

参数	显示范围	测量精度(参考值)
环路特性增益 Gloop [dB]	-999.999~+999.999dB 分辨率 0.001dB	±0.05dB
环路特性增益实数部分 Real (Gloop)	±(1E-18~999.999E+15) 和 0、有效数字最大6位	±0.5% (θx ≤5deg, 175deg ≤ θx) ±0.5% / cos θx (5deg < θx < 175deg)
环路特性增益虚数部分 Imag (Gloop)		±0.5% (85deg ≤ θx ≤ 95deg) ±0.5% / sin θx (θx < 85deg, 95deg < θx)
反馈增益 Gfbk [dB]	-999.999~999.999dB 分辨率 0.001dB	±0.05dB
反馈增益实数部分 Real (Gfbk)	±(1E-18~999.999E+15) 和 0、有效数字最大6位	±0.5% (θx ≤5deg, 175deg ≤ θx) ±0.5% / cos θx (5deg < θx < 175deg)
反馈增益虚数部分 Imag (Gfbk)		±0.5% (85deg ≤ θx ≤ 95deg) ±0.5% / sin θx (θx < 85deg, 95deg < θx)
闭环特性增益 Gclose [dB]	-999.999~999.999dB 分辨率 0.001dB	±0.05dB
闭环特性增益实数部分 Real (Gclose)	±(1E-18~999.999E+15) 和 0、有效数字最大6位	±0.5% (θx ≤5deg, 175deg ≤ θx) ±0.5% / cos θx (5deg < θx < 175deg)
闭环特性增益虚数部分 Imag (Gclose)		±0.5% (85deg ≤ θx ≤ 95deg) ±0.5% / sin θx (θx < 85deg, 95deg < θx)
θ [deg]	-9.999.999~+9.999.999deg 分辨率 0.001deg	±0.3deg

参数	显示范围	测量精度*1
Gain [dB]	-999.999~+999.999dB、分辨率 0.001dB	±0.05dB
θ [deg]	-9.999.999~+9.999.999deg、分辨率 0.001deg	±0.3deg
群延迟 GD [s]	±(1E-15~9.999.99) s和 0s、 有效数字最大6位	±1 1200×APT s *2
同相增益 GainCOM [dB]	-999.999~+999.999dB、分辨率 0.001dB	±0.05dB
差动增益 GainNORM [dB]		±0.05dB
CMRR [dB] (差动增益实时)		±0.1dB
CMRR [dB] (差动增益常数定时)		±0.05dB
PSRR [dB]		±0.05dB
微分增益 DG [dB]	-999.999~+999.999dB、分辨率 0.001dB	±0.05dB
微分相位 DP [deg]	-9.999.999~+9.999.999deg、分辨率 0.001deg	±0.3deg
ΔGain [dB] (饱和特性测量)	-999.999~+999.999dB、分辨率 0.001dB	±0.1dB

参数	表示范围	测量精度(参考值)
Gain [dB]	-999.999~+999.999dB、分辨率 0.001dB	±0.05dB
θ [deg]	-9.999.999~+9.999.999deg、分辨率 0.001deg	±0.3deg
群延迟 GD [s]	±(1E-15~9.999.99) s和 0s、 有效数字最大6位	±1 1200×APT s *2

*1 Gain、θ、GD 为保证值,其他的参数为参考值。 *2 APT: 频率差设定(Δf[Hz])

测量处理

自动量程选择功能	自动追踪输入信号的电平,从而切换输入量程
延迟功能	扫描中切换测量条件(频率、AC增幅、DC偏置)后,对到测量开始的时间进行延迟
积分功能	为消除测量中噪声影响而进行数据积分的功能
频率轴高密度扫描	当测量数据大幅度变化时,自动将其前后的频率区间的自动将其前后的频率区间的扫描密度提高,进行测量
均衡功能(增益·相位测量)	预先测量传感器和电缆等测量系统的增益·相位频率特性,在进行正式测量时,除去测量系统本身的误差,从而获得被测系统本身的特性
开路·短路校正功能(阻抗测量)	预先测量分流电阻和电缆等测量系统的残余阻抗、残余导纳的频率特性,在进行正式测量时,除去测量系统的残余部分,从而获得被测系统本身的特性
校正	系统自检和自身误差的校正

测量适配器(选购件)

测量对象	品名/型号
压电元件、电介质、磁性材料、线圈	阻抗测量适配器 PA-001-0368
电容、电阻、变压器、二极管	高功率阻抗测量适配器(1Ω) PA-001-1840
※请根据测量对象选用双极性电源(HSA / BA / BP系列)(参阅P.4)	高功率阻抗测量适配器(100Ω) PA-001-1841
	测试夹具用的转换适配器(1Ω) *1 PA-001-1838
	测试夹具用的转换适配器(100Ω) *1 PA-001-1839
伺服	环路增益测量适配器 PA-001-0369

*1 配备7种用于LCR表的测试夹具和测试引线。

测量信号输入部分

通道数目	2个通道(阻抗测量时,测量信号输入1为电压、测量信号输入2为电流—电压的转换值,进行测量·显示)
连接器	绝缘型BNC-R
输入阻抗	1MΩ±2%, 并联25pF±5pF
IMRR(绝缘模式除去比)	120dB以上(DC~60Hz)(但是,信号源阻抗<1Ω)
绝缘耐电压	250Vrms连续(信号和接地对机箱、对驱动信号输出部分、测量信号输入之间)
最大测量电压	250Vrms(使用附属BNC线缆时)
动态量程	140dB typ.(10Hz~1MHz)

驱动信号输出部分

输出通道数目	1个通道
连接器	绝缘型BNC-R
输出波形、频率范围	正弦波、0.1mHz~15MHz、分辨率0.1mHz
AC振幅	0V~10Vpeak(无负载时)
DC偏置	-10V~+10V(无负载时)
输出阻抗	50Ω±2%(1kHz时),不平衡(BNC接头)
最大输出电压(AC+DC)	±10V(无负载)
扫描	选择频率、振幅、DC偏置、时间中的任何一种
绝缘耐电压	250Vrms连续(信号和接地对机箱、对测定信号输入)

内部存储 测量数据、设定信息、校正数据

外部存储

存储媒介	符合USB1.1或者USB2.0规格的USB存储器
连接器	前面板、USB-A插口
文件系统	FAT32
文件的种类	报告输出:PDF形式 图形输出:BMP形式(图形部分的硬件拷贝) 测量数据:CSV形式、传递函数:TXT形式

外部输入输出功能

USB (host)	USB2.0、端口数4、USB-A插口
USB (function)	USB1.1、端口数1、USB-B插口(USBTMC)
VGA	模拟RGB、端口数1、微型D-sub15引脚 凹插插口
直流电源输出	本公司生产的信号注入探头5055(选购件)用电源输出

一般事项

▼系统通用规格

电源输入	电压、频率	AC100V~132V / 180V~240V、50Hz / 60Hz
	过电压范畴	II
环境温度范围、环境湿度范围(不包括打印机)	性能保证: +5℃~+35℃、30%~80%RH(无结露) 存放条件: -10℃~+50℃、30%~80%RH(无结露) 污染度: 2	

主机	功率消耗: 最大150VA、外形尺寸: 430(W) × 173(H) × 438(D) mm(不包括突起部分) 重量: 约12.5kg
显示器	1280 × 1024 dot、19英寸、功率消耗: 最大45VA 外形尺寸: 405(W) × 416(H) × 205(D) mm、重量: 约6kg
打印机	功率消耗: 最大40W、运行温度·湿度范围: +15℃~35℃、15%~90%RH(无结露) 外形尺寸: 340(W) × 81(H) × 164(D) mm、重量: 约2.1kg
键盘	电源: 由主机的USB插口供给、外形尺寸: 300(W) × 39(H) × 121(D) mm
轨迹球	电源: 由键盘的USB HUB供给、外形尺寸: 87(W) × 43(H) × 166(D) mm

※显示器、打印机、键盘、轨迹球的规格会有变更,订货时敬请详细垂询。

周边设备·相关产品(选购件)

品名/型号	
分流电阻	PA-001-0370
信号注入探头	5055
高耐压鳄鱼夹线组(小)	PA-001-0420 其他
高耐压BNC电缆	PC-002-3347 *2 其他
高耐压BNC适配器(T型分配)	PC-001-4503 *2

*2 与主机的附属品相同。

- 本产品目录所刊载的内容截止于2010年7月21日。
- 订货时, 请向本公司或者订货代理店确认最新的规格和价格。
- 部分外观和规格若有变更, 恕不另行通知。
- 刊载之公司名称和产品名称为各公司的商标或注册商标。

株式会社 NF回路设计

日本国神奈川県横浜市港北区纲岛东6-3-20 (邮编 223-8508)
电话: +81-45-545-8128 传真: +81-45-545-8187

授权经销商

北京东方中科集成科技股份有限公司
全国咨询热线: 400-650-5566
网址: <http://www.jicheng.net.cn>

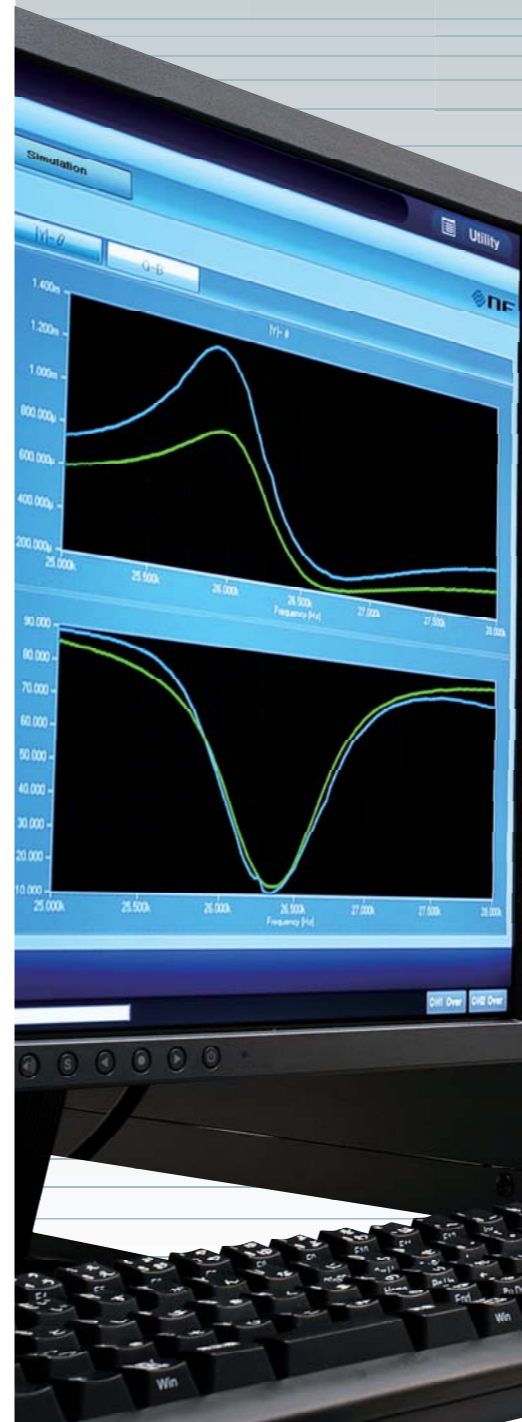


阻抗/增益·相位综合解析装置

IMPEDANCE / GAIN-PHASE ANALYZER ZGA5095

这不是单纯的测量仪器,

从测量到解析数据和设计信息的报告制作、
它能够提供全面支持



高动态量程 | 高密度的频率扫描 | 输入输出完全绝缘...

用于材料、零部件、电路的
测量、评价、测试

压电元件

电介质

磁性材料

线圈

电容

电阻

变压器

二极管

伺服

增益电路

滤波电路

株式会社 NF回路设计

电子材料
电子电气零部件
电路

研究 开发 设计 生产技术 品质保证 生产 教学实验

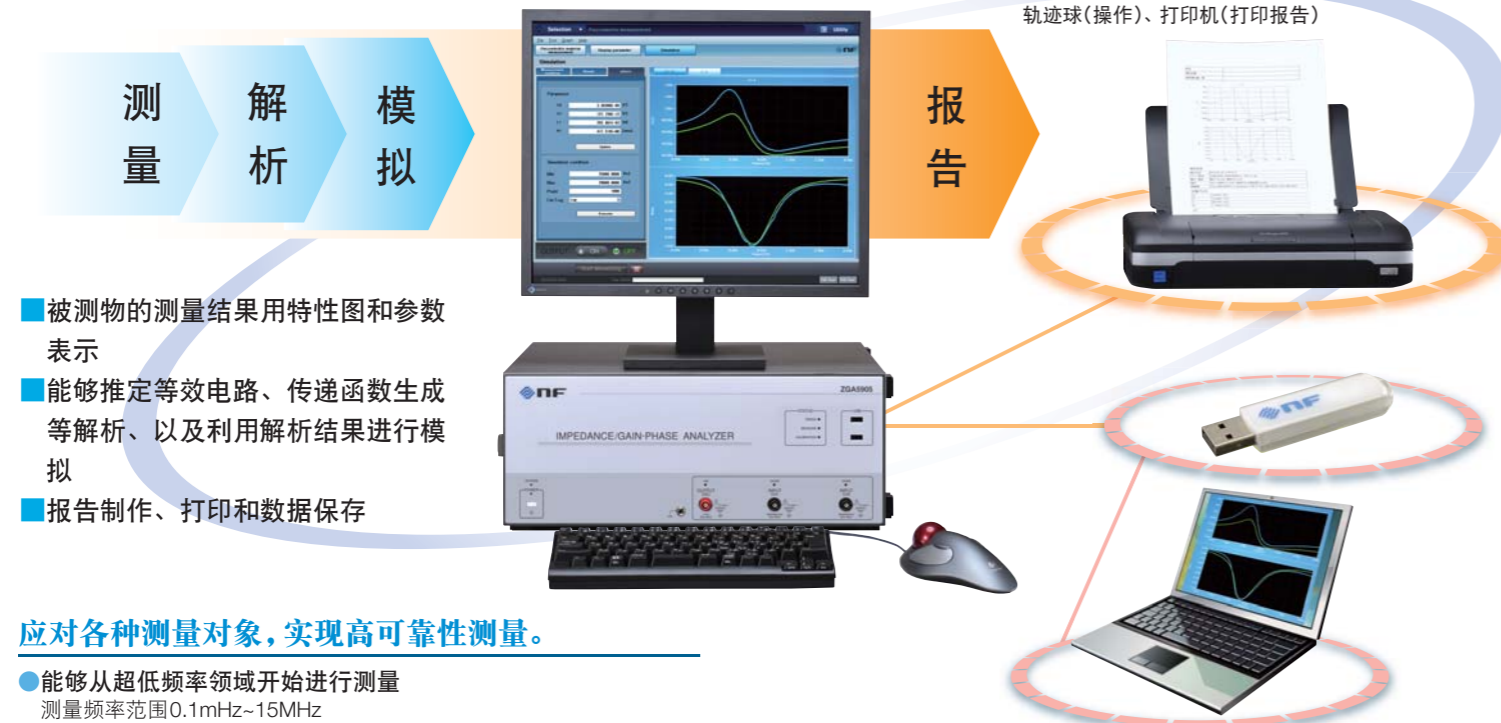
阻抗/增益·相位综合解析装置 ZGA5095

将测量演化为看得到的数据和有用的信息。

帮助各个领域的研发人员和技术人员解决各种课题的超强工具

提供各种电子材料、电子电气零部件、电路的固有特性、参数、模拟数据
阻抗/增益·相位综合解析装置 ZGA5095。

是对于缩短评价·测试时间、提高性能和可靠性不可或缺的装置。



装置构成
主机(测量·解析)·显示器(显示)·键盘(输入)·轨迹球(操作)·打印机(打印报告)

- 被测物的测量结果用特性图和参数表示
- 能够推定等效电路、传递函数生成等解析、以及利用解析结果进行模拟
- 报告制作、打印和数据保存

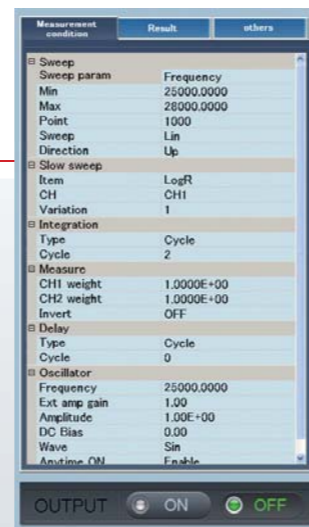
应对各种测量对象,实现高可靠性测量。

- 能够从超低频率领域开始进行测量
测量频率范围0.1mHz~15MHz
- 应对功率器件和高压电路的测量
最大输入电压250Vrms、动态量程140dB
- 丰富的测量扫描参数和频率轴高密度扫描
扫描参数:高频、AC振幅、DC偏置、时间
- 输入输出完全绝缘
绝缘电压250Vrms
- 配备提高测量数据可靠性的各种功能
开路/闭路校正功能、积分功能、均衡功能等
- 能够与各种功率放大器*组合,应对适合被测对象运行范围的测量。
*高速双极性电源:请参阅P.4。

面向大学·教育机构...

- 能够测量丰富多样的被测对象,因此可以用于元器件或电路的综合学习实验。
- 能够对应多目的多用途试验,因此1台ZGA就可以作为各种研究和实验的共用设备。

测量条件输入画面



从测量和解析到输出结果,在电脑界面上操作

- 超强的显示画面一览性
 - 测量条件、测量结果、解析结果在同一画面显示
 - 测量条件能够在一览中用便捷的选择和数值输入进行设定
- 图形显示编辑功能
X、Y1、Y2轴的标注、线性/对数、最大值/最小值等的设定
- 标识功能
测量数据能够用数值读取
- 19英寸高分辨率显示器增强了视觉辨认
- 测量和解析结果可由打印机打印或由USB存储器保存(csv、pdf、bmp、txt形式)



可以垂直摆放,节省空间

将AD转换后的输入信号通过离散傅利叶变换(DFT)后得到的复数阻抗值进行运算,计算出电容值、电感值、品质因数等被测物固有的特性和参数。而且,对于通过测量频率扫描得到的复数阻抗频谱,运用本公司独有的运算方式,推定由R、L、C构成的等效电路及其系数。

另外,在伺服解析中,根据环路增益和闭环增益等,计算传递函数(电路模型),进行模拟。这样对于各种各样的特性进行综合解析,支持材料研究、应用产品开发等多种领域的课题的解决。

应用模式

由启动画面选择被测物,设定测量条件。执行测量后,将显示被测物的评价时所需的特性图。已经预先内置了等效电路常数的计算和传递函数生成等解析,因此,不需要进行数据加工和复杂的计算。

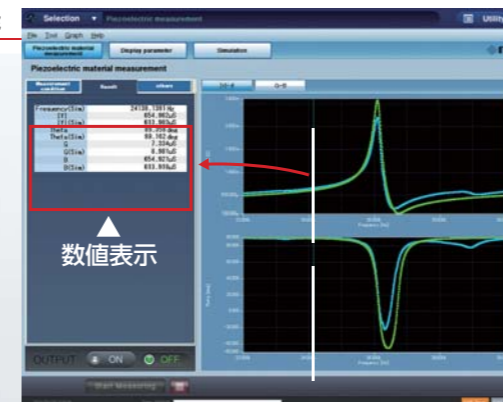
压电元件 ● 导纳 ● 相位 ● 电导 ● 电纳 ■ 提取参数 ■ 匹配电感 ■ 参数模拟	电子材料 电介质 ● 并联静电容 ● 并联电阻 ■ 介电常数、损失率	磁性材料 ● 串联自感 ● 串联电阻 ■ 导磁率、损失率	电路 伺服 ● 环路特性 ● 开路特性 ● 闭路特性 ● 负反馈传递函数 ■ 相位容限、增益容限 ■ 电路模型生成 ■ 电路模型模拟
线圈 ● 串联自感 ● 并联自感 ● 串联电阻 ● 并联电阻 ● 相位 ● 品质因数 ■ 等效电路推定 ■ 等效电路模拟	电子电气零部件 电容 ● 串联静电容 ● 并联静电容 ● 串联电阻 ● 并联电阻 ● 相位 ● 损失率 ● 品质因数 ■ 等效电路推定 ■ 等效电路模拟	电阻 ● 阻抗 ● 电阻 ● 电抗 ● 相位 ■ 等效电路推定 ■ 等效电路模拟	增益电路 ● 增益·相位特性 ● CMRR特性 ● PSRR特性 ● 微分增益微分相位特性 ● 饱和特性 ■ 传递函数生成 ■ 传递函数模拟
变压器 ● 漏感 ● 互感 ● 耦合系数 ● 绕组比	二极管 ● CV特性 ● 并联静电容 ● 品质因数 ■ 调谐特性模拟	滤波电路 ● 频率特性 ■ 传递函数生成 ■ 传递函数模拟	

基本模式

提供阻抗和增益·相位的测量环境。配备图形显示和数据输出功能,支持用户自定义的评价和解析。

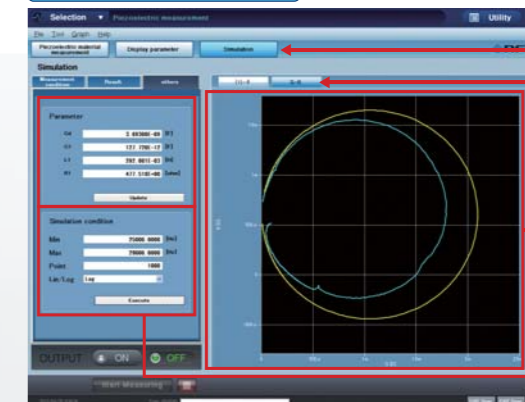
阻抗测量 ● 阻抗频率特性(Z) ● 电阻频率特性(R) ● 电纳频率特性(B)	● 导纳频率特性(Y) ● 电抗频率特性(X)	● 相位频率特性(θ) ● 电导频率特性(G)	增益·相位测量 ● 增益频率特性 ● 相位频率特性
■ 频率特性图 ■ 尼奎斯特图 ■ 科尔-科尔图			■ 伯德图 ■ 尼奎斯特图 ■ 尼科尔斯图

标识功能



数值显示光标位置的数据

压电元件模拟举例



测量·解析项目

切换显示图形

显示图形

上:显示解析结果(压电参数)

下:设定模拟条件

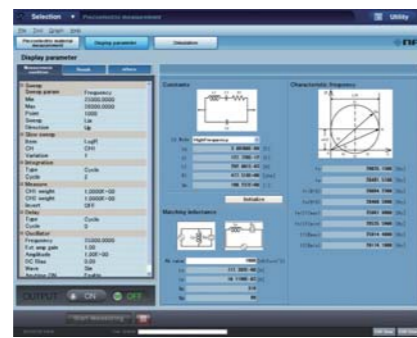
测量·解析举例

压电元件

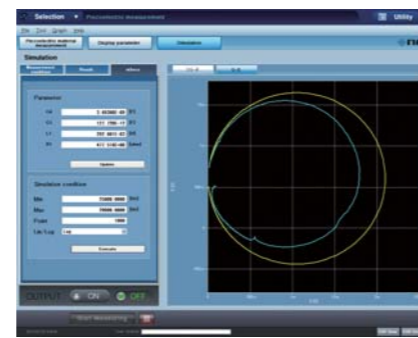


●压电元件特性图
(X轴：频率、Y1轴：导纳、Y2轴：相位)

- 扫描参数：频率 [Hz]、时间 [秒]
- 测量参数：导纳 ($|Y|$ [S])、相位 (θ [deg])、电导 (G [S])、电纳 (B [S])
- 解析参数：特性频率、压电常数 (参照下列的参数显示举例)



●参数显示



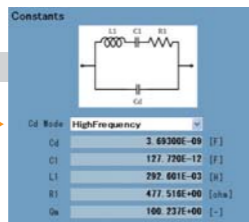
●参数模拟

参数显示举例

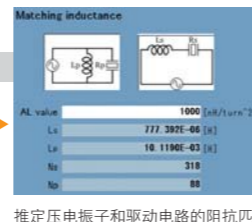
Characteristic frequency

f_1	76025.1500 [Hz]
f_2	76481.5100 [Hz]
f_3	76884.7300 [Hz]
f_4	76466.5900 [Hz]
f_5	75987.9900 [Hz]
f_6	76355.5900 [Hz]
f_7	75914.4600 [Hz]
f_8	76174.1900 [Hz]

从导纳频率特性的测量结果中，提取共振频率等特性频率

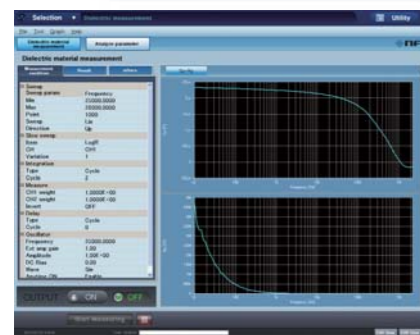


- 推算下列的压电参数
- C_d (制动容量)
 - C_1 (压电机械振动的等效静电容量)
 - L_1 (压电机械振动的等效电感)
 - R_1 (机械振动损失的等效电阻)
 - Q_m (机械的品质因数)



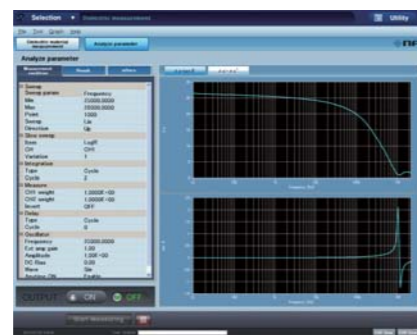
推算压电振子和驱动电路的阻抗匹配用电感

电介质

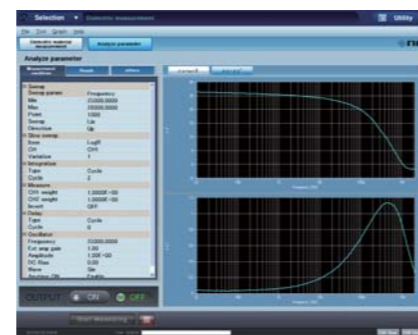


●电介质特性图
(X轴：频率、Y1轴：并联静电容量、Y2轴：并联电阻)

- 扫描参数：频率 [Hz]、DC 偏置 [V]、时间 [秒]
- 测量参数：并联静电容量 (C_p [F])、并联电阻 (R_p [Ω])
- 解析参数：介电常数 ($\epsilon_s, \epsilon_s', \epsilon_s''$)、损失率 ($\tan \delta$)

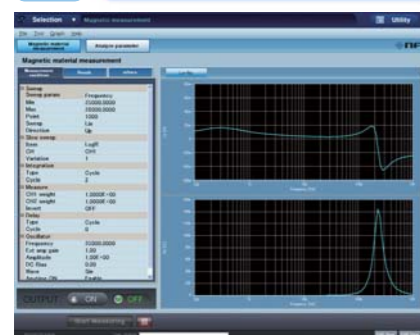


●介电常数导出 $\epsilon_s - \tan \delta$



●介电常数导出 $\epsilon_s' - \epsilon_s''$

磁性材料



●磁性材料特性图
(X轴：频率、Y1轴：串联自感、Y2轴：串联电阻)

- 扫描参数：频率 [Hz]、DC 偏置 [A]、时间 [秒]
- 测量参数：串联自感 (L_s [H])、串联电阻 (R_s [Ω])
- 解析参数：导磁率 (μ_s, μ_s', μ_s'')、损失率 ($\tan \delta$)



●导磁率导出 $\mu_s - \tan \delta$



●导磁率导出 $\mu_s' - \mu_s''$

线圈

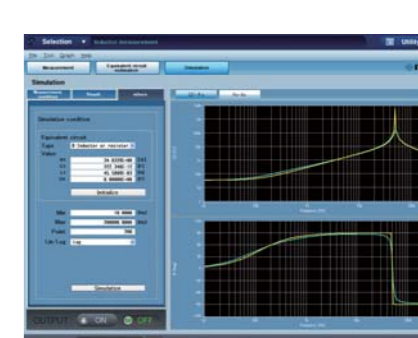


●电感特性图
(X轴：频率、Y1轴：串联自感、Y2轴：串联电阻)

- 扫描参数：频率 [Hz]、DC 偏置 [A]、AC 振幅电压 [Vpk]、时间 [秒]
- 测量参数：串联自感 (L_s [H])、并联自感 (L_p [H])、串联电阻 (R_s [Ω])、并联电阻 (R_p [Ω])、相位 (θ [deg])、品质因数 (Q)
- 解析·运算：等效电路推定、等效电路模拟

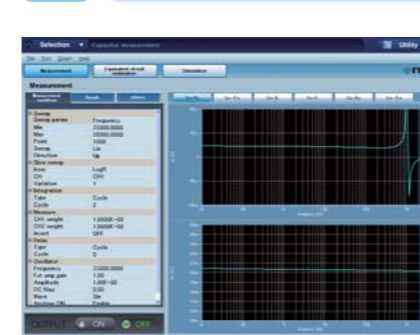


●等效电路推定



●等效电路模拟

电容

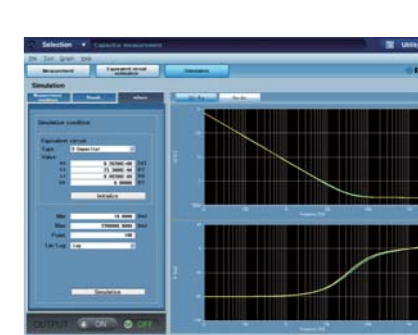


●电容特性图
(X轴：频率、Y1轴：串联静电容量、Y2轴：串联电阻)

- 扫描参数：频率 [Hz]、DC 偏置 [V]、AC 振幅电压 [Vpk]、时间 [秒]
- 测量参数：串联静电容量 (C_s [F])、并联静电容量 (C_p [F])、串联电阻 (R_s [Ω])、并联电阻 (R_p [Ω])、相位 (θ [deg])、损失率 (D)、品质因数 (Q)
- 解析·运算：等效电路推定、等效电路模拟



●等效电路推定



●等效电路模拟

电阻

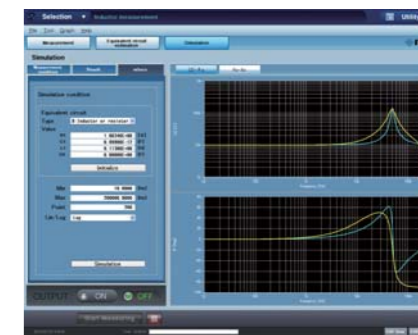


●电阻特性图
(X轴：频率、Y1轴：阻抗、Y2轴：相位)

- 扫描参数：频率 [Hz]、DC 偏置 [V]、AC 振幅电压 [Vpk]、时间 [秒]
- 测量参数：阻抗 ($|Z|$ [Ω])、相位 (θ [deg])、电阻 (R [Ω])、电抗 (X [Ω])
- 解析·运算：等效电路推定、等效电路模拟



●等效电路推定



●等效电路模拟

相关产品



HSA4014
DC~1MHz、150Vp-p

高电压、大电流等，能够配合被测物的运行领域驱动

高速双极性电源 HSA系列 / BA系列

- DC~最高50MHz、最大300Vp-p、最大4Arms
- 上升速率高 ●输出阻抗低 ●4象限运行
- 共有8个型号 (根据频率、输出电压、输出电流的变动来选择)

与双极性电源组合后，用实际的运行电压来测量阻抗

高功率阻抗测量适配器

- 内置分流电阻 1 Ω 、100 Ω 的2种机型
- 最大输入电压250Vrms、最大输入电流1Arms (1 Ω)、0.1Arms (100 Ω)

能够测量各种各样形状零部件的阻抗

测试夹具用的转换适配器

- 能够连接用于LCR表的测试夹具
- 内置分流电阻1 Ω 、100 Ω 的2种机型

※配备7种用于LCR表的测试夹具和测试引线

测量·解析举例

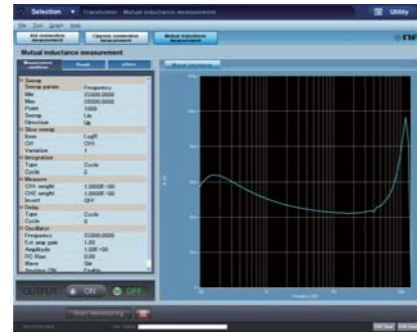


变压器

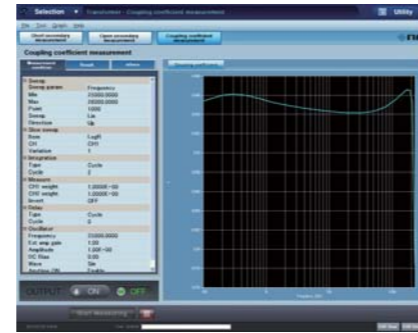
- 漏感测量** ■扫描参数: 频率 [Hz]、时间 [秒] ■测量参数: LLeak[H]
- 互感测量** ■扫描参数: 频率 [Hz] ■测量参数: 电感 [H] ■解析参数: 互感 M[H]
- 耦合系数测量** ■扫描参数: 频率 [Hz] ■测量参数: 电感 [H] ■解析参数: 耦合系数 (k)
- 绕组比测量** ■扫描参数: 频率 [Hz]、时间 [秒] ■测量参数: 绕组比 (Nr)



●漏感特性图



●互感特性图

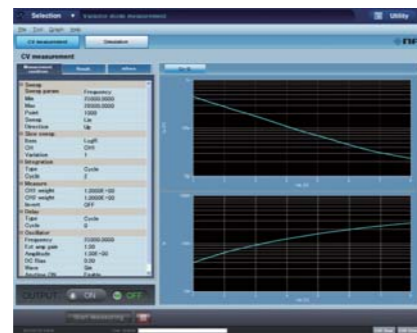


●耦合系数特性图

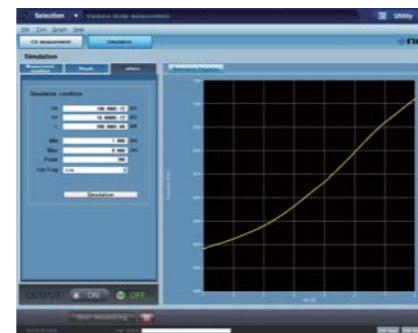


二极管

- 扫描参数: 频率 [Hz]、DC 偏置 [V]、时间 [秒]
- 测量参数: 并联静电容量 Cp [F]、品质因数 Q
- 解析: 运算: 调谐特性模拟 (共振频率 [Hz])



●CV 特性图



●调谐特性模拟

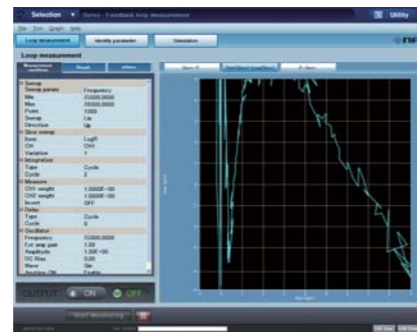


伺服

- 环路特性测量** ■扫描参数: 频率 [Hz] ■测量参数: 增益、相位 [deg]、增益实数部分、增益虚数部分
- 解析参数: 相位裕限 [deg]、增益裕限 [dB]、环路带宽 [Hz]
- 闭路特性测量** ■扫描参数: 频率 [Hz] ■测量参数: 增益、相位 [deg]
- 解析: 运算: 相位裕限 [deg]、增益裕限 [dB]、环路带宽 [Hz]、闭路-开路变换、电路模型生成、电路模型模拟
- 开路特性测量** ■扫描参数: 频率 [Hz] ■测量参数: 增益、相位 [deg]
- 解析: 运算: 相位裕限 [deg]、增益裕限 [dB]、环路带宽 [Hz]、闭路-开路变换、电路模型生成、电路模型模拟



●环路特性图 Gain-Phase



●环路特性图 Real(Gain)-Imag(Gain)



●电路模型模拟

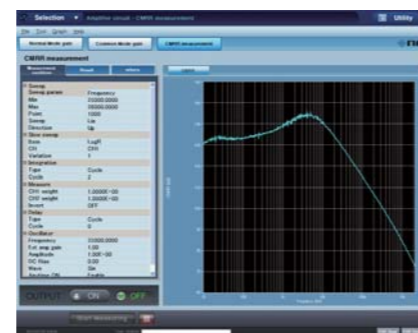


放大电路

- 增益·相位特性图**
- 扫描参数: 频率 [Hz]、时间 [秒]
- 测量参数: 增益、相位 [deg]、群延迟 [秒]
- 解析: 运算: 传递函数生成
- CMRR 特性**
- 扫描参数: 频率 [Hz] ■测量参数: 增益、相位 [deg]
- 解析: 运算: CMRR 特性图
- PSRR 特性**
- 扫描参数: 频率 [Hz] ■测量参数: PSRR
- 微分增益微分相位特性**
- 扫描参数: DC 偏置 [V] ■测量参数: 增益、相位 [deg]
- 饱和特性**
- 扫描参数: AC 振幅电压 ■测量: 增益最大值与增益之差
- 解析参数: 1dB 压缩电平 (Vpk) / [dB]



●增益·相位特性图

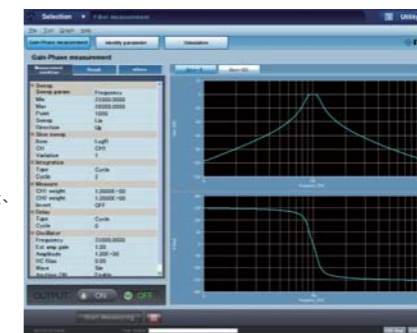


●CMRR 特性图

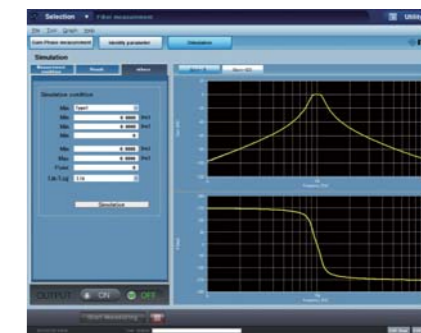


滤波电路

- 扫描参数: 频率 [Hz]
- 测量参数: 增益、相位 [deg]、群延迟 [s]
- 解析: 运算: 低频截止频率 [Hz]、高频截止频率 [Hz]、通带增益、最大衰减量、通带脉动、BEF 衰减量、带宽 [Hz]、传递函数生成



●频率特性图 Gain-Phase



●传递函数模拟

主要规格

■解析处理

基本模式	阻抗测量功能	测量·显示试样的复数阻抗、相位特性 图形形式: 频率特性图、尼奎斯特图、科尔-科尔图 测量项目: Z 、 Y 、θ、R、X、G、B 开路校正、短路校正功能
	增益·相位测量功能	测量·显示被测电路的复数阻抗、相位特性 图形形式: 伯德图、尼奎斯特图、尼科尔图 测量项目: R 、θ、A (增益实数部分)、B (增益虚数部分) 均衡功能
应用模式		测量·解析功能的详细内容, 请参阅P.3~6

■测量显示范围·精确度

- 测量精确度为下列条件下的精确度。
- 测量频率范围≤20kHz
- 刚校准完毕, 测量信号输入电压100mVpeak~10Vpeak (超过2.2MHz时, ~2Vpeak) 时, 仅为 ZGA 主机的精确度 (不包括外部电缆和适配器等精确度。)

表中附加 x 字母的参数 θx、tan δx、Qx、kx 分别为各种测量值。
表中的 * 不是百分比 (%), 而是该值的精确度。

▼基本模式

参数	显示范围	测量精确度(参考值)
Z [Ω]	±(1E-18~999.999E+15) 和 0、有效数字最大6位	±0.5%
R [Ω]		±0.5% (θx ≤ 5deg) ±0.5% / cos θx (θx > 5deg)
X [Ω]		±0.5% (θx ≥ 85deg) ±0.5% / sin θx (θx < 85deg)
G [S]		±0.5% (θx ≤ 5deg) ±0.5% / cos θx (θx > 5deg)
B [S]		±0.5% (θx ≥ 85deg) ±0.5% / sin θx (θx < 85deg)
θ [deg]	-9,999.999~+9,999.999deg 分辨率 0.001deg	±0.3deg

增益·相位测量

参数	显示范围	测量精确度(参考值)
Gain [dB]	-9,999.999~+9,999.999dB、分辨率 0.001dB	±0.05dB
增益实数部分 A	±(1E-18~999.999E+15) 和 0、有效数字最大6位	±0.5% (θx ≤ 5deg, 175deg ≤ θx) ±0.5% / cos θx (5deg < θx < 175deg)
增益虚数部分 B		±0.5% (85deg ≤ θx ≤ 95deg) ±0.5% / sin θx (θx < 85deg, 95deg < θx)
θ [deg]	-9,999.999~+9,999.999deg、分辨率 0.001deg	±0.3deg

▼应用模式

参数	显示范围	测量精确度(参考值)
Y [S]	±(1E-18~999.999E+15) 和 0、有效数字最大6位	±0.5%
G [S]		±0.5% (θx ≤ 5deg) ±0.5% / cos θx (θx > 5deg)
B [S]		±0.5% (θx ≥ 85deg) ±0.5% / sin θx (θx < 85deg)
θ [deg]	-999.999~+999.999deg 分辨率 0.001deg	±0.3deg

电介质

参数	显示范围	测量精确度(参考值)
Cp [F]	±(1E-18~999.999E+15) 和 0、有效数字最大6位	±0.5% (θx ≥ 85deg) ±0.5% / sin θx (θx < 85deg)
Rp [Ω]		±0.5% (θx ≤ 5deg) ±0.5% / cos θx (θx > 5deg)
εs		±0.5%
tan δ	±(0.000001~99,999.9) 和 0、有效数字最大6位	±0.005 (tan δx < 0.1) *
εs'	±(1E-18~999.999E+15) 和 0、有效数字最大6位	±0.5% (tan δx ≤ 0.1) ±0.5% / sin θx (tan δx > 0.1)
εs''		±0.5% (tan δx ≥ 10) ±0.5% / cos θx (tan δx < 10)

磁性材料

参数	显示范围	测量精确度(参考值)
Ls [H]	±(1E-18~999.999E+15) 和 0、有效数字最大6位	±0.5% (θx ≥ 85deg) ±0.5% / sin θx (θx < 85deg)
Rs [Ω]		±0.5% (θx ≤ 5deg) ±0.5% / cos θx (θx > 5deg)
μs		±0.5%
tan δ	±(0.000001~99,999.9) 和 0、有效数字最大6位	±0.005 (tan δx < 0.1) *
μs'	±(1E-18~999.999E+15) 和 0、有效数字最大6位	±0.5% (tan δx ≤ 0.1) ±0.5% / sin θx (tan δx > 0.1)
μs''		±0.5% (tan δx ≥ 10) ±0.5% / cos θx (tan δx < 10)

线圈

参数	显示范围	测量精确度(参考值)
Ls [H]	±(1E-18~999.999E+15) 和 0、有效数字最大6位	±0.5% (θx ≥ 85deg) ±0.5% / sin θx (θx < 85deg)
Lp [H]		±0.5% (θx ≥ 85deg) ±0.5% / sin θx (θx < 85deg)
Rs [Ω]		±0.5% (θx ≤ 5deg) ±0.5% / cos θx (θx > 5deg)
Rp [Ω]		±0.5% (θx ≤ 5deg) ±0.5% / cos θx (θx > 5deg)
θ [deg]	-9,999.999~+9,999.999deg 分辨率 0.001deg	±0.3deg
Q	±(0.000001~99,999.9) 和 0、有效数字最大6位	±Qx² × 0.0052 / (1 - 0.0052Qx) *

电容

参数	显示范围	测量精确度(参考值)
Cs [F]	±(1E-18~999.999E+15) 和 0、有效数字最大6位	±0.5% (θx ≥ 85deg) ±0.5% / sin θx (θx < 85deg)
Cp [F]		±0.5% (θx ≥ 85deg) ±0.5% / sin θx (θx < 85deg)
Rs [Ω]		±0.5% (θx ≤ 5deg) ±0.5% / cos θx (θx > 5deg)
Rp [Ω]		±0.5% (θx ≤ 5deg) ±0.5% / cos θx (θx > 5deg)
θ [deg]	-9,999.999~+9,999.999deg 分辨率 0.001deg	±0.3deg
Q	±(0.000001~99,999.9) 和 0、有效数字最大6位	±Qx² × 0.0052 / (1 - 0.0052Qx) *
D		±0.005 (tan δx < 0.1) *

电阻

参数	显示范围	测量精确度(参考值)
Z [Ω]	±(1E-18~999.999E+15) 和 0、有效数字最大6位	±0.5%
R [Ω]		±0.5% (θx ≤ 5deg) ±0.5% / cos θx (θx > 5deg)
X [Ω]		±0.5% (θx ≥ 85deg) ±0.5% / sin θx (θx < 85deg)
θ [deg]	-9,999.999~+9,999.999deg 分辨率 0.001deg	±0.3deg

变压器

参数	显示范围	测量精确度(参考值)
漏感 LLeak [H]	±(1E-18~999.999E+15) 和 0、有效数字最大6位	±0.5% (θx ≥ 85deg) ±0.5% / sin θx (θx < 85deg)
同相、反相连接时电感 Inductance [H]		±0.5% (θx ≥ 85deg) ±0.5% / sin θx (θx < 85deg)
互感 M [H]		±0.5% / sin θx (同相连接时电感) > (反相连接时电感 × 10)
次级端短路时、开路时电感 Inductance [H]		±0.5% (θx ≥ 85deg) ±0.5% / sin θx (θx < 85deg)
耦合系数 k	0.000~1.000、分辨率 0.001	±0.01 × (1 - kx) %
绕组比 Nr	0.0001~9,999、有效数字最大4位	±0.5%

二极管

参数	显示范围	测量精确度(参考值)
Cp [F]	±(1E-18~999.999E+15) 和 0、有效数字最大6位	±0.5% (Qx ≥ 10) ±0.5% / sin θx (Qx < 10)
Q	±(0.000001~99,999.9) 和 0、有效数字最大6位	±Qx² × 0.0052 / (1 - 0.0052Qx) *