Специализированное ПО «AmrView» предназначено для визуализации результатов расчетов, выполненных с помощью специализированного программного обеспечения «NFCalc».

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

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
	NFMeas6.exe	NFCalc.exe	AmrView.exe
Идентификационное наименование ПО			
Номер версии (идентификационный номер) ПО	4.3.1.0	3.2.0.1	3.1.6.1511
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	991E900DB796E1A79 B5FDC63C0513DD4 (алгоритм MD5)	90F2307A43D11220 7504337B9CCA9F24 (алгоритм MD5)	130E2FA290407E86E 9C0FD0014F63944 (алгоритм MD5)

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

Метрологические и технические характеристики
приведены в таблицах 2, 3.

Таблица 2 - Метрологические характеристики комплекса

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон рабочих частот, ГГц	от 1 до 18
Пределы допускаемой погрешности измерений амплитудного распределения электромагнитного поля до относительного уровня (при количестве отсчетов в сигнале не менее 2048, усреднении не менее 128, динамическом диапазоне измерений амплитудного распределения антенны не менее 60 дБ и кроссполяризационной развязке антенны-зонда не менее 20 дБ), дБ:	
-10 дБ	±0,5
-20 дБ	±0,8
-30 дБ	±1,0
-40 дБ	±1,3
-50 дБ	±2,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазового распределения электромагнитного поля при относительном уровне амплитудного распределения (при количестве отсчетов в сигнале не менее 2048, усреднении не менее 128, динамическом диапазоне измерений амплитудного распределения антенны не менее 60 дБ), ...°:	
-10 дБ	±8
-20 дБ	±11
-30 дБ	±13
-40 дБ	±16
-50 дБ	±22
Пределы допускаемой погрешности измерений относительных уровней амплитудных диаграмм направленности до уровней (при количестве отсчетов в сигнале не менее 2048, усреднении не менее 128, кроссполяризационной развязке антенны-зонда не менее 20 дБ, динамическом диапазоне измерений амплитудного распределения антенны не менее 60 дБ), дБ:	
-10 дБ	±0,5
-20 дБ	±0,8
-30 дБ	±1,3
-40 дБ	±1,8
-50 дБ	±3,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазовых диаграмм направленности (при количестве отсчетов в сигнале не менее 2048, усреднении не менее 128, кроссполяризационной развязке антенны-зонда не менее 20 дБ, динамическом диапазоне измерений амплитудного распределения антенны не менее 60 дБ) при относительных уровнях амплитудных диаграмм, ...°:	
-10 дБ	±8
-20 дБ	±12
-30 дБ	±15
-40 дБ	±19
-50 дБ	±25

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение характеристики
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	$\pm 0,9$ $\pm 1,1$ $\pm 1,8$ $\pm 2,3$
Размер рабочей области сканирования (длина \times высота), м, не менее	4,5 \times 4,0
Сектор углов восстанавливаемых диаграмм направленности, не менее, ...°	± 60
Неравномерность частотных характеристик между каналами стробоскопического приемного модуля по амплитуде (фазе), дБ (...°), на частотах, не более: 1 ГГц 9 ГГц 18 ГГц	0,3 (2,0) 3,5 (18,0) 6,0 (27,0)

Таблица 3 - Технические характеристики комплекса

Наименование характеристики	Значение характеристики
Габаритные размеры Т-сканера (длина \times ширина \times высота), мм, не более	6000 \times 2300 \times 5960
Напряжение электропитания от сети переменного тока частотой (50 \pm 1) Гц, В	220 \pm 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 лицевую панель шестиканального сверхширокополосного приемника в виде наклейки и типографским способом на титульный лист документа «Комплекс автоматизированный измерительно-вычислительный ТМСА-18БМ1 18. Руководство по эксплуатации. ТМСА 003. 018. 00Б 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 в составе:	ТМСА-18БМ1 18	003М	1 шт.
1.1 Четырехкоординатный Т-сканер в комплекте с контроллером осей, пультом дистанционного управления, кабель-каналами	АЛ-4952Т-1	051	1 шт.

Продолжение таблицы 4

Наименование	Обозначение	Заводской номер	Количество
1.2 Трехкоординатное опорно-поворотное устройство, включающее: - азимутальный позиционер - прецизионный линейный слайдер - угломестный позиционер - контроллер движения - пульт дистанционного управления	AL-1790-1 AL-4821-1 AL-1260-1P - -	084 066 338 - -	1 шт.
1.3 Шестиканальный сверхширокополосный приемник в комплекте со стробоскопическим четырехканальным приемным модулем, линией задержки, стробоскопическим смесителем	TMR 8218-6	0113072	1 шт.
1.4 Сверхширокополосный передатчик	TMG020025VN01	1009128	1 шт.
1.5 Комплект антенн-зондов: - антенна-зонд диапазона частот от 1 до 2 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	TMA3 1-2 И TMA3 2-4 И TMA3 4-8 И TMA3 8-18 И	0909065 0909066 0909067 0909068	1 шт. 1 шт. 1 шт. 1 шт.
1.6 Источник бесперебойного питания	-	-	1 шт.
1.7 ПЭВМ	-	-	1 шт.
2 Компакт-диск с ПО	-	-	1 шт.
3 Паспорт	TMCA 003. 018. 00Б ПС	-	1 шт.
4 Руководство по эксплуатации	TMCA 003. 018. 00Б РЭ	-	1 шт.
5 Методика поверки	165-17-09 МП	-	1 шт.

Поверка

осуществляется по документу 165-17-09 МП «Инструкция. Комплекс автоматизированный измерительно-вычислительный ТМСА-18БМ1 18. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИФТРИ» 25.12.2017 г.

Основные средства поверки:

- анализатор цепей векторный N5224A (регистрационный номер 53568-13 в Федеральном информационном фонде);
- аттенуатор ступенчатый программируемый 84908М (регистрационный номер 60239-15 в Федеральном информационном фонде);
- система лазерная координатно-измерительная Leica Absolute Tracker AT401 (регистрационный номер 48561-11 в Федеральном информационном фонде);
- антенный измерительный комплект АИК 1-40Б (регистрационный номер 55403-13 в Федеральном информационном фонде).

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 ТМСА-18БМ1 18

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 «Научно-производственное предприятие «ТРИМ СШП Измерительные системы» (ООО «НПП «ТРИМ СШП Измерительные системы»)

ИНН 7804323773

Адрес: 195197, г. Санкт-Петербург, Кондратьевский проспект, д.40, корп.14, литера А, офис 10Н

Телефон: (812) 327-44-56

Факс: (812) 540-03-15

Испытательный центр

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

Адрес: 141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, рабочий поселок Менделеево, промзона ВНИИФТРИ, корпус 11

Почтовый адрес: 141570, Московская область, Солнечногорский р-н, п/о Менделеево

Телефон (факс): (495) 526-63-00

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.

« ____ » _____ 2018 г.