



Измерительные приложения серии X N6153A и W6153A для DVB-T/H с поддержкой T2

Технический обзор

- Измерение параметров передатчиков DVB-T/H/T2, модуляторов, вспомогательных передатчиков, тюнеров и усилителей
- Измерения в одночастотных сетях (поддержка сценариев с упреждающим эхо, задержанным эхо, с эхо 0 дБ и с эхо вне защитного интервала)
- Автоматическое определение параметров модуляции в представлении декодера TPS для DVB-T/H или в представлении сигнализации L1 для DVB-T2
- DVB-T2 поддерживает режимы с однопоточным или многопоточным PLP, а также измерения SISO и MISO
- Однокнопочное тестирование с испытаниями типа «годен/не годен» в соответствии со стандартами DVB-T, DVB-H и DVB-T2
- Интерфейс пользователя с аппаратными и программными клавишами или дистанционное управление командами SCPI
- Встроенная контекстно-зависимая справочная система
- Возможность переноса лицензии между анализаторами сигналов серии X (PXA/MXA/EXA)



Измерительное приложение DVB-T/H с поддержкой T2

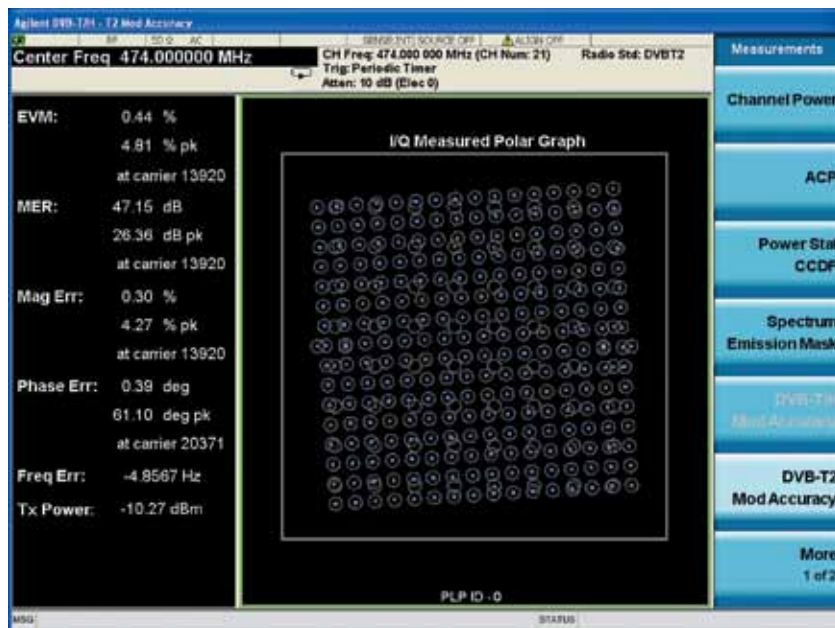
Измерительное приложение Agilent N/W6153A предлагает функции измерения и анализа мощности и модуляции нажатием одной кнопки. Все измерения выполняются в соответствии с действующими стандартами и будут полезны при проектировании, тестировании и изготовлении модуляторов, передатчиков, усилителей, тюнеров и вспомогательных передатчиков/ретрансляторов стандартов DVB-T/H/T2. Опциональные аналоговые входы модулирующего сигнала IQ в анализаторах сигналов PXA или MXA позволяют гибко измерять качество сигнала и точность модуляции на ВЧ входе или на аналоговом IQ входе.

Измерительное приложение N/W6153A — всего лишь одно из приложений в общей библиотеке, состоящей более чем из 25 измерительных приложений серии Agilent X. Серия Agilent X отражает эволюционный подход к анализу сигналов, охватывающий

приборы, методики измерений и программное обеспечение. Анализаторы серии X с обновляемыми процессорами, памятью, дисковыми накопителями и портами ввода/вывода позволяют поддерживать измерительное оборудование в актуальном состоянии и продлевают срок службы приборов. Проверенные алгоритмы, 100-процентная совместимость программного кода и общий интерфейс пользователя во всех приборах серии X создают согласованную измерительную среду для анализа сигналов, которая гарантирует воспроизводимость результатов и достоверность измерений, позволяющую использовать контрольно-измерительное программное обеспечение на всех этапах разработки изделий. Вы можете расширять возможности своего контрольно-измерительного оборудования, перенося приложения между несколькими анализаторами серии X.

Основные параметры

- Радиостандарты: DVB-T, DVB-H и DVB-T2 (версии 1.1.1 и 1.2.1)
- Ширина канала:
5/6/7/8 МГц в режиме DVB-T/H;
1,7/5/6/7/8/10 МГц в режиме DVB-T2
- Режим быстрого преобразования Фурье:
2K/8K в режиме DVB-T,
2K/4K/8K в режиме DVB-H,
1K/2K/4K/8K/16K/32K в режиме DVB-T2
- Модуляция: QPSK/16QAM/64QAM в режиме DVB-T/H; QPSK, 16/64/256QAM в режиме DVB-T2
- Вход: ВЧ или аналоговый IQ (доступен в анализаторах PXA или MXA) для измерения качества сигнала и точности модуляции



Обзор стандартов DVB-T/H

Цифровое наземное/мобильное телевидение (DVB-T/H) регламентируется стандартами Европейского союза на эфирное наземное цифровое и мобильное телевидение.

DVB-T

DVB-T представляет собой гибкую систему, позволяющую создавать сети для доставки сжатого цифрового звука, видеоизображения и других данных в транспортном потоке MPEG с помощью модуляции OFDM с последовательным канальным кодированием (т.е. COFDM). Это самый распространенный в мире стандарт цифрового наземного телевидения, который используется более чем в 30 странах.

Применение в DVB-T модуляции OFDM с соответствующими защитными интервалами обеспечивает оптимальный компромисс между топологией сети и эффективностью использования частотного спектра. Возможности иерархической модуляции позволяют передавать в одном сигнале два совершенно независимых потока данных, что можно использовать для оптимального баланса между скоростью передачи и надежностью. Технические характеристики DVB-T, свидетельствующие о высокой гибкости этой системы, приведены ниже.

DVB-H

DVB-H представляет собой расширение стандарта DVB-T, учитывающее специфические особенности портативных мобильных приемников, такие как малый размер и вес, работа в движении и питание от батарей.

В стандарте DVB-H используется технология квантования времени, которая позволяет существенно сэкономить энергию батареи и использует схему многопротокольной инкапсуляции с упреждающей коррекцией ошибок (MPE-FEC) для повышения надежности передачи в условиях плохого приема. В DVB-H определен режим передачи 4к, позволяющий обеспечить разумный компромисс между размером соты и возможностями мобильного приема.

В связи со сложностью стандартов DVB-T/H, для разработки и тестирования систем необходима гибкость и всесторонний анализ модуляции.

DVB-T2

Определенный в ETSI EN 302 755 стандарт DVB-T2 является расширением существующего стандарта DVB-T, и нацелен, как минимум, на 30-процентное повышение емкости по сравнению с DVB-T, улучшение характеристик одночастотной сети (SFN), большую адаптированность к особенностям сервиса, лучшую коррекцию ошибок и большую гибкость относительно частоты и занимаемой полосы.

В этом стандарте применяется новая технология, получившая название «Повернутое сигнальное созвездие», которая существенно повышает надежность в сложных условиях передачи. Стандарт DVB-T2 определяет два режима: «Режим А» (однопоточный PLP) и «Режим В» (многопоточный PLP). Механизм поддержки многопоточного PLP используется для независимой настройки каждой службы доставки в рамках одного канала в соответствии с необходимыми условиями приема. Кроме того, приемник может экономить энергию, декодируя лишь одну службу, а не весь мультиплекс.

Таблица 1. Основные параметры стандартов DVB-T, DVB-H и DVB-T2

	DVB-T	DVB-H	DVB-T2
Частота	ОВЧ-III (от 170 до 230 МГц) УВЧ-IV/V (от 470 до 862 МГц)	ОВЧ-III (от 170 до 230 МГц) УВЧ-IV/V (от 470 до 862 МГц) L (от 1,452 до 1,492 GHz)	ОВЧ-III (от 170 до 230 МГц) УВЧ-IV/V (от 470 до 862 МГц)
Полоса	5, 6, 7, 8 МГц	5, 6, 7, 8 МГц	1,7, 5, 6, 7, 8, 10 МГц
Модуляция	OFDM	OFDM	OFDM
Размер БПФ	2К, 8К	2К, 4К, 8К	1К, 2К, 4К, 8К, 16К, 32К
Формат модуляции	QPSK/16QAM/64QAM	QPSK/16QAM/64QAM	QPSK, 16/64/256QAM
Защитный интервал	1/4, 1/8, 1/16, 1/32	1/4, 1/8, 1/16, 1/32	1/4, 19/256, 1/8, 19/128, 1/16, 1/32, 1/128
Упреждающая коррекция ошибок	Свертка + Рид-Соломон 1/2, 2/3, 3/4, 5/6, 7/8	Свертка + Рид-Соломон 1/2, 2/3, 3/4, 5/6, 7/8 и MPE-FEC	LDPC+BCH 1/2, 3/5, 2/3, 3/4, 4/5, 5/6
Повернутое сигнальное созвездие	Нет	Нет	Да
Поддержка MIMO	SISO	SISO	SISO, MISO
Поток	MPEG-2 TS	DVB-IPDC и MPEG-2 TS	TS, GSE, GCS или GFPS
Битовая скорость	4,976 ~ 31,668 Мбит/с	4,976 ~ 31,668 Мбит/с	до 50,34 Мбит/с
Прочее		Квантование времени	

Тесты передатчика

Требования к тестированию ВЧ параметров передатчика для стандартов DVB определены в стандарте ETSI TR 101 290. В таблице 2 перечислены необходимые тесты передатчика базовой станции и соответствующие измерительные приложения.

Таблица 2. Необходимые радиочастотные измерения передатчика и соответствующие измерительные приложения в N/W6153A

ETSI TR101 290 v.1.2.1 Параграф №	Тест передатчика	Измерительное приложение N/W6153A DVB-T/H с T2
9.1.1	Погрешность ВЧ частоты	Режим анализатора спектра (индикация значения маркера)
9.1.2	Ширина ВЧ канала (погрешность частоты дискретизации)	Режим анализатора спектра (индикация значения маркера)
9.1.3	Измерение длины символа в ВЧ сигнале (проверка защитного интервала)	Режим анализатора спектра (индикация значения маркера)
9.2	Селективность	Точность модуляции (представление коэффициента ошибок на бит)
9.4	Фазовый шум гетеродина	Приложение для измерения фазового шума N/W9068A
9.5	Мощность сигнала ВЧ/ПЧ	Мощность в канале
9.7	Спектр ВЧ и ПЧ	Монитор спектра
9.8	Чувствительность/динамический диапазон приемника для гауссовского канала	Точность модуляции (представление коэффициента ошибок на бит)
9.9	Эквивалентные шумовые потери (END)	Точность модуляции (представление коэффициента ошибок на бит)
9.9.1	Эквивалентный уровень собственных шумов (ENF)	Точность модуляции (представление коэффициента ошибок на бит)
9.10	Линейность (ослабление в боковой полосе)	Мощность в канале (представление ослабления в боковой полосе)
9.12	Когерентный источник помех	Режим анализатора спектра
9.13	Зависимость коэффициента ошибок на бит от отношения C/N при изменении мощности передачи	Точность модуляции (представление коэффициента ошибок на бит)
9.14	Зависимость коэффициента ошибок на бит от отношения C/N при изменении мощности гауссовского шума	Точность модуляции (представление коэффициента ошибок на бит)
9.15	Коэффициент ошибок на бит до декодера Витерби (встроенного)	Точность модуляции (представление коэффициента ошибок на бит)
9.16	Коэффициент ошибок на бит до декодера RS (внешнего)	Точность модуляции (представление коэффициента ошибок на бит)
9.17	Коэффициент ошибок на бит после декодера RS (внешнего)	Точность модуляции (представление коэффициента ошибок на бит)
9.18.1	Определение анализа I/Q	Недоступно
9.18.2	Коэффициент ошибок модуляции	Точность модуляции (представление результирующих метрик)
9.18.3	Заданная ошибка системы	Недоступно
9.18.4	Подавление несущей	Точность модуляции (представление результирующих метрик)
9.18.5	Разбаланс амплитуды	Точность модуляции (представление результирующих метрик)
9.18.6	Квадратурная ошибка	Точность модуляции (представление результирующих метрик)
9.18.7	Фазовый джиттер	Точность модуляции (представление результирующих метрик)

Подробнее об измерениях

Доступ ко всем измерениям ВЧ-параметров передатчика, определенным в стандарте DVB-T/H/T2, а также к широкому диапазону дополнительных средств измерения и анализа открывается нажатием одной кнопки (табл. 3). Этими измерениями можно управлять дистанционно по шине IEC/IEEE или по локальной сети с помощью команд SCPI.

Измерения аналоговых параметров модуляции можно выполнять с помощью анализаторов сигналов PXA или MXA с установленным модулем BVIQ. Поддерживаемые измерения модулирующего сигнала включают качество модуляции, комплементарную интегральную функцию распределения мощности и параметры сигналов IQ.

Таблица 3. Однонопочные измерения, предлагаемые измерительным приложением N/W6153A

Технология	DVB-T/H	DVB-T2
Измерения		
Мощность в канале	•	•
Ослабление в боковой полосе	•	•
Спектральная маска с аналоговым ТВ в соседнем канале	•	•
Мощность в соседнем канале	•	•
Маска излучаемого спектра	•	•
Комплементарная интегральная функция распределения мощности	•	•
Паразитное излучение	•	•
Точность модуляции		
Среднеквадратическая амплитуда вектора ошибок, %	•	•
Пиковая амплитуда вектора ошибок, %	•	•
Положение пика амплитуды вектора ошибок	•	•
Среднеквадратический коэффициент ошибок модуляции, дБ	•	•
Пиковый коэффициент ошибок модуляции, дБ	•	•
Положение пика коэффициента ошибок модуляции	•	•
Среднеквадратическая ошибка амплитуды, %	•	•
Пиковая ошибка амплитуды, %	•	•
Положение пика ошибки амплитуды	•	•
Среднеквадратическая ошибка фазы, град.	•	•
Пиковая ошибка фазы, град.	•	•
Положение пика ошибки фазы	•	•
Погрешность частоты, Гц	•	•
Погрешность тактовой частоты, Гц	•	•
Мощность передачи, дБм	•	•
Разбаланс амплитуды	•	•
Квадратурная ошибка, град.	•	•
Фазовый джиттер, рад.	•	•
Подавление несущей, дБ	•	
С/Ш, дБ	•	
Отношение мощности TPS, дБ	•	
Отношение мощности данных, дБ	•	
Зависимость коэффициента ошибок модуляции/амплитуды вектора ошибок от поднесущих/частоты	•	
Коэффициент ошибок модуляции данных, дБ	•	•
Коэффициент ошибок модуляции пилот-сигнала/TPS, дБ	•	•
Коэффициент ошибок модуляции пилот-сигнала P2 / L1-Pre / L1-Post / пилот-сигнала Cont / пилот-сигнала Scat / пилот-сигнала FC		•
Зависимость амплитуды от поднесущих, дБ	•	•
Зависимость фазы от поднесущих, град.	•	•
Зависимость групповой задержки от поднесущих, нс	•	•
Импульсная характеристика канала, дБ	•	•
Тест одночастотной сети (SFN) (упреждающее эхо, задержанное эхо и эхо 0 дБ)	•	•
Результаты измерения коэффициента ошибок на бит	•	•
Декодирование TPS	•	•
Сигнализация L1		•
Монитор коэффициента ошибок модуляции	•	•
Зависимость коэффициента ошибок модуляции от PLP		•
Поддержка MISO		•

Основные технические характеристики

Определения

- Гарантированные технические характеристики описывают значения параметров, охватываемые гарантийными обязательствами на изделие.
- Значения 95-го перцентиля указывают разброс ($\approx 2\sigma$) допусков параметров, которые предположительно должны удовлетворяться в 95 % случаев с вероятностью 95 %. Эти значения не охвачены гарантийными обязательствами на изделие.
- Типовые значения обозначены сокращением «тип.». Эти значения выходят за пределы гарантированных технических характеристик, они характерны для 80 % приборов с вероятностью 95 %. Эти значения не охвачены гарантийными обязательствами на изделие.
- Номинальные значения обозначены сокращением «ном.». Эти значения указывают предполагаемые характеристики или описывают характеристики изделия в определенных приложениях, но не охвачены гарантийными обязательствами на изделие.
- Технические характеристики РХА относятся к анализаторам с верхней границей полосы пропускания не более 26,5 ГГц. Для анализаторов с большей полосой пропускания технические характеристики не гарантируются, но их значения должны быть близки к значениям, указанным в этом разделе.

Примечание. Приведенные данные могут изменяться.

Описание	РХА	МХА	ЕХА	СХА
Мощность в канале				
Полоса интеграции 5,60 МГц	-50 дБм (ном.)	-50 дБм (ном.)	-50 дБм (ном.)	-50 дБм (ном.)
Абсолютная погрешность мощности от +20 до +30 °С	±0,61 дБ (±0,19 дБ 95%)	±0,82 дБ (±0,23 дБ 95%)	±0,94 дБ (±0,27 дБ 95%)	±1,33 дБ (±0,61 дБ 95%)
Минимальное измеряемое значение	-85,9 дБм	-82,9 дБм	-78,9 дБм	-75,9 дБм
Мощность в канале с представлением ослабления в боковой полосе				
Полоса интеграции 5,60 МГц	УС ¹ = -15,0 дБм (ном.)	УС ¹ = -16,0 дБм (ном.)	УС ¹ = -16,0 дБм (ном.)	УС ¹ = -15,0 дБм (ном.)
Относительный динамический диапазон Отстройка частоты 7,61/ 2 МГц + 500 кГц	97,8 дБ (102,8 дБ тип.)	92,2 дБ (98,5 дБ тип.)	86,9 дБ (94,0 дБ тип.)	84,6 дБ (91,8 дБ тип.)
Комплементарная интегральная функция распределения мощности				
Минимальная мощность на ВЧ входе	-50 дБм (ном.)	-50 дБм (ном.)	-50 дБм (ном.)	-50 дБм (ном.)
Разрешение гистограммы	0,01 дБ	0,01 дБ	0,01 дБ	0,01 дБ
Мощность в соседнем канале				
Минимальная мощность на ВЧ входе; от 0 до +55 °С	-36 дБм (ном.)	-36 дБм (ном.)	-36 дБм (ном.)	-36 дБм (ном.)
Погрешность коэффициента мощности соседнего канала	полоса шума 7,61 МГц, метод интегрирования полосы пропускания			
Отстройка частоты 8 МГц	±0,20 дБ	±0,44 дБ	±0,94 дБ	±1,42 дБ
Маска излучаемого спектра полосы интегрирования 8 МГц, полоса фильтра ПЧ = 3,9 кГц				
Отстройка 4,0 МГц				
Относительный динамический диапазон	97,8 дБ (102,8 дБ тип.)	92,2 дБ (98,5 дБ тип.)	86,9 дБ (94,0 дБ тип.)	84,5 дБ (91,7 дБ тип.)
Абсолютная чувствительность	-114,5 дБ (-118,5 дБм тип.)	-110,5 дБ (-115,5 дБм тип.)	-105,5 дБ (-111,5 дБм тип.)	-102,5 дБ (-108,5 дБм тип.)

¹ УС (уровень на смесителе) равен входной ВЧ мощности минус ослабление

Описание	РХА	МХА	ЕХА	СХА
Погрешность				
Относительная	±0,10 дБ	±0,18 дБ	±0,18 дБ	±0,27 дБ
Абсолютная, от +20 до +30 °С	±0,62 дБ (±0,20 дБ 95%)	±0,88 дБ (±0,23 дБ 95%)	±1,05 дБ (±0,31 дБ 95%)	±1,53 дБ (±0,64 дБ 95%)
Отстройка 10,0 МГц				
Относительный динамический диапазон	100,2 дБ (105,1 дБ тип.)	94,5 дБ (100,5 дБ тип.)	89,2 дБ (95,9 дБ тип.)	87,1 дБ (94,9 дБ тип.)
Абсолютная чувствительность	-114,5 дБ (-118,5 дБм тип.)	-110,5 дБ (-115,5 дБм тип.)	-105,5 дБ (-111,5 дБм тип.)	-102,5 дБ (-108,5 дБм тип.)
Погрешность				
Относительная	±0,12 дБ	±0,21 дБ	±0,21 дБ	±0,36 дБ
Абсолютная	±0,62 дБ (±0,20 дБ 95%)	±0,88 дБ (±0,23 дБ 95%)	±1,05 дБ (±0,31 дБ 95%)	±1,53 дБ (±0,64 дБ 95%)
Паразитные излучения				
Уровень на смесителе	2 дБм	3 дБм	3 дБм	-3 дБм
Относительный динамический диапазон				
Полоса ПЧ = 3,9 кГц	114,2 дБ (118,2 дБ тип.)	106,0 дБ (111,0 дБ тип.)	102,5 дБ (107,8 дБ тип.)	92,8 дБ (95,4 дБ тип.)
Полоса ПЧ = 1009 кГц	100,1 дБ (104,1 дБ тип.)	91,9 дБ (96,9 дБ тип.)	88,5 дБ (93,7 дБ тип.)	78,7 дБ (81,3 дБ тип.)
Абсолютная чувствительность	-90,4 дБ (-94,4 дБм ном.)	-86,4 дБ (-91,4 дБм ном.)	-81,4 дБ (-87,4 дБм ном.)	-78,4 дБ (-84,4 дБм ном.)
Абсолютная погрешность				
20 Гц – 3,6 ГГц	0,19 дБ (95%)	0,29 дБ (95%)	0,38 дБ (95%)	
3,5 – 8,4 ГГц	1,08 дБ (95%)	1,17 дБ (95%)	1,22 дБ (95%)	
8,3 – 13,6 ГГц	1,48 дБ (95%)	1,54 дБ (95%)	1,59 дБ (95%)	
100 кГц – 3,0 ГГц				0,81 дБ (95%)
3,0 – 7,5 ГГц				1,80 дБ (95%)
Точность модуляции DVB-T/H амплитуда вектора ошибок DVB-T 64QAM, УС ¹ = -20 дБм, от +20 до +30 °С				
Амплитуда вектора ошибок				
Рабочий диапазон	от 0 до 8%	от 0 до 8%	от 0 до 8%	от 0 до 8% (ном.)
Нижний предел	0,30% (EQ вкл) 0,32% (EQ выкл)	0,52% (EQ вкл) 0,56% (EQ выкл)	0,64% (EQ вкл) 0,73% (EQ выкл)	0,64% (EQ вкл, ном.) 0,73% (EQ выкл, ном.)
Погрешность				
от 0,35/0,66/0,70% (РХА/МХА/ЕХА) до 1,2%	±0,20%	±0,20%	±0,30%	
от 1,2 до 2,0%	±0,10%	±0,20%	±0,20%	
от 2,0 до 8,0%	±0,20%	±0,20%	±0,20%	
Коэффициент ошибок модуляции				
Рабочий диапазон	≥22 дБ	≥22 дБ	≥22 дБ	≥22 дБ (ном.)
Нижний предел	51 дБ (EQ вкл) 50 дБ (EQ выкл)	46 дБ (EQ вкл) 45 дБ (EQ выкл)	44 дБ (EQ вкл) 43 дБ (EQ выкл)	44 дБ (EQ вкл, ном.) 43 дБ (EQ выкл, ном.)
Погрешность				
от 38 до 49 дБ/44 дБ/43 дБ (РХА/ МХА/ЕХА)	±2,64 дБ	±2,20 дБ	±2,62 дБ	
от 34 до 38 дБ	±0,36 дБ	±0,69 дБ	±1,02 дБ	
от 22 до 34 дБ	±0,25 дБ	±0,36 дБ	±0,48 дБ	
Погрешность частоты ²				
Диапазон	от -100 до 100 кГц	от -100 до 100 кГц	от -100 до 100 кГц	от -100 до 100 кГц (ном.)
Погрешность	±10 Гц + tfa ³	±10 Гц + tfa ³	±10 Гц + tfa ³	±10 Гц + tfa ³ (ном.)

¹ УС (уровень на смесителе) равен входной ВЧ мощности минус ослабление

² Значение погрешности применимо для амплитуды вектора ошибок = 1 %

³ tfa = частота передатчика × погрешность опорной частоты

Описание	PXA	MXA	EXA	SXA
Фазовый джиттер Диапазон Разрешение	от 0 до 0,0349 рад 0,0001 рад	от 0 до 0,0349 рад 0,0001 рад	от 0 до 0,0349 рад 0,0001 рад	от 0 до 0,0349 рад (ном.) 0,0001 рад (ном.)
Квадратурная ошибка Диапазон Погрешность	от -4 до 5° ±0,090°	от -4 до 5° ±0,090°	от -4 до 5° ±0,090°	от -4 до 5° (ном.) ±0,090° (ном.)
Разбаланс амплитуды Диапазон Погрешность	от -5 до 5% ±0,45%	от -5 до 5% ±0,45%	от -5 до 5% ±0,50%	от -5 до 5% (ном.) ±0,50% (ном.)
Коэффициент ошибок на бит до Витерби Диапазон	от 0 до $1,0 \times 10^{-1}$	от 0 до $1,0 \times 10^{-1}$	от 0 до $1,0 \times 10^{-1}$	от 0 до $1,0 \times 10^{-1}$ (ном.)
Коэффициент ошибок на бит до Рида-Соломона Диапазон	от 0 до $1,0 \times 10^{-3}$	от 0 до $1,0 \times 10^{-3}$	от 0 до $1,0 \times 10^{-3}$	от 0 до $1,0 \times 10^{-3}$ (ном.)
Коэффициент ошибок на бит после Рида-Соломона Диапазон	от 0 до $1,0 \times 10^{-3}$	от 0 до $1,0 \times 10^{-3}$	от 0 до $1,0 \times 10^{-3}$	от 0 до $1,0 \times 10^{-3}$ (ном.)
Импульсная характеристика канала (характеристика отраженного сигнала)	<ul style="list-style-type: none"> а Выбираемые центр и скорость развертки б Измерение времени или расстояния в Сортировка результатов по амплитуде или времени/расстоянию г Предельное значение для поиска эхо -35 дБ (по умолчанию) или настраиваемое д Настраиваемое начальное положение БПФ (защитный интервал от 0/8 до 8/8) и отображение метрики MER в качестве критерия для настройки весовой функции БПФ е Поддержка сценариев с упреждающим эхо, задержанным эхо, с эхо 0 дБ и с эхо вне защитного интервала (поддержка интервалов длительностью до одного символа OFDM Tu с включенным декодированием) ж Отображение идентификатора соты (шестнадцатеричное или десятичное значение) 			
Точность модуляции DVB-T2	DVB-T2 с однопоточным PLP, 32К БПФ, 256QAM, повернутое сигнальное созвездие, УС ¹ = -20 дБм, от +20 до +30 °С			
Амплитуда вектора ошибок Рабочий диапазон Нижний предел	от 0 до 6% 0,27% (EQ выкл)	от 0 до 6% 0,58% (EQ выкл)	от 0 до 6% 0,72% (EQ выкл)	от 0 до 6% (ном.) 0,72% (EQ выкл, ном.)
Коэффициент ошибок модуляции Рабочий диапазон Нижний предел	≥24 дБ 51 дБ (EQ выкл)	≥24 дБ 45 дБ (EQ выкл)	≥24 дБ 43 дБ (EQ выкл)	≥24 дБ (ном.) 43 дБ (EQ выкл, ном.)
Погрешность частоты ² Диапазон Погрешность	от -380 до 380 кГц ±1 Гц + tfa ³	от -380 до 380 кГц ±1 Гц + tfa ³	от -380 до 380 кГц ±1 Гц + tfa ³	от -380 до 380 кГц (ном.) ±1 Гц + tfa ³ (ном.)
Погрешность тактовой частоты ² Диапазон Погрешность	от -20 до 20 Гц ±1 Гц + tfa ³	от -20 до 20 Гц ±1 Гц + tfa ³	от -20 до 20 Гц ±1 Гц + tfa ³	от -20 до 20 Гц (ном.) ±1 Гц + tfa ³ (ном.)
Квадратурная ошибка Диапазон	от -5 до 5°	от -5 до 5°	от -5 до 5°	от -5 до 5° (ном.)
Разбаланс амплитуды Диапазон	от -1 до +1 дБ	от -1 до +1 дБ	от -1 до +1 дБ	от -1 до +1 дБ (ном.)
Коэффициент ошибок на бит до LDPC Диапазон	от 0 до $1,0 \times 10^{-1}$	от 0 до $1,0 \times 10^{-1}$	от 0 до $1,0 \times 10^{-1}$	от 0 до $1,0 \times 10^{-1}$ (ном.)
Коэффициент ошибок на бит до BCH Диапазон	от 0 до $1,0 \times 10^{-3}$	от 0 до $1,0 \times 10^{-3}$	от 0 до $1,0 \times 10^{-3}$	от 0 до $1,0 \times 10^{-3}$ (ном.)
Коэффициент ошибок на бит после BCH Диапазон	от 0 до $1,0 \times 10^{-3}$	от 0 до $1,0 \times 10^{-3}$	от 0 до $1,0 \times 10^{-3}$	от 0 до $1,0 \times 10^{-3}$ (ном.)
Коэффициент ошибок пакетов Диапазон	от 0 до 1,0	от 0 до 1,0	от 0 до 1,0	от 0 до 1,0 (ном.)

¹ УС (уровень на смесителе) равен входной ВЧ мощности минус ослабление

² Значение погрешности применимо для амплитуды вектора ошибок = 1 %

³ tfa = частота передатчика × погрешность опорной частоты

Описание	PXA	MXA	EXA	CXA
Кратность прохождения LDPC				
Данные	от 0 до 100	от 0 до 100	от 0 до 100	от 0 до 100 (ном.)
до L1	от 0 до 100	от 0 до 100	от 0 до 100	от 0 до 100 (ном.)
после L1	от 0 до 100	от 0 до 100	от 0 до 100	от 0 до 100 (ном.)
Только MISO Tx1	Измерения аналогичны SISO			
Только MISO Tx2	Измерения аналогичны SISO			
MISO Tx1 + Tx	<ul style="list-style-type: none"> а Комбинированный коэффициент ошибок модуляции/амплитуда вектора ошибок для данных (ср. кв.) б Комбинированный коэффициент ошибок модуляции/амплитуда вектора ошибок до L1 (ср. кв.) в Комбинированный коэффициент ошибок модуляции/амплитуда вектора ошибок после L1 (ср. кв.) г Комбинированный результат для коэффициента ошибок на бит д Комбинированные данные на каждый PLP (ср. кв. значения амплитуды вектора ошибок, ошибки амплитуды, ошибки фазы) е АЧХ канала (Tx1) ж АЧХ канала (Tx2) з Погрешность частоты, Гц и Погрешность тактовой частоты, Гц к Мощность передачи, дБм 			
Импульсная характеристика канала (характеристика отраженного сигнала в одночастотной сети SISO или MISO)	<ul style="list-style-type: none"> а Выбираемые центр и скорость развертки б Измерение времени или расстояния в Сортировка результатов по амплитуде или времени/расстоянию г Предельное значение для поиска эхо -35 дБ (по умолчанию) или настраиваемое д Настраиваемое начальное положение БПФ (защитный интервал от 0/8 до 8/8) и отображение метрики MER в качестве критерия для настройки весовой функции БПФ е Поддержка сценариев с упреждающим эхо, задержанным эхо, с эхо 0 дБ и с эхо вне защитного интервала ж Отображение идентификатора соты (шестнадцатеричное или десятичное значение) з Настраиваемое отображение эхо от группы MISO Tx1, или от группы MISO Tx2, или от MISO Tx1 + Tx2 (две трассы, отображение отношения амплитуды или задержки между группой Tx1 и группой Tx2) 			

Полный перечень параметров приведен в соответствующей брошюре с техническими характеристиками

PXA: www.agilent.com/find/pxa_specifications

MXA: www.agilent.com/find/mxa_specifications


EXA: www.agilent.com/find/exa_specifications

CXA: www.agilent.com/find/cxa_specifications

Возможность модернизации!

Опции легко добавляются после покупки приложения.

Любые опции для приложений серии X можно добавить с помощью лицензионного ключа.



Информация для заказа

Лицензия на программное обеспечение и конфигурация

Выберите один из двух вариантов лицензии:

- **Фиксированная бессрочная лицензия:**
Позволяет запускать приложение на анализаторе серии X, на котором оно было изначально установлено.
- **Переносимая бессрочная лицензия:**
Позволяет запускать приложение на анализаторе серии X, на котором оно было изначально установлено. Кроме того, приложение можно переносить с одного анализатора серии X на другой (PXA/MXA/EXA).

Попробуйте, прежде чем купить!

Бесплатные пробные 14-дневные версии измерительных приложений серии X предоставляют доступ ко всем функциям полных версий. Получите пробную лицензию прямо сейчас:

www.agilent.com/find/X-Series_trial

Измерительное приложение N6153A DVB-T/H

Модель-опция	Описание	Примечания
N6153A-2FP	Измерительное приложение DVB-T/H, фиксированная бессрочная лицензия	Работает на PXA, MXA или EXA
N6153A-2TP	Измерительное приложение DVB-T/H, переносимая бессрочная лицензия	Работает на PXA, MXA или EXA
N6153A-3FP	Измерительное приложение DVB-T2, фиксированная бессрочная лицензия	Работает на PXA, MXA или EXA
N6153A-3TP	Измерительное приложение DVB-T2, переносимая бессрочная лицензия	Работает на PXA, MXA или EXA

Измерительное приложение W6153A DVB-T/H

Модель-опция	Описание	Примечания
W6153A-2FP	Измерительное приложение DVB-T/H, фиксированная бессрочная лицензия	Работает только на CXA
W6153A-3FP	Измерительное приложение DVB-T2, фиксированная бессрочная лицензия	Работает только на CXA

Конфигурации оборудования

Анализатор сигналов N9030A PXA

Модель-опция	Описание	Примечания
N9030A-503, -508, -513, -526, -543, -544 или -550	Диапазон частот 3,6, 8,4, 13,6, 26,5, 42,98, 44 или 50 ГГц	Требуется один
N9030A-BBA	Входы аналоговых модулирующих сигналов IQ (BBIQ)	Требуется для измерения аналоговых модулирующих сигналов
N9030A-PFR	Прецизионный источник опорного сигнала	Рекомендуется
N9030A-EA3	Электронный аттенуатор, 3,6 ГГц	Рекомендуется
N9030A-P03, -P08, -P13, -P26, -P43, -P44 или -P50	Предусилитель, 3,6, 8,4, 13,6, 26,5, 42,98, 44 или 50 ГГц	Рекомендуется один
N9030A-B25, -B40 или -B1X	Расширение полосы анализа до 25, 40 или 140 МГц	Один опциональный
N9030A-CR3	Широкополосный выход ПЧ	Опциональный
N9030A-CRP	Программируемый выход ПЧ	Опциональный

Анализатор сигналов N9020A MXA

Модель-опция	Описание	Примечания
N9020A-503, -508, -513 или -526	Диапазон частот 3,6, 8,4, 13,6 или 26,5 ГГц	Требуется один
N9020A-BBA	Входы аналоговых модулирующих сигналов IQ (BBIQ)	Требуется для измерения аналоговых модулирующих сигналов
N9020A-PFR	Прецизионный источник опорного сигнала	Рекомендуется
N9020A-EA3	Электронный аттенуатор, 3,6 ГГц	Рекомендуется
N9020A-P03, -P08, -P13 или -P26	Предусилитель, 3,6, 8,4, 13,6 или 26,5 ГГц	Рекомендуется один
N9020A-PC4	Высокопроизводительный двухядерный процессор, съемный твердотельный накопитель	Рекомендуется для повышения скорости измерения коэффициента ошибок модуляции и коэффициента ошибок на бит
N9020A-DP2	Цифровой процессор с памятью захвата 2 ГБ	Опция для повышения скорости измерения коэффициента ошибок модуляции и коэффициента ошибок на бит
N9020A-B25 или -B40	Расширение полосы анализа до 25 или 40 МГц	Один опциональный
N9020A-CR3	Широкополосный выход ПЧ	Опциональный
N9020A-CRP	Программируемый выход ПЧ	Опциональный

Анализатор сигналов N9010A EXA

Модель-опция	Описание	Примечания
N9010A-503, -507, -513, -526, -523, -544	Диапазон частот 3,6, 7,0, 13,6, 26,5, 32 или 44 ГГц	Требуется один
N9010A-PFR	Прецизионный источник опорного сигнала	Рекомендуется
N9010A-EA3	Электронный аттенуатор, 3,6 ГГц	Рекомендуется
N9010A-P03 или P07	Предусилитель, 3,6 или 7,0 ГГц	Рекомендуется один
N9010A-PC4	Высокопроизводительный двухядерный процессор, съемный твердотельный накопитель	Рекомендуется для повышения скорости измерения коэффициента ошибок модуляции и коэффициента ошибок на бит
N9010A-DP2	Цифровой процессор с памятью захвата 2 ГБ	Опция для повышения скорости измерения коэффициента ошибок модуляции и коэффициента ошибок на бит
N9010A-B25 или -B40	Расширение полосы анализа до 25 или 40 МГц	Один опциональный
N9010A-CR3	Широкополосный выход ПЧ	Опциональный
N9010A-CRP	Программируемый выход ПЧ	Опциональный

Анализатор сигналов N9000A CXA

Модель-опция	Описание	Примечания
N9000A-503 или -507	Диапазон частот 3,0 или 7,5 ГГц	Требуется один
N9000A-FSA	Аттенюатор с малым шагом перестройки	Рекомендуется
N9000A-P03 или -P07	Электронный аттенюатор, 3,0 или 7,5 ГГц	Рекомендуется один
N9000A-PFR	Прецизионный источник опорного сигнала	Рекомендуется
N9000A-B25	Полоса анализа 25 МГц	Оptionальный
N9000A-T03 или -T06	Следящий генератор от 9 кГц до 3 или 6 ГГц	Один опциональный
N9000A-PC3	Высокопроизводительный одноядерный процессор, съемный твердотельный накопитель	Рекомендуется для повышения скорости измерения коэффициента ошибок модуляции и коэффициента ошибок на бит

Дополнительная литература

Измерительные приложения N6153A и W6153A для DVB-T/H с поддержкой T2, руководство по демонстрации, номер документа 5990-5931EN

Измерительные приложения N6153A и W6153A для DVB-T/H с поддержкой T2, руководство по измерениям, номер документа N6153-90002

Измерительные приложения N6153A и W6153A для DVB-T/H с поддержкой T2, справочник пользователя и программиста, номер документа N6153-90001

Интернет-ресурсы

Страница приложения:

www.agilent.com/find/N6153A и www.agilent.com/find/W6153A

Измерительные приложения серии X:

www.agilent.com/find/X-Series_apps

Анализаторы сигналов серии X:

www.agilent.com/find/X-Series

Страницы приложений:

www.agilent.com/find/digitalvideo

Таблица решений для цифрового видео

www.agilent.com/find/digitalvideo_solution



Agilent Email Updates

Новости по электронной почте

www.agilent.com/find/emailupdates

Получите последнюю информацию по выбранным вами приборам и приложениям.



www.lxistandard.org

LXI представляет собой сетевой интерфейс, пришедший на смену интерфейсу GPIB и обеспечивающий более быстрый и эффективный обмен данными. Компания Agilent входит в число основателей консорциума LXI.

Торговые партнеры компании Agilent

www.agilent.com/find/channelpartners

Получите двойную выгоду: богатый опыт и широкий выбор продуктов Agilent в сочетании с удобствами, предлагаемыми торговыми партнерами.



Услуги по техническому обслуживанию компании Agilent позволяют успешно эксплуатировать оборудование в течение всего срока службы. Мы делимся с вами опытом измерений и обслуживания, помогая создавать продукты, изменяющие наш мир. Для поддержания вашей конкурентоспособности мы постоянно совершенствуем инструменты и технологии, ускоряющие калибровку и ремонт, снижающие эксплуатационные расходы и позволяющие быть всегда впереди.

www.agilent.com/find/advantageservices



www.agilent.com/quality

Российское отделение

Agilent Technologies

115054, Москва, Космодамианская наб., 52, стр. 3

Тел.: +7 (495) 7973952

8 800 500 9286 (Звонок по России бесплатный)

Факс: +7 (495) 7973902

e-mail: tmo_russia@agilent.com

www.agilent.ru

Сервисный Центр

Agilent Technologies в России

115054, Москва, Космодамианская наб., 52, стр. 3

Тел.: +7 (495) 7973930

Факс: +7 (495) 7973901

e-mail: russia.ssu@agilent.com

Технические характеристики и описания продуктов могут изменяться без предварительного уведомления.

© Agilent Technologies, Inc. 2013

Напечатано в России, 17 января, 2013 г.

5990-3569RURU



Agilent Technologies