

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплекс автоматизированный измерительно-вычислительный ТМСА 8.0-18.0 Б 054

Назначение средства измерений

Комплекс автоматизированный измерительно-вычислительный ТМСА 8.0-18.0 Б 054 (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:

- четырехкоординатного Т-сканера (далее - сканера), предназначенного для пространственного перемещения антенны-зонда в системе координат (X; Y; Z; P) вблизи апертуры испытываемой антенны, где P – плоскость поляризации;
- четырехкоординатного опорно-поворотного устройства (ОПУ), предназначенного для установки испытываемой антенны в плоскости сканирования в системе координат (Az; El, Z, P), где Az – азимут, El – угол места (элевации).
- векторного анализатора цепей для измерений отношений 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, излучаемый ею, далее принимаемый антенной-зондом и поступающий на вход анализатора цепей. Результат измерений комплексного коэффициента передачи системы «испытываемая антенна – антенна-зонд» передается на ПЭВМ управления и обработки, где после его обработки получают значения нормируемых характеристик испытываемой антенны;
- ПЭВМ, используемой для управления комплексом и обработки результатов измерений;
- антенны-зонда, предназначенной для использования в процессе измерений распределения поля в ближней зоне испытываемых антенн;
- комплекта СВЧ кабельных сборок и межканальных соединителей, предназначенных для коммутации функциональных узлов комплекса;
- рупорной антенны для реализации измерений энергетических характеристик антенн методом замещения;
- контроллера движения сканера для управления его работой;
- радиопоглощающего материала, предназначенного для уменьшения уровня отраженных радиосигналов.

Внешний вид элементов комплекса приведен на рисунках 1– 8.

Место размещения знака утверждения типа приведено на рисунке 4.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа приведена на рисунке 8.



Рисунок 1 – Внешний вид сканера с антенной-зондом



Рисунок 2 – Внешний вид ОПУ



Рисунок 3 – Внешний вид рупорной антенны

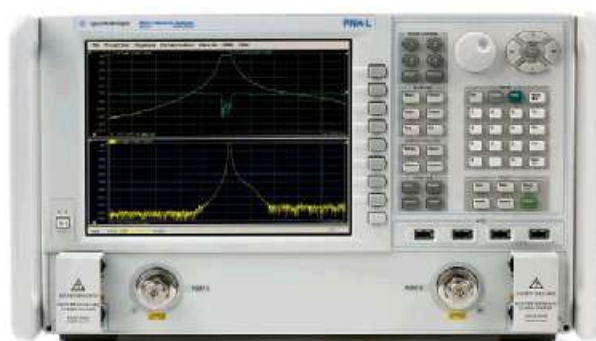


Рисунок 4 – Внешний вид векторного анализатора цепей



Место размещения знака
утверждения типа

Рисунок 5 – Внешний вид контроллера для управления работой сканера

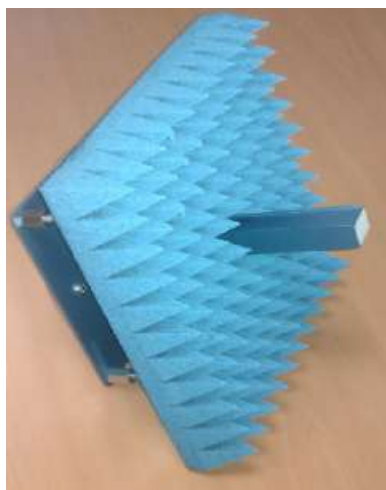


Рисунок 6 – Внешний вид антенны-зонда



Рисунок 7 – Внешний вид рабочего места оператора с ПЭВМ, предназначенной для управления работой комплекса и обработки результатов измерений



Рисунок 8 – 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 радиотехнических характеристик испытываемой антенны.

Программное обеспечение комплекса работает под управлением операционной системы Windows7.

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

Специализированное ПО «NFMeas» предназначено для настройки комплекса и проведения измерений амплитудно-фазового распределения электромагнитного поля в ближней зоне антенны, для управления векторным анализатором цепей и контроллером перемещения 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		
Идентификационное наименование ПО	NFMeas.exe	NFCalc.exe	AmrView.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	5.1.0.0	3.20.1	3.16.60612
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	9DEC2037710B6AB 99B82F25F1200E053	90F2307A43D11220 7504337B9CCA9F24	FAF113F3C83206EB 863D69624F5D3FC0

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

Метрологические и технические характеристики
приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Метрологические и технические характеристики комплекса

Наименование характеристики	Значение
Диапазон рабочих частот, ГГц	от 8 до 18
Пределы допускаемой погрешности измерений амплитудного распределения электромагнитного поля до относительного уровня (при соотношении сигнал/шум на входе приемного канала векторного анализатора цепей не менее 30 дБ (10 дБ) и кроссполяризационной развязке антенны-зонда не менее 20 дБ), дБ:	
– минус 10 дБ	±0,3 (±0,3)
– минус 20 дБ	±0,3 (±0,3)
– минус 30 дБ	±0,3(±0,4)
– минус 40 дБ	±0,4 (±0,8)
– минус 50 дБ	±1,0 (±2,2)

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазового распределения электромагнитного поля при относительном уровне амплитудного распределения (при соотношении сигнал/шум на входе приемного канала векторного анализатора цепей не менее 30 дБ (10 дБ)): – минус 10 дБ – минус 20 дБ – минус 30 дБ – минус 40 дБ – минус 50 дБ	$\pm 3^\circ (\pm 3^\circ)$ $\pm 3^\circ (\pm 3^\circ)$ $\pm 3^\circ (\pm 4^\circ)$ $\pm 3^\circ (\pm 6^\circ)$ $\pm 6^\circ (\pm 17^\circ)$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений относительных уровней амплитудных диаграмм направленности до уровней (при соотношении сигнал/шум на входе приемного канала векторного анализатора цепей не менее 30 дБ, кроссполяризационной развязке антенны-зонда не менее 20 дБ, динамическом диапазоне измеренного амплитудного распределения антенны не менее 50 дБ), дБ: – минус 10 дБ – минус 20 дБ – минус 30 дБ – минус 40 дБ – минус 50 дБ	$\pm 0,4$ $\pm 0,5$ $\pm 0,8$ $\pm 1,2$ $\pm 1,7$
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: – 0,5 дБ – 0,8 дБ – 1,5 дБ – 2,0 дБ	$\pm 0,7$ $\pm 1,0$ $\pm 1,7$ $\pm 2,2$
Размер рабочей области сканирования (длина × высота), м, не менее	4×2
Сектор углов восстанавливаемых диаграмм направленности, не менее, °	60
Габаритные размеры сканера (длина × ширина × высота), мм, не более	5055 × 2830 × 1930
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 верхнюю панель контроллера управления работой сканера в виде наклейки и типографским способом на титульный лист документа «Комплекс автоматизированный измерительно-вычислительный ТМСА 8.0-18.0 Б 054. Руководство по эксплуатации. ТМСА 054. 018. 00Б РЭ».

Комплектность средства измерений

Комплект поставки комплекса приведен в таблице 3.

Таблица 3 – Комплект поставки комплекса

Наименование	Обозначение	Заводской номер	Кол-во
1 Комплекс автоматизированный измерительно-вычислительный	ТМСА 8.0-18.0 Б 054	054	1 шт.
1.1 Четырехкоординатный (X,Y,Z,P) Т-сканер в комплекте с контроллером осей, ПДУ и фазостабильными кабелями	-	-	1 шт.
1.2 Четырехкоординатное опорно-поворотное устройство	-	-	1 шт.
1.3 Опорно-поворотное устройство азимутальное для электромеханических испытаний	-	-	1 шт.
1.4 Опора вертикальная (штатив)	Benro C4570T	-	1 шт.
1.5 Векторный анализатор цепей	N5232A	0414229	1 шт.
1.6 Антенна-зонд диапазона частот от 8 до 18 ГГц	ТМАЗ 8-18 И	0514241	1 шт.
1.7 Антенна рупорная	ТМА 8-18 Э	1213199	1 шт.
1.8 ПЭВМ	-	-	1 шт.
2 Источник бесперебойного питания	-	-	2 шт.
3 Набор инструментов	-	-	1 шт.
4 Приборная стойка	-	-	1 шт.
5 Компакт-диск с ПО	-	-	1 шт.
6 Паспорт ТМСА 054. 018. 00Б	ПС	-	1 шт.
7 Руководство по эксплуатации ТМСА 054. 018. 00Б	РЭ	-	1 шт.
8 Методика поверки 165-16-01	МП	-	1 шт.

Поверка

осуществляется по документу 165-16-01 МП «Инструкция. Комплекс автоматизированный измерительно-вычислительный ТМСА 8.0-18.0 Б 054. Методика поверки», утвержденному первым заместителем генерального Директора - заместителем по научной работе ФГУП «ВНИИФТРИ» 21.01.2016 года.

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

Основные средства поверки:

– аттенюатор ступенчатый программируемый Agilent 84908М, диапазон рабочих частот от 0 до 50 ГГц, пределы допускаемой погрешности установки ослабления $\pm 0,03$ дБ (Госреестр № 60239-15);

- система лазерная координатно-измерительная API OMNITRAC, диапазон измерений расстояний от 0 до 40 м, предел допускаемой погрешности измерений расстояний 25 мкм (для расстояния $L < 10$ м), $2,5L$ мкм (для $L > 10$ м) (Госреестр № 35813-2007);

- набор мер коэффициентов передачи и отражения 85052В, диапазон частот от 45 МГц до 26,5 ГГц (Госреестр № 53567-13).

Сведения о методиках (методах) измерений

Комплекс автоматизированный измерительно-вычислительный ТМСА 8.0-18.0 Б 054. Руководство по эксплуатации. ТМСА 054. 018. 00Б РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к комплексу автоматизированному измерительно-вычислительному ТМСА 8.0-18.0 Б 054

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

2 Техническая документация изготовителя.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное предприятие «ТРИМ СШП Измерительные системы» (ООО «НПП «ТРИМ СШП Измерительные системы»), г. Санкт-Петербург

ИНН 7804323773

Юридический (почтовый) адрес: 195197, г. Санкт-Петербург, Кондратьевский проспект, д.40, корп.14, литера А, офис 10Н

Тел. (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»)

Юридический 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.

« ____ » _____ 2016 г.