

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы радиоизмерительные 3920В

Назначение средства измерений

Комплексы радиоизмерительные 3920В предназначены для измерения и воспроизведения параметров высокочастотных и низкочастотных сигналов (мощность, частота, напряжение, параметры модуляции и спектра, нелинейные искажения).

Описание средства измерений

В состав комплексов радиоизмерительных 3920В входят: высокочастотный генератор сигналов с внешней и внутренней амплитудной и частотной модуляцией; измерительный приемник с частотомером, измерителем мощности в широкополосном и узкополосном режимах и измерителем амплитудной и частотной модуляции; высокочастотный анализатор спектра; три низкочастотных генератора; частотомер и вольтметр низкочастотного диапазона; осциллограф; измеритель нелинейных искажений; цифровой мультиметр; низкочастотный анализатор спектра (опция); кварцевый опорный генератор.

Комплексы радиоизмерительные 3920В оснащены цветным дисплеем «черепичного» типа с графическим пользовательским интерфейсом, имеют возможность подключения периферийных устройств: принтера, мыши, клавиатуры и внешнего монитора. Режим дистанционного управления осуществляется через порты GPIB/IEEE-488 или Ethernet. Результаты измерений могут представляться в цифровом или графическом виде, сохраняться на внешнем носителе, выдаваться для распечатывания на принтер. Для загрузки программного обеспечения и запоминания результатов измерений на внешнем носителе используется интерфейс USB.

Конструктивно комплексы радиоизмерительные 3920В выполнены в виде моноблока в настольном исполнении, их внешний вид показан на фотографиях 1 и 2.

По условиям эксплуатации комплексы радиоизмерительные 3920В соответствуют группе 3 ГОСТ 22261-94 с рабочим диапазоном температур от 0 до + 50 °С.



фотография 1 – общий вид



фотография 2 – задняя панель

Программное обеспечение

Программное обеспечение установлено на внутренний микропроцессор и выполняет функции управления режимами работы, обработки и представления измерительной информации. Общие сведения о программном обеспечении приведены в таблице ниже.

уровень защиты (класс риска)	«низкий» по P50.2.077-2014 (А по WELMEC 7.2)
идентификационное наименование	Aeroflex 3920B Software
идентификационный номер версии	3.4.0 и выше

Метрологические и технические характеристики

ОПОРНЫЙ ГЕНЕРАТОР И СИНХРОНИЗАЦИЯ	
номинальное значение частоты опорного генератора	10 МГц
пределы допускаемого относительного дрейфа частоты за 1 год δF_1 после выпуска из производства или подстройки	$\pm 1 \cdot 10^{-7}$
пределы допускаемой относительной погрешности частоты в интервале температур от 0 до 50 °С без учета временного дрейфа	$\pm 1 \cdot 10^{-8}$
номинальное значение амплитуды сигнала на выходе синхронизации (на нагрузку 50 Ом)	1 В (п-п)
параметры входа синхронизации	
частота сигнала	10 МГц
амплитуда сигнала	от 1 до 5 В (п-п)
входное сопротивление	10 кОм
параметры выхода синхронизации	
частота синхронизации	10 МГц
амплитуда сигнала	1 В (п-п)
уровень мощности сигнала синхронизации	от 1 до 5 В (п-п)
ГЕНЕРАТОР ВЫСОКОЧАСТОТНЫЙ	
диапазон частот	
стандартное исполнение	от 10 до 1050 МГц
опция 058	от 10 до 2700 МГц
разрешение по частоте	1 Гц
пределы допускаемой абсолютной погрешности установки частоты F в течение N лет после выпуска из производства или подстройки, Гц	$\pm (\delta F_1 \cdot F \cdot N + 1 \text{ Гц})$
диапазон установки уровня сигнала	от минус 130 до + 10 дБм ¹
пределы допускаемой относительной погрешности установки уровня сигнала более минус 110 дБм	$\pm 1 \text{ дБ}$
уровень гармоник сигнала, не более	минус 25 дБн ²
уровень негармонических составляющих сигнала, не более	минус 55 дБн
уровень фазовых шумов при отстройке на 10 кГц от центральной (несущей) частоты	
на частотах менее 500 МГц	минус 110 дБн/Гц
на частотах от 500 до 1000 МГц	минус 106 дБн/Гц
на частотах более 1000 МГц	минус 95 дБн/Гц
параметры частотной модуляции	
частота модуляции	от 20 Гц до 20 кГц
диапазон девиации частоты	от 1 Гц до 150 кГц
пределы допускаемой относительной погрешности установки девиации частоты в диапазоне от 1 до 100 кГц при частоте модуляции от 20 Гц до 15 кГц	$\pm 3 \%$
параметры амплитудной модуляции	
частота модуляции	от 20 Гц до 20 кГц
диапазон коэффициента амплитудной модуляции (КАМ)	от 0 до 100 %
пределы допускаемой абсолютной погрешности установки КАМ в диапазоне от 10 до 90 % при частоте модуляции от 20 Гц до 15 кГц	$\pm 1 \%$

ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ПРИЕМНИК-ДЕМОДУЛЯТОР	
диапазон частот	
стандартное исполнение	от 10 до 1050 МГц
опция 058	от 10 до 2700 МГц
порог чувствительности	
без предварительного усилителя	минус 100 дБм
с предварительным усилителем	минус 113 дБм
номинальный уровень демодулированного сигнала	
частотная модуляция (девиация 25 % от полосы пропускания)	1 В (скз)
амплитудная модуляция (КАМ 100%)	2 В (скз)
параметры частотной демодуляции	
частота модуляции входного сигнала	от 20 Гц до 20 кГц
диапазон измерения девиации частоты DF	от 0 до 150 кГц
разрешение девиации частоты	10 Гц
пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения девиации частоты в диапазоне от 1 до 150 кГц, Гц	$\pm (0,03 \cdot DF + 25 \text{ Гц})$
параметры амплитудной модуляции	
частота модуляции входного сигнала	от 20 Гц до 20 кГц
диапазон измерения КАМ	от 0 до 100 %
разрешение КАМ	0,1 %
пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения КАМ в диапазоне от 30 до 90 %	$\pm (0,03 \cdot \text{КАМ} + 0,1 \text{ \%})$
ИЗМЕРИТЕЛЬ МОЩНОСТИ ШИРОКОПОЛОСНЫЙ	
диапазон частот	
стандартное исполнение	от 10 до 1050 МГц
опция 058	от 10 до 2700 МГц
диапазон измерения мощности	от 0,1 до 125 Вт
разрешение по уровню мощности	4 разряда (или 0,1 дБ)
пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения уровня мощности ⁴ , Вт	$\pm (0,1 \cdot P + 1 \text{ е.м.р.})^3$, P – значение уровня, Вт
ИЗМЕРИТЕЛЬ МОЩНОСТИ УЗКОПОЛОСНЫЙ	
диапазон частот	
стандартное исполнение	от 10 до 1050 МГц
опция 058	от 10 до 2700 МГц
диапазон измерения мощности	
по входу T/R	от минус 60 до + 51 дБм
по входу ANT	от минус 100 до + 10 дБм
разрешение по уровню мощности	0,1 дБ
пределы допускаемой относительной погрешности измерения уровня мощности	$\pm 1 \text{ дБ}$
ЧАСТОТОМЕР ВЫСОКОЧАСТОТНЫЙ	
диапазон частот	
стандартное исполнение	от 10 до 1050 МГц
опция 058	от 10 до 2700 МГц
диапазон уровня входного сигнала	
по входу T/R	от минус 10 до + 50 дБм
по входу ANT	от минус 60 до + 10 дБм

разрешение по частоте	1 Гц
пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения частоты, Гц	$\pm (1 \cdot 10^{-7} \cdot F + 1 \text{ Гц})$, F – значение частоты
АНАЛИЗАТОР СПЕКТРА ВЫСОКОЧАСТОТНЫЙ	
диапазон частот	
стандартное исполнение	от 10 до 1050 МГц
опция 058	от 10 до 2700 МГц
разрешение по частоте	1 Гц
полоса обзора	
стандартное исполнение	от 2 кГц до 1050 МГц
опция 058	от 2 кГц до 2700 МГц
пределы допускаемой относительной погрешности установки полосы обзора	$\pm 1 \%$
полоса пропускания: от 300 Гц до 300 кГц с шагом, кратным 10; 60 кГц, 6 МГц	
пределы допускаемой относительной погрешности установки полосы пропускания	
полоса пропускания 300 Гц	$\pm 20 \%$
полоса пропускания от 3 до 300 кГц	$\pm 10 \%$
полоса пропускания 6 МГц	от минус 10 до + 25 %
диапазон установки опорного уровня	
по входу T/R	от минус 50 до + 50 дБм
по входу ANT	от минус 90 до + 10 дБм
диапазон установки ослабления входного аттенюатора	от 0 до 50 дБ
пределы допускаемой относительной погрешности измерения уровня сигнала (полоса пропускания 5 кГц; полоса обзора 50 кГц, опорный уровень на 10 дБ выше уровня сигнала)	$\pm 1 \text{ дБ}$
пределы допускаемой относительной погрешности измерения уровня сигнала, связанной с переключением полосы пропускания	$\pm 1 \text{ дБ}$
усредненный уровень собственных шумов по входу ANT при полосе пропускания 300 Гц (более 20 усреднений), не более	минус 125 дБм
ЧАСТОТОМЕР НИЗКОЧАСТОТНЫЙ	
диапазон частот	от 20 Гц до 20 кГц
разрешение по частоте	0,1 Гц
диапазон уровня входного сигнала	от 20 мВ до 30 В (скз)
пределы допускаемой относительной погрешности измерения частоты	$\pm 5 \cdot 10^{-5}$
ВОЛЬТМЕТР НИЗКОЧАСТОТНЫЙ	
диапазон частот	от 20 Гц до 20 кГц
диапазон измерения уровня напряжения	от 0 до 30 В (скз)
разрешение по уровню напряжения	
при уровне менее 1 В	1 мВ
при уровне 1 В и более	10 мВ
пределы допускаемой относительной погрешности измерения напряжения от 100 мВ до 30 В на частотах от 300 Гц до 3 кГц	$\pm 5 \%$
ИЗМЕРИТЕЛЬ НЕЛИНЕЙНЫХ ИСКАЖЕНИЙ И SINAD	
диапазон частот	от 300 Гц до 5 кГц
диапазон уровня входного сигнала	от 20 мВ до 30 В (скз)
диапазон измерения коэффициента гармоник	от 0 до 100 %
разрешение по коэффициенту гармоник	0,1 %

пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения коэффициента гармоник в диапазоне от 1 до 10 %	$\pm 0,5 \%$
в диапазоне от 10 до 20 %	$\pm 1,0 \%$
диапазон измерения SINAD	от 0 до 60 дБ
разрешение по SINAD	0,01 дБ
пределы допускаемой относительной погрешности измерения SINAD от 3 до 40 дБ	± 1 дБ
ОСЦИЛЛОГРАФ	
полоса пропускания	16 МГц
коэффициент отклонения (по ряду 1; 2; 5)	от 20 мВ/дел до 20 В/дел
коэффициент развертки (по ряду 1; 2; 5)	от 1 мкс/дел до 1 с/дел
входное сопротивление	1 МОм
пределы допускаемой относительной погрешности коэффициента отклонения в диапазоне частот от 0 до 1 МГц	$\pm 5 \%$
в диапазоне частот свыше 1 до 4 МГц	$\pm 10 \%$
ГЕНЕРАТОР НИЗКОЧАСТОТНЫЙ	
диапазон частот	от 20 Гц до 40 кГц
разрешение по частоте	0,1 Гц
пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты	$\pm 5 \cdot 10^{-5}$
диапазон установки уровня напряжения на нагрузку 10 кОм	от 1 мВ до 5 В (скз)
разрешение по уровню напряжения	0,1 мВ
пределы допускаемой относительной погрешности установки уровня напряжения	$\pm 1 \%$
коэффициент гармоник на частоте 1 кГц при уровне 5 В, не более	0,5 %
МУЛЬТИМЕТР	
разрешение (максимальное индицируемое число 2000)	3 ½ разряда
пределы измерения напряжения U_m , В	0,2; 2; 20; 200; 2000
диапазон частот переменного напряжения	от 50 Гц до 20 кГц
пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения напряжения, В	
постоянное напряжение	$\pm (0,01 \cdot U_m + 1 \text{ е.м.р.})^3$
переменное напряжение	$\pm (0,05 \cdot U_m + 1 \text{ е.м.р.})^3$
пределы измерения силы тока I_m с внешним шунтом	200 мА; 2 А 20 А
диапазон частот силы переменного тока	от 50 Гц до 10 кГц
пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения силы постоянного и переменного тока, А	$\pm (0,05 \cdot I_m + 1 \text{ е.м.р.})^3$
пределы измерения сопротивления R_m	200 Ом 2, 20, 200 кОм 2, 20 МОм
пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения сопротивления, Ом	$\pm (0,05 \cdot R_m + 1 \text{ е.м.р.})^3$

АНАЛИЗАТОР СПЕКТРА НИЗКОЧАСТОТНЫЙ (опция 055)	
диапазон частот	от 0 до 24 кГц
разрешение по частоте	1 Гц
полоса обзора	от 2 до 24 кГц
масштаб вертикальной шкалы (по ряду 1; 2; 5)	от 1 до 20 дБ/дел
опорный уровень	0 дБ полной шкалы
динамический диапазон, не менее	120 дБ
разрешение по уровню напряжения	
при уровне менее 1 В	1 мВ
при уровне 1 В и более	10 мВ
пределы допускаемой относительной погрешности измерения уровня напряжения на частотах от 300 Гц до 15 кГц ⁴	± 1 дБ
ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	
габаритные размеры (ширина x высота x глубина), мм	356 x 197 x 520
масса (без аксессуаров)	16,5 кг
частота и напряжение электропитания	50 Гц; от 198 до 264 В
потребляемая мощность, не более	200 Вт
условия эксплуатации	группа 3 ГОСТ 22261-94
рабочий диапазон температур	от 0 до + 50 °С
диапазон температур транспортирования и хранения	от минус 40 до + 71 °С
относительная влажность при температуре до + 31 °С	до 80 %
электромагнитная совместимость (для класса "В")	по ГОСТ Р 51522.1-2011
безопасность	по ГОСТ 12.2.091-2012

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. здесь и далее сокращение «дБм» обозначает уровень мощности сигнала в дБ относительно мощности 1 мВт
2. здесь и далее сокращение «дБн» обозначает уровень мощности сигнала в дБ относительно уровня мощности на центральной (несущей) частоте
3. здесь и далее сокращение «е.м.р.» обозначает единицу младшего разряда индикации
4. типовое справочное значение

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится заднюю панель корпуса в виде наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплекс радиоизмерительный 3920В	1 шт. по заказу
Комплект принадлежностей	1 шт.
Опции	по заказу
Комплексы радиоизмерительные 3920В. Руководство по эксплуатации 3920В-01РЭ	1 экз.
Методика поверки МП РТ 2227-2015	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МП РТ 2227-2015 «Комплексы радиоизмерительные 3920В. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» 12.02.2015 г.

Рекомендуемые средства поверки и основные метрологические характеристики:
- стандарт частоты рубидиевый Stanford Research Systems FS725; годовой относительный дрейф частоты 10 МГц не более $\pm 1 \cdot 10^{-10}$, уровень сигнала + 7 дБм;

- ваттметр СВЧ диапазонов Aeroflex 6960B с преобразователями мощности 6910, 6920; относительная погрешность измерения мощности от минус 70 до + 20 дБм на частотах от 10 МГц до 3 ГГц не более $\pm 0,3$ дБм;
- анализатор спектра Aeroflex 2394; диапазон частот от 1 кГц до 13,2 ГГц, разрешение отсчета частоты 1 Гц, динамический диапазон от минус 110 до + 30 дБм;
- генератор сигналов измерительный Aeroflex 2023A; диапазон частот от 9 кГц до 1,2 ГГц, динамический диапазон от минус 100 до + 25 дБм; частотная и амплитудная модуляция; внешняя синхронизация частотой 10 МГц;
- калибратор Rohde & Schwarz SMBV-AM-FM; абсолютная погрешность установки девиации ЧМ от 1 до 100 кГц на несущей частоте 50 МГц при частоте модуляции 1 кГц не более $\pm (0,003 \cdot \Delta F + 2)$ Гц, где ΔF – девиация частоты; абсолютная погрешность установки коэффициента АМ от 30 до 90 % на несущей частоте 50 МГц при частоте модуляции 1 кГц не более $\pm (0,004 \cdot M + 0,2)$ %, где М – коэффициент АМ;
- частотомер универсальный Tektronix FCA3000; диапазон частот от 0 до 300 МГц; внешняя синхронизация сигналом частотой 10 МГц;
- мультиметр цифровой Keithley 2000; относительная погрешность измерения напряжения от 0,1 до 5 В частотой от 50 Гц до 50 кГц не более $\pm 0,15$ %;
- калибратор универсальный Fluke 9100 с опцией 250; относительная погрешность воспроизведения постоянного напряжения от 190 мВ до 1000 В не более $\pm 0,01$ %, погрешность воспроизведения переменного напряжения от 190 мВ до 500 В частотой от 60 Гц до 20 кГц не более $\pm 0,15$ %, относительная погрешность воспроизведения силы постоянного тока от 190 мА до 1,9 А не более $\pm 0,07$ %, относительная погрешность воспроизведения силы переменного тока от 190 мА до 1,9 А частотой от 60 Гц до 10 кГц не более $\pm 0,35$ %, относительная погрешность воспроизведения сопротивления от 190 Ом до 19 МОм не более $\pm 0,06$ %; опция 250: относительная погрешность воспроизведения постоянного напряжения от 6 мВ до 60 В и переменного напряжения от 500 мВ до 5 В частотой от 300 кГц до 49,999 кГц не более $\pm 0,15$ %, неравномерность АЧХ на частотах от 50 кГц до 100 МГц не более $\pm 1,5$ %.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений изложены в главах 4 – 6 документа «Комплексы радиоизмерительные 3920В. Руководство по эксплуатации 3920В-01РЭ».

Нормативные документы, устанавливающие требования к комплексам радиоизмерительным 3920В

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

ГОСТ Р 8.562-2007. ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений мощности и напряжения переменного тока синусоидальных электромагнитных колебаний.

ГОСТ 8.129-2013. ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты.

ГОСТ Р 8.607-2004. ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений девиации частоты.

ГОСТ Р 8.717-2010. ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений амплитудной модуляции высокочастотных колебаний.

ГОСТ Р 8.762-2011. ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений коэффициента гармоник.

ГОСТ Р 8.648-2008. ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-2}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц.

ГОСТ 8.027-2001. ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы.

ГОСТ 8.022-91. ГСИ. Государственный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне $1 \cdot 10^{-16} \div 30$ А.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Выполнение работ по оценке соответствия продукции и иных объектов обязательным требованиям в соответствии с законодательством Российской Федерации о техническом регулировании

Изготовитель

Компания "Aeroflex Inc.", США;
10200, West York Street, Wichita, Kansas 67215, USA,
tel. 1(516)694-67-00, fax 1(516)694-06-58

Заявитель

ЗАО «АКТИ-Мастер», г. Москва; 127254, Москва, Огородный проезд, д. 5, стр. 5;
тел./факс (495)926-71-85

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Москве» (ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва»).

117418 Москва, Нахимовский пр., 31; тел. (499)129-19-11, факс (499)129-99-96

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30010-10 от 15.03.2010 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. «_____» _____ 2015 г.