

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «07» сентября 2022 г. № 2228

Регистрационный № 86713-22

Лист № 1
Всего листов 11

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы систем связи R8200

Назначение средства измерений

Анализаторы систем связи R8200 (далее - анализаторы) предназначены для измерения и воспроизведения параметров высокочастотных и низкочастотных сигналов (мощность, частота, напряжение, коэффициент отражения, параметры модуляции и спектра).

Описание средства измерений

Анализаторы систем связи R8200 представляют собой радиоизмерительные комплексы, которые в одном конструктиве объединяют следующие измерительные приборы (измерительные функции):

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

Конструктивно анализаторы систем связи R8200 выполнены в виде моноблока, который может использоваться как настольный либо переносной прибор. Управление анализаторами осуществляется с передней панели, оснащенной цветным дисплеем и кнопочным табло, или по интерфейсу дистанционного управления с помощью внешнего ПЭВМ по интерфейсам USB, Ethernet. В состав анализаторов систем связи R8200 входит набор калибровочных мер Freedom SKN-M-6G, необходимый для калибровки анализаторов в режиме векторного анализатора цепей.

Анализаторы систем связи R8200 поставляются в базовом исполнении и с набором опций по заказу, расширяющих метрологические и функциональные характеристики анализаторов. Список возможных опций анализаторов перечислен в таблице 1. Программные измерительные опции анализаторов обладают метрологическими и техническими характеристиками, для остальных опций метрологические и технические характеристики не нормируются.

Принцип действия анализаторов систем связи R8200 основан на:

- синтезе гармонического сигнала, синхронизированного с кварцевым опорным генератором 10 МГц, с последующей его модуляцией, при генерации сигналов;

- гетеродинном переносе частоты входного сигнала на промежуточную частоту и последующей обработке с помощью аналогово-цифрового преобразователя (АЦП) при анализе входных сигналов;
- подсчете количества импульсов, сформированных из входного сигнала в течение определенного интервала времени при измерении частоты входных сигналов;
- преобразовании входного аналогового сигнала в цифровой код при помощи аналогово-цифрового преобразователя с последующей математической обработкой и индикацией при измерении параметров сигнала в режиме вольтметра и осциллографа;
- разделенном измерении параметров падающего и отраженного сигналов с последующей математической обработкой и индикацией при измерении параметров цепей.

Нанесение знака поверки на анализатор систем связи R8200 не предусмотрено.

Серийный номер, идентифицирующий каждый экземпляр средства измерений, наносится методом наклейки на заднюю панель анализаторов систем связи R8200 в соответствии с рисунком 5 и имеет формат десятизначного цифробуквенного номера.

Для предотвращения несанкционированного доступа на головку винта крепления нижней панели анализаторов систем связи R8200 наносится защитная наклейка завода-изготовителя.

Общий вид анализаторов систем связи R8200, обозначение места для нанесения знака утверждения типа средства измерений, место нанесения серийного номера, место пломбировки от несанкционированного доступа представлены на рисунках 1 – 3.

Таблица 1 – Опции анализаторов систем связи R8200 по заказу

Обозначение	Наименование
Программные измерительные опции	
R8-3G	Расширенный диапазон частот до 3 ГГц
Программные функциональные опции	
R8-SSB	Измерение однополосной модуляции
R8-CF	Поиск обрыва в кабеле
R8-ESA	Двойной дисплей/Расширенный анализатор спектра
R8-REMOTE	Панель удаленного управления
R8-PAT	Автоматизация испытаний
Программные опции тестирования стандартов радиосвязи	
R8-DMR	Тестирование DMR Tier 2
R8-DMRT3	Тестирование DMR Tier 3
R8-DMR_RPTR	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-NXDN	Тестирование NXDN
R8-NXDNTYPC	Тестирование NXDN тип C транкинг
R8-TETRA_TMO	Тестирование терминалов TETRA TMO T1
R8-TETRA_DMO	Тестирование прямой связи TETRA DMO
R8-TETRA_BST1	Тестирование базовых станций TETRA T1

Продолжение таблицы 1

Обозначение	Наименование
R8-TETRA_BSM	Тестирование базовых станций TETRA
R8-DPMR	Тестирование dPMR
R8-PTC_ITCR	Тестирование PTC
R8-PTC_ACSES	Тестирование PTC – ACSES
R8-Avionics	Тестирование систем навигации
Программные опции автотестирования	
R8-AT_XTS	Автотестирование Motorola серии XTS2500/5000
R8-AT_XTL	Автотестирование Motorola серии XTL
R8-AT_APX	Автотестирование Motorola серии APX
R8-AT_APX8000	Автотестирование Motorola серии APX8000/8500
R8-AT_TRBO	Автотестирование MOTOTRBO
R8-AT_NX3K/5K	Автотестирование NX3000/5000
R8-AT_KWNX	Автотестирование Kenwood серии NX
R8-AT_XG75	Автотестирование Harris серии XG-75
R8-AT_XM100	Автотестирование Harris серии XM100
R8-AT_XL200	Автотестирование Harris серии XL200
R8-AT_HYTERA	Автотестирование Hytera серии DMR
R8-AT_VIK	Автотестирование Kenwood/EFJ Viking



Место нанесения знака утверждения типа

Рисунок 1 – Общий вид анализаторов систем связи R8200

Место нанесения серийного номера



Рисунок 2 – Место нанесения серийного номера, идентифицирующего каждый экземпляр СИ (вид сзади)

Место пломбирования (стикер)



Рисунок 3 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа (вид снизу)

Программное обеспечение

Программное обеспечение “R8XXX”, установленное на внутренний контроллер анализаторов систем связи R8200, служит для управления режимами, задания параметров и функций генерации и измерения сигналов, отображения режимов и результатов измерений, взаимодействия с внешними устройствами. Программное обеспечение “R8XXX” предназначено только для работы с анализаторами систем связи R8200 и не может быть использовано отдельно от измерительно-вычислительной платформы этих анализаторов.

Программное обеспечение реализовано без выделения метрологически значимой части. Влияние программного обеспечения не приводит к выходу метрологических характеристик анализаторов систем связи R8200 за пределы допускаемых значений.

Уровень защиты программного обеспечения «низкий» в соответствии с Рекомендацией Р 50.2.077-2014.

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения (ПО)

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование	R8XXX
Номер версии (идентификационный номер)	не ниже 4.3.1.0

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики анализаторов систем связи R8200 представлены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
ГЕНЕРАТОР ОПОРНОЙ ЧАСТОТЫ (для генератора сигналов и измерительного приемника)	
Выходная частота генератора, МГц	10
Входная частота генератора, МГц	5, 10
Пределы допускаемой основной относительной погрешности установки частоты при температуре (23 ±5 °С)	$\pm 1 \cdot 10^{-7} \cdot N$ ¹⁾
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности установки частоты в рабочем диапазоне температур	$\pm 1 \cdot 10^{-8}$
ГЕНЕРАТОР СИГНАЛОВ	
Диапазон частот, Гц ²⁾ стандартное исполнение опция R8-3G	от $2,5 \cdot 10^5$ до 10^9 от $2,5 \cdot 10^5$ до $3 \cdot 10^9$
Разрешение установки частоты, Гц	1,0
Параметры установки уровня мощности сигнала на выходе “RF Gen Out”	
Диапазон установки уровня мощности, дБ (1мВт) в режиме частотной модуляции на частотах от 1 МГц до 2 ГГц включ. на частотах св. 2 до 3 ГГц в режиме амплитудной модуляции на частотах от 1 МГц до 2 ГГц включ. на частотах св. 2 до 3 ГГц	от -125 до +5 от -125 до -5 от -125 до -1 от -125 до -11
Примечания: 1) N - количество неполных лет после заводской калибровки 2) от 250 кГц до 1 МГц параметры точности не нормируются	

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Дискретность установки уровня мощности, дБ	±0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки уровня мощности, дБ	±2,0
Параметры установки мощности сигнала на выходе "RF In/Out"	
Диапазон установки уровня мощности, дБ (1 мВт) в режиме частотной модуляции на частотах от 1 МГц до 2 ГГц включ. на частотах св. 2 до 3 ГГц в режиме амплитудной модуляции на частотах от 1 МГц до 2 ГГц включ. на частотах св. 2 до 3 ГГц	от -130 до -30 от -130 до -40 от -130 до -36 от -130 до -46
Дискретность установки уровня мощности, дБ	±0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки уровня мощности, дБ на частотах от 1 МГц до 1 ГГц включ. на частотах св. 1 до 3 ГГц	±1,0 ±2,0
Уровень гармонических искажений, дБ относительно несущей, не более	-20
Уровень фазовых шумов при модуляции с подавленной несущей (отстройка от несущей 20 кГц, в полосе пропускания 1 Гц), дБ относительно несущей, не более на частотах сигнала от 1 МГц до 1 ГГц включ. на частотах сигнала св. 1 до 3 ГГц	-95 -93
Параметры установки частотной модуляции	
Остаточная частотная модуляция, Гц, не более ¹⁾ на частотах сигнала от 1 МГц до 1 ГГц включ. на частотах сигнала св. 1 до 3 ГГц	4,0 5,0
Диапазон модулирующих частот, кГц	от 0 до 20
Диапазон установки девиации частоты, кГц	от 0 до 75
Разрешение установки девиации частоты, Гц	1,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки девиации частоты в диапазоне девиации частоты от 1 до 75 кГц, диапазоне модулирующих частот от 20 Гц до 20 кГц, %	±(0,05 · Fd + 5)
Параметры установки амплитудной модуляции	
Остаточная амплитудная модуляция, %, не более ¹⁾	1,0
Диапазон модулирующих частот, кГц	от 0 до 20
Диапазон установки коэффициента амплитудной модуляции (K _{AM}), %	от 0 до 90
Разрешение установки K _{AM} , %	1,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки K _{AM} в диапазоне модулирующих частот от 20 Гц до 20 кГц, %	±(0,05 · K _{AM} + 1)
Примечания:	
1) в диапазоне модулирующих частот от 300 Гц до 3 кГц	

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
СЛЕДЯЩИЙ ГЕНЕРАТОР	
Диапазон частот, Гц стандартное исполнение опция R8-3G	от $2,5 \cdot 10^5$ до 10^9 от $2,5 \cdot 10^5$ до $3 \cdot 10^9$
ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ПРИЕМНИК И АНАЛИЗАТОР СПЕКТРА	
Диапазон частот, Гц ¹⁾ стандартное исполнение опция R8-3G	от $2,5 \cdot 10^5$ до 10^9 от $2,5 \cdot 10^5$ до $3 \cdot 10^9$
Разрешение по частоте в режиме анализатора спектра, Гц	1
Пределы допускаемой относительной погрешности установки полосы обзора в режиме анализатора спектра, %	± 5
Параметры измерения мощности сигнала на входе "RF In/Out"	
Максимальный уровень измерений мощности, Вт в непрерывном режиме в течение не более 5 минут в течение не более 30 секунд ²⁾	0,01 50 150
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня мощности в диапазоне от -70 до +5 дБ (1 мВт), дБ	$\pm 2,0$
Параметры измерения мощности сигнала на входе "Antenna"	
Чувствительность измерительного приемника, мкВ, не более ³⁾ узкополосная частотная модуляция широкополосная частотная модуляция амплитудная модуляция ²⁾	2,0 10,0 10,0
Максимальный уровень измерений мощности, дБ (1 мВт)	0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня мощности в диапазоне от -110 до -20 дБ (1 мВт), дБ	$\pm 2,0$
Параметры измерения частотной модуляции	
Диапазон измерений девиации частоты Fd, кГц	от 0 до 75
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений девиации частоты в диапазоне модулирующих частот от 300 Гц до 3 кГц, Гц	$\pm(0,05 \cdot Fd + 5)$
Параметры измерения амплитудной модуляции	
Диапазон измерений K _{AM} , %	от 0 до 100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений K _{AM} в диапазоне K _{AM} от 0 до 80 %, диапазоне модулирующих частот от 300 Гц до 3 кГц, %	$\pm(0,05 \cdot K_{AM} + 1)$
Примечания: 1) от 250 кГц до 1 МГц параметры точности не нормируются 2) типовое справочное значение 3) при отношении сигнал/(шум + гармоники) ≥ 10 дБ	

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
ВЕКТОРНЫЙ АНАЛИЗАТОР ЦЕПЕЙ	
Диапазон частот, Гц	от 10^6 до $6 \cdot 10^9$
Выходная мощность, дБ (1 мВт) ¹⁾ режим “высокая” режим “низкая”	-3 -30
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений модуля коэффициента отражения, дБ св. -15 до 0 дБ св. -25 до -15 дБ включ. от -35 до -25 дБ включ.	$\pm 0,4$ $\pm 1,0$ $\pm 3,0$
НИЗКОЧАСТОТНЫЙ ЧАСТОТОМЕР	
Диапазон измерений частоты ²⁾	от 5 Гц до 100 кГц
Чувствительность по напряжению, мВ, не более ¹⁾	100
ИЗМЕРИТЕЛЬ ШУМОВ И ИСКАЖЕНИЙ	
Диапазон частот, кГц	от 0,3 до 10
Чувствительность по напряжению, мВ, не более	100
Диапазон измерений коэффициента гармоник, %	от 0 до 100
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений коэффициента гармоник в диапазоне от 0,5 до 100 %, % ¹⁾	10,0
Диапазон измерений SINAD ³⁾ , дБ	от 0 до 60
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений SINAD не менее 12 дБ, дБ ¹⁾	$\pm 1,0$
ЦИФРОВОЙ ВОЛЬТМЕТР	
Чувствительность по электрическому напряжению, мВ, не более	100
Входное сопротивление по выбору, Ом	$10^6 / 600$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений постоянного электрического напряжения, В верхний предел диапазона 1 В верхний предел диапазона 10 В верхний предел диапазона 100 В	$\pm 0,02$ $\pm 0,2$ $\pm 2,0$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений переменного электрического напряжения (скз) на частотах от 50 Гц до 20 кГц, В верхний предел диапазона 1 В верхний предел диапазона 10 В верхний предел диапазона 70 В	$\pm 0,07$ $\pm 0,7$ $\pm 4,9$
Примечания: 1) типовое справочное значение 2) параметры точности не нормируются 3) SINAD – отношение уровня мощности полезного сигнала к суммарному уровню шумов и искажений	

Окончание таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
НИЗКОЧАСТОТНЫЙ ОСЦИЛЛОГРАФ	
Входное сопротивление по выбору, Ом	$10^6 / 600$
Диапазон измерений электрического напряжения, В	
Входное сопротивление 1 МОм	
постоянное напряжение	±48
переменное напряжение (скз)	±33
Входное сопротивление 600 Ом	
постоянное напряжение	±24
переменное напряжение (скз)	±15
Диапазон установки коэффициента отклонения, В/дел	от 0,01 до 25
Пределы допускаемой относительной погрешности коэффициента отклонения, %	±5,0
Диапазон установки коэффициента развертки, с/дел	от $2 \cdot 10^{-5}$ до 1
Верхняя частота полосы пропускания по относительному уровню мощности минус 3 дБ, кГц	50

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Максимальное значение постоянного электрического напряжения, подаваемое на вход «Meter In», В	48
Максимальное значение переменного электрического напряжения (скз), подаваемое на вход «Meter In», В	33
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, %	от 0 до +50 от 0 до 80
Условия хранения и транспортирования: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, %	от -20 до +50 от 0 до 80
Параметры электрического питания напряжение переменного тока частотой 50 Гц (через сетевой адаптер), В (А) напряжение постоянного тока (через встроенный аккумулятор), В (А)	от 100 до 240 (2,5) от 15 до 16 (8)
Работа от батареи, типовое значение, ч	1,5
Габаритные размеры, высота×ширина×глубина, мм, не более	239×323×191
Масса (включая внутреннюю батарею), кг, не более	6,8
Цветной дисплей: диагональ, см разрешение	21,3 800×600
Время прогрева, мин	30

Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель корпуса анализаторов систем связи R8200 в соответствии с рисунком 1 методом наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Анализатор систем связи	R8200	1 шт.
Опции	согласно таблице 1	в соответствии с заказом
Сетевой адаптер	-	1 шт.
Набор калибровочных мер	Freedom CKN-M-6G	1 шт.
Комплект принадлежностей	-	1 комп.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделах 2-5 “Использование режимов прибора” руководства по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к анализаторам систем связи R8200

Приказ Росстандарта от 31 июля 2018 г. № 1621 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3383 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений ослабления напряжения постоянного тока и электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 20 Гц до 178,4 ГГц»;

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3457 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3461 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений мощности электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 9 кГц до 37,5 ГГц»;

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3463 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений импульсного электрического напряжения»;

Приказ Росстандарта от 3 сентября 2021 г. № 1942 «Об утверждении государственной поверочной схемы 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 1 февраля 2022 г. № 233 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений девиации частоты»;

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

ГОСТ Р 8.813-2013 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений волнового сопротивления, комплексных коэффициентов отражения и передачи в коаксиальных волноводах в диапазоне частот от 0,01 до 65 ГГц;

Стандарт предприятия Astronics Test Systems, США.

Правообладатель

Компания “Astronics Test Systems”, США

Адрес: 4 Goodyear Street, Irvine, CA, 92618, USA

Изготовитель

Компания “Astronics Test Systems”, США
Адрес: 4 Goodyear Street, Irvine, CA, 92618, USA
Производственная площадка:
Фирма “Freedom Communication Technologies”, США
Адрес: 2002 Synergy Blvd, Suite 200, Kilgore, Texas, 75662, USA
Телефон/Факс 903-985-8999
Web-сайт: <https://freedomcte.com>
E-mail: sales@freedomcte.com

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве и Московской области» (ФБУ «Ростест-Москва»)
Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д. 31
Телефон: +7 (495) 544-00-00
Web-сайт: <http://www.rostest.ru>
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310639.

