

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы радиоизмерительные портативные 3550R

Назначение средства измерений

Комплексы радиоизмерительные портативные 3550R предназначены для воспроизведения и измерения параметров радиотехнических сигналов (мощность, частота, напряжение, параметры модуляции и спектра, нелинейные искажения).

Описание средства измерений

В состав комплексов радиоизмерительных портативных 3550R входят: ВЧ генератор сигналов с внешней и внутренней АМ и ЧМ модуляцией; измерительный приемник ВЧ с измерителем мощности в широкополосном и узкополосном режимах и измерителем ЧМ и АМ модуляции; измеритель КСВН; два генератора НЧ; частотомер и вольтметр НЧ; измеритель нелинейных искажений; осциллограф НЧ (опция); анализатор спектра ВЧ (опция); кварцевый опорный генератор.

Комплексы радиоизмерительные портативные 3550R оснащены цветным сенсорным дисплеем с графическим пользовательским интерфейсом, имеют возможность подключения периферийных устройств и дистанционного управления через порты Ethernet, USB или порт цифровых сигналов.

Питание осуществляется от встроенного аккумулятора, от внешнего источника постоянного напряжения, или от сети переменного напряжения через адаптер.

Комплексы радиоизмерительные портативные 3550R выполнены в ударопрочном корпусе. Вид лицевой панели показан на фотографии 1, вид верхней панели – на фотографии 2.



место пломбирования

фотография 1 – вид лицевой панели



фотография 2 – вид верхней панели

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 3550R Software
идентификационный номер версии	1.1.7 и выше

Метрологические и технические характеристики

ОПОРНЫЙ ГЕНЕРАТОР	
номинальное значение частоты опорного генератора	10 МГц
пределы допускаемого относительного дрейфа частоты за один год после выпуска из производства или подстройки при температуре 23 ± 5 °С	
за первый год	± 5·10 ⁻⁷
за второй и следующие годы	± 3·10 ⁻⁷
пределы относительной погрешности частоты в интервале температур от минус 20 до + 55 °С без учета временного дрейфа	± 1,5·10 ⁻⁷
ГЕНЕРАТОР ВЫСОКОЧАСТОТНЫЙ	
диапазон частот	от 2 до 1000 МГц
разрешение по частоте	1 Гц
пределы допускаемой абсолютной погрешности установки частоты F: ± (δF·F + 2 Гц), где δF – суммарный относительный дрейф частоты опорного генератора за время после заводской подстройки	
диапазон установки мощности сигнала	
порт T/R	от минус 125 до минус 50 дБм ¹ от минус 90 до минус 30 дБм от минус 65 до минус 5 дБм
порт ANT	
порт SWR	
пределы допускаемой относительной погрешности установки уровня мощности	
уровень не менее минус 100 дБм	± 2 дБ
уровень менее минус 100 дБм	± 3 дБ
уровень гармоник сигнала, не более	минус 30 дБн ²
уровень негармонических составляющих сигнала, не более	минус 40 дБн
уровень фазовых шумов при отстройке на 20 кГц от центральной (несущей) частоты	минус 80 дБн/Гц
параметры внутренней частотной модуляции	
частота модуляции	от 0 до 20 кГц
диапазон девиации частоты	от 0 до 100 кГц
пределы допускаемой относительной погрешности установки девиации частоты в диапазоне от 2 до 50 кГц при частоте модуляции от 150 Гц до 3 кГц	± 10 %
параметры внутренней амплитудной модуляции	
частота модуляции	от 0 до 20 кГц
диапазон коэффициента амплитудной модуляции (КАМ)	от 0 до 100 %
пределы допускаемой относительной погрешности установки КАМ в диапазоне от 10 до 90 % при частоте модуляции от 150 Гц до 5 кГц	± 10 %
параметры внешней частотной модуляции	
частота модуляции	от 300 Гц до 5 кГц
диапазон девиации частоты	от 0 до 80 кГц

параметры внешней амплитудной модуляции	
частота модуляции	от 300 Гц до 5 кГц
диапазон коэффициента амплитудной модуляции (КАМ)	от 0 до 80 %
ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ПРИЕМНИК-ДЕМОДУЛЯТОР	
диапазон частот	от 2 до 1000 МГц
разрешение по частоте	1 Гц
порог чувствительности	
без предварительного усилителя	
порт T/R	– 50 дБм
порт ANT	– 90 дБм
с предварительным усилителем, порт ANT	– 110 дБм
параметры частотной демодуляции	
диапазон измерения девиации частоты	от 500 Гц до 100 кГц
разрешение девиации частоты	0,1 Гц
пределы допускаемой относительной погрешности измерения девиации частоты	± 10 %
параметры амплитудной модуляции	
диапазон измерения КАМ	от 5 до 100 %
разрешение КАМ	1 %
пределы допускаемой относительной погрешности измерения КАМ в диапазоне от 30 до 90 % при частоте модуляции 1 кГц	± 5 %
ИЗМЕРИТЕЛЬ МОЩНОСТИ ШИРОКОПОЛОСНЫЙ	
диапазон частот	от 2 до 1000 МГц
диапазон измерения мощности	от 20 до 53 дБм
разрешение по уровню мощности	0,01 Вт или 0,1 дБ
пределы допускаемой относительной погрешности измерения мощности ³	± 1 дБ
ИЗМЕРИТЕЛЬ МОЩНОСТИ УЗКОПОЛОСНЫЙ (RSSI)	
диапазон частот	от 2 до 1000 МГц
диапазон измерения мощности	
по входу T/R	от минус 50 до + 43 дБм
по входу ANT без предусилителя	от минус 90 до минус 10 дБм
по входу ANT с предусилителем	от минус 110 до минус 10 дБм
разрешение по уровню мощности	0,01 дБ
пределы допускаемой относительной погрешности измерения мощности	± 3 дБ
ИЗМЕРИТЕЛЬ КСВН	
диапазон частот	от 2 до 1000 МГц
полоса обзора	от 10 до 998 МГц
разрешение по частоте	0,1 МГц
диапазон измерения КСВН	от 1 до 20
разрешение по КСВН	0,01
пределы допускаемой относительной погрешности измерения КСВН ⁴	
на частотах ≤ 300 МГц	± 20 %
на частотах > 300 МГц	± 30 %

ИЗМЕРИТЕЛЬ НЕЛИНЕЙНЫХ ИСКАЖЕНИЙ И SINAD	
частота входного сигнала	1 кГц
диапазон амплитуды входного сигнала	от 0,2 В до 5 В (п-п)
диапазон измерения коэффициента гармоник	от 0 до 100 %
разрешение по коэффициенту гармоник	0,1 %
пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения коэффициента гармоник Кг от 1 до 20 %	$\pm (0,1 \cdot K_g + 0,1) \%$
диапазон измерения SINAD	от 0 до 40 дБ
разрешение по SINAD	0,1 дБ
пределы допускаемой относительной погрешности измерения SINAD от 8 до 40 дБ	$\pm 1,5$ дБ
ЧАСТОТОМЕР НИЗКОЧАСТОТНЫЙ	
диапазон частот	от 15 Гц до 20 кГц
разрешение по частоте	0,1 Гц
диапазон амплитуды входного сигнала	от 10 мВ до 5 В (п-п)
пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения частоты	± 1 Гц
ВОЛЬТМЕТР НИЗКОЧАСТОТНЫЙ	
диапазон частот	от 200 Гц до 5 кГц
диапазон измерения напряжения	от 10 мВ до 30 В (скз)
разрешение по напряжению	4 разряда
пределы допускаемой относительной погрешности измерения напряжения	$\pm 5 \%$
АНАЛИЗАТОР СПЕКТРА ВЫСОКОЧАСТОТНЫЙ (опция 01)	
диапазон частот	от 2 до 1000 МГц
разрешение по частоте	1 Гц
пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения частоты F, Гц: $\pm (\delta F \cdot F + 2 \text{ Гц})$, δF – суммарный относительный дрейф частоты опорного генератора за время после заводской подстройки	
полоса обзора (с шагом 1-2-5)	от 10 кГц до 5 МГц
диапазон измерения мощности	
по входу T/R	от минус 50 до + 43 дБм
по входу ANT без предусилителя	от минус 90 до минус 10 дБм
по входу ANT с предусилителем	от минус 110 до минус 10 дБм
разрешение по уровню мощности	0,001 дБ
пределы допускаемой относительной погрешности измерения уровня мощности	± 3 дБ
усредненный уровень собственных шумов по входу ANT при полосе обзора 10 кГц, не более	
без предусилителя	минус 120 дБм
с предусилителем	минус 140 дБм
ОСЦИЛЛОГРАФ (опция 02)	
входное сопротивление	150 Ом; 600 Ом; 1 кОм; 1 МОм
полоса пропускания	5 кГц
коэффициент отклонения (по ряду 1; 2; 5)	от 10 мВ/дел до 10 В/дел
коэффициент развертки (по ряду 1; 2; 5)	от 0,5 мс/дел до 0,1 с/дел
пределы допускаемой относительной погрешности коэффициента отклонения	$\pm 10 \%$

ГЕНЕРАТОР НИЗКОЧАСТОТНЫЙ	
диапазон частот	от 30 Гц до 5 кГц
разрешение по частоте	0,1 Гц
пределы допускаемой абсолютной погрешности установки частоты F, Гц: $\pm (\delta F \cdot F + 2 \text{ Гц})$, где δF – суммарный относительный дрейф частоты опорного генератора за время после заводской подстройки	
выходное сопротивление	600 Ом
диапазон воспроизведения напряжения	от 0,01 до 1,57 В (скз)
разрешение по напряжению	1 мВ
пределы допускаемой относительной погрешности установки напряжения	$\pm 10 \%$
коэффициент гармоник на частоте 1 кГц, не более	3 %
ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	
габаритные размеры, мм	231 x 285 x 70
масса (без аксессуаров)	5,4 кг
параметры питания	
от встроенного Li-Ion аккумулятора	
время непрерывной работы, не менее	3,5 часа
время полного заряда, не более	4 часа
от источника постоянного напряжения	
номинальное напряжение	от 11 до 32 В
потребляемая мощность, не более	55 Вт
от сети переменного напряжения через адаптер	
номинальное напряжение	от 100 до 240 В
частота сети	от 47 до 63 Гц
потребляемая мощность, не более	360 В·А
условия эксплуатации	группа 3 ГОСТ 22261-94
рабочий диапазон температур	от минус 20 до + 55 °С
диапазон температур транспортирования и хранения	от минус 51 до + 71 °С
относительная влажность при температуре до + 31 °С	до 95 %
электромагнитная совместимость (для класса “В”)	по ГОСТ Р 51522.1-2011
безопасность	по ГОСТ 12.2.091-2012

ПРИМЕЧАНИЯ:

- здесь и далее сокращение «дБм» обозначает уровень мощности сигнала в дБ относительно мощности 1 мВт
- здесь и далее сокращение «дБн» обозначает уровень мощности сигнала в дБ относительно уровня мощности на центральной (несущей) частоте
- типовое справочное значение для уровня мощности более 40 дБм
- 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 портативный 3550R	1 шт. по заказу
комплект принадлежностей	1 шт.
опции	по заказу
комплексы радиоизмерительные портативные 3550R. Руководство по эксплуатации.	1 экз.
методика поверки МП РТ 2228-2015	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МП РТ 2228-2015 «Комплексы радиоизмерительные портативные 3550R. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» 12.02.2015 г.

Рекомендуемые средства поверки:

- стандарт частоты рубидиевый Stanford Research Systems FS725;
относительный годовой дрейф частоты 10 МГц не более $\pm 1 \cdot 10^{-10}$, уровень сигнала + 7 дБм
- преобразователь измерительный Rohde & Schwarz NRP-Z21;
относительная погрешность измерения мощности от – 67 до + 23 дБм частотой от 10 МГц до 18 ГГц не более $\pm 0,25$ дБ
- анализатор спектра Aeroflex 2394;
диапазон частот от 1 кГц до 13,2 ГГц; разрешение отсчета частоты 1 Гц; уровень гармонических искажений не более – 70 дБн; 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
- частотомер универсальный Tektronix FCA3000;
диапазон частот от 0 до 300 МГц; внешняя синхронизация сигналом частотой 10 МГц
- мультиметр цифровой Keithley 2000;
относительная погрешность измерения переменного напряжения от 0,1 до 1,5 В частотой от 1 до 5 кГц не более $\pm 0,35$ %
- калибратор универсальный Fluke 9100 с опцией 250;
относительная погрешность установки частоты не более $\pm 2,5 \cdot 10^{-7}$; относительная погрешность воспроизведения переменного напряжения от 10,001 мВ до 3,2 В частотой от 10 Гц до 10 кГц не более ± 1 %;
опция 250: относительная погрешность воспроизведения напряжения прямоугольной формы частотой 1 кГц с амплитудой от 40 мВ до 4 В не более $\pm 0,25$ %, напряжения синусоидальной формы частотой от 10 Гц до 49,999 кГц с амплитудой 3 В не более $\pm 0,25$ %

Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений изложены в главе 2 документа «Комплексы радиоизмерительные портативные 3550R. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к комплексам радиоизмерительным портативным 3550R

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.

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.