



Аппаратура контрольно-проверочная КПА-В	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № 30619-05
--	---

Изготовлена по технической документации ФГУП «НПО «Орион», г. Краснознаменск Московской обл., заводские номера 7321311169, 7321311170.

### Назначение и область применения

Аппаратура контрольно-проверочная КПА-В (далее - КПА-В) предназначена для:

- измерения частоты, периода, длительности сигналов;
- измерения уровня мощности СВЧ сигнала;
- формирования гармонических и модулированных рабочих ВЧ сигналов в диапазоне частот аппаратуры 14P511;
- анализа и отображения спектра ВЧ и СВЧ сигналов;
- снятия шумоподобной модуляции с информационного и пилот сигналов;
- преобразования, регистрации и отображения зарегистрированных сигналов.

Применяется в сфере обороны и безопасности при проведении автономных, приемо-сдаточных, комплексных испытаний и входного контроля аппаратуры 14P511 в составе расстыкованного и состыкованного изделия 14Ф112.

### Описание

Принцип действия КПА-В основан на формировании управляющих, тестовых сигналов и силовых питающих напряжений для аппаратуры 14P511, а также приеме, регистрации, обработке результатов измерений и данных о состоянии аппаратуры 14P511 в ПЭВМ для визуального отображения результатов измерения и режимов работы.

Конструктивно КПА-В состоит из аппаратуры КПА-ВФ; аппаратуры КПА-В-И в состав которой входит: имитатор системы электропитания (ИСЭП), имитатор бортового комплекса управления (ИБКУ), имитатор антенно-фидерного устройства (ИАФУ); центрального пункта управления (ЦПУ) с программным обеспечением (ПО) и специализированным программным обеспечением (СПО).

Конструкция КПА-В разработана по функционально-блочному принципу, что обеспечивает быстрый и удобный доступ к её составным частям в процессе эксплуатации и соответственно высокую степень ремонтпригодности.

Основной базовой несущей конструкцией изделия являются унифицированные односекционные приборные шкафы.

В шкафы устанавливаются приборные корпуса VXI для встраиваемых модулей VXI типоразмеров C1 и C2, средства измерений, и устройства коммутации и преобразования.

По условиям эксплуатации КПА-В относится к группе 3 по ГОСТ 22261-94 с диапазоном рабочих температур от  $5^{\circ}\text{C}$  до  $35^{\circ}\text{C}$  и относительной влажностью окружающего воздуха до 80% при температуре  $25^{\circ}\text{C}$ .

### Основные технические характеристики.

Диапазон измерения частоты по входам тактовых импульсов «ТИ» и импульсов запуска «ИЗ» при амплитуде входных сигналов от 0,1 до 10 В	от 0,1 Гц до 10 МГц.
Диапазон измерения периода следования импульсов по входам «ТИ» и «ИЗ» при амплитуде входных сигналов от 0,1 до 10 В,	от 0,1 мкс до 10 с.
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения частоты и периода следования импульсов по входам «ТИ» и «ИЗ» при:	
внешней синхронизации	$\pm 10^{-6}$ ;
внутренней синхронизации	$\pm 10^{-7}$ .
Диапазон измерения частоты по входу «F2-B» при мощности входного сигнала от минус 10 до 10 дБмВт, МГц,	
где $F_0$ - частота выходного СВЧ сигнала аппаратуры 14P511.	$(F_0 \pm 50)$ .
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения частоты по входу «F2-B» при:	
внешней синхронизации	$\pm 10^{-6}$ ;
внутренней синхронизации	$\pm 10^{-7}$ .
Диапазон измерения частоты сигналов по входу «С» VN3301 при мощности входного сигнала от минус 30 до 10 дБмВт, МГц	$(F_0 \pm 25)$ .
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения частоты по входу «С» VN3301 при:	
внешней синхронизации	$\pm 10^{-6}$ ;
внутренней синхронизации	$\pm 10^{-7}$ .
Диапазон измерения длительности импульсов по входам «ТИ» и «ИЗ» при амплитуде входных сигналов от 0,1 до 10 В, мкс	от 0,1 до 10.
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения длительности импульса по входам «ТИ» и «ИЗ», мкс	$\pm (0,001T_x + 0,02)$ ,
где $T_x$ - измеренное значение длительности импульса	
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты сигнала опорной частоты 10 МГц внутреннего кварцевого генератора	$\pm 10^{-6}$ .
Диапазон выходной мощности сигнала опорной частоты 10 МГц внутреннего кварцевого генератора на нагрузке 50 Ом, дБмВт	от минус 3 до 3.
Диапазон измерения частоты по входу «Анализатор»	от 20 Гц до 130 МГц

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения мощности по входу «Анализатор», дБ:	
в диапазоне от 20 до 0 дБмВт для диапазонов частоты:	
от 20 Гц до 10 кГц	± 3;
от 10 кГц до 130 МГц	± 2.
в диапазоне от 0 до минус 30 дБмВт для диапазонов частоты:	
от 20 Гц до 10 кГц	± 2,5;
от 10 кГц до 130 МГц	± 2.
в диапазоне от минус 30 до минус 70 дБмВт для диапазона частоты от 10 кГц до 130 МГц	± 2.
в диапазоне от минус 70 до минус 90 дБмВт для диапазона частоты от 500 кГц до 130 МГц	± 2.
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения мощности в диапазоне от 20 дБмВт до минус 90 дБмВт для диапазона частоты ( $F_0 \pm 50$ ) МГц по входу «F2-B», дБ	± 4.
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения частоты выбранной компоненты	$\pm (10^{-6} \times f + 0,002 \Pi_{\text{обз}} + 0,2\Pi)$ ,
где $f$ - значение измеренной частоты, $\Pi_{\text{обз}}$ - установленная полоса обзора, $\Pi$ - установленная полоса пропускания.	
Неравномерность АЧХ в диапазонах частоты:	
от 0,5 МГц до 130 МГц, дБ	± 1;
( $F_0 \pm 50$ ), дБ	± 3.
Минимальный шаг изменения центральной частоты полосы обзора, не более, Гц	100.
Пределы допускаемой абсолютной погрешности логарифмических шкал, дБ	
для шкал:	
от 0 до 40	± 1;
от 0 до 60	± 1,5.
Пределы допускаемой абсолютной погрешности линейной шкалы в диапазоне от 1 до 0,1 номинала шкалы, дБ	± 1.
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения отношения уровней сигналов на одной частоте в диапазоне частоты от 0,5 до 130 МГц, дБ	± 1.
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения отношения уровней сигналов на одной частоте в диапазоне частоты $F_0 \pm 50$ МГц, дБ	± 1.
Номинальные значения полос пропускания:	10 Гц, 30 Гц, 100 Гц, 300 Гц, 1кГц, 3кГц, 10 кГц, 30 кГц, 100 кГц, 300 кГц, 1МГц, 3 МГц.
Пределы допускаемой относительной погрешности установки номинальных значений полос пропускания, %:	
для 10 Гц, 30 Гц, 100 Гц, 300 Гц, 1кГц, 3кГц, 10 кГц, 30 кГц, 100 кГц, 300 кГц, 1МГц	±35;
для 3 МГц	±40.

Коэффициент прямоугольности импульсов по уровням минус 3 дБ и минус 60 дБ, не более	
для полос пропускания:	
10 Гц, 30 Гц, 100 Гц, 300 Гц, 1кГц, 3кГц, 10 кГц, 30 кГц, 100 кГц, 300 кГц, 1МГц	15;
для полосы пропускания 3 МГц	6.
Спектральная плотность мощности собственных шумов вблизи несущей частоты в диапазоне от 20 Гц до 130 МГц, не более, дБ/Гц	минус 90.
Спектральная плотность мощности собственных шумов вблизи несущей частоты в диапазоне от $(F_0 \pm 50)$ МГц, не более, дБ/Гц	минус 70.
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения частоты сигнала в режиме самодиагностики в диапазоне частот от $(F_p \pm 25)$ МГц, кГц	$\pm 1$ .
где $F_p$ - центральная частота приемного диапазона аппаратуры 14P511.	
Количество одновременно формируемых рабочих сигналов	от 1 до 12.
Количество сигналов для проверки канала системы оперативной перестройки (СОП)	1.
Диапазон установки центральной частоты спектра рабочих сигналов, МГц	$(F_p \pm 25)$ .
Дискретность установки частоты рабочих сигналов, кГц	25.
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты выходного сигнала	$\pm 1 \times 10^{-6}$ .
Диапазоны установки мощности, дБмВт	
выходных сигналов:	
рабочего	от минус 110 до минус 60;
проверки канала СОП	от минус 120 до минус 70.
Шаг установки выходных сигналов, дБ	2.
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки мощности выходных сигналов, дБ, в диапазоне:	
от минус 120 дБмВт до минус 80 дБмВт	$\pm 3$ ;
от минус 80 дБмВт до минус 60 дБмВт	$\pm 2,5$ .
Пределы допускаемой неравномерности уровня мощности выходных сигналов, дБ	$\pm 2$ .
Спектральная плотность мощности собственных шумов вблизи несущей частоты каждого рабочего сигнала при отстройке от несущей частоты на 100 кГц, не более, дБ/Гц	80.
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки тактовых частот 1,2 кГц, 4,8 кГц 19,2 кГц модулирующих сигналов при фазовой манипуляции, кГц	$\pm 0,2$ .
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения мощности по входу «F2-B» на частоте $F_0$ в диапазоне от минус 20 дБмВт до 10 дБмВт, дБ	$\pm 1,5$ .
Время формирования решения о правильности функционирования регистров псевдослучайной последовательности, не более, с	20.

Количество одновременно наблюдаемых периодов сигнала по входам:	
«ТИ»:	
в первом канале	$10 \pm 1$ ;
во втором канале	0;
«Регистратор»:	
в первом канале	0;
во втором канале	$10 \pm 1$ .
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения амплитуды импульсов сигнала в диапазонах преобразования $\pm 100$ мВ; $\pm 200$ мВ; $\pm 500$ мВ; $\pm 1$ В; $\pm 10$ В; $\pm 50$ В по входам «ТИ» и «Регистратор», мВ	$\pm (0,05U_x + 0,05U_{пр})$ ,
где $U_x$ - измеренное значение амплитуды, $U_{пр}$ – значение диапазона преобразования.	
Неравномерность АЧХ по входам «ТИ» и «Регистратор» в диапазоне частот от 1 кГц до 20 МГц, не более, %	$\pm 20$ .
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения длительности импульсов сигналов длительностью 0,5 мкс, мкс	$\pm 0,045$ .
Уровень сигнала запуска цикла регистрации, В	от минус 10 до 10.
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки опорного уровня сигнала на выходе «1» формирователя опорной частоты VN5702 при изменении входного напряжения опорного сигнала частоты 10 МГц в диапазоне от 0,1 до 0,5 В, дБмВт	$\pm 3$ .
Диапазоны напряжения сигнала управления каналом СОП на нагрузке 50 Ом, В:	
низкого уровня	от 0 до 0,5;
высокого уровня	от 2,4 до 3,3.
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения электрической емкости в диапазоне от 100 пФ до 10 мкФ и сопротивления постоянному току в диапазоне от 1 Ом до 1 МОм, %	$\pm 10$ .
КСВН входа «F2-В» и выхода «F1-В», не более	1,5.
Диапазон установки силового питающего напряжения ИСЭП, В	от 24 до 30.
Количество коммутируемых силовых линий ИСЭП	2.
Максимальная выходная мощность ИСЭП, Вт	1400.
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки выходного напряжения ИСЭП, В.	$\pm 1$ .
Количество однопроводных каналов формирования команд ИБКУ	48.
Максимальное значение коммутируемого напряжения ИБКУ, В	34.
Максимальное значение коммутируемого тока ИБКУ, А	1.
Диапазон длительности формируемых ИБКУ команд, с	от 0,05 до 0,6.
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки длительности команд управления формируемыми ИБКУ, с	$\pm 0,01$ .
Диапазон измерения ИБКУ постоянного напряжения, В	от минус 10 до 10.
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока:	
при выходном сопротивлении источника измеряемого напряжения постоянного тока менее 1 кОм, мВ	$\pm 25$ ;
при выходном сопротивлении источника измеряемого напряжения постоянного тока от 1 до 10 кОм, мВ	$\pm [25 + 10 \times (R - 1)]$ ,
где R - измеренное значение сопротивления постоянному току.	

Диапазоны измерения ИБКУ напряжения постоянного тока формируемого ИСЭП	от 1 до 50 В; от 0 до 100 мВ.
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ИБКУ напряжения постоянного тока формируемого ИСЭП в диапазоне: от 1 до 50 В от 0 до 100 мВ	$\pm 0,1$ В; $\pm 1$ мВ.
Диапазон измерения сопротивления постоянному току ИБКУ, Ом	от 0 до 200.
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений сопротивления постоянному току ИБКУ, Ом	$\pm 0,5$ .
Диапазон частоты трактов ИАФУ, МГц: передающего (ПРД) приемного (ПРМ)	$[(Fo \pm 50) \pm 20]$ ; от $[(Fo \pm 25) + 15]$ до $[(Fo \pm 25) \text{ минус } 12]$ .
Ослабление в трактах ИАФУ не более, дБ: ПРД ПРМ	1,8; 2,8.
КСВН трактов ИАФУ, не более: ПРД ПРМ	1,35; 1,43.
Масса, не более, кг: КПА - ВФ ИСЭП ИБКУ ИАФУ	200; 95; 250; 16.
Габаритные размеры, (длина $\times$ ширина $\times$ высота), не более, мм: КПА - ВФ ИСЭП ИБКУ ИАФУ	$900 \times 600 \times 2000$ ; $820 \times 560 \times 910$ ; $1200 \times 600 \times 1500$ ; $1030 \times 680 \times 310$ .
Время установления рабочего режима, не более, мин	30.
Время непрерывной работы, не более, ч	72.
Потребляемая мощность не более, кВт	2.
Напряжение питания от сети переменного тока частотой $(50 \pm 2,5)$ Гц с содержанием гармоник не более 10 %, В	$220 \pm 22$ .
Рабочие условия эксплуатации: температура окружающего воздуха, $^{\circ}\text{C}$ относительная влажность воздуха, при температуре окружающего воздуха $25^{\circ}\text{C}$ , % атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.)	от 5 до 35; от 30 до 80; от 84 до 106 (от 630 до 795).

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации КПА-В типографским способом.



## Комплектность

В комплект поставки входят: аппаратура контрольно-проверочная КПА-В, комплект эксплуатационных документов, методика поверки.

## Поверка

Поверка КПА-В проводится в соответствии с документом «Аппаратура контрольно-проверочная КПА-В. Методика поверки» утвержденным начальником ГЦИ СИ «Воентест» 32 ГНИИИ МО РФ в ноябре 2005 г. и входящим в комплект поставки.

Средства поверки: генератор сигналов Е8257С (диапазон частот от 220 кГц до 20 ГГц, погрешность установки частоты  $\pm 0,5 \cdot 10^{-6}$ ), калибратор переменного напряжения В1-29 (ТУ 4-86-ЯЫ2.761.02), генератор сигналов произвольной формы 33250А (диапазон частот до 80 МГц, неравномерность выходного напряжения  $\pm 0,1$  дБ, коэффициент нелинейных искажений не более 0,04 %), стандарт частоты FS 725 (погрешности воспроизведения частоты  $\pm 5 \cdot 10^{-11}$ ), анализатор спектра Е4404В (диапазон частот от 0,009 до 6700 МГц, погрешность измерения частоты  $\pm 101$  Гц, погрешность измерения уровня  $\pm 1$  дБ), измеритель мощности Е4416А (диапазон частот от 0,01 до 6 ГГц, диапазон измерения мощности от до 100 мВт, погрешность измерения мощности  $\pm 7$  %), вольтметр универсальный В7-40 (Тг2.710.016 ТУ), амперметр Э538 (ТУ 25-0414.(ЗПД.363.008)-88), вольтметр Э545 (ТУ 25-0414.(ЗПД.363.008)-88), измеритель КСВН панорамный Р2-83 (ГОСТ 13317-80), мост постоянного тока измерительный Р333 (ТУ 25-04-118-77), магазин ёмкости Р 5025 (кл.т. 0,1).

Межповерочный интервал 1 год.

## Нормативные и технические документы

ГОСТ 22261-94. Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.

Техническая документация ФГУП «НПО «Орион».

## Заключение

Тип аппаратуры контрольно – проверочной КПА-В утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен в эксплуатации.

## Изготовитель

ФГУП «НПО «Орион», 143090 г. Краснознаменск Московской обл., ул. Октябрьская, 7

От заявителя:

Генеральный директор ФГУП «НПО «Орион»



В.И. Бибик