

1533

СОГЛАСОВАНО

Начальник ГЦИ СИ «Воентест»
32 ГНИИ МО РФ



А.Ю. Кузин

« 12 » 2007 г.

<p align="center">Системы контроля наземные автоматизированные демонтируемого оборудования НАСКД-200 Б, НАСКД-200 МБ, НАСКД-200 ПР</p>	<p align="center">Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № _____ Взамен № _____</p>
---	--

Изготовлены по техническим условиям Р53200.9900.000 ТУ. Заводские номера: НАСКД-200 Б ... 2212061004, 2212060005, 2212061006; НАСКД-200 МБ ... 1711060004, с 1711062005 по 1711062013; НАСКД-200 ПР ... с 1101073003 по 1101073005, 1101070006, с 1101073007 по 1101073012.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Системы контроля наземные автоматизированные демонтируемого оборудования НАСКД-200 Б, НАСКД-200 МБ, НАСКД-200 ПР (далее - НАСКД-200) предназначены для воспроизведения и измерений электрических и теплотехнических величин, а также для регистрации и отображения результатов измерений и применяются при контроле технического состояния (работоспособности) демонтированного бортового оборудования летательных аппаратов и иного электронного оборудования, применяемого в сфере обороны и безопасности.

ОПИСАНИЕ

НАСКД-200 состоят из подсистем, работающих под управлением ПЭВМ:

- подсистемы измерения напряжения и силы постоянного и переменного тока, сопротивления постоянному току;
- подсистемы измерения частоты;
- подсистемы измерения сопротивления постоянному току, емкости, индуктивности, добротности, фазы;
- подсистемы цифрового измерения параметров импульсных сигналов;
- подсистемы измерения мощности ВЧ сигналов;
- подсистемы измерения параметров модуляции;
- подсистемы воспроизведения и измерения давления;
- подсистемы генерирования ВЧ сигналов;
- подсистемы генерирования сигналов произвольной формы 1-го типа;
- подсистемы генерирования сигналов произвольной формы 2-го типа;
- подсистемы генерирования стимулирующих (питающих) напряжений 1-го типа;
- подсистемы генерирования стимулирующих (питающих) напряжений 2-го типа;
- подсистемы генерирования стимулирующих (питающих) напряжений 3-го типа;
- подсистемы генерирования стимулирующих (питающих) напряжений 4-го типа;
- подсистемы генерирования стимулирующих (питающих) напряжений 5-го типа;
- подсистемы программируемых сопротивлений;
- подсистемы задания и измерения угла положения.

Подсистемы состоят из измерительных каналов (ИК).

Примечание. Количество подсистем для конкретной модификации НАСКД-200 определяется номенклатурой контролируемых параметров.

Подсистема измерения напряжения и силы постоянного и переменного тока, сопротивления постоянному току

Принцип действия подсистемы основан на измерении напряжения постоянного и переменного тока, силы постоянного и переменного тока, сопротивления постоянному току на контактах демонтированных объектов контроля (ОК).

Подсистема включает в себя мультиметр, к входу которого через коммутационную матрицу стандарта ARINC 608А (далее матрица) и адаптеры интерфейса подключаются тестируемые ОК.

Подсистема измерения частоты

Принцип действия подсистемы основан на измерении частоты на контактах демонтированных электрических и электронных блоков.

Подсистема включает в себя частотомеры, к входам которых через матрицу и адаптеры интерфейса подключаются ОК.

Подсистема измерения сопротивления постоянному току, емкости, индуктивности, добротности, фазы

Принцип действия подсистемы основан на измерении проводимости, емкости, индуктивности, добротности, фазы на контактах демонтированных электрических и электронных блоков.

Подсистема включает в себя LCR измеритель, ко входам которого через матрицу и адаптеры интерфейса подключаются ОК.

Подсистема цифрового измерения параметров импульсных сигналов

Принцип действия подсистемы основан на измерении амплитудных и временных параметров электрических сигналов, на контактах демонтированных электрических и электронных блоков.

Подсистема включает в себя осциллограф, ко входам которого через матрицу и адаптеры интерфейса подключаются ОК.

Подсистема измерения мощности ВЧ сигналов

Принцип действия подсистемы основан на измерении мощности на контактах демонтированных ОК.

Подсистема включает в себя измеритель мощности ВЧ сигналов с преобразователями, ко входам которых через матрицу и адаптеры интерфейса подключаются ОК.

Подсистема измерения параметров модуляции

Принцип действия подсистемы основан на измерении параметров модуляции на контактах демонтированных ОК.

Подсистема включает в себя анализатор модуляции ко входам которого через матрицу и адаптеры интерфейса подключаются электрические и электронные блоки.

Подсистема воспроизведения и измерения давления

Принцип действия подсистемы основан на измерении и/или воспроизведения абсолютного давления на соответствующих штуцерах демонтированных ОК и расчете по результатам измерений высотно-скоростных и аэродинамических параметров авиационных приборов – высоты полета, скорости полета, вертикальной скорости полета, числа Маха.

Подсистема включает в себя калибратор давления, управляемый по каналам общего пользования (КОП).

Подсистема генерирования ВЧ сигналов

Принцип действия подсистемы основан на генерировании ВЧ колебаний с заданными параметрами с последующей передачей их на контакты демонтированных ОК.

Подсистема включает в себя генератор сигналов, к выходам которого, через матрицу и адаптеры интерфейса подключаются электронные блоки.

Подсистема генерирования сигналов произвольной формы 1-го типа

Принцип действия подсистемы основан на генерировании электрических сигналов низкой частоты с заданной формой. Параметры выдаваемых подсистемой электрических сигналов контролируются подсистемой цифрового измерения параметров импульсных сигналов.

Подсистема включает в себя программируемый генератор сигналов произвольной формы, к выходам которых через матрицу и адаптеры интерфейса подключаются ОК.

Подсистема генерирования сигналов произвольной формы 2-го типа

Принцип действия подсистемы основан на генерировании электрических сигналов высокой частоты с заданной формой. Значения выдаваемых подсистемой электрических сигналов контролируются подсистемой цифрового измерения параметров импульсных сигналов.

Подсистема включает в себя программируемый генератор сигналов произвольной формы, к выходам которого через матрицу и адаптеры интерфейса подключаются ОК.

Подсистема генерирования стимулирующих (питающих) напряжений 1-го типа

Принцип действия подсистемы основан на выдаче значений напряжения постоянного тока на контакты демонтированных ОК. Значения выдаваемых напряжений постоянного тока измеряются и контролируются подсистемой измерения напряжения постоянного и переменного тока, силы постоянного и переменного тока, сопротивления постоянному току.

Подсистема включает в себя блок питания с выходным напряжением (0-60) В (сила тока до 50 А), к выходам которого через матрицу и адаптеры интерфейса подключаются ОК.

Подсистема генерирования стимулирующих (питающих) напряжений 2-го типа

Принцип действия подсистемы основан на выдаче значений напряжения постоянного тока на контакты демонтированных ОК. Значения выдаваемых напряжений постоянного тока измеряются и контролируются подсистемой измерения напряжения постоянного и переменного тока, силы постоянного и переменного тока, сопротивления постоянному току.

Подсистема включает в себя блок питания с выходным напряжением (0-60) В (сила тока до 9 А), к выходам которого через матрицу и адаптеры интерфейса подключаются ОК.

Подсистема генерирования стимулирующих (питающих) напряжений 3-го типа

Принцип действия подсистемы основан на выдаче значений напряжения переменного тока на контакты демонтированных ОК. Значения выдаваемых напряжений переменного тока измеряются и контролируются подсистемой измерения напряжения постоянного и переменного тока, силы постоянного и переменного тока, сопротивления постоянному току.

Подсистема включает в себя источник напряжения (0-315) В переменного тока (0-13) А, к выходу которого через матрицу и адаптеры интерфейса подключаются ОК.

Подсистема генерирования стимулирующих (питающих) напряжений 4-го типа

Принцип действия подсистемы основан на выдаче значений напряжения переменного тока на контакты демонтированных ОК. Значения выдаваемых напряжений переменного тока изме-

ряются и контролируются подсистемой измерения напряжения постоянного и переменного тока, силы постоянного и переменного тока, сопротивления постоянному току.

Подсистема включает в себя источник напряжения (0-270) переменного тока (0-6) А, к выходу которого через матрицу и адаптеры интерфейса подключаются ОК.

Подсистема генерирования стимулирующих (питающих) напряжений 5-го типа

Принцип действия подсистемы основан на выдаче значений напряжения от минус 16 до +16 В постоянного тока от 0 до 20 мА на контакты ОК. Значения выдаваемых напряжений постоянного тока измеряются и контролируются подсистемой измерения напряжения постоянного и переменного тока, силы постоянного и переменного тока, сопротивления постоянному току.

Подсистема включает в себя цифро-аналоговый преобразователь, на выходе которого формируется рабочие напряжения малой мощности, к выходам которых через матрицу и адаптеры интерфейса подключаются ОК.

Подсистема программируемых сопротивлений

Принцип действия подсистемы основан на установке требуемых значений сопротивления на контакты коммутационной матрицы. Значения устанавливаемых сопротивлений измеряются и контролируются подсистемой измерения напряжения постоянного и переменного тока, силы постоянного и переменного тока, сопротивления постоянному току.

Подсистема включает в себя блок программируемых резисторов БПР, к входу которого через матрицу и адаптеры интерфейса подключаются ОК.

Подсистема задания и измерения угла положения

Принцип действия основан на генерировании сигналов с заданным соотношением фаз и амплитуд, а также на измерении соотношения фаз и амплитуд между двумя входными сигналами, соответствующего требуемому углу положения.

Параметры генерируемых сигналов контролируются подсистемой измерения напряжения и силы постоянного и переменного тока, сопротивления постоянному току.

Подсистема включает в себя симулятор/измеритель углов, к входам которого через матрицу и адаптеры интерфейса подключаются ОК.

Конструктивно НАСКД-200 представляет собой от 1 до 3-х унифицированных стоек с измерительными каналами.

По условиям эксплуатации НАСКД-200 относятся к группе 1.10 по ГОСТ РВ 20.39.304-98 с диапазоном рабочих температур от 10 °С до 40 °С (предельные температуры +5 °С +50 °С), пониженного рабочего давления среды $6 \cdot 10^4$ Па (450 мм. рт. ст.) и относительной влажности воздуха от 20 до 85% при температуре 25 °С без предъявления требований к механическим воздействиям и предназначены для эксплуатации в помещениях, не содержащих химически активных сред.

Основные технические характеристики.

Подсистема измерения напряжения и силы постоянного и переменного тока, сопротивления постоянному току

Для систем НАСКД-200 Б подсистема включает в себя мультиметр Agilent 34401A с основными техническими (метрологическими) характеристиками подсистемы, приведенными в таблице 1.

Таблица 1

Измеряемый параметр	Верхние пределы диапазона измерений	Пределы допускаемой основной погрешности \pm (% измеряемой величины + % диапазона измерений) при температуре $(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$	Пределы допускаемых изменений параметров, вызванных влиянием температуры, превышающей пределы $(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$, \pm (% измеряемой величины + % диапазона измерений) на $1 ^\circ\text{C}$
Напряжение постоянного тока $U=$	100,0000 мВ	0,0050+0,0035	0,0005+0,0005
	1,000000 В	0,0040+0,0007	0,0005+0,0001
	10,00000 В	0,035+0,0005	0,0005+0,0001
	100,0000 В	0,0045+0,0006	0,0005+0,0001
	1000,000 В	0,0045+0,0010	0,0005+0,0001
Сопротивление $R=$	100,0000 Ом	0,010+0,004	0,0006+0,0005
	1,000000 кОм	0,010+0,001	0,0006+0,0001
	10,00000 кОм	0,010+0,001	0,0006+0,0001
	100,0000 кОм	0,010+0,001	0,0006+0,0001
	1,000000 МОм	0,010+0,001	0,0010+0,0002
	10,00000 МОм	0,040+0,001	0,0030+0,0004
	100,0000 МОм	0,800+0,010	0,1500+0,0002
Сила постоянного тока $I=$	10,000000 мА	0,050+0,020	0,002+0,0020
	100,0000 мА	0,050+0,005	0,002+0,0005
	1,000000 А	0,100+0,010	0,005+0,0010
	3,000000 А	0,120+0,020	0,005+0,0020
Напряжение переменного тока U	100,0000 мВ		
	3 Гц-5 Гц	1,00+0,04	0,100+0,004
	5 Гц-10 Гц	0,35+0,04	0,035+0,004
	10 Гц-20 кГц	0,06+0,04	0,005+0,004
	20 кГц- 50 кГц	0,12+0,05	0,011+0,005
	50 кГц-100 кГц	0,60+0,08	0,060+0,008
	100 кГц-300 кГц	4,00+0,50	0,20+0,02
	1,000000 В		
	3 Гц-5 Гц	1,00+0,03	0,100+0,003
	5 Гц-10 Гц	0,35+0,03	0,035+0,003
	750,000 В		
	10 Гц-20 кГц	0,06+0,03	0,005+0,003
	20 кГц-50 кГц	0,12+0,05	0,011+0,005
	50 кГц-100 кГц	0,60+0,08	0,060+0,008
100 кГц-300 кГц	4,00+0,50	0,20+0,02	
Сила переменного тока I	1,000000 А		
	3 Гц-5 Гц	1,00+0,04	0,100+0,006
	5 Гц-10 Гц	0,30+0,04	0,035+0,006
	10 Гц-5 кГц	0,10+0,04	0,015+0,006
	3,00000 А		
	3 Гц-5 Гц	1,10+0,06	0,100+0,006
	5 Гц-10 Гц	0,35+0,06	0,35+0,006
10 Гц-5 кГц	0,15+0,06	0,015+0,006	

Для систем НАСКД-200 МБ и НАСКД-200 ПР подсистема включает в себя мультиметр NI PXI-4070 с основными техническими (метрологическими) характеристиками подсистемы, приведенными в таблице 2.

Таблица 2

Измеряемый параметр	Верхние пределы диапазона измерений	Пределы допускаемой основной погрешности \pm (% измеряемой величины + % диапазона измерений) при $T=(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$	Пределы допускаемых изменений параметров, вызванных влиянием температуры, превышающей пределы $(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$, \pm (% измеряемой величины + % диапазона измерений) на $1 ^\circ\text{C}$
Напряжение постоянного тока $U=$	100,0000 мВ	0,0040+0,0020	0,0004+0,0005
	1,000000 В	0,0025+0,0006	0,0002+0,0001
	10,00000 В	0,0025+0,0006	0,0001+0,0001
	100,0000 В	0,0035+0,0006	0,0004+0,0001
	300,000 В	0,0035+0,0020	0,0004+0,0003

Измеряемый параметр	Верхние пределы диапазона измерений	Пределы допускаемой основной погрешности \pm (% измеряемой величины + % диапазона измерений) при $T=(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$	Пределы допускаемых изменений параметров, вызванных влиянием температуры, превышающей пределы $(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$, \pm (% измеряемой величины + % диапазона измерений) на $1 ^\circ\text{C}$
Сопротивление $R=$	100,0000 Ом	0,0080+0,0010	0,0008+0,0005
	1,000000 кОм	0,0080+0,0003	0,0008+0,00001
	10,000000 кОм	0,0080+0,0003	0,0008+0,00001
	100,000000 кОм	0,0080+0,0006	0,0008+0,00005
	1,000000 МОм	0,0090+0,0010	0,0008+0,0001
	10,000000 МОм	0,0400+0,0010	0,0030+0,0003
	100,000000 МОм	0,2000+0,0040	0,0200+0,0010
Сила постоянного тока $I=$	20,000000 мА	0,0400+0,0075	0,0008+0,0001
	200,000000 мА	0,0400+0,0020	0,0008+0,00002
	1,00000000 А	0,0500+0,0020	0,0008+0,00004
Напряжение переменного тока $U=$	50,0000 мВ		
	40 Гц-20 кГц	0,05+0,04	0,001+0,001
	20 кГц-50 кГц	0,09+0,04	0,001+0,001
	50 кГц-100 кГц	0,50+0,08	0,001+0,001
	100 кГц- 300 кГц	3+0,10	0,01+0,01
	500,0000 мВ		
	40 Гц-20 кГц	0,05+0,04	0,001+0,001
	20 кГц-50 кГц	0,09+0,04	0,001+0,001
	50 кГц-100 кГц	0,50+0,08	0,001+0,001
	100 кГц- 300 кГц	3+0,10	0,01+0,01
	5,000000 В		
	40 Гц-20 кГц	0,05+0,02	0,001+0,001
	20 кГц-50 кГц	0,09+0,02	0,001+0,001
	50 кГц-100 кГц	0,50+0,02	0,001+0,001
	100 кГц- 300 кГц	3+0,05	0,01+0,01
	50,00000 В		
	40 Гц-20 кГц	0,05+0,02	0,001+0,001
	20 кГц-50 кГц	0,09+0,02	0,001+0,001
	50 кГц-100 кГц	0,50+0,02	0,001+0,001
	100 кГц- 300 кГц	3+0,05	0,01+0,01
Сила переменного тока I	10,00 мА		
	1 Гц-20 кГц	0,04+0,02	0,001+0,0001
	100,0 мА		
	1 Гц-20 кГц	0,04+0,02	0,001+0,0001
	1,000 А		
	1 Гц-20 кГц	0,10+0,04	0,001+0,0001

Подсистема измерения частоты

Для систем НАСКД-200 Б подсистема включает в себя таймер-счетчик Agilent 53131A.

Число входных сигналов 2.
 Диапазон измеряемых частот, МГц от 0,009 до 2700.
 Пределы допускаемой погрешности измерений частоты, $\pm 5 \cdot 10^{-6}$.
 Шаг, Гц 1.

Для систем НАСКД-200МБ и НАСКД-200ПР подсистема включает в себя таймер-счетчик NI PXI-6608.

Число входных сигналов 2.
 Диапазон измеряемых частот, МГц от 0,009 до 120.
 Пределы допускаемой погрешности измерений частоты, $\pm 5 \cdot 10^{-6}$.
 Уровень сигнала – логический ТТЛ (0-5 В) 1.

Подсистема измерения сопротивления постоянному току, емкости, индуктивности, добротности, фазы

Для систем НАСКД-200 подсистема включает в себя Agilent 4263B.

Диапазон измерений входной ёмкости	от 1 пФ до 1 Ф.
Пределы допускаемой погрешности измерений емкости, %	$\pm 0,1$.
Диапазон измерений входной индуктивности	от 1 нГн до 100 кГн.
Пределы допускаемой погрешности измерений индуктивности, %	$\pm 0,1$.
Диапазон измерений сопротивления постоянному току	от 1 МОм до 100 МОм.
Пределы допускаемой погрешности измерений сопротивления постоянному току, %	$\pm 0,1$.
Диапазон измерения добротности	от 0,1 до 9999,9.
Пределы допускаемой погрешности измерений добротности, %	$\pm 0,06$.
Диапазон измерений фазы, °	от минус 180 до 180.
Пределы допускаемой погрешности измерений фазы, %	$\pm 0,1$.
Коэффициент трансформации	от 0,9 до 200.

Подсистема цифрового измерения параметров импульсных сигналов

Для систем НАСКД-200 Б подсистема включает в себя осциллограф Tektronix TDS3052B.

Полоса пропускания АЧХ, МГц	от 0 до 500.
Максимальная частота дискретизации, отсчет/с	от $1,526 \cdot 10^3$ до $5 \cdot 10^9$.
Диапазон значений коэффициента развертки, с/деление	от $1 \cdot 10^{-12}$ до 10.
Пределы допускаемой погрешности измерений временных интервалов:	
менее 1 мс	$\pm 7 \cdot 10^{-8}$.
более 1 мс	$\pm 2 \cdot 10^{-6}$.
Диапазон значений коэффициента отклонения:	
для входного сопротивления 1 МОм	от 1 мВ/деление до 10 В/деление.
для входного сопротивления 50 Ом	от 1 мВ/деление до 1 В/деление.
Максимальное напряжение на входе, В	150.
Разрешение по вертикали, разрядов	9 - 14.
Предел допускаемой задержки между каналами, пс	100.
Количество каналов	2.

Для систем НАСКД-200 МБ и НАСКД-200 ПР подсистема включает в себя осциллограф NI PXI-5152.

Количество входных каналов.....	2.
Пределы допускаемого значения входного сопротивления аналогового канала постоянному току	50 Ом $\pm 1,5$ %; 1 МОм $\pm 0,75$ %.
Значение входной емкости аналогового канала (для 1 МОм), пФ, не более	12.
Верхние пределы поддиапазонов входного напряжения, В:	
при входном сопротивлении 50 Ом	0,1; 0,2; 0,4; 1; 2; 4; 10;
при входном сопротивлении 1 МОм	0,1; 0,2; 0,4; 1; 2; 4; 10.
Максимальное входное напряжение (при входном сопротивлении 50 Ом), В:	
среднеквадратическое значение	7;
пиковое значение	10.
Максимальные пиковые значения входного напряжения (при входном сопротивлении 1 МОм), В	42.
Ширина полосы пропускания (по уровню минус 3 дБ) приведена в таблице 3.	

Таблица 3

Верхние пределы поддиапазонов входного напряжения, В	при входном сопротивлении:	
	50 Ом	1 МОм
0,2; 0,4; 1; 2; 4; 10; 20	300 МГц	300 МГц
0,1	135 МГц	135 МГц

Пределы установки вертикального смещения постоянной составляющей входного сигнала (относительно верхних пределов), % ± 50 .
 Пределы основной допускаемой погрешности установки вертикального смещения постоянной составляющей входного сигнала, мВ (без предустановленного смещения):
 в поддиапазонах с верхними пределами от 0,1 до 1 В $\pm (0,0126 U_{вх} + 0,01 \text{ ВП} + 500 \text{ мкВ})$;
 в поддиапазонах с верхними пределами от 2 до 10 В $\pm (0,126 U_{вх} + 0,01 \text{ ВП} + 5 \text{ мВ})$.

Подсистема измерения мощности ВЧ сигналов

Для систем НАСКД-200 подсистема включает в себя Agilent E4416A.

Диапазон частот, МГц от 0,1 до 26500.
 Диапазон измерений уровней средней мощности, дБ/мВт от минус 60 до 35.
 Диапазон измерений уровней импульсной мощности, дБ/мВт от минус 45 до 20.
 Пределы допускаемой относительной погрешности измерений средней мощности, % $\pm 0,8$.
 Пределы допускаемой относительной погрешности измерений импульсной мощности, % $\pm 1,0$.

Подсистема измерения параметров модуляции

Для систем НАСКД-200 Б подсистема включает в себя анализатор модуляции Agilent

8901.

Диапазон несущих частот, МГц от 0,15 до 1300.
 Диапазон амплитуд входного сигнала, В от $12 \cdot 10^{-3}$ до 7.
 Входное сопротивление, Ом 50.

Измерение параметров частотной модуляции:

Диапазон частот модуляции, кГц от 0,02 до 200.
 Диапазон девиаций частоты, кГц до 400.

Пределы допускаемой относительной погрешности измерений девиации частоты:

в диапазоне 250 кГц – 10 МГц (модулирующая частота 20 Гц - 10 кГц, девиация < 40 кГц)
 $\pm 2\% \pm 1$ младший значащий разряд;
 в диапазоне (10 – 1300) МГц (модулирующая частота 50 Гц - 100 кГц, девиация < 400 кГц)
 $\pm 2\% \pm 1$ младший значащий разряд;
 в диапазоне (10 – 1300) МГц (модулирующая частота 20 Гц - 200 кГц, девиация < 400 кГц)
 $\pm 5\% \pm 1$ младший значащий разряд.

Максимальный шаг, Гц 1.
 Коэффициент гармоник на выходе, %, не более 0,1.
 Подавление зеркального канала (50 Гц - 15 кГц), дБ более 47.

Измерение параметров фазовой модуляции:

Диапазон частот модуляции, Гц от 20 до $10 \cdot 10^6$.
 Девиация, рад до 400.

Максимальный шаг девиации, рад 001.
 Пределы допускаемой относительной погрешности измерений фазы
 $\pm 3\% \pm 1$ младший значащий разряд.
 Коэффициент гармоник на выходе, %, не более 0,1.

Измерение параметров амплитудной модуляции:

Диапазон частот модуляции, Гц от 20 до $10 \cdot 10^5$.
 Диапазон измерений коэффициента амплитудной модуляции (АМ), % от 0 до 99.

Пределы допускаемой относительной погрешности измерений коэффициента АМ:

в диапазоне 150 кГц – 10 МГц (модулирующая частота 20 Гц - 10 кГц)
 $\pm 2\% \pm 1$ младший значащий разряд;
 в диапазоне (10 – 1300) МГц (модулирующая частота 50 Гц - 10 кГц)
 $\pm 1\% \pm 1$ младший значащий разряд;

Коэффициент гармоник на выходе, %, не более 0,3.
 Максимальный шаг, % 0,01.

Для систем НАСКД-200 МБ и НАСКД-200 ПР подсистема включает в себя анализатор модуляции NI PXI-5660 (5661).

Диапазон рабочих частот, Гц от $9 \cdot 10^3$ до $2,7 \cdot 10^9$.

Диапазон измерений уровней входных сигналов, дБм от минус 130 до 30.
 Частота опорного кварцевого генератора, МГц 10.
 Пределы допускаемой абсолютной погрешности частоты опорного кварцевого генератора, Гц $\pm 5 \cdot 10^{-4}$.
 Номинальные значения полос пропускания (программно регулируемое) от 1 Гц до 10 МГц.
 Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня входного сигнала, дБ:
 в диапазоне частот от 9 кГц до 2 ГГц ± 1 ;
 в диапазоне частот от 2 до 2,7 ГГц $\pm 1,5$.
 Максимальный уровень интенсивности собственных шумов, дБ/Гц:
 в диапазоне частот от 9 кГц до 1 ГГц минус 135;
 в диапазоне частот от 1 до 2 ГГц минус 134;
 в диапазоне частот от 2 до 2,5 ГГц минус 130;
 в диапазоне частот от 2,5 до 2,7 ГГц минус 129.
 Относительный уровень помех, обусловленный интермодуляционными искажениями третьего порядка по входу смесителя при воздействии на вход двух синусоидальных сигналов равных амплитуд (с уровнем минус 30 дБм), дБс, не более:
 в диапазоне частот от 10 МГц до 1 ГГц минус 80;
 в диапазоне частот от 1 до 2 ГГц минус 84;
 в диапазоне частот от 2 до 2,7 ГГц минус 86.

Подсистема воспроизведения и измерения давления

Для систем НАСКД-200 подсистема включает в себя калибратор параметров воздушной среды MPS.

Основные технические характеристики подсистемы приведены в таблице 4.

Таблица 4

Наименование параметра	Диапазон измерений		Пределы допускаемой погрешности
Входные параметры			
1 Статическое абсолютное давление (Pc)	от 3,5 до 135,5 кПа		± 10 Па
2 Полное давление (Pп)	от 3,5 до 270 кПа	от 3,5 до 350 кПа	$\pm(0,015 \% \text{ от } P_{\text{п}} + 0,007 \% \text{ от ВПИ})$ где ВПИ - верхний предел диапазона измерений
Выходные параметры			
3 Высота полета (H)	от минус 900 до 24000 м		$\pm 0,9$ м (H=0 м); $\pm 2,1$ м (H=9000 м) $\pm 8,8$ м (H=1800 м)
4 Скорость полета (Vп)	от 20 до 1600 км/ч	от 20 до 1850 км/ч	$\pm 0,9$ км/ч (Vп=100 км/ч); $\pm 0,13$ км/ч (Vп=1000 км/ч) $\pm 0,09$ км/ч (Vп=1600 км/ч)
5 Вертикальная скорость (Vв)	от 0 до 30 м/с		-
6 Число Маха	от 0 до 10		$\pm 0,005$ (абсолютной)

Подсистема генерирования ВЧ сигналов

Для систем НАСКД-200 Б подсистема включает в себя ВЧ генератор сигналов измерительный IFR 2032.

Диапазон частот, МГц от 0,01 до 5400.
 Пределы допускаемой погрешности установки частоты $\pm 5 \cdot 10^{-8}$.
 Значения выходного сигнала опорной частоты, МГц 1; 5; 10.
 Уровень выходного сигнала опорной частоты, В, не менее 2.
 Значения входного сигнала опорной частоты, МГц 1; 5; 10.

Диапазон установки уровня входного сигнала опорной частоты, В, от 0,22 до 1,8.
 Диапазон установки ослабления встроенного аттенюатора, дБм от 13 до минус 144.
 Пределы допускаемой относительной погрешности установки ослабления встроенного аттенюатора приведены в таблице 5.

Таблица 5

Уровень выходного сигнала	Диапазон частот		
	10 кГц – 1,35 ГГц	(1,35 – 2,7) ГГц	(2,7 – 5,4) ГГц
более минус 127 дБм	± 0,85 %	± 1,0 %	-
более минус 100 дБм	± 0,85 %	± 1,0 %	± 1,5 %
более минус 50 дБм	± 0,85 %	± 1,0 %	± 1,5 %
более 0 дБм	± 0,50 %	± 0,7 %	± 1,0 %

Параметры спектра для уровней выходного сигнала до 7 дБм:

уровень выходных гармоник, дБм, не более:

на частотах до 1 ГГц минус 30;
 на частотах до 1,35 ГГц минус 27;
 на частотах до 2,7 ГГц минус 27;
 на частотах до 5,4 ГГц минус 30.

Уровень выходных субгармоник, дБм, не более:

на частотах до 1,35 ГГц минус 90;
 на частотах до 2,3 ГГц минус 40;
 на частотах до 5,4 ГГц минус 30.

Диапазон устанавливаемой девиации частоты в режиме частотной модуляции:

для несущей частоты до 21,09375 МГц от 0 до 1000 кГц;
 для несущей частоты свыше 21,09375 МГц от 0 до 1 %.

Пределы допускаемой относительной погрешности установки девиации частоты, % ± 5.

Диапазон девиации фазы, рад от 0 до 10.

Дискретность девиации фазы, рад 0,01.

Пределы допускаемой относительной погрешности установки девиации фазы, % ± 5.

Значения коэффициента амплитудной модуляции, % от 0 до 99,9.

Пределы допускаемой относительной погрешности установки коэффициента амплитудной модуляции, % ± 4.

Волновое сопротивление высокочастотного выхода, Ом 50.

КСВН высокочастотного выхода, не более:

на частотах до 2,2 ГГц 1,25;
 на частотах до 2,7 ГГц 1,4;
 на частотах до 5,4 ГГц 1,5.

Для систем НАСКД-200 МБ и НАСКД-200 ПР подсистема включает в себя ВЧ генератор NI PXI-5670 (5671).

Диапазон рабочих частот, МГц от 0,250 до 2,7.

Диапазон установки выходной мощности, дБм от минус 145 до минус 11.

Частота опорного кварцевого генератора, МГц 10.

Пределы допускаемой погрешности частоты опорного кварцевого генератора Гц ± 5·10⁻⁸.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки уровня выходной мощности приведены в таблице 6.

Таблица 6

Диапазон частот	Диапазон установки уровней выходной мощности, дБм			
	от 7 до минус 30	от минус 30 до минус 80	от минус 80 до минус 127	менее минус 127
от 250 кГц до 10 МГц	± 1,2 дБ	± 1,3 дБ	± 1,5	± 2 дБ
от 10 МГц до 2,7 ГГц	± 0,7 дБ	± 0,8 дБ	± 1	± 1,5 дБ

Спектральная плотность шумов (при уровне выходного сигнала 0 дБм), дБ/Гц, не более	минус 120.
Волновое сопротивление высокочастотного выхода, Ом	50.
КСВН высокочастотного выхода, не более:	
на частотах до 1,0 ГГц	1,30;
на частотах до 2,7 ГГц	1,5;

Подсистема генерирования сигналов произвольной формы 1-го типа

Для систем НАСКД-200 Б подсистема включает в себя генератор Agilent 1441А.

Диапазон частот генерирования сигналов:	
синусоидальной формы, Гц	от $1 \cdot 10^{-4}$ до $1,5 \cdot 10^7$;
прямоугольных импульсов, Гц	от $1 \cdot 10^{-4}$ до $1,5 \cdot 10^7$;
треугольных импульсов, Гц	от $1 \cdot 10^{-4}$ до $1,0 \cdot 10^5$;
Диапазоны генерирования сигналов произвольной формы, Гц	от $1 \cdot 10^{-4}$ до $5 \cdot 10^6$;
.....	от $1 \cdot 10^{-4}$ до $2,5 \cdot 10^6$;
.....	от $1 \cdot 10^{-4}$ до $2 \cdot 10^5$;
Параметры прямоугольных импульсов:	
длительность фронта и спада импульса, нс, не более	20;
выбросы, %, не более	2;
асимметрия	1 % + 5 нс;
рабочий цикл	от 20 до 80 % (до 5 МГц), от 40 до 60 % (до 15 МГц).
Диапазон амплитуды выходного сигнала, В	от $5,0 \cdot 10^{-6}$ до 10.
Пределы допускаемой погрешности установки амплитуды выходных сигналов (на 1 кГц), %	± 1 .
Пределы допускаемой погрешности установки частоты	10^{-6} за 90 дней;
.....	$20 \cdot 10^{-6}$ за год.

Для систем НАСКД-200 МБ и НАСКД-200 ПР подсистема включает в себя генератор NI

РХИ-5421.	
Количество выходных каналов	1.
Разрешение по амплитуде, бит	16.
Максимальная частота дискретизации, отсчет/с	$200 \cdot 10^6$.
Значения верхних пределов воспроизводимой частоты приведены в таблице 7.	

Таблица 7

Форма сигнала	Тракт		
	Прямой тракт	Основной тракт с низким усилением	Основной тракт с высоким усилением
Синусоидальная	80 МГц	80 МГц	40 МГц **
Прямоугольная*	-	50 МГц	25 МГц
Пилообразная*	-	10 МГц	10 МГц
Треугольная*	-	10 МГц	10 МГц

* аналоговый фильтр отключен.
 ** в диапазоне амплитуд от 8 до 12В. в диапазоне амплитуд до 8В - верхний предел воспроизводимой частоты 80 МГц.

Максимальное разрешение по частоте, мГц	1,06.
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты выходного сигнала (на частоте 10 МГц)	$\pm 25 \cdot 10^{-6}$.
Выходное сопротивление, Ом	50; 75.
Диапазон установки размаха напряжения U_{pp} выходного сигнала на нагрузке 50 Ом, В:	
основной тракт с низким усилением	от $5,64 \cdot 10^{-3}$ до 2;
основной тракт с высоким усилением	от $33,8 \cdot 10^{-3}$ до 12;
прямой тракт	от 0,707 до 1.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки размаха выходного напряжения U_{pp} на нагрузке 50 Ом на частоте 50 кГц $\pm (0,01 \cdot U_{pp} + 1 \text{ мВ})$.
 Диапазон установки смещения постоянной составляющей $U_{см}$ выходного сигнала, В:
 основной тракт с низким усилением $\pm (1 - U_{pp}/2)$;
 основной тракт с высоким усилением $\pm (6 - U_{pp}/2)$.
 Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки смещения постоянной составляющей $U_{см}$ выходного сигнала $\pm (0,004 \cdot U_{pp} + 0,0005 \cdot U_{см} + 1 \text{ мВ})$.
 Максимальные значения относительного уровня гармонических составляющих (при уровне выходного сигнала минус 1 дБ от диапазона) приведены в таблице 8.

Таблица 8

Частота	Прямой тракт	Основной тракт с низким усилением
20 кГц	минус 85 дБс	минус 83 дБс
1 МГц	минус 87 дБс	минус 63 дБс
10 МГц	минус 67 дБс	минус 60 дБс

Подсистема генерирования сигналов произвольной формы 2-го типа

Для систем НАСКД-200 Б подсистема включает в себя генератор TGA-1230GP.

Диапазон частот генерирования сигналов синусоидальной, косинусоидальной, гаверсинусоидальной, гаверкосинусоидальной формы, Гц от $1,0 \cdot 10^{-4}$ до $1,0 \cdot 10^7$.
 Шаг (7 разрядов), Гц 0,0001.
 Время нарастания и спада, с, не более $2,5 \cdot 10^{-11}$.
 Для треугольных импульсов, линейно-нарастающих сигналов и $\sin(x)/x$:
 диапазон частот генерирования сигналов, Гц от $1,0 \cdot 10^{-7}$ до $1,0 \cdot 10^6$;
 Пределы допускаемой относительной погрешности установки частот сигналов $\pm 10^{-6}$ за 1 год;
 диапазон установки амплитуды выходного сигнала, В от $5,0 \cdot 10^{-6}$ до 20.
 Для импульсов и последовательностей импульсов:
 диапазон установки амплитуды выходного сигнала В от $5,0 \cdot 10^{-6}$ до 20.
 время нарастания и спада, с, не более $2,5 \cdot 10^{-13}$.
 диапазон установки периода следования импульсов, с от $1,333 \cdot 10^{-14}$ до 100.
 пределы допускаемой относительной погрешности установки периода следования импульсов $\pm 1 \%$ от установленного периода.
 диапазон установки задержки периода следования импульсов, с от минус 99,9 до 99,9.
 шаг установки периода следования импульсов, % 0,002.
 Для сигналов произвольной формы:
 число точек от 4 до 64000.
 частота выборки, Гц от $1,0 \cdot 10^{-1}$ до $3,0 \cdot 10^7$.
 пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты $\pm 1 \%$ от установленного значения.
 Число сигналов в последовательности произвольной формы до 4.

Подсистема генерирования стимулирующих (питающих) напряжений 1-го типа

Для систем НАСКД-200 подсистема включает в себя источник питания Agilent 6032A или Agilent N5767A.

Диапазон установки значений напряжения постоянного тока, В от 0 до 60.
 Пределы допускаемой погрешности установки напряжения постоянного тока (при $25 \text{ }^\circ\text{C} \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$) $\pm (0,00035 \cdot U + 40 \text{ мВ})$,
 где U – значения измеряемого напряжения.
 Диапазон установки значений силы постоянного тока, А от 0 до 50.
 Пределы допускаемой погрешности установки силы постоянного тока (при $25 \text{ }^\circ\text{C} \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$) $\pm (0,002 \cdot I + 85 \text{ мА})$,

где I – значения измеряемой силы тока.

Максимальная выходная мощность, Вт	1200.
Верхние пределы генерирования силы и напряжения постоянного тока	60 В, 17,5 А;
.....	40 В, 30 А;
.....	20 В, 50 А.

Подсистема генерирования стимулирующих (питающих) напряжений 2-го типа

Для систем НАСКД-200 подсистема включает в себя источник питания Agilent 6654A или Agilent N5747A.

Диапазон установки значений напряжения постоянного тока, В	от 0 до 60.
Пределы допускаемой погрешности установки напряжения постоянного тока (при $25\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$)	$\pm (0,0006 \cdot U + 26\text{ мВ})$.
Диапазон установки значений силы постоянного тока, А	от 0 до 9.
Пределы допускаемой погрешности установки силы постоянного тока (при $25\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$)	$\pm (0,0015 \cdot U + 8\text{ мА})$.

Подсистема генерирования стимулирующих (питающих) напряжений 3-го типа

Для систем НАСКД-200 подсистема включает в себя источник питания Elgar SW5250A.

Диапазоны установки значений напряжения переменного тока, В	от 0 до 156 (1-й диапазон);
.....	от 0 до 312 (2-й диапазон).
Диапазоны установки значений силы переменного тока (на фазу), А	от 0 до 13 (1-й диапазон);
.....	от 0 до 6,5 (2-й диапазон).
Диапазон установки значений частоты напряжения переменного тока, Гц	от 40 до $5,0 \cdot 10^3$.
Максимальная выходная мощность, Вт	5250.
Пределы допускаемых изменений напряжения переменного тока на выходе, вызванных изменением резистивной нагрузки на $\pm 10\%$, % от верхнего предела измерений напряжения:	
на частотах до 1 кГц, %	0,025;
на частотах выше 1 кГц, % на каждый 1 кГц превышения частоты напряжения переменного тока на выходе	0,01.
Пределы допускаемых изменений напряжения переменного тока на выходе, вызванных изменением питающего напряжения на $\pm 10\%$, % от верхнего предела измерений напряжения	$\pm 0,025$.
Пределы допускаемой относительной погрешности установки напряжения переменного тока, % от верхнего предела измерений напряжения:	
на частотах до 1 кГц, %	± 1 ;
на частотах выше 1 кГц, % на каждый 1 кГц превышения частоты напряжения переменного тока на выходе	$\pm 0,2$.
для режима “AC PLUS DC”, %	$\pm 0,1$.
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты напряжения переменного тока, %	$\pm 0,02$.

Подсистема генерирования стимулирующих (питающих) напряжений 4-го типа

Для систем НАСКД-200 подсистема включает в себя источник питания Elgar SW801P.

Диапазоны установки значений напряжения переменного тока, В:	
.....	от 0 до 135 (1-й диапазон);
.....	от 0 до 270 (2-й диапазон).
Диапазоны установки значений силы переменного тока (на фазу), А	
.....	от 0 до 6 (1-й диапазон);
.....	от 0 до 3 (2-й диапазон).
Диапазон установки значений частоты переменного тока	от 40 Гц до 1 кГц.
Максимальная выходная мощность, Вт	800.
Максимальные суммарные гармонические искажения, %, не более	1.

Пределы допускаемых изменений напряжения переменного тока на выходе, вызванных изменением нагрузки на $\pm 10\%$ (для резистивной нагрузки), % от верхнего предела измерений напряжения	$\pm 0,025$.
Пределы допускаемых изменений напряжения переменного тока на выходе, вызванных изменением питающего напряжения на $\pm 10\%$, % от верхнего предела измерений напряжения	$\pm 0,025$.
Пределы допускаемой погрешности установки частоты напряжения переменного тока, % от диапазона установки частоты	± 1 .

Подсистема генерирования стимулирующих (питающих) напряжений 5-го типа

Для систем НАСКД-200 подсистема включает в себя цифро-аналоговый преобразователь Agilent 1418A.

Диапазон установки значений выходных напряжений, В	от минус 16 до 16.
Разрядность, бит (шаг 488 нВ).....	16.
Пределы допускаемой погрешности установки значений амплитуды выходного напряжения сигнала.....	$\pm (0,05\% \text{ от установленного значения} + 3,0 \text{ мВ})$.
Диапазон значений выходных токов, мА	от 0 до 20.
Разрядность, бит (шаг 610 нА)	16.
Число каналов	16.

Подсистема программируемых сопротивлений

Для систем НАСКД-200 подсистема включает в себя программируемые резисторы Beta-Air Programmable resistors.

Диапазон установки значений сопротивления, Ом	от 0 до 8192.
Максимальная выходная мощность, Вт	1.
Пределы допускаемой погрешности установки сопротивлений, % от установленного значения	0,03.
Число выходных каналов.....	12.

Подсистема задания и измерения угла положения

Для систем НАСКД-200 подсистема включает в себя синусно-косинусный трансформатор VXI NA15390.

Диапазон установки уровня опорного сигнала, В	от 2 до 115.
Диапазон установки уровня входного сигнала, В	от 2 до 90.
Входное сопротивление, кОм	200.
Диапазон измерения частоты входного сигнала, Гц	от 360 до 2000.
Предел допускаемой погрешности измерений угла положения:	
на частоте от 360 до 1000 Гц, °	0,004;
на частоте от 1 до 2 кГц, °	0,005.
Диапазон установки уровня выходного сигнала, В	от 2 до 90.
Диапазон установки частоты выходного сигнала, Гц	от 360 до 2000.
Диапазон задания угла положения, °	от 0 до 180.
Предел допускаемой погрешности задания угла положения:	
<i>без общей точки:</i>	
от 480 до 1000 Гц, °	0,036;
от 1 до 2 кГц, °	0,045;
<i>с общей точкой:</i>	
от 400 до 1000 Гц, °	0,0375;
от 1 до 2 кГц, °	0,070.

Общие характеристики

Наработка на отказ, ч, не менее	1500.
Потребляемая мощность, кВ·А, не более:	
НАСКД-200 Б	15;
НАСКД-200 МБ	6;
НАСКД-200 ПР	1.
Габаритные размеры стоек (длина x ширина x высота), мм, не более:	
НАСКД-200 Б (3 стойки)	900 x 690 x 1985;
НАСКД-200 МБ (2 стойки)	890 x 690 x 1970;
НАСКД-200 ПР (1- стойка)	750 x 690 x 750.
Масса, кг, не более:	
НАСКД-200 Б	950;
НАСКД-200 МБ	200;
НАСКД-200 ПР	80.
Напряжение питания от сети переменного тока частотой (50±1) Гц, В	220±22.
Рабочие условия эксплуатации:	
температура окружающего воздуха, °С	от 10 до 40 °С;
относительная влажность воздуха (при температуре 25 °С), %	от 20 до 85 %;
атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	от 60 до 106,7 (450 - 800).

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) включает общее ПО и специальное ПО.

В состав общего ПО входит операционная система Windows 2000 (XP).

В состав специального ПО НАСКД-200 входит программа управления модулями и поверки измерительных каналов: «ProTest».

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на одну из стоек методом наклейки и на титульный лист формуляра.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки входят: стойки с унифицированными измерительными каналами (подсистемами); компьютер; комплект адаптеров; одиночный комплект ЗИП; комплект эксплуатационной документации; методика поверки.

ПОВЕРКА

Поверка НАСКД-200 проводится в соответствии с документом «Системы контроля наземные автоматизированные демонтируемого оборудования НАСКД-200 Б, НАСКД-200 МБ, НАСКД-200 ПР. Методика поверки», утвержденным начальником ГЦИ СИ «Воентест» 32 ГНИИ МО РФ в декабре 2007 г. и входящим в комплект поставки.

Средства поверки: средства поверки НАСКД-200 приведены в Приложении.

Межповерочный интервал 2 года

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ РВ 20.39.304-98.

ГОСТ Р 8.596-2002 Метрологическое обеспечение измерительных систем.

Р53200.9900.000 ТУ. Системы контроля наземные автоматизированные демонтируемого оборудования НАСКД-200. Технические условия.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип систем контроля наземных автоматизированных демонтируемого оборудования НАСКД-200 Б, НАСКД-200 МБ, НАСКД-200 ПР утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен в эксплуатации.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ЗАО «БЕТА ИР»,
Россия, 347922, г. Таганрог Ростовской обл., ул. Шмидта, д. 16

Генеральный директор ЗАО «БЕТА ИР»

Р. Л. Журенко

Средства поверки НАСКД-200

Наименование средств поверки	Метрологические характеристики средств поверки
Вольтметр-калибратор универсальный Н4-12	Диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока от 1 нВ до 1000 В, пределы допускаемой погрешности $\pm (0,001 - 0,007) \%$; диапазон воспроизведения силы постоянного тока от 1 нА до 30 А, пределы допускаемой погрешности $\pm (0,002 - 0,05) \%$; диапазон воспроизведения напряжения переменного тока от 1 мкВ до 1000 В в диапазоне частот от 0,1 Гц до 1 МГц, пределы допускаемой погрешности $\pm (0,0035 - 0,4) \%$; диапазон воспроизведения силы переменного тока от 10 нА до 30 А в диапазоне частот от 0,1 Гц до 10 кГц, пределы допускаемой погрешности $\pm (0,015 - 0,05) \%$.
Меры электрического сопротивления однозначные Р3030	Номинальные значения 100, 1000, 10000, 100000 Ом, кл. т. 0,002
Меры электрического сопротивления измерительные Р4016, Р4017, Р4018	2-го разряда по ГОСТ 8.028-86 (ТУ 24-04.3950-80)
Частотомер электронно-счетный ЧЗ-57	Диапазон измерений частоты от 1 Гц до 100 МГц, пределы допускаемой относительной погрешности измерений $\pm (2,5 \cdot 10^{-7} + 1 \text{ ед. мл. р.})$
Катушка электрического сопротивления Р310	Диапазон сопротивлений от 0,001 до 100 кОм, кл.т. 0,02
Магазин сопротивления Р4831	Диапазон измерений 0,01 Ом–111 кОм, кл. точности 0,02
Генератор сигналов низкочастотный прецизионный ГЗ-110	Диапазон рабочих частот от 0,01 Гц до 2 МГц, погрешность $\pm 3 \cdot 10^{-5} \%$, амплитуда синусоидального сигнала до 1 В, погрешность установки амплитуды не более $\pm 0,3 \%$
Меры емкости образцовые Р597	Номинальные значения емкости 1 пФ–100 мкФ; погрешность $\pm (0,03-0,7) \%$, диапазон частот от 40 Гц до 100 кГц
Магазин электрической емкости Р5025	Диапазон емкости от 100 пФ до 111 мкФ, кл.т. 0,1/0,5
Меры добротности образцовые 2 разряда Е1-7	Диапазон добротности от 2 до 600; погрешность $\pm (0,5 - 2) \%$
Калибратор фазы Ф1-4	Диапазон измерений $(0-360)^0$, погрешность не более $\pm 0,05^0$
Измеритель КСВН панорамный Р2-73	Диапазон частот от 0,1 до 18 ГГц, погрешность измерений КСВН $\pm (3K_{ст} u + 1) \%$
Ваттметр поглощаемой мощности МЗ-54	Диапазон частот от 0 до 17,85 ГГц, диапазон измерений мощности от 10^{-4} до 1 Вт; погрешность не более $\pm (4 - 6) \%$
Калибратор мощности НР 11683А,	Пределы измерений 10, 30, 100, 300 мкВт; 1, 3, 10, 100 мВт, погрешность измерений не более $\pm 0,25 \%$

Наименование средств поверки	Метрологические характеристики средств поверки
Прибор для поверки вольтметров, дифференциальных вольтметров В1-12	Диапазон выходных калиброванных напряжений от $1 \cdot 10^{-7}$ до 1000 В, диапазон выходных калиброванных токов от $1 \cdot 10^{-9}$ до $1 \cdot 10^{-1}$ А, диапазон измеряемых напряжений постоянного тока от 10^{-6} до 1000 В, пределы основной погрешности установки калиброванных напряжений в поддиапазоне измерений $0,1 \text{ В} \pm (0,02 + 0,005 \cdot (U_k/U_x))$, пределы основной погрешности установки напряжений и измерений дифференциальным вольтметром в поддиапазоне измерений $0,1 \text{ В} \pm (0,005 + 0,0001 \times (U_k/U_x))$ и $\pm (0,005 + 0,001 \cdot (U_k/U_x))$
Установка измерительная К2-76	Диапазон измерений напряжения от 10 мВ до 2,5 В, диапазон частот повторения измеряемых сигналов от 50 Гц до 18 ГГц, диапазон длительности измеряемых сигналов от 100 пс до 10 мкс
Ваттметр поглощаемой мощности МЗ-51	Диапазон частот от 0,02 до 17,85 ГГц, диапазон измерений мощности от 1 мкВт до 10 мВт, КСВН 1,3 в диапазоне частот от 0,02 до 12 ГГц
Аппаратура для поверки измерителя коэффициента амплитудной модуляции К2-34	Диапазон частот от 10 кГц до 425 МГц, диапазон частот модуляции от 30 Гц до 200 кГц, выходное напряжение 10 мВ, Кг от 0,1 до 100 %
Рабочий эталон абсолютного давления по ГОСТ 8.223-76	Диапазон измерений (0,3-250) кПа, СКО результата измерений (1,3-2,5) Па
Манометр абсолютного давления 1 разряда МАД-3М	Диапазон измерений (0,27-290) кПа, погрешность не более $\pm 6,7$ Па в диапазоне (0,27-130) кПа и ± 13 Па в диапазоне (130-290) кПа.
Манометр абсолютного и избыточного давления 1 разряда МАД-720	Диапазон (0,3-720) кПа; погрешность не более ± 5 Па в диапазоне (0,3 – 100) кПа; погрешность не более $\pm 0,005$ % в диапазоне (100-720) кПа.
Частотомер электронно-счетный ЧЗ-66	Диапазон частот от $5 \cdot 10^{-3}$ до $1,5 \cdot 10^9$ Гц; относительная погрешность по частоте встроенного кварцевого генератора не более $\pm 5 \cdot 10^{-7}$.
Стандарт частоты и времени Ч1-83/2	Номинальные значения частоты выходных сигналов 1; 5, 10 МГц; относительная погрешность воспроизведения частоты не более $\pm 2 \cdot 10^{-11}$.
Анализатор спектра С4-60	Диапазон частот от 10 МГц до 39,6 ГГц; относительная погрешность частоты составляющих спектра $\pm (10^{-2} + 1 \text{ МГц})$
Измеритель КСВН панорамный Р2-83	Диапазон частот от 0,1 до 18 ГГц; диапазон измерений от 1,03 до 5; погрешность измерений $\pm (3K_{ст} + 1) \%$
Измеритель модуляции вычислительный СКЗ-45	Диапазон несущих частот от 0,1 до 1000 МГц, с блоком Я4С-14 (1000-10000) МГц; диапазон модулирующих частот (0,02-200) кГц; пределы и основная погрешность измерений ЧМ: (0,1-1000) кГц – пиковые значения; (0,005-300) кГц – средние квадратические значения; $\pm (A_0 \cdot 10^{-2} \Delta f + \Delta f_{ш})$ кГц ($A_0 = 2 - 15$); АМ: 1 – 100, $\pm (A \cdot M + \Delta M_{ш})$.

<i>Наименование средств поверки</i>	<i>Метрологические характеристики средств поверки</i>
Генератор сигналов программируемый Г4-192	Диапазон частот от 10 кГц до 1,3 ГГц; относительная погрешность установки частоты не более $\pm 10^{-5}$.
Генератор сигналов высокочастотный Г4-193	Диапазон частот от 1 до 4 ГГц; относительная погрешность установки частоты не более $\pm 10^{-5}$.
Генератор сигналов высокочастотный Г4-194	Диапазон частот от 2 до 8,3 ГГц; относительная погрешность установки частоты не более $\pm 10^{-5}$.
Ресивер (для поверки канала статического давления)	Объем 4 л.
Ресивер (для поверки каналов полного давления и разности давлений)	Объем 2 л.