

Осциллографы

## Спектральный анализ



Источники питания

Программируемые измерительные  
приборы серии 8100

Модульная система серии 8000

Опции

Принадлежности

Технические данные

# HAMEG: Спектральный анализ

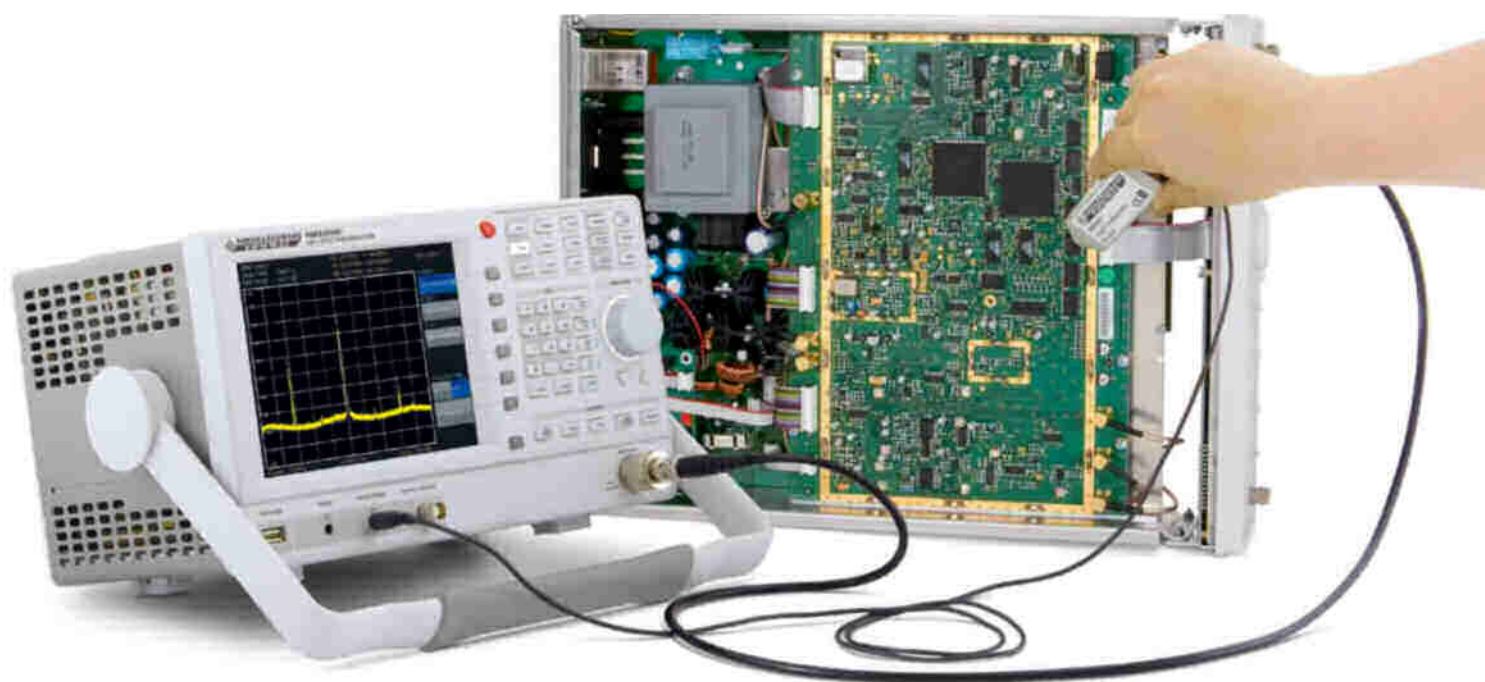
## Смена парадигм в измерительной технике

С внедрением современных анализаторов спектра серии HMS фирма HAMEG изменила парадигму работы в лабораториях. До недавнего времени такая измерительная техника была недоступна для большинства пользователей. Фирма HAMEG Instruments со своей серией HMS положила конец такой исключительности, предложив современные технологии измерения по справедливой цене. При разработке наших приборов большое значение уделяется практическому применению, так что пользователь может не думать о сложностях теории спектрального анализа. Продолжающееся распространение беспроводных приложений и требования минимизации электромагнитных излучений от высокопроизводительных цифровых систем вызывает изменение подхода в работе лабораторий и испытательных площадок. Несмотря на то, что анализ сигналов во временной области давно устоялся, приборы для спектрального анализа только сейчас начинают завоевывать свое место на лабораторном столе.

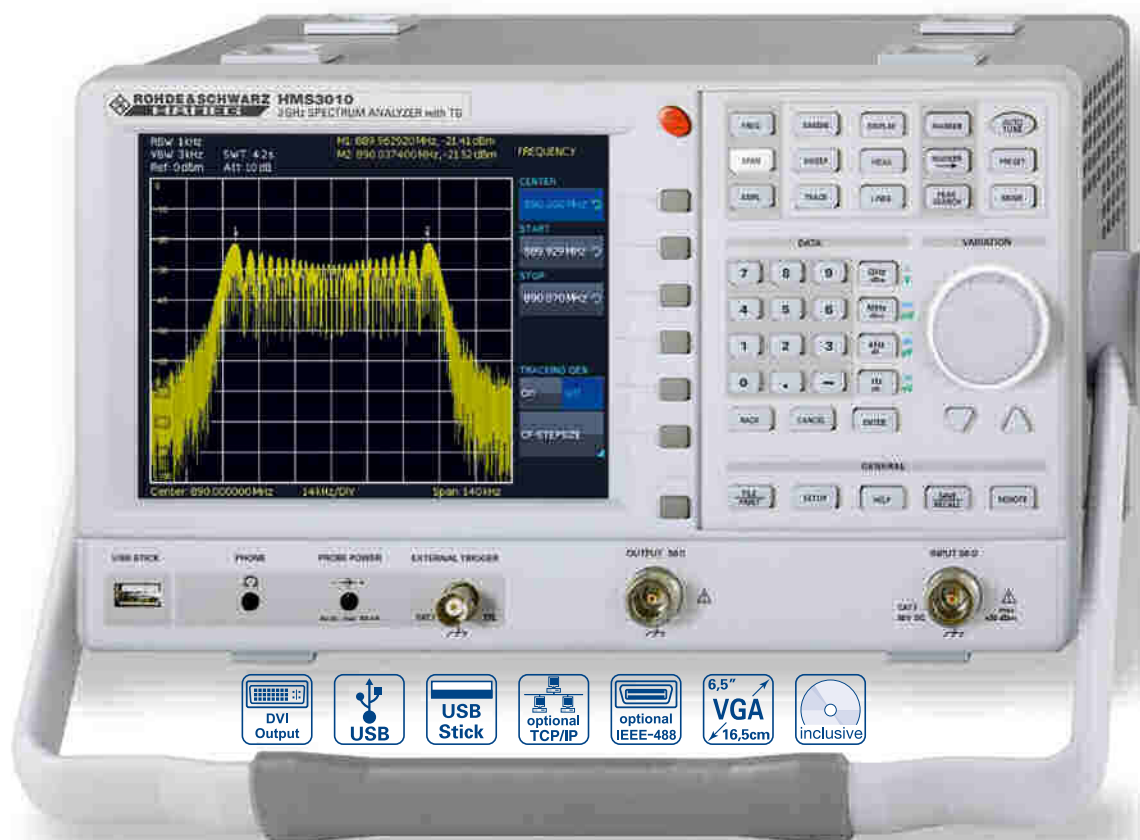
Приложения анализатора спектра в научных исследованиях и разработках, тестировании, обслуживании и испытании на ЭМС весьма разнообразны. Анализаторы спектра могут отображать сигналы в ГГц-диапазоне. За счет использования принципа супергетеродинного приема и логарифмической обработки и представления данных их чувствительность превосходит таковую у осциллографов на более чем три порядка при значительно более широком динамическом диапазоне (>80 дБ).

Будьте осторожны – сопротивление наиболее чувствительного измерительного входа составляет 50 Ом, и он может быть легко поврежден! (Наблюдайте за максимальной входной мощностью при любых измерениях сигналов большой мощности!). Поэтому до проведения анализа неизвестных сигналов рекомендуется обеспечить такие меры предосторожности, как, например, присоединенный аттенюатор с достаточным коэффициентом ослабления. При измерении спектра в частотной области теряется фазовая информация, которая доступна для измерения осциллографом во временной области. Но во многих практических областях эта информация не требуется.

Анализаторы спектра фирмы HAMEG обеспечивают анализ в диапазоне частот до 3 ГГц и широкий динамический диапазон; для измерений передаточных характеристик имеются приборы с удобным в работе следящим генератором. Встроенные интерфейсы для быстрой передачи данных с внешнего ПК (программное обеспечение в комплекте), с функциями предварительных испытаний на ЭМС, а также доступ к широкому спектру дополнительных принадлежностей (например, пробники ближнего поля для различных измерительных задач) делает анализаторы спектра фирмы HAMEG идеальным „партнером“ для многих приложений, включая испытания на ЭМС и измерения в таких системах беспроводной связи, как UMTS, GSM, TETRA, DVBT, Bluetooth, WLAN и т.д.



# Анализатор спектра HMS1000 [HMS3000] 1 ГГц [3 ГГц]



# HMS3010

- ✓ Диапазон частот 100 кГц... 1 ГГц [3 ГГц]
- ✓ Следящий генератор HMS1010 [HMS3010] -20...0 дБм
- ✓ Диапазон измерения амплитуды -114...+20 дБм  
Средний уровень собственных шумов (DANL) -135 дБм  
с опцией предусилителя HO3011
- ✓ Время развертки 20 мс...1 000 с
- ✓ Полоса разрешения 100 Гц...1 МГц с шагом 1–3, 200 кГц (-3 дБ);  
доп. 200 Гц, 9 кГц, 120 кГц, 1 МГц (-6 дБ)
- ✓ Спектральная чистота <-100 дБн/Гц (при 100 кГц)
- ✓ Полоса видеофильтра 10 Гц...1 МГц с шагом 1–3
- ✓ Встроенный AM- и ЧМ-демодулятор  
(наушники и встроенный громкоговоритель)
- ✓ Детекторы: авто-, минимально-, максимально-пиковый,  
отсчетов, среднеквадратического значения, квазипиковый
- ✓ 8 маркеров с дельта-маркером, различные пиковые функции
- ✓ ЖК-дисплей (TFT), 16,5 см (6,5 дюймов), разрешение VGA, выход DVI
- ✓ 3 x USB-выхода для съемного носителя данных, принтера и дистанционного управления, по IEEE-488 (GPIB) или Сдвоенный интерфейс Ethernet/USB

Технические данные см. на стр. 74 или [www.hameg.com/HMS1000](http://www.hameg.com/HMS1000) [[www.hameg.com/HMS3000](http://www.hameg.com/HMS3000)]

Анализатор спектра  
HMS1000 (1 ГГц) без  
следящего генератора



Набор пробников ближнего  
поля HZ550L (3 ГГц)

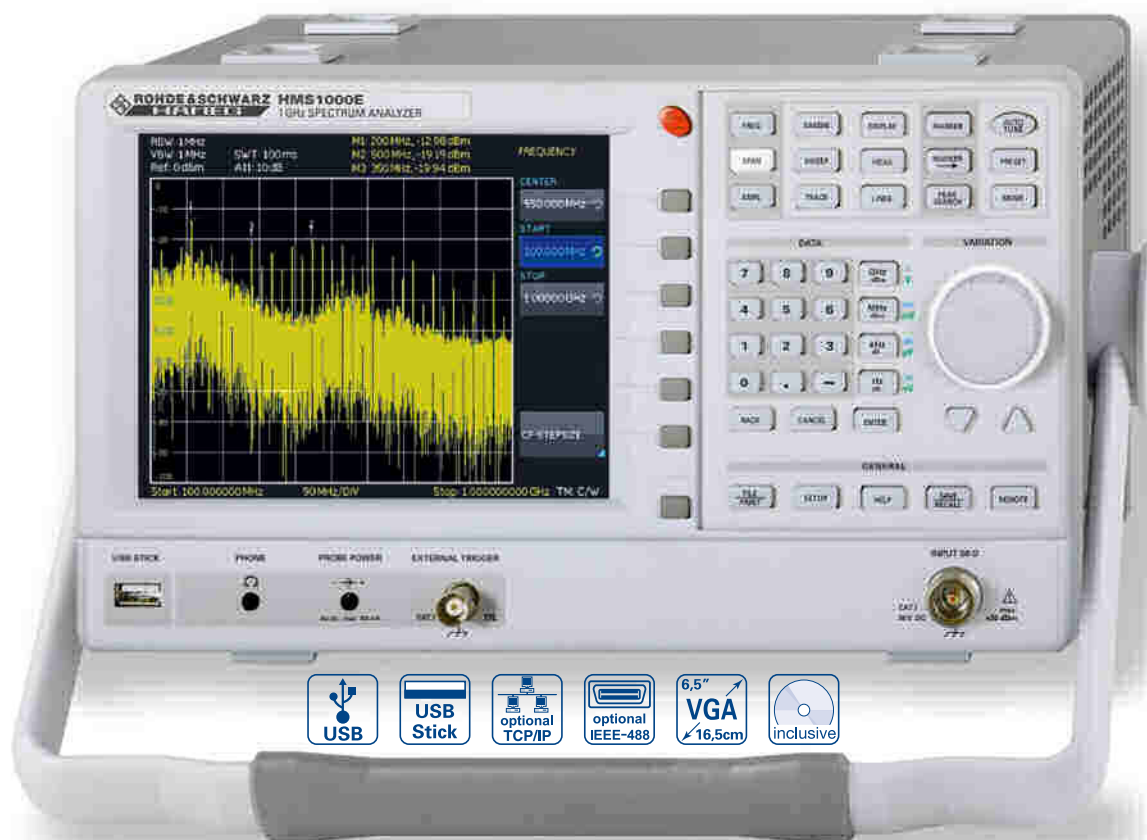


Блок измерения KCBH HZ547

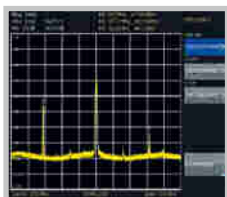


## Анализатор спектра HMS1000E 1 ГГц

HMS1000E



Удобные функции автоматических измерений с использованием до 8 маркеров



Набор пробников ближнего поля NZ530 (1 ГГц)

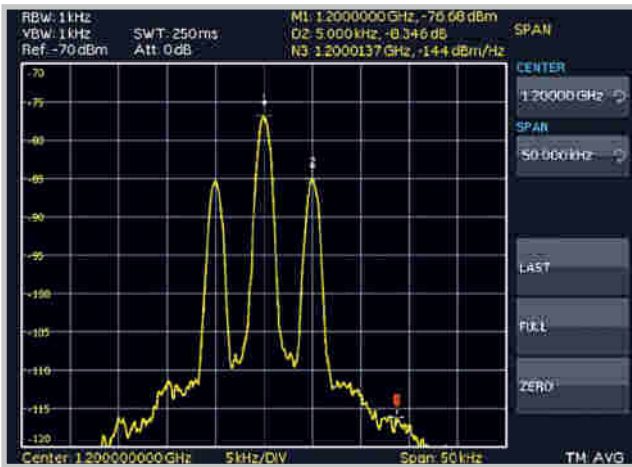


Сдвоенный интерфейс Ethernet/USB H0730 (опция)

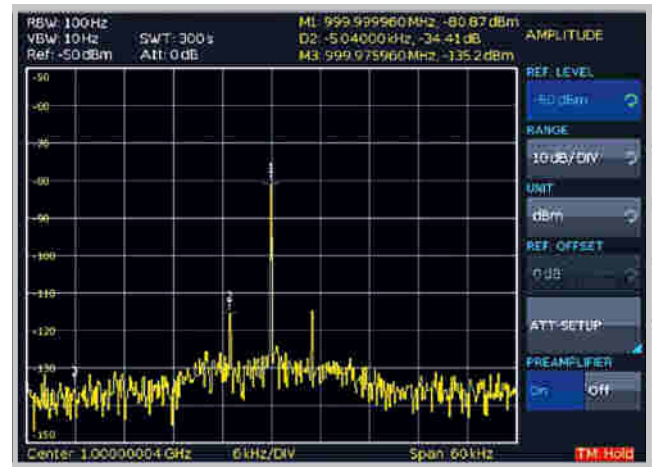


- ✓ Диапазон частот 100 кГц...1 ГГц
- ✓ Диапазон измерения амплитуды -104...+20 дБм
- ✓ Время развертки 20 мс...1 000 с
- ✓ Полоса разрешения 10 кГц...1 МГц с шагом 1-3, 200 кГц (-3 дБ)
- ✓ Спектральная чистота <-100 дБн/Гц (при 100 кГц)
- ✓ Полоса видеофильтра 1 кГц...1 МГц с шагом 1-3
- ✓ Встроенный AM- и ЧМ-демодулятор (наушники и встроенный громкоговоритель)
- ✓ Детекторы: авто-, минимально-, максимально-пиковый, отсчетов, среднеквадратического значения
- ✓ 8 маркеров с дельта-маркером, различные пиковые функции
- ✓ ЖК-дисплей (TFT), 16,5 см (6,5 дюймов), разрешение VGA
- ✓ 3 x USB-выхода для съемного носителя данных, принтера и дистанционного управления, по IEEE-488 (GPIB) или Сдвоенный интерфейс Ethernet/USB

Технические данные см. на стр. 74 или [www.hameg.com/HMS1000E](http://www.hameg.com/HMS1000E)

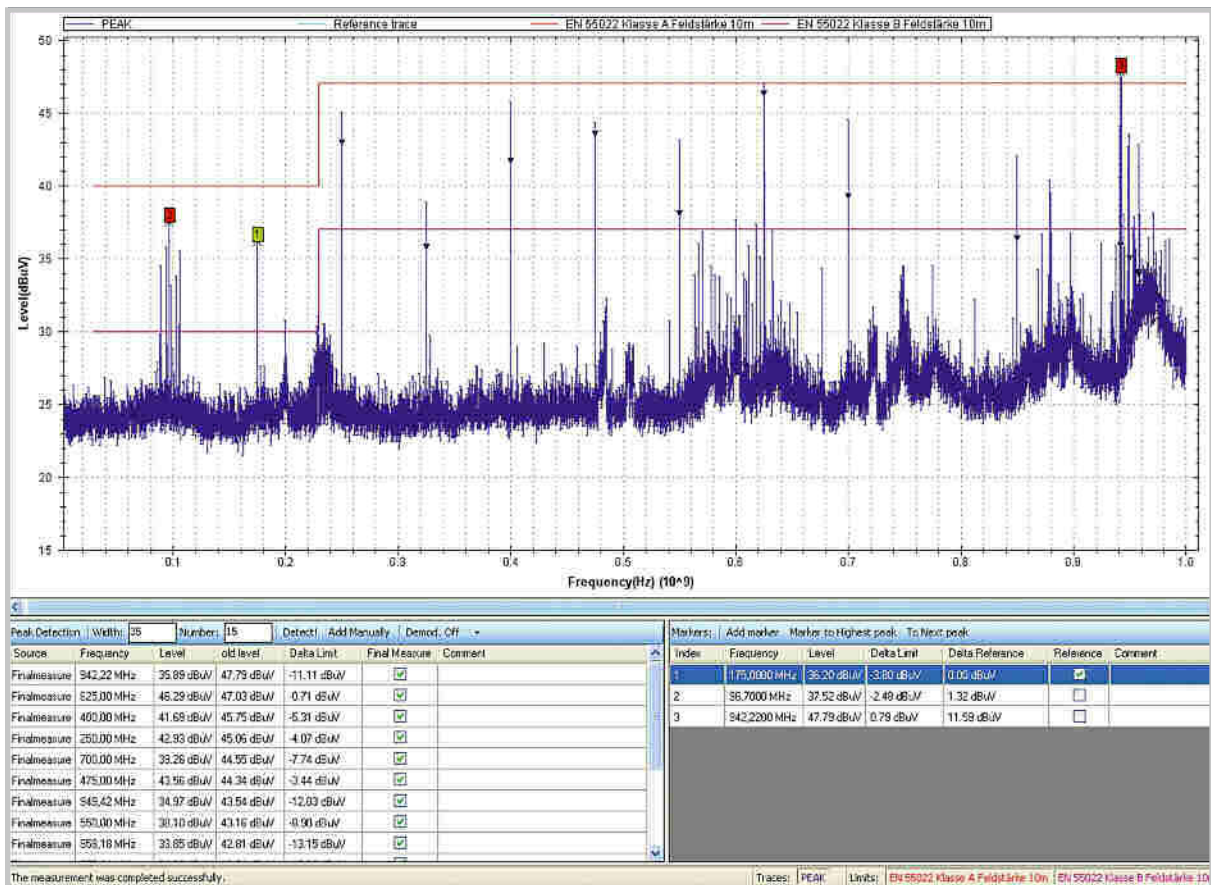


Абсолютный маркер M1; дельта маркер D2; шумовой маркер N3



Опция предусилителя для HMS1000, HMS1010, HMS3000, HMS3010 (лицензионный ключ)

## Программное обеспечение для проведения предварительных испытаний



- Окно свободно распространяемого компьютерного ПО для проведения предварительных испытаний на радиопомехи (не доступно для HMS1000E)

## Блок стабилизации импеданса линии HM6050-2

HM6050-2

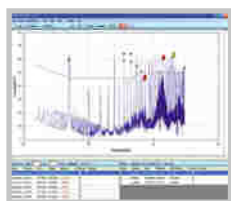


- ✓ Измерение помех по цепям питания в диапазоне 9 кГц... 30 МГц (CISPR 16)
- ✓ Переключаемый ограничитель импульсных помех
- ✓ Разъем эквивалента руки оператора

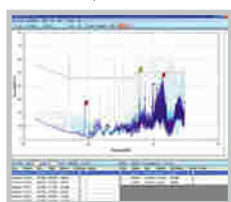
HM6050-2K (версия для Великобритании, 230 В)  
HM6050-2S (версия для США, 115 В)



Измерение помех в цепи питания: нарушение



Измерение помех в цепи питания: норма



### Технические характеристики при температуре 23°C ±2°C

Диапазон частот:	9 кГц...30 МГц
Параметры импеданса:	Z = 50 Ом    (50 мкГн + 5 Ом)
	Погрешность менее 20% в соответствии с VDE 876T1
Допустимый рабочий ток:	16 А
Линейное напряжение/частота:	230 В/50...60 Гц, Cat II
Эквивалент руки оператора:	220 пФ + 511 Ом
Защитное заземление (перекл.):	50 мкГн    50 Ом

### Переходной ограничитель

Диапазон частот:	150 кГц...30 МГц
Проходные потери:	10 дБ (1,5/-0,5 дБ)

### Разъемы

Измерительный выход:	BNC, 50 Ом
Гнездо питания для испытываемого устройства:	Стандартные розетки для Германии (Великобритании, США)
Эквивалент руки оператора:	4 мм гнездо типа „банан“
Кабель питания:	закрепленный

### Прочие характеристики

Диапазон рабочих температур:	10...40°C
Питание:	HM6050-2D (версия для Германии) 230 В ±10 %, 50...60 Гц HM6050-2K (версия для Великобритании) 230 В ± 10 %, 50...60 Гц HM6050-2S (версия для США) 115 В ± 10 %, 50...60 Гц
Степень защиты:	Класс безопасности I (IEC1010-1/VDE 0411)
Габариты и масса:	285 x 125 x 380 мм (Ш x В x Г), прибл. 6 кг

Набор пробников ближнего поля на частоты до 3 ГГц HZ540/HZ550



Рис. HZ550L

Наборы пробников ближнего поля HZ550 и HZ540

Наборы пробников ближнего поля HZ540/550 идеально подходят для исследования электромагнитной обстановки. Они просто незаменимы при проведении предварительных испытаний на ЭМС при разработке радиотехнических изделий и до испытаний их третьей стороной. Наборы содержат от 3 до 5 ручных пробников с встроенными преусилителями и покрывают частотный диапазон от 1 МГц до 3 ГГц. Пробники могут использоваться с анализаторами спектра, осциллографами, супергетеродинными приемниками или для качественного обнаружения электромагнитного излучения. Пробники применяются в основном для диагностики ЭМП печатных плат, микросхем, кабелей, утечек при экранировании и аналогичных источников.

Пробники базового набора HZ540 включают в себя один пробник магнитного поля, один пробник электрического поля и один высокоимпедансный пробник. Набор HZ550 дополнительно содержит микропробник магнитного поля и активную антенну. Все выходы пробников согласованы с 50-омными входами анализаторов спектра или радиоприемников.

HZ550

Набор пробников HZ540 (базовый набор)

HZ551	Пробник электрического поля
Диапазон частот:	<1 МГц до 3 ГГц
Направленность:	всенаправленный, чувствительный к электрическим полям
Выходной импеданс:	50 Ом, разъем SMA
Питание:	6 В постоянного тока, 80 мА (напрямую от анализатора спектра HAMEG)

HZ552	Пробник магнитного поля
Диапазон частот:	<30 МГц до 3 ГГц
Направленность:	как рамочная антенна, чувствительный к изменению магнитного поля
Выходной импеданс:	50 Ом, разъем SMA
Питание:	6 В постоянного тока, 50 мА (напрямую от анализатора спектра HAMEG)

HZ553	Пробник с высоким импедансом
Диапазон частот:	<1 МГц до 3 ГГц
Входная емкость:	<2 пФ    ~250 кОм
Ослабление:	10:01...30:1
Макс. входное напряжение:	10 В <sub>размах</sub> (без значит. искажений)
Макс. напряжение неизолированного проводника:	30 В
Выходной импеданс:	50 Ом, разъем SMA
Питание:	6 В постоянного тока, 80 мА (напрямую от анализатора спектра HAMEG)

<b>Габариты (Ш x В x Г):</b>	13 x 27 x 70 мм (+антенна в HZ551)
<b>Комплект поставки:</b>	1 Пробник электрического поля HZ551 1 Пробник магнитного поля HZ552 1 Пробник с выс. импедансом HZ553 1 SMA/N-кабель, 1,2 м Футляр Руководство по эксплуатации

Набор пробников HZ550

HZ554	Пробник магнитного поля (микро)
Диапазон частот:	<50 МГц до 3 ГГц
Направленность:	Чувствительный к изменению магнитного поля, высокое пространственное разрешение за счет небольшой сенсорной области
Макс. напряжение неизолированного проводника:	30 В
Выходной импеданс:	50 Ом, коаксиальные соединители
Питание:	6 В постоянного тока, 50 мА

HZ556	Активная антенна
Диапазон частот:	<30 МГц до 3 ГГц
Диаграмма направленности:	как рамочная антенна; излучение переменных магнитных полей
Макс. входная мощность:	0,5 Вт (кратковременно)
Выходной импеданс:	50 Ом, разъем SMA
Питание:	не требуется, пассивный пробник
<b>Габариты (Ш x В x Г):</b>	13 x 27 x 70 мм (+ антенна в HZ551)
<b>Комплект поставки:</b>	1 базовый набор HZ540 1 пробник магнитного поля HZ554 1 активная антенна HZ556 1 SMA/N-кабель, 1,2 м

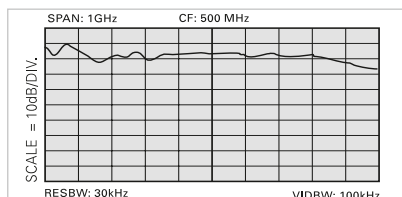
Набор пробников HZ540L и HZ550L

HZ540L = HZ540 (без HZ553) + пробник малой емкости HZ555  
HZ550L = HZ550 (без HZ553) + пробник малой емкости HZ555

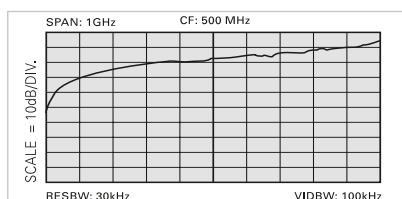
HZ555	Пробник малой емкости
Диапазон частот:	~400 кГц...3 ГГц
Входной импеданс:	<0,2 пФ    ~250 кОм
Ослабление:	10:1
Макс. входное напряжение:	5 В <sub>размах</sub>
Макс. напряжение неизолированного проводника:	30 В
Выходной импеданс:	50 Ом, коаксиальные соединители
Питание:	6 В постоянного тока, 80 мА

## Набор пробников ближнего поля на частоты до 1 ГГц HZ530

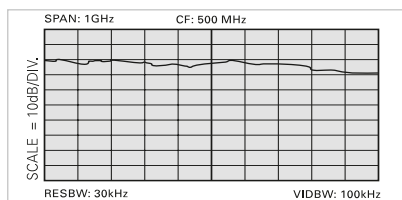
Типичная частотная характеристика пробника электрического поля E



Типичная частотная характеристика пробника магнитного поля H



Типичная частотная характеристика пробника с высоким импедансом



HZ530

### Технические характеристики при 23°C ±2°C

Диапазон частот:	100 кГц...1 ГГц
Напряжение питания:	6 В постоянного тока от анализатора спектра или батареи, 4 x AA (Миньон), в комплект поставки не входят
Потребление тока:	прибл. 10...24 мА пост. тока
Габариты пробников:	40 x 90 x 195 мм (Ш x В x Г)
Корпус:	пластиковый, внутри электрически экранированный
Комплект поставки:	1 пробник поля E 1 пробник поля H 1 пробник выс. импеданса 1 BN-C-кабель, 1,5 м 1 кабель питания Руководство по эксплуатации Прочный футляр для переноски

Набор пробников HZ530 состоит из трех активных широкополосных пробников для анализа ЭМП. Пробники предназначены для подключения к анализатору спектра NEMEG с входным импедансом 50 Ом. Пробники могут напрямую получать питание от анализатора спектра или батарей. Тонкая форма устройства легко позволяет получить доступ к исследуемому объекту даже в условиях тесного помещения.

Пробник магнитного поля H выдает на анализатор спектра сигнал, пропорциональный напряженности магнитного поля. Таким образом, можно довольно точно определить источник помех.

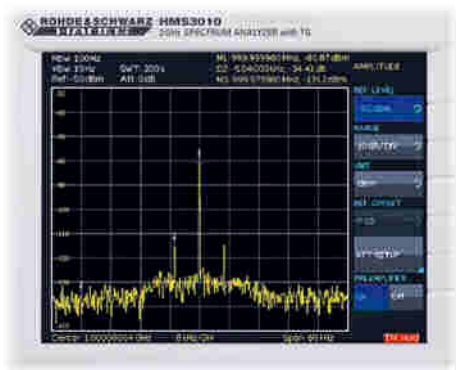
Пробник с высоким импедансом позволяет исследовать уровень помех на отдельных контактах, проводах или печатных платах.

Пробник электрического поля E обладает наибольшей чувствительностью из всех трех пробников. Он может быть использован для оценки суммарного эффекта экранирования и мер фильтрации на испытуемом устройстве.



## Предусилитель H03011

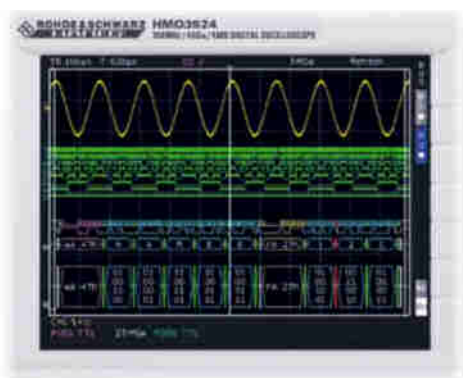
для всех анализаторов спектра серии HMS



- ✓ Опция предусилителя для анализаторов HMS1000, HMS1010, HMS3000, HMS3010 (лицензионный ключ)
- ✓ DANL -135 дБм тип. (RBW 100 Гц)

## Последовательная шина H0010/H0011

для всех осциллографов серии HMO



- ✓ Опция H0010 для аналоговых каналов и/или логических каналов, опция H0011 для аналоговых каналов
- ✓ Синхрониз. и декодирование шин I<sup>2</sup>C, SPI, UART/RS-232
- ✓ Поддержка аппаратного декодирования в реальном масштабе времени
- ✓ Цветовая подсветка элементов индикации для интуитивного анализа и удобного представления
- ✓ Детальное представление декодированных значений с помощью коэффициента масштабирования
- ✓ Режим отображения шин с синхронным представлением данных и тактовым сигналом
- ✓ Декодирование в формате ASCII, двоичном, десятичном или шестнадцатеричном форматах
- ✓ Индикация значений до 4 декодированных линий
- ✓ Обширные возможности запуска для изоляции сообщений
- ✓ Опция для всех осциллографов серии HMO; возможность модернизации

Шестнадцатеричное декодирование шины I<sup>2</sup>C по аналоговому каналу



I<sup>2</sup>C шина (ASCII и двоичный формат)



Настройка синхронизации шины SPI



HMO10

Технические данные см. на стр. 91 или [www.hameg.com/H0010](http://www.hameg.com/H0010) [[www.hameg.com/H0011](http://www.hameg.com/H0011)]

## Сдвоенный интерфейс Ethernet/USB H0730



- ✓ Интерфейс Ethernet 10/100 Мбит/с
- ✓ Дополнительно интегрированный веб-сервер
- ✓ Функция создания снимков экрана с помощью веб-сервера
- ✓ Стандартный интерфейс USB 2.0, USB-разъем типа B
- ✓ Для использования в осциллографах HM1008, HM1508, HM1008-2, HM1500-2, HM1508-2, HM2005-2, HM2008, а также сериях HMF, HMO, HMP и HMS



## Интерфейс IEEE-488 (GPIB) H0740



- ✓ 24-контактный разъем в соответствии со стандартом IEEE-488 (GPIB) (гнездо)
- ✓ Гальваническая развязка измерительного прибора и интерфейса
- ✓ Для использования в осциллографах HM1008, HM1508, HM1008-2, HM1500-2, HM1508-2, HM2005-2, HM2008, а также сериях HMF, HMO, HMP и HMS



## Интерфейс IEEE-488 (GPIB) H0880



- ✓ 24-контактный разъем в соответствии со стандартом IEEE-488 (GPIB) (гнездо)
- ✓ Гальваническая развязка измерительного прибора и интерфейса
- ✓ До 15 устройств на одну шину IEEE-488 (GPIB)
- ✓ Для использования в программируемых измерительных приборах серии 81XX



**Осциллографы**

**Спектральный анализ**

**Источники питания**

**Программируемые измерительные  
приборы серии 8100**

**Модульная система серии 8000**

**Опции**

**Принадлежности**

**Технические данные**



### Измерительный кабель HZ31 (50 Ом)



Измерительный кабель, 50 Ом, BNC-угловой BNC-разъем.

Длина: 1,0 м  
Упаковочная единица: 1 шт.

### Измерительный кабель HZ32



Измерительный кабель, BNC-4 мм штекерная вилка.

Длина: 1,0 м  
Упаковочная единица: 1 шт.

### Измерительный кабель HZ33/HZ34 (50 Ом)



Измерительный кабель 50 Ом, BNC-BNC, прямой BNC-разъем.

Длина: 0,5 м – HZ33  
Упаковочная единица: 1 шт.

Длина: 1,0 м – HZ34  
Упаковочная единица: 1 шт.

### Измерительный кабель HZ33S/HZ34S (50 Ом)



Измерительный кабель 50 Ом, BNC-гнездо BNC, изолированный.

Длина: 0,5 м – HZ33S  
Упаковочная единица: 1 шт.

Длина: 1,0 м – HZ34S  
Упаковочная единица: 1 шт.

### Переходник HZ20



Переходник с разъема BNC на 4 мм штекерное гнездо.

Описание: BNC-разъем с 2-мя 4 мм гнездами  
Упаковочная единица: 1 шт.

### Переходник HZ21



Переходник со штыревого разъема N-типа на гнездо BNC.

Описание: N-вилка/BNC-гнездо  
Упаковочная единица: 1 шт.

### Сквозная оконечная нагрузка HZ22 (50 Ом)



Сквозная оконечная нагрузка, 50 Ом, 1 ГГц, 2 Вт.

Описание: BNC-вилка/BNC-гнездо

Упаковочная единица: 1 шт.

### Набор аттенюаторов HZ24 (50 Ом)



Один набор 50-омных аттенюаторов с ослаблением 3/6/10/20 дБ (1 ГГц, 1 Вт) и одна нагрузка HZ22.

Упаковочная единица: 1 набор

### T-образный BNC-переходник HZ26



T-образный BNC-переходник UG274, 50 Ом.

Описание: BNC-вилка/два BNC-гнезда

Упаковочная единица: 1 шт.

### Интерфейсный кабель IEEE-488 HZ72



Кабель интерфейсный для шины IEEE-488, с двойным экранированием, разъемы под углом 90°, с возможностью соединения разъемов между собой.

Длина: 2,0 м

### Осциллографический пробник HZ154 (1:1/10:1)



Коэффициент ослабления:	1:1
Переключаемый режим:	10:1
Полоса пропускания:	10/100 МГц
Время нарастания:	<35/3,5 нс
Входной импеданс:	1/10 МОм    82/12 пФ
Макс. напряжение:	(10:1) 600 В (пост. + пик перем.)
НЧ-компенсация:	1 триммер при 10:1
ВЧ-компенсация:	2 триммера при 10:1
Длина кабеля:	1,2 м
Категория измерений:	CAT I

### Осциллографический пробник HZ355 (10:1)



Коэффициент ослабления:	10:1
Полоса пропускания:	500 МГц
Время нарастания:	<700 пс
Входной импеданс:	10 МОм    9,5 пФ
Макс. напряжение:	400 В (пост. + пик перем.)
НЧ-/ ВЧ-компенсация:	1 триммер/2 триммера
Длина кабеля:	1,3 м
Определение коэффициента ослабления:	автоматически, после подключения
Категория измерений:	CAT I

### Осциллографический пробник HZ350 (10:1)



Коэффициент ослабления:	10:1
Полоса пропускания:	350 МГц
Время нарастания:	<1,0 нс
Входной импеданс:	10 МОм    12 пФ
Макс. напряжение:	400 В (пост. + пик перем.)
НЧ-/ВЧ-компенсация:	1 триммер/2 триммера
Длина кабеля:	1,2 м
Определение коэффициента ослабления:	автоматически, после подключения
Категория измерений:	CAT I

### Осциллографический пробник HZ51 (10:1)



Коэффициент ослабления:	10:1
Полоса пропускания:	150 МГц
Время нарастания:	<2,4 нс
Входной импеданс:	10 МОм    12 пФ
Макс. напряжение:	600 В (пост. + пик перем.)
НЧ-компенсация:	1 триммер
ВЧ-компенсация:	1 триммера
Длина кабеля:	1,2 м
Категория измерений:	CAT I

### Осциллографический пробник HZ52 (10:1)



Коэффициент ослабления:	10:1
Полоса пропускания:	250 МГц
Время нарастания:	<1,4 нс
Входной импеданс:	10 МОм    10 пФ
Макс. напряжение:	600 В (пост. + пик перем.)
НЧ-компенсация:	1 триммер
ВЧ-компенсация:	2 триммера
Длина кабеля:	1,2 м
Категория измерений:	CAT I

### Осциллографический пробник HZ53 (100:1)



Коэффициент ослабления:	100:1
Полоса пропускания:	100 МГц
Время нарастания:	<3,5 нс
Входной импеданс:	100 МОм    4,5 пФ
Макс. напряжение:	1200 В (пост. + пик перем.)
НЧ-компенсация:	1 триммер
Длина кабеля:	1,2 м
Категория измерений:	CAT I

### Осциллографический пробник HZ020 (1000:1)



Коэффициент ослабления:	1000:1
Полоса пропускания:	400 МГц
Время нарастания:	<900 пс
Входной импеданс:	50 МОм    7,5 пФ
Макс. напряжение:	1000 В <sub>эфф</sub>
НЧ-/ВЧ-компенсация:	1 триммер/1 триммер
Длина кабеля:	1,3 м
Определение коэффициента ослабления:	автоматически, после подключения
Категория измерений:	CAT II

### Активный пробник HZ030 (10:1)



Коэффициент ослабления:	10:1
Полоса пропускания:	1 ГГц
Время нарастания:	600 пс
Входной импеданс:	1 МОм    0,9 пФ
Макс. входное напряжение:	20 В
Входной динамический диапазон:	±8 В
Длина кабеля:	1,3 м
Связь по входу осциллографа:	50 Ом
Внешний источник питания:	в комплекте

### Осциллографический пробник HZ010 (10:1)



Коэффициент ослабления:	10:1
Полоса пропускания:	250 МГц
Время нарастания:	<1,4 нс
Входной импеданс:	10 МОм    15 пФ
Макс. напряжение:	400 В (пост. + пик перем.)
НЧ-/ВЧ-компенсация:	1 триммер/2 триммера
Длина кабеля:	1,2 м
Определение коэффициента ослабления:	автоматически, после подключения
Категория измерений:	CAT I

## Токовый пробник постоянного/переменного тока HZO50 (30 А)



Пробник постоянного/переменного тока используется для измерения токов от 1 мА до 30 А в широком диапазоне частот. Принцип измерения основан на эффекте Холла: регистрируется магнитное поле, создаваемое протекающим током. Высокая точность измерений достигается даже для сигналов сложного вида. Выходное напряжение пропорционально измеряемому току и идеально подходит для отображения на осциллографе. Токовый пробник соответствует нормам безопасности IEC/EN 61010.

### Технические характеристики

Диапазон измерений:	$\pm 20 A_{эфф} / 30 A_{пик}$
Погрешность:	$\pm 1\%$ от измер. величины $\pm 2$ мА
Полоса частот:	0...100 кГц (0,5 дБ)
Разрешение:	$\pm 1$ мА
Выходное напряжение:	100 мВ/А
Импеданс нагрузки:	$> 100$ кОм    $\leq 100$ пФ
Макс. напряжение:	300 В <sub>эфф</sub> (перем. или пост.)
Выходной кабель/разъем:	2 м (50 Ом)/BNC
Категория измерений:	CAT III

Измерение тока с НМО



## Токовый пробник постоянного/переменного тока HZO51 (100/1000 А)



Пробник постоянного/переменного тока используется для измерения токов от 100 мА до 1000 А в широком диапазоне частот. Принцип измерения основан на эффекте Холла: регистрируется магнитное поле, создаваемое протекающим током. Высокая точность измерений достигается даже для сигналов сложного вида. Выходное напряжение пропорционально измеряемому току и идеально подходит для отображения на осциллографе. Токовый пробник соответствует нормам безопасности IEC/EN 61010.

### Технические характеристики

Диапазон измерений:	$\pm 100 A_{эфф} / 1000 A_{эфф}$
Погрешность:	$\pm 1\%$ от измер. величины $\pm 0,1$ А/ $\pm 0,5$ А
Полоса частот:	0...20 кГц
Разрешение:	$\pm 100$ мА/ $\pm 500$ мА
Выходное напряжение:	10 мВ/А/1 мВ/А
Импеданс нагрузки:	$> 100$ кОм    $\leq 100$ пФ
Макс. напряжение:	300 В <sub>эфф</sub> (перем. или пост.)
Выходной кабель/разъем:	2 м (50 Ом)/BNC
Категория измерений:	CAT III

Измерение тока с НМО



## Оконечная нагрузка HZ525



Диапазон частот:	0...6 ГГц
Импеданс:	50 Ом
КСВН:	1,05 (0...1 ГГц)
	1,1 (1...4 ГГц)
	1,2 (4...6 ГГц)
Мощность:	1 Вт сред.
Разъем:	штекер N-типа



## Преобразователь HZ575



Преобразователь HZ575 обеспечивает проведение измерений с помощью анализатора спектра с 50-омным выходом в системах с волновым сопротивлением 75 Ом. 75-омный вход преобразователя – это BNC-гнездо (75 Ом) с внутренней связью по переменному току. Выход преобразователя – это штыревой разъем N-типа (50 Ом) со связью по постоянному току. Преобразователь HZ575 может использоваться и для обратного преобразования сопротивления из 50 в 75 Ом.

### Технические характеристики

Диапазон частот:	5 МГц...1,2 ГГц
Вносимые потери:	менее 1 дБ
Макс. напряжение:	
на разъеме 75 Ом	+10 дБм/±20 В <sub>пост.</sub>
на разъеме 50 Ом	+10 дБм/0 В <sub>пост.</sub>
Габариты (Ш x В x Г):	25 x 25 x 58 мм
Масса:	100 г

## Датчик температуры РТ100 HZ812/HZ887



HZ812



HZ887

Датчики температуры HZ812 и HZ887 – это погружаемые датчики с платиновыми термосопротивлениями РТ100. Они обеспечивают высокую точность измерения в широком диапазоне температур. Датчики заключены в прочный водонепроницаемый корпус и могут использоваться на открытом воздухе или в запыленных помещениях. Технические данные применимы до глубин погружения не менее 60 мм.

Подключение к измерительному прибору осуществляется или по 2-проводному соединению с помощью предохранительного штекера (HZ812) или по 4-проводному соединению с помощью 4 мм штекера (HZ887). Длина соединительного кабеля обоих датчиков 1,2 м.

Датчик HZ812 предназначен для использования с НМ8012  
Датчик HZ887 предназначен для использования с НМ8112

### Технические характеристики в соответствии со стандартом EN60751 (ранее IEC751)

Диаметр датчика:	4 мм
Диапазон измерений:	-50...+400 °С
Класс точности А:	± (0,2 % от показаний + 0,15 °С)
t <sub>99</sub> (с):	12 с (необходимое время для отображения 99 %-изменения температуры)
Подключение HZ812:	Предохранительный штекер, 4 мм ПВХ-кабель длиной 1,2 м
Подключение HZ887:	4 мм штекер, ПВХ-кабель длиной 1,2 м

Погрешность HZ812 в составе прибора НМ8012:  
 -50 °С < T° < 200 °С ± (0,2 % от показаний + 0,25 °С)  
 200 °С < T° < 400 °С ± (0,2 % от показаний + 0,45 °С)

Измерение температуры датчиком HZ887 в составе прибора НМ8112-3



## Вставная антенна HZ520



Вставная антенна для приема радиосигналов.

BNC разъем

## Измерительный КСВН-мост HZ547



Устройство используется для измерения коэффициента стоячей волны по напряжению (КСВН), а также коэффициента отражения испытываемого устройства (ИУ) с импедансом 50 Ом.

Типичные объекты измерения: аттенуаторы, оконечные нагрузки, переключатели частоты, усилители, кабели и смесители.

<b>Диапазон частот:</b>	100 кГц...3 ГГц
<b>Импеданс:</b>	50 Ом
<b>Направленность:</b>	>28 дБ (100...300 кГц) >35 дБ (300 кГц...1 ГГц) >30 дБ (1...3 ГГц)

<b>Потери на отражение на порте ИУ:</b>	>20 дБ
---	--------

<b>Вносимые потери</b>	
IN → OUT:	20 дБ (100...300 кГц)
IN → OUT:	18 дБ (300 кГц...3 ГГц)
IN → ИУ:	1,7 дБ
ИУ → OUT:	16 дБ

<b>Макс. рассеиваемая мощность:</b>	+26 дБм
<b>Разъемы:</b>	гнезда N-типа
<b>Габариты (Ш x В x Г):</b>	150 x 68 x 29,5 мм (без разъемов)
<b>Масса:</b>	приблиз. 650 г

<b>Диапазон рабочих температур:</b>	+10...+45 °С
<b>Принадлежности в комплекте:</b>	HZ525 (нагрузка 50 Ом, 1 Вт), перех. N-штекер/N-штекер (2 шт), футляра для транспортировки 265 x 225 x 50 мм (Ш x В x Г)

Технические характеристики (типичные значения) см. на [www.hameg.com/HZ547](http://www.hameg.com/HZ547)

HZ547 на HMS3010



## Переходной ограничитель HZ560



Переходной ограничитель HZ560 служит для защиты входов спектральных анализаторов и измерительных приемников.

Вход ограничителя соединяется с источником сигнала при помощи BNC-кабеля. Выход может быть непосредственно соединен с анализатором спектра.

<b>Диапазон частот:</b>	150 кГц...30 МГц a = 10 дБ + 1,5/-0,5 дБ при f < 1 кГц a ≥ 90 дБ при f < 10 кГц a ≥ 50 дБ
-------------------------	--

<b>Вносимые потери:</b>	10 дБ (+1,5/-0,5 дБ)
<b>Макс. входная мощность:</b>	+33 дБм (2 Вт в среднем)
<b>Макс. вх. напряжение:</b>	±50 В постоянного тока
<b>КСВН:</b>	1,5:1 или лучше
<b>Разъемы:</b>	BNC (выход и вход)
<b>Габариты (Ш x В x Г):</b>	67 x 32 x 32 мм

Технические характеристики при температуре 23 °С ± 2 °С

### Комплект для монтажа в 19"-стойку HZ42 (2U)



Для монтажа в 19"-стойку приборов фирмы HAMEG с высотой 75 мм (для серии 8100, HM8143, HM7042-5, HM8001-2, HMP2020, HMP2030 и серии HMF).

Габариты (Ш x В): 440 x 360 мм плюс выступ прибора  
2U (2 ед. высоты): 88 мм

При заказе приборов, которые должны будут использоваться с HZ42, указывайте пожалуйста «без ножек», иначе их придётся демонтировать при установке.

### Комплект для монтажа в 19"-стойку HZ43 (3U)



Для монтажа в 19"-стойку приборов фирмы HAMEG с высотой 125 мм (для HM2005, HM303-6, HM504-2, HM507, HM5510, HM5014-2, HM5530, HM6050-2, HM7044, HMP4030\*, HMP4040\*).

Габариты (Ш x В): 440 x 360 мм плюс выступ прибора  
3U (3 ед. высоты): 132,5 мм

При заказе приборов, которые будут монтироваться в HZ43, указывайте поставку «без ножек», иначе их придется демонтировать при установке.

\* С учетом обеспечения устойчивости и весовой нагрузки (при условии достаточного пространства в стойке), рекомендуется использовать опцию HZP91. Она позволяет монтировать и демонтировать прибор даже с установленными ножками.

### Комплект для монтажа в 19"-стойку HZ45 (4U)



Для монтажа в 19"-стойку приборов фирмы HAMEG 125 мм (для HM400, HM1000, HM1000-2, HM1008, HM1008-2, HM1500, HM1500-2, HM1508, HM1508-2, HM2005-2, HM2008).

Габариты (Ш x В): 440 x 360 мм плюс выступ прибора  
4U (4 ед. высоты): 177 мм

### Комплект для монтажа в 19"-стойку HZ46 (4U)



Для монтажа в 19"-стойку приборов фирмы HAMEG с высотой 175 мм (для всех серий HMO3522/24, HMO2524 и HMS).

Габариты (Ш x В): 440 x 170 мм плюс выступ прибора  
4U (4 ед. высоты): 177 мм

### Комплект для монтажа в 19"-стойку HZ091 (4U)



Для монтажа в 19"-стойку приборов фирмы HAMEG с высотой 175 мм (для всех НМО72х, НМО102х, НМО152х, НМО202х).

Габариты (Ш x В) 440 x 110 мм плюс выступ прибора  
4U (4 ед. высоты): 177 мм

### Комплект для монтажа в 19"-стойку HZP91 (4U)



Для монтажа в 19"-стойку приборов фирмы HAMEG с высотой 125 мм (для всех НМР4030, НМР4040).

Габариты (Ш x В) 440 x 360 мм плюс выступ прибора  
4U (4 ед. высоты): 177 мм

### Чехол для транспортировки HZ99



Для защиты и перевозки осциллографов (серия НМО) и анализаторов спектра (HMS серии) рекомендуется использовать чехол HZ99. В этом чехле удобно и безопасно осуществлять транспортировку измерительных приборов. Для хранения измерительных устройств и аксессуаров предусмотрен дополнительный карман. Эксплуатация оборудования внутри чехла не допускается (НМО2524, НМО352х, HMS).

### Чехол для транспортировки HZ090



Для защиты и перевозки осциллографов (серии НМО) рекомендуется использовать чехол HZ090. В этом чехле удобно и безопасно осуществлять транспортировку измерительных приборов. Для хранения измерительных устройств и аксессуаров предусмотрен дополнительный карман. Эксплуатация оборудования внутри чехла не допускается (НМО72х, НМО102х, НМО152х, НМО202х).

**Осциллографы**

**Спектральный анализ**

**Источники питания**

**Программируемые измерительные  
приборы серии 8100**

**Модульная система серии 8000**

**Опции**

**Принадлежности**

**Технические данные**



## 1 GHz Spectrum Analyzer HMS1000E

Product description, page 16

Frequency	
Frequency range:	100 kHz...1 GHz
Temperature stability:	±2 ppm (0...30 °C)
Aging:	±1 ppm/year
Span setting range:	0 Hz (zero span) and 1 MHz...1 GHz
Spectral purity, SSB phase noise:	
100 kHz from carrier (500 MHz, +20...30 °C)	<-100 dBc/Hz
1 MHz from carrier (500 MHz, +20...30 °C)	<-120 dBc/Hz
Sweep time:	
Span = 0 Hz	2 ms...100 s
Span > 0 Hz	20 ms...1,000 s, min. 20 ms/600 MHz
Resolution bandwidths (-3 dB): 10 kHz...1 MHz in 1-3 steps, 200 kHz	
Tolerance	
≤300 kHz	±5 % typ.
1 MHz	±10 % typ.
Video bandwidths: 1 kHz...1 MHz in 1-3 steps	

Amplitude	
Display range:	Average noise level displayed up to +20 dBm
Amplitude measurement range:	Typ. -104...+20 dBm
Max. permissible DC at HF input:	80 V
Max. power at HF input:	20 dBm, 30 dBm for max. 3 Min.
Intermodulation free range:	
TOI products, 2x -20 dBm (-10 dBm ref. level)	66 dB typ. (typ. +13 dBm third-order intercept)
[at distance between signals ≤2 MHz]	60 dB typ. (+10 dBm TOI)
[at distance between signals >2 MHz]	66 dB typ. (typ. +13 dBm TOI)
DANL (Displayed average noise level): (RBW 10 kHz, VBW 1 kHz, ref. level ≤-30 dBm 10 MHz...1 GHz)	
	-95 dBm, typ. -104 dBm
Inherent spurious: (ref. level ≤-20 dBm, f >30 MHz, RBW ≤100 kHz)	
	<-80 dBm
Input related spurious: (Mixer level ≤-40 dBm, carrier offset >1 MHz)	
	-70 dBc typ.
2 <sup>nd</sup> harmonic receive frequency: (mixer level -40 dBm)	
	-60 dBc typ.
Level display:	
Reference level	-80...+20 dBm in 1 dB steps
Display range	100 dB, 50 dB, 20 dB, 10 dB
Logarithmic display scaling	
	dBm, dBμV, dBmV
Measured curves:	1 curve and 1 memory curve
Trace mathematics:	A-B (curve-stored curve), B-A
Detectors:	Auto-, Min-, Max-Peak, Sample, RMS, Average
Failure of level display: (ref. level -50 dBm, 20...30 °C)	<1.5 dB, typ. 0.5 dB

Marker/Deltamarker	
Number of marker:	8
Marker functions:	Peak, next peak, minimum, center = marker, frequency, reference level = marker level, all marker on peak
Marker displays:	Normal (level & log.), delta marker, noise marker

Inputs/Outputs	
HF Input:	N socket
Input Impedance	50 Ω
VSWR (10 MHz...1 GHz)	<1.5 typ.
Trigger input:	BNC female
Trigger voltage	TTL

Ext. reference input/output:	BNC females
Reference frequency	10 MHz
Essential level (50 Ω)	10 dBm
Supply output for field probes:	
	6 V <sub>dc</sub> , max. 100 mA (2.5 mm DIN jack)
Audio output (Phone):	3.5 mm DIN jack
Demodulation	AM and FM (internal speaker)

Miscellaneous	
Display:	16.5 cm (6.5") TFT Color VGA Display
Save/Recall memory	10 complete device settings
Trigger	Free run, Single Trigger, external Trigger
Interfaces:	
	Dual-Interface USB/RS-232 (HO720), USB-Stick (frontside), USB-Printer (rear side)
Power supply:	105...253V, 50...60 Hz, CAT II
Power consumption:	Max. 40 W at 230 V, 50 Hz
Protection class:	Safety class I (EN61010-1)
Operating temperature:	+5...+40 °C
Storage temperature:	-20...+70 °C
Rel. humidity:	5...80 % (non condensing)
Dimensions (W x H x D):	285 x 175 x 220 mm
Weight:	3.6 kg

All data valid at 23 °C after 30 minute warm-up.

<b>Accessories supplied:</b> Line cord, Operating manual, HZ21 Adapter plug, N plug to BNC socket, CD, Software	
<b>Recommended accessories:</b>	
HO730	Dual-Interface Ethernet/USB
HO740	Interface IEEE-488 (GPIB), galvanically isolated
HZ13	Interface cable (USB) 1.8 m
HZ14	Interface cable (serial) 1:1
HZ20	Adapter, BNC to 4 mm banana
HZ33	Test cable 50 Ω, BNC/BNC, 0.5 m
HZ34	Test cable 50 Ω, BNC/BNC, 1.0 m
HZ46	4RU 19" Rackmount Kit
HZ72	GPIB-Cable 2 m
HZ99	Carrying Case for protection and transport
HZ520	Plug-in Antenna with BNC connection
HZ525	50 Ω-Termination, N plug
HZ530	Near-Field Probe Set 1 GHz for EMI diagnostics
HZ540/550	Near-Field Probe Set 3 GHz for EMI diagnostics
HZ540L/550L	Near-Field Probe Set 3 GHz for EMI diagnostics
HZ560	Transient limiter
HZ575	75/50 Ω Converter
HZ030	active probe 1 GHz (0.9 pF, 1 MΩ, including many accessories)

## 1 GHz Spectrum Analyzer HMS1000, HMS1010 (with TG) [3GHz Spectrum Analyzer HMS3000, HMS3010 (with TG)]

Product description, page 15

Frequency	
Frequency range:	
HMS1000, HMS1010	100 kHz...1 GHz
HMS3000, HMS3010	100 kHz...3 GHz
Temperature stability:	±2 ppm (0...30 °C)
Aging:	±1 ppm/year
Frequency counter:	
Resolution	1 Hz
Accuracy	±(Frequency x tolerance of reference)
Span setting range:	
HMS1000, HMS1010	0 Hz (zero span) and 100 Hz...1 GHz
HMS3000, HMS3010	0 Hz (zero span) and 100 Hz...3 GHz
Spectral purity, SSB phase noise:	
30 kHz from carrier (500 MHz, +20...30 °C)	<-85 dBc/Hz
100 kHz from carrier (500 MHz, +20...30 °C)	<-100 dBc/Hz
1 MHz from carrier (500 MHz, +20...30 °C)	<-120 dBc/Hz
Sweep time:	
Span = 0 Hz	2 ms...100 s
Span > 0 Hz	20 ms...1,000 s, min. 20 ms/600 MHz

Resolution bandwidths (-3 dB):	100 Hz...1 MHz in 1-3 steps, 200 kHz
<b>Tolerance</b>	
≤300 kHz	±5% typ.
1 MHz	±10% typ.
Resolution bandwidths (-6 dB):	200 Hz, 9 kHz, 120 kHz, 1 MHz
Video bandwidths:	10 Hz...1 MHz in 1-3 steps

<b>Amplitude</b>	
Display range:	Average noise level displayed up to +20 dBm

Amplitude measurement range:	Typ. -114...+20 dBm
Max. permissible DC at HF input:	80 V
Max. power at HF input:	20 dBm, 30 dBm for max. 3 Min.

<b>Intermodulation free range:</b>	
TOI products, 2 x -20 dBm (-10 dBm ref. level)	66 dB typ. (typ. +13 dBm third-order intercept)
(at distance between signals ≤2 MHz)	60 dB typ. (+10 dBm TOI)
(at distance between signals >2 MHz)	66 dB typ. (typ. +13 dBm TOI)

<b>DANL</b> (Displayed average noise level):	
(RBW 100 Hz, VBW 10 Hz, ref. level ≤-30 dBm)	
10 MHz...1 GHz resp. 3 GHz)	-115 dBm, typ. -124 dBm
With Preamp.	-135 dBm typ.

<b>Inherent spurious:</b>	
(ref. level ≤-20 dBm, f >30 MHz, RBW ≤100 kHz)	<-80 dBm

<b>Input related spurious:</b>	
(Mixer level ≤-40 dBm, carrier offset >1 MHz)	-70 dBc typ., [-55 dBc (2...3 GHz)]

<b>2<sup>nd</sup> harmonic receive frequency:</b>	
(mixer level -40 dBm)	-60 dBc typ.

<b>Level display:</b>	
Reference level	-80...+20 dBm in 1 dB steps
Display range	100 dB, 50 dB, 20 dB, 10 dB, linear
Logarithmic display scaling	dBm, dBμV, dBmV
Linear display scaling	Percentage of reference level

Measured curves:	1 curve and 1 memory curve
Trace mathematics:	A-B (curve-stored curve), B-A

Detectors:	Auto-, Min-, Max-Peak, Sample, RMS, Average, Quasi-Peak
------------	---

Failure of level display:	<1.5 dB, typ. 0.5 dB
(ref. level -50 dBm, 20...30 °C)	

<b>Marker/Deltamarker</b>	
Number of marker:	8
Marker functions:	Peak, next peak, minimum, center = marker, frequency, reference level = marker level, all marker on peak
Marker displays:	Normal (level, lin. & log.), delta marker, noise marker, (frequency) counter

<b>Inputs/Outputs</b>	
HF Input:	N socket
Input Impedance	50 Ω
VSWR	
(10 MHz...1 GHz/3 GHz)	<1.5 typ.
Output tracking generator:	
(HMS1010/HMS3010)	N socket
Output Impedance	50 Ω
Frequency range	5 MHz...1 GHz [3 GHz]
Output level	-20...0 dBm, in 1 dB steps
Trigger input:	BNC female
Trigger voltage	TTL
Ext. reference input/output:	BNC females
Reference frequency	10 MHz
Essential level (50 Ω)	10 dBm
Supply output for field probes:	6 V <sub>dc</sub> , max. 100 mA (2.5 mm DIN jack)
Audio output (Phone):	3.5 mm DIN jack
Demodulation	AM and FM (internal speaker)

<b>Miscellaneous</b>	
Display:	16.5 cm (6.5") TFT Color VGA Display
Save/Recall memory	10 complete device settings
Trigger	Free run, Video Trigger, Single Trigger, external Trigger
Interfaces:	Dual-Interface USB/RS-232 (H0720), USB-Stick (frontside), USB-Printer (rear side), DVI-D for ext. monitor
Power supply:	105...253 V, 50...60 Hz, CAT II
Power consumption:	Max. 40 W at 230 V, 50 Hz
Protection class:	Safety class I (EN61010-1)
Operating temperature:	+5...+40 °C
Storage temperature:	-20...+70 °C
Rel. humidity:	5...80% (non condensing)
Dimensions (W x H x D):	285 x 175 x 220 mm
Weight:	3.6 kg

All data valid at 23 °C after 30 minute warm-up.

**Accessories supplied:** Line cord, Operating manual, HZ21 Adapter plug, N-plug to BNC socket (2x HMS1010/3010), CD, Software

<b>Recommended accessories:</b>	
H0730	Dual-Interface Ethernet/USB
H0740	Interface IEEE-488 (GPIB), galvanically isolated
H03011	Preamplifier -135 dBm DANL (100 Hz RBW)
HZ13	Interface cable (USB) 1.8 m
HZ14	Interface cable (serial) 1:1
HZ20	Adapter, BNC to 4 mm banana
HZ33	Test cable 50 Ω, BNC/BNC, 0.5 m
HZ34	Test cable 50 Ω, BNC/BNC, 1.0 m
HZ46	4RU 19" Rackmount Kit
HZ72	GPIB-Cable 2 m
HZ99	Carrying Case for protection and transport
HZ520	Plug-in Antenna with BNC connection
HZ525	50 Ω-Termination, N plug
HZ530	Near-Field Probe Set 1 GHz for EMI diagnostics
HZ540/550	Near-Field Probe Set 3 GHz for EMI diagnostics
HZ540L/550L	Near-Field Probe Set 3 GHz for EMI diagnostics
HZ547	3 GHz VSWR Bridge for HMS1010, HMS3010
HZ560	Transient limiter
HZ575	75/50 Ω Converter
HZ030	Active probe 1 GHz (0.9 pF, 1 MΩ, including many accessories)

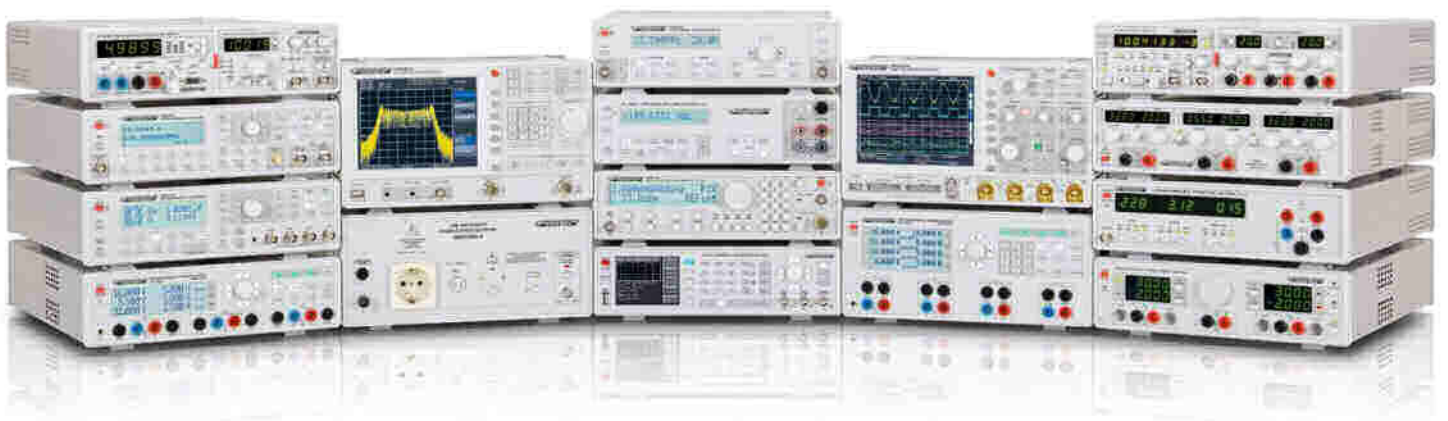
## Triple Power Supply HM7042-5

Product description, page 25

<b>Outputs</b>	
2 x 0...32 V/2 A and 0...5.5 V/5 A	ON/OFF pushbutton control, SMPS followed by a linear regulator, floating outputs for parallel/serial operation, current limit and electronic fuse

<b>Channel 1+3 (32 V)</b>	
Range:	2 x 0...32V, continuously adjustable 2 knobs (coarse/fine)
Ripple:	≤100 μV <sub>rms</sub> (3 Hz...300 kHz)
Current:	max. 2 A
Current limit/electronic fuse:	0...2 A, continuously adjustable (knob)
Recovery time (10...90% load variation):	
	80 μs within ±1 mV of nominal value
	30 μs within ±10 mV of nominal value
	0 μs within ±100 mV of nominal value
Max. transient deviation	typ. 75 mV
Recovery time (50% basic load, 10% load variation):	
	30 μs within ±1 mV of nominal value
	5 μs within ±10 mV of nominal value
	0 μs within ±100 mV of nominal value
Max. transient deviation	typ. 17 mV
Display	
7-segment LED	32.00V (4 digit)/2.000 A (4 digit)
Resolution	0.01 V/1 mA

# Great Value in Test & Measurement



Немецкое качество на  
протяжении более чем 50-ти лет

С наилучшими пожеланиями

[www.hameg.com](http://www.hameg.com)

4A-W109-13RU · C&E · Могут быть внесены изменения без уведомления · © HAMEG Instruments GmbH® · DQS-сертификация DIN EN ISO 9001:2008, Reg.-No.: 071040 QM08

HAMEG Instruments GmbH · Industriestr. 6 · D-63533 Mainhausen · [www.hameg.com/dealer](http://www.hameg.com/dealer)