

Приложение № 31
к перечню типов средств
измерений, прилагаемому
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «2» ноября 2020 г. № 1789

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы радиоизмерительные портативные 3550R

Назначение средства измерений

Комплексы радиоизмерительные портативные 3550R (далее – комплексы) предназначены для измерения и воспроизведения параметров высокочастотных и низкочастотных сигналов (мощность, частота, напряжение, параметры модуляции, спектра и искажений сигналов).

Описание средства измерений

Комплексы выполнены в виде моноблока в переносном исполнении. Общий вид комплексов с обозначением места нанесения знака утверждения типа и знака поверки показан на рисунке 1, вид верхней панели с обозначением схемы пломбировки от несанкционированного доступа – на рисунке 2. На передней панели корпуса может быть нанесен логотип “VIAVI” либо “AEROFLEX” и обозначение “3550R” либо “3550-R”.

Комплексы представляют собой многофункциональные измерительные устройства, объединенные в одном конструктиве и работающие под управлением общего программного обеспечения.



Рисунок 1 – Общий вид комплексов (передняя панель)



схема пломбировки от несанкционированного доступа (стикер)

Рисунок 2 – Общий вид комплексов (задняя панель)

Основные аппаратные части комплексов:

- опорный генератор синхронизации;
- высокочастотный генератор;
- измерительный приемник с демодулятором, широкополосным и узкополосным измерителями мощности;
- измеритель КСВН;
- измеритель искажений и шумов;
- низкочастотный частотомер;
- низкочастотный вольтметр;
- два низкочастотных генератора;
- высокочастотный каналный анализатор сигналов (опция 01);
- осциллограф (опция 02).

Устанавливаемые по заказу программные опции позволяют осуществлять анализ функционирования систем цифровой радиосвязи TETRA, P25, DMR, dPMR, NXDN, ARIB T98, Positive Train Control.

Комплексы оснащены цветным сенсорным дисплеем, 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.

Программное обеспечение

Программное обеспечение установлено на внутренний контроллер, его метрологически значимая часть служит для задания режимов работы, обработки и представления измерительной информации. Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений «низкий» по Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование	3550R Software
Номер версии (идентификационный номер)	не ниже 2.3.0

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики представлены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
ОПОРНЫЙ ГЕНЕРАТОР СИНХРОНИЗАЦИИ	
Номинальное значение частоты опорного генератора, МГц	10
Пределы допускаемого относительного дрейфа частоты за один год после выпуска из производства или подстройки при температуре (23 ± 5) °С	
за первый год	$\pm 5 \cdot 10^{-7}$
за второй и следующие годы	$\pm 3 \cdot 10^{-7}$
Относительная нестабильность частоты в интервале температур от -20 до +55 °С, не более ¹⁾	$\pm 1,5 \cdot 10^{-7}$
ВЫСОКОЧАСТОТНЫЙ ГЕНЕРАТОР	
Диапазон частот, МГц	от 2 до 1000 ²⁾
Разрешение по частоте, Гц	1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки частоты, Гц	$\pm (\delta F \cdot F + 2)$ ³⁾
Диапазон установки уровня мощности, дБм ⁴⁾	
порт T/R	от -125 до -50
порт ANT	от -90 до -30
порт SWR	от -65 до -5
Пределы допускаемой относительной погрешности установки уровня мощности P, дБ	
P ≥ -100 дБм	±2,0
P < -100 дБм	±3,0
Относительный уровень гармоник, дБ, не более	-30
Относительный уровень негармонических помех, дБ, не более	-40
Относительный уровень фазовых шумов при отстройке 20 кГц от центральной частоты, дБ, не более	-80
Параметры внутренней частотной модуляции	
диапазон частоты модуляции, кГц	от 0 до 20
диапазон девиации частоты, кГц	от 0 до 100
пределы допускаемой относительной погрешности установки девиации частоты в диапазоне от 2 до 50 кГц при частоте модуляции от 0,15 до 3 кГц, %	±10
Параметры внутренней амплитудной модуляции	
диапазон частоты модуляции, кГц	от 0 до 20
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 0,15 до 5 кГц, %	±10
Параметры внешней частотной модуляции	
диапазон частоты модуляции, кГц	от 0,3 до 3
диапазон девиации частоты, кГц	от 0 до 80
Параметры внешней амплитудной модуляции	
диапазон частоты модуляции, кГц	от 0,3 до 3
диапазон коэффициента амплитудной модуляции (КАМ), %	от 0 до 80

1) Типовое справочное значение.

2) От 0,5 МГц без нормированных метрологических характеристик.

3) δF – суммарный относительный дрейф частоты опорного генератора после выпуска из производства или подстройки; F – установленное значение частоты, Гц.

4) Здесь и далее дБм обозначает уровень мощности в дБ относительно 1 мВт.

Продолжение таблицы 2

1	2
ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ПРИЕМНИК С ДЕМОДУЛЯТОРОМ, ШИРОКОПОЛОСНЫМ И УЗКОПОЛОСНЫМ ИЗМЕРИТЕЛЯМИ МОЩНОСТИ	
Демодулятор	
Диапазон частот, МГц	от 2 до 1000 ¹⁾
Разрешение по частоте, Гц	1
Порог чувствительности, дБм	
без предварительного усилителя, порт T/R	-80
без предварительного усилителя, порт ANT	-40
с предварительным усилителем, порт ANT	-110
Параметры частотной демодуляции	
диапазон измерения девиации частоты, кГц	от 0,5 до 100
разрешение индикации по девиации частоты, Гц	0,1
пределы допускаемой относительной погрешности измерения девиации частоты, %	±10
Параметры амплитудной демодуляции	
диапазон измерения КАМ, %	от 5 до 100
разрешение индикации по КАМ, %	1
пределы допускаемой относительной погрешности измерения КАМ в диапазоне от 30 до 90 % при частоте модуляции 1 кГц, %	±5
Широкополосный измеритель мощности	
Диапазон частот, МГц	от 2 до 1000
Диапазон измерения мощности, Вт	от 0,1 до 20
Диапазон измерения мощности, дБм	от 20 до 43
Разрешение индикации уровня мощности, Вт / дБм	0,01 / 0,1
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения уровня мощности, дБ ²⁾	±1,0
Узкополосный измеритель мощности (RSSI)	
Диапазон частот, МГц	от 2 до 1000
Диапазон измерения мощности, дБм	
по входу T/R	от -50 до +43
по входу ANT без предусилителя	от -90 до -10
по входу ANT с предусилителем	от -110 до -10
Разрешение индикации уровня мощности, дБ	0,01
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения уровня мощности, дБ	±3,0
ИЗМЕРИТЕЛЬ КСВН	
Диапазон частот, МГц	от 2 до 1000
Разрешение по частоте, МГц	0,1
Диапазон измерения КСВН	от 1 до 20
Разрешение индикации КСВН	0,01
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения КСВН ²⁾	
на частотах < 300 МГц	± 20 %
на частотах ≥ 300 МГц	± 30 %
<p>1) От 0,75 МГц без нормированных метрологических характеристик.</p> <p>2) Типовое справочное значение.</p>	

Продолжение таблицы 2

ИЗМЕРИТЕЛЬ ИСКАЖЕНИЙ И ШУМОВ	
Частота основной гармоники входного сигнала, кГц	1
Диапазон амплитуды входного сигнала, В (п-п)	от 0,2 до 5
Диапазон измерения коэффициента гармоник, %	от 0 до 100
Разрешение индикации коэффициента гармоник, %	0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения коэффициента гармоник K_g от 1 до 20 %, %	$\pm(0,1 \cdot K_g + 0,1)$
Диапазон измерения SINAD ¹⁾ , дБ	от 0 до 40
Разрешение индикации SINAD, дБ	0,1
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения SINAD от 8 до 40 дБ, дБ ²⁾	$\pm 1,5$
НИЗКОЧАСТОТНЫЙ ЧАСТОТОМЕР	
Диапазон частот, кГц	от 0,015 до 20
Разрешение по частоте, Гц	0,1
Диапазон амплитуды входного сигнала, В (п-п)	от 0,01 до 5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения частоты, Гц	± 1
НИЗКОЧАСТОТНЫЙ ВОЛЬТМЕТР	
Диапазон частот, кГц	от 0,02 до 5
Диапазон измерения уровня напряжения, В (скз)	от 0,01 до 30
Количество разрядов индикации	4
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения напряжения, %	± 5
НИЗКОЧАСТОТНЫЕ ГЕНЕРАТОРЫ	
Диапазон частот, кГц	от 0,03 до 5 ³⁾
Разрешение по частоте, Гц	0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки частоты, Гц	$\pm(\delta F \cdot F + 2)$ ⁴⁾
Выходное сопротивление, Ом	600
Диапазон воспроизведения напряжения, В (скз)	от 0,01 до 1,57
Пределы допускаемой относительной погрешности установки напряжения, %	± 10
Коэффициент гармоник на частоте 1 кГц, %, не более	3
ВЫСОКОЧАСТОТНЫЙ КАНАЛЬНЫЙ АНАЛИЗАТОР СИГНАЛОВ (ОПЦИЯ 01)	
Диапазон частот, МГц	от 2 до 1000 ⁵⁾
Разрешение по частоте, Гц	1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения частоты, Гц	$\pm(\delta F \cdot F + 2)$ ⁴⁾
Полоса обзора (с шагом 1-2-5), МГц	от 0,01 до 5
Усредненный уровень собственных шумов при полосе обзора 10 кГц, дБм, не более ²⁾	
по входу ANT без предусилителя	-120
по входу ANT с предусилителем	-140
<p>1) Отношение суммарной мощности сигнала к мощности шумов и искажений. 2) Типовое справочное значение. 3) От 0 до 20 кГц без нормированных метрологических характеристик. 4) δF – суммарный относительный дрейф частоты опорного генератора после выпуска из производства или подстройки; F – установленное значение частоты, Гц. 5) От 0,25 МГц без нормированных метрологических характеристик.</p>	

Окончание таблицы 2

1	2
Диапазон измерения мощности, дБм	
по входу T/R	от -50 до +43
по входу ANT без предусилителя	от -90 до -10
по входу ANT с предусилителем	от -110 до -10
Разрешение индикации уровня мощности, дБм	0,001
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения уровня мощности, дБ	±3,0
ОСЦИЛЛОГРАФ (ОПЦИЯ 02)	
Входное сопротивление	150 Ом; 600 Ом; 1 кОм; 1 МОм
Полоса пропускания, кГц	от 0 до 5 ¹⁾
Коэффициент отклонения (по ряду 1-2-5), В/дел	от 0,01 до 10
Максимальный допускаемый уровень входного напряжения, В (скз)	30
Пределы допускаемой относительной погрешности коэффициента отклонения, %	±10
Коэффициент развертки (по ряду 1-2-5), мс/дел	от 0,5 до 100
Пределы допускаемой относительной погрешности коэффициента развертки, %	±3
1) Верхняя частота по уровню -3 дБ.	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры, мм	
ширина	231
высота	285
толщина	70
Масса (без аксессуаров), кг, не более	3,75
Параметры питания от встроенного Li-Ion аккумулятора	
время непрерывной работы, час, не менее	3,5
время полного заряда, ч, не более	4
Параметры питания от источника постоянного напряжения	
номинальное напряжение, В	от 11 до 32
потребляемая мощность, Вт, не более	55
Параметры питания от сети переменного тока через адаптер	
номинальное напряжение, В	от 100 до 240
потребляемая сила тока, А, не более	2,5
Рабочий диапазон температуры окружающей среды, °С	от 0 до 40

Знак утверждения типа

наносится на переднюю панель корпуса комплексов в виде наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность комплексов

Наименование и обозначение	Кол-во
Комплекс радиоизмерительный портативный 3550R	1 шт.
Опции 01 и 02	по заказу
Комплект принадлежностей	по заказу
Руководство по эксплуатации 3550R-02РЭ	1 шт.
Методика поверки 3550R/МП-2020	1 шт.

Поверка

осуществляется по документу 3550R/МП-2020 «ГСИ. Комплексы радиоизмерительные портативные 3550R. Методика поверки», утвержденному АО «АКТИ-Мастер» 22.06.2020 г.

Основные средства поверки:

- стандарт частоты рубидиевый FS 725, регистрационный номер 31222-06;
- преобразователь измерительный NRP-Z21, регистрационный номер 37008-08;
- ваттметр проходящей мощности СВЧ NRP-Z28, регистрационный номер 43643-10;
- анализатор спектра 2394А, регистрационный номер 37504-08;
- частотомер универсальный Tektronix FCA3000, регистрационный номер 51532-12;
- мультиметр Keithley 2000, регистрационный номер 75241-19;
- калибратор универсальный 9100 с опциями 100 и 250, регистрационный номер 25985-09.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на переднюю панель корпуса комплексов в виде наклейки и/или на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к комплексам радиоизмерительным портативным 3550R

ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты (приказ Росстандарта от 31.07.2018 г. № 1621)

Государственная поверочная схема для средств измерений мощности электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 9 кГц до 37,5 ГГц (приказ Росстандарта от 30.12.2019 г. № 3461)

ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц (приказ Росстандарта от 29.05.2018 г. № 1053)

Техническая документация компании “Viavi Solutions LLC”

Изготовитель

Компания “Viavi Solutions LLC”, США

Адрес: 10200, West York Street, Wichita, Kansas 67215, USA

Тел./факс: +1 516 694-67-00 / +1 516 694-06-58

E-mail: avcomm.sales@viavisolutions.com

Заявитель

Филиал Общества с ограниченной ответственностью
«Виави Солюшнз Дойчланд ГмбХ» в г. Москве
Адрес: 125124, г. Москва, ул. Правды, 26
Тел.: +7 (495) 956-47-60
E-mail: sales.cis@viavisolutions.com

Испытательный центр

Акционерное общество «АКТИ-Мастер» (АО «АКТИ-Мастер»)
Адрес: 127106, г. Москва, Нововладыкинский проезд, д. 8, стр. 4, этаж 3, офис 310-314
Тел./факс: +7 (495) 926-71-70
Web-сайт: <http://www.actimaster.ru>
E-mail: post@actimaster.ru
Аттестат аккредитации ЗАО «АКТИ-Мастер» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311824 от 14.10.2016 г.