

Регистрационный № 98952-26

Лист № 1
Всего листов 13

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплекс автоматизированный измерительно-вычислительный
ТМСА 1.0-50.0 K112

Назначение средства измерений

Комплекс автоматизированный измерительно-вычислительный ТМСА 1.0-50.0 K112 (далее – комплекс) предназначен для измерений радиотехнических характеристик антенных устройств и систем.

Описание средства измерений

Принцип действия комплекса основан на измерении зависимостей коэффициента передачи от частоты и углов ориентации испытываемой антенны. Радиоколлиматор в ограниченной зоне обеспечивает условия распространения электромагнитного поля, соответствующие расположению испытываемой антенны в «дальней зоне». Зеркало радиоколлиматора (рефлектор) представляет собой вырезку параболоида, которая, совместно с установленным в её фокусе облучателем радиоколлиматора, создаёт в рабочей зоне электромагнитное поле с равномерными амплитудным и фазовым распределениями. По периметру рефлектора установлены отражатели зубчатой формы для уменьшения дифракции на его краях. Рабочая зона представляет собой цилиндр, образующая которого перпендикулярна фокальной плоскости зеркала радиоколлиматора и совпадает с плоскостью фазового фронта создаваемого электромагнитного поля. Испытываемая антенна устанавливается в рабочей зоне на многоосевой позиционер (далее – ОПУ) и подключается к измерительному порту векторного анализатора цепей, другой порт которого подключён к входу облучателя радиоколлиматора. Радиоколлиматор, являющийся электродинамически взаимной системой, обеспечивает измерения радиотехнических характеристик остронаправленных антенн в режимах излучения и приёма.

Функционально и конструктивно комплекс состоит из следующих элементов:

- безэховой экранированной камеры, покрытой радиопоглощающим материалом и предназначенной для поглощения электромагнитных волн для имитации условия свободного пространства;

- коллиматора (зеркала радиоколлиматора) с пьедесталом, предназначенного для создания равномерных амплитудного и фазового распределений электромагнитного поля в рабочей зоне комплекса;

- позиционера облучателей (далее - позиционер) для автоматического изменения поляризации облучателя;

- комплекта облучателей для облучения зеркала радиоколлиматора, состоящего из однополяризационного облучателя FD-07-1, однополяризационного облучателя FD-1-1, однополяризационного облучателя FD-1-2, однополяризационного облучателя FD-2-3, однополяризационного облучателя FD-3-5, однополяризационного облучателя FD-5-8, однополяризационного облучателя FD-8-12, однополяризационного облучателя FD-12-18,

однополяризационного облучателя FD-18-26, двухполяризационного облучателя FD-26-40, однополяризационного облучателя FD-40-60;

– многоосевого позиционера, состоящего из напольного слайдера, азимутального позиционера, продольного слайдера, угломестного позиционера, башни позиционера крена, проставки и позиционера крена;

– блока управления;

– пульта дистанционного управления блока управления;

– контроллера перемещения ТММС 4102;

– проводного пульта дистанционного управления контролера перемещения ТММС 4102;

– системного контролера ТМСС;

– комплекта антенн, используемых при проведении измерений коэффициента усиления в качестве эталонных, в диапазоне частот от 1 до 50 ГГц, состоящего из эталонной антенны ТМА 1.0-6.0 Э, эталонной антенны ТМА 6.0-18.0 Э, эталонной антенны ТМА 18.0-50.0 Э;

– комплекта контрольно-измерительного оборудования для проведения измерений электрических параметров антенн в поле дальней зоны состоящего из анализатора цепей векторного С4420, двух одноканальных приёмо-передающих СВЧ блоков, расположенных в радиогерметичном блоке, измерителя мощности NRP50SN, блока СВЧ коммутации;

– блока разделения сигналов ТМСУ-0118-2;

– аттенюатора коаксиального RFH1850NA200-D для измерений в диапазоне частот от 1 до 18 ГГц;

– аттенюатора коаксиального RFH504024A20 для измерений в диапазоне частот от 18 до 50 ГГц;

– комплекта СВЧ кабельных сборок;

– комплекта СВЧ аттенюаторов и переходов;

– блока СВЧ переключателя SP4T для измеряемой антенны;

– блока СВЧ переключателя SPDT облучателя;

– комплекта кабелей управления и питания;

– источника бесперебойного питания.

– комплекта персонального компьютера (далее – ПК) для сбора и обработки результатов измерений с программным обеспечением (далее – ПО).

Заводской № 112, идентифицирующий данный комплекс, указывается на самоклеящейся этикетке, размещённой на лицевой панели контроллера в формате цифрового обозначения.

Внешний вид составных частей комплекса приведен на рисунках 1 –17. Места размещения знака утверждения типа, заводского номера и знака поверки приведены на рисунке 18. Схема пломбировки от несанкционированного доступа приведена на рисунке 19.

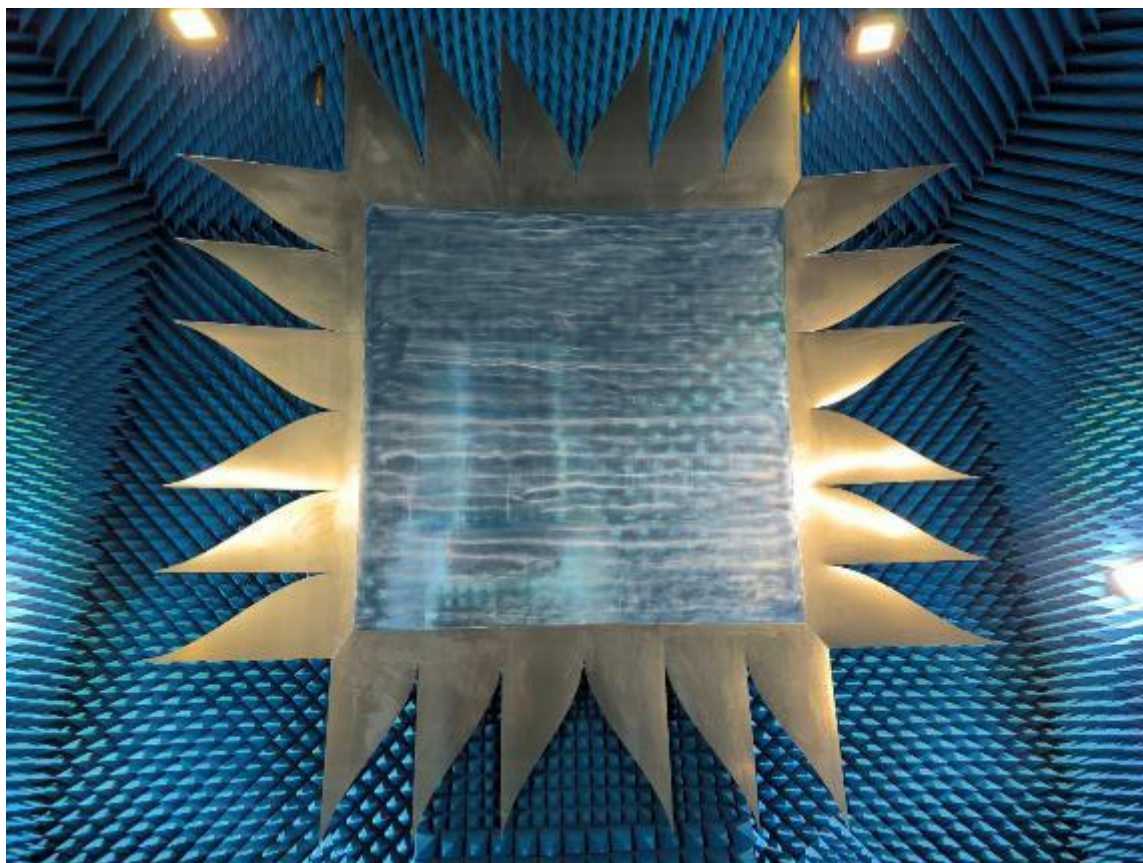


Рисунок 1 – Внешний вид зеркала (рефлектора) радиоколлиматора

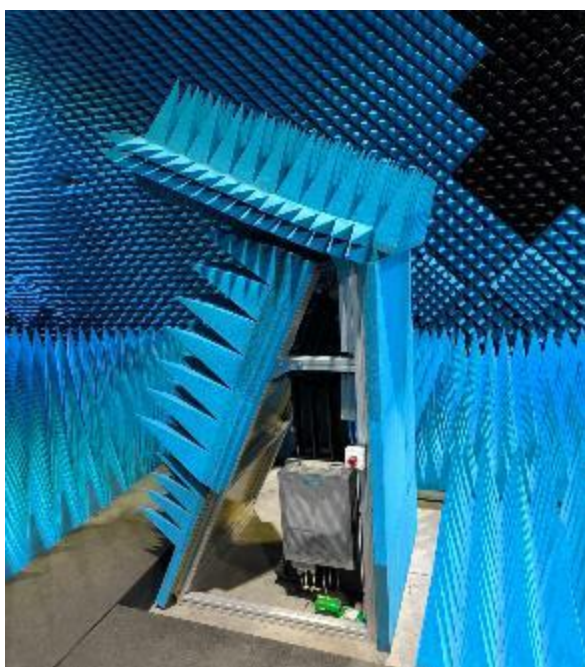


Рисунок 2 – Внешний вид опорно-поворотного устройства для позиционирования облучателей



Рисунок 3 – Общий вид контроллера перемещения ТММС 4102 (слева) и системного контроллера ТМСС (справа)

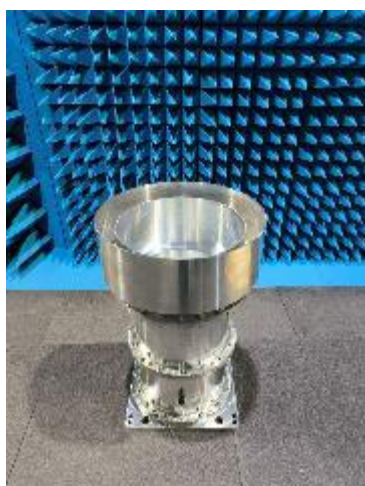


Рисунок 4 – Внешний вид однополяризационного облучателя FD-07-1

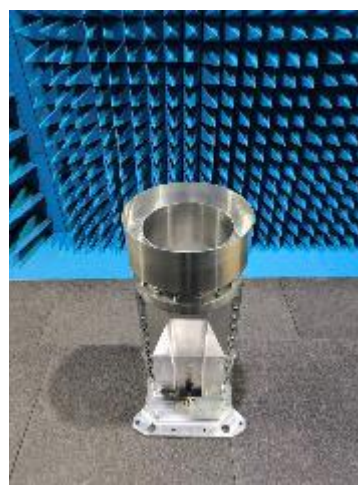


Рисунок 5 – Внешний вид однополяризационного облучателя FD-1-1

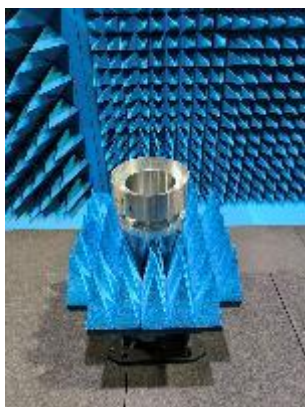


Рисунок 6 – Внешний вид однополяризационного облучателя FD-1-2

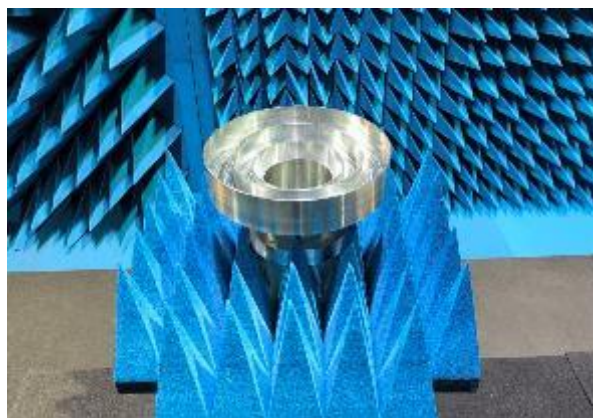


Рисунок 7 – Внешний вид однополяризационного облучателя FD-2-3

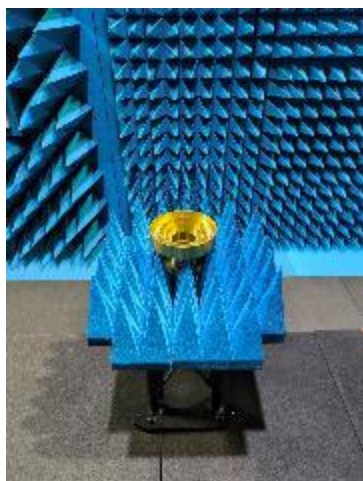


Рисунок 8 – Внешний вид
однополяризационного облучателя FD-3-5

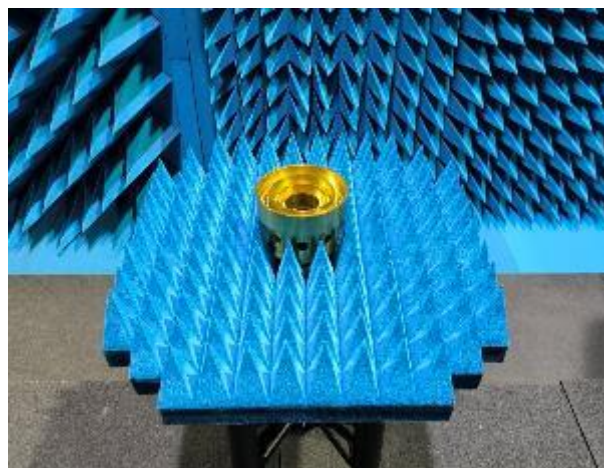


Рисунок 9 – Внешний вид
однополяризационного облучателя FD-5-8

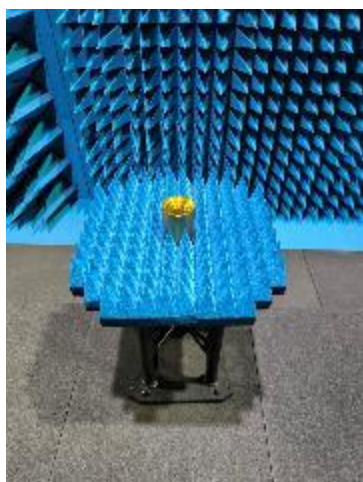


Рисунок 10 – Внешний вид
однополяризационного облучателя FD-8-12

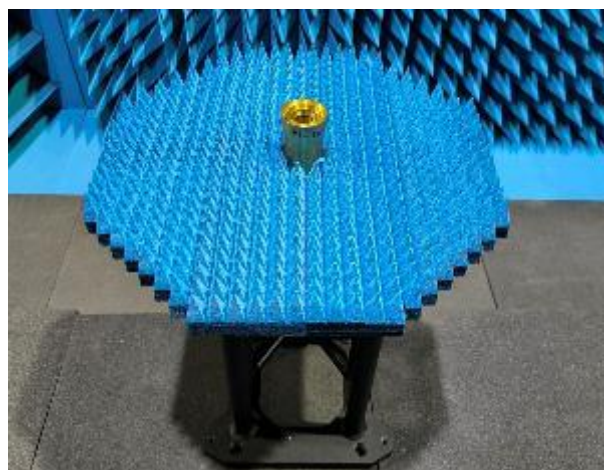


Рисунок 11 – Внешний вид
однополяризационного облучателя FD-12-18

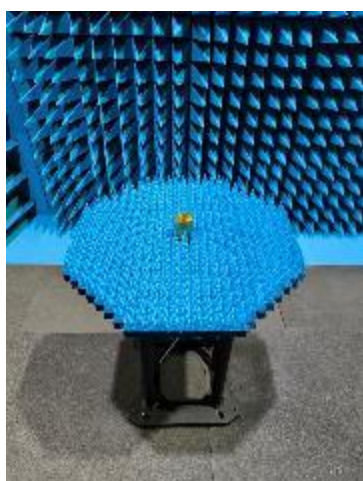


Рисунок 12 – Внешний вид
однополяризационного облучателя FD-18-26

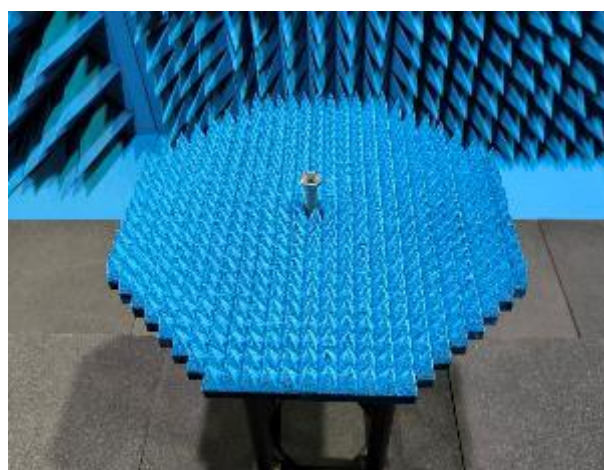


Рисунок 13 – Внешний вид
двухполяризационного облучателя FD-26-40

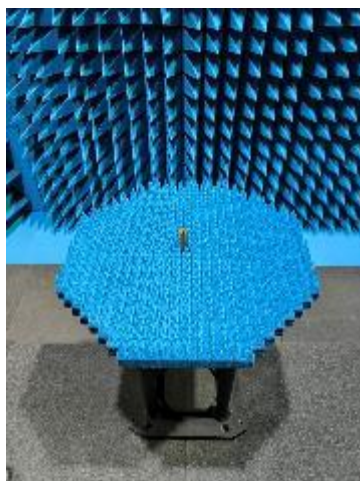


Рисунок 14 – Внешний вид однополяризационного облучателя FD-40-60



Рисунок 15 – Внешний вида анализатора цепей векторного C4420



Рисунок 16 – Общий вид ОПУ

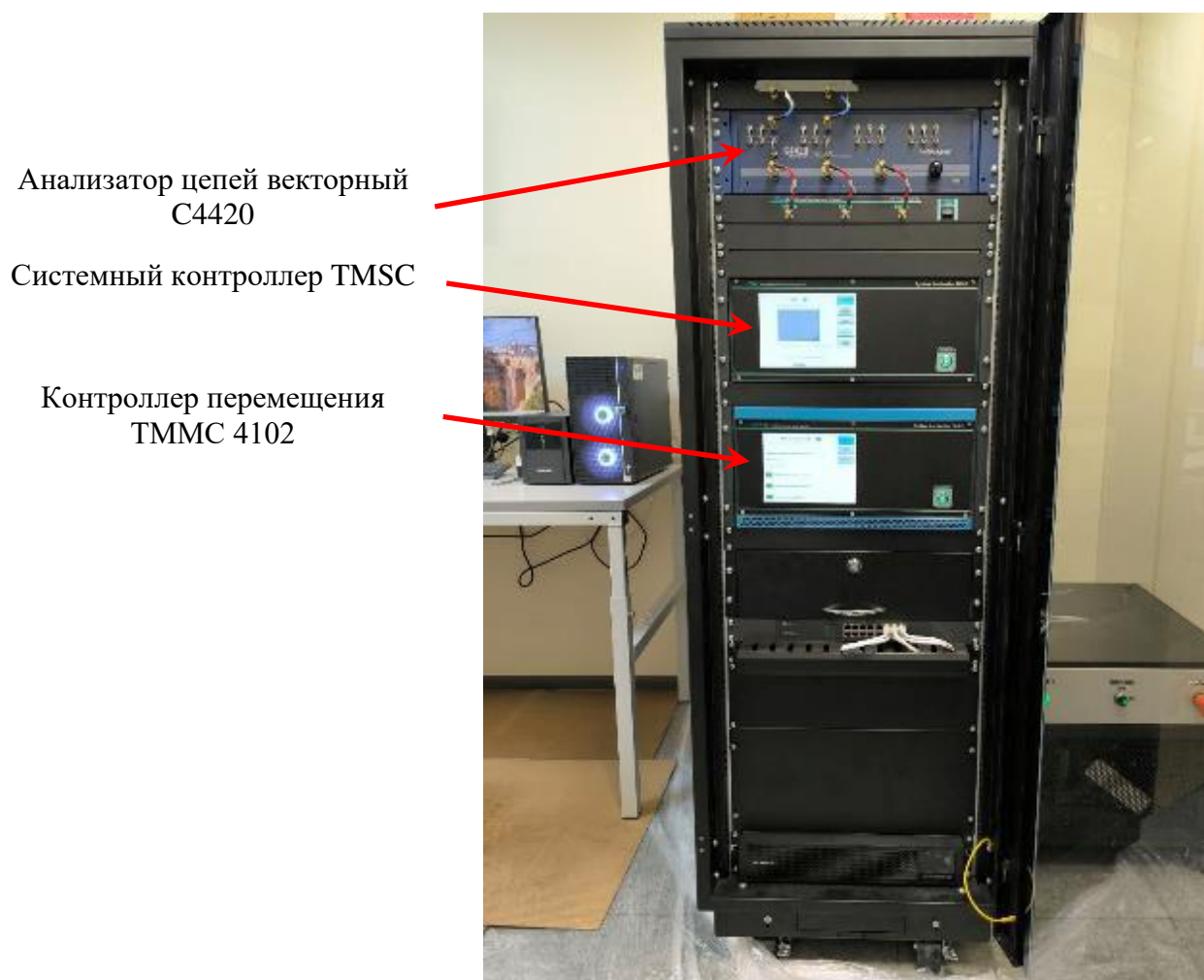


Рисунок 17 – Размещение оборудования в приборной стойке

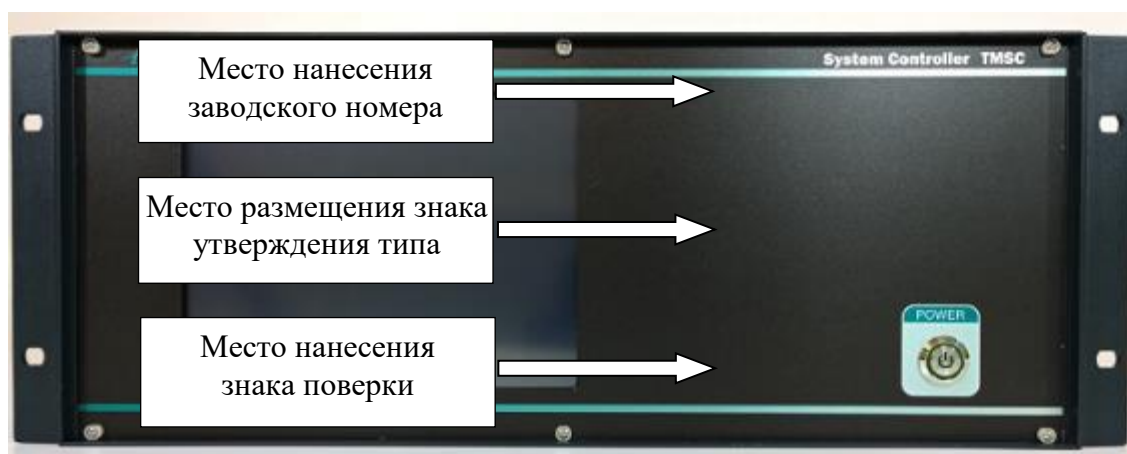


Рисунок 18 – Общий вид системного контроллера TMSC с указанием места размещения знака утверждения типа, знака поверки, заводского номера



Рисунок 19 – Задняя панель ВАЦ 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 антенных устройств и систем;
- представление результатов измерений радиотехнических характеристик антенных устройств и систем в виде соответствующих графиков и диаграмм;
- хранение и каталогизация результатов измерений радиотехнических характеристик антенных устройств и систем.

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 осей вращения и перемещения, 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	
Идентификационное наименование ПО	MeasurementCenter	ProViLab.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	-	1.0.4
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	-	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон рабочих частот, ГГц	от 1,0 до 50,0

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики		Значение	
Диапазоны рабочих частот облучателей, ГГц: – однополяризационный облучатель FD-07-1 – однополяризационный облучатель FD-1-1 – однополяризационный облучатель FD-1-2 – однополяризационный облучатель FD-2-3 – однополяризационный облучатель FD-3-5 – однополяризационный облучатель FD-5-8 – однополяризационный облучатель FD-8-12 – однополяризационный облучатель FD-12-18 – однополяризационный облучатель FD-18-26 – двухполяризационный облучатель FD-26-40 – однополяризационный облучатель FD-40-60		от 1,0 до 1,1 от 1,1 до 1,7 от 1,7 до 2,6 от 2,60 до 3,95 от 3,95 до 5,85 от 5,85 до 8,20 от 8,2 до 12,4 от 12,4 до 18,0 от 18,0 до 26,5 от 26,5 до 40,0 от 40,0 до 50,0	
Максимальный размер рабочей зоны (диаметр), м		1,8	
Доверительные границы абсолютной погрешности установки приращения углового положения по осям вращения ОПУ ¹⁾ при доверительной вероятности 0,95, градус		±0,017	
Неравномерность амплитудного (А) и фазового (Ф) распределений, относительный уровень кроссполяризационной составляющей электромагнитного поля (К) в пределах рабочей зоны, не более ²⁾			
Диапазон частот, ГГц	А, дБ	Ф, градус	К, дБ
однополяризационный облучатель FD-07-1	3,0	25	-
однополяризационный облучатель FD-1-1	3,5	25	-21
однополяризационный облучатель FD-1-2	2,2	20	-24
однополяризационный облучатель FD-2-3	2,4	15	-24
однополяризационный облучатель FD-3-5	2,6	20	-25
однополяризационный облучатель FD-5-8	2,5	15	-26
однополяризационный облучатель FD-8-12	2,6	15	-25
однополяризационный облучатель FD-12-18	2,2	20	-26
однополяризационный облучатель FD-18-26	2,5	20	-26
двухполяризационный облучатель FD-26-40	3,0	30	-25
однополяризационный облучатель FD-40-60	2,2	30	-24
Доверительные границы инструментальной погрешности измерений уровней АДН и ФДН ³⁾ при доверительной вероятности 0,95			
Уровень АДН, дБ	АДН, дБ	ФДН, градус	
-5	±0,10	±0,7	
-10	±0,15	±1,0	
-15	±0,20	±1,4	
-20	±0,25	±1,7	
-25	±0,30	±2,1	
-30	±0,35	±2,4	

Продолжение таблицы 2

Доверительные границы инструментальной погрешности измерений уровней АДН и ФДН ³⁾ при доверительной вероятности 0,95		
Уровень АДН, дБ	АДН, дБ	ФДН, градус
-35	±0,45	±3,1
-40	±0,60	±4,1
-45	±0,80	±5,6
-50	±1,10	±7,7
Доверительные границы погрешности измерений коэффициента усиления (КУ) антенн ⁴⁾ при доверительной вероятности 0,95, дБ		
для антенн с размерами апертуры от X ⁵⁾ до 900 мм		
Облучатели FD-07-1, FD-1-1, FD-1-2	±1,5	
Облучатели FD-2-3, FD-3-5, FD-5-8, FD-8-12, FD-12-18, FD-18-26, FD-26-40, FD-40-60	±0,6	
для антенн с размерами апертуры от 900 до 1500 мм		
Облучатели FD-07-1, FD-1-1, FD-1-2	±1,2	
Облучатели FD-2-3, FD-3-5, FD-5-8, FD-8-12, FD-12-18, FD-18-26, FD-26-40, FD-40-60	±0,6	
для антенн с размерами апертуры от 1500 до 1800 мм		
Облучатели FD-07-1, FD-1-1, FD-1-2	±1,2	
Облучатели FD-2-3, FD-3-5, FD-5-8, FD-8-12, FD-12-18, FD-18-26, FD-26-40, FD-40-60	±0,8	
Примечания:		
1) – при вращении в одном направлении;		
2) – при измерениях амплитудного и фазового распределений антенной с коэффициентом усиления не более 8 дБ;		
3) – для отношения сигнал/шум в максимуме измеряемой ДН не менее 70 дБ;		
4) – в максимуме АДН, при отличии КУ антенн не более 30 дБ, отношении сигнал/шум не менее 40 дБ, КСВН входа антенн не более 1,5		
5) – X=300 мм для облучателей FD-07-1, FD-1-1, FD-1-2, X=200 мм для облучателей FD-2-3, FD-3-5, X=150 мм для облучателя FD-5-8, X=100 мм для облучателей FD-8-12, FD-12-18, FD-18-26, FD-26-40, FD-40-60		

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазоны вращения по осям ОПУ: по оси азимута, градус, не менее по оси элевации (углу места), градус, не менее по оси поляризации, градус, не менее	±180 от -30 до 90 от -100 до 200
Длина хода перемещения по оси слайда, мм, не менее	1000
Напряжение электропитания от сети переменного тока частотой (50±1) Гц, В	220±22

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Потребляемая мощность, В·А, не более	10000
Габаритные размеры, м, не более	
длина	18,0
ширина	10,0
высота	8,2
Условия эксплуатации:	
температура окружающего воздуха, °С	от +18 до +22
относительная влажность воздуха при температуре 20 °С, %, не более	70
атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7

Знак утверждения типа

наносится на контроллер управления ОПУ в виде наклейки и титульный лист документа «Комплекс автоматизированный измерительно-вычислительный ТМСА 1.0-50.0 К112. Паспорт» типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность комплекса

Наименование оборудования	Обозначение	Количество
Безэховая экранированная камера	-	1 шт.
Коллиматор (зеркало радиоколлиматора)	-	1 экз.
Позиционер облучателей для автоматического изменения поляризации облучателя	-	1 шт.
Комплект облучателей на диапазон частот от 1 до 50 ГГц:	-	1 к-т
однополяризационный облучатель	FD-07-1	1 шт.
однополяризационный облучатель	FD-1-1	1 шт.
однополяризационный облучатель	FD-1-2	1 шт.
однополяризационный облучатель	FD-2-3	1 шт.
однополяризационный облучатель	FD-3-5	1 шт.
однополяризационный облучатель	FD-5-8	1 шт.
однополяризационный облучатель	FD-8-12	1 шт.
однополяризационный облучатель	FD-12-18	1 шт.
однополяризационный облучатель	FD-18-26	1 шт.
двухполяризационный облучатель	FD-26-40	1 шт.
однополяризационный облучатель	FD-40-60	1 шт.
Многоосевой позиционер в составе:	-	1 шт.
напольный слайдер	-	1 шт.
азимутальный позиционер	-	1 шт.
продольный слайдер	-	1 шт.
угломестный позиционер	-	1 шт.
башня позиционера крена	-	1 шт.
проставка	-	1 шт.

Таблица 4 – Комплектность комплекса

Наименование оборудования	Обозначение	Количество
позиционер крена	-	1 шт.
Блок управления	-	1 шт.
Пульт дистанционного управления блока управления	-	1 шт.
Контроллер перемещения	TMMC 4102	1 шт.
Проводной пульт дистанционного управления контролера перемещения	TMMC 4102	1 шт.
Системный контролер	TMSC	1 шт.
Комплект антенн, используемых при проведении измерений коэффициента усиления в качестве эталонных, в диапазоне частот от 1 до 50 ГГц:	-	1 к-т
эталонная антенна	TMA 1.0-6.0 Э	1 шт.
эталонная антенна	TMA 6.0-18.0 Э	1 шт.
эталонная антенна	TMA 18.0-50.0 Э	1 шт.
Комплект контрольно-измерительного оборудования для проведения измерений электрических параметров антенн в поле дальней зоны:	-	1 к-т
анализатор цепей векторный	C4420	1 шт.
одноканальный приёмо-передающий СВЧ блок, расположенный в радиогерметичном блоке	-	2 шт.
измеритель мощности	NRP50SN	1 шт.
блок СВЧ коммутации	-	1 шт.
Блок разделения сигналов	TMSU-0118-2	1 шт.
Аттенюатор коаксиальный для измерений в диапазоне частот от 1 до 18 ГГц	RFH1850NA200-D	1 шт.
Аттенюатор коаксиальный для измерений в диапазоне частот от 18 до 50 ГГц	RFH504024A20	1 шт.
Комплект СВЧ кабельных сборок	-	1 к-т
Комплект СВЧ аттенюаторов и переходов	-	1 к-т
Блок СВЧ переключателя для измеряемой антенны	SP4T	1 шт.
Блок СВЧ переключателя облучателя	SPDT	1 шт.
Комплект кабелей управления и питания	-	1 к-т
Источник бесперебойного питания	-	1 шт.
Комплект персонального компьютера для сбора и обработки результатов измерений с программным обеспечением		1 к-т
Паспорт	TMCA 1.0-50.0 К 112 ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации	TMCA 1.0-50.0 К 112 РЭ	3 экз.
Методика поверки	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 4.3 «Проведение измерений» документа ТМСА 1.0 – 50.0 К112 РЭ «Комплекс автоматизированный измерительно-вычислительный ТМСА 1.0 – 50.0 К112. Книга 1. Часть 2. Методики проведения измерений. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 30.12.2019 № 3383 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений ослабления напряжения постоянного тока и электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 20 Гц до 178,4 ГГц».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное предприятие «ТРИМ СШП Измерительные системы»

(ООО «НПП «ТРИМ СШП Измерительные системы»)

ИНН 7804323773

Юридический адрес: 195197, г. Санкт-Петербург, Кондратьевский пр., д.40, корп. 14, лит. А, пом.10Н

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 пр., д.40, корп. 14, лит. А, пом.10Н

Испытательный центр

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

(ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Адрес: 141570, Московская область, г. Солнечногорск, пгт. Менделеево, промзона ФГУП «ВНИИФТРИ»

Адрес места осуществления деятельности: 141570, Московская обл., г. Солнечногорск, пгт. Менделеево, промзона ФГУП «ВНИИФТРИ»

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30002-13