

LCR 测量仪

ZM2371

ZM2372

ZM2376

■ 最快速度2ms ■ 基本精度0.08%

实现快速、高精度的稳定测量
LCR测量仪系列



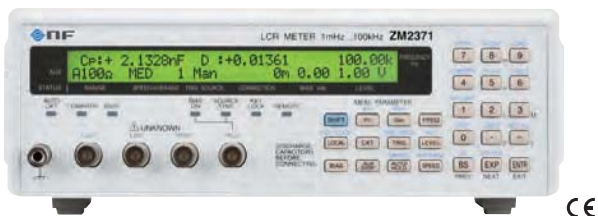
满足研究所需求、
生产线需求

LCR测量仪

测量范围覆盖从1mHz低频领域到5.5MHz高频领域的NF LCR测量仪ZM系列
实现了快速且偏差小的稳定测量，可对应从材料研究到零部件生产线等的各种用途

1mHz~100kHz

ZM2371



USB RS-232

ZM2372



USB GPIB RS-232

处理器接口

接触检查功能

1mHz~5.5MHz

ZM2376



USB GPIB RS-232 LAN※※选购

处理器接口

接触检查功能

产品阵容 & 特性 · 功能比较

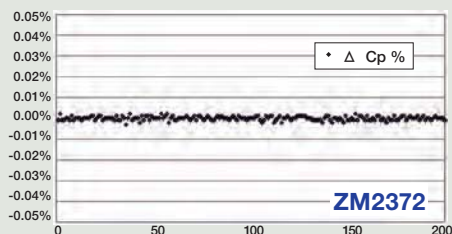
| 项目 | ZM2371 | ZM2372 | ZM2376 |
|-------------------|-----------------------------------|-------------------------------|---------------|
| 测量参数 | 主参数: Z 、 Y 、L、C、R、G | 副参数: Q、D、θ、X、B、Rs、Rp、G、Lp、Rdc | |
| 测量频率 | 1mHz ~ 100kHz | | 1mHz ~ 5.5MHz |
| 基本精度 | 0.08% | | |
| 测量信号电平 | 10mVrms ~ 5Vrms、1μArms ~ 200mArms | | |
| 内部 DC 偏置 | 0 ~ +2.5V | | 0 ~ +5V |
| 测量时间 | | 最快 2ms | 最快 2ms |
| | 1kHz 1MHz | | |
| 定电压 / 定电流驱动 (ALC) | ○ | ○ | ○ |
| 接触检测 | - | ○(4 端子) | ○ |
| 低电容检测 | - | - | ○ |
| 比较器 | ○(9 分类) | ○(14 分类) | ○(14 分类) |
| 复合测量 | - | - | ○(32 步骤) |
| 处理器接口 | - | ○ | ○ |

偏差小的高再现性 测量示例

按照以下条件使用ZM2372和ZM2376，对10μF和1nF的电容反复测量200次后得到的结果。
使用ZM2376，测量的再现性得到了进一步提高。

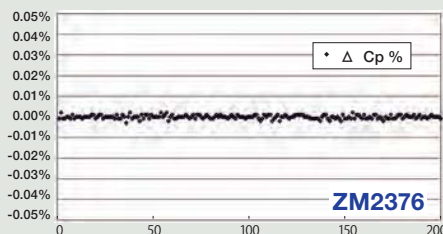
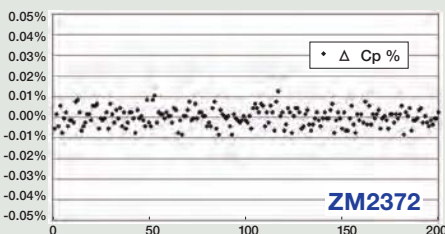
测量10μF电容

●测量时间: 10ms ●测量频率: 120Hz ●测量信号电平: 1V



测量1nF电容

●测量时间: 5ms ●测量频率: 100kHz ●测量信号电平: 1V



对应快速，高精度且广范围的测量

■ 宽频测量范围和高分辨率设定

ZM2371/ZM2372覆盖了1mHz~100kHz、ZM2376覆盖了1mHz~5.5MHz的频率范围。并可设定5位数/6位数的分辨率[※]，因此除了在实际使用频率对各种部件进行测量外，还可以对参数的频率依赖性进行评价。

※ZM2371/ZM2372：5位数、ZM2376：6位数

■ 快速测量

测量时间可以在RAP (Rapid), FAST, MED (Medium), SLOW, VSLO (Very Slow) 这5种等级切换。选择RAP，可以实现2ms (1kHz/1MHz)、10ms (120Hz)的快速测量。快速、高精度的LCR测量仪有助于提高生产线及自动检查装置的测量效率。

■ DC偏置电压

ZM2371/ZM2372内置了0~+2.5V、ZM2376内置了0~+5V的DC偏置电源，可以测量电解电容等极性零部件。

ZM2376还可以快速测量锂离子电池（单电池）等的阻抗。（参照P.3）

另外，如果使用选购的DC电压偏置适配器[※]，可在试样上加载±40V的偏置电压，测量大容量积层陶瓷电容的电压依赖性等。

※选购



■ 广域的测量电平和ALC功能

对10mVrms~5Vrms/1μArms~200mArms的测量信号电平可进行3位数分辨率的设置。另外，利用ALC（自动电平控制）功能可以设置定电压/定电流驱动，因此可考虑到试样电压/电流依赖性的稳定驱动信号来驱动，可实现高再现性的测量。

■ 高精度

实现了基本精度0.08%、显示分辨率最多6位数的高精度测量。值得信赖的测量在从最前端器件的开发到检查线零部件分选，对提高产品性能和品质不可或缺的。

■ 直流电阻 (DCR) 测量

可测量线圈及变压器的卷线电阻的直流电阻。

可以同时在主参数中显示电感，在副参数中显示直流电阻的测量值。

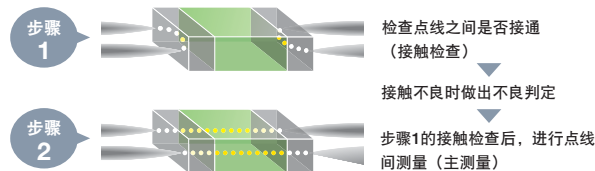
面向产线的功能也很充实！

■ 接触检查功能

ZM2372 4端子接触检查

为了防止因测量先端部与零部件间接触不良造成的误测量或错误分选，ZM2372采用4个测量端子来进行接触检查判断，由此排除不良产品。

（进行接触检查的额外时间 4ms）



▲ 4端子接触检查 (ZM2372)

ZM2376 接触检查、低容量检查

检测异常的低容量及电压、电流，无需额外时间就能检测出不良接触。

■ 触发电路同步驱动

可以只在接触期间驱动试样的功能。

可以降低在测量大容量电容时，由于安装拆卸试样造成的接触损伤。

在短时间内进行测量履历特性的试样，测量值会出现较大的误差。如使用触发电路同步驱动的话，加在各试样上的驱动信号和取得信号的时间以及相位关系都是固定的，可以抑制测量值的误差，大幅缩短测量时间。

■ 偏差显示

预先设置测量部件的显示值，可显示与预设值的偏差、偏差%。

可应用于零部件容许差的规格值的合格判定及温度特性试验等。

■ 比较器

主参数最大可分为14个[※]的BIN类别，在副参数中可以对设定好的1组上下限值的测量结果进行分选。测量值可通过偏差或偏差%进行分选，判定结果通过处理器接口[※]输出。另外，根据判定结果，有时会发出哔啵的声音。

在远程控制中，使用限值判定功能，也可以对主参数、副参数的上下限值（各1组）进行判定。

※ZM2371：最多分9类，未配备处理器接口。

■ 复合测量

ZM2376

复合测量是指对一个试样最多可指定32个步骤的测量条件测量，综合的进行合格判定的功能。可设定每个步骤的测量频率、测量信号电平、内部DC偏压、测量参数等，对主参数的上下限值1组、副参数的上下限值1组进行测量和限值判定。

※ZM2376独有的功能。

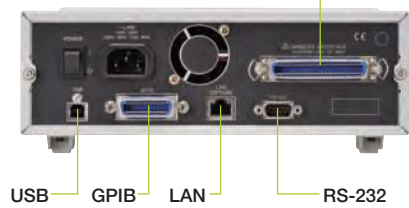
接口

标配远程控制用的各种接口。无需追加选购件就可对应生产线嵌入及自动检查系统等。

| 接口 | ZM2371 | ZM2372 | ZM2376 |
|--------|--------|--------|--------|
| USB | ○ | ○ | ○ |
| RS-232 | ○ | ○ | ○ |
| GPIB | — | ○ | ○ |
| LAN | — | — | ○ (选购) |
| 处理器 | — | ○ | ○ |

ZM2376 后面板

处理器接口



其他功能

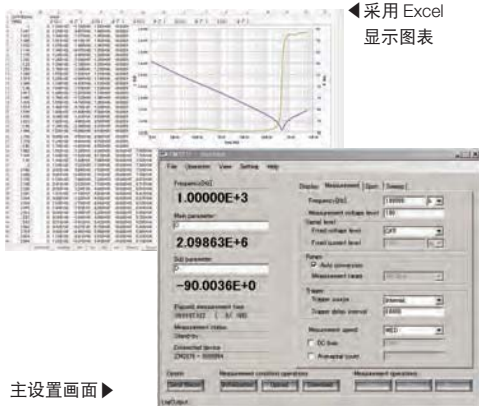
- 校正功能 (开路校正, 短路校正, 负载校正, 电缆线校正)
- 设置、校正值存储 (32组、保存在不挥发性储存中、可切换)
- 监视显示 (电压、电流)
- 放电保护
- 样板程序 (C#、VB.NET)
- 标配LabVIEW驱动 <ZM2371/ZM2372>
- I/I计测器驱动 (在LabVIEW的系统上自动生成LabVIEW驱动) <ZM2376>

应用程序软件 (标配)

标配了可以进行各种测量条件设定及获取、显示测量数据的软件。

可获得CSV文件形式的测量数据, 方便在研究开发中的大量数据的处理。此外, 可通过扫频测量, 对应阻抗-频率特性的测量。

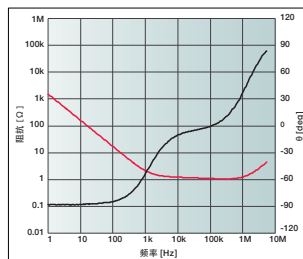
主操作画面



主设置画面▶

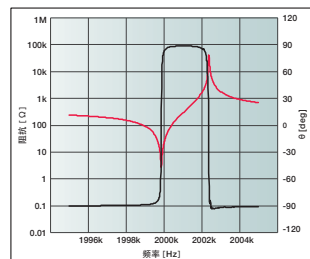
测量示例

▼100μF 电解电容



— 阻抗 — 相位

▼2MHz 水晶振子 (共振点附近)



※缩小频率间隔测量

运行环境

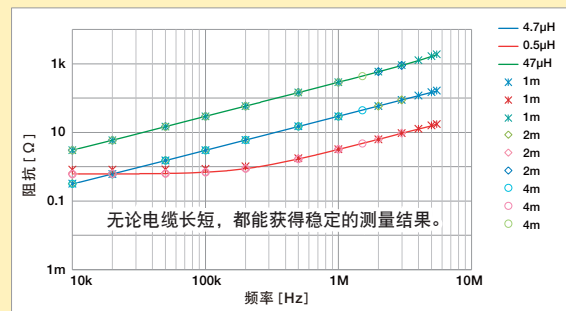
- OS: Windows 7 (32bit 版 /64bit 版)、Windows XP (32bit 版)、Windows Vista (32bit 版)
 - 接口: USB
- 需要 Microsoft Excel 97 以上版本才能将设置和测量数据保存为 XLS 格式

嵌入部件的生产线、分选装置中。

最快速度2ms、偏差小的测量、抑制连接试样电缆造成影响
的补偿功能、比较器及接触检查[※]等功能, 并且还配备了自动分选
用处理器接口[※], 足以应对各种生产线需求。

※ZM2371未配备。

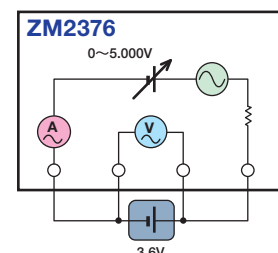
电感测量示例▶
(电缆长度 1m、2m、4m)



快速测量锂离子电池的阻抗。

ZM2376的内部DC偏置电压最大可设置为+5V, 因此可以测量电动势超过3V
的锂离子电池 (单电池)。

另外, 可从1mHz的低频率开始测量, 因此可以对电池的内部阻抗进行详细
评价。



| | ZM2371 | ZM2372 | ZM2376 |
|-------------------|---|---|---|
| 测量参数 | | | |
| 主参数 | Z 、 Y 、L、C、R、G L,C,R. 的等效电路可指定为并联 / 串联 / 自动选择 | | |
| 副参数 | Q、D、θ、X、B、Rs、Rp、G、Lp、Rdc | | |
| 自动选择参数 | 主参数，副参数，等效电路均可以自动选择 | | |
| 测量值表示范围 | ※实际测量 • 表示范围受到测量量程和频率的限制 | | |
| Z | 0.000mΩ ~ 999.999MΩ | | |
| R (Rs, Rp, Rdc)、X | 0Ω、±(0.001mΩ ~ 999.999MΩ) | | |
| Y | 0.00nS ~ 9.99999kS | | |
| G、B | 0S、±(0.01nS ~ 9.99999kS) | | |
| C (Cr, Cs) | 0F、±(0.00001pF ~ 999.999kF) | | 0F、±(0.00001pF ~ 99.9999kF) |
| L (Ls, Lp) | 0H、±(0.001nH ~ 99.9999GH) | | 0H、±(0.00001nH ~ 9.99999GH) |
| Q、D | 0、±(0.00001 ~ 99999.9) | | |
| θ | ±180.000deg | | |
| 测量条件 | | | |
| 测量频率 | 设定范围: 1mHz ~ 100kHz、分辨率 5 位数 (<10Hz: 1mHz) | | 设定范围: 1mHz ~ 5.5MHz、分辨率 6 位数 (<100Hz: 1mHz) |
| | 精度: ±0.01% | | |
| 测量信号电平 | 设定范围: 10mVrms ~ 5.00Vrms、分辨率: 3 位数 (<100mV rms: 1mVrms)、开路输出时的实效值 (ZM2376 受到频率, DC 偏置的限制) | | |
| | 精度: ±(10%+5mV rms) | | 精度: ±(8%+5mVrms) ≤1MHz、±(10%+5mVrms) >1MHz |
| 定电压 / 定电流驱动 (ALC) | 定电压驱动 / 定电流驱动 / 无效 | | |
| | 电压设定范围: 10mVrms~5.00Vrms、设定分辨率3位数 (<100mVrms: 1mVrms) 电流设定范围: 1μArms~200mArms、设定分辨率3位数 (<10μArms: 0.1μArms) | | |
| 输出阻抗 | 5Ω/25Ω/100Ω 根据设定量程自动选择 (参考值) | | 6Ω/25Ω/100Ω 根据设定量程自动选择 (参考值) |
| 内部 DC 偏置 | 设定范围: 0V ~ +2.50V、分辨率: 0.01V、精度: ±(5%+3mV) | | 设定范围: 0V ~ +5V、分辨率: 1mV、受信号电平限制 |
| | 开路输出时可设定开 / 关 | | |
| 触发源 | INT: 内部 (自动连续触发)、MAN: 手动、EXT: 处理器接口、BUS: 远程控制 | | |
| 触发延迟时间 | 设定范围: 0.000s ~ 999.999s、分辨率: 0.001s | | 设定范围: 0.0000s ~ 999.9999s、分辨率: 0.0001s |
| | (触发后到可以开始取得信号的时间) | | (触发后到可以开始取得信号的时间) |
| 触发同步驱动 | 测量时驱动 / 持续驱动 切换 | | |
| 测量速度 | RAPid/FAST/MEDium/SLOW/VerySLOW | | |
| 测量时间 (参考值) | 触发开始到输出测量结束信号 EOM 的时间, 详情见附表 ※1、※2 | | |
| 测量量程 | 8 量程 (1MΩ、100kΩ、10kΩ、1kΩ、100Ω、10Ω、1Ω、100mΩ) | | |
| 选择测量量程 | 自动 / 手动 | | |
| 测量精度 | | | |
| 基本精度 | 0.08% 详情见附表 (ZM2371/ZM2372: P.5、ZM2376: P.6) | | |
| 其他测量相关功能 | | | |
| 校正功能 | 开路, 短路, 负荷, 电缆长 | | |
| 接触检测 | — | 接触试料, 检测出不良 (所有 4 个端口) | 检测出异常的低容量或, 异常低电压, 电流 |
| | | 追加时间: 4ms (参考值) | |
| 平均化 | 1 ~ 256 次 | | |
| 偏差测量 | 主 / 副参数: 可表示成到基准值得偏差, 偏差 % | | |
| 比较器 | 主参数: 最大分 9 类 可根据原测量值 / 偏差 / 偏差 % 分类 | | 主参数: 最大分 14 类 可根据原测量值 / 偏差 / 偏差 % 分类 |
| | 副参数: 上下限值判断, 可根据原测量值 / 偏差 / 偏差 % 分类 | | |
| 处理器接口 | — | 信号隔离: 通过光电耦合隔离所有的输出输入信号 输入信号: 触发, 键锁, 设定 / 指定补正值内存 输出信号: 判定结果 BIN1-14, 以及其他 | |
| 复合测量 | — | 在复数的条件下进行测量和限值判定实施综合判定 最大步骤数: 32 | |
| 监视显示 | 加载在被测样品上电压值以及电流值 | | |
| 远程控制接口 | | | |
| USB | USBTMC、USB1.1 全速 | | |
| RS-232 | 通信速度: 4800bps ~ 230400bps | | |
| GPIO | — | 标准规格: IEEE488.1、IEEE488.2 | |
| LAN (选购) | — | 10BASE-T、100BASE-TX | |
| 一般规格 | | | |
| 电源 | 电压: AC100V ~ 230V ±10%、且 250V 以下 | | |
| | 频率: 50/60Hz、±2Hz | | |
| | 消耗功率: 70VA 以下 | 消耗功率: 75VA 以下 | 消耗功率: 75VA 以下 |
| | 过电压类别: II | | |
| 环境条件 | 运行温度 • 湿度: 0 ~ +40°C、5 ~ 85%RH (绝对湿度 1 ~ 25g/m³、无结露) | | |
| | 保存温度 • 湿度: -10 ~ +50°C、5 ~ 95%RH (绝对湿度 1 ~ 25g/m³、无结露) | | |
| | 污染度: 2 (屋内使用) | | |
| 设定 / 补正值内存 | 32 组 (对于设定值和校正值能够单独或同时存储 / 读取) | | |
| 恢复 | 接通电源时, 恢复最后的设定和补正值 | | |
| 外形尺寸 | 260 (W) × 88 (H) × 220 (D) mm (不包括突起物) | | 260 (W) × 88 (H) × 280 (D) mm (不包括突起物) |
| 重量 (本体) | 约 2.0kg | 约 2.1kg | 约 2.4kg |
| 附件 | 电源线套件 (3 极、2m) × 1、操作说明书 × 1、CD-ROM (应用软件、样板程序) × 1 LabVIEW 驱动 (ZM2371/ZM2372)、IVI 测量器驱动 (ZM2376) | | |

测量时间 (参考值) ZM2371/ZM2372

※1: 附表

| 测量频率 | RAP | FAST | MED | SLOW | VSLO |
|--------|------|------|------|-------|-------|
| 120Hz | 10ms | 10ms | 26ms | 126ms | 501ms |
| 1kHz | 2ms | 5ms | 25ms | 121ms | 501ms |
| 10kHz | 3ms | 5ms | 25ms | 122ms | 502ms |
| 100kHz | 3ms | 5ms | 25ms | 122ms | 502ms |

测量时间 (参考值) ZM2376

※2: 附表

| 测量频率 | RAP | FAST | MED | SLOW | VSLO |
|--------|------|------|------|-------|-------|
| 120Hz | 10ms | 10ms | 26ms | 126ms | 501ms |
| 1kHz | 2ms | 5ms | 25ms | 121ms | 501ms |
| 10kHz | 2ms | 5ms | 25ms | 121ms | 501ms |
| 100kHz | 2ms | 5ms | 25ms | 121ms | 501ms |
| 1MHz | 2ms | 5ms | 25ms | 121ms | 501ms |

■测量精度 ZM2371 / ZM2372

● 阻抗测量精度

Zr: 测量量程 (100mΩ ~ 1MΩ)
Zx: 阻抗大小 |Z| 的测量值, 由下式求得。

阻抗大小 |Z| 的精度 ±Az [%]
 $Az = (A + B \times U + Kz + Ky) \times V \times K_T + Kb \times U$

阻抗的相位角 θ 的精度 ±Pz [°] $Pz = 0.573 \times Az$

※Az 超过 10% 时的测量精度为参考值

※对小于各测量量程推荐范围内限 1/2, 或大于上限范围 2 倍的测量值得精度为参考值

式中各参数值如下所示

● U: 比系数

| Zx | U |
|-------|-----------------------------|
| >100Ω | Zx/Zr (但, Zx/Zr < 1 的时候为 1) |
| ≤100Ω | Zr/Zx (但, Zr/Zx < 1 的时候为 1) |

- A (上段): 基本系数 [%] (各单元内的数值, 左为 FAST 时、右为 MED/SLOW/VLSLO 时的值。)
- B (下段): 比例系数 [%] (RAP 时: 0Hz 时如下表所示。测量频率 >250Hz 时为 FAST 值的 1.3 倍。测量频率 ≤250Hz 时适用 FAST 值。)

| 测量量程 Zr | 测量频率 Hz | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------|--------------|--------------|-------------------|--------------|--------------------|---------------|---------------|--------------|-------------------------|---------------|---------------------|---------------|---------------------|--------------|---------------------|--------------|----------------------|--------------|--------------|
| | 0 (DC) | | 99.999 ↑ 1m | | 999.99 ↑ 100 | | 1k | | 1.9884k ↑ 1.0001k | | 10k ↑ 1.9885k | | 20k ↑ 10.001k | | 50k ↑ 20.001k | | 100k ↑ 50.001k | | |
| 1MΩ | 0.14 0.02 | 0.14 0.02 | 0.50 0.30 | 0.50 0.30 | 0.15 0.025 | 0.15 0.025 | 0.12 0.03 | 0.10 0.02 | 0.15 0.03 | 0.15 0.03 | 0.25 0.03 | 0.25 0.03 | 0.25 0.03 | 0.25 0.03 | 0.25 0.03 | 0.25 0.03 | 0.25 0.03 | 0.25 0.03 | 0.25 0.03 |
| 100kΩ | 0.12 0.01 | 0.12 0.01 | 0.25 0.04 | 0.25 0.04 | 0.15 0.02 | 0.15 0.02 | 0.09 0.01 | 0.09 0.01 | 0.10 0.015 | 0.10 0.015 | 0.20 0.025 | 0.20 0.025 | 0.25 0.03 | 0.25 0.03 | 0.30 0.03 | 0.30 0.03 | 0.80 0.03 | 0.80 0.03 | 0.80 0.03 |
| 10kΩ | 0.09 0.01 | 0.09 0.01 | 0.20 0.03 | 0.20 0.03 | 0.15 0.02 | 0.15 0.02 | 0.08 0.01 | 0.07 0.01 | 0.09 0.01 | 0.09 0.01 | 0.16 0.015 | 0.16 0.015 | 0.20 0.02 | 0.20 0.02 | 0.25 0.03 | 0.25 0.03 | 0.80 0.03 | 0.80 0.03 | 0.80 0.03 |
| 1kΩ | 0.09 0.01 | 0.09 0.01 | 0.20 0.03 | 0.20 0.03 | 0.15 0.02 | 0.15 0.02 | 0.08 0.01 | 0.07 0.01 | 0.09 0.01 | 0.09 0.01 | 0.16 0.015 | 0.16 0.015 | 0.20 0.02 | 0.20 0.02 | 0.25 0.03 | 0.25 0.03 | 0.30 0.03 | 0.30 0.03 | 0.30 0.03 |
| 100Ω | 0.09 0.01 | 0.09 0.01 | 0.20 0.03 | 0.20 0.03 | 0.15 0.02 | 0.15 0.02 | 0.08 0.01 | 0.07 0.01 | 0.09 0.01 | 0.09 0.01 | 0.16 0.015 | 0.16 0.015 | 0.20 0.03 | 0.20 0.02 | 0.25 0.03 | 0.25 0.03 | 0.30 0.03 | 0.30 0.03 | 0.30 0.03 |
| 10Ω | 0.12 0.02 | 0.12 0.02 | 0.25 0.03 | 0.25 0.03 | 0.17 0.02 | 0.17 0.02 | 0.13 0.015 | 0.12 0.01 | 0.15 0.02 | 0.15 0.02 | 0.20 0.02 | 0.20 0.02 | 0.40 0.08 | 0.40 0.03 | 0.45 0.08 | 0.45 0.05 | 0.50 0.08 | 0.50 0.06 | 0.50 0.06 |
| 1Ω | 0.14 0.05 | 0.14 0.05 | 0.40 0.06 | 0.40 0.06 | 0.30 0.02 | 0.30 0.02 | 0.22 0.025 | 0.20 0.02 | 0.25 0.03 | 0.25 0.02 | 0.35 0.03 | 0.35 0.02 | 0.60 0.20 | 0.60 0.03 | 0.70 0.20 | 0.70 0.08 | 0.90 0.20 | 0.90 0.10 | 0.90 0.10 |
| 100mΩ | 0.14 0.30 | 0.14 0.30 | 0.60 0.40 | 0.60 0.40 | 0.30 0.15 | 0.30 0.10 | 0.30 0.06 | 0.30 0.04 | 0.30 0.06 | 0.30 0.04 | 0.40 0.06 | 0.40 0.03 | 0.80 0.80 | 0.60 0.06 | 1.0 0.80 | 0.90 0.10 | 1.0 0.80 | 0.90 0.10 | 0.90 0.10 |

“—” 为不能使用的范围

● Kb: DC 偏置系数

| 内部 DC 偏置 | 测量量程 Zr | Kb [%] | | |
|----------|-----------------|----------|------------------|-----------|
| | | 频率 ≤1kHz | 1kHz < 频率 ≤10kHz | 频率 >10kHz |
| 无效 | 全范围 | 0 | 0 | 0 |
| | 1MΩ | 0.005 | 0.02 | 0.02 |
| 有效 *1 | 100kΩ | 0.002 | 0.003 | 0.01 |
| | 100Ω, 1kΩ, 10kΩ | 0.001 | 0.002 | 0.01 |
| | 10Ω | 0.01 | 0.01 | 0.02 |
| | 100mΩ, 1Ω | 0.05 | 0.1 | 0.2 |

*1: 内部 DC 偏置有效, 偏置电压为 0V, 进行开路校正和短路校正时的系数。
内部 DC 偏置无效时使用校正正值, 误差会变大。
对直流阻抗 Rdc, Kb=0。

● Kt: 温度依存系数

| 周围温度 (T°C) | Kt |
|------------|-----------------|
| 0 ~ +18 | 1 + 0.1x (18-T) |
| +18 ~ +28 | 1 |
| +28 ~ +40 | 1 + 0.1x (T-28) |

● Ky: 剩余导纳系数

| 频率范围 | Ky [%] |
|--------------------|--|
| DC、频率 ≤120Hz | Zx [Ω] / (3×10 ⁶) |
| 120Hz < 频率 ≤100kHz | Zx [Ω] × 频率 [kHz] / (3×10 ⁷) |

● V: 信号电平系数

| 测量信号电平 [Vrms] | V (Zr=1MΩ、100kΩ (>20kHz)) | V (Zr=100kΩ (≤20kHz)、10kΩ、1kΩ、100Ω) | V (Zr=10Ω、1Ω) | V (Zr=100mΩ) |
|----------------|---------------------------|-------------------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 2< 电平 ≤5 | 1.3 1.3 1.3 | 1.3 1.3 1.3 | 1.3 1.3 1.3 | 3 2 1.3 |
| 1< 电平 ≤2 | 1.2 1.2 1.2 | 1.2 1.2 1.2 | 1.2 1.2 1.2 | 1.8 1.5 1.2 |
| 1 | 1 1 1 | 1 1 1 | 1 1 1 | 1 1 1 |
| 0.5< 电平 <1 | 1.4 1.2 1.2 | 1.4 1.2 1.2 | 1.5 1.5 1.2 | 2.5 2 1.2 |
| 0.2< 电平 ≤0.5 | 1.4 1.3 1.3 | 1.4 1.3 1.3 | 2.5 2.2 1.3 | 3 3 1.3 |
| 0.1< 电平 ≤0.2 | 2.2 2.2 1.4 | 1.4 1.4 1.4 | 3.5 3.5 1.4 | × (0.5Vrms/测量信号电平 [Vrms]) |
| 0.05< 电平 ≤0.1 | 2.5 2.5 1.6 | 1.8 1.6 1.6 | × (0.2Vrms/测量信号电平 [Vrms]) | |
| 0.02< 电平 ≤0.05 | × (0.1Vrms/测量信号电平 [Vrms]) | 4 2.8 2 | | |
| 0.01≤ 电平 ≤0.02 | | 8 5 3 | | |

各栏中的 3 各系数, 适用测量速度 RAP, FAST, MED 的顺序

测量速度 SLOW, VLSLO 的系数与 MED 的系数相同。

测量速度 FAST 在测量频率 ≤40Hz 时的系数, 适用 MED 的系数。

测量速度 RAP 在测量频率 ≤250Hz 时的系数适用 FAST 的系数, 测量频率 ≤40Hz 时的系数适用 MED 的系数。
测量量程 Zr=100kΩ 时, 系数因频率不同而不同。
对直流阻抗 Rdc, V=1。

对直流阻抗 Rdc, V=1。

● Kz: 剩余阻抗系数

| 频率范围 | Kz [%] |
|--------------------|------------------------------------|
| DC、频率 ≤120Hz | (0.003+Kc) / Zx [Ω] |
| 120Hz < 频率 ≤1kHz | (0.005+Kc) / Zx [Ω] |
| 1kHz < 频率 ≤10kHz | (0.005+0.002×频率 [kHz]+Kc) / Zx [Ω] |
| 10kHz < 频率 ≤100kHz | (0.0025×频率 [kHz]+Kc) / Zx [Ω] |

电缆线长系数 Kc = 0.001×频率 [kHz] × (电缆线长 [m])²

● 其他条件

- 预热: 30 分以上
- 零补正: 实施开路补正和短路补正
- 电缆线长补正: 配合连接电缆线实施
- 校正周期 1 年

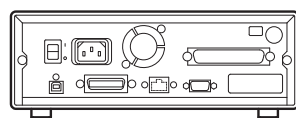
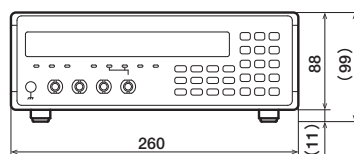
| 电缆线长 | 使用频率范围 |
|-------|--------------|
| 0m、1m | 包括 DC 的全范围 |
| 2m | DC、频率 ≤20kHz |
| 4m | DC、频率 ≤1kHz |

不能保证超过这个频率范围的测量精度

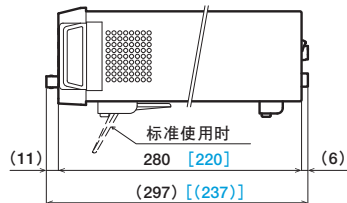
(测量量程的推荐范围)

| 测量量程 | 推荐范围 | 测量范围 |
|-------|-------------|--------|
| 1MΩ | 1MΩ~11MΩ | ≥900kΩ |
| 100kΩ | 100kΩ~1.1MΩ | ≥90kΩ |
| 10kΩ | 10kΩ~110kΩ | ≥9kΩ |
| 1kΩ | 1kΩ~11kΩ | ≥0.9kΩ |
| 100Ω | 9Ω~1.1kΩ | 无限制 |
| 10Ω | 0.9Ω~10Ω | ≤11Ω |
| 1Ω | 90mΩ~1Ω | ≤1.1Ω |
| 100mΩ | 9mΩ~100mΩ | ≤110mΩ |

■外形尺寸图 ZM2376



背面图
※LAN 接口 (选购)



[] 的青字为 ZM2371 / ZM2372 的大尺寸, 除此之外三机型一致。

单位: mm

■测量精度 ZM2376

●阻抗测量精度

Zr: 测量量程 (100mΩ ~ 1MΩ)
Zx: 阻抗大小 |Z| 的测量值, 由下式求得。

阻抗大小 |Z| 的精度 ±Az [%]
信号电平 ≤ 1V Az = (A + B × U + Kz + Ky) × K_T + (K_v + K_B) × U
信号电平 > 1V Az = (A + B × U + Kz + Ky) × K_T + K_v + K_B × U
阻抗的相位角 θ 的精度 ±Pz [°] Pz = 0.573 × Az

●U: 比系数

Table with 2 columns: Zx, U. Rows for >100Ω and ≤100Ω with conditions for Zx/Zr or Zr/Zx ratios.

● A (上段): 基本系数 [%] [·测量速度为 MED、SLOW、VLSO 时, 如下表所示。]
B (下段): 比例系数 [%] [·测量速度为 RAP 和 FAST 时, 为下表值的 1.1 倍。]

Measurement frequency Hz table with columns for measurement range Zr and various frequencies from 0 (DC) to 5.5M. Contains accuracy values for different ranges.

不保证 "-" 部分的测量精度。测量频率 1MHz 以下, 输出阻抗 25Ω、6Ω 使用 100Ω 量程时, 为基本系数 A 的 1.5 倍。

●Kv: 信号电平系数

※对直流感抗 Rdc, Kv=0。信号电平 < 100mVrms 的时候, 不保证测量精度。
频率 > 2MHz 时, 不保证 10kΩ 量程, 信号电平 > 2Vrms 的测量精度。
其他的测量参数如下表所示。

Table for Kv: signal level coefficient showing measurement range Zr vs signal level [Vrms] and various frequencies.

●KB: DC 偏置系数

※对直流感抗 Rdc, KB = 0 [%]。内部 DC 偏置无效的时候 KB = 0 [%]。
内部 DC 偏置电压有效时, KB = [%] 的值如下表所示。

Table for KB: DC bias coefficient showing measurement range Zr vs measurement frequency Hz and bias voltage.

不保证 "-" 部分的测量精度。

●Ky: 剩余导纳系数

※电电缆为 0m 的时候, 如下表所示。
频率超过 20kHz, 使用延长电电缆 (1m、2m 或者 4m) 的时候, 为下值的 10 倍。

Table for Ky: residual admittance coefficient showing frequency range and Ky [%] for DC and AC.

※Az 超过 10% 时的测量精度为参考值

※除去该频率可测量的最高测量量程和最低测量量程, 对小于各测量量程推荐范围
下限 1/2, 或大于上限范围 2 倍的测量值得精度为参考值。

式中各参数值如下所示。

※受最小输出阻抗设定限制, 10Ω 量程的设定范围无限制的时候, 适用下列值。

Table for U coefficient showing Zx and U values for >10Ω and ≤10Ω.

Measurement frequency Hz table showing accuracy for various frequencies and ranges.

●Kz: 剩余阻抗系数

Table for Kz: residual impedance coefficient showing frequency range and Kz [%] values.

●Kc: 电电缆长系数

Table for Kc: cable length coefficient showing frequency range and Kc [%] values based on cable length.

※测量频率和信号电平受电电缆长度的限制

Table showing cable length and applicable frequency range for different signal levels.

不保证超出这个范围的频率, 信号电平的测量精度

●KT: 温度依存系数

Table for KT: temperature dependency coefficient showing ambient temperature and KT values for different frequency ranges.

●其他条件

· 预热: 30 分以上 · 零校正: 实施开路校正和短路校正
· 电电缆长校正: 配合连接电电缆实施 · 校正周期 1 年

(<测量量程的推荐范围)

Table showing recommended ranges for measurement range, recommendation range, measurement range, and output impedance.

受频率和信号电平影响, 输出阻抗可能会受限制。

*1 受最小输出电阻的设定影响, 在 10Ω 量程和 100Ω 量程, 输出阻抗可能会变成 25Ω 或者 6Ω。这时
10Ω 量程和 100Ω 量程的推荐范围和测量范围如下。

Table showing measurement range, recommendation range, and measurement range for 100Ω and 10Ω.

测试夹具、测试导线

让测量更轻松、更正确。

汇集了可对应各种应用的测量夹具。

※ 测量频率范围是考虑了误差因素的推荐测量范围。

通用部件

可4端子测量的测试导线。可正确测量低阻抗。
开尔文夹测试导线是用2个电气绝缘电极相向而成的1个测量夹。



4端子鳄鱼夹
测试导线 ZM2324

- 测量频率 ≤ 100kHz



开尔文夹测试导线
ZM2325AL/ZM2325AM

- 测量频率 ≤ 100kHz



开尔文测量夹
测试导线 ZM2392

- 测量频率 ≤ 20kHz

适合高阻抗测量的遮蔽用导线的2端子连接的导线。



3端子鳄鱼夹
测试导线 ZM2391

- 测量频率 ≤ 20kHz

芯片部件

通过2端子连线来测量表面着装部件的测试夹具。没有使用电缆，因此寄生电容及残留阻抗小，能够正确的进行开路补偿、短路补偿。



芯片测试夹具
ZM2394

- 测量频率 ≤ 2MHz
- 对应部件尺寸0603
(厚度0.3mm) ~ 14mm角



芯片测试夹具
ZM2394H

- 测量频率 ≤ 30MHz
- 对应部件尺寸0603
(厚度0.3mm) ~ 14mm角



芯片测试夹具
ZM2393

- 测量频率 ≤ 1.2MHz
- 对应部件尺寸1608~5750

导线类部件

只需要将试样插入导线中就能轻松测量的4端子法测试夹具。

可根据零部件大小来调整测量端子间隔。



测试夹具
ZM2363

- 测量频率 ≤ 10MHz

适配器

DC电压偏置适配器

可在试样上加载 ± 40V 的偏置电压的适配器。
可以简单的与LCR测量仪及测试夹具连接。
(4端子对构造)



ZM2329
(ZM2376用)



ZM2328
(ZM2371/ZM2372用)

订货信息

| | 品名 | 型号 | 概要 | 配件 |
|----|--------|-------------|-----------------|---|
| 本体 | LCR测量仪 | ZM2371 | 1mHz~100kHz | 使用说明书、CD (应用程序软件、LabVIEW驱动)、电源线套装 (3极、2m) |
| | LCR测量仪 | ZM2372 | | |
| | LCR测量仪 | ZM2376 | 1mHz~5.5MHz | 使用说明书、CD (应用程序软件、M计测器驱动)、电源线套装 (3极、2m) |
| 选购 | LAN接口 | PA-001-2131 | ZM2376用 (订货时选配) | — |

※ 本商品目录记载的内容截至2014年6月1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

<http://www.nfcorp.com.cn/>

▼ 全国统一服务热线 400-620-1177

■ 上海 恩乃普电子商贸 (上海) 有限公司
上海市长宁区延安西路726号 华敏翰尊国际大厦22楼G室 (邮编: 200050)
电话: 021-5238-2338 传真: 021-6415-6576

■ 华南 力高大同自动化设备有限公司
东莞市南城区簪花路华凯活力中心408室 (邮编: 523000)
电话: 0769-22802588 传真: 0769-22802004

客服专线: 400 680 6007

DN14T-CN39-1A3