

# MICRONIX

## Анализаторы спектра MSA338 (3,3 ГГц) и MSA358 (8,5 ГГц)

MSA 338/358 – это надежные анализаторы спектра, которые по эксплуатационным и функциональным характеристикам сравнимы с настольными анализаторами, но при этом остаются компактными, легкими, и недорогими приборами.



 MSA338 и MSA358 удостоены премии за лучший дизайн – [«Good Design Award»](#)

 [ДЕКЛАРАЦИЯ О СООТВЕТСТВИИ ТРЕБОВАНИЯМ ЕС](#)

### Преимущества

#### 1 Компактность и малый вес 1,8 кг

Приборы имеют малые размеры – 162(Ш) x 70(В) x 260(Д) – и вес, который составляет всего 1,8 кг вместе с батареей питания. Они очень удобны для использования в полевых условиях и во время служебных командировок.

#### 2 Диапазон измерений от 50 кГц до 3,3 ГГц (MSA 358 до 8,5 ГГц)

Эти диапазоны охватывают частоты стандартов W-CDMA, CDMA, PDC, PHS, GSM, диапазон 2,4/5 (5,8) ГГц беспроводных сетей LAN и DSRC, Bluetooth.

#### 3 Работа от батарей в течение 150 минут

С полностью заряженной батареей (MB300, поставляется отдельно), MSA338/358 могут работать около 150 минут (при выключенной подсветке). Приборы очень удобны для работы в полевых условиях и при измерениях сигналов аппаратной среды беспроводных локальных сетей LAN.

#### 4 Качество работы, сравнимое с качеством полноразмерных настольных приборов

MSA338 и MSA358 гарантируют высокую частотную стабильность, которая обеспечивается системой ФАПЧ. Разрешающая способность при установке средней (центральной) частоты несущей составляет 100 кГц. Кроме того, усредненный уровень шума, который составляет - 110 дБм (типовое значение), обеспечивает большой динамический диапазон, и возможность установки опорного уровня с шагом в 1 дБ.

#### 5 Широкие функциональные возможности

- Измерительные функции
  - Измерение мощности каналов ● Измерение мощности соседних каналов
  - Измерение ширины занимаемой полосы ● Измерение напряженности электрического поля ● Измерение напряженности магнитного поля
- Вычислительные функции
  - MAX HOLD (удержание максимального значения) ● MIN HOLD (удержание минимального значения) ● AVERAGE (вычисление среднего значения) ● OVER WRITE (наложение значений)
- Замер меток и поиск пиковых значений
- Сохранение/загрузка
  - Величин напряженности электрического поля. Оптимальная функция для измерений сигналов аппаратной среды сотовой телефонии и беспроводных локальных сетей.
  - Величин напряженности магнитного поля. Оптимальная функция для оценки электромагнитных помех (полей) при конструировании печатных плат и для оценки качества сигнала.

#### 6 Автоматическая настройка

Центральная частота несущей устанавливается на максимальном уровне спектра в диапазоне до 3,3 ГГц (8,5 ГГц). Оптимальный опорный уровень, разрешающая способность в полосе частот, ширина полосы видеосигнала, и время развертки устанавливаются при нажатии кнопки AUTOTUNE (автоматическая настройка). Эта функция очень удобна при измерении сигналов неизвестного типа.



7

### Автоматическая установка диапазона

Разрешаемая полоса пропускания, ширина полосы видеосигнала и время развертки устанавливаются автоматически в зависимости от диапазона частот. Также возможна автоматическая установка диапазона только одной или двух значений (выходов) ширины полосы разрешающей способности, ширины полосы видеосигнала, и времени развертки.

8

### Копирование (распечатка) экранных изображений

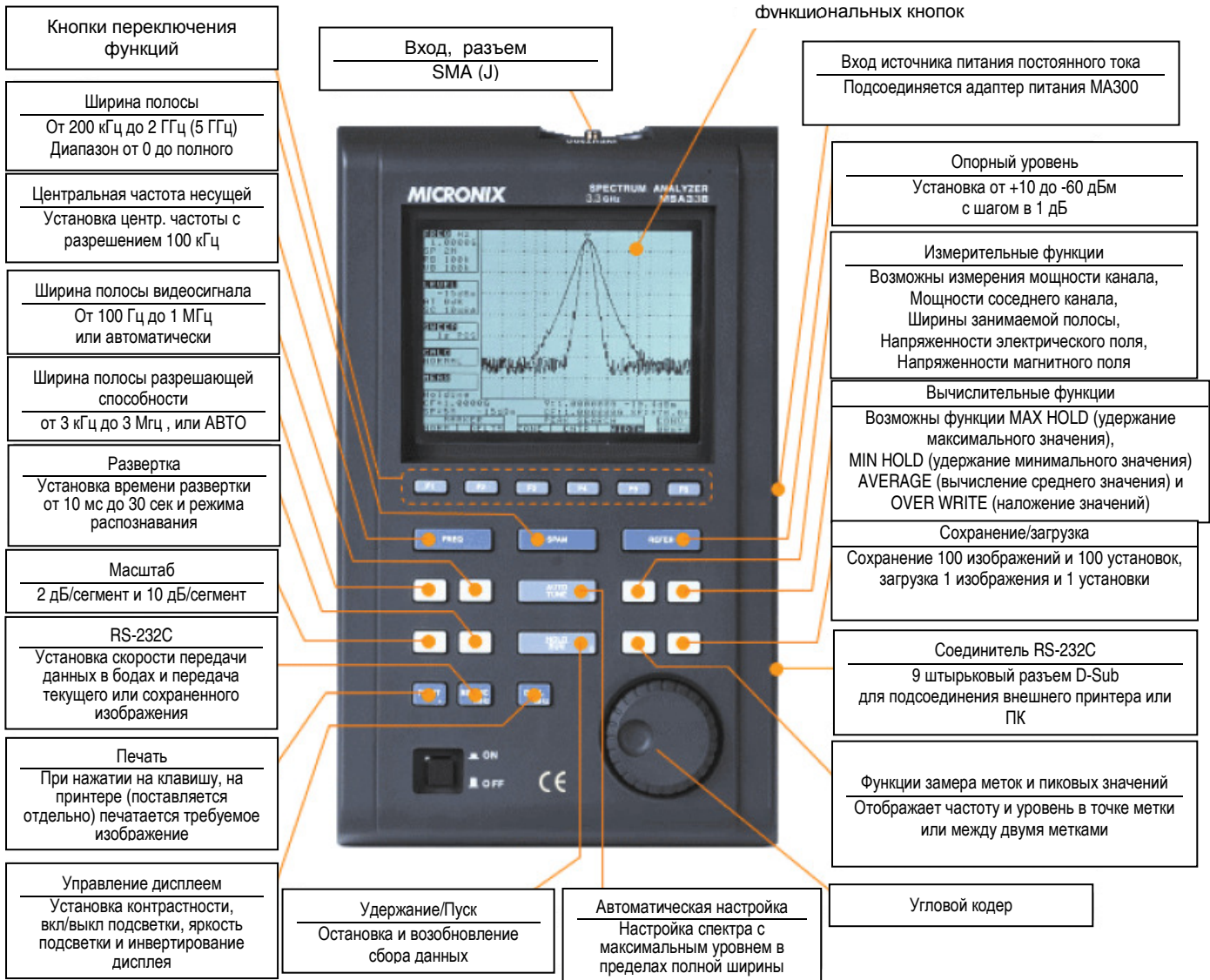
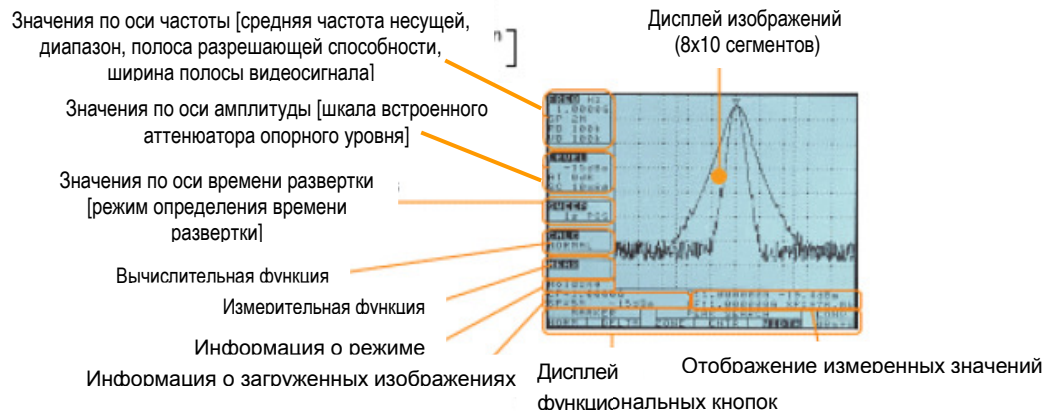
Подсоедините принтер (поставляется отдельно) и нажмите кнопку PRINT (печать) на приборе MSA338 или MSA358. Распечатается требуемое экранное изображение.

9

### Вывод изображений на монитор персонального компьютера

График спектра с высоким разрешением (1000 точек по горизонтали) отображается на мониторе компьютера при использовании соответствующего ПО "PC Software MAS300" (поставляется отдельно).

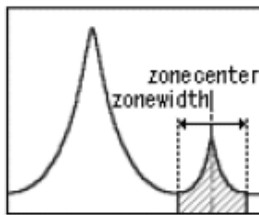
## Описание функций



## Измерительные функции

### • Измерения мощности канала

Измеряется суммарная мощность в зоне с заданной центральной частотой (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.



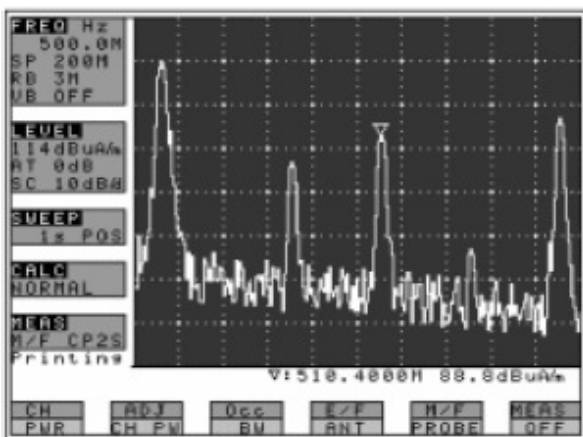
Кроме того, есть возможность выбора одного из трех методов измерений: метода общей мощности, метода измерений от опорного уровня, и внутриполосного метода, в зависимости от класса определения мощности на несущей частоте.

### • Измерения 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.



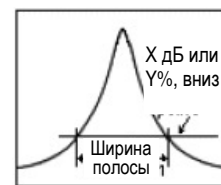
Та часть щупа CP-2S, которая непосредственно определяет магнитное поле, выполнена в виде экранированного контура с применением технологии многослойных стеклокерамических плат для обеспечения наилучших характеристик на высоких частотах, что позволяет производить измерения магнитных полей с высокой воспроизводимостью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

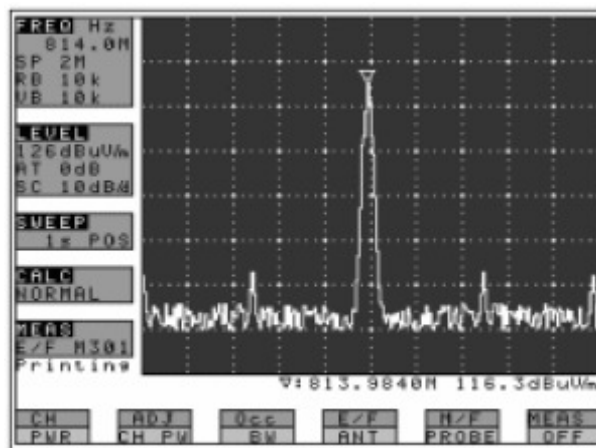
### • Измерения ширины занимаемой полосы

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 входу прибора. Можно применять любую подходящую антенну. Антенна M301 в основном применяется в диапазонах стандартов PDC 800 МГц и GSM 900 МГц, M302 в основном применяется в диапазоне стандарта PDC 1500 МГц, антенна M303 в основном применяется для стандартов PHS, W-CDMA, и в диапазонах стандарта GSM 1800/1900 МГц, и антенна M304 в основном применяется в диапазоне 2,4 ГГц беспроводной цифровой связи локальных сетей и Bluetooth. Антенна M304 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.

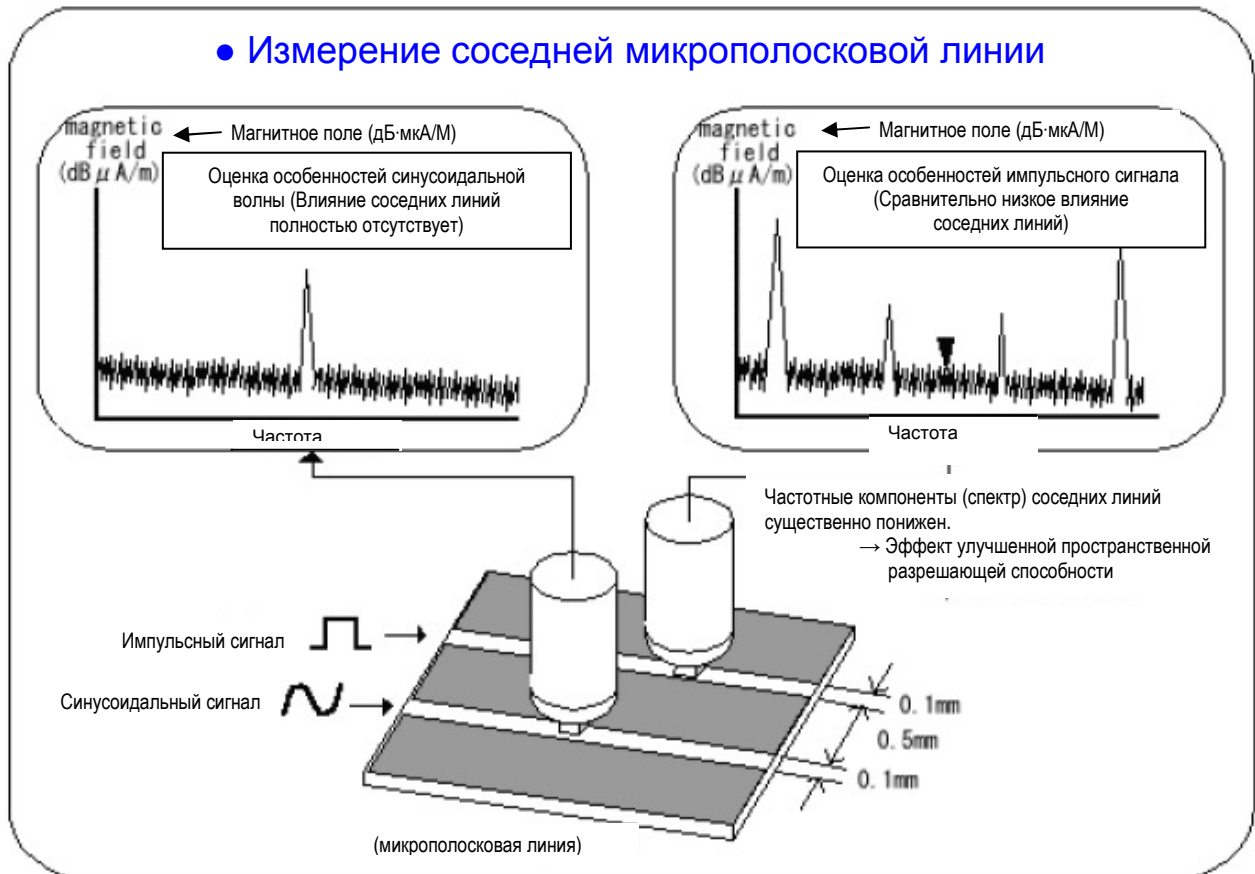


Обычный метод измерения С помощью широкополосной антенной дает низкий коэффициент усиления из-за использования большого отклонения от антенного резонанса, в результате чего заметно ухудшается



динамический диапазон. MSA338/358 позволяют использовать антенну для каждого частотного диапазона, и соответственно, обеспечивают широкий динамический диапазон. По запросу возможно предоставление антенн для других диапазонов. Поскольку напряженность электрического поля в анализаторах MSA338/358 калибруется для каждой антенны, возможно прямое считывание измеренной величины.

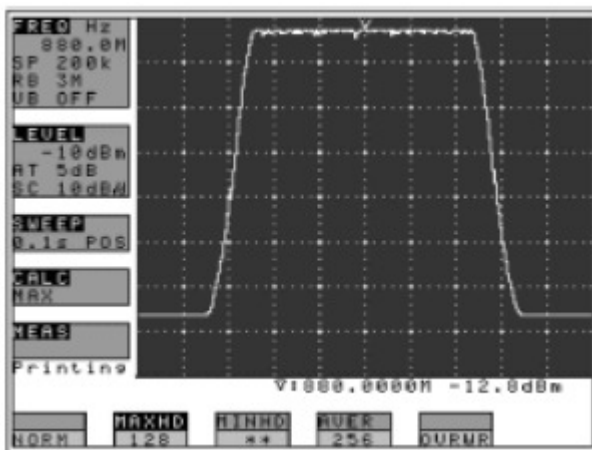
## • Измерение соседней микрополосковой линии



## 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.

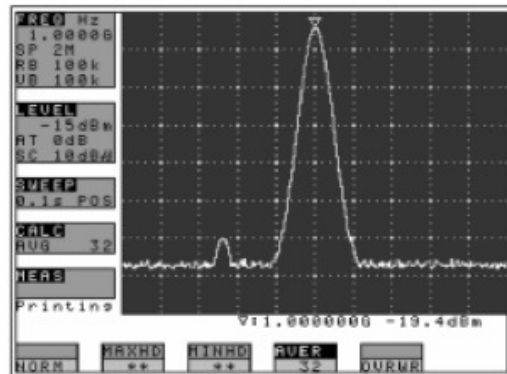


### • MIN HOLD (удержание минимального значения)

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.

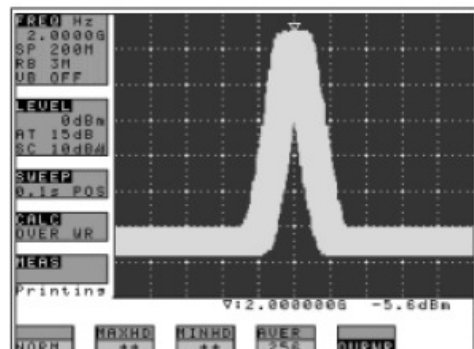
### • AVERAGE (вычисление среднего значения)

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)

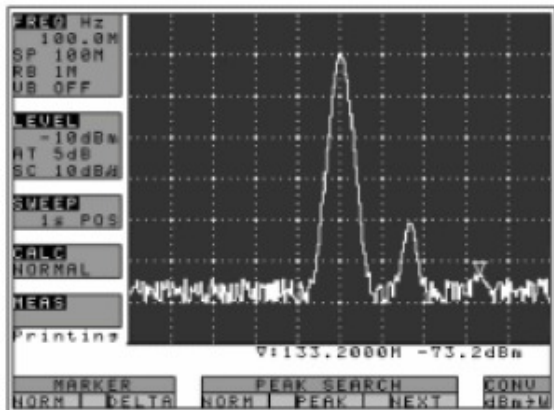
Изображение сигнала каждой развертки не стирается, и выполняется наложение отображаемых сигналов. Таким образом, становится возможным наблюдение за процессом изменения сигнала.



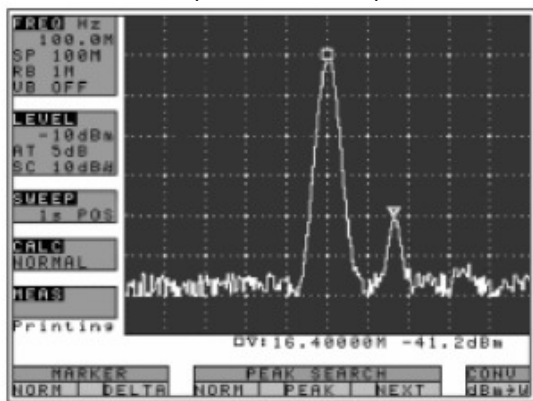
## Замер меток и поиск пиковых значений

### • 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).



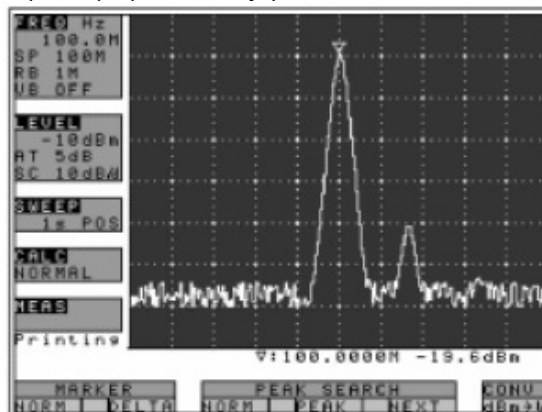
Режим нормального замера



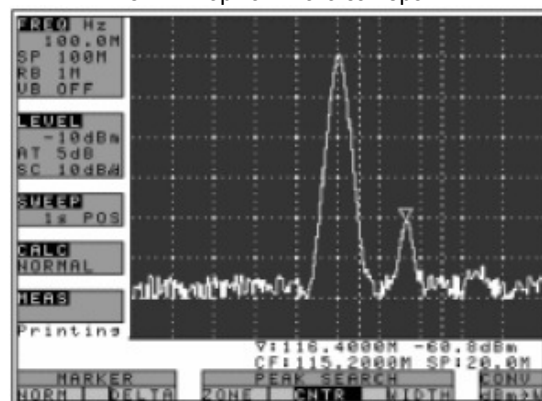
Режим дельта

### • 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 двигается к пиковому уровню при каждой развертке при режиме внутризонального поиска.



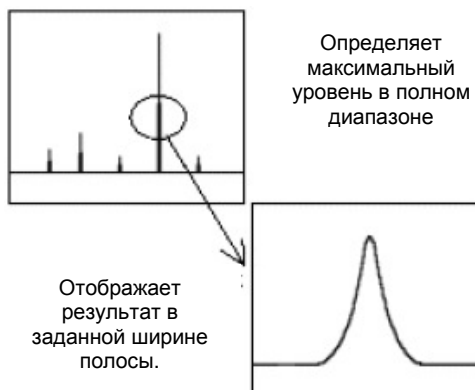
Режим нормального замера



Режим внутризонального поиска

## Автоматическая настройка

При нажатии кнопки AUTO TUNE (автоматическая настройка), выполняется поиск максимального уровня в диапазоне до 3,3 ГГц (8,5 ГГц), 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 устанавливаются в оптимальных значениях. Эта функция очень удобна при измерении сигналов неизвестного типа.

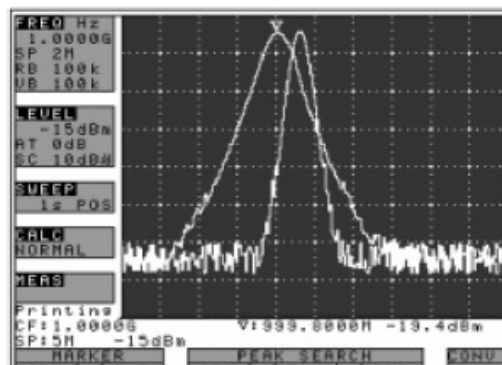


## Автоматическая установка диапазона

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.

## Сохранение / загрузка

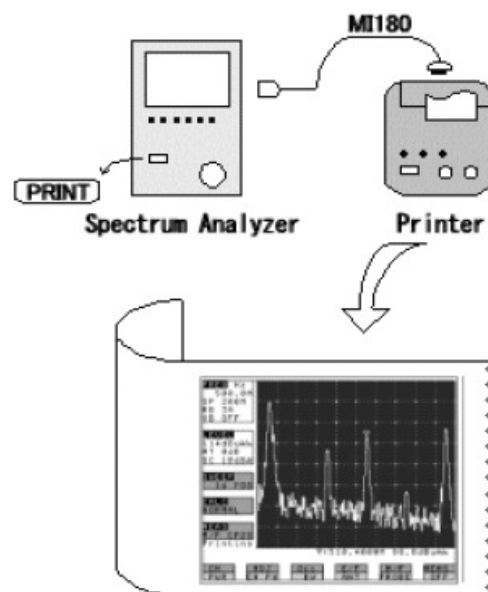
Возможно сохранение 100 изображений и 100 установок. Загружается одно изображение и одна установка. Эту функцию можно использовать, когда требуются различные данные, которые нужно будет оценить позднее, или когда их будет нужно сравнить с более ранними данными. Сохраненные изображения и установки можно передать на ПК по протоколу RS-232C.



## Копирование (распечатка) экранных изображений

Копии экранных изображений можно распечатать на принтере (поставляется отдельно), присоединенном с помощью кабеля RS-232C MI180 (поставляется отдельно) к разъему RS-232C данного прибора.

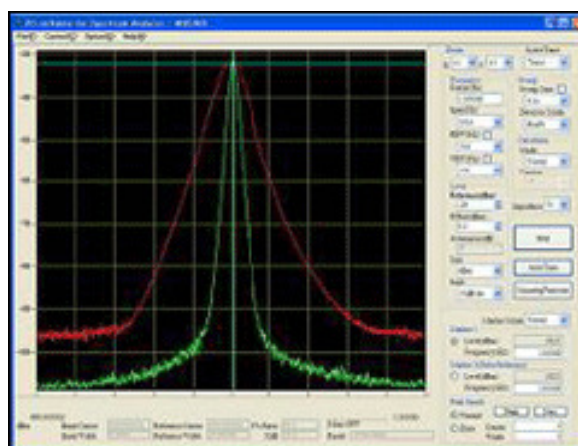
Печать начинается при нажатии кнопки PRINT (печать). Принтер питается как от адаптера переменного тока так и от батарей, что позволяет делать распечатки измеренных данных в полевых условиях, где нет возможности подключить принтер к сети питания. Время автономной работы принтера от батарей составляет приблизительно 30 минут (непрерывного использования), что дает возможность распечатать примерно 80 экранных изображений.



## Вывод изображений на монитор персонального компьютера

Спектр сигнала отображается на дисплее прибора с разрешением 250 точек по горизонтали. При этом имеется возможность расширения разрешения до 1000 точек на развертку. При использовании ПО "PC Software MAS 300" (поставляется отдельно), все 1000 точек передаются в ПК (макс. скорость передачи 38 400 бод/сек) и отображаются на экране персонального компьютера. Изображение становится более четким.

Более того, с помощью программного обеспечения с компьютера можно вводить параметры и установки анализатора спектра.



## Стандартные и дополнительные аксессуары

### Стандартные аксессуары

- Адаптер переменного тока МА300



- Мягкий футляр



- Сумка для аксессуаров



- Предохранитель
- Руководство по эксплуатации

Стандартные аксессуары (входят в комплект поставки)

Адаптер переменного тока 100~240 В [МА300]

Мягкий футляр для переноски

Сумка для аксессуаров

Предохранитель

Руководство по эксплуатации

Дополнительные аксессуары

Дипольная антенна [M301 – M306]

Щуп для измерения магнитного поля [CP-2S]

ПО для персонального компьютера MAS300

Кабель RS-232C [MI180]

Частотомер

Конвертор RS-232C/GP-IB

Зарядное устройство

Принтер

Коаксиальный кабель [MC301 – MC307]

Переходник для коаксиального кабеля [МА301 – МА305]

Батарея Ni-MH [MB300]

[Более подробно о дополнительных аксессуарах](#) см. в соответствующем .pdf файле.

## Технические характеристики

### ■ Частотные характеристики

Частотный диапазон

50 кГц – 3,3 ГГц (8,5 ГГц для MSA358)		
Частотный диапазон	Полоса	Порядок гармоник
50 кГц - 3.5 ГГц	Основная	1
3.3 ГГц - 6.3 ГГц	1 –	1
6.1 ГГц - 8.5 ГГц	1 +	1

Центральная частота

Разрешающая способность

100 кГц

Есть возможность работы от углового кодера, цифровых кнопок и функциональных кнопок

Точность

В пределах  $\pm(30+20T)$  кГц  $\pm 1$  точка T: время развертки (сек)

(диапазон частот: от 200 кГц до 10 МГц, ширина полосы пропускания приемника: 30 кГц,  $23\pm 5^\circ\text{C}$ )

В пределах  $\pm(60+300T)$  кГц  $\pm 1$  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  $\pm 6\%$  ширины полосы пропускания приемника (ширина полосы пропускания приемника: от 3 кГц до 30 кГц)

В пределах  $\pm 30\%$  ширины полосы пропускания приемника (ширина полосы пропускания приемника: от 100 кГц до 3 МГц)

Ширина полосы пропускания

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

251 точка, LCD дисплей (ЖК)

Количество точек дисплея

1001 точка (только при измерении и передаче данных по RS-232C 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

От 3 кГц до 3 МГц (шаг 1-3) и AUTO (автоматический)

Точность

В пределах  $\pm 20\%$

Избирательность

1:12 (типичное 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	
Устанавливаемый диапазон	От +10 до -60 дБм (шаг 1 дБ)
Точность	В пределах $\pm 0,8$ дБ $\pm 1$ 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	-117 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 $\pm 1$ точка (от 50 кГц до 100 МГц) В пределах $\pm 1,0$ дБ $\pm 1$ 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
Коммутационная ошибка в ширине полосы пропускания приемника	В пределах $\pm 0,6$ дБ
Количество точек дисплея	200 точек
Шкала дисплея	
Масштаб	10 дБ/сегмент, 2 дБ/сегмент
Точность	В пределах $\pm 0,2$ дБ/2 дБ $\pm 1$ точка В пределах $\pm 0,8$ дБ/10 дБ $\pm 1$ точка В пределах $\pm 1,6$ дБ/70 дБ $\pm 1$ точка
Пиковый уровень, выдерживаемый входным усилителем	+23 дБм (средняя мощность при CW модуляции), 25 В постоянного тока
Входной разъем	SMA (J)

#### ■ Параметры развертки

Время развертки	
Устанавливаемый диапазон	От 10 мс до 30 с (шаг 1-3, частотный диапазон от 0 до 2 ГГц) и автоматический 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 2 ГГц / 5 ГГц) В пределах $\pm 2,5\%$ $\pm 1$ точка (полный частотный диапазон)
Ждущий режим	Автоматический (нулевой частотный диапазон)
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 7 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)
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 100 изображений и 100 установок
Загрузка	Загружается 1 изображение и 1 установка



---

■ Общие параметры

Передача данных	
Интерфейс	RS-232C
Скорость передачи данных	От 2400 до 38400 bps (бит в секунду)
Распечатка данных на бумажный носитель	Возможность прямой распечатки на принтере (поставляется отдельно)
Дисплей	ЖК-дисплей
Подсветка	Подсветка CFL (компактная люминесцентная лампа)
Разрешение дисплея	320 (по горизонтали) x 240 (по вертикали) точек
Источник питания	
Батарея	Батарея Ni-MH (поставляется отдельно)
Внешний источник постоянного тока	Разъем DC jack, +4,75 ~ +5,25 вольт постоянного тока / 4 ампера

---

■ Другие параметры

Рабочая температура	От 0 до 50 °C (гарантированы параметры при 23 ± 10 °C, без мягкого футляра для переноски)
Рабочая влажность	Менее 40 °C / 80% относительной влажности (гарантировано при менее 33 °C / 70% относительной влажности, без мягкого футляра для переноски)
Температура хранения	От -20 до 60 °C, менее 60 °C / 70% относительной влажности
размеры	162 (Ш) x 70 (В) x 260 (Д) мм (без выпирающих элементов и подставки)
Вес	Около 1,8 кг (с батареей питания), около 1,5 кг (без батареи питания)

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



# MSA338E

АНАЛИЗАТОР СПЕКТРА ДЛЯ  
ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ  
ИЗМЕРЕНИЙ (ЭМИ),  
ДИАПАЗОН 3,3 ГГц



Спектроанализатор MSA338E для электромагнитных измерений (ЭМИ) с диапазоном 3,3 ГГц является ключевым звеном системы для электромагнитных испытаний MR2300. Данный анализатор разработан специально для исследования электромагнитных полей (помех), и включает с квазипиковый и усредняющий детектор с полосой разрешения от 9 кГц (6 дБ) до 120 кГц (6 дБ). Если анализатор MSA338E дополнить датчиком магнитного поля CP-2S (поставляется по заказу), то понадобится совсем немного времени, чтобы решить проблему, связанную с детектированием электромагнитного поля или кондуктивного излучения.

## MICRONIX

## ПК совместимое программное обеспечение [MAS230]

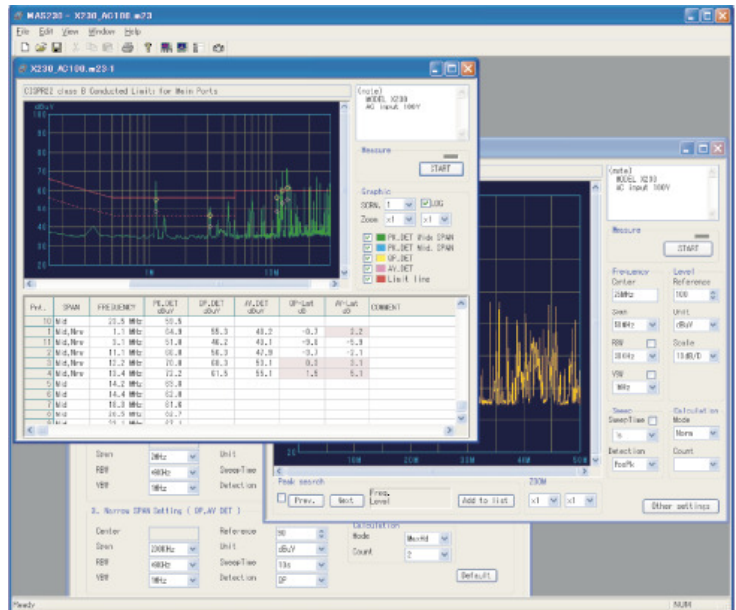
### ◆ Автоматические установки для ЕМІ теста

Параметры, необходимые для проведения измерений, такие как полоса пропускания и предельная линия, устанавливаются автоматически, при вводе пользователем необходимых регулируемых величин. Таким образом, можно без труда установить эти параметры даже работая с прибором впервые.

Более того, поскольку стандартные величины могут изменяться без каких-либо сложностей, пользователи могут выставлять эти параметры даже в ходе работы, под каждое измерение.

### ◆ Автоматическая запись отчета

Измеренные параметры могут быть сохранены в формате «csv form» и сформированы в файле отчета.



## Пример применения

### ◆ Тестирование и отладка электронных плат

Параметры устанавливаются автоматически при выборе тех или иных регулировок в соответствующем ПО.

Величина электромагнитного поля детектируется с помощью датчика-щупа CP-2S спектроанализатора MSA338E (MSA358), и отображается на дисплее прибора и на мониторе ПК.



### Датчик-щуп для измерения магнитного поля / CP-2S

Щуп CP-2S имеет экранированную петлеобразную структуру, и позволяет детектировать высокочастотные характеристики с высокой степенью точности и воспроизводимости, регистрируя только магнитную компоненту поля.

### Характеристики:

Параметр	Величина
Диапазон частот	100 МГц – 3 ГГц
Пространственное разрешение	~ 0.25 мм (в зависимости от объекта)
Размеры	Внешн.: $\Phi 12 \times 135$ мм Наконечник: 2 мм x 1 мм
Разъем	SMA (P)