

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ,

Заместитель генерального директора
ФГУП «ВНИИФЭРИ»

М.В. Балаханов

2006 г.



Комплексы радиоизмерительные 2945В, 2948В	Внесены в Государственный реестр средств измерений. Регистрационный № <u>31443-06</u> Взамен № _____
--	---

Выпускаются по технической документации компании "Aeroflex Inc." (США).

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Комплексы радиоизмерительные 2945В, 2948В (далее - приборы) предназначены для измерений основных параметров ВЧ и СВЧ цепей и систем радиосвязи.

Применяются в процессе разработки, ремонта и обслуживания различных радиотехнических устройств ВЧ и СВЧ диапазонов, в том числе систем мобильной, сотовой и космической связи.

ОПИСАНИЕ

Радиоизмерительный комплекс 2945В и его модификация 2948В являются многофункциональными средствами измерений параметров ВЧ и СВЧ систем радиосвязи. В состав приборов входят: высокочастотный генератор сигналов синтезаторного типа с внутренней и внешней амплитудной и частотной модуляцией, высокочастотный анализатор спектра, вольтметр, низкочастотный генератор, низкочастотный и высокочастотный электронносчетные частотомеры, ваттметр, измерители коэффициента нелинейных искажений, и отношения сигнал/шум, осциллограф, измеритель параметров модуляции, анализатор гармоник, кварцевый генератор и цифровой кодек.

Прибор 2948В отличается от прибора 2945В пониженными уровнями гармоник и шумов выходного сигнала высокочастотного генератора.

Приборы имеют встроенный интерфейс, совместимый с IEEE 488, RS232, интерфейс платы памяти для внешнего сохранения данных, а также параллельный выход принтера, совместимый с принтерами серии Epson FX.

По климатическим и механическим воздействиям приборы соответствуют III группе ГОСТ 22261-94 (с расширенным диапазоном рабочих температур от 0 °С до + 50 °С).

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

<u>Режим высокочастотного генератора</u>	
Диапазон частот	400 кГц...1,05 ГГц
Частота внутреннего кварцевого генератора, МГц	10
Относительный уход частоты внутреннего кварцевого генератора за 1 год	$\pm 1 \cdot 10^{-6}$
Температурная нестабильность частоты внутреннего кварцевого генератора в интервале 0 ... 50 °С	$\pm 5 \cdot 10^{-7}$
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты генерируемого сигнала	$\pm 1 \cdot 10^{-6}$
Диапазон уровней выходного сигнала, дБм*)	- 141 ... +7
Пределы допускаемой относительной погрешности установки уровней выходного сигнала при частотах до 1 ГГц и уровнях более минус 127 дБм, дБ	± 2
Уровень гармоник в выходном сигнале по отношению к уровню основной гармоники, не более, дБ	
2945В	- 20
2948В	- 25
Уровень помех в выходном сигнале по отношению к уровню основного сигнала, не более, дБ	
2945В	- 40
2948В	- 50
Диапазон установки коэффициента амплитудной модуляции (АМ), %	0 ... 99
Диапазон частот модулирующего сигнала АМ	20 Гц ... 20 кГц
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки коэффициента АМ (при коэффициентах АМ от 0 до 85%), %	
для модулирующей частоты 1 кГц	$\pm (0,07A^{**}) + 1$ ед. мл. разр.)
для модулирующих частот от 50 Гц до 5 кГц	$\pm (0,1A + 1$ ед. мл. разр.)
для модулирующих частот от 50 Гц до 15 кГц	$\pm (0,15A + 1$ ед. мл. разр.)
Коэффициент нелинейных искажений модулирующего сигнала АМ, не более, %	2
Диапазон установки девиации частоты (ДЧ), кГц	0 ... 75
Диапазон частот модулирующего сигнала (ЧМ)	20 Гц ... 25 кГц
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки ДЧ, Гц	
для модулирующей частоты 1 кГц	$\pm (0,05A + 10)$
для модулирующих частот от 50 Гц до 15 кГц	$\pm 0,1A$
<u>Режим высокочастотного анализатора спектра</u>	
Диапазон частот	100 кГц ... 1,0 ГГц
Полоса обзора в последовательности 1, 2, 5	1 кГц/дел...100 МГц/дел
Полосы пропускания фильтров	300 Гц; 3, 30, 300 кГц, 3 МГц
Опорный уровень (вверху экрана), дБм	- 50 ... +52

*) Здесь и далее дБм обозначает дБ относительно 1 мВт

**) Здесь и далее А обозначает значение измеряемой величины в указанных единицах

Динамический диапазон на экране, дБ	80
Разрешение при измерении уровня, дБ	
масштаб по вертикали 2 дБ/дел	0,1
масштаб по вертикали 10 дБ/дел	0,5
Неравномерность уровня (при полосе обзора менее 50 МГц), не более, дБ, (от среднего значения)	± 1
Интермодуляционные искажения, не более, дБ	- 70
Пределы качания частоты в последовательности 1, 2, 5	10 ... 200 мс/дел
<u>Режим вольтметра</u>	
Диапазон частот	0; 20 Гц ... 50 кГц
Верхние пределы диапазонов в последовательности 1, 2, 5	100 мВ ... 100 В
Входной импеданс	1 Мом, 40 пФ
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения напряжения, В	±(0,03А + 0,003 + 1ед.мл. разр.)
<u>Режим низкочастотного генератора</u>	
Диапазон частот	10 Гц ... 25 кГц
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки частоты генерируемого сигнала, Гц	
на частотах не более 180 Гц	± 0,01
на частотах свыше 180 Гц	± 0,1
Диапазон уровней выходного сигнала	0,1 мВ ... 4 В
Разрешение установки уровня выходного сигнала, мВ	
для уровней не более 409 мВ	0,1
для уровней свыше 409 мВ	1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки уровней выходного сигнала (на частотах от 50 Гц до 15 кГц), мВ	± (0,05А + разрешение)
КНИ выходного сигнала, не более, %	
на частоте 1 кГц	0,5
на частотах от 50 Гц до 15 кГц	1
<u>Режим низкочастотного частотомера</u>	
Диапазон частот	20 Гц ... 50 кГц
Разрешение, Гц	
на частотах до 10 кГц	0,1
на частотах свыше 10 кГц	1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения частоты, Гц	± (1*10 ⁻⁶ А + разрешение + 1ед.мл. разр.)
Минимальный уровень сигнала на входе, мВ	50
<u>Режим измерителя коэффициента нелинейных искажений (КНИ)</u>	
Несущая частота сигнала, кГц	1
Диапазоны измерений КНИ, %	0 ... 10; 0 ... 30; 0 ... 100
Разрешение, %	0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения КНИ, %	±(0,05А + 0,005В), где В – верхний предел диапазона в %
<u>Режим измерителя SINAD (отношение СИГНАЛ / (ШУМ + ИСКАЖЕНИЯ))</u>	
Несущая частота сигнала, кГц	1
Диапазоны измерений SINAD, дБ	0 ... 18; 0 ... 50

Разрешение, дБ	0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения SINAD, дБ	± 1
<u>Режим измерителя S/N</u>	
Диапазон измерений S/N, дБ	0 ... 30; 0 ... 100
Разрешение, дБ	0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения S/N, дБ	± 1
<u>Режим осциллографа</u>	
Диапазон частот	
открытый вход	0 ... 50 кГц
закрытый вход	3 Гц ... 50 кГц
Диапазон коэффициента отклонения (в последовательности 1, 2, 5)	10 мВ/дел ... 20 В/дел
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения напряжения (от полной шкалы), %	± 5
<u>Режим высокочастотного частотомера</u>	
Диапазон частот	100 кГц ... 1050 МГц
Разрешение, Гц	1 или 10 (по выбору)
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения частоты, Гц	± (1*10 ⁻⁶ А + разрешение)
<u>Режим широкополосного измерителя высокочастотной мощности</u>	
Диапазон частот	200 кГц ... 1050 МГц
Динамический диапазон	
на входе N-типа	5 мВт ... 150 Вт
на антенном входе	0,05 мВт ... 250 Вт
Разрешение, %	1
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения мощности, %	± 10
<u>Режим анализатора гармоник и переходных характеристик</u>	
Диапазон частот	1 ... 1050 МГц
Количество анализируемых гармоник	от 1-ой до 5-ой
Максимальная частота гармоники	1050 МГц
Динамический диапазон, дБ	0 ... 60 (относительно уровня несущей)
Коэффициент отклонения, дБ/дел	10
Коэффициент развертки	50 мкс/дел ... 5 с/дел
<u>Режим измерителя параметров модуляции</u>	
Диапазон частот	1 ... 1050 МГц
Минимальный уровень сигнала (в режиме ручной настройки), дБм	
на входе N-типа	- 34
на антенном входе	- 60
Полосы пропускания фильтров	
нижних частот	300 Гц, 3 кГц, 15 кГц,
полосового	300 Гц ... 3,4 кГц
Коэффициент амплитудной модуляции, %	0 ... 99

Диапазон частот модулирующего сигнала АМ	10 Гц ... 15 кГц
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения коэффициента амплитудной модуляции, %	
для модулирующей частоты 1 кГц	$\pm (0,05A + 1 \text{ ед. мл. разр.})$
для модулирующих частот от 50 Гц до 10 кГц	$\pm (0,085A + 1 \text{ ед. мл. разр.})$
Диапазон частот модулирующего сигнала ЧМ	10 Гц ... 15 кГц
Диапазон измерения девиации частоты, кГц	0 ... 75
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения девиации частоты, Гц	
для модулирующей частоты 1 кГц	$\pm (0,05A + 1 \text{ ед. мл. разр.})$
для модулирующих частот от 50 Гц до 15 кГц	$\pm (0,075 A + 1 \text{ ед. мл. разр.})$

Общие технические характеристики

Масса, не более, кг	11,4
Размеры цветного жидкокристаллического дисплея, мм	
ширина	160
высота	85
Габаритные размеры приборов, не более, мм	
длина	460
ширина	380
высота	180
Напряжение и частота сети питания переменного тока	90 ... 264 В; 45 ... 67 Гц
Потребляемая мощность, не более, ВА	190
Напряжение питания от аккумулятора, В	11 ... 32
Напряжение и выходной ток зарядного устройства	13,8 В; 6 А

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации 2945/2948 РЭ типографским способом или специальным штампом.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплекс радиоизмерительный ВЧ и СВЧ диапазонов 2945В (2948В)	1 шт. (в соответствии с заказом)
Комплект принадлежностей	1 шт.;
Руководство по эксплуатации 2945/2948 РЭ	1 экз.;
Методика поверки 2945/2948 МП	1 экз.;

ПОВЕРКА

Поверка проводится в соответствии с документом «Комплексы радиоизмерительные 2945В, 2948В. Методика поверки». 2945/2948 МП, утвержденным ФГУП «ВНИИФТРИ» 11 ноября 2005 г.

Основное поверочное оборудование:

- частотомер электронносчетный ЧЗ-64/1 (диапазон частот 15 Гц до 1.05 ГГц с разрешением 1 Гц).
- стандарт частоты Ч1-50 (погрешность $\pm 10^{-11}$).

- ВЧ измеритель мощности МЗ-51 + ВЗ-63 (диапазон частот 200 кГц ... 1050 МГц, относительная погрешность, $\pm 3\%$).
- анализатор спектра Е4402В (диапазон частот от 400 Гц до 3 ГГц с уровнем собственных шумов менее минус 127 дБм/Гц).
- измеритель модуляции СКЗ-45 (диапазон частот от 500 кГц до 1 ГГц с погрешностью: АМ $\pm 1\%$ от показаний на частоте 1 кГц; ЧМ $\pm 2.5\%$ от показаний в диапазоне от 30 Гц до 50 кГц).
- цифровой вольтметр В7-34 (погрешность измерений переменного напряжения на частотах от 20 Гц до 50 кГц $\pm 1\%$).
- ВЧ генератор сигналов Г4-176 (диапазон частот от 100 кГц до 1.05 ГГц, погрешность установки выходного уровня ± 1 дБ, с возможностью АМ до 95% и ЧМ до 75 кГц при частотах модуляции от 10 Гц до 15 кГц).
- установка для поверки вольтметров В1-29 (выходное напряжение 10 мВ ... 50 В, относительная погрешность $\pm 1\%$).
- измеритель нелинейных искажений С6-12 (диапазон частот 1-й гармоники 100 Гц ... 20 кГц, абсолютная погрешность $\pm 0.1\%$).

Межповерочный интервал – один год.

НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

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

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип комплексов радиоизмерительных 2945В, 2948В утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ: Компания “Aeroflex International Ltd.”, Великобритания (отделение “Aeroflex Inc.”, США).
Адрес: Longacres House, Six Hills Way, Stevenage SG1 2AN, UK.

по поручению компании “Aeroflex International Ltd.”
Генеральный директор компании CDIP-Instruments

