

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплекс автоматизированный измерительно-вычислительный ТМСА 1.0-5.85 К 091

### Назначение средства измерений

Комплекс автоматизированный измерительно-вычислительный ТМСА 1.0-5.85 К 091 (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 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. Рабочая зона представляет собой эллиптический цилиндр, образующая которого перпендикулярна плоскости фазового фронта электромагнитного поля радиоколлиматора, большая ось основания лежит в горизонтальной плоскости, а малая – в вертикальной (соотношение размеров между осями 4:3). Испытываемая антенна устанавливается в рабочей зоне на опорно-поворотное устройство (ОПУ) и подключается к измерительному порту векторного анализатора цепей, другой порт которого подключен к входу облучателя радиоколлиматора. Радиоколлиматор, являющийся электродинамически взаимной системой, обеспечивает измерения радиотехнических характеристик остронаправленных антенн в режимах излучения и приёма.

В качестве эталонных антенн используются измерительные антенны с нормированными значениями коэффициентов усиления (КУ).

Функционально и конструктивно комплекс состоит из следующих элементов:

- безэховой экранированной камеры (БЭК), предназначенной для поглощения электромагнитных волн и радиоэкранирования внутреннего пространства комплекса с испытываемыми изделиями;
- зеркала радиоколлиматора AL-240608, предназначенного для создания равномерного амплитудного и фазового распределений электромагнитного поля в рабочей зоне комплекса;
- ОПУ типа AL-360-1P для рупорных облучателей коллиматора с контроллером управления AL-4164-BL, предназначенного для совмещения облучателей с фокусом радиоколлиматора и изменения плоскости поляризации поля;
- комплекта облучателей серии AL-2309-XX, предназначенных для облучения зеркала радиоколлиматора;
- ОПУ для испытываемых антенн, состоящего из нижнего слайдера AL-49120-1, поворотного устройства по азимуту и углу места AL-4385-1, верхнего слайдера AL-48210, мачты, кругового поворотного устройства AL-760-1P (с контроллером управления AL-4164-BL и пультом дистанционного управления AL-4189 с блоком коммутации AL-9503-1), и программируемого логического контроллера системы безопасности OFR-IMY предназначенного для вращения исследуемых антенных устройств в процессе измерений;
- системного контроллера ТМСС, предназначенного для программного управления основными элементами комплекса в процессе проведения измерений;
- анализатора электрических цепей векторного R&S ZVA8, являющегося источником и приёмником СВЧ сигнала, предназначенного для измерений модуля и фазы коэффициента передачи;
- малошумящего усилителя ТМАУ 0020-35, используемого для компенсации потерь мощности в радиочастотном тракте и увеличения диапазона измерений;

- эталонной антенны ТМА 1-6 Э, используемой в качестве меры коэффициента усиления;
- ПЭВМ, используемых для управления комплексом и вычисления результатов измерений;

- источника бесперебойного питания, предназначенного для обеспечения гарантированного стабильного электропитания.

Комплекс обеспечивает измерение:

КУ антенн методом сравнения (замещения);

амплитудных и фазовых диаграмм направленности (ДН) антенн;

поляризационных характеристик антенн;

координат фазовых центров антенн;

эффективной изотропно-излучаемой мощности.

Внешний вид элементов комплекса приведён на рисунках 1– 11.

Место размещения знака утверждения типа приведено на рисунке 6.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа приведена на рисунке 11.

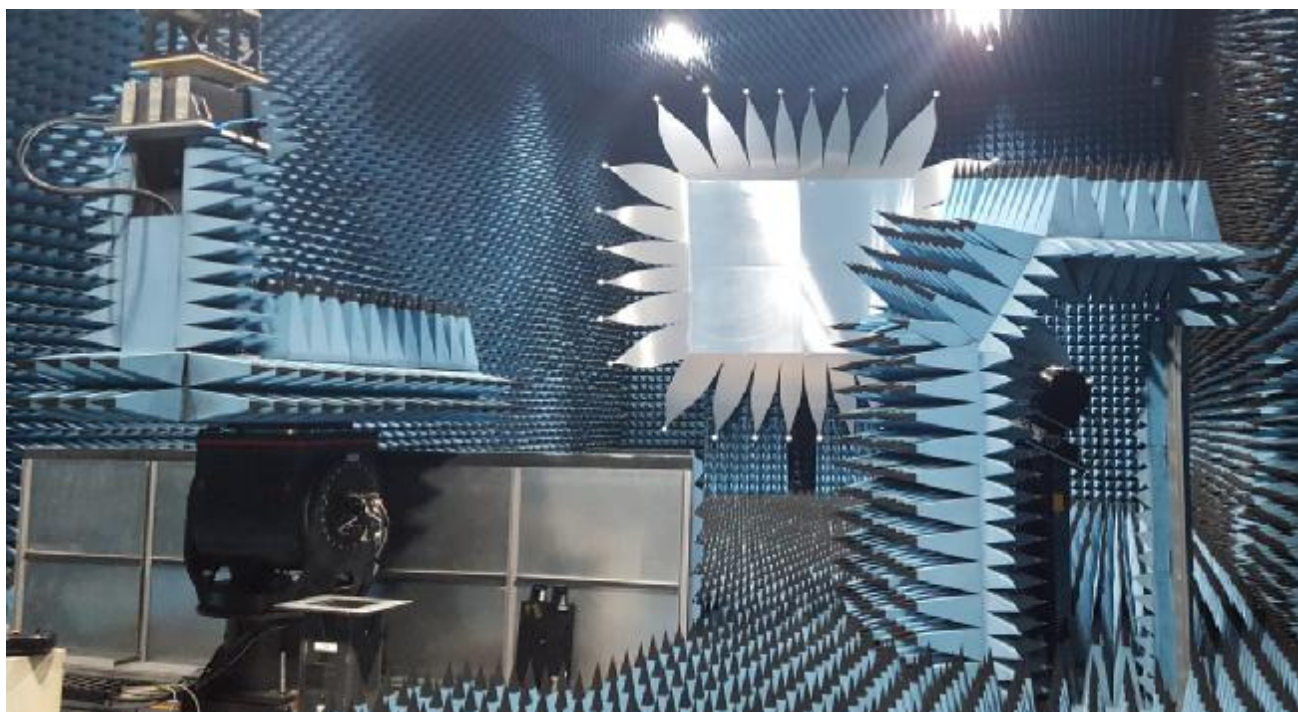


Рисунок 1 – Общий вид БЭЖ с оборудованием комплекса

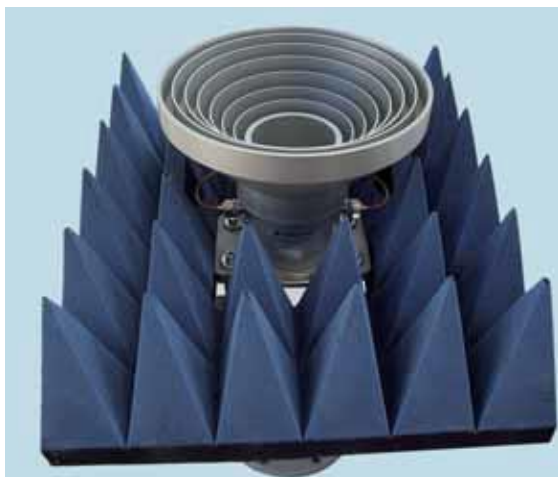


Рисунок 4 – Типовой внешний вид облучателя зеркала радиоколлиматора AL-2309-XX

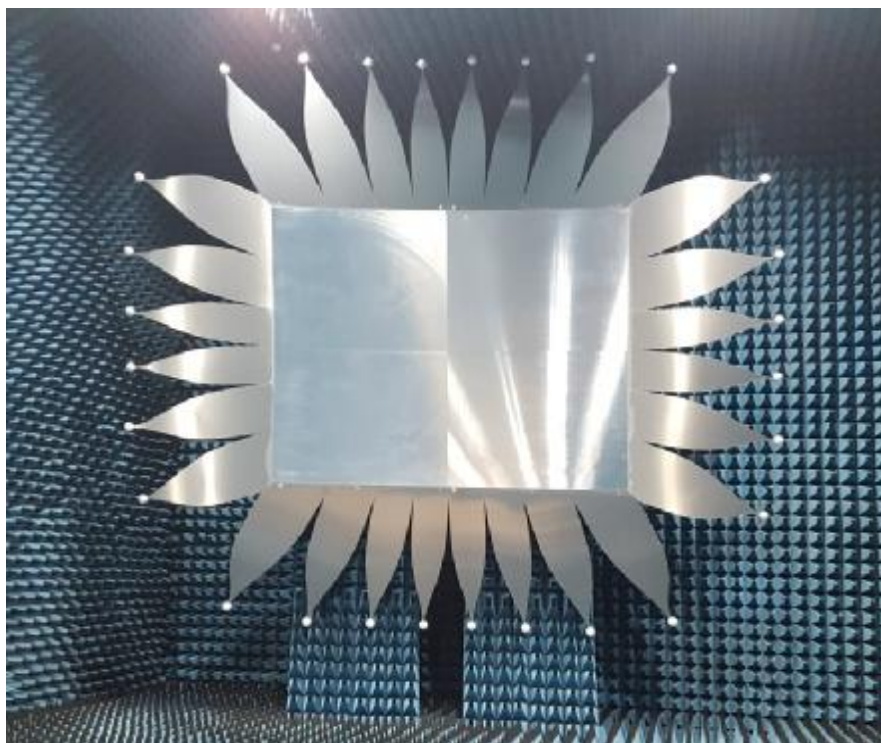


Рисунок 2 – Внешний вид зеркала радиоколлиматора

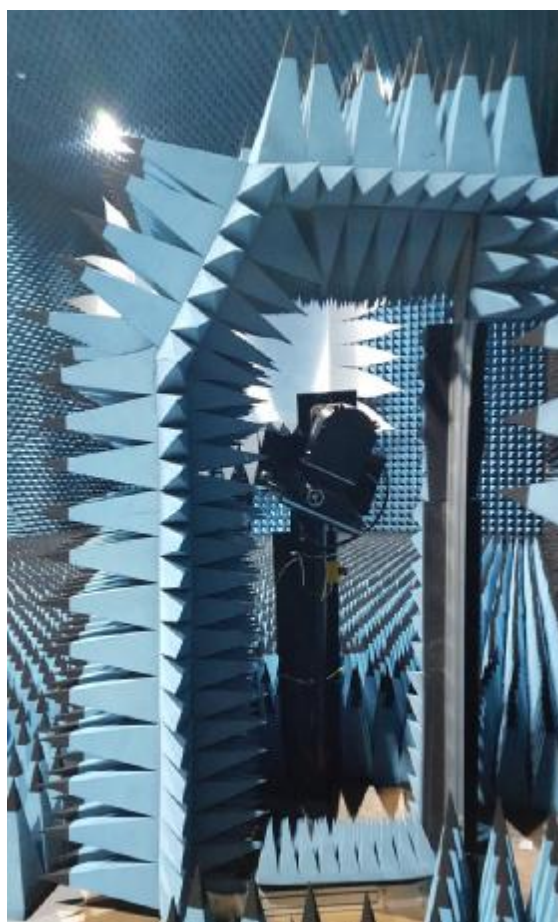


Рисунок 3 - Внешний вид ОПУ облучателя зеркала радиоколлиматора и его укрытия

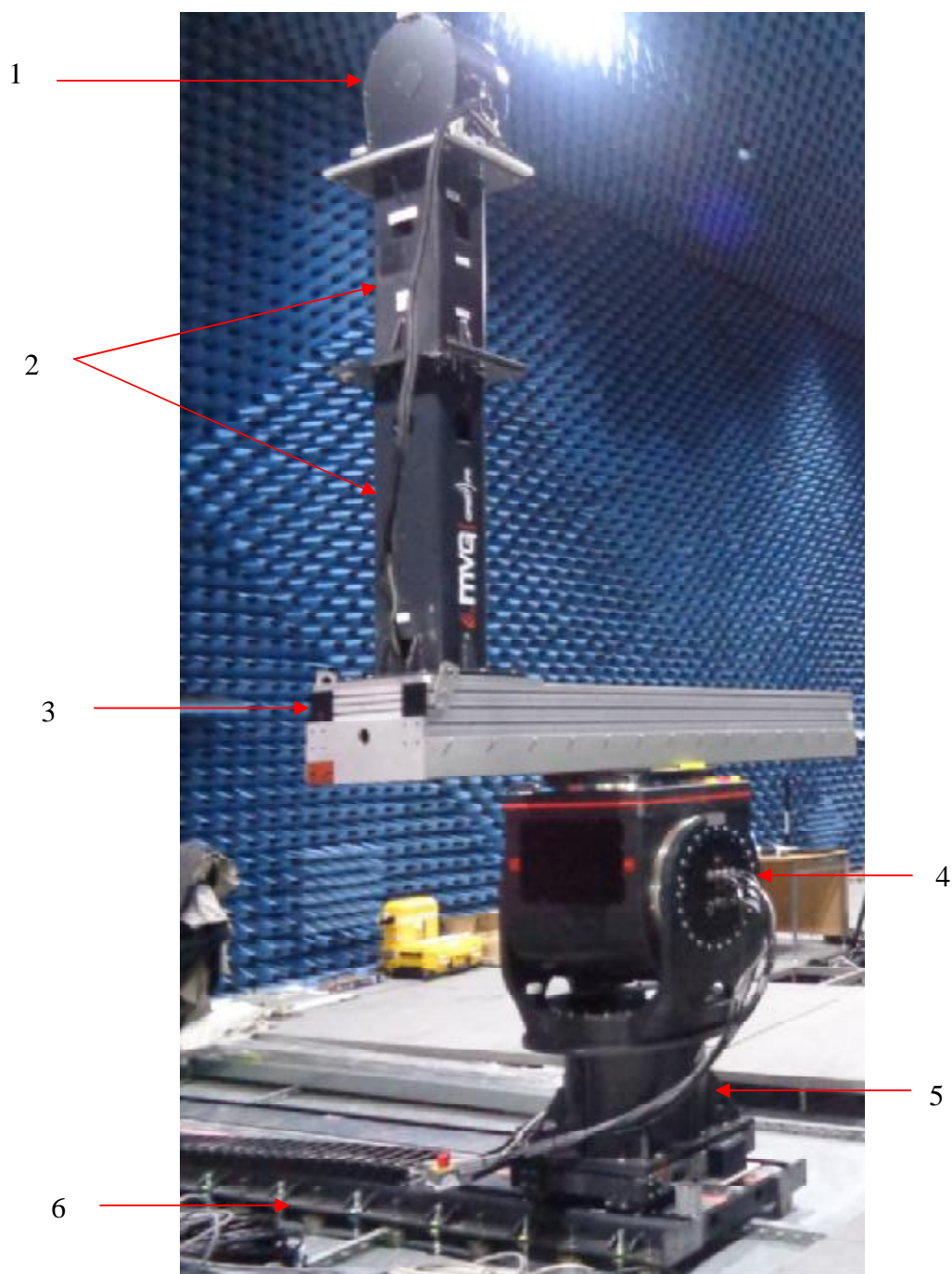


Рисунок 5 – Внешний вид ОПУ испытуемой антенны, состоящего из следующих основных узлов:

- 1 – кругового поворотного устройства AL-760-1P
- 2 – мачты, состоящей из нижней и верхней частей
- 3 – верхнего слайдера AL-48210
- 4 – поворотного устройства по азимуту и углу места AL-4385-1
- 5 – базовой опоры
- 6 – нижнего слайдера AL-49120-1

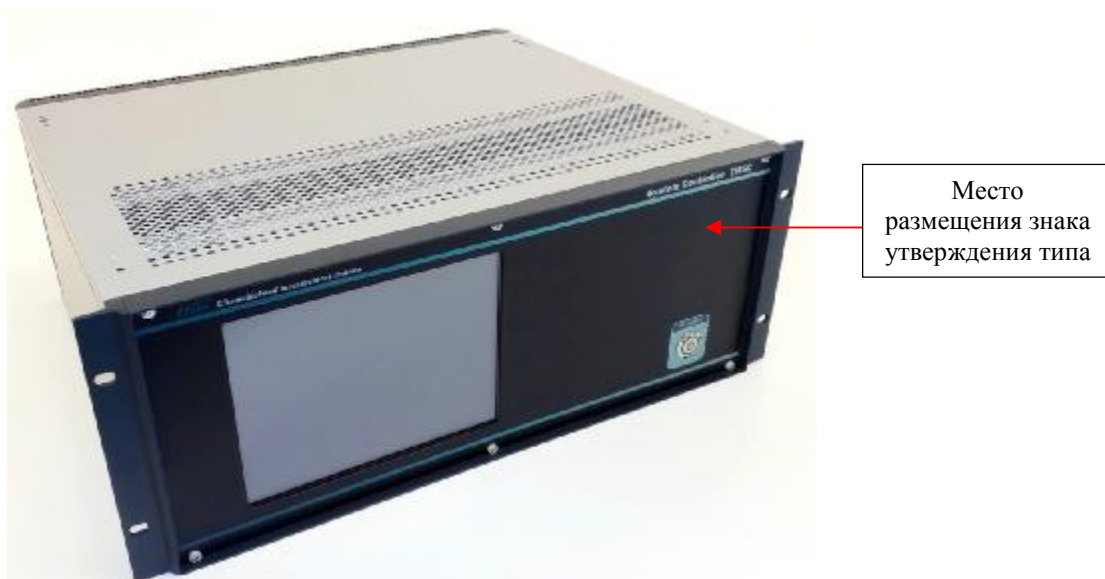


Рисунок 6 – Внешний вид системного контроллера TMSC

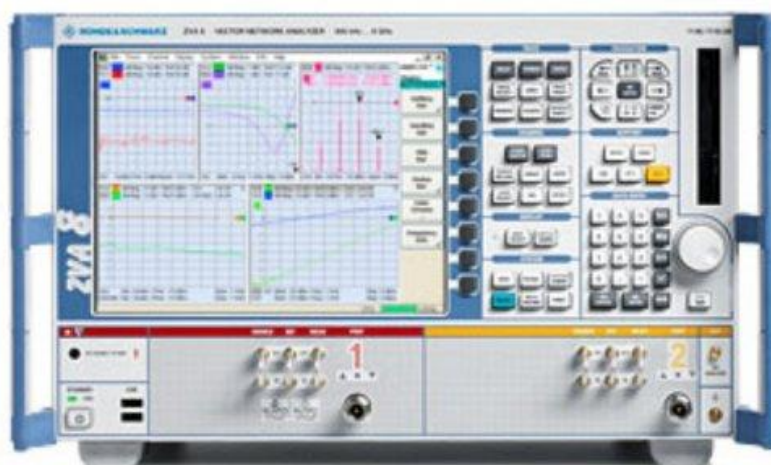


Рисунок 7 – Внешний вид ВАЦ ZVA8



Рисунок 8 – Внешний вид малошумящего усилителя TMAU 0020-35



Рисунок 9 – Внешний вид антенны ТМА 1-6 Э



Рисунок 10 – Внешний вид рабочего места с установленной ПЭВМ

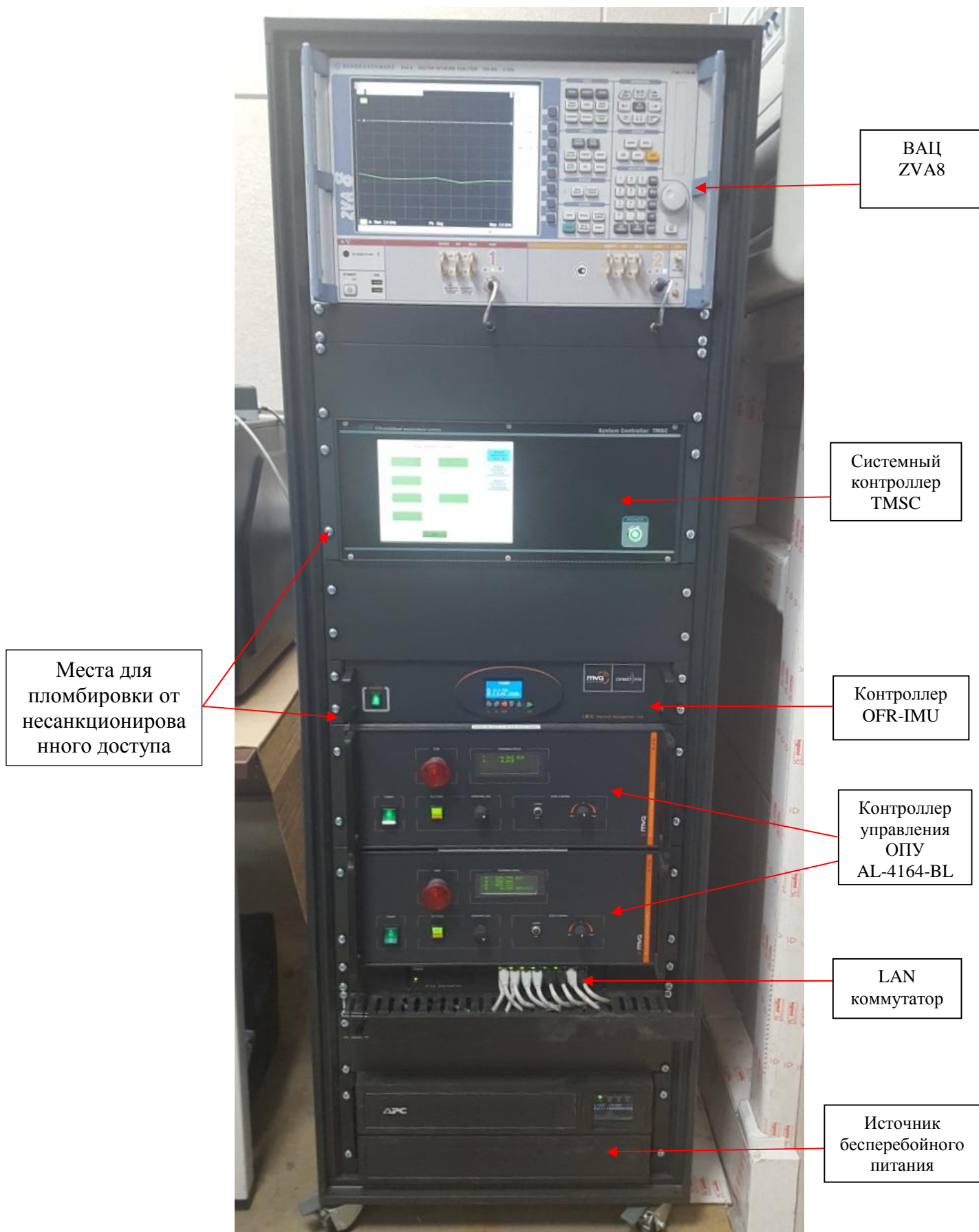


Рисунок 11 – Внешний вид приборной стойки с установленным оборудованием

### 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 графиков и диаграмм;
- хранение результатов измерений и значений радиотехнических характеристик испытываемой антенны.

Программное обеспечение комплекса работает под управлением операционной системы Windows7.

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

Специализированное ПО «FrequencyMeas» предназначено для настройки комплекса и проведения измерений частотных и угловых зависимостей коэффициента передачи путём управления анализатором электрических цепей векторным и контроллером ОПУ, 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.

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		
	FrequencyMeas.exe	NFCalc.exe	AmrView.exe
Идентификационное наименование ПО	FrequencyMeas.exe	NFCalc.exe	AmrView.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	6.0.0.0	3.20.1	3.16.60612
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	7FCC2AB9445CE58D52A44D8F611295F1 (алгоритм MD5)	90F2307A43D112207504337B9CCA9F24 (алгоритм MD5)	FAF113F3C83206EB863D69624F5D3FC0 (алгоритм MD5)

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

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики комплекса

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон рабочих частот, ГГц	от 1,0 до 5,85
Максимальный размер рабочей зоны, м в горизонтальной плоскости	2,4
в вертикальной плоскости	1,8



Продолжение таблицы 2

<p>Неравномерность амплитудного распределения в пределах рабочей зоны в форме эллипса с размерами<sup>1), 2)</sup>, дБ, не более в диапазоне частот от 1,0 до 1,4 ГГц включ.</p> <p>2,4×1,8 м 1,8×1,35 м 1,2×0,9 м</p> <p>в диапазоне частот свыше 1,4 ГГц</p> <p>2,4×1,8 м 1,8×1,35 м 1,2×0,9 м</p>	<p>1,5 1,0 0,8</p> <p>1,0 0,6 0,5</p>
<p>Неравномерность фазового распределения в пределах рабочей зоны в форме эллипса с размерами<sup>1), 2)</sup>, не более</p> <p>2,4×1,8 м 1,8×1,35 м 1,2×0,9 м</p>	<p>20° 15° 10°</p>
<p>Относительный уровень кроссполаризационной составляющей в диапазоне частот<sup>1), 2)</sup>, дБ, не более в пределах рабочей зоны в форме эллипса с размерами 2,4×1,8 м от 1,0 до 4,9 ГГц включ.</p> <p>свыше 4,9 ГГц</p> <p>в пределах рабочей зоны в форме эллипса с размерами 1,8×1,35 м от 1,0 до 3,4 ГГц включ.</p> <p>свыше 3,4 до 4,9 ГГц включ.</p> <p>свыше 4,9 ГГц</p> <p>в пределах рабочей зоны в форме эллипса с размерами 1,2×0,9 м от 1,0 до 1,4 ГГц включ.</p> <p>свыше 1,4 до 3,9 ГГц включ.</p> <p>свыше 3,9 ГГц</p>	<p>-25 -30</p> <p>-25 -28 -30</p> <p>-25 -28 -30</p>
<p>Пределы допускаемой инструментальной погрешности измерений амплитудной (фазовой) ДН<sup>3)</sup>, дБ, до уровня:</p> <p>минус 20 дБ включ. минус 25 дБ включ. минус 30 дБ включ. минус 35 дБ включ. минус 40 дБ включ. минус 45 дБ включ.</p>	<p>±0,1 (±1,0°) ±0,2 (±1,4°) ±0,3 (±2,1°) ±0,5 (±3,4°) ±0,8 (±5,6°) ±1,0 (±7,0°)</p>
<p>Пределы допускаемой инструментальной погрешности измерений коэффициента усиления антенны методом замещения (без учёта погрешности коэффициента усиления эталонной антенны)<sup>4)</sup>, дБ</p>	<p>±0,3</p>
<p>Пределы допускаемой инструментальной погрешности измерений эффективной изотропно-излучаемой мощности<sup>5)</sup>, дБ</p>	<p>±0,35</p>
<p>Пределы допускаемой инструментальной погрешности измерений координат фазового центра антенны, мм</p>	<p>±2,5</p>

Продолжение таблицы 2

<p>Пределы допускаемой погрешности измерений коэффициента усиления антенн методом замещения при погрешности коэффициента усиления эталонной антенны<sup>6)</sup>, дБ:</p> <p>при КСВН антенн не более 1,5 в диапазоне частот от 1,0 до 1,4 ГГц включ.</p> <p>0,3 дБ 0,5 дБ 0,8 дБ 1,0 дБ 1,5 дБ</p> <p>в диапазоне частот свыше 1,4 ГГц</p> <p>0,3 дБ 0,5 дБ 0,8 дБ 1,0 дБ 1,5 дБ</p> <p>при КСВН антенн не более 2,0 в диапазоне частот от 1,0 до 1,4 ГГц включ.</p> <p>0,3 дБ 0,5 дБ 0,8 дБ 1,0 дБ 1,5 дБ</p> <p>в диапазоне частот свыше 1,4 ГГц</p> <p>0,3 дБ 0,5 дБ 0,8 дБ 1,0 дБ 1,5 дБ</p> <p>при КСВН антенн не более 2,5</p> <p>0,3 дБ 0,5 дБ 0,8 дБ 1,0 дБ 1,5 дБ</p>	<p>±0,8 ±1,0 ±1,2 ±1,4 ±1,8  ±0,7 ±0,9 ±1,1 ±1,3 ±1,8  ±0,9 ±1,1 ±1,3 ±1,4 ±1,9  ±0,8 ±1,0 ±1,2 ±1,4 ±1,8  ±1,1 ±1,2 ±1,3 ±1,5 ±1,9</p>
<p>Пределы допускаемой погрешности измерений эффективной изотропно-излучаемой мощности при погрешности коэффициента усиления облучателя AL-2309-XX<sup>6)</sup>, дБ:</p> <p>0,3 дБ 0,5 дБ 0,8 дБ 1,0 дБ</p>	<p>±1,2 ±1,3 ±1,5 ±1,6</p>
<p>Пределы допускаемой погрешности измерений коэффициента эллиптичности<sup>7)</sup> по полю, %, на уровне свыше 0,5 до 0,7 включ. свыше 0,7 до 0,85 включ. свыше 0,85</p>	<p>±5,5 ±4,5 ±4,0</p>

Продолжение таблицы 2

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений координат фазового центра антенны <sup>8)</sup> , мм	$\pm[2,5+3k]$ , где $k$ – максимальный габарит антенны в длинах волн
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки приращения координат слайдеров, мм	$\pm 0,25$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки угла поворота ОПУ	$\pm 0,05^\circ$
<p><sup>1)</sup> – без учёта 5 % отсчётов, имеющих максимальное отклонение;</p> <p><sup>2)</sup> – при измерениях амплитудного и фазового распределений антенной с коэффициентом усиления не менее 10 дБ в диапазоне частот до 2 ГГц и не менее 13 дБ в диапазоне частот свыше 2 ГГц;</p> <p><sup>3)</sup> – для отношения сигнал/шум в максимуме измеряемой ДН не менее 60 дБ, при выходной мощности источника от -10 до 0 дБм;</p> <p><sup>4)</sup> – при КСВН входа не более 1,5, отношении сигнал шум не менее 40 дБ;</p> <p><sup>5)</sup> – без учёта погрешности измерений коэффициента усиления облучателя AL-2309-XX;</p> <p><sup>6)</sup> – при использовании гармонических сигналов, отношении сигнал шум не менее 40 дБ;</p> <p><sup>7)</sup> – для отношения сигнал/шум в максимуме измеряемой поляризационной диаграммы не менее 40 дБ;</p> <p><sup>8)</sup> – для антенны с коэффициентом усиления не менее 15 дБ и секторе анализа в пределах главного лепестка амплитудной диаграммы направленности.</p>	

Таблица 3 – Погрешности измерений диаграмм направленности и поляризационных диаграмм

Измеряемый уровень ДН, дБ	Размеры апертуры, мм					
	до 1200×900 мм <sup>1)</sup>		свыше 1200×900 до 1800×1350 мм		свыше 1800×1350 до 2400×1800 мм	
	Пределы допускаемой погрешности измерений амплитудной и фазовой ДН <sup>2)</sup>					
	Амплитуда, дБ	Фаза	Амплитуда, дБ	Фаза	Амплитуда, дБ	Фаза
В секторе углов $\pm\Theta$ <sup>3)</sup>						
	Диапазон частот, ГГц					
	от 1,0 до 1,4		от 1,0 до 1,4		от 1,0 до 1,4	
-5	$\pm 0,7$	$\pm 4,8^\circ$	$\pm 0,5$	$\pm 3,4^\circ$	$\pm 0,4$	$\pm 2,7^\circ$
-10	$\pm 1,1$	$\pm 7,7^\circ$	$\pm 0,9$	$\pm 6,2^\circ$	$\pm 0,8$	$\pm 5,5^\circ$
-15	$\pm 1,9$	$\pm 13,7^\circ$	$\pm 1,5$	$\pm 10,7^\circ$	$\pm 1,3$	$\pm 9,2^\circ$
-20	$\pm 3,0$	$\pm 22,4^\circ$	$\pm 2,5$	$\pm 18,4^\circ$	$\pm 2,1$	$\pm 15,3^\circ$
-25	$\pm 5,0$	$\pm 37,9^\circ$	$\pm 4,0$	$\pm 30,3^\circ$	$\pm 3,3$	$\pm 24,8^\circ$
	Диапазон частот, ГГц					
	свыше 1,4 до 2,6					
-5	$\pm 0,5$	$\pm 3,4^\circ$	$\pm 0,4$	$\pm 2,7^\circ$	$\pm 0,4$	$\pm 2,7^\circ$
-10	$\pm 0,9$	$\pm 6,2^\circ$	$\pm 0,8$	$\pm 5,5^\circ$	$\pm 0,7$	$\pm 4,8^\circ$
-15	$\pm 1,5$	$\pm 10,7^\circ$	$\pm 1,3$	$\pm 9,2^\circ$	$\pm 1,0$	$\pm 7,0^\circ$

Продолжение таблицы 3

-20	±2,5	±18,4°	±2,1	±15,3°	±1,7	±12,2°
-25	±4,0	±30,3°	±3,3	±24,8°	±2,8	±20,8°
-30	-	-	-	-	±4,4	±33,4°
	Диапазон частот, ГГц					
	свыше 2,6					
-5	±0,3	±2,0°	±0,3	±2,0°	±0,3	±2,0°
-10	±0,6	±4,1°	±0,6	±4,1°	±0,6	±4,1°
-15	±0,9	±6,2°	±0,9	±6,2°	±0,9	±6,2°
-20	±1,5	±10,7°	±1,5	±10,7°	±1,5	±10,7°
-25	±2,5	±18,4°	±2,5	±18,4°	±2,5	±18,4°
-30	±4,0	±30,3°	±4,0	±30,3°	±4,0	±30,3°
	В секторе углов от -2Θ до -Θ и от Θ до 2Θ					
	Диапазон частот, ГГц					
	от 1,0 до 2,2		от 1,0 до 2,2		от 1,0 до 2,6	
-5	±0,3	±2,0°	±0,3	±2,0°	±0,2	±0,2°
-10	±0,6	±4,1°	±0,6	±4,1°	±0,4	±0,4°
-15	±0,9	±6,2°	±0,9	±6,2°	±0,6	±0,6°
-20	±1,5	±10,7°	±1,5	±10,7°	±1,0	±1,0°
-25	±2,5	±18,4°	±2,5	±18,4°	±1,6	±1,6°
-30	±4,0	±30,3°	±4,0	±30,3°	±2,6	±2,6°
-35	-	-	-	-	±4,0	±4,0°
	Диапазон частот, ГГц					
	свыше 2,2 до 3,3		свыше 2,2		свыше 2,6	
-5	±0,2	±0,2°	±0,2	±1,3°	±0,2	±1,3°
-10	±0,4	±0,4°	±0,3	±2,0°	±0,3	±2,0°
-15	±0,6	±0,6°	±0,4	±2,7°	±0,4	±2,7°
-20	±1,0	±1,0°	±0,6	±4,1°	±0,6	±4,1°
-25	±1,6	±1,6°	±1,0	±7,0°	±1,0	±7,0°
-30	±2,6	±2,6°	±1,6	±11,4°	±1,6	±11,4°
-35	±4,0	±4,0°	±2,6	±19,2°	±2,6	±19,2°
-40	-	-	±4,1	±31,1°	±4,1	±31,1°
	Диапазон частот, ГГц					
	свыше 3,3		-		-	
-5	±0,2	±1,3°	-	-	-	-
-10	±0,3	±2,0°	-	-	-	-
-15	±0,4	±2,7°	-	-	-	-
-20	±0,6	±4,1°	-	-	-	-
-25	±1,0	±7,0°	-	-	-	-
-30	±1,6	±11,4°	-	-	-	-
-35	±2,6	±19,2°	-	-	-	-
-40	±4,1	±31,1°	-	-	-	-
	Вне сектора углов ±2Θ					
	Диапазон частот, ГГц					
	от 1,0 до 2,2		от 1,0 до 2,2		от 1,0 до 2,6	
-5	±0,2	±1,3°	±0,2	±1,3°	±0,1	±0,7°
-10	±0,3	±2,0°	±0,3	±2,0°	±0,2	±1,3°
-15	±0,4	±2,7°	±0,4	±2,7°	±0,3	±2,0°
-20	±0,6	±4,1°	±0,6	±4,1°	±0,4	±2,7°

Продолжение таблицы 3

-25	±1,0	±7,0°	±1,0	±7,0°	±0,7	±4,8°
-30	±1,6	±11,4°	±1,6	±11,4°	±1,1	±7,7°
-35	±2,6	±19,2°	±2,6	±19,2°	±1,7	±12,2°
-40	±4,1	±31,1°	±4,1	±31,1°	±2,7	±20,0°
-45	-	-	-	-	±4,2	±31,9°
	Диапазон частот, ГГц					
	свыше 2,2 до 3,3		свыше 2,2		свыше 2,6	
-5	±0,1	±0,7°	±0,1	±0,7°	±0,1	±0,7°
-10	±0,2	±1,3°	±0,2	±1,3°	±0,2	±1,3°
-15	±0,3	±2,0°	±0,2	±1,3°	±0,2	±1,3°
-20	±0,4	±2,7°	±0,3	±2,0°	±0,3	±2,0°
-25	±0,7	±4,8°	±0,5	±3,4°	±0,5	±3,4°
-30	±1,1	±7,7°	±0,7	±4,8°	±0,7	±4,8°
-35	±1,7	±12,2°	±1,2	±8,4°	±1,2	±8,4°
-40	±2,7	±20,0°	±2,0	±14,5°	±2,0	±14,5°
-45	±4,2	±31,9°	±3,0	±22,4°	±3,0	±22,4°
	Диапазон частот, ГГц					
	свыше 3,3		-		-	
-5	±0,1	±0,7°	-	-	-	-
-10	±0,2	±1,3°	-	-	-	-
-15	±0,2	±1,3°	-	-	-	-
-20	±0,3	±2,0°	-	-	-	-
-25	±0,5	±3,4°	-	-	-	-
-30	±0,7	±4,8°	-	-	-	-
-35	±1,2	±8,4°	-	-	-	-
-40	±2,0	±14,5°	-	-	-	-
-45	±3,0	±22,4°	-	-	-	-
	Пределы допускаемой погрешности измерений уровней поляризационных диаграмм <sup>2), 4)</sup> , дБ					
	Диапазон частот, ГГц					
	от 1,0 до 4,9		от 1,0 до 3,4		от 1,0 до 1,4	
-5	±0,9		±0,9		±0,9	
-10	±1,5		±1,5		±1,5	
-15	±2,5		±2,5		±2,5	
-20	±4,0		±4,0		±4,0	
	Диапазон частот, ГГц					
	свыше 4,9		свыше 3,4 до 4,9		свыше 1,4 до 3,9	
-5	±0,5		±0,7		±0,7	
-10	±0,9		±1,1		±1,1	
-15	±1,5		±1,9		±1,9	
-20	±2,5		±3,0		±3,0	
-25	±4,0		±5,0		±5,0	
	Диапазон частот, ГГц					
	-		свыше 4,9 ГГц		свыше 3,9	
-5	-		±0,5		±0,5	
-10	-		±0,9		±0,9	
-15	-		±1,5		±1,5	

Продолжение таблицы 3

-20	-	±2,5	±2,5
-25	-	±4,0	±4,0

1) – для размера апертуры не менее  $4\lambda$  или 300 мм (где  $\lambda$  – длина волны, мм);  
 2) – для отношения сигнал/шум в максимуме измеряемой поляризационной диаграммы не менее 60 дБ;  
 3)  $\Theta = \left( 22 \frac{1 + (f - 1)/3}{L \cdot f} \right)^\circ$ , где  $f$  – частота в гигагерцах,  
 $L$  – наименьший размер апертуры антенны;  
 4) – для антенн с уровнем кроссполяризации составляющей от минус 15 дБ и менее.

Таблица 4 - Технические характеристики комплекса

Наименование характеристики	Значение
Диапазон перемещения слайдеров, мм, не менее - нижнего - верхнего	3000 1200
Диапазон установки угла поворота ОПУ - по азимуту - по углу места - по крену	±200° ±20° ±200°
Напряжение электропитания от сети переменного тока частотой (50±1) Гц, В	220 ± 11
Потребляемая мощность, В·А, не более	10000
Габаритные размеры безэховой экранированной камеры (длина×ширина×высота), м, не более	18,0×9,5×7,0
Рабочие условия эксплуатации: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность воздуха при температуре +20 °С, %, не более – атмосферное давление, кПа	от +18 до +22 70 от 84,0 до 106,7

### Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель системного контроллера ТМСС в виде наклейки и типографским способом на титульный лист документа «Комплекс автоматизированный измерительно-вычислительный ТМСА 1.0-5.85 К 091. Руководство по эксплуатации. ТМСА 091.005.00К РЭ».

### Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплект поставки комплекса

Наименование	Обозначение	Заводской номер	Количество
Комплекс автоматизированный измерительно-вычислительный в составе:	ТМСА 1.0-5.85 К 091	091	1 шт.
Безэховая экранированная камера (внутренние размеры 18×9,5×7 м) и операторская комната	ТМ ЭК 18.0x9.5x7.0	0417020	1 шт.
Зеркало радиоколлиматора с пьедесталом	AL-240608	-	1 к-т
Позиционер для облучателя коллиматора	AL-360-1P	0631	1 шт.

Продолжение таблицы 5

Контроллер управления	AL-4164-BL	0411; 0390	2 шт.
Комплект облучателей коллиматора в составе: облучатель на диапазон частот 1,00-1,70 ГГц облучатель на диапазон частот 1,70-2,60 ГГц облучатель на диапазон частот 2,60-3,95 ГГц облучатель на диапазон частот 3,95-5,85 ГГц	AL 2309-1.12 SL	ANT 000083	1 шт.
	AL 2309-1.70 SL	ANT 000075	1 шт.
	AL 2309-2.60 SL	ANT 000077	1 шт.
	AL 2309-3.95 SL	ANT 000076	1 шт.
Системный контроллер	TMSC	1217004	1 шт.
Пульт дистанционного управления (ПДУ)	AL-4189	0132	1 шт.
Блок управления блокировкой	OFR-IMY	0024	1 шт.
Блок коммутации	AL-9503-1	0028	1 шт.
Эталонная антенна	TMA 1-6 Э	0816347	1 шт.
Векторный анализатор цепей (опции ZVA8-B4, ZVA8-B16)	ZVA8	100337	1 шт.
Малозумящий усилитель	TMAU 0020-35	б/н	1 шт.
ПЭВМ	-	-	1 к-т
Источник бесперебойного питания	APC SMX 2200HV 4U	-	1 шт.
Источник бесперебойного питания	APC BE700G-RS	-	1 шт.
Комплект кабелей связи, синхронизации и питания	-	-	1 к-т
Компакт-диск с ПО	-	-	1 шт.
Приборная стойка	-	-	1 шт.
Паспорт	TMCA 091. 005. 00К ПС	-	1 кн.
Руководство по эксплуатации	TMCA 091. 005. 00К РЭ	-	1 кн.
Методика поверки	133-18-07 МП	-	1 кн.

### Поверка

осуществляется по документу 133-18-07 МП «Инструкция. Комплекс автоматизированный измерительно-вычислительный TMCA 1.0-5.85 К 091. Методика поверки», утверждённому ФГУП «ВНИИФТРИ» 25.06.2018 г.

Основные средства поверки:

- аттенюатор ступенчатый программируемый 84908М (регистрационный номер 60239-15 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений);
- анализатор цепей векторный ZVA50 (регистрационный № 48355-11 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений);
- система лазерная координатно-измерительная API RADIANT R50 (регистрационный номер 52269-12 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений).

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 1.0-5.85 К 091**

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 область, Солнечногорский р-н, п/о Менделеево

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

Телефон (факс): (495) 526-63-00

E-mail: [office@vniiftri.ru](mailto:office@vniiftri.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИФТРИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30002-13 от 11.05.2018 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.