

**C & U**

CREATIVE  
& UNIQUE

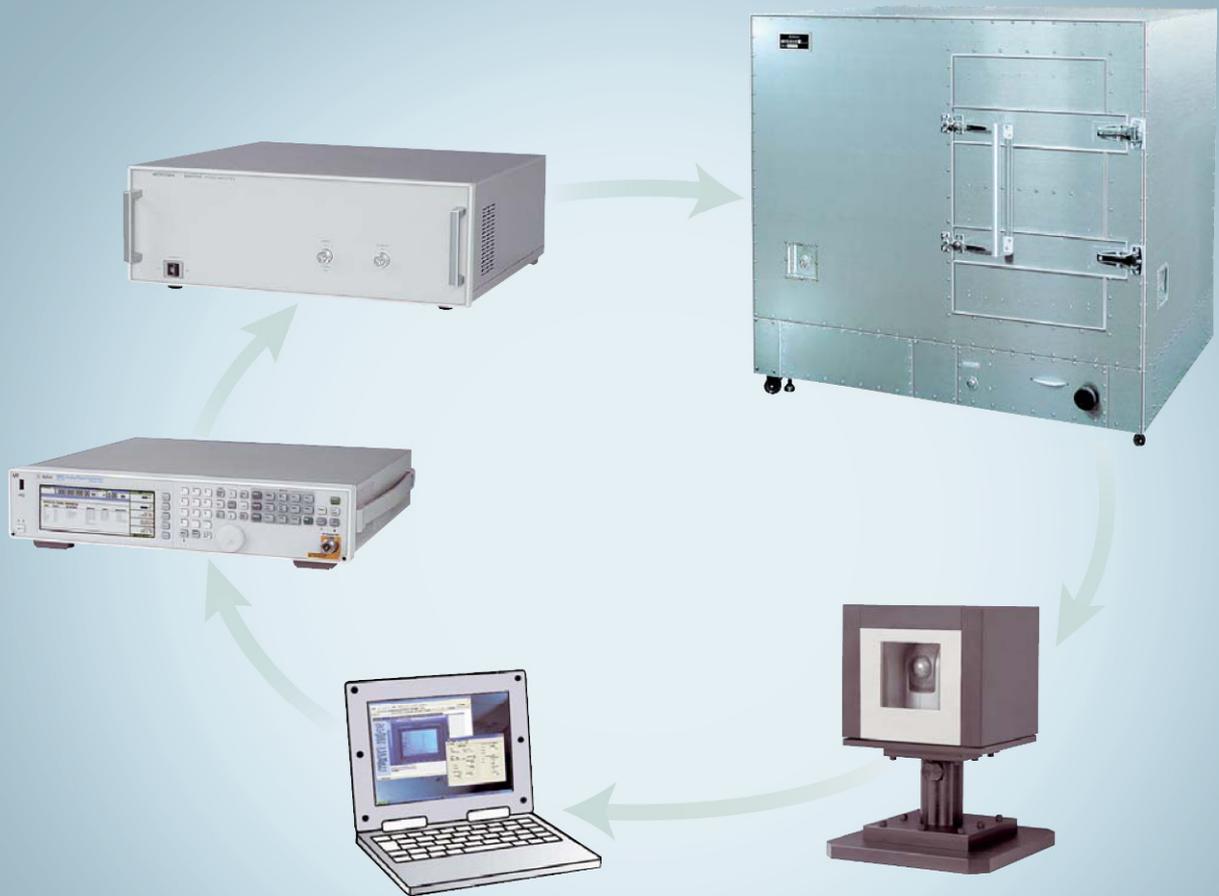


**Система контроля  
электромагнитных помех**

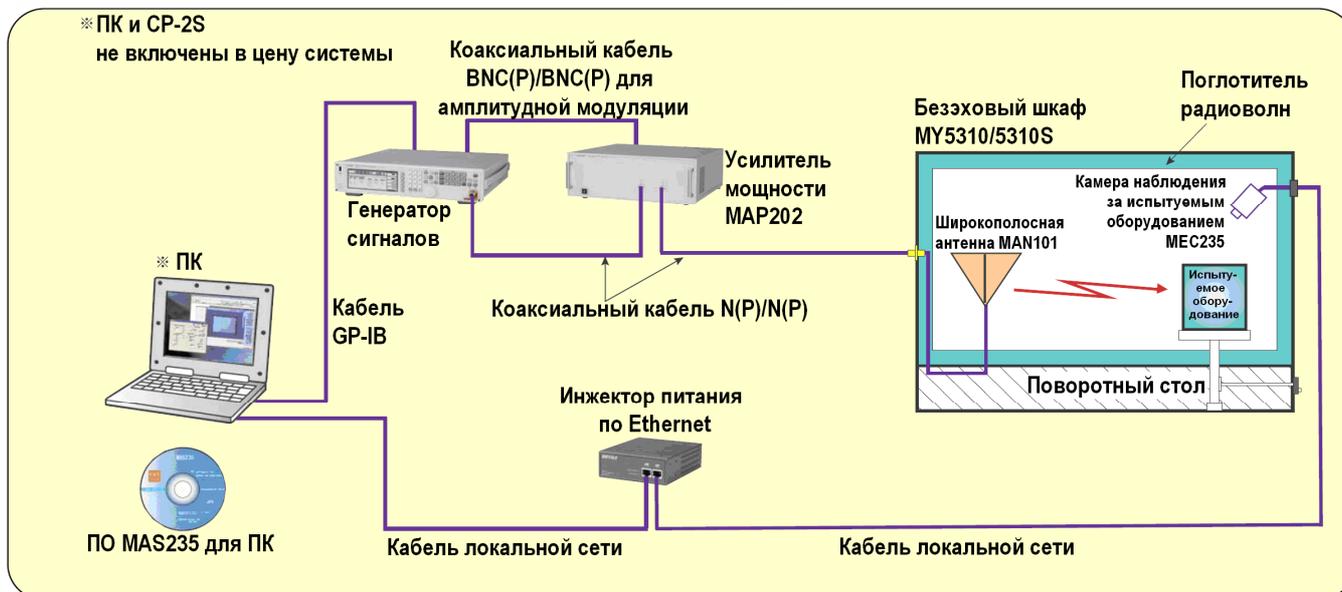
# MR2350

**Компактная и удобная система  
полного контроля  
электромагнитных помех**

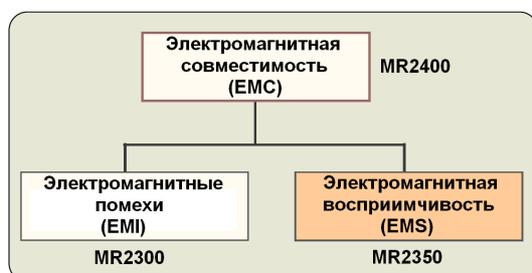
– Предварительная оценка соответствия –



**MICRONIX**



## ■ Информация о контроле электромагнитных помех



Испытания электромагнитной совместимости включают в себя испытания уровня электромагнитных помех и электромагнитной восприимчивости испытуемого оборудования. При контроле электромагнитных помех, оценивается превышение ранее заявленных предельных значений уровня излучения, как обычного, так и кондуктивного, излучаемого испытуемым оборудованием. Такие ограничения уровня излучения требуются для того, чтобы испытуемое оборудование при работе не создавало заметных помех для работы другого оборудования и радиосвязи. Контроль описанных выше излучений можно проводить с помощью систем контроля электромагнитных помех **MR2300**.

В свою очередь, при испытаниях электромагнитной восприимчивости, оцениваются возможные отказы испытуемого оборудования от воздействия внешних источников электромагнитного излучения. Испытания магнитной восприимчивости можно проводить с помощью системы предварительной оценки соответствия **MR2350**, которая описана в этом каталоге. Отказы испытуемого оборудования можно наблюдать на экране компьютера через видеоканал, которая установлена в безэховом шкафу. При этом испытуемое оборудование должно иметь визуальную индикацию отказов на светодиодах или ЖК-дисплеях.

### Система контроля электромагнитных помех + восприимчивости MR2400

Система MR2400 является комбинированной системой, включающей в себя систему контроля электромагнитных помех MR2300, и систему контроля электромагнитной восприимчивости MR2350. Для этой системы предназначено программное обеспечение MAS240. Цена системы MR2400 намного ниже, чем общая цена приобретаемых по отдельности систем MR2300 и MR2350, поскольку безэховый шкаф MY5310/5310S и широкополосная антенна MAN101 являются общими для обеих систем.

#### 1 Напряжённость электрического поля 1, 3, 10 В/м

Может генерировать напряжённость электрического поля 1, 3, 10 В/м, а также любое значение в диапазоне от 1 до 10 В/м.

#### 2 Выявление отказов с помощью камеры наблюдения за испытуемым оборудованием

Отказы испытуемого оборудования от воздействия электромагнитного излучения можно наблюдать через камеру, установленную в безэховом шкафу. Изображение выводится на экран компьютера.

#### 3 Компактная и широкополосная антенна собственной разработки

Антенна, размеры которой не превышают 578(Ш) x 332(В) x 500(Г) мм, и имеющая широкую полосу от 30 МГц до 3 ГГц, полностью разработана корпорацией MICRONIX.

#### 4 Контроль электромагнитных помех и восприимчивости одной системой MR2400

Система MR2400 является комбинированной системой, включающей в себя систему контроля электромагнитных помех MR2300, и систему контроля электромагнитной восприимчивости MR2350, что даёт возможность проведения испытаний электромагнитной совместимости.

#### 5 Управление всей системой от одного ПК

Один компьютер управляет всеми функциями, включая контроль электромагнитных помех, контроль электромагнитной восприимчивости, наблюдение испытуемого оборудования с помощью камеры, и управление поворотным столом с электроприводом (поставляется отдельно).

#### 6 Поворотный стол с электроприводом (поставляется изготовителем отдельно)

Это дополнительное устройство является поворотным столом с электроприводом, с диаметром 220 мм и грузоподъёмностью 15 кг. Он также управляется компьютером.

Этот стол можно также использовать в системе контроля электромагнитных помех MR2300. Для стола предназначены компьютерные программы MAS20T и MAS240T.



## Усилитель мощности MAP202

Усилитель мощности

MAP202 имеет

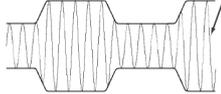
коэффициент усиления  
приблизительно 45 дБ и  
диапазон частот от 30 до

1000 МГц. Входной разuruшающий уровень составляет +20 дБм. Усилитель MAP202 усиливает сигнал от генератора сигналов и подает его на широкополосную антенну. Кроме того, на задней панели имеется выход прямоугольного импульсного сигнала частотой 1 кГц, который соединяется с генератором для амплитудной модуляции основного сигнала. Следует отметить, что усилитель MAP202 предназначен только для безэховых шкафов MY5310/5310S.



## Генератор сигналов

Прямоугольный сигнал



Синусоидальный сигнал



На выход поступает сигнал в диапазоне от 80 до 1000 МГц, модулированный прямоугольным сигналом (от внешнего источника). Глубина модуляции устанавливается до величины 90%. Выходной уровень генератора задается программой, что позволяет компенсировать амплитудные характеристики усилителя мощности MAP202 и широкополосной антенны MAN101 для обеспечения заданной напряженности электрического поля от 1 до 10 В/м.

## Безэховый шкаф MY5310/5310S

Безэховый шкаф требуется для исключения утечек мощного электромагнитного излучения антенны в пространство.

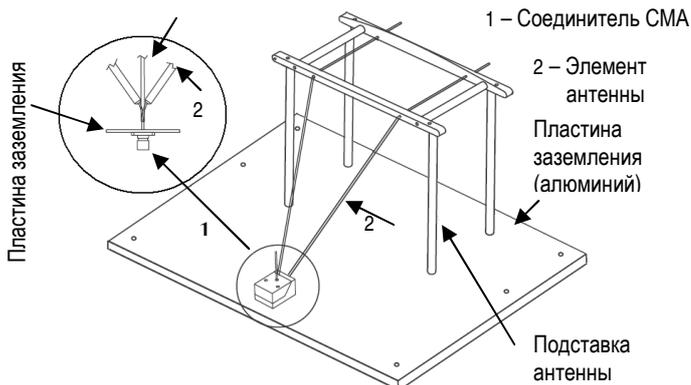
Внутри шкафа MY5310/5310S установлен поглотитель радиоволн из ферритовых пластин с коэффициентом поглощения 20 дБ и выше в диапазоне частот от 80 МГц до 2 ГГц. Благодаря этому так же гасятся нежелательные отражения и резонансы внутри шкафа.

Кроме того, в нём установлен поворотный стол диаметром 220 мм и грузоподъемностью 10 кг. Стол поворачивается ручкой, установленной снаружи. Угол поворота можно точно установить по индикатору поворота. Вместо ручного стола можно установить поворотный стол с электроприводом диаметром 220 мм и грузоподъемностью 15 кг, который поставляется изготовителем отдельно. Помимо этого, на безэховом шкафе установлен вход для кабеля электропитания, соединитель типа D-sub, соединитель для локальной сети, и коаксиальный соединитель типа N.



## Широкополосная антенна MAN101

Трансформационная Y-образная монополярная антенна (оригинальное название корпорации MICRONIX) для диапазона от 30 МГц до 3ГГц была полностью разработана нами, и предельно миниатюризована. Более того, если рассматривать расстояние между антенной и испытуемым оборудованием, очень удобно то, что приёмной опорной точкой антенны является положение штырька соединителя SMA в точке пересечения двух элементов антенны.

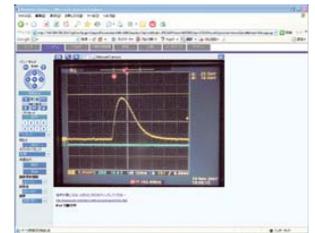


## Камера наблюдения за испытуемым оборудованием MEC235



Устройство MEC235 – это камера наблюдения за отказами испытуемого оборудования, вызванными электромагнитным излучением. При этом испытуемое оборудование должно иметь визуальную индикацию отказов на светодиодах или ЖК-дисплеях. Поскольку камера помещена в безэховый шкаф, основной корпус камеры покрыт поглотителем радиоволн (ферритовые пластины), а подставка камеры изготовлена из пластмассы. Благодаря этому гасятся нежелательные отражения от излучения камеры. Камера имеет трансфокатор с возможностью увеличения до 42 раз, и угол обзора, который регулируется в пределах  $\pm 29^\circ$  в правую и левую сторону, до  $23^\circ$  вверх, и до  $35^\circ$  вниз.

Управление камерой производится от компьютера, а изображение выводится на экран монитора. На фото справа для примера приведено экранное изображение цифрового осциллографа, полученное с помощью программы MEC235. Кроме того, электропитание камеры обеспечивает инжектор питания по Ethernet через кабель локальной сети.

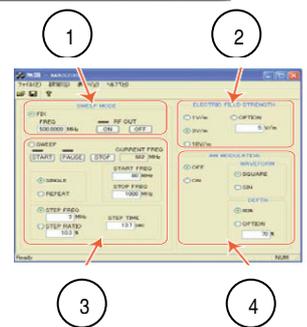


## Программа MAS230 для ПК

### 1. Режим развёртки: FIX (фиксация)

В этом режиме на выход подается электромагнитная волна фиксированной частоты. Разрешение по частоте при установке составляет 1 кГц. Также возможно управление функциями генератора сигналов ON/OFF (вкл./выкл.) и RF OUT (радиочастотный выход).

- 1 Режим развёртки: FIX (фиксация)
- 2 Напряженность электрического поля
- 3 Режим развёртки: SWEEP (развёртка)
- 4 Амплитудная модуляция



### 2. Режим развёртки: SWEEP (развёртка)

Диапазон развёртки (качания) частоты задается начальной и конечной частотой. В качестве шага развёртки можно использовать либо частотный шаг, либо пропорциональный шаг. В первом случае задается каждый шаг перестройки частоты (от 1 кГц до 100 МГц), во втором случае задается шаговый коэффициент перестройки частоты (от 0,1 до 20%). Например, при выборе шага 10% и начальной частоты 80 МГц, частота разворачивается пропорционально следующим образом: 80, 88, 96,8 МГц. . . . Временной интервал для каждого шага задается временным шагом (от 0,1 до 20 сек). Предусмотрено два режима развёртки – одиночный, при котором частота разворачивается один раз, и повторный режим.

Развёртка начинается при нажатии на кнопку START, и заканчивается при нажатии на кнопку STOP. При нажатии на кнопку PAUSE, электрическое поле продолжает генерироваться на частоте, которая была в момент нажатия. Кроме того, частота в каждый момент развёртки отображается в экранной зоне CURRENT FREQ (текущая частота).

### 3. Напряжённость электрического поля

Базовые установки напряжённости электрического поля – 1, 3, 10 В/м, но есть возможность установить любое значение в диапазоне от 1 до 10 В/м (с разрешением 1 В/м).

### 4. Амплитудная модуляция

Обычно устанавливается модуляция прямоугольным импульсом с частотой 1 кГц и глубиной модуляции 80%. При этом кроме прямоугольного импульса можно выбрать в качестве модулирующего сигнал синусоидальной формы, а глубину модуляции можно установить любую, от 0 до 90% (с разрешением 1%). Частота модуляции является фиксированной и равна 1 кГц.

## Технические характеристики

### ■ Технические характеристики системы

Частотный диапазон испытаний	От 80 до 1000 МГц
Напряжённость электрического поля	1, 3, 10 В/м, и любое значение (от 1 до 10 В/м, разрешение 1 В/м).
Амплитудная модуляция	
Частота	1 кГц
Форма сигнала	Прямоугольный и синусоидальный сигнал
Глубина ON/OFF (вкл./выкл.)	80%, и любая (от 0 до 90%, разрешение 1%) Имеется
Режим развёртки	
Генерация развёртки	Fix (фиксация), Sweep (развёртка)
Разрешение при Fix	1 кГц
Шаг развёртки	Частотный шаг: 1кГц - 100МГц, разрешение 1кГц Пропорциональный шаг: 0,1-20%, разрешение 0,1%
Время развёртки	От 0,1 до
Вид развёртки	Single (одиночная), Repeat (повторная)
Выявление отказов	С камерой наблюдения за оборудованием MEC235
Применяемые безэховые шкафы	MY5310, MY5310S (без распорок)
Принадлежности	<ul style="list-style-type: none"> <li>• N(P)/N(P) 1,5 м коаксиальный кабель (1 шт)</li> <li>• N(P)/N(P) 1 м коаксиальный кабель (1 шт)</li> <li>• BNC(P)/BNC(P) 1 м коаксиальный кабель</li> <li>• Плата интерфейса GP-IB (1 шт)</li> <li>• Кабель GP-IB (1 шт)</li> <li>• Руководство по эксплуатации (1 шт)</li> </ul>

### ■ Усилитель мощности (MAP202)

Частотный диапазон	От 30 до 1000 МГц
Козэф. усиления	Типовое значение 46 дБ в диал. 30–600 МГц Типовое значение 44,5 дБ в диал. 600–1000 МГц
Уровень при точке компрессии 1 дБ	Типовое значение 42,5 дБ в диал. 30–600 МГц
Входной КСВН	Типовое значение 41 дБ в диал. 600–1000 МГц
Выходной КСВН	Менее 2,0
Макс. входной уровень	Менее 5,5
Выход модулятора	+20 дБм
Форма сигнала	1 кГц прямоугольный импульс
Амплитуда	Размах 2 В при 50 Ом
Выходной импеданс	50 Ом
Соединители вход/выход	N(J) на INPUT, OUTPUT BNC(J) на AM SIG OUT
Напряжение питания	100 – 240 В переменного тока, 50 – 60 Гц
Энергопотребление	Прибл. 80 В·А при макс. выходной мощности
Размеры	430(Ш)х150(В)х440(Г)мм (кроме выступающих частей)
Вес	Прибл. 10 кг
Принадлежности	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Кабель питания (1 шт)</li> <li>• Руководство по эксплуатации (1 шт)</li> </ul>

### ■ Безэховый шкаф (MY5310/5310S)

Пункт	MY5310	MY5410
Наружные размеры	1340(Ш)х1210(В)х1030(Г)мм (кроме роликов и выступающих частей)	1350(Ш)х1220(В)х1080(Г)мм (кроме роликов и выступающих частей)
Внутренние размеры	1230(Ш)х920(В)х920(Г)мм	
Размеры открытой дверцы	410(Ш)х710(В)мм	510(Ш)х910(В)мм
Вес	Прибл. 460 кг	
Размер поворотного стола	Ø 220 мм	
Грузоподъёмность поворотного стола	10 кг	
Поглотитель радиоволн	Ферритовые пластины двойной структуры	
Соединители	Коаксиальные	N(J) на выходе антенны и для испытуемого оборудования
	D-sub	25-штырьковый
Электропитание для испытуемого оборудования	250 В переменного тока максимум, 3-штырьковая вилка	
Эффективность экранирования	Выше 65 дБ	
Эффективность поглощения	Более 20 дБ в диапазоне 1 – 20 ГГц	
Принадлежности	Кабель питания (1 шт), коаксиальный кабель для внутренней разводки (1 шт), руководство по эксплуатации (1 шт)	

### ■ Широкополосная антенна (MAN101)

Диапазон частот	От 30 МГц до 3 ГГц
Поляризация	Линейная (плоская) поляризация
Импеданс	50 Ом (номинальный)
Тип антенны	Трансформационная Y-образная монополярная антенна (наше оригинальное название)
Размеры	Элемент: 578(Ш)х401(В)х250(Г)мм Пластина заземления: 700(Ш)х900(Г)мм
Вес	Прибл. 5,3 кг (включая пластину заземления)

### ■ Камера наблюдения за испытуемым оборудованием (MEC235)

Метод сжатия изображений	JPEG, MPEG-4
Разрешение	640х480, 320х240, 192х144 точек
Увеличение	42 раза/12 ступеней (21 оптическое, 2 цифровое)
Панорама	±29'
Наклон	23' вверх, 35" вниз
Диапазон освещённости	От 2 до 100000 лк От 0,09 до 100000 лк при наблюдении ночью
Поглотитель радиоволн	Ферритовые пластины и поглощающая ниша * Подставка изготовлена из пластмассы
Интерфейс	LAN (100BASE-TX/10BASE-T)
Электропитание	Подача питания по Ethernet
Энергопотребление	Прибл. 5 Вт в режиме ожидания, прибл. 9 Вт при панорамном сканировании
Размеры	Блок камеры: 210(Ш)х190(В)х180(Г) мм Подставка: 230(Ш)х200(Г) мм Общая высота: 342 мм
Вес	Прибл. 5,7 кг (включая подставку)
Принадлежности	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Инжектор питания по Ethernet (1 комплект)</li> <li>• Кабель локальной сети (1 шт.)</li> <li>• Руководство по эксплуатации (1 шт.)</li> </ul>

### ■ Генератор сигналов

Частота	
Диапазон частот	От 250 кГц до 1 ГГц
Скорость старения	≤ ±5 промилле/10 лет < ±1 промилле/год
Амплитуда	
Диапазон выходной мощности	От -110 до +13 дБм
Погрешность абсолютного уровня	≤ ±0,6 дБ в диапазоне от +7 до -60 дБм ≤ ±0,7 дБ в диапазоне < -60 до -110 дБм
Амплитудная модуляция	
Форма сигнала	Синусоидальная, от внешнего источника
Глубина	90% максимум
Интерфейс	GP-IB
Напряжение питания	100-120, 220-240 В перем. тока, 50-60 Гц
Энергопотребление	250 Вт максимум
Размеры	426(Ш)х87(В)х432(Г)мм (кроме выступающих частей)
Вес	Прибл. 11 кг
Принадлежности	1 комплект сетевого кабеля

### ■ Программное обеспечение для ПК (MAS235)

Рекомендуемый ПК	Выше Celeron/2 ГГц, память: более 128 Мб, Свободное место на ЖД: более 100 Мб, Порт связи: LAN и GP-IB (слот PCMCIA)
Установочный носитель	CD-ROM
Операционная система	Windows 2000, XP, Vista
Веб-браузер	Internet Explorer 6.0 или выше (для MEC235)

### ■ Другие характеристики

Рабочая температура	От 0 до 40 °С (гарантировано при 23±10 °С)
Рабочая влажность	Менее 40 °С/80% относительной влажности (гарантировано при уровне ниже 33 °С/70% относительной влажности)
Температура хранения	От -20 до 60 °С, при уровне ниже 60 °С/70% относительной влажности
Дополнительные принадлежности	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Поворотный стол с электроприводом (опция изготовителя)</li> <li>• ПО для поворотного стола с электроприводом MAS20T, MAS240T</li> </ul>