

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы систем связи R8000C, R8100, R8600

Назначение средства измерений

Анализаторы систем связи R8000C, R8100, R8600 (далее - анализаторы) предназначены для измерения и воспроизведения параметров высокочастотных и низкочастотных сигналов (мощность, частота, напряжение, параметры модуляции и спектра).

Описание средства измерений

Анализаторы представляют собой радиоизмерительные комплексы, которые в одном конструктиве объединяют семь измерительных приборов:

- генератор сигналов с амплитудной и частотной модуляцией;
- измерительный приемник и анализатор спектра;
- измеритель мощности;
- измеритель шумов и искажений;
- низкочастотный частотомер;
- цифровой вольтметр;
- низкочастотный осциллограф.

Анализаторы (кроме модели R8600) оснащены цветным дисплеем, имеют возможность подключения к внешним устройствам по интерфейсам USB, Ethernet.

Модели имеют одинаковые метрологические характеристики и отличаются параметрами питания, наличием дисплея и органов ручного управления, массогабаритными характеристиками.

Анализаторы поставляются в базовом исполнении и с набором опций по заказу, перечисленных в таблице 1.

Таблица 1 – Опции анализаторов по заказу

Обозначение	Наименование
R8-3G	Расширенный диапазон частот до 3 ГГц
R8-TG	Генератор с качанием частоты
R8-CF	Определитель места дефекта кабеля
R8-ESA	Расширенные функции анализа спектра
R8-Remote	Дистанционное управление лицевой панелью
R8-DMR	Тестирование DMR Tier 2, Tier 3
R8-DMR Live Repeater	Тестирование DMR ретранслятора
R8-P25	Тестирование P25 Фаза 1
R8- P25 TRNK	Тестирование P25 Транкинг Фаза 1
R8-P25_VOC	Тестирование P25 Вокодер Фаза 1
R8-P25_II	Тестирование P25 Фаза 2
R8-TETRA_TMO	Тестирование терминалов TETRA TMO T1
R8-TETRA_DMO	Тестирование прямой связи TETRA DMO
R8-TETRA_BSM	Тестирование базовых станций TETRA T1
R8-dPMR	Тестирование dPMR
R8-PTC-ITCR	Тестирование PTC
R8-NXDN	Тестирование NXDN
R8-NXDNTYPEC	Тестирование NXDN тип C транкинг
R8-Avionics Nav/Com	Тестирование систем навигации

Анализаторы выполнены в виде моноблока, который может использоваться как настольный либо переносной прибор. Общий вид анализаторов показан на рисунках 1 – 3.

Программное обеспечение

Программное обеспечение, установленное на внутренний контроллер, служит для управления режимами, задания параметров и функций генерации и измерения сигналов, отображения режимов и результатов измерений, взаимодействия с внешними устройствами.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений «низкий» по Р 50.2.077-2014 (класс риска “В” по WELMEC 7.2-2015).

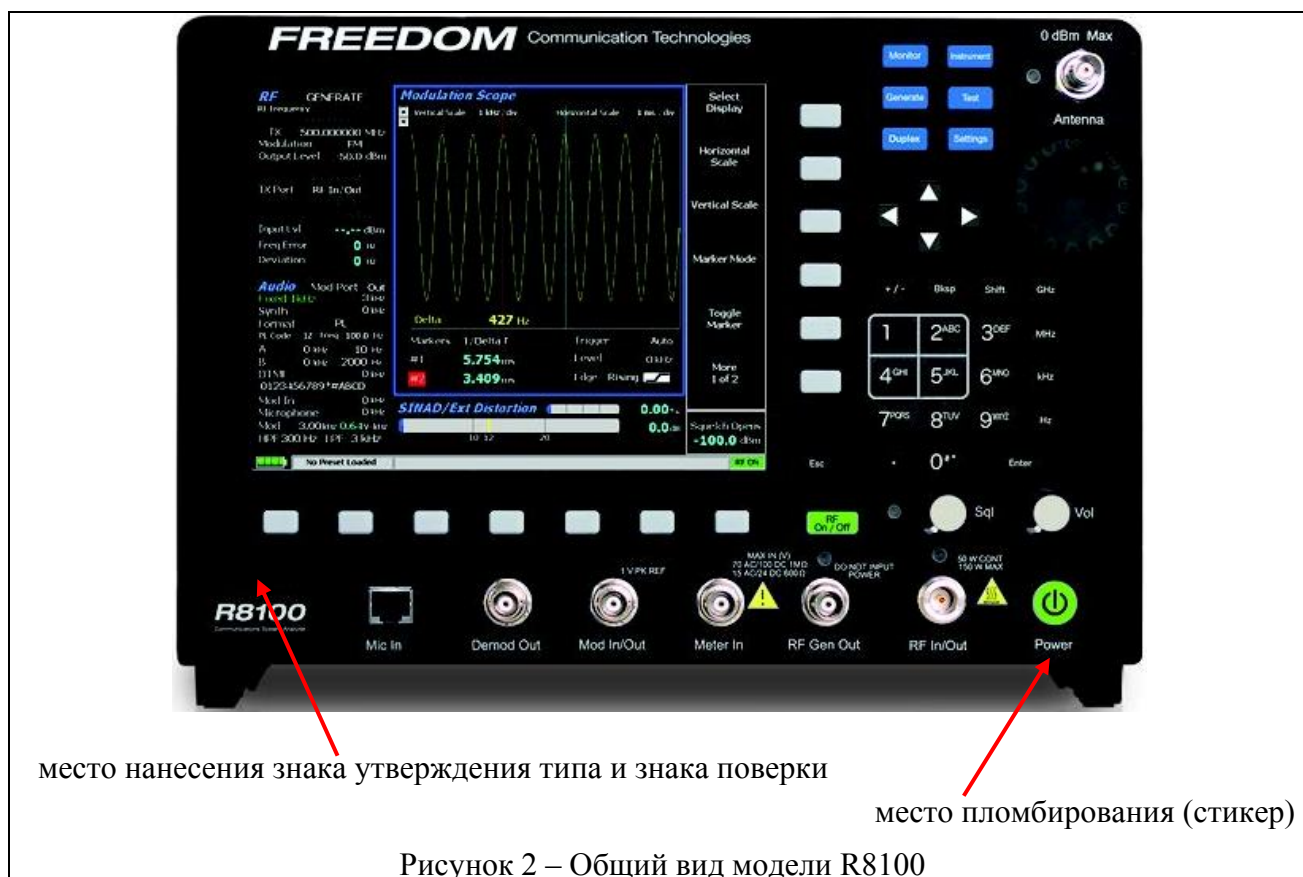
Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование	R8000C/R8100/R8600
Номер версии (идентификационный номер)	2.3.4.0 и выше



Рисунок 1 – Общий вид модели R8000C



Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики представлены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
ОПОРНЫЙ ГЕНЕРАТОР ЧАСТОТЫ (для генератора и измерительного приемника)	
Частота генератора, МГц	10
Пределы допускаемого относительного годового дрейфа частоты при температуре ($23 \pm 5^\circ\text{C}$)	$\pm 1 \cdot 10^{-7}$
Пределы допускаемой относительной погрешности частоты в рабочем диапазоне температур	$\pm 1 \cdot 10^{-8}$
ГЕНЕРАТОР СИГНАЛОВ	
Диапазон частот	
стандартное исполнение	от 250 кГц до 1 ГГц ¹⁾
опция R8-3G	от 250 кГц до 3 ГГц ¹⁾
Уровень гармоник, дБн ²⁾ , не более	-20
Параметры установки частотной модуляции	
Остаточная частотная модуляция, Гц, не более ³⁾	
на частотах сигнала до 1 ГГц включ.	4,0
на частотах сигнала св. 1 ГГц	5,0
Диапазон частот модуляции, кГц	от 0,005 до 20
Диапазон установки девиации частоты, кГц	от 0 до 75
Разрешение девиации частоты, Гц	1,0
Пределы допускаемой относительной погрешности установки девиации частоты в диапазоне от 1 до 75 кГц, %	5,0
Параметры установки амплитудной модуляции	
Остаточная амплитудная модуляция, %, не более ³⁾	
Диапазон частот модуляции, кГц	от 0,1 до 10
Диапазон установки коэффициента амплитудной модуляции (КАМ), %	от 0 до 90
Разрешение КАМ, % от установленного значения	1,0
Пределы допускаемой относительной погрешности установки КАМ в диапазоне от 10 до 90 %, %	5,0
Параметры установки мощности сигнала на выходе “RF Gen Out”	
Диапазон установки уровня мощности, дБм ⁴⁾	
в режиме частотной модуляции	
на частотах до 2 ГГц включ.	от +5 до -95
на частотах св. 2 ГГц	от -5 до -95
в режиме амплитудной модуляции	
на частотах до 2 ГГц включ.	от -1 до -95
на частотах св. 2 ГГц	от -11 до -95
1) от 250 кГц до 1 МГц параметры точности не нормируются 2) дБн обозначает отношение в дБ уровня мощности сигнала на частотах высших гармоник к уровню мощности сигнала на частоте основной гармоники 3) Диапазон частоты модуляции от 300 Гц до 3 кГц 4) Здесь и далее дБм обозначает уровень мощности в дБ относительно 1 мВт	

Продолжение таблицы 3

1	2
Дискретность установки уровня мощности, дБ	±0,1
Пределы допускаемой относительной погрешности установки уровня мощности, дБ	±2,0
Параметры установки мощности сигнала на выходе "RF In/Out"	
Диапазон установки уровня мощности, дБм	
в режиме частотной модуляции	
на частотах до 2 ГГц включ.	от -30 до -130
на частотах св. 2 ГГц	от -40 до -130
в режиме амплитудной модуляции	
на частотах до 2 ГГц включ.	от -36 до -130
на частотах св. 2 ГГц	от -46 до -130
Дискретность установки уровня мощности, дБ	±0,1
Пределы допускаемой относительной погрешности установки уровня мощности, дБ	
на частотах до 1 ГГц включ.	±1,0
на частотах св. 1 ГГц	±2,0
ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ПРИЕМНИК И АНАЛИЗАТОР СПЕКТРА	
Диапазон частот	
стандартное исполнение	от 250 кГц до 1 ГГц ¹⁾
опция R8-3G	от 250 кГц до 3 ГГц ¹⁾
Чувствительность измерительного приемника, мкВ ²⁾	
узкополосная частотная модуляция	≤ 2,0
широкополосная частотная модуляция	≤ 10,0
амплитудная модуляция ³⁾	≤ 10,0
Параметры измерения частотной модуляции	
Диапазон измерения девиации частоты Fd, кГц	от 0 до 75
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения девиации частоты, Гц	±(0,05 · Fd + 5)
Параметры измерения амплитудной модуляции	
Диапазон измерения КАМ, %	от 0 до 100
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения КАМ в диапазоне от 10 до 80 %, %	5,0
Параметры измерения мощности сигнала на входе "RF In/Out"	
Максимальный уровень измерения мощности, дБм	
в непрерывном режиме	+10
в прерывистом режиме	
в течение не более 5 минут	+46
в течение не более 30 секунд	+56
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения уровня мощности в диапазоне от -70 до +5 дБм, дБ	±2,0
1) от 250 кГц до 1 МГц параметры точности не нормируются 2) при отношении сигнал/(шумы + гармоники) ≥ 10 дБ 3) типовое справочное значение	

Продолжение таблицы 3

1	2
Параметры измерения мощности сигнала на входе “Antenna”	
Максимальный уровень измерения мощности, дБм	0,0
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения уровня мощности в диапазоне от –110 до –20 дБм, дБ	±2,0
НИЗКОЧАСТОТНЫЙ ЧАСТОТОМЕР	
Диапазон измерения частоты ¹⁾	от 5 Гц до 100 кГц
Чувствительность по напряжению, мВ	≤ 100
ИЗМЕРИТЕЛЬ ШУМОВ И ИСКАЖЕНИЙ	
Диапазон частот, кГц	от 0,3 до 10
Чувствительность по напряжению, мВ	≤ 100
Диапазон измерения коэффициента гармоник, %	от 0 до 100
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения коэффициента гармоник в диапазоне от 0,5 до 100 %, % ²⁾	10,0
Диапазон измерения SINAD ³⁾ , дБ	от 0 до 60
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения SINAD ≥ 12 дБ, дБ ²⁾	±1,0
ЦИФРОВОЙ ВОЛЬТМЕТР	
Чувствительность по напряжению, мВ	≤ 100
Входное сопротивление по выбору	1 МОм / 600 Ом
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения постоянного напряжения, В	
верхний предел диапазона 1 В	±0,02
верхний предел диапазона 10 В	±0,2
верхний предел диапазона 100 В	±2,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения переменного напряжения (скз) на частотах от 50 Гц до 20 кГц, В	
верхний предел диапазона 1 В	±0,07
верхний предел диапазона 10 В	±0,7
верхний предел диапазона 70 В	±4,5
НИЗКОЧАСТОТНЫЙ ОСЦИЛЛОГРАФ	
Диапазон измерения напряжения, В	
постоянное напряжение	±100
переменное напряжение (скз)	±70
Входное сопротивление по выбору	1 МОм / 600 Ом
Коэффициент отклонения, В/дел	от 0,01 до 25
Пределы допускаемой относительной погрешности коэффициента отклонения, %	±5,0
Диапазон коэффициента развертки	от 20 мкс/дел до 1 с/дел
Верхняя частота полосы пропускания по относительному уровню мощности –3 дБ, кГц	20
1) параметры точности не нормируются 2) типовое справочное значение 3) SINAD – отношение уровня мощности полезного сигнала к суммарному уровню шумов и искажений	

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Параметры питания			
Переменное напряжение частотой 50 Гц (через сетевой адаптер)	от 100 до 240 В / 2,5 А (макс.)		
Постоянное напряжение (только R8100, встраиваемая аккумуляторная батарея)	15 В / 8,0 А (макс.)		
Габаритные размеры, мм	R8000C	R8100	R8600
высота	240	240	161
ширина	323	323	224
глубина	191	191	410
Масса, кг, не более	5,30	6,24	6,81
Рабочий диапазон температур, °С	от 0 до +50		
Относительная влажность воздуха, %, не более	80		
Электромагнитная совместимость	по ГОСТ Р МЭК 61326-1-2014		
Безопасность	по ГОСТ ИЕС 61010-1-2014		

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность анализаторов

Наименование и обозначение	Кол-во
Анализатор систем связи R8000C / R8100 / R8600	1 шт. по заказу
Сетевой адаптер	1 шт.
Аккумуляторная батарея (для R8100)	1 шт.
Комплект принадлежностей	1 шт.
Руководство пользователя	1 шт.
Методика поверки R8000/МПИ-2018	1 шт.

Поверка

осуществляется по документу R8000/МПИ-2018 «ГСИ. Анализаторы систем связи R8000C, R8100, R8600. Методика поверки», утвержденному ЗАО «АКТИ-Мастер» 04.10.2018 г.

Основные средства поверки:

- стандарт частоты рубидиевый Stanford Research Systems FS725, регистрационный номер 31222-06;
- приемник измерительный Rohde & Schwarz FSMR3, регистрационный номер 50678-12;
- генератор сигналов Rohde & Schwarz SMB-100A, регистрационный номер 50188-12;
- преобразователь измерительный Rohde & Schwarz NRP-Z21, регистрационный номер 37008-08;
- калибратор универсальный Fluke 9100 с опцией 600, регистрационный номер 25985-09.

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

Знак поверки наносится на лицевую панель корпуса анализаторов в виде наклейки (место нанесения показано на рисунке 1) и/или на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационных документах.

Нормативные документы, устанавливающие требования к анализаторам систем связи R8000C, R8100, R8600

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

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

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

ГОСТ Р 8.648-2015. 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 Р МЭК 61326-1-2014. Оборудование электрическое для измерения, управления и лабораторного применения. Требования электромагнитной совместимости. Часть 1. Общие требования

ГОСТ IEC 61010-1-2014. Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1. Общие требования

Изготовитель

Компания "Freedom Communication Technologies", США
Адрес: 2002 Synergy Blvd, Suite 200, Kilgore, Texas, 75662
Тел./факс: 903-985-8999, E-mail: sales@freedomcte.com

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «Микроэлектроника»
(ООО «Микроэлектроника»)
Адрес: 125080, г. Москва, Факультетский переулок, д. 6
Тел./факс: +7 (495) 105-96-88
E-mail: info@micro-electronics.ru

Испытательный центр

Закрытое акционерное общество «АКТИ-Мастер» (ЗАО «АКТИ-Мастер»)
Адрес: 127254, г. Москва, Огородный проезд, д. 5, стр. 5
Тел./факс: +7 (495) 926-71-85
Web: <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.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2018 г.