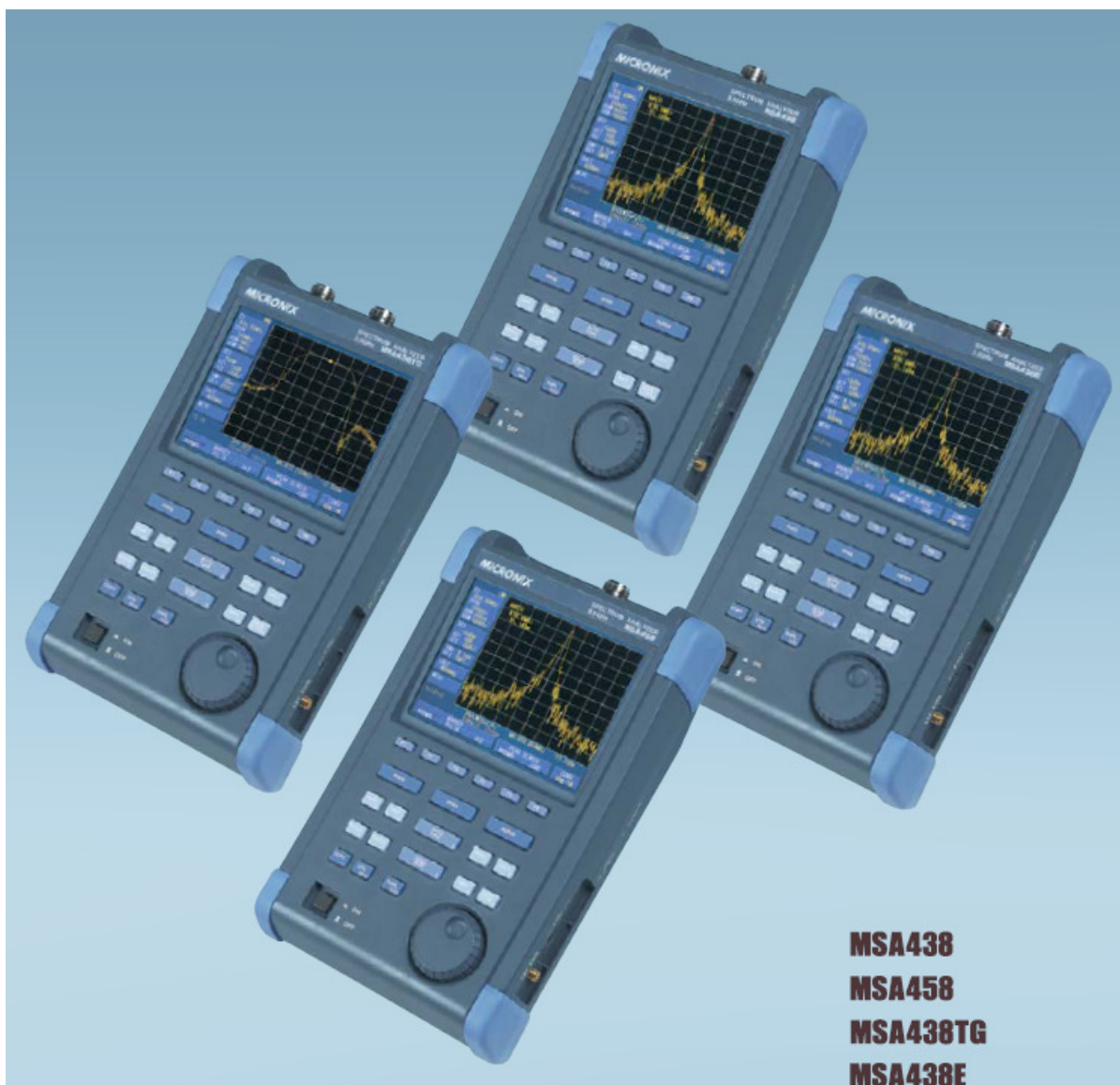




СЕРИЯ MSA400

ПОРТАТИВНЫЕ
АНАЛИЗАТОРЫ СПЕКТРА



MSA438
MSA458
MSA438TG
MSA438E

MICRONIX

Усовершенствованная линейка спектроанализаторов

Серия MSA400 выполнена на базе усовершенствованной модели MSA300 и представляет собой портативную и надежную версию анализаторов спектра.



ЛИНЕЙКА ИЗ ЧЕТЫРЕХ МОДЕЛЕЙ

Модель	Описание
MSA438	50 кГц – 3,3 ГГц. Наиболее распространенная модель. Применение: Сотовая телефония, беспроводные локальные сети 2,4 ГГц, WiMax 2,5 ГГц, RF-ID, телевидение.
MSA458	50 кГц – 8,5 ГГц. Покрывает большинство диапазонов беспроводной связи. Применение: Беспроводные локальные сети 5 ГГц, WiMax 3,5/5,8 ГГц, ETC/DSRC, обслуживание базовых беспроводных станций.
MSA438TG	50 кГц – 3,3 ГГц. Диапазон трекинг генератора: 5 МГц – 3,3 ГГц. Применение: Исследование частотных характеристик электронных компонентов и цепей, а также измерение потерь на отражение.
MSA438E	50 кГц – 3,3 ГГц. Для электромагнитных измерений. Применение: Исследование электронных плат и компонентов на предмет электромагнитных полей/помех и кондуктивного излучения.

Преимущества серии MSA400

- 1 Компактность и малый вес 1,8 кг**
Малые размеры – 162(Ш) x 71(В) x 265 (Д) – и вес, который составляет всего 1,8 кг вместе с батареей питания. Модель очень удобна для использования в полевых условиях и во время служебных командировок.
- 2 Большой и цветной TFT дисплей**
Размер 5,7", разрешение 640x480 точек, LCD
- 3 4 часа непрерывной работы от батарей**
С полностью заряженной литий-ионной аккумуляторной батареей (MB400), анализаторы MSA438/458 могут работать около 4 часов (при минимальной подсветке).
- 4 Память - съемный USB накопитель**
Используется съемный USB накопитель. Экранные изображения могут быть сохранены в формате BMP, а спектры и установочные параметры в формате CSV.
- 5 USB соединения**
С помощью USB интерфейса достигается скорость передачи данных до 12 Мбит в секунду.
- 6 Точные измерения частотных характеристик с использованием ФАПЧ синтезатора**
Центральная частота задается с большой точностью с помощью ФАПЧ синтезатора. Более того, встроенный частотомер (заводская опция) позволяет достаточно точно регистрировать частоту сигнала.
- 7 Усредненный уровень шума - 127 дБм**
Низкий усредненный уровень шума – 127 дБм, 1ГГц, обеспечивает широкий динамический диапазон.
- 8 Динамический диапазон 100 дБ**
Шкала дисплея по оси амплитуды составляет 100 дБ/10 сегментов (при 10 дБ/сегмент), что гарантирует широкий динамический диапазон.
- 9 Простота и удобство в работе благодаря автоматическому режиму**
- В режиме AUTO RANGE параметры RBW (ширина полосы пропускания), VBW (ширина полосы видеосигнала) и время развертки устанавливаются автоматически в соответствии с частотным диапазоном.
- В режиме AUTO TUNING центральная частота настраивается на максимум внутри всего диапазона, а оптимальные значения параметров RBW, VBW и времени развертки выбираются.
- 10 Функции**
- **Измерительные:** Измерения мощности канала; Измерения мощности соседнего канала; Измерения ширины занимаемой полосы; Измерения напряженности магнитного и электрического полей.
- **Вычислительные:** MAX HOLD, MIN HOLD (удержание максимального и минимального значения); AVERAGE (вычисление среднего значения); OVER WRITE (наложение значений)
- Замеры меток и Поиск пикового значения
- Сохранение / загрузка
- Копирование (распечатка экранных изображений)
- 11 Дополнительные опции**
Доступны дополнительные опции, такие как модуль для измерения КСВН, ПО для ПК, дипольная антенна, датчик магнитного поля, литиевая батарея, USB принтер пр.

Большой цветной TFT
дисплей (5,7", 640x480 точек)

ВЧ вход, разъем N(J)
Макс +27 дБ/25 В пост. тока

Центральная частота
несущей
ФАПЧ. Установка центр.
частоты

Опорный уровень
Установка от +10 до -60 дБм
с шагом в 1 дБ

Автоматическая настройка
Настройка спектра с
максимальным уровнем в
пределах полной ширины

Измерительные функции

Возможны измерения мощности канала,
Мощности соседнего канала,
Ширины занимаемой полосы,
Напряженности электрического поля,
Напряженности магнитного поля
Частотомер

Развертка
Установка времени
развертки и
выбор режима

Вычислительные функции

- MAX HOLD (удержание максимального значения)
- MIN HOLD (удержание минимального значения)
- AVERAGE (вычисление среднего значения) и
- OVER WRITE (наложение значений)

Масштаб
2 дБ/сегмент и 10 дБ/сегмент

Печать изображений
На USB принтере и
сохранение в USB память

Спектр и установочные
параметры записываются (или
считываются) во внутреннюю
память или на внешний USB
накопитель

Ввод метки и пр.

Замер меток и поиск пиковых значений

Разъем USB B

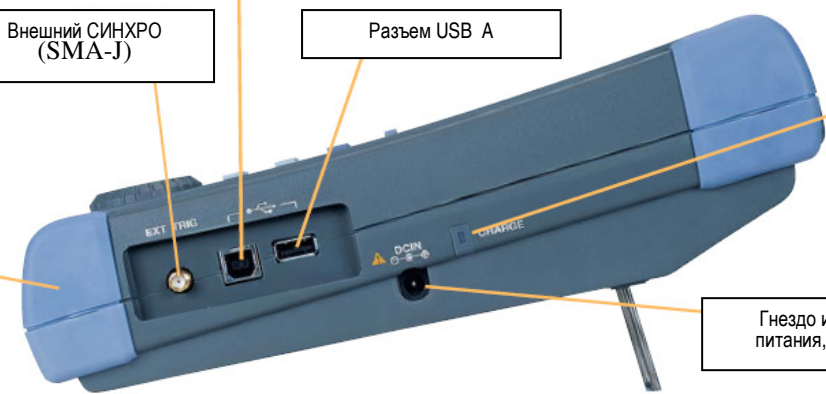
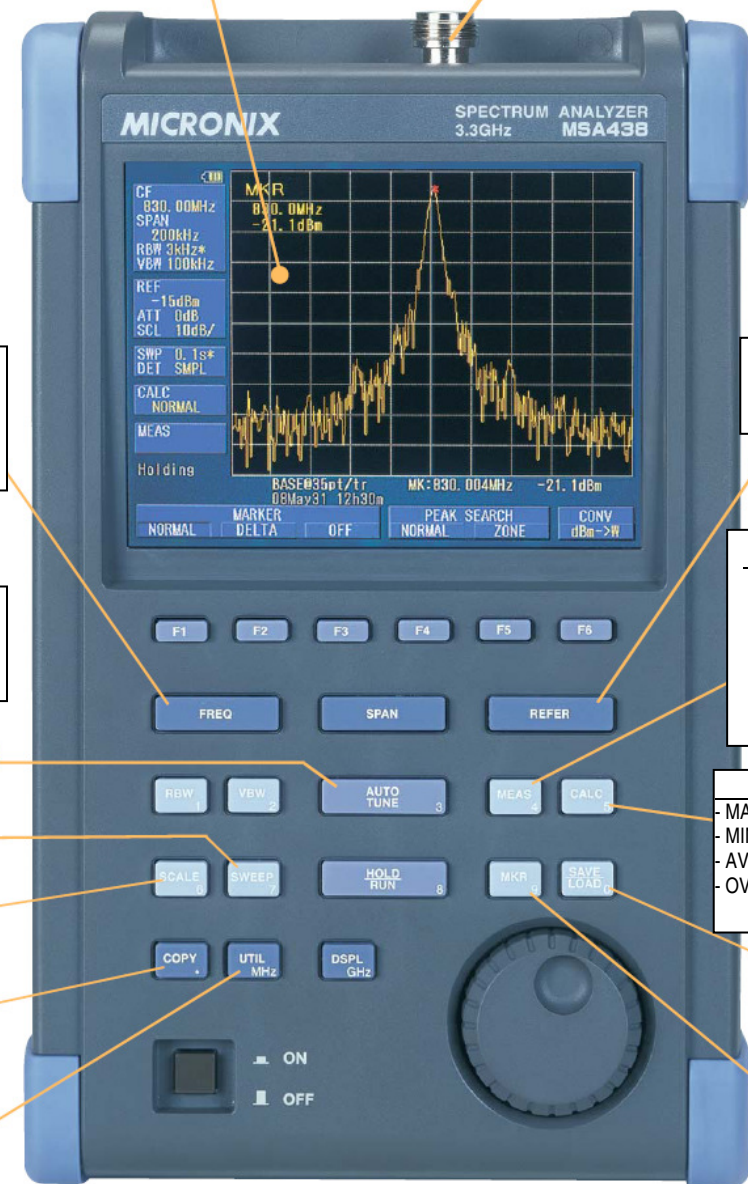
Внешний СИХРО
(SMA-J)

Разъем USB A

Светодиод состояния
подзарядки

Защитное покрытие

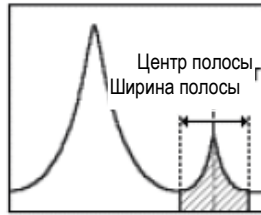
Гнездо источника
питания, пост тока



ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ

• Измерения мощности канала

Измеряется суммарная мощность в зоне с заданной серединой и шириной зоны (заштрихованная область на рисунке). Это дает возможность измерения общей мощности в заданной полосе частот, и дает возможность измерения мощности сигнала шума.



• Измерения мощности соседнего канала

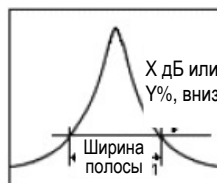
Дает возможность измерения утечек мощности на соседних каналах в виде соотношения мощности в определенной полосе с заданным смещением частоты (заштрихованная область на рисунке) и мощности на несущей частоте. Утечки измеряются как в верхнем, так и в нижнем смещении.



Кроме того, есть возможность выбора одного из трех методов измерений: метода общей мощности, метода измерений от опорного уровня, и внутриполосного метода, в зависимости от класса определения мощности на несущей частоте.

• Измерения ширины занимаемой полосы

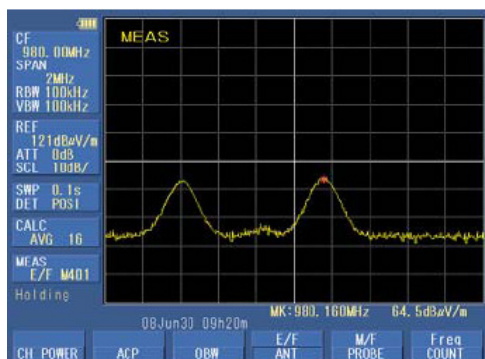
Возможно измерение ширины занимаемой полосы как ширины полосы на уровне, который ниже пикового уровня на X (дБ), или как ширину полосы на уровне, который составляет Y (%) от общей мощности.



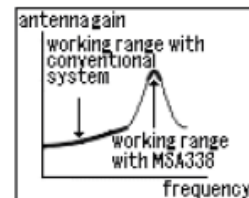
• Измерения напряженности электрического поля

Измерение напряженности электрического поля можно проводить с помощью присоединенной дипольной антенны (поставляется отдельно) к ВЧ (RF) входу прибора. Антенна M401 в основном применяется в диапазонах стандартов PDC 800 МГц и GSM 900 МГц, M402 в основном применяется в диапазоне стандарта PDC 1500 МГц, антенна M403 в основном применяется для стандартов PHS, W-CDMA, и в диапазонах стандарта GSM 1800/1900 МГц. Антенна M404 в основном применяется в диапазоне 2,4 ГГц беспроводных локальных сетей и Bluetooth; антенна M405 – в диапазоне 400 МГц, и M406 – для локальных сетей 5 ГГц и связи DSRC (ETC) 5.8 ГГц.

Антенна M404 при использовании времени развертки 10 мс и функции MAX HOLD (удержание максимального значения), дает возможность измерения расширенного спектра прямой последовательности, частотных скачков, и системы Bluetooth.



Обычный метод измерения С помощью широкополосной антенны дает низкий коэффициент усиления из-за использования большого отклонения от антенного резонанса, в результате чего заметно ухудшается динамический диапазон. Для точной настройки на резонанс, где усиление антенны максимально, пользователь может выбрать одну из шести антенн, в соответствие с частотным диапазоном (M401 – M406, опция «USER»).



Анализаторы серии MSA400 позволяют использовать антенну для каждого частотного диапазона, что обеспечивает широкий динамический диапазон. По запросу возможно предоставление антенн для других диапазонов.

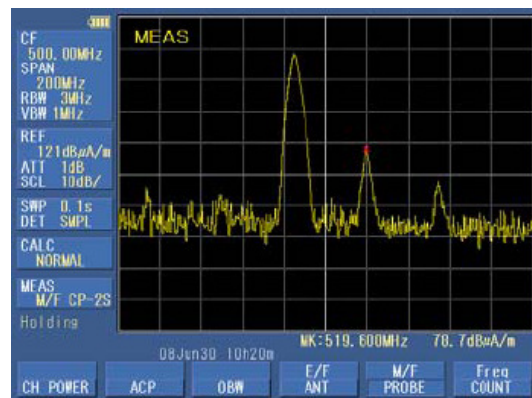
Поскольку напряженность электрического поля в анализаторах серии MSA400 калибруется для каждой антенны, возможно прямое считывание измеренной величины.

• Измерения напряженности магнитного поля

С помощью щупа для измерения магнитного поля CP-2S (поставляется отдельно), имеется возможность точных измерений распределения магнитного поля у больших ИС или на печатных платах.



Та часть щупа CP-2S, которая непосредственно определяет магнитное поле, выполнена в виде экранированного контура с применением технологии многослойных стеклокерамических плат для обеспечения наилучших характеристик на высоких частотах, что позволяет производить измерения магнитных полей с высокой воспроизводимостью даже на отдельных радиоэлементах. Диапазон измеряемых частот от 10 МГц до 3 ГГц; в приборах производится калибровка измеряемых величин.



Оценка эффективности конденсатора развязки, расположенного на выводе питания БИС и оценка правильности разводки печатных плат считаются типичными применениями CP-2S. Кроме того, CP-2S не влияет на работу соседних дорожек благодаря высокой пространственной разрешающей способности.

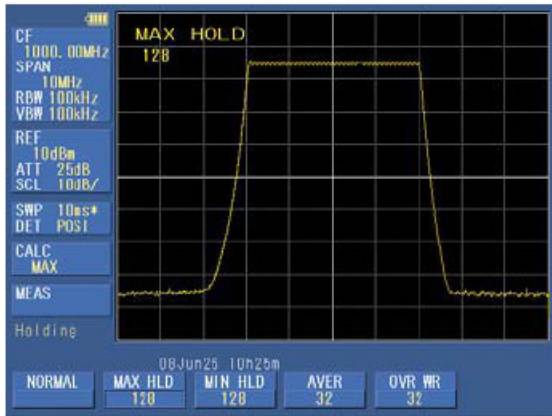
• Исследование влияния соседней микрополосковой линии



ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ

• MAX HOLD (удержание максимального значения)

Обновленные данные о спектре сравниваются с последним значением в каждой точке по оси X, наибольшее значение удерживается и отображается. Количество разверток может устанавливаться в диапазоне от 2 до 1024 раз, пошагово, с показателем степени 2, или любым другим значением с бесконечным количеством знаков. Возможно рассмотрение пакетных сигналов и ухода частоты. Функция полезна, например, когда необходимо измерить максимум при электромагнитных испытаниях.

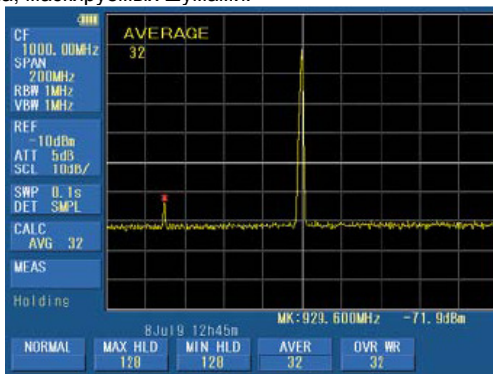


• MIN HOLD (удержание минимального значения)

Обновленные данные о спектре сравниваются с последним значением в каждой точке по оси X, наименьшее значение удерживается и отображается. Количество разверток может устанавливаться в диапазоне от 2 до 1024 раз, пошагово, с показателем степени 2, или любым другим значением с бесконечным количеством знаков.

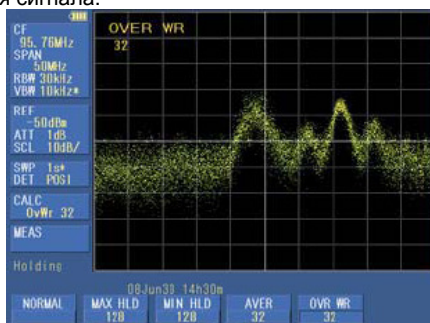
• AVERAGE (вычисление среднего значения)

Простое вычисление среднего значения происходит при каждой развертке. Количество разверток может устанавливаться в диапазоне от 2 до 256 раз пошагово, с показателем степени 2. Возможно измерение компонентов сигнала, маскируемых шумами.



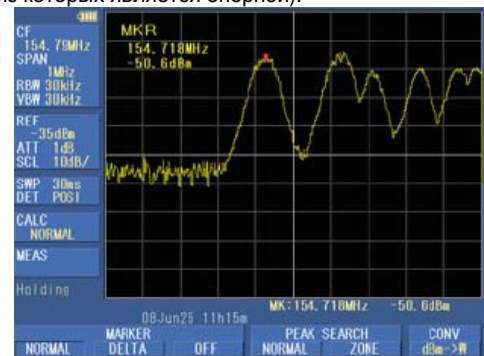
• OVER WRITE (наложение значений)

Изображение сигнала каждой развертки не стирается, и выполняется наложение отображаемых сигналов. Таким образом, становится возможным наблюдение за процессом изменения сигнала.

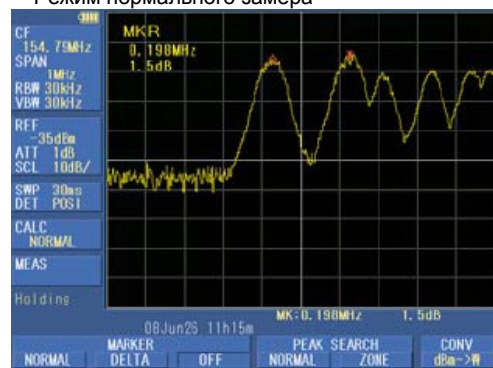


• Замеры меток

Для замеров меток имеются два режима. Первый режим – режим нормального замера и отображения частоты (максимальное эффективное число разрядов 7) и уровня (максимальное эффективное число разрядов 3) расположения метки, и второй режим – режим дельта, для замера и отображения разности частот и уровней между двумя метками (одна из которых является опорной).



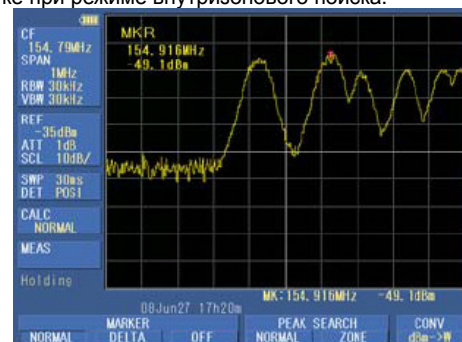
Режим нормального замера



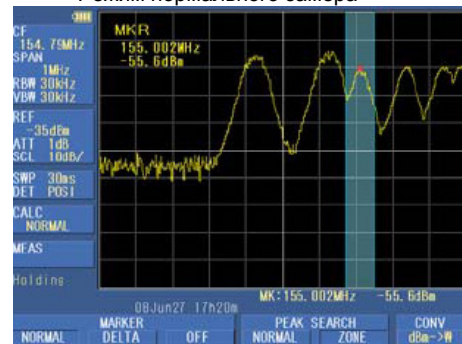
Режим дельта

• Поиск пикового значения

Для поиска пикового значения имеются два режима. Первый режим – режим нормального поиска пикового уровня на всех 10 сегментах по оси частот, и второй режим – режим внутризонального поиска, для поиска пикового уровня в диапазоне, заданном значениями середины и ширины полосы. Поиск соседнего уровня NEXT (поиск соседнего меньшего уровня) до 9 значений также допустим в режиме нормального поиска. Метка движется к пиковому уровню при каждой развертке при режиме внутризонального поиска.



Режим нормального замера



Режим внутризонального поиска

СОХРАНЕНИЕ ДАННЫХ

Для сохранения измеренных спектров или установочных параметров доступны четыре перечисленных ниже способа. Сохраненные данные легко находятся благодаря меткам (примечаниям) и заголовкам файлов.

- Функция заголовка (Label function)

Примечание (заголовок) отображается в соответствующей области на дисплее. При записи заголовка используются буквенно-цифровые обозначения (0-9, a-z, A-Z), а также символы @, #, ! и т.д. Длина заголовка – не более 16 символов.

ПРИМЕР: BASE352acr8 (см. ниже)

• Запись на внешний USB накопитель (USB-memory)

Осуществляется с помощью кнопки SAVE/LOAD или COPY



Кнопка **SAVE/LOAD** - До 1000 записей в USB накопитель в формате CSV. Записанные данные можно легко найти по названию файла, которое отображается в активной области экрана при нажатии на кнопку SAVE/LOAD, см. ниже.



Уст.параметры

Выделенная область

BASE352acr8 _ SP 098

Имя файла:

① ② ③

1 – Обозначенная метка вставлена
2 – Тип сохраняемых данных (S-спектр, P-параметры, SP - и то и другое)

3 – Дополнительное обозначение, добавляется в случае, когда файлы имеют одинаковое название.

На экране отображается только один спектр и соответствующие ему параметры.

Кнопка **COPY**. Число сохраняемых записей не ограничено, и зависит только от емкости внешнего накопителя. Для записи в формате BMP может быть выбрано экранное изображение (исключая меню функций) или спектр. Эти данные не могут быть загружены на экран серии MSA400. Помимо этого можно передать сохраненные данные во внутреннюю память.

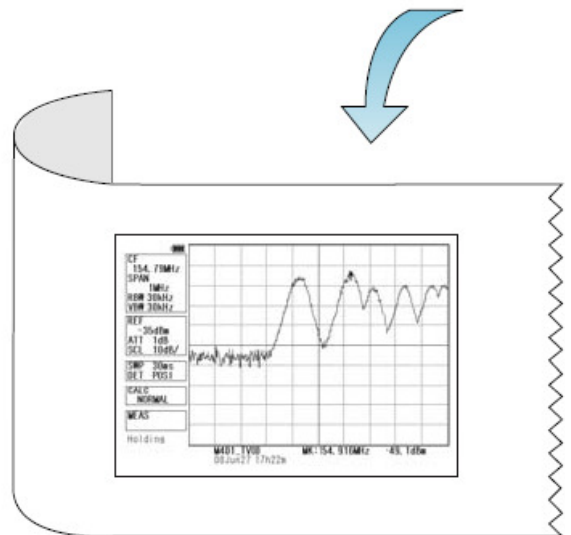
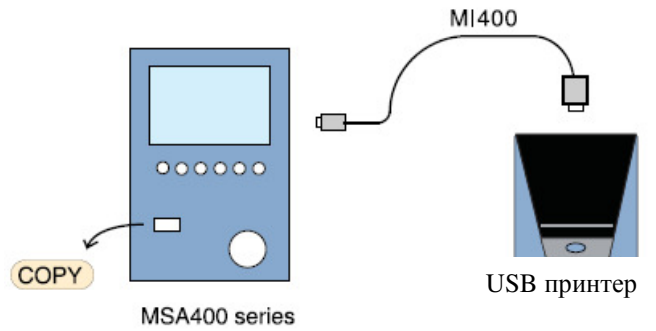
• Запись во внутреннюю память

Такие функции как SAVE, LOAD или DELETE (удалить) подобны действию кнопки SAVE/LOAD (см. выше). Однако, число сохраненных записей в этом случае составляет не более 200.

• Печать на принтере

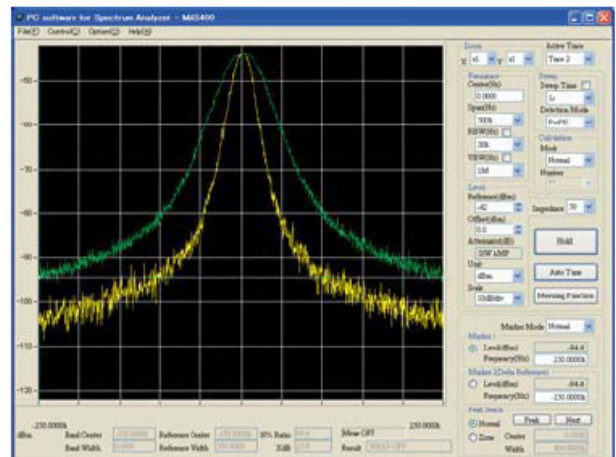
Экранные изображения, полученные на MSA400, могут быть распечатаны на USB принтере (поставляется как опция, вместе с кабелем MI400), разъем USB A.

При нажатии на кнопку COPY необходимо войти в режим печати PRINT MODE. Принтер может работать как от сети переменного тока (через адаптер), так и от внутренней батареи. В режиме батареи можно распечатать до 140 копий изображений.



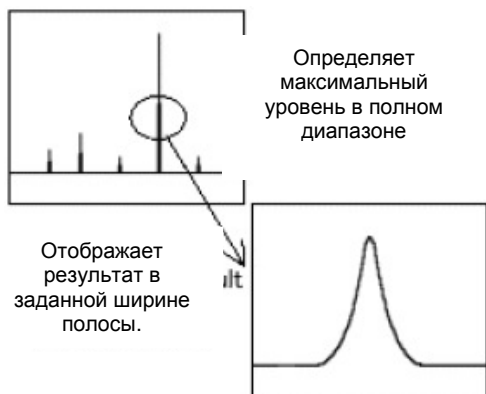
• Сохранение данных на ПК

С помощью соответствующего ПО (MAS400) можно сохранять данные на персональном компьютере, а также изменять установочные параметры и отображать спектры на мониторе компьютера.



АВТОМАТИЧЕСКАЯ НАСТРОЙКА

При нажатии кнопки AUTO TUNE (автоматическая настройка), выполняется поиск максимального уровня в диапазоне до 3,3 ГГц, MSA438/ 438TG/ 438E, и результат отображается в заданном диапазоне частот. Спектр настраивается вблизи центра экрана, при этом опорный уровень, ширина полосы разрешающей способности, ширина полосы видеосигнала и время развертки автоматически устанавливаются в оптимальных значениях. Эта функция очень удобна при измерении сигналов неизвестного типа.



АВТОМАТИЧЕСКАЯ УСТАНОВКА ДИАПАЗОНА

Ширина полосы разрешающей способности, ширина полосы видеосигнала и время развертки в заданном диапазоне частот устанавливаются автоматически.

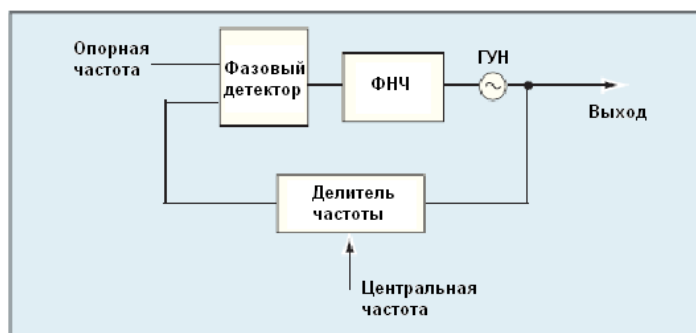
Кроме того, есть возможность автоматической установки одной или двух полос разрешающей способности с различной шириной диапазона, ширины полосы видеосигнала, и времени развертки.

Оператор освобождается от сложной операции, поскольку все три параметра, характеризующие частотный диапазон, устанавливаются автоматически.

Более того, параметры входного аттенюатора и УПЧ автоматически устанавливаются в оптимальные значения в соответствии с опорным уровнем.

ТОЧНОЕ ИЗМЕРЕНИЕ ЧАСТОТЫ

- Центральная частота выставляется очень точно, благодаря использованию ФАПЧ синтезатора. Разрешающая способность 20 кГц.



- Встроенный частотомер более точно считывает частоту входного сигнала. Разрешение по частоте – не хуже 100 Гц, и не менее 8-ми значащих цифр. Опорная частота задается кварцевым резонатором, точность $\pm 2 \times 10^{-6}$ при 23°C. Диапазон измеряемых частот лежит от 1 МГц до максимального значения, соответствующего конкретной модели.

РЕЖИМ РАБОТЫ ОТ БАТАРЕЙ

В качестве встроенного источника питания используется литий-ионная батарея (MB400), что позволяет автономно работать с прибором на протяжении 4-х часов. Батарея легко снимается и устанавливается, благодаря удобной съемной крышке, не требующей никаких дополнительных приспособлений.

- Зарядка батареи.

Время полной зарядки около 4-х часов. Каждая модель комплектуется зарядным устройством.

При работе прибора от комплектного адаптера MA400, автоматически происходит подзарядка батареи. Состояние процесса зарядки отображается горящим двухцветным светодиодом, расположенным справа на корпусе прибора, см. таблицу ниже.

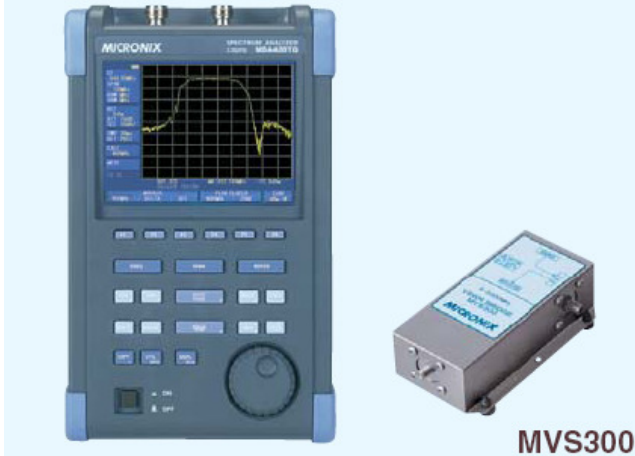
Состояние зарядки	Цвет светодиода
На зарядке	Красн.
Батарея заряжена	Зелен.
Нет батареи	Зелен.
Сбой/Неисправность	Мигающий красн.

Светодиод не горит при включенном приборе.

* Состояние «Сбой/Неисправность» означает что время зарядки значительно превышает установленное время, или что напряжение батареи слишком высокое.

МОДЕЛЬ СО ВСТРОЕННЫМ ТРЕКИНГ ГЕНЕРАТОРОМ

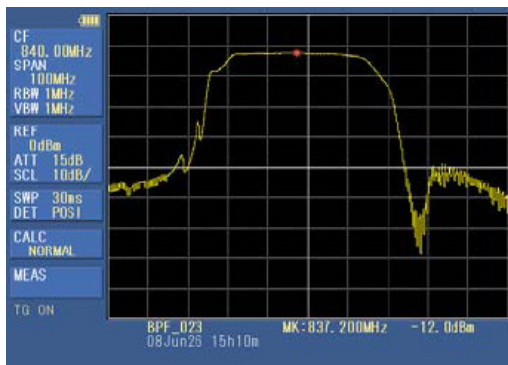
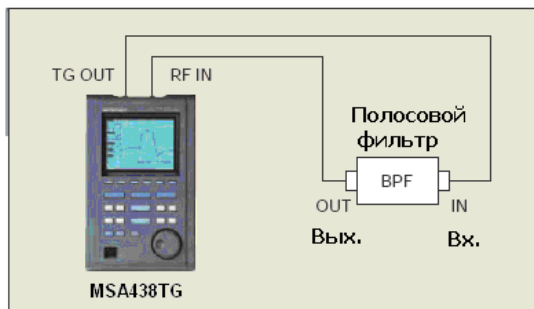
MSA438TG



«Трекинг генератор» представляет собой источник синусоидальных сигналов, синхронизированных с разверткой анализатора спектра. Например, когда развертка анализатора составляет 1 МГц, на выходе треккинг генератора будет формироваться синусоидальная волна с частотой 1 МГц, а при частоте развертки 1 ГГц на выходе генератора сформируется сигнал с частотой 1 ГГц и так далее. Таким образом, можно исследовать и выводить на экран амплитудно-частотные характеристики различных электронных компонентов и цепей без каких-либо громоздких измерений и операций. Дополнительно, для измерения коэффициента КСВН можно использовать модуль (MVS300).

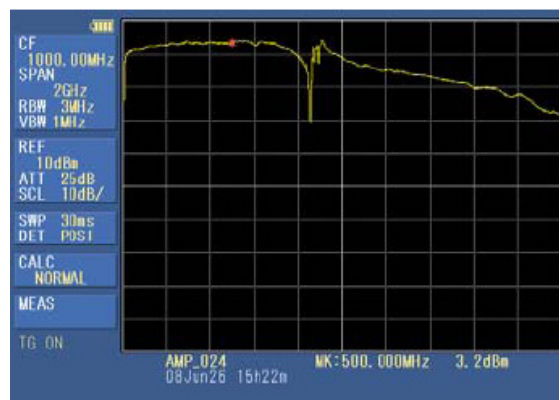
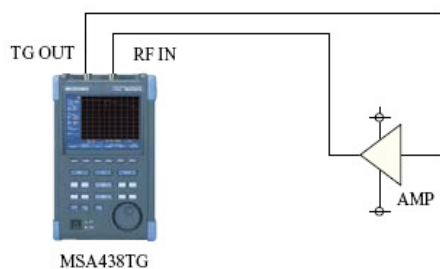
АЧХ фильтра

Вход и выход фильтра подключаются к выходам «TG» и «RF IN» анализатора, соответственно. АЧХ фильтра можно наблюдать на экране анализатора в частотном диапазоне 5 МГц – 3,3 ГГц. АЧХ коаксиального кабеля и анализатора являются «плоскими» благодаря сглаживающей функции NORMALIZING.



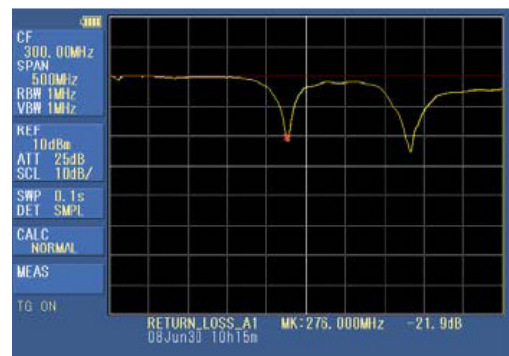
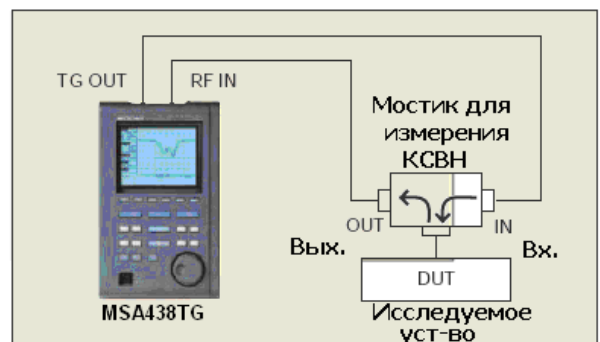
Частотные характеристики усилителя

С помощью анализатора можно исследовать не только АЧХ пассивных LC фильтров, но и характеристики активных цепей, например, усилителей.



ПОТЕРИ НА ОТРАЖЕНИЕ

Потери на отражение в различных электронных компонентах и цепях можно исследовать, собрав схему (мост) по измерению коэффициента КСВН, см. рисунок. Дополнительно, обратные потери могут быть скорректированы на 0 дБ благодаря использованию функции NORMALIZING.

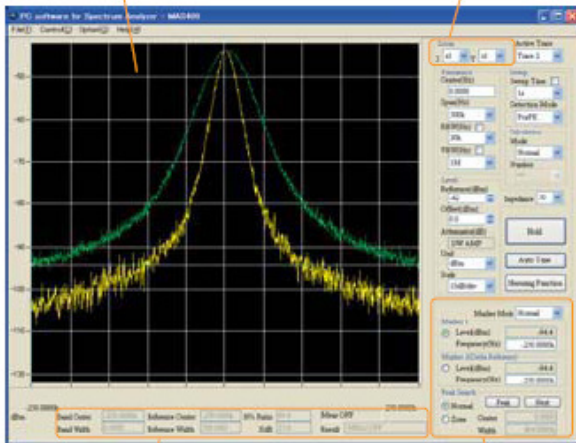


ОПЦИИ

Программное обеспечение MSA400

Отображаемый спектр

Установка масштаба



Установка функций

Установка маркера

ПО MSA400 позволяет управлять работой анализаторов с удаленного ПК.

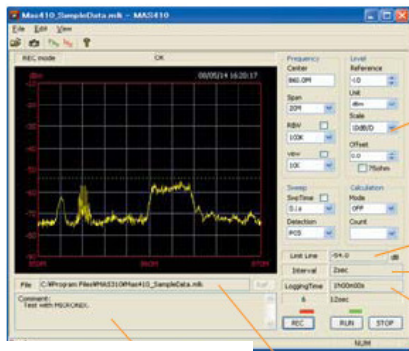
Предусмотрена возможность захвата изображения с разрешением 1001 точка и отображения его на мониторе ПК. Изображение экрана может быть сохранено в формате BMP, а спектр и установочные параметры в формате CSV.

ПО для воспроизведения - MSA410

ПО MSA410 предназначено для сбора/накопления и прокрутки записанной информации. - Это оптимальное решение для записи сигналов с длительными отклонениями, или при долгом времени измерения.

- Сбор данных при выбранном частотном диапазоне, интервале дискретизации и времени измерения.
- Позволяет «проигрывать» запись изображения как вперед, так и назад, а также перескакивать изображения, в которых превышен параметр «пределной линии».
- Сообщение об ошибке «ERROR» при превышении параметра выбранной «пределной линии».

Запись



Выбор спектра

Пределнь. линия

Инт. выборки

Время измерения

Поле комментариев

Записанный файл

Проигрывание



Панель прокрутки

Кнопка управления

Номер экрана

Комментарии

МОДУЛЬ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ КСВН, MVS300



Диапазон частот: 5-3000 МГц
Направленность: 40 дБ для 50-3000МГц; 25 дБ для 5-50МГц.
Вносимые потери: менее 7дБ для «источника - внешнего устройства» и менее 8 дБ для «внешнего устройство – отражения».

ДИПОЛЬНАЯ АНТЕННА M401 - M406



M401

M402

M403

M404

M405

M406

Мо-дель	Частотн. диапазон	Усиле-ние ¹⁾	КСВН	Разм.	Вес.
M401	0,8-1ГГц	> 1 дБ	< 1,5	Ф7,5-280мм	~58 г
M402	1,25-1,65 ГГц	> 1 дБ	< 1,5	Ф7,5-280мм	~60 г
M403	1,7-2,2 ГГц	> 1 дБ	< 1,5	Ф7,5-210мм	~58 г
M404	2,25-2,65 ГГц	> 1 дБ	< 1,5	Ф7,5-210мм	~56 г
M405	300-500МГц	> 1 дБ	< 1,5	Ф8-212мм	~62 г
M406	4,7-6,2 ГГц	> 1 дБ	< 1,5	Ф7,5-152мм	~54 г

¹⁾ – Усиление антенны и КСВН берутся в центре частотного диапазона.

²⁾ Разъем – N(P)

ДАТЧИК МАГНИТНОГО ПОЛЯ CP-2S



Диапазон частот: 10МГц-3ГГц
Простр.разрешение: 0,25мм (в зависимости от объекта)
Размер: Ф12х135мм, щуп – 2(Ш)х1(тр.) мм.

Разъем: SMA(P)

USB принтер



Бумага: 80мм ширина (тип, тепловая, рулон)
Питание: батарея AA (4 шт.).
Внешн. – адаптер 7,5 В пост. / 3 А.
Размеры: 134(ш)х60(В)х(180)Г мм.

Вес: около 450 г (принтер).

Интерфейс: USB 2.0

Дополнительно: Бумага, 10 рулонов.

ЧАСТОТОМЕР (ВСТРОЕННЫЙ)

Параметр	Характеристики
Диапазон частот	1 МГц - 3.3 ГГц - MSA438/438TG/438E 1 МГц - 8.5 ГГц - MSA458
Измеряемый уровень	+10 - (-70) дБм - 1 МГц - 2 ГГц, Полоса приемника 100 кГц +10 - (-60) дБм - 2 ГГц - 8.5 ГГц, Полоса приемника 100 кГц
Разрешение	100 Гц
Значение	Максимум 8 знаков
Точность	Точность: $\pm 2 \times 10^{-6}$ при 23°C Темп. Диапазон: $\pm 5 \times 10^{-6}$ при 0-40°C

АДАПТЕР

Модель	Разъем	Импеданс	Частотн. диапазон
МА301	BNC(P)/BNC(J)	50 / 75 Ом	Пост. - 2 ГГц
МА302	BNC(P)/N(J)	75 / 75 Ом	Пост. - 1,8 ГГц
МА303	BNC(P)/N(P)	75 / 75 Ом	Пост. - 1,8 ГГц
МА304	BNC(P)/F(J)	75 / 75 Ом	Пост. - 1,8 ГГц
МА305	BNC(P)/F(P)	75 / 75 Ом	Пост. - 1,8 ГГц
МА306	N(P)/SMA(J)	50 / 50 Ом	Пост. - 12,4 ГГц
МА307	N(P)/BNC(J)	50 / 50 Ом	Пост. - 2 ГГц
МА308	N(P)/BNC(J)	50 / 75 Ом	Пост. - 2 ГГц
МА309	N(J)/BNC(P)	50 / 50 Ом	Пост. - 2 ГГц

ЛИТИЙ-ИОННАЯ БАТАРЕЯ MB400

7,4 В / 5000 мАч

USB КАБЕЛЬ

Разъем: USB A/B, длина 1 м.

КОАКСИАЛЬНЫЙ АТТЕНУАТОР

Модель	Погрешность		КСВН	Номин. Мощность
	Пост.-12,4 ГГц	12,4 ГГц - 18 ГГц		
MG-1дБ, 2дБ, 3дБ, 4дБ	$< \pm 0,5$ дБ	$< \pm 1$ дБ	$< 1,15$ дБ@пост. - 4 ГГц	1 Вт
MG-5дБ, 6дБ, 7дБ, 8дБ	$< \pm 0,7$ дБ	$< \pm 1,2$ дБ	$< 1,2$ дБ@ 4 - 12,4 ГГц	
MG-9дБ, 10дБ, 12дБ, 13дБ	$< \pm 1,0$ дБ	$< \pm 1,25$ дБ	$< 1,3$ дБ@ 12,4 - 18 ГГц	
MG-14дБ, 15 дБ, 20 дБ	$< \pm 1,2$ дБ	$< \pm 1,3$ дБ	$< 1,3$ дБ@ 12,4 - 18 ГГц	
MG-30дБ	$< \pm 0,7$ дБ@пост. - 8 ГГц		$< 1,2$ дБ@пост. - 8 ГГц	

ТЕРМИНАТОР

Модель	Частотн. диапазон	КСВН				Ном. Мощн.	Разъем
		Пост.-4ГГц	4-8 ГГц	8-12,4 ГГц	12,4-18ГГц		
MG-50S	Пост-18ГГц	$< 1,08$	$< 1,10$	$< 1,15$	$< 1,20$	0,25 Вт	SMA(P)
MG-50N	Пост-8ГГц	$< 1,2$ дБ@пост. - 8 ГГц				2 Вт	N(P)

КОАКСИАЛЬНЫЙ КАБЕЛЬ

импеданс 50 Ом

Модель	Разъем	Длина	Частотн. диапазон
МС102	SMA(P)/BNC(P)	1,5 м	Пост. - 2 ГГц
МС201	SMA(P)/SMA(P)	0,5 м	Пост. - 18,5 ГГц
МС202	SMA(P)/SMA(P)	3 м	Пост. - 18,5 ГГц
МС203	SMA(P)/SMA(P)	4 м	Пост. - 18,5 ГГц
МС204	SMA(P)/SMA(P)	1,5 м	Пост. - 12,4 ГГц
МС301	SMA(P)/SMA(P)	0,5 м	Пост. - 10 ГГц
МС302	SMA(P)/SMA(P)	1 м	Пост. - 10 ГГц
МС303	SMA(P)/SMA(P)	1,5 м	Пост. - 10 ГГц
МС304	SMA(P)/N(J)	0,2 м	Пост. - 4 ГГц
МС305	SMA(P)/N(P)	0,2 м	Пост. - 4 ГГц
МС306	SMA(P)/BNC(J)	0,2 м	Пост. - 2 ГГц
МС307	SMA(P)/BNC(P)	0,2 м	Пост. - 2 ГГц
МС308	N(P)/N(P)	0,5 м	Пост. - 10 ГГц
МС309	N(P)/N(P)	1 м	Пост. - 10 ГГц
МС310	N(P)/N(P)	1,5 м	Пост. - 10 ГГц
МС311	N(P)/SMA(J)	0,2 м	Пост. - 10 ГГц
МС312	N(P)/BNC(J)	0,2 м	Пост. - 2 ГГц
МС313	N(P)/BNC(P)	0,2 м	Пост. - 2 ГГц
МС314	BNC(P)/ BNC(P)	1,5 м	Пост. - 2 ГГц

импеданс 50 Ом

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

■ Частотные характеристики

Частотный диапазон	50 кГц – 3,3 ГГц (для MSA 438/438TG/438E) 50 кГц – 8,5 ГГц (для MSA 458)
Центральная частота	20 кГц
Разрешающая способность	Есть возможность работы от углового кодера, цифровых кнопок и функциональных кнопок
Точность	В пределах $\pm(30+20T)$ кГц ± 1 точка T: время развертки (сек) (диапазон частот: от 200 кГц до 10 МГц, ширина полосы пропускания приемника: 3 кГц, $23\pm 5^\circ\text{C}$) В пределах $\pm(60+300T)$ кГц ± 1 точка T: время развертки (сек) (диапазон частот: от 20 МГц до 3,3 ГГц (8,5 ГГц), ширина полосы пропускания приемника: 100кГц)
Погрешность ширины полосы пропускания приемника	В пределах $\pm 4\%$ ширины полосы пропускания приемника (ширина полосы пропускания приемника: 3 кГц, 10 кГц, 30 кГц) В пределах $\pm 20\%$ ширины полосы пропускания приемника (ширина полосы пропускания приемника: 100 кГц, 300 кГц) В пределах $\pm 10\%$ ширины полосы пропускания приемника (ширина полосы пропускания приемника: 1 МГц, 3МГц)
Ширина полосы пропускания	MSA 438/438TG/438E
Устанавливаемый диапазон	0 Гц (нулевая ширина полосы пропускания), от 200 кГц до 2 (5) ГГц (шаги 1-2-5) и 3,3 ГГц (8,5 ГГц) полная ширина полосы пропускания
Точность	В пределах $\pm 3\% \pm 20T \pm 1$ точка (ширина полосы пропускания от 200 кГц до 10 МГц, $23\pm 5^\circ\text{C}$) В пределах $\pm 3\% \pm 200T \pm 1$ точка (ширина полосы пропускания от 20 МГц до 8,5 ГГц, $23\pm 5^\circ\text{C}$) T: время развертки (сек)
Разрешение дисплея	501 точка, LCD дисплей (ЖК)
Количество точек дисплея	1001 точка (только при измерении и передаче данных по USB2.0 на внешний монитор) 251 точка, 1001 точка (только при измерении и передаче данных по RS-232C) (прибор отображает данные в 251 горизонтальную точку, но имеет внутреннюю возможность захвата и отображения изображений в 1001 точку)
Ширина полосы разрешающей способности	3 дБ во всей ширине полосы
Диапазон установок	MSA438/458/438TG - От 3 кГц до 3 МГц (шаг 1-3) и AUTO (автоматический) MSA438E - 3; 9; 30; 120 кГц (6дБ); 300 кГц; 1; 3 МГц, AUTO
Точность	В пределах $\pm 20\%$
Избирательность	1:12 (типовое значение 3 дБ : 60 дБ)
Ширина полосы видеосигнала	От 100 Гц до 1 МГц (шаг 1-3) и AUTO (автоматический)
Фазовый шум SSB модуляции	-90 дБс/Гц (типовое значение, смещение частоты 100 кГц, ширина полосы пропускания приемника 3 кГц, ширина полосы видеосигнала 100 Гц, время развертки 0,3 сек.)
Избирательность по побочному каналу	Не хуже -60 дБс
Уровень гармоник	Не хуже -40дБс в диапазоне от 100 МГц до 3,3 ГГц (8,5 ГГц для MSA358)

■ Амплитудные параметры

Опорный уровень	От +10 до -60 дБм (шаг 1 дБ)
Устанавливаемый диапазон	От +10 до -60 дБм (шаг 1 дБ)
Точность	В пределах $\pm 0,8$ дБ ± 1 точка (центральная частота 100 МГц, ширина полосы пропускания приемника 3 МГц, ширина полосы видеосигнала 1 МГц, коэффициент ослабления 0 дБ, $23\pm 5^\circ\text{C}$)
Единицы измерения	дБм, дБВ, дБмВ, дБмкВ, дБмкВ/м, дБмкА/м (дБмкВ/м и дБмкА/м используются при измерительных функциях)
Усредненный уровень шума	-127 дБм (типовое значение, центральная частота 1 ГГц, ширина полосы пропускания приемника 3 кГц, ширина полосы видеосигнала 100 Гц)
Частотная характеристика (АЧХ)	В пределах $\pm 2,0$ дБ ± 1 точка (от 50 кГц до 100 МГц) В пределах $\pm 1,0$ дБ ± 1 точка (от 100 МГц до 3,3 ГГц / 8,5 ГГц)
Входной импеданс	50 Ом
Входной коэффициент стоячей волны по напряжению (КСВН)	Менее 2,0
Входной аттенуатор	
Рабочий диапазон	От 0 до 25 дБ (шаг 1 дБ), связан с опорным уровнем
Коммутационная ошибка	В пределах $\pm 0,6$ дБ 100 МГц
Коммутационная ошибка в ширине полосы пропускания приемника	В пределах $\pm 0,6$ дБ
Количество точек дисплея	381 точек / 10 сегм.
Шкала дисплея	
Масштаб	2 дБ/сегмент, 5 дБ/сегмент, 10 дБ/сегмент
Точность	В пределах $\pm 0,2$ дБ/2 дБ ± 1 точка В пределах $\pm 0,4$ дБ/5 дБ ± 1 точка В пределах $\pm 0,8$ дБ/10 дБ ± 1 точка В пределах $\pm 1,8$ дБ/90 дБ ± 1 точка

Пиковый уровень, выдерживаемый входным усилителем	+27 дБм (средняя мощность при CW модуляции), 25 В постоянного тока
Входной разъем	SMA (J)

■ Параметры развертки

Время развертки	От 10 мс до 30 с (шаг 1-3, частотный диапазон от 0 до 2 ГГц) и автоматический
Устанавливаемый диапазон	От 30 мс до 30 с (шаг 1-3, полный частотный диапазон) и автоматический
Точность	В пределах $\pm 0,1\% \pm 1$ точка (частотный диапазон от 0 до 5 ГГц) В пределах $\pm 2,5\% \pm 1$ точка (полный частотный диапазон)
Ждущий режим	Автоматический (нулевой частотный диапазон)
Источн. Синхро	Внешн./внутр.
Диапазон напр.	1-10 В (ампл.)
Диапазон частот	Пост. – 5 ГГц
Связь по входу	Развязка по пост току
Уровень переключения	0,56 В (фиксир.)
Режим детектирования	Положительный пик, отрицательный пик, выборка (при времени развертки 10 мс или 30 мс возможна установка только режима выборки)

■ Функции

Метка	Режим NORM (нормальный): отображается частота (максимум 8 разрядов) и уровень (максимум 4 разряда) в точке метки Режим DELTA (дельта): отображает разность частот и уровней между двумя метками
Поиск пикового значения	Режим NORM (нормальный): поиск пикового значения в пределах 10 сегментов. Возможен поиск следующего пикового значения NEXT (10 максимум) Режим ZONE (внутризонный): поиск пикового значения в пределах зоны, заданной серединой и шириной. Метка движется к точке пикового значения при каждой развертке.
Вычислительная	MAX HOLD (удержание максимального значения), MIN HOLD (удержание минимального значения), AVERAGE (вычисление среднего значения), и OVER WRITE (наложение значений)
Измерительная	* MAX HOLD / MIN HOLD: от 2 до 1024 раз, AVERAGE (вычисление среднего значения): от 2 до 256 раз. Измерения мощности канала, мощности соседнего канала, ширины занимаемой полосы, напряженности электрического поля (требуется антенна, поставляемая отдельно), и напряженности магнитного поля (требуется щуп для измерения напряженности магнитного поля, поставляемый отдельно), частотомер
Автоматическая настройка	При нажатии кнопки AUTO TUNE (автоматическая настройка), спектр максимального уровня в пределах ширины полосы до 3,3 ГГц / 8,5 ГГц устанавливается посередине, а опорный уровень, ширина полосы приемника, ширина полосы видеосигнала и время развертки, подстраиваются до оптимальных значений.
Сохранение/загрузка	
Сохранение	Сохраняется 200 изображений и 200 установок
Загрузка	Загружается 1 изображение и 1 установка

Трекинг генератор	Только для MSA438TG
Частотн. диапазон	5 МГц – 3,3 ГГц
Выходной уровень	-10 дБм +- 1 дБ - 1 ГГц
-неравномерность	+ - 1,5 дБ
Нормирующая функция	Выравнивает входную АЧХ на экране
Выходной импеданс	50 Ом
КСВН на выходе	Не более 2,0
Выходной разъем	N(J)

ЭМИ измерения
Режим детектирования
Ширина полосы разрешения

Только для MSA438E
Пиковый (PK), квазипиковый (QP), усредненный (AV)
3кГц, 9 кГц (6дБ), 30 кГц, 120 кГц (6дБ), 300 кГц, 1МГц, 3МГц
*3дБ за исключение 9кГц и 120 кГц

Константы времени для QP

	Полоса приемника 9 кГц	Полоса приемника 120 кГц
Нарастание	1 мс	1 мс
Спад	160 мс	550 мс

■ Общие параметры

Передача данных
Интерфейс
Скорость передачи данных

USB-2.0
12 Мбит в секунду)

Распечатка данных на
бумажный носитель

Возможность прямой распечатки на USB принтере (поставляется отдельно), выход А,

Память

USB A для записи спектров и установочных параметров.

Дисплей

ЖК-дисплей, 5.7"

Дисплей

Подсветка LED (светодиодн.)

Подсветка

Разрешение дисплея

640 (по горизонтали) x 480 (по вертикали) точек

Источники питания

Внешн. Адаптер (МА400), внутр. – литий-ионная батарея (МВ400)

Батарея

Батарея Li-ion (поставляется отдельно), 7,4 В пост. / 5000 мАч

Функция зарядки

При выключенном приборе батарея заряжается
Отображается 4 состояния зарядки (двухцветн. светодиод, красн., зелен.)

Адаптер постоянного тока

Вх. ~100-240 В; Вых. 9 вольт постоянного тока / 2,6 ампера

Индикация

5 уровней остаточной зарядки батареи

■ Другие параметры

Рабочая температура

От 0 до 50 °С (гарантированы параметры при 23 ± 10 °С, без мягкого футляра для переноски)

Рабочая влажность

Менее 40 °С / 80% относительной влажности (гарантировано при менее 33 °С / 70% относительной влажности, без мягкого футляра для переноски)

Температура хранения

От -20 до 60 °С, менее 60 °С / 70% относительной влажности

размеры

162 (Ш) x 71 (В) x 265 (Д) мм (без выпирающих элементов и подставки)

Вес

Около 1,8 кг (с батареями питания)

- Корпорация "MICRONIX" оставляет за собой право вносить изменения в конструкцию, в технические данные и другую информацию, без предварительного уведомления.