ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Автоматизированный измерительно-вычислительный комплекс АИВК БКВП.411739.057

Назначение средства измерений

Автоматизированный измерительно-вычислительный комплекс АИВК БКВП.411739.057 (далее – комплекс), предназначен для измерений радиотехнических характеристик антенных устройств и систем.

Описание средства измерений

Принцип действия комплекса основан на измерении частотных и угловых зависимостей коэффициента передачи при подключении к измерительным портам векторного анализатора электрических цепей (ВАЦ) антенных устройств, размещенных в соответствии с условием «дальней зоны». При работе ВАЦ устанавливается в режим измерений параметров S_{21} или S_{12}, его измерительные порты при помощи кабельных сборок подключаются к входам вспомогательной и исследуемой антенн.

По командам оператора, вводимым в интерфейс управления на рабочей станции (ПЭВМ), блок управления опорно-поворотного устройства (ОПУ) и ВАЦ устанавливаются в режимы для измерений в необходимых диапазонах углов и частот. Блок управления выдает команды опорно-поворотному устройству (ОПУ), которое устанавливает исследуемую антенну в требуемые угловые положения по азимуту, элевации. ВАЦ измеряет комплексный коэффициент передачи между каналами, к которым подключены антенны. Измеренные частотные и угловые зависимости комплексного коэффициента передачи передаются в ПЭВМ, где производится их обработка и представление оператору в заданном виде.

Автоматизированный измерительно-вычислительный комплекс АИВК БКВП.411739.057 состоит из опорно-поворотного устройства (ОПУ) с блоком управления, однокоординатного опорно-поворотного устройства с блоком управления AZ1000, планарного сканера, ВАЦ N5222A, эталонных и вспомогательных антенн П6-59, рабочей станции (ПЭВМ) с программным обеспечением управления комплексом, комплекта кабелей и аксессуаров.

ОПУ с блоком управления предназначено для вращения испытуемой антенны в азимутальной и в угломестной плоскостях.

Однокоординатное опорно-поворотное устройство с блоком управления AZ1000 предназначено для вращения вспомогательной антенны в плоскости поляризации.

ВАЦ N5222A предназначен для измерений комплексного коэффициента передачи в тракте, включающем в себя испытываемую (или эталонную) и вспомогательную антенны.

Антенны П6-59 предназначены для излучения электромагнитного поля в направлении испытываемых антенн или приема электромагнитного поля от них в полосах рабочих частот.

Рабочая станция (ПЭВМ) с программным обеспечением (ПО) управления комплексом предоставляет оператору интерфейс для автоматизированного управления элементами комплекса, сбора, обработки, хранения и вывода результатов измерений.

Комплект кабелей и аксессуаров обеспечивает цифровые и аналоговые связи между элементами комплекса.

Общий вид составных частей комплекса приведен на рисунках 1 – 5.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака утверждения типа представлены на рисунках 3-4.

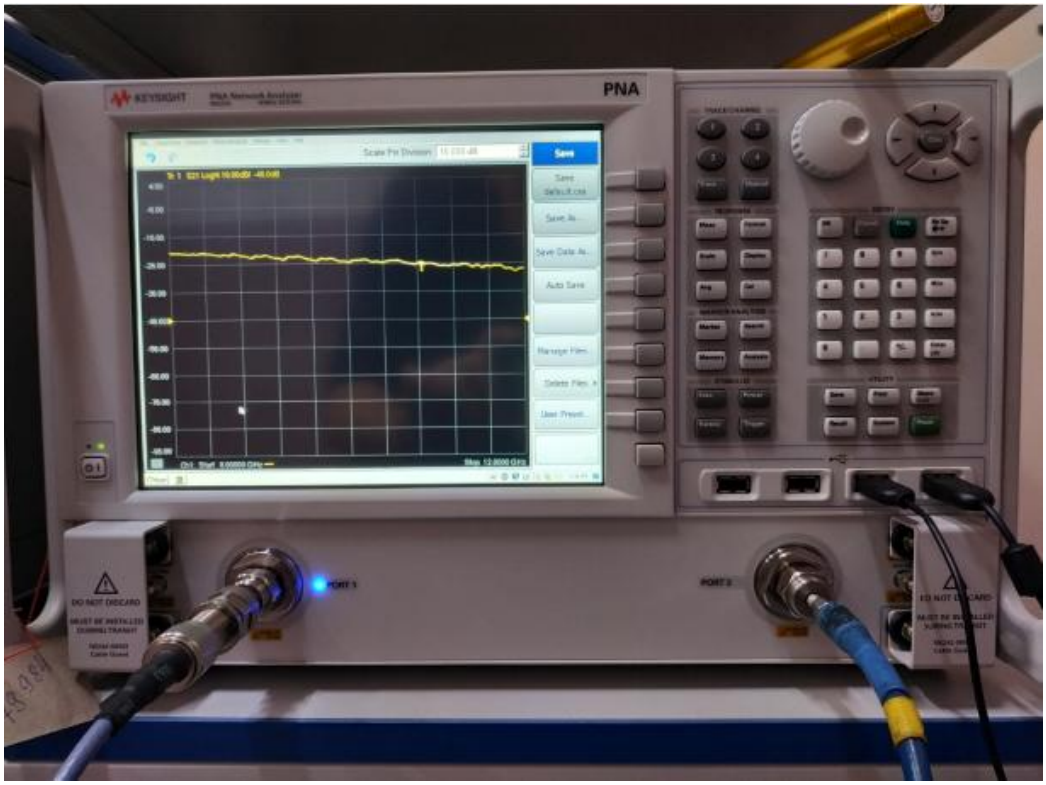

Рисунок 1 – Общий вид векторного анализатора цепей N5222A

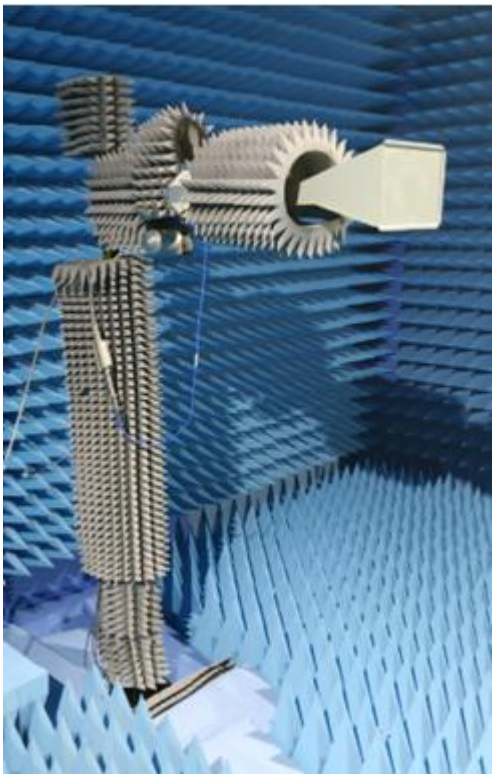

Рисунок 2 − Общий вид однокоординатного опорно-поворотного устройства AZ1000 с установленной антенной П6-59

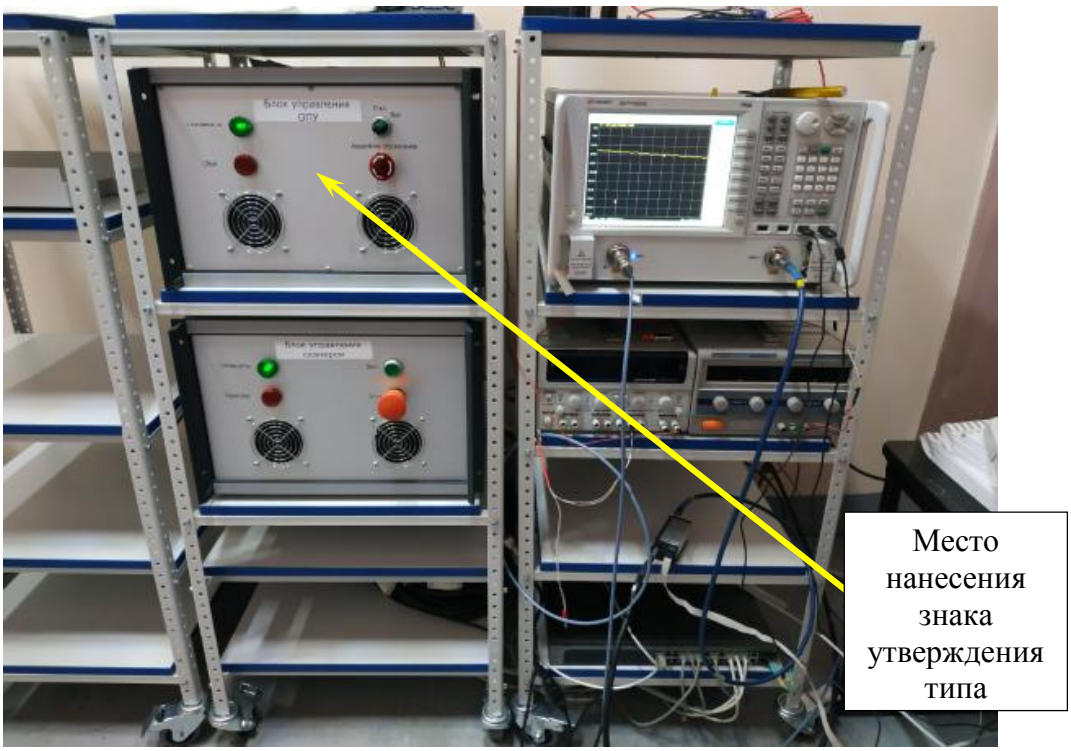

Рисунок 3 – Общий вид аппаратурной стойки комплекса

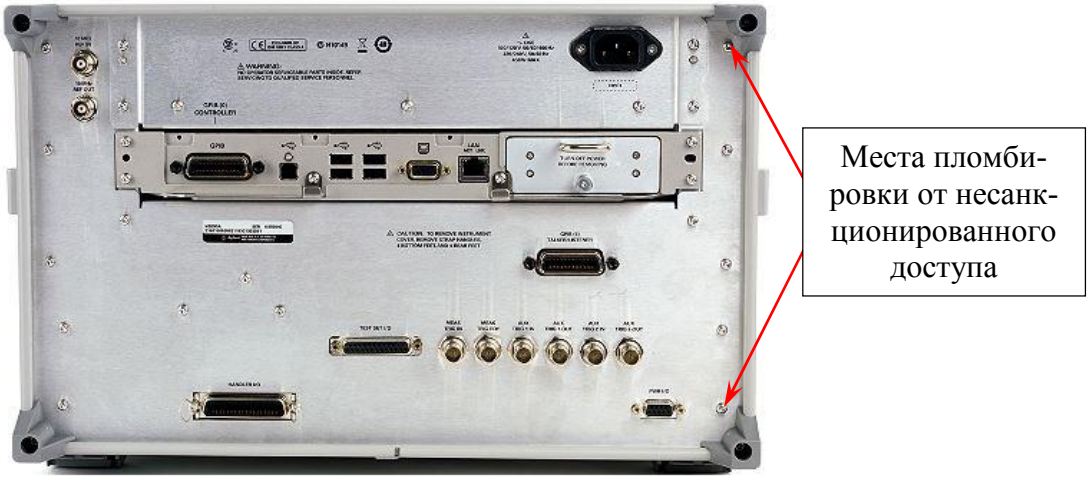

Рисунок 4 – Задняя панель векторного анализатора цепей

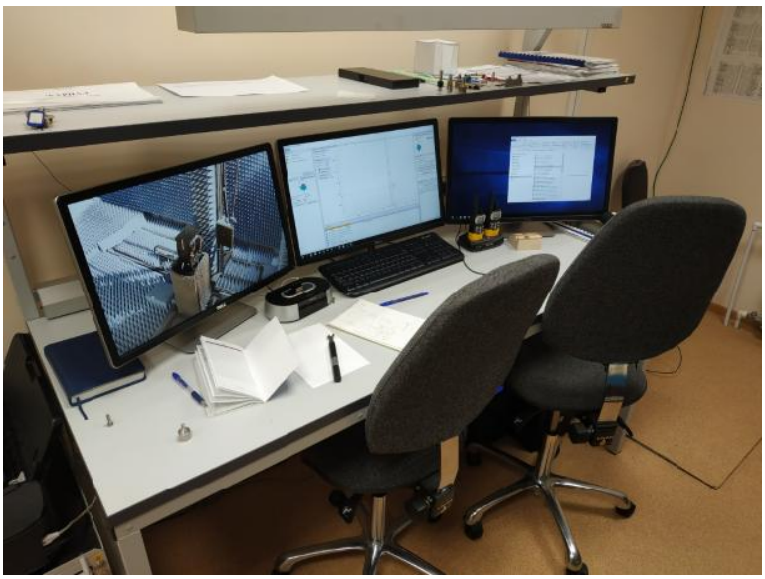

Рисунок 5 – Общий вид рабочей станции (ПЭВМ) управления комплексом

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) комплекса осуществляет:

− управление элементами комплекса и процессом измерений;

− обработку результатов измерений и получение значений радиотехнических характеристик исследуемой антенны;

− представление радиотехнических характеристик исследуемой антенны в виде таблиц, графиков и диаграмм;

− хранение результатов измерений и радиотехнических характеристик исследуемой антенны.

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

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Идентификационное наименование ПО	RL-BEAM-DA.exe	RL_BEAM_DTV.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.1.7	1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	C232EB8AAB827081782920EB6F335E54	2BCCFD45AFC543EEB5E31D496C54AAA9

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон рабочих частот, ГГц	от 0,8 до 18
Динамический диапазон комплекса	
Диапазон частот, ГГц	Динамический диапазон комплекса, дБ, не менее
от 0,8 до 2 включ.	61,0
св. 2 до 4 включ.	54,0
св. 4 до 8 включ.	41,0
св. 8 до 12 включ.	35,0
св. 12 до 18 включ.	29,0

Продолжение таблицы 2

Пределы допускаемой инструментальной погрешности измерений амплитудных (АДН), фазовых (ФДН) и поляризационных* диаграмм направленности (ДН)		
Диапазон частот и уровень ДН	Пределы допускаемой инструментальной погрешности измерений АДН, дБ	Пределы допускаемой инструментальной погрешности измерений ФДН, градус
от 0,8 до 2 ГГц включ.:		
на уровне минус 3 дБ	±0,2	±1,0
на уровне минус 5 дБ	±0,3	±1,7
на уровне минус 10 дБ	±0,3	±2,2
на уровне минус 15 дБ	±0,4	±2,8
на уровне минус 20 дБ	±0,5	±3,6
на уровне минус 25 дБ	±0,7	±5,0
на уровне минус 30 дБ	±1,0	±7,1
на уровне минус 35 дБ	±1,7	±11,8
на уровне минус 40 дБ	±2,3	±16,6
на уровне минус 45 дБ	±3,8	±29,1
на уровне минус 50 дБ	±4,9	±37,1
св. 2 до 4 ГГц включ.:		
на уровне минус 3 дБ	±0,2	±1,0
на уровне минус 5 дБ	±0,3	±1,8
на уровне минус 10 дБ	±0,4	±2,4
на уровне минус 15 дБ	±0,5	±3,3
на уровне минус 20 дБ	±0,7	±4,6
на уровне минус 25 дБ	±0,9	±6,5
на уровне минус 30 дБ	±1,4	±10,2
на уровне минус 35 дБ	±2,2	±15,7
на уровне минус 40 дБ	±3,6	±27,2
на уровне минус 45 дБ	±4,7	±35,3
св. 4 до 8 ГГц включ.:		
на уровне минус 3 дБ	±0,2	±1,0
на уровне минус 5 дБ	±0,3	±2,1
на уровне минус 10 дБ	±0,4	±2,9
на уровне минус 15 дБ	±0,6	±3,9
на уровне минус 20 дБ	±0,9	±6,9
на уровне минус 25 дБ	±1,3	±12,5
на уровне минус 30 дБ	±2,1	±21,9
на уровне минус 35 дБ	±3,4	±34,5
на уровне минус 40 дБ	±5,0	±38,2
св. 8 до 12 ГГц включ.:		
на уровне минус 3 дБ	±0,2	±1,0
на уровне минус 5 дБ	±0,3	±2,1
на уровне минус 10 дБ	±0,4	±3,0
на уровне минус 15 дБ	±0,6	±4,2
на уровне минус 20 дБ	±0,9	±5,9

Продолжение таблицы 2

на уровне минус 25 дБ	±1,2	±8,4
на уровне минус 30 дБ	±1,7	±12,5
на уровне минус 35 дБ	±2,6	±18,9
на уровне минус 40 дБ	±3,9	±29,5
св. 12 до 18 ГГц включ.:		
на уровне минус 3 дБ	±0,2	±1,0
на уровне минус 5 дБ	±0,3	±2,2
на уровне минус 10 дБ	±0,5	±3,1
на уровне минус 15 дБ	±0,6	±4,4
на уровне минус 20 дБ	±0,9	±6,3
на уровне минус 25 дБ	±1,3	±9,2
на уровне минус 30 дБ	±1,9	±14,1
на уровне минус 35 дБ	±2,9	±22,0
на уровне минус 40 дБ	±4,3	±33,0

Пределы допускаемой погрешности измерений коэффициента усиления (КУ) методом замещения (для данного коэффициента безэховости КБ)

Диапазон частот, ГГц	КБ, дБ	Пределы допускаемой погрешности КУ эталонной антенны, дБ	Пределы допускаемой погрешности измерений КУ, дБ
от 0,8 до 18 включ.	-15	±0,5	±1,9
		±0,8	±2,0
		±1,0	±2,1
		±1,5	±2,4
	-20	±0,5	±1,4
		±0,8	±1,6
		±1,0	±1,8
		±1,5	±2,1
	-25	±0,5	±1,2
		±0,8	±1,4
		±1,0	±1,6
		±1,5	±2,0
	-30	±0,5	±1,2
		±0,8	±1,4
		±1,0	±1,6
		±1,5	±2,0

Пределы допускаемой погрешности измерений уровней амплитудных (АДН), фазовых (ФДН) и поляризационных* диаграмм направленности (ДН)

Диапазон частот, ГГц	КБ, дБ	Уровень ДН, дБ	Пределы допускаемой погрешности измерений уровней АДН, дБ	Пределы допускаемой погрешности измерений уровней ФДН, градус
от 0,8 до 4 включ.	-15	-3	±2,3	±16,6
		-6	±2,9	±21,8
		-10	±4,1	±31,0
	-20	-3	±1,5	±11,0
		-6	±1,9	±14,1
		-10	±2,7	±19,9
		-15	±4,1	±31,0
	-25	-3	±1,1	±7,7

Продолжение таблицы 2

		-6	±1,4	±9,6
		-10	±1,8	±13,0
		-15	±2,7	±20,0
		-20	±4,1	±31,1
	-30	-3	±0,8	±5,8
		-6	±1,0	±7,0
		-10	±1,3	±8,9
		-15	±1,8	±13,1
		-20	±2,7	±20,1
		-25	±4,1	±31,2
	-35	-3	±0,7	±4,8
		-6	±0,8	±5,5
		-10	±0,9	±6,6
		-15	±1,3	±9,0
		-20	±1,8	±13,2
		-25	±2,7	±20,2
		-30	±4,2	±31,4
	-40	-3	±0,6	±4,2
		-6	±0,7	±4,7
		-10	±0,8	±5,3
		-15	±1,0	±6,7
		-20	±1,3	±9,2
		-25	±1,9	±13,4
		-30	±2,8	±20,5
		-35	±4,2	±31,8
	-45	-3	±0,6	±3,9
		-6	±0,6	±4,2
		-10	±0,7	±4,5
		-15	±0,8	±5,4
		-20	±1,0	±6,9
		-25	±1,3	±9,4
		-30	±1,9	±13,8
		-35	±2,8	±21,1
		-40	±4,3	±32,4
	-50	-3	±0,5	±3,7
		-6	±0,6	±4,0
		-10	±0,6	±4,1
		-15	±0,7	±4,7
		-20	±0,8	±5,7
		-25	±1,0	±7,2
		-30	±1,4	±9,9
		-35	±2,0	±14,5
		-40	±3,0	±22,1
		-45	±4,4	±33,6
св. 4 до 8 включ.	-15	-3	±2,3	±16,6
		-6	±2,9	±21,9
		-10	±4,1	±31,1
	-20	-3	±1,5	±11,0
		-6	±2,0	±14,2
		-10	±2,7	±20,1
		-15	±4,1	±31,2

Продолжение таблицы 2

	-25	-3	±1,1	±7,7
		-6	±1,4	±9,7
		-10	±1,8	±13,2
		-15	±2,7	±20,3
		-20	±4,1	±31,5
	-30	-3	±0,8	±5,8
		-6	±1,0	±7,1
		-10	±1,3	±9,1
		-15	±1,9	±13,4
		-20	±2,8	±20,6
		-25	±4,2	±31,8
	-35	-3	±0,7	±4,8
		-6	±0,8	±5,6
		-10	±1,0	±6,8
		-15	±1,3	±9,4
		-20	±1,9	±13,8
		-25	±2,8	±21,2
		-30	±4,3	±32,6
	-40	-3	±0,6	±4,2
		-6	±0,7	±4,8
		-10	±0,8	±5,5
		-15	±1,0	±7,1
		-20	±1,4	±9,9
		-25	±2,0	±14,5
		-30	±3,0	±22,3
		-35	±4,4	±33,6
	-45	-3	±0,6	±3,9
		-6	±0,6	±4,3
		-10	±0,7	±4,8
		-15	±0,8	±5,8
		-20	±1,1	±7,6
		-25	±1,5	±10,6
		-30	±2,2	±15,8
		-35	±3,2	±23,6
		-40	±4,7	±35,7
	-50	-3	±0,5	±3,7
		-6	±0,6	±4,1
		-10	±0,6	±4,4
		-15	±0,7	±5,1
		-20	±0,9	±6,3
		-25	±1,2	±8,4
		-30	±1,7	±12,1
		-35	±2,4	±17,5
		-40	±3,5	±26,6
св. 8 до 12 включ.	-15	-3	±2,3	±16,6
		-6	±3,0	±22,0
		-10	±4,1	±31,3
	-20	-3	±1,5	±11,0
		-6	±2,0	±14,4
		-10	±2,7	±20,4
		-15	±4,2	±31,6

Продолжение таблицы 2

	-25	-3	±1,1	±7,7
		-6	±1,4	±9,9
		-10	±1,9	±13,5
		-15	±2,8	±20,8
		-20	±4,2	±32,2
	-30	-3	±0,8	±5,8
		-6	±1,0	±7,3
		-10	±1,3	±9,5
		-15	±1,9	±14,1
		-20	±2,9	±21,6
		-25	±4,4	±33,1
	-35	-3	±0,7	±4,8
		-6	±0,8	±5,8
		-10	±1,0	±7,2
		-15	±1,4	±10,1
		-20	±2,1	±15,0
		-25	±3,1	±22,9
		-30	±4,6	±34,8
	-40	-3	±0,6	±4,2
		-6	±0,7	±5,0
		-10	±0,9	±5,9
		-15	±1,1	±7,8
		-20	±1,6	±11,1
		-25	±2,3	±16,6
		-30	±3,4	±25,3
		-35	±5,0	±37,5
	-45	-3	±0,6	±3,9
		-6	±0,7	±4,5
		-10	±0,8	±5,2
		-15	±0,9	±6,6
		-20	±1,3	±8,9
		-25	±1,8	±12,8
		-30	±2,6	±19,4
		-35	±3,9	±29,2
	-50	-3	±0,5	±3,7
		-6	±0,6	±4,3
		-10	±0,7	±4,8
		-15	±0,8	±5,9
		-20	±1,1	±7,7
		-25	±1,5	±10,7
		-30	±2,2	±15,9
		-35	±3,2	±24,0
		-40	±4,8	±36,1
св. 12 до 18 включ.	-15	-3	±2,3	±16,6
		-6	±3,0	±22,1
		-10	±4,1	±31,4
	-20	-3	±1,5	±11,0
		-6	±2,0	±14,5
		-10	±2,8	±20,5
		-15	±4,2	±31,7

Продолжение таблицы 2

	-25	-3	±1,1	±7,7
		-6	±1,4	±10,0
		-10	±1,9	±13,6
		-15	±2,8	±21,0
		-20	±4,3	±32,3
	-30	-3	±0,8	±5,8
		-6	±1,1	±7,4
		-10	±1,4	±9,6
		-15	±2,0	±14,2
		-20	±2,9	±21,8
		-25	±4,4	±33,4
	-35	-3	±0,7	±4,8
		-6	±0,9	±5,9
		-10	±1,1	±7,3
		-15	±1,4	±10,3
		-20	±2,1	±15,3
		-25	±3,1	±23,4
		-30	±4,7	±35,5
	-40	-3	±0,6	±4,2
		-6	±0,7	±5,1
		-10	±0,9	±6,1
		-15	±1,1	±8,0
		-20	±1,6	±11,4
		-25	±2,3	±17,1
		-30	±3,5	±26,2
	-45	-3	±0,6	±3,9
		-6	±0,7	±4,6
		-10	±0,8	±5,3
		-15	±1,0	±6,8
		-20	±1,3	±9,2
		-25	±1,9	±13,4
		-30	±2,8	±20,5
		-35	±4,1	±31,1
	-50	-3	±0,5	±3,7
		-6	±0,6	±4,4
		-10	±0,7	±4,9
		-15	±0,9	±6,1
		-20	±1,1	±8,0
		-25	±1,6	±11,3
		-30	±2,3	±17,2
		-35	±3,5	±26,3
Диапазон изменений угла поворота ОПУ в азимутальной плоскости, градус				±180
Диапазон изменений угла поворота ОПУ в угломестной плоскости, градус				±90
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки углового положения ОПУ, градус: – в азимутальной плоскости – в угломестной плоскости				 ±0,05 ±0,05
Диапазон перемещения ОПУ по слайдеру, м				от 0 до 1

Продолжение таблицы 2.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки положения ОПУ по слайдеру, мм	±0,25
_____ *Примечание: уровни поляризационных диаграмм отсчитываются от максимума на согласованной поляризации.	

Таблица 3 – Основные технические характеристики комплекса

Наименование характеристики	Значение
Напряжение электропитания от сети переменного тока частотой (50 ± 1) Гц, В	от 198 до 242
Потребляемая мощность, В·А, не более	3000
Габаритные размеры средства измерений, мм, не более: − высота − ширина − длина	 550 600 620
Рабочие условия эксплуатации: − температура окружающего воздуха, ºС − относительная влажность, % − атмосферное давление, кПа	 от 0 до +40 80 от 86 до 106

Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель блока управления ОПУ в виде наклейки и типографским способом на титульный лист документа «Автоматизированный измерительно-вычислительный комплекс АИВК БКВП.411739.057. Руководство по эксплуатации. БКВП.411739.057 РЭ».

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность комплекса

Наименование	Обозначение	Кол-во
1 Автоматизированный измерительно-вычислительный комплекс АИВК БКВП.411739.057:	БКВП.411739.057	1 шт.
1.1 Опорно-поворотное устройство	-	1 шт.
1.2 Однокоординатное опорно-поворотное устройство с блоком управления	AZ1000	1 шт.
1.3 Планарный сканер	-	1 шт.
1.4 Блок управления ОПУ	-	1 шт.
1.5 Блок управления сканером	-	1 шт.
1.6 Векторный анализатор цепей (с опциями 008, 020, 021,025,080,118)	N5222A	1 шт.
1.7 Комплект антенн П6-59	-	1 ком-т
1.8 Комплект кабелей и аксессуаров	-	1 ком-т
1.9 Рабочая станция (ПЭВМ)	-	1 ком-т
2 Программное обеспечение	-	1 диск
3 Руководство по эксплуатации	БКВП.411739.057 РЭ	1 экз.
4 Паспорт	БКВП.411739.057 ПС	1 экз.
5 Методика поверки	133-18-14 МП	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу 133-18-14 МП «Инструкция. Автоматизированный измерительно-вычислительный комплекс АИВК БКВП.411739.057. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИФТРИ» 12 декабря 2018 года.

Основные средства поверки:

– аттенюатор ступенчатый программируемый Agilent 84908M, регистрационный номер 60239-15 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 автоматизированному измерительно-вычислительному комплексу АИВК БКВП.411739.057

Техническая документация предприятия-изготовителя

Изготовитель

Акционерное общество «Научно-производственное предприятие «Пульсар»
(АО «НПП «Пульсар»)
ИНН 7719846490
Юридический (почтовый) адрес: 105187, г. Москва, Окружной проезд, д. 27
Телефон: (495) 365-12-30

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
Почтовый адрес: 141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, п/о Менделеево
Телефон: (495) 526-63-00, 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 11.05.2018 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии А.В. Кулешов

М.п. « ___ » _____ 2019 г.