

# R&S®SMCV100B ВЕКТОРНЫЙ ГЕНЕРАТОР СИГНАЛОВ

**ROHDE & SCHWARZ**

Make ideas real



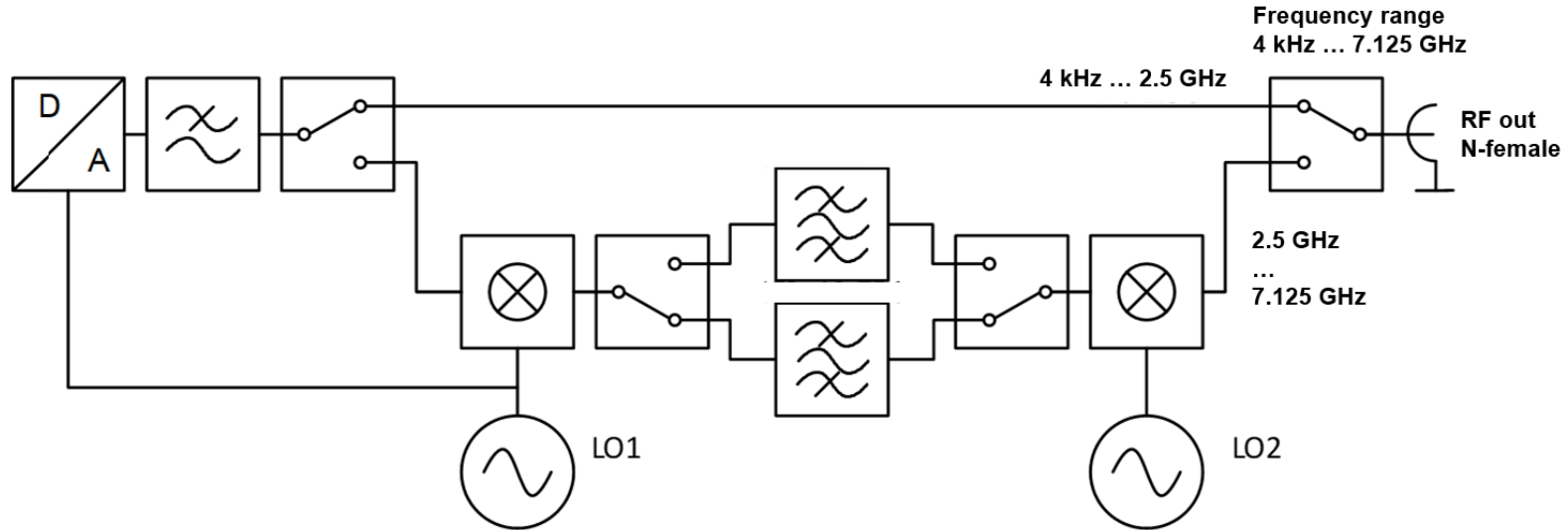
# R&S®SMCV100B – УНИКАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

- ▶ **Первая универсальная платформа для автомобильной отрасли, вещания, навигации, связи**
  - Вещательные и навигационные стандарты
  - Все основные связные стандарты, включая 5G, IoT, WLAN
  - Аналоговая, польз. цифровая и импульсная модуляция
- ▶ **Универсальность R&S®SMCV100B**
  - Гибкая платформа с модернизацией программными ключами
  - Расширяемый функционал для вновь возникающих задач
  - Идеален для целей производства и образовательных целей
- ▶ **Современная концепция формирования ВЧ сигнала прямым преобразованием**
  - Встроенный ГПС с полосой до 240 МГц и кодер реального времени
  - Диапазон частот от 4 кГц до 3 ГГц, 6 ГГц или 7.125 ГГц
  - Выходная мощность до +25 дБмВт (300 мВт)
  - Низкий фазовый шум (< -125 дБн на 1ГГц, отстройка 10 кГц) и улучшенный SNR после ЧМ демодуляции
- ▶ **Удобная работа через сенсорный экран 5"**



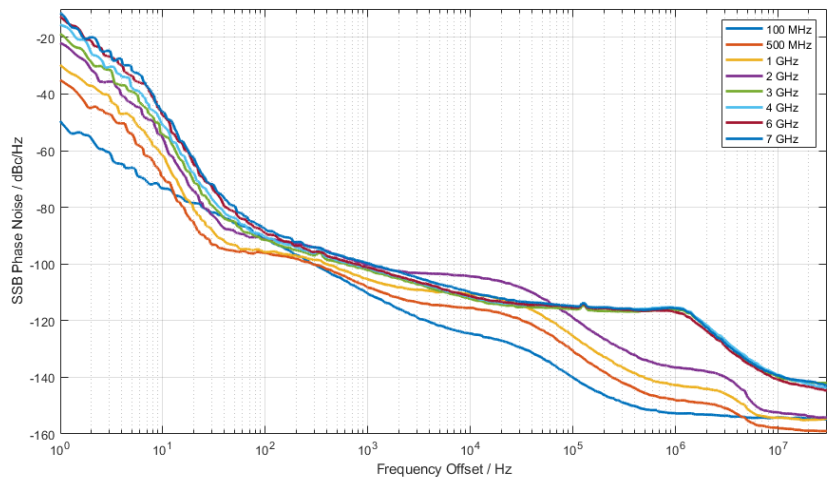
# R&S®SMCV100B – КОНЦЕПЦИЯ ПРЯМОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ

- ▶ Новая концепция ВЧ тракта для генерации сигнала
  - Прямое повышающее ВЧ преобразование до 2.5 ГГц
  - Перенос частоты смесителем для частот > 2.5 ГГц

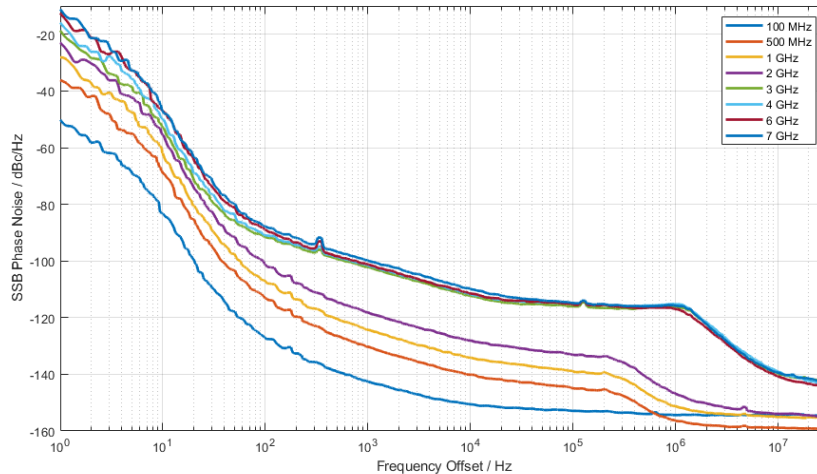


# R&S® SMCV100B – ИЗМЕРЕННЫЙ ФАЗОВЫЙ ШУМ

## Стандартный прибор SMCV100B



## SMCV100B с опцией SMCVB-K709



# R&S®SMCV100B – ИЗМЕРЕННЫЙ ФАЗОВЫЙ ШУМ

Однополосный ФШ (измеренное)	отстройка = 20 кГц в полосе 1 Hz, мощность = +10 дБмВт	
R&S®SMCV100B Стандартный прибор	f = 100 МГц	< -120 дБн/Гц
	f = 1 ГГц	< -110 дБн/Гц
	f = 2 ГГц	< -105 дБн/Гц
	f = 2.5 ГГц	< -100 дБн/Гц
	2.5 ГГц < f ≤ 7.125 ГГц	< -95 дБн/Гц
R&S®SMCV100B С опцией SMCVB-K709	f = 100 МГц	< -145 дБн/Гц
	f = 1 ГГц	< -130 дБн/Гц
	f = 2 ГГц	< -125 дБн/Гц
	f = 2.5 ГГц	< -120 дБн/Гц
	2.5 ГГц < f ≤ 7.125 ГГц	< -110 дБн/Гц

# R&S® SMCV100B – ОБЗОР ПЕРЕДНЕЙ ПАНЕЛИ

Экран высокого разрешения

С простой и понятной блок-диаграммой пути сигнала (сенсорный)

Контекстно-зависимая справка

с полной документацией пользователя

Быстрый доступ

к пользовательскому меню через программную кнопку

На платформах ПК

OS Linux

mSATA SSD 64 GByte



Кнопка “избранное”

для простой и быстрой работы через настраиваемое меню

Быстрый доступ

аппаратной кнопкой ВЧ вкл/выкл

Выходной RF разъем (N)

защита от обратной мощности до 2 Вт

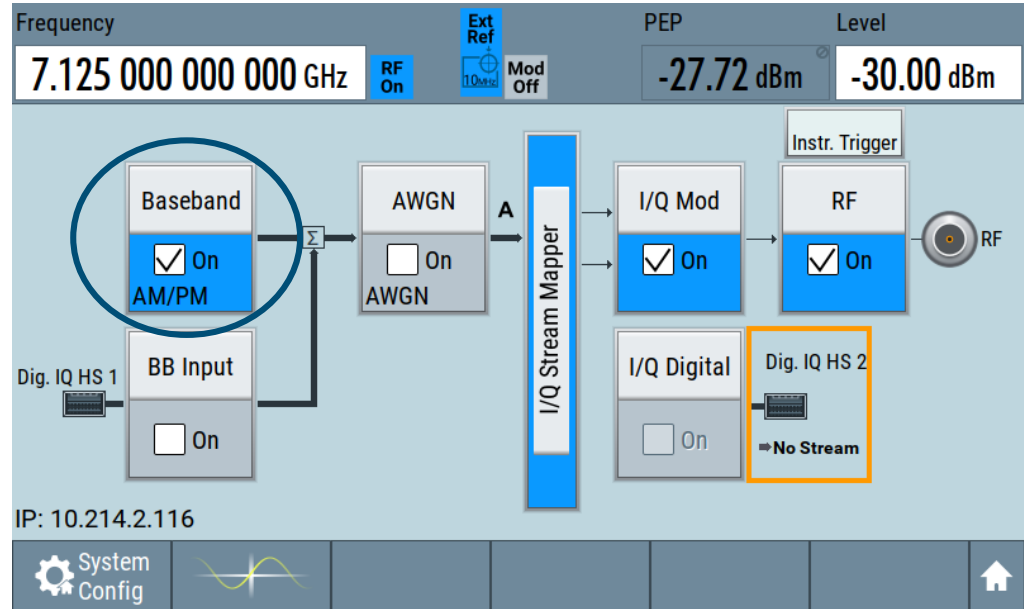
Графическое отображение формы сигнала

практически в любой точке схемы

# R&S®SMCV100B – ТРАКТ МОДУЛЯЦИИ

## ► Функции тракта модуляции

- Пользовательская цифровая модуляция
- Аналоговая АМ / ЧМ / ФМ
- Импульсная модуляция
- Вещательные стандарты
  - Наземные и спутниковые
- Генератор произвольных сигналов
  - Сигналы из ПО WinIQSIM2



# ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКАЯ ЦИФРОВАЯ МОДУЛЯЦИЯ

- ▶ Модуляция, задаваемая пользователем
  - Встроенная генерация сигнала
  - Множество различных стандартов

The screenshot shows the 'Dig Mod' configuration window. The 'Dig Mod' dropdown menu is open, showing a list of modulation standards. The 'APCO' option is highlighted in orange. The main window displays the following settings:

Parameter	Value
Set according to Standard	GSM
Symbol Rate	270.833 333 ksym/s
Coding	GSM
Power Ramp Control ...	Off / Cosine / 1.00sym

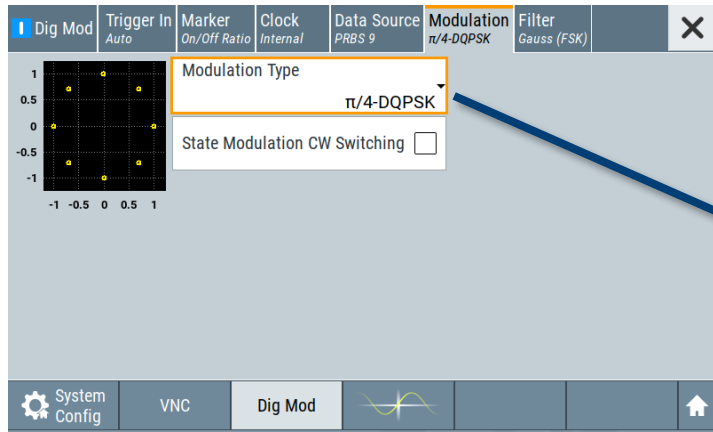
The 'Dig Mod' dropdown menu lists the following standards:

- APCO
- Phase1 C4FM
- Phase1 CQPSK
- Phase2 H-CPM
- Phase2 H-DQPSK
- Phase2 H-D8PSK Wide
- Phase2 H-D8PSK Narrow
- DECT
- ETC
- GSM
- GSM EDGE
- NADC
- PDC
- PHS
- TD-SCDMA
- TFTS
- WCDMA-3GPP
- Worldspace



# ЦИФРОВЫЕ ВИДЫ МОДУЛЯЦИИ

- Системы цифровой модуляции
  - Выбор схемы модуляции



- Modulation Type
  - ASK
  - PSK
  - QAM
  - FSK
  - APSK
  - User

- Modulation Type
  - PSK
    - BPSK
    - QPSK
    - QPSK 45° Offset
    - QPSK EDGE
    - AQPSK
    - OQPSK
    - π/4-QPSK
    - π/2-DBPSK
    - π/4-DQPSK
    - π/8-D8PSK
    - 8PSK
    - 8PSK EDGE

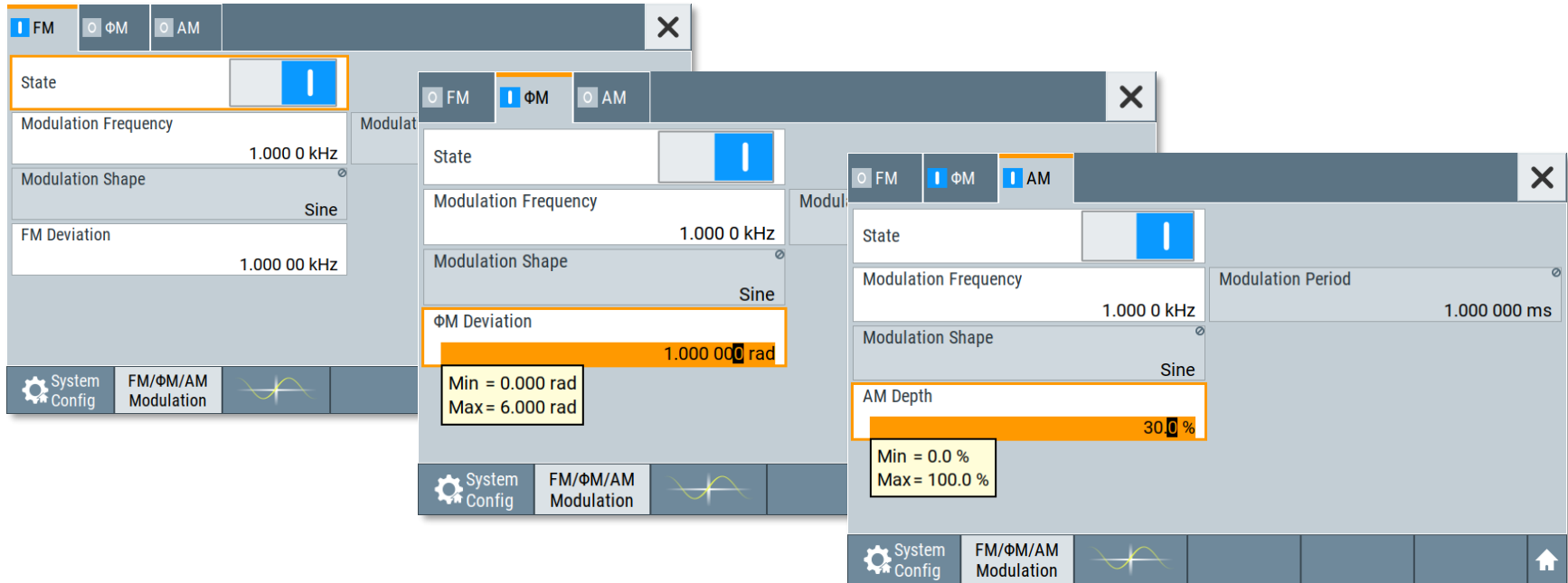
- Modulation Type
  - QAM
    - 16QAM
    - 16QAM EDGE
    - 32QAM
    - 32QAM EDGE
    - 64QAM
    - 128QAM
    - 256QAM
    - 512QAM
    - 1024QAM
    - 2048QAM
    - 4096QAM

- Modulation Type
  - FSK
    - MSK
    - 2FSK
    - 4FSK
    - 8FSK
    - 16FSK
    - 32FSK
    - 64FSK
    - Variable FSK

- Modulation Type
  - 32FSK
  - 64FSK
  - Variable FSK
  - APSK
    - 16APSK
    - 32APSK
  - User

# АНАЛОГОВЫЕ ВИДЫ МОДУЛЯЦИИ АМ / ЧМ / ФМ

► Аналоговые модуляции для базовых применений



# ИМПУЛЬСНАЯ МОДУЛЯЦИЯ

- ▶ Реализовано подобно R&S®SMW200A / R&S®SMBV100B
- ▶ Одиночные и сдвоенные импульсы с заданным периодом и длительностью на НГ
  - Нет внешнего входа

The screenshot displays the Pulse Modulation configuration window of the R&S SMCV100B. The main interface includes the following settings:

- State:** On (indicated by a blue bar)
- Pulse Mode:** Single
- Pulse Period:** 10.000 µs
- Pulse Delay:** 3.000 µs
- Transition Type:** Fast
- Pulse Width:** 2.000 µs
- Video Polarity:** Normal

Callout boxes provide detailed views of the following settings:

- Pulse Mode:** Single (selected), Double
- Pulse Period:** 10.000 µs. Range: Min = 100 ns, Max = 100.0 s.
- Pulse Delay:** 3.000 µs. Range: Min = 50 ns, Max = 100.0 s. Transition Type: Fast.
- Pulse Width:** 2.000 µs. Range: Min = 50 ns, Max = 100.0 s.
- Transition Type:** Smoothed, Fast.

# R&S®SMCV100B – ВЕЩАТЕЛЬНЫЕ СТАНДАРТЫ

## ► Стандарты вещания с кодером реального времени

- Наземные и спутниковые стандарты
- Аналоговое и цифровое радиовещание
- Цифровое телевещание
  - 2<sup>е</sup> и 3<sup>е</sup> поколение (DVB-S2X, ATSC 3.0)
- HD Radio™ и XM Radio через ГПФ

► Больше информации в отдельной спецификации по цифровым стандартам

Terrestrial Broadcast	ATSC-M/H...
	ATSC 3.0...
	DTMB...
	DVB-T...
	DVB-T2...
	ISDB-T...
	T-DMB/DAB...
Satellite Broadcast	DVB-S...
	DVB-S2...
Audio Broadcast	DRM...
	Audio AM...
	Audio FM...

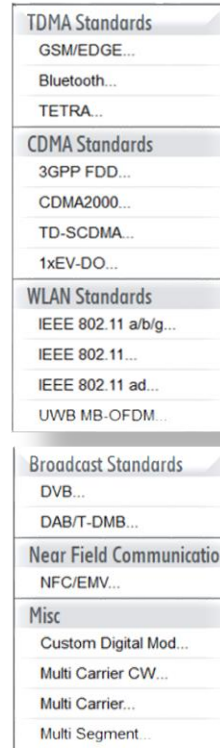
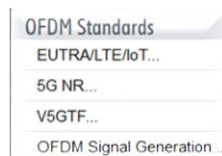
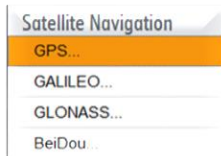
## BROADCAST STANDARDS FOR R&S®SMCV100B VECTOR SIGNAL GENERATOR

Specifications



# ЦИФРОВЫЕ СТАНДАРТЫ

- ▶ Создание сигналов через R&S®WinIQSIM2™
- ▶ Стандарты сотовой связи
  - 5G NR, LTE, Cellular IoT, ...
- ▶ Беспроводная передача данных
  - Wi-Fi IEEE 802.11, Bluetooth, LoRa, ...
- ▶ Навигационные сигналы
  - GPS, GALILEO, GLONASS, BeiDou



R&S®WinIQSIM2™  
Simulation Software  
Specifications



ROHDE & SCHWARZ

# НАВИГАЦИОННЫЕ СИГНАЛЫ

- ▶ Создание ГНСС сигналов через ПО R&S®WinIQSIM2
  - GPS, GALILEO, GLONASS, BeiDou
  - **Функциональные тесты** (работает/не работает) один спутник
  - т.е. например сигнал GPS L1 или GPS L2 попеременно
- ▶ В разработке GNSS с фиксированными координатами (запланировано на 3 кв. 2020)

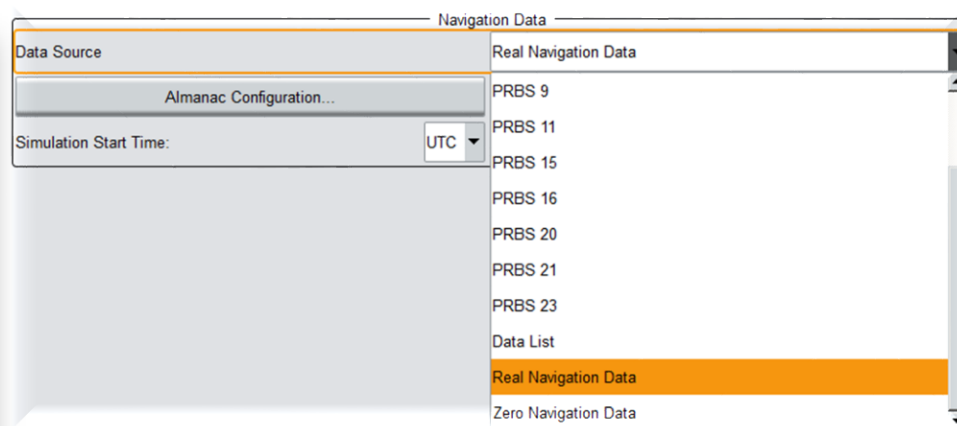
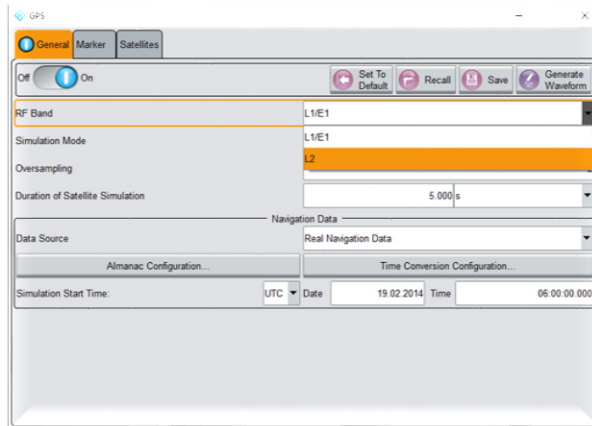
## Satellite Navigation

GPS...

GALILEO...

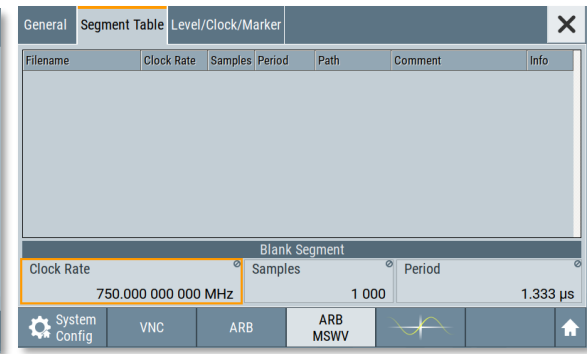
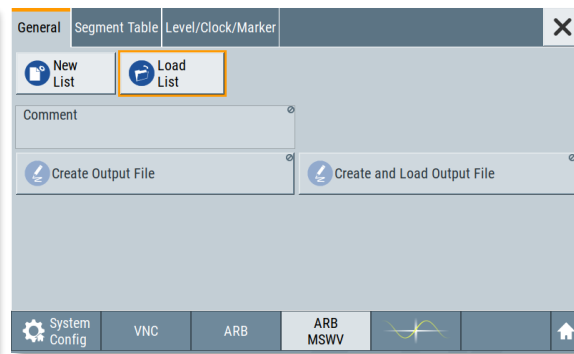
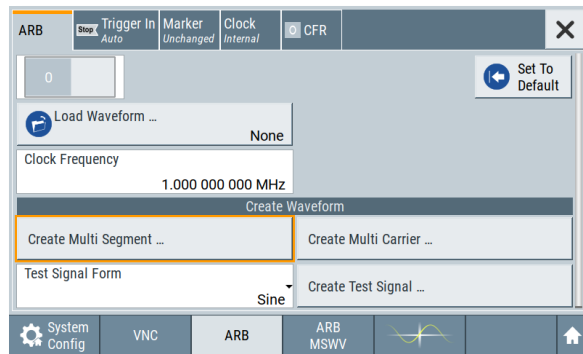
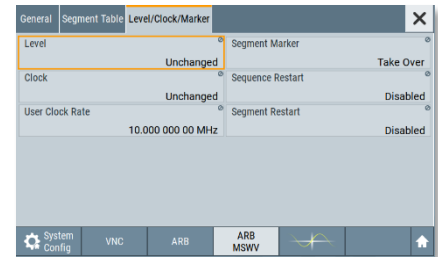
GLONASS...

BeiDou...



# ГЕНЕРАТОР ПРОИЗВОЛЬНЫХ СИГНАЛОВ

- ▶ Режимы работы генератора произвольных сигналов
- ▶ **Размер проигрываемого сигнала:** 64 МВyb / 512 МВyb / 1ГВyb
- ▶ **Многосегментный:** запуск сегментов внешним и внутренним синхросигналом
- ▶ **Поддержка сигналов с множеством несущих:** проигрывание сложных сценариев с множеством частотных каналов с настраиваемой частотой и уровнем
- ▶ **Создание тестовых модулирующих сигналов:** синус, прямоугольник и пост. смещение



# ХАРАКТЕРИСТИКИ ГЕНЕРАТОРА ПРОИЗВОЛЬНЫХ СИГНАЛОВ

- ▶ Генератор с улучшенными характеристиками
  - Частота дискретизации до 300 МГц
  - Загрузка через DMA: время загрузки 1 ГВыб менее чем за 20 секунд

Waveform length	standard	1 sample to 64 Msample in 1 sample steps
	with R&S®SMCVB-K511 option	1 sample to 512 Msample in 1 sample steps
	with R&S®SMCVB-K512 option	1 sample to 1 Gsample in 1 sample steps
Sample rate	standard	400 Hz to 75 MHz
	with R&S®SMCVB-K521 option	400 Hz to 150 MHz
	with R&S®SMCVB-K522 option	400 Hz to 200 MHz
	with R&S®SMCVB-K523 option	400 Hz to 300 MHz
Sample resolution	equivalent to D/A converter	16 bit
Sample clock source		internal
Sample frequency error	internal clock	$< 4 \times 10^{-11}$ Hz + relative deviation of reference frequency $\times$ sample rate (nom.)



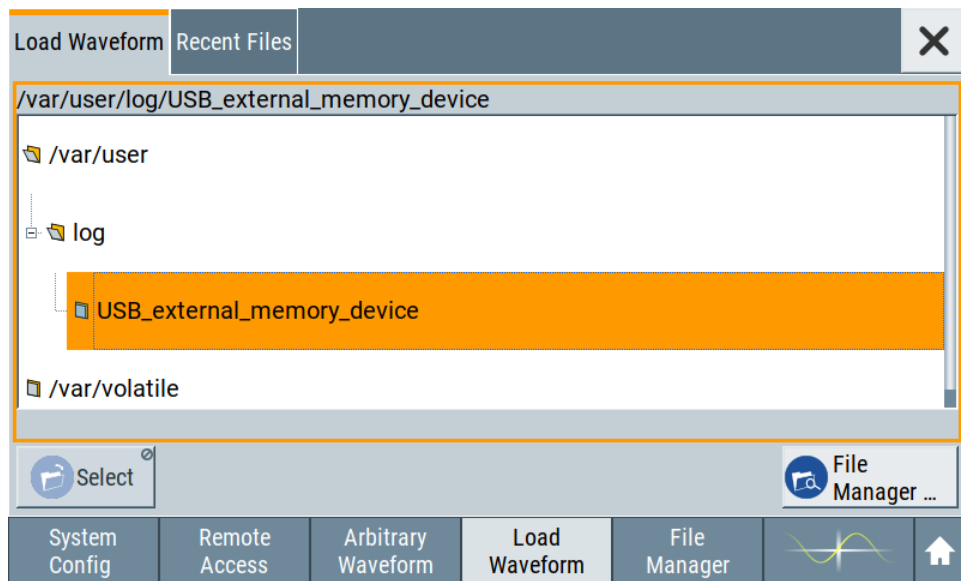
# ПОТОКОВОЕ ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ (СТРИМИНГ)

- ▶ SMCV100B способен воспроизводить потоковые сигналы из:
  - встроенного SSD (размер около 60 ГБ (= 64 GB SDD размер – Linux OS))
  - внешних накопителей через интерфейс USB 3.0
- ▶ Максимальная полоса ВЧ сигнала 56 МГц (70 МВыб/с)

Источник потоковых данных	Занимаемая полоса на ВЧ	Длительность потока
Внутренний SSD (60 GByte)	56 МГц (70 Msymbol/s)	примерно 3.50 минут
	100 кГц (125 ksymbols/s)	примерно 35.8 часов
Внешний накопитель (пример 1 TB)	56 МГц (70 Msymbol/s)	примерно 1.09 часа
	100 кГц (125 ksymbols/s)	примерно 25.5 дней

# ПОДДЕРЖИВАЕМЫЕ ФОРМАТЫ ФАЙЛОВ

- ▶ R&S®SMCV100B поддерживает несколько форматов для работы с внешними носителями
  - ext2/ext3/ext4
  - fat16/fat32
  - ntfs (примечание: только чтение, ограниченная поддержка, не реком.)
  - iso9660, udf (CD и DVD файлы)



# НАЛОЖЕНИЕ АБГШ

- ▶ Белый Гауссовский шум
- ▶ Устанавливаемые значения:
  - C/N,  $E_b/N_0$ : -50 дБ to +65 дБ
  - Ширина полосы: 1 кГц до 240 МГц
  - Минимальный шаг: 100 Hz

The screenshot displays the 'AWGN Settings' window with three overlapping panels. The top panel shows the 'Mode' dropdown set to 'Noise Only'. The middle panel shows the 'Min Noise/System Bandwidth Ratio' set to 1.0, with a callout box indicating 'Min = 1.0' and 'Max = 62.5'. The bottom panel shows the 'Display Mode' set to 'RF', 'Set Noise Power Via' set to 'C/N', and 'Reference Mode' set to 'Carrier'. The main window shows the 'System Bandwidth' set to 3.840 MHz and 'Noise Bandwidth' set to 3.840 MHz.

Parameter	Value
System Bandwidth	3.840 MHz
Noise Bandwidth	3.840 MHz
Min Noise/System Bandwidth Ratio	1.0
Min	1.0
Max	62.5
Display Mode	RF
Set Noise Power Via	C/N
Reference Mode	Carrier

# ИНТЕРФЕЙСЫ УДАЛЁННОГО УПРАВЛЕНИЯ

## ► Управление по локальной сети

- Сетевые настройки
- LAN интерфейс

## ► Эмуляция приборов

- Эмуляция SFE100

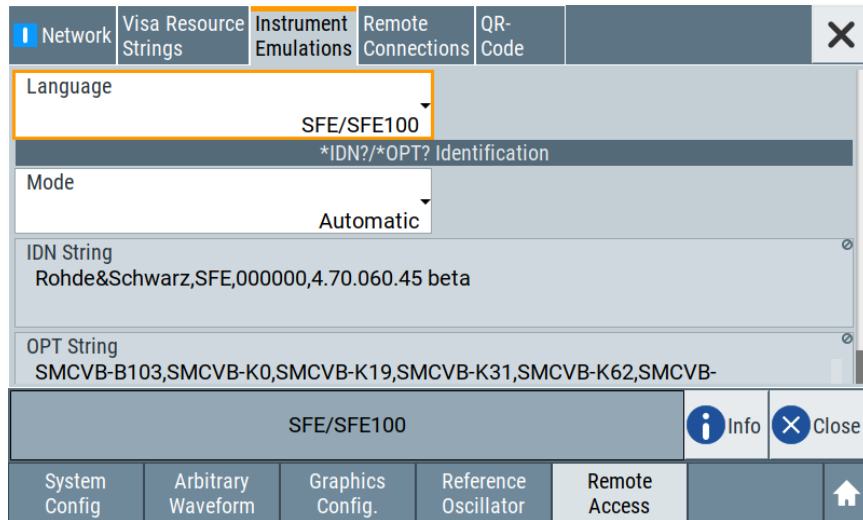
## ► Удалённое управление через

- SCPI команды
- Драйверы прибора
- Программу VNC

Network	Visa Resource Strings	Instrument Emulations	Remote Connections	QR-Code	
Network Status		Restart Network			
● Connected					
Hostname	Workgroup				
smcvb-vm-03e1aa	INSTRUMENT				
Instrument Address					
Address Mode		Show Connector ...			
Static					
IP Address	Subnet Mask	Default Gateway			
10.214.2.116	255.255.255.0	10.0.2.2			
DNS Suffix	DNS Server	MAC Address			
fritz.box	10.0.2.166	08 00 27 03 e1 aa			
System Config	Arbitrary Waveform	Graphics Config.	Reference Oscillator	Remote Access	

# РЕЖИМ ЭМУЛЯЦИИ SFE100

- ▶ Совместимость по командам удалённого управления с R&S®SFE100 и его эмуляция
  - Интеграция в существующую тестовую систему с минимальными усилиями
  - Использование существующей системы автоматизации без изменений
  - Простая прямая замена



R&S®SFE100  
стойка на 4 различных  
вещательных стандарта и  
один запасной модуль



# ЗАПИСЬ SCPI КОМАНД

- ▶ SCPI макро рекордер быстро и безошибочно создаст программу удалённого управления
  - Встроенный генератор кода
  - Автоматическая запись всех настроек, выполняемых вручную
  - Создаёт MATLAB® исполняемый скрипт

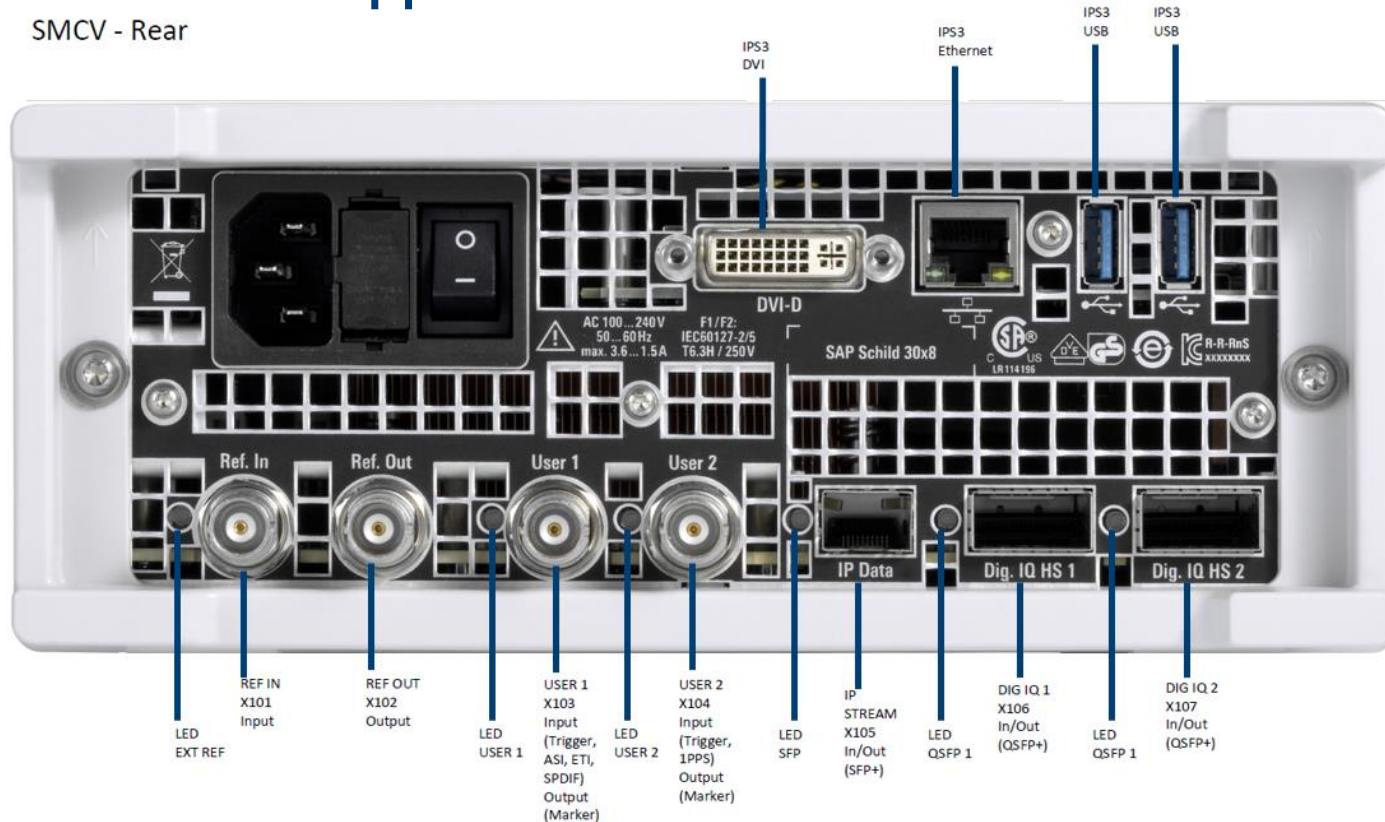
The screenshot displays the SCPI recording interface of the R&S@SMCV100B. On the left, the 'Audio FM' section is active, with the 'Show SCPI Command' and 'Add SCPI Command to Recording List' options visible. The 'Stop SCPI Recording' button is highlighted in orange. The main panel shows the 'SCPI Recording List' window, which contains the following commands:

```
:SOURce1:AWGN:STATe 0
:SOURce1:FREQuency:CW 99000000
:SOURce1:BB:RADio:FM:AUDio:MODE REL
:SOURce1:BB:RADio:FM:RDS:TA 1
:SOURce1:BB:RADio:FM:RDS:TP:STATe 1
:SYSTem:LANGUage "SCPI"
:SYSTem:LANGUage "SFE/SFE100"
:SYSTem:LANGUage "SCPI"
:SOURce1:BB:RADio:FM:RDS:RT "Rohde & Schwarz"
```

At the bottom of the interface, there are buttons for 'Remove All', 'Remove First', 'Remove Last', and 'Export ...'. The bottom navigation bar includes 'System Config', 'Audio FM', 'SCPI Rec. List', 'Remote Access', and a home icon.

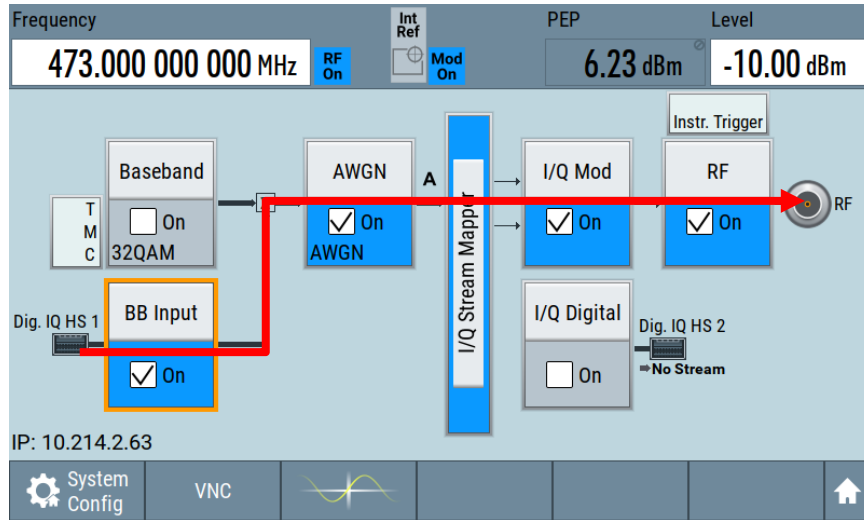
# ИНТЕРФЕЙСЫ ЗАДНЕЙ ПАНЕЛИ SMCV100B

SMCV - Rear



# ВАРИАНТЫ ПРОХОЖДЕНИЯ МОДУЛИРУЮЩЕГО СИГНАЛА

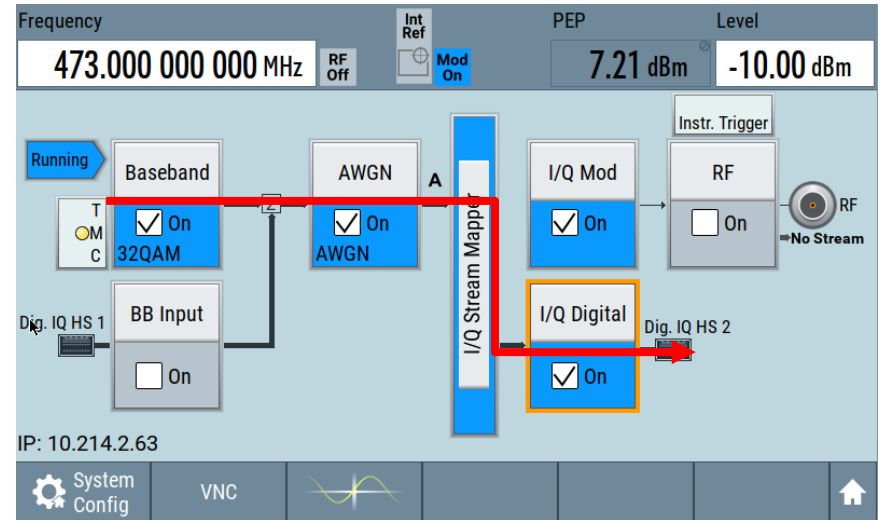
## ▶ Внешний IQ сигнал на ВЧ выход



## ▶ Применение

- Перенос на ВЧ внешних IQ сигналов, например, из R&S®IQW

## ▶ Формирование IQ сигнала на цифр. выход



## ▶ Применение

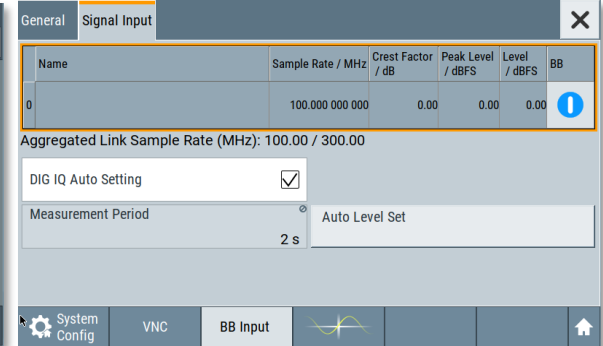
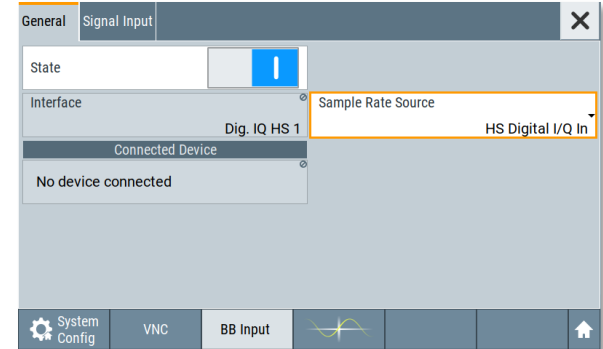
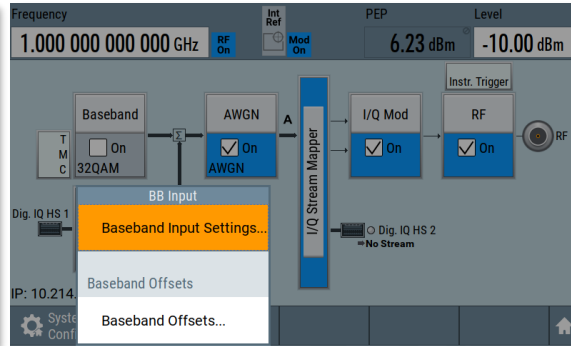
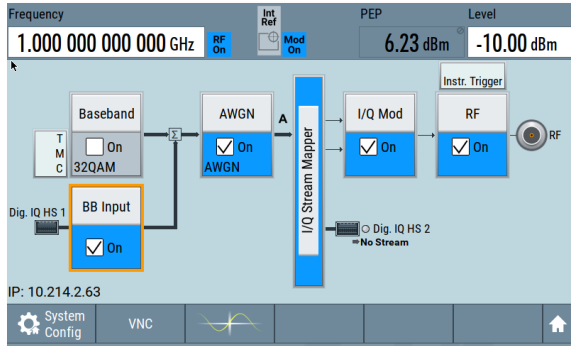
- Симуляция сложных сигналов, например, совместно с R&S®SMW200A



# ВХОД ЦИФРОВОГО МОДУЛИРУЮЩЕГО СИГНАЛА

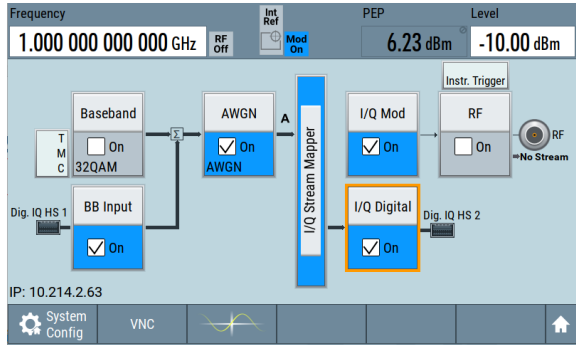
## ▶ Вход цифрового модулирующего сигнала и настройки

- Цифровой IQ интерфейс
- Интерфейс QSFP+



# ВЫХОД ЦИФРОВОГО МОДУЛИРУЮЩЕГО СИГНАЛА

- ▶ Выход цифрового модулирующего сигнала и настройки
  - Цифровой IQ интерфейс
  - Интерфейс QSFP+



State: On

Sample Rate: 100.000 000 000 MHz

Connected Device: No device connected

Name	Stream	Sample Rate / MHz	Active
0	CH0	100.000 000 000	On

Aggregated Link Sample Rate (MHz): 100.00 / 300.00

Set Level Via: Peak Level

Peak Level: 0.00 dBFS

Level: 0.00 dBFS

# ИНТЕРФЕЙСЫ ЦИФРОВОГО IQ HS И IP CODER

- ▶ Интерфейс цифрового IQ HS с внешнего источника, например, R&S®IQW
  - QSFP+
- ▶ IP coder интерфейс для внешних потоковых данных в выбранный вещательный кодер R&S®SMCV100B
  - SFP+
  - 10G-BaseT
  - Электрический (реализовано)
  - Оптический (подготовлена платформа)

Тип	Описание	Номер для заказа
RJ45 – SFP Adaptor	1000 Base-T Copper SFP Transceiver	3627.0570.00
DIGIQ-HS	Cable HS Digital I/Q Interface, 3 m	3641.2948.03



# R&S®SMCV100B – РАЗМЕРЫ / ВЕС

- ▶ R&S®SMCV100B занимает половину ширины стойки, малый вес, великолепные характеристики, широкий набор функций

- ▶ Размеры

- ½ 19 inch, 2 единицы по высоте
- W 222 mm x H 97 mm x D 366 mm
- W 8.74 in x H 3.82 in x D 14.41 in

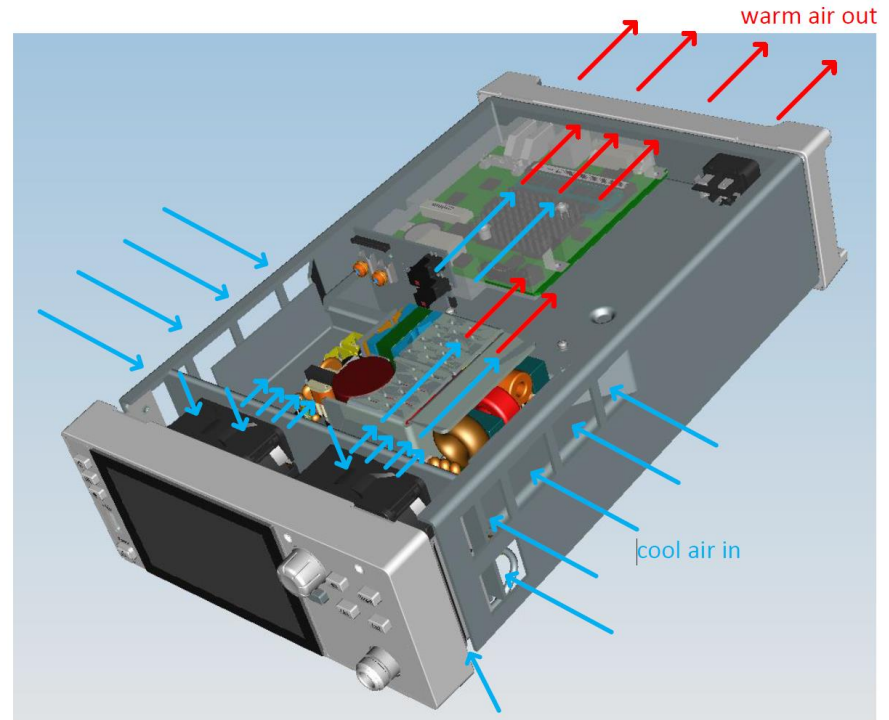
- ▶ Вес

- 4.7 кг включая все аппаратные опции



# ОХЛАЖДЕНИЕ / ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ

- ▶ Концепция воздушного потока
  - Оптимален для монтажа в стойку
  - Приборы могут располагаться в ряд
  - Облегчает тепловой режим системы
- ▶ Потребляемая мощность
  - Не более 110 Вт (изм.)
- ▶ Акустический шум (вентиляторы)
  - Уровень звука:  $L_w = 53 \text{ dB(A)}$  (изм.)
  - Соответствует DIN EN ISO 3744: 2010 (ArbMccw10-umweltlabor.wv)



# R&S®SMCV100B – МОНТАЖ В СТОЙКУ

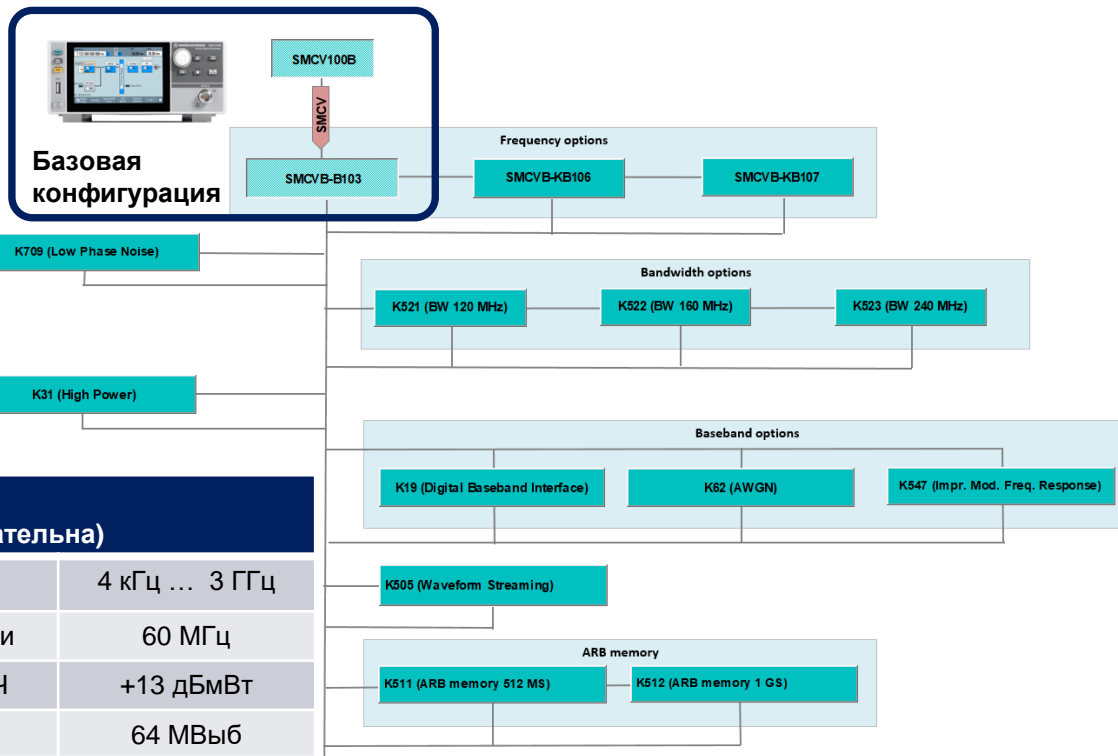
## ► Набор для монтажа R&S®HZN96

- 2x R&S®SMCV100B в 19" адаптер
- или
- Смешанная установка R&S®SMCV100B и источник питания R&S®NGM202



Example: R&S®HZN96 19" rack adaptor with signal generator and R&S®HNGM202 power supply

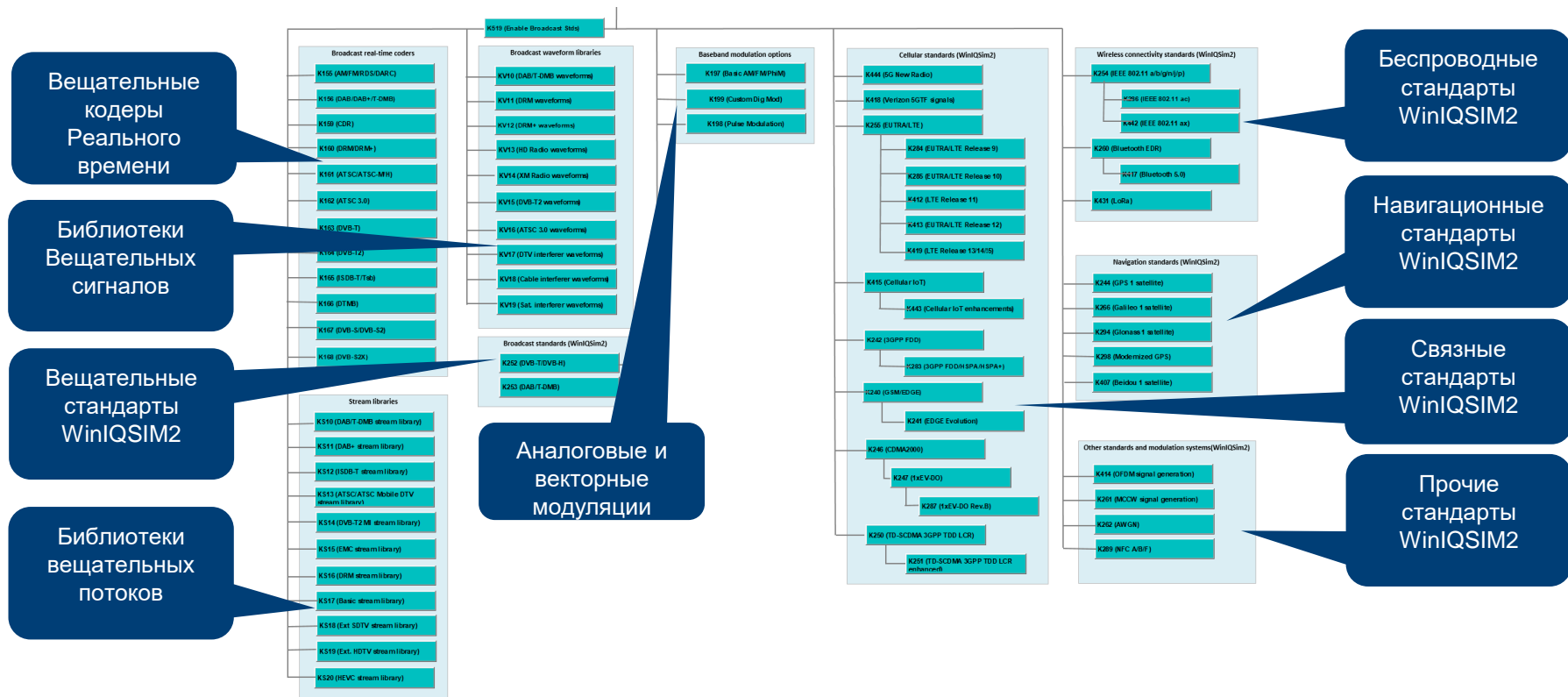
# R&S®SMCV100B – СТРУКТУРА ОПЦИЙ



## Базовая конфигурация (R&S®SMCVB-B103 обязательна)

Частотный диапазон	4 кГц ... 3 ГГц
Ширина полосы модуляции	60 МГц
Выходная мощность на ВЧ	+13 дБмВт
Глубина памяти ГПФ	64 МВыб

# R&S®SMCV100B – СТРУКТУРА ОПЦИЙ





# R&S®SMCV100B – ВИДЫ ОПЦИЙ

Только для стандартов / программных опций(\*) – не доступно для аппаратных опций

Permanent licenses	Type	Description
Постоянная (с привязкой)	.02	Привязана к серийному номеру на этапе производства прибора/опции
Постоянная (без привязки) (*)	.03	Может быть привязана к любому прибору после производства
Временная лицензия (1 месяц) (*)	.11	Действует ограниченное время
Временная лицензия (3 месяца) (*)	.13	
Временная лицензия (6 месяцев) (*)	.16	
Временная лицензия (12 месяцев) (*)	.12	

(\*) Exceptions on options like XM Radio, HD Radio™, etc.

# R&S®SMCV100B – БОЛЬШЕ ИНФОРМАЦИИ ЗДЕСЬ

Test and measurement 

[Solutions](#) [Products](#) [Service & support](#) [Knowledge center](#) [About](#) [Career](#)

[Home](#) > [Products](#) > [Test and measurement](#) > [Signal generators](#) > [R&S®SMCV100B vector signal generator](#)

## R&S®SMCV100B vector signal generator



### Key facts

- Multi-standard platform for broadcast, navigation, cellular and wireless applications
- Full software option defined vector signal generator with 5" touchscreen
- Modern RF signal generation concept from 4 kHz up to 7.125 GHz
- High output power up to +25 dBm
- Modulation bandwidth up to 240 MHz

[Request a quote](#)

[Configure your product](#)