

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «4» мая 2022 г. № 1125

Регистрационный № 85497-22

Лист № 1  
Всего листов 11

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Комплекс автоматизированный измерительно-вычислительный  
ТМСА 1.0 – 18.0 Б 105

**Назначение средства измерений**

Комплекс автоматизированный измерительно-вычислительный ТМСА 1.0 – 18.0 Б 105 (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.

Функционально и конструктивно комплекс состоит из:

- прецизионного четырехкоординатного Т-сканера ТМП 04П 4.1 x 3.1, предназначенного для пространственного перемещения антенны-зонда в системе координат (X; Y; Z; P) вблизи апертуры испытываемой антенны, где P – плоскость поляризации;
- четырёхосевого контроллера управления сканером ТМС3104 в комплекте с проводным пультом дистанционного управления, предназначенного для управления работой сканера;
- блока синхронизации векторного анализатора цепей и контроллера управления сканером в процессе измерений TMSU;
- лазерного дальномера с интегрированным интерфейсом диапазона (0,05 – 5) м DAE-10-050, предназначенного для измерений расстояния между объектом измерений и антенной-зондом;
- векторного анализатора цепей ZVA24 (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;
- комплекта антенн-зондов, предназначенных для использования при измерениях 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 каталогизации и визуализации;
- программного обеспечения (далее - ПО), предназначенного для управления комплексом, сбора и обработки данных, их регистрации, визуализации и каталогизации результатов измерений;
- приборной стойки, предназначенной для размещения оборудования из состава комплекса;
- источника бесперебойного питания, предназначенного для обеспечения корректного завершения работы комплекса при нештатном отключении электропитания;
- рабочего места оператора.

Для уменьшения влияния отраженных сигналов на результаты измерений элементы сканера комплекса и помещения облицованы радиопоглощающим материалом типа «Штиль».

Общий вид комплекса приведен на рисунках 1 – 9.

Места размещения знака утверждения типа, знака поверки, заводского номера приведены на рисунке 7.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа, приведена на рисунке 9.



Рисунок 1 – Общий вид комплекса



Рисунок 2 – Общий вид сканера

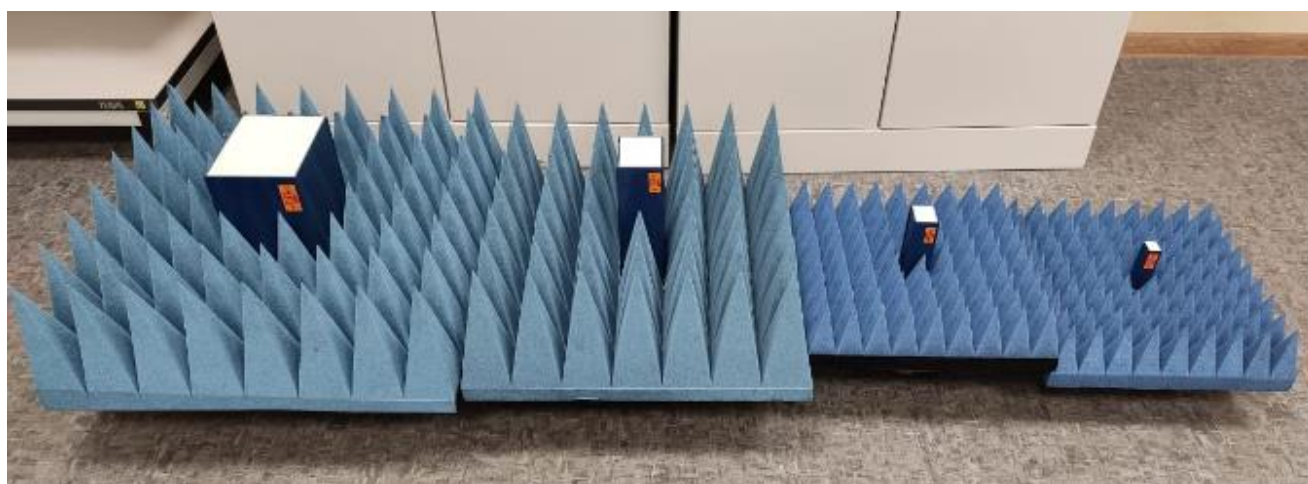


Рисунок 3 – Общий вид антенн-зондов диапазонов слева направо: от 1 до 2 ГГц; от 2 до 4 ГГц; от 4 до 8 ГГц; от 8 до 18 ГГц



Рисунок 4 – Общий вид источника бесперебойного питания (слева), контроллера управления сканером и блока синхронизации (справа)

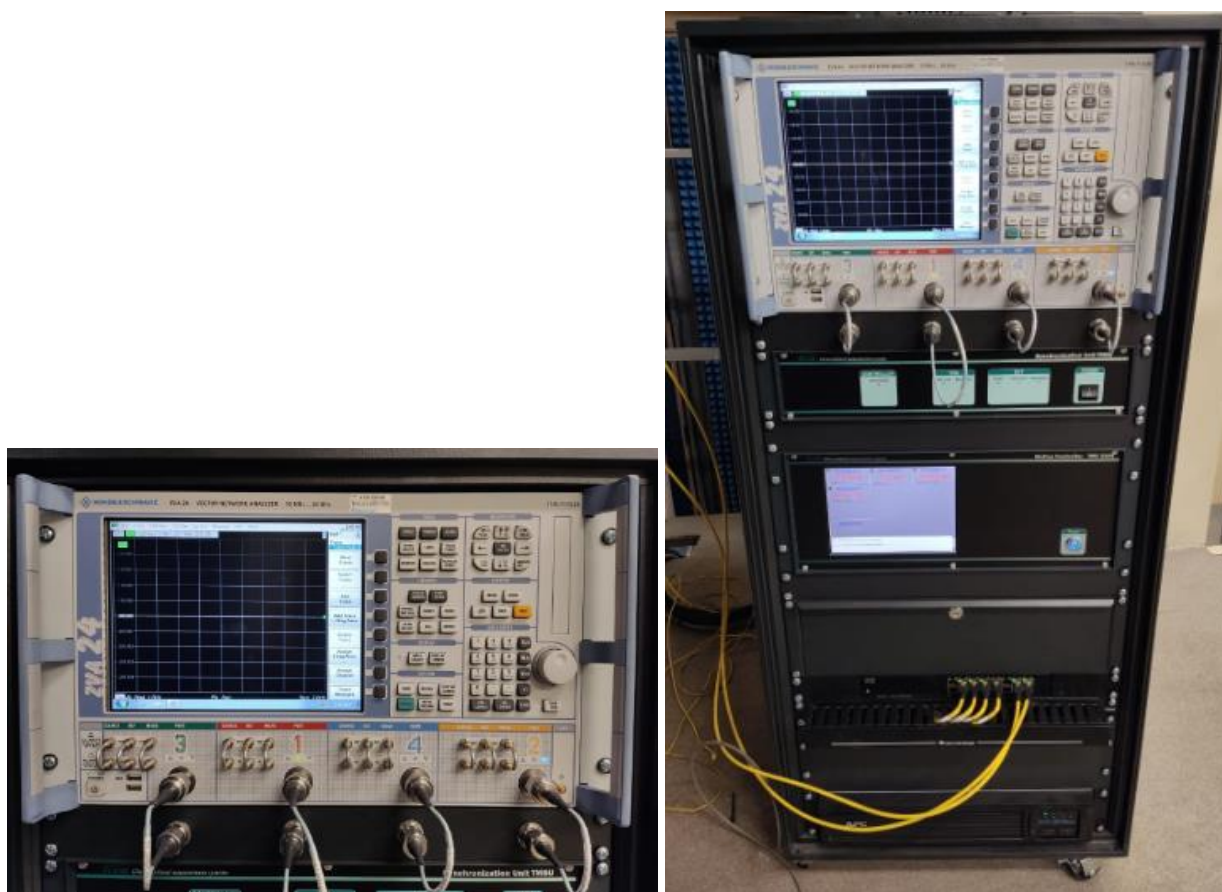


Рисунок 5 – Общий вид ВАЦ (слева) и приборной стойки (справа)

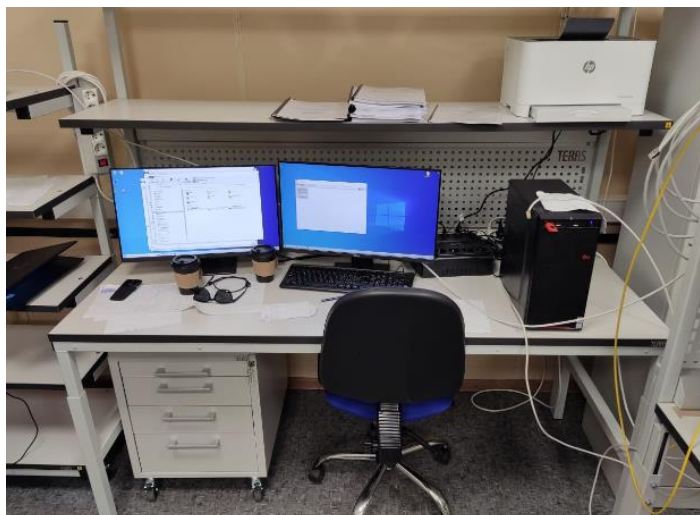


Рисунок 6 – Общий вид рабочего места оператора



Рисунок 7 – Общий вид контроллера управления сканера с указанием места размещения знака утверждения типа, знака поверки, заводского номера

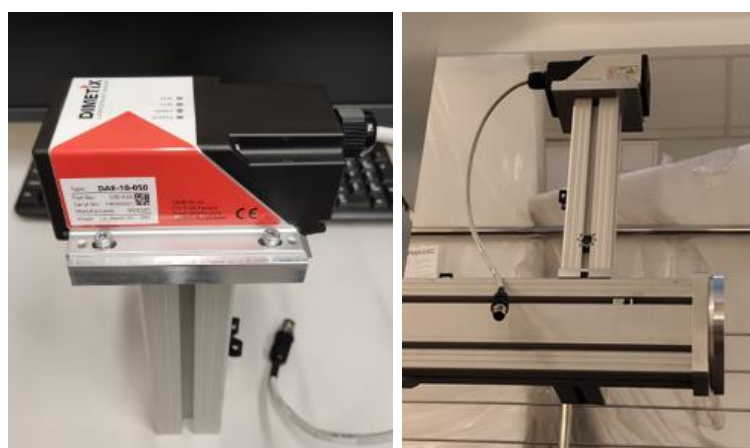


Рисунок 8 – Общий вид дальномера (слева) и его размещение на оси Z сканера

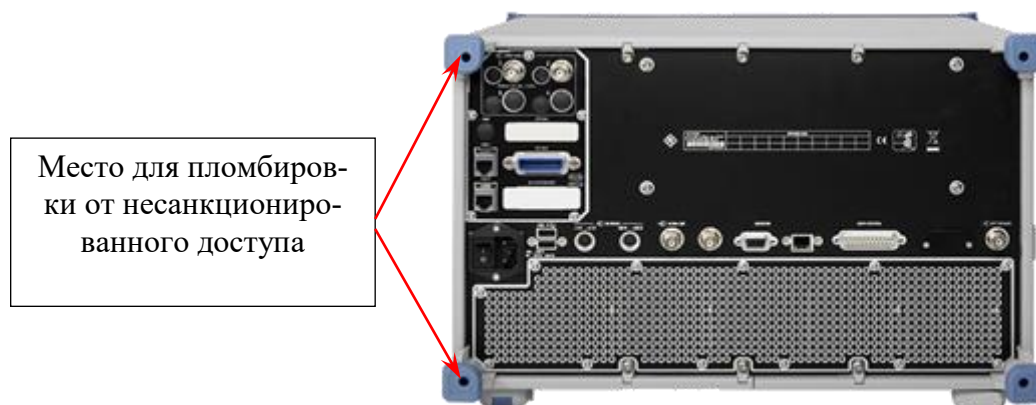


Рисунок 9 – Задняя панель ВАЦ с указанием мест пломбировки от несанкционированного доступа

### 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 соответствующих графиков и диаграмм;
- хранение и каталогизация 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 «MeasurementCenter» и «ProViLab».

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

Специализированное ПО «ProViLab» предназначено для обработки результатов измерений, их визуализации, каталогизации и хранения.

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

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
	1	2	3
Идентификационное наименование ПО	MeasurementCenter.exe	ProViLab.exe	

Продолжение таблицы 1

1	2	3
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.4.0.10	1.1.3
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	AF82660046963FEFEE1C84C7D2A45C70 (алгоритм MD5)	4F3002831243A96C2AAD BE9D308CCA29 (алгоритм MD5)

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон рабочих частот, ГГц	от 1 до 18
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений амплитудного распределения электромагнитного поля до относительного уровня (при динамическом диапазоне измеренного амплитудного распределения не менее 55 дБ и кроссполяризационной развязке антенны-зонда не менее 20 дБ) при относительных уровнях амплитудного распределения, дБ	
-10 дБ	±0,3
-20 дБ	±0,4
-30 дБ	±0,8
-40 дБ	±1,2
-45 дБ	±1,8
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазового распределения электромагнитного поля при относительном уровне амплитудного распределения (динамическом диапазоне измеренного амплитудного распределения не менее 55 дБ) при относительных уровнях амплитудного распределения, °	
-10 дБ	±3
-20 дБ	±4

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
-30 дБ -40 дБ -45 дБ	±5 ±8 ±13
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений относительных уровней амплитудных диаграмм направленности до уровней (при динамическом диапазоне измеренного амплитудного распределения не менее 55 дБ и кроссполяризационной 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 ±1,0 ±1,8 ±2,5
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 ±12 ±18
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 дБ 0,8 дБ 1,5 дБ 2,0 дБ	±0,5 ±0,7 ±1,0 ±1,8 ±2,4

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Размер рабочей области сканирования, м, не менее длина высота	4,1 3,1
Сектор углов восстанавливаемых диаграмм направленности при планарном сканировании, не менее, °	±65
Габаритные размеры сканера, мм, не более длина ширина высота	5100 1900 3900



Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Напряжение электропитания от сети переменного тока частотой от 49 до 51 Гц, В	от 198 до 242
Рабочие условия эксплуатации температура окружающего воздуха, °С относительная влажность окружающего воздуха при температуре +20 °С, %, не более атмосферное давление, кПа	от +15 до +25  80 от 84,0 до 106,7

### Знак утверждения типа

наносится на переднюю панель контроллера управления сканера в виде наклейки и типографским способом на титульный лист документа ТМСА 105.018.00Б РЭ «Комплекс автоматизированный измерительно-вычислительный ТМСА 1.0 – 18.0 Б 105. Руководство по эксплуатации».

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность комплекса

Наименование	Обозначение	Заводской номер	Количество
Комплекс автоматизированный измерительно-вычислительный в составе:	ТМСА 1.0-18.0 Б 105	105	1 шт.
Прецизионный четырехкоординатный (X, Y, Z, P) Т-сканер, в комплекте с: - гибкими кабель-каналами; - фазостабилизированными СВЧ кабелями; - кабелями управления; - вращающимся СВЧ переходом на приводе Р	ТМП 04П 4.1 x 3.1	0121105 С	1 шт.
Комплект радиопоглощающего материала	Штиль-100.К20 Штиль-100.К45 Штиль-100.К10 Штиль-100.П5		3 м <sup>2</sup> 80 м <sup>2</sup> 10 м <sup>2</sup> 15 м <sup>2</sup>
Четырёхосевой контроллер управления сканером в комплекте с проводным пультом ДУ	ТМС3104	0121061	1 шт.
Блок синхронизации ВАЦ и контроллера управления сканером в процессе измерений	TMSU	0121001	1 шт.
Лазерный дальномер с интегрированным интерфейсом диапазона от 0,05 до 5 м	DAE-10-050	74050607	1 шт.
Векторный анализатор цепей диапазона частот от 10 МГц до 24 ГГц, 4 порта	R&S ZVA 24	100707	1 шт.
Комплект эталонных антенн-зондов: – антенна-зонд диапазона частот от 0,5 до 1 ГГц – 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	ТМА3 0.5-1 ТМА3 1-2 ТМА3 2-4 ТМА3 4-8 ТМА3 8-18	0121421 0121422 0121423 0121424 0121425	1 шт.

Продолжение таблицы 4

Наименование	Обозначение	Заводской номер	Количество
Источник бесперебойного питания с выходной мощностью 1500 В·А	SMT1500RMI2U	-	1 шт.
Приборная стойка высотой 25U	-	-	1 шт.
Комплект ПК (ПК, монитор, клавиатура, мышь, настольный ИБП 500VA, ОС Windows)	-	-	1 шт.
Цветной лазерный принтер формата А4	-	-	1 шт.
Комплект кабелей связи, синхронизации и питания	-	-	1 шт.
Программное обеспечение (управление комплекса; сбор, обработка, регистрация данных; визуализация и каталогизация результатов) на флэш накопителе	-	-	1 шт.
Паспорт	ТМСА 105.018.00Б ПС	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	ТМСА 105.018.00Б РЭ	-	1 шт.

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в документе ТМСА 105.018.00Б РЭ «Комплекс автоматизированный измерительно-вычислительный ТМСА 1.0 – 18.0 Б 105. Руководство по эксплуатации», книга 1.

**Нормативные и технические документы к средству измерений**

Приказ Росстандарта № 3383 от 30.12.2019 «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.

**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

Web-сайт: trimcom.ru

E-mail: info@trimcom.ru

**Испытательный центр**

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

Адрес: 141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, г. Солнечногорск, рабочий поселок Менделеево, промзона ФГУП «ВНИИФТРИ»

Телефон (факс): +7 (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 11.05.2018 г.

