



Широкий частотный диапазон



Большой объём встроенной памяти



Высокая скорость записи и воспроизведения



Безопасность данных и надёжность



СИСТЕМА ЗАПИСИ И ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ С ФУНКЦИЕЙ АНАЛИЗА RSP 6000

ВЕРСИЯ 1.2

СИСТЕМА ЗАПИСИ И ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ

RSP 6000



КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ

RSP 6000 система записи и воспроизведения с функцией анализа – это портативное устройство для записи и воспроизведения радиочастотных (RF) сигналов. Поддерживает диапазон до 18 ГГц (с возможностью расширения до 67 ГГц) и выполняет прямую запись, сохранение и воспроизведение RF-сигналов с полосой пропускания до 2 ГГц. Устройство состоит из модуля преобразования частоты (вверх/вниз), высокопроизводительных АЦП/ЦАП и массива высокопроизводительных дисков, обладает компактной конструкцией, удобной для полевого применения.

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Визуальный интерфейс управления: 18,5-дюймовый дисплей высокого разрешения с отображением спектра и интуитивным управлением аналоговым режиму работы анализатора спектра
- Съёмные слоты с жесткими дисками. Возможность извлечения жестких дисков для удобного импорта/экспорта данных
- Интегрированный RF-модуль: оснащено съёмным RF-модулем; поддерживает до 18 ГГц (с расширением до 67 ГГц) в одном корпусе
- Плавно регулируемая полоса записи: непрерывная регулировка полосы пропускания от 100 кГц до 2 ГГц для эффективного и точного измерения и записи сигналов
- Возможность выбора максимальной частоты дискретизации от 250 Мвыб/с до 4,8 Гвыб/с для гибкого воспроизведения данных сигнала
- Система резервирования обеспечивает безопасность данных при сохранении высокой скорости работы дисков (максимальная емкость диска: 13,6 ТБ)
- Мощное программное обеспечение включает: ПО для расширенного анализа сигналов, генерации сигналов и синтеза сигналов; поддержка анализа и генерации различных типов сигналов (цифровые коммуникационные, радиолокационные импульсные, с частотным скачкообразным изменением), а также синтез и воспроизведение логических сигналов и сигналов с записью/воспроизведением
- Калибровка мощности системы: поддержка импорта параметров системы для автоматической компенсации ошибок усиления
- Непрерывное воспроизведение нескольких файлов: возможность выбора нескольких файлов данных для их непрерывного воспроизведения в заданном порядке и с указанным числом циклов без перерывов.
- Поддержка удаленного управления: стандартные команды SCPi

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ



Радиолокация



Навигация



Спутниковая
связь



Автомобилестроение



Телекоммуникации



Научные
исследования



Оборонная
отрасль

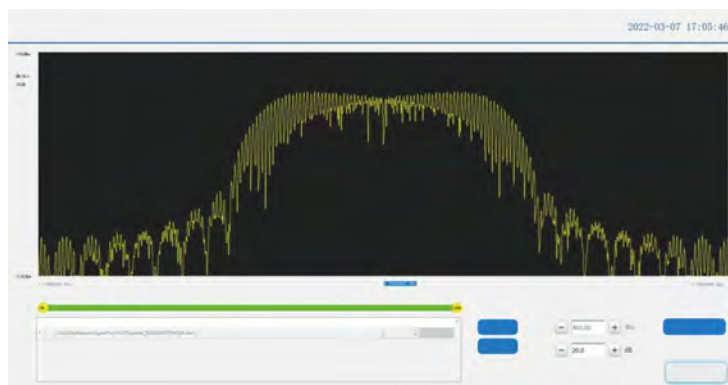
ФУНКЦИЯ ЗАПИСИ (СБОРА) СИГНАЛОВ

Опция полосы пропускания	-B100	-B200	-B500	-B1000	-B2000
Параметры частоты и полосы пропускания					
Количество каналов	1	1	1	1	1
Диапазон частот сигнала	9 кГц ~ 6 ГГц	9 кГц ~ 6 ГГц	9 кГц ~ 6 ГГц	1 МГц ~ 6/18 ГГц	1 МГц ~ 6/18 ГГц
Полоса записи сигнала	100 кГц ~ 100 МГц	100 кГц ~ 200 МГц	100 кГц ~ 500 МГц	100 кГц ~ 1 ГГц	100 кГц ~ 2 ГГц
Максимальная полоса записи сигнала	100 МГц	200 МГц	500 МГц	1 ГГц	2 ГГц
Макс. полоса записи сигнала	(от 0,00001 до 0,001) от полосы анализа				
Амплитудные параметры					
Диапазон амплитуды	Диапазон измерений		-100 дБм ~ 0 дБм		
	Усиление входа		0~40 дБ, шаг 0,5 дБ		
Диапазон отображения	Логарифмическая шкала		1~20 дБ/дел, шаг 1 дБ		
Погрешность измерения мощности	9 кГц ~ 18 ГГц		±1,5 дБ		
Диапазон опорного уровня			-100~0 дБм, шаг 1дБ		
Равномерность в полосе			< 3 дБ / макс. полоса, < 1 дБ/100 МГц		
Спектральная чистота					
Уровень шумов	9 кГц ~ 500 МГц		≤ -140 дБм/Гц, -150 дБм/Гц (тип.)		
	500 МГц ~ 3 ГГц		≤ -135 дБм/Гц, -145 дБм/Гц (тип.)		
	3 ГГц ~ 6 ГГц		≤ -130 дБм/Гц, -140 дБм/Гц (тип.)		
Ослабление зеркального канала			≤ -40 дБн, -45 дБн (тип.)		
Ослабление побочных излучений			≤ -40 дБн, -45 дБн (тип.)		
Сбор данных					
Частота дискретизации IQ	125 Мвыб/с /100 МГц полоса	250 Мвыб/с /200 МГц полоса	600 Мвыб/с /500 МГц полоса	2400 Мвыб/с /1000 МГц полоса	4800 Мвыб/с /2000 МГц пол.
Разрешение АЦП	14 бит				
Опция полосы пропускания	-B100	-B200	-B500	-B1000	-B2000
Хранение данных					
Мин. размер файла	1 МБ				
Функция анализа спектра в реальном времени					
Ширина полосы анализа сигнала в реальном вр.	9 кГц ~ 6 ГГц	9 кГц ~ 6 ГГц	9 кГц ~ 6 ГГц	1 МГц ~ 6 ГГц/18 ГГц	1 МГц ~ 6 ГГц/18 ГГц
Разрешение по частоте	10 Гц				
Особенности	Масштабирование спектра			MaxHold (удержание максимума)	
	Широкополосное панорамное сканирование			Двумерный спектр-водопад	
	Измерение сигнала (частота, мощность и др.)				

ФУНКЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ И КОНТРОЛЯ ЗАПИСИ

- Функция автоматической записи по пороговому уровню, задаваемому пользователем (амплитуда сигнала: от 0 дБм до 40 дБм, опционально)
- Выбор сигнала на спектрограмме для реализации принципа «что вижу, то и записываю» с автоматической настройкой параметров записи
- Функция запуска записи по локальному таймеру (пользователь задает время начала и окончания)
- Функция задания длительности записи сигнала (в минутах, часах)
- Функция задания размера одного файла записи сигнала (в МБ, ГБ)
- Функция записи сигнала в несколько последовательных файлов (размер каждого файла в МБ, ГБ)
- Возможности резервного копирования данных (до 13,6 ТБ)
- Функции конвертации форматов, вырезки и экспорта данных: преобразование бинарного формата (.dat) в формат данных Matlab (.mat) и формат Signal Vu (.TIQ)
- Возможность непрерывной записи в реальном времени с одновременным отображением спектра/водопада и настройкой RBW/SPAN (разрешение по полосе пропускания/полоса обзора)

ФУНКЦИЯ ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ



Опция полосы пропускания	-B100	-B200	-B500	-B1000	-B2000
Параметры частоты и полосы модулирующего сигнала					
Количество каналов	1	1	1	1	1
Диапазон частот воспроизведения	9 кГц ~ 6 ГГц	9 кГц ~ 6 ГГц	9 кГц ~ 6 ГГц	1 МГц ~ 6/18 ГГц	1 МГц ~ 6/18 ГГц
Макс. полоса сигнала при воспроизведении	100 МГц	200 МГц	500 МГц	1 ГГц	2 ГГц
Разрешение по частоте			10 Гц		
Амплитудные параметры					
Макс. выходная мощность сигнала	10 дБм	10 дБм	10 дБм	0 дБм	0 дБм
Разрешение по мощности			0,5 дБ		
Погрешность воспр-я по мощности	±1 дБ				
Динамический диапазон выходной мощности	0~60 дБ, шаг 0,5 дБ	0~60 дБ, шаг 0,5 дБ	0~60 дБ, шаг 0,5 дБ	0~60 дБ, шаг 0,5 дБ	0~60 дБ, шаг 0,5 дБ
Воспроизведение данных					
Частота дискретизации (IQ)	125 Мвыб/с (полоса 100 МГц)	250 Мвыб/с (полоса 200 МГц)	600 Мвыб/с (полоса 500 МГц)	2400 Мвыб/с (полоса 1000 МГц)	4800 Мвыб/с (полоса 2000 МГц)
Разрядность ЦАП	16 бит	16 бит	16 бит	14 бит	14 бит

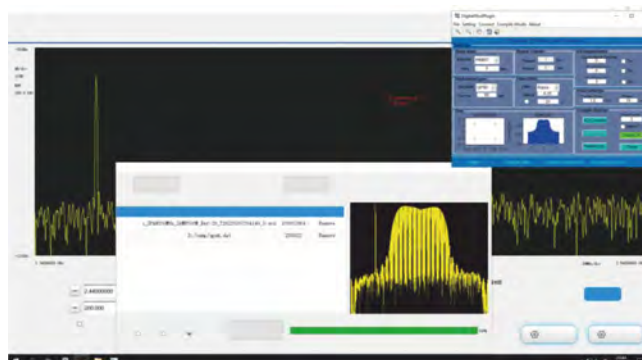
ПРОГРАММНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИБОРА RSP 6000

Синтез сигналов позволяет накладывать и комбинировать несколько данных, поддерживает совмещение реальных записанных сигналов с идеальными данными, сгенерированными ПО RF-PRO.

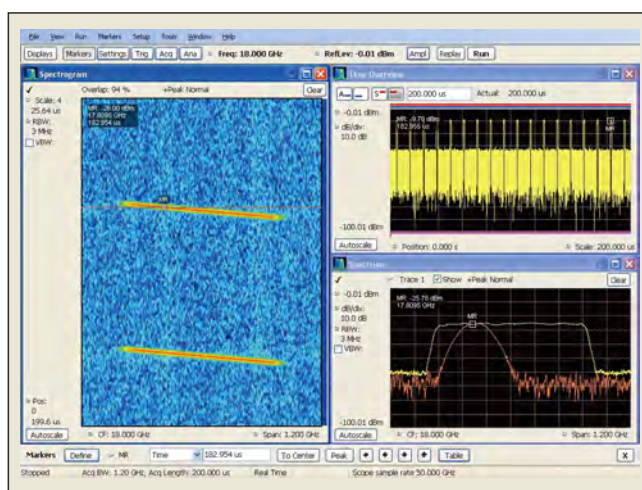
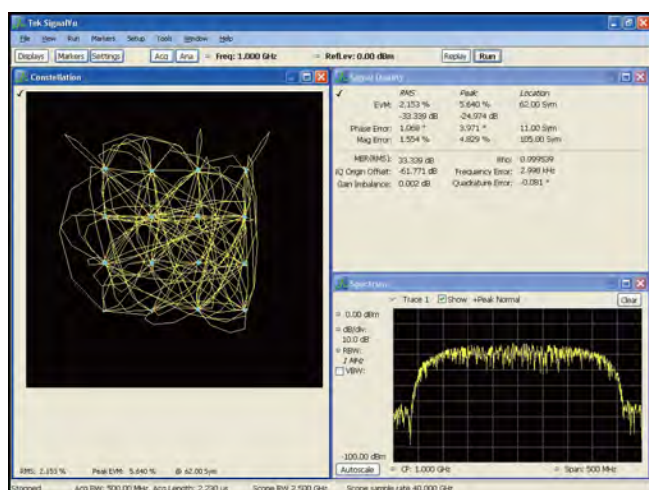
В зависимости от длины файла пользователь может выбрать:

- Дополнение нулями (zero filling)
- Усечение (truncation)
- Циклическое повторение (cycle repetition) для объединения идеальных и реальных данных

Также реализует функцию эмуляции работы нескольких передатчиков через синтез сигналов с использованием одного источника.



ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ SIGNALVU-PC ДЛЯ ОБРАБОТКИ И АНАЛИЗА СИГНАЛОВ



Интерфейс программного обеспечения SignalVu-PC для обработки и анализа сигналов

SignalVu-PC предназначен для анализа сигналов в сценариях:

- Широкополосные радиолокационные системы
- Высокоскоростные спутниковые каналы
- Беспроводные локальные сети (WLAN)
- Системы связи с частотным скачком

Анализ радиолокационных импульсов:

Амплитуда, время, средняя мощность в точке включения, пиковая мощность, средняя мощность передачи, длительность импульса, время нарастания/спада, интервал повторения (с/Гц), скважность (%/коэф.), пульсации (дБ/%), выбросы (дБ/%), перерегулирование (дБ / %)

Визуализация:

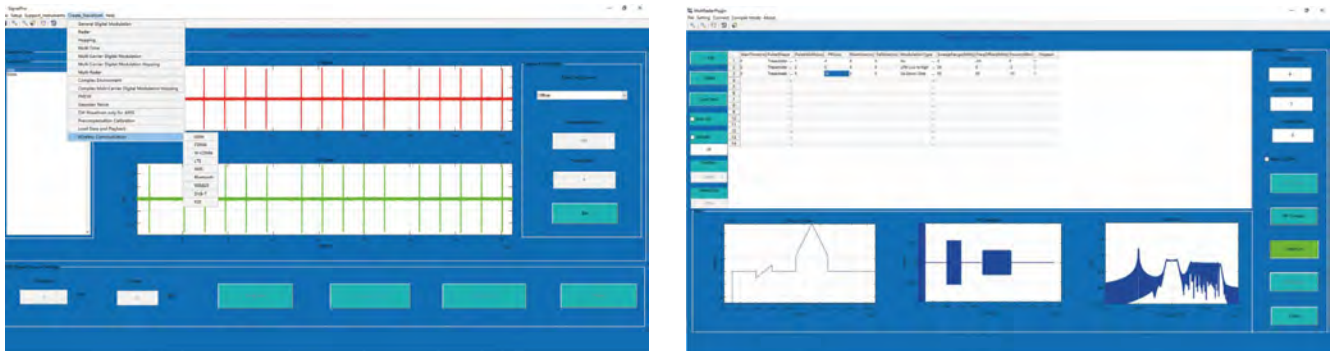
- Демодулированные диаграммы созвездий
- Графики фазовых переходов IQ
- Измерение EVM, дисбаланса усиления, PDF

Анализ цифровой модуляции:

- Отклонение вектора модуляции (EVM): RMS, пик., EVM vs. time
- Отношение отклонений модуляции (MER)
- Отклонение амплитуды (RMS, пик., зависимость от времени)
- Отклонение фазы (RMS, пик., зависимость от времени)
- Смещение нуля, отклонение частоты
- Дисбаланс усиления, квадратурное отклонение
- Параметр Rho, диаграммы: созвездия, символов

Поддерживаемые типы модуляции:

BPSK, QPSK, OQPSK, 8PSK, 16QAM, 64QAM, 256QAM, 16APSK, 32APSK, GMSK, π/4DQPSK, DQPSK, D8PSK

ПО RF-PRO ДЛЯ ГЕНЕРАЦИИ СИГНАЛОВ


ИНТЕРФЕЙС ПО RF-PRO

С ростом сложности и разнообразия методов модуляции, создание тестовых сигналов становится для инженеров всё более трудоёмким. Чтобы специалисты могли сосредоточиться на тестировании, а не генерации сигналов, было разработано комплексное ПО для работы с РЧ/ПЧ/IQ-сигналами и моделирования сложных электромагнитных сред – RF-PRO.

Ключевые функции RF-PRO :

- Генерация широкого спектра цифровых и аналоговых модулированных сигналов
- Создание многоканальных сигналов с индивидуальной настройкой несущих
- Формирование радиолокационных сигналов (в т.ч. многоцелевых)
- Генерация монотонных и многотональных сигналов
- Создание FMCW-сигналов для РЛС непрерывного излучения
- Генерация гауссовского белого шума
- Моделирование сложных электромагнитных сред
- Создание частотно-скачкообразных сигналов с цифровой модуляцией
- Внесение отклонений: квадратурные искажения, дисбаланс IQ, временные сдвиги

Воспроизведение сигналов и импорт данных:

- Форматы осциллографов (*.wfm)
- Данные анализаторов реального времени (*.tiq)
- Текстовые файлы (*.txt)
- Данные MATLAB (*.mat)

Преимущества интерфейса:

- Интуитивная генерация через формы: пользователи создают сложные сигналы без глубоких знаний, заполняя базовые параметры
- Визуализация в реальном времени: отображение сигналов во временной, частотной и модуляционной областях
- Оптимизация рабочего процесса: сокращение времени подготовки тестов на 70 %

ЁМКОСТЬ НАКОПИТЕЛЕЙ ПРИБОРА RSP 6000

Полоса пропускания	Частота дискретизации	Скорость записи	Время записи (ч)				
			Опция HC64 ном.: 61,44 тб сист. идент. 1:54,4 тб	Опция HC32 ном.: 30,72 тб сист. идент. 1:27,2 тб	Опция HC16 ном.: 15,36 тб сист. идент. 1,2:13,6 тб	Опция HC08 ном.: 7,68 тб сист. идент. 1,2:6,8 тб	Опция HC04 ном.: 3,84 тб сист. идент. 1,2:3,4 тб
2000 МГц	4800 Мвыб/с	4,8 ГБ/с	~3,1 ч	~1,5 ч	~0,7 ч	~0,39 ч	/
1000 МГц	2400 Мвыб/с	4,8 ГБ/с	~3,1 ч	~1,5 ч	~0,7 ч	~0,39 ч	/
500 МГц	1200 Мвыб/с	2,4 ГБ/с	~6,2 ч	~3,1 ч	~1,5 ч	~1,19 ч	~0,39 ч
200 МГц	500 Мвыб/с	1,0 ГБ/с	/	~7,5 ч	~3,7 ч	~1,8 ч	~0,9 ч
100 МГц	250 Мвыб/с	0,5 ГБ/с	/	~15 ч	~7,5 ч	~3,7 ч	~1,8 ч
50 МГц	125 Мвыб/с	0,25 ГБ/с	/	~30 ч	~15,1 ч	~7,5 ч	~3,7 ч

Примечание к частоте дискретизации:

Указанные значения соответствуют комплексной (IQ) частоте дискретизации. Для реальных сигналов частота дискретизации должна быть в 2 раза выше полосы (теорема Найквиста). В таблице приведены значения частоты дискретизации, соответствующие ширине полосы пропускания.

ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ RSP 6000

Температурный режим	Рабочая температура	0~+50°C				
	Температура хранения	-40~+70°C				
Высота эксплуатации	4 500 м					
Электропитание	Рабочее напряжение	90~220 В перем. тока, 50/60 Гц				
	Потребляемая мощность	-B50: 100/200/200 Вт (макс.)				
		-B500: 260 Вт (макс.)				
		-B2000: 280 Вт (макс.)				
Дисплей	Разрешение экрана	1 920 × 1 080				
	Диагональ	18.5 дюймов				
Опция полосы пропускания	-B100	-B200	-B500	-B1000	-B2000	
Масса	Базовый блок	< 14 кг	< 14 кг	< 17 кг	< 18 кг	< 18 кг
	В упаковке	< 26 кг	< 26 кг	< 28 кг	< 30 кг	< 30 кг
Габариты (Ш × В × Г)	445 × 345 × 130 мм			445 × 345 × 180 мм		
Транспортировка	Специальный раскладной кейс для переноски					
Компоновка	Встроенный экран и клавиатура					
Модульность	PC-модули съёмные (замена/апгрейд), кроме опций -B1000/-B2000					
Дополнительно	DVD-привод (чтение/запись) для опций -B500/-B1000/-B2000					

ШИРОКОПОЛОСНАЯ PC-СИСТЕМА RSP 6000

Широкополосная система захвата, записи и воспроизведения RF-сигналов RFTEX состоит из аппаратуры для захвата, записи и воспроизведения RF-сигналов RSP 6000 и микроволновых повышающих и понижающих преобразователей серий SFUC-A и SFDC-A, которые могут реализовать захват, запись и высококачественное воспроизведение сигналов до 67 ГГц с полосой пропускания сигнала до 2 ГГц. Широко используется в военной и гражданской областях, таких как радиолокационная связь, спутниковая связь, навигация, радиоэлектронная борьба, умные автомобили и потребительская электроника, а также для задач «high-speed seamless» захвата и записи RF микроволновых сигналов в различных электромагнитных условиях.

Система состоит из:

- Прибора записи/воспроизведения PC-сигналов RSP 6000
- Микроволновых преобразователей частоты серий SFUC-A (up-converter) и SFDC-A (down-converter)

Ключевые характеристики:

- PC-диапазон: 0,5–67 ГГц
- Полоса сигнала: до 2 ГГц
- Фазовый шум (67 ГГц): ≤ -100 дБн/Гц при 10 кГц
- Одноканальный АЦП: 14 бит, до 4,8 Гвыб/с (1 канал)
- Двухканальное IQ воспроизведение ЦАП: 14 бит, до 4,8 Гвыб/с (2 канала IQ)
- Скорость записи: до 4,8 Гб/с (непрерывный режим)
- Формат данных: NTFS (прямая работа без конвертации)
- Совместимость: поддержка ПО SignalVu для анализа больших файлов
- Сетевой интерфейс: 10-Gigabit Ethernet (для опций -B500 / -B1000 / -B2000)
- Гибкое время записи: динамическое изменение длительности при разной полосе

Применение:

- Радиолокация / РЭБ / Спутниковая связь / Умные антенны (Smart Antennas)
- Моделирование сложных электромагнитных сред
- Многочасовой непрерывный захват и воспроизведение сигналов

Связанные продукты:

- Микроволновые преобразователи RFTEX SFUC-A/SFDC-A
- Прибор RFTEX RSP 6000
- ПО RSP 6000 RF-PRO для генерации сигналов
- Пакет векторного анализа SignalVu

КОНФИГУРАЦИЯ RSP 6000/БАЗОВАЯ КОМПЛЕКТАЦИЯ

Модель	Описание		
RSP 6000	Портативный прибор для записи/воспроизведения РЧ-сигналов		
	ПО управления RSP 6000		
	Диапазон частот: 9 кГц – 6 ГГц		
	Сетевой кабель		
	Транспортный кейс Parikon		
Опции полосы пропускания (код/описание)			
-B2000	Опция макс. полоса пропускания 2000 МГц		
-B1000	Опция макс. полоса пропускания 1000 МГц		
-B500	Опция макс. полоса пропускания 500 МГц		
-B200	Опция макс. полоса пропускания 200 МГц		
-B100	Опция макс. полоса пропускания 100 МГц		
Функциональные опции (код/функция)			
-RC	Режим записи		
-PB	Режим воспроизведения		
-RCP	Режим записи и воспроизведения		
Опции накопителя (код/ёмкость)			
HC64	61,44 ТБ (номин.) / 54,4 ТБ (системн.)		
HC32	30,72 ТБ (номин.) / 27,2 ТБ (системн.)		
HC16	15,36 ТБ (номин.) / 13,6 ТБ (системн.)		
HC08	7,68 ТБ (номин.) / 6,8 ТБ (системн.)		
HC04	3,84 ТБ (номин.) / 3,4 ТБ (системн.)		
Гарантийные опции (код/срок)			
-EW03	3 года		
-EW05	5 лет		
Дополнительное ПО (название/назначение)			
Signal Vu-PC	ПО для обработки и анализа сигналов		
RF-PRO	ПО для генерации сигналов		
Опции преобразования частоты			
Код	Тип	Диапазон	Совместимость
SDC18G-1	Понижающий	до 18 ГГц	-B1000
SUC18G-1	Повышающий	до 18 ГГц	-B1000
SDC18G-2	Понижающий	до 18 ГГц	-B2000
SUC18G-2	Повышающий	до 18 ГГц	-B2000
Сетевые опции (описание/условия)			
10GbE	10-гигабитный Ethernet	Только для -B1000/-B2000	

