Тестовая платформа беспроводных стандартов серии 3920B

для аналоговых и цифровых систем радиосвязи

Генератор радиочастотных сигналов
с улучшенными характеристиками фазового шума

Компания Aeroflex представляет новый прибор 3920B, последнее решение по тестированию систем радиосвязи, предназначенное для применения на этапах проектирования, производства и эксплуатации радиосистем. Система 3920B имеет улучшенные характеристики фазового шума генератора радиочастотных сигналов, составляющего -110 дБ ниже несущей/Гц при смещении 10 кГц. Этот прибор предоставляет всеобъемлющий диапазон средств аналоговых измерений общего назначения, а также продвинутые опции цифрового тестирования. 3920B включает в себя различные стандартные функции, обеспечивая при этом множество дополнительных возможностей тестирования и цифровых свойств.

Стандартные характеристики 3920B:

- Диапазон частот 1 ГГц
- Высокопроизводительные функции тестирования аналоговой дуплексной передачи в режиме модуляции FM/AM/SSB
- Чувствительный приемник со встроенным предварительным усилителем для измерения параметров эфирного приема
- Цветовое обозначение результатов тестирования pass/fail ("прошел/не прошел")
- Анализатор спектра с показателем DANL, равным -140 дБм (типичное значение), с 8 маркерами
- Двухканальный осциллограф (до 4 МГц)
- Полный анализ уровня и частоты сигналов звукового диапазона (AF), измерение отношения SINAD и искажений
- Три высокоточных модулятора звуковых сигналов/генератора функций
- Три высокоточных генератора немодулированных звуковых сигналов
- Функция кодирования и декодирования тональных сигналов, включая сигналы DTMF, DCS, удаленные тональные сигналы, последовательные тональные сигналы 2-tone sequential и тональные сигналы 5/6-tone
- Интерфейсы GPIB, Ethernet, USB и RS-232
- Дистанционная эмуляция HP/Agilent 8920B

В 3920B реализовано также множество вспомогательных функций:

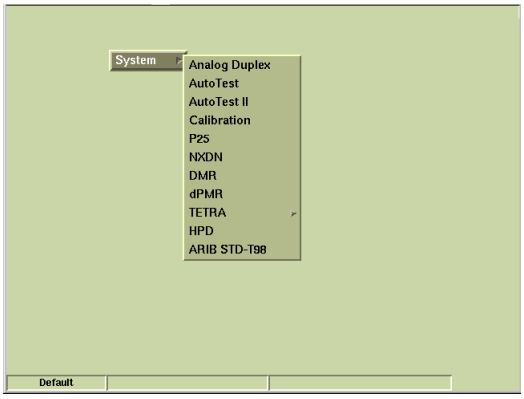
- Расширенный диапазон частот 2.7 ГГц
- Измерения гармонических составляющих и паразитных сигналов
- Следящий генератор
- Анализатор спектра звуковых частот и следящий генератор звукового диапазона (используется для настройки аналоговой одновременной (simulcast) передачи)
- IQ-генератор для использования с приложением IQCreator®
- Режим работы обычной системы P25 с расширенным анализом параметров/протоколов
- Режим работы транкинговой системы P25
- Анализ генерации и приема LSM
- Тестирование передатчика и приемника физического уровня P25 Phase II TDMA
- Эфирный монитор (Off Air Monitor) для регистрации P25-сообщений – инструмент анализа протоколов
- AES-шифрование P25
- Транкинг систем SmartZone™ и SMARTNET™
- Тестирование мобильных терминалов и ретрансляторов DMR (MOTOTRBO™)
- Тестирование мобильных терминалов, базовых станции и режима прямой связи (DMO) TETRA
- Имитация базовых станций и мобильных терминалов с высокоскоростной передачей данных (HPD – High Performance Data)
- Системы радиосвязи NXDN™, dPMR и ARIB STD T98

Опции автоматического тестирования и настройки:

- Радиостанции Motorola серии ASTRO®, ASTRO® 25 и APX™
- Радиостанции EF Johnson серии ES
- Радиостанции BK серии DPHX5102X
- Программное обеспечение для тестирования наземных мобильных радиостанций FM-диапазона TIA/EIA-603
- Радиостанции MOTOTRBO
- Радиостанции Harris серии P7300, P5500 и XG-75
- Радиостанции Kenwood серии P25 TK-5X10, 5X20 и NXDN
- Ретрансляторы DMR

Единый тестовый набор для любых вариантов тестирования узкополосных систем!

Прибор 3920B, оснащенный широчайшим набором опций тестирования цифровой радиосвязи, соответствует всем существующим и будущим требованиям по тестированию узкополосного оборудования. Программно определяемая цифровая архитектура 3920B предусматривает будущие технологические усовершенствования по мере появления новых цифровых технологий. Обновление программного обеспечения можно легко выполнить в эксплуатационных условиях; для этого нужно просто подключить к прибору флэш-накопитель USB и добавить новые программные функции и опции.



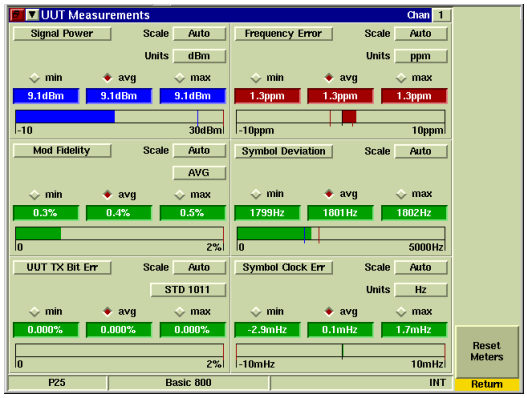
Меню систем тестирования радиостанций в 3920B

Простота использования

Комбинация встроенного ПК, накопителя на жестком диске емкостью 30 Гб и операционной системы Linux позволяет подключать к прибору 3920B стандартную мышь и клавиатуру через USB-интерфейс, что предельно упрощает работу с прибором и обеспечивает возможность сохранения/восстановления практически неограниченного числа настроек, позволяя тем самым экономить время и усилия. Предусмотрены многочисленные способы управления прибором 3920B, которые могут быть реализованы с помощью клавиш на передней панели, с использованием мыши и клавиатуры или посредством приложения VNC на персональном компьютере, планшетном компьютере с сенсорным экраном или мобильном телефоне.

Простота тестирования

Повышение эффективности работы пользователя с прибором 3920B достигается не только за счет простоты его использования, но и за счет реализации в нем различных функций, обеспечивающих быстрое выполнение и повторяемость процедур тестирования радиостанций. В 3920B используются измерительные приборы с удобочитаемым отображением результатов типа Pass/Fail ("прошел/не прошел") с цветовым кодированием для моментального тестирования по принципу "годен/не годен". С помощью этих легко конфигурируемых измерительных приборов можно установить уникальные параметры Pass/Fail для каждой тестируемой радиостанции. Использование ячеек сохранения/восстановления позволяет моментально вызывать установленные тестовые параметры, поэтому даже пользователи, имеющие небольшой опыт тестирования или совсем далекие от техники, могут просто включить и протестировать радиостанцию. Нормальные значения параметров указываются на индикаторах измерительных приборов “зеленым” цветом, индикация “красного” цвета указывает на высокие значения, а “синего” цвета – на низкие значения параметров. Оператору достаточно лишь взглянуть на экран, чтобы понять, находится ли радиостанция в пределах установленных параметров.



Развернутое окно UUT-измерений P25 (UUT Measurements) с индикацией зеленого, красного и синего цвета

Высокая производительность

Скорость измерений напрямую связана с производительностью обработки и качеством внутреннего взаимодействия. В цифровой архитектуре 3920B используется комбинация мощных процессоров цифровой обработки сигналов и программируемой логики. Эта комбинация в сочетании с использованием компактной объединительной платы PCI, поддерживающей пиковые скорости передачи >100 Мбит/с, обеспечивает уровень производительности прибора, достаточный для сбора, синхронизации и обработки данных, позволяющих предоставлять пользователю результаты измерений с минимальной задержкой.

Точность тестирования

Временная развертка: используемый в 3920B эталон частоты на основе термостатированного кварцевого генератора (OCXO) со стабильностью по частоте 0.01 ppm обеспечивает сверхнадежные измерения радиочастоты. Еще более высокий уровень стабильности в 3920B может быть достигнут за счет подачи внешней опорной частоты на соответствующий вход прибора.

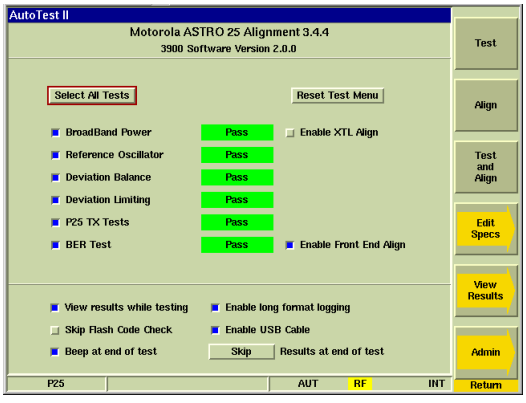
Генератор: погрешность воспроизведения уровня имеет большое значение при определении текущих рабочих характеристик приемника на этапе проектирования, производства и эксплуатации. Погрешность воспроизведения уровня в выходных РЧ-портах 3920B, составляющая 1 дБ (типичное значение 0,6 дБ), обеспечивает получение согласованных результатов при измерении параметров приемника.

Приемник: для особо чувствительных измерений, например, анализ эфирного приема, предусмотрена возможность подачи маломощного входного сигнала через входной антенный порт. Входной сигнал низкого уровня позволяет пользователю измерять маломощные эфирные сигналы -100 дБм или -115 дБм с использованием выбранного внутреннего предварительного усилителя. Поддерживается прямая подача входного сигнала мощностью до 125 Вт; тем самым обеспечивается совместимость прибора 3920B фактически со всеми практическими требованиями, предъявляемыми к тестированию мобильных терминалов и базовых станций.

Звуковые сигналы: реализованные в 3920B высокоточные генераторы звуковых сигналов напряжением от 1 мВ до 8 Вэфф. обеспечивают точность воспроизведения уровня, составляющую ±1 % от установленного значения. Диапазон частот генератора звуковых сигналов, составляющий от 20 Гц до 40 кГц при разрешении 0,1 Гц, обеспечивает необходимые рабочие характеристики для тестирования сигналов звукового диапазона. Полный диапазон измерителя звуковой частоты составляет 20 Гц – 20 кГц.

Автоматическое тестирование

Функция автоматического тестирования Auto-Test II позволяет интегрировать прибор 3920B в автономную среду тестирования ATE. 3920B можно адаптировать к конкретным условиям тестирования путем запуска тестового сценария, составленного пользователем, или одного из наших приложений автоматического тестирования и настройки на встроенном компьютере прибора. С опцией Auto-Test II для прибора 3920B поставляется ряд приложений, охватывающих множество цифровых радиостанций последних моделей. Эти приложения позволяют пользователю протестировать и настроить передатчик/приемник радиостанции не более чем за 5 минут.



Настройка радиостанции Motorola ASTRO 25

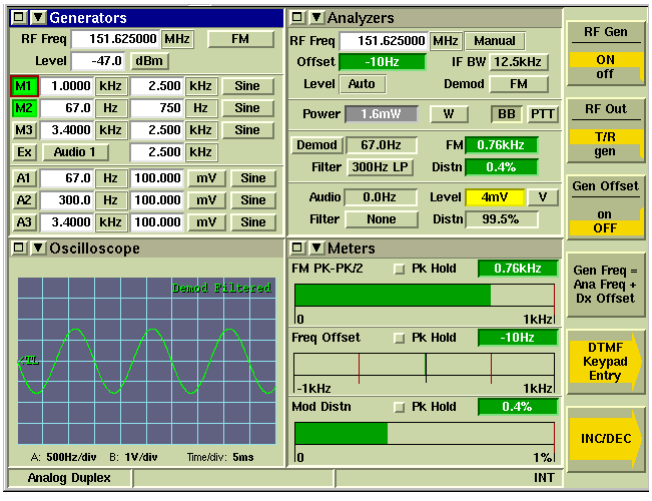
Постоянно появляются новые дополнительные опции автоматического тестирования и настройки. Самый последний набор скриптов для прибора 3920B представлен на сайте www.aerof-lex.com/3920, доступ к которому может быть получен щелчком мыши на ссылке 3920 Radio Test Set Scripts в каталоге Product.

Тел.: (495) 961-34-43
Факс: (495) 961-34-42
http://www.radio.vilcom.ru

СТАНДАРТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ 3920B

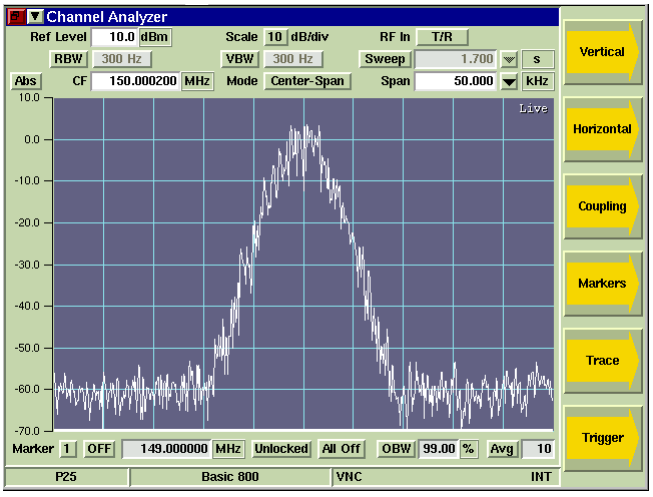
Аналоговый дуплексный режим работы в диапазонах FM/AM/SSB: В 3920B реализованы усовершенствованные функции тестирования радиочастотных сигналов для передатчиков и приемников с модуляцией FM/AM/SSB. Характеристики тестирования режима аналоговой дуплексной передачи:

- Диапазон частот 1 ГГц для передатчика и приемника (2,7 ГГц – опция)
- Три источника модуляции
- Три источника звуковых сигналов
- Кодирование и декодирование DTMF-сигналов
- Кодирование и декодирование DCS-сигналов
- Кодирование и декодирование тональных сигналов 2-tone sequential и tone remote
- Кодирование сигналов последовательных тональных сигналов (tone sequential), включая до 40 тональных сигналов, определяемую пользователем паузу (pause), сдвиг тональной частоты, все стандартные коды tone sequential и два определяемых пользователем последовательных кода
- Декодирование сигналов последовательных тональных сигналов (tone sequential) в соответствии со стандартными протоколами обработки тональных сигналов или в соответствии с протоколом, определяемым пользователем
- Анализатор каналов, обеспечивающий отображение радиочастотного спектра с одновременной модуляцией принимаемого сигнала
- Устройства для измерения мощности радиочастотного сигнала, параметров модуляции, сдвига частоты, искажений, уровня звукового сигнала, показателей SINAD, SNR и сетевых (фоновых) радиопомех и шума
- Двуканальный осциллограф 4 МГц



Экран Analog Duplex

Полнодиапазонный анализатор спектра: просмотр сигналов в диапазоне от 1 МГц до 1 ГГц с помощью прибора 3920B со стандартным набором функций или полного диапазона 2,7 ГГц при использовании опции расширения частотного диапазона. Прибор 3920B, показатель DANL которого составляет -140 дБм (ширина полосы разрешения (RBW) 300 Гц при активизированном предварительном усилителе), обеспечивает высокоэффективный анализ спектра. В этом полнодиапазонном анализаторе предусмотрено множество диапазонов для просмотра гармоник и других паразитных излучений внутри и за пределами полосы частот.



Анализатор спектра

Цифровой мультиметр: теперь в стандартную комплектацию прибора 3920B включен цифровой мультиметр. Цифровой мультиметр оснащен тремя новыми портами на передней панели, используемыми для измерения переменного/постоянного напряжения, переменного/постоянного тока и сопротивления.

Дистанционное управление: прибор 3920B поддерживает дистанционное управление через GPIB-шину для управления системами автоматического тестирования. Драйвер VXI pnp VISA обеспечивает простую интеграцию 3920B с тестовой системой. Помимо собственного набора команд прибор 3920B поддерживает также команды, предназначенные для HP/Agilent 8920B, что обеспечивает возможность простого перехода от системы 8920B к системе 3920B.

Дистанционный режим работы: использование Ethernet-соединения в 3920B позволяет реализовать дистанционный режим работы из любой точки мира, который позволяет загружать новое программное обеспечение или выполнять дистанционный опрос состояния прибора. С помощью внутреннего VNC-сервера пользователи могут установить программное обеспечение VNC на своих ПК или планшетных компьютерах и получать доступ к элементам управления на передней панели 3920B в дистанционном режиме практически из любой точки планеты. Для этого требуется лишь получить доступ к IP-адресу прибора.

ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ТЕСТОВЫЕ ФУНКЦИИ

Программа мониторинга объекта (390XOPT051)

В 3920B появились новые впечатляющие возможности для приложений мониторинга объектов (site monitoring). Опция 392XOPT051 позволяет пользователям оставлять прибор 3920B на объекте эксплуатации, при этом прибор будет автоматически выполнять регистрацию данных об эффективной чувствительности приемника на объекте. При подключении прибора 3920B к документированному приемнику ("золотое" радио) он автоматически вычисляет эффективную чувствительность приемника (ERS – Effective Receiver Sensitivity) с заранее определенным интервалом (например: каждые 10 секунд) в течение заданного периода времени (например: регистрация ERS в течение 72 часов). Во время выполнения измерений на экране отображается минимальное/среднее/максимальное значение отношения SINAD, и на внутренний жесткий диск прибора 3920B записываются соответствующие данные. При каждом измерении в качестве опции выполняется также регистрация спектральной информации, которая помогает локализовывать и отслеживать источники помех. Это очень ценный инструмент для системного инженера при определении рабочих характеристик объекта и границ радиочастотного диапазона системы.

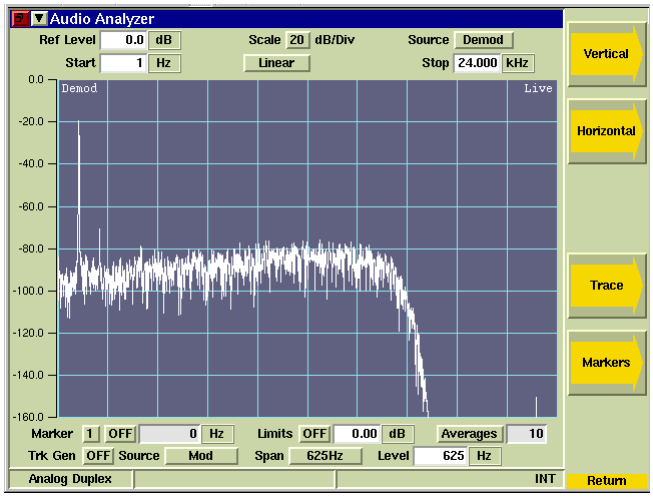
Опция IQ Gen Modulation (390XOPT054)

IQCreator – это разработанная компанией Aeroflex программная утилита для ПК, предоставляющая пользователю возможность создания сигналов с задаваемой пользователем формой, используемых затем в качестве источника модуляции. Поскольку формы сигналов определяются показателями I и Q, может быть создан сложный цифровой вид модуляции практически любого типа. С помощью опции IQ Gen Modulation созданный сигнал IQ можно легко загрузить в 3920B и использовать в качестве источника модуляции в аналоговой дуплексной системе.

Тел.: (495) 961-34-43
Факс: (495) 961-34-42
http://www.radio.vilcom.ru

Анализатор сигналов звукового диапазона (390XOPT055)

Прибор 3920B, оснащенный анализатором 390XOPT055, обеспечивает анализ спектра звукового сигнала, восстановленного либо с аудиовходов, либо из демодулированного радиочастотного сигнала. Эта функция позволяет пользователям просматривать амплитуду частот по отношению к другим звуковым частотам и устранять такие проблемы, как наличие шума в звуковых каналах. Анализатор звуковых сигналов с диапазоном частот от 1 Гц до 24 кГц с запасом охватывает полный диапазон звуковых частот мобильных терминалов и портативных устройств. Кроме того, в нем представлены два маркера, а также функция фиксации пикового значения и усреднения. Пользователь может также выполнять сбор трассировочных данных, которые можно сохранять и впоследствии восстанавливать при необходимости сравнения с текущей трассой. В качестве дополнения к анализатору звуковых сигналов предусмотрена также опция следящего генератора (390XOPT210).



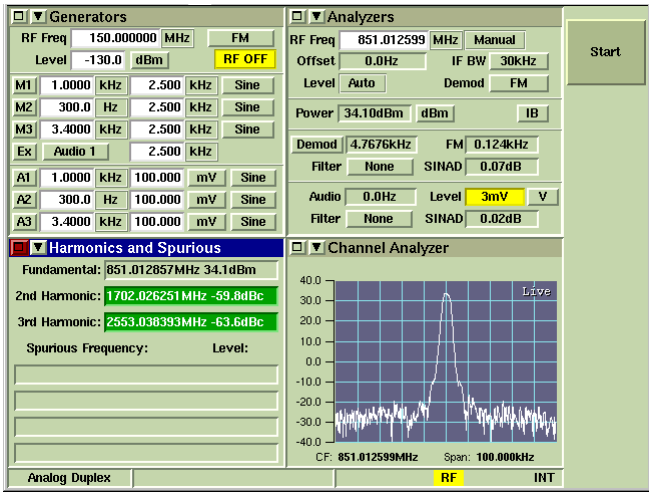
Анализатор звуковых сигналов

Частотный диапазон 2,7 ГГц (392XOPT058)

Прибор 3920B, поставляемый в стандартной комплектации, обеспечивает генерацию и прием сигналов в диапазоне частот от 10 МГц (эффективная полоса 100 кГц) до 1,05 ГГц. Эта опция расширяет диапазон до 2,7 ГГц.

Гармонические составляющие и паразитные сигналы (390XOPT060)

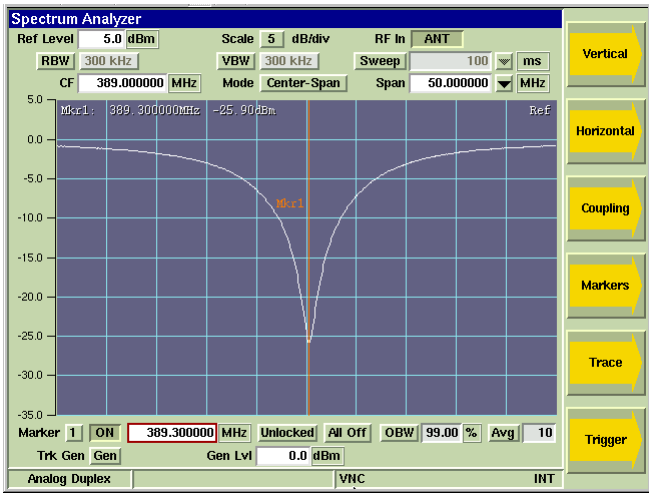
Опция 390XOPT060 выполняет функцию быстрого и точного измерения гармонических составляющих и паразитных сигналов передатчика радиостанции. Сначала выполняется автоматическое обнаружение и измерение основной частоты, а затем производится измерение и сравнение второй и третьей гармоник. Помимо этого, обеспечивается идентификация и отображение паразитных сигналов, уровень которых превышает сконфигурированное значение. Затем отображается частота и уровень основной составляющей, а также частота и уровень гармоник и паразитных выбросов. Эта опция существенно упрощает поиск передатчика с гармоническими составляющими и паразитными сигналами. Для этого нужно просто подключить передатчик радиостанции к прибору 3920B, включить радиостанцию и нажать кнопку Start.



Гармоники и паразитные сигналы

Следящий генератор (390XOPT061)

Все приборы 3920B в стандартном исполнении оснащаются полнофункциональным анализатором спектра. Следящий генератор 3920B, поставляемый в качестве опции к анализатору спектра, позволяет пользователю просматривать на анализаторе отклик дуплексера, блока фильтров или другого РЧ-устройства. Эта опция существенно упрощает процесс, часто достаточно трудоемкий, проверки или изменения настройки дуплексера. При использовании анализатора спектра/следящего генератора со вспомогательным мостом обратных потерь (AC4105) возможно выполнение измерений обратных потерь антенны или кабеля.



Анализатор спектра со следящим генератором

Мощность между маркерами (390XOPT064)

Опция определения мощности между маркерами (power between markers) обеспечивает возможность измерения величины мощности между маркерами анализатора спектра. С помощью этой функции пользователь может устанавливать позиции двух маркеров в анализаторе спектра и измерять величину мощности в полосе частот, выбранной с использованием этих маркеров. Она позволяет пользователю определять величину мощности в соседнем или в центральном канале.

Протокол POCSAG (390XOPT067)

Пользователь может тестировать и проверять работу передатчиков и приемников POCSAG. Когда эта опция активизирована, можно с помощью выпадающих стрелок отображаемого окна выбрать два новых окна. Это обеспечивает следующие дополнительные возможности:

Тел.: (495) 961-34-43
Факс: (495) 961-34-42
http://www.radio.vilcom.ru

Кодирование POCSAG

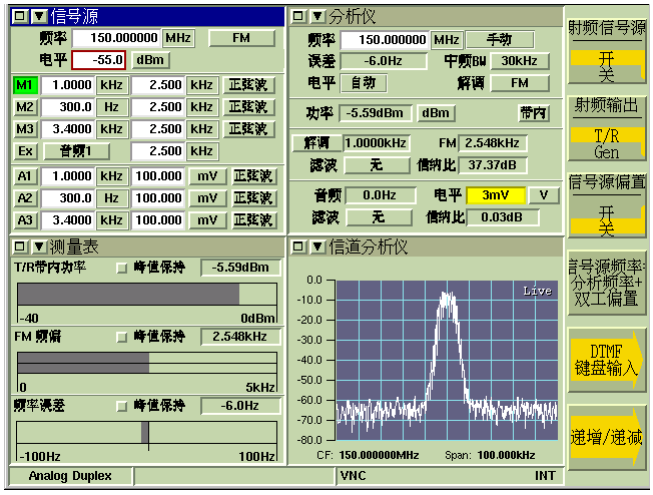
- Передача алфавитно-цифровых или числовых страниц в формате POCSAG
- Выбор любой частоты в диапазоне от 400 до 4800 Гц
- Выбор девиации в диапазоне от 0 до 50 000 Гц
- Выбор нормальной или инверсной полярности
- Выбор варианта из предварительно созданных сообщений с фиксированным форматом или создание собственного (заказного) сообщения
- Выбор кода RIC (Radio Identification Code – Идентификационный код радиосвязи) кодированного сообщения или передача набора RIC-кодов

Декодирование POCSAG

- Выбор формата декодирования – автоматический, алфавитно-цифровой или числовой
- Выбор фильтра декодирования – декодирование всех сообщений или только сообщений, поступающих на выбираемый пользователем RIC-код
- Выбор нормальной или инверсной полярности для декодирования
- Отображение девиации и частоты декодированного сообщения
- Отображение кода RIC и битов типа (два бита) декодированных сообщений, а также самого сообщения

Китайский вариант графического интерфейса пользователя (GUI) (390XOPT090)

Эта опция позволяет выбрать китайский или английский язык представления информации на графическом интерфейсе пользователя (GUI) для аналоговой дуплексной системы. Если эта опция разрешена, на экране утилит появляется дополнительный вариант выбора, позволяющий пользователю выбрать английский или китайский язык для отображения информации в аналоговой дуплексной аудиосистеме.



Пример китайской версии GUI-интерфейса

ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ

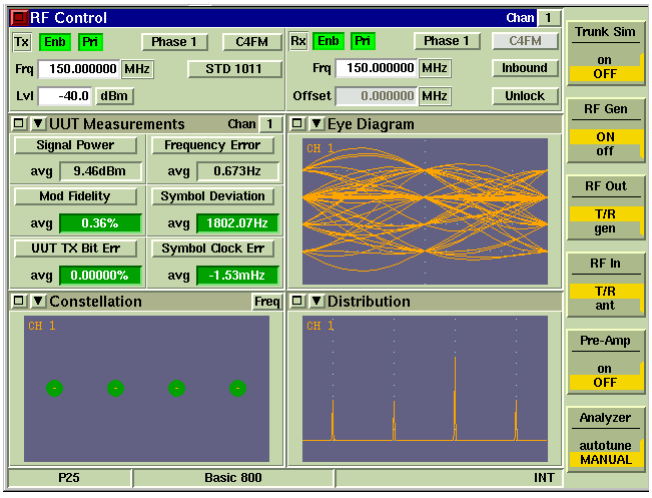
Помимо аналоговой дуплексной системы прибор 3920B способен поддерживать ряд установленных одновременно с ним вспомогательных тестовых систем или специализированных систем. К ним относятся:

- Цифровые транкинговые системы радиосвязи TETRA для тестирования мобильных терминалов и базовых станций
- Тестирование режима прямой передачи TETRA
- Обычные и транкинговые радиостанции APCO P25
- APCO P25 Phase II TDMA
- SmartZone и SMARTNET
- DMR (Digital Mobile Radio – Цифровая мобильная радиосвязь)
- NXDN
- HPD (High Performance Data – Высокоскоростная передача данных)
- dPMR (digital Private Mobile Radio – цифровая частная мобильная радиосвязь)
- ARIB T98 (Удобное в применении цифровое радиооборудование для упрощенного обслуживания)

РАБОТА В РЕЖИМЕ ОБЫЧНОЙ СИСТЕМЫ P25 (390XOPT200)

Реализованная в 3920B опция P25 Conventional предоставляет функции тестирования радиостанций и систем P25. Она позволяет передавать стандартные сигналы P25 C4FM и анализировать принимаемые стандартные сигналы P25. В ходе анализа принятых сигналов могут выполняться параметрические тесты радиочастотного спектра и модуляции. С помощью вокодера пользователь может выполнять тестирование передаваемых и принимаемых сигналов звуковой частоты. Эта опция обеспечивает следующие возможности:

- Измерение точности модуляции и девиации символов C4FM
- Измерение мощности, ошибки по частоте и коэффициента битовых ошибок передатчика (TX BER)
- Измерение ошибки тактовой частоты символа
- Измерение коэффициента битовых ошибок приемника (RX BER)
- Отображение глазковой диаграммы модуляции C4FM
- Отображение символов C4FM в виде диаграммы типа "созвездия"
- Отображение графика распределения девиации символов C4FM
- Передача полных тестовых шаблонов TIA/EIA-102 (STD1011, CAL, SILENCE, STD511 и т.д.), специфицированных в TIA- EIA-102.CAAA-C
- Передача и прием активных ("живых") звуковых сигналов с использованием вокодера
- Передача сохраненных речевых шаблонов
- Декодирование заголовка голосового канала и сообщений управления линиями связи
- Кодирование управляющих сообщений каналов связи
- Выполнение DES -шифрования

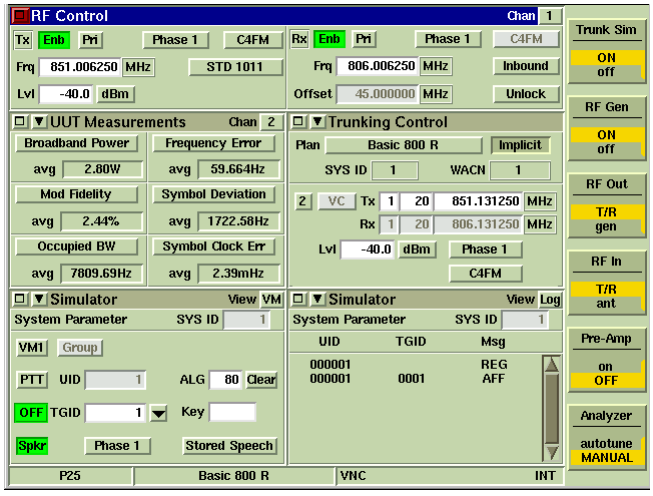


Обычная система P25

Тел.: (495) 961-34-43
Факс: (495) 961-34-42
http://www.radio.vilcom.ru

Работа в режиме транкинговой системы P25 в диапазонах VHF/UHF/700/800 МГц (390XOPT201)

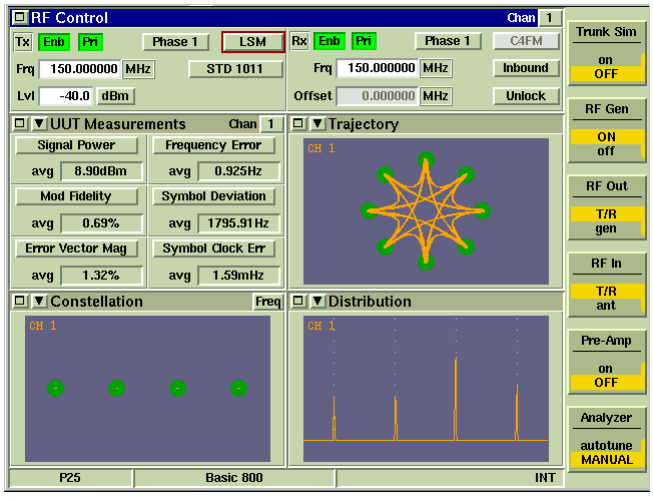
Для расширения режима работы P25 предусмотрена дополнительная опция транкинговой системы P25, позволяющая имитировать канал управления P25 в любой полосе частот. Планы каналов можно сконфигурировать таким образом, чтобы можно было тестировать практически любую транкинговую систему P25. В окне имитатора (simulator) регистрируются сообщения, передаваемые тестируемой радиостанцией, что позволяет прибору 3920B имитировать виртуальный мобильный терминал, установленный в режим взаимодействия с тестируемой радиостанцией. Эта опция позволяет пользователю инициировать посылку исходящего группового вызова на тестируемую радиостанцию или посылать групповой вызов с тестируемой радиостанции на прибор 3920B. Кроме того, пользователю может потребоваться зарегистрировать несколько радиостанций и связать их с 3920B, после чего инициировать исходящие вызовы с одной радиостанции на другие радиостанции.



Имитация транкинговой системы P25

Генерация и прием/анализ LSM (390XOPT204)

Помимо стандартной модуляции P25 в приборе 3920B реализована возможность генерации и приема сигналов с линейной модуляцией для одновременной передачи (LSM – Linear Simulcast Modulation). Эта опция, являющаяся расширением работы в режиме обычной системы P25, позволяет выполнять измерения, специфические для LSM. Она позволяет также выполнять графический анализ демодулированного LSM-сигнала, который реализуется, как правило, только в векторных анализаторах сигналов. Поскольку LSM представляет собой сложный тип модуляции, то этот график отражает зависимость синфазной составляющей (inphase) от квадратурной составляющей (quadrature phase) (зависимость I от Q) демодулированного LSM-сигнала. Кроме того, при наличии этой опции к перечню измерений, представленному в окне UUT Measurements, добавляется измерение величины вектора ошибки (Error Vector Magnitude).



Экран анализа LSM-сигнала

Опция регистратора канала управления P25 (390XOPT206)

Эта опция предоставляет пользователю инструмент выполнения расширенного анализа протоколов с использованием данных канала управления и голосового канала. С помощью этой опции пользователь может регистрировать данные P25 путем потоковой передачи принимаемых данных из Ethernet-порта в ПК в режиме реального времени. Эти данные регистрируются в XML-формате, для того чтобы пользователь мог легко просматривать их с помощью текстового редактора или выполнять дополнительный анализ этих данных с использованием внешней программы. Эти данные могут регистрироваться на трех разных уровнях – от исходных (необработанных) символов данных до декодированных данных. Данным назначается временная метка на покадровой основе. Помимо регистрации данных пользователю предоставляется также возможность посылать данные в 3920B для их последующей передачи, то есть использовать 3920B в качестве полностью определяемого пользователем модема передачи данных для P25.

SmartZone и SMARTnET (390XOPT207)

Эта опция обеспечивает поддержку систем Astro SmartZone и SMARTNET компании Motorola, включая поддержку каналов с переназначаемой полосой (rebanded) в полосе частот 800 МГц.

Опция загрузчика ключей KVL (390XOPT209)

Эта опция обеспечивает интерфейс с устройством загрузки ключей KVL Keyloader, позволяющим пользователю напрямую вводить ключи шифрования в 3920B с использованием KVL-3000+.

Опция аналоговой одновременной передачи (390XOPT210)

Эта опция фактически является расширением опции анализатора звуковых сигналов (Audio Analyzer) и выполняет функцию следящего генератора для анализатора звуковых сигналов. Эта функция предназначена главным образом для использования при определении рабочих характеристик аналоговых систем одновременной передачи (Analog Simulcast) компании Motorola и позволяет выполнять точную настройку в полосе частот 0 – 100 Гц. Кроме того, эта опция предусматривает возможность расширенного определения характеристик звуковых каналов в полосе частот 0 – 10 кГц.

Явный режим транкинга (390XOPT212)

Добавление опции 390XOPT212 к опции работы в режиме транкинговой системы P25 в диапазонах VHF/UHF/700/800 МГц обеспечивает поддержку усовершенствованной формы назначения частотных каналов, называемой формированием явных сообщений (Explicit Messaging). Явный режим работы позволяет назначать фактический канал/частоту по радиоканалу путем прямого предоставления радиостанции точных назначений частот передачи (TX) и приема (RX).

Вызов между двумя устройствами (390XOPT213)

Эта опция дополняет опцию P25-транкинга возможностью тестирования функции прямой связи между двумя мобильными терминалами (unit to unit call). Пользователь может инициировать вызов между устройствами с мобильного терминала или с тестовой установки.

Широковещательное сообщение соседнего канала (390XOPT214)

При использовании этой опции к списку сообщений управляющего канала, передаваемых прибором 3920B, добавляется широковещательное сообщение о состоянии соседнего канала. Это позволяет пользователю проверять правильность работы мобильного терминала при наличии этого сообщения. Это сообщение предназначено для информирования мобильных терминалов о наличии и состоянии объектов, смежных по отношению к данному конкретному объекту.

Широковещательное сообщение вторичного канала управления (390XOPT215)

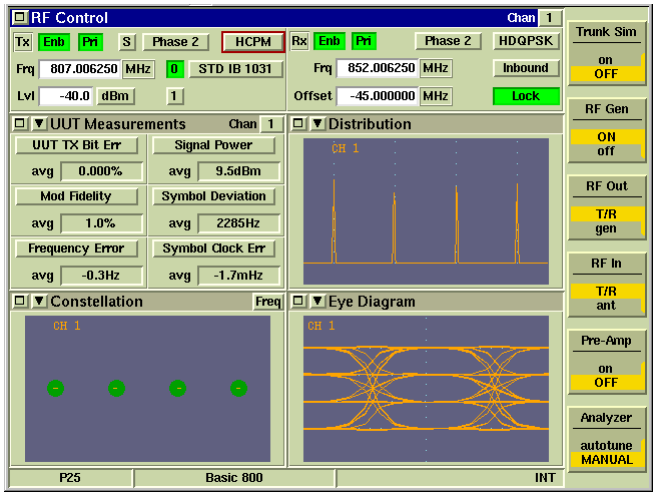
При использовании этой опции к сообщениям управляющего канала, передаваемым прибором 3920B, добавляется широковещательное сообщение вторичного канала управления. Это позволяет пользователю проверять правильность работы мобильного терминала при наличии этого сообщения. Это сообщение используется для информирования мобильных терминалов о наличии других каналов управления или других потенциальных резервных каналах управления на данном объекте.

Тел.: (495) 961-34-43
Факс: (495) 961-34-42
http://www.radio.vilcom.ru

Физический уровень стандарта P25 Phase II с временным разделением (TDMA) на два временных интервала (390XOPT220)

Одной из новейших функций 3920B является тестирование режима работы P25 Phase II TDMA для базовых станций и мобильных терминалов. С помощью этой опции прибор 3920B способен измерять и анализировать различные виды модуляции, применяемые для исходящих и входящих сигналов, используемых в системах, созданных на основе стандарта P25 Phase II. Модуляция для спецификаций Phase II полностью отличается от модуляции Phase 1 C4FM, поэтому эта опция очень востребована у специалистов по радиотехнике, разработчиков и у всех тех, кто связан с продвижением систем P25 Phase II на рынок. В состав этой опции включены следующие функции:

- Модуляция и демодуляция H-CPM (входящая модуляция)
- Глазковая диаграмма, график распределения и звездная диаграмма H-CPM
- Модуляция и демодуляция H-DQPSK (исходящая модуляция)
- Глазковая диаграмма, график распределения и звездная диаграмма H-DQPSK
- Генерация всех стандартных шаблонов H-CPM
- Генерация всех стандартных шаблонов H-DQPSK
- Измерения UUT для Phase II, включая точность модуляции, девиацию символов, погрешность тактовой частоты символов, погрешность частоты, мощность и битовую ошибку TX



P25 Phase II

Программное обеспечение Off Air Monitor для регистрации сообщений P25 - инструмент анализа протоколов (390XOPT230)

Эфирный монитор (программное обеспечение P25 Off Air Monitor (OAM)) Aeroflex 3920B используется для сбора и просмотра сообщений APCO P25, передаваемых по радиоканалу. Программа OAM может принимать и демодулировать радиочастотные сигналы P25, декодировать сообщения P25 и регистрировать эти сообщения в файле для их последующего просмотра. Поддерживаются и транкинговые (управление и трафик), и обычные каналы, что позволяет сетевым инженерам выполнять следующие операции:

- Проверка соответствия стандартам P25
- Поиск и устранение отказов в существующих системах P25
- Анализ сигнализации сторонних разработчиков

Эта опция представляет собой компьютерное приложение, которое, используя данные, получаемые от опции 390XOPT206, обеспечивает расширенное декодированное отображение и регистрацию потоков XML-данных из множества каналов P25. Оно предоставляет пользователю данные, необходимые для выполнения полного анализа всех каналов транкинговой системы P25.

AES-шифрование P25 (390XOPT240)

С помощью этой дополнительной опции прибор 3920B обеспечивает поддержку форматов шифрования P25 и ручной ввод ключей шифрования для систем, в которых используется механизм шифрования DES OFB Type III (включен в состав 390XOPT200) или AES-шифрования (390XOPT240). Эти опции позволяют декодировать зашифрованные голосовые кадры с целью проверки рабочих характеристик зашифрованных каналов. Ключи шифрования можно загрузить вручную с передней панели прибора или с использованием внешней клавиатуры или с помощью опции 390XOPT209; возможна загрузка ключей с использованием протокола интерфейса Project 25 Key Fill Device (KFD). Кроме того, ключи могут быть загружены с использованием рабочего режима KVL ASN, предусмотренного в загрузчике KVL-3000 и в более старых моделях загрузчиков ключей Motorola.

Тестовый комплект X2-TDMA (390XOPT219)

Эта опция, предусмотренная для тестирования испытательных систем X2-TDMA, предоставляется только компанией Motorola.

Эмулятор мобильной связи X2-TDMA (390XOPT245)

Эта опция позволяет тестировать базовые станции X2-TDMA. Она предоставляется только через компанию Motorola.

Триггеры тестов рабочих характеристик P25 (390XOPT260)

Для выполнения тестов рабочих характеристик P25, регламентированных стандартом TIA 102-CAAA, прибор 3920B может с помощью этой опции генерировать триггерные (запускающие) сигналы. В качестве источника этих триггерных сигналов используется порт Sync I/O, расположенный на задней панели 3920B. Выходной триггерный сигнал генерируется при возникновении одного из следующих событий.

- Переключение между шаблоном STD SILENCE и шаблоном STD 1011
- Переключение между шаблоном STD BUSY и шаблоном STD IDLE
- Активизация шаблона STD LDU1
- Активизация шаблона STD LDU2
- Во время имитации транкинга на границе каждого временного интервала
- Во время имитации транкинга при передаче сообщения Channel Grant

Расширенный тестовый комплект X2-TDMA (390XOPT261)

Эта опция объединяет в себе опции 390XOPT216 и 390XOPT245.

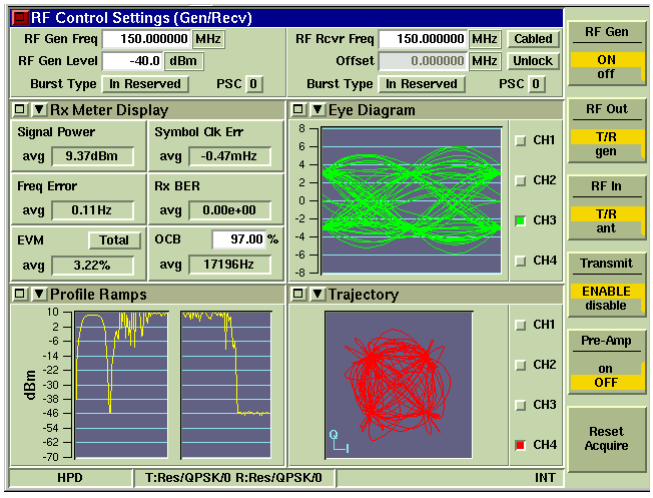
Опция тестирования HPD MOTOROLA (390XOPT300)

- Генерация/прием HPD-сигналов
- Модуляция – 64QAM, 16QAM и QPSK (входящая и исходящая)
- Параметры передатчика, включая мощность сигнала, частоту, погрешность, EVM
- Погрешность тактовой частоты символа, интенсивность битовых ошибок приемника (RX BER), ошибка синхронизации пакетов и ширина занимаемой полосы частот
- Анализ модуляции I & Q, включая диаграмму "созвездия" и графики траекторий символов данных, синхробиты и пилотные биты
- Отображения минимального/максимального и среднего значения в соответствии с заданным количеством пакетов
- Индикация Pass/Fail ("Прошел/не прошел") с использованием измерительных приборов с цветовым кодированием результатов

Компания Aeroflex разработала этот режим тестирования для компании Motorola с целью реализации тестирования ее систем высокоскоростной передачи пакетных данных в

Тел.: (495) 961-34-43
Факс: (495) 961-34-42
http://www.radio.vilcom.ru

мобильных терминалах и на базовых станциях в частотных диапазонах 700 и 800 МГц. HPD-системы функционируют в обычной для мобильной радиосвязи полосе частот 25 кГц. Опции HPD прибора 3920B предоставляют пользователям возможность тестирования систем высокоскоростной передачи данных (High Performance Data). HPD можно сконфигурировать для работы в двух режимах. Когда сконфигурирован режим BR, тестовый набор имитирует базовый режим радиосвязи и используется для проверки функциональных возможностей мобильных абонентских устройств (MSU) HPD компании Motorola. Если же сконфигурирован режим MSU, то тестовый набор имитирует работу мобильного абонентского устройства и используется для проверки функциональных возможностей базовых ретрансляторов (BR) Motorola.



Пример окон HPD

Расширенный пакет анализа Motorola HPD (390XOPT301)

390XOPT301 предоставляет дополнительные продвинутые функции, включая следующие:

- Регистратор принимаемого потока данных (Received Data Stream Logger). Регистрирует информационную часть (данные) HPD-сигнала и отображает ее в шестнадцатеричном формате.
- Отображение времени приема (RX Time Display). Отображаются значения погрешности частоты, мощности и погрешности тактовой частоты символов за определенный период времени.
- Оценка амплитуды /фазы HPD (HPD Magnitude/Phase Estimation). Отображаются флуктуации величины амплитуды и фазы принятого сигнала.
- Отображение глазковой диаграммы и I/Q за период времени
- Профиль мощности (Power Profile). Отображается значение мощности за период времени и в пакете (TDMA-передача).
- Линейное изменение мощности (Power Ramps). Отображаются участки повышения и понижения мощности TDMA-пакета.

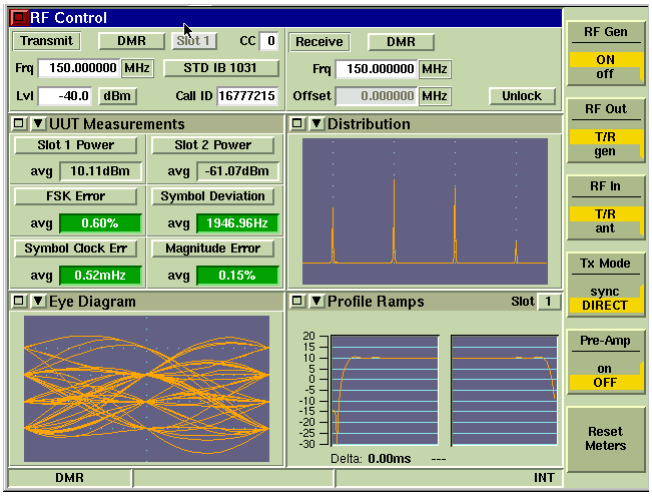
Тестовый комплект HPD Motorola (390XOPT302)

Эта опция объединяет в себе опции 390XOPT300 и 390XOPT301.

DMR (390XOPT400)

Опция 390XOPT400 обеспечивает дополнительные расширенные возможности тестирования оборудования цифровой мобильной радиосвязи стандарта DMR (Digital Mobile Radio). Эта опция позволяет использовать тестовый набор цифровой радиосвязи Aeroflex 3920B для тестирования и настройки широкого спектра ретрансляторов и мобильных терминалов DMR. Технология DMR представляет собой формат цифровой радиосвязи, предоставляющий усовершенствованные коммуникационные функции, специфицированные техническим стандартом ETSI TS 102-361-1. Прибор 3920B реализует следующие возможности:

- Генерация и прием модулированных сигналов DMR
- Измерение ошибки FSK и ошибки величины амплитуды
- Измерение девиации символов
- Измерение ошибки тактовой частоты символа
- Измерение мощности временного интервала
- График распределения девиации символов
- Глазковая диаграмма демодуляции FSK
- Профиль мощности пакета и линейного изменения (увеличения/уменьшения) пакета
- Передача и прием активных ("живых") звуковых сигналов с использованием вокодера
- Передача сохраненных речевых шаблонов
- Тестирование дуплексных или симплексных мобильных терминалов
- Пакет Wake-up для тестирования ретрансляторов
- Синхронизация с ретрансляторами
- Измерение BER
- Кодирование цветовых кодов и идентификатора вызова
- Декодирование цветовых кодов, идентификатора устройства и идентификатора вызова



Пример окон DMR

Опция регистратора канала DMR XML (390XOPT402)

С помощью этой опции пользователь может выполнять сбор и регистрацию в файле (на ПК, подключенном к 3920B через локальную сеть (LAN)) исходных данных, передаваемых мобильным терминалом или ретранслятором. Данные представлены в XML-формате, поэтому их можно декодировать с использованием внешней программы (разработанной пользователем) или просматривать в текстовом редакторе. Это очень удобный инструмент для инженеров-разработчиков или для специалистов по испытаниям в полевых условиях, которым требуется выполнять сбор данных, передаваемых ретранслятором или абонентским устройством. Сбор данных осуществляется путем подключения ПК к прибору 3920B по соединительному кабелю Ethernet. С помощью компьютерного приложения "DMR XML channel logger for 3920" (доступного на сайте www.aeroflex.com/3920) пользователь может регистрировать данные DMR XML и передавать XML-файлы, которые могут использоваться для управления данными, передаваемыми прибором 3920B.

dPMR (390XOPT420)

dPMR – это стандарт ETSI, регламентированный в технических спецификациях ETSI TS 102 658. Эта опция обеспечивает дополнительные расширенные возможности тестирования в соответствии с требованиями этого стандарта ETSI. Тесты передатчика включают в себя определение мощности, погрешности частоты, ошибки FSK, девиации символов и ошибки тактовой частоты символов. В рамках этой опции на дисплей выводится несколько графических экранов, позволяющих получить более точное представление о точности модуляции dPMR.

NXDN (390XOPT440)

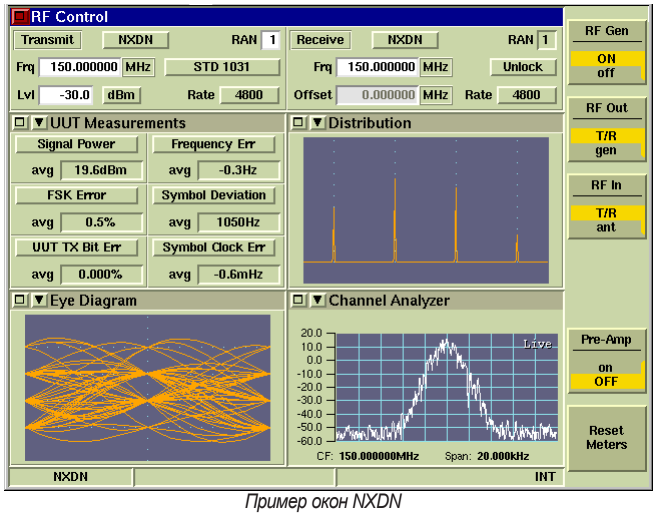
390XOPT440 обеспечивает дополнительные возможности тестирования для NXDN. Эта опция позволяет тестовому набору для цифровой радиосвязи Aeroflex 3920B выполнять различные проверки передатчика и приемника любой радиостанции, поддерживающей протокол NXDN. Для передатчика предусмотрены следующие измерения:

- Мощность сигнала

ВИКОМ
Тел.: (495) 961-34-43
Факс: (495) 961-34-42
http://www.radio.vilcom.ru

- Погрешность частоты
- Ошибка FSK
- Девиация символов
- Коэффициент битовых ошибок передатчика (TX BER)
- Ошибка тактовой частоты символов

Система поддерживает устройства со скоростью передачи 4800 и 9600 бод. Прибор 3920B позволяет также выполнять анализ в виде глазковой диаграммы, графика распределения символов и "звездной" диаграммы символов. Для диагностики показателей, связанных с мощностью, может быть использован график зависимости мощности от времени.



Пример окон NXDN

Опция 3920B NXDN поддерживает тестирование приемника с использованием различных генерируемых шаблонов сигнала.

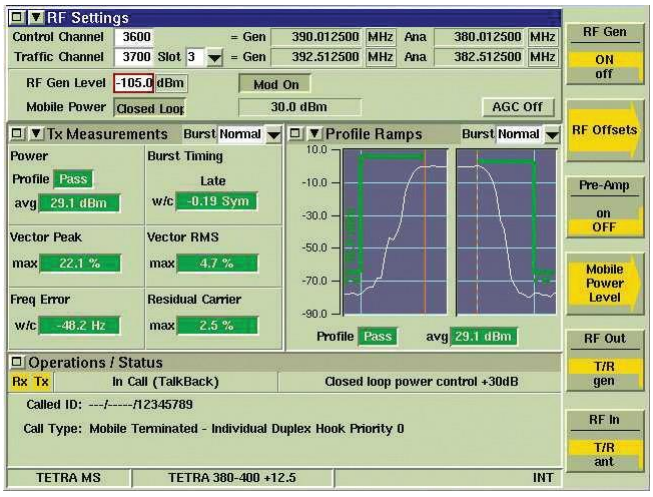
- STD 1031 (шаблон 1031 Гц)
- STD CAL (шаблон 1031 Гц с 5 %-ым BER)
- STD 511 (битовая последовательность PN9)
- STD INTFR (битовая последовательность PN15)

ARiB STD T98 (390XOPT460)

Эта опция обеспечивает тестирование мобильных терминалов, соответствующих стандарту ARIB T98. Тестирование этого типа идентично тестированию dPMR и NXDN.

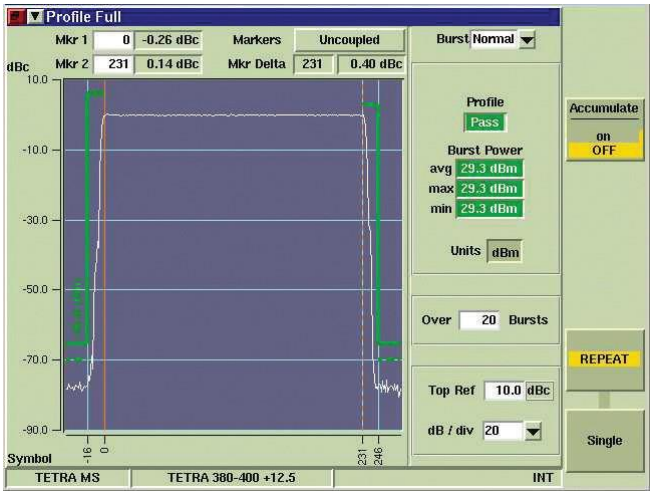
TETRA

- Тестирование мобильных терминалов с использованием тестового сигнала T1 (390XOPT110)
- Тестирование базовых станций с использованием тестового сигнала T1 (390XOPT111)
- Генерация/анализ радиочастотных сигналов TETRA
- Тестирование базовых станций и мобильных терминалов плюс тестирование с использованием тестового сигнала T1
- Измерение параметров передатчика, включая мощность, погрешность частоты, EVM и синхронизацию пакетов
- Измерение мощности радиочастотных сигналов TETRA и анализ мощности пакетов до 125 Вт
- Анализ модуляции с отображением диаграммы-созвездия I/Q и графика траекторий
- Измерения коэффициента битовых ошибок (BER) и коэффициента ошибок сообщений (MER) приемника
- Индикация Pass/Fail ("Прошел/не прошел") с использованием измерительных приборов с цветовым кодированием результатов
- Анализатор /имитатор протоколов TETRA
- Режим отображения данных
- Предыстория протоколов с временными метками
- Опция для тестирования передачи в прямом режиме (DMO)



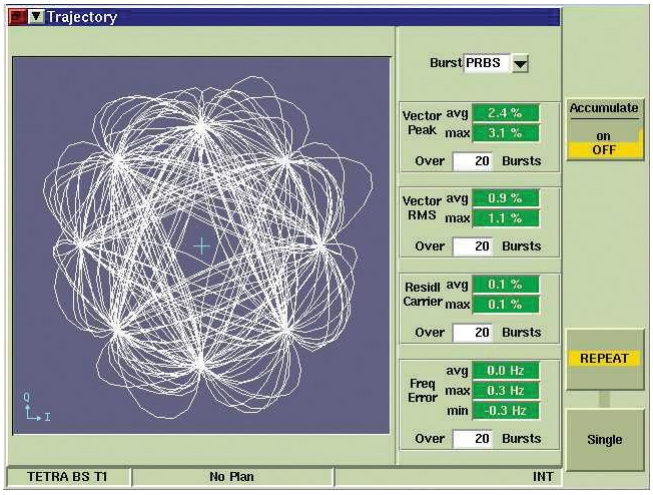
Пример окон TETRA MS

В приборе 3920B реализованы функции проверки радиостанций TETRA, унаследованные из набора для тестирования радиосвязи Aeroflex 2968 TETRA, сформировавшего промышленные нормативы в области научно-исследовательских работ, производства, разработки приложений и эксплуатации систем TETRA. Прибор 3920B, созданный на основе многолетнего опыта тестирования оборудования TETRA и оснащенный опциями TETRA, предоставляет наилучшее решение по тестированию радиостанций TETRA. Опции TETRA обеспечивают соответствие требованиям, предъявляемым к измерениям характеристик сигнализации и физического уровня при тестировании радиооборудования TETRA. Измерения выполняются в соответствии со стандартом ETSI EN 300 394-1 для параметров передатчика и приемника. Функции сигнализации поддерживают радиостанции TETRA, соответствующие требованиям TIP (Tetra Interoperability Profile – Профиль интероперабельности Tetra), обеспечивая тем самым оптимальный уровень совместимости с оборудованием TETRA разных поставщиков. Опции системы TETRA предоставляют гибкие инструменты измерения характеристик различных пакетов, определенных в стандарте TETRA, включая обычные пакеты, пакеты управления и пакеты синхронизации, для любого испытуемого устройства. В 3920B реализованы возможности высокоскоростных измерений, позволяющие ускорить процесс контроля при проведении производственных испытаний. Применение высокопроизводительной обработки сигналов обеспечивает прямую выгоду, заключающееся в том, что выполнение измерений TETRA с помощью этого прибора занимает приблизительно в девять раз меньше времени, чем при использовании его предшественника.



Развернутое окно с полным профилем TETRA

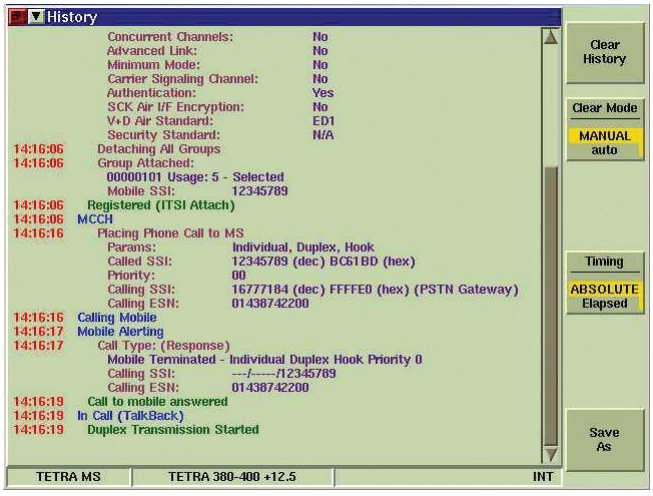
Тел.: (495) 961-34-43
Факс: (495) 961-34-42
http://www.radio.vilcom.ru



Развернутое окно с диаграммой траекторий

Основные аспекты обработки вызовов

В приборе 3920B можно сконфигурировать режим эмуляции сети TETRA; это выполняется путем выбора подходящего плана каналов, кода страны, кода сети, цветового кода и т.д. После создания требуемой конфигурации может быть выполнено тестирование процессов регистрации, назначения групп, а также различных типов вызовов TETRA, включая групповые вызовы, частные вызовы, экстренные вызовы, телефонные вызовы и вызовы, определяемые пользователем. Возможна передача и прием SDS-сообщений (типы 1 – 4 и SDS-TL). Опция системы TETRA в 3920B обеспечивает отображение широкого спектра информации, передаваемой мобильным терминалом, которая связана с регистрацией, назначением групп, режимом тестирования, типом вызова, вызываемым абонентом, сообщениями о состоянии, текстовыми сообщениями и набранными DTMF-цифрами.



Развернутое окно с предысторией протоколов

Тестовый режим TETRA T1 и T1 loopback

Опции TETRA MS и TETRA BS обеспечивают формирование различных тестовых сигналов T1, определенных в стандарте ETSI EN 300 394-1 для выполнения ручного тестирования базовых станций и приемников мобильных терминалов TETRA. Тестовый сигнал T1 в приложении MS T1 предоставляет мобильному терминалу управляющую информацию, например тип пакета, максимальная мощность передатчика, команды кольцевой проверки (loopback), помогающую выполнять тестирование. Тестовые сигналы T1 могут быть использованы мобильным терминалом в тестовом режиме для вывода принятых демодулированных данных на тестовый интерфейс для дистанционной обработки коэффициента битовых ошибок (BER) приемника. В качестве альтернативного варианта на мобильный терминал могут передаваться (посредством тестового сигнала T1) команды закольцовывания принятых данных на прибор 3920B, который в этом случае может выполнять измерения показателей BER/MER/PUEM. В приложении BS T1 прибор 3920B поддерживает также измерения показателей BER/MER/PUEM для базовых станций в режиме кольцевой проверки с использованием сигнала T1 loopback.

Поддержка тестового протокола TETRA Test (TT)

Опция TETRA MS обеспечивает поддержку тестового протокола TETRA Test (TT), определенного в стандарте ETSI EN 300 394-1. Протокол TT позволяет тестировать мобильный терминал в кольцевом режиме (loopback), посредством которого могут быть определены все показатели BER, MER и RBER.

Тестирование сигналов звукового диапазона

Для симплексных и дуплексных вызовов поддерживается субъективная проверка звуковых сигналов. Голосовые сигналы, поступающие на микрофон мобильного терминала, принимаются и сохраняются тестовым набором, который затем передает их повторно для воспроизведения на динамике мобильного терминала или на головном телефоне с 2-секундной задержкой, позволяя тем самым выполнять сквозную проверку качества звуковых сигналов.

Функции режима прямой передачи (390XOPT112)

Прибор 3920B поддерживает также тестирование режима прямой связи. Прибор 3920B может инициировать или принимать вызовы с мобильного терминала, работающего в режиме прямой связи, и выполнять тестирование параметров передатчика, таких как мощность, погрешность частоты и точность модуляции. Принцип работы и графическое представление информации практически идентичны режиму TETRA.

Режим энергосбережения TETRA (390XOPT114)

Этот вспомогательный режим работы обеспечивает протокольную сигнализацию для управления режимом энергосбережения мобильного терминала в диапазоне от состояния "поддержания функционирования" ("Stay alive") до серии групп энергосбережения EG1 (минимальный период ожидания) – EG7 (максимальный период ожидания) и используется совместно с другими расширенными возможностями сигнализации, уже реализованными в опции TETRA MS. Этот режим позволяет разработчикам, операторам и пользователям конфигурировать сценарии тестирования аккумуляторных батарей, имитирующие конкретные рабочие условия. Таким образом, обеспечиваются гибкие методы определения ожидаемого срока службы батарей в предполагаемых условиях их использования в сети.

Тестовый режим TEDS (390XOPT117)

Тестовый режим TEDS (TETRA Enhanced Data Service – Усовершенствованная услуга передачи данных TETRA) предоставляет прибору 3920B возможность тестирования мобильных терминалов с функциями TEDS. Тестирование выполняется с использованием режима TEDS T4. Он позволяет прибору 3920B выполнять измерения рабочих характеристик передатчика и приемника. Предусмотрены следующие измерения:

- Мощность
- Синхронизация пакетов
- Среднеквадратичное и пиковое значение векторной ошибки
- Погрешность частоты
- Дисбаланс IQ
- Коэффициент битовых ошибок
- Коэффициент ошибок сообщений

Кроме того, в 3920B реализована возможность графического представления ошибки модуляции. Возможны следующие варианты графического представления:

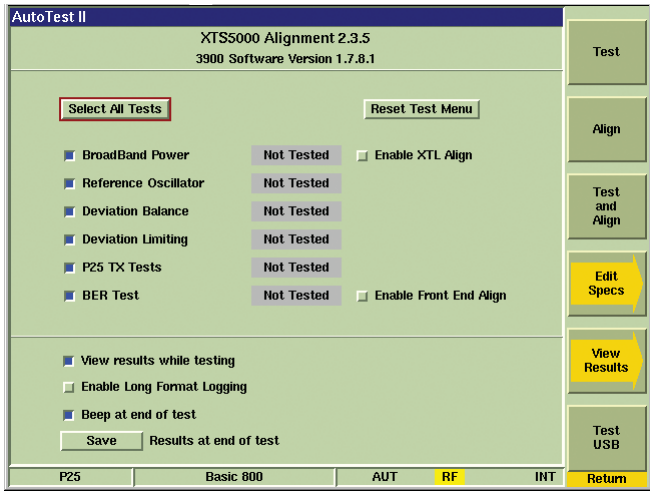
- Диаграмма типа "созвездие"
- Векторная ошибка
- Фазовая ошибка
- Ошибка величины амплитуды

Тестовый режим AUTO-TEST II

В качестве опции в приборе 3920B предусмотрен режим автоматического тестирования Auto-Test II. Эта опция, обеспечивающая максимальную гибкость, позволяет управлять работой 3920B с использованием языка подготовки сценариев TCL. Управление функциями 3920B осуществляется с помощью RCI-команд, предоставляемых как часть TCL-программы.

Тел.: (495) 961-34-43
Факс: (495) 961-34-42
http://www.radio.vilcom.ru

- Разработка собственных автоматизированных тестов для любой системы в 3920B
- Разработка собственного графического интерфейса пользователя с использованием языка подготовки сценариев TCL
- Использование полного набора RCI-команд 3920B



Пример экрана Auto-Test II

Режим Auto-Test II предоставляет также среду для выполнения опций автоматической настройки. Функция автоматической настройки предусмотрена для радиостанций нескольких производителей, список которых постоянно пополняется. Среда программирования Auto-Test II доступна для всех систем, представленных в приборе 3920B:

- Аналоговая дуплексная передача (390XOPT059)
- TETRA (390XOPT115)
- Системы радиосвязи P25 (390XOPT218)
- Системы радиосвязи HPD (390XOPT303)
- Системы радиосвязи DMR (390XOPT401)
- Системы радиосвязи dPMR (390XOPT421)
- Системы радиосвязи NXDN (390XOPT441)
- Системы радиосвязи ARIB T98 (390XOPT461)

АВТОМАТИЧЕСКОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ/НАСТРОЙКА

Эта функция обеспечивает простую и быструю проверку характеристик радиостанций. Для решения этих задач достаточно просто подключить тестовые кабели и нажать кнопку "Test and Align". Приложения автоматического тестирования /настройки (Auto-Test/Alignment) представляют собой автономные объекты в приборе 3920B и обеспечивают автоматическое выполнение функций настройки и верификации для получения оптимальных рабочих характеристик радиостанций. Для выполнения тестирования и настройки радиостанций с использованием этих приложений требуется не более 5 минут.

Настройки	Тесты рабочих характеристик
• Генератор опорной частоты	• Точность модуляции P25
• Мощность	• Девиация символов P25
• Симметрия девиации	• P25 RX BER
• Настройка внешнего интерфейса	

Автоматическое тестирование/настройка устройств Motorola серии ASTRO 25 (390XOPT600)

Этот пакет обеспечивает поддержку следующих радиостанций: XTS®5000, XTS2500, XTS1500, XTS4000, MT 1500, PM1500™, SSE 5000, ASTRO XTL-5000, ASTRO XTL-2500, ASTRO XTL-1500 и Astro Spectra Plus. Требуются опции 390XOPT200 и 390XOPT218.

Автоматическое тестирование/настройка устройств Motorola серии ASTRO (390XOPT601)

Обеспечивает функциональные возможности 390XOPT600 для следующих радиостанций: XTS3000, ASTRO Saber, ASTRO Spectra. Требуются опции 390XOPT200 и 390XOPT218.

Приложение для автоматического тестирования/настройки мощности XTL-устройств Motorola серии ASTRO 25 (390XOPT602)

Обеспечивает дополнительные возможности полной настройки мощности мобильных терминалов. Включает в себя все регулировки тока смещения, определения характеристик мощности и установку значений ограничения тока для устройств XTL-5000, XTL-2500, XTL-1500 и PM1500. Типичное время полной настройки характеристик мощности не превышает 4 минут. Требуется применение опций 390XOPT200, 390XOPT218, 390XOPT053, AC24011 и 390XOPT600.

Тестирование мобильных терминалов наземной радиосвязи FM-диапазона TIA/EIA-603 FM (390XOPT603)

Это автономное приложение 3920B, которое обеспечивает автоматическое выполнение функций тестирования, регламентированных в стандартах EIA/TIA-603 для тестирования наземных мобильных радиостанций FM-диапазона. Может быть сконфигурировано до 30 каналов с независимой настройкой каждого канала.

Автоматическое тестирование/настройка устройств Motorola серии APX (390XOPT604)

Эта опция позволяет выполнять тестирование и настройку радиостанций серии APX. В этом приложении предусмотрена возможность полной настройки одно- и двухдиапазонных радиостанций. Аналоговые настройки и тесты цифровых характеристик обеспечивают максимальную зону покрытия радиостанций.

Автоматическое тестирование/настройка устройств EF Johnson серии ES (390XOPT606)

Эта опция обеспечивает дополнительные возможности по полностью автоматической настройке радиостанций P25 компании EF Johnson. Эта опция выполняет те же функции, что и опция 390XOPT600, но для P25-радиостанций EF Johnson.

Автоматическое тестирование/настройка устройств BK серии DPHX5102X (390XOPT607)

Эта опция обеспечивает дополнительные возможности по полностью автоматической настройке радиостанций DPHX5102X компании BK.

Автоматическое тестирование/настройка устройств Kenwood серии P25 TK-5X10G (390XOPT608)

Этот пакет обеспечивает поддержку следующих радиостанций: TK-5210G, TK-5310G, TK-5410, TK-5710BG/HBG, TK-5810BG/HBG, TK-5910B. Эта опция обеспечивает дополнительные возможности по полностью автоматическому тестированию и настройке радиостанций Kenwood серии P25 TK-5X10G. В нее входят все тесты и настройки параметров, требующиеся для радиостанций Kenwood серии P25 TK-5X10G, включая мощность, частоту, симметрию модуляции, девиацию, бесшумную настройку и многих других параметров. Для обеспечения оптимальной работы системы P25 в это приложение включены также функции тестирования характеристик P25.

Автоматическое тестирование/настройка устройств серии MOTOTRBO (390XOPT610)

Эта опция обеспечивает дополнительные возможности по полностью автоматическому тестированию и настройке радиостанций серии MOTOTRBO. Она совместима со всеми радиостанциями серии MOTOTRBO XPR™ и поддерживает новые перспективные радиостанции этой серии. Эта опция включает в себя следующие тесты и настройки:

- Фильтр внешнего интерфейса приемника
- Номинальная громкость приемника
- Коэффициент усиления и затухание внешнего интерфейса приемника
- Коэффициент битовых ошибок приемника (Rx BER)

ВИКОМ
Тел.: (495) 961-34-43
Факс: (495) 961-34-42
http://www.radio.vilcom.ru

- Генератор опорных сигналов передатчика
- Мощность передатчика
- Симметрия модуляции передатчика
- Коэффициент битовых ошибок передатчика (Tx BER)
- Ошибка FSK-модуляции передатчика
- Ошибка амплитуды сигнала передатчика
- Девиация символов передатчика

Автоматическое тестирование/настройка радиостанций Technisonics Type 1 (390XOPT614)

Эта опция предоставляет возможность полностью автоматического тестирования и настройки радиостанций Technisonics Type 1. Она обеспечивает те же функциональные возможности, что и программное обеспечение для автоматического тестирования/настройки радиостанций серии ASTRO, но предназначена для радиостанций Technisonics Type 1.

Автоматическое тестирование/настройка радиостанций Technisonics Type 2 (390XOPT615)

Эта опция предоставляет возможность полностью автоматического тестирования и настройки радиостанций Technisonics Type 2. Она обеспечивает те же функциональные возможности, что и программное обеспечение для автоматического тестирования/настройки радиостанций серии ASTRO, но предназначена для радиостанций Technisonics Type 2.

Тесты передатчика

- Частота
- Мощность
- CTCSS
- Чувствительность микрофона
- Ограничение модуляции
- Искажение звукового сигнала
- Частотная характеристика звуковых сигналов
- Фон и шумы FM

Тесты приемника

- Искажение звукового сигнала
- Чувствительность звукового модуля
- Частотная характеристика звуковых сигналов
- Пороговая чувствительность
- Полоса частот смещения
- Чувствительность устройства отключения звукового тракта
- Блокировка устройства отключения звукового тракта
- Фоновые помехи и шумы

Проверка параметров высокого/низкого уровня мощности (или обоих уровней) в любом канале с поддержкой PTT-линии для автоматического включения/отключения (auto-key/de-key) передатчика. Предусмотрена возможность тестирования одиночных каналов для повторной проверки неисправных каналов. Поддерживается повторное тестирование, принятие отказа или прерывание в случае любого неудачного теста. Поддерживается сохранение и восстановление тестовых конфигураций и результатов тестирования. Поддержка сетевого или локального принтера позволяет немедленно получать твердую копию необходимой информации.

Автоматическое тестирование ретранслятора DMR (390XOPT626)

Опция автоматического тестирования ретранслятора DMR позволяет прибору 3920B автоматически выполнять основные тесты передатчика и приемника для ретрансляторов DMR. Для этого теста не требуется переводить ретранслятор DMR в специальный тестовый режим; он позволяет быстро выполнять необходимые измерения в любом канале, запрограммированном в ретрансляторе. Пользователю достаточно просто указать используемые ретранслятором частоты на экране настройки параметров автоматического тестирования (auto-test setup) и запустить тест, не отвлекаясь от выполнения других рабочих задач. Тест выполнятся полностью автоматически.

Спецификации

ГЕНЕРАТОР РАДИОЧАСТОТНЫХ СИГНАЛОВ

ЧАСТОТА	
Диапазон	*10 МГц – 1.05 ГГц (стандартный диапазон) (эффективный диапазон от 100 кГц)* *10 МГц – 2.7 ГГц (392XOPT058) (эффективный диапазон от 100 кГц)*
Разрешение	*1 Гц*
Погрешность	*Эталон частоты ± 1 отсчет*
ВЫХОДНОЙ УРОВЕНЬ	
Диапазон	*Порт T/R:-130.0 ... -30.0 дБм (-30 дБм макс. для CW или FM; -35 дБм макс. для AM-модуляций; -40 дБм макс. для сложных видов модуляции)* *Дуплексный режим:-130.0 ... +10,0 дБм (+10 дБм макс. для CW или FM; +5 дБм макс. для AM-модуляций; 0 дБм макс. для сложных видов модуляции)*
Разрешение	*0.1 дБ*
Погрешность	*1.0 дБ для уровней > -110 дБм (типичное значение не хуже 0.6 дБ)* *1.5 дБ для уровней ≤ -110 дБм (типичное значение не хуже 1.0 дБ)*

СПЕКТРАЛЬНАЯ ЧИСТОТА

Паразитная FM	*< 5 Гц (ширина полосы 300 Гц – 3 кГц)*
Паразитная AM	*< 0.1 % эфф. (ширина полосы 300 Гц – 3 кГц)*
Гармоники	*< -25 дБ ниже несущей (типичное значение –30 дБ ниже несущей, уровень РЧ-сигнала установлен при +10 дБм)*
Негармонические составляющие	*< -55 дБ ниже несущей (все частоты, за исключением частот перехода (crossover))* *< -35 дБ ниже несущей (при частоте перехода 2-го порядка) (10 МГц – 1 ГГц :частота перехода (crossover) = 1400 МГц – частота генератора)* *(1 ГГц – 2.7 ГГц : частота перехода (crossover) = 3400 МГц – частота генератора)* *(Следящий генератор: частота перехода (crossover) = 3410.7 МГц – частота генератора)*
Фазовый шум	*< -110 дБ ниже несущей/Гц при смещении 10 кГц, RF < 500 МГц)* *< -106 дБ ниже несущей/Гц при смещении 10 кГц, RF ≤ 1000 МГц)* *< -95 дБ ниже несущей/Гц при смещении 10 кГц, RF > 1000 МГц)*

ВИКОМ
Тел.: (495) 961-34-43
Факс: (495) 961-34-42
http://www.radio.vilcom.ru

МОДУЛЯЦИЯ

Варианты выбора	OFF, AM, FM, FM50us, FM75us, FM750us, AM USB, AM LSB, IQGEN
Формы сигналов	Синусоидальный, прямоугольный, треугольный, линейно изменяющийся, DCS, DTMF
THD	< 1 % (1 кГц, 30 – 70 % AM, FM с девиацией 6 кГц, ширина полосы 300 Гц – 3 кГц, синусоидальный сигнал)
ВНУТРЕННЯЯ FM-МОДУЛЯЦИЯ	
Диапазон девиации	± 0.001 ... ± 150 кГц, OFF (выкл.)
Погрешность	3 % (девиация от ± 1 кГц до ± 100 кГц, частота 20 Гц – 15 кГц)
Разрешение	1 Гц
Частота девиации	20 Гц – 20 кГц
ВНУТРЕННЯЯ AM-МОДУЛЯЦИЯ	
Диапазон модуляции	0 – 100 %
Погрешность	1 % (модуляция от 10 % до 90 % с частотой 20 Гц – 15 кГц)
Разрешение	0.1 %
Частота	20 Гц – 20 кГц
ВНУТРЕННЯЯ SSB-МОДУЛЯЦИЯ	
Вариант выбора модуляции	Верхняя боковая полоса (USB) или нижняя боковая полоса (LSB)
Диапазон модуляции	0 – 100 %
Разрешение	0.1 %
Частота	300 Гц – 20 кГц
ВНЕШНЯЯ МОДУЛЯЦИЯ AM/FM/SSB	
АУДИОВХОДЫ	При 1 Вэфф, AM/FM/SSB имеют те же характеристики, что и внутренние источники, ± 10 % от указанного значения. (Вход Audio 1 или Audio 2 от 20 Гц до 15 кГц [SSB от 300 Гц до 3 кГц], несимметричный).8 Вэфф, максимальный входной уровень модуляции.
МИКРОФОННЫЙ ВХОД	При 50 мВэфф, AM/FM/SSB имеют те же характеристики, что и внутренние источники, ± 10 % от указанного значения.(Вход MIC от 100 Гц до 15 кГц [SSB 300 Гц – 3 кГц]).
ВНУТРЕННЯЯ МОДУЛЯЦИЯ IQ GEN	
Частота выборки	< 1.89 Мвыборок/с
Размеры	< 3.8 миллионов выборок
Источник	Файл, созданный программой IQCreator

РЧ-ПРИЕМНИК

РЧ-ПРИЕМНИК	
Варианты демодуляции	AM, FM, FM50us, FM75us, FM750us, AM USB, AM LSB
Диапазон частот	10 МГц – 1.05 ГГц (стандартный диапазон) (эффективный диапазон от 100 кГц) 10 МГц – 2.7 ГГц (392XOPT058) (эффективный диапазон от 100 кГц)
Чувствительность	< -100 дБм (10 дБ SINAD, FM, 25 кГц, частота 1 кГц, 6 кГц FM-девиация, AF-фильтр 300 Гц – 3.4 кГц, предварительный усилитель выключен) < -113 дБм (10 дБ SINAD, FM, 25 кГц, частота 1 кГц, 6 кГц FM-девиация, AF-фильтр 300 Гц – 3.4 кГц, предварительный усилитель включен)
ВЫХОДНОЙ УРОВЕНЬ ДЕМОДУЛЯЦИИ	
FM	Номинальное значение 1 Вэфф (для девиации ± 1/4 от выбранной полосы частот; в полосе частот 25 кГц тот же выходной уровень, что и в полосе частот 30 кГц)
AM	Номинальное значение 2 Вэфф (100 % AM)

ИЗМЕРЕНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК РЧ-СИГНАЛОВ

ИЗМЕРИТЕЛЬ РЧ-МОЩНОСТИ (ШИРОКОПОЛОСНЫЙ)	
Диапазон частот	10 МГц – 1.05 ГГц (стандартный диапазон) (эффективный диапазон от 2 МГц) 10 МГц – 2.7 ГГц (стандартный диапазон) (эффективный диапазон от 2 МГц)
Диапазон уровней	100 мВт – 125 Вт (эффективный диапазон от 10 мВт)
Разрешение	4 разряда для Вт или 0.1 дБ
Погрешность	10 %, 1 разряд
Сигнал	CW, FM, C4FM, 4FSK
ИЗМЕРИТЕЛЬ РЧ-МОЩНОСТИ (ВНУТРИПОЛОСНЫЙ)	
Диапазон частот	10 МГц – 1.05 ГГц (стандартный диапазон) (эффективный диапазон от 100 кГц) 10 МГц – 2.7 ГГц (опция расширения частоты) (эффективный диапазон от 100 кГц)
Диапазон уровней	Порт T/R: -60 ... +51 дБм Минимальное показание зависит от ширины полосы частот приемника (для более узких полос частот возможно измерение меньших уровней). Порт ANT: -100 ... +10 дБм Минимальное показание зависит от ширины полосы частот приемника (для более узких полос частот возможно измерение меньших уровней).
Разрешение	0.1 дБ
Погрешность	± 1 дБ (входной уровень выше минимального значения для выбранной ширины полосы частот [отображение не желтым цветом]; типичное значение не хуже 0.6 дБ)
Ширина полосы частот AM-фильтра	6.25, 8.33, 10, 12.5, 25 и 30 кГц
Ширина полосы частот FM-фильтра	6.25, 10, 12.5, 25, 30, 100 и 300 кГц
Сигнал	CW, FM, AM, C4FM, 4FSK, QPSK, QAM
РЧ-ИЗМЕРИТЕЛЬ	
Диапазон	10 МГц – 1.05 ГГц (стандартный диапазон) (эффективный диапазон от 100 кГц, автоматическая настройка) 10 МГц – 2.7 ГГц (392XOPT058) (эффективный диапазон от 100 кГц, автоматическая настройка)
Разрешение	1 Гц
Погрешность	Эталон частоты ± 1 отсчет
Диапазон уровней для автоматической настройки	Порт T/R:-10 ... +50 дБм (выбираемый уровень поиска (Find level)) Порт ANT:-60 ... +10 дБм (выбираемый уровень поиска (Find level))
Сигнал	CW, FM, модуляция AM < 70 %
РЧ-ИЗМЕРИТЕЛЬ ОШИБОК	
Диапазон	0 ... ± 2.5 МГц от частоты приемника (ширина полосы IF-частот 6 МГц)
Разрешение	1 Гц
Погрешность	Эталон частоты ± 1 отсчет
Диапазон уровней	Порт T/R:-10 ... +50 дБм Порт ANT: -60 ... +10 дБм
Сигнал	CW, FM, модуляция AM < 70 %

Тел.: (495) 961-34-43
Факс: (495) 961-34-42
http://www.radio.vilcom.ru

ИЗМЕРЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ДЕМОДУЛЯЦИИ

РЧ-ХАРАКТЕРИСТИКИ	
Диапазон частот	*10 МГц – 1.05 ГГц (стандартный диапазон) (эффективный диапазон от 100 кГц)* *10 МГц – 2.7 ГГц (392XOPT058) (эффективный диапазон от 100 кГц)*
Уровень входного РЧ-сигнала	*Порт T/R:-10 ... +50 дБм* *Порт ANT: -80 ... +10 дБм*
ИЗМЕРИТЕЛЬ ДЕМОДУЛЯЦИИ	
Диапазон	*20 Гц – 20 кГц (FM-девиация 1 – 100 кГц, ширина полосы IF-частот, установленная в соответствии с шириной полосы принятой модуляции)* *20 Гц – 20 кГц (AM 30 – 90 % , ширина полосы IF-частот, установленная в соответствии с шириной полосы принятой модуляции)*
Разрешение	*0.1 Гц*
Погрешность	*± 50 ppm (типичное значение ± 10 ppm)*
Форма сигнала	*Синусоидальный или прямоугольный*
ИЗМЕРИТЕЛЬ FM-ДЕВИАЦИИ	
Диапазон	*0 – 150 кГц*
Разрешение	*10 Гц*
Погрешность	*± 3 % плюс остаточное значение источника, ± 1 отсчет (FM-девиация 1 – 150 кГц, ширина полосы IF-частот, установленная в соответствии с шириной полосы принятой модуляции)*
Частота FM	*20 Гц – 20 кГц (ширина полосы IF-частот, установленная в соответствии с шириной полосы принятой модуляции)*
ИЗМЕРИТЕЛЬ AM-ДЕВИАЦИИ	
Диапазон	*0 – 100 %*
Разрешение	*0.1 %*
Погрешность	*± 3 % + остаточное значение источника, ± 1 отсчет (AM 30 – 90 %, ширина полосы IF-частот, установленная в соответствии с шириной полосы принятой модуляции)*
Частота AM	*20 Гц – 15 кГц (ширина полосы IF-частот, установленная в соответствии с шириной полосы принятой модуляции)*

ИЗМЕРЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ЗВУКОВЫХ СИГНАЛОВ И МОДУЛЯЦИИ

Аудиовход Характеристики для следующих измерительных устройств	*Измеритель звуковой частоты, измеритель уровня звукового сигнала, измеритель SINAD, измеритель искажений, измеритель фоновых помех и шума, измеритель отношения "сигнал/шум"*
Аудиовходы на передней панели	*Входы Audio 1 или Audio 2 (несимметричные, относительно шасси)* *Вход Audio 1 и Audio 2 (симметричные, дифференциальный вход 600 Ом)*
Импеданс аудиовхода (Audio 1 и 2)	*Высокоимпедансный (Hi-Z) (>10 кОм) – несимметричный вход* *600 Ом – несимметричный вход (максимальный импеданс при 8 Вэфф*)* *600 Ом – симметричный вход (Audio 1 и 2)* ** Примечание – несимметричный вход 600 Ом автоматически переключается на вход Hi-Z при 8 Вэфф*
ИЗМЕРИТЕЛЬ ЗВУКОВОЙ ЧАСТОТЫ	
Диапазон	*20 Гц – 20 кГц (эффективный диапазон от 10 Гц)*
Разрешение	*0.1 Гц*
Погрешность	*± 50 ppm макс. (типичное значение ± 10 ppm)*
Форма сигнала	*Синусоидальный или прямоугольный*
Диапазон уровней (Audio)	*20 мВ – 30 Вэфф*
ИЗМЕРИТЕЛЬ УРОВНЯ ЗВУКОВОГО СИГНАЛА	
Диапазон	*0 – 30 Вэфф*
Разрешение	*Напряжение (В):1 мВ (вход < 1 В), 10 мВ (вход ≥ 1 В)* *дБо, дБВ, дБм: 0.01 дБ*
Погрешность	*5 % (несимметричный, высокоимпедансный, 300 – 3 кГц, 0.1 – 30 Вэфф)*
Диапазон частот	*20 Гц – 20 кГц*
ИЗМЕРИТЕЛЬ ПОКАЗАТЕЛЯ SINAD	
Диапазон	*0 – 60 дБ*
Разрешение	*0.01 дБ*
Погрешность	*± 1 дБ, ± 1 отсчет (SINAD > 3 дБ, ≤ 40 дБ, фильтр LP AF 5 кГц)*
Диапазон частот	*300 Гц – 5 кГц*
Диапазон уровней (Audio)	*0.1 – 30 Вэфф*
ИЗМЕРИТЕЛЬ НЕЛИНЕЙНЫХ ИСКАЖЕНИЙ	
Диапазон	*0.0 – 100.0 %*
Разрешение	*0.1 %*
Погрешность	*< ± 0.5 % (искажение 1 – 10 %, фильтр LP AF 5 кГц)* *< ± 1,0 % (искажение 10 – 20 %, фильтр LP AF 5 кГц)*
Диапазон частот	*300 Гц – 5 кГц*
Диапазон уровней (Audio)	*0.1 – 30 Вэфф*
ФОН И ШУМ	
Диапазон	*-100 дБ ... 0 дБ*
Разрешение	*0.01 дБ*
Погрешность	*± 1 дБ, ± 1 отсчет (>-60 дБ, ≤-20 дБ)*
Частота сигнала	*300 Гц – 5 кГц*
Уровень звукового сигнала на входе Audio	*0.1 – 30 Вэфф*
Уровень входного РЧ-сигнала	*Порт T/R:-10 ... +50 дБм* *Порт ANT: -80 ... +10 дБм*
ОТНОШЕНИЕ СИГНАЛ/ШУМ	
Диапазон	*-100 ... 0 дБ*
Разрешение	*0.01 дБ*
Погрешность	*± 1 дБ, ± 1 отсчет (> -60 дБ, ≤ -20 дБ)*
Частота сигнала	*300 Гц – 5 кГц*
Уровень звукового сигнала на входе Audio	*0.1 – 30 Вэфф*
Уровень входного РЧ-сигнала	*Порт T/R:-10 ... +50 дБм* *Порт ANT: -80 ... +10 дБм*

Режимы (для измерения фоновых помех, шума и отношения сигнал/шум)

Режим	*Источник сигнала-стимула*	*Порт сигнала-стимула*	*Измерительный вход*	*Измерительный порт*
1	*Генератор радиочастотных сигналов*	*TR/Gen*	*Вход звукового сигнала (AF)*	*Вход звукового сигнала Audio 1 или 2*
2	*Генератор звуковой частоты*	*Выход генератора функций (Fctn Gen)*	*Вход РЧ-приемника (RF Receiver)*	*Порт TR/Antenna*

Тел.: (495) 961-34-43
Факс: (495) 961-34-42
http://www.radio.vilcom.ru

ФИЛЬТРЫ ЗВУКОВЫХ СИГНАЛОВ (ХАРАКТЕРИСТИКА)				
Фильтр	Тип	Пульсации	-1 дБ	-60 дБ
Не определен	Без фильтра			
300 Гц	Фильтр нижних частот	< 0,23 дБ, свыше 20 Гц	330 Гц	590 Гц
5 кГц	Фильтр нижних частот	< 0,02 дБ, свыше 20 Гц	5,5 кГц	6,7 кГц
15 кГц	Фильтр нижних частот	< 0.01 дБ, свыше 20 Гц	16,1 кГц	17,8 кГц
20 кГц	Фильтр нижних частот	< 0.01 дБ, свыше 20 Гц	20.4 кГц	21 кГц
0.3 – 3.4 кГц	Полосовой фильтр	< 1,7 дБ	320 Гц/3,8 кГц	60 Гц/5,2 кГц
0.3 – 5 кГц	Полосовой фильтр	< 1,7 дБ	320 Гц/5,2 кГц	60 Гц/9,6 кГц
0,3 – 15 кГц	Полосовой фильтр	< 1,7 дБ	320 Гц/16,1 кГц	60 Гц/19,9 кГц
0.3 – 20 кГц	Полосовой фильтр	< 1,7 дБ	200 Гц/20.4 кГц	60 Гц/21 кГц
PSOPH C-MSG	Полосовой фильтр	В соответствии со спецификациями C-MSG	В соответствии со спецификациями C-MSG	В соответствии со спецификациями C-MSG
PSOPH CCITT	Полосовой фильтр	В соответствии со спецификациями CCITT	В соответствии со спецификациями CCITT	В соответствии со спецификациями CCITT
300 Гц	Фильтр верхних частот	< 1,7 дБ	320 Гц	60 Гц

ГЕНЕРАТОР (-Ы) ФУНКЦИЙ ЗВУКОВОГО ДИАПАЗОНА

ФОРМА СИГНАЛА	Синусоидальный, прямоугольный, треугольный, линейно изменяющийся, коды цифрового шумоподавителя, DTMF
ЧАСТОТА	
Диапазон	Синусоидальный сигнал:20 Гц – 20 кГц (эффективный диапазон от 1 Гц до 40 кГц) Прямоугольный, треугольный и линейно изменяющийся: 20 Гц – 20 кГц (эффективный диапазон от 1 Гц до 40 кГц)
Разрешение	0.1 Гц
Погрешность	± 50 ppm, типичное значение ± 10 ppm
УРОВЕНЬ	
Диапазон	1 мВ – 5 Вэфф на нагрузке 10 кОм
Разрешение	0.1 мВ
Погрешность	± 1 % от установленного значения (нагрузка 10 кОм)
Импеданс	< 10 Ом
Спектральная чистота	< 0.5 % (1 кГц, 5 Вэфф, ширина полосы 80 кГц, нагрузка 10 кОм, синусоидальный сигнал) < 1.0 % (типичное значение, 20 Гц – 20 кГц, 100 мВ – 5 Вэфф, ширина полосы 80 кГц, нагрузка 10 кОм, синусоидальный сигнал)

ОСЦИЛЛОГРАФ

ОТОБРАЖЕНИЕ	
Трассы	2
Типы трасс	Текущая (Live), собранная, накопленная
Маркеры	2
Функции маркеров	Время с амплитудой, девиацией или глубиной (в %) Дельта-маркер (включая 1/Δ t, например Гц)
ПО ВЕРТИКАЛИ	
Полоса 3 дБ	16 МГц
Диапазон частот	DC – 4 МГц (частота выборки 40 Мвыборок/с)
Диапазон входного сигнала	0 – 100 Впик макс., категория II
Варианты шкалы	2 мВ – 20 В/деление в последовательности 1, 2, 5 (координатная сетка 8 [в] x 10 [ш])
Погрешность	5 % от полной шкалы (DC – 1 МГц) 10 % от полной шкалы (1 – 4 МГц)
Разрешение	Не хуже 1 % от полной шкалы
Связь	По постоянному току (DC), по переменного току (AC), по цепи заземления (GND)
ПО ГОРИЗОНТАЛИ	
Коэффициенты развертки	1 мкс – 1 с/деление в последовательности 1, 2, 5
Погрешность	> 1.5 % от полной шкалы
Разрешение	> 1 % от полной шкалы
Входной импеданс	1 МОм, 20 пФ
СИГНАЛ ЗАПУСКА (ТРИГГЕР)	
Источник сигналов запуска	Трасса A, трасса B, EXT (Внешний), (или трасса C без входа канала CH1 или CH2)
Фронт сигнала запуска	Нарастающий/спадающий
Режим запуска	Автоматический/обычный/ непрерывный/однократный
Уровень внешнего сигнала запуска	Высокоимпедансный BNC-вход на задней панели прибора Может регулироваться в диапазоне от -5 до +5 В

ЦИФРОВОЙ МУЛЬТИМЕТР

ВОЛЬТМЕТР ПЕРЕМЕННОГО/ПОСТОЯННОГО ТОКА	
Диапазон полной шкалы	200 мВ, 2 В, 20 В, 200 В, 2000 В, автоматический (Auto) (150 Вэфф. перем. тока или вход VDC MAX, категория II)
Разрешение	3-½ разряда (2000 отсчетов)
Погрешность	По постоянному току ± 1 % от полной шкалы ± 1 отсчет По переменному току ± 5 % от полной шкалы ± 1 отсчет
Диапазон частот переменного напряжения	50 Гц – 20 кГц
Измеритель параметров переменного/постоянного тока	
Диапазон полной шкалы	200 мА, 2 А, 20 А, автоматический (Auto) (для диапазона 20 А используется вспомогательный шунт, подключенный к вольтметру)
Максимальное напряжение на разомкнутом входе	30 Вэфф относительно общего провода или провода заземления, категория I
Разрешение	3-½ разряда (2000 отсчетов)
Погрешность	± 5 % от полной шкалы ± 1 отсчет
Диапазон частот переменного напряжения	50 Гц – 10 кГц
ОММЕТР	
Диапазон полной шкалы	200 Ом, 2 кОм, 20 кОм, 200 кОм, 2 МОм, 20 МОм, автоматический (Auto)
Разрешение	3½ разряда (2000 отсчетов)
Погрешность	± 5 % от полной шкалы ± 1 отсчет

ВИКОМ
Тел.: (495) 961-34-43
Факс: (495) 961-34-42
http://www.radio.vilcom.ru

ВНЕШНИЙ ТОКОВЫЙ ШУНТ (ОПЦИЯ)	
Номинал (категория I)	10 амп., 100 мВ 20 амп.- 1 минуту включен, 4 минуты выключен
Погрешность (18° – 28 °C)	DC – 10 кГц: ± 0.25 %
Температурный коэффициент	0.005 %/°C

АНАЛИЗАТОР СПЕКТРА РАДИОЧАСТОТНЫХ СИГНАЛОВ

ЧАСТОТА	
Диапазон	10 МГц – 1.05 ГГц (стандартный диапазон) (эффективный диапазон от 100 кГц) 10 МГц – 2.7 ГГц (392XOPT058) (эффективный диапазон от 100 кГц)
Разрешение	1 Гц
Погрешность	Как у эталона частоты
ИНТЕРВАЛ	
Режим	Start/Stop, Center/Span и Zero Span
Диапазон	Список вариантов выбора от 2 кГц до полного интервала (Full Span) в последовательности 1, 2, 5, плюс нулевой интервал (Zero Span) (величину интервала можно ввести в виде числового значения не ниже уровня разрешения 1 Гц)
Точность отображения	Погрешность интервала + погрешность частоты +50 % от полосы разрешения (RBW)
Погрешность интервала	± 1 % от ширины интервала
Погрешность маркеров	± 1 % от ширины интервала
УРОВЕНЬ	
Диапазон опорных уровней	Порт T/R: -50 ... +50 дБм Порт ANT: -90 ... +10 дБм
Масштаб по вертикали	1, 2, 5, 10 дБ/деление
Разрешение опорного уровня	0.1 дБ
Единицы измерения опорного уровня	дБм, дБмкВ, дБмВ
Динамический диапазон	70 дБ (антенна, без затухания, Опорный уровень -30 дБм, полоса разрешения (RBW) 30 кГц)
Ошибка переключения полосы частот	± 1 дБ (после нормализации)
Линейно-логарифмический	± 1 дБ (полоса разрешения (RBW): 3 кГц, 30 кГц, 60 кГц, 300 кГц, 6 МГц) ± 1 дБ (типичное значение полосы разрешения 300 Гц)
Погрешность	± 1 дБ (входной сигнал -10 дБ от опорного уровня, нормализованный, предварительный усилитель выключен)
Варианты выбора аттенюатора	Затухание 0 – 50 дБ, управление по изменению опорного уровня
Интермодуляционные искажения 3-го порядка	-60 дБ ниже несущей (входной уровень -30 дБм, опорный уровень при -20 дБм)
Гармонический паразитный сигнал	-55 дБ ниже несущей (входной уровень -30 дБм, опорный уровень при -20 дБм)
Негармонический паразитный сигнал	-60 дБ ниже несущей (входной уровень -30 дБм, опорный уровень при -20 дБм)
Отображаемый средний уровень шума (DANL)	-125 дБм (типичное значение, полоса разрешения 300 Гц, порт ANT нагружен, усреднение по 20 проходам развертки)

ШИРИНА ПОЛОСЫ РАЗРЕШЕНИЯ	
Варианты выбора полосы разрешения (RBW)	300 Гц, 3 кГц, 30 кГц, 60 кГц, 300 кГц, 6 МГц
Форма фильтра RBW 60/3 дБ	> 10:1
Избирательность – форма фильтра	Отношение 60 дБ/3 дБ лучше отношения 10:1
Погрешность	± 10 % от RBW для частот 3 кГц, 30 кГц, 60 кГц, 300 кГц -10 %/+25 % от RBW для частоты 6 МГц ± 20 % от RBW для частоты 300 Гц
Ошибка переключения полосы частот	± 1 дБ
ШИРИНА ПОЛОСЫ ЧАСТОТ ВИДЕОСИГНАЛА	
Диапазон	10 Гц – 1 МГц в последовательности 1, 3, 10, плюс вариант NONE
РАЗВЕРТКА	
Время развертки по частоте	100 мс – 100 с в последовательности 1, 2, 5
Время развертки нулевого интервала	50 мс – 100 с в последовательности 1, 2, 5
Источник запуска развертки	Внутренний и внешний
Режимы запуска	Continuous (повторяющийся), single (однократный)
ФУНКЦИИ/ХАРАКТЕРИСТИКИ	
Режимы отображения	Действующее значение (Live), усреднение, фиксация максимального значения
Усреднения	1 – 100
МАРКЕРЫ	
Отслеживание	Частоты (или время) и амплитуды
Количество маркеров	8
Функции маркеров	Marker to Peak (Маркер на пиковое значение) Marker to Next Right/Left (Маркер на следующее значение справа/слева) Marker to Minimum (Маркер на минимальное значение) Marker to Ref Level (Маркер на опорный уровень) Marker to Center Frequency (Маркер на центральную частоту) Marker sets Span (Установка интервала с помощью маркера) Marker sets Vertical Scale (Установка вертикальной шкалы с помощью маркера) (только в случае нулевого интервала)

СЛЕДЯЩИЙ ГЕНЕРАТОР (ОПЦИЯ)

ВЫХОД СЛЕДЯЩЕГО ГЕНЕРАТОРА	См. в разделе ГЕНЕРАТОР РЧ-СИГНАЛОВ описание следующих параметров: - Диапазон и погрешность частоты - Диапазон уровней, разрешение и погрешность выходного сигнала - Спектральная чистота
ВРЕМЯ ИНТЕРВАЛА И РАЗВЕРТКИ	Как в анализаторе спектра
ЭЛЕМЕНТЫ УПРАВЛЕНИЯ СЛЕДЯЩЕГО ГЕНЕРАТОРА	Output port selection (Выбор выходного порт), RF level (Уровень РЧ-мощности), Reference cal (Калибровка опорного уровня)

ГАРМОНИКИ И ПАРАЗИТНЫЕ СИГНАЛЫ (ОПЦИЯ)

УРОВЕНЬ ГАРМОНИК	
Диапазон	0 ... -60 дБ ниже несущей
Разрешение	0.1
Погрешность	Как в анализаторе РЧ-спектра
УРОВЕНЬ ПАРАЗИТНОГО СИГНАЛА	
Диапазон	0 ... -60 дБ ниже несущей
Разрешение	0.1
Погрешность	Как в анализаторе РЧ-спектра

ВИКОМ
Тел.: (495) 961-34-43
Факс: (495) 961-34-42
http://www.radio.vilcom.ru

АНАЛИЗАТОР СПЕКТРА ЗВУКОВЫХ ЧАСТОТ (ОПЦИЯ)

ЧАСТОТА	
Диапазон	Начальная и конечная частота – от 0 Гц до 24000 Гц
Разрешение	1 Гц
Погрешность	± 50 ppm (типичное значение ± 10 ppm)
Диапазон	2 кГц (мин.) – 24 кГц (макс.)
УРОВЕНЬ	
Масштаб по вертикали	1, 2, 5, 10, 20 дБ/деление
Опорный уровень	0 дБ полной шкалы (дБо)
Динамический диапазон	Больше 120 дБ
Погрешность	± 1 дБ в диапазоне от 300 Гц до 15 кГц
МАРКЕРЫ	
Количество маркеров	2

ВХОД/ВЫХОД ЭТАЛОНА ЧАСТОТЫ

ВЫХОД ВНУТРЕННЕГО ЭТАЛОНА ЧАСТОТЫ	
Частота	10 МГц (номинальное значение)
Уровень выходного сигнала	1 Впик (номинальное значение) на нагрузке 50 Ом
Температурная стабильность (0 – 50 °C)	± 0.01 ppm
Скорость старения	± 0.1 ppm/год после непрерывной эксплуатации в течение 1 месяца
Время прогрева	Менее 5 минут до ± 0.02 ppm
ВХОД ВНЕШНЕЙ ЧАСТОТЫ	
Частота	10 МГц
Уровень входного сигнала	1 – 5 Впик для синусоидальных сигналов 3.3/5 В TTL для прямоугольных сигналов
Соединитель	BNC-гнездо (10 кОм на входе/50 Ом на выходе)

ВХОДНЫЕ/ВЫХОДНЫЕ СОЕДИНИТЕЛИ

ANT (РЧ-ВХОД)	
Тип соединителя	TNC
Функция	Вход приемника
Импеданс	50 Ом (номинальное значение)
КСВН (с затуханием ≤10 дБ):	Не хуже 1.44:1 (РЧ-частота < 1.05 ГГц) Не хуже 1.58:1 (РЧ-частота > 1.05 ГГц до < 2.7 ГГц)
Защита на входе	10 Вт с генерацией предупреждения при уровне выше +17 дБм (при генерации этого аварийного сигнала необходимо немедленно отключить питание)
GEN (РЧ-ВХОД)	
Тип соединителя	TNC
Функция	Высокоуровневый выход генератора
Импеданс	50 Ом (номинальное значение)
КСВН (с уровнем < 0 дБм):	Не хуже 1.7:1 (РЧ-частота < 1.05 ГГц) Не хуже 1.9:1 (РЧ-частота > 1.05 ГГц до < 2.7 ГГц)
Защита на входе	10 Вт с выдачей предупреждения при уровне выше +23 дБм (при генерации этого аварийного сигнала необходимо немедленно отключить питание)
T/R (РЧ-ВХОД/ВЫХОД)	
Тип соединителя	Тип N
Функция	Вход РЧ-мощности, низкоуровневый выход генератора
Импеданс	50 Ом (номинальное значение)
КСВН	Не хуже 1.2:1 (РЧ-частота < 1.05 ГГц) Не хуже 1.3:1 (РЧ-частота > 1.05 ГГц до < 2.7 ГГц)
Защита на входе	200 Вт с выдачей предупреждения при уровне выше 135 Вт или при температуре на нагрузке > 100 °C. Рекомендуется включение максимум на 30 секунд и выключение минимум на 2 минуты при уровнях мощности свыше 50 Вт. (При генерации этого аварийного сигнала необходимо немедленно отключить питание).
GPIb	
Тип соединителя	24-контактный, IEEE
Функция	IEEE-488.1-1997
ETHERNET	
Тип соединителя	8-контактный соединитель RJ-45 100/10 Мбит/с
Функция	Сетевое соединение 10/100 Base-T
RS-232	
Тип соединителя	9-контактная вилка D-sub
Скорость передачи данных	300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19.2k, 38.4k, 57.6k, 115.2k
Стоп-биты	1 или 2
Контроль четности	По нечетности, по четности, без контроля
ВИДЕОСИГНАЛ	
Тип соединителя	15-контактный, D-sub, VGA
Функция	VGA для внешнего монитора
ПЧ-ВЫХОД	
Тип соединителя	BNC
Функция	Промежуточная частота (IF) приемника 10.7 МГц
Уровень выходного сигнала	Пропорционален уровню принимаемого сигнала
МИКРОФОН/АКСЕССУАРЫ	
Тип соединителя	8-контактная DIN-розетка
Функция	Подключение микрофона, вход модуляции, выход демодуляции, режим работы PTT
ПАРАЛЛЕЛЬНЫЙ ПОРТ	
Тип соединителя	25-контактная розетка типа D-sub
Функция	Интерфейс принтера
USB	
Тип соединителя	Стандартный сдвоенный соединитель USB (на задней панели) Стандартный одиночный соединитель USB (на передней панели)
Функция	USB-интерфейс версии 2.0

Тел.: (495) 961-34-43
Факс: (495) 961-34-42
http://www.radio.vilcom.ru

ТЕСТОВЫЙ ПОРТ	
Тип соединителя	15-контактная 3-рядная розетка типа D-sub
Функция	Программируемый ввод/вывод и выход напряжения (вспомогательный интерфейс)
ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ ПЧ-ВХОД	
Тип соединителя	Двухрядный, высокой плотности
Функция	Вход внешнего цифрового приемника (вспомогательный интерфейс)

ТРЕБОВАНИЯ К СЕТЕВОМУ ПИТАНИЮ

Напряжение	100 В – 120 В перем. тока, 60 Гц 220 В – 240 В перем. тока, 50 Гц
Потребляемая мощность	Номинальное значение 120 Вт (макс. 200 Вт)
Флуктуации сетевого напряжения	≤ 10 % от номинального напряжения
Предохранители	3 А, 250 В, тип F

ХАРАКТЕРИСТИКИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ/БЕЗОПАСНОСТЬ

ТЕМПЕРАТУРА В РАБОЧЕМ РЕЖИМЕ	0 – 50 °C (измеряется в соответствии с требованиями стандарта MIL-PRF-28800F, класс 3)
ВРЕМЯ ПРОГРЕВА	15 минут
ТЕМПЕРАТУРА В РЕЖИМЕ ХРАНЕНИЯ	-40 ...71 °C (измеряется в соответствии с требованиями стандарта MIL-PRF-28800F, класс 3)
ОТНОСИТЕЛЬНАЯ ВЛАЖНОСТЬ	80 % до 31 °C с линейным уменьшением до 50 % при 40 °C (измеряется в соответствии с требованиями стандарта MIL-PRF-28800F, класс 3)
ВЫСОТА НАД УРОВНЕМ МОРЯ	4000 м (13123 футов) (MIL-PRF-28800F, класс 3)
УДАРНЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ И ВИБРАЦИИ	Ударное воздействие 30 G (функциональное) Случайные вибрации 5 – 500 Гц (измеряется в соответствии с требованиями стандарта MIL-PRF-28800F, класс 3)
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ	Степень загрязнения 2
ЭМС	EN 61329, класс A
НАДЕЖНОСТЬ	Расчетная средняя наработка на отказ >8000 часов (MIL-HDBK-217F, примечание 2)
СТАНДАРТЫ БЕЗОПАСНОСТИ	UL 61010B-1 EN 61010-1 CSA C22.2 № 61010-1

РАЗМЕРЫ И ВЕС

Высота	7.75" (19.7 см)
Ширина	14" (35.6 см)
Глубина	20.5" (52.0 см)
Масса	36.8 фунтов(16.5 кг)
Размер экрана ЖК-дисплея	Размер по диагонали 6.4" (162.6 мм)

ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Размер экрана ЖК-дисплея	6.4" по диагонали 162.6 мм по диагонали
Активная область	5.1" (г) x 3.8" (в) 129.6 мм (г) x 97.44 мм (в)
Разрешение	640 x 480 пикселей
Дисковый накопитель	Внутренний жесткий диск 30 Гб для хранения пользовательской информации

ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ P25 (ОПЦИЯ)

ГЕНЕРАТОР РАДИОЧАСТОТНЫХ СИГНАЛОВ

ЧАСТОТА	
Диапазон	10 МГц – 1.05 ГГц (стандартный диапазон) (эффективный диапазон от 100 кГц) 10 МГц – 2.7 ГГц (392XOPT058) (эффективный диапазон от 100 кГц)
Разрешение	1 Гц
Погрешность	Эталон частоты ± 1 отсчет
ВЫХОДНОЙ УРОВЕНЬ	
Диапазон	Порт T/R:-138.0 ... -30.0 дБм для модуляций C4FM и H-CPM (-40.0 для всех других видов модуляции) Порт Gen: -130.0 ... +10.0 дБм для модуляций C4FM и H-CPM (+0.0 дБм для всех других видов модуляции)
Разрешение	0.1 дБ
Погрешность	1.0 дБ для уровней > -110 дБм (типичное значение не хуже 0.6 дБ) 1.5 дБ для уровней ≤ -110 (типичное значение не хуже 1.0 дБ)
Модуляция	C4FM, CQPSK, LSM
Тестовые шаблоны	STD 1011, STD CAL, STD SILENCE, STD INTFR, STD BUSY, STD IDLE, STD 511 (O.153), STORED SPCH, VOICE, 1011, SILENCE

РЧ-ПРИЕМНИК

Диапазон частот	10 МГц – 1.05 ГГц (стандартный диапазон) (эффективный диапазон от 100 кГц) 10 МГц – 2.7 ГГц (392XOPT058) (эффективный диапазон от 100 кГц)
Разрешение	1 Гц
Диапазон уровней	Порт T/R: -10 ... +50 дБм Порт ANT:-60.0 ... +10 дБм (с предварительным усилителем –63)

ИЗМЕРЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ P25

ТОЧНОСТЬ МОДУЛЯЦИИ	
Диапазон	0 – 20 %
Разрешение	0.01 %
Погрешность	< 5.0 % от показания (2.5 – 10 %)
ДЕВИАЦИЯ СИМВОЛОВ	
Диапазон	1500 Гц – 2100 Гц
Разрешение	0.1 Гц
Погрешность	± 10 Гц (1620 – 1980 Гц)
ОШИБКА ТАКТОВОЙ ЧАСТОТЫ СИМВОЛА	
Диапазон	± 1000 мГц
Разрешение	0.01 мГц
Погрешность	1 ppm (± 48 мГц)

Тел.: (495) 961-34-43
Факс: (495) 961-34-42
http://www.radio.vilcom.ru

ПОГРЕШНОСТЬ ЧАСТОТЫ	
Диапазон	± 4000 Гц
Разрешение	0.01 Гц
Погрешность	Эталон частоты ± 1 отсчет
КОЭФФИЦИЕНТ БИТОВЫХ ОШИБОК UUT TX/RX	
Диапазон	0 – 20 %
Разрешение	0.1 %
МОЩНОСТЬ СИГНАЛА	
Диапазон	Порт T/R: -60 ... +51 дБм Порт ANT: -100 ... +10 дБм
Разрешение	0.1 дБ
Погрешность	± 1 дБ (типичное значение не хуже ± 0.6 дБ)
ВЕЛИЧИНА ВЕКТОРА ОШИБКИ	
Диапазон	0 – 20 %
Разрешение	0.01 %
ПРОНИКАНИЕ НЕСУЩЕЙ	
Диапазон	0 ... –80.00 дБ
Разрешение	0.01 дБ

ГРАФИЧЕСКОЕ ОТОБРАЖЕНИЕ

ОТОБРАЖЕНИЕ ТОЧНОСТИ МОДУЛЯЦИИ	
Диаграмма типа "созвездие"	Линейный график девиации в точке символа.
Распределение	График статистического распределения девиации в точке символа. Это график зависимости девиации в точке символа от процентного отношения случаев появления этой девиации.
Глазковая диаграмма	График зависимости демодулированного сигнала от времени, синхронизированный с точками символов. Количество периодов символов может быть выбрано. Диапазон: 2 – 16.
Траектория	График демодулированного сигнала в комплексной области. На этом графике отображается зависимость синфазной составляющей от квадратурной составляющей демодулированного сигнала C4FM, CQPSK или LSM.

ПРОТОКОЛ

КАНАЛ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ	
Заголовок	MFID, ALG, KEY, TGID, MI
Голосовой кадр	Номер кадра NAC, DUID, KEY, ALG, MI, RAW, LCO, Защита, SF, EMG, LSD, STS 1, STS 2
ИМИТАЦИЯ ОБЫЧНОГО РЕЖИМА	NAC, тип вызова, TGID, UID, идентификатор Alg, идентификатор ключа
ИМИТАЦИЯ ТРАНКИНГОВОГО РЕЖИМА ФАЗЫ 1	
Планы систем	Basic 800, Basic UHF, Basic VHF, Basic 700, плюс множество систем, определяемых пользователем
Поля, определяемые пользователем	Идентификатор системы, WACN, идентификатор RFSS, идентификатор объекта, адрес группы извещений, локальная зона регистрации, класс обслуживания, активная сеть, локальная/глобальная аффиляция, групповая аффиляция, регистрация, отображение WGID, отображение WUID, идентификаторы 16 резервных каналов с основной частотой, ширина полосы частот, смещение передатчика, разнесение каналов
Управление транкингом	Установка плана системы при имитации базовой станции, неявный/явный режим, идентификатор/номер/частота канала управления, уровень мощности канала управления, модуляция канала управления, идентификатор/номер/частота трафик-канала, уровень мощности трафик-канала, модуляция трафик-канала.
Имитатор	Тип вызова, TGID, UID, идентификатор Alg, идентификатор ключа
Шифрование	Поддерживается DES-шифрование (предусмотрено AES-шифрование с некоторыми ограничениями)

DMR (ОПЦИЯ)

ГЕНЕРАТОР РАДИОЧАСТОТНЫХ СИГНАЛОВ

Частота	
Диапазон	10 МГц – 1.05 ГГц (стандартный диапазон) (эффективный диапазон от 100 кГц) 10 МГц – 2.7 ГГц (392XOPT058) (эффективный диапазон от 100 кГц)
Разрешение	1 Гц
Погрешность	Эталон частоты ± 1 отсчет
Уровень выходного сигнала	
Диапазон	Порт T/R: -130.0 ... –40.0 дБм Порт Gen: -130.0 ... +0.0 дБм
Разрешение	0.1 дБ
Погрешность	1.0 дБ для уровней > -110 дБм (типичное значение не хуже 0.6 дБ) 1.5 дБ для уровней ≤ -110 дБм (типичное значение не хуже 1.0 дБ)
Модуляция	4-FSK
Тестовый шаблон	STD IB 1031, STD IB CAL, STD IB 511 (.153), STD OB TSYNC (шаблон IDLE ретранслятора)

РЧ-ПРИЕМНИК

Диапазон частот	
Диапазон	10 МГц – 1.05 ГГц (стандартный диапазон) (эффективный диапазон от 100 кГц) 10 МГц – 2.7 ГГц (392XOPT058) (эффективный диапазон от 100 кГц)
Разрешение	1 Гц
Диапазон уровней	Порт T/R: -10 ... +50 дБм Порт ANT:-60.0 ... +10 дБм (с предварительным усилителем –63)

ИЗМЕРЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ DMR

Ошибка FSK	
Диапазон	0 – 20 %
Разрешение	0.01 %
Погрешность	< 5 % от показания (2.5 – 10 %)

Тел.: (495) 961-34-43
Факс: (495) 961-34-42
http://www.radio.vilcom.ru

Девиация символов	
Диапазон	1500 Гц – 2350 Гц
Разрешение	0.1 Гц
Погрешность	± 10 Гц (1745 – 2140 Гц)
Ошибка тактовой частоты символа	
Диапазон	± 1000 мГц
Разрешение	0.01 мГц
Погрешность	1 ppm (-48 ...+48 мГц)
Погрешность частоты	
Диапазон	± 4000 Гц
Разрешение	0.01 Гц
Погрешность	Эталон частоты ± 1 отсчет
Ошибка величины амплитуды	
Диапазон	0 – 5 %
Разрешение	0.01 %
Погрешность	< 10 % от показания (0 – 2 %)
Коэффициент битовых ошибок UUT TX/RX	
Диапазон	0 – 20 %
Разрешение	0.1 %
Мощность сигнала/мощность временного интервала	
Диапазон	Порт T/R: -60 ... +51 дБм Порт ANT: -100 ... +10 дБм
Разрешение	0.1 дБ
Погрешность	± 1 дБ (типичное значение не хуже ± 0.6 дБ)

ПРОТОКОЛ

Декодирование	Цветовой код, идентификатор вызова, идентификатор устройства
Имитация	Цветовой код, идентификатор вызова

DPMR (ОПЦИЯ)

ГЕНЕРАТОР РАДИОЧАСТОТНЫХ СИГНАЛОВ

ЧАСТОТА	
Диапазон	10 МГц – 1.05 ГГц (стандартный диапазон) (эффективный диапазон от 100 кГц) 10 МГц – 2.7 ГГц (392XOPT058) (эффективный диапазон от 100 кГц)
Разрешение	1 Гц
Погрешность	Эталон частоты ± 1 отсчет
ВЫХОДНОЙ УРОВЕНЬ	
Диапазон	Порт T/R:-138.0 дБм ...-30.0 дБм для 4FSK Порт Gen:-130.0 дБм ...+10.0 дБм для 4FSK
Разрешение	0.1 дБ
Погрешность	1.0 дБ для уровней >-110 дБм (типичное значение не хуже 0.6 дБ) 1.5 дБ для уровней ≤-110 (типичное значение не хуже 1.0 дБ)
Модуляция	4FSK
Тестовые шаблоны	STD 511 (0.153)

РЧ-ПРИЕМНИК

Диапазон частот	10 МГц – 1.05 ГГц (стандартный диапазон) (эффективный диапазон от 100 кГц) 10 МГц – 2.7 ГГц (392XOPT058) (эффективный диапазон от 100 кГц)
Разрешение	1 Гц
Диапазон уровней	Порт T/R: -10 ... +50 дБм Порт ANT:-60.0 ... +10 дБм (с предварительным усилителем –63)

ИЗМЕРЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ dPMR

ИЗМЕРИТЕЛЬ ОШИБОК FSK	
Диапазон	0 – 20 %
Разрешение	0.01 %
Погрешность	< 5.0 % от показания (2.5 – 10 %)
ИЗМЕРИТЕЛЬ ДЕВИАЦИИ СИМВОЛОВ	
Диапазон	875 Гц – 1225 Гц
Разрешение	0.1 Гц
Погрешность	± 10 Гц (945 – 1155 Гц)
ИЗМЕРИТЕЛЬ ОШИБОК ТАКТОВОЙ ЧАСТОТЫ СИМВОЛА	
Диапазон	± 1000 мГц
Разрешение	0.01 мГц
Погрешность	1 ppm (-24 мГц ...+24 мГц)
ПОГРЕШНОСТЬ ЧАСТОТЫ	
Диапазон	± 4000 Гц
Разрешение	0.01 Гц
Погрешность	Эталон частоты ± 1 отсчет

Тел.: (495) 961-34-43
Факс: (495) 961-34-42
http://www.radio.vilcom.ru

ИЗМЕРИТЕЛЬ КОЭФФИЦИЕНТА БИТОВЫХ ОШИБОК UUT TX	
Диапазон	0 – 20 %
Разрешение	0.1 %
ИЗМЕРИТЕЛЬ МОЩНОСТИ СИГНАЛА	
Диапазон	Порт T/R:-60 ... +51 дБм Порт ANT: -100 ... +10 дБм
Разрешение	0.1 дБ
Погрешность	± 1 дБ (типичное значение ± 0,6 дБ)

ГРАФИЧЕСКОЕ ОТОБРАЖЕНИЕ

АНАЛИЗ МОЩНОСТИ И МОДУЛЯЦИИ	
Диаграмма типа "созвездие"	Линейный график девиации в точке символа.
Распределение	График статистического распределения девиации в точке символа. Это график зависимости девиации в точке символа от процентного отношения случаев появления этой девиации.
Глазковая диаграмма	График зависимости демодулированного сигнала от времени, синхронизированный с точками символов. Количество периодов символов может быть выбрано.Диапазон: 2 – 16.
Мощность за период времени	Отображение результатов измерения мощности за заданный период времени с указанием стабильности передатчика.

TETRA

ГЕНЕРАТОР РАДИОЧАСТОТНЫХ СИГНАЛОВ

ЧАСТОТА	
Диапазон	10 МГц – 1.05 ГГц (стандартный диапазон) (эффективный диапазон от 100 кГц) 10 МГц – 2.7 ГГц (392XOPT058) (эффективный диапазон от 100 кГц)
Разрешение	1.0 Гц
Погрешность	Эталон частоты ± 1 отсчет
ВЫХОДНОЙ УРОВЕНЬ	
Диапазон	Порт T/R:-130.0 дБм ... –40.0 дБм Порт Gen:-130.0 дБм ... 0 дБм
Разрешение	0.1 дБ
Погрешность	1.0 дБ для уровней >-110 дБм (типичное значение не хуже 0.6 дБ) 1.5 дБ для уровней ≤-110 (типичное значение не хуже 1.0 дБ)
МОДУЛЯЦИЯ	
Тип	π/4 DQPSK, 18 ксимволов/с, фильтр TETRA (RRC с ≤0.35)
Погрешность	< 3 %, среднеквадратичное (эфф.) значение < 6 %, пиковое значение
Мощность остаточной несущей	< -35 дБ ниже несущей (dBc)

ТЕСТОВЫЕ СИГНАЛЫ	
TETRA MS	Основной канал управления (MCCH), трафик-канал (TCH/S), содержащий сигнал "молчания" (silence) или тональный сигнал 1 кГц или сигнал talk-back, высокоскоростной совмещенный канал управления (FACCH)
TETRA MS T1	Тестовые сигналы T1 (в соответствии с ETSI EN 300 394-1) T1 тип 1 (TCH/7.2), T1 тип 2 (SCH/F), T1 тип 3 (BSCH + SCH/ HD), T1 тип 4 (TCH/2.4), T1 тип 15 (TCH/S), T1 тип 17 (TCH/4.8)
TETRA BS T1	Тестовые сигналы T1 (в соответствии с ETSI EN 300 394-1) T1 тип 7 (TCH/7.2), T1 тип 8 (SCH/F), T1 тип 9 (STCH+ STCH UL), T1 тип 10 (TCH/2.4), 18 кадр PRBS, кадрированный PRBS, некадрированный PRBS
TETRA DM	Трафик-канал (TCH/S), содержащий сигнал "молчания" (silence) или тональный сигнал 1 кГц или сигнал talk-back

РЧ-ПРИЕМНИК

Диапазон частот	10 МГц – 1.05 ГГц (стандартный диапазон) (эффективный диапазон от 100 кГц) 10 МГц – 2.7 ГГц (392XOPT058) (эффективный диапазон от 100 кГц)
Диапазон уровней	Порт T/R:-40 дБм ... +40 дБм Порт ANT:-80 дБм ... 0 дБм
Типы пакетов	MS: пакет управления (CB), обычный пакет восходящего направления (NUB) BS: обычный пакет нисходящего направления (TS1+2, TS1 и TS2), Пакет синхронизации, PRBS без обучающей последовательности

ИЗМЕРЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ TETRA

МОЩНОСТЬ	Средняя мощность в полезной части пакета, измеренная в точках символов через фильтр TETRA
Разрешение	0.1 дБ
Погрешность	± 1.0 дБ (типичное значение ± 0.6 дБ)
ПОГРЕШНОСТЬ МОДУЛЯЦИИ	Погрешность модуляции определяет смещение точек символов от их идеальной позиции
Диапазон	20.0 %, среднеквадратичная векторная ошибка 40.0 %, пиковая векторная ошибка 20.0 %, остаточная несущая частота
Разрешение	0.1 %
Погрешность	± 0.5 % при ошибке 10 %
ОШИБКА СИНХРОНИЗАЦИИ ПАКЕТА	Ошибка синхронизации относительно результатов в нисходящем канале, полученных для среднего, максимального, минимального значения и значения для наихудшего случая в выборке из (макс.) 250 пакетов
Диапазон	± 510.00 символов
Разрешение	0.01
Погрешность	± 0.05 символов
Диапазон ошибки синхронизации	± 999.99 символов

Тел.: (495) 961-34-43
Факс: (495) 961-34-42
http://www.radio.vilcom.ru

ПОГРЕШНОСТЬ ЧАСТОТЫ	
Диапазон	± 500.0 Гц
Разрешение	0.1 Гц
Погрешность	± 15 Гц + погрешность эталона частоты
Измерение BER (режим TETRA MS T1)	BER, MER и PUEM
Измерение BER (режим TETRA MS)	BER, RBER и MER
Измерение BER (режим TETRA BS T1)	BER, MER и PUEM

ГРАФИЧЕСКОЕ ОТОБРАЖЕНИЕ

ОТОБРАЖЕНИЕ ПРОФИЛЯ МОЩНОСТИ	Отображение величины мощности в зависимости от времени для полного пакета или линейно нарастающие/линейно убывающие интервалы, измеренные в точках символов относительно маски TETRA (пределы TETRA или определяемые пользователем) с индикацией pass/fail (прошел/не прошел).Измерения выполняются через фильтр TETRA по отношению (0 дБ) к средней мощности.
Динамический диапазон	70 дБ
Масштаб по вертикали	20 дБ/дел. или 0.1 дБ/дел. с шагом 1, 2, 5
Погрешность	± 1.0 дБ (типичное значение ± 0.6 дБ) в точках символов для уровней выше –10 дБ
ОТОБРАЖЕНИЕ В ВИДЕ ДИАГРАММЫ "СОЗВЕЗДИЕ"	Полярное отображение зависимости амплитуды от фазы в точках символов, измеренной в диапазоне всех символов (SN0 ~ SN макс.) через фильтр TETRA. Представлено также в виде повернутого отображения "созвездия", в котором все значения точек символов отображены на одиночную точку "созвездия".
ОТОБРАЖЕНИЕ ФАЗОВОЙ ТРАЕКТОРИИ	Полярное отображение зависимости амплитуды от фазы, непрерывно измеряемой в заданном диапазоне (SN0 ~ SN макс.) через фильтр TETRA.
ОТОБРАЖЕНИЕ ВЕКТОРНОГО АНАЛИЗА	Векторная ошибка (%), ошибка величины амплитуды (%) и фазовая ошибка (градусы), измеренные в точках символов (SN0 ~ SN макс.) через фильтр TETRA.
Масштаб по вертикали	Векторная ошибка от 0.1 %/дел. до 20 %/дел. с шагом 1, 2, 5 Фазовая ошибка от ± 0.1°//дел. до ± 20°/дел. с шагом 1, 2, 5 Амплитудная ошибка от ± 1.0 %//дел. до ± 20 %/дел. с шагом 1, 2, 5

ПЛАНЫ КАНАЛОВ И СИГНАЛИЗАЦИЯ TETRA

Планы каналов	TETRA 380-400 (смещение 0 Гц или 12.5 кГц) TETRA 410-430 (смещение 0 Гц, -6.25 кГц или 12.5 кГц) TETRA 450-470 (смещение 0 Гц или 12.5 кГц) TETRA 805-870 (смещение 0 Гц или 12.5 кГц) TETRA 870-921 (смещение 0 Гц или 12.5 кГц) Без плана и определяемых пользователем конфигураций
Идентификация системы	Код страны для мобильной связи, MCC Код мобильной сети, MNC Цветовой код базовой станции, BCC Код местоположения, LA
Функции сигнализации	Управление параметрами мобильной связи в части SSI, GSSI, класса мощности, класса приемника Регистрация, регистрация в тестовом режиме и отмена регистрации Частный (персональный) вызов, групповой вызов, телефонный вызов, экстренный вызов, определяемый пользователем вызов (на мобильный терминал) Выбор таймера вызова типа транкинга Повторный выбор соты (требуется два тестовых аппарата и делитель мощности) Услуга передачи коротких информационных сообщений (Short data service) Сообщение о состоянии и управление вызовами SDS типов 1 – 4 (симплексные вызовы) Регулировка мощности и частоты Переключение частоты Управление РЧ-шлейфом (TT) Отображение информации о мобильном терминале Демодулированные и декодированные в канале данные Отображение предыстории протоколов Сигналы talk back, silence и тестовый тональный сигнал (1 кГц с цифровым кодированием)

ВЕРСИИ И АКСЕССУАРЫ

При заказе изделия укажите полную информацию о номере для заказа.

Номер для заказа	Описание
91164	3920B, платформа для тестирования аналоговых и цифровых радиостанций
Стандартные аксессуары, поставляемые с 3920B	
Передняя/задняя крышка 2 переходника-адаптера (с BNC-F на TNC-M) Адаптер (с N-M на BNC-F) Руководство по эксплуатации устройств серии 3900 (CD-ROM) Антенна (BNC) (450 МГц) Антенна (BNC) (800 МГц) Антенна (BNC) (150 МГц) Руководство по первоначальному запуску устройств серии 3900 Гарантийный пакет, 2 года 2 предохранителя, 3 А, 250 В Шнур питания (конфигурация для использования в Великобритании) Шнур питания (конфигурация для использования в Северной Америке) Шнур питания (конфигурация для использования в континентальной Европе) 3-проводный (с заземлением) шнур питания	
Опции	**Описание**
83352	390XOPT051, программа мониторинга объекта
83353	390XOPT054, модуляция IQ Gen (для форм сигналов IQ Creator)
83354	390XOPT055, анализатор сигналов звукового диапазона
83390	392XOPT058, опция расширения диапазона частот доя 2.7 ГГц
83355	390XOPT059, режим автоматического тестирования Auto-Test II для аналоговых устройств
83356	390XOPT060, измерение гармоник и паразитных сигналов
83357	390XOPT061, следящий генератор
83358	390XOPT064, мощность между маркерами для аналогового дуплексного режима
92573	390XOPT067, протокол POCSAG
84410	390XOPT090, китайский вариант графического интерфейса пользователя (GUI)

Тел.: (495) 961-34-43
Факс: (495) 961-34-42
http://www.radio.vilcom.ru

83359	390XOPT110, TETRA MS (тестирование мобильных терминалов)
83360	390XOPT111, TETRA BS (тестирование базовых станций)
83361	390XOPT112, TETRA DM (тестирование режима прямой передачи)
83362	390XOPT114, режим энергосбережения TETRA (требуется опция 390XOPT110)
85543	390XOPT115, режим автоматического тестирования Auto-Test II TETRA
89263	390XOPT117, режим TEDS (усовершенствованная услуга передачи данных TETRA)
83363	390XOPT200, режим работы обычной системы P25 (с DES OFB типа III)
83364	390XOPT201, режим работы транкинговой системы P25 в диапазонах VHF/UHF/700/800 МГц (требуется опция 390XOPT200)
83365	390XOPT204, генерация и прием/анализ LSM (требуется опция 390XOPT200)
83366	390XOPT206, опция регистратора канала управления P25 (требуется опция 390XOPT200)
83367	390XOPT207, опция поддержки систем SmartZone и SMARTNET (требуется опция 390XOPT200)
62377	390XOPT209, опция загрузчика ключей KVL (требуется опция 390XOPT200)
83368	390XOPT210, опция аналоговой одновременной передачи (требуется опция 390XOPT055)
83369	390XOPT212, транкинг в явном режиме (требуются опции 390XOPT200 и 390XOPT201)
83370	390XOPT213, вызов между устройствами (требуются опции 390XOPT200, 390XOPT201 и 390XOPT212)
83371	390XOPT214, широковещательное сообщение соседнего канала (требуются опции 390XOPT200 и 390XOPT201)
83372	390XOPT215, широковещательное сообщение вторичного канала управления (требуются опции 390XOPT200 и 390XOPT201)
83373	390XOPT218, автоматическое тестирование Auto-Test II для радиосистем P25 (требуется опция 390XOPT200)
83374	390XOPT219, тестовый комплект X2-TDMA (требуются опции 390XOPT200 и 390XOPT201) – (доступен только через Motorola)
90532	390XOPT220, физический уровень с двухинтервальным множественным доступом с временным разделением каналов фазы II (требуется опция 390XOPT200)
82566	390XOPT230, программное обеспечение Off Air Monitor для регистрации сообщений P25 – инструмент анализа протоколов (требуются опции 390XOPT200 и 390XOPT206)
67444	390XOPT240, AES-шифрование P25 (требуется опция 390XOPT200)
83376	390XOPT245, мобильный эмулятор X2-TDMA (требуются опции 390XOPT200 и 390XOPT201) – (доступен только через Motorola)
83378	390XOPT250, ширина занимаемой полосы частот для P25 (требуется опция 390XOPT200)
84412	390XOPT260, триггеры тестов рабочих характеристик P25
83379	390XOPT261, расширенный тестовый комплект X2-TDMA – объединяет в себе опции 390XOPT219 и 390XOPT245 (требуются опции 390XOPT200, 390XOPT201 и 390XOPT219) – (доступен только через Motorola)
83380	390XOPT300, опция тестирования Motorola HPD (доступен только через Motorola)
83381	390XOPT301, расширенный пакет анализа Motorola HPD (доступен только через Motorola)
83382	390XOPT302, тестовый комплект Motorola HPD, объединяет в себе опции 390XOPT300 и 390XOPT301

84423	390XOPT303, автоматическое тестирование Auto-Test II для радиосистем HPD (требуется опция 390XOPT300)
83383	390XOPT400, DMR (MOTOTRBO) ETSI 102-361
83384	390XOPT401, автоматическое тестирование Auto-Test II для радиосистем DMR (требуется опция 390XOPT400)
84413	390XOPT402, опция регистратора канала DMR XML (требуется опция 390XOPT400)
84414	390XOPT420 dPMR – ETSI 102-658
84415	390XOPT421, автоматическое тестирование Auto-Test II для радиосистем dPMR (требуется опция 390XOPT420)
90533	390XOPT422, опция регистратора канала управления dPMR (требуется опция 390XOPT420)
84416	390XOPT440 NXDN
84417	390XOPT441, автоматическое тестирование Auto-Test II для радиосистем NXDN (требуется опция 390XOPT440)
84418	390XOPT460 ARIB T98
84419	390XOPT461, автоматическое тестирование Auto-Test II для радиосистем ARIB T98 (требуется опция 390XOPT460)
83385	390XOPT600, программное обеспечение для автоматического тестирования/настройки устройств Motorola серии ASTRO 25 (требуется опция 390XOPT218)
83386	390XOPT601, программное обеспечение для автоматического тестирования/настройки устройств Motorola серии ASTRO (требуется опция 390XOPT218)
84422	390XOPT602, программное обеспечение для автоматического тестирования/настройки XTL-устройств Motorola серии ASTRO 25 (требуются опции 390XOPT600, 390XOPT200, 390XOPT218, 392XOPT053 и AC24011)
83387	390XOPT603, программное обеспечение для тестирования наземных мобильных радиостанций TIA/EIA-603 (требуется опция 390XOPT059)
84421	390XOPT604, программное обеспечение для автоматического тестирования/настройки устройств Motorola серии APX (требуются опции 390XOPT200, 390XOPT218; для настройки мощности мобильного устройства требуется AC24011)
87372	390XOPT606, программное обеспечение для автоматического тестирования/настройки устройств EF Johnson серии ES (требуется опция 390XOPT218)
87371	390XOPT607, программное обеспечение для настройки радиостанций BK серии DPHX5102X (требуются опции 390XOPT200, 390XOPT201)
90946	390XOPT608, программное обеспечение для автоматического тестирования/настройки устройств Kenwood серии P25 TK-5X10G (требуются опции 390XOPT200, 390XOPT218)
89818	390XOPT610, программное обеспечение для автоматического тестирования/настройки радиостанций MOTOTRBO (требуются опции 390XOPT400, 390XOPT401)
90676	390XOPT611, автоматическое тестирование мобильных терминалов TETRA MS Motorola (требуются опции 390XOPT110, 390XOPT054 и 390XOPT115)
90577	390XOPT614, программное обеспечение для автоматического тестирования/настройки радиостанций Technisonics типа 1 (требуется опция 390XOPT218)
90578	390XOPT615, программное обеспечение для автоматического тестирования/настройки радиостанций Technisonics типа 2 (требуется опция 390XOPT218)
90966	390XOPT616, устройства Harris серии P7300, P5500 и XG-75
91705	390XOPT626, программное обеспечение для автоматического тестирования DMR-ретранслятора (требуются опции 390XOPT400, 390XOPT401)

Тел.: (495) 961-34-43
Факс: (495) 961-34-42
http://www.radio.vilcom.ru

91956	390XOPT627, наборы команд KNG
91959	390XOPT630, Kenwood 5x20
91960	390XOPT631, Kenwood NXDN

Аксессуары для 3920B	
63936	AC24009, тестовые провода DMM для использования с 392XOPT053 категории 3 (номинал)
112277	AC24011, 10-амперный токовый шунт 0.01 Ом
89243	AC25083, транспортный контейнер на колесах
10225	AC25012, переносной контейнер с мягкой прокладкой
67442	AC25013, комплект, фиксированные аттенюаторы 10/20 дБ, TNC
67411	AC25014, комплект щупов осциллографа
10456	AC25023, передняя/задняя крышка
AC25027	Адаптер-переходник (с BNC-F на TNC-M)
10228	AC25029, сумка для аксессуаров
63928	AC25036, преобразователь постоянного тока, с 12 В пост. тока на 110-120 В перем. тока
9149	AC25042, антенна (BNC) (50 МГц)
AC25043	Антенна (BNC) (450 МГц)
AC25044	Антенна (BNC) (800 МГц)
AC25045	Антенна (BNC) (150 МГц)
82556	AC25059, аттенюатор, 6 дБ/150 Вт, 1.5 ГГц
82557	AC25060, аттенюатор, 10 дБ/150 Вт, 1.5 ГГц
58520	AC25061, оконечная нагрузка 50 Ом, 250 Вт, 5 ГГц
63927	AC25081, программное обеспечение наблюдения за объектом
47293	AC4105, мост обратных потерь (1.3 ГГц)
64009	AC8645, микрофон
83482	CALFB392X, калибровочный сертификат
90323	Комплект для монтажа в стойке 5 U
90322	Комплект для монтажа в стойке 6 U

Расширенные стандартные гарантии для 3920B	
84349	Расширенная гарантия W390X/203, 36 месяцев
89738	Расширенная гарантия W390X/204, 48 месяцев
84351	Расширенная гарантия W390X/205, 60 месяцев

Расширенные стандартные гарантии с калибровкой для 3920B	
84350	Расширенная гарантия W390X203C, 36 месяцев с запланированной калибровкой
89741	Расширенная гарантия W390X204C, 48 месяцев с запланированной калибровкой
84352	Расширенная гарантия W390X205C, 60 месяцев с запланированной калибровкой

Тел.: (495) 961-34-43
Факс: (495) 961-34-42
http://www.radio.vilcom.ru