# IM3533 IM3533-01 LCR 测试仪









Sept. 2018 Revised edition 5 IM3533A982-05(A980-06) 18-09H

联系我们:400-806-2189





使用说明书

İ

_	

9

37

前言	1
装箱内容确认	1
关于安全	3
使用注意事项	5

# 第1章 概要

产品概要和特点	9
各部分的名称与功能	10
画面构成与操作	12
初始画面	12
测量模式选择画面	13
详细设置画面	14
补偿设置画面	24
系统设置画面	25
保存设置画面	27
参数设置画面	
	产品概要和特点 各部分的名称与功能 画面构成与操作 初始画面 测量模式选择画面 详细设置画面 补偿设置画面 系统设置画面 保存设置画面 参数设置画面

# 第 2 章 测量前的准备 29

2.1	准备流程	29
2.2	测量前的检查	30
2.3	连接电源线	31
2.4	连接测试电缆、探头与夹具	32
2.5	连接温度探头	33
2.6	连接接口	34
2.7	接通 / 关闭电源	35

# 第3章 测量示例

3.1	LCR 模式时		37
3.2	分析仪模式时	(仅限于 3533-01)	39
3.3	变压器模式时		41

# 录

第 4	章 LCR 功能	45
4.1	关于 LCR 功能	45
4.1.1	测量画面	45
4.1.2	设置显示参数	46
4.1.3	放大显示测量值	48
4.2	进行测量条件的基本设置	49
4.2.1	设置测量频率	49
4.2.2	设置测量信号电平	51
4.2.3	限制施加到测试物上的电压与电流 (限值)	充 55
4.2.4	设置 DC 偏置	57
4.2.5	在任意时序下进行测量 (触发测量)	59
4.2.6	设置量程	61
	量程确定方法的设置	
_	(AUTO、 HOLD、 JUDGE SYNC)	61
	低 Z 高精度模式	70
4.2.7		
4.2.8	用半均值显示(半均值设直)	
4.2.9	设直至读取测重数据乙則的延迟的 (触发延迟)	可回 75
4.2.10	仅在测量时向测试物施加信号 (触发同步输出功能)	76
4.3 j	进行直流电阻测量设置	79
4.3.1	设置温度补偿功能	80
4.3.2	设置 DC 测量的延迟时间	
	(DC 延迟)	82
4.3.3	设置偏置测量的延迟时间	
	(调节延迟)	84
4.3.4	设置电源频率	86
4.3.5	设置量程	87
	量程确定方法的设置	
_	(AUTO、HOLD、JUDGE SYNC)	87
	低 Z 高精度模式	
4.3.6		97
4.3.7	用平均值显示 (平均值设直)	98
4.4	判定测量结果	99
4.4.1	利用上下限值进行判定 ( 此妨哭测量)	101
	以致	IUI 見信
_	(绝对值模式)	103
	以相对于基准值的 (%) 值设置上限	!值 104
	一 一 下 സ 但 (日 万 比 快 式 )	104 是上阳/店
		1.1.1%1围
	(偏差百分比模式)	106

~			
	-		

目录

4.4.2	对测量结果进行分类
	(BIN 测量)108
	以绝对值(ABS)设置上限值与下限值
	(绝对值模式)110
	以相对于基准值的(%)值设置上限值
_	与下限值(百分比模式)113
	以相对于基准值的偏差(Δ%)值设置上限值
_	与下限值
	(偏差白分比模式)116
4.5 过	性行应用设置119
4.5.1	设置各量程的测量条件
	(量程同步功能)119
4.5.2	检测信号波形平均数的任意设置
	(波形平均功能)126
4.5.3	检测 2 端子测量时的 OPEN
	(Hi Z 筛选功能)128
4.5.4	确认接触不良或接触状态
	(接触检测功能)130
4.5.5	<u>设置</u> 比较器、 BIN 判定结果输出 $\sim$
	EOM(LOW) 之间的延迟时间与
	判定结果的复位132
4.5.6	将正在测量的触发输入设为有效、
	设置触发输入的有效边沿134
4.5.7	设置 EOM 的输出方法135
4.5.8	保存测量结果(存储功能)136
4.5.9	设置显示位数138
4.5.10	设置液晶显示器的 ON/ OFF140
4.5.11	设置操作音 (蜂鸣音)141
4.5.12	将按键操作设为无效
	(按键锁定功能)142
4.5.13	初始化 (系统复位)145

# 第5章 分析仪功能 (仅限于 IM3533-01) 147

关于分析仪功能	147
测量画面	147
设置测量的基本项目	148
设置测量参数	148
设置触发	149
设置显示时序	150
设置触发延迟	151
设置扫描点	153
设置测量信号电平	156
设置量程	158
量程的确定方法 (AUTO、 HOLD)	158
低 Z 高精度模式	162
设置测量速度	164
用平均值显示 (平均值设置)	165
0 设置扫描点延时	166
	关于分析仪功能

5.2.11	设置 DC 偏置	167
5.3 应	应用设置	169
5.3.1	仅在测量时向测试物施加信号	
	(触发同步输出功能)	169
5.3.2	检测信号波形平均数的任意设置	
	(波形平均功能)	171
5.3.3	检测 2 端子测量时的 OPEN	
	(Hi Z 筛选功能)	173
5.3.4	确认接触不良或接触状态	
	(接触检测功能)	175
5.3.5	保存测量结果 (存储功能)	177
5.3.6	AUTO 量程限制功能	180
5.3.7	设置液晶显示器的 ON/OFF	182
5.3.8	设置操作音 (蜂鸣音)	183
5.3.9	将按键操作设为无效	
	(按键锁定功能)	184
5.3.10	将正在测量的触发输入设为有效、	
	设置触发输入的有效边沿	187
5.3.11	设置 EOM 的输出方法	188
5.3.12	初始化 (系统复位)	189

### 第6章 变压器功能 191

6.1	关于变压器功能191
6.1.1	测量画面191
6.1.2	测量方法192
6.1.3	设置测量参数194
6.1.4	设置运算参数195
6.2	进行测量条件的基本设置 196
6.3	利用上下限值进行判定
	(比较器测量) 197
	以绝对值(ABS)设置上限值与 下限值(绝对值模式)200
	以相对于基准值的(%)值设置上限值与下
	限值(百分比模式)201
	以相对于基准值的偏差(Δ%)值设置
_	上限值与下限值
	(偏差百分比模式)203
6.4	进行应用设置 205

### 第7章 连续测量功能 207

7.1	关于连续测量功能	207
7.1.1	测量画面	207
7.2	进行连续测量的基本设置	208
7.3	执行连续测量	209
7.4	确认连续测量的结果	210

7.5	进行连续测量的应用设置	211
7.5.1	设置显示时序	211
7.5.2	设置液晶显示器的 ON/OFF	212

### 第8章 补偿误差 213

8.1	进行开路补偿	213
8.1.1	ALL 补偿	214
8.1.2	SPOT 补偿	218
8.2	进行短路补偿	222
8.2.1	ALL 补偿	224
8.2.2	SPOT 补偿	226
8.3	将值调节为基准值 (负载补偿)	230
8.4	补偿测试电缆的误差	
	(线缆长度补偿)	243
8.5	进行值换算 (转换比)	244

### 进行面板信息的保存/ 第9章 读入 247

9.1	保存测量条件	(面板保存功能)	249
9.2	读入测量条件	(面板读取功能)	254
9.3	变更面板名称。		256
9.4	删除面板		

### 第10章 进行系统设置 261

10.1	进行接口设置	.261
10.2	确认本仪器的版本。	.262
10.3	自检查 (自诊断)	.263
10.4	设置日期与时间	.270

### 第11章 使用U盘 271

11.1	U 盘的插拔	272
11.2	关于文件操作画面	273
11.3	关于文件保存设置画面	274
11.4	保存测量数据	275
	以文本形式保存测量结果	275
	保存画面的拷贝	285
	确认文件的内容	288

		$\Box \mathcal{A}$	
	变更要保存的文件夹		
11.5	保存主机的设置	291	1
	保存主机的设置		
	保存本仪器的所有设置		
	(ALL SAVE 功能)		
11.6	读入主机设置	295	1
	读入主机设置		
	读入 U 盘中保存的所有设置		
	(ALL LOAD 功能)		
11.7	进行文件 / 文件夹操作	300	
	对 U 盘进行格式化		
	删除文件 / 文件夹		
	生成文件夹		4
	显示 U 盘的信息		

111

日寻

### 第12章 进行外部控制 307 12.1 关于外部输入输出端子与信号....... 307 12.2 时序图 ...... 315 12.2.1 LCR 模式 ...... 315 12.2.2 分析仪模式 (仅限于 IM3533-01) ...... 318 12.2.3 变压器模式 ...... 319 12.2.4 连续测量 ...... 320 12.3 内部电路构成 ...... 322 12.4 有关外部输入输出的设置 ...... 325 设置比较器、BIN 判定结果输出~ 1012.5 关于外部控制的 Q&A ...... 326 12.6 使用计算机进行测量 ...... 326

### 第13章 打印

13.1	连接打印机	327
	连接本仪器与打印机	328
13.2	设置本仪器与打印机	. 329
	进行本仪器的设置	329
13.3	打印	330

纾 录

327

5

# 目录

# 第14章 规格

14.1	一般规格	
14.2	测量范围与精度	
	基本精度计算示例	
14.3	测量时间与测量速度	347

# 第15章 维护和服务

15.1	修理、检查与清洁	.351
15.2	有问题时	.353
15.3	错误显示	.358
15.4	本仪器的废弃	.360

# 附录

# 附 1

333

351

附录 1	测量参数与运算公式 附 1
附录 2	进行高阻抗元件的测量时 附3
附录 3	进行电路网中的元件测量时 附4
附录 4	防止混入外来噪音 附5
附录 4.1	电源线混入噪音的对策 附 5
附录 4.2	测试电缆混入噪音的对策 附 6
附录 5	施加 DC 偏置 附 7
附录 5.1	直流电压偏置的施加方法 附 <b>7</b>
附录 5.2	直流电流偏置的施加方法 附 8
附录 6	残留电荷保护功能 附 9
附录 7	关于串联等效电路模式与
	并联等效电路模式 附 10
附录 8	关于开路补偿与短路补偿 附 11
附录 9	关于温度补偿功能(TC) 附 12
附录 10	支架安装 附 14
附录 11	外观图 附 16
附录 12	初始设置清单 附 17
附录 13	设备文件 附 22

索引

索 1

感谢您选择 HIOKI "IM3533、IM3533-01 LCR 测试仪"。 为了您能充分而持久地使用本产品,请妥善保管使用说明书,始终放在手边,以便随时取阅。

IM3533、IM3533-01 LCR 测试仪以下将记为"本仪器"。

### 关于商标

Windows 是美国 Microsoft Corporation 在美国与其它国家的注册商标或商标。

# 装箱内容确认

本仪器送到您手上时,请检查在运输途中是否发生异常或损坏后再使用。尤其请注意附件、面板表面的开关及端子类等物件。万一有损坏或不能按照参数规定工作时,请与销售店(代理店)或距您最近的营业所联系。





### 运输注意事项

运输本仪器时,请使用送货时的包装材料。 参照:"运输本仪器时"(⇒第352页)

### 关于选件 详情请垂询销售店 (代理店)或距您最近的营业所。 **L2000 4** 端子探头



▼ 鳄鱼夹型。 具有通用性,可夹住较细~较 粗的线。

# 测量范围: DC ~ 8 MHz

最大电压: ± 42 Vpcak (AC+DC) 最大电流: ± 1 Apcak (AC+DC) 可测量端子直径: 0.3 mm ~ 5 mm

### 9500-104 端子探头



测量范围: DC ~ 200 kHz
 最大电压: DC ± 40 V (42 Vpeak (测量信号+偏置电压))
 最大电流: 1 Apeak (测量信号+偏置电流)
 测定可能端子直径: 0.3 mm ~ 2 mm

### 9261-10 测试治具



测量范围: DC ~ 8 MHz 最大施加电压: DC ± 40 V 测定可能端子直径: 0.3 mm ~ 1.5 mm

### 9263 SMD 测试治具



 
 ・ 是最适合测量芯片等部件的测试 来具。

 (调零之后。
 残留电阻 10 mΩ以下)

测量范围: DC ~ 8 MHz 最大施加电压: DC ± 40 V 测试物尺寸: 测试物宽度 1 mm ~ 10 mm

### 9268-10 DC 偏置电压单元



测量范围: 40 Hz ~ 8 MHz 最大施加电压: DC ± 40 V

### 9699 SMD 测试治具



▼ 用于电极下面。

测量范围: DC ~ 120 MHz 最大施加电压: DC ± 40 V 测试物尺寸: 测试物宽度 1 mm ~ 4 mm 测试物高度 1.5mm 以下

### 9140-104 端子开尔文夹



测量范围: DC ~ 200 kHz 最大电压: ± 42 Vpeak (AC+DC) 最大电流: ± 1 Apeak (AC+DC) 测定可能端子直径: 0.3 mm ~ 5 mm

### L2001 镊形探头



测量范围: DC ~ 8MHz 最大施加电压: ± 42Vpeak (AC+DC) 最大施加电流: ± 1Apeak (AC+DC) 顶端电极间隔: 0.3 ~约 6mm

### 9262 测试治具



 
 是最适合测量导线等部件的测 试夹具。 (调零之后。残留电阻 10 mΩ 以下)

测量范围: 42 Hz ~ 8 MHz 最大施加电压: DC ± 40 V 测试物尺寸: 导线直径 \$\$\phi\$0.3mm~2 mm 导线节距 5 mm 以上

### 9677 SMD 测试治具



测量范围: DC ~ 120 MHz 最大施加电压: DC ± 40 V 测试物尺寸:测试物宽度 3.5 ± 0.5 mm 以下

### 9269-10 DC 偏置电流单元



测量范围: 40 Hz ~ 2 MHz 最大施加电压: DC ± 2 A

### IM9100 SMD 测试治具



测量范围: DC~8 MHz
 最大施加电压: ± 42 Vpeak (AC+DC)
 最大施加电流: 0.15 A rms (± 0.15 ADC)
 可测量测试物尺寸: 0.4 × 0.2 mm、 0.6 × 0.3 mm、 1.0 × 0.5 mm

### IM9110 SMD 测试治具



Z3000

(

测量范围:  $DC \sim 1 MHz$ 最大施加电压: ± 42 Vpeak (AC+DC) 最大施加电流: 0.15 A rms (± 0.15 A DC) 可测量测试物尺寸: 0.25 × 0.125 mm × 0.125 mm

### 9478 温度探头

 $\sim$ 

白金测温电阻体 (Pt100)、防水结构 (EN60529:1991, IP67) 测量范围: -10.0 ℃~ 99.9 ℃ 顶端: \$2.3 mm 电线长度:1m







本仪器是按照 IEC61010 安全规格进行设计和测试,并在安全的状态下出厂的。如果测量方 法有误,有可能导致人身事故和仪器的故障。另外,按照本使用说明书记载以外的方法使用 本仪器时,可能会损坏本仪器所配备的用于确保安全的功能。 请熟读使用说明书,在充分理解内容后进行操作。万一发生事故,除了本公司产品自身的原 因以外概不负责。

本使用说明书中记载了安全操作本仪器,保持仪器的安全状态所需要的信息和注意事项。在使用本仪器前请认 真阅读下述与安全有关的事项。

### 安全记号

$\Lambda$	表示使用者必须阅读使用说明书中有 🕂 记号的地方并加以注意。
<u>/</u>	使用者对于仪器上标示 🕂 记号的地方,请参照使用说明书上 <u>承</u> 记号的相应位置说明,操作仪器。
$\sim$	表示交流电 (AC)。
I	表示电源"开"。
0	表示电源"关"。

使用说明书的注意事项,根据重要程度有以下标记。



# 与标准有关的符号

<u>ک</u> ۲

欧盟各国有关电子电气设备废弃的法规(WEEE 指令)的标记。

表示符合 EU 指令所示的安全限制。

# 关于标记

<u>文中的标记</u>	
$\bigcirc$	表示禁止的行为。
(⇒ 第〇页 )	表示参阅页面。
*	表示术语说明记述于底部位置。
[ ]	菜单名、页名、设置项目、对话框名以及按钮等画面上的名称以[ ]进行标记。
CURSOR (粗体)	文中的粗体字母数字表示键盘上标示的字符。
Windows	未特别注明时, Windows 95、98、Me, Windows NT4.0, Windows 2000, Windows XP, Windows Vista 与 Windows 7 均记为"Windows"。
对话框	Windows 的对话框记为"对话框"。

### 关于精度

本公司将测量值的极限误差,作为如下所示的 f.s. (满量程)、rdg. (读取值)、dgt. (数位分辨率)、 setting (设置)的值来加以定义。

<b>f.s.</b> (最大显示值、刻度长度)	表示最大显示值、刻度长度。一般来说是表示当前所使用的量程。
rdg. (读取值、显示值、指示值)	表示当前正在测量的值、测量仪器当前的指示值。
dgt. (分辨率)	表示数字式测量仪器的最小显示单位、即最小位的"1"。
setting (设置值)	表示要输出的电压值、电流值等设置的值。

# 关于测量分类

为了安全地使用测量仪器,IEC61010把测量分类按照使用场所分成CATI~CATIV四个安全等级的标准。概要如下所述。

CAT II	带连接插座的电源线的仪器(可移动工具、家用电器等)的初级侧电路 直接测量插座插口时为 CAT II。
CAT III	直接从配电盘得电的仪器(固定设备)的初级侧电路,以及从配电盘到插座的电路
CAT IV	建筑物的进户电路、从进入口到电表及初级侧过电流保护装置(分电盘)的电路

如果使用分类数值等级小的测量仪器在大数值级别的场所进行测量时,可能会导致重大事故,因此请绝对避免这种情况。





# 使用注意事项



为了您能安全地使用本仪器,并充分运用其功能,请遵守以下注意事项。

# 使用前确认

在使用前,请先确认没有因保存和运输造成的故障,并在检查和确认操作之后再使用。 确认为有故障时,请与销售店(代理店)或距您最近的营业所联系。

**全危险** 请在使用前确认探头或电缆的外皮有无破损或金属露出。由于这些损伤会造成触电事故,所 以请换上本公司指定的型号。

# 关于本仪器的放置

使用温湿度范围: 0 ~ 40 ℃、20 ~ 80%RH 以下的室内 (没有结露) 保存温湿度范围: -10 ~ 55 ℃、20 ~ 80%RH 以下的室内 (没有结露) 精度保证温湿度范围: 23 ± 5 ℃、80%RH 以下



为了防止本仪器温度上升,设置时请确保与周围保持指定的距离。

- 不要把底面以外的部分向下放置。
- 不要放置在不稳定的台座上或倾斜的地方。
- 请勿堵塞通风孔。



本仪器可在支架立起状态下使用。 (⇒ 第 11 页) 也可以安装在支架上。 (⇒ 附第 14 页)



## 关于保证

本公司对因组装本仪器时或转售时因使用方造成的直接或间接损失不承担任何责任。敬请了解。

# 关于本仪器的使用



<sup>,</sup>为防止触电事故发生,请绝对不要拆下主机外壳。内部有高电压及高温部分。 <sup>,</sup>请不要淋湿本仪器,或者用湿手进行测量。否则会导致触电事故。



- 使用期间发生异常动作或显示时,请确认"有问题时"(⇒第353页)、"错误显示"(⇒第358页),并与代理店或距您最近的营业所联系。请勿输入超出各量程测量范围的电压和电流。否则会导致本仪器损坏。
  - •本仪器不是防尘和防水结构。请勿在灰尘较多或淋水的环境中使用。否则会导致故障。
  - 为了防止本仪器损坏,在搬运及使用时请避免震动、碰撞。尤其要注意因掉落而造成的碰撞。
  - 请不要在放置支架竖立的状态下从上方施加强力。否则会损坏放置支架。
  - •请勿用力按压触摸面板,或用坚硬物品、尖头物品按压触摸面板。否则会导致故障。
- 使用后请务必切断电源。



本仪器属于 Class A 产品。

如果在住宅区等家庭环境中使用,则可能会干扰收音机与电视播放信号的接收。在这种情况下,请作业人员采取适当的防护措施。

# 接通电源之前



 在接通电源前,请确认本仪器的电源连接部上所记载的电源电压与您使用的电源电压是否 一致。如果使用指定范围外的电源电压,会造成本仪器的损坏或电气事故。

- 请勿弄错电源电压的连接。否则可能会导致内部电路被击穿。
- •为了避免触电事故并确保本仪器的安全,请把电源线连接到三相插座上。
- •为了避免触电与短路事故,连接探头之前,请切断各仪器的电源。

# 关于电线类、测试夹具与温度探头的使用

# ▲ 注意 小 注意 ・为了确保安全,不使用本仪器时,请务必从本仪器上拔出电源线并完全切断电源。为防止断线,将电源线从插座或本仪器拔出的时候,请握住插头部分(电源线以外)拔出。

- 请勿向测量端子施加电压。否则可能会导致本仪器损坏。
- 拔出BNC连接器时,请务必在解除锁定后握住拔出。如果不解除锁定硬拔或直接拔拉电缆, 都会损坏连接器。
- •为防止因断线引起的故障,请不要弯折或拽拉电缆或探头的连接部。
- •为了不损坏电线的外皮,请不要踩踏或夹住电线。
- 如果电线熔化,金属部分则会露出,这非常危险。请勿触摸发热部分等。被测导线可能会 处于高温状态,请勿触摸。
- •温度探头经过白金薄膜的精密加工。如果施加过高电压脉冲或静电,则可能会导致损坏。
- 请勿使温度探头顶端承受过大的碰撞,也不要强行弯曲导线。否则可能会导致故障或断线。
- 请注意勿使温度探头的握手部分和补偿导线超出指定的温度范围。
- •温度探头的顶端带有尼龙保护盖。测量时,请取下后使用。
- 不使用的连接器请务必装上保护盖。如果保护盖安装不充分,连接器上则会附着灰尘,这可能会导致故障。
- ·温度探头的外壳中填充有氧化镁粉末。一旦探头损坏,则可能会导致氧化镁粉末流出,因此,使用时请勿向外壳施加过大的力。如果人体大量摄取氧化镁粉末,则可能会损害健康。
- **注记** 使用本仪器时,请务必使用本公司指定的连接电缆。如果使用指定以外的连接电缆,则可能会因接触不良等而导致无法进行正确的测量。
  - 使用测试夹具等时,请仔细阅读使用产品附带的使用说明书。

# 连接到 EXT I/O 连接器之前



为了防止发生触电事故和仪器故障,连接 EXT I/O 连接器时,请遵守下述事项。

- •请在切断本仪器以及连接仪器的电源之后再进行连接。
- 请勿超出 EXT I/O 连接器的信号额定值。 (⇒ 第 323 页)
- 如果动作期间连接脱落或接触其它导电部分,则非常危险。请用螺钉牢固地固定外部连接器 的连接。
- 请对连接到 EXT I/O 连接器上的仪器和装置进行适当的绝缘。
- EXT I/O 的 ISO\_5V 端子为 5 V 电源输出。请勿从外部输入电源。

# 关于接口 (选件)



### 更换之前

- 请将本仪器与计算机的地线连接设为共用。如果不采用同一地线,则本仪器的 GND 与计算机的 GND 之间会产生电位差。如果在有电位差的状态下连接通讯电缆,则可能会导致误动作或故障。
- 连接或拆卸通讯电缆时,请务必切断本仪器与计算机的电源。否则可能会导致误动作或故障。
- 连接通讯电缆之后,请牢固地固定连接器附带的螺钉。如果连接器连接不牢固,则可能会 导致误动作或故障。
- 为了避免触电事故,请在关闭主机电源并拔下所有连接线和电源线之后,进行接口的安装 或拆卸。
- 装卸接口连接器时,请关闭各仪器的电源。否则会导致触电事故。

### 不使用接口 (选件)时

为了避免触电事故,请勿在拔下接口的状态下使用。拔下接口时,请务必安装空板。

# LCR 应用软件光盘的使用



•为了避免光盘上附着指纹等污迹或打印时露出飞白,使用时请务必手持光盘的边缘。

- 请绝对不要触摸光盘的刻录面。另外,也不要直接放在坚硬的物品上面。
- 请勿用挥发性酒精或水擦拭光盘,否则可能会导致光盘的标签标记消失。
- 在光盘的标签表面上写字时,请使用笔尖为毛毡的软性油性笔。请勿使用圆珠笔或笔尖坚 硬的笔,否则可能会导致光盘损伤,造成刻录内容损坏。另外,也不要使用胶粘性标签。
- 请勿将光盘放在阳光直射或高温潮湿的环境中,否则可能会导致光盘变形或刻录内容损坏。
- 清除光盘上的污点、灰尘或指纹时,请使用柔软的干布或 CD 清洁剂。请始终从内侧向外侧 方向擦拭,绝对不要划圈擦拭。另外,请勿使用研磨剂或溶剂类清洁剂。
- •本公司对因本 LCR 应用软件光盘使用而导致的计算机系统故障以及购买产品时发生的故障 不承担任何责任。





1

# 1.1 产品概要和特点

HIOKI IM3533 与 IM3533-01 LCR 测试仪是实现高速、高精度的阻抗测量仪。

可设置测量频率为1mHz ~ 200kHz、测量信号电平为5mV ~ 5V的广范围测量条件。另外,可利用变压器/线圈测量专用画面、带温度补偿功能的直流电阻测量与分析仪功能(仅限于IM3533-01)等,用于变压器与线圈生产线~研究开发等各种用途。



# 1.2 各部分的名称与功能



# 底面



本仪器可安装在支架上。 参照:"支架安装"(⇒附第14页)

请妥善保管从本仪器上拆下的部件以备再次使用。

潮 愛





<u>∧</u>注意

请不要在放置支架竖立的状态下从上方施加强力。否则会损坏放置支架。

# 1.3 画面构成与操作

本仪器测量条件的设置或变更均在触摸面板上进行。 轻轻触摸画面上的键,即可选择该键所设置的项目或数值。 选中的键变为黑色。 此后将在画面上轻轻"触摸"记载为"按下"。

### **注意**请勿用力按压触摸面板,或用坚硬物品、尖头物品按压触摸面板。否则会导致故障。

# 1.3.1 初始画面

是打开电源时最初显示的画面。可在确认测量条件的同时进行测量。 再次打开电源时,按照切断电源之前的测量模式进行显示。



# 1.3.2 测量模式选择画面

选择测量模式。



<u>注记</u>

变更测量模式时,请在确认一组设置(含补偿)之后进行测量。

# 1.3.3 详细设置画面

是设置要变更的测量条件等详细条件的画面。 请在事先选择测量模式 (⇒ 第13页)之后进行设置。



2 分别设置 LCR 模式、变压器模式与连续测量模式。 也可以在 IM3533-01 上设置分析仪模式。

# LCR 模式



FREQ	测量频率的设置 (⇒ 第 49 页 )
LEVEL	测量信号电平的设置 (⇒ 第51页)
LIMIT	电压 / 电流限值的设置 (⇒ 第 55 页 )
DC BIAS	DC 偏置的设置 (⇒ 第 57 页 )
TRIG	触发的设置 (⇒ 第 59 页 )
RANGE	量程设置 (⇒ 第 61 页 )
SPEED	测量速度的设置 (⇒ 第 72 页 )
AVG	平均值设置 (⇒ 第 73 页 )
DELAY	触发延迟的设置 (⇒ 第 75 页 )
SYNC	触发同步输出功能的设置(⇒第76页)

0



应用设置

Z 4.	99147k	Ω			LAN
θ OFF	0. 015	•	Vac 978 Jac 196	. 3mV . OuA	
SET BASIC		Rdc	ADVANCE	D	
JUDGE	RNG SYNC	WAVE NUM	Hi Z	CONTACT	PANEL
10 JUDGE	IO TRIG	IO EOM	MEMORY		RESET
DIGIT	DISP	BEEP	KEYLOCK		EXIT

JUDGE	测量结果判定的设置 (⇒ 第 99 页)
RNG SYNC	量程同步功能的设置 (⇒ 第119页)
WAVE NUM	波形平均功能的设置 (⇒ 第126页)
Hi Z	HiZ 筛选功能的设置 (⇒ 第 128 页 )
CONTACT	接触检测功能的设置 (⇒第130页)
10 JUDGE	设置判定结果的I/O输出(⇒第132页)
IO TRIG	I/O 触发的设置 (⇒ 第134页)
IO EOM	EOM 输出方法的设置 (⇒ 第 135 页)
MEMORY	测量结果的保存设置 (⇒ 第136页)
DIGIT	各参数显示位数的设置(⇒第138页)
DISP	液晶显示器的设置 (⇒ 第 140 页 )
BEEP	蜂鸣音的设置 (⇒ 第 141 页 )
KEYLOCK	按键锁定的设置 (⇒ 第 142 页 )
PANEL	面板的读取 / 保存 (⇒ 第 247 页 )
RESET	系统复位 (⇒ 第 145 页 )

设	置信	自息的	确认					
LCR								
Z	4.	991	<mark>63</mark> k	Ω				MODE
OFF		• •		•				SET
θ		0.0	14		Vac	978.	<b>2</b> mV	ADJ
UFF					lac	196.	ΟμΑ	cvc
INFORMATI	ON	_	_	_	_	_	1/2	515
FREQ	1.000	OkHz	JUDGE	OFF	C	PEN	OFF	
٧	1.000	٧	SPEED	MED	S	HORT	OFF	FILE
LIMIT	OFF		AVG	OFF	L	OAD	OFF	
RANGE	AUTO	10kΩ	DELAY	0.0000s	C	ABLE	Om	
LOW Z	OFF		SYNC	OFF	S	CALE	OFF	
J SYNC	0EE		DCBTAS	OFF				
7004 01								
				_	_	_		

可在测量画面上确认设置的内容。 根据显示的信息切换按键的显示。



	信号 (A	AC)的信息	、时		
INFORMATION FREQ 1.0000kHz V 1.000V LIMIT OFF RANGE AUTO 10ks LOW Z OFF LISTANC OFF	JUDGE SPEED AVG PELAY SYNC	OFF MED OFF O. 0000s OFF S. 0FF	OPEN SHORT LOAD CABLE SCALE	1/2 OFF OFF OFF Om OFF	FILE
ZOOM ON INFO DC					TRIG
显示有关直流	信号 (I	<b>)C</b> )的信息	、时		
INFORMATION				2/2	515
FREQ DC V 2.00V RANGE AUTO 1000 LOW Z OFF	SPEED AVG TEMP DC DLY	MED OFF OFF 0.0000s			FILE
J SYNC OFF L FREQ 60Hz	AJ DLY	/0.0030s			
ZOOM ON INFO AC					
显示有关比较 INFORMATION	器测量	判定基准	的信息	、时 3/3	515
Z ABS	θ	ABS			
HI 5. 02000k LO 4. 98000k	HI LO	100.000m 50.0000m		J	FILE
HI 5. 02000k LO 4. 98000k ZOOM ON INFO AC	HI LO	100.000m 50.0000m			FILE
HI 5. 02000k L0 4. 98000k Z00M 0N INFO AC 显示有关 BIN	HI Lo 测量判	100.000m 50.0000m	信息即	; ;	FILE
HI 5. 02000k L0 4. 98000k Z00M 0N INFO AC 显示有关 BIN INFORMATION	HI Lo 测量判	100.000m 50.0000m J定基准的	信息町		FILE
HI 5. 02000k 4. 98000k ZOOM ON INFO AC 显示有关 BIN INFORMATION Z ABS BIN 1 5. 00010k BIN 2 5. 00100k BIN 3 5. 01000k BIN 5 5. 10000k	HI LO 测量判 4.9999 4.9990 4.9900 4.99000	100.000m 50.0000m 月定基准的 # ABS 3k 80.0000m 0k 80.0000m 0k 80.0000m 0k 80.0000m	信息即 70.00 70.00 70.00 70.00 70.00 70.00	.; 374 00m 00m 00m 00m 00m	FILE 513 FILE

# 分析仪模式 (仅限于 IM3533-01)

基本设置



### 列表



应用设置	
	<b>SYNC</b> 触发同步输出功能的设置 (⇒ 第 169 页 )
	WAVE NUM 波形平均功能的设置 (⇒ 第 171 页)
SYNC     WAVE NUM     Hi Z     CONTACT     MEMORY     RANGE LIMIT       DISP     BEEP     KEYLOCK     IO TRIG     IO EOM	HiZ HiZ 筛选功能的设置 (⇒ 第 173 页 )
	<b>CONTACT</b> 接触检测功能的设置 (⇒ 第 175 页 )
SETTING DANEL RESET	MEMORY 测量结果的保存设置 (⇒ 第 177 页 )
	RANGE LIMIT AUTO 量程限制功能 (⇒ 第 180 页 )
显示分析仪模式测量画面。	<b>DISP</b> 液晶显示器的设置 (⇒ 第 182 页 )
	BEEP 蜂鸣音的设置 (⇒ 第 183 页 )
	KEYLOCK 按键锁定的设置 (⇒ 第 184 页 )
	<mark>Ⅰ0 TRIG</mark> IO 触发的设置 (⇒ 第 187 页 )
	<b>IO EOM</b> 输出方法的设置 (⇒ 第 188 页 )
	PANEL 面板的读取 / 保存 (⇒ 第 249 页 )
	RESET 系统复位 (⇒ 第 189 页 )

1.3 画面构成与操作

# 变压器模式





设置信息的确认

TRANSFORMER	MODE	可在测量画面上确认设置的内容。
<b>310. 423</b> μΗ	SET	
▶ 1.00045	ADJ	
INFORMATION 1/2	SYS	
FREQ         1.0000kHz         JUDGE         OFF         OPEN         OFF           V         1.000V         SPEED         MED         SHORT         OFF           LIMIT         OFF         AVG         OFF         LOAD         OFF	FILE	INFO MODEL 变压器型号的显示
RANGE AUTO 10Ω DELAY 0.0000s CABLE 0m LOW Z OFF SYNC OFF SCALE OFF		<b>INFO AC</b> 有关交流信号 (AC) 的信息的显示
ZOOM ON INFO MODEL		

根据显示的信息切换按键的显示。

EDEO			_	_	_	_	1/2	515
FNEV	1.0000k	Hz	JUDGE	OFF	OPEN	OFF		
۷	1.000V		SPEED	MED	SHORT	OFF		FILE
LIMIT	OFF		AVG	OFF	LOAD	OFF		
RANGE	AUTO	10 <u>Ω</u>	DELAY	0.0000s	CABLE	Om		
LOW Z	OFF		SYNC	OFF	SCALE	OFF		
7004 01		ODEL			TDIC 1		TD	
2000 01		ODEE					IIII	
き云西	11 88 #0	<u>– – п</u> –	•					
INFORMATI	ഥ 希 尘 ON	与可	_				2/2	515
		与可 ————————————————————————————————————					2/2	STS FILE

### 连续测量模式 基本设置 **OFF** 从连续测量对象中删除 (⇒ 第 208 页) CONTINUOUS ADVANCED BASIC ON 设为连续测量对象 (⇒第208页) No. EXEC PANEL NAME MODE PARA JUDGE ОО1 ON 1110231336 LCR+ADJ Z -Ө 002 0N 1110231337 LCR+ADJ Cs-D ALL OFF 从所有连续测量对象中删除 003 ON 1110231337 LCR+ADJ Z - O COMP 005 ON 1110231340 ANA+ADJ Z -0 (⇒第208页) 007 ON 1110231339 LCR+ADJ Z - 0 BIN ALL ON 设为所有连续测量对象 (⇒第208页) **INFO** 面板内容的显示 (⇒ 第 208 页 ) ALL OFF ALL ON ON INFO **OFF** EXIT 显示连续测量模式测量画面。

# 应用设置

CONTINUOUS BASIC ADVANCED CONTISETUP DRAW REAL	DRAW       显示时序的设置 (⇒ 第 211 页 )         DISP       液晶显示器的设置 (⇒ 第 212 页 )
DISP	
EXIT 显示连续测量模式测量画面。	

# 1.3.4 补偿设置画面



# 2 设置补偿条件。

ADJ	<b>OPEN</b> 开路补偿的设置 (⇒ 第 213 页 )
OPEN SHORT LOAD CABLE OFF OFF OFF Om	SHORT 短路补偿的设置 (⇒ 第 222 页 )
SCALE	LOAD 负载补偿的设置 (⇒ 第 230 页 )
OFF SCALE2 SCALE3 SCALE4	<b>CABLE</b> 线缆长度补偿的设置 (⇒ 第 243
1.000 1.000 1.000 0.00000 0.00000 0.00000 0.00000 EXIT	SCALE 转换比的设置 (⇒ 第 244 页 )

按下 ADJ 。

# 1.3.5 系统设置画面



2 进行系统详细设置。

### 接口类型的设置



按下 SYS 。

**~** 第1章 概要

### 本仪器版本的确认 (⇒第262页)

I/F INFO	TEST CLC	DCK	
Serial No. Software Version FPGA Version Board Version MAC Address USB ID Interface Board	123456789 1.00 0x5 0 00-01-67-03-26-39 108f:0001 Z3002 LAN INTERFACE		
		EXIT	显示测量画面。

显示画面的确认



# **1** 第1章 概要

# 1.3.6 保存设置画面

步骤



2 设置保存处和方法。

## 测量条件的保存



按下 FILE 。

## 保存方法的设置



1.3 画面构成与操作

# 1.3.7 参数设置画面

是显示测量参数的选择画面。

参照: "4.1.2 设置显示参数" (⇒ 第 46 页 )、"关于串联等效电路模式与并联等效电路模式" (⇒ 附第 10 页 )





\* 以阻抗 Z 为基准显示相位角  $\theta$ 。以导纳 Y 为基准进行测量时,请倒置阻抗 Z 的相位角  $\theta$ 的符号。

2

第2章

测量前的准备



使用之后拆除测试物关闭电源 (⇒ 第 35 页)



▶ 显示
 ガ错误显示 (Err)
 ▶ 新错误显示 (Err)
 可能是本仪器内部发生了故障。请送修。
 参照: "15.2 有问题时" (⇒ 第 353 页)
 "15.3 错误显示" (⇒ 第 358 页)
 "15.3 错误显示" (⇒ 第 358 页)
# 2.3 连接电源线

连接之前请务必阅读"接通电源之前"(⇒第6页)、"关于电线类、测试夹具 与温度探头的使用"(⇒第7页)。

将电源线连接到本仪器并插入插座。



子 将电源线的插头插进插座。

请在切断电源之后,拔掉电源线。

2.4 连接测试电缆、探头与夹具

# 2.4 连接测试电缆、探头与夹具

连接之前请务必阅读"关于电线类、测试夹具与温度探头的使用"(⇒第7页)。

在测量端子上连接测试电缆或本公司选购探头或测试夹具。 有关本公司选件,请参照"关于选件"(⇒第2页)。 有关使用方法等的详细说明,请参照使用夹具等的使用说明书。

#### 连接测试电缆与测试夹具



autono Los Hea

将印有产品名称的面朝上,直接插入 到测量端子中,然后用左右的手柄固 定。

(连接选件 9140-10、L2001 时)请将红色插头连接到 H<sub>CUR</sub> 端子与 H<sub>POT</sub> 端子上,将黑色插头连接到 L<sub>CUR</sub> 端子 与 L<sub>POT 端子上。</sub>



(连接选件 9500-10 时) 请将 H<sub>CUR</sub>、H<sub>POT</sub>、L<sub>CUR</sub>、L<sub>POT</sub>的 BNC 插头正确地连接 到连接仪器的各测量端子上。



#### 自制探头时的注意事项

- 测试电缆请使用 50 Ω 同轴电缆。
- 请确认电缆长度与主机设置一致。(IM3533:1m, IM3533-01:1m/2m/4m)
- 电缆长度为 BNC 连接器顶端~探头部分电极顶端之间的长度。
- 请尽可能缩短芯线剥离部分。
- 请将 H<sub>CUR</sub>、 L<sub>CUR</sub>、 H<sub>POT</sub>、 L<sub>POT</sub> 屏蔽线连接到测试物侧的屏蔽线上。 (请勿将屏蔽线连接到芯线上)



• 请尽量使用 HIOKI 生产的探头与测试夹具(选件)等。自制探头时,可能无法满足本仪器的规格。

参照:"关于选件" (⇒ 第 2 页 )

• 如果将4端子全部置于开路状态,则可能会显示没有任何含义的数字。





连接之前请务必阅读"关于电线类、测试夹具与温度探头的使用"(⇒第7页)。

背面



拆卸温度探头时: 握住连接器的连接部分并笔直地拔出。



9478 温度探头的温度测量部分位于金属外壳的顶端。

测量被测物的内部温度时,请按如下所述将金属外壳插入 40 mm 以上的长度,以确保正确测 量。



2

嘂 N

ψ

测量前的准备

# **2.6** 连接接口



连接之前请务必阅读"关于接口 (选件)" (⇒ 第 8 页)。 安装/更换接口选件时或因不使用而拆下接口时请阅读。

### 安装接口

准备物件:十字螺丝刀





 从插座上拔出本仪器的电源线。 拆下连接线。
 拆下空板。
 注意接口的方向,充分地插到底。
 用十字螺丝刀牢固地拧紧2个固定螺钉。
 拆卸接口时:

从插座上拔出电源线,按照与上述相反的步骤拆下接口。

### 拆下接口之后不使用时



可在画面中确认本仪器安装的接口的信息。

**参照**:"10.1 进行接口设置" (⇒ 第 261 页 )、"10.2 确认本仪器的版本。" (⇒ 第 262 页 )

# 2.7 接通/关闭电源

连接探头与测试夹具之后,打开主机的主电源。





**注记** 已在待机状态下切断主电源时,下次打开主电源时则会在待机状态下起动。

#### 关闭主电源





即使发生停电等电源异常,也会恢复为停电之前的测量模式。

2

2.7 接通/关闭电源

### 设为待机状态

在主电源为 ON 的状态下,按住正面的待机键约 2 秒钟。



#### 什么是待机状态?

是指停止测量并进入等待待机键检测的状态。 包括用于待机键检测的电路,功耗约为4W。

### 解除待机状态

**在本仪器处于待机状态下,按下正面的待机键**。 为了进行符合规格精度的测量,解除待机状态之后,请进行 60 分钟以上的预热。



# 测量示例

如下所示为 LCR 模式、分析仪模式 (仅限于 IM3533-01) 与变压器模式的测量举例。

# 3.1 LCR 模式时

### 测量多层陶瓷电容

准备物件: 9263 SMD 测试夹具、要测量的多层陶瓷电容



有关连接方法,请参照测试夹具附带的使用说 明书。

<mark>2</mark> 将第1参数设为 Cs、第3参数设为 D。 (⇒ 第 46 页)

#### <mark>3</mark> 设置测量条件。 FREQ 测量频率: 1.0000 kHz (⇒ 第 49 页) 在测量画面中按下 SET ,选择要设置的项目,并 LEVEL 测量信号模式:开路电压 (V) 模式 (⇒ 第51 进行如下设置。 页)测量信号电平: 1.000V(⇒第51页) LCR 基本设置 LIMIT USB) 电压 / 电流限值: OFF (⇒ 第 55 页 ) 1.5551pF 0.00822 DC BIAS DC 偏置: OFF (⇒ 第 57 页) Vac 1.075 V lac 10.50nA TRIG 触发: INT (⇒ 第 59 页 ) BASIC Rdc ADVANCED LEVEL LIMIT DC BIAS TRIG FREQ RANGE 量程: AUTO (⇒第61页) 1.0000kHz V 1.000V OFF INT OFF SPEED RANGE AVG DELAY SYNC 0.0000s EXIT SPEED 测量速度: MED (⇒ 第 72 页) MED AVG 平均: OFF (⇒ 第 73 页 ) DELAY 触发延迟: 0.0000 s (⇒ 第 75 页) SYNC 触发同步输出功能的设置: OFF (⇒ 第76页)



测量示例

4 将测试物连接到 9263 SMD 测试夹具上。



有关测试物的连接方法,请参照测试夹具附带 的使用说明书。

### 5 查看测量结果。

LCR							
Cs	1.55	<b>87</b> p	F				MODE
OFF							SET
D	0.009	95		Vac	1.0	75 V	ADJ
UFF				lac	10.	53nA	cvc
INFORMATI	ON	_	_	_	_	1/2	313
FREQ	1.0000kHz	JUDGE	OFF	0	PEN	OFF	-
٧	1.000V	SPEED	MED	S	HORT	OFF	EUE
LIMIT	OFF	AVG	OFF	L	OAD	OFF	
RANGE	AUTO 100MQ	DELAY	0.0000s	C	ABLE	Om	
LOW Z	OFF	SYNC	OFF	s	CALE	OFF	
J SYNC	OFF	DCBIAS	OFF				
ZOOM ON	INFO DC						

- ・ 要判定测量结果
   参照:"4.4.1 利用上下限值进行判定(比较器测量)" (⇒ 第 101 页)
- 要保存测量结果
  - 参照: "4.5.8 保存测量结果 (存储功能)" (⇒ 第 136 页)

# 3.2 分析仪模式时 (仅限于 3533-01)

在分析仪模式下,可在任意范围内扫描频率。 参照:"第5章 分析仪功能 (仅限于 IM3533-01)"(⇒第147页)

### 测量带有共振点的元件

准备物件: 9262 测试夹具、要测量的元件

7 在测量端子上连接 9262 测试夹具。



有关连接方法,请参照测试夹具附带的使用说 明书。

2 设置测量条件。

BASIC

SWEEP SETUP

7-<del>0</del>

BASIC SETUP

FRFO

RANGE

AUTO

SWEEP POINT

在测量画面中按下 SET ,选择要设置的项目,并 进行如下设置。

DRAW

REAL

AVG

LIST

TRIG DELAY

0.0000s

0.0000s

ADVANCED

POINT DELAY DC BIAS

OFF EX I

分析仪基本设置

TRIG

REPEAT

SPEED

MED

START:1.0000kHz STOP:100.00kHz NUM:201 LOG

<del></del>	17404	参数: Z-0 (→ 第 148 页 )
廾	TRIG	扫描方法: REPEAT (⇒ 第 149 页 )
	DRAW	绘制时序: REAL (⇒ 第 150 页 )
	TRIG DELAY	触发延迟: 0.0000 s (⇒ 第 151 页 )
	SWEEP	POINT 扫描范围: 1.0000 kHz ~ 100.00 kHz (⇒ 第 153 页 ) 扫描点数: 201 设置方法: LOG
	LEVEL	测量信号模式:开路电压(V)模式(⇒第156页)测量信号电平:1.000V(⇒第156页)
	RANGE	量程: AUTO (⇒ 第 158 页 )
	POINT DELAY	扫描点延时: 0.0000 s (⇒ 第 166 页 )

**3** 将测试物连接到 9262 测试夹具上。



### 4 执行扫描。

由于将 TRIG 设为 REPEAT,因此重复进行扫描。

ANALYZER					
FREQ[Hz]	Z[Ω]	θ[°]	]		MODE
77.625k	112.269	-83. 203			NODE
79. 433k	109.380	-82.904		▲	CET
81. 283k	106.540	-82.454		_	3E1
83. 176k	104. 140	-81.838			
85. 114k	102.398	-81.253			AD J
87.096k	101.100	-81.016			
89. 125k	99.5554	-81.252			SYS
91.201k	97.2109	-81.592			
93. 325k	94.3769	-81.678			FILE
95. 499k	91.4715	-81.399	-	-	
97. 724k	88.8412	-80.715		-	
100. 00k	87.0991	-79.671			
				•	TRIG

要确认测量值。
 参照: "5.1.1 测量画面"(⇒ 第 147 页)

#### 变压器模式时 3.3

#### 测量变压器的匝数比

准备物件: 切换器电缆、要测量的变压器

#### 1 按下图所示连接本仪器与变压器





Ls	ER							MODE
								SET
								ADJ
LUC ADUAT							4.10	SYS
EREO	1 00001	/U+	IUDGE	OFF	ODEN	OEE	172	0.0
V	1 0000	λΠZ	SPEED	MED	SHORT	OFF		E LL E
LIMIT	OFF		AVG	OFF	LOAD	OFF	:	FILE
RANGE	AUTO	10Ω	DELAY	0.0000s	CABLE	Om		
LOW Z	OFF		SYNC	OFF	SCALE	OFF		
ZOOM ON	N INFO N	IODEL			TRIG 1		TR	IG 2

#### 3 设置测量条件。



4 连接初级侧。



5 执行 TRIG1。



### 6 连接次级侧。



### <mark>7</mark> 执行 TRIG2。

TRANSFORMER	2						
Ls	<u>310. 7</u>	<u>05</u> µ	H				MODE
	310.4	<b>23</b> µ	H				SET
N	1.000	45					AD J
INFORMATIO	N					1/2	SYS
FREQ	1.0000kHz	JUDGE	OFF	OPEN	OFF		
v	1.000V	SPEED	MED	SHORT	OFF		EILE
LIMIT (	DFF	AVG	OFF	LOAD	0FF		
RANGE	AUTO 10Ω	DELAY	0.0000s	CABLE	Om		
LOW Z (	DFF	SYNC	OFF	SCALE	0FF		
ZOOM ON	INFO MODEL			TRIG 1		TR	IG 2



按下

TRIG 2

,测量变压器的初级侧。

,测量变压器的次级侧。



Ls	<b>3</b> 10. <b>7</b>	'05μ	Η				MODE
	310.4	<u>23</u> _	H				SET
N	1.000	45					AD J
INFORMATI	ION					1/2	SYS
FREQ V LIMIT	1.0000kHz 1.000V 0FF	JUDGE SPEED AVG	OFF MED OFF	OPEN SHORT LOAD	0F 0F 0F	FF	FILE
RANGE LOW Z	AUTO 10Ω OFF	DELAY SYNC	0.0000s 0FF	CABLE SCALE	Om OF	F	
ZOOM ON	I INFO MODEL			TRIG 1		TR	IG 2

• 要判定测量结果。

参照: "6.3 利用上下限值进行判定 (比较器测量)"
 (⇒ 第 197 页)

• 要保存测量结果。

参照:"4.5.8 保存测量结果 (存储功能)" (⇒ 第136页)

# LCR 功能



# 4.1 关于 LCR 功能

LCR 功能是通过将任意频率、电平(有效值)信号施加到要测量的元件上,可对阻抗与相位角等进行测量的功能。适合于评价电容器与线圈等无源元件。

**注记** 在 LCR 模式、分析仪模式与变压器模式下,设置联锁。

### 4.1.1 测量画面

可在确认测量条件的同时进行测量。再次打开电源时,按照切断电源之前的测量模式进行显示。有关画面构成,请参照(⇒第14页)。



**注记** 测量值超出精度保证范围时,错误信息显示区中显示 Reference Value。 此时估计是以下原因造成的。"14.2 测量范围与精度"(⇒ 第 338 页)请通过 确认精度保证范围,变更测量 条件,或将测量值作为参考值。

- 测量信号电平过低时:提高测量信号电平。
- 当前的量程(HOLD 设置时)不合适时:在 AUTO 量程下设为最佳量程或手动变更量程。

4.1 关于LCR 功能

### 4.1.2 设置显示参数

可在任意位置从16种测量参数中选择最多4个要显示的参数。

参照:"1.3.7参数设置画面" (⇒ 第 28 页)

"附录1测量参数与运算公式"(⇒附第1页)

"附录7关于串联等效电路模式与并联等效电路模式"(⇒附第10页)



(例)第1参数键:电容(串联等效电路模式)Cs、
 第3参数键:损耗系数D



2			参数	的设置		
	Z 4.	98939k	Ω			
	OFF θ	0. 011				
	OFF PARAMETER 1:	Z		Vac 956 lac 19	5.4mV 1.7μΑ	TRIG
	Z	Y	θ	Rs	Rp	OFF
	Cs	Ср	D	G	Х	
		Lp	Q	В	Rdc	
	T					EXIT

3				LCF	<b>R</b> 测量画	面				
	LCR									
	Cs	4.	697	<b>736</b> µ	F				MODE	
ſ	OFF		~ ~		•				SET	
	θ		0.3	889	•	Vac	998	. 3mV	AD J	
	7					lac	200	. OµA	cvc	
	XFORMATI	ON	_	_	_	_	_	1/2	313	
	FREQ	1.000	0kHz	SPEED	MED		OPEN	OFF		1
	۷	1.000	V	TRIG	INT		SHORT	OFF	FILE	
	LIMIT	OFF		AVG	OFF		LOAD	OFF		
	RANGE	AUTO	10kΩ	DELAY	0.0000s		CABLE	Om		
	LOW Z	OFF		DCBIAS	OFF		SCALE	OFF		
	JUDGE	OFF								
	ZOOM ON	IINF	O DC							

在初始画面中按下第1参数键。





按下第3参数键。





参数被设为 Cs 与 D。



**注记** 如果在参数设置中选择 OFF

,则不显示测量值。

4.1 关于LCR 功能

### 4.1.3 放大显示测量值

可放大显示测量值、比较器的判定结果。

如果在测量条件稳定的条件下使用,那么这是一项易于观察的便利的功能。

在 ZOOM ON 中切断电源时,则会在下次打开电源时,在 ZOOM ON 中起动。



	LCR 测量画	面	
	6260		
4.99	IOOKY		
OFF			SET
θ .	)14°		
OFF		Vac 978.2mV	ADJ
INFORMATION		1/2 196. UµA	SYS
FREQ 1.0000kHz	JUDGE OFF	OPEN OFF	
V 1.000V	SPEED MED	SHORT OFF	FILE
LIMIT OFF	AVG OFF	LOAD OFF	
RANGE AUTO 10kΩ	DELAY 0.0000s	CABLE Om	
LOW Z OFF	SYNC OFF	SCALE OFF	
J SYNC OFF	DCBIAS OFF		
ZOOM ON INFO DC			TRIG









• 如果木设直上、下限值双方,则不显示指 示条。



# 4.2 进行测量条件的基本设置

### 4.2.1 设置测量频率

设置施加到测试物上的信号的频率。值可能会因测试物以及测量频率而异。



6 按下

EXIT

,关闭设置画面。





利用数字键输入频率。

输入	错误	时:	
按下	С	,重新输入数值。	

频率	的设置	<b>髶</b> (	女字键	)	
<sup>LCR</sup> 4 99276k0					
OFF					
θ -0. 398 °					
OFF		Vac ∣ac	992.5 198.8	nV uA	
FREQUENCY					
1.0000kHz	7	8	9	kHz	DIGIT
	4	5	6	Hz	
	1	2	3	mHz	
	0	•	С	6	EXIT

按下单位键,确定设置。

- 可设置范围: 1 mHz ~ 200 kHz
- 按下单位键之前,并不确定频率。
- 输入数值之前,单位键无效。
- 设置超过 200 kHz 时: 自动变为 200 kHz。
- 设为 1 mHz 以下时: 自动变为 1 mHz。



值可能会因测试物以及测量信号电平而异。

步骤

利用本仪器可按下述 3 种方法在宽范围内变更施加到测试物上的测量信号电平。由于选择恒电压 / 恒电流模式时,通过软件的反馈控制来执行,因此测量时间会延长。



- **注记** 在恒电压 (CV) 模式下,利用软件的反馈控制发生电压并施加已设置的电压值。由于发生电压的初始值为输出上一次测量时的电压,因此测试物的阻抗高于上一次测量时的阻抗时,如果处于反馈控制之前的状态,则可能会施加大于已设置电压值的电压。
  - 在恒电流(CV)模式下,利用软件的反馈控制发生电压并施加已设置的电流值。由于发生电压的初始值为输出上一次测量时的电压,因此测试物的阻抗低于上一次测量时的阻抗时,如果处于反馈控制之前的状态,则可能会施加大于已设置电流值的电流。

1 LCR 基本设置 LCR 测量画面 I CR 4. 99192kΩ 4.99163kΩ MODE Ζ **OFF** -0.384 ° SET Vac 998.4mV lac 200.0µA θ 0.014 3E1 Vac 978.2m lac 196.0µ **OFF** BASIC Rdc ADVANCED SYS INFORMATION FREQ 1.0000kHz JUDGE OFF OPEN FL? LEVEL LIMIT DC BIAS TRIG 1.000V SPEED MED SHORT OFF FILE LIMIT OFF LOAD AVG OFF OFF INT 1.0000kHz V 1.000V OFF OFF 2 LCR 基本设置 LAN LCR 4. 99192kΩ LEVEL 按下 -0.384 ° Vac 4mV SE BASIC ADVANCED Rdc DC BIAS FREQ LEVEL LIMIT TRIG 2000V 1.0000kHz OFF OFF INT SPEED DELAY SYNC RANGE AVG EXIT OFF AUTO 10kΩ MED OFF 0.0000s

#### 4.2 进行测量条件的基本设置



#### 测量信号模式选择。

۷	开路电压 (V) 模式 (⇒ 第 53 页 )
CV	恒电压 (CV) 模式 (⇒ 第 53 页 )
СС	恒电流 (CC) 模式 (⇒ 第 54 页 )

<ul> <li>测量信号电平的设置</li> <li>Ζ</li> <li>4. 99299kΩ</li> <li>OFF</li> </ul>	利用▲、▼输入电压或电流值。
θ -0.398 °	<b>进</b> 常测重 <b>楔</b> 式
OFF Vac 992.5mV	测量信号模式    可设置范围
Iac 198.8µA LEVEL	V, CV $0.005 \text{ V} \sim 5.000 \text{ V}$
	$\rm CC \qquad \qquad 0.01 \ mA \sim 50.00 \ mA$
	低乙高精度模式
	测量信号模式可设置范围
	V, CV $0.005 \text{ V} \sim 2.500 \text{ V}$
	$CC \qquad \qquad 0.01 \text{ mA} \sim 100.00 \text{ mA}$
EX	★ # 53 页 )

测试精度因测量信号电半而异。	D
参照:"14.2 测量范围与精度"	(⇒第338页)



注记 测量值超出精度保证范围时, 画面上部显示下述注释。



此时估计是以下原因造成的。

"14.2 测量范围与精度"(⇒ 第 338 页)请通过 确认精度保证范围,变更测量条件,或将测量 值作为参考值。

- 测量信号电平过低时:提高测量信号电平。
- 当前的量程(HOLD 设置时)不合适时:在 AUTO 量程下设为最佳量程或手动变更量程。

滛

4 章 LCR 功能

### 关于测量信号模式

本仪器的测量信号模式与测试物之间的关系如下所示。



### 关于设置范围与精度

测量模式 (第 71 页)	通常模式	低Z高精度模式
开路电压设置范围	$0.005~V\sim 5.000~V$	$0.005~{ m V}\sim 2.500~{ m V}$
开路电压精度	$\pm$ 10%rdg. $\pm$ 10 mV	$\pm$ 10%rdg. $\pm$ 10 mV
输出阻抗	$100\Omega\pm10\Omega$	$25\Omega\pm 5\Omega$

### <u>注记</u>

有时可能会因测试物而无法进行恒电压测量。此时会显示下述标记。



#### 此时不能进行恒电压测量。

请将恒电压电平变更为监视值 Vac 显示值以下的值。

(例)在 10 kHz 下测量 1 μF 的 C 时的 CV 可操作范围 测试物的阻抗 Zm 如下所示。

$$Zm = Rm + jXm = 0 \ [\Omega] - j15.9 \ [\Omega]$$

其中  $Xm = \frac{-1}{(2\pi fC)}$ 

其中 Ro 为输出电阻 (100 [Ω])

其中, Vo 为发生部位的输出

从发生部位观察到的阻抗 Zm'如下所示。

$$Zm' = Ro + Zm = 100 \left[\Omega\right] - j15.9 \left[\Omega\right]$$

因此,测试物两端的电压 Vm 如下所示。

$$Vm = \frac{|Zm| \times Vo}{|Zm'|} = \frac{15.9 \,[\Omega] \times Vo}{101.3 \,[\Omega]}$$

根据上表,发生部位的输出电压范围为 5[mV] ~ 5[V],根据上式, CV 可动作范围为 Vm = 0.8[mV] ~ 0.78[V]。 低 Z 高精度模式时,输出电阻 Ro 为 25 [Ω]。

4.2 进行测量条件的基本设置

#### 恒电流(CC)模式设置时

恒电流动作范围会因测试物而异。

测量模式 (第 71 页)	通常模式	低Z高精度模式
恒电流设置范围	$0.01~\mathrm{mA}\sim50.00~\mathrm{mA}$	$0.01~\mathrm{mA} \sim 100.00~\mathrm{mA}$
恒电流精度	$\pm ~10\%$ rdg. $\pm ~10~\mu$ A	$\pm$ 10%rdg. $\pm$ 10 $\mu$ A
输出阻抗	$100\Omega\pm10\Omega$	$25\Omega\pm 5\Omega$



有时可能会因测试物而无法进行恒电流测量。此时会显示下述标记。



此时不能进行恒电流测量。

请将恒电流电平变更为监视值 lac 显示值以下的值。

(例)在1kHz下测量1mH的L时的CC可动作范围

测试物的阻抗 Zm 如下所示。

$$Zm = Rm + jXm = 0 [\Omega] - j6.28 [\Omega] \qquad \qquad \pm \psi \qquad Xm = 2\pi fL$$

从发生部位观察到的阻抗 Zm'如下所示。

$$Zm' = Ro + Zm = 100 [\Omega] - j6.28 [\Omega] \qquad \qquad \pm p Ro$$

因此,流过测试物的电流 Im 如下所示。

$$Im = \frac{Vo}{|Zm'|} = \frac{Vo}{100.2 [\Omega]} \qquad \qquad \text{其中, Vo 为发生部位的输出}$$

为输出电阻 (100 [Ω])

根据第 53 页的表,发生部位的输出电压范围为 5[mV] ~ 5[V],根据上式,CC 可动作范围为 Im = 49.9[μA] ~ 49.9[mA]。

低 Z 高精度模式时,输出电阻 Ro 为 25 [Ω]。

Α

滛

4 庫

LCR 功能

### 4.2.3 限制施加到测试物上的电压与电流 (限值)

根据测量信号电平,施加额定值以上的电压/电流时,可能会导致测试物破损。

因此,需设置用于限制施加在测试物上的电压或流过测试物的电流的限值。由于将限值功能设为有效时,通过 软件的反馈控制进行,因此测量时间会延长。



进行电压 / 电流限值设置时,可根据当前测量信号模式的设置自动变更为电流限值或电压限值。

参照:"4.2.2 设置测量信号电平" (⇒ 第 51 页)



#### 选择限值功能的 ON/OFF。

OFF	将限值功能设为无效。
ON	将限值功能设为有效。



利用 🔺 、	▼ 输入限值。	
限值范围		
测量信号 模式	设置限值	设置范围
V, CV	电流限值	$0.01\mathrm{mA} \sim 100.00\mathrm{mA}$
CC	电压限值	$0.005~{ m V}\sim 5~{ m V}$

电流限值精度: ± 10%rdg. ± 10 μA 电压限值精度: ± 10%rdg. ± 10 mV





# 4.2.4 设置 DC 偏置

测量电容器时,可在测量信号上叠加直流电压进行测量。

步骤

2



		LCR	基本设置		
Z 4.	99192k	Ω			LAN
	-0. 384	o		And	
OFF			lac 200.	4119 ΟμΑ	
BASIC	:	Rdc	ADVANCE	>	
FREQ	LEVEL	LIMIT	DC BIAS	TRIG	
1.0000kHz	V 1.000V	OFF		INT	
RANGE	SPEED	AVG	DELAY	SYNC	
AUTO 10kΩ	MED	OFF	0.0000s	OFF	EXIT





按下 DC BIAS 。

#### 选择 DC 偏置的 ON/OFF。

OFF	将 DC 偏置设为无效。
ON	将 DC 偏置设为有效。
SET EXT	使用外部 DC 偏置装置时,请按下该按钮。 DC 偏置设为 ON,偏置值被设为 0.00 V。

#### 4.2 进行测量条件的基本设置



- 5 按下 EXIT ,关闭设置画面。
  - **注记** DC 偏置功能为电容器测量专用。如果对电阻、阻抗等直流电阻较低的元件使用 DC 偏置功能,则存在以下可能性。
    - 不能正常测量。
    - AUTO 量程不确定。
    - 直流电阻测量时,不能设置 DC 偏置功能。
    - 要在设为:MEASure:ITEM 的状态下测量 Rdc 时,不能设置 DC 偏置功能。
    - 要叠加内置 DC 偏置功能可设置范围以外的直流电压时,请参照"附录 5.1 直流电压偏置的 施加方法" (⇒ 附第 7 页)。
    - 在线圈等上面叠加直流电流时,请参照"附录5.2 直流电流偏置的施加方法"(⇒附第8页)。
    - 测量信号电平总和 (AC 电平设置值 × √2 + DC 偏置设置值) > 5√2 为 [V] 时,不能再提高测量信号电平。请在降低 AC 电平或 DC 偏置值之后进行设置。另外,低 Z 高精度模式时,在总和值为 2.5√2 [V] 以下的范围内,可设置 AC 电平、DC 偏置值。

## 4.2.5 在任意时序下进行测量 (触发测量)

所谓触发 (Trigger),是指使用特定信号确定记录开始和结束的时序的功能。 将使用特定信号开始和结束记录称之为"进行触发"。 在本仪器中可选择下述 2 种触发。

内部触发	▶ 内部自动发生触发	发信号并重复进行测量。	
外部触发	通过外部控制进行	<b>亍测量。也可以手动进行测量</b>	. o
步骤			
LCR 测	量画面	L	CR 基本设置
Z 4.99163kΩ	MODE	∠ 4. 99192kΩ 0FF	
θ 0.014 °		OFF SFT	Vac 998.4mV ⊺ac 200.0µA
	Vac 978.2mV lac 196.0μA 1/2 SYS	BASIC	dc ADVANCED
FREQ         1.0000kHz         JUDGE         OFF           V         1.000V         SPEED         MED           LIMIT         OFF         AVG         OFF           RANGE         AUTO         10kΩ         DELAY         0.00	OPEN OFF SHORT OFF LOAD OFF CABLE OM CABLE OM	FF LEVEL 1. 0000kHz V 1. 000V	LIMIT DC BIAS TRIG
J SYNC OFF DCBIAS OFF ZOOM ON INFO DC	TRIG	RANGE     SPEED       AUTO     10kΩ	AVG DELAY SYNC OFF 0.0000s OFF E
<b>2</b> LCR 基	本设置		
LCR           Ζ         4. 99192kΩ           OFF			
0. 384 ° 0ff set	Vac 998.4mV Iac 200.0µA	按下TRIG。	
BASIC Rdc	ADVANCED		
FREQ         LEVEL         LIMIT           1.0000kHz         V         1.000V         QFF	DC BIAS TRIG		
RANGE         SPEED         AVG           AUTO         10kΩ         MED         OFF	DELAY VINC 0.0000s OFF EXIT		

4.2 进行测量条件的基本设置



选择 <mark>EXT</mark> 时	
<ul> <li>触发输入方法包括下述 3 种类型。</li> <li>按下画面上的 1816 , 手动输入触发:进行 1 次测量</li> <li>利用 EXT I/O 输入:每添加 1 次负逻辑的脉冲信号,就:参照:"使用连接器与信号的配置"(⇒ 第 308 页)</li> <li>通过接口输入:如果发送 *TRG,则进行 1 次测量。参照:LCR 应用软件光盘 - 通讯命令</li> </ul>	量。 进行1次测量。
画面上显示 TRIG 。 外部触发时 「RE LINE 2 4.99234kQ MODE OFF SET 0 -0.384 ° ADJ OFF Vac 993.7mV Iac 199.0UA FREQ 1.0000kHz SPEED MED OPEN OFF V 1.000V TRIG EXT SHORT OFF LINIT OFF AVG OFF LOAD OFF LINIT OFF AVG OFF LOAD OFF LINIT OFF DELAY 0.0000S CABLE OM LOW Z OFF DELAY 0.0000S CABLE OM JUDGE OFF JUDGE OFF	外部触发时 LOR イ.99234kQ OFF ーO.384 ° GFF BASIC Rdc AUVANCED FREQ LEVEL LIMIT DC BIAS TRIG TRIG TRIG TRIG TRIG EXIT RANGE SPEED AVG DELAY SYNC AUTO 10k2 MED OFF 0.0000s OFF EXIT



## 4.2.6 设置量程

### **1** 量程确定方法的设置 (AUTO、 HOLD、 JUDGE SYNC)

量程的设置包括下述3种方法。

AUTO		自动设置最佳量程。 (测试物的阻抗因频率而发生较大变化时或 测量未知测试物时等,可设置最佳量程)
HOLD		固定量程。手动设置量程。 (如果固定量程,则可进行高速测量)
JUDGE SYNC		根据比较器、BIN测量的判定基准自动设为最佳量程。 (测试物的阻抗因频率而发生较大变化时,可针对比较器、BIN测量的判定基 准固定为最佳量程)
<u>注记</u> ・量程构) 计算,1	成均利用 求出值。	阻抗进行设置。因此,参数为阻抗以外的参数时,根据测量的 IZ I 与 θ 进行

参照:"附录1 测量参数与运算公式"(⇒附第1页)

• 如果在JUDGE同步设置为ON的状态下进行HOLD、AUTO的设置,JUDGE同步设置则自动 变为 OFF 状态。

4

### AUTO 设置

#### 步 骤

		LCI	<b>R</b> 测量画	i面				
LCR								LAN
Z	4.991	<b>63</b> k	Ω					MODE
OFF								SET
θ	0.0	14	•					B
OFF				Vac lac	978. 196.	. 2mV . OµA	<	
INFORMAT	ION						1/2	515
FREQ	1.0000kHz	JUDGE	OFF	0	PEN	OFF	ł	
٧	1.000V	SPEED	MED	S	Hort	OFF		FILE
LIMIT	OFF	AVG	OFF	L	OAD	OFF		
RANGE	AUTO 10kΩ	DELAY	0.0000s	C	ABLE	Om		
LOW Z	OFF	SYNC	OFF	S	CALE	OFF		
J SYNC	OFF	DCBIAS	OFF					
ZOOM ON	N INFO DC						TI	RIG

	LCR 基本设置 Z 4. 99192kΩ OFF θ -0. 384 ° Vac 998. 4mV Lac 200.004								
	BASIC	:	Rdc	ADVANCE					
	Fr	LEVEL	LIMIT	DC BIAS	TRIG				
	1.0000kHz	V 1.000V	OFF	OFF	INT				
	RANGE	SPEED	AVG	DELAY	SYNC				
	AUTO 10kΩ	MED	OFF	0.0000s	OFF				





4



按下	AUTO。
• 正 • 要 • 花 花 ()	可设置量程因频率而异。(⇒第66页) 要限制 AUTO 量程的范围时 参照:"AUTO 量程限制功能"(⇒第63页) 在精度保证范围以外,AUTO 量程可能不会正常进 行动作,无法确定量程。 在这种情况下,请利用"14.2 测量范围与精度" ⇒第338页)确认精度保证范围,变更测量条件。

#### AUTO 量程限制功能

可限制 AUTO 量程范围。

步骤

FREQ

1.0000kHz

RANGE

AU/ 

3

1



LCR 基本设置								
<u>Z</u> 4. 99192kΩ								
OFF 0 -0 384 °								
OFF			Vac 99 Iac 20	8.4mV 0.0µA				
BASIC	R	ADVANCED						
F	.EVEL	LIMIT	DC BIAS	TRIG				
1.0000kHz V	1.000V	OFF	OFF	INT				
RANGE	SPEED	AVG	DELAY	SYNC				
AUTO 10kΩ	MED	OFF	0.0000s	OFF				

4 滛 4 ψ LCR 功能





RANGE

在精度保证范围以外, AUTO 量程可能不会正常进 行动作,无法确定量程。 在这种情况下,请利用"14.2 测量范围与精度"(⇒ 第338页)确认精度保证范围,变更测量条件。

LAN LCR 4. 99298kΩ -0.392° Vac 997.4mV lac 199.8µA RANGE HOLD AUTO JUDGE SYNC 0FF ON 100mΩ L? 10Ω 100Ω 1kΩ MIN 1MΩ 10MΩ 100MΩ MAX 10kΩ 100kΩ LOW Z 0FF ON EXIT

#### 4.2 进行测量条件的基本设置

4			量租	设置					
	Z 4.	. <mark>99298</mark> k	Ω						
	0FF OFF Range	-0. 392	0	Vac 997. lac 199.	4mV 8µА		按下 MIN	0	
	HOLD	AUTO		JUDGE SYNC	OFF	ON			
	100mΩ	1Ω	10Ω	100Ω	1kΩ	MIN			
	10kΩ	100kΩ	1MΩ	<u>10MΩ</u>	100MΩ				
	LOW Z	OFF	ON	J		EXIT			
5	Lep	AUT	O量程限	限制范围的	设置				
	Z 4.	. <mark>99265</mark> k	5						
		-0. 394	0	Vac 994	1mV		选择 AUTO 量	程的下限量程。	
	RANGE			lac 199.	1µA				
		DmΩ 11 kΩ 100	Ω 10 kΩ 11	ວວ 100 4ວ 101	Ω 11 Ω 100	Ω MΩ EXIT			
6	按下	EXIT	确定下	限量程。					
7	返回	到步骤 4	,按下	MAX	,选择	AUTO 量程	的上限量程。		
8	按下	EXIT	,关闭	设置画面	Ō				
	<u>注i</u>	<b>己</b> 解除	AUTO 🛓	量程限制	功能时,	请将下限量	量程设为 100 mΩ,	,将上限量程设为1	$00 \ M\Omega_{\circ}$



### HOLD 设置

步骤							
		LCI	<b>R</b> 测量画	i面			
LCR Z	4. 991	<mark>63</mark> k	Ω			MODE	
OFF						SET	
θ	0.0	14	•	V 070	0	3	
OFF INFORMATION				lac 196	. ΖΙΙΙν . ΟμΑ 1	72 SYS	
FREQ 1 V 1	. 0000kHz . 000V FF	JUDGE SPEED	OFF MED OFF	OPEN SHORT	OFF OFF OFF	FILE	
RANGE A		DELAY	0.0000s 0FF	CABLE	Om OFF		
ZOOM ON	INFO DC	DCBTAS	OFF			TRIG	

LCR 基本设置								
<u>Z</u> 4. 99192kΩ								
ОГГ — О. 384 ° ОГГ Vac 998.4mV Iac 200.0µA								
	·	Rac	ADVANCEL	,				
FF	LEVEL	LIMIT	DC BIAS	TRIG				
1.0000kHz	V 1.000V	OFF	OFF	INT				
RANGE	SPEED	AVG	DELAY	SYNC				
AUTO 10kΩ	MED	OFF	0.0000s	OFF				

2 LCR 基本设置 LCR LAN 4. 99192kΩ -0.384 ° Vac 998.4mV lac 200.0µA SET BASIC ADVANCED Rdc FREQ LEVEL LIMIT DC BIAS TRIG 1.0000kHz V 1.000V OFF OFF INT RANGE SPEED DELAY SYNC AVG 0FF EXIT MED OFF 0.0000s



按下 RANGE



4	量程的选择								
	LCR								
	Z <b>4</b> .	99227k	Ω						
	OFF	0.206	0						
	OFF	-0. 300		Vac 997. Iac 199.	9mV 9µA				
	KHRGE								
	HOLD	AUTO		JUDGE SYNC	OFF	ON			
	100mΩ	1Ω	10Ω	100Ω	1kΩ	MIN			
	10kΩ	100kΩ	1MΩ	10MΩ	100MΩ	MAX			
	17	OFF	ON			EXIT			
	$\mathbf{\nabla}$								

请根据测试物与测试电缆的阻抗总和设置量程。

#### 选择量程。

可设置量程因频率而异。

频率	可设置 量程	量程设置画面					
DC		RANGE					
	所有量程	HOLD AUTO	JUDGE SYNC OFF ON				
0.001 Hz		100mΩ 1Ω	10Ω 100Ω 1kΩ <u>MIN</u>				
$\sim$ 10.000 kHz		10kΩ 100kΩ	1MΩ 10MΩ 100MΩ MAX				
		LOW Z OFF	ON				
		RANGE					
10.001 kHz	$100 \text{ m}\Omega$	HOLD AUTO	JUDGE SYNC OFF ON				
$\sim$	~	100mΩ 1Ω	10Ω 100Ω 1kΩ <u>MIN</u>				
100.00 kHz	10 MΩ	10kΩ 100kΩ	1MΩ 10MΩ 100M2 MAX				
		LOW Z OFF	ON				
		RANGE					
100.01 kHz	$\begin{array}{c} 100 \text{ m}\Omega \\ \sim \\ 1 \text{ M}\Omega \end{array}$	HOLD AUTO	JUDGE SYNC OFF ON				
~		100mΩ 1Ω	10Ω 100Ω 1kΩ MIN				
200.00 kHz		10kΩ 100kΩ	1MΩ 10MΩ 100MΩ MAX				
		LOW Z OFF	ON				
量程	精度	保证范围	AUTO 量程范围				
100 MΩ	8 MΩ	$\sim 200~{ m M}\Omega$	$8\mathrm{M}\Omega$ $\sim$				
$10 \text{ M}\Omega$	800 kΩ	$\sim 100  M\Omega$	$800k\Omega \sim 10M\Omega$				
1 MΩ	80 kΩ	$\sim 10~{ m M}\Omega$	$80  k\Omega \sim 1  M\Omega$				
$100 \text{ k}\Omega$	8 kΩ	$\sim 1~{ m M}\Omega$	$8~k\Omega \sim 100 k\Omega$				
$10 \text{ k}\Omega$	800 Ω	$\sim 100  \mathrm{k}\Omega$	$800~\Omega \sim 10~k\Omega$				
1 kΩ	80 Ω	$\sim 10 \ \text{k}\Omega$	$80~\Omega \sim 1~k\Omega$				
$100 \ \Omega$	8 Ω	$\sim 100  \Omega$	$8\Omega \sim 100\Omega$				
10 <b>Ω</b>	800 m	$\Omega \sim 10 \ \Omega$	$800\ m\Omega \sim 10\ \Omega$				
1 Ω	80 m	$\Omega \sim 1 \Omega$	$80\mathrm{m}\Omega\sim 1\Omega$				
$100 \text{ m}\Omega$	10 mΩ	$\sim 100~{ m m}\Omega$	$0\Omega\sim 100m\Omega$				



• 精度保证范围会因测量条件而异。

参照:请利用"14.2测量范围与精度"(⇒第338页)确认精度保证范围。

- 如果在 AUTO 设置时变更设置量程,则会自动变为 HOLD 设置。
- 测量范围由量程确定。测量值显示为 "OVER FLOW (UNDER FLOW)"时,不能在当前 量程下进行测量。请利用 AUTO 设置设为最佳量程或手动变更量程。测量结果超出显示范 围 (⇒ 第 333 页)时,会显示 "DISP OUT"。
- 精度保证范围是指相对于补偿前的测量值而言的范围。
- AUTO量程范围是指切换AUTO量程的范围。但在设置了AUTO量程限制功能时,不切换为限制范围以外范围。

★ 按下 EXIT , 关闭设置画面。
# **注记** · 测试物的阻抗因频率而发生变化时,如果在利用 HOLD 进行测量期间切换频率,则可能无 法进行同一量程内的测量。此时请切换量程。

- 请根据测试物与测试电缆的阻抗总和设置量程。也就是说,如果仅利用测试物的阻抗值将 量程设为 HOLD,有时可能无法进行测量。此时,请通过 "8.1 进行开路补偿"(⇒ 第 213 页)与 "8.2 进行短路补偿"(⇒ 第 222 页)进行确认,变更量程。
- 测量值超出精度保证范围时,画面上部显示下述注释。



此时估计是以下原因造成的。

"14.2 测量范围与精度"(⇒ 第 338 页)请通过 确认精度保证范围,变更测量条件,或将测量值作为参考值。

- 测量信号电平过低时:提高测量信号电平。
- 当前的量程(HOLD 设置时)不合适时:在 AUTO 量程下设为最佳量程或手动变更量程。

7

4.2 进行测量条件的基本设置

#### JUDGE 同步设置

如果将 JUDGE 同步设置设为有效,要针对比较器或 BIN 测量的判定基准设置最佳量程时,无需利用 HOLD 重新进行任意设置。

对阻抗因频率而发生较大变化的测试物进行比较器、BIN 测量时,可在针对判定基准将量程固定为最佳量程。

- 注记 · 仅在比较器、BIN 测量中设置判定基准时有效。(⇒第99页)
  - 如果在设置为 ON 的状态下设置比较器、BIN 测量的判定基准,则自动切换为最佳量程,但如果未设置判定基准,则按 AUTO 量程处理。

RANGE

步	<b>→ 骤</b> (例	)比较器	
1		LCR 测量画面	
	z <b>4.99</b>	290kΩ	MODE
	LMT		SET
	U. (	<b>JZO</b> IN Vac 967. 2mV Iac 193. 7µA	
	INFORMATION FREQ 1.0000kHz V 1.000V	JUDGE COMP OPEN OFF SPEED MED SHORT OFF	3 SYS
	LIMIT OFF RANGE AUTO 10kΩ LOW Z OFF J SYNC OFF	AVG OFF LOAD OFF DELAY 0.0000s CABLE Om SYNC OFF SCALE OFF DCBIAS OFF	FILE
	ZOOM ON INFO DC		
2		LCR 基本设置	
	Z 4. 99268	lkΩ IN	 按下
	θ 0. 020	)° IN Vac 967.2mV lac 193.7µA	
	BASIC	Rdc ADVANCED	
	FREQ         LEVEL           1. 0000kHz         V         1.000	LIMIT DC BIAS TRIG	
	RANGE SPEED	AVG DELAY SYNC	EVIT

	Ι	LCR 基本	设置		
LCR	00268k	0			
	33200N	in N			
θ	0. 020	Ó			
LMT		IN	Vac 967.	2mV 7uA	
SET				a para	
BASIC	: ]	Rdc	ADVANCE	>	
BASIC		Rdc	ADVANCE	>	
BASIC Fr.	LEVEL	Rdc	ADVANCE	TRIG	
BASIC Fr. 1. 0000kHz	LEVEL V 1.000V	Rdc	ADVANCED DC BIAS OFF	TRIG	
BASIC Fr 1. 0000kHz RANGE	LEVEL V 1.000V SPEED	Rdc LIMIT OFF AVG	ADVANCED DC BIAS OFF DELAY	TR I G INT SYNC	

		量程	呈设置		
Z 4	4. <mark>99282</mark> k	Ω			
LMT	0.010	IN °			
<del>U</del> MT	0.019	IN	Vac 967.	1mV	
RANGE				Tμκ	
HOLD	AUTO		JUDGE SYN	OFF	ON
100mΩ	1Ω	10Ω	100Ω		MIN
10kΩ	100kΩ	1MΩ	10MΩ	100MΩ	MAX
LOW Z	OFF	ON	]		EXIT
			~		

选择 JUDGE 同步设置的 ON/OFF。



👍 按下 EXIT ,关闭设置画面。

注记

- 可设置量程因频率而异。 (⇒ 第66页)
- 只设置 $\theta$ 、D、Q之一时,按 AUTO 处理。
- 由于仅凭参数组合并不能确定相位角,因此根据理想值确定量程。详情请参照下表。
   参照:"附录1测量参数与运算公式"(⇒附第1页)

JUDGE 同步设置中的参数组合条件

								第3	参数							
	AC	OFF	Z	Y	Rs	Rp	Х	G	В	Ls	Lp	Cs	Ср	θ	D	Q
	OFF	×	•	•	Δ	Δ	Δ	Δ				Δ	Δ	×	×	×
	Z	•	•	•	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	•	•	•
	Y	•	•	•	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	•	•	•
	Rs	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	•	•	•
	Rp	Δ	Δ					Δ					Δ	•	•	•
	Х	Δ	Δ		Δ								Δ	•	•	•
参数	G	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ		Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	•	•	•
第1	В	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ		Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	•	•	•
	Ls	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ		Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	•	•	•
	Lp	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	•	•	•
	Cs	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	•	•	•
	Ср	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	•	•	•
	θ	×	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	$\times$	$\times$	$\times$
	D	×	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	×	×	×
	Q	×	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	×	×	×
									X	不可花	·罟 (抣		<b>一</b> 最积力	ト理)		
										山千和	合 伯 不		此根据	いま/ 理相信	非行设备	母
									•	可设置	中区用个	···,	レードリート	生心旧		а.
										1 KE	La .					

4.2 进行测量条件的基本设置

# **2** 低 Z 高精度模式

在低 Z 高精度模式下,输出电阻变为 25 Ω,可确保电流充分地流入测试物,因此可进行高精度的测量。

步骤

		LCI	R测量画	面					
LCR Z	501	<b>. 76</b> m	ıΩ			MODE	Z	5	01. 93
OFF heta	-0. (	023	0			SET	θ OFF	-	·0. 015
	[ON			Vac 5.0 lac 10.0	56mV 08mA 1/2	SYS	BA	IS IC	:
FREQ V LIMIT	1.0000kHz 1.000V 0FF	JUDGE SPEED AVG	OFF MED OFF	OPEN SHORT LOAD	OFF OFF OFF	FILE	FP.		LEVEL
RANGE LOW Z J SYNC	AUTO 1Ω OFF OFF	DELAY SYNC DCBIAS	0.0000s 0FF 0FF	CABLE SCALE	Om OFF		RANG	E	SPEED
200M 0N							AUTO	1Ω	MED

2			LCR 1	基本设置		
	LCR					
		501. 93m	Ω			
	OFF					
	θ	-0. 015	0			
	OFF			Vac 5.05	7mV 8mA	
	SET				OIIIA	
	BASIC	:	Rdc	ADVANCED		
	FREQ	LEVEL	LIMIT	DC BIAS	TRIG	
	1.0000kHz	V 1.000V	OFF	OFF	INT	
	RANGE	SPEED	AVG	DELAY	SYNC	
	Αψ 1Ω	MED	OFF	0.0000s	OFF	EXIT

	LCR 基本设置						
LCR							
_Z 50	1. <b>93m</b> Ω						
OFF							
θ –0	. 015 °						
OFF		1	Vac 5	5. <b>0</b> 57n	nV		
QET.			lac	0.08	nA		
DACIC		-					
L BASIC		c I	ADVAI	NCED			
		INT			TDIO		
		IMII	DC BI	AS	IRIG		
1.0000kHz \	/ 1.000V	OFF	OFF		INT		
			DELA		01010		
RANGE	SPEED	AVG	DELA	Y	SYNC	_	
AUTO 1Ω	MED	OFF	0 000	<u>.</u>	055		





#### 选择低 Z 高精度模式的 ON/ OFF。



# <u>注记</u>

在低 Z 高精度模式下,仅 100 mΩ 与 1 Ω 量程时有效。
 请参照下表。

编号	量程	$\sim$ 1 kHz	$\sim 10  \rm kHz$	$\sim 100  \mathrm{kHz}$	$\sim 200~{\rm kHz}$
1	100 MΩ				Ŧ
2	$10 \text{ M}\Omega$				
3	1 MΩ				
4	$100 \text{ k}\Omega$				
5	$10 \text{ k}\Omega$	仅限于证	盾常模式(低 Z	高精度模式设	置无效)
6	1 k $\Omega$				
7	$100  \Omega$				
8	$10 \Omega$				
9	1 Ω		任 7 <u></u>	[式/通觉模式	
10	$100 \text{ m}\Omega$		KK L 问作/又供	(八) 地市快八	

• 在低 Z 高精度模式下,测量信号电平的可设置范围会发生变化。 (⇒ 第 53 页 )

• 开路补偿、短路补偿与负载补偿有效时,如果变更低Z高精度模式设置,补偿值则会变为无效。

步 骤

4.2 进行测量条件的基本设置

#### 设置测量速度 4.2.7

设置测量速度。测量速度越低,测试精度越高。

1 LCR 测量画面 LCR 基本设置 LCR 1.61 4. 99192kΩ 4.99163kΩ Ζ MODE **OFF** -0.384 ° SET Vac 998.4mV lac 200.0µA 0.014 0 θ 3 **OFF** 0.0 BASIC Rdc ADVANCED SYS INFORMAT FREQ 1.0000kHz JUDGE OFF OPEN OFF DC BIAS LEVEL LIMIT TRIG Ś 1.000V F' SPEED MED SHORT OFF ۷ FILE LOAD LIMIT OFF AVG OFF OFF 1.0000kHz V 1.000V OFF OFF INT 2 LCR 基本设置 LAN I CR 4. 99192kΩ -0.384 ° SPEED 按下 Vac 998.4mV lac 200.0μA SET BASIC Rdc ADVANCED FREQ LEVEL LIMIT DC BIAS TRIG 1.0000kHz OFF OFF INT V 1.000V RANGE SPEED AVG DELAY SYNC EXIT AUTO 10kΩ OFF 0.0000s OFF 3 3 测量速度的设置 选择测量速度。 LCR LAN 4. 99330kΩ FAST 进行高速测量。 -0.395° MED 为通常测量的速度。 Vac 994.3mV Lac 199.1μA SPEED SLOW 测试精度提高。 SLOW2 测试精度高于 SLOW。 FAST MED SLOW SLOW2 测量速度因测量条件而异。 **参照**:"测量时间与测量速度"(⇒第347页)

#### 4 按下 EXIT 关闭设定画面。



注记 可利用波形平均功能更细致地设置测量速度。另外,波形平均功能有效时,不能进行速度设 置。请将波形平均功能设为无效,然后再设置速度。

参照: "4.5.2 检测信号波形平均数的任意设置 (波形平均功能)" (⇒ 第 126 页)

EXIT

#### 4.2.8 用平均值显示 (平均值设置)

进行测量值的平均化处理。可降低测量值显示的偏差。



平均次数为4次时,测量次数、测量值输出点和输出时的测量值计算方法如下所示。





步骤

4 

LCR 测量画面	LCR 基本设置
	Z <b>4. 99192</b> kΩ
	OFF
OFF	$\theta$ -0.384 °
θ 0.014 °	UFF lac 200. 0μA
OFF Vac 978. 2mV Iac 196. 0µA	BASIC Rdc ADVANCED
TREORMATION 1/2 513 FREQ 1.0000kHz JUDGE OFF OPEN OFF	
V 1.000V SPEED MED SHORT OFF FILE LIMIT OFF AVG OFF LOAD OFF	
RANGE AUTO 10kΩ DELAY 0.0000s CABLE 0m LOW Z 0FF SYNC 0FF SCALE 0FF	
J SYNC OFF DCBIAS OFF	RANGE SPEED AVG DELAY SYNC
ZOOM ON INFO DC	
<b>2</b> ICP 基本设置	
<u>Ζ</u> 4. 99192kΩ	
OFF Vac 998.4mV lac 200.0uA	
FREQ LEVEL LIMIT DC BIAS TRIG	
1.0000kHz V 1.000V 0FF 0FF INT	
RANGE SPEED AVG DELAY SYNC	
AUTO 10KQ MED 0.0000s OFF EXIT	
V	
3 平均次数的设置	
2 4. 99140Kg	
θ 0.014 ° Vdc 777.4mV	利用 🔺 、 💌 输入平均次数。
Rdc 4. 99099kΩ Vac 978. 2mV TRIG I ac 196. 0μA	
AVERAGE	可设置范围: 1~256次
0 0 1	
	要将平均值功能设为 OFF 时:按下 C。
	平均次数被设为001次时,平均值功能变为OFF状态。
•	
4 按下 EXIT ,关闭设置画面。	

# 4.2.9 设置至读取测量数据之前的延迟时间 (触发延迟)

设置从输入触发信号至开始测量之间的延迟时间。 可在测试物与测试电缆的连接状态稳定之后开始测量。 参照:"关于触发延迟与触发同步输出功能"(⇒ 第78页)

-	步骤	
1	LCR 测量画面 Z 4.99163kΩ MODE	LCR 基本设置 了4. 99192kΩ
	OFF         SET           θ         0.014         °           OFF         Vac         978.2mV Iac         979           INFORMATION         1/2         SYS           FREQ         1.0000kHz         JUDGE         OFF         OPEN         OFF           V         1.000V         SPEED         MED         SHORT OFF         FILF	OFF OFF BASIC Rdc ADVANCED F LEVEL LIMIT DC BIAS TRIG
2	LCR 基本设置	
	2     4. 33132 Ks²       OFF     -0. 384 °       OFF     Vac 998.4mV       Iac 200.0μA	按下 DELAY 。
	BASIC     Rdc     ADVANCED       FREQ     LEVEL     LIMIT     DC     BIAS     TRIG       1.0000kHz     V     1.000V     OFF     OFF     INT       RANGE     SPEED     AVG     DELAY     SYNC       AUTO     10kΩ     MED     OFF     OFF     EXIT	
3	触发延迟的设置 <u>ILR</u> <u>Z</u> 4.992666kΩ OFF <u>θ</u> -0.385 ° OFF Vac 992.2mV lac 198.7μA	利用▲、▼设置延迟时间。
		可设置范围: 0 s ~ 9.9999 s 之间, 0.1 ms 分辨率 要将触发延迟功能设为 OFF 时: 按下 C。 已设置的时间被设为 0 s。
4	按下 EXIT ,关闭设置画面。	

**注记** 触发延迟时,从输入触发~测量结束期间,表示处于测量期间的 LED 保持点亮状态。

# **4.2.10** 仅在测量时向测试物施加信号 (触发同步输出功能)

是指在触发输入之后输出测量信号并仅在测量时向测试物施加信号的功能。此外,可设置在测试物稳定之后用 于读取数据的延迟时间。

利用该功能,可降低测试物的发热以及电极的磨损。

参照:"关于触发延迟与触发同步输出功能" (⇒ 第78页)





🧧 按下 EXIT ,关闭设置画面。



- 将触发同步输出功能设为 ON 时,由于输出测量信号之后~读取数据之前需要等待时间,因此测量时间会延长。
  - 参照:"14.3 测量时间与测量速度"(⇒第347页)
  - 如果在触发同步输出功能为 ON 的状态下变更测量条件,则可能会瞬间输出所设置的电平。
  - 输入触发信号时输出测量信号,测量结束时停止输出。
  - 如果利用接触检测功能将接触检测时序设为 BOTH 或 BEFORE, 触发同步输出功能则被 自动设为 ON。请设置测量开始之前的等待时间。
     参照: "4.5.4 确认接触不良或接触状态(接触检测功能)"(⇒ 第 130 页)
  - 在连续测量模式下,最后面板的测量结束之后停止测量信号。

#### 关于触发延迟与触发同步输出功能

触发延迟是指可设置输入触发信号至测量之间延迟时间的功能。 触发同步输出功能作用在于仅在测量时输出测量信号,并可设置读取数据之前的延迟时间。 测量流程如下所示。



Α

滛

4

빠

LCR 功能

#### 进行直流电阻测量设置 4.3

可输出 2.0 V (固定)的直流信号,测量直流电阻 Rdc。 测量流程如下所示。

- 1. 测量施加 2.0 V 时的直流电阻
- **2.** 测量施加 0 V 时的直流电阻并作为偏置值
- 3. 使用偏置值降低测量误差
- **4.** Rdc 的测量值
  - 为了除去噪音,需设置供给电源的电源频率。请设为所用工频电源的频率之后再进行测 注记 量。如果未正确设置电源频率,测量值会变得不稳定。
    - 参照:"4.3.4 设置电源频率" (⇒ 第86页) • 测量直流电阻时,需事先将测量参数设为 Rdc。
      - 参照:"1.3.7 参数设置画面" (⇒ 第 28 页) "4.1.2 设置显示参数" (⇒ 第 46 页 )
    - 设置 Rdc 与其它参数时,在利用交流信号测量其它参数之后, 测量直流电阻。可单独设置测量条件。
    - 直流电阻测量时,不能将 DC 偏置功能设有有效。
    - 测试物为电容器时,可能无法正常进行直流电阻测量。
    - 直流信号电平达到稳定状态的时间因要测量的测试物而异。为了进行正确的测量,请事先 观测测量波形,设置直流信号电平达到充分稳定状态的延迟时间。 参照:"4.3.2 设置 DC 测量的延迟时间 (DC 延迟)" (⇒ 第 82 页)
      - "4.3.3 设置偏置测量的延迟时间 (调节延迟)" (⇒ 第84页)

在测量参数中添加 Rdc



按下

4.3 进行直流电阻测量设置

## 4.3.1 设置温度补偿功能

根据温度补偿的原理("附录9 关于温度补偿功能(TC)"(⇒附第12页)),将电阻值换算为基准温度值进行显示。 要将 9478 温度探头连接到主机背面的 TC SENSOR 端子时,请务必阅读下述说明。

参照:"2.5 连接温度探头" (⇒ 第 33 页)



如果未连接 9478 温度探头,即使设为 ON 也属无效,因此, Rdc 测量值会显示 "**TC ERR**"。 (⇒ 第 359 页)

按下 TEMP ADJ

0







3	温月	度补偿功能的设置	
	Z 4. 99285kΩ		
	OFF θ 0. 020 ° Rdc 4. 99455kΩ	Vdc 1.961 V Idc 392.6µA Vac 980.5mV Iac 196.4µA	
	OFF ON		
	BASE 20. 0č		
	COEF 3930ppm		EXIT

#### 选择温度补偿功能的 ON/OFF。

OFF	将温度补偿功能设为无效。
ON	将温度补偿功能设为有效。



按下BASE,利用数字键输入基准温度。	
可设置范围: -10 ℃~99.9 ℃	
按下 进行确定。	



按下 COEF ,利用数字键输入温度系数。
可设置范围: -99999ppm ~ 99999ppm
按下 <mark>ppm</mark> 进行确定。

# 第 4 章 LCR 功能

# 4.3.2 设置 DC 测量的延迟时间 (DC 延迟)

设置从交流信号测量切换为直流电阻测量时等开始直流电阻测量之前的时间。 该延迟时间为 DC 电平稳定之前用于延迟测量的时间。



<u>注记</u>

直流信号电平达到稳定状态的时间因要测量的测试物而异。为了进行正确的测量,请事先观 测测量波形,设置直流信号电平达到充分稳定状态的延迟时间。

4

第 4 章 LCR 功能

2	Rdc 的基本设置         LCR       LDN         Z       4. 99138kΩ         OFF       0. 012 °         Ø       0. 012 °         Idc       155. 8µA         Rdc       4. 99106kΩ         Vac       978. 1mV         Iac       196. 0µA         SET       ENEL         EREO       LEVEL         TEMP ADJ       DC DELAY         ADJ DELAY       LINE FREQ         OFF       9 0.0030 s	按下 DC DELAY 。
3	RANGE       SPEED       AVG         AUTO       10kΩ       MED       OFF       EXIT            延迟时间的设置           延迟时间的设置           [LIR           [LIR             Z           4. 99118kΩ           [dc 155. 8µA           [dc 155. 8µA             GFF           0.012         °           [dc 155. 8µA           [TRIG             Rocelation           99100kΩ           Yac 978. 2mV           TRIG	利用 , , 设置延迟时间。
	0.0000s	要停止延迟时间设置时:按下 C。 已设置的时间被设为 0 s。

4 按下 EXIT ,关闭设置画面。

4.3 进行直流电阻测量设置

### 4.3.3 设置偏置测量的延迟时间 (调节延迟)

该延迟时间为偏置测量 (DC0 V) 稳定之前用于延迟测量的时间。





4.3 进行直流电阻测量设置

#### 设置电源频率 4.3.4

进行直流电阻测量时,请务必设置供给电源的电源频率。



4 按下 EXIT ,关闭设置画面。

**注记**为了除去噪音,需设置供给电源的电源频率。请设为所用工频电源的频率之后再进行测量。如 果未正确设置电源频率,测量值会变得不稳定。

# 4.3.5 设置量程

#### 量程确定方法的设置 (AUTO、 HOLD、 JUDGE SYNC)

量程的设置包括下述3种方法。

AUTO	自动设置最佳量程。 (测量未知测试物时等,可设置最佳量程)					
HOLD	固定量程。手动设置量程。 (如果固定量程,则可进行高速测量)					
	根据比较器、BIN 测量的判定基准自动设为最佳量程。					
JUDGE SYNC	(测试物的阻抗因频率而发生较大变化时,可针对比较器、BIN 测量的判定基准固定为最佳量程)					



如果在 JUDGE 同步设置为 ON 的状态下进行 HOLD 或 AUTO 设置, JUDGE 同步设置则自动 变为 OFF 状态。

#### AUTO 设置

#### 步骤

		LCI	R 测量画	i面			
LCR							
Z	4. 991	<mark>38</mark> k	Ω				MODE
OFF							SET
θ	0.0	)12	•	Vdc Idc	777. 155.	.4m∀ .8µA	LA-
Rdc	4.991	06k	Q	Vac	978.	. 1mV	
INFORMATION				Ture	100	1	72 SYS
FREQ 1	. 0000kHz	JUDGE	OFF	0	PEN	OFF	
V 1	. 000V	SPEED	MED	S	Hort	OFF	FILE
LIMIT O	)FF	AVG	OFF	L	OAD	OFF	
RANGE A	UTO 10kΩ	DELAY	0.0000s	C	ABLE	Om	
LOW Z C	)FF	SYNC	OFF	S	CALE	OFF	
J SYNC C	)FF	DCBIAS	OFF				
ZOOM ON	INF0 DC						TRIG



4.3 进行直流电阻测量设置

2	Rdc 的基本设置											
Z 4.	<u>Σ</u> 4. 99138kΩ											
$\frac{\partial FF}{\partial \theta}$ Rdc 4.1	OFF θ 0.012 ° Vdc 777.4mV Idc 155.8μA Rdc 4.99106kΩ Vac 978.1mV Iac 196.0μA											
BASIC		ANCE	D									
FREQ		TEMP ADJ	DC DI	ELAY	ADJ DELAY	LINE FREQ						
		OFF	0.00	)00s	0.0030s	60Hz						
RANGE	SPEED	AVG										
AU 10kΩ	MED	OFF				EXIT						

3			量程	设置		
	Z 4.	99118k	5			
	OFF θ Rdc 4.	0. 012 99100kg		Vdc 777. Idc 155. Vac 978. Iac 196.	4mV 8µA 2mV ОµА	TRIG
	HOLD			JUDGE SYNC	OFF	ON
	100mΩ		10 <u>0</u>	100Ω	1kΩ	MIN
						1
	10kΩ	100kΩ	1MΩ	10MΩ	100MΩ	MAX

按下 AUTO

按下 RANGE

0

• 要限制 AUTO 量程的范围时
参照:"AUTO 量程限制功能"(⇒第89页) • 在精度保证范围以外, AUTO 量程可能不会正常进
行动作,无法确定量程。 在这种情况下,请利用"14.2 测量范围与精度"
(⇒第338页)确认精度保证范围,变更测量条件。

4 按下 EXIT , 关

,关闭设置画面。

#### AUTO 量程限制功能

可限制 AUTO 量程范围。

10kΩ

LOW Z

100kΩ

**OFF** 

 $1M\Omega$ 

ON



100MΩ

MAX

EXIT

10MΩ

#### 4.3 进行直流电阻测量设置

4. 98642kΩ

AUTO

100kΩ

0FF

1MΩ

ON

HOLD

10kΩ

LOW Z

Vac 1.055 V lac 211.6µA

JUDGE SYNC OFF

1kΩ

ON

MIN

MAX

EXIT

4			量利	呈设置			
	Z 4.	. <mark>99118</mark> ks	2				
	OFF	0 012 °		Vdc 777.	4mV		按下MIN。
	Rdc 4.	. <mark>99100</mark> kς	2	Vac 978.	8μA 2mV ΩμA	TRIG	
	RANGE						
	HOLD	AUTO		JUDGE SYNC	OFF	ON	
	100mΩ	1Ω	10Ω	100Ω	1kΩ	MIN	
	10kΩ	100kΩ	1MΩ	10MΩ	100MΩ		
	LOW Z	OFF	ON	]		EXIT	
_				<u>,</u>			
5	LCR	AUT	O 量程隊	良制范围的	设置		
	Z 4.	. <mark>99142</mark> kନ	2				
		0.013 °		Vdc 777.	4mV 8∪∆		选择 AUTO 量程的下限量程。
	Rdc 4.	. <mark>99112</mark> ks	2	Vac 978. lac 196.	2mV OµA	TRIG	
	RANGE						
	100	0m0 10		00 10	00 11	ko	
	10	100	(0 1	MO 10	MO 100		
		٢				EXIT	
6	+rb TS	EVIT	确实下	阳旦钽			
U	17	LATI	珊足下	№里作主。			
7	返回	到步骤 4,	,按下	MAX	,选择	AUTO 量 <sup>;</sup>	<b>程的上限量程</b> 。
8	按下	FXIT	、关闭	设罟両面			
0	1 At	EATT	, 入 内	攻直回回	0		
	<u>注</u> i	<b>己</b> 解除」	AUTO	量程限制	功能时,	请将下限	量程设为100 mΩ,将上限量程设为100 MΩ。
ì	ውቼ ልሀገ	「〇 景程限	制功能	时的画面	ī		
,			HC C				
	(例)设)	カト限量程	:1kΩ	、上限量档	Ξ: 1 MΩ	2 时 LAN	
	Z 4.	<b>98750</b> kΩ					
	θ	0. 072 °	Vo	c 1.948 V c 390.6μA		仅	设置的 AUTO 量程范围有效。

# HOLD 设置

步骤		
LCR 测	量画面	Rdc 的基本设置
		Z 4. 99138kΩ
4. 99 100XX	MODE	OFF Vdc 777 4mV
	Vdc 777.4mV	θ 0.012 ° idc 155.8μA
	Idc 155. 8μA	1 4. 39100K32  ac 196.0μA
	lac 196. ΟμΑ 1/2 SYS	BASIC Rdc ADVANCED
FREQ 1.0000kHz JUDGE OFF		FREQ LEVEL JENP ADJ DC DELAY ADJ DELAY LI
LIMIT OFF AVG OFF		DC V 2:00V OFF 0.0000s 0.0030s
LOW Z OFF SYNC OFF	SCALE OFF	RANGE SPEED AVG
ZOOM ON INFO DC	TRIG	AUTO 10k2 MED OFF
2 Rdc 的	基本设置	
Z 4. 99138kΩ		
OFF	Vdc 777.4mV	
$\theta = 0.012^{\circ}$	Idc 155.8µA Vac 978.1mV TRIG	按下RANGE。
SET	lac 196.0μΑ	
BASIC Rdc	ADVANCED	
FREQ LEVEL TEMP ADJ	DC DELAY ADJ DELAY LINE FREQ	
DC V. 2. 00V OFF	0.0000s 0.0030s 60Hz	
RANGE SPEED AVG		
	EXIT	
$\diamond$		-
•		
重相     「     」     に     R		
Z 4. 99182kΩ		
	Vdc 777.4mV	
Rdc 4. 99119kΩ	Vac 978. 2mV TRIG	按下HOLD。
RANGE		
HOLD	JUDGE SYNC OFF ON	
10Ω	100Ω 1kΩ MIN	
10kΩ 100kΩ 1MΩ		

4			量程的	的选择		
	LCR					
	_Z <b>4</b> .	99182k	Ω			
	OFF θ	0. 015	0	Vdc 777.	4mV 8µA	
	Rdc 4.	99119k	Ω	Vac 978.	2mV	TRIG
	RANGE		-	Tac 196.	ΟμΑ	
	HOLD	AUTO		JUDGE SYNC	OFF	ON
	100mΩ	10	10 <u>0</u>	1002	1kΩ	MIN
	10kΩ	100kΩ	1MΩ	10MQ	100MΩ	MAX
	<b>V</b>	OFF	ON			EXIT
	请根据测	则试物与测	则试电缆的	的阻抗总利	口设置量程	1

选择重柱。		
量程	精度保证范围	AUTO 量程范围
$100 \text{ M}\Omega$	$8~\text{M}\Omega \sim 200~\text{M}\Omega$	$8\mathrm{M}\Omega\sim$
10 MΩ	$800k\Omega \sim 100 M\Omega$	$800~\text{k}\Omega \sim 10~\text{M}\Omega$
1 MΩ	$80k\Omega \sim 10M\Omega$	$80  k\Omega \sim 1  M\Omega$
100 kΩ	$8k\Omega \sim 1M\Omega$	$8 \ k\Omega \sim 100 k\Omega$
$10 \text{ k}\Omega$	$800\Omega \sim 100k\Omega$	$800~\Omega \sim 10~k\Omega$
1 kΩ	$80\Omega \sim 10k\Omega$	$80~\Omega \sim 1~k\Omega$
100 Ω	$8\Omega \sim 100\Omega$	$8~\Omega \sim 100~\Omega$
10 Ω	$800m\Omega \sim 10\Omega$	$800 \ m\Omega \sim 10 \ \Omega$
1 Ω	$80m\Omega \sim 1\Omega$	$80~m\Omega \sim 1~\Omega$
$100 \text{ m}\Omega$	$10~\text{m}\Omega \sim 100~\text{m}\Omega$	$0~\Omega \sim 100~m\Omega$

• 精度保证范围会因测量条件而异。

- 参照:"14.2 测量范围与精度"(⇒第338页)请利用确认精度保证范围。
- 测量范围由量程确定。测量值显示为 "OVER FLOW(UNDER FLOW)"时,不能在当前 量程下进行测量。请利用 AUTO 设置设为最佳量程或手动变更量程。测量结果超出显示范 围 (⇒ 第 333 页)时,会显示 "DISP OUT"。

#### 5 按下 EXIT ,关闭设置画面。



注记

 请根据测试物与测试电缆的阻抗总和设置量程。也就是说,如果仅利用测试物的阻抗值将 量程设为 HOLD,有时可能无法进行测量。此时,请通过 "8.1 进行开路补偿"(⇒ 第 213 页)与 "8.2 进行短路补偿"(⇒ 第 222 页)进行确认,变更量程。

• 测量值超出精度保证范围时,画面上部显示下述注释。



此时估计是以下原因造成的。

"14.2 测量范围与精度"(⇒ 第 338 页)请通过 确认精度保证范围,变更测量条件,或将测量值作为参考值。

- 测量信号电平过低时:提高测量信号电平。
- 当前的量程(HOLD设置时)不合适时:在 AUTO量程下设为最佳量程或手动变更量程。

# JUDGE 同步设置

如果将 JUDGE 同步设置设为有效,要针对比较器或 BIN 测量的判定基准设置最佳量程时,无需利用 HOLD 重 新进行任意设置。

- **注记** 仅在比较器、BIN 测量中设置判定基准时有效。 如果在设置为ON 的性态工作图目的
  - 如果在设置为 ON 的状态下设置比较器、BIN 测量的判定基准,则自动切换为最佳量程,但如 果未设置判定基准,则按 AUTO 量程处理。

뷘	テ 骤			
1		LCR 测量画面		LCR 基本设置
	Rdc <b>501</b> .	92mΩ	DE	Rdc 501.92mΩ
	OFF	Vdc 10.06mV		Vdc 10.06mV IMT Vdc 20.04mA SET ADVANCED
	INFORMATION FREQ 1.0000kHz V 1.000V LIMIT OFF RANGE AUTO 1Ω	JUDGE COMP OPEN OFF SPEED MED SHORT OFF AVG OFF LOAD OFF DELAY 0.0000s CABLE Om	S .E	FREQ LEVE JEMP ADJ DC DELAY ADJ DELAY LIN DC V 2.00V OFF 0.0000s 0.0030s 6
	LOW Z OFF J SYNC OFF ZOOM ON INFO DC	SYNC OFF SCALE OFF DCB1AS OFF TRIG		RANGE     SPEED     AVG       AUTO     1Ω     MED     OFF
2	LCR Rdc 501.92	LCR 基本设置 □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□	AN I	
	LMT OFF LMT	IN Vdc 10.06mV TRIG	按下	RANGE 。
	BASIC	Rdc ADVANCED		
	FREQ LEVEL	TEMP ADJ         DC DELAY         ADJ DELAY         LINE FF           V         0FF         0.00000s         0.00030s         60Hz	REQ	
	AU 12 MED	AVG OFF EXI	т	



4 按下 EXIT ,关闭设置画面。

JUDGE 同步设置中的参数组合条件

	第3参数						
		OFF	Rdc				
第1参数	OFF	×	•				
	Rdc	•	•				

×	不可设置(按	AUTO	量程处理)
•	可设置		

#### 选择 JUDGE 同步设置的 ON/OFF。

OFF	将 JUDGE 同步设置设为无效。
ON	将 JUDGE 同步设置设为有效。



4

LIN

OFF	将低 Z 高精度模式设为无效。
ON	将低Z高精度模式设为有效。

EXIT ,关闭设置画面。

4 按下



**注记** • 在低 Z 高精度模式下,仅 100 mΩ 与 1 Ω 量程时有效。 请参照下表。

编号	量程						
1	100 MΩ						
2	$10 \text{ M}\Omega$						
3	1 MΩ						
4	100 k $\Omega$	仅限于通常模式					
5	$10 \text{ k}\Omega$	(低乙高精度模式设置无效)					
6	1 k $\Omega$						
7	$100 \Omega$						
8	10 <b>Ω</b>						
9	1 Ω	任7 真結府措式 / 通受構式					
10	100 mΩ	版 Z 同相反侠式 / 通书侠式					

• 开路补偿、短路补偿与负载补偿有效时,如果变更低 Z 高精度模式设置,补偿值则会变为无 效。



关闭设置画面。



可利用波形平均功能更细致地设置测量速度。另外,波形平均功能有效时,不能进行速度设 置。请将波形平均功能设为无效,然后再设置速度。 **参照**: "4.5.2 检测信号波形平均数的任意设置 (波形平均功能)" (⇒ 第 126 页)

4.3 进行直流电阻测量设置

# 4.3.7 用平均值显示 (平均值设置)

进行测量值的平均化处理。可降低测量值显示的偏差。 设置信号电平或量程之后,进行1次平均次数的测量并显示测量值。





# 4.4 判定测量结果

比较测量结果与任意设置的基准,并显示判定结果。这是进行质量评价等的便利的功能。 包括比较一个判定基准与测量值的比较器测量,以及比较多个判定基准(最多10个)与测量值的 BIN 测量。

按下

JUDGE

Z		4. 9	992	241k	Ω				MODE
LMT					IN				SET
θ		-	0.3	85		Vac	994.	8mV	AD J
	TION				LV	lac	199.	3µA 1/3	SYS
FREQ V LIMIT	1 1 0	. 000 . 000' FF	OkHz V	SPEED TR I G AVG	MED INT OFF	0 S L	PEN HORT OAD	OFF OFF OFF	FILE
RANGE LOW Z JUDGE	A 0 0	uto FF Omp	10kΩ	DELAY DCBIAS	0.0000s 0FF	S	ABLE	Om OFF	
ZOOM	N	INF	0 DC						

#### 设置判定模式

请按下述步骤选择项目进行设置。

LCD.		LCF	<b>R</b> 测量画	i面		
Z	. 991	<mark>63</mark> k	Ω			MODE
OFF						SET
θ	0.0	14	•		(	(3)
OFF				Vac 978.	. 2mV ΩuA	�_
INFORMATION					1/2	SYS
FREQ 1.	0000kHz	SDEED		OPEN		E LL E
LIMIT OF	F	AVG	OFF	LOAD	OFF	FILE
RANGE AU	TO 10kΩ	DELAY	0.0000s	CABLE	Om	8
LOW Z OF	F	SYNC	OFF	SCALE	OFF	

2	应用设置									
	Z 4.									
	0FF									
	0.015 Vac 978.3mV Jac 196.0uA									
	SET			-						
	BASIC	C	Rdc	ADVANCED						
	JUDGE	RNG SYNC	WAVE NUM	Hi Z	CONTACT	PANEL				
	IT PDGE	IO TRIG	IO EOM	MEMORY	]	RESET				
	DIGIT	DISP	BEEP	KEYLOCK	]	EXIT				

应用设置 4. 99147kΩ 0.015° Vac 978.3mV lac 196.0µA SET BASIC Rdc ADVANCED CONTACT JUDGE RNG SYNC WAVE NUM JZ I F IO JUDGE IO TRIG IO EOM MEMORY DISP KEYLOCK DIGIT BEEP



基于比较器测量、 BIN 测量的判定

因此,请事先将要判定的测量值设为第1参数与第3参数。

参照:"4.1.2 设置显示参数" (⇒ 第 46 页)

# 100

4.4 判定测量结果



# 4.4.1 利用上下限值进行判定 (比较器测量)

比较器测量时,可进行下述操作。

- 事先利用基准值或上下限值设置判定基准,利用 HI (大于上限值)、 IN (处在上下限值设置范围内)、 LO (小于下限值)显示测量结果。
- 向外部输出 (EXT I/O 连接器) 判定结果。
- 可分别选择最多 2 个参数的设置予以执行。
- 利用蜂鸣器通知判定结果。
   参照:"4.5.11 设置操作音 (蜂鸣音)" (⇒ 第 141 页)
- 利用本仪器正面的判定结果显示 LED 确认判定结果。 参照:"判定结果显示 LED" (⇒ 第 10 页)





#### 判定方法包括下述 3 种类型。



4.4 判定测量结果

\*1: 按下式计算比较上限值、比较下限值。 (比较下限值时,如果设置值小于基准值,则需在百分比设置值前附加负号(-)) 百分比设置值

\*2: ∆% 值按下式计算。

- 注记
- 按下述顺序进行比较器的判定。

  - 判定测量值是否大于下限值, NG时,显示.....LO
  - 判定测量值是否小于上限值, NG 时,显示 ......HI
  - 4.1、2、3以外时,显示.....IN

#### <u>由于不进行上下限值的大小判定,因此即使将上限值与下限值设置为相反,也不会发生错</u> <u>误。</u>

- 已在比较器画面中切断电源时,则会在下次打开电源时,在比较器画面中起动。
- 仅设置上、下限值一方时,也可以进行比较器测量。


#### 以绝对值 (ABS) 设置上限值与下限值 (绝对值模式) 1 步 骤 LCR 测量画面 LCR **4.99241k**Ω MODE Ζ 按下 LMT 。 IN LMT SET -0.385 0 ADJ Vac LO LMT SYS INFORMATION 2 比较器条件的设置 LAN LCR 4. 99299kΩ LMT -0.391° 按下 ABS Vac 995.6mV lac 199.4µA COMP 1 % ⊿% ABS HI 0FF LO 0FF EXIT 3 上限值的设置 I CR LAN 按下 HI 利用数字键设置上限值。 4. 99291kΩ LMT -0.396 可设置范围: -9.99999G~9.99999G Vac 993.6mV lac 199.0µA COMP 1 单位的变更 ( a/ f/ p/ n/ µ/ m/ 无 / k/ M/ G) **OFF** 8 9 7 \_ x 10<sup>3</sup> 单位上升。 x 10<sup>3</sup> 4 5 6 1/10<sup>3</sup> 单位下降。 1/10<sup>3</sup> 1 2 3 5k HI ENTER 0 С 0FF 不设置上下限值时:按下 0FF 。 4 按下 ENTER 确定上限值。 5 返回到步骤 2,按下 L0 ,利用数字键设置下限值,然后按下 ENTER 。 可设置范围: -9.99999G~9.99999G

**6** 按下

## 104

4.4 判定测量结果

### 2 以相对于基准值的 (%) 值设置上限值与下限值 (百分比模式)

步骤





5		上限值的设置	
	Z 4. 99278kΩ	Lin	按下 HI ,利用数字键输入上限值。
	0.020 °           LMT	Vac 967.1mV Jac 193.7uA	以相对于基准值的百分比设置上限值。
	COMP 1	789 - OFF	<b>不设置上限值时:</b> 按下 0FF 。
	5. 00000k	4 5 6 x10 <sup>3</sup>	• 可设置范围: -999.999% ~ 999.999%
	HI 10	0 . C ENTER	<ul> <li>实际的内部操作:按下式计算比较上限值,并与 测量值比较进行判定。</li> </ul>
			百分比设置值 比较上限值=基准值+1基准值1× ————————————————————————————————————
6 7	按下 ENTER 确定上 返回到步骤 2,按 ・可设置范围: -	限值。 在「LO」,利用数字键输入下M 999.999% ~ 999.999%	艮值,然后按下 <mark>ENTER</mark> 。
	• 实际的内部操作附加符号(-)	<ul><li>存:按下式计算比较下限值,如果设置1</li></ul>	值小于基准值时,则需在百分比设置值前
	比较下限值==	基准值 + 1 基准值 1 × 百分比设置值 100	
8	按下 <mark>EXIT</mark> ,关	闭设置画面。	



# 106

3

4.4 判定测量结果

### 以相对于基准值的偏差(**∆%)值设置上限值与下限值** (偏差百分比模式)

#### 步骤



按下	LMT	c
----	-----	---

- 在偏差百分比模式下,测量值显示为与基准值之间的 偏差值 (Δ%)。
- 基准值与上下限值的设置方法与百分比模式相同。
   参照:"以相对于基准值的(%)值设置上限值与下 限值(百分比模式)"(⇒第104页)
- 基准值与上下限值在百分比模式与偏差百分比模式 下是通用的。
- Δ% 按下式计算。







按下 4% ,选择偏差百分比模式。

按下 REF ,利用数字键输入基准值。

可设置范围: -9.99999 G ~ 9.99999 G

### 单位的变更 ( **a/ f/ p/ n/ μ/ m/ 无 / k/ M/ G**) x10<sup>a</sup> 单位上升。 1/10<sup>a</sup> 单位下降。



5	1.00	上限值的设	置.			
	Z –0. 146 %					
	θ 0. 020 °	Vac	966.5mV			按下 <mark>HI</mark> ,利用数字键设置上限值。
	COMP 1	lac	193.6µA			
		78	9 –	OFF		可设置范围: -999.999% ~ 999.999%
	REF 5.00000k	4 5	6 x 10 <sup>3</sup>			
	Н] 10	1 2	3 1/10 <sup>3</sup>			
	OFF	0.	C ENTER			<b>不设置上限值时:</b> 按下 0FF 。
				)		
6	按下 ENTER 确定上	限值。				
			_			
7	返回到步骤 <mark>2</mark> ,按	r LO	,利用数	字键输入	∖下限	值。
	可设置范围: -999.	.999% $\sim$ 99	9.999%			
8	按下 <mark>EXIT</mark> ,	关闭设置画	面。			

**注记** 已设置的基准值与上下限值在百分比模式及偏差百分比模式下是通用的。

### **108** 4.4 *判定测量结果*

### 4.4.2 对测量结果进行分类 (BIN 测量)

相对于 2 个参数设置上限值与下限值,并显示最多 10 个分类的判定结果。 另外,向外部输出判定结果。



### 关于 BIN 功能

BIN 判定顺序如下所示,从 BIN1 的第1参数向 BIN10 依次进行判定。

显示最初判定为测量值处在已设置判定基准内的 BIN 编号。不在所有的 BIN 判定范围时,显示"OUT OF BINS"。





如下图所示,通过从严格的判定基准设为宽松的判定基准,可进行测量元件的分级。





(比较下限值时,如果设置值小于基准值,则需在百分比设置值前附加负号(-))

比较上限值(比较下限值)=基准值+1基准值1× 百分比设置值

**\***2: **∆**% 值按下式计算。

- **注记** · 有关 HI/IN/LO 的判定步骤,请参照 (⇒ 第 102 页 )。
  - 已在 BIN 测量模式下切断电源时,则会在下次打开电源时,在 BIN 测量模式下起动。
  - 针对不需要 BIN 判定的 BIN 编号,请将上限值与下限值设为 OFF。
  - 执行 BIN 时的测量条件直接沿用通常测量时的测量条件。
  - 仅设置上、下限值一方时,也可以进行 BIN 测量。



# 110

4.4 判定测量结果

#### 以绝对值 (ABS) 设置上限值与下限值 (绝对值模式) 1

#### 步 骤

1	1.00			LCI	<b>R</b> 测量画	面				
	Z	4.	992	2 <b>57</b> k	Ω					MODE
	θ		-0.3	385	•					SET
	BIN			BI	N5	Vac	992. 198	. OmV 7µA		ADJ
		ON	_			Tac	100.		1/4	SYS
	EQ	1.00 1.00 0FF	00kHz 10V	SPEED TRIG AVG	MED INT OFF	0 S L	PEN HORT OAD	OFF OFF OFF		FILE
	RANGE LOW Z JUDGE	AUTC OFF BIN	10kΩ	DELAY DCB1AS	0.0000s 0FF	S	ABLE	Om OFF		
	ZOOM ON	1	NFO DC							

2 BIN 设置 ABS ABS Ζ θ R Hi No. Lo Lo BIN 1 **OFF OFF OFF** BIN 2 OFF **OFF** 0FF **OFF** BIN 3 OFF BIN 4 OFF BIN 5 OFF 0FF 0FF 0FF OFF OFF **OFF OFF** 0FF **OFF** BIN 6 OFF 0FF 0FF 0FF BIN 7 OFF 0FF **OFF OFF** BIN 8 OFF 0FF **OFF OFF** BIN 9 OFF 0FF **OFF OFF** BIN10 OFF 0FF **OFF OFF** EDIT EXIT • 

BIN 模式的设置 BIN MODE 1 ABS % ⊿%



ABS

EXIT ,返回到 BIN 设置画面。

按下 Ζ

按钮显示因测量参数而异。

按下 BIN 。





3

4	RTN		BIN 设置		
		Z <sup>ABS</sup>	θ	ABS	
	No. Hi BIN 1 OF	L₀ FF OFF	Hi	Lo OFF	利用 🔽 、 🔺 选择要设置的 BIN 编号,然后
	BIN 2 OF BIN 3 OF	FF OFF FF OFF	OFF OFF	OFF OFF	按下EDIT。
	BIN 4 OF BIN 5 OF	FF OFF FF OFF	OFF OFF	OFF OFF	
	BIN 6 OF BIN 7 OF	FF OFF FF OFF	OFF OFF	OFF 0FF	
	BIN 8 OF BIN 9 OF	FF OFF	OFF OFF	OFF	
	EDIT				
_	V				
5	BIN	上7	下限值的设置		
	BIN 1	Z <sup>ABS</sup>	θ	ABS	
	Z HI	OFF			按下 出 。
	3	OFF			
	<i>в</i> ∨ НІ	OFF			
	LO	OFF		C ENTER	
				EXIT	
	EDIT		-	▲ EXIT	
6		Ŀ	限值的设置		
	BIN	Z <sup>ABS</sup>	θ	ABS	
	BIN 1 Z		7 8	9 – OFF	利用数字键输入第 <b>1</b> 参数的上限值。 
	Н	5k	4 5	6 x10 <sup>3</sup>	可设置范围: -9.99999 G ~ 9.99999 G
	θ	UFF	1 2	3 1/10 <sup>3</sup>	
	Н	OFF	0.	C ENTER	按下 ENTER 确定上限值。
	LO	OFF	ركك	EXIT	
	EDIT				不设置上下限值时:按下 OFF 。
7	返回到	到步骤 <b>5</b> ,按	史上O	,利用数字键设	2置下限值。
	可设	置范围: -9.99	9999 G ~ 9.999	999 G	

8 按下 ENTER 确定下限值。

### 112

4.4 判定测量结果

- 9 返回到步骤4,按相同的方式设置第3参数的上下限值。
- **10** 按下 EXIT , 返回到 BIN 设置画面。
- **11** 按下 EXIT ,关闭设置画面。

### 2 以相对于基准值的(%)值设置上限值与下限值(百分比模式)

ᆂ	עבה
10	う床
-	1514

1

2

					L	C]	R测量画	面				
	LCR											LAN
	Z	4	••	992	257	k	Ω					MODE
	θ			0.3	385		•					SET
ſ	BIN				R		NE	Vac	992	. OmV		ADJ
U								lac	198	. 7µA		SYS
	EO	. O N 1	000	∩kH <del>7</del>	SDEE	n	MED	_	NDEN	1/	4	010
Ś		1	. 000	V	TRIC				SHORT	OFF		EILE
1	LIMIT	0	FF		AVG		OFF		LOAD	OFF		FILE
	RANGE	A	UTO	10kΩ	DEL/	Y	0.0000s	(	CABLE	Om	ľ	
	LOW Z	0	FF		DCBI	AS	5 OFF		SCALE	OFF		
	JUDGE	В	IN									
	ZOOM ON	I	INF	O DC								

BIN 设置 ABS ABS Ζ θ No. H BIN 1 BIN 2 OFF Lo Lo **OFF OFF** OFF **OFF OFF OFF** BIN 3 OFF 0FF 0FF 0FF BIN 4 OFF BIN 5 OFF BIN 6 OFF 0FF **OFF OFF** 0FF **OFF OFF** 0FF 0FF **OFF** BIN 7 OFF 0FF 0FF **OFF** BIN 8 OFF 0FF **OFF OFF** BIN 9 OFF **OFF OFF OFF** BIN10 OFF 0FF 0FF **OFF** EDIT EXIT ▼ 

3 BIN 模式的设置
BIN
REF
Ø0000k
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I
I

按下 BIN 。



按钮显示因测量参数而异。

按下 % , j

EXIT

#### ,选择偏差百分比模式。





利用数字键输入基准值,然后按下 ENTER

ENTER	0
-------	---

可设置范围: -9.99999 G~9.99999 G



6	RTN		BIN	IN 设置					
		Z	% 1.00000k	θ	ABS				
	No.	Hi	Lo	Hi	Lo				
	BIN 1	OFF	OFF	OFF	OFF				
	BIN 2	OFF	OFF	OFF	OFF				
	BIN 3	OFF	OFF	OFF	OFF				
	BIN 4	0FF	OFF	OFF	OFF				
	BIN 5	OFF	OFF	OFF	OFF				
	BIN 6	0FF	OFF	OFF	OFF				
	BIN 7	0FF	OFF	OFF	OFF				
	BIN 8	OFF	OFF	OFF	OFF				
	BIN 9	OFF	OFF	OFF	OFF				
	BIN10	OFF	OFF	OFF	OFF				
	EDIT			<b>•</b>		EXIT			
	J.								

按下	EXIT
----	------

,返回到 BIN 设置画面。



EDIT 按下 0



注记 已设置的基准值与上下限值在百分比模式及偏差百分比模式下是通用的。

### **116** 4.4 *判定测量结果*

### 3 以相对于基准值的偏差 (Δ%)值设置上限值与下限值 (偏差百分比模式)

#### 步骤

1

						LC	R测量i	田	面				_
	Z	4		99;	2	57k	Ω						MODE
	θ			0.:	ł	85	•						SET
	BIN					RI	NE		Vac	992	. OmV		AD J
ų		ON				DI	NO		lac	198.	. 7μΑ 1	/4	SYS
		1.0 1.0 0FF	00	0kHz V		SPEED TRIG AVG	MED INT OFF		0 S L	PEN HORT OAD	OFF OFF OFF		FILE
	RANGE LOW Z JUDGE	AU1 OFF BIN	0	10kΩ		DELAY DCB1AS	0.0000: 0FF	5	C S	ABLE CALE	Om OFF		
ĺ	ZOOM ON		INF	0 DC									

2

BIN 设置										
	Z	ABS	θ	ABS						
No.	H/S	Lo	Hi	Lo						
BIN 1	$\overline{\mathbf{v}}$	OFF	OFF	OFF						
BIN 2	0¥F	OFF	0FF	OFF						
BIN 3	0FF	OFF	OFF	OFF						
BIN 4	0FF	OFF	0FF	OFF						
BIN 5	0FF	OFF	OFF	OFF						
BIN 6	0FF	OFF	OFF	OFF						
BIN 7	OFF	OFF	0FF	OFF						
BIN 8	0FF	OFF	0FF	OFF						
BIN 9	0FF	OFF	OFF	OFF						
BIN10	OFF	OFF	OFF	OFF						
EDIT			-		EXIT					

BIN 模式的设置 BIN 模式的设置 HODE 1 ABS % 4% REF 1.00000k EXIT 按下 BIN 。



按钮显示因测量参数而异。





按下 REF 。

利用数字键输入基准值,然后按下 ENTER。

可设置范围: -9.99999 G~9.99999 G



按下<mark>EXIT</mark>,返回到 BIN 设置画面。

6	BIN 设置									
		Z	⊿% 1.00000k	θ	ABS					
	No.	Hi	Lo	Hi	Lo					
	BIN 1	0FF	OFF	OFF	OFF					
	BIN 2	0FF	OFF	OFF	OFF					
	BIN 3	0FF	OFF	OFF	OFF					
	BIN 4	0FF	OFF	OFF	OFF					
	BIN 5	0FF	OFF	OFF	OFF					
	BIN 6	0FF	OFF	OFF	OFF					
	BIN 7	0FF	OFF	OFF	OFF					
	BIN 8	0FF	OFF	OFF	OFF					
	BIN 9	0FF	OFF	OFF	OFF					
	BIN10	OFF	OFF	OFF	OFF	Ш				
	EDIT			<b>•</b>		EXIT				
	(J									





利用数字键输入第1参数的上限值。



### 量程同步功能的设置 (BASIC)





2

4.5 进行应用设置

### EDIT 在特定量程中设置所有的功能时

可在一个画面中设置测量条件 (测量速度、平均值设置、触发延迟、触发同步输出功能)。

注记 设置内容与"4.2进行测量条件的基本设置"(⇒第49页)通用。

	LCR	量程同	步功能设	置画面 (BASI	C)	
LIST						
ALL RAI	NGE OFF					1. 利用 🔺 、 🔻 选择要设置的量程,然后按下
RANGE	SPEED	AVERAGE	DELAY	SYNC		
100mΩ	MED	OFF	0.0000s	OFF		FDIT
1Ω	MED	0FF	0.0000s	OFF		• • • • • • • • • • • • • • • • • • •
10Ω	MED	0FF	0.0000s	OFF		
100Ω	MED	OFF	0.0000s	OFF		
1kΩ	MED	OFF	0.0000s	OFF		
10kΩ	MED	0FF	0.0000s	OFF		
100kΩ	MED	0FF	0.0000s	OFF		
1MΩ	MED	OFF	0.0000s	OFF		
10MΩ	MED	OFF	0.0000s	OFF		
100MΩ	MED	OFF	0.0000s	OFF		
EDIT	SPI	EED	AVG E	DELAY SYNC	EXIT	
-15						
17						



2. 分别进行速度、平均值、触发延迟、触发同步输出功能的设置。
参照: "4.2.7 设置测量速度"(⇒ 第 72 页)
 "4.2.8 用平均值显示(平均值设置)"(⇒ 第 73 页)
 "4.2.9 设置至读取测量数据之前的延迟时间(触发延迟)"(⇒ 第 75 页)
 "4.2.10 仅在测量时向测试物施加信号(触发同步输出功能)"(⇒ 第 76 页)
3. 按下 SET ,关闭设置画面。

按下 CANCEL 。

lac

ADVANCED

0.0000s

停止设置并返回上一画面。

0.00**3**0s

#### 量程同步功能有效时 (⇒ 第119页) 步 骤 1 LCR 测量画面 Rdc 的基本设置 LCR LAN 4. 99138kΩ 4.99163kΩ Ζ MODE **OFF** 0.012 ° SET 4. 99106kΩ 0.014 θ 3 SET **OFF** BASIC Ωui Rdc SYS INFORMATION 1.0000kHz FREQ JUDGE OFF OFF OPEN EMP ADJ DC DELAY ADJ DELAY 1.000V OFF OFF SPEED MED ٧ SHORT FILE LIMIT AVG OFF LOAD OFF OFF 2 Rdc 基本设置(量程同步功能) LAN 4. 93644kΩ -0.811 ° 按下 LIST Vac 47.96mV lac 9.715µA SET BASIC Rdc ADVANCED TEMP ADJ DC DELAY ADJ DELAY 0.0000s OFF 0.0003s RANGE LIST EXIT AUTO 1000 MED OFF 3 LCR 量程同步功能设置画面 (Rdc) LIST 利用▲、 ▼ 选择要设置的量程,分别设置各功 ALL RANGE OFF 能。 RANGE SPEED AVERAGE 100mΩ MED OFF 1Ω MED **OFF** 设置测量速度。 (⇒ 第 97 页 ) 10Ω MED **OFF** SPEED FAST MED SLOW SLOW2 **OFF** 100Ω MED 1kΩ MED **OFF** CANCEL SET 10kΩ MED 0FF 设置平均值。 (⇒ 第 98 页 ) 100kΩ MED 0FF MED 0FF 1MQ 0 0 1 10MΩ MED **OFF** AVG С 0FF 100MΩ MED **- -**EDIT SPEED AVG EX 13 CANCEL SET 可在一个画面中设置各功能。 (⇒ 第 125 页 ) CANCEL

设置内容与"4.3进行直流电阻测量设置" (⇒第79 页)通用。

关闭设置画面。

EXIT

按下

量程同步功能的设置 (Rdc)

# 滛 4 . 掃啡 LCR 功能

### 124

4.5 进行应用设置

ALL RANGE 要在所有量程中适用时

要将设置内容适用于所有的量程时,将 ALL RANGE 设为有效,并利用各设置键或 EDIT 键设置各功能。

注记 要对各量程进行设置时,将 ALL RANGE 设为无效。

	LCR	量程	同步功	能设置画面	(Rdc)
ALL RANGE	DFF				
han A	LED ,	AVERAG	E		
TU ?	MED	0FF			
Ω	MED	0FF			
10Ω	MED	0FF			
100Ω	MED	0FF			
1kΩ	MED	0FF			
10kΩ	MED	0FF			
100kΩ	MED	0FF			
1MΩ	MED	0FF			
10MΩ	MED	0FF			
100MΩ	MED	0FF			
EDIT	SPE	ED	AVG		EXIT
LUTT			Ard		LATT

	LCR	量程同步	步功能设置画	面 (Rdc)	
LIST					
ALL RANG	GE OFF				_
RAN	RANGE		]		
	OFF	ON			
		EXIT			
10kΩ	MED				
100kΩ	MED	<mark>∼</mark> F			
1MΩ	MED	<b>Ô</b> FF			
10MΩ	MED	OFF			
100MΩ	MED	OFF			
					EXIT

1. 按下<sup>ALL RANGE</sup>。

#### **2.** 选择 ON/OFF。



**3.** 按下 EXIT ,关闭设置画面。



可在一个画面中设置测量条件 (测量速度、平均值设置)。

注记 设置内容与"4.3进行直流电阻测量设置"(⇒第79页)通用。

LCR 量程同步功能设置画面 (Rdc)	
ALL RANGE       OFF         RANGE       SPEED       AVERAGE         100mΩ       MED       OFF         1Ω       MED       OFF         10Ω       MED       OFF         10Q       MED       OFF         10Q       MED       OFF         10Q       MED       OFF         10QA       MED       OFF         10KQ       MED       OFF         100KQ       MED       OFF         100KQ       MED       OFF         100MQ       MED       OFF	<ol> <li>利用 ▲、 ▼ 选择要设置的量程,然后按下</li> <li>EDIT 。</li> </ol>
量程同步功能 EDIT 画面 (Rdc)	
EDIT 100m2 FAST MED SLOW SLOW2	<ul> <li>2. 分别设置速度、平均值。</li> <li>参照: "4.3.6 设置测量速度"(⇒ 第 97 页)</li> <li>"4.3.7 用平均值显示 (平均值设置)"(⇒ 第 98 页)</li> </ul>
0 0 1	<ol> <li>按下 SET ,关闭设置画面。</li> <li>停止设置并返回上一画面时: 按下 CANCEL 。</li> </ol>

4.5 进行应用设置

### 4.5.2 检测信号波形平均数的任意设置 (波形平均功能)

测量速度设置(FAST、MED、SLOW、SLOW2)中虽已确定了各频带的测量波形数,但利用本功能可任意设置各频带的测量波形数。波形数越多,测试精度越高,波形数越少,测量速度越快。

<u>注记</u>

如果设置波形平均功能,则不能进行测量速度设置。 请在解除波形平均功能设置之后,进行测量速度设置。

Ţ	▽ 骤	
1	LCR 测量画面	应用设置
	Z 4.99163kΩ MODE	Z 4. 99147kΩ
	OFF	θ 0. 015 °
	θ 0.014 °	ΟFF Vac 978. 3mV Iac 196. ΟμΑ
	OFF Iac 970.2007 Iac 196.0µA SYS	BASIC Rdc ADVANCED
	FREQ 1.0000kHz JUDGE OFF OPEN OFF V 1.000V SPEED MED SHORT OFF FILE	JUDGE RNG SYNC WAVE NUM
	RANGE     AUTO     10kΩ     DELAY     0.0000s     CABLE     Om       LOW     Z     OFF     SYNC     OFF     SCALE     OFF	IO JUDGE IO TRIG IO EOM MEMORY
	J SYNC OFF DCBIAS OFF ZOOM ON INFO DC TRIG	DIGIT DISP BEEP KEYLOCK
2	应用设置	
	LCR LAN (ΔΑ)	
	OFF 0 0 015 °	
	OFF Vac 978.3mV lac 196.0µA	按下 WAVE NUM 。
	BASIC Rdc ADVANCED	
	JUDGE RNG SYNC WAVE NUM HI Z CONTACT PANEL	
	IO JUDGE IO TRIG	
	DIGIT DISP BEEP KEYLOCK	
3	波形平均功能的设置	
	OFF ON	
		选择波形平均功能的 ON/OFF。
	02 <sup>2</sup> 0.001 Hz - 0.999 Hz 1 03 1.000 Hz - 39.999 Hz 1	<b>OFF</b> 将波形平均功能设为无效。
	04 40.000 Hz - 99.999 Hz 1 05 100.00 Hz - 300.00 Hz 1 06 300.01 Hz - 500.00 Hz 1	ON 将波形平均功能设为有效。
	07 500.01 Hz - 1.0000kHz 1 08 1.0001kHz - 2.0000kHz 2	
	09 2.0001kHz - 3.0000kHz 4 10 3.0001kHz - 5.0000kHz 3	
	EDIT FAST2 FAST MED SLOW SLOW2 EXIT	

NOF       ON         No       FREQ       NUM         O1       DC       -       1         O2       0.001       Hz       -       1         O2       0.001       Hz       -       1         O3       1.000       Hz       -       1         O3       1.000       Hz       -       1         O4       40.000       Hz       -       1         O5       100.00       Hz       -       1         O5       100.00       Hz       -       1         O6       300.01       Hz       -       1         O7       500.01       Hz       -       1         O7       500.01       Hz       -       1         O8       1.0001kHz       -       3.0000kHz       2         O9       2.0001kHz       -       3.0000kHz       3         EDIT       FAST2       FAST       MED       SLOW       SLOW2       EX				波形平均	可功能的设置	르 1.	
OFF         ON $N_{\odot}$ FREQ         NUM <b>91</b> DC         -         1           02         0.001 Hz         0.999 Hz         1           03         1.000 Hz         39.999 Hz         1           04         40.000 Hz         99.999 Hz         1           05         100.00 Hz         -         300.00 Hz         1           06         300.01 Hz         -         500.00 Hz         1           06         300.01 Hz         -         10000 kHz         1           07         500.01 Hz         -         10000 kHz         1           08         1.0001 kHz         -         2.0000 kHz         2           09         2.0001 kHz         -         3.0000 kHz         3           EDIT         FAST2         FAST         MED         SLOW         SLOW2         EX	WAV	E NUM					
No       FREQ       NUM         01       DC       -       1         02       0.001       Hz       -       0.999       Hz       1         03       1.000       Hz       -       39.999       Hz       1         04       40.000       Hz       -       99.999       Hz       1         05       100.00       Hz       -       300.00       Hz       1         05       100.00       Hz       -       500.00       Hz       1         06       300.01       Hz       -       500.00       Hz       1         06       300.01       Hz       -       10000 kHz       1         07       500.01 Hz       -       1.0000 kHz       1         08       1.0001 kHz       -       2.0000 kHz       2         09       2.0001 kHz       -       3.0000 kHz       3         EDIT       FAST2       FAST       MED       SLOW       SLOW2       EX		OFF	ON				
D1 DC       -       1         02       0.001 Hz       -       0.999 Hz       1         03       1.000 Hz       -       39.999 Hz       1         04       40.000 Hz       -       99.999 Hz       1         05       100.00 Hz       -       300.00 Hz       1         06       300.01 Hz       -       500.00 Hz       1         07       500.01 Hz       -       1.0000kHz       1         08       1.0001kHz       -       2.0000kHz       2         09       2.0001kHz       -       3.0000kHz       4         10       3.0001kHz       -       5.0000kHz       3	No	FREQ		_	NUM		
02 0.001 Hz - 0.999 Hz 1 03 1.000 Hz - 39.999 Hz 1 04 40.000 Hz - 99.999 Hz 1 05 100.00 Hz - 300.00 Hz 1 06 300.01 Hz - 500.00 Hz 1 07 500.01 Hz - 1.0000kHz 1 08 1.0001kHz - 2.0000kHz 2 09 2.0001kHz - 3.0000kHz 4 10 3.0001kHz - 5.0000kHz 3 EDIT FAST2 FAST MED SLOW SLOW2 EX	01	DC	-		1		
03 1.000 Hz - 39.999 Hz 1 04 40.000 Hz - 99.999 Hz 1 05 100.00 Hz - 300.00 Hz 1 06 300.01 Hz - 500.00 Hz 1 07 500.01 Hz - 1.0000kHz 1 08 1.0001kHz - 2.0000kHz 2 09 2.0001kHz - 3.0000kHz 4 10 3.0001kHz - 5.0000kHz 3 EDIT FAST2 FAST MED SLOW SLOW2 EX	02	0.001	Hz –	0.999 Hz	1		
04 40.000 Hz - 99.999 Hz 1 05 100.00 Hz - 300.00 Hz 1 06 300.01 Hz - 500.00 Hz 1 07 500.01 Hz - 1.0000kHz 1 08 1.0001kHz - 2.0000kHz 2 09 2.0001kHz - 3.0000kHz 4 10 3.0001kHz - 5.0000kHz 3 EDIT FAST2 FAST MED SLOW SLOW2 EX	03	1.000	Hz - 3	39.999 Hz	1		
05 100.00 Hz - 300.00 Hz 1 06 300.01 Hz - 500.00 Hz 1 07 500.01 Hz - 1.0000kHz 1 08 1.0001kHz - 2.0000kHz 2 09 2.0001kHz - 3.0000kHz 4 10 3.0001kHz - 5.0000kHz 3 EDIT FAST2 FAST MED SLOW SLOW2 EX	04	40.000	Hz - 9	99.999 Hz	1		
06 300.01 Hz - 500.00 Hz 1 07 500.01 Hz - 1.0000kHz 1 08 1.0001kHz - 2.0000kHz 2 09 2.0001kHz - 3.0000kHz 4 10 3.0001kHz - 5.0000kHz 3 EDIT FAST2 FAST MED SLOW SLOW2 EX	05	100.00	Hz – 🗧	300.00 Hz	1		
07 500. 01 Hz - 1. 0000kHz 1 08 1. 0001kHz - 2. 0000kHz 2 09 2. 0001kHz - 3. 0000kHz 4 10 3. 0001kHz - 5. 0000kHz 3 EDIT FAST2 FAST MED SLOW SLOW2 EX	06	300.01	Hz – !	500.00 Hz	1		
08 1.0001kHz - 2.0000kHz 2 09 2.0001kHz - 3.0000kHz 4 10 3.0001kHz - 5.0000kHz 3 EDIT FAST2 FAST MED SLOW SLOW2 EX	07	500.01	Hz –	1.0000kHz	1		
09 2.0001kHz - 3.0000kHz 4 10 3.0001kHz - 5.0000kHz 3 EDIT FAST2 FAST MED SLOW SLOW2 EX	08	1.0001	kHz – :	2. 0000kHz	2		
10 3.0001kHz - 5.0000kHz 3 EDIT FAST2 FAST MED SLOW SLOW2 EX	09	2.0001	kHz – 🛛	3. 0000kHz	4		
EDIT FAST2 FAST MED SLOW SLOW2 EX	10	3.0001	kHz – !	5 <b>. 0000</b> kHz	3		
EDIT FAST2 FAST MED SLOW SLOW2 EX	F						
		EDIT	FAST	2 FAST	MED SLOW	SLOW2	EX
₩.		15					
	2	Ĵ,					

利用 ▲、▼选择要变更测量波形数的频带,然 后按下 EDIT 。

#### 复位为各测量速度的测量波形数。

FAST2	在所有频带中将测量波形数设为1。
FAST	设为 FAST 的测量波形数。
MED	设为 MED 的测量波形数。
SLOW	设为 SLOW 的测量波形数。
SLOW2	设为 SLOW2 的测量波形数。

5					波	形平	均数的	的设置			
	WAVI	E NUM			٦						
	No	FREQ			Constanting of the second seco		NU	JM			
	02	0.0	D1 Hz	-			Λ	Δ	2		
	03	1.0 40 0	DO Hz ח Hz	:-3 -9							
	05	100.0	00 Hz	- 3							
	06 07	300. ( 500. (	D1 Hz D1 Hz	: - 5 : - 1	íГ	<b>•</b>	-	•	-	EXIT	
	08	1.00	D1kHz	- 2	4	<u>k</u>		_			
	09 10	2.00	D1kHz D1kHz	- 3 - 5	. 00	OkHz OkHz	2	4 3			
		EDIT		AST2	)[F/	AST	MED	SLOW	SLOW	2 E	XIT

利用 🔺	🔹 、 💌 设置波形平均数,然	后按下
EXIT		
LATT	o	
No	频带	可设置范围
1	DC	$1\sim 24$
2	0.001 Hz $\sim$ 0.999 Hz	1
3	$1.000~\mathrm{Hz} \sim 10.000~\mathrm{Hz}$	$1 \sim 4$
4	10.001 Hz $\sim$ 39.999 Hz	$1\sim 10$
5	40.000 Hz $\sim$ 99.999 Hz	$1\sim 40$
6	100.00 Hz $\sim$ 300.00 Hz	$1\sim 50$
7	300.01 Hz $\sim$ 500.00 Hz	$1\sim 200$
8	500.01 Hz $\sim$ 1.0000 kHz	$1\sim 300$
9	$1.0001~\rm kHz \simeq 2.0000~\rm kHz$	$1\sim 600$
10	$2.0001~\text{kHz} \sim 3.0000~\text{kHz}$	$1 \sim 1200$
11	$3.0001~\text{kHz} \sim 5.0000~\text{kHz}$	$1\sim 2000$
12	$5.0001~\rm kHz \sim 10.000~\rm kHz$	$1\sim 3000$
13	10.001 kHz $\sim$ 20.000 kHz	$1 \sim 1200$
14	$20.001~\text{kHz} \simeq 30.000~\text{kHz}$	$1 \sim 480$
15	30.001 kHz $\sim$ 50.000 kHz	$1 \sim 800$
16	50.001 kHz $\sim$ 100.00 kHz	$1 \sim 1200$
17	100.01 kHz $\sim$ 200.00 kHz	$1 \sim 2400^*$

No.1 的 DC 测量波形数以设置的电源频率为 1 个波形进行波形平均。

\* No.13 时,实际上是对设置波形平均数的 5 倍波形数 进行平均: No.14 ~ 17 时,实际上是对设置波形平均 数的 25 倍波形数进行平均。



### 4.5.3 检测 2 端子测量时的 OPEN (Hi Z 筛选功能)

是指测量结果相对于设置的判定基准较高时,作为测量端子接触错误进行错误输出的功能。错误输出由测量画 面与 EXT I/O 进行输出。测量画面上输出 [Hi Z]。 参照:"第12章进行外部控制"(⇒第307页)

根据当前量程的公称值(量程名)与判定基准值按如下所述计算判定基准。

判定基准 = 当前量程的公称值×判定基准值(%)

(例) 当前量程的公称值: 10 kΩ
 判定基准值: 150%
 判定基准 = 10 k × 1.50 = 15 k





2	LCR 应用设置									
	LCR									
	Z <b>4</b> .	99147k	Ω							
	OFF									
	θ	0.015	0							
	OFF			Vac 9	978. 3n	V				
				lac 1	96.0µ	A				
	SET									
	BASIC	2	Rdc	ADVA	NCED					
	JUDGE	RNG SYNC	WAVE NUM	Hi Z	z co	NTACT	PANEL			
		IN TRIG	LO FOM		v		RESET			
	TO JODGE				1		INL SE I			
					<b>a</b>					
	DIGIT	DISP	BEEP	KEYLO	CK		EXIT			

按下 Hi Z 。



5 按下 EXIT

,关闭设置画面。

### **130** 4.5 进行应用设置

### 4.5.4 确认接触不良或接触状态 (接触检测功能)

是指在4端子测量中用于检测各端子(H<sub>CUR</sub>、H<sub>POT</sub>、L<sub>CUR</sub>、L<sub>POT</sub>)与测试物之间接触不良的功能。 参照:接触检测错误显示(⇒ 第 358 页)



2			LCR 应	D用设置					
		001476	~						
	<u>4.9914/KΩ</u>								
	UFF	0.015	0						
	_θ	0.015		V 070	0				
	OFF			lac 196	. 3mν . ΟμΑ				
	SET								
	BASIC	C	Rdc	ADVANCED					
	JUDGE	RNG SYNC	WAVE NUM	Hi Z	CONTACT	PANEL			
	IO JUDGE	IO TRIG	IO EOM	MEMORY		RESET			
	DIGIT	DICD	DEED						
		DISP	BEED	KETLOCK		EXIT			



按下 CONTACT



#### 选择接触检测的时序。

OFF	将接触检测功能设为无效。
BEFORE	测量测试物之前进行接触检测。
AFTER	测量测试物之后进行接触检测。
BOTH	测量测试物前后进行接触检测。

4	接触检测的设置				
	Z 4	. <b>99104</b> kΩ			
	OFF θ	0.009 °	Vac	981 5mV	
	OF F Contact		lac	196. 7µA	
	TIMING	OFF	BEFORE	AFTER	BOTH
	SENS	2			EXIT

,关闭设置画面。

5 按下

EXIT

 利用 ▲、 ▼ 设置接触检测的阈值。
 可设置范围: 1~5
 <u>阈值</u> 1 2 3 4
 容许 接触电阻 [Ω]
 约 1000
 约 500
 约 100
 约 500

第 4 章 LCR 功能

约10

- 注记 · 如果将接触检测时序设为 BOTH 或 BEFORE , 触发同步输出功能则被自动设为 ON。
  - 参照: "4.2.10 仅在测量时向测试物施加信号 (触发同步输出功能)" (⇒ 第 76 页)
    如果设置接触检测功能, INDEX 时间或 EOM 时间则会因时序而产生延迟。(⇒ 第 349 页)
  - 温度测量时,接触检测功能无效。但在 BEFORE 中发生接触错误时,由于不进行测量,因此 温度测量显示 DISP OUT。
  - 容许接触电阻值可能会因要测量的测试物而发生变化。
  - 下述3个条件重叠时,不保存测量值。
    - 将存储功能设为有效时
    - 将接触检测时序设为 BEFORE 时
    - 显示接触检测错误时 (⇒ 第 358 页)

# **4.5.5** 设置比较器、BIN 判定结果输出~ EOM(LOW) 之间的 延迟时间与判定结果的复位

可设置 EXT I/O 的比较器、 BIN 判定结果输出~ EOM(LOW) 输出之间的延迟时间。 另外,也可以选择是否在 BIN 判定结果为 EOM(HIGH) 时对比较器进行复位。 参照:"12.2 时序图"(⇒第315页)

3	步骤	
1	LCR 测量画面 LCR 测量画面 LCR Z 4.99163kΩ OFF 0.014 OFF 0.0004Hz FREQ 1.0000KHz FREQ 1.0000KHz Vac 978.2mV Iac 196.0µA LOW SYS FREQ 1.0000KHz V 1.000V SPEED MED SHORT OFF LIMIT OFF AVG OFF LIMIT OFF RANGE AUTO 10kΩ DCBIAS OFF J SYNC OFF SCALE OFF J SYNC OFF	LCR 应用设置 LCR 应用设置 【 【 【 【 【 【 【 【 【 【 【 【 【
2	ZOUM ON     INFO DC     IRIG       LCR 应用设置     LCR 应用设置       Z     4.99147kΩ       OFF     0.015 °       Ø     0.015 °       OFF     Vac 978.3mV Iac 196.0µA       SET     BASIC       RNG SYNC     MAVE NUM       Hi Z     CONTACT       JUDGE     IO TRIG       IO JUDGE     IO TRIG       IO TRIG     IO EOM       MEMORY     RESET       IO JUDGE     IO TRIG       IO SEE     KEYLOCK	按下 10 JUDGE。
3	I/O 判断的设置         LCR       LN         Z       4.99249kQ         OFF       -0.385°         OFF       Vac 998.1mV Iac 199.9µA         To JUDGE       0.00005         JUDGE -EOM       0.00005         JUDGE RESET       OFF         OFF       ON	可利用 ▲、 ▼ 设置比较器、 BIN 判定结果输出 ~ EOM(LOW) 输出之间的延迟时间。 • 可设置范围: 0.0000 s ~ 0.9999 s • 输入错误时: 按下 C, 重新输入数值。



选择是否在 BIN 判定结果为 EOM(HIGH) 时对比较 器进行复位。

OFF	在下次判定结果输出之前保持上次的判定结果。
ON	判定结果为 EOM(HIGH) 时,进行复位。

### 将正在测量的触发输入设为有效、 设置触发输入的有效边沿 4.5.6

测量期间(受理触发~ EOM(HI)输出期间)可选择是否将 EXT I/O 的触发输入设为有效。通过将测量期间的触 发输入设为无效,可防止因震颤(间歇电震)而导致的错误输入。另外,可将上升沿或下降沿选为 EXT I/O 的 触发输入的有效边沿。

参照:"12.2 时序图" (⇒第315页)

-	步骤	
1	LCR 测量画面	LCR 应用设置
	Z 4.99163kΩ MODE	<u>Ζ</u> 4. 99147kΩ
	OFF θ 0.014 ° OFF Vac 978.2mV lac 196.0μA I/2 SYS	0.015     °       OFF     Vac     978.3mV       Iac     196.0µA       SET     BAS IC     Rdc
	FREQ     1.0000KHz     JUDGE     OFF     OPEN     OFF       V     1.000V     SPEED     MED     SHORT     OFF       I.IMIT     OFF     AVG     OEF     LOAD     OFF	JUDGE RNG SYNC WAVE NUM
2	LCR 应用设置	
	Z         4. 99147kΩ	
	θ 0. 015 ° OFF Vac 978. 3mV Iac 196. ΟμΑ	按下 IO TRIG。
	BASIC Rdc ADVANCED	
	JUDGE       RNG SYNC       MAVE NUM       Hi Z       CONTACT       PANEL         IO JUDGE       IO TRIG       IO EOM       MEMORY       RESET         DIGIT       P       BEEP       KEYLOCK       EXIT	
2	UO 鮋尖的沿罢	
3	LCR LAN LAN	选择 I/O 触发功能的设置。
	$PF$ $P$ $-0.386^{\circ}$	OFF         测量期间(受理触发~EOM(HI)输出期间)将           EXT I/O 的触发输入设为无效。
	10 TR16	ON         测量期间(受理触发~ EOM(HI) 输出期间)将           EXT I/O 的触发输入设为有效。
		DOWN 作为触发输入的有效边沿,将下降沿设为有效。
		UP 作为触发输入的有效边沿,将上升沿设为有效。



### 4.5.7 设置 EOM 的输出方法

测量频率越高, INDEX、 EOM 为 HIGH(OFF) 的时间越短。

可进行设置,以便在接收 INDEX、EOM 时,因输入电路方面的原因而导致变为 HIGH(OFF) 的时间过短时,测量结束,在 EOM 变为 LOW(ON)之后,维持设置时间 LOW(ON),然后再返回 HIGH(OFF)。 INDEX 也同样变更输出方式。

参照:"第12章进行外部控制"(⇒第307页)



### 4.5.8 保存测量结果 (存储功能)

可将测量结果保存到主机内部(最多 32000 个)可将已保存的测量结果保存到 U 盘中。 另外,可利用通讯命令获得。存储功能的设置在 LCR 模式、 MALYZER 模式、 TRANSFORMER 模式下是通用的。保存到内存 中的内容依据 :MEASure:VALid 的设置。有关已保存测量结果的获取以及 :MEASure:VALid 的设置方 法,请参照 LCR 应用软件光盘 (通讯命令)。

### 测量值的保存

Ţ	<b>步</b> 骤	
1	LCR 测量画面	LCR 应用设置
	Z 4.99163kΩ	Δ. 99147kΩ
	OFF SET	θ         0.015         °           0FF         Vac         978.3mV
	OFF Vac 978. 2mV	
	INFORMATION I/2 SYS	
	$ \begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	JUDGE RNG SYNC WAVE NUM
2	LCR 应用设置	
	LCR         LDN           Ζ         4. 99147kΩ           OFF	
	θ         0.015         °           OFF         Vac         978.3mV           Iac         196.0uA	按下 MEMORY 。
	BASIC Rdc ADVANCED	
	JUDGE RNG SYNC WAVE NUM HIZ CONTACT PANEL	
	DIGIT DISP BEEP KJJCK EXIT	
3	存储功能的设置	
	LCR         LAN           Ζ         4. 99233kΩ	
	OFF A ADD 4 &	按下 OFF 将存储功能设为无效,然后利用
	ΘFF         Vac         996.8mV           Iac         199.7μA	▲、▼设置要保存的测量结果数。
	OFF 0 1 0 0 0	可设置范围: 1~32000
	IN     Image: A triangle of the second	如朱木

存储功能的设置	选择存储功能的 <b>ON/IN/OFF</b> 。		
	OFF 将存储功能设为无效。		
OFF         Vac         996. 8mV           Iac         199. 7μA	(又在利用比较器、BIN 功能判定的所有参数被 判定为合格时将测量值保存到内存中。 (即使比较器结果只有1个,Hi、Lo时或者BIN结果为 OUT-OF-BINS时,也不进行保存)		
	ON 将所有测量值保存到内存中。		
ON V V V V V CLEAR SAVE EXIT	<ul> <li>未设置比较器、BIN 功能时, ⅠN 的操作与</li> <li>ON 相同。</li> </ul>		
	CLEAR 删除主机内存中保存的全部测量值。		
● 按下 EXIT ,关闭设置画面。	SAVE 将主机内存中保存的测量值保存到 U 盘中,并 删除主机内存内的测量值。测量值被保存到 U 盘 内的"MEMORY"文件夹中。根据日期时间自 动附加文件名。(⇒ 第 283 页 )		

「 第 4 章 LCR 功能

注记

• 如果将储存功能设为有效 (ON/IN),测量画面中则显示当前保存的内存记录数量。



4.5 进行应用设置

### 4.5.9 设置显示位数

可按各参数设置测量值的有效位数。

#### 步骤





2	LCR 应用设置						
	Z 4.	99147k	Ω				
	OFF						
		0.015	0	Vac 978	. 3mV		
	SET			lac 196	. ΟμΑ		
	BASIC Rdc ADVAN			ADVANCE	ED		
	JUDGE	RNG SYNC	WAVE NUM	Hi Z	CONTACT	PANEL	
	10 JUDGE	IO TRIG	IO EOM	MEMORY		RESET	
	DIGIT	DISP	BEEP	KEYLOCK		EXIT	
	~						

按下 DIGIT 。


利用			•	设置显示位数
(各参	駗数	)		

可设置范围: 3~6位

边里。	设置值	参数								
以.且.1		θ	D	Q	$\Delta\%$	左述以外				
6		小数点以下3位	小数点以下5位	小数点以下2位	小数点以下3位	全部6位				
5		小数点以下 2 位	小数点以下4位	小数点以下1位	小数点以下2位	全部5位				
4		小数点以下1位	小数点以下3位	小数点以下0位	小数点以下1位	全部4位				
3		小数点以下0位	小数点以下2位	小数点以下0位	小数点以下0位	全部3位				

4 按下 EXIT ,关闭设置画面。

注记 微小值可能不按设置的显示位数进行显示。

# 4.5.10 设置液晶显示器的 ON/ OFF

可设置液晶显示器的 ON/OFF。如果将液晶显示器设为 OFF, 10 秒钟之内未接触面板时,液晶显示器则会熄灭以 节省电力。





**注记** 按下无效的按键或因操作而发生错误时,鸣响蜂鸣音,而与蜂鸣音设置的 ON/OFF 无关。

4

4.5 进行应用设置

# 4.5.12 将按键操作设为无效 (按键锁定功能)

如果将按键锁定功能设为有效,则会将按键锁定解除以外的所有设置变更设为无效以保护设置内容。另外,可设置密码。



### 设置按键锁定的密码



已设置密码时,需输入密码解除按键锁定。 <u>注记</u> 请勿忘记设置的密码。

### 解除按键锁定

按键锁定的解除										
LCR										
Z	4	<b>.</b>	991	1 <b>8</b> k	Ω					
OFF					•					
θ			0.0	)15	•	Mac	079	2m)/		
OFF						lac	196	. ΟμΑ	1/2	
FRE	) 1	000	0kH <del>z</del>	JUDGE	OFF	(	PEN	OFF	172	
V		. 000	V	SPEED	MED	5	HORT	OFF		
LIM	IT O	FF		AVG	OFF	l	.OAD	OFF		I I LL
RAN	GE A	UTO	10kΩ	DELAY	0.0000s	(	ABLE	Om		
LOW	Ζ0	FF		SYNC	OFF	S	SCALE	0FF		UNLOC
J S'	/NC 0	FF		DCBIAS	OFF				Ľ	
ZOOM	ON	INF	0 DC						1	

密码的输入 LCR PASSCODE **4.99118k**Ω \*\*\*\* **OFF** 7 8 9 0.015° θ 4 5 6 **OFF** INFORMATION 1 2 3 1.0000kHz JUDGE OFF FREQ 1.000V SPEED MED LIMIT OFF AVG OFF DELAY 0.0000s 0 С RANGE AUTO 10kΩ LOW Z OFF SYNC OFF DCBIAS OFF CANCEL UNLOCK J SYNC OFF





注记 忘记密码时,请进行全复位,恢复为出厂状态。(⇒第357页)

按键锁定的设置为 ON 时,按下 PASSCODE 。
利用数字键输入密码,按下 <mark>ENTER</mark> ,然后按下 EXIT 。
可设置范围: 1~4位 初始密码: 3533

处于按键锁定状态时,按下 UNLOCK 。



出现左面所示的错误显示时,请确认下述项目。

原因	处理方法
输入密码之前按下了 UNLOCK 。	请按下 ( 輸入密码。
已输入的密码错误。	请按下 こ 重新输入密码。

### 4.5.13 初始化 (系统复位)

本仪器的动作异常时,请确认"送去修理前"(⇒第353页)。 原因不明时,请进行系统复位,将本仪器初始化为出厂状态。 参照:"附录12 初始设置清单"(⇒附第17页) 也可以利用通讯命令\*RST、:PRESet 进行系统复位。 参照:附带 LCR 应用软件光盘的通讯命令"\*RST"、":PRESet"



**注记** • 不能显示初始画面时,请进行全复位。(⇒第357页)

•如果进行系统复位,本仪器将变为出厂设置状态。请务必在拆除测试物连接之后进行系统复位。





# 5.1 关于分析仪功能

利用分析仪功能可在扫描测量频率的同时进行测量。 请用于频率特性的测量。



在 LCR 模式、分析仪模式与变压器模式下,设置联锁。不能在分析仪模式下测量直流电阻。

### 5.1.1 测量画面

再次打开电源时,按照刚切断电源之前的测量模式进行显示。 有关画面构成,请参照(⇒第18页)。

发生 HiZ 错误、恒电压测量 / 恒电流测量错误、接触检测错误时,显示错误。 (例) HiZ 错误 Hi Z No. 001 1111151423 FREQ[Hz] Z[Ω] 显示已进行面板读取的面板 表示内存的使用状况。 表示 U 盘的连接。 显示当前设置的接口。 名称。 (⇒ 第 254 页 ) (⇒第177页) (⇒第271页) (⇒第261页) 菜单键 ANALYZER No.001 1111151423 LAN FREQ[Hz] Z[Ω] θ[°] MODE MODE 选择测量模式。 (⇒ 第13页) 99.9827k 0.22 1.0000k 99.9938k 0.227 1.0233k SET 1.0471k 0.241 99.9951k 设置详细条件。 (⇒ 第 148 页 ) SET 99. 9803k 0.250 1.0715k ADJ 100.015k 0.265 进行补偿设置。 (⇒ 第 213 页) 0.255 ADJ 1220k 99.9961k 99. 9811k 0.258 SYS 1482k 99. 9997k 0.262 1749k 进行系统设置。 (⇒ 第 261 页 ) SYS 100.007k 0.278 FILE 99. 9958k 2303k 0.288 100.003k 0.291 FILE 进行保存设置。 (⇒ 第 271 页 ) 2882k 99. 9858k 0.295 SET 的设置内容因测量模式而异。 SAVE PRINT TRIG 滚动清单。 操作键 根据状况显示操作键。 保存测量数据。 (⇒ 第 275 页 ) 开始测量。 (⇒ 第 149 页 ) SAVE TRIG 、STEP 时显示) (在触发设置中选择 SEQ PRINT 打印测量数据。 (⇒ 第 327 页 )

# 5.2 设置测量的基本项目

### 5.2.1 设置测量参数

设置分析仪模式下的测量参数。

注记	不能在分析仪模式下测量直流电阻
----	-----------------

骤
1

	分	析仪测量画面	
ANALYZER			
FREQ[Hz]	Z[Ω]	θ[°]	MODE
1.0000k	4.99112k	0.013	WODL
1.0233k	4.99531k	0.011	CET
1.0471k	4.99591k	0.014	SET
1.0715k	4.99623k	0.016	1
1.0965k	4.99604k	0.020	17
1. 1220k	4.99685k	0.015	<b>∨</b> —
1. 1482k	4.99776k	0.013	SYS





按下 PARA 。



### 选择第1参数。

#### 选择第2参数。

- 在分析仪模式下进行 PARA1、PARA2 两种类型参数 的测量。
- LCR 模式下的参数设置与分析仪模式下的参数设置可 按如下所述进行联锁设置。

LCR 模式	分析仪模式
PARA1	PARA1
PARA2	未使用
PARA3	PARA2
PARA4	未使用

EXIT ,关闭设置画面。

4

按下

### 5.2.2 设置触发

进行触发设置。在分析仪模式下,根据本项目设置的触发设置进行扫描。 可设为触发设置的触发包括下述3种类型。

- 按序扫描
- 重复扫描
- step 扫描

有关各触发的详细说明,请参照步骤3。

ţ	F	骤									
1	ANA	LYZER		分析仪测量画面			SWEEP	分析	所仪基本设置	ц Ц	
	FRE	Q[Hz]	Z[Ω]	θ[°]	MODE		BA	ISIC		LI	ST ADV.
	<mark>1.</mark> (	0000k 0233k	4.99112k 4.99531k	0.013			SHE	SETUP			
	1.0	0471k	4.99591k	0.014	SET			KA SOURCE	TRIG	DRAW	TRIG DELAY
	1.0	0715k	4.99623k	0.016	A 3		Z·	-θ FREQ	REPEAT	REAL	0.0000s
	1.	1220k	4.99685k	0.015			S	WEEP POINT			
	1.	1482k	4.99776k	0.013	SYS		STAR	RT:1.0000kHz STO		M:201 LC	G
		17498	4. 9900ZK	0.018							
2	SHE	EP		分析仪基本设置							
		BASIC		LIST	ADVANCED						
	SI	WEEP SETUR									
		PARA	SOURCE	TRIG DRAW TRI	G DELAY	按	下 TRIG	0			
		Ζ-θ	FREQ	AT REAL 0.	0000 s						
	Г	SWEEP	POINT	$\diamond$							
	s	TART:1.0	000kHz STOP	:100.00kHz NUM:201 LOG							
					_						
3				触发的设置							
	SHE	EP	_			触发	主的设置选	择。			
		BASIC			ADVANCED		SEO	进行按序扫描	H 日 o		
	SM	EEP SETUP						输入外部触发	<b></b>	<b>亍1次</b> 担	I描测量。
			FREO		6 DELAY		REPEAT	进行重复扫描 根据内部触发	<sup>曲。</sup> 进行重复扫描。	5	
								进行 step 扫挂	<b>#</b> 。		
				SEQ REPEAT	STEP		STEP	输入外部触发	之后,在当前 2.11-21-12-12-12-12-12-12-12-12-12-12-12-1	前的测量 <sup>書 上</sup>	点上进行
	5	IARIST.U	JUUKHZ STU		EXIT			侧里, 沿口包	多幼到下一侧重	<b>韭</b> 。	
	DH	SIC SETUP									
						_					
	V				COOOs OFF	•	设为 SEQ	或 STEP 之	后,测量画	面上显述	示
							TRIG				
							•				
		_	_			• :	每按下 『	,都进行	F按序扫描或	ζ step <u></u> ±	田描。
4	扢	安下	EXIT,	关闭设置画面。							

第5章 分析仪功能 (仅限于 IM3533-01)

5

**注记** 本项目设置的触发设置不同于 LCR 模式的触发设置。 (不影响 LCR 模式的触发设置)

### 5.2.3 设置显示时序

设置列表绘制时序。

如果将显示时序设为 REAL ,由于每次各扫描点测量时都进行画面更新,因此一次扫描的时间会延长。 测量时间优先时,如果设为 AFTER ,则可缩短画面更新时间。



	分析	斤仪测量画面	
ANALYZER			
FREQ[Hz]	Z[Ω]	θ[°]	MODE
1.0000k	4.99112k	0.013	
1. 0233k	4.99531k	0.011	
1.0471k	4.99591k	0.014	
1.0715k	4. 99623k	0.016	
1.0965k	4.99604k	0.020	
1. 1220k	4.99685k	0.015	
1. 1482k	4. 99776k	0.013	SYS
1. 1749k	4.99882k	0.018	
1. 2023k	5.00030k	0.022	FILE
1 00001	E 000E24	0.016	







SWEEP	分析	f仪基本设	と置			
BASIC				LI	ST	ADV/
SHEFTETUP						
<b>∕</b> ∧A		TRIG	DR	AW	TRIG D	ELAY
Z-θ	FREQ	REPEAT	RE	AL	0.000	00 s
SWEEP	POINT					
START:1.00	00kHz STOP	:100.00kHz	NUM:2	201 LO	G	
BASIC SETUP						



#### 设置要显示的时序。

REAL	在各扫描点的测量后依次进行绘制。
AFTER	1次扫描结束之后进行统一绘制。

### 5.2.4 设置触发延迟

设置从输入最初扫描点的触发信号至开始测量之间的延迟时间。 延迟设置包括"触发延迟"与"扫描点延时"2种类型。 本项目仅对触发延迟进行设置。



步骤

ANALYZER				LAN
FREQ[Hz]	Z[Ω]	θ[°]		MOD
1.0000k	4.99112k	0.013		NIOD
1.0233k	4.99531k	0.011	▲   [[	сгт
1.0471k	4.99591k	0.014	-11	SEI
1.0715k	4. 99623k	0.016	. ۲	12
1.0965k	4.99604k	0.020		17
1. 1220k	4.99685k	0.015		<b>V</b> -
1. 1482k	4. 99776k	0.013	_	SYS
1. 1749k	4. 99882k	0.018		
1. 2023k	5.00030k	0.022	╴∎	FIL
1. 2303k	5. 00253k	0.016	-8	
1.2589k	5.00546k	0.008	-	
1. 2882k	5.00738k	0.003		
			T	RIG

0115 5 9	2	分析仪基本	本设置	
BASIC			LI	ST ADVA
SWF SETUP				
<b>₩</b> A		TRIG	DRAW	TRIG DELAY
Ζ-θ	FREQ	REPEAT	REAL	0.0000s
SWEEP	POINT			
START:1.00	DOOKHZ STOP	:100.00kHz	NUM:201 LC	)G
BASIC SETUP				
LEVEL	RANGE	SPEED	AVG	POINT DELAY
V 1.000V	AUTO	MED	OFF	0.0000s

2			分析仪基	基本设置		
	SWEEP					
	BASIC			LI	ST ADV	ANCED
	SWEEP SETUP					
	PARA		TRIG	DRAW	TRIG DELAY	
	Z-θ	FREQ	REPEAT	REAL	0 - <u>0</u> 0 s	
	SWEEP	POINT			$\otimes$	
	START:1.00	000kHz STOP	:100.00kHz	NUM:201 LC	)G	
	BASIC SETUP					
	LEVEL	RANGE	SPEED	AVG	POINT DELAY	DC BIAS
	V 1.000V	AUTO	MED	OFF	0.0000s	OFF
						EXIT

按下 TRIG DELAY 。



- 利用 🔺 、 🔻 设置延迟时间。
  - 可设置范围: 0 s ~ 9.9999 s 之间, 0.1 ms 分辨率
  - 输入错误时:
    - 按下 C, 重新输入数值。

# 5.2.5 设置扫描点

设置扫描的开始值与结束值。根据扫描点数自动计算各扫描点。



#### 步骤

ANALYZER				
FREQ[Hz]	Z[Ω]	θ[°]		MODE
1.0000k	4.99112k	0.013		MODE
1. 0233k	4.99531k	0.011		CET.
1.0471k	4.99591k	0.014		SET
1.0715k	4.99623k	0.016		15
1.0965k	4.99604k	0.020		17
1. 1220k	4.99685k	0.015		<b>∨</b> —
1. 1482k	4.99776k	0.013		SYS
1. 1749k	4. 99882k	0.018		_
1. 2023k	5.00030k	0.022	Ť	FILE
1. 2303k	5. 00253k	0.016		
1. 2589k	5.00546k	0.008		
1. 2882k	5.00738k	0.003		

SHEED	分材	F仪基本设	置	
BASIC			L	IST ADV
SHF SETUP	SOURCE	TRIG	DRAW	TRIG DELAY
Z-θ	FREQ	REPEAT	REAL	0.0000s
SWEEP	POINT			
START:1.00	DOOkHz STOP	:100.00kHz	NUM:201 L	DG
BASIC SETUP				
LEVEL	RANGE	SPEED	AVG	POINT DELAY
V 1.000V	AUTO	MED	OFF	0.0000s



按下 SWEEP POINT 。

5

5

SWEEP POINT

NUM



С

0

8

5

2

7

4

1

0

9

6

3

С

**x**1

扫描范围的设置

1.0000kHz

100. 00kHz

201



进行确定。

6		扫描范围的	设置			
	SHEEP POINT					
	START	1.0000kHz				
	STOP	100. 00kHz				
	NUM	201				
Í	LINEAR	LOG				
	~		CAN	CEL	5	ET
_ "	_					
7	按下	SET ,确定设计	置。			

选择扫描点数的设置方法。



### 已设置扫描点的确认方法

可在测量画面的扫描参数设定值栏与设置画面的 [LIST] 中确认扫描点设置值。



### 5.2.6 设置测量信号电平

值可能会因测试物以及测量信号电平而异。

利用本仪器可按下述 3 种方法在宽范围内变更施加到测试物上的测量信号电平。由于选择恒电压 / 恒电流模式时,通过软件的反馈控制来执行,因此测量时间会延长。



由于可能会损坏测试物,因此请勿在端子上连接测试物的状态下进行 V、 CV、 CC 的切换。

#### 步骤

<u> ∧ 注意</u>

ANALYZER			
FREQ[Hz]	Z[Ω]	θ[°]	MOD
1.0000k	4.99112k	0.013	WIOD
1.0233k	4.99531k	0.011	▲ <b> </b>
1.0471k	4.99591k	0.014	
1.0715k	4.99623k	0.016	
1.0965k	4.99604k	0.020	- 1/7
1. 1220k	4.99685k	0.015	- V-
1. 1482k	4.99776k	0.013	SY:
1. 1749k	4. 99882k	0.018	-
1. 2023k	5.00030k	0.022	📕 FIL
1. 2303k	5. 00253k	0.016	
1. 2589k	5.00546k	0.008	-
1. 2882k	5.00738k	0.003	

SHEEP	分机	所仪基本设	建	
BASIC			LI	ST ADV
SWF SETUP				
<b>N</b> RA		TRIG	DRAW	TRIG DELAY
Ζ-θ	FREQ	REPEAT	REAL	0.0000s
SWEEP	POINT			
START:1.00	DOOKHZ STOP	:100.00kHz	NUM:201 LC	)G
BASIC SETUP				
LEVEL	RANGE	SPEED	AVG	POINT DELAY
V 1.000V	AUTO	MED	OFF	0.0000s



按下 LEVEL 。



测量信号模式选择。

٧	开路电压 (V) 模式 (⇒ 第 53 页 )
CV	恒电压 (CV) 模式 (⇒ 第 53 页 )
CC	恒电流 (CC) 模式 (⇒ 第 54 页 )



利用		`	▼	输入电压或电流值
----	--	---	---	----------

通常测量模式

测量信号模式	可设置范围
V、 CV	$0.005~{ m V}\sim 5.000~{ m V}$
CC	$0.01~\mathrm{mA}\sim50.00~\mathrm{mA}$

低 Z 高精度模式

测量信号模式	可设置范围
V、 CV	$0.005~V\sim 2.500~V$
CC	$0.01~\mathrm{mA} \sim 100.00~\mathrm{mA}$

**参照**:"关于设置范围与精度"(⇒第53页)

测试精度因测量信号电平而异。 参照:"14.2 测量范围与精度"(⇒ 第 338页)

4 按下 EXIT ,关闭设置画面。

1

5.2 设置测量的基本项目

### 5.2.7 设置量程

测试物的阻抗因频率而发生较大变化时,或测量未知测试物时等情况下,可利用 AUTO 设置最佳量程。另外,如果利用 HOLD 固定量程,则可进行高速测量。

### 量程的确定方法 (AUTO、 HOLD)

量程的设置包括下述2种方法。





量程构成均利用阻抗进行设置。因此,参数为阻抗以外的参数时,根据测量的 IZ I 与θ进行计算,求出值。

参照:"附录1 测量参数与运算公式" (⇒ 附第1页)

#### AUTO 设置

步骤

ANALYZER			
FREQ[Hz]	Z[Ω]	θ[°]	
1.0000k	4.99112k	0.013	
1. 0233k	4.99531k	0.011	
1.0471k	4.99591k	0.014	
1.0715k	4.99623k	0.016	
1.0965k	4.99604k	0.020	
1. 1220k	4.99685k	0.015	
1. 1482k	4.99776k	0.013	SYS
1. 1749k	4.99882k	0.018	
1. 2023k	5.00030k	0.022	FILI FILI
1. 2303k	5. 00253k	0.016	
1.2589k	5.00546k	0.008	
1.2882k	5.00738k	0.003	

分析仪基本设置										
BASIC LIST ADV										
SWF										
<b>N</b> RA		TRIG	DRAW	TRIG DELAY						
Z-θ	FREQ	REPEAT	REAL	0.0000s						
SWEEP POINT										
START:1.00	DOOkHz STOP	:100.00kHz	NUM:201 LC	)G						
BASIC SETUP										
LEVEL	RANGE	SPEED	AVG	POINT DELAY						
V 1.000V	AUTO	MED	OFF	0.0000s						



按下 RANGE

3 量程设	置.	
SHEEP SHEEP SETUP RANGE HOLD AUTO	LIST ADVANCED	按下 AUTO 。
100mΩ         100kΩ         100kΩ           BBSTE         10kΩ         100kΩ         1MΩ	100Ω 1kΩ 10MΩ 100MΩ	在精度保证范围以外, AUTO 量程可能不会正常进
	DFF 0.0005 DFE EXIT	行动作,无法确定量程。在这种情况下,请利用 "14.2 测量范围与精度"(⇒第338页)确认精度保 证范围,变更测量条件。



- **注记** DC 偏置时, 在测量电容器以外元件或直流电阻较低的电容器的情况下, AUTO 量程可能无法 正常动作, 无法确定量程。
  - •已设置扫描频率时,有些量程会因频率范围而无法使用。
    - 10 MΩ 量程: 100.00 kHz 以下
    - 100 MΩ 量程: 10.000kHz 以下
  - 可限制 AUTO 量程范围。
     参照: "5.3.6 AUTO 量程限制功能"(⇒第180页)

### HOLD 设置

步	骤

ANALYZER			
FREQ[Hz]	Z[Ω]	θ[°]	MODE
1.0000k	4.99112k	0.013	MODE
1. 0233k	4.99531k	0.011	SET
1.0471k	4.99591k	0.014	JEI
1.0715k	4.99623k	0.016	15
1. 0965k	4.99604k	0.020	3
1. 1220k	4.99685k	0.015	<b>─</b>
1. 1482k	4.99776k	0.013	SYS
1. 1749k	4.99882k	0.018	
1. 2023k	5.00030k	0.022	FILE
1. 2303k	5. 00253k	0.016	
1. 2589k	5.00546k	0.008	
1. 2882k	5. 00738k	0.003	

分析仪基本设置										
BASIC LIST ADV.										
SWETSETUP										
<b>∕</b> ⊀A		TRIG	DRAW	TRIG DELAY						
Ζ-θ	FREQ	REPEAT	REAL	0.0000s						
SWEEP	SWEEP POINT									
START:1.00	DOOkHz STOP	:100.00kHz	NUM:201 LC	)G						
BASIC SETUP										
LEVEL	RANGE	SPEED	AVG	POINT DELAY						
V 1.000V	AUTO	MED	OFF	0.0000s						





按下 RANGE



SWEEP		Ē	量程的选持	泽		
BA	sic			LIST	ADVANCE	ED
SWEEP	SETUP					
PA z-	HOLD	AUTO				
	100mΩ	1Ω	10Ω	100Ω	1kΩ	
STA Basi	10kΩ	100kΩ	1MΩ	10MΩ	100MΩ	
LEV		OFF	ON		EXIT	BI
V 1.	000 <b>V</b> AU	TU MI				

量程	精度保证范围	AUTO 量程范围
100 MΩ	$8~\text{M}\Omega \sim 200~\text{M}\Omega$	$8\mathrm{M}\Omega$ $\sim$
10 MΩ	$800k\Omega \sim 100M\Omega$	$800k\Omega \sim 10M\Omega$
1 MΩ	$80k\Omega \sim 10M\Omega$	$80k\Omega \sim 1~M\Omega$
$100 \mathrm{k}\Omega$	$8k\Omega\sim 1M\Omega$	$8  k\Omega \sim 100 k\Omega$
$10 k\Omega$	$800\Omega \sim 100k\Omega$	$800~\Omega \sim 10~k\Omega$
1 kΩ	$80\Omega \sim 10k\Omega$	$80~\Omega \sim 1~k\Omega$
100 Ω	$8~\Omega \sim 100~\Omega$	$8\Omega \sim 100\Omega$
10 Ω	$800\ m\Omega \sim 10\ \Omega$	$800m\Omega \sim 10\Omega$
1 Ω	$80m\Omega \sim 1\Omega$	$80~m\Omega \sim 1~\Omega$
$100 \text{ m}\Omega$	$10~m\Omega \sim 100~m\Omega$	$0~\Omega \sim 100~m\Omega$

请根据测试物与测试电缆的阻抗总和设置量程。

**注记** · 精度保证范围会因测量条件而异。

- 参照:请利用"14.2测量范围与精度"(⇒第338页)确认精度保证范围。
- 测量范围由量程确定。测量值显示为 "OVER FLOW(UNDER FLOW)"时,不能在当前 量程下进行测量。请利用 AUTO 设置设为最佳量程或手动变更量程。

选择量程。

- 设置扫描频率时,如果量程设置超出上表所示的范围,则自动切换为最高设置。
- 已设置扫描频率时,有些量程会因频率范围而无法使用。
  - 10 MΩ 量程: 100.00kHz 以下
  - 100 MΩ 量程: 10.000kHz 以下



- **注记** · 测试物的阻抗因频率而发生变化时,如果在利用 HOLD 进行测量期间切换频率,则可能无 法进行同一量程内的测量。此时请切换量程。
  - 请根据测试物与测试电缆的阻抗总和设置量程。也就是说,如果仅利用测试物的阻抗值将 量程设为 HOLD,有时可能无法进行测量。此时,请通过"8.1 进行开路补偿"(⇒第213 页)与"8.2 进行短路补偿"(⇒第222页)进行确认,变更量程。

#### 2 低Z高精度模式

在低 Z 高精度模式下,输出电阻变为 25 Ω,可确保电流充分地流入测试物,因此可进行高精度的测量。

步 骤

2

ANALYZER			
REQ[Hz]	Z[Ω]	θ[°]	MODE
1.0000k	4.99112k	0.013	MODE
1.0233k	4.99531k	0.011	сгт
1.0471k	4.99591k	0.014	
1.0715k	4.99623k	0.016	
1.0965k	4.99604k	0.020	17
1. 1220k	4.99685k	0.015	
1. 148 <b>2</b> k	4.99776k	0.013	SYS
1. 1749k	4.99882k	0.018	
1. 2023k	5.00030k	0.022	FILE
1. 2303k	5.00253k	0.016	
1. 2589k	5.00546k	0.008	
1. 2882k	5.00738k	0.003	

分析仪基本设置 ADV BASIC LIST SHE SETUP TRIG DRAW TRIG DELAY Z-θ FREQ REPEAT REAL 0.0000s SWEEP POINT START:1.0000kHz STOP:100.00kHz NUM:201 LOG BASIC SETUP RANGE SPEED POINT DELAY LEVEL AVG V 1.000V AUTO MED OFF 0.0000s

分析仪基本设置 LIST ADVANCED BASIC SWEEP SETUP TRIG DRAW TRIG DELAY PARA FREQ Z-θ REPEAT REAL 0.0000s SWEEP POINT START:1.0000kHz STOP:100.00kHz NUM:201 LOG BASIC SETUP POINT DELAY DC BIAS LEVEL RANGE SPEED AVG V 1.000V MED OFF 0.0000s OFF EXIT



#### 选择低 Z 高精度模式的 ON/OFF。

RANGE

按下



EXIT 关闭设置画面。 .

4 按下

# **注记** 在低 Z 高精度模式下,仅 100 m $\Omega$ 与 1 $\Omega$ 量程时有效。 请参照下表。

编号	量程									
1	$100 \text{ M}\Omega$									
2	$10 \text{ M}\Omega$									
3	1 MΩ									
4	$100 \text{ k}\Omega$	仅限于通常模式								
5	$10 \ \mathrm{k}\Omega$	(低Z高精度模式设置无效)								
6	1 k $\Omega$									
7	$100 \ \Omega$									
8	$10 \Omega$									
9	1 Ω	任7 真結度構式/通常構式								
10	$100 \text{ m}\Omega$	區 4 回相反 侯式 7 題 臣侯式								

#### 5.2.8 设置测量速度

设置测量速度。测量速度越低,测试精度越高。

步骤

1			分析仪测	量画面				011550		分析	斤仪基:	本设置		
	ANALYZER FREQ[Hz]	Z[Q]	θ	[•]				BAS					IST	
	1.0000k	4.99112k	`	0.013		MODE		SHEAS						
	1.0233k	4.99531k		0.011		SET		J				DDAW	TRUC	DEL AU
	1.0471k	4.99591k		0.014				N.R.F	A SOUR		IKIG	DRAW	TRIG	DELAY
	1.0965k	4. 99604k		0.020	<b>^</b>			Ζ <i>-θ</i>	FRE	Q R	EPEAT	REAL	0.0	000 s
	1. 1220k	4.99685k		0.015				SWE	EEP POINT	Г				
	1. 1482k	4.99776k		0.013		SYS		START	1_0000kHz	STOP: 10	0 00kHz	NUM: 201	106	
	1. 1749k 1. 2023k	4.99882k		0.018 0.022	-	FILE		BOCIC C	ETUR	5101 110	0.000012	1000-201		
2			分析仪基	基本设置										
	BASIC	]			ST AD									
	SWEEP SETUP													
	PARA	- SAURCE	TRIG	DRAW	TRIG DELAY		+++++							
			DEDEAT	DIAN	0,0000.0		按下	SPEED	0					
	2-0	FNEQ	DEFEAT	NEAL	0.0000\$									
	SWEEP	POINT												
	START:1.00	00kHz STOP	:100.00kHz	NUM:201 L	DG									
	BASIC SETUP													
	LEVEL	RANGE	SPEED	AVG	POINT DELAY	DC BIAS								
	V 1.000V	AUTO		OFF	0.0000s									
			$\otimes$			EATT								
2			测量冲电	F的设置										
-	SHEEP		初里还及	山以且			选择测	<b></b> 山田市						
	BASIC					VANCED		主地攻。						
	SWEEP SETUP					 ו	F#	<b>\S</b> T	进行高速	速测量。				
	PARA					J			N. V <del>S</del> 24-3	可目みな	. DE			
	Ζ-θ	SPEED	REPEAT	REAL	0.0000s		141		<u></u> 月週吊∛	则重的迷	退。			
	SWEEP	FAST	MED	SLOW	SLOW2		SI	OW	测试精度	度提高。				
	BASIC SETUP	<i>🌔</i>			EXIT		SL	OW2	测试精度	度高于 S	LOW。			
	LEVEL	RANGE				DC BIAS								
	V 1.000V					OFF	测量速度	医因测量	条件而异	。典型	值是指	旨仅显示	IZI断	的
						EXIT	值。				<b></b>			
							参照 : " ä	则量时间	」与测量词	悪度"(	⇒第	347页)		



**注记** 可利用波形平均功能更细致地设置测量速度。另外,波形平均功能有效时,不能进行速度设 置。请将波形平均功能设为无效,然后再设置速度。 参照:"5.3.2 检测信号波形平均数的任意设置(波形平均功能)"(⇒第171页)

### 5.2.9 用平均值显示 (平均值设置)

进行测量值的平均化处理。可降低测量值显示的偏差。

4 按下

EXIT

,关闭设置画面。

注记 分析仪测量期间,通过相加平均值进行平均化处理,而与触发设定无关。(⇒第73页)

步	; 骤								
1			分析仪测量画面				分析仪基本	公置	
	ANALYZER					SWEEP			
	FREQ[Hz]	Ζ[Ω]	θ[°]	MODE		BASIC		L	IST ADV/
	1.0000k	4.99112k	0.013			SHE SETUP			
	1.0233k	4.99531k	0.011	SET			TRIC	DRAW	TRIC DELAY
	1.0471K	4.99591K	0.014					DNAW	TRIB DELHY
	1.0965k	4. 99604k	0.010			Z <i>−θ</i> FREQ	REPEAT	REAL	0.0000s
	1. 1220k	4.99685k	0.015			SWEEP POINT			
	1. 1482k	4. 99776k	0.013	SYS		SULLI FORM	J		
	1. 1749k	4.99882k	0.018			START:1.0000kHz STC	P:100.00kHz	NUM:201	LOG
	1. 2023k	5.00030k	0.022	FILE		BASIC SETUP			
	1. 2303k	5.00253k	0.016			LEVEL RANGE	SPEED	AVG	POINT DELAY
	1.2589K	5.00546K	0.008					7.70	
ļ	1. 2002K	0. UU730K	0.003			V 1.000V AUTO	MED	OFF	0.0000s
2	ONEED		分析仪基本设置						
	DACIC								
	DASIC			ADVAINCED					
	SWEEP SETU								
	PARA	SOURCE	TRIG DRAW	TRIG DELAY	按下	AVG			
	7-A	FRFO	REPEAT REAL	0.0000s					
	SWEEP	POINT							
	START:1.0	DOOOkHz STOP	:100.00kHz NUM:201 LOG						
	BASIC SETU	2							
	LEVEL	RANGE	SPEED AVG	DC BIAS					
	V 1.000V	AUTO	MED	0.0000s 0FF					
				EXIT					
			<b>v</b>						
•									
3	SWEED		测量平均的设置						
	BASIC								
	SWEED SETUR								
	JALLY JLTOP		AU594.05		利用	🕨 🔍 🔻 输入平均	次数。		
		SOURCE	AVERAGE						
		FREQ	0 0 1						
					可设置落	范围: 1 ~ 256 次			
		POINT		С					
		0000kHz_STC							
	BASIC SETUP			EXIT					
				DC BIAS	要停止	平均值功能时:按	<mark>тс</mark> .		
			MED OFF	0.0000s OFF	亚坎龙米	方袖设为 001 次			
				EXIT	干均伏线	们以以为1001代。			

5

### 5.2.10 设置扫描点延时

在扫描点延时设置中设置各扫描点的延迟时间。



扫描测量时,可能会因测试物以及过渡响应测量值变得稳定需要些时间。此时请设置调整扫 描点延时时间。

参照:"5.2.4 设置触发延迟" (⇒第151页)

步骤									
1	分析	仪测量画面				4	分析仪基本	本设置	
ANALYZER Erenth <del>z</del> 1	7[0]	A[+]				<u>า</u>			
1.0000k	4. 99112k	0.013	MODE			<u> </u>			ISI ADVA
1.0233k	4.99531k	0.011	SET				TRUC	DDAW	
1.0471k 1.0715k	4.99591k 4.99623k	0.014			N.KA		IRIG	DRAW	TRIG DELAY
1.0965k	4. 99604k	0.020		<b>N</b> N	Ζ-θ	FREQ	REPEAT	REAL	0.0000s
1. 1220k	4.99685k	0.015	SYS		SWEEP	POINT			
1. 1402k 1. 1749k	4. 99776k 4. 99882k	0.018			START:1.00	00kHz STOP	:100.00kHz	NUM:201 L	.0G
1. 2023k	5.00030k	0.022	FILE		BASIC SETUP				
1. 2303k	5.00253k	0.016			LEVEL	RANGE	SPEED	AVG	POINT DELAY
1. 2882k	5.00738k	0.003			V 1.000V	AUTO	MED	OFF	0.0000s
-			TRIG						
									L. L.
2 SWEEP	分析	仪基本设置							
BASIC	:	LIST	ADVANCED						
SWEEP SET	UP								
PARA	SOURCE	G DRAW TRI	IG DELAY	按下四	OINT DELAY				
7-θ	FREO REPE	AT REAL O	0000s		0				
SWEE	PPOINT								
START:1	.0000kHz STOP:100.0	00kHz NUM:201 LOG							
BASIC SET	UP								
LEVEL	RANGE SPE	ED AVG POI	NT DELAY DC BIAS						
V 1.000	V AUTO MEI	D OFF 9	SOs OFF						
			EXIT						
•									
5 SHEEP	扫描,	点延时的设置							
BASIC		LIST	ADVANCED						
SWEEP SET	UP			利用	▲ 、 🔻 设	置延迟時	时间。		
POINT	DELAY			_					
0 📙	.000	) () s		一一份署	营菇围,0.000	$0. \epsilon \sim 100$	000 s		
					L1EE. 0.000		500 3		
	<b>- - -</b>	▼ ▼ x1/10							
			NT DELAY DC BIAS			616-1 I)			
V 1.000			0000s OFF	要停止招	I描点延时功	能时:按	т <mark>с</mark> ,	2	
			EXIT	反正值做	们令。				
4 按下	EXIT ,关问	別设置画面。							

# 5.2.11 设置 DC 偏置

在 DC 偏置设置中设置进行扫描测量时的 DC 偏置值。 如果设置 DC 偏置,测量电容器时则可在测量信号上叠加直流信号。

步	; 骤										
1		-	分析仪测量面面	ĩ				分析仪基本	设置		
	ANALYZER					SWEFP					
	FREQ[Hz]	Z[Ω]	θ[∘]	MODE		BASIC	:		L	IST ADV	
	1. 0233k	4.99112k 4.99531k	0.013			SWE	UP				
	1.0471k	4.99591k	0.014			A.S.	SOURCE	TRIG	DRAW	TRIG DELAY	
	1.0715k	4. 99623k	0.016	A 3		Z–θ	FREQ	REPEAT	REAL	0.0000s	
	1. 1220k	4. 99604k 4. 99685k	0.020			SINEE					
	1. 1482k	4. 99776k	0.013	SYS		JWEE					
	1. 1749k	4. 99882k	0.018	<b>•</b>		START:1.	.0000kHz ST0	2:100.00kHz N	IUM:201 L	UG	
	1. 2023k 1. 2303k	5.00030k	0.022	FILE		BASIC SET					
	1. 2589k	5.00546k	0.008	<b>—</b>		LEVEL	RANGE	SPEED	AVG	POINT DELAY	
	1. 2882k	5.00738k	0.003			V 1.000	V AUTO	MED	OFF	0.0000s	
				TRIG							
											,
2			分析仪基本设置	<b>里</b> 且							
	SWEEP										
	BASIC			LISI ADVANCED							
	SWEEP SETU										
	PARA	SOURCE	TRIG DRAW	TRIG DELAY	按下 D	C BIAS 。					
	Z-θ	FREQ	REPEAT REAL	0.0000s							
	SWEER										
	STADT										
	DHJIC JETO										
	LEVEL	RANGE	SPEED AVG	POINT DELAY DC BIAS							
	V 1.000V	AUTO	MED OFF	0.0000s							
2			DC 伯罢的沿罗	3							
2	SWEEP		DC 洲直的以自	1.							
			DC BIAS		洗 ない しょうしん しょうしょう しょうしょう しょうしょう しょうしょう しょうしょう しょうしょう ひょうしょう しょうしょう しょうしょう ひょうしょう ひょうしょう ひょうしょう ひょうしょう ひょう ひょうしょう ひょうしょう ひょう ひょうしょう ひょうしょう ひょうしょう ひょうしょう ひょうしょう ひょうしょう ひょうしょう ひょう ひょうしょう ひょう ひょうしょう ひょう ひょう ひょう ひょう ひょう ひょう ひょう ひょう ひょう ひ	┍偏罢的					
	SWEEP SETU			SET EXT	したけし			0			
						DEE	将 DC 偏置	设置设为无效	<i>t</i> .		
			<b>S</b> . 0	0 V			H DC ML		~ •		
						ON	将 DC 偏置	设置设为有效	友。		
				▲ C							
	BASIC SETU	P			CET	T EVT	使用外部 D	C 偏置装置时	寸, 请按 停留体就	下该按钮。	
					SE	LAT	DC 偏直设〕 0.00 V。	1. 文力 UN,	冊直1	仅入	
l					I						

5



利用 🔺 、 🔻 设置 DC 偏置。
• 可设置范围: -5.00 V ~ 5.00 V (通常模式) -2.50 V ~ 2.50 V (低 Z 高精度模式)
• 输入错误时:
按下 C, 重新输入数值。



- DC 偏置功能为电容器测量专用。如果对电阻、阻抗等直流电阻较低的元件使用 DC 偏置功能,则存在以下可能性。
  - 不能正常测量。
  - AUTO 量程不确定。
- 直流电阻测量时,不能设置 DC 偏置功能。
- 要在设为:MEASure:ITEM的状态下测量 Rdc 时,不能设置 DC 偏置功能。
- 叠加±5V(低Z高精度模式时为±2.5V)以上的直流电压时,请参照"附录5.1 直流电压 偏置的施加方法"(⇒附第7页)。
- 在线圈等上面叠加直流电流时,请参照"附录5.2 直流电流偏置的施加方法"(⇒附第8页)。
- 测量信号电平总和(AC电平设置值×√2 + DC偏置设置值) > 5√2 为[V]时,不能再提高测量信号电平。请在降低 AC 电平或 DC 偏置值之后进行设置。
   另外,低 Z 高精度模式时,在总和值为 2.5√2 [V] 以下的范围内,可设置 AC 电平、DC 偏置值。

# 5.3 应用设置

# **5.3.1** 仅在测量时向测试物施加信号 (触发同步输出功能)

是指在触发输入之后仅输出最初扫描点的测量信号并仅在测量时向测试物施加信号的功能。 利用该功能,可降低测试物的发热以及电极的磨损。

Ţ	ラ 明聚	
1	分析仪测量画面	分析仪应用设置
	ZER     LIN       LHZ J     Z[Q]     Ø[ • ]       DOOk     4.99112k     0.013       233k     4.99531k     0.011       L71k     4.99591k     0.014       V15k     4.99623k     0.016       V65k     4.99604k     0.020       V20k     4.99685k     0.015       V82k     4.99776k     0.013       V49k     4.99882k     0.018       V23k     5.00030k     0.022       S03k     5.00253k     0.016	BASIC LIST ADVANCED FUNCTION SYNC WAVE NUM HI Z CONTACT MEMORY ANGE LIMIT DISP BEEP KEYLOCK IO TRIG IO EOM
2	分析仪应用设置 BASIC LIST ADVANCED FUNCTION SYNC MAVE NUM Hi Z CONTACT MEMORY RANGE LIMIT SYNC MAVE NUM Hi Z CONTACT MEMORY RANGE LIMIT SYNC DIAL RESET PANEL RESET EXIT	按下SYNC。
3	触发同步的设置 SHEEP EASIC LIST ADVANCED FUNCTION 「TRICE SYNC OFF 0.00105 (OFF C.	选择触发同步输出功能的 ON/OFF。 OFF 将触发同步输出功能设为无效。 ON 将触发同步输出功能设为有效。
	EXIT	







• 将触发同步输出功能设为 ON 时,由于输出测量信号之后~测量开始之前需要等待时间,因 此测量时间会延长。

参照:"14.3 测量时间与测量速度"(⇒第347页)

- 如果在触发同步输出功能为ON的状态下变更测量条件,则可能会输出所设置的DC电平。另外,如果进行一次测量,则停止输出。
- 输入触发信号时输出测量信号,测量结束时停止输出。
- •如果利用接触检测功能将接触检测时序设为 BOTH 或 BEFORE ,触发同步输出功能则被 自动设为有效。

参照:"5.3.4 确认接触不良或接触状态 (接触检测功能)" (⇒ 第175页)

• 在连续测量模式下,最后面板的测量结束之后停止测量信号。

### 5.3.2 检测信号波形平均数的任意设置 (波形平均功能)

各测量速度 (FAST、MED、SLOW、SLOW2) 取决于各频带的测量波形数,波形数越多测试精度越高,波形数 越少,测量速度越快。

利用该功能可任意设置各频带的测量波形数。



如果设置波形平均功能,则不能进行测量速度设置。 请在解除波形平均功能设置之后,进行测量速度设置。

步	骤					
1		分析仪测量画面			分析仪团	应用设置
2 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	FR           H₂1         Z[Ω]           DOk         4. 99112k           33k         4. 99531k           71k         4. 99531k           71k         4. 99531k           15k         4. 99623k           55k         4. 99604k           20k         4. 99685k           32k         4. 99776k           49k         4. 99882k           23k         5. 00030k           03k         5. 00253k           89k         5. 00738k	θ[*] 0.013 0.011 0.014 0.016 0.020 0.015 0.013 0.018 0.022 0.016 0.008 0.003	MODE SET SYS FILE	SHEEP BAS FUNCTI SYN DIS SETTIM PAN	GIC MAVE NUM Hi Z SP BEEP KEYLOCK	LIST ADVANCED CONTACT MEMORY ANGE LIMIT 10 TRIG 10 EOM
2	SHEEP BASIC FUNCTION SYNC WAVE DISP SETTING PANEL RESI	分析仪应用设 NUM Hi Z CONTA P KEYLOCK IO TF	CT MEMORY RANGE L IG IO EOM	IMIT 按下 M	AVE NUM o	
3	HAVE NUM OFF ON No Actual OC 0.001 Hz - 02 0.001 Hz - 03 1.000 Hz - 04 10.001 Hz - 05 40.000 Hz - 05 40.000 Hz - 06 100.00 Hz - 07 300.01 Hz - 08 500.01 Hz - 09 1.0001kHz - 10 2.0001kHz - EDIT FAS	波形平均功能的 NUM 3 0.999 Hz 1 10.000 Hz 2 39.999 Hz 2 39.999 Hz 2 300.00 Hz 2 500.00 Hz 2 500.00 Hz 2 500.00 Hz 2 1.0000kHz 5 2.0000kHz 5 3.0000kHz 12 3.0000kHz 5 5 2.0000kHz 5 5 5 2.0000kHz 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5	改置	选择波开 OFF ON	ジ平均功能的 ON/OF 将波形平均功能が 将波形平均功能が	<b>-F</b> 。 达为无效。 达为有效。

4			波形平均数	女的设置		
	WAVE NUM					
	OFF	ON				
	No FREQ			NUM		
	01 DC	-		3		
	02 0.001	Hz – 0	.999 Hz	1		
	03 1.000	Hz - 10	.000 Hz	2		
	04 10.001	Hz - 39	.999 Hz	2		
	05 40.000	Hz - 99	.999 Hz	2		
	06 100.00	Hz - 30	0.00 Hz	2		
	07 300.01	Hz - 50	0.00 Hz	2		
	08 500.01	Hz - 1.0	0000kHz	5		
	09 1.0001	kHz - 2.0	0000kHz	8		
	10 2.0001	k <u>Hz - 3.</u> 1	0000kHz	12		
	EDIT	FAST2	FAST MEL	) SLOW	SLOW2	EXII
	13					
	$\mathcal{N}$					
	$\mathbf{v}$					



复位为各测量速度的测量波形数。

FAST2	在所有频带中将测量波形数设为1。
FAST	设为 FAST 的测量波形数。
MED	设为 MED 的测量波形数。
SLOW	设为 SLOW 的测量波形数。
SLOW2	设为 SLOW2 的测量波形数。





利用 🔺 、 🔻 设置波形平均数,然后按下

EXIT

No	频带	可设置范围
1	DC	$1\sim 24$
2	0.001 Hz $\sim$ 0.999 Hz	$1\sim 4$
3	1.000 Hz $\sim$ 10.000 Hz	$1\sim 4$
4	10.001 Hz $\sim$ 39.999 Hz	$1\sim 10$
5	40.000 Hz $\sim$ 99.999 Hz	$1\sim 40$
6	100.00 Hz $\sim$ 300.00 Hz	$1\sim 50$
7	300.01 Hz $\sim$ 500.00 Hz	$1\sim 200$
8	500.01 Hz $\sim$ 1.0000 kHz	$1\sim 300$
9	$1.0001~\mathrm{kHz} \simeq 2.0000~\mathrm{kHz}$	$1\sim 600$
10	$2.0001~kHz \simeq 3.0000~kHz$	$1\sim 1200$
11	$3.0001~kHz \sim 5.0000~kHz$	$1\sim 2000$
12	5.0001 kHz $\sim$ 10.000 kHz	$1\sim 3000$
13	10.001 kHz $\sim$ 20.000 kHz	$1\sim 6000$
14	$20.001~\rm kHz \simeq 30.000~\rm kHz$	$1 \sim 12000$
15	$30.001~\rm kHz \sim 50.000~\rm kHz$	$1\sim 800$
16	50.001 kHz $\sim$ 100.00 kHz	$1 \sim 1200$
17	100.01 kHz $\sim$ 200.00 kHz	$1\sim 2400$

No.1 的 DC 测量波形数以设置的电源频率为1个波形进 行波形平均。No.13时,实际上是对设置波形平均数的 5 倍波形数进行平均; No.14~17时, 实际上是对设 置波形平均数的 25 倍波形数进行平均。

### 5.3.3 检测 2 端子测量时的 OPEN (Hi Z 筛选功能)

是指测量结果相对于设置的判定基准较高时,作为测量端子接触错误进行错误输出的功能。错误输出由测量画面与 EXT I/O 进行输出。测量画面上输出 [Hi Z]。 参照:"第12章 进行外部控制"(⇒第307页)

根据当前量程的公称值 (量程名)与判定基准值按如下所述计算判定基准。

判定基准 = 当前量程的公称值×判定基准值(%)

(例) 当前的量程: 10 kΩ
 判定基准值: 150%
 判定基准 = 10 k × 1.50 = 15 k



EXIT



5 按下 EXIT ,关闭设置画面。
#### 5.3.4 确认接触不良或接触状态 (接触检测功能)

是指在4端子测量中用于检测各端子(H<sub>CUR</sub>、H<sub>POT</sub>、L<sub>CUR</sub>、L<sub>POT</sub>)与测试物之间接触不良的功能。



SWEEP	接	触检测的设	置	
FUNCTION Contact				
TIMING	OFF	BEFORE	AFTER	BOTH
SENS	2			EXIT
		问公罢而	Ŧ	

利用 🔺 、 🔽 设置接触检测的阈值。

可设置范围: 1~5

阈值	1	2	3	4	5
容许 接触电阻 [Ω]	约 1000	约 500	约 100	约 50	约 10

**注记** · 如果将接触检测时序设为 BOTH 或 BEFORE , 触发同步输出功能则被自动设为 ON。

- 参照: "5.3.1 仅在测量时向测试物施加信号 (触发同步输出功能)" (⇒ 第169页)
- 如果设置接触检测功能,则会因时序而产生等待时间。(⇒第349页)
- 下述3个条件重叠时,不保存测量值。
  - 将存储功能设为有效时
  - 将接触检测时序设为 BEFORE 时
  - 显示接触检测错误时 (⇒ 第 358 页)
- 下述情况时,不能进行接触检测判定。
  - 频率点中途主机内存变满时
    - (显示 Memory Full ) (⇒ 第 177 页 )
  - 频率点中途变更测量模式时 (⇒ 第13页)
- 测试物为大容量电容器时,接触检测功能可能会因测量条件而不进行动作。
- 接触检测中发生错误时,如下图所示,在左上角显示错误。



#### 5.3.5 保存测量结果 (存储功能)

可将测量结果保存到主机内部。可将 (最多 32000 个)已保存的测量结果保存到 U 盘中。 另外,可利用通讯命令获得。

存储功能的设置在 LCR 模式、 ANALYZER 模式、 TRANSFORMER 模式下是通用的。

在 LCR 模式、TRANSFORMER 模式下,存储功能设为 IN 时,在 ANALYZER 模式下变为 ON 状态。

保存到内存中的内容依据 :MEASure:VALid 的设置。

有关已保存测量结果的获取以及:MEASure:VALid的设置方法,请参照LCR应用软件光盘。

测量值的保存	
步骤	
分析仪测量画面 ZER Left Hz」 Z(Ω」 θ[∘] MODE DO0k 4.99112k 0.013 233k 4.99531k 0.011 71k 4.99591k 0.014	分析仪应用设置 SHEEP BASIC LIST ADVANCED FUNCTION SYNC WAVE NUM Hi Z CONTACT MEMORY ANDEL LINIT
115k       4. 99623k       0. 016         965k       4. 99604k       0. 020         220k       4. 99685k       0. 015         82k       4. 99776k       0. 013         149k       4. 99882k       0. 018         123k       5. 00030k       0. 022         803k       5. 00253k       0. 016         89k       5. 00546k       0. 008	DISP BEEP KEYLOCK IO TRIG IO EOM
2 分析仪应用设置 BASIC LIST ADVANCED	EXIT
SYNC WAVE NUM HIZ CONTACT MEMORY RANGE LIM	HIT 按下 MEMORY。
PANEL RESET	







SETTING

,关闭设置画面。

#### 清除主机内存





#### 将主机内存记录保存到 U 盘中



连接U盘。 (⇒第271页)

按下	SAVE	之后,	将主机内存记录保存到	U	盘
中。					

利用该功能将主机内存记录保存到U盘之后,主机内存记录自动被清除。

<u>注记</u>

如果将存储功能设为有效,测量画面中则显示当前保存的记录数量。

ANALYZER		1144	CD ).	( NO INT	
FREQ[Hz]	Ζ[Ω]	θ[•]		MODE	
1.0000k	99.9731k	0.231		MODE	
1.0233k	99. 9892k	0.237		сгт	
1.0471k	99. 9807k	<b>0.2</b> 45		3E I	
1.0715k	99. 9931k	0. 247			

表示当前保存的记录数量为"1144 个"。

- 在连续测量模式下,仅测量存储功能有效的面板时进行保存。
- 请将主机内部保存的测量结果保存到U盘,或利用:MEMory? 命令获取。
- 如果变更存储功能的设置, 主机内存的数据则被删除。

主机内存已满时,测量画面中则会显示下述信息。
 如果显示该信息,则不能再保存测量值。
 重新开始保存时,请读出或删除主机内存记录。

ANALYZER	No.001 1111151423	Memory Ful	P_			1	
FREQ[Hz]	Z[Ω]	θ[°]			MORE		
1.0000k	99. 9827k	0.228			NODE		Homonu Full
1.0233k	99. 9938k	0.227			CET		Memora Full
1.0471k	99.9951k	0.241		_	SET		
1.0715k	99. 9803k	0.250					

• 在接触检测功能设置中,下述3个条件重叠时,不保存测量值。

**参照**: "5.3.4 确认接触不良或接触状态 (接触检测功能)" (⇒ 第 175 页)

- 将存储功能设为有效时
- 将接触检测时序设为 BEFORE 时
- 显示接触检测错误时 (⇒ 第 358 页)

5

### **180** 5.3 应用设置

### 5.3.6 AUTO 量程限制功能

可限制 AUTO 量程的范围。



ER				
Hz ]	Z[Ω]	θ[•]		MODE
00k	4.99112k	0.013		
33k	4.99531k	0.011		SET
71k	4.99591k	0.014	-	JLI
15k	4.99623k	0.016		12
65k	4.99604k	0.020	_	3
20k	4.99685k	0.015		<b>∨</b> —
82k	4. 99776k	0.013		SYS
49k	4. 99882k	0.018		
23k	5. 00030k	0.022	•	FILE
03k	5. 00253k	0.016	-	
89k	5.00546k	0.008	<b>-</b> I	
82k	5.00738k	0.003		



2			分析仪应用设置								
_ 1	SWEEP										
	BASIC			LI	ST AD	/ANCED					
	FUNCTION	-									
	SYNC	WAVE NUM	Hi Z	CONTACT	MEMORY	RANGE LIMIT					
	DISP	BEEP	KEYLOCK	IO TRIG	IO EOM						
						Ŷ					
	05777440										
	SETTING										
	PANEL	RESET									
						EXIT					

3

上、下限量程的设置 SWEEP RANGE FUNIMIN 100mΩ 1Ω 10Ω 100Ω 1kΩ 10kΩ 100kΩ 1MΩ 10MΩ 100MΩ JmΩ 1Ω 10Ω 1kΩ 100Ω

1MΩ

100MΩ

EXIT

10MΩ

100kΩ

10kΩ

SETT

选择下限量程。

按下 RANGE LIMIT

SWEEP	sic )			LIST	
FUNC	RANGE Min				
S	100mΩ	1Ω	10Ω	100Ω	1kΩ
	10kΩ	100kΩ	1MΩ	10MΩ	100MΩ
	MAX	_			
	100mΩ	1Ω	10 <u>0</u>	100Ω	1kΩ
SET	10kΩ	100kΩ	1MΩ	1 <b>Ο</b> ΜΩ	100MΩ
PA					EXIT

🧿 按下 EXIT ,关闭设置画面。



选择上限量程。

#### **182** 5.3 应用设置

그는 개取

### 5.3.7 设置液晶显示器的 ON/OFF

可设置液晶显示器的 ON/OFF。如果将液晶显示器设为 OFF, 10 秒钟之内未接触面板时,液晶显示器则会熄灭以 节省电力。

-	ע י	刁氶														
1	750			分析仪测量	量画面					SWEEP		分析仪	应用设置			
	IHz ]	Z[Ω		θ[•]	10		MODE			BASIC				LIST	ADVA	VCED
	233k	4.99	9531k	0.0	13 11 14		SET						CONITAC	т		
	/1k /15k	4.99	9591k 9623k	0.0	14 16	<b>_</b>	B			STINC	MAVE NOR		CONTAC			HNGE LIMI
	20k	4.99	9604k 9685k	0.0	20 15		SVC	N		DISP	BEEP	KEYLOCI		G IO	EOM	
	82k 49k	4.99	9776k 9882k	0.0	13 18	Ţ	515	N								
	123k 303k	5.00 5.00	0030k 0253k	0.0 0.0	22 16		FILE			SETTING						
	89k 82k	5.00 5.00	)546k )738k	0.0 0.0	08 03	-				PANEL	RESET					
							TRIG									EXIT
2				사내다	合田汎歴	4										
4	SHEE	P		分灯仅	应用设置											
	FU	NCTION				LISI		D								
		SYNC	WAVE NUM	Hi Z	CONTAC	T MEMO	ORY RANGE	LIMIT	按	۲ DI	I SP 。					
		DISP	BEEP	KEYLOCK	IO TRI	GIOE	EOM									
		3														
		<b>&gt;</b>														
	SE		DECET													
		ANEL	RESEI				FX	TT								
2				游县县司	- 哭的语	署										
5	SHEE	P		化阳亚八					\#- 1			<u>`л</u> — т		U.T.	<u></u>	и <b>ул</b> . ┯
	FU	HASIC Iction							远扫	牟攸庙立 五	也不恭的	设直,持		, <b>11</b> ,	村大	
								LIMIT		цо						
		DISP	DISP		TRI					OFF	熄灭液晶 最后一次	自显示器。 接触触摸面	i板约 10 秒	钟之后。	,液晶显	示器
			OFF	ON						01	熄灭。					
				EXIT						UN	使液晶显	示器始终	点亮。			
	SE	TTING	DECET								<b>.</b>					
									要息	<b>再次点</b> 灭时接触	<b>完时:</b> 中钟	う后,会	再次占有	Ŧ.		

#### 5.3.8 设置操作音 (蜂鸣音)

可分别设置按键操作音与判定结果的蜂鸣音。

-	步骤						
1	ZER Hz 1 Z [Ω] DOk 4. 99112 233k 4. 9953 71k 4. 9959 15k 4. 99623 65k 4. 99604 20k 4. 99688 20k 4. 99688	分析仪测量画[	ET SET SYS		SHEEP BASIC FUNCTION SYNC WAVE NU DISP BEEP	分析仪应用设计 M Hi Z CONTA KEYLOCK 10 TF	ELIST ADVANCED CT MEMORY ANGE LIMIT
2	82K     4. 99776       /49k     4. 99882       J23k     5. 00030       803k     5. 00253       SHEEP     80510	5k 0.013 2k 0.018 5k 0.022 3k 0.016 5k 0.0016	设置		SETTING		
	EASTC FUNCTION SYNC WAY DISP E SETTING PANEL R	VE NUM HIZ CON BEEP KEYLOCK 10	ITACT MEMORY RANGE I	<u>, 1111</u>	安下 BEEP 。		
3	SHEEP BASIC	蜂鸣音的设	达置.				
	KEY	OFF ON A B			下键时的蜂鸣音设 OFF 按下键时 ON 按下键时 鸣音声音的设置	<b>置</b> 不鸣响蜂鸣音。 <sup>•</sup> 鸣响蜂鸣音。	
4	按下EXI	T ,关闭设置画			设为 <b>A</b> 、 ( 类型的声音。	В、С	、 <b>D</b> 4

**注记** 按下无效的按键或因操作而发生错误时,鸣响蜂鸣音,而与蜂鸣音设置的 ON/OFF 无关。

### 184

5.3 应用设置

### 5.3.9 将按键操作设为无效 (按键锁定功能)

如果将按键锁定功能设为有效,则会将按键锁定解除以外的所有设置变更设为无效以保护设置内容。另外,可设置密码。

步骤

1		分析仪测量画面		AUTER	分析仪应用设置	
	zer [Hz] Ζ[Ω]	θ[•]	MODE	BASIC	LI	ST
	1 <mark>00k 4.99112k</mark> 133k 4.99531k	0.013 L 0.011	SET	FUNCTION		
	71k 4.99591k 15k 4.99623k	0.014		SYNC WAVE NUM	Hi Z CONTACT	
	65k 4. 99604k 20k 4. 99685k	0.020 0.015		DISP BEEP	KEYLOCK IO TRIG	IO EOM
	82k 4.99776k 49k 4.99882k	0.013	SYS			
	23k 5.00030k	0.022	FILE			
2		分析仪应用设置				
	BASIC	LIST	ADVANCED			
	SYNC WAVE NUM	Hiz CONTACT ME		按下 KEYLOCK 。		
	DISP BEEP		FOM			
		$\diamond$				
	SETTING					
	PANEL RESET	_	EVIT			
3		按键锁定的设置				
	BASIC	LIST	ADVANCED			
	FUNCTION					
	OFF			按下 ON 。		
		31	6			
			3			
	SETTIN		ENTER			
	PAN		EXIT			
			EXIT			
4	按下 <mark> EXIT</mark> ,	,关闭设置画面。				
	法记 .	外部钟发时, 不对	TBIG 进行按望	建销定。		
		可进行测量值的放大	、显示 (ZOOM) 与测	重条件的切换。		
	•	即便切断电源也不会	解除按键锁定功能	0		

#### 设置按键锁定的密码



#### 解除按键锁定

	括	安键锁定的解除		
ANALYZER				USB
FREQ[Hz]	Z[Ω]	θ[°]	]	
1.0000k	4.99862k	0.007		
1. 0233k	5.00064k	-0.020		
1.0471k	5. 00093k	-0.018		JET
1.0715k	5.00088k	-0.023		
1.0965k	4.99629k	-0.001		ADJ
1. 1220k	4.99648k	-0.005		
1. 1482k	5. 00205k	0.012		
1. 1749k	5.00311k	0.012		
1. 2023k	4. 99783k	0.026		FILE
1. 2303k	5.00050k	0.035		
1. 2589k	4.99632k	0.008		UNLOCK
1. 2882k	5.00200k	0.011		
				N

密码的输入 ANALYZER θ[•] PASSCODE FREQ[Hz] Z[Ω] 5.00131k 0.0 1.7783k \*\*\*\* 0.0 0.0 -0.0 -0.0 0.0 0.0 0.0 1.8197k 5.00195k 8621k 4.99775k 9 7 8 4.99801k 90554 4.99737k 4 6 5 5.00140k 4.99784k <mark>2. 0</mark>417k 2 3 1 4.99870k 2 0893k 2. 1380k 5.00274k 0 С 2. 1878k 5.00225k 2. 2387k 5.00170k -0.0 CANCEL UNLOCK 2909k 5.00070k -0.





建记 忘记密码时,请进行全复位,恢复为出厂状态。(⇒第357页)



可设置范围: 1~4位 初始密码: 3533

处于按键锁定状态时,按下 UNLOCK 。

5

	按键	锁定的解除	余错误			
ANALYZER		6	_			58
FREQ[Hz]	Z[Ω]	<b>θ[</b> ∘]	PASSCOD	E		
4.7863k	4.99843k	0.0	FRR	OR		<u> </u>
4.8978k	4.99874k	0.0				-
5.0119k	4.99964k	0.0	7	8	9	
5.0119k	4.99964k	0.0		-	-	
5. 1286k	4.99905k	0.0	4	5	6	ų.
5. 2481k	4.99908k	0.0		5	Ŭ,	
5. 3703k	4.99926k	0.0	1	2	2	5
5. 4954k	4.99893k	0.0	· ·	2	3	
5.6234k	4.99911k	0.0	-			E
5. 7544k	4.99885k	0.0	U		C	_
5.8884k	4.99889k	0.0				СK
6.0256k	4.99931k	0.(	CANCE	EL UN	<b>VLOCK</b>	
						J

出现左面所示的错误显示时,请确认下述项目。

原因	处理方法
输入密码之前按下了 UNLOCK 。	请按下 C 输入密码。
已输入的密码错误。	请按下 c 重新输入密码。

#### **5.3.10** 将正在测量的触发输入设为有效、 设置触发输入的有效边沿

测量期间(受理触发~ EOM(HI) 输出期间)可选择是否将 EXT I/O 的触发输入设为有效。通过将测量期间的 触发输入设为无效,可防止因震颤(间歇电震)而导致的错误输入。另外,可将上升沿或下降沿选为 EXT I/O 的触发输入的有效边沿。

参照:"12.2 时序图"(⇒第315页)

步骤		
ZER           IHz 1         Z [Ω]           JOOk         4. 99112k           233k         4. 99531k           .71k         4. 99591k	分析仪测量画面 ●【・】 0.013 0.011 0.014	分析仪应用设置 SHEEP BASIC LIST ADVANCED FUNCTION SYNC MAVE NUM Hi Z CONTACT MEMORY CARNEE LIM
115k       4. 99623k         965k       4. 99604k         220k       4. 99685k         82k       4. 99776k         49k       4. 99882k         123k       5. 00030k	0. 016 0. 020 0. 015 0. 013 0. 018 0. 022 FILE	DISP BEEP KEYLOCK IO TRIG IO EOM
SHEEP BASIC FUNCTION SYNC HAVE NU	分析仪应用设置 LIST ADVANCED JM Hi Z CONTACT MEMORY RANGE LIMI	⊤ 按下 IO TRIG 。
DISP BEEP SETTING PANEL RESET	KEYLOCK IO TRIG IO EOM	
3 SHEEP BASIC	I/O 触发的设置	选择 I/O 触发功能的设置。
FUNCTION SYNC MAVE NU DISP		OFF         测量期间(受理触发~EOM(HI)输出期间) 将 EXT I/O 的触发输入设为无效。           ON         测量期间(受理触发~EOM(HI)输出期间) 将 EXT I/O 的触发输入设为有效。
SETTING	IG EDGE DOWN UP	DOWN 作为触发输入的有效边沿,将下降沿设为有效。
	EXIT 关问:小罢 画 西	UP 作为触发输入的有效边沿,将上升沿设为有效。

### 5.3.11 设置 EOM 的输出方法

测量频率越高, INDEX、 EOM 变为 HIGH(OFF) 的时间越短。

可进行设置,以便在接收 INDEX、EOM 时,因输入电路方面的原因而导致变为 HIGH(OFF) 的时间过短时,测量结束,在 EOM 变为 LOW(ON) 之后,维持设置时间的 LOW(ON),然后再返回 HIGH(OFF)。 INDEX 也同样 变更输出方式。

参照:"第12章 进行外部控制"(⇒第307页)

Ţ	步 骤							
1		分析仪测量画面			SMEED	分析仪应	<b>亚用设置</b>	
	ZER [Hz] Ζ[Ω]  00k 4.99112k	θ[•] 0.013	MODE		BASIC		LI	ST ADVANCED
	33k 4.99531k 71k 4.99591k	0.011	SET		SYNC WA	venum HiZ	CONTACT	
	15k 4.99623k 65k 4.99604k	0.016 0.020		$\boldsymbol{\lambda}$	DISP	BEEP KEYLOCK	IO TRIG	IO EOM
	20k 4.99685k 82k 4.99776k	0.015	SYS					
	49k 4.99882k 123k 5.00030k	0.018	FILE					
2	SHEED	分析仪应用设置						
	BASIC	LIST	ADVANCED					
				+5				
	STINC MAVE N			13		•		
	DISP BEEF	KEYLOCK IO TRIG	EOM					
		4	<del>,</del> J					
	SETTING							
	PANEL RESE	Т						
			EXIT					
2		1/0 判断的设置						
	SHEEP			访	2置输出方法	Ę		
	FUNCTION							
	EOM MODE	HOLD PULSE			有关设为 HO	LD、PULSE时 行外刘坊制"(	· 的 时 序 图 307	,请参照 页)
					为12早近	1121,01,01,11,01,01,01,01,01,01,01,01,01,01		火 10
			S					
				币	川用 🔺 、	▼ 设置 PUL	SE 时的	EOM 输出时
			EXIT	i)	]。			
	PANEL KESET	_			可设置范围:	$0.0001~{ m s}\sim 0.99$	999 s	



#### 5.3.12 初始化 (系统复位)

本仪器的动作异常时,请确认"送去修理前"(⇒第353页)。 原因不明时,请进行系统复位,将本仪器初始化为出厂状态。 也可以利用通讯命令 \*RST、:RESet 进行系统复位。 参照:附带 LCR 应用软件光盘的通讯命令

#### 步骤 分析仪测量画面 分析仪应用设置 LAN Z[Ω] [Hz] θ[°] BASIC LIST ADVANCED MODE 4 99112 0.01 FUNCTION 0.011 SET ANGE LIMIT SYNC WAVE NUM Hi Z CONTACT MEMORY 0.014 4.99591k 0.016 0.020 0.015 DISP BEEP KEYLOCK IO TRIG IO EOM 0.013 SYS 99776k 0.018 0.022 FILE 5.00030 0.016 5.00253k SETTING 2 分析仪应用设置 BASIC LIST ADVANCED FUNCTION RESET CONTACT MEMORY 按下 RANGE LIMIT SYNC WAVE NUM Hi Z KEYLOCK IO TRIG IO EOM DISP BEEP SETTING PANEL RESET EXIT 3 系统复位 WEE FUNCTION 按下 RESET 之后, 变为出厂状态, 🕂 All settings are initialized. 并自动返回到测量画面。 CANCEL RESET SETTING CANCEL 要停止系统复位时:按下

**注记** • 不能显示初始画面时,请进行全复位。(⇒ 第 357 页)

• 如果进行系统复位,本仪器将变为出厂设置状态。请务必在拆除测试物连接之后进行系统复位。

## 变压器功能



### 6.1 关于变压器功能

可利用变压器功能进行2次电感测量,求出匝数比、互感与电感差。

**注记** 在 LCR 模式、分析仪模式与变压器模式下,设置联锁。

#### 6.1.1 测量画面

再次打开电源时,按照切断电源之前的测量模式进行显示。 有关画面构成,请参照(⇒第20页)。



步骤

6.1 关于变压器功能

6.1.2 测量方法

为匝数比、电感差时

连接到线圈初级侧之后,按下 TRIG 1 ,然后连接到次级侧并按下

,则会显示匝数比与电感差。

		变压	器测量画	面		
TRANSFORMER			_			
Ls	<u>310. 7</u>	0 <b>5</b> μ	H <	初级侧测	则量值	NODE
	<b>SD</b> 0					SET
N	SP 0	UI				ADJ
INFORMATION					1/2	SYS
FREQ 1.	0000kHz	JUDGE	OFF	OPEN	OFF	-
V 1.	000V	SPEED	MED	SHORT	OFF	FILE
LIMIT OF	F	AVG	OFF	LOAD	OFF	
RANGE AU	JTO 10Ω	DELAY	0.0000s	CABLE	Om	
LOW Z OF	F	SYNC	OFF	SCALE	OFF	
ZOOM ON	NFO MODEL			TRIG 1	TF	IG 2
				3		
				<b>~</b>		



TRIG 2

Ls	310		05/		为权加以	副具店	M
	310	. 4	<u>23</u> µ		伏级侧i	则里阻	5
N	1.0	00	45		运算	值	4
INCODUCT	LON					1.72	S
FREQ	1.0000k	Hz	JUDGE	OFF	OPEN	OFF	
٧	1.000V		SPEED	MED	SHORT	OFF	F
LIMIT	OFF		AVG	OFF	LOAD	OFF	
RANGE	AUTO	10Ω	DELAY	0.0000s	CABLE	Om	
LOW Z	OFF		SYNC	OFF	SCALE	OFF	
ZOOM ON	INFO M	ODEL			TRIG 1	Т	RIG

通过	TRI	G 2	测量	<b></b> 遣线圈次	级侧。
初 一 上	级侧	次级侧		IM3533	



6

### 194

6.1 关于变压器功能

#### 6.1.3 设置测量参数

可将测量参数选为 Ls 或 Lp。

- 参照:"1.3.7 参数设置画面" (⇒ 第 28 页)
  - "附录1 测量参数与运算公式" (⇒附第1页)
    - "附录7关于串联等效电路模式与并联等效电路模式"(⇒附第10页)



1				变压	器测量画	面			
	TRANSFORM	ER							USB
	Ls								MODE
	3								SET
	M								AD J
ļ	INFORMAT	ION	_					1/2	SYS
	FREQ	1.0000	DkHz	JUDGE	OFF	OPEN	0F	F	
	V	1.000	1	SPEED	MED	SHORT	0F	F	EUE
	LIMIT	OFF		AVG	OFF	LOAD	0F	F	
	RANGE	HOLD	1kΩ	DELAY	0.0000s	CABLE	Om		
	LOW Z	OFF		SYNC	OFF	SCALE	0F	F	
	ZOOM ON	INFO	MODEL			TRIG 1		TF	IG 2

2 测量参数的设置 TRANSFORMER USD M
TRIG 1 TRIG 2
FARA
EXIT

3 按下 EXIT ,关闭设置画面。

在测量画面中按下测量参数键。

#### 选择测量参数。



### 6.1.4 设置运算参数

可从匝数比 (N)、互感 (M)、电感差 (ΔL) 中选择 1 个运算参数。 参照:"6.1.2 测量方法"(⇒ 第 192 页)

#### 步骤

2

TRANSFORMER

Ν

PARA

1	变压	器测量画	i面		
TRANSFORMER					MODE
					SET
					AD J
		AFF		1/2	SYS
FREQ 1.0000KHZ V 1.000V LIMIT OFF	JUDGE SPEED AVG	UFF MED OFF	SHORT OF	-F -F -F	FILE
RANGE AUTO 10Ω LOW Z OFF	DELAY SYNC	0.0000s 0FF	CABLE On SCALE OF	n = F	
ZOOM ON INFO MODEL			TRIG 1	TF	IG 2

运算参数的设置

М

ΔL

TRIG 1

在测量画面中按下运算参数键。

#### 选择运算参数。

LAN

TRIG 2

EXIT





### 196

6.2 进行测量条件的基本设置

### 6.2 进行测量条件的基本设置

**注记** 在 LCR 模式、分析仪模式与变压器模式下,设置联锁。

#### 步骤

		变压	器测量画	面			
TRANSFORME	R						LAN
Ls							MODE
							SET
N							13
						•	$\checkmark$
INFORMATIO	N					1/2	SYS
FREQ	1. 0000kHz	JUDGE	OFF	OPEN	OFF		-
V	1.000V	SPEED	MED	SHORT	OFF		FILE
LIMIT	OFF	AVG	OFF	LOAD	OFF		
RANGE	AUTO 10Ω	DELAY	0.0000s	CABLE	Om		
LOW Z	OFF	SYNC	OFF	SCALE	OFF		
ZOOM ON	INFO MODEL			TRIG 1		TR	IG 2



#### 选择要设置的项目。

FREQ	测量频率的设置 (⇒第49页)
LEVEL	测量信号电平的设置 (⇒ 第 51 页 )
LIMIT	电压 / 电流限值的设置 (⇒ 第 55 页 )
RANGE	量程设置 (⇒ 第 61 页 )
SPEED	测量速度的设置 (⇒ 第 72 页 )
AVG	平均设置 (⇒ 第 73 页 )
DELAY	触发延迟的设置 (⇒第75页)
SYNC	触发同步输出功能的设置 (⇒ 第 76 页 )

2 变压器基本设置 LAN TRANSFORMER TRIG 1 TRIG 2 SET BASIC ADVANCED FREQ LEVEL LIMIT 1.0000kHz V 1.000V 0FF SPEED RANGE AVG DELAY SYNC EXIT AUT 10Ω MED OFF 0.0000s OFF

**3** 按下 EXIT ,关闭设置画面。

### 6.3 利用上下限值进行判定 (比较器测量)

比较运算参数的运算结果与任意设置的基准,并显示判定结果。 这是进行质量评价等的便利的功能。 在变压器模式下,仅为比较一个判定基准与运算值的比较器测量。

- 事先利用基准值或上下限值设置判定基准,利用 HI(大于上限值)、IN(处在上下限值设置范围内)、LO(小 于下限值)显示运算结果。 (正面 LED)
- 向外部输出 (EXT I/O 连接器) 判定结果。
- 利用蜂鸣器通知判定结果。
   参照:"4.5.11 设置操作音(蜂鸣音)"(⇒第141页)
- 利用本仪器正面的判定结果显示 LED 确认判定结果。 参照:"判定结果显示 LED" (⇒ 附第 10 页)





判定方法包括下述 3 种类型。



### 198

6.3 利用上下限值进行判定(比较器测量)

\*1: 按下式计算比较上限值、比较下限值。 (比较下限值时,如果设置值小于基准值,则需在百分比设置值前附加负号(-))

比较上限值(比较下限值)=基准值+1基准值1× 百分比设置值

\*2: ∆% 值按下式计算。

- **注记** · 按下述顺序进行比较器的判定。

  - NG 时,显示.....LO 3. 判定运算值是否小于上限值,
  - 3. 刊足运昇恒定省小丁工阀值, NG时,显示......HI
  - 4.1、2、3以外时,显示.....IN

#### <u>由于不进行上下限值的大小判定,因此即使将上限值与下限值设置为相反,也不会发生错</u> <u>误。</u>

- 已在比较器画面中切断电源时,则会在下次打开电源时,在比较器画面中起动。
- 仅设置上、下限值一方时,也可以进行比较器测量。



#### 设置比较器测量

步骤			
	变压器测量画	面	
TRANSFORMER			
Ls			MODE
			SET
N			3
INFORMATION			1/2 SYS
FREQ 1.0000kHz V 1.000V	JUDGE OFF SPEED MED	OPEN OF SHORT OF	F
LIMIT OFF	AVG OFF	LOAD OF	F
RANGE AUTO 10	Ω DELAY 0.0000s	CABLE Om	
LOW Z OFF	SYNC OFF	SCALE OF	F
ZOOM ON INFO MOD	EL	TRIG 1	TRIG 2

		变压器/	应用设置	크.	
TRANSFORMER					
Ls					
N					
				TRIG 1	TRIG 2
SET					
BASI	C		ADVAN	CED	
	PNG SYNC			CONTACT	DANEL
JODGE				CONTACT	
IT BDGE	IO TRIG	IO EOM	MEMORY	<b>′</b>	RESET
	DICD	DEED			
DIGIT	DISP	BEEN	KE TLOC	×	EXIT



		变压器应	用设置		
TRANSFORMER					
Ls					
N					
LMT				TRIG 1	TR
SET					
BASI	c 🔰		ADVANCE	D	
-					
JUDGE	RNG SYNC	WAVE NUM	<b>S</b> z	CONTACT	· •
JUDGE	RNG SYNC	WAVE NUM		CONTACT	
JUDGE	RNG SYNC	WAVE NUM	MEMORY	CONTACT	F
JUDGE	RNG SYNC	MAVE NUM	MEMORY	CONTACT	F
JUDGE 10 JUDGE DIGIT	RNG SYNC 10 TRIG DISP	WAVE NUM IO EOM BEEP	MEMORY KEYLOCK	CONTACT	F

按下 JUDGE 。

6

#### 选择比较器测量的 ON/OFF。

OFF	将比较器测量设为无效。
ON	将比较器测量设为有效。

6.3 利用上下限值进行判定(比较器测量)

#### **1** 以绝对值 (ABS) 设置上限值与下限值 (绝对值模式)

	步骤		
1	TRANSFORMER Ls	变压器测量画面 MODE	
		SET ADJ	按下 LMI。
	EQ 1.0000kHz 1.000V	JUDGE ON OPEN OFF SPEED MED SHORT OFF FILE	
2	TRANSFORMER	比较器条件的设置	
	N LMT	TRIG 1 TRIG 2	按下ABS。
	ABS %	<b>∠%</b>	
	HI OFF	EXIT	
3	TRANSFORMER	上限值的设置	按下HI,利用数字键设置上限值。
	N LMT	TRIG 1 TRIG 2	可设置范围: -9.999999 G~9.999999 G
	COMP	7     8     9     -     OFF       4     5     6     x10 <sup>3</sup>	単位的变更 (a/ t/ p/ n/ μ/ m/ 无 / k/ M/ G)          x10 <sup>3</sup> 単位上升。         1/10 <sup>3</sup> 単位下降。
	OFF OFF	1     2     3     1/10 <sup>3</sup> 0     .     C     ENTER	不设置上下限值时:按下 OFF 。
4	按下 <mark>ENTER</mark> ,	<b>〕</b> 定上限值。	
5	返回到步骤 2,	,按下 <mark>LO</mark> ,利用数字键设置下I	很值,然后按下 <mark>ENTER</mark> 。
	可设置范围: -	9.99999G ~ 9.99999G	
6	按下 EXIT ,	,关闭设置画面。	

#### 2 以相对于基准值的(%)值设置上限值与下限值(百分比模式)



步骤

4

按下 ENTER ,

确定基准值。

按下 % 。 按下 REF , 利用数字键设置基准值。 可设置范围: -9.99999 G ~ 9.99999 G 单位的变更 (a) f/ p/ n/ µ/ m/ 无 / k/ M/ G) 本10<sup>3</sup> 单位上升。 1/10<sup>3</sup> 单位下降。

	上限值	ī的设 <sup>5</sup>	置					
TRANSFORMER						按	下 HI ,利用数字键输入上限值	0
						D.L.		
Ν						U)	目对于基准值的日分比设直上限值。	
LMT			TRI	G 1	TRIG 2			
COMP						7	设置上限值时:按下 OFF 。	
	7	8	9	-	OFF			
		-						
REF 10.0000	4	5	Ľ	X IU <sup>s</sup>		•	可设置范围: -999.999% ~ 999.999%	
HI OFF	1	2	3	1/10	3	•	实际的内部操作:按下式计算比较上限	值,并与
	0			ENTE	R		运算值比较进行判定。	
		•		CINIC	<b>n</b>		百分	比设置值
							▶·崧上限值 – 其准值 + 1 其准值 1 ×	
		 +			)		比较上限值 = 基准值 + 1 基准值 1 × ———	100
<ul> <li>按下 ENTER ,确定</li> <li>返回到步骤 2,按</li> <li>• 可设置范围: -</li> <li>• 实际的内部操作</li> </ul>	上限f ま下 999.99 年:按	直。 L0 9% ~ 下式计	<b>999.9</b> 999.9	<b>利用娄</b> 99% 较下陈	<b>文字键输</b> 入	▶ 下限值,	比较上限值 = 基准值 +1 基准值 1 × <b>然后按下</b> ENTER 。 <sup>-</sup> 基准值时,则需在百分比设置值前	100
按下 ENTER , 确定.         返回到步骤 2, 按         • 可设置范围: -         • 实际的内部操作附加符号 (-)	上限位 で下 9999.99 年:按 。	直。 LO 9% ~ 下式计	<b>999.9</b> 1999.9	利用娄 99% 较下陈	<b>牧字键输</b> 入 <sup>夏</sup> 值,如果	▶ 下限值, 设置值小	比较上限值 = 基准值 + 1 基准值 1 × ——— <b>然后按下</b> ENTER。 <sup></sup> 基准值时,则需在百分比设置值前	100
<ul> <li>按下 ENTER ,确定.</li> <li>返回到步骤 2,接</li> <li>可设置范围: -4</li> <li>实际的内部操作 附加符号 (-)</li> <li>比较下限值 = 4</li> </ul>	上限f 下 999.99 年:按 集准信	<b>1</b> 。 <b>L0</b> 9% ~ 下式计 +1基	<b>999.9</b> +算比3	<b>利用数</b> 99% 较下降 × -	<b>文字键输</b> 之 建值,如果 百分比计	▶ 下限值, 设置值小 设置值	比较上限值 = 基准值 +1 基准值 1 × 然后按下 ENTER 。 基准值时,则需在百分比设置值前	100

8 按下 EXIT ,关闭设置画面。

**注记** 已设置的基准值与上下限值在百分比模式及偏差百分比模式下是通用的。

6.3 利用上下限值进行判定(比较器测量)

#### 以相对于基准值的偏差 (**∆%**)值设置上限值与下限值 (偏差百分比模式)

#### 步骤

3



TRIG 1

\_

x 10<sup>3</sup>

1/10<sup>3</sup>

ENTER

9

6

3

С

7

4

1

0

8

5

2

TRIG 2



第6章 变压器功能

6

**OFF** 

**OFF** 

10.0000

LMT comp

REF

4



已设置的基准值与上下限值在百分比模式及偏差百分比模式下是通用的。

### 6.4 进行应用设置

**注记** 在 LCR 模式、分析仪模式与变压器模式下,设置联锁。

#### 步骤

			变压	器测量画	画面		
TRANSFORM	ER						
Ls							MODE
							SET
N							
							<>
INFORMAT	LON					1/	2 SYS
FREQ	1.0000	DkHz	JUDGE	OFF	OPEN	OFF	
V	1.000\	1	SPEED	MED	SHORT	OFF	FILE
LIMIT	OFF		AVG	OFF	LOAD	OFF	
RANGE	AUTO	10Ω	DELAY	0.0000s	CABLE	Om	
LOW Z	OFF		SYNC	OFF	SCALE	OFF	





#### 选择要设置的项目。

JUDGE	测量判定结果的设置 (⇒ 第197页)
RNG SYNC	量程同步功能的设置 (⇒ 第119页)
WAVE NUM	波形平均功能的设置 (⇒ 第126页)
Hi Z	HiZ 筛选功能的设置 (⇒ 第 128 页 )
CONTACT	接触检测功能的设置 (=> 第 130 页 )
10 JUDGE	判定结果的 I/O 输出设置 (⇒ 第 132 页 )
IO TRIG	I/O 触发的设置 (⇒ 第 134 页 )
IO EOM	EOM 输出方法的设置 (⇒ 第 135 页 )
MEMORY	测量结果的保存设置 (⇒ 第136页)
DIGIT	各参数显示位数的设置 (⇒ 第138页)
DISP	液晶显示器的设置 (⇒ 第 140 页 )
BEEP	蜂鸣音的设置 (⇒ 第 141 页 )
KEYLOCK	按键锁定的设置 (⇒ 第 142 页 )
PANEL	面板的读取 / 保存 (⇒ 第 247 页 )
RESET	系统复位 (⇒ 第 145 页 )



第6章 变压器功能

# 连续测量功能



第7章

连续测量功能

### 7.1 关于连续测量功能

利用连续测量功能依次读入由面板保存功能保存的测量条件,连续进行几个测量。 也可以同时存在 LCR 模式与分析仪模式 (仅限于 IM3533-01)的测量条件。 可进行最多 60 个 (仅 IM3533-01 最多 62 个)连续测量。

### 7.1.1 测量画面

再次打开电源时,按照切断电源之前的测量模式进行显示。 有关画面构成,请参照(⇒第23页)。





- 如果在各面板上设置已变更测量频率或测量信号电平的测量条件,则可用于测试物的简单 特性评价。
  - 也可以通过 EXT I/O 执行连续测量。 (⇒ 第 308 页)
  - 已在 [连续测量画面]中切断电源时,则会在下次打开电源时,在 [连续测量画面]中起动。
  - 变压器模式不能进行连续测量。
  - 分析仪模式仅限于 IM3533-01。

### 208

2

7.2 进行连续测量的基本设置

#### 进行连续测量的基本设置 7.2

进行连续测量之前,设置将哪个面板设为连续测量的对象。 请事先在 LCR 模式或分析仪模式 (仅限于 IM3533-01)下对测量条件进行面板保存。 **参照**:"9.1 保存测量条件 (面板保存功能)" (⇒ 第 249 页)

步	骤						
<u>сон</u> <u>No.</u> <u>00</u> 002 002 002	TINUOUS           PARA           1         Z:           2         C:           3         Z:           5         Z:           7         Z:	连续测 <del>θ:</del> D: θ: θ:	Ŋ量画面 	I JUDGE 	LIN MODE SET SET FILE	BAS I BAS I No. EC DC N 002 ON 003 ON 005 ON 007 ON	C



连续测量基本设置 CONTINUO ADVANCED BASIC No. EXEC PANEL NAME MODE PARA JUDGE 001 ON 1110231336 LCR+ADJ Z -0 002 0N 1110231337 LCR+ADJ Cs-D 003 ON 1110231337 LCR+ADJ Z - O COMP 005 ON 1110231340 ANA+ADJ Z -0 007 ON 1110231339 LCR+ADJ Z - 0 BIN ALL OFF ALL ON INFO 0FF ON FX11 测量条件的显示 (按下 INF0 时) ONTINUOU \*\*\* No.001 [ 1110231336 ] Information \*\*\* Ζ- -θ-PARA FREQ 1.0000kHz JUDGE OFF OPEN OFF 1.000V SPEED MED SHORT OFF LIMIT OFF 0FF LOAD OFF AVG DELAY 0.0000s RANGE AUTO 10kΩ CABLE Om LOW Z OFF SCALE OFF SYNC DCBIAS OFF J SYNC OFF EXIT

显示在LCR模式与分析仪模式下保存的测量条件清 单。

不显示仅保存补偿值 (ADJ) 的面板。 ▼ 选择要进行连续测量的面板,然后 利用 🔺 ON 按下



按下 EXIT ,关闭设置画面。

3

## 7.3 执行连续测量



### 7.4 确认连续测量的结果





LCR 模式的测量值仅显示第1参数与第3参数。

注记
## 7.5 进行连续测量的应用设置

### 7.5.1 设置显示时序

设置连续测量时的显示时序。

। 🛏 ਰਸਰ

如果将显示时序设为	REAL	,由于	每次测量时都进行画面更新,	因此连续测量的时间会延长。
测量时间优先时,如	果设为	AFTER	,则可缩短画面更新时间。	

J	ア  「「栄		
1	CONTINUOUS	连续测量画面	连续测量应用设置
	No. PARA1	PARA2         JUDGE           θ:	BASIC ADVANCED
	002 C: 003 Z:	D: SET	DRAW
	005 Z: 007 Z:	$\begin{array}{c} \theta: & \\ \theta: & \\ \theta: & \\ \end{array} \qquad	REAL FUNCTION DISP
2		连续测量应用设置	
	BASIC A	NDVANCED	
	DRAW		按下 DRAW 。
		EXIT	
3	CONTINUOUS	显示时序的设置	
	BASIC AD	VANCED	
	DRAN DRAM		设置要显示的时序。
	REAL REAL	AFTER	REAL 各面板测量之后依次进行显示。
	DISP	EXIT	AFTER 连续测量结束之后进行统一显示。
		EXIT	
4	按下 EXIT	,关闭设置画面。	

### 7.5.2 设置液晶显示器的 ON/OFF

可设置液晶显示器的 ON/OFF。如果将液晶显示器设为 OFF, 10 秒钟之内未接触面板时,液晶显示器则会熄灭以 节省电力。



第8章

补偿误差

对测试夹具或测试电缆产生的误差进行补偿。

### 8.1 进行开路补偿

可减少测试电缆寄生导纳的影响,提高测试精度。 对阻抗较高的测试物也很有效。 开路补偿设置包括下述 3 种类型。



- **注记** · 执行开路补偿之前,请务必进行电缆长度设置。
  - 参照:"8.4 补偿测试电缆的误差(线缆长度补偿)"(⇒ 第 243 页)
  - 规格中记载的测试精度是指进行开路补偿与短路补偿时的值。
  - 更换测试电缆时,请务必重新进行补偿。
     如果在更换之前的补偿状态下进行测量,则无法获得正确的测量值。
  - 点补偿时,如果测量频率与点补偿频率一致,开路补偿则会生效。
  - 进行补偿时,请确认周围没有噪音发生源。
     有时在补偿期间会因噪音的影响而产生错误。
     (例)伺服马达、开关电源、高压线
  - 请在实际接近测试物测量环境的状态下进行测量。
  - 即使切断电源,补偿值也会保存在主机中。
  - 变更低 Z 高精度模式的设置时,补偿值无效。补偿前请选择低 Z 高精度模式的设置。



### **214** 8.1 进行开路补偿

### 8.1.1 ALL 补偿

统一读取所有测量频率的开路补偿值。

参照:限制 ALL 补偿的频率范围时 (⇒ 第 216 页 )









按下 ADJUST 。



关闭设置画面。

	开路补偿。	(ALL 补偿)	
ADJUST ALL			
No FREQ	G	В	
01 DC	0.000nS	0.000nS	
02 20.000 Hz	0.000nS	0.000nS	
03 39.999 Hz	0.000nS	0.000nS	
04 40.000 Hz	0.000nS	0.000nS	
05 99.999 Hz	0.000nS	0.000nS	
06 100.00 Hz	0.000nS	0.000nS	
07 200.00 Hz	0.000nS	0.000nS	<b>•</b>
08 300.00 Hz	0.000nS	0.000nS	
09 300.01 Hz	0.000nS	0.000nS	
10_500_00_Hz	0. 000nS	0.000nS	
EXEC		AREA	EXIT
(3)			
$\diamond$			

开路补偿期间 (ALL 补偿)

В

0.000nS

60%

CANCEL

显示补偿结果。

0.000nS

0.000nS

0.000nS

0.000nS

0.000nS

显示测量频

G

Now Adjusting...

5

ADJ > OPEI

No FREQ

02 20.0

03 39.9<sup>.</sup> 04 40.0

05 99.9 06 100. 07 200.

08 300.

显示补偿

7

按下

09 300.01 Hz

10 500.00 Hz

01 DC

确认画面中显示上次的补偿值。 (1次也没进行补偿时,补偿值变为0)

开始补偿。

补偿值读取时间:约45秒钟

**要停止补偿时:**按下 CANCEL 。 停止补偿,并返回到补偿画面。 (开路补偿值保持上次的状态)

8

車 8 第

补偿误

1HA

率。 (电导、电纳) No.. 开路补偿 (ALL 补偿) 6 🗳 > OPEI DJUST ALL FREQ No G 01 DC -0.006nS 0.000nS 20.000 Hz 02 0.000nS 0.036nS 39. 999 Hz 40. 000 Hz 99. 999 Hz 100. 00 Hz -0.001nS 03 0.076nS 0.001nS 04 0.074nS 05 0.000nS 0. 185nS 06 0.003nS 0. 184nS 0.007nS 200.00 Hz 0.367nS 07 300.00 Hz 0.009nS 0.546nS 08 09 300.01 Hz 0.011nS 0.546nS 10 500.00 Hz 0.910nS 0.027nS EXEC AREA EXIT



• 补偿正常结束时,显示电导、电纳。

• 可补偿量程: 阻抗为  $1 k\Omega$  以上。



,关闭设置画面。

EXIT

8.1 进行开路补偿

### 补偿范围限制功能

ALL 补偿时,在所有的频率范围内进行补偿。 如果利用该功能设置最小补偿频率与最大补偿频率,则可缩短补偿时间。 开路补偿与短路补偿的 DC 的 ON/OFF 设置与最小及最大补偿频率设置通用。

	开路补偿 (	ALL 补偿)		
ADJ > OPEN				
ADJUST ALL				
No FREQ	G B			
01 DC	0.000nS	0.000nS		按下 ARFA
02 20.000 Hz	0.000nS	0.000nS		
03 39.999 Hz	0.000nS	0.000nS		
04 40.000 Hz	0.000nS	0.000nS		
05 99.999 Hz	0.000nS	0.000nS		
06 100.00 Hz	0.000nS	0.000nS		
07 200.00 Hz	0.000nS	0.000nS		
08 300.00 Hz	0.000nS	0.000nS		
09 300.01 Hz	0.000nS	0.000nS	<b>_</b>	
10 500.00 Hz				
EXEC		AREA	EXIT	
		75		



选择 DC 开路补偿的 ON/OFF。



3 补偿范	包围限制设置	
AREA DC OFF OFF ON O O O O O O O O O O O O O O	7 8 4 5 1 2 0 .	9 kHz 6 Hz 3 C
1 RESET	CANCEL	SET
	AKEA	

选择开路补偿的最小/最大补偿频率设置。

MIN	设置开路补偿的最小补偿频率。
MAX	设置开路补偿的最大补偿频率。

4	最小补偿频率的设置 nDJ > OPEN	
	Image: Non-state     7     8     9     KHz       Image: Non-state     7     8     9     KHz       Image: Non-state     4     5     6     Hz       Image: Non-state     1     2     3     0       Image: Non-state     0     .     C       Image: Non-state     0     .     C	<ul> <li>按下 MIN ,利用数字键输入最小补偿频率。</li> <li>• 可设置范围: 20.000 Hz ~ 200 kHz</li> <li>• 输入错误时: 按下 こ,重新输入数值。</li> </ul>
5	最小补偿频率的设置 ADJ > OPEN AREA NC C C C C C C C C C C C C C C C C C C	按下单位键,确定设置。
	4 5 6 Hz 0 MIN 20.000 Hz 1 2 3 0 MAX IMUM 0 . C	<ul> <li>按下单位键之前,并不确定频率。</li> <li>设置超过 200 kHz 时: 自动变为 200 kHz。</li> <li>设为 20.000 Hz 以下时: 自动变为 20.000 Hz。</li> </ul>
6 7	返回到步骤 <b>3</b> ,按下 MAX ,设置最大补偿: 按下 SET ,关闭设置画面。	频率。

- **注记** 最大补偿频率小于最小补偿频率时,自动调换最小补偿频率与最大补偿频率。 • 设定值为 20.000 Hz 时,显示 [MINIMUM];为 200 kHz 时,显示 [MAXIMUM]。

**218** 8.1 进行开路补偿



读取已设置测量频率的补偿值。测量频率可设置5点。

#### 步骤 1 开路补偿的设置 ADJ > OPEI 在开路补偿画面中选择 SPOT ,然后按下 EXIT 进行确定。 SPOT **OFF** ALL EX 2 开路补偿 (SPOT 补偿) ADJ > OPEN ADJUST SPOT 利用 🔺 、 🔻 选择要设置或编辑的补偿点, 然后 No FREQ G B 按下 EDIT 0.000nS 01 ---0.000nS 02 ---0.000nS 0.000nS 03 ----0.000nS 0.000nS 04 ---0.000nS 0.000nS 05 ----0.000nS 0.000nS 不进行补偿时:按下 EXIT 返回补偿画面,而不进行补偿。 EDIT EXIT (J) 3 SPOT 补偿值的设置 输入数值之前,显示上次进行 SPOT 补偿的频率。 NDJ > OPEN FREQUENCY 100.00kHz No FREQ 利用数字键输入要补偿的频率。 01 MHz 7 8 9 02 03 4 5 6 kHz • 可设置范围: DC、1 mHz ~ 200 kHz 04 05 • 设置 200 kHz 以上的频率时: 1 2 3 Hz 自动变为 200 kHz。 • 设置1mHz以下的频率时: 0 С DC . 自动变为1mHz。但微小值也可能会变为DC。 CANCEL SET • 要取消输入时:按下 C。 4 按下 SET 确定要补偿的频率。



EXIT ,关闭设置画面。

8 按下

### 未读取正常的补偿值时

未读取正常的补偿值时,显示下述窗口。此时虽然可以按下 EXIT ,使获取的补偿值变为有效,但该补偿值 并不是可保证的值。

未读取正常补偿值时的画面						
ADJUST A	ίΓΓ					
No FREQ	G	В				
01 DC	0.000nS	0.000nS				
02 20.0 03 39.9	AlL due to Nois	e-Try Guarding				
04 40.0		100%				
06 100. 07 200. 08 300.		EXIT				
09 300.01 10 500.00	Hz 0.000nS Hz 0.000nS	0. 000nS 0. 000nS				
EXEC						

由于开路补偿易受外来噪音或感应噪音的影响,因此请确认下述项目,重新进行开路补偿。(⇒第213页)

- 确认测试电缆的连接方法。
- 确认测试电缆上未进行任何连接。(不能在测量测试物的同时进行开路补偿)
- 尽可能将测试电缆设为和测量时相同的状态,进行补偿。
- 补偿期间请勿触摸测试电缆,也不要将手靠近测试电缆。
- 进行隔离处理。

参照:"附录2进行高阻抗元件的测量时"(⇒附第3页)

#### 开路补偿失败时

补偿失败时,显示下述窗口。

显示错误信息并停止补偿时(按下 EXIT 时),恢复为补偿之前的状态。

				补偿约	失败时	ŀ		
ADJ	> OPEN							
No	FREQ		G	E	3			
01	DC		0.0	JOOn S	0	. 000r	IS	
02 03 04 05 06 07	20.0 39.9 40.0 99.9 100. 200.	Adjus	tment	Failur	re		0%	
08 09 10	300. 41 300. 01	I Hz I Hz	0.0	 100nS	0	. 000r	iS IS	
	EXEC				ARE.		EDIT	EXIT

由于开路补偿易受外来噪音或感应噪音的影响,因此请确认下述项目,重新进行开路补偿。(⇒第213页)

- 确认测试电缆的连接方法。
- 确认测试电缆上未进行任何连接。(不能在测量测试物的同时进行开路补偿)
- 尽可能将测试电缆设为和测量时相同的状态,进行补偿。
- 补偿期间请勿触摸测试电缆,也不要将手靠近测试电缆。
- 进行隔离处理。

参照:"附录2进行高阻抗元件的测量时"(⇒附第3页)

#### 8 要将开路补偿数据设为无效时 篅 在 [开路补偿设置]的步骤3(⇒第214页)中选择 OFF 并按下 EXIT ,将此前的补偿数据设为无效。 ω ψ 开路补偿的设置 补偿误差 DJ > OPE ALL SPOT **OFF** EXIT 注记 上述操作并不能删除内部保存的补偿值。选择 ALL、 SPOT 时,使用保存的补偿值。

## 8.2 进行短路补偿

可减少测试电缆残留导纳的影响,提高测试精度。 对阻抗较低的测试物也很有效。 短路补偿设置包括下述3种类型。





- 执行短路补偿之前,请务必进行电缆长度设置。
   参照:"8.4 补偿测试电缆的误差(线缆长度补偿)"(⇒第243页)
   规格中记载的测试精度是指进行开路补偿与短路补偿时的值。
  - 更换测试电缆时,请务必重新进行补偿。
     如果在更换之前的补偿状态下进行测量,则无法获得正确的测量值。
  - 点补偿时,如果测量频率与点补偿频率一致,短路补偿则会生效。
  - 进行补偿时,请确认周围没有噪音发生源。
     有时在补偿期间会因噪音的影响而产生错误。
     (例)伺服马达、开关电源、高压线
  - 请在实际接近测试物测量环境的状态下进行测量。
  - 即使切断电源,补偿值也会保存在主机中。
  - 变更低 Z 高精度模式的设置时,补偿值无效。补偿前请选择低 Z 高精度模式的设置。



补偿误差

### 224 8.2 进行短路补偿

#### 8.2.1 ALL 补偿

统一读取所有测量频率的短路补偿值。 限制 ALL 补偿的频率范围时 (⇒ 第 216 页)









按下 ADJUST



名 ADJ > SHORT	确认画面中显示上次的补偿值。 (1次也没进行补偿时,补偿值变为0)
ADJUST         ALL           №         FREQ         R         X           01         DC         0.00mΩ         0.00mΩ           02         20.000         Hz         0.00mΩ         0.00mΩ           03         39.999         Hz         0.00mΩ         0.00mΩ	请确认测试电缆处于短路状态。
04       40.000 Hz       0.00mΩ       0.00mΩ         05       99.999 Hz       0.00mΩ       0.00mΩ         06       100.00 Hz       0.00mΩ       0.00mΩ         07       200.00 Hz       0.00mΩ       0.00mΩ         08       300.00 Hz       0.00mQ       0.00mQ	按下 <mark>EXEC</mark> 。
09         300. 01 Hz         0. 00mΩ         0. 00mΩ           10         500. 00 Hz         0. 00mΩ         0. 00mΩ           EXEC         AREA         EDIT         EXIT	<ul> <li>限制补偿范围时:按下 AREA 。</li> <li>参照:"补偿范围限制功能"(⇒附第216页)</li> <li>未读取补偿值时:按下 EXIT 。</li> </ul>
<b>€</b> <sup>3</sup>	返回到补偿画面,上次的补偿值变为有效状态。
● 短路补偿期间(ALL 补偿)	
ADJUST       ALL         No       FREQ       R       X         01       DC $0.00m\Omega$ $0.00m\Omega$ 02       20.0       Now Adjusting         03       39.9       04       40.0         05       99.9       60%	开始补偿。 补偿值读取时间:约45秒钟
O7     200.     CANCEL       08     300.        09     300.     01       10     500.        00     Hz     0.       00      0.       00      0.       00      0.       00      0.       00      0.       00      0.       00      0.       00      0.       00      0.       00      0.       00      0.       00      0.       00      0.       00      0.       00      0.       00      0.       00      0.       00      0.       00      0	要停止补偿时:按下 CANCEL 。 停止补偿,并返回到补偿画面。 (保留上次的短路补偿值)
显示补偿 No.。 显示测量频 率。	
5 short 短路补偿(ALL 补偿) DJUST ALL	可利用 ▲ 、▼ 确认各补偿点的有效电阻、电抗。
No         FREQ         R         X           01 $DC$ $-0.04m\Omega$ $0.00m\Omega$ 02         20.000 Hz $-0.02m\Omega$ $-0.01m\Omega$ 03         39.999 Hz $-0.02m\Omega$ $-0.00m\Omega$ 04         40.000 Hz $-0.00m\Omega$ $0.01m\Omega$ 05         99.999 Hz $0.03m\Omega$ $0.01m\Omega$	<ul> <li>• 补偿正常结束时,显示有效电阻、电抗。</li> <li>• 可补偿量程:阻抗为1kΩ以下。</li> </ul>
06       100.00 Hz       0.04mΩ       0.01mΩ         07       200.00 Hz       0.01mΩ       0.03mΩ         08       300.00 Hz       0.05mΩ       0.04mΩ         09       300.01 Hz       0.03mΩ       0.01mΩ         10       500.00 Hz       0.02mΩ       0.04mΩ	<ul> <li>未读取正常的补偿值时: (⇒ 第 228 页)</li> <li>补偿失败时: (⇒ 第 228 页)</li> <li>将短路补偿数据设为无效时: (→ 第 229 页)</li> </ul>
EXEC AREA EDIT EXIT	
<mark>7</mark> 按下 EXIT ,关闭设置画面。	

## 8.2.2 SPOT 补偿

读取已设置测量频率的补偿值。测量频率可设置5点。

#### 步骤 1 短路补偿的设置 在短路补偿画面中选择 SPOT ,然后按 SHORT EDEO EXIT 进行确定。 下 OFF ALL SPOT EXI 2 短路补偿 (SPOT 补偿) ADJUST SPOT 利用 🔺 、 🔻 选择要设置或编辑的补偿点, 然后 No FREQ R EDIT 0.00mΩ 按下 01 ---0.00mΩ 02 ----03 ----0.00mΩ 0.00mΩ 0.00mΩ 0.00mΩ 0.00mΩ $0.00m\Omega$ 04 ---05 --- $0.00 \text{m}\Omega$ $0.00 \text{m}\Omega$ 不进行补偿时:按下 EXIT 返回补偿画面,而不进行补偿。 EXIT EDIT ß





8

滛

墙 8

补偿误差

8.2 进行短路补偿

### 未读取正常的补偿值时

未读取正常的补偿值时,显示下述窗口。

此时虽然可以按下 EXIT ,使获取的补偿值变为有效,但该补偿值并不是可保证的值。

	未读	取正常补	偿值时的画面	
ADJ > SHORT				
No FREQ	R	x	:	
01 DC		0.00mΩ	0.00mΩ	
02 20.0 03 39.9 04 40.0	FAIL due	to Noise	-Try Guarding 100%	
06 100.1 07 200.1 08 300.1			EXIT	
09 300.0 10 500.0	1 Hz 0 Hz	0.00mΩ 0.00mΩ	0.00mΩ 0.00mΩ	
				EXIT

请确认下述项目,重新进行短路补偿。(⇒第222页)

- 确认测试电缆的连接方法。
- 利用短路板确认测试电缆已被短路。
   (不能在测量测试物的同时进行短路补偿)
- 尽可能将测试电缆设为和测量时相同的状态,进行补偿。
- 补偿期间请勿触摸测试电缆,也不要将手靠近测试电缆。

#### 短路补偿失败时

补偿失败时,显示下述窗口。 显示错误信息并停止补偿时 (按下 EXIT 时),恢复为补偿之前的状态。

ODI N SHOPT		补	偿失败	(时的画	i面		
ADJUST	ALL						
No FREQ		R		Х			
01 DC		0	. 00mΩ	0.	. 00mG	2	
02 20.0 03 39.9 04 40.0	Adju	stment	Failu	re		0%	
05 99.9 06 100. 07 200.					FX	U%	
08 300. 09 300.0 10 500.0	1 Hz 10 Hz	- 0 0	. 00mΩ . 00mΩ	0. 0.	. 00mΩ . 00mΩ	2 2 2	
EXEC				AREA		EDIT	EXIT

请确认下述项目,重新进行短路补偿。(⇒第222页)

- 确认测试电缆的连接方法。
- 利用短路板确认测试电缆已被短路。
   (不能在测量测试物的同时进行短路补偿)
- 尽可能将测试电缆设为和测量时相同的状态,进行补偿。
- 补偿期间请勿触摸测试电缆,也不要将手靠近测试电缆。





上述操作并不能删除内部保存的补偿值。选择 ALL、 SPOT 时,使用保存的补偿值。

### 8.3 将值调节为基准值 (负载补偿)

参照作为基准的元件,补偿测量值。

可通过测量已知测量值的基准测试物计算补偿系数,对测量值进行补偿。可利用该功能使测量值具有兼容性。 可在最多5种补偿条件下取得补偿系数。可单独设置各补偿条件的基准值。

相对于1个补偿条件,设置7个项目。



根据由上述设置值计算的基准值 Z、θ以及各补偿频率下基准测试物的实测值计算出补偿系数。

 Z 补偿系数 =  $\frac{(Z 基准值)}{(Z 实测值)}$ 
 $\theta$  补偿值 = ( $\theta$  基准值) - ( $\theta$  实测值)

首先按下式对测量的 Z、θ进行补偿,然后根据补偿之后的 Z、θ计算各显示参数。

Z=(补偿前的Z)×(Z补偿系数)

 $\theta = ( 补偿前的 \theta ) + (\theta 补偿值 )$ 

### <u>注记</u>

#### • 执行负载补偿之前,请务必进行电缆长度设置。

**参照:**"8.4 补偿测试电缆的误差 (线缆长度补偿)" (⇒ 第 243 页)

- 请将负载补偿的补偿条件设为与当前的测量条件相同。如果不一致,则不执行负载补偿。
  - 如果当前的测量频率与补偿频率不一致,测量画面上则会显示下述错误,并且不进行补偿。

INFORMAT	ION	_		_	1/2	515	
FREQ	1.0000kHz	JUDGE	OFF	OPEN	OFF		
V	1.000V	SPEED	MED	SHORT	OEE	FILE	CDD
LIMIT	OFF	AVG	OFF	LOAD	ON (ERR)		LNN
RANGE	AUTO 10kΩ	DELAY	0.0000s	CABLE	Um	<b></b>	
	AFE	CVNC	OFF	SCALE	AFE		

• 补偿频率以外的条件不一致时,虽然进行补偿,但测量画面上会显示下述错误。

INFORMAT	ION	_		_	1/2	515	
FREQ	1.0000kHz	JUDGE	OFF	OPEN	OFF		
V	1.000V	SPEED	MED	SHORT	OFF	FILE	
LIMIT	OFF	AVG	OFF	LOAD	ON 🥐		
RANGE	AUTO 10kΩ	DELAY	0.0000s	CABLE	Vm	9	
	OEE .	CVMC	OEE	SCALE	055		

- 开路补偿与短路补偿有效时,负载补偿对开路补偿与短路补偿之后的 Z 与 θ 进行补偿。
- 读入 (测量基准测试物)负载补偿数据时,进入负载补偿画面前的开路与短路补偿设置变 为有效。
- 变更低 Z 高精度模式的设置时,补偿值无效。
- 多个补偿点设置相同的补偿频率时,仅限于补偿条件编号最小的补偿点有效。
- 不能在分析仪模式下进行负载补偿。

# 232

步骤

8.3 将值调节为基准值(负载补偿)

		LCI	R 测量画	面				
LCR								LAN
Z	4.991	63k	Ω					MODE
OFF								SET
θ	0.0	14	•					ADJ
OFF				Vac lac	978. 196.	. 2mV . OµA		B
INFORMATI	ON	_	_	_			1/2	17
FREQ	1.0000kHz	JUDGE	OFF	0	PEN	OFF		$\sim$
۷	1.000V	SPEED	MED	S	HORT	OFF		FILE
LIMIT	OFF	AVG	OFF	L	OAD	OFF		
RANGE	AUTO 10kΩ	DELAY	0.0000s	C	ABLE	Om		
LOW Z	OFF	SYNC	OFF	S	CALE	OFF		
J SYNC	OFF	DCBTAS	OFF					
J SYNC	UFF	DCBTAS	UFF					



2	ADJ > LOAD		负载	补偿		
	ADJUST					
	Ng	Range	Level	Ref1	Ref2	
	2					
	3					
	4					
	5					
	EXEC		EDIT	-		EXIT

3

负载补偿的设置



按下 ADJUST 。

选择 ON ,然后按下 EXIT 进行确定。

233

#### 8.3 将值调节为基准值(负载补偿)



利用 ▲ 、 ▼ 选择要设置的负载补偿条件 编号。 按下 EDIT 。

- 5 设置补偿条件。
  - 补偿频率 (⇒ 第 235 页 )
  - 补偿量程 (⇒ 第 236 页 )
  - 补偿电平的测量信号模式与值 (⇒ 第 237 页 )
  - DC 偏置 (⇒ 第 238 页 )
  - 用于基准值的参数 (⇒ 第 239 页 )
  - 基准值 (⇒ 第 240 页 )

- 各项目设置不完整时,不能进行补偿。 将当前的测量条件设为负载补偿条件时。
  - <mark>参照</mark> :(⇒ 第 241 页 )

6	负载补偿的设置								
	ADJ > LOAD > N	0.1							
	CONDITION								
	FREQ	RANGE	LEVEL	DC BIAS					
	1.0000kHz	10kΩ	1.000V	OFF					
	REFERENCE								
	MODE	REF 1	REF2						
	Ζ <i>-θ</i>	5.00000kΩ	0.000 °						
	RESET	GET		CANCEL	SET				
					13				
					$\mathcal{N}$				

按下 SET ,确定补偿条件。 返回到负载补偿画面。	
请将基准测试物安装在测试夹具上或连接到测试电缆上。	
要停止补偿时:按下 CANCEL 。	
废弃补偿条件,返回到负载补偿画面。	



8.3 将值调节为基准值(负载补偿)

235



在设置的测量条件下,负载补偿有效时,测量画面 测量条件显示的 LOAD 项目变为 ON 状态。

多个负载补偿条件中设置相同的补偿频率时,仅限于补 偿条件编号最小的补偿条件有效。 如果当前的测量频率与补偿频率不一致,负载补偿则不 能变为有效 (ON) 状态。

FREQ

补偿频率的设置

负载补偿的设置	
ADJ > LOAD > No.1	
FREQ FANCE LEVEL DC BIAS	1. 按下 FREQ
коленсе МОДЕ REF1 REF2 Z -0	
RESET GET CANCEL SET	



- 利用数字键输入补偿频率。
   可设置范围: DC、1 mHz ~ 200 kHz
- 3. 按下单位键进行确定。
- **4.** 按下 EXIT , 关闭设置画面。
  - 在测量直流电阻时进行负载补偿的情况下: 按下
  - 输入错误时:
     按下 C,重新输入数值。
  - 要停止输入时: 按下 CANCEL ,关闭补偿频率设置画面。

車 8 第

补偿误差

### 236

8.3 将值调节为基准值(负载补偿)

IGE 补偿量程的设置
-------------

负载补偿的设置						
ADJ > LOAD > No.1						
FREQ RANGE LEVEL D						
REFERENCE     V       MODE     REF1     REF2       Z						
RESET	CANCEL	SET				



将LOWZ设为	有效时:	
按下 LOW Z 的	ON	0

2. 选择要补偿的量程。 可设置量程因补偿频率而异。

1. 按下 RANGE

频率	频率    可设置 量程		量程设置画面					
DC		RANGE			_			
$0.001~{ m Hz}$ $\sim$	所有量程	100mΩ 10kΩ	10 100kQ	10Ω 1ΜΩ	100Ω 10MΩ	1 kΩ 100MΩ		
10.000 kHz		LOW Z	OFF	ON		EXIT		
	$100 \mathrm{m}\Omega \sim$ $10 \mathrm{M}\Omega$	RANGE						
$10.001 \text{ kHz} \sim$		<u>100mΩ</u>	10	100	100Ω	1kΩ		
100.00 kHz		10kΩ	100kQ	1MΩ	10MQ	100//2		
		LON Z	OFF	ON		EXIT		
		RANGE						
100.01 kHz a	100 m <b>O</b> a .	100mQ	10	100	100Ω	1kΩ		
$200.01$ kHz $\sim$ 200.00 kHz	$100 \text{ m}\Omega \sim$ 1 M $\Omega$	10kΩ	100kQ	1MΩ		100M2		
		LOW Z	OFF	ON		EXIT		

**3.**按下 EXIT ,关闭设置画面。

**注记** 如果未设置补偿频率,则不能设置补偿量程。

#### 补偿信号电平测量信号模式与值的设置 LEVEL

	负	载补偿的证	2置		
ADJ > LOAD > N	0.1				
CONDITION					<b>1.</b> 按
FREQ	RANGE	LEVEL			
1.0000kHz	10kΩ				
REFERENCE		V			
MODE					
Ζ -θ					
RESET	GET		CANCEL	SET	

电平的设置 ADJ > LOAD > No. 2. 选择补偿信号电平的测量信号模式。 CONDITION ٧ 开路电压 (V) 模式 (⇒ 第 53 页 ) C٧ CC CV 恒电压 (CV) 模式 (⇒ 第 53 页 ) V REFEREN 0 0 0 CC 恒电流 (CC) 模式 (⇒ 第 54 页 ) 3. 利用 ▲ 、 ▼ 输入电压或电流值。 EXIT 有关补偿信号电平的可设置范围,请参照下图。 4. 按下 EXIT , 关闭设置画面。

下 LEVEL

<b>AC</b> 负载补偿 V、CV			CC		
LOW Z	量程	V、CV	LOW Z	量程	CC
OFF	所有量程	$0.005~V \sim 5.000~V$	OFF	所有量程	$0.01\mathrm{m}\sim50.00\mathrm{mA}$
ON	所有量程	$0.005~V \sim 1.000~V$	ON	所有量程	$0.01\mathrm{m}\sim100.00\mathrm{mA}$

DC V	<b>\$</b> 负载补偿		
	LOW Z	量程	V
	OFF	所有量程	2V (固定)
	ON	所有量程	2V (固定)



**注记** · 如果未设置补偿量程,则不能设置补偿信号电平的测量信号模式与值。

• 由于开路电压 (V) 模式固定为 2 V,因此不能设置 DC 负载补偿。

8.3 将值调节为基准值(负载补偿)

DC BIAS	DC 偏置的设置
---------	----------

负载补偿的设置 ADJ > LOAD > NO.1	
CONDITION           FREQ         RANGE         LEVEL         DC         BIAS           1. 0000kHz         10kΩ         1. 000V         Image: Construction of the second se	1. 按下 DC BIAS。
MODE REF1 REF2 Z -θ	
RESET GET CANCEL SET	
DC 偏置的设置	
CONDITION	2. DC 偏置的 ON/OFF 选择。
FREQ     RANGE     DC BTAS       1.00000kHz     10kΩ     OFF	OFF 将 DC 偏置设为 OFF。
	ON 将 DC 偏置设为 ON。
MODE REF1 Z -0 EXIT	<ul> <li>3.利用 ▲、▼ 输入 DC 偏置值。</li> <li>可设置范围: -5.00 V ~ 5.00 V (通常模式)</li> <li>-2.50 V ~ 2.50 V (低 Z 高精度模式)</li> </ul>
RESET GET CANCEL SET	<b>4.</b> 按下 EXIT ,关闭设置画面。
	输入错误时:



**注记** · 如果未设置补偿频率、补偿量程与补偿信号电平,则不能设置 DC 偏置。 · 在补偿频率的设置中选择 DC 时,不能设置 DC 偏置。

按下 C, 重新输入数值。

MODE 用于基准值的参数的设置	
负载补偿的设置 R0J > LOND > No.1	
CONDITION       FREQ     RANGE     LEVEL     DC     BIAS       1.0000kHz     10kΩ     1.000V     OFF	1. 按下 MODE 。
MODE REF1 REF2	
RESET GET CANCEL SET	
参数的设置 n0J > L0nD > NO. 1	
	2. 选择设置基准值的参数模式。
Z -O Cs-D Cs-Rs Cp-D Cp-Rp	3. 按下 EXIT ,关闭设置画面。
LS-Q LS-RS LP-Q LP-RP RS-X	参照:"1.3.7 参数设置画面" (⇒ 第 28 页 )
RESET GET CANCEL SET	

- **注记** · 如果未设置补偿频率、补偿量程与补偿信号电平,则不能设置用于基准值的参数。
  - 在补偿频率的设置中选择 DC 时,自动变为直流电阻测量 (Rdc),不能设置用于基准值的参数。
    - 如果变更用于基准值的参数,基准值1与基准值2的设置则被清除。

### 240

8.3 将值调节为基准值(负载补偿)

REF2 基准值的设置 REF 1 负载补偿的设置 ADJ > LOAD > No. 1 CONDITION 1. 按下 REF1 (基准值 1: 参数模式左侧显示 RANGE LEVEL DC BIAS 的参数的基准值)。 FREQ 1.000V 1.0000kHz 10kΩ OFF REFERENCE MODE REF 1 REF2 Ζ -θ CANCEL RESET GET SET 基准值的设置 ADJ > LOAD > No.1 2. 利用数字键输入基准值。 CONDITION 5k IAS 3. 按下单位键进行确定。 7 8 9 -4. 按下 EXIT 进行确定。 REFERENCE 5 6 x 10<sup>3</sup> 4 MODE 5. 同样地,也设置 REF2 (基准值 2: 参数模 2 3 1/10<sup>3</sup> Ζ -θ 1 式右侧显示的参数的基准值)。 ENTER 0 С . 输入错误时: CANCEL EXIT 按下 C, 重新输入数值。 3



- 如果未设置补偿频率、补偿量程与补偿信号电平,则不能设置基准值。
- 在补偿频率的设置中选择 DC 时, 仅基准值 1 可进行设置。

要对设置进行全复位时	RESE
------------	------

如果按下 RESET ,则取消所有的设置,可从补偿频率的设置重新开始。

	1	负载补偿的	的设置	
ADJ > LOAD > N Condition	0.1			
FREQ	RANGE	LEVEL	DC BIAS	
1.0000kHz	10kΩ	1.000V	OFF	
REFERENCE				
MODE	REF 1	REE2		
Ζ -θ	5. 00000kΩ	0.000 *		
	<b>n</b>			
RESET	GET		CANCEL	SET
(3				

#### 将当前的测量条件设为负载补偿条件时 GET

如果按下 **GET** ,则可将当前的测量条件 (频率、量程、测量信号电平的测量信号模式与值、DC 偏置的设置)作为负载补偿条件读入。



8.3 将值调节为基准值(负载补偿)

#### 负载补偿失败时 补偿失败时,显示下述窗口。请按下 EXIT ,关闭窗口,重新设置补偿条件。。 补偿失败时的画面 ADJ > LOAD No Freq Range Level 1 1.0000kHz 10kΩ 0.100V Ref1 Ref2 0.000 5.00000kΩ -0. 389 Ζ-θ Adjustment Failure 2 0% 3 4 EXIT 5

### 将负载补偿设为无效时

如果在[负载补偿设置]中按下 OFF

,则可将负载补偿设为无效。



## 8.4 补偿测试电缆的误差 (线缆长度补偿)

步骤

高频测量时,测量误差会因电缆的影响而增大。如果进行电缆长度设置,则可减小测量误差。请使用 50  $\Omega$  系阻抗的同轴电缆。

LCR 测量画面 补偿画面 LAN ADJUSTMENT 4.99163kΩ MODE Ζ OPEN SHORT LOAD CABLE **OFF** SET **OFF** OFF **OFF** 0.014 θ ADJ SCALING lac **OFF** SCALE 3 INFORMATION FREQ 1.0000kHz OFF JUDGE OFF OPEN 2 线缆长度补偿的设置 ADJUSTMENT EXIT 进行确 选择使用的线缆长度,然后按下 CABLE 定。 Om 1m SCALING Om 使用直接连接型测试夹具等情况下选择。 EXIT 1m 电缆长度为1m、2m、4m时选择。 3 按下 EXIT ,关闭设置画面。

**注记** · 如果变更电缆长度,则请重新进行开路补偿、短路补偿与负载补偿。

- 精度保证范围因电缆长度而异。
   参照:测试电缆长度系数(⇒ 第 341 页)
- 自行制作电缆时,请将长度调节为适合主机的设置值。
- **参照**:"自制探头时的注意事项"(⇒附第 32页) • 使用 L2000 时,请将线缆长度补偿设为 1 m。



滛

ω

ψ

补偿误差

### 8.5 进行值换算 (转换比)

是对测量值进行补偿的功能。可实现测量仪器之间的兼容。 针对第1~第4参数的测量值设置补偿系数a、b,按下式补偿转换比。 在变压器模式下,针对运算参数的运算值设置补偿系数a、b,按下式进行补偿。 参照:"附录1测量参数与运算公式"(⇒附第1页)

Y = a X + b

但在适合 X 的参数为 D 或 Q 时,如下式所示,针对  $\theta$ ,根据施加转换比的  $\theta$ '求出 D 或 Q。

 $\theta' = a \theta + b$ 

 X:第1或第3参数的测量值
 Y:最终的测量值
 θ':θ的补偿值

 a:乘以测量值 X 的值
 b:加上测量值 X 的值

LCR 测量画面		补偿画面
z 4.99163kΩ	MODE	ADJUSTMENT
OFF	SET	OPEN SHORT LOAD CABLE OFF OFF OFF Om
θ 0.014 °	ADJ	SCALING
OFF Iac 190		SCALE
FREQ         1.0000kHz         JUDGE         OFF         OPEN           V         1.000V         SPEED         MED         SHORT	OFF FILE	
LIMIT OFF AVG OFF LOAD RANGE AUTO 10kΩ DELAY 0.0000s CABLE LOW Z OFF SYNC OFF SCALE	OFF Om OFF	
J SYNC OFF DCBIAS OFF	TPIC	
转换比补偿的设置		
转换比补偿的设置 noJ adjustment		
转换比补偿的设置. BDJ ADJUSTMENT OPEN SHORT LOAD CABLE OFF OFF OFF OM	选择 0	N ,然后按下 <mark>EXIT</mark> 进行确定。
转换比补偿的设置 ADJ ADJUSTMENT OPEN SHORT LOAD CABLE OFF OFF OT SCALING SCALE	选择 0	N ,然后按下 EXIT 进行确定。
转换比补偿的设置 ADJ ADJUSTMENT OPEN SHORT LOAD CABLE OFF OFF ON	选择 0	N ,然后按下 EXIT 进行确定。
转换比补偿的设置 RDJ RDJUSTMENT GPEN SFORT LOAD CABLE OFF ON EXIT	选择 0 要解除 1. 按下	N , 然后按下 EXIT 进行确定。 转换比时: 和J , 进入 [ 补偿画面 ]。
转换比补偿的设置 mJ mJJUSTMENT CABLE CABLE CABLE OFF ON EXIT	选择 0 要解除 1. 按下 2. 按下	N , 然后按下 EXIT 进行确定。 转换比时: ADJ , 进入 [ 补偿画面 ]。 SCALE 选择 OFF 。
ちのJ  ADJUSTMENT  OFF OFF ON  SCALLING SCALLE  SCALL	选择 0 要解除 1. 按下 2. 按下 3. 按下	N , 然后按下 EXIT 进行确定。 转换比时: <sup>ADJ</sup> ,进入[补偿画面]。 SCALE 选择 OFF 。 EXIT 进行确定。

转换比补偿的设置					
ADJUSTMENT					
OPEN	SHORT	LOAD	CABLE		
OFF	OFF	OFF	Om		
SCALING	_				
SCALE					
ON					
SCALE1	SCALE2	SCALE3	SCALE4		
300	1.000 0.00000	1.000 0.00000	1.000 0.00000		
$\diamond$				EVIT	
				EXII	

选择要变更参数的补偿系数。

参数与补偿系数编号之间的对应所示。

SCALE 1	参数1
SCALE2	参数 2
SCALE3	参数 3
SCALE4	参数 4

补偿系	《数的设	:置			
ADJ ADJUSTMENT					
A 1.000	7	8	9		
0.00000				x 10 <sup>3</sup>	
Value = A * Z + B					
RESET	CAN	CEL		SET	
				FXI	

要将设置恢复为初始值时:按下 RESET 。 要停止设置时:按下 CANCEL 。

5 补偿系数的设置 ADJUSTMENT SCALE 1 1.000 А 8 7 9 0.00000 4 5 6 SCI 2 3 1 ENTER 0 С

利用数字键设置补偿系数 A。

按下 A

- 可设置范围: -999.999 ~ 999.999
   如果在未显示任何内容的状态(按下 C 的状态)下按下
   ENTER,则返回到前一画面,而不变更设置值。
- 输入错误时:
   按下 
   页,重新输入数值。

按下 ENTER ,确定补偿系数 A。

8.5 进行值换算(转换比)



按下 SET

7

,返回到 [ 转换比补偿的设置 ]。

- 注记
  - 多次选择同一参数并设置各不相同的补偿系数时,则以相对于所有编号的参数来说最小编 号参数的补偿系数执行转换比。(其它参数编号的补偿系数无效。)
  - 为下述设置时,针对参数1、2、4的「Z」,均以参数1的补偿系数执行转换比。(参数2、4 的补偿系数无效)

基准值1	
显示参数设置	补偿系数设置
参数1:Z	a = 1.500, $b = 1.50000$
参数 2:Z	a = 1.700, $b = 2.50000$
参数 3:θ	a = 0.700, $b = 1.00000$
参数 4 : Z	a = 1.900, b = 3.50000




- 本仪器使用锂电池进行存储备份。备份电池的使用寿命约为10年。
- 如果内置电池耗尽,则无法保存测量条件。
   请与销售店(代理店)或距您最近的营业所联系更换电池。(收费)(⇒第351页)

### 关于保存画面





注记 分析仪模式设置仅限于 IM3533-01。

# 9.1 保存测量条件 (面板保存功能)

可保存测量条件与补偿值。可保存数量如下所示。



(例:在 LCR 模式下进行 ALL 保存时,按1个 LCR 与1个补偿值进行计数)

	设置保存类型	
:	步骤	
1	LCR 測量画面 LCR 測量画面 Z 4.99163kQ MODE OFF 0FF Vac 978.2mV Iac 196.0µA SYS FREQ 1.0000kHz JUDGE 0FF OPEN 0FF V 1.000V SPEED MED SHORT 0FF FILE	LCR 应用设置 LCR Z 4. 99147kQ OFF Ø 0. 015 ° OFF Vac 978. 3mV Iac 196. 0µA SET BASIC Rdc ADVANCED JUDGE RNG SYNC MAYE NUM
	LIMIT OFF     AVG     OFF     LOAD     OFF       RANGE AUTO     10kΩ     DELAY     0.0000s     CABLE     Om       LOM Z     OFF     SYNC     OFF     SCALE     OFF       J     SYNC     OFF     DCBIAS     OFF     TRIG	IO JUDGE IO TRIG IO EOM MEMORY DIGIT DISP BEEP KEYLOCK
2	LCR 应用设置 【CR 4. 99147kΩ	
	0.015       *         0FF       Vac       978.3mV         Iac       196.0,,A         SET       BASIC       Rdc         JUDGE       RNG SYNC       WAVE NUM       Hi Z       CONTACT         JUDGE       IO TRIG       IO EOM       MEMORY       JET         DIGIT       DISP       BEEP       KEYLOCK       EXIT	按下 PANEL 。

.

3		面板	主画面	
SAVE TYPE	ALL	LCR	00/60	ADJ:000/128
NPANE	L NAME	MODE	INFORMATION	
<u> </u>	- NO SAVE			
002	- NO SAVE - NO SAVE			
003	- NO SAVE			
005	- NO SAVE			
006	- NO SAVE			
007	- NO SAVE			▼
008	- NU SAVE - NO SAVE			
010	- NO SAVE			
LOAD	SAVE		OPTION >>	EXIT



按下 SAVE TYPE

#### 选择保存类型。

ALL	保存测量条件与补偿值双方。
HARD	仅保存测量条件。
ADJ	仅保存开路补偿、短路补偿、负载补偿、线缆长 度补偿及转换比补偿的各设置与补偿值。



关闭设置画面。

### 分析仪模式时 (仅限于 IM3533-01)

.

分析仪模式时,也可按相同的步骤进行面板保存。



### 保存测量条件



选择 VIEW 时 可确认保存的面板内容。 面板内容确认画面 LCR:05/60 ADJ:004/128 可利用 🔺 、 🔻 直接移动到其前后的面板内容。 \*\*\* No.001 [ 1112141522 ] Information \*\*\* PARA Z – -θ – FREQ 1.0000kHz V 1.000V OPEN OFF SHORT OFF LOAD OFF CABLE Om SCALE OFF JUDGE OFF SPEED MED 
 V
 1.000V
 SPEED
 MED

 LIMIT
 OFF
 AVG
 OFF

 RANGE
 AUTO
 10kΩ
 DELAY
 0.0000s

 LOW Z
 OFF
 SYNC
 OFF
 J

 J
 SYNC
 OFF
 DCBIAS
 OFF
 要返回到面板主画面时:按下 EXIT 0 EXIT 

PANEL SAVE		面板	保存		
	保存4 No. 00	<mark>名乖</mark> 了 21 [ 1]	112141522	J RE	NAME
PARA FREQ V LIMIT RANGE LOW Z J SYNC	Z - 1.0000kHz 1.000V OFF AUTO 10kΩ OFF OFF	JUDGE SPEED AVG DELAY SYNC DCB I AS	OFF MED OFF 0.0000s OFF OFF	OPEN SHORT LOAD CABLE SCALE	OFF OFF OFF Om OFF
	Sa CANCEL	ve this	Panel OK?	AVE	

5 按下 RENAME 时

显示保存名称以	人及此后保存的测量条件。
RENAME	变更保存名称。 参照:步骤 5
CANCEL	返回到面板主画面。
SAVE	利用显示的保存名称保存测量条件。 (自动返回到"面板主画面")

ANEL SAV	E		面	板名	称的i	<u> </u>					PANE	EL SAV	E		面	板名	称的	设置	1 1			
PANEL NA Pleas	ME e inpu	t PANE	EL name	e.							PA	NEL NA Pleas	ME e inpu	it PAN	EL nam	e.						
1112	2141	522					CLEA	\R	BS		1	112	2141	522						CLEAF	{	BS
A	В	С	D	Ε	F	G	7	8	9			1	2	3	4	5	6	7	3	8	9	0
Н	1	J	К	L	м	Ν	4	5	6		2	Q	W	E	R	T	Y	ſ	٦	1	0	Р
0	Р	Q	R	S	Т	U	1	2	3			A	S	D	F	G	H		J	К	L	+
۷	W	Х	Y	Z	_		0	+	-			Z			: \	′ [ E	3	N	М	-	-	
KE	Υ ΤΥΙ	PE			CAN	ICEL	PAN	IEL N	AME			KE	Y TY	PE	)		CA	NCEL		PAN	EL N	AME

### **输入保存名**称。(最多 10 个字符)



9.1 保存测量条件(面板保存功能)

6	输入保存名称之后,按下 <mark>PANEL NAME</mark> ,近	氢回到步骤 4,然后按下 SAVE 确定保存。
	面板覆盖确认 PAREL SAVE	
	OVER WRITE         Panel No.001 has already been preserved.         OverWrite this Panel OK?         CANCEL         OVER WRITE         J SYNC OFF         DCBIAS OFF         Save this Panel         CANCEL         Save this Panel         Save this Panel         Save this Panel         Save	要在已保存的面板上进行保存时,会显示覆盖确 认窗口。 输入不同的保存名称时:按下 CANCEL。 覆盖时:按下 OVER WRITE。
7	按下 <mark>EXIT</mark> ,关闭设置画面。	

LOAD

ß

SAVE

VIEW

)PTION >>

EXIT

要停止读入时:按下

EXIT。

9.2 读入测量条件(面板读取功能)

# 9.2 读入测量条件 (面板读取功能)

可利用面板读取功能读入保存的测量条件。



选择 VIEW 时			
可确认保存的面	面板内容。		
PANEL	板内容确认画面		
SAVE TYPE         ALL           VTEH         ****         No. 001         L           PARA         Z         -0         FREQ         1.00004           FREQ         1.00004         LIMIT         OFF           RANGE         AUTO         10         OFF	LCR:05/60 1112141522 J Informati - IZ JUDGE OFF SPEED MED AVG OFF KQ DELAY 0.0000s SWEC OFF	ADJ:004/128	可利用 🔺 、 🔻 直接移动到其前后的面板内容。
	DCBIAS OFF	EXIT	要返回到面板主画面时:按下 EXIT 。

PANEL SAVI	E TYPE	ALL		LCR:05.	/60		ADJ:004/1
	PANEL	NAME	MODE		INFORMA	TION	
0	***	No. 00'	I [ 111:	2141522	] Infor	mation ***	ŧ
0 0 0 0 0 0 0 0	PARA FREQ V LIMIT RANGE LOW Z J SYNC	Z – · 1.0000 0FF AUTO 0FF 0FF	-θ – DkHz √ 10kΩ	JUDGE SPEED AVG DELAY SYNC DCB1AS	OFF MED OFF 0.0000s OFF OFF	OPEN SHOR LOAD CABLE SCALE	OFF OFF OFF Om OFF
a	Ē		Load	this Par	iel OK?		
		CANC	EL			OAD	

显示读入确认画面。

CANCEL	返回到面板主画面。
LOAD	读入选中面板编号的测量条件。 (自动返回到[测量画面])

5 测量条件读入结束后,自动返回到[测量画面]。

LCR No. 001 1112	已读取面板编号 141522	的显示	LAN
z <b>4.98</b>	<b>752k</b> Ω		MODE
OFF			SET
θ (). (	074°	Vac 1.055 V	ADJ
INFORMATION		lac 211. 4μA 1/2	SYS
FREQ 1.0000kHz V 1.000V LIMIT OFF	JUDGE OFF SPEED MED AVG OFF	OPEN OFF SHORT OFF LOAD OFF	FILE
RANGE AUTO 10kΩ LOW Z OFF J SYNC OFF	DELAY 0.0000s SYNC OFF DCBIAS OFF	CABLE Om SCALE OFF	
ZOOM ON INFO DC			

测量画面中显示已读取的面板编号。

9.3 变更面板名称。

# 9.3 变更面板名称。

变更本仪器中保存的面板名称。



3

SAVE TYPE ALL

003 1112141522

LOAD

004 ----- NO SAVE --

005 1112141523 LCR

006 1112141523 LCR



		LCI	<b>、</b> 侧里回	I JELI				
LCR								LAN
Z	<b>4. 991</b>	<mark>63</mark> k	Ω					MODE
OFF								SET
θ	0.0	14	•					B
OFF				Vac	978. 196	. 2m\	/	\$_
INFORMATIO	N			Tuc	100	υμi	1/2	SYS
FREQ	1.0000kHz	JUDGE	OFF	0	PEN	OFF		L
٧	1.000V	SPEED	MED	S	HORT	OFF		EUE
LIMIT (	OFF	AVG	OFF	L	OAD	OFF		
RANGE	AUTO 10kΩ	DELAY	0.0000s	C	ABLE	Om		
LOW Z	OFF	SYNC	OFF	S	CALE	OFF		
J SYNC (	OFF	DCBIAS	OFF					
ZOOM ON	INF0 DC						T	RIG



2			LCR 应	Z用设置		
	LCR 7 A	991 <b>4</b> 7k	0			
	OFF		31			
	θ	0.015				
	OFF			Vac 978 lac 196	. 3mV . ΟμΑ	
	SET					
	BASI		Rdc	ADVANCE	:D	
	JUDGE	RNG SYNC	WAVE NUM	Hi Z	CONTACT	PANEL
	10 JUDGE	IO TRIG	IO EOM	MEMORY		<b>E</b>
	DIGIT	DISP	BEEP	KEYLOCK		EXIT

面板主画面

Ζ- -θ-

OPTION >>

G

COMP

BIN

COMP

ADJ:004/128

EXIT

LCR:05/60

No. PANEL NAME MODE INFORMATION

AD J

VIEW

002 1112141522 TRN+ADJ Ls-N

007 1112141524 TRN+ADJ Ls-N 008 ----- NO SAVE -----009 ----- NO SAVE -----010 ----- NO SAVE -----

SAVE





按下 OPTION >> 。

要停止面板名称变更时: 按下 EXIT 。



9.4 删除面板

# 9.4 删除面板

删除本仪器中保存的面板。



1

LCR 测量画面





2			LCR 应	<b>亚</b> 用设置		
	LCR					
	Z 4.	99147k	Ω			
	OFF					
	θ	0. 015	0			
	OFF			Vac 978 Tac 196	. 3mV . OµA	
	SET					
	BASIC	:	Rdc	ADVANCE	D	
					(	
	JUDGE	RNG SYNC	WAVE NUM	Hi Z	CONTACT	PANEL
						-15-
	10 JUDGE	IO TRIG	IO EOM	MEMORY		<b>V</b> <sup>i</sup> c⊺
	DIGIT	DISP	BEED	KEYLOCK		EXIT

按下 PANEL 。



利用 🔺 、 🔻 选择要删除的面板编号。

按下 <mark>OPTION >></mark>



按下 DELETE 。

显示面板中保存的部分内容。

确认面板中保存的内容。



LCR:05/60 ADJ:004/128 0 \*\*\* No.001 [ 1112141522 ] Information \*\*\* ΡΑRA Z - -θ -FREQ 1.0000kHz JUDGE OFF OPEN OFF 1.000V SPEED MED SHORT OFF LIMIT OFF AVG OFF LOAD OFF RANGE AUTO 10kΩ LOW Z OFF DELAY 0.0000s SYNC OFF CABLE Om SCALE OFF DCBIAS OFF J SYNC OFF Delete this Panel OK? CANCEL DELETE

面板删除的确认

按下<mark>EXIT</mark>,关闭设置画面。

5

6

9

第10章



# 10.1 进行接口设置

可从计算机通过 USB、GP-IB、RS-232C、LAN 对本仪器进行控制。 另外,可利用 RS-232C 打印机进行打印。

- <u>注记</u>
- 仅可在安装选件 Z3000(GP-IB)、Z3001(RS-232C)、Z3002(LAN) 时才可设置 GP-IB、RS-232C、LAN。
- 仅可在安装 Z3001 时才可设置打印机。



### 2 选择接口的类型。(仅安装选件时)

参照:打印机的设置(⇒第327页)

有关打印机以外的设置,请参照通讯使用说明书 (LCR 应用软件光盘)。



10.2 确认本仪器的版本。

# 10.2 确认本仪器的版本。

LCR

也可以通过

步 骤

模式、 ANALYZER 模式或 TRANSFORMER 模式进行确认。





SY	S	仪器信息
	I/F INFO	TEST CLOCK
	IM3533 LCR METER	
	Serial No. Software Version FPGA Version Board Version MAC Address USB ID Interface Board	123456789 1.00 0x5 0 00-01-67-03-26-39 108f:0001 Z3002 LAN INTERFACE
_		EV.T

可确认本仪器的版本。

# 10.3 自检查 (自诊断)

可确认本仪器的显示画面。

```
面板测试
```

可进行面板的检查。



10.3 自检查 (自诊断)

### 面板补偿

可进行触摸面板的位置补偿。



也可以通过 模式、 ANALYZER 模式或 TRANSFORMER 模式进行面板补偿。 LCR











按下 CALIBRATION

🗕 位置显示为绿色的 🛑 。 按住直至将一

**265** 10.3 自检查(自诊断)



10.3 自检查 (自诊断)

### 画面显示测试

检查画面的显示状态与 LED 的点亮状态。









2			自	检查	
	SYS	I/F	INFO	TEST	CLOCK
		TOUCH	SCREEN TEST	CALIBRATION	
			DISPLAY & LED	) TEST	
			ROY AM TE	ST	
			1/0 HANDLER	TEST	
					EXIT

按下 DISPLAY & LED TEST

每次触摸画面时,画面颜色与正面 LED 按下表所示的顺序进行变化。



整个画面不是同一颜色时,或者如左图所示, LED 未点亮时,需送修。 请与销售店(代理店)或距您最近的营业所联系。

10.3 自检查(自诊断)

### ROM/RAM 测试

检查本仪器内置的存储器 (ROM、 RAM)。

步骤

也可以通过 LCR 模式、 ANALYZER 模式或 TRANSFORMER 模式进行 ROM/RAM 测试。

LCR 测量画面	自检查
Icr     MODE       Z     4.99163kΩ       OFF     SET       θ     0.014       OFF     Vac       INFORMATION     Vac       FREQ     1.00000kHz       V 1.000V     SPEED       MED     SHORT       SHORT     OFF       LIMIT     OFF       LIMIT     OFF       AUTO     10kΩ       DELAY     0.0000s       CABLE     Om	TOUCH SCREEN TEST CALCATION DISPLAY & LED TEST ROM/RAM TEST I/O HANDLER TEST
自检查 I/F INFO TEST CLOCK TOUCH SCREEN TEST CALIBRATION	按下 ROM/RAM TEST 。
DISPLAY & LED TEST ROM/RAM TEST I/O 'COLER TEST EXIT	测试期间请勿切断本仪器电源。 <ul> <li>按下 ROM/RAM TEST 按钮之后, 自动开始测试。(约 40 秒)</li> <li>ROM/RAM 测试期间,本仪器不能进行任何操作。</li> </ul>
综合判定结果显示为 <b>[PASS]</b> 时,表示测试正常结束。	综合判定结果为 <b>[NG]</b> 时,需送修。 请与销售店(代理店)或距您最近的营业所联系。
ROM/RAM 测试(IM3533 时) ROM/RAM TEST ROM PASS STD PASS CALD PASS CALD PASS CAL1 PASS LEV PASS SDRAM PASS SRAM PASS BUS PASS	ROM/RAM 测试(IM3533-01 时) ROM PASS PRG PASS CALO PASS CALO PASS CAL2 PASS CAL2 PASS CAL4 PASS LEV PASS SDRAM PASS SDRAM PASS BUS PASS BUS PASS
	LCR 测量画面 Z 4. 99163kQ MODE OFF ST 42 978.20V DFF Yac 978.20V TWO DO NOT A C 978.20V TWO DE OFF OPEN OFF ST FREE 1,000 OFF ST 0 LIMIT OFF AVG OFF LOAD OFF ST CLOCK IMAGE AUTO 10k2 DELAY 0.00005 CABLE ON STS TOUCH SCREEN TEST CALIBRATION DISPLAY & LED TEST I/O CLER TEST I/O CLER TEST CLIT CEVIT CEVIT CEVIT CEVIT CEVIT COM/RAM 测试 (IM3533 H) CEVIT COM/RAM MULT (IM3533 H) CEVIT COM/RAM MULT (IM3533 H) COM/RAM SUC (IM3533 H) COM/RAM SUC (IM3553 H) COM/RAM SUC (I

**4** 按下 EXIT ,关闭设置画面。

### I/O 测试

检查来自 EXT I/O 的输出信号是否正常输出,或者是否可正常读入输入信号。



# 10.4 设置日期与时间

可在本仪器上设置日期与时间。 按设置的时间进行数据记录与管理。





可将测量值保存到U盘中。另外,可保存或读入主机的设置。

保存数据	<ul> <li>・ 测量值、测量条件、补偿值、主机设置 (⇒ 第 275 页)</li> <li>・ 测量画面 (⇒ 第 285 页)</li> </ul>
读入数据	<ul> <li>・ 测量条件、补偿值、测量值、主机设置 (⇒ 第 295 页)</li> <li>・ 保存画面 (⇒ 第 288 页)</li> </ul>
	<ul> <li>● U 盘的格式化 (初始化) (⇒ 第 300 页)</li> </ul>
文件操作	• 文件夹的生成 (⇒ 第 303 页 )
	• 又件、又件夹的删除 (⇒ 第 302 页 )

USB 规格	连接器	USB 型 A 连接器
	电气规格	USB2.0
	供给电源	最大 500 mA
	端口数	1
	对应 U 盘	对应 USB Mass Storage Class



- 因某些异常而导致 U 盘内的数据破坏时,本公司也不能进行数据修复或分析。另外,无论故障或损失的内容和原因如何,本公司均不予以任何赔偿。建议对必要的数据在计算机内进行备份。
- 请勿在弄错U盘正反面和插入方向的状态下强行插入。否则可能会导致U盘或本仪器损坏。
- 存取 U 盘时, USB 图标的颜色会从蓝色变为红色。存取期间请勿切断本仪器电源。另外,存 取期间切勿从本仪器拔出 U 盘。否则可能会导致 U 盘内的数据破坏。
- •运输本仪器时,请拔出U盘。否则可能会导致本仪器与U盘损坏。
- 请勿在连接 U 盘的状态下移动本仪器。否则可能会导致本仪器与 U 盘损坏。
- 有些 U 盘易受静电影响。由于静电可能会导致 U 盘故障或本仪器误动作,因此请小心使用。
- •如果在连接U盘的状态下打开电源,本仪器可能会不能起动(因U盘而异)。在这种情况下,请先打开电源,然后再连接U盘。

注记

U 盘有使用期限。长时间使用之后,可能会无法保存或读入数据。在这种情况下,请购买新 U 盘。

271

# 11.1 U 盘的插拔



### 📕 插入 U 盘

将U盘插入主机正面的U盘连接器中。

- 请勿插入对应 Mass Storage 级以外的 U 盘。
- 并不对应市售的所有 U 盘。
- U 盘不被识别时,请尝试使用其它 U 盘。

### □ 取出 U 盘

**确认 U 盘没有和本仪器存在存取 (保存与读入等)操作之后拔出。** (无需在本仪器上进行删除操作)

### 使用 USB 时的画面显示

如果正常识别 U 盘,测量画面上部则会显示 U 盘图标。 存取 U 盘时,图标颜色变为红色。



#### 数据的类型

本仪器可处理的文件如下所示。

内容	类型	本仪器的显示
-	文件夹	FDR
测量数据	CSV 文件	CSV
画面复制	BMP 文件	BMP
主机设置数据	设置文件	SET
面板保存数据	面板设置文件	PNL

本仪器不能显示双字节字符 (中文等)。双字节字符被置换为"??"。

# 11.2 关于文件操作画面

显示 U 盘内保存的文件列表。另外,可进行文件夹的生成与文件删除等文件操作。本仪器可识别的文件名为 127 个半角字符。不能正确识别超出上述字符的文件名。

#### 步骤 Ⅰ 将 U 盘插入 USB 连接器 (正面)中。 2 LCR 测量画面 文件列表画面 LAN I CR LIST SET 4.99163kΩ 11-11-Ζ MODE E NAME-TYPE DATE OFF FDR 2011-11-30 11:01 FDR 2011-11-30 11:02 SET 20 1 MEMORY 0.014 θ FDR 2011-11-30 11:01 SETTING ADJ Vac 978.2mV lac 196.0uA OFF SYS INFORMATION 1.0000kHz FREQ OPEN JUDGE OFF OFF 1.000V SPEED MED SHORT OFF v FILE LIMIT OFF AVG OFF LOAD OFF RANGE AUTO 10kΩ DELAY 0.0000 CABLE Om 显示文件名。 按下 [FILE NAME]、 [DATE]、 [SIZE] 部分之后, 可列 3 出汇总表。 文件列表画面 ▲: 升序排列 USB LIST : 降序排列 LL:Ub:47 FILE NAME-TYPE DATE SIZE 显示文件的大小。 2011130 DR 2011-11-30 11:02 MEMORY F FDR 2011-11 SETTING 显示文件的保存日期。 显示文件的类型。 (⇒ 第 272 页 ) **[FDR]**: 文件夹 [BMP]: 画面复制数据 [CSV]: 文本数据 [SET]: 主机设置数据 [PNL]: 面板保存数据 Filesystem:FAT32 All: 3.86B Used: 4.0MB Avail: 3.86B Capacity: 0.1% 显示 U 盘的信息。 OPTION >> BACK SELECT EXIT SAVE 按下信息显示部分之后,可确认详细内容。 (⇒第305页) 显示的按键因选择文件的类型而异。 移动到上一级。 读入主机 保存主机 设置。 设置。 (⇒第291页) (⇒第295页) • [FDR] 时: SELECT (⇒第288页)、(⇒第295页) SAVE OPTION >> SELECT EXIT LOAD BACK • [TXT]、[CSV]、[BMP]时: VIEW (⇒第288页) << OPTION FORMAT FOLDER ALL SAVE EXIT DELETE 保存主机的所有设置。 生成文件夹。 进行 U 盘初始化。 删除文件/文件夹。 (⇒第293页) (⇒第300页) (⇒第302页) (⇒第303页)

11.3 关于文件保存设置画面

# 11.3 关于文件保存设置画面

可进行文件保存格式、保存处、文本保存格式等设置。 使用文件保存功能之前,请确认设置。



▲ 将 U 盘插入 USB 连接器 (正面)中。





连续测量模式

以 CSV 格式保存各面板的测量结果。

### 1 以文本形式保存测量结果

按测量仪器信息、保存日期时间、测量条件、测量参数、测量值的顺序保存测量结果。 可设置文本文件的信息头 (保存日期时间、测量条件、测量参数、分隔字符、引用符的类型)。

保存举例 DATE:ON、SET:ON、PA	ARA:ON、DELIM:",(逗号)"、QUO	TE:"" (双引号)"
为 LCR 模式时	为分析仪模式时 (仅限于 IM3533-01)	为变压器模式时
"HIOKIEE.CORPORATION","IM3533","Ver. 1.00", "Serial No. 123456789" "DATE","11-11-30" "TIME","10:10:06" "FREQ","1.0000E+03","Hz" "V","1.000","V" "LIMIT","OFF" "JUDGE ,"AUTO","10k","ohm" "LOW Z","OFF" "JUDGE ,"OFF" "JUDGE ,"OFF" "SPEED","MED" "TRIG","INT" "AVG","OFF" "DELAY","0.0000","s" "TRIG SYNC","OFF" "DELAY","0.0FF" "DELAY","OFF" "COBIAS","OFF" "COBIAS","OFF" "CABLE","0","m" "SCALE","OFF" "Z[ohm]","OFF","PHASE[deg]","OFF" "4.983329E+03","","0.074",""	"HIOKI EE. CORPORATION","IM3533-01","Ver. 1.00", "Serial No. 123456789" "DATE","11-11-30" "TIME","17:21:31" "SOURCE","FREQ" "TRIG","REPEAT" "DRAW","REAL" "TRIG DELAY","0.0000","s" "VU,"1.000","VU" "RANGE","AUTO" "SPEED","MED" "VU", "1.000","VU" "RANGE","AUTO" "SPEED","MED" "AVG", "OFF" "POINT DELAY","0.0000","s" "No.","FREQUENCY(Hz)","Z[ohm]","PHASE[deg]" "1","1.0000E+03","4.987525E+03","0.008" "3","1.0471E+03","4.987028E+03","0.008" "3","1.0471E+03","4.987108E+03","0.012" "4","1.0715E+03","4.987112E+03","0.012" "4","1.0715E+03","4.986926E+03","0.012" "7","1.1482E+03","4.987031E+03","0.012"	"HIOKI EE CORPORATION","IM3533","Ver. 1.00", "Serial No. 123456789" "DATE","11-11-30" "TIME","10:13:33:00" "FREQ","1.0000E+03","Hz" "V","1.000","V" "LIMIT","OFF" "RANGE","AUTO","10","ohm" "LOW Z","OFF" "JUDGE SYNC","OFF" "JUDGE SYNC","OFF" "DELAY","0.0000","s" "TRIG SYNC","OFF" "DELAY","0.0000","s" "TRIG SYNC","OFF" "DPEN","OFF" "LOAD","OFF" "LOAD","OFF" "CABLE","0","m" "SCALE", "OFF" "Lo4D","USF" "L0480E03","1024376E03","1007830E+00"

11

11.4 保存测量数据



#### DATE 保存时间的设置



1. 保存时间设置的 ON/ OFF 选择。



### ON 时

"HIOKI E.E. CORPORATION", "IM3533", "Ver. 1.00", "Serial No. 123456789"

"DATE","11-11-30" "TIME","10:10:06"

"FREQ","1.0000E+03","Hz" "V","1.000","V" "LIMIT","OFF" "RANGE","AUTO","10k","ohm"



"HIOKI E.E. CORPORATION","IM3533","Ver. 1.00", "Serial No. 123456789"

"FREQ","1.0000E+03","Hz" "V","1.000","V" "LIMIT","OFF" "RANGE","AUTO","10k","ohm" 11.4 保存测量数据

### SET 测量条件的设置



1. 测量条件设置的 ON/ OFF 选择。





"HIOKI E.E. CORPORATION","IM3533","Ver. 1.00", "Serial No. 123456789"	"HIOI "Seria
"DATE","11-11-30" "TIME","10:10:06"	"DAT "TIMI
"FREQ","1.0000E+03","Hz" "V","1.000","V" "LIMIT","OFF"	"Z[oh "4.987
"RANGE", "AUTO", "10k", "ohm" "LOW Z", "OFF" "JUDGE SYNC", "OFF" "JUDGE", "OFF"	
"SPEED","MED" "TRIG","INT" "AVG","OFF"	
"DELAY","0.0000","s" "TRIG SYNC","OFF" "DCBIAS","OFF" "OPEN" "OPE"	
"SHORT", "OFF" "LOAD", "OFF" "CABLE", "0", "m" "SCALE" "OFF"	
"Z[ohm]","OFF","PHASE[deg]","OFF" "4.987600E+03","","0.074",""	

HIOKI E.E. CORPORATION","IM3533","Ver. 1.00", Serial No. 123456789"

"DATE","11-11-30" "TIME","10:10:37:00"

OFF 时

'Z[ohm]","OFF","PHASE[deg]","OFF" '4.987600E+03","","0.074",""

### PARA 测量参数的设置



1. 测量参数记录的 ON/ OFF 选择。



"HIOKI E.E. CORPORATION","IM3533","Ver. 1.00", "Serial No. 123456789"
"DATE","11-11-30" "TIME","10:10:06"

ON 时

"FREQ","1.0000E+03","Hz" "V","1.000","V" "LIMIT", "OFF" "RANGE","AUTO","10k","ohm" "LOW Z", "OFF" "JUDGE SYNC", "OFF" "JUDGE","OFF" "SPEED","MED" "TRIG","INT" "AVG", "OFF" "DELAY","0.0000","s" "TRIG SYNC", "OFF" "DCBIAS", "OFF" "OPEN", "OFF" "SHORT", "OFF" "LOAD","OFF" "CABLE","0","m" "SCALE", "OFF"

"Z[ohm]","OFF","PHASE[deg]","OFF"

4.98/000E+03 , , 0.074 ,



"SCALE", "OFF"

"4.987600E+03","","0.074",""

"HIOKI E.E. CORPORATION", "IM3533", "Ver. 1.00", "Serial No. 123456789" "DATE","11-11-30" "TIME","10:10:53:00" "FREQ","1.0000E+03","Hz" "V","1.000","V" "LIMIT", "OFF" "RANGE","AUTO","10k","ohm" "LOW Z", "OFF" "JUDGE SYNC", "OFF" "JUDGE","OFF" "SPEED","MED" "TRIG", "INT" "AVG", "OFF" "DELAY","0.0000","s" "TRIG SYNC"."OFF" "DCBIAS", "OFF" "OPEN", "OFF" "SHORT", "OFF" "LOAD"."OFF" "CABLE","0","m"

11

11.4 保存测量数据

#### 分隔字符的设置 DELIM



1. 分隔字符的设置选择。



"HIOKI E.E. CORPORATION" "IM3533" "Ver. 1.00"

"Serial No. 123456789"

"FREQ" "1.0000E+03" "Hz"

"RANGE" "AUTO" "10k" "ohm"

"DATE" "11-11-30"

"TIME" "10:11:48"

"V" "1.000" "V"

"LIMIT" "OFF"

"LOW Z" "OFF" "JUDGE SYNC" "OFF"

"JUDGE" "OFF' "SPEED" "MED"

"TRIG" "INT"

"AVG" "OFF"

为逗号时

为标签时

"HIOKI E.E. CORPORATION","IM3533","Ver. 1.00", "Serial No. 123456789"

"DATE","11-11-30" "TIME","10:10:06"

"FREQ","1.0000E+03","Hz" "V","1.000","V"

"LIMIT","OFF" "RANGE","AUTO","10k","ohm" "LOW Z", "OFF" "JUDGE SYNC", "OFF"

"JUDGE", "OFF" "SPEED","MED" "TRIG","INT"

"AVG", "OFF"

"Serial No. 123456789"

"FREQ";"1.0000E+03";"Hz"

"RANGE";"AUTO";"10k";"ohm"

"DATE";"11-11-30" "TIME";"10:11:42"

"V";"1.000";"V"

"LIMIT"; "OFF"

"LOW Z";"OFF"

"SPEED";"MED" "TRIG";"INT"

"AVG";"OFF"

"JUDGE SYNC";"OFF" "JUDGE";"OFF

"HIOKI E.E. CORPORATION";"IM3533";"Ver. 1.00";



#### QUOTE 引用符的设置

OFF 时

Serial No. 123456789

FREQ,1.0000E+03,Hz

RANGE,AUTO,10k,ohm

DATE,11-11-30 TIME,10:12:05

V,1.000,V LIMIT,OFF

LOW Z,OFF JUDGE SYNC,OFF

JUDGE,OFF

SPEED,MED

TRIG,INT

AVG,OFF



HIOKI E.E. CORPORATION, IM3533, Ver. 1.00,

1. 引用符的设置选择。



为双引号时

"HIOKI E.E. CORPORATION","IM3533","Ver. 1.00", "Serial No. 123456789"

"DATE","11-11-30" "TIME","10:10:06"

"FREQ","1.0000E+03","Hz" "V","1.000","V" "LIMIT","OFF" "RANGE","AUTO","10k","ohm" "LOW Z","OFF" "JUDGE SYNC","OFF" "JUDGE","OFF" "SPEED","MED" "TRIG","INT" "AVG","OFF"

为单引号时

'HIOKI E.E. CORPORATION','IM3533','Ver. 1.00', 'Serial No. 123456789' 'DATE','11-11-30' 'TIME','10:12:15'

'FREQ','1.0000E+03','Hz' 'V','1.000','V' 'LIMIT','OFF' 'RANGE','AUTO','10k','ohm' 'LOW Z','OFF' 'JUDGE SYNC','OFF' 'JUDGE','OFF' 'SPEED','MED' 'TRIG','INT' 'AVG','OFF' **6** 按下 EXIT 。





在分析仪模式下测量时,请勿在频率点中途执行保存。
## 错误时的测量结果

为 LCR 模式、分析仪模式、连续测量模式时

优			洏山		利用存储功能进行保存时			
先顺	测试异常	画面显示	量状	测量值 上段:文本保存、存储功能(短名)时,	比约	校器测量	BIN 测量	
序			态	▶段: 存储功能(长名时)	逻辑积	各参数 判定结果	BIN 编号	
				999999E+28		1 *1		
尚	采样错误	SAMPLE ERR	9	999999999E+28	0		-1	
Τ			10	999999E+28		. *1		
	过电流错误	OVER CUR	19	999999999E+28	0	1 '	-1	
	H、L侧均发生	NC A HL	17	999999E+28	0	. *1		
	接触错误 (测量之后)	NC A HL	17	999999999E+28	0	1.	-1	
	L侧接触错误	NC A L	16	999999E+28	0	1 *1	1	
	(测量之后)	NC A L	10	9999999999E+28	0	1	-1	
	H侧接触错误	NC A H	15	999999E+28	0	1 *1	1	
	(测量之后)	NC A H	15	9999999999E+28	0	1	-1	
	H、L侧均发生	NC B HL	14	999999E+28	0	1 *1	1	
	接触错误 (测量之前)	NC B HL	14	9999999999E+28	0	1	-1	
	L侧接触错误	NC B L	12	999999E+28	0	1 *1	1	
	(测量之前) NC B L		15	999999999E+28	0	1	-1	
	H侧接触错误	NC B H	12	999999E+28		1 *1	-1	
	(测量之前)	NC B H	12	999999999E+28		1	1	
	下兴		-7	-999999E+28	0	-1 *1, 2	-1	
		UNDERFLOW	,	-999999999E+28	0	1	1	
	上送		7	999999E+28	0	1 *1, 3	-1	
		OVERFLOW		999999999E+28		-	-	
	Hi Z 筛选	u: 7	5	通常测量值	通常	通常	通常	
	限制范围外			通常测量值	判定	判定	判定	
	显示范围之外 *4		3	通常测量值	通常	通常	通常	
				通常测量值	判定	判定	判定	
	温度传感器错误	TC EDD	18	通常测量值	通常	1	通常	
	(温度补偿)			通常测量值			判定	
	<b>精度保证范围之外</b>	Reference Value	2	通常测量值		通常	通常	
		Kererence varae		通常测量值		判定	判定	
	正常	测量值	0	通常测量值	通常	通常	通常	
				通常测量值	判疋	判定	判疋	
低	电源接通后未进行测量		1	999999E+28	0	2	-2	
1.1.1				999999999E+28	1			

1 比较器未判定时,判定结果为 2。
\*2 参数为 Y、Cs、Cp、G、B时,判定结果为 1。
\*3 参数为 Y、Cs、Cp、G、B时,判定结果为 -1。
\*4 在未连接温度传感器的显示范围以外范围时,以短名返回 "9999998+28"、以长名返回 "99999999999+28"。

11.4 保存测量数据

## 变压器模式时

优先			测量	测量值	利用存储功能进行保存时
九顺序	测试异常	画面显示	<sup>重</sup> 状 态	上段: 文本保存、存储功能 (短名)时, 下段: 存储功能 (长名时)	比较器测量
<u>+</u> -	日二共国之力 *1		3	999999E+28	1/2 *2
同	亚小氾固之外	DISP OUT	5	999999999E+28	172
T	Hi Z 筛选		5	通常测量值	通常和中
	限制范围外	Hi Z	5	通常测量值	旭市力庄
	转度促远黄用之丛		2	通常测量值	通信和中
	相反体证范围之外	Reference Value	2	通常测量值	旭市力定
	工世	测导估	0	通常测量值	通信和中
	<del>т</del> , тт	例里阻	0	通常测量值	地市汋足
佂	由酒挖通后去进行测量		1	999999E+28	2
IK.	电你按迪口不进行测里		1	9999999999E+28	-

\*1 L1、L2未正常测量时 \*2 如果L1或L2未测量,则返回"2",如果因测量参数有错误而不能进行运算,则返回"1"。



测量状态为根据存储功能的:MEASure:VALid设置而保存的错误响应。 有关:MEASure:VALid的设置方法,请参照通讯命令使用说明书(LCR应用软件光盘)。



可按 BMP 文件格式 (彩色 256 色或单色 2 色)保存当前显示的画面。 文件扩展名为 ".bmp"。

### 步骤

#### 1 将 U 盘插入 USB 连接器 (正面)中。









## 按下 TYPE 。

第 11 章 使用 U 盘

#### 选择 BMP 保存设置。

按下

OFF	将画面拷贝功能设为无效。
COLOR	以彩色 256 色 BMP 格式保存画面拷贝。
MONO	以单色2色BMP格式保存画面拷贝。

#### EXIT ,关闭设置画面。

11.4 保存测量数据

		U	盘的识别	列		
LCR						
Z	4.993	<b>22</b> k	Ω			MODE
OFF			•			SET
θ	0.0	43	0	Vac 968.	1mV	AD J
UFF				lac 193.	9µA	CVC
INFORMA	TION				1/2	515
FREQ	1.0000kHz	JUDGE	OFF	OPEN	OFF	-
V	1.000V	SPEED	MED	SHORT	OFF	FILE
LIMIT	OFF	AVG	OFF	LOAD	OFF	
RANGE	AUTO 10kΩ	DELAY	0.0000s	CABLE	Om	
LOW Z	OFF	SYNC	OFF	SCALE	OFF	
J SYN	IC OFF	DCBIAS	OFF			
ZOOM	ON INFO DC			SAVE		
				3		



	- The second	<b></b>			
Z <b>4. 99537kΩ</b>	ы <u>, usb</u> ;	Z 4. S	9426k	2	Ц
e 0.006 °		θ	030	<b>b</b>	
OFF	Vac 951.1mV lac 190.4µA	OFF		Vac lac	964.9m\ 193.2μ/
FREQ 1.0000kHz JUDGE OFF	OPEN OFF	FREQ 1.0000	Hz JUDGE	DFF	OPEN OFF
LIMIT OFF AVG OFF	LOAD OFF	LIMIT OFF	AVG	VIED DFF	LOAD OFF
RANGE AUTO 10kΩ DELAY 0.0000s	CABLE Om	RANGE AUTO	OkΩ DELAY	0.0000s	CABLE Om
J SYNC OFF DCBIAS OFF	SCALE OFF	J SYNC OFF	DCBTAS	DFF	JCALE OFF
2011-11-30 13:47:47		2011-11-30 13:47:0	7		
_					
分析仪模式时 (仅限于)	<b>M3533-01</b> )				
ANALYZER		ANALYZER			
FREQ[Hz] $Z[\Omega]$ $\theta[\circ]$ 19601k00000k	21	FREQ[Hz] Z	Ω]	θ[•]	
1.8021K 4.02320K -0.0		1.0021K 4.	02320K 02401k	-0.021 -0.015	
1.9498k 4.02487k -0.0	06	1.9498k 4.	)2487k	-0.006	
1.9953k 4.02519k 0.0	07	1.9953k 4.	)2519k	0.007	
2.0417k 4.02070k 0.0	13	2.0417k 4.	)2070k	0.013	
2.0893k 4.02481k 0.0	29	2.0893k 4. 2.1380k 4	J2481K 12533k	0.029	
2. 1878k 4. 02177k -0. 0		2. 1878k 4.	)2333k )2177k	-0.011	
2. 2387k 4. 02078k 0. 0	01	2. 2387k 4.	)2078k	0.001	
2.2909k 4.02220k -0.0		2.2909k 4.	)2220k	-0.017	
2.3442k 4.02539k 0.0		2.3442K 4. 2.3988k /	J2539K 12540k	0.022	
2011-11-30 13:49:27		2011-11-30 13:49:0	3	0.000	
亦正哭描式时					
<b>又</b> 止					
TRANSFORMER	L USB		7401 1		L
ις ΙΟ. /49ΙμΗ		10.	<b>/49 </b> µl	1	
10. <b>4168</b> <i>u</i> H		10.	4168ul	4	
1 01500			1600	-	
" I. UI302					
INFORMATION	1/2 OREN OFF				
V 1.000V SPEED MED	SHORT OFF	V 1.000V	SPEED	ver MED	SHORT OFF
LIMIT OFF AVG OFF	LOAD OFF	LIMIT OFF	AVG	DFF	LOAD OFF
		LI DANCE AUTO	100 DEL&V	1.0000.0	raRIE ∩m

11.4 保存测量数据

## 3 确认文件的内容

可在画面中确认 U 盘中保存的文本格式的文件 ([TXT]、[CSV]) 与 BMP 文件。

步骤

将U盘插入主机中。



	文作	列表画面		
FILE				
LIST	SET		11-1	1-30 1
E NAME-	TYPE	DATE		SIZE
20 30	FDR	2011-11-30	) 11:01	
MEMORY	FDR	2011-11-30	) 11:02	
SETTING	FDR	2011-11-30	) 11:01	
Filesystem:FAT32 All	: 3.8GB Use	ed: 4.0MB Avail:	3.8GB Capa	city: 0.1



利用 ▲、 ▼ 选择要确认的文件。
按下 SELECT ,确认文件。
显示的键会因选择的文件类型而异。
• [FDR] 时: SELECT
• [TXT]、 [CSV]、 [BMP] 时: VIEW



				BI	MP 文	件的显示	示			
VIEW								RÍ	IISR )	
	LCR								USB	J
	Z		4.	<mark>99</mark> (	)25	۲ <mark>Ω</mark>				
	OFF									
	θ		. (	<b>0.</b> C	)32	0				
	OFF						Vac Iac	963. 193.	. 8mV . 1µA	
l	INFORM	1AT I	ON	_	_	_	_	_	1/2	
	FREC	2	1.000	0kHz	JUDGE	OFF	(	)PEN	OFF	
	۷		1.000	V	SPEED	MED	5	SHORT	OFF	
	LIMI	IT	OFF		AVG	OFF	l	.OAD	OFF	
	RANG	ΞE	AUTO	10kΩ	DELAY	0.0000s	(	ABLE	Om	
	LOW	Ζ	OFF		SYNC	OFF	5	SCALE	OFF	
	J SY	/NC	OFF		DCBIA	S OFF				
	2011-1	1-3	16:31:	44					EXI	Г

4 按下 EXIT



## ▲ 将U盘插入USB连接器(正面)中。









## 选择保存文件夹的设置方法。

SAVE TO ...

按下



**注记** MANUAL 时,可指定的文件夹存在下述限制。

- 文件名均为1字节字符。(不能指定含有日文等双字节字符的文件夹)
- 文件名的长度应为 12 字符以下。





• 在保存处文件夹中删除指定的文件夹时,在保存时生成文件夹。

# 什么是根目录? 是指 U 盘的最上一级目录。



# 11.5 保存主机的设置

## 1 保存主机的设置

将本仪器的各种设置信息作为设置文件保存到 U 盘中。设置文件的扩展名为".SET"。在想对主机的设置状态进行备份时,该功能非常便利。

有关保存的设置内容,请参照"附录 12 初始设置清单" (⇒ 附第 17 页)。

## <mark>1</mark> 将 U 盘插入 USB 连接器 (正面)中。







## 2 保存本仪器的所有设置 (ALL SAVE 功能)

将包含面板保存内容在内的本仪器各种设置信息作为设置文件保存到 U 盘中。 设置文件的扩展名为".SET"。面板保存的扩展名为".PNL"。 有关保存的设置内容,请参照"附录 12 初始设置清单"(⇒附第 17 页)。

## 步骤

## 将 U 盘插入 USB 连接器 (正面)中。



		文件	列表	画面		
FILE						Ū
		SET			11-11-3	80
	NAME	TYPE		DATE	SI	ZE
20: 30		FDR	2011-	-11-30	11:01	
MEMORY		FDR	2011-	-11-30	11:02	
SETTING		FDR	2011-	-11-30	11:01	
Filesystem:	FAT32 All: 3	.8GB Use	d: 4.0M	B Avail: S	8.86B Capacity	: 0
	SAVE	OPTION	I >>	BACK	SELECT	

3			文	件列	表画面			
	FILE							SB)
	LIST		SET			11-1	1-30	11:06:47
	FILE	NAME	TYPE		DATE		SIZE	
	20111130		FDR	2011	-11-30	11:01		
	MEMORY		FDR	2011	-11-30	11:02		
	SETTING		FDR	2011	-11-30	11:01		▲ ▼ ▼
	Filesystem:	FAT32 AII: 3	3.8GB Us	ed: 4.0	MB Avail: :	3.868 Capa	city: O	. 1%
	LOAD	SAVE	OPTIO	IN >>	BACK	SELE	ст	EXIT
			J.	>				

按下 OPTION >> 。





保存本仪器的所有设置



## 在保存确认画面上按下 SAVE

测量数据被保存。

- 设置文件与面板保存数据被保存到在[SETTING]文 件夹内自动生成保存时间的文件夹中。
- 根据日期时间自动附加文件夹名与文件名。

要停止保存时:按下 CANCEL。

# 11.6 读入主机设置

读入主机设置

读入已保存到 U 盘中的设置文件或面板保存数据,恢复原来设置。

## 步骤

1 将 U 盘插入 USB 连接器 (正面)中。



		文作	丰列君	長画面		
LIST		SET			11-1	∎ 1-30
	NAME	TYPE		DATE		SIZ
20: 30		FDR	201	1-11-30	11:01	
MEMORY SETTING		FDR FDR	201 201	-11-30  -11-30	11:02 11:01	



利用 ▲ 、▼ 选择 [SETTING] 文件夹。

按下 SELECT







## 显示读入错误时



如果按下 LOAD 时显示错误,
估计是以下原因造成的。
• 设置文件损坏
• 不是本仪器可读入的设置文件
要停止读入时:按下 CANCEL 。

11.6 读入主机设置



读入利用 ALL SAVE 功能保存到 U 盘中的包括面板保存在内的本仪器各种设置信息,恢复原来设置。 参照:"保存本仪器的所有设置 (ALL SAVE 功能)"(⇒ 第 293 页)

## 步骤

## 1 将 U 盘插入 USB 连接器 (正面)中。

		LCF	<b>ヽ</b> 测量画	ī面				
LCR Z	4. 991	<mark>63</mark> k	Ω					MODE
OFF			•					SET
θ	0.0	)14	•	Vac	978.	. <b>2</b> mV		ADJ
INFORMATIO	N			lac	196.	1 AµO.	./2	SYS
FREQ V LIMIT (	1.0000kHz 1.000V DFF	JUDGE SPEED AVG	OFF MED OFF	0 S L	PEN HORT OAD	OFF OFF OFF		FILE
RANGE / LOW Z ( J SYNC )	AUTO 10kΩ DFF DFF	DELAY SYNC DCBIAS	0.0000s 0FF 0FF	S	ABLE	Om OFF	X	6
ZOOM ON	INFO DC						Т	RIG

		文件	列え	長画面		
EILE						
LIST		SET			11-1	1-30
	NAME	TYPE		DATE		SIZE
20:030		FDR	201	1-11-30	11:01	
MEMORY		FDR	201	1-11-30	11:02	
SETTING		FDR	201	1-11-30	11:01	
Filesystem:	FAT32 All: 3	.8GB Use	ed: 4.1	)MB Avail: :	3.8GB Capa	acity:
		r	_		- T	_
LOAD	SAVE	OPTIO	N >>	BACK	SELE	CT

3			文	件夹	的选择				
	FILE							SB )	
	LIST		SET			11-1	1-30	11:3	33:28
	FILE	NAME	TYPE		DATE		SIZE		
	20111130		FDR	2011	-11-30	11:01		$\square$	
	MEMORY		FDR	2011	-11-30	11:02			
	SETTING		FDR	2011	-11-30	11:01			
									-
									◄
	Filesystem:	FAT32 AII: :	3.8GB Us	ed: 3921	(B Avail: :	3.8GB Capa	city: 0	. 0%	
	LOAD	SAVE	OPTIO	N >>	BACK	SELE	ст	EX	(IT
						- C			

利用			•	选择 [SETTING] 文件夹
----	--	--	---	------------------



4		文件夹的选择		
	LIST	SET	<b>■(</b> <i>USB</i> ) 11-11-30 11:35:01	
	FILE NAME	TYPE DATE	SIZE	
	111130110313	FDR 2011-11-30 1	1:03	利用 ▲、▼选择利用 ALL SAVE 功能保存的文 件夹。
	Filesystem:FAT32 All:18	5.1GB Used: 512KB Avail:15.	16B Capacity: 0.0%	
	LOAD	OPTION >> BACK	SELECT	
5		<b>况罢立</b> 併的准权		
J	FILE	反直义忤的远辞	USB)	
	LIST	SET	11-11-30 11:35:41	
	FILE NAME - 001_1112141522	TYPE DATE PNL 2011-11-30 1	1:03 3.2KB	
	002_1112141522	PNL 2011-11-30 1	1:03 3.2KB	利用 🔺 、 🔻 选择 [TYPE] 为 [ALL] 的文件。
	005_1112141522	PNL 2011-11-30 1	1:03 1.2KB	
	006_1112141523	PNL 2011-11-30 1	1:03 1.2KB	
	111130110313.all	ALL 2011-11-30 1	1:03 3.3KB	
	111130110313. set	SET 2011-11-30 1	T:U3 35.7KB	按下 ALL LOAD 。
	Filesystem:FAT32 All:18	5.1GB Used: 512KB Avail:15.1	16B Capacity: 0.0%	
	ALL LOAD SAVE	OPTION >> BACK	VIEW	
	3			
	$\checkmark$			
6		设置的读入		
_	FILE	CET		
			11-11-30 11:36:13	
	001_1112141522	PNL 2011-11-30 1	1:03 3.2KB	
	002_1112141522 003_1112	PNI 2011-11-30 1	1:03 3 2KB	在读入确认画面上按下 <mark>LOAD</mark> 。
	005_1112 Load Set	ting 0313.all		文件来由保友的所有测量数据被读λ 并反映为当
	000_1112 007_1112 C/			前的设置。
	1111301 111130110313.set	SET 2011-11-30	уши изъ. <u>/КВ</u>	
	Filesystem:FAT92 All:16			要停止读入时:按下 CANCEL 。
	ALL LOAD SAVE			

**注记** • 如果执行 LOAD,当前本仪器中设置的信息则会被删除。 • 如果存在不能读入的设置文件,则会鸣响蜂鸣音。

# 11.7 进行文件 / 文件夹操作

可对保存在 U 盘中的文件与文件夹进行编辑。

## 对 U 盘进行格式化

使用的 U 盘未格式化 (初始化)时执行。将要进行格式化的 U 盘插入到 USB 连接器 (正面)中, (⇒第 272页)开始格式化。 本仪器以 FAT32 进行格式化。

#### 步骤

▲ 将 U 盘插入 USB 连接器 (正面)中。



FILE	-	文件列	」表画	面		
LIST		SET			11-1	1-30
E N	AME	TYPE		DATE		SIZE
20 1 30		FDR	2011	-11-30	11:01	
MEMORY		FDR	2011	-11-30	11:02	
SETTING		FDR	2011	-11-30	11:01	
Filesystem:F	AT32 AII: 3	.8GB Use	d: 4.0	MB Avail: :	8.8GB Capa	city: O
LOAD	SAVE	OPTIO	<b>۱</b> >>	BACK	SELE	ст

3 文件列表画面 .... LIST SET 11-11-30 11:06:47 FILE NAME-TYPE DATE SIZE 20111130 FDR 2011-11-30 11:01 2011-11-30 11:02 MEMORY FDR FDR 2011-11-30 11:01 SETTING Filesystem:FAT32 All: 3.86B Used: 4.0MB Avail: 3.86B Capacity: 0.1% SAVE OPTION >> BACK SELECT EXIT

按下 OPTION >>



- 建议务必对 U 盘内的重要数据进行备份。
- 如果在本仪器上执行格式化,U盘的卷标则变为[NO NAME]。

## 什么是卷标?

是附加在 U 盘等磁盘驱动器上的名称。 在 Windows<sup>®</sup> 中,可利用微电脑确认各驱动器的卷标。

11.7 进行文件/文件夹操作



## 注记

要删除的文件夹内有文件时,不能进行删除。删除文件夹时,请删除文件夹内所有的文件。



CREATE I	OLDER		0FT								FILI	E Eate f	OLDER		APT						5B )
Pleas	e inpu	It NEW	FOLDE	R name							ſ	leas	≘ inpu	t NEW	FOLDEF	name.					
MYCT	Γ						CLEA	NR	BS		N	IYCT							CLE	AR	E
A	В	С	D	E	F	G	7	8	9			1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Н	Ι	J	К	L	М	N	4	5	6			Q	W	E	R	Т	Y	U	I	0	Ι
0	Р	Q	R	S	Т	U	1	2	3			A	S	D	F	G	Н	J	К	L	
۷	W	X	Y	Z	-		0	+	-		l	Z	X		V	В	N	M			-
K	Υ ΤΥ	PE			CAN	CEL	CREA	TE FC	DLDEF			KE	Y TYP	ЪЕ			CAN	CEL	CRE	ATE F	01

## 输入文件夹名。(最多12个字符)



N	AYC1	[			- Hanic			CLEA	AR	BS	
	A	В	С	D	E	F	G	7	8	9	按下 CREATE FOLDER ,生成
	Н	1	J	K	L	м	N	4	5	6	
	0	Р	Q	R	S	Т	U	1	2	3	
	۷	W	Х	Y	Z	-		0	+	-	
	KE	ΕΥ ΤΥΙ	ΡĒ			CAN	CEL	CREA	TE FC	DLDER	
									(3		



EXIT ,关闭确认画面。

5

按下

11.7 进行文件/文件夹操作

# 进行外部控制



通过利用本仪器背面的 EXT I/O 连接器,可输出测量结束信号与判定结果信号等, 或者输入测量触发信号与面板读取信号等,对本仪器进行控制。 所有的信号都经光电耦合器进行绝缘。(公共端子(ISO\_COM 端子)与输入输出通用)

请确认输入输出的额定值或内部电路构成,在理解有关安全注意事项的基础上连接控制系统,正确地进行使 用。



12.1 关于外部输入输出端子与信号





参照:"使用连接器与信号的配置" (⇒ 第 308 页)

12.1 关于外部输入输出端子与信号

## 使用连接器与信号的配置



**注记** 连接器的架体连接到本仪器的外壳(金属部分)上,同时也连接(导通)到电源输入口的保 护接地端子上。由于未与接地线绝缘,敬请注意。

## LCR 模式

针	I/O	信号名称	功能	逻	辑
1	IN	TRIG	外部触发 (⇒ 第 313 页 )	正/负	边沿
2	_	(未使用)			_
3	_	(未使用)			_
4	IN	LD1	面板编号选择 (⇒ 第 313 页 )	负	电平
5	IN	LD3	面板编号选择 (⇒ 第 313 页 )	负	电平
6	IN	LD5	面板编号选择 (⇒ 第 313 页 )	负	电平
7	_	(未使用)	_		_
8	_	ISO_5V	绝缘电源 5 V 输出		_
9	_	ISO_COM	绝缘电源公共端子		_
10	OUT	ERR	发生采样错误、过电流错误、接触错误、HiZ筛选错误、温度 传感器错误、恒电压/恒电流错误、电压/电流限值超出错误时 进行输出。	负	电平
11	OUT	BIN1, PARA1-HI	针对 BIN 测量结果、第1参数输出比较器的判定结果 HI。	负	电平
12	OUT	BIN3, PARA1-LO	针对 BIN 测量结果、第1参数输出比较器的判定结果 LO。	负	电平
13	OUT	BIN5, PARA3-IN	针对 BIN 测量结果、第3参数输出比较器的判定结果 IN。	负	电平
14	OUT	BIN7 AND	BIN 判定结果 输出已获取 2 个参数测量值判定结果 AND 的结果。 判定结果均为 IN 或第 1、 3 参数之一未进行判定时,进行判定 的参数判定结果为 IN 时进行输出。	负	电平
15	OUT	BIN9	BIN 判定结果	负	电平
16	_	(未使用)			_
17	_	(未使用)			_
18	—	(未使用)			_
19	OUT	OUT_OF_BINS	BIN 判定结果	负	电平
20	—	(未使用)	_		_
21	—	(未使用)	_		—
22	IN	LD0	面板编号选择 (⇒ 第 313 页 )	负	电平
23	IN	LD2	面板编号选择 (⇒ 第 313 页 )	负	电平
24	IN	LD4	面板编号选择 (⇒ 第 313 页 )	负	电平
25	IN	LD6	面板编号选择 (⇒ 第 313 页 )	负	电平
26	IN	LD_VALID	执行面板读取 (⇒ 第 313 页 )	负	电平
27	—	ISO_COM	绝缘电源公共端子		_
28	OUT	EOM	为测量结束信号。此时确定比较器判定结果。	负	边沿
29	OUT	INDEX	是表示测量电路中的 A/D 转换结束的信号。 该信号从 HIGH(OFF) 变为 LOW(ON) 时,可切换测试物。	负	边沿
30	OUT	BIN2, PARA1-IN	针对 BIN 判定结果、第1参数输出比较器的判定结果 IN。	负	电平
31	OUT	BIN4, PARA3-HI	针对 BIN 判定结果、第3参数输出比较器的判定结果 HI。	负	电平
32	OUT	BIN6, PARA3-LO	针对 BIN 判定结果、第3参数输出比较器的判定结果 LO。	负	电平
33	OUT	BIN8	BIN 判定结果	负	电平
34	OUT	BIN10	BIN 判定结果	负	电平
35	_	(未使用)		_	_
36		(未使用)			_
37		(未使用)		_	_

12.1 关于外部输入输出端子与信号

分析仪模式 (仅限于 IM3533-01)

针	I/O	信号名称	功能	逻	輯
1	IN	TRIG	外部触发 (⇒ 第 313 页 )	正/负	边沿
2	_	(未使用)		_	_
3	_	(未使用)	-	_	_
4	IN	LD1	面板编号选择 (⇒ 第 313 页 )	负	电平
5	IN	LD3	面板编号选择 (⇒ 第 313 页 )	负	电平
6	IN	LD5	面板编号选择 (⇒ 第 313 页 )	负	电平
7	_	(未使用)		_	
8		ISO_5V	绝缘电源 5V 输出	_	_
9	_	ISO_COM	绝缘电源公共端子	_	_
10	OUT	ERR	发生采样错误、过电流错误、接触错误、 Hi Z 筛选错误、恒电 压 / 恒电流错误时进行输出。	负	电平
11	_	(未使用)	_	_	_
12	_	(未使用)		_	_
13	_	(未使用)		_	_
14	_	(未使用)	_	_	_
15	_	(未使用)		_	_
16	_	(未使用)	_	_	
17	_	(未使用)	_	_	_
18	_	(未使用)	_	_	_
19	_	(未使用)	—		_
20	_	(未使用)	_	_	
21	_	(未使用)		_	
22	IN	LD0	面板编号选择 (⇒ 第 313 页 )	负	电平
23	IN	LD2	面板编号选择 (⇒ 第 313 页 )	负	电平
24	IN	LD4	面板编号选择 (⇒ 第 313 页 )	负	电平
25	IN	LD6	面板编号选择 (⇒ 第 313 页 )	负	电平
26	IN	LD_VALID	执行面板读取 (⇒ 第 313 页 )	负	电平
27	—	ISO_COM	绝缘电源公共端子	—	_
28	OUT	EOM	为测量结束信号。此时确定比较器判定结果。	负	边沿
29	OUT	INDEX	是表示测量电路中的 A/D 转换结束的信号。 该信号从 HIGH(OFF) 变为 LOW(ON) 时,切换测试物。	负	边沿
30	_	(未使用)	_	_	_
31		(未使用)	_	_	_
32	_	(未使用)	_	_	_
33		(未使用)		_	_
34		(未使用)		_	_
35		(未使用)		_	
36		(未使用)		_	
37		(未使用)		—	_

针	I/O	信号名称	功能	逻	辑
1	IN	TRIG	外部触发 (⇒ 第 313 页 )	正/负	边沿
2	_	(未使用)		_	_
3	_	(未使用)		_	_
4	IN	LDI	TRIG 2 (⇒第313页)	<i>L</i> .	中亚
			面板编号选择 (⇒ 第 313 页 )	贝	电平
5	IN	LD3	面板编号选择 (⇒ 第 313 页 )	负	电平
6	IN	LD5	面板编号选择 (⇒ 第 313 页 )	负	电平
7	—	(未使用)	—	—	—
8	—	ISO_5V	绝缘电源 5V 输出	—	—
9	_	ISO_COM	绝缘电源公共端子	—	_
10	OUT	ERR	发生采样错误、接触错误、HiZ筛选错误、恒电压/恒电流错误、电压/电流限值超出错误时进行输出。	负	电平
11	OUT	ĦĪ	输出比较器的判定结果 HI。	负	电平
12	OUT	LO	输出比较器的判定结果 LO。	负	电平
13	—	(未使用)		_	_
14	OUT	AND	返回 AND 的结果。在变压器模式下,判定结果为 IN 时进行输出。	负	电平
15	_	(未使用)		_	_
16	_	(未使用)		_	_
17	_	(未使用)		_	_
18	—	(未使用)		_	_
19	_	(未使用)		_	_
20	—	(未使用)		_	_
21	_	(未使用)		_	_
22	IN	LD0	TRIG 1 指定 (⇒ 第 313 页 ) 面板编号选择 (⇒ 第 313 页 )	负	电平
23	IN	LD2	面板编号选择 (⇒ 第 313 页 )	负	电平
24	IN	LD4	面板编号选择 (⇒ 第 313 页 )	负	电平
25	IN	LD6	面板编号选择 (⇒ 第 313 页 )	负	电平
26	IN	LD_VALID	执行面板读取 (⇒ 第 313 页 )	负	电平
27	_	ISO_COM	绝缘电源公共端子	_	_
28	OUT	EOM	为测量结束信号。此时确定比较器判定结果。	负	边沿
29	OUT	INDEX	是表示测量电路中的 A/D 转换结束的信号。 该信号从 HIGH(OFF) 变为 LOW(ON) 时,切换测试物。	负	边沿
30	OUT	ĪN	输出比较器的判定结果 IN。	负	电平
31	_	(未使用)		_	_
32	_	(未使用)	_	_	_
33	_	(未使用)		—	_
34	_	(未使用)		—	_
35	_	(未使用)	_	—	_
36	_	(未使用)		—	_
37	_	(未使用)		_	_

连续测量模式

针	I/O	信号名称	功能	逻	聟辑
1	IN	TRIG	外部触发 (⇒ 第 313 页 )	正/负	边沿
2	—	(未使用)	_		
3	_	(未使用)	_		_
4	_	(未使用)	_	_	_
5	_	(未使用)		_	_
6	_	(未使用)	_		_
7	_	(未使用)	_		_
8	_	ISO_5V	绝缘电源 5V 输出	_	_
9	_	ISO_COM	绝缘电源公共端子		_
10	OUT	ERR	发生采样错误、过电流错误、接触错误、 Hi Z 筛选错误、温度 传感器错误、恒电压 / 恒电流错误、电压 / 电流限值超出错误时 进行输出。	负	电平
11	OUT	No.1_PARA1-HI	针对第1个第1参数输出比较器的判定结果 HI。	负	电平
12	OUT	No.1_PARA1-LO	针对第1个第1参数输出比较器的判定结果LO。	负	电平
13	OUT	No.1_PARA3-IN	针对第1个第3参数输出比较器的判定结果 IN。	负	电平
14	OUT	AND	所有面板的判定为 IN 并且不是 OUT_OF_BINS 时进行输出。	负	电平
15	OUT	No.2_PARA1-IN	针对第2个第1参数输出比较器的判定结果 IN。	负	电平
16	OUT	No.2_PARA3-HI	针对第2个第3参数输出比较器的判定结果HI。	负	电平
17	OUT	No.2_PARA3-LO	针对第2个第3参数输出比较器的判定结果LO。	负	电平
18	_	(未使用)		_	_
19	_	(未使用)			_
20	_	(未使用)	_	_	_
21	_	(未使用)	_		—
22		(未使用)	_		_
23	_	(未使用)	_		—
24	_	(未使用)	_		—
25		(未使用)	_		_
26	_	(未使用)	_	_	_
27	_	ISO_COM	绝缘电源公共端子		—
28	OUT	EOM	为测量结束信号。此时确定比较器判定结果。	负	边沿
29	OUT	INDEX	是表示测量电路中的 A/D 转换结束的信号。 该信号从 HIGH(OFF) 变为 LOW(ON) 时,切换测试物。	负	边沿
30	OUT	No.1_PARA1-IN	针对第1个第1参数输出比较器的判定结果 IN。	负	电平
31	OUT	No.1_PARA3-HI	针对第1个第3参数输出比较器的判定结果 HI。	负	电平
32	OUT	No.1_PARA3-LO	针对第1个第3参数输出比较器的判定结果LO。	负	电平
33	OUT	No.2_PARA1-HI	针对第2个第1参数输出比较器的判定结果 HI。	负	电平
34	OUT	No.2_PARA1-LO	针对第2个第1参数输出比较器的判定结果LO。	负	电平
35	OUT	No.2_PARA3-IN	针对第2个第3参数输出比较器的判定结果 IN。	负	电平
36	_	(未使用)	_	_	_
37	_	(未使用)		_	_

## 各信号的详细功能

触发的有效边沿可选择上升或下降。

参照:"将正在测量的触发输入设为有效、设置触发输入的有效边沿" (⇒ 第134页)

## 输入

$\overline{\text{TRIG}}$ $\overline{\text{LD0}} \sim \overline{\text{LD6}}$	<ul> <li>• 触发设置设为外部触发 EXT 时,利用TRIG信号的下降(ON)或上升(OFF)进行一次测量。可在设置 画面中设置边沿的方向。(初始值:下降(ON))</li> <li>参照:"将正在测量的触发输入设为有效、设置触发输入的有效边沿"(⇒第134页)</li> <li>触发源被设为内部触发 INT 时,不进行触发测量。</li> <li>可将测量期间(EOM信号(HI)输出期间)的TRIG信号输入设为有效或无效。</li> <li>参照:"将正在测量的触发输入设为有效、设置触发输入的有效边沿"(⇒第134页)</li> <li>选择要读取的面板编号。请输入 ID-VALID 信号,以使所选面板有效。</li> <li>如果在外部触发模式下输入触发信号,则读入洗中的面板并进行测量。</li> </ul>									
	针编号         面板 1         面板 2         面板 4         面板 8         面板 16         面板 32         面板 64	LD6 0 0 0 0 0 0 1	0 : LD5 0 0 0 0 0 1 0 0	(HIGH: 5 LD4 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0	V ~ 24 V LD3 0 0 0 1 0 0 0 0 0	<ul> <li>V)、 1: (I</li> <li>LD2</li> <li>0</li> <li>0</li> <li>1</li> <li>0</li> <li>0</li> <li>0</li> <li>0</li> <li>0</li> </ul>	LOW: 0 V LD1 0 1 0 0 0 0 0 0	~ 0.9 V) LD0 1 0 0 0 0 0 0 0 0		
	面板 127 面板 128	1 0	1 0	1	1	1	1	1 0		
LD0, LD1	在变压器模式下执行 TRIG 1 时,请选择 LD0 并输入触发信号。 执行 TRIG 2 时,请选择 LD1 并输入触发信号。									
LD-VALID	要将选中的面板编号识别为有效时,从外部输入负逻辑信号。 输入 TRIG 之后,在输出 INDEX 之前,请保持 LOW 电平。									



## 12.1 关于外部输入输出端子与信号

## 错误时的输出

併			EDD		比较器测量	BIN 测量	
6.先顺序	测试异常	错误显示	ERR 10 号针 *4	逻辑积 AND 14 号针	各参数的判定结果 11 号、12 号、13 号、 30 号、31 号、32 号针	BIN1 ~ BIN10 11 号~ 15 号、 30 号~ 34 号针	OUT_OF_BINS 19 号针
高	采样错误	SAMPLE ERR	LOW	HI	HI	HI	LOW
ſ	过电流错误	OVER CUR	LOW	HI	HI	HI	LOW
	H、L 侧均发生 接触错误 (测量之后)	NC A HL	LOW	HI	LCR: 11、31 <sup>*1</sup>	HI	LOW
	L 侧接触错误 (测量之后)	NC A L	LOW	НІ	LCR: 11、31 <sup>*1</sup>	ні	LOW
	H 侧接触错误 (测量之后)	NC A H	LOW	НІ	LCR: 11, 31 <sup>*1</sup>	ні	LOW
	H、L 侧均发生 接触错误 (测量之前)	NC B HL	LOW	HI	LCR: 11, 31 <sup>*1</sup>	HI	LOW
	L 侧接触错误 (测量之前)	NC B L	LOW	НІ	LCR: 11、31 <sup>*1</sup>	ні	LOW
	H 侧接触错误 (测量之前)	NC B H	LOW	HI	LCR: 11、31 <sup>*1</sup>	HI	LOW
	下溢	UNDERFLOW	HI	HI	LCR: 12, 32 <sup>*1, 2</sup>	HI	LOW
	上溢	<b>OVERFLO</b> W	ні	ні	LCR: 11、31 <sup>*1、3</sup>	HI	LOW
	HiZ筛选 限制范围外	Hi Z	LOW	通常判定	通常判定	通常判定	通常判定
	精度保证范围之外	Reference Value	HI	通常判定	通常判定	通常判定	通常判定
	正常	测量值	HI	通常判定	通常判定	通常判定	通常判定
低	电源接通后未进行测量		HI	HI	HI	HI	HI

\*1 标记变为 LOW 电平的针编号。 \*2 参数为 Y、Cs、G、B 时, LCR: 11、31 变为 LOW。 \*3 参数为 Y、Cs、G、B 时, LCR: 12、32 变为 LOW。 \*4 即使发生 1 个错误,也进行 LOW 输出。

# 12.2 时序图

## 12.2.1 LCR 模式

如果利用比较器设置判定条件(触发设置为外部触发),并在该状态下从 EXT I/O 输入触发信号或按下画面中的 IBIG ,则在测量结束之后,通过 EXT I/O 的比较结果输出信号线输出判定结果。

另外,如果从 EXT I/O 输入触发信号时利用面板读取信号选择面板编号,则在读取该面板 No. 的测量条件之后进行测量。

这些测量时序的举例如下所示。

(在本时序举例中, TRIG 信号的有效边沿被设为下降 (ON))



- <u>注记</u>
  - 可利用本仪器或通讯命令选择在 BIN 测量的判定结果为 EOM(HIGH) 时对比较器进行复位, 或在测量结束时进行更新。
  - 参照: "4.5.5 设置比较器、BIN 判定结果输出~ EOM(LOW) 之间的延迟时间与判定结果的复位"(⇒ 第 132 页)

LCR 应用软件光盘 - 通讯命令 (**:IO:RESult:RESet**)

P

12.2 时序图

#### 时序图各时间的说明

项目	内容	时间(约)
t1	比较器、 BIN 判定结果~ EOM (LOW): 延迟时间设置值 *1	40 µs
t2	EOM 宽度 (LOW) ~ TRIG (LOW): 测量结束~下次触发之间的最小时间 *2	400 µs
t3	TRIG (LOW) ~ INDEX (HIGH): 触发~电路响应之间的时间 *3	1 ms
t4	INDEX 宽度 (HIGH): 可按最小卡住时间、 INDEX (LOW) 进行卡住切换 *4	1 ms
t5	EOM 宽度 (HIGH): 测量时间 *4	2 ms
t6	TRIG (LOW) ~ LD-VALID (HIGH): 面板编号的识别时间	t3
t7	触发脉宽(LOW 时间)	100 µs 以上
t8	触发 OFF(HI 时间)	100 µs 以上

\*1: 进入判定结果 ↔  $\overline{\text{EOM}}$  输出之间的延迟时间相对于设置值约有 100 µs 的误差。

t1 是设置值为 0.0000 s 时的参考值。

\*2: t2 为将测量期间的触发输入设为无效时的参考值。 (⇒ 第 134 页 )

\*3:利用面板读取功能读入面板编号时,响应时间如下表所示。

测量模式	读取模式	响应时间	
	LCR+ADJ	10 ms	
LCR	HARD	9 ms	
	ADJ	4 ms	
	ANA+ADJ	80 ms	
分析仪	HARD	60 ms	
	ADJ	6 ms	

• 触发同步输出功能、触发延迟有效时,加入等待时间。

\*4:测量频率:1 kHz、测量速度: FAST、量程: HOLD 时的参考值 (⇒ 第 347 页)

## <u>注记</u>

- 比较器、BIN 判定结果的上升(LOW → HIGH)的速度因EXT I/O 连接的电路构成而异,因此,如果使用EOM 刚刚输出之后的比较器、BIN 判定结果的电平,则可能会导致错误判定。为防止出现错误判定,可在比较器、BIN 判定结果 ↔ EOM 之间设置延迟时间(t1)。另外,通过设置在发出测量开始信号的同时对 EXTI/O 的 判定结果信号线进行复位,并在 TRIG 的同时强制切换为 HIGH 电平,在测量结束之后输出判定结果时,则 不会进行 LOW → HIGH 切换。这样,就可将判定结果 ↔ EOM 之间的延迟时间设置设为最小。但要注意的 是,判定结果确认区间会变为接受下一触发之前这一段。
- 在测量期间通过 EXT I/O进行触发输入或进行接口通讯时,由于比较器、BIN 判定结果 ↔ EOM 之间的延迟时 间偏差可能会增大,因此在测量期间请尽可能不要进行外部控制。

**参照**: "4.5.5 设置比较器、 BIN 判定结果输出~ EOM(LOW) 之间的延迟时间与判定结果的复位"(⇒ 第 132 页) LCR 应用软件光盘 - 通讯命令 (**:IO:OUTPut:DELay**)、(**:IO:RESult:RESet**)

**317** 12.2 时序图

## <u>注记</u>

测量时间越快, INDEX、EOM 变为 HIGH(OFF) 的时间越短。可进行设置,以便在接收 INDEX、EOM 时,因输入电路方面的原因而导致变为 HIGH(OFF) 的时间过短时,测量结束,在 EOM 变为 LOW(ON) 之后,维持设置时间的 LOW(ON),然后再返回 HIGH(OFF)。
 另外,如果 EOM: LOW 且 INDEX: LOW 时进行触发输入,则在开始测量的同时切换为 HIGH(OFF)。

## INDEX、 EOM 的输出方法设置

**参照**: "4.5.7 设置 EOM 的输出方法" (⇒ 第 135 页) LCR 应用软件光盘 - 通讯命令 (**:IO:EOM:MODE**)

#### 设置 EOM 维持 LOW(ON) 的脉宽

**参照**: "4.5.7 设置 EOM 的输出方法" (⇒ 第 135 页) LCR 应用软件光盘 - 通讯命令 (**: IO: EOM: PULSe**)





## 12.2.2 分析仪模式 (仅限于 IM3533-01)

如果在分析仪模式下从 EXT I/O 输入触发信号或按下画面中的

,则如下图所示进行输出。

另外,如果从 EXT I/O 输入触发信号时利用面板读取信号选择面板编号,则在读取该面板 No. 的测量条件之后 进行测量。

这些测量时序的举例如下所示。

(在本时序举例中, TRIG 信号的有效边沿被设为下降 (ON))

- TRIG (测量开始信号)	ON		OFF		ON OFF
<mark>ⅢDEX</mark> (模拟测量结束信号) -	ON	OFF	•	N	
<b>EOM</b> (测量结束信号) -	ON	OFF		•	ON
ERR (错误输出)	(上次判定结果)		*1		(判定结果)
LD_VALID	1				
- LD0~LD6 -					
	*1 为 EOM(HIG	H)时,进行复位:	HIGH		

为 EOM(HIGH) 时,不进行复位:保持上次的判定结果

信号线	内容
INDEX	输入触发信号之后,开始最初的扫描点测量时切换为 HIGH,在最后的扫描点模拟测量结束时切换为 LOW。 (扫描测量期间保持 HIGH 电平)
EOM	输入触发信号之后,开始最初的扫描点测量时切换为 HIGH,在最后的扫描点测量结束并输出判定结果之后切换为 LOW。 (扫描测量期间保持 HIGH 电平)



**注记** · 触发设置被设为 STEP 时,每1 点的测量结束时, INDEX、EOM 都会切换为 LOW, 如果此时 有触发输入,则切换为 HIGH。

• 有关其他时序图的各时间,请参照"12.2.1 LCR 模式" (⇒ 第 315 页)。
### 12.2.3 变压器模式

如果利用比较器设置测量条件,并在该状态下从 EXT I/O 输入触发信号或按下画面中的 TRIG 1 、 TRIG 2 则在测量结束之后,通过 EXT I/O 的比较结果输出信号线输出判定结果。

另外,如果从 EXT I/O 输入触发信号时利用面板读取信号选择面板编号,则读取该面板 No. 的测量条件。这些测量时序的举例如下所示。

(在本时序举例中, TRIG 信号的有效边沿被设为下降 (ON))。另外, 首先执行 TRIG1, 然后执行 TRIG2)

#### 在设置比较器的状态下执行 TRIG1、 TRIG2 时



#### 执行面板读取时



注记

可利用本仪器或通讯命令选择在 BIN 测量的判定结果为 EOM(HIGH) 时对比较器进行复位, 或在测量结束时进行更新。

参照: "4.5.5 设置比较器、BIN 判定结果输出~ EOM(LOW) 之间的延迟时间与判定结果的复位"(⇒ 第 132 页)

LCR 应用软件光盘 - 通讯命令 (**:IO:RESult:RESet**)

"时序图各时间的说明" (⇒ 第 316 页)

12

## 12.2.4 连续测量

如果在连续测量模式下从 EXT I/O 输入触发信号或按下画面中的 [18] ,则在设为在画面上执行的所有面 板 No. 的测量结束之后,通过 EXT I/O 的比较结果输出信号线分别输出第 1 与第 2 个第 1、第 3 参数的判定结果。(不输出第 3 个以后的判定结果)

这些测量时序的举例如下所示。

(在本时序举例中, TRIG 信号的有效边沿被设为下降 (ON))

(例)使用面板 No.1、2、4 进行连续测量

			ì	车续测	量画面	Ĩ	
CONTIN	iuous						
	BASIC		ADVA	VCED			
No.	EXEC	PANEL	NAME	MODE	PARA	JUDGE	
001	ON	110920	1539	LCR+AD.	J Z -Ө	COMP	
002	ON	110920	1539	LCR+AD.	J Z -Ө	BIN	
004	ON	110920	1539	LCR+AD.	JΖ- <del>0</del>		
0	FF	ON	A	LL UFF	ALL OF	N INFO	EXII



信号线	内容
INDEX, EOM	INDEX、 EOM 均输入触发信号之后,开始最初的面板测量时切换为 HIGH,在最后的面板测量结束并输出判定结果之后切换为 LOW。(连续测量期间保持 HIGH 电平)
AND	所有面板的判定结果均为 IN 时,输出 LOW。

- 注记・在连续测量画面中,不能使用面板读取信号(LD-VALID、LD0~LD6)。 参照:"第7章 连续测量功能"(⇒第207页)
  - •可利用本仪器或通讯命令选择在判定结果为EOM(HIGH)时对比较器进行复位,或在测量结束时进行 更新。

参照: "4.5.5 设置比较器、BIN 判定结果输出~ EOM(LOW) 之间的延迟时间与判定结果的复位" (⇒ 第 132 页)

LCR 应用软件光盘 - 通讯命令 (**:IO:RESult:RESet**)

• 有关其他时序图的各时间,请参照"12.2.1 LCR 模式"(⇒ 第 315 页)。



输入电路

## **12.3** 内部电路构成





#### 电气规格

输入信号	输入格式 输入 ON 电压 输入 OFF 电压 输入 ON 电流 最大施加电压	<ul> <li>光电耦合器绝缘 无电压接点输入 (对应电流反向输出)(负逻辑)</li> <li>1 V 以下</li> <li>OPEN 或 5 V ~ 30 V</li> <li>3 mA/ch</li> <li>30 V</li> </ul>
输出信号	输出形式 最大负载电压 最大输出电流 残留电压	光电耦合器绝缘 Nch 漏极开路输出(电流反向)(负逻辑) 30 V 50 mA/ch 1 V 以下 (50 mA)
内置绝缘电源	输出电压 最大输出电流 外部电源输入	4.5 V ~ 5.0 V 100 mA 无

12.3 内部电路构成

#### 连接举例

输入电路的连接举例



IM3533







与 PLC 输出(正公共端子输出)的连接

输出电路的连接举例



与继电器的连接



负逻辑输出



与 PLC 输入 (正公共端子输入)的连接



与 LED 的连接



WIRED OR



与 PLC 输入 (负公共端子输入)的连接

## 12.4 有关外部输入输出的设置

关于判定结果输出信号的输出时序与触发信号的逻辑,包括以下设置项目。

#### 设置比较器、 BIN 判定结果输出~ EOM (LOW) 之间的延迟时间

可通过主机和通讯设置 EXT I/O 的比较器、 BIN 判定结果输出~ EOM(LOW) 输出之间的延迟时间。 有关设置方法,请参照下述内容。

参照:"设置比较器、BIN 判定结果输出~ EOM(LOW)之间的延迟时间与判定结果的复位"(⇒第132页) LCR 应用软件光盘 - 通讯命令(:IO:OUTPut:DELay)

#### 设置判定结果的复位

另外,也可以选择是否在发出测量开始信号的同时通过主机或通讯方式对比较器、BIN 判定结果进行复位。 有关设置方法,请参照下述内容。

参照:"设置比较器、BIN 判定结果输出~ EOM(LOW)之间的延迟时间与判定结果的复位" (⇒ 第 132 页 )

LCR 应用软件光盘 - 通讯命令 (**: IO: RESult: RESet**)

#### 将正在测量的触发输入设为有效

测量期间(EOM(HI)输出期间)可选择是否将EXTI/O的触发输入设为有效。 有关设置方法,请参照下述内容。

参照:"将正在测量的触发输入设为有效、设置触发输入的有效边沿"(⇒ 第 134 页) LCR 应用软件光盘 - 通讯命令(:IO:TRIGger:ENABle)

#### 设置触发输入的有效边沿

可将上升沿或下降沿选为 EXT I/O 的触发输入的有效边沿。 有关设置方法,请参照下述内容。

参照:"将正在测量的触发输入设为有效、设置触发输入的有效边沿"(⇒ 第134页)

LCR 应用软件光盘 - 通讯命令 (**: IO: TRIGger: EDGe**)



## 12.5 关于外部控制的 Q&A

常见问题	方法
要输入触发时,如何进行连接?	请利用开关或开路集电极输出使 TRIG 信号与 ISO_COM 端子形成短路(ON)。
输入信号、输出信号的公共端子是哪个?	是 ISO_COM 端子。
公共端子输入输出是否通用?	输入信号与输出信号均为通用的公共端子。
要确认是否发出输出信号	请利用存储记录仪、示波器确认电压波形。此时,请将 $\overline{\mathrm{EOM}}$ 信号或比较器判定结果等的输出信号上拉到电源(数 k $\Omega$ ),确认电压电平。
输入(控制)不顺利,如何进行确认?	比如,触发信号未有效动作时,试着直接将 TRIG 信号短接在 ISO_COM 端子上以替代 PLC 控制。 请充分注意以免导致电源短路等。
比较器判定信号 (HI、 IN、 LO) 如何能在测量期间进行保持(或变为 OFF 状态)?	初始设置:测量结束时进行确定,测量开始时变为 OFF 状态。 但在测量期间,也可以变更为保持上次判定结果的设置。 参照:"设置判定结果的复位"(⇒第 325 页)
什么时候输出测量异常信号?	<ul> <li>在下述情况下等,显示错误。</li> <li>采样错误</li> <li>过电流错误</li> <li>接触错误</li> <li>HiZ筛选错误</li> <li>围度传感器错误</li> <li>恒电压/恒电流错误</li> <li>电压/电流限值超出错误</li> </ul>
是否附带用于连接的连接器或扁平电缆?	不附带连接器或电缆,请客户准备。
能直接连接 PLC 吗?	如果输出为继电器或开路集电极,输入为正公共端子的光电耦合器,则 可直接连接。(连接之前,请确认电压电平或流过的电流未超过额定值)
可否同时使用 RS-232C 等通讯与 外部 I/O 控制 ?	通过通讯手段设置测量条件之后,可利用 TRIG 信号进行测量,并通过通讯与其同步读取测量值。
如何连接外部电源?	本仪器的外部 I/O 输入与输出信号均利用本仪器内部的绝缘电源进行驱动。因此无需(禁止)从 PLC 侧供电。

## 12.6 使用计算机进行测量

可从计算机利用通讯命令通过 USB、GP-IB、RS-232C、LAN 对本仪器进行控制。 要进行通讯时,需在本仪器上设置通讯条件。 有关通讯条件的设置,请参照"10.1 进行接口设置"(⇒第261页)。 有关详细的通讯控制方法,请参照附带的通讯使用说明书(CD-R)。



连接打印机之前

连接打印机时,请遵守下述事项,否则可能会导致触电或仪器故障。 警 1 请务必在切断本仪器和打印机电源之后再进行连接。 如果动作期间连接脱落或接触其他导电部分,则非常危险。请可靠地进行连接。

注记 仅在连接 Z3001 RS-232C 接口时才可连接打印机。

#### 关于推荐的打印机

如下所示为可与本仪器连接使用的打印机规格与设置。 请在确认打印机的规格或设置之后再进行连接。 参照:"13.2 设置本仪器与打印机" (⇒ 第 329 页)

- 接口..... RS-232C
- 1 行字符数...... 45 个半角字符以上

- 停止位......1位(固定)
- 流控制 ...... 无 (初始值)



可通过主机设置变更通讯速度与流控制。 但请将本仪器与打印机设为相同设置。

13.1 连接打印机

#### 连接本仪器与打印机



连接器针排列



Z3001 RS-232C 接口的连接器 (9 针)



打印机的连接器 (25 针)

电路名称	信号名 称	针 编号		针 编号	信号名 称	电路名称
接收数据	RxD	2	o <u> </u> o	2	TxD	发送数据
发送数据	TxD	3	oo	3	RxD	接收数据
信号用接地或共用回线	GND	5	00	7	GND	信号用接地或共用回线
发送要求	RTS	7	$\sim$	4	RTS	发送要求
可发送	CTS	8	συ	5	CTS	可发送



注记 · 使用硬件流控制时,需要用于连接RTS与CT(主机7号针-打印机5号针、主机8号针-打印机4 号针)的支持互联的 RS-232C 交叉线。 RTS 与 CTS 短接的电缆不能使用硬件流控制。

• 如果使用推荐以外的打印机,选型时请注意连接器针排列。



# 第13章 打印

## 13.2 设置本仪器与打印机

#### 进行本仪器的设置



详情请参照打印机附带的使用说明书。

13.3 打印

## **13.3** 打印

#### 打印之前

请确认本仪器与打印机的设置 (⇒ 第 329 页 ) 是否正确。

#### 打印方法的设置为 AUTO 时

- 测量结束之后自动进行打印。
- 要自动打印测量数据时,建议通过外部触发进行打印。
- 设为外部触发时,在按下 TRIG 时进行打印。

#### 打印方法的设置为 MANUAL 时

打印在测量画面上按下

PRINT 时的状态。



	分析仪模式时	(仅限于 IM	13533-01)	
ANALYZER				PRINT
FREQ[Hz]	Z[Ω]	θ[°]		MODE
1.0233k	4.99566k	0.013		NODE
1.0471k	4. 99605k	0.016		CET
1.0715k	4. 99625k	0.015		SET
1.0965k	4. 99652k	0.016		
1.1220k	4. 99 <b>72</b> 4k	0.013		ADJ
1.1482	4. 99825k	0.020		
1.1749k	4. 99897k	0.016		SYS
1.2023k	5. 00085k	0.019		
1.2303k	5. 00320k	0.016		FILE
1.2589k	5. 00542k	0.011		
1.2882	5. 00770k	0.002		
1.3183k	c 5.00726k	0.004		
			PRINT	
			(3)	
			$\langle \nabla \rangle$	

		变日	医器模式	、时			
trans Ls	10. <b>48</b>	51µ	H				MODE
	10.19	26µ	Η				SET
N	1.014	25					ADJ
INFORMATIC	IN					1/2	SYS
FREQ V LIMIT	1.0000kHz 1.000V 0FF	JUDGE SPEED AVG	OFF MED OFF	OPEN SHORT LOAD	AL OF OF	L F	FILE
RANGE LOW Z J SYNC	AUTO 10Ω OFF OFF	DELAY SYNC	0.0000s 0FF	CABLE SCALE	Om OF	F	
ZOOM ON	INFO MODEL		PRINT	TRIG 1		TR	IG 2
			(J				

#### 打印举例

打印内容会因本仪器的打印机设置而异。 参照:"13.2 设置本仪器与打印机"(⇒第329页)

#### LCR 模式

 [TYPE] 的设置为 TEXT 时

 通常测量
 比较器测量

 Z
 4.99300kohm

 PH
 0.014 deg

 PH
 0.013 deg

 HI

 SCREEN

BIN	测量
-----	----

Ζ	4.99188kohm
PH	0.015 deg
BIN3	

LCR						
Z	4.991	77k	Ω			
OFF						
θ	0.0	12	•			
OFF				Vac Tac	978. 195.	OmV 9µA
INFORMAT)	08					1/2
FREQ	1.0000kHz	JUDGE	OFF	C	PEN	OFF
V	1.000V	SPEED	MED	5	HORT	OFF
LIMIT	<b>QFF</b>	AVG	OFF	L	OAD	OFF
RANGE	AUTO 10kg	DELIAY	20000.0	0	ABLE	0m
LON Z	OFF	SYNC	OFF	5	CALE	OFF
J SYNC	OFF	DCBTAS	OFF			

**注记** 放大显示时,即使打印类型([TYPE]) 设为 SCREEN ,也能以文本格式进行打印。

#### 分析仪模式 (仅限于 IM3533-01)

分析仪模式时,打印类型([TYPE]) 仅为画面的硬拷贝。

BHOLVZER			
FREQ[Hz] ZI	Q]	0[ ]	
1.0000k 4.9	99170k	0.015	
1.0233k 4.9	99544k	0.015	
1.0471k 4.9	99617k	0.012	
1.0715k 4.9	99597k	0.013	
1.0965k 4.9	99643k	0.015	
1. 1220k 4. 9	99733k	0.020	
1. 1482k 4. 9	99776k	0.015	
1. 1749k 4. 9	99901k	0.021	
1. 2023k 5. 0	00038k	0.018	
1. 2303k 5. 0	00260k	0.019	µ <b>─</b>
1. 2589k 5. 0	00526k	0.008	-
1. 2882k 5. 0	00750k	0.011	

13

## 332

13.3 打印

压器模式												
<mark>[TYPE]</mark> 的	设置为 TEXT	时						<mark>]</mark> 的话	置为	SCREE	N 时	
通常测量							TROUSFORMED	3				
Ls 303	3.715uH 303.	653uH	N	1.0001	0		L\$	301.7 301.6	702µ⊦ 525µ⊦	┫ ┨		
比较器测量						_	N LIAT	1.000	)1 <b>3</b> 	IN		
Ls 303	3.755uH 303.	.718uH	N	1.0000	16 IN		FREQ FREQ V LIMIT RANGE LON Z	8 1.0000%Hz 1.0007 DFF &UTO 102 DFF	JUDGE O Speed N Avg o Delay o Sync o	dn Hed Dff D. 0000s Dff	OPEN SHORT LOAD CABLE SCALE	0FF 0FF 0FF 0n 0FF
法记	故大显示时 即/	庙打印米	刑 (Г┳┓	/DEI) 沿·	カ SCREEN	ł	も能いっ	アオね=	十进行	打印		
<u></u>			( <b>[ · ·</b>	· -]) (X)		, ,			- 1.	11 1 0		
小山山里井	_ <u>+</u>											
:	IL.											
[TYPE] 的	设置为 TEXT	SCREEM	↓ 时									
测量值显示	时 以文本形式	打印分	析仪结	里显示F	す (存限-	∓ıм	3533_0	1) 打	「FIT種非	老田		
初里但亚小	时,以又4703.	114, 11	1/11/2.51	小亚小叶		J 11VI	5555-0	1/, ]]	中政于	5 93 0		
测量值显示							分析仪约	吉果显示	t			
001 7	4 99076kohm	РН	0 01	5 deg		] [	CONTENUOUS FREQ[Hz]	Z <b>I</b> Q ]		0[]	]	
009.7	4 00000L 1	DII	0.01				1.0000k 1.0233k	4.99147 4.99602	k k	0.013 0.012	P	
002 2	4.99UDDKohm	гп 	0.01	.ə deg			1.0471k 1.0715k	4.99619	k k	0.016 0.015		
004 Z	4.99048kohm	PH	0.01	.2 deg	BIN3		1. 0905K 1. 1220k 1. 1482⊭	4.99079 4.99728 4.99761	ĸ k	0.011		
005 Z	SWEEP	PH	SWEE	ΕP			1. 1749k	4.99886	k k	0.014		-
						_	1. 2303k 1. 2589k	5.00289	k k	0.016		
							1. 2882k	5.00789	k	0.004		

**注记** 不能在连续测量模式下进行打印机设置。 变更打印机设置时,请设为 LCR 模式、分析仪模式(限于 IM3533-01) 或变压器模式之后进行设置。

# 规格

第 14 章

**化** 第 14章 规格

所有交流电压和交流电流都是有效值

## 14.1 一般规格

#### **1.** 基本规格

测量模式	(1) LCR 模式:单一条件测量
	(2) 分析仪模式 (仅限于 IM3533-01):测量频率扫描
	<ul> <li>测量点 2 ~ 801</li> </ul>
	• 扫描方法:通常扫描 START-STOP
	<ul> <li>显示:列表显示</li> </ul>
	(3) 变压器模式: 单一条件测量
	(4) 连续测量模式:连续测量已保存的条件
	• LCR 模式 最多 60 组
	• 分析仪模式 最多 2 组 (仅限于 IM3533-01)
	※也可以进行 LCR 模式与分析仪模式混合的连续测量 (仅限于 IM3533-01)
测量项目	(1) LCR 模式、分析仪模式 : Z (阻抗)、Y (导纳)、 $\theta$ (相位角)、Rs (等效串联电阻 ESR)、

:Z (阻抗)、Y (导纳)、 $\theta$  (相位角)、Rs (等效串联电阻 ESR)、 Rp (等效并联电阻)、X (电抗)、G (电导)、B (电纳)、Ls (等 效串联电感)、Lp (等效并联电感)、Cs (等效串联电容)、Cp (等 效并联电容)、Q (Q 因数)、D (损耗系数 tan $\delta$ )、Rdc (直流电 阻)、T (温度)

(2) 变压器模式: N (匝数比)、M (互感)、ΔL (电感差)

显示范围	参数	显示范围 (6 位)				
	Z	$0.00 \mathrm{m} \sim 9.99999 \mathrm{G}\Omega$				
	Y	$0.000 \mathrm{n} \sim 9.99999 \mathrm{GS}$				
	θ	$\pm$ 0.000 $^{\circ}~\sim$ 999.999 $^{\circ}$				
	Rs, Rp, X, Rdc	$\pm$ 0.00m $\sim$ 9.999999G $\Omega$				
	G、 B	$\pm$ 0.000n $\sim$ 9.999999GS				
	Cs、 Cp	$\pm$ 0.0000p $\sim$ 9.99999GF				
	Ls, Lp, M, $\Delta L$	$\pm$ 0.00000 $\mu$ $\sim$ 9.999990 GH				
	D	$\pm$ 0.00000 $\sim$ 9.99999				
	Q	$\pm$ 0.00 $\sim$ 99999.99				
	$\Delta\%$	$\pm$ 0.000 $\sim$ 999.999%				
	Т	-10.0 $\sim$ +99.9 °C				
	Ν	$0.00000 \mathrm{f} \sim 999.999 \mathrm{G}$				
测量频率	<ol> <li>(1) 频率范围         <ol> <li>1 mHz ~ 200 kH</li> <li>(2) 设置分辨率                 <ol> <li>0.001 Hz ~ 99.9</li></ol></li></ol></li></ol>	lz 99 Hz 1 mHz 步幅 9.99 Hz 10 mHz 步幅 9999 kHz 100 mHz 步幅 9.999 kHz 1 Hz 步幅				
	100.00 kHz ~ 20 (3) 频率精度	100.00 kHz ~ 200.00 kHz 10 Hz 步幅 (3) 频率精度				

相对于设定值为± 0.01% 以下

## 334

14.1 一般规格

#### 1. 基本规格

输出阻抗 (Hc 端子、1 kHz 时)	通常模式: 1 低了高精度机	$00\Omega \pm 10\Omega$ 黄式, 25 $\Omega$ +	5.0				
测量信号电平 量程与测量范围	<ul> <li>(K Z 商有度模式: 25 K Z ± 5 K Z</li> <li>(1) 开路端子电压 (V) 模式与恒电压 (CV) 模式</li> <li>・电平范围 通常模式: 5 mV ~ 5 V, 最大 50 mA 低 Z 高精度模式: 5 mV ~ 2.5 V, 最大 100 mA</li> <li>・设置分辨率 1 mV 步幅</li> <li>・设置精度 ± 10% of setting ± 10 mV</li> <li>(2) 恒电流 (CC) 模式</li> <li>・电平范围 通常模式: 10 μA ~ 50 mA, 最大 5 V 低 Z 高精度模式: 10 μA ~ 100 mA, 最大 2.5 V</li> <li>・设置分辨率 10 μA 步幅</li> <li>・设置精度 ± 10% of setting ± 10 μ A</li> </ul>						
	量程: 100 m (10	<b>Ω、1 Ω、</b> 10 量程)	$\Omega_{\chi}$ 100 $\Omega_{\chi}$ 1	$k\Omega$ 、 10 $k\Omega$ 、	$100 \mathrm{k}\Omega \mathrm{sm} 1\mathrm{M}\Omega$	$2$ , 10 M $\mathbf{\Omega}$ , 10	00 MΩ
	量程	精度	保证范围	AUTO	量程范围	]	
	100 MΩ	8 MΩ	$\sim 200 \ { m M\Omega}$	8 N	1 $\Omega$ $\sim$		
	10 MΩ	800 kΩ	$z \sim 100 \text{ M}\Omega$	800 kΩ	$\sim 10 \text{ M}\Omega$		
	1 MΩ	80 kΩ	$\mathbf{z} \sim 10 \ \mathrm{M}\Omega$	80 kΩ	$\sim 1 \text{ M}\Omega$		
	100 kΩ	8 kΩ	$2 \sim 1 M\Omega$	8 kΩ ~	~ 100kΩ	-	
	10 kΩ	800 Ω	$z\sim 100~{ m k}\Omega$	800 Ω	$\sim$ 10 k $\Omega$	-	
	1 kΩ	80 Ω	$2\sim 10~{ m k}\Omega$	80 Ω	$80\Omega\sim 1\mathrm{k\Omega}$		
	100 Ω	8 Ω	$\sim 100  \Omega$	8Ω~	$8\Omega \sim 100\Omega$		
	10 Ω	800 n	$\Omega \simeq 10 \ \Omega$	800 m <b>Q</b>	$\Omega \sim 10 \ \Omega$		
	1 Ω	80 n	$n\Omega \sim 1\Omega$	$80~m\Omega \sim 1~\Omega$			
	100 mΩ	10 mΩ	$2\sim 100~m\Omega$	$0\Omega$ $\sim$	100 mΩ		
	<ul> <li>精度保证</li> <li>在量程范 在 A/D 输</li> </ul>	范围会因测量: 围以外时,显: 入范围以外时	条件而异。(⇒ 示精度保证范围 ,显示 OVERF	第 342 页)  以外数值 LOW、 UNDEI	RFLOW		
低Z高精度模式	<ul> <li>100 mΩ<sup>±</sup> 通过将输 高测试精,</li> <li>在低 Z 高 低 Z 高精</li> </ul>	51Ω量程下, 出阻抗设为25 度。 精度模式下, 度模式的设置	可提高测试精 5 Ω,可增大测 仅 100 mΩ 与 1 范围	度。 量电流 (最大 <b>Ω</b> 量程时有效	100 mA、最大放 (。	奄加电压 2.5 V	)并提
	编号	量程	$\sim 1 \mathrm{kHz}$	$\sim 10~{ m kHz}$	$\sim 100~{ m kHz}$	$\sim 200~ m kHz$	
	1	100 MΩ				Ŧ	
	2	$10 \mathrm{M}\Omega$				尤	
	3	1 MΩ			L		
	4	100 k $\Omega$	何阻于	通告档式 (任 7	· 宣轄 由 齿 士 识 罢	于称)	
	5	10 kΩ	TX PK J	<b>迪币侠</b> 氏 〔14. ℤ	。同相反侠氏以且.	JL XX /	
	6	1 k <b>Q</b>					
	8	100 \$2					
	9	10 μ					
	10	$100 \text{ m}\Omega$		低乙高精度模	袁式/通常模式		
精度保证范围	1年						

#### **1.** 基本规格

预热时间	60 分钟以上
测量时间	约 2.0 ms (1 kHz、FAST、不显示画面)
测量速度	FAST、MED、SLOW、SLOW2
端子结构	4 端子对结构
备份电池使用寿命	约10年(25℃参考值)
产品保修期	3年

#### **2.** 功能

监视功能	<ul> <li>(1) 监视电压</li> <li>• 监视范围</li> <li>0.000 V ~ 5.000 V</li> <li>• 监视精度</li> <li>± 10% rdg. ± 10 mV</li> <li>(2) 监视电流</li> <li>• 监视范围</li> <li>0.000 mA ~ 100.0 mA</li> <li>• 监视精度</li> <li>± 10% rdg. ± 10 μA</li> </ul>
限值功能	<ul> <li>(1) 电流限值 (V、CV 设置时)</li> <li>• 限值范围 0.01 mA ~ 100.0 mA</li> <li>• 限值精度 ± 10% rdg. ± 10 μA</li> <li>(2) 电压限值 (CC 设置时)</li> <li>• 限值范围 0.005 V ~ 5.000 V</li> <li>• 限值精度 ± 10% rdg. ± 10 mV</li> </ul>
DC 偏置测量	可叠加直流电压进行测量。 DC 电压 通常模式: -5.00 V ~ 5.00 V (10 mV 分辨率) 低 Z 高精度模式: -2.50 V ~ 2.50 V (10 mV 分辨率) 发生精度: ± 10% of setting ± (VAC × 0.01+30 mV) ※ VAC: 交流信号电压设定值 [V]
直流电阻测量	<ul> <li>设置 Rdc 的测量项目时可进行测量</li> <li>可将直流电阻测量时的测量条件与 AC 测量分开设置</li> <li>测量信号电平:通常模式:2V固定 低 Z 高精度模式:2V固定 发生精度:±10% of setting ±20 mV</li> <li>量程、测量速度、平均、DC 延迟、ADJ 延迟、电源频率</li> <li>温度补偿功能:换算为基准温度进行显示 基准温度设置范围10 ℃~99.9 ℃ 温度系数设置范围99999ppm ~ 99999ppm</li> </ul>
温度测量功能	设置温度 T 的测量项目时可进行测量 • 专用温度探头: 9478 (选件) • 测量范围: -10.0 ℃~ 99.9 ℃ • 精度保证范围: -10.0 ℃~ 99.9 ℃ • 潮试精度: ± 0.5% rdg ± 1 ℃ • 环境温度: 0 ℃~ 18 ℃、28 ℃~ 40 ℃时,在测试精度上加上 0.02 ℃ / ℃ • 采样时间: 约 640 ms
平均	1~256(1步幅)
触发功能	可设置内部触发、外部触发
触发延迟	$0 \sim 9.9999 s$ (0.0001 s 分辨率)
BIN 测量	2 个项目 10 个分类, OUT OF BINS 绝对值设置、 Δ% 设置、 % 设置
比较器	LCR 模式:第1项目HI/IN/LO 第3项目HI/IN/LO 绝对值设置、Δ%设置、%设置 变压器模式:相对于运算项目的HI/IN/LO 绝对值设置、Δ%设置、%设置

## 336

14.1 一般规格

#### **2.**功能

补偿	<ul> <li>开路与短路补偿</li> <li>负载补偿</li> <li>线缆长度补偿</li> <li>IM3533:0m、1m(最长4m的精度保证)</li> <li>IM3533-01:0m、1m、2m、4m</li> </ul>
相关补偿	输入下式的补偿系数 a 与 b。 [补偿后的测量值]=a×[测量值]+b
残留电荷保护功能 (针对已充电电容器的放电 电压进行保护)	$V = \sqrt{\frac{10}{C}}$ C: 测试物的电容 [F] 其中 $V = 最大 400 V$
放大显示功能	可放大显示测量值、比较器的判定结果
连续测量	连续测量画面上保存的测量条件
显示位数设置功能	可设置 3、 4、 5、 6 位测量值显示位数 但会因参数而异 (初始值为 6 位)
显示设置功能	可设置液晶显示器的 ON/OFF
按键锁定功能	可通过前面板上的按键操作进行设置与解除 通过输入密码实施设置与解除
触发同步输出功能	仅在模拟测量期间施加测量信号
面板保存与读取	LCR 模式、变压器模式: 总共可保存 60 组测量条件 分析仪模式:可保存 2 组测量条件 仅补偿值:可保存 128 组测量条件 可通过键操作或 EXT I/O 的控制信号读出任意测量条件
存储功能	可在主机中保存 32000 个测量结果 (可利用 USB、 GP-IB、 RS-232C、 LAN 读出。其中, GP-IB、 RS-232C、 LAN 为选件)
接触检测	<ul> <li>(1) 4 端子的接触检测 检测 H<sub>CUR</sub>-H<sub>POT</sub> 间、L<sub>CUR</sub>-L<sub>POT</sub> 间的接触(断线)。 可变更阈值: 1~5(5表示高灵敏度:接触电阻值较低)</li> <li>(2) Hi Z 筛选功能(检测 2 端子测量时的 OPEN 状态) 测量值高于判定基准时,作为接触错误输出错误 判定基准:可相对于满量程在 0%~30000%(1%分辨率)的范围内进行设置 错误输出:通过 EXT I/O 进行错误输出</li> </ul>
打印机功能	可打印测量值 ※需要 Z3001 RS-232C 接口、支持 RS-232C 的打印机
蜂鸣音	<ul> <li>可根据比较器判定结果(IN或NG)设置蜂鸣器的ON/OFF</li> <li>可设置按键输入时的蜂鸣音ON/OFF</li> <li>可设置4种类型的蜂鸣音</li> </ul>
变压器	可测量匝数比 (N)、互感 (M)、电感差 (ΔL) 匝数比 $N = \sqrt{\left(\frac{LI}{L2}\right)}$ (L1:初级侧 L、L2:次级侧 L) 互感 $M = \frac{(La - Lb)}{4}$ (La:同相串联 L、Lb:反相串联 L)
	电感差 $\Delta L = L1 - L2$ (L1: 初级侧 L、L2: 次级侧 L)

#### **3.** 接口

显示装置	彩色 TFT 5.7 inch 触摸面板
处理器接口	标准配置
USB 接口	标准配置,对应 Full-Speed/Hi-Speed
U 盘	可保存测量条件、测量值与画面 可读入测量条件 可显示保存的测量值与画面、删除文件、生成文件夹、格式化

#### **3.** 接口

Z3000 GP-IB 接口装置(选件)
Z3001 RS-232C 接口装置(选件)
Z3002 LAN 接口装置 (选件)

#### 4. 环境和安全规格

使用温、湿度范围		0~40℃、80% RH 以下 (没有结露)
保存温、湿度范围		-10~55℃、80% RH 以下 (没有结露)
使用场所		室内使用,污染度 2、海拔高度 2000 m 以下
电源电压		AC 100 V $\sim$ 240 V
电源频率		50 Hz/ 60 Hz
最大额定功率		50 VA
外形尺寸		约 330 W × 119 H × 168 D mm (不含突起物)
重量		约 3.1 kg
适用标准	安全性 EMC	EN61010 EN61326 Class A
耐电压		电源线 - 接地线之间 AC1.62 kV 1 分钟

#### 5. 附件、选件

附件	电源线1根 使用说明书1册 LCR应用软件光盘1张 (通讯使用说明书(PDF版)、通讯命令说明、USB驱动程序、采样应用软件)
选件	9262 测试治具 9263 SMD 测试治具 9677 SMD 测试治具 IM9100 SMD 测试治具 IM9100 SMD 测试治具 L2000 4 端子探头 9140-10 4 端子开尔文夹 L2001 镊形探头 9261-10 测试夹具 9500-10 4 端子探头 Z3000 GP-IB 接口 Z3001 RS-232C 接口 Z3002 LAN 接口 9478 温度探头 9268-10 DC 偏置电压单元 9269-10 DC 偏置电流单元

14.2 测量范围与精度

## 14.2 测量范围与精度

#### 阻抗测量

根据 Z 的精度 [% rdg.] 与  $\theta$  的精度 [°](基本精度)与系数由下式计算测试精度。

#### 测试精度 = 基本精度 $\times$ C $\times$ D $\times$ E $\times$ F $\times$ G

C: 电平系数 / D: 测量速度系数 / E: 电缆长度系数 / F: DC 偏置系数 / G: 温度系数

#### 基本精度

基本精度系数表的测量条件

- 9262 测试夹具
- 测量速度: SLOW2
- 电缆长度: 0 m
- 打开电源后 60 分钟以上
- 执行开路补偿与短路补偿
- 温湿度: 23 ± 5 ℃ 80% RH 以下

与上述测量条件不同时,用电平系数(C)、测量速度系数(D)、电缆长度系数(E)、 DC 偏置系数(F) 温度系数(G) 乘以基本精度。

根据基本精度系数表求出适合测量频率、量程的系数 A 与 B, 然后由下式计算基本精度。 基本精度为 Z 的精度 [%] 与  $\theta$  的精度 [°]。

#### 基本精度公式

1 kΩ 量程以上 基本精度 = ± 
$$\left( A + B \times \left| \frac{10 \times Zx[\Omega]}{\text{量程 [\Omega]}} - 1 \right| \right)$$

Zx: 测试物的阻抗 (实测值或由下式求出的值)

$$Z \times [\Omega] = \omega L [H] \qquad (\theta = 90^{\circ} \text{ 时})$$
$$= \frac{1}{\omega C[F]} \qquad (\theta = -90^{\circ} \text{ 时})$$
$$= R[\Omega] \qquad (\theta = 0^{\circ} \text{ 时})$$

注记 参照:"基本精度计算示例" (⇒第343页)

							上: 阻抗 Z (单位: %) 下: 相位角 $ heta$ (单位: °)					
量程	1	OC	1 m 99.9	hHz $\sim$ 999 Hz	100.0 999.	0 Hz $\sim$ .99 Hz	1.0000 kHz $\sim$ 10.000 kHz		10.001 kHz $\sim$ 100.00 kHz		100.01 kHz $\sim$ 200.00 kHz	
100 MO	A= 1	B= 1	A= 6	B= 5	A= 3	B= 2	A= 3	B= 2	-	-	-	-
100 10122			A= 5	B= 3	A= 2	B= 2	A= 2	B= 2	-	-	-	-
10 MO	A= 0.5	B= 0.3	A= 0.8	B= 1	A= 0.5	B= 0.3	A= 0.5	B= 0.3	A= 3	B= 2	-	-
10 10122			A= 0.8	B= 0.5	A= 0.4	B= 0.2	A= 0.4	B= 0.2	A= 2	B= 2	-	-
1 MO	A= 0.2	B= 0.1	A= 0.4	B= 0.08	A= 0.3	B= 0.05	A= 0.3	B= 0.05	A= 0.7	B= 0.08	A= 1	B= 0.5
1 10122			A= 0.3	B= 0.08	A= 0.2	B= 0.02	A= 0.2	B= 0.02	A= 1.5	B= 0.08	A= 3	B= 0.5
100 kQ	A= 0.1	B= 0.01	A= 0.3	B= 0.03	A= 0.2	B= 0.03	A= 0.15	B= 0.02	A= 0.25	B= 0.04	A= 0.4	B= 0.3
100 KS2			A= 0.3	B= 0.02	A= 0.1	B= 0.02	A= 0.1	B= 0.015	A= 0.4	B= 0.02	A= 1.2	B= 0.3
10 kO	A= 0.1	B= 0.01	A= 0.3	B= 0.025	A= 0.2	B= 0.025	A= 0.05	B= 0.02	A= 0.2	B= 0.025	A= 0.3	B= 0.03
10 122			A= 0.3	B= 0.02	A= 0.1	B= 0.02	A= 0.03	B= 0.02	A= 0.4	B= 0.02	A= 0.6	B= 0.05
1 0	A= 0.1	B= 0.01	A= 0.3	B= 0.02	A= 0.2	B= 0.02	A= 0.15	B= 0.02	A= 0.2	B= 0.02	A= 0.3	B= 0.02
1 K22			A= 0.2	B= 0.02	A= 0.1	B= 0.02	A= 0.08	B= 0.02	A= 0.4	B= 0.02	A= 0.6	B= 0.02
100 ()	A= 0.1	B= 0.02	A= 0.4	B= 0.02	A= 0.3	B= 0.02	A= 0.15	B= 0.02	A= 0.2	B= 0.02	A= 0.3	B= 0.03
100 22			A= 0.2	B= 0.01	A= 0.15	B= 0.01	A= 0.1	B= 0.01	A= 0.4	B= 0.02	A= 0.6	B= 0.02
10.0	A= 0.2	B= 0.15	A= 0.5	B= 0.2	A= 0.4	B= 0.05	A= 0.3	B= 0.05	A= 0.3	B= 0.05	A= 0.4	B= 0.2
10 22			A= 0.3	B= 0.1	A= 0.3	B= 0.03	A= 0.15	B= 0.03	A= 0.75	B= 0.05	A= 1.5	B= 0.1
10	A= 0.3	B= 0.3	A= 2	B= 1	A= 0.6	B= 0.3	A= 0.4	B= 0.3	A= 0.4	B= 0.3	A= 1	B= 1
1 22			A= 1	B= 0.6	A= 0.5	B= 0.2	A= 0.25	B= 0.2	A= 1	B= 0.2	A= 2	B= 0.5
100	A= 3	B= 3	A= 10	B= 10	A= 3	B= 3	A= 3	B= 2	A= 2	B= 2	A= 4	B= 3
100 m22			A= 6	B= 6	A= 2	B= 2	A= 2	B= 1.5	A= 2	B= 1.5	A= 3	B= 4

#### 精度表 (IM3533、IM3533-01 通用)

在直流电阻测量时进行温度补偿的情况下,在基本精度上加上下述值。

 $-100\alpha_{t0}\Delta t$ 

- [%]  $1 + \alpha_{t0} \times (t + \Delta t - t_0)$ 

t0: 基本温度[℃] t: 当前温度[℃] Δt: 温度测试精度 α<sub>t0</sub>: t0时的温度系数[1/℃]

#### C 电平系数

根据测量电平系数表求出适合测量电平设置的系数,然后乘以基本精度。

#### AC 测量

	0.005 V $\sim$ 0.999 V	1 V	1.001 V $\sim$ 5 V
电平系数	$1+\frac{0.2}{V}$	1	$1+\frac{2}{V}$

V: 设置值(相当于 V 模式时)[V]

#### 直流电阻测量

	2 V
电平系数	1

14.2 测量范围与精度

#### D 测量速度系数

根据测量速度系数表求出适合测量速度的系数,然后乘以基本精度。 测量频率为 0.001 Hz ~ 0.999 Hz 时,适用 SLOW2 的系数,而与测量速度无关。

		FAST	MED	SLOW	SLOW2
	AC 测量	8	4	2	1
<b></b>	直流电阻测量	4	3	2	1

将波形平均功能设为有效时,根据波形平均功能时的测量速度系数表求出适合设置测量波形数的系数,然后乘 以基本精度。

#### 波形平均功能时的测量速度系数表

No ###		コル要共用	测量速度系数			
NU	<u> </u>	り頃直氾固	4	3	2	1
1	DC (电源频率 50 Hz)	$1\sim 24$	$1\sim 2$	$3\sim 4$	$5\sim 19$	$20\sim 24$
1	DC (电源频率 60 Hz)	$1\sim 24$	$1\sim 2$	$3\sim 5$	$6\sim 23$	24

No	IFT +++	コル要共用	精度保证范		测量速	度系数	
INU	<u> </u>	り頃直氾固	围以外	8	4	2	1
2	$0.001~{ m Hz}\sim 0.999~{ m Hz}$	1	-	_	_	_	1
3	$1.000~\mathrm{Hz} \sim 10.000~\mathrm{Hz}$	$1\sim 4$	-	1	2	3	4
4	10.001 Hz $\sim$ 39.999 Hz	$1 \sim 10$	_	1	$2\sim 4$	$5\sim 9$	10
5	40.000 Hz $\sim$ 99.999 Hz	$1\sim 40$	-	1	$2\sim 4$	$5\sim 39$	40
6	100.00 Hz $\sim$ 300.00 Hz	$1\sim 50$	_	1	$2\sim 4$	$5\sim49$	50
7	300.01 Hz $\sim$ 500.00 Hz	$1\sim 200$	-	1	$2\sim 9$	$10\sim 199$	200
8	500.01 Hz $\sim$ 1.0000 Hz	$1\sim 300$	_	$1\sim 4$	$5\sim 19$	$20\sim 299$	300
9	1.0001 kHz $\sim$ 2.0000 kHz	$1\sim 600$	1	$2\sim 7$	$8\sim 39$	$40\sim 599$	600
10	$2.0001~\text{kHz} \simeq 3.0000~\text{kHz}$	$1 \sim 1200$	$1\sim 3$	$4 \sim 11$	$12\sim 59$	$60\sim 1199$	1200
11	3.0001 kHz $\sim$ 5.0000 kHz	$1\sim 2000$	$1\sim 5$	$6\sim 19$	$20\sim99$	$100\sim 1999$	2000
12	$5.0001~\rm kHz \sim 10.000~\rm kHz$	$1\sim 3000$	$1\sim 9$	$10\sim 39$	$40 \sim 199$	$200\sim 2999$	3000
13	10.001 kHz $\sim$ 20.000 kHz	$1 \sim 1200$	$1\sim 3$	$4\sim 15$	$16\sim79$	$80\sim 1199$	1200
14	$20.001~\text{kHz} \simeq 30.000~\text{kHz}$	$1\sim 480$	1	$2\sim 5$	$6\sim 23$	$24\sim479$	480
15	30.001 kHz $\sim$ 50.000 kHz	$1\sim 800$	1	$2\sim 9$	$10\sim 39$	$40\sim 799$	800
16	50.001 kHz $\sim$ 100.00 kHz	$1 \sim 1200$	$1\sim 3$	$4\sim 15$	$16\sim79$	$80\sim 1199$	1200
17	100.01 kHz $\sim$ 200.00 kHz	$1\sim 2400$	$1\sim7$	$8\sim 31$	$32 \sim 159$	$160 \sim 2399$	2400



测量波形数为精度保证范围以外时,不保证精度。

#### **E** 测试电缆长度系数

根据测试电缆长度系数表求出适合测试电缆长度的系数,然后乘以基本精度。

			0 m	1 m	2 m	4 m
	IM3533	10 kΩ 量程以下	1	1.2	$1.5 + \frac{fm}{100}$	$2 + \frac{\text{fm}}{50}$
电缆长度系数	1113333	100 kΩ 量程以上	1	1.2	$1.5 + \frac{fm}{20}$	$2 + \frac{\text{fm}}{10}$
		IM3533-01	1	1.2	1.5	2

#### fm: 测量频率 [kHz]

※ IM3533 精度保证范围 (频率)

	线缆长度	10 kΩ 量程以下	100 kΩ 量程以上	
	0 m	200 kHz 以下		
精度保证范围	1 m	200 kHz 以下		
(频率)	2 m	200 kHz 以下	100 kHz 以下	
	4 m	200 kHz 以下	10 kHz 以下	

※ IM3533-01 精度保证范围 (频率)

0 m/1 m/2 m/4 m: 200 kHz 以下 (无限制)

#### F DC 偏置系数

根据 DC 偏置系数表求出适合 DC 偏置 ON/OFF 的系数,然后乘以基本精度。

	DC 偏置设置 OFF	DC 偏置设置 ON
DC 偏置系数	1	2

#### G 温度系数

根据温度系数表求出适合使用温度的系数,然后乘以基本精度。

	$0 \ ^{\circ}C \leq t < 18 \ ^{\circ}C \ $ 28 $\ ^{\circ}C < t \leq 40 \ ^{\circ}C$	18 °C ≦ t ≦ 28 °C
温度系数	$1+0.1  imes   ext{t} - 23 $	1

适用温度(t)为23℃±5℃时,系数为1。

14.2 测量范围与精度

#### 精度保证范围

精度保证范围如下所示。另外,精度保证范围会因测试物的阻抗而异。

量程	测试物的阻抗	0.001 Hz ~ 99.999 Hz	100.00 Hz ~ 999.99 Hz	$1.0000 { m kHz} \sim 10.000 { m kHz}$	$\begin{array}{c} 10.001 \ \mathrm{kHz} \sim \\ 100.00 \ \mathrm{kHz} \end{array}$	100.01 kHz ~ 200.00 kHz
100 MΩ	$8\text{M}\Omega\sim200\text{M}\Omega$	0.101.1				
$10 \text{ M}\Omega$	$800~\text{k}\Omega \sim 10~\text{M}\Omega$	0.101 V	0.101 V $\sim$ 5 V		$0.501$ V $\sim 5$ V	
1 MΩ	$80  \text{k}\Omega \sim 1  \text{M}\Omega$	0.05 V	$0.05~{ m V}\sim 5~{ m V}$		0.501 V 5 V	
100 k $\Omega$	$8  \text{k}\Omega \sim 100  \text{k}\Omega$				$0.05~V\sim 5~V$	$0.101~V\sim 5~V$
$10 \text{ k}\Omega$	800 $\Omega \sim$ 10 k $\Omega$					
1 kΩ	$80\Omega\sim 1\mathrm{k}\Omega$			$0.005 \; V \sim 5 V$		
100 Ω	$8\Omega \sim 100\Omega$					
10 <b>Ω</b>	$800~m\Omega \sim 10~\Omega$			$0.05~V\sim 5~V$		
1 Ω	$80\ m\Omega \sim 1\ \Omega$			$0.101~V\sim 5~V^{*2}$		
$100 \text{ m}\Omega$	$10~\text{m}\Omega\sim 100~\text{m}\Omega$			$0.501~V\sim 5~V^{*1}$		

\*1 DC 偏置时的精度保证范围为 1 V ~ 5 V

\*2 DC 偏置时的精度保证范围为 0.501 V  $\sim 5$  V

量程	测试物的阻抗	0.001 Hz ~ 99.999 Hz	100.00 Hz ~ 999.99 Hz	$^{1.0000}_{10.000}$ kHz $^{\sim}_{10.000}$ kHz	$10.001  m  kHz \sim 100.00  m  kHz$	$\begin{array}{ccc} 100.01 \ \ k \ \ Hz \sim \\ 200.00 \ \ k \ \ Hz \end{array}$
$10 \text{ M}\Omega$	10 MW $\sim$ 100 MW	0.101.1				
1 MΩ	$1~\text{m}\Omega \sim 10~\text{m}\Omega$	$0.101~{ m V}\sim 5~{ m V}$			$0.501$ V $\sim 5$ V	
100 kΩ	100 k $\Omega \sim$ 1 M $\Omega$	$0.05~{ m V}\sim 5~{ m V}$		$0.101~V\sim 5~V$	0.301 V - 5 V	-
$10 \text{ k}\Omega$	10 k $\Omega \sim$ 100 k $\Omega$				$0.05~V\sim 5~V$	$0.101~V\sim 5~V$
1 k $\Omega$	$1~{ m k}\Omega\sim 10~{ m k}\Omega$			$0.005~V\sim 5V$		

上述电压是指相当时 V 模式时的电压设置值

低 Z 高精度模式时的测量信号电平最大值为 2.5 V。

注记
 上述精度规格是在使用1.5D-2 V同轴电缆并进行本仪器电缆长度设置的状态下规定的。1.5使用 D-2 V 以外的电缆或与本仪器电缆长度设置不同的电缆时,测试误差可能会增大。H 端子与 GND 间的静电容量(对地间容量)、L 端子与 GND 间的静电容量(对地间容量)较大时,测试误差可能会增大。请将对地间容量设为 10 pF 以下。

如果在测量频率为1Hz以下时测量阻抗为100kΩ以上的电容器,则可能会显示UNDERFLOW,导致测量值偏差增大。
 显示UNDERFLOW时,可通过降低量程进行测量。
 此时,由于测量值可能无法满足精度规格,因此请作为参考值。

#### 基本精度计算示例

 • 阻抗 Z = 50 Ω 的基本精度

 (例)测量频率为 10 kHz、测量速度为 SLOW2 时

精度表 (⇒ 第 339 页 )



- 1. 由于 Z 为 50 Ω,因此量程为 100 Ω。
- 根据精度表 (⇒ 第 339 页) 求出 Z 的系数 A 与 B, 然后计算 Z 的基本精度。 根据精度表 (⇒ 第 339 页), 在 10 kHz100 Ω 量程下, A=0.15、 B=0.02。

根据 100 Ω 量程以下的基本精度公式 (⇒ 第 338 页),

 $Z \, \underline{x} = \pm \left( 0.15 + 0.02 \times \left| \frac{100}{50} - 1 \right| \right) = \pm \ 0.17\%$ 

 同样地, 计算θ的基本精度。 根据精度表 (⇒ 第 339 页), A=0.1、B=0.01。

根据 100 Ω 量程以下的基本精度公式 (⇒ 第 338 页),

#### 344

14.2 测量范围与精度

 电容器 Cs = 160 nF 的基本精度 (例)测量频率为1 kHz、测量速度为 SLOW2 时 精度表 (⇒ 第 339 页)



- 1. 测量测试物的 Z 与  $\theta$ 。在 AUTO 量程下进行测量。
- 2. 测量的 Z 与  $\theta$  为下述值即属合适。

 $Z = 1.0144 \text{ k}\Omega \quad \theta = -78.69^{\circ}$ 

由于 Z 为 1.0144 kΩ,因此量程为 10 kΩ。

 根据精度表 (⇒ 第 339 页) 求出 Z 的系数 A 与 B, 然后计算 Z 的基本精度。 根据精度表 (⇒ 第 339 页), 在 1 kHz、 10 kΩ 量程下, A=0.05、 B=0.02。 根据 1 kΩ 量程以上的基本精度公式 (⇒ 第 338 页),

$$Z \bar{\&} \pm \hbar \bar{\&} = \pm \left( 0.05 + 0.02 \times \left| \frac{10 \times 1.0144 \times 10^3}{10 \times 10^3} - 1 \right| \right) = \pm 0.05\%$$

4. 同样地, 计算 θ 的基本精度。
 根据精度表 (⇒ 第 339 页), A=0.03、B=0.02。
 根据 1 kΩ 量程以上的基本精度公式 (⇒ 第 338 页),

$$\theta \, \pm \, \hbar \, \hbar \, \underline{\theta} = \pm \left( 0.03 + 0.02 \times \left| \frac{10 \times 1.0144 \times 10^3}{10 \times 10^3} - 1 \right| \right) = \pm \ 0.03^\circ$$

5. 根据基本精度,求出 Z 与 $\theta$ 的获取值范围。

 $Zmin = 1.0144 \text{ k}\Omega \times (1 - \frac{0.05}{100}) = 1.0139 \text{ k}\Omega$  $Zmax = 1.0144 \text{ k}\Omega \times (1 + \frac{0.05}{100}) = 1.0149 \text{ k}\Omega$  $\theta min = -78.69 - 0.03 = -78.72^{\circ}$  $\theta max = -78.69 + 0.03 = -78.66^{\circ}$ 

6. 根据 Z 与 θ 的范围,求出 Cs 的获取值范围。 (有关 Cs 的计算公式,请参照"附录 1 测量参数与运算公式"(⇒ 附第 1 页)。)

 $Csmin = - \frac{1}{\omega Zmaxsin\thetamin} = 159.90nF \dots -0.0625\%$   $Csmax = - \frac{1}{\omega Zminsin\thetamax} = 160.10nF \dots 0.0625\%$   $\omega = 2 \times \pi \times f f f 为频率 [Hz]$ 

7. 因此, Cs 的基本精度为± 0.0625%。

#### C、 L → |Z| 换算表



14

14.2 测量范围与精度

#### 温度测量

#### Pt 传感器

温度探头 HIOKI 9478

#### 测量条件

打开电源后 60 分钟以上 温湿度: 23 ± 5 ℃ 80% RH 以下

#### 精度

精度保证范围	-10.0 °C ~ 99.9 °C
精度	$\pm$ 0.5%rdg $\pm$ 1 °C $^{*1}$
采样时间	约 640 ms

\*1: 与 9478 温度探头的组合精度。 主机环境温度为 0 ~ 18 ℃、 28 ~ 40 ℃时,加上温度系数 0.02 ℃ / ℃

## 14.3 测量时间与测量速度

测量时间因测量条件而异。请参考下述值。



值均为参考值。会因使用条件而异,敬请注意。

#### 模拟测量信号 (INDEX)

	FAST	MED	SLOW	SLOW2
DC (电源频率 50 Hz)	43 ms	123 ms	203 ms	803 ms
DC (电源频率 60 Hz)	37 ms	103 ms	203 ms	803 ms
0.001 Hz $\sim$ 0.999 Hz	Tf s + 3 ms	Tf s+ 3 ms	Tf s + 3 ms	Tf s + 3 ms
$1.000~{\rm Hz} \sim 10.000~{\rm Hz}$	Tf s + 3 ms	2 Tf s + 3 ms	3 Tf s + 3 ms	$4 \times \text{Tf s} + 3 \text{ ms}$
10.001 Hz $\sim$ 39.999 Hz	Tf s + 3 ms	2 Tf s + 3 ms	5 Tf s + 3 ms	$10 \times \text{Tf s} + 3 \text{ ms}$
40.000 Hz $\sim$ 99.999 Hz	Tf s	2  imes Tf s	5  imes Tf s	40  imes Tf s
100.00 Hz $\sim$ 300.00 Hz	Tf s	2  imes Tf s	5  imes Tf s	50 imes Tfs
300.01 Hz $\sim$ 500.00 Hz	Tf s	2  imes Tf s	10  imes Tf s	200 imes Tf s
500.01 Hz $\sim$ 1.0000 kHz	Tf s	5  imes Tf s	20 imes Tf s	300 imes Tf s
1.0001 kHz $\sim$ 2.0000 kHz	2  imes Tf s	8  imes Tf s	40  imes Tf s	600 imes Tfs
$2.0001~\rm kHz \simeq 3.0000~\rm kHz$	4  imes Tf s	12  imes Tf s	60  imes Tf s	1200 imes Tf s
$3.0001~\text{kHz} \simeq 5.0000~\text{kHz}$	6  imes Tf s	20 imes Tf s	100 imes Tf s	2000 imes Tfs
5.0001 kHz $\sim$ 10.000 kHz	10  imes Tf s	40 imes Tf s	200 imes Tf s	3000  imes Tf s
10.001 kHz $\sim$ 20.000 kHz	20 imes Tf s	80 imes Tf s	400 imes Tf s	6000 imes Tfs
20.001 kHz $\sim$ 30.000 kHz	50 imes Tf s	150 imes Tf s	600 imes Tf s	12000  imes Tf s
30.001 kHz $\sim$ 50.000 kHz	50 imes Tf s	250 imes Tf s	$1000  imes { m Tf}  { m s}$	20000  imes Tf s
50.001 kHz $\sim$ 100.00 kHz	$100  imes { m Tf} { m s}$	400 imes Tf s	$2000 imes { m Tf}{ m s}$	30000  imes Tf s
100.01 kHz $\sim$ 200.00 kHz	200 imes Tf s	800 imes Tf s	4000  imes Tf s	60000  imes Tf s

Tf[s]=1 ÷测量频率 [Hz] 允许误差: ± 5% ± 0.2 ms

• 接触检测有效时,根据接触检测的时序,在 INDEX 中加上以下时间。

接触检测的时序	
BEFORE	2.5 ms
AFTER	1.0 ms
BOTH	3.0 ms

接触检测设为BEFORE、BOTH时,由于会在接触检测之后自动进行触发同步输出功能等待时间的待机,然后再开始测量,因此模拟测量时间会被延迟。
 上述值是等待时间设为初始值时的参考值。

#### 14.3 测量时间与测量速度

#### 测量时间 (EOM)

#### 测量时间 = INDEX + A + B + C + D + E + F

A. 运算时间	(无 OPEN /SHORT/ LOAD 补偿,	HOLD量程、	不显示画面、	通常测量)
---------	--------------------------	---------	--------	-------

	FAST	MED	SLOW	SLOW2
全频率	1.0 ms			

允许误差: ± 10% ± 0.1 ms

#### B. OPEN/ SHORT/ LOAD 补偿

OPEN/ SHORT/ LOAD 补偿	
无	0.0 ms
有	MAX 0.4 ms

#### C.测量模式

测量模式	
通常测量	0.0 ms
比较器测量	MAX 0.4 ms
BIN 测量	MAX 0.8 ms

#### D. 画面显示

画面显示	
不显示画面时	0.0 ms
显示画面时	MAX 0.3 ms

#### E.存储器保存

存储器保存	
存储功能 ON/ IN	MAX 0.4 ms
存储功能 OFF	0.0 ms

#### F. 接触检测功能

接触检测的时序	
BEFORE	0.5 ms
AFTER	1.0 ms
BOTH	1.5 ms

#### 等待时间

#### • 切换频率时

变更频率时,加入1ms的等待时间。 但将测量频率范围划分为1mHz~39.999 Hz、40 Hz~200 kHz这两个范围,跨越不同范围变更频率时,加入3ms的等待时间。

#### • 切换电平时

变更交流信号电平时,加入1ms的等待时间。

#### • 切换量程时

变更量程时,加入1ms的等待时间。 进行低Z高精度模式的ON/OFF时,也要加入1ms的等待时间。

## • 切换 DC 偏置时 变更 DC 偏置电平时,加入 1 ms 的等待时间。

#### • 测量直流电阻时 从 AC 测量切换为直流电阻测量时,加入 3 ms 的等待时间。

#### • 面板读取时

执行所有的变更之后,加入相当于上述相应等待时间的最大值。

规格

# 维护和服务



ψ

维护和服务

## 15.1 修理、检查与清洁

委托修理和检查之前,请确认"送去修理前"(⇒第353页)与"错误显示"(⇒第358页)。

#### 修理和检查

**① 警告** 请勿进行改造、拆卸或修理。否则会引起火灾、触电事故或人员受伤。

## <u>注记</u>

• 为了维持或确认本仪器的精度,需要定期进行校正。

- 保险丝熔断时,客户不能自行更换和修理,请与购买店(代理店)或最近的营业所联系。
- 确认为有故障时,请确认"送去修理前"(⇒第353页),然后与销售店(代理店)或距您 最近的营业所联系。
   但在出现下述状态时,请立即停止使用,拔下电源线,并与代理店或距您最近的营业所联

  - 可明显确认到损坏时
  - 不可能进行测量时
  - 要在高温潮湿等不理想的状态下长期保存时
  - 因苛刻的运输条件而施加应力时
  - 淋水或者油与灰尘污染严重时 (如果淋水或者油与灰尘进入到内部,则会导致绝缘老化,增大发生触电事故与火灾的 危险性)

#### 更换部件和寿命

寿命会因使用环境和使用频度而异。不对下述期间的操作作任何保证。 更换时,请与销售店 (代理店)或距您最近的营业所联系。

部件	寿命	备注
电解电容器	约10年	电解电容器的使用寿命因使用环境而有很大差异。 需要定期更换。
锂电池	约10年	本仪器使用锂电池进行存储备份。备份电池的使用寿命约为10年。接通电源时,如果日期和时间出现较大偏差或起动时出现备份错误,则表明电池已达到使用寿命(应予以交换)。请与销售店(代理店)或距您最近的营业所联系。
LCD 背光 (亮度减半)	约 50,000 小时	需要定期更换。

15.1 修理、检查与清洁

#### 运输本仪器时

- 请用运输时不会破损的包装,同时写明故障内容。对于运输所造成的破损我们不加以保证。
- 运输本仪器时,请使用送货时的包装材料。

#### 清洁



- 去除本仪器的脏污时,请用柔软的布蘸少量的水或中性洗涤剂之后,轻轻擦拭。请绝对不要使用汽油、酒精、丙酮、乙醚、甲酮、稀释剂、以及含汽油类的洗涤剂。否则可能会产 生变形和变色。
- 请用干燥的软布轻轻擦拭 LCD 显示器。
- 为了防止通风孔堵塞,请定期进行清扫。如果堵塞,则可能会降低本仪器内部的冷却效果, 从而导致故障等。

## 15.2 有问题时

## 送去修理前

操作有异常时,请确认以下项目。

症状	检查项目或原因	处理方法和参阅内容
即使接通电源开关 也不显示画面	电源线是否松脱? 是否正确连接?	请确认电源线正确连接。 参照:(⇒ 第 31 页)
	是否处于按键锁定状态?	请解除按键锁定。 参照: (⇒ 第 143 页 )
按键无效	是否使用通讯电缆从外部进行远程控制?	请设为本地。 参照:通讯使用说明书(LCR应用软件光盘)"远程 模式"
按下时,按下了错误 的键	是否进行面板补偿?	请进行面板补偿。 参照:(⇒ 第 264 页)
	是否确认使用说明书?	请确认使用说明书的相应章节。
不可作不了解操作方法	是否在自动系统中使用?	请与本仪器或包含本仪器在内的自动系统管理人员 或负责人员协商。
不能打印	是否正确装入记录纸? 打印机设置是否适当?(通讯速度、接口等) 本仪器与打印机之间是否用适当的电缆进行正确的 连接?	参照 : (⇒ 第 327 页 )
画面没显示	可能是液晶显示器经过一定时间之后被设为自动熄 灭。是否处于待机状态?	请触摸画面。 参照:(⇒ 第 140页) 请解除待机状态。 参照:(⇒ 第 36页)
按键反应、画面绘 制慢	测量值自动输出功能是否为有效?	测量值自动输出功能有效时,由于以测量与测量值 输出为优先,因此画面的绘制可能会变慢。 参照:LCR应用软件光盘-通讯命令

## **354** 15.2 *有问题时*

症状	检查项目或原因	处理方法和参阅内容
测量值则出现偏差	信号电平的设置是否过小?	请变更信号电平的设置。 参照:(⇒ 第51页)
		请排除错误原因,在不显示错误的状态下进行测 量。 参照:(⇒第358页)
	是否显示"15.3 错误显示"(⇒ 第358页)的错误?	显示 <b>Reference Value</b> 时,请确认频率与信号电 平等测量条件,并设为不显示 <b>Reference Value</b> 的条件。 参照:(⇒ 第 51 页)
	是否在噪音较大的环境中使用?	在噪音较大的环境中使用时,请探讨下述对策措施。 <ul> <li>进行隔离处理。</li> <li>采取降噪措施。</li> <li>使测试物、测试电缆与本仪器远离噪音源(马达、变频器、电磁 SW、电源线、产生火花的设备等)或在其它房间进行测量。</li> <li>从切实进行接地的插座连接电源。</li> <li>从产生噪音的设备以外的其它电源线连接电源。</li> </ul>
	是否使用自行制作的电缆?	<ul><li>请确认接线方法,如果出现错误,请修正为正确的接线。</li><li>请使用指定的电缆并且为设置电缆长度的电缆。</li></ul>
	连接电缆是否过长?	请使用指定的电缆并且为设置电缆长度的电缆。 参照:(⇒第243页)
	是否以2端子连接进行测量?	2 端子连接时,会受到接触电阻的影响,因此请尽可能在4端子的状态下接触测试物的电极进行测量。
		接触之后,请留出等待时间以便接触稳定。
	是否实施开路、短路补偿?	请以正确的方法实施开路、短路补偿。 参照:(⇒第213页)、(⇒第222页)
	15.2_有问题时	
---	--	
-		
	处理方法和参阅内容	
?	请检查与错误显示相应的项目,并在排除原因之后 进行测量。 参照:(⇒ 第 358 页)	
	量程不适当时 →请变更为适当的量程或在 AUTO 量程下进行测 量。 参照: (⇒第61页)、(⇒第87页)、(⇒第158页)	
	配线断线或短路时 →请确认配线,并以正常的配线进行测量。	
	处于无法与测试物进行正常接触的状态。请确认接 触部分的接触状况。请确认配线有无断线或接触不 良。 参照:(⇒第32页)、(⇒第130页)	
)	在噪音较大的环境中使用时,请探讨下述对策措施。 <ul> <li>进行隔离处理。</li> <li>使测试物、测试电缆与测量仪器远离噪音源(马达、变频器、电磁 SW、电源线、产生火花的设备等)或在其它房间进行测量。</li> <li>从切实进行接地的插座连接电源。</li> <li>从产生噪音的设备以外的其它电源线连接电源。</li> </ul>	
	直流电压较高时,可能会导致本仪器损坏,因此请 勿进行测量。	

症状	检查项目或原因	处理方法和参阅内容
	是否显示"15.3错误显示"(⇒第358页)的错误?	请检查与错误显示相应的项目,并在排除原因之后 进行测量。
		参照:(⇒第358页)
	是否显示 <mark>OVERFLOW</mark> 、UNDERFLOW?	量程不适当时 →请变更为适当的量程或在 AUTO 量程下进行测 量。 参照:(⇒ 第 61 页)、(⇒ 第 87 页)、(⇒ 第 158 页)
	参照: 15.5 钜庆亚小 (→ 弟 538 贝)	<ul> <li>記线断线或短路时</li> <li>→请确认配线,并以正常的配线进行测量。</li> </ul>
		处于无法与测试物进行正常接触的状态。请确认接 触部分的接触状况。请确认配线有无断线或接触不 良。 参照:(⇒第32页)、(⇒第130页)
无法进行正常测量	是否显示 <mark>NC A</mark> 、 <mark>NC B</mark> 等错误?(接触错误) 参照:"15.3 错误显示"(⇒ 第 358 页)	<ul> <li>在噪音较大的环境中使用时,请探讨下述对策措施。</li> <li>进行隔离处理。</li> <li>使测试物、测试电缆与测量仪器远离噪音源(马达、变频器、电磁 SW、电源线、产生火花的设备等)或在其它房间进行测量。</li> <li>从切实进行接地的插座连接电源。</li> <li>从产生噪音的设备以外的其它电源线连接电源。</li> </ul>
	是否测量电池等自带电压的元件?	直流电压较高时,可能会导致本仪器损坏,因此请 勿进行测量。
	是否进行了电路板中的元件测量?	<ul> <li>测量对象元件与外部独立时可进行测量,但如果 连接其它部件或连接到外部,则不能进行正确测 量。</li> <li>有时可能无法测量正在通电等产生或施加电压 的电路中部件。</li> </ul>
	是否在噪音影响下测量高阻抗元件?	请执行隔离处理。 参照:(⇒附第3页)
	测量电容器以外的测试物时是否使用了 DC 偏置功能?	请将 DC 偏置设为 OFF。 参照: (⇒ 第 57页)
	已知测试物的测量条件与本仪器是否一致?	请将测量条件设为一致。
	是否正确进行开路补偿与短路补偿?	请重新进行开路与短路补偿。 参照 : (⇒ 第 213 页 )、 (⇒ 第 222 页 )
测量标准电阻、标 准电容器等已知测	负载补偿是否设置?	请将负载补偿设为 OFF。 参照:(⇒ 第 230页)
试物时,测量值不 同	连接测试物之后~测量之前的等待时间是否不足?	请设置适当的触发延迟与触发同步输出的等待时 间。 参照:(⇒第75页)、(⇒第76页)
	是否针对电容器以外的测试物使用了 DC 偏置功能?	请将 DC 偏置设为 OFF。 参照:(⇒ 第 57 页)
液晶渗出	是否过度用力按压液晶画面?	请轻按液晶。有时可能会少量渗出,但不会影响功 能。
了你了些河目	是否在噪音影响下测量高阻抗元件?	请执行隔离处理。 参照:(⇒附第3页)
个能止常测量	测量电容器以外的测试物时是否使用了 DC 偏置功能?	请将 DC 偏置设为 OFF。 参照:(⇒ 第 57 页)
	是否在噪音影响下测量高阻抗元件?	请执行隔离处理。 参照:(⇒附第3页)
AUTO 量程不确定	测量电容器以外的测试物时是否使用了 DC 偏置功能?	请将 DC 偏置设为 OFF。 参照:(⇒ 第 57 页)
连接正确,但却发 生接触错误	测量电容器以外的测试物时是否使用了 DC 偏置功能?	请将 DC 偏置功能设为 OFF。 参照:(⇒ 第 57 页)

356							
15.2	有问题时						

症状	检查项目或原因	处理方法和参阅内容				
	开路补偿 / 短路补偿的接线方法是否正确?	请以正确的接线方法进行开路补偿 / 短路补偿。 参照:(⇒ 第 213 页)、(⇒ 第 222 页)				
开路补偿 / 短路补偿 错误	是否在噪音较大的环境中使用?	在噪音较大的环境中使用时,请探讨下述对策措施。				
错误蜂鸣音持续 鸣响	测量值自动输出功能是否为有效?	测量值自动输出功能有效时,如果未在 PC 侧边 接收操作,测量仪器侧则会发生发送错误,在内 触发等情况下,发送错误声音便会持续鸣响。请 PC 侧进行接收操作之后,在测量仪器侧进行测量 或将测量值自动输出功能设为无效。 参照:LCR 应用软件光盘-通讯命令				
不能获取 EXT I/O 的输出信号	不了解输出电路的类型	外部 I/O 输出为漏极开路。 请正确进行到漏极开路的配线。 参照:(⇒ 第 307页)				
	是否使用了直通电缆?	请使用交叉线。				
		请确认计算机侧设置与连接的 COM 端口匹配。请 连接到正确的 COM 端口上。				
不能进行 RS-232C	COM 端口是否弄错?	请确认计算机侧的设置。 可能会在 OS 级、驱动程序级、应用程序内选择 COM 端口编号。请确认各设置。				
	计算机上没有 COM 端口	请探讨购买市售 USB-RS232C 转换电缆。				
	不知道命令发生了什么错误	请使用 Windows <sup>®</sup> 的超级终端 (Hyper Terminal) 等 通过手动输入进行命令确认。				
	不能与应用程序进行通讯	请确认本仪器的电源处于打开状态。起动计算机的 应用程序之前,请起动本仪器,完成接口的连接。				

#### 原因不明时

请试着进行系统复位。 全部设置变为出厂时的初始设置状态。 参照:(⇒第145页)、(⇒附第17页)

### 全复位方法

如果进行全复位,所有的设置都将恢复为出厂时的初始设置状态。 请仅在下述情况下进行全复位。(⇒附第17页)

- 因本仪器异常而无法显示通常复位画面时
   (全复位之后进行自检查,请确认有无异常(⇒第263页))
- 忘记按键锁定的密码时

即使进行全复位也不能正常进行操作时,需送修。 请与销售店(代理店)或距您最近的营业所联系。





请务必在拆除测试物连接之后进行全复位。

维护和服务

# 15.3 错误显示

画面中出现下述显示时,请确认参阅内容。

显示	说明	参阅内容				
HIOKI IM3533 LCR METER CORVRIGHT (c) 2012 HIGKI E E. CORPORATION ALL RIGHTS RESERVED BACKUP BATTERY IS DEAD	RAM 备份电池电量耗尽。	需要修理。请与销售店 (代理店)或距您 最近的营业所联系。				
Reference Value	测量值处于精度保证范围以外时仍进行显 示。	请提高测量信号电平或将量程变更为适合 测量元件阻抗的量程。(⇒ 第 51 页)、 (⇒ 第 61 页)				
ERR	在负载补偿有效的状态下,负载补偿频率与 当前的测量频率不一致时显示。	请将当前的测量频率与负载补偿频率调节为 一致。(⇒第230页)				
为 LCR 模式时: ERR 为分析仪模式时: LEV ERR	不能进行恒电压测量、恒电流测量时显示。	请降低恒电压/恒电流电平。 (⇒ 第 53 页 )				
	因电压 / 电流限值设置而向测试物施加低 于设置值的信号电平时显示。	请重新设置限值,或变更测量信号电平, 以免超出限值。(⇒第55页)				
?	在负载补偿有效的状态下,频率以外的负 载补偿条件与当前的测量条件不一致时显 示。	请将当前的测量条件与负载补偿条件调节 为一致。(⇒第230页)				
Memory Full	主机内存中保存所设数量的测量结果时显 示。	请利用存储功能读出或删除主机内存中保 存的测量值。 (⇒ 第 136 页 )				
DISP OUT	<ul><li>测量值超出画面显示范围时显示。</li><li>温度测量中未连接温度探头时显示。</li></ul>	<ul> <li>请将量程变更为适合测量元件阻抗的量程。(⇒第61页)</li> <li>请确认温度探头的连接。(⇒第33页)</li> </ul>				
SAMPLE ERR	测量因内部电路异常而未能结束时显示。	需要修理。请与销售店 (代理店)或距您 最近的营业所联系。				
OVERFLOW	测量值超出 AUTO 量程范围上限值时显示。	请将量程变更为高阻抗量程。 (⇒ 第 61 页 )				
UNDERFLOW	测量值低于 AUTO 量程范围下限值时显示。	请将量程变更为低阻抗量程。 (⇒ 第 61 页 )				
OVER CUR	DC 偏置设置为 ON 时流过过电流的情况 下显示。	<ul> <li>此时本仪器会将H<sub>CUR</sub>端子的输出开关设为 OFF,变成不流过电流的状态。重新测量时,请进行触发输入。</li> <li>请确认DC偏置设置或测试物的电压、阻抗。(⇒第57页)</li> </ul>				

#### 15.3 错误显示

显示	说明	参阅内容			
LCR 模式、         NC A HL           变压器模式、         Le续测量模式时:           为分析仪模式时:         NC A HL	测量之后因 H <sub>POT</sub> 、H <sub>CUR</sub> 、L <sub>POT</sub> 、L <sub>CUR</sub> 中的某个端子断线等而未能连接时显示。	请确认各端子的连接。 (⇒ 第 32 页 )			
LCR 模式、	测量之后因 L <sub>POT</sub> 或 L <sub>CUR</sub> 端子断线等而未 能连接时显示。	请确认各端子的连接。 (⇒ 第 32 页 )			
LCR 模式、         NC A H           变压器模式、         NC A H           连续测量模式时:         NC A H	测量之后因 H <sub>POT</sub> 或 H <sub>CUR</sub> 端子断线等而 未能连接时显示。	请确认各端子的连接。 (⇒ 第 32 页 )			
LCR 模式、         NC B HL           变压器模式、         NC B HL           连续测量模式时:         NC B HL	测量之前因 H <sub>POT</sub> 、H <sub>CUR</sub> 、L <sub>POT</sub> 、L <sub>CUR</sub> 中 的某个端子断线等而未能连接时显示。	请确认各端子的连接。 (⇒ 第 32 页 )			
LCR 模式、	测量之前因 L <sub>POT</sub> 或 L <sub>CUR</sub> 端子断线等而未 能连接时显示。	请确认各端子的连接。 (⇒ 第 32 页 )			
LCR 模式、     NC B H       变压器模式、     NC B H       连续测量模式时:     NC B H	测量之前因 H <sub>POT</sub> 或 H <sub>CUR</sub> 端子断线等而 未能连接时显示。	请确认各端子的连接。 (⇒ 第 32 页 )			
TC ERR	不能执行温度补偿时显示。	<ul> <li>请确认温度探头的连接。(⇒ 第 33 页)</li> <li>请确认基准温度与温度系数设置。</li> <li>(⇒ 第 80 页)</li> </ul>			
Hi Z	测量结果高于利用 Hi Z 筛选功能设置的判 定基准时显示。	请确认各端子的连接。 (⇒ 第 128 页 )			



**注记** 即使仅测量温度时,内部也进行阻抗测量,因此可能会输出相关错误。

# **15.4** 本仪器的废弃

本仪器使用锂电池作为电源以保存测量条件。 废弃本仪器时请取出锂电池,并按当地规定的规则进行处理。



### 锂电池的取出方法



# 附录

#### 附录 1 测量参数与运算公式

一般来说,利用阻抗 Z 来评价电路部件等的特性。

本仪器就测量频率的交流信号,测量针对电路部件的电压与电流矢量,并根据该值求出阻抗 Z、相位差 θ。 如果将阻抗 Z 在复数平面上展开,可根据阻抗 Z 求出下述值。



另外,根据电路部件的特性,也可能使用阻抗Z的倒数--导纳Y。 也可以按照与阻抗 Z 相同的方式,将导纳 Y 在复数平面上展开,根据导纳 Y 求出下述值。



 $\phi = tan^{-1}\frac{B}{G}$  $|Y| = \sqrt{G^2 + B^2}$ 

Y : 导纳 (S) :相位角 (deg) = - *θ*  $\phi$ G :电导(S) В : 电纳 (S) |Y| :导纳的绝对值 (S) 本仪器根据施加在测试物上的测试物端子间电压 V、此时流过测试物的电流 I 与电压 V 以及与电流 I 之间的相位角  $\theta$ 、测量频率的角速度  $\omega$ ,按下述运算公式计算各成分。



相位角  $\theta$ 以阻抗 Z 为基准进行表示。以导纳 Y 为基准进行测量时,反转阻抗 Z 的相位角  $\theta$ 的符号。

项目	串联等效电路模式	并联等效电路模式							
Z	$ Z  = \frac{V}{I} \left( = \sqrt{R^2 + X^2} \right)$								
Y	$ Y  = \frac{1}{ Z } \left( = \sqrt{G^2 + B^2} \right)$								
R	$R_S = ESR =  Z \cos\theta$	$R_P = \frac{l}{ Y \cos\phi} \left( = \frac{l}{G} \right)^*$							
Х	$X =  Z \sin\theta$								
G		$G =  Y  \cos \phi$							
В		$B =  Y  \sin \phi $							
L	$L_S = \frac{X}{\omega}$	$L_P = -\frac{l}{\omega B}$							
С	$C_S = -\frac{l}{\omega X}$	$C_P = \frac{B}{\omega}$							
D	$D = \frac{d}{ A }$	$\frac{\cos\theta}{\sin\theta}$							
Q	$Q = \frac{ sin t }{cos}$	$\frac{\partial}{\partial}\left(=\frac{1}{D}\right)$							

\* *ϕ*:导纳(*Y*)的相位角(*ϕ*=-*θ*)

Ls、 Cs、 Rs 表示串联等效电路模式下的 L、 C、 R 测量项目。 Lp、 Cp、 Rp 表示并联等效电路模式下的 L、 C、 R 测量项目。

# 附录 2 进行高阻抗元件的测量时

高阻抗元件 (比如 100 kΩ 以上的电阻等)易受外部感应噪音等的影响,测量值有时可能会不稳定。如果此时 在连接到 GUARD 端子上的金属板上进行测量 (隔离处理),则可进行稳定的测量。



在金属板表面进行测量时,请用树脂薄膜等进行绝缘,以免端子类发生短路。



由于开路补偿属于高阻抗测量,因此请务必进行隔离处理。如果未进行隔离处理,补偿值则会 变得不稳定,从而对测量值产生影响。

# 附录 3 进行电路网中的元件测量时

如果未进行隔离处理,则无法测量电路网中的元件。

$$R = R_2 \cdot \frac{R_3 + R_4}{R_2 + R_3 + R_4}$$

$$H$$

$$R_1$$

$$R_2$$

$$R_3$$

$$R_4$$

在图中,测量电阻 R2 的电阻值时,即使将探头抵在电阻 R2 的两端,流过电阻 R2 的电流与通过电阻 R3、R4 流过的电流也会被加在一起,测量左面所示的并联电阻。



如图所示,如果使用 GUARD 端子,电流则不会流过电阻 R4,流过电阻 R3 的电流被 GUARD 端子吸收,此时可测量电阻 R2 的电阻值。

注记
・ 但即使是在 R2 >>R3 并且 R3 ≒ 0 等情况下,测试精度也不会提高。
・ 不能对如图所示的电阻 - 电阻等相同元件的并联电路以及线圈 - 电容器的并联电路的各元件 进行分离测量。



# 附录 4 防止混入外来噪音

本仪器的设计可防止因测试电缆与电源线混入噪音而产生误动作。但在噪音显著增大时,则会导致测量误差或误动作。

下面所示为发生误动作时的噪音对策示例,请予以参考。

# 附录 4.1 电源线混入噪音的对策

从电源线混入噪音时,通过采取下述措施可减轻噪音的影响。

## 保护用接地线的接地

本仪器的保护用接地采取使用电源电缆接地线的结构。

保护用接地不仅可防止发生触电事故,对于利用内置滤波器除去通过电源线混入的噪音也会起到非常重要的作用。

电源线请使用附带的三相电源线,并务必连接到已接地的工频电源上。

#### 将噪音滤波器插入到电源线上

将市售的插座型噪音滤波器连接到电源插座上,将本仪器连接到噪音滤波器的输出端子上,以控制噪音从电源 线混入。

各制造商都销售插座型噪音滤波器。



## 将 EMI 对策抗干扰芯线插入到电源线上

将电源线通向市售 EMI 抗干扰芯线,尽可能安装在靠近本仪器 AC 电源输入口的部分上并进行固定,控制噪音 从电源线混入。

另外, EMI 对策抗干扰芯线安装在电源插头附近更为有效。

另外,贯通型抗干扰芯线或分割型抗干扰芯线的内径有余地时,在芯线上缠绕几圈电源线,可提高对噪音的衰

减率。各专业制造商销售 EMI 抗干扰芯线或铁氧体磁珠。



# 附录 4.2 测试电缆混入噪音的对策

从测试电缆混入噪音时,通过采取下述措施可减轻噪音的影响。

## 将 EMI 对策抗干扰芯线插入到市售电缆上

将测试电缆通向市售 EMI 抗干扰芯线,靠近测量端子安装并进行固定,控制噪音从测试电缆混入。 另外,抗干扰芯线的内径有余地时,按照与电源线连接相同的方式,在芯线上缠绕几圈测试电缆,可提高对噪 音的衰减率。



施加 DC 偏置时,作为偏置,向电解电容器、陶瓷电容器等具有电压依存性的测试物上施加直流电压。 另外,向扼流圈等具有电压依存性的测试物上施加直流电压(偏置)。 由于本仪器不带 DC 偏置输入端子,因此请按下述方法施加 DC 偏置。

注意

不能从外部向本仪器的测量端子施加电压。如果从外部施加电压,则可能会导致本仪器损坏。

# 附录 5.1 直流电压偏置的施加方法

施加直流电压偏置时,请参考下述说明。 请按下述方法向电容器等施加直流电压偏置。

#### 直流电压偏置电路



- 请使用相对于测试物 (Z) 来说阻抗足够大的 R 或 L。
- $H_{CUR}$ 侧请使用输出电阻为(100  $\Omega$ )的电容器;  $H_{POT}$ 侧请使用阻抗相对于 $R_{HP}$ 来说十分小的电容器(大容量)。
- 连接探头、测试物与直流电压源时,请充分注意各极性。
- 施加到测试物上的直流电压需要一定的时间(该时间因测试物而异)才能达到设置值。在此期间,测量值并 不稳定,敬请注意。
- 测量之后,请将直流电压源的电压设为0V,进行充电电荷放电之后,从探头上拆下测试物。
- 如果在未进行放电的状态下从探头上拆下测试物,请随后进行充分的放电。

▲ 注意

•为了避免触电事故,切勿在施加 DC 偏置的状态下触摸测量端子之间。

- 为了避免触电事故,请务必对测试物进行放电。如果在施加直流电压的状态下从测量端子 上拆下测试物,测试物则会保持充电状态,这非常危险。
- 由于可能会导致探头损坏与短路事故,因此,请勿在施加 DC 偏置的状态下,使测量探头的 夹钳之间形成短路。
- 测量直流电阻不大的元件时,直流电流会流向本仪器,可能会导致无法进行正常测量。

B(t)

## 附录 5.2 直流电流偏置的施加方法

施加直流电流偏置时,请参考下述说明。 针对本仪器与扼流圈等直流电流偏置,应按如下所述构成外部偏置电路。

#### 直流电流偏置电路



- 将测试物连接到测量探头之后,请缓慢地提高直流电流源的电压,设为指定的直流电流偏置。另外,需要拆 卸测试物时,请缓慢地降低直流电流源的电压,将测试物上的直流电流偏置调节为零之后进行拆卸。
- 请使用相对于测试物 (Z) 来说阻抗足够大的扼流圈 (CH)。
- $H_{CUR}$ 侧请使用输出电阻为(10  $\Omega$ )的电容器;  $H_{POT}$ 侧请使用阻抗相对于 $R_{HP}$ 来说十分小的电容器(大容量)。
- 连接探头、测试物与直流电流源时,请充分注意各极性。
- 请注意不要因直流偏置电流而使扼流圈 (CH) 形成磁饱和状态。
- 施加到测试物上的直流电流需要一定的时间(该时间因测试物而异)才能达到设置值。在此期间,测量值并 不稳定,敬请注意。



•为了避免触电事故,切勿在施加 DC 偏置的状态下触摸测量端子之间。

- •如果在施加 DC 偏置的状态下进行测试物的插拔操作,则会因线圈与测试物的电感而产生反电动势,这可能会导致本仪器与直流电流源损坏。
- •测量直流电阻较高的元件(含 OPEN 状态)时, H 侧会产生高电压,这可能会导致本仪器损坏。

# 附录6 残留电荷保护功能

本仪器强化了残留电荷保护功能,在错误地将已充电的电容器连接到测量端子时,保护内部电路以免受电容器 放电电压的影响。 根据测试物的容量值,最大保护电压由下式确定。

$$V = \sqrt{\frac{10}{C}}$$

电压 : *V*[V] 最大 400 VDC 容量值: *C*[F]

终施加的直流电压进行保护。在这种情况下,可能会导致本仪器损坏。 参照:"附录5施加DC偏置"(⇒附第7页)

可保护 LCR 测试仪的静电容量与残留电压之间的关系



# 附录7 关于串联等效电路模式与并联等效电路模式

本仪器测量流过测试物的电流和测试物两端的电压,求出 Z 与  $\theta$ 。利用 Z 与  $\theta$  计算 L、C、R 等其它测量项目。此时,如果串联存在相对于 C (或 L)的电阻成分,临时计算模式成为串联等效电路模式;如果并联存在相对 于 C (或 L)的电阻成分,临时计算模式则变为并联等效电路模式。串联等效电路模式和并联等效电路模式下的运算式是不同的,出于减小误差之需,有时需要选择正确的等效电路模式。

一般来说,测量大容量电容器或低电感等低阻抗元件 (约 100 $\Omega$  以下)时,使用串联等效电路模式;测量小容量电容器或高电感等高阻抗元件 (约 10k $\Omega$  以上)时,使用并联等效电路模式。不清楚约 100  $\Omega$  ~約 10 k $\Omega$  的阻抗等效电路模式时,请咨询元件制造商予以确认。



串联等效电路

并联等效电路



# 附录 8 关于开路补偿与短路补偿

测试夹具的残留成分可表示为下述等效电路。另外,由于测量值 Zm 含有该残留成分,因此为了求出真值,需要求出开路残留成分与短路残留成分,并对测量值进行补偿。



此时,测量值 Zm 由下式表达。

$$Zm = Zs + \frac{l}{Yo + \frac{l}{Zx}}$$

可按下述方法求出残留成分。

• 开路补偿

将测试夹具的端子间置于开路状态,将短路残留成分 Zs 设为0之后,求出开路残留成分 Yo。

• 短路补偿

将测试夹具的端子间置于短路状态,将开路残留成分 Yo 设为 0 之后,求出短路残留成分 Zs。 将求出的残留成分保存为补偿值,代入运算公式中进行补偿。

在下述情况下,测量值的误差可能会增大。

• **仅进行短路补偿时** 仅进行短路补偿时,由于不能对开路残留成分 *Yo* 进行补偿,因此开路残留成分 *Yo* 较大时,误差则会增大。

• 仅进行开路补偿时

仅进行开路补偿时,由于不能对短路残留成分 Zs 进行补偿,因此短路残留成分 Zs 较大时,误差则会增大。 为了避免出现这种情况,进行补偿时,请务必进行开路补偿与短路补偿。

# 附录9 关于温度补偿功能 (TC)

温度补偿可将任意温度系数的电阻值换算为任意温度时的电阻值进行显示。由于电阻值依赖于温度,因此如果 不考虑这一点,即使测量电阻值也毫无用处。

将电阻值  $R_t$ 、 $R_{t0}$  作为  $t \cap t_0 \cap$ 条件下的测试物 ( $t_0 \cap$ 条件下的电阻温度系数:  $\alpha_{t0}$ )的电阻值,则表示如下。

 $R_{t} = R_{t0} \times \{ 1 + \alpha_{t0} \times (t - t_{0}) \}$   $R_{t}: 实测电阻值 [\Omega]$   $R_{t0}: 补偿电阻值 [\Omega]$   $t_{0}: 基准温度 [℃]$  t: 当前环境温度 [℃] $\alpha_{t0}: t0 时的温度系数 [1/℃]$ 

例

当前温度 = 30 ℃、此刻的电阻值 =100 Ω 的铜线(电阻温度系数 =3930 ppm)时,可按下述方式求出 20 ℃时的电阻值。

$$R_{t0} = \frac{R_t}{1 + \alpha_{t0} \times (t - t_0)}$$
  
=  $\frac{100}{1 + (3930 \times 10^{-6}) \times (30 - 20)}$   
= 96.22

有关温度补偿功能的设置方法,请参照下述内容。 参照:"4.3.1 设置温度补偿功能"(⇒第80页)



•温度探头毕竟只是检测环境温度,不能测量表面温度。

• 请在测量之前对本仪器和温度探头进行充分的预热,不要将测试物与温度探头分开过远,使 它们充分适应环境温度之后再使用。

#### 参考

#### 金属与合金导电材料的性质

类型	成分 [%]	密度(10 <sup>3</sup> ) [kɡ/m <sup>3</sup> ]	导电率 [%]	温度系数 (20 ℃) [ppm]
软铜线	Cu>99.9	8.89	$1.00 \sim 1.02$	$3810\sim 3970$
硬铜线	Cu>99.9	8.89	$0.96\sim 0.98$	$3770\sim 3850$
镉铜线	Cd $0.7 \sim 1.2$	8.94	$0.85 \sim 0.88$	$3340 \sim 3460$
银铜	Ag $0.03 \sim 0.1$	8.89	$0.96\sim 0.98$	3930
铬铜	${ m Cr}0.4\sim 0.8$	8.89	$0.40 \sim 0.50 \ 0.80 \sim 0.85$	2000 3000
铜镍硅合金线	Ni 2.5 $\sim$ 4.0 Si 0.5 $\sim$ 1.0		$0.25 \sim 0.45$	$980 \sim 1770$
软铝线	Al>99.5	2.7	$0.63 \sim 0.64$	4200
硬铝线	Al>99.5	2.7	$0.60 \sim 0.62$	4000
铝合金线	Si 0.4 ~ 0.6 Mg 0.4 ~ 0.5 Al 余留		$0.50\sim 0.55$	3600

#### 铜线的导电率

直径 [mm]	软铜线	镀锡软铜线	硬铜线
0.01~0.26以下	0.98	0.93	-
0.26~0.29以下	0.98	0.94	-
0.29~0.50以下	0.993	0.94	-
0.50~2.00以下	1.00	0.96	0.96
2.00~8.00以下	1.00	0.97	0.97

温度系数因温度和导电率而异,20 ℃时的温度系数为  $\alpha_{20}$ ,如果将导电率 C的 t ℃温度系数设为  $\alpha_{ct}$ ,  $\alpha_{ct}$  在 常温情况下可按下述方式表示。

$$\alpha_{ct} = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_{20} \times C} + (t - 20)}$$

比如,国际标准软铜的温度系数在 20 °C条件下为 3930 ppm。镀锡软铜线 (直径为 0.10 mm  $\sim$  0.26 mm 以下) 20 °C的温度系数  $\alpha_{20}$  可按下述方式求出。

$$\alpha_{20} = \frac{1}{\frac{1}{0.00393 \times 0.93} + (20 - 20)} \approx 3650 ppm$$

附录 10 支架安装

本仪器使用时可安装支架安装件。

<u>∧ 警告</u>

为防止本仪器的损坏和触电事故,使用螺钉请注意以下事项。 • 在侧面安装支架安装件时,请勿使螺钉进入到本仪器内部 6 mm 以上。 • 拆下支架安装件恢复原样时,请使用与最初安装时相同的螺钉。 (支撑脚: M3 × 8 mm,侧面: M4 × 6 mm)



支架安装件 (EIA)

#### 安装方法

1 立起支撑脚。



2 拆下主机底面的支撑脚和侧面盖子的螺钉 (正面两侧 4 个)。



 $M4 imes 6 \, mm$ 

 ${f 3}$  将垫片放入主机侧面两侧,然后用 M4 imes 12mm 螺钉固定支架安装件。

在支架上安装时,请使用市售的底座进行增固。



# 附录 11 外观图









(单位: mm)

# 附录 12 初始设置清单

出厂时的设置如下所示。

						●:有刻	汝 ×:	无效	<b>←:</b> <sup>⊥</sup>	可初始设	皆相同
设置项目			初始设置	主机 RESET 操作 全复位	*RST	:PRESet	电源 接通时, 返回到初 始状态	面板 LCR 模式	保存 / 诸 分析仪 模式 *2	:取 *1 变压器 模式	文件保存 / 读取
测量模式			LCR	+	+	+	×	٠	•	•	•
LCR 模式测量参数	数		Z/OFF/ θ /OFF	4	+	t	×	•	•	•	•
放大显示			OFF	+	+	Ļ	Х	×	×	×	•
	测量频率		1 kHz	+	Ļ	+	Х	٠	•	•	•
		模式	V	+	Ļ	+	Х	٠	•	•	•
	测具片只由亚	V	1.000 V	+	Ļ	+	Х	٠	•	•	•
	侧里信号电丁	CV	1.000 V	+	ŧ	ŧ	×	•	•	•	•
		CC	10.00 mA	+	ŧ	ŧ	×	•	•	•	•
		ON/OFF	OFF	4	Ļ	ţ	X	•	٠	•	•
	限值	电流限值	100.00 mA	4	Ļ	ţ	X	•	٠	•	•
		电压限值	5.00 V	+	+	Ļ	Х	•	٠	•	•
	DC 偏置	ON/OFF	OFF	+	+	Ļ	Х	•	٠	×	•
	(变压器模式:无)	偏置值	0.00 V	+	+	Ļ	Х	•	٠	×	•
基本设置 (LCR 模式 /	触发模式 (变压器模式:无)		INT (内部触发)	Ļ	Ļ	Ļ	×	•	•	×	•
变压器模式)		模式	AUTO	+	Ļ	ţ	×	•	٠	•	•
	量程	AUTO 量程 限制功能	100 mΩ/ 100 MΩ	+	Ļ	ţ	Х	•	•	•	•
		量程	100 Ω	4	Ļ	ţ	X	•	٠	•	•
		JUDGE 同步设置	OFF	+	+	Ļ	Х	•	٠	•	•
		LOW Z	OFF	+	Ļ	ţ	×	•	٠	•	•
	测量速度		MED	+	Ļ	+	Х	٠	•	•	•
	平均次数		1	+	Ļ	+	Х	٠	•	•	•
	触发延迟		0.0000 s	+	Ļ	+	Х	٠	•	•	•
	舳尖目止於山	ON/OFF	OFF	+	+	Ļ	Х	•	•	•	•
	朏反问少制币	触发时间	0.0010 s	+	+	Ļ	Х	•	•	•	•
	测量速度	测量速度		+	Ļ	+	Х	٠	×	•	•
	平均次数		1	+	Ļ	+	Х	٠	×	•	•
AC 重程同步 功能 <sup>*</sup> 3	触发延迟		0.0000 s	+	Ļ	+	Х	٠	×	•	•
	舳尖目止於山	ON/OFF	OFF	+	+	Ļ	Х	•	×	•	•
	肥反回亚制出	触发时间	0.0010 s	+	+	Ļ	Х	•	×	•	•
		ON/OFF	OFF	ţ	ţ	Ļ	Х	•	×	×	•
	温度补偿	基准温度	20.0 °C	ţ	ţ	ţ	×	•	×	×	•
		温度系数	3930ppm	ţ	ţ	ţ	Х	•	×	×	•
	DC 延迟		0.0000 s	t	Ļ	4	Х	•	×	×	•
	ADJ 延迟		0.0030 s	ţ	ţ	ţ	×	•	×	×	•
	电源频率		60 Hz	ţ	ţ	ţ	×	•	×	×	•
LCR 模式		模式	AUTO	ţ	ţ	ţ	Х	•	×	×	•
且沇甩阻测量	E 41	AUTO 量程限制功能	100 mΩ/ 100 MΩ	+	4	4	×	•	$\times$	×	•
	重桂	量程	100 Ω	+	+	4	×	•	×	×	•
		JUDGE 同步设置	OFF	+	+	+	×	•	×	×	•
		LOW Z	OFF	+	+	+	×	•	×	×	•
	测量速度		MED	+	+	4	×	•	×	×	•
	平均次数		1	+	+	+	×	•	$\times$	×	•

附 录 附 18

#### ●: 有效 ×: 无效 ←: 与初始设置相同

				主机			电源	面板保存/读取*1			之世旧去
设置项目			初始设置	RESEI 操作	*RST	:PRESet	接理时, 返回到初	LCR 档士	分析仪	变压器 描 🖈	又忤保存 / 读取
	测导冲电		MED	全复位	<b>←</b>	<b>←</b>	始状态 ×	1天八	жд ·2 Х	X	
DC 量程同步 功能 <sup>*</sup> 3	测里迷皮		1			+	×		×	×	•
	<b>十均八</b> 数 刺空措士		OFF	<b>←</b>	÷	+	×		~	~	•
	<u> </u>	OFF/IN/ON	OFF	<b>←</b>	÷	÷	×				
	存储	方体粉具	1000	<b>←</b>	÷	÷	×				
	見知曰止止於	仔陌奴里	OFE				×		•		
	重柱问迈切能	ON/OFF	OFF				$\sim$				
	波形平均功能	2 晒盡的	MED #			-	~	•	•	•	•
		春频市的 波形平均数	波形平均数	<b>←</b>	<b>←</b>	←	×	•	•	•	•
	判定结果	判定结果- EOM 间 的延迟	0.0000 s	*	*	←	×	×	×	Х	•
		复位	ON	4	ţ	ţ	×	×	$\times$	×	•
	山の御堂	ENABLE	ON	+	+	+	×	×	×	×	•
	170 融及	边沿	DOWN	+	+	+	×	×	×	×	•
应用设置	IO FOM	模式	HOLD	+	4	+	×	Х	×	×	•
(模式週用)	IO EOM	EOM 输出时间	0.0050 s	+	4	+	×	Х	×	×	•
	Hi Z 筛选	ON/OFF	OFF	+	+	+	×	•	•	•	•
		判定基准值	1000%	+	+	+	×	•	•	•	•
	接触检测	时序	OFF	+	+	+	×	•	•	•	•
		阈值	2	+	4	+	×	•	•	•	•
	显示位数		6/6/6/6	+	4	+	×	•	×	•	•
	背光	ON/OFF	ON	+	+	+	×	×	×	×	•
	蜂鸣音	判定结果	NG	+	4	+	X	•	•	•	•
		按键	ON	+	4	+	X	×	×	×	•
		蜂鸣音的类型	С	+	+	+	X	X	×	Х	•
	按键锁定	ON/OFF	OFF	+	+	+	X	×	×	×	•
		密码	3533	←	+	+	×	×	$\times$	×	•
	模式		ABS/ABS	+	+	+	×	•	×	×	•
		上限值	OFF/OFF	+	4	+	X	•	×	×	•
LCR 模式	把刈沮快八	下限值	OFF/OFF	+	4	+	×	•	×	×	•
比较器		基准值	1.0000k/10.0000	+	+	+	×	•	×	×	•
	百分比模式 偏差百分比模式	上限值	OFF/OFF	+	+	+	×	•	×	×	•
	<b>周</b> 星日万 比 侯式	下限值	OFF/OFF	*	+	+	×	•	×	×	•
	模式	1	ABS/ABS	+	←	+	×	٠	×	×	•
		上限值	OFF/OFF	+	←	+	×	٠	×	×	•
DDA	绝对值模式	下限值	OFF/OFF	-	+	←	×	٠	$\times$	×	•
BIN		基准值	1.0000k/10.0000	-	←	+	×	٠	×	×	•
	百分比模式	上限值	OFF/OFF	+	+	←	×	٠	$\times$	×	•
	一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一	下限值	OFF/OFF	+	+	+	×	٠	×	×	•

			主机	主机		电源	面板保存/读取*1				
设置项目			初始设置	RESET 握作	*RST	:PRESet	接通时, 返回到初	LCR	分析仪	变压器	文件保存 / 读取
				全复位			始状态	模式	模式 *2	模式	
	扫描参数		Ζ-θ	+	ţ	ţ	×	×	•	×	٠
	触发		REPEAT	+	+	+	×	×	•	×	•
	显示时序		REAL	+	+	+	×	×	•	×	٠
	触发延迟		0.0000 s	+	+	+	×	×	•	×	•
		扫描开始值	1.0000 kHz	+	+	+	×	×	•	×	•
	\x 25++++	扫描结束值	100.00 kHz	+	+	+	X	×	•	×	•
	地吊扫抽	点数	201	←	4	+	×	×	•	×	•
基本设置		测量点的设置方法	LOG	←	4	+	×	×	•	×	•
(分析仪模式)	扫描信号		1.000 V		4	+	×	×	•	×	•
			(V 模式)				X	~		X	
	量程		AUTO	~	+	÷	X	X	•	X	•
	测量速度		MED	~	+	+	X	X	•	X	•
	平均次数		OFF	~	+	+	X	X	•	X	•
	扫描点延时	I	0.0000 s	←	+	+	X	X	•	X	•
	DC 偏置	ON/OFF	OFF	~	+	+	X	X	•	X	•
	- production	偏置值	0 V	+	←	+	×	×	•	×	•
测量参数(变压	器模式)		Ls	←	4	+	×	×	×	•	•
运算参数 (变压器模式)		N	←	4	+	×	×	×	•	•	
	模式		ABS	+	+	+	×	×	×	•	•
	绝对值模式	上限值	OFF	+	+	+	×	×	×	•	•
变压器模式		下限值	OFF	+	+	+	×	$\times$	$\times$	•	•
比较器	百分比模式 偏差百分比模式	基准值	10.0000	+	4	*	×	$\times$	$\times$	•	•
		上限值	OFF	ţ	ţ	+	×	×	×	•	•
		下限值	OFF	+	ţ	ţ	×	×	×	•	•
连续测量	显示时序	•	REAL	+	+	+	×	×	×	×	•
	补偿模式		OFF	+	+	不变	×	•(ADJ)	•(ADJ)	•(ADJ)	•
	刘晔店	G补偿值	0.000 ns	←	4	不变	×	•(ADJ)	(ADJ)	•(ADJ)	•
〒 미선 커티 4米	**′′层′组	B 补偿值	0.000 ns	+	+	不变	×	(ADJ)	(ADJ)	•(ADJ)	•
<b>开路</b> 补偿		DC	ON	+	←	不变	×	(ADJ)	(ADJ)	•(ADJ)	•
	补偿范围限制功能	MIN	20.000 Hz	+	+	不变	X	•(ADJ)	•(ADJ)	•(ADJ)	•
		MAX	200.00 kHz	+	+	不变	X	(ADJ)	(ADJ)	•(ADJ)	•
	补偿模式		OFF	+	←	不变	X	(ADJ)	(ADJ)	•(ADJ)	•
		R 补偿值	0.00 mΩ	+	←	不变	X	(ADJ)	(ADJ)	•(ADJ)	•
	补偿值	X 补偿值	0.00 mΩ	+	+	不变	×	(ADJ)	(ADJ)	•(ADJ)	•
短路补偿		DC	ON	+	+	不变	×	•(ADJ)	(ADJ)	•(ADJ)	•
	补偿范围限制功能	MIN	20.000 Hz	←	+	不变	×	•(ADJ)	(ADJ)	•(ADJ)	•
		MAX	200.00 kHz	+	+	不变	×	•(ADJ)	•(ADJ)	•(ADJ)	•

●: 有效 ×: 无效 ←: 与初始设置相同

附 20

#### ●: 有效 ×: 无效 ←: 与初始设置相同

	设置项目		初始设置	主机 RESET 操作 全复位	*RST	:PRESet	电源 接通时, 返回到初 始状态	面板 LCR 模式	保存 / 读 分析仪 模式 *2	:取 *1 变压器 模式	文件保存 /读取
	ON/OFF		OFF	+	+	不变	×	•(ADJ)	•(ADJ)	•(ADJ)	•
	补偿模式		Z-θ	+	ţ	不变	×	•(ADJ)	•(ADJ)	•(ADJ)	•
	基准值	Z基准值	OFF	+	Ļ	不变	×	•(ADJ)	•(ADJ)	•(ADJ)	•
		θ基准值	OFF	+	Ļ	不变	×	•(ADJ)	•(ADJ)	•(ADJ)	•
	补偿频率		OFF	4	4	不变	×	•(ADJ)	•(ADJ)	•(ADJ)	•
		模式	V	4	4	不变	×	•(ADJ)	•(ADJ)	•(ADJ)	•
	补偿信号电平	V	OFF	4	4	不变	×	•(ADJ)	•(ADJ)	•(ADJ)	•
负载补偿		CV	OFF	+	4	不变	×	•(ADJ)	•(ADJ)	•(ADJ)	•
		CC	OFF	4	4	不变	×	•(ADJ)	•(ADJ)	•(ADJ)	•
	补偿量程	量程	OFF	4	4	不变	×	•(ADJ)	•(ADJ)	•(ADJ)	•
		LOW Z	OFF	+	+	不变	×	•(ADJ)	•(ADJ)	•(ADJ)	•
	补偿 DC 偏置	ON/OFF	OFF	←	+	不变	×	•(ADJ)	•(ADJ)	•(ADJ)	•
		偏置值	0.00 V	←	+	不变	×	•(ADJ)	•(ADJ)	•(ADJ)	•
	补偿值	Z系数	OFF	4	Ļ	不变	×	•(ADJ)	•(ADJ)	•(ADJ)	•
		θ系数	OFF	+	Ļ	不变	X	•(ADJ)	•(ADJ)	•(ADJ)	•
线缆长度补偿			0 m	+	Ļ	不变	×	•(ADJ)	•(ADJ)	•(ADJ)	•
	ON/OFF		OFF	+	Ļ	不变	×	•(ADJ)	•(ADJ)	•(ADJ)	•
转换比	刘佳庆	А	1.000	4	4	不变	×	•(ADJ)	•(ADJ)	•(ADJ)	•
11.122	补偿值	В	0.00000	+	+	不变	×	•(ADJ)	•(ADJ)	•(ADJ)	•
	保存类型		ALL	←	+	不变	×	×	×	×	•
面板	面板		未登录	清除所有 内容	清除所有 内容	不变	×	×	×	×	仅 ALL SAVE 时

	设置项目		初始设置	主机 RESET 操作 全复位	*RST	:PRESet	电源 接通时, 返回到初 始状态	面板 LCR 模式	保存 / 读 分析仪 模式 *2	取 *1 变压器 模式	文件保存 /读取
	USB	终止符	CR+LF	+	不变	不变	X	Х	×	×	•
		地址	01	+	不变	不变	X	×	×	Х	•
	GP-IB	终止符	LF	+	不变	不变	×	×	×	Х	٠
		波特率	9600	+	不变	不变	×	×	×	Х	•
	RS-232C	同步更换	OFF	←	不变	不变	X	×	×	Х	٠
		终止符	CR+LF	+	不变	不变	×	×	×	Х	٠
		IP 地址	192.168.000.001	←	不变	不变	×	×	×	X	•
		子网掩码	255.255.255.000	←	不变	不变	×	×	×	X	•
	LAN	网关	OFF	+	不变	不变	X	×	×	×	•
		端口编号	3500	+	不变	不变	×	×	×	Х	٠
		终止符	CR+LF	←	不变	不变	×	×	×	X	•
		波特率	9600	←	不变	不变	×	×	×	X	•
接口	打印机	同步更换	OFF	+	不变	不变	X	×	×	×	•
		模式	MANUAL	+	不变	不变	X	×	×	×	•
		类型	TEXT	←	不变	不变	×	×	×	X	•
	信息头		OFF	+	←	不变	•	×	×	×	
	状态字节寄存器		0	不变	不变	不变	•	×	×	×	•
	事件寄存器		0	不变	不变	不变	•	×	×	Х	•
	有效寄存器		0	不变	不变	不变	•	×	×	X	•
	:MEASure:ITEM		0,0	+	+	ţ	×	•	•	•	•
	:MEASure:VALid	IM3533	10		~ ~	4	×	•	•	•	•
		IM3533-01	14			-					
	测量值自动输出		OFF	+	4	ţ	×	Х	×	×	•
	传送格式		ASCII	+	4	ţ	×	Х	×	×	•
	长名格式		OFF	+	+	ţ	×	×	×	×	•
	保存格式		OFF	+	4	ţ	×	×	×	×	•
	保存处文件夹		AUTO	+	4	ţ	×	×	×	×	•
		时间	ON	+	+	ţ	×	×	×	Х	•
文件		测量条件	ON	←	←	4	×	×	×	×	٠
	信息头	测量参数	ON	+	+	+	×	×	×	×	•
		分隔字符	, (逗号)	+	+	+	×	×	×	×	•
		引用符	"(双引号)	←	←	+	×	×	×	×	•
触摸面板补偿			无补偿	*4	不变	不变	×	×	×	×	×
时钟			-	不变	不变	不变	×	×	×	×	×

●: 有效 ×: 无效 ←: 与初始设置相同

\*1 设为 TYPE=ALL 时,也保存 ●(ADJ)。

\*2 分析仪模式仅限于 IM3533-01 \*3 全部 10 个量程均按右述进行初始化。

\*4 主机复位操作时保持不变,全复位时恢复为初始值。

# 附录 13 设备文件

基于 IEEE488.2 标准的 "与标准的执行方法有关的信息"

	项目	内容
1.	IEEE488.1 接口的功能	参照:附带 LCR 应用软件光盘的通讯使用说明书 "GP-IB 的规格"
2.	将地址设置在 0 $\sim$ 30 以外时的操作说明	不能设置。
3.	用户对变更初始设置地址的识别	在更改时识别地址变更。
4.	接通电源时的仪器设置说明	清除状态信息。其它会被备份。 但是,信息头、响应信息终止符会被初始化。
5.	信息更换选项的记述	<ul> <li>输入缓冲区的容量与操作</li> <li>参照:附带的LCR应用软件光盘</li> <li>返回多个响应信息单位的查询</li> <li>BIN:FLIMit:ABSolute?</li> <li>2</li> <li>BIN:FLIMit:DEViation?</li> <li>2</li> <li>BIN:SLIMit:DEViation?</li> <li>2</li> <li>BIN:SLIMit:DEViation?</li> <li>2</li> <li>BIN:SLIMit:DEViation?</li> <li>2</li> <li>BIN:SLIMit:DEViation?</li> <li>2</li> <li>COMParator:FLIMit:ABSolute?</li> <li>2</li> <li>COMParator:FLIMit:DEViation?</li> <li>3</li> <li>COMParator:FLIMit:DEViation?</li> <li>3</li> <li>COMParator:SLIMit:DEViation?</li> <li>3</li> <li>COMParator:SLIMit:DEViation?</li> <li>3</li> <li>COMParator:SLIMit:DEViation?</li> <li>3</li> <li>COMParator:SLIMit:DEViation?</li> <li>3</li> <li>COMParator:SLIMit:PERcent?</li> <li>3</li> <li>COMParator:SLIMit:PERcent?</li> <li>3</li> <li>CORrection:LIMit:POINt</li> <li>2</li> <li>CORRection:SHORT:DATA:ALL</li> <li>*</li> <li>CORRection:LOAD:CONDItion?</li> <li>7</li> <li>CORRection:LOAD:CONDition?</li> <li>2</li> <li>CORRection:COAD:REFerence?</li> <li>3</li> <li>CORRection:SCALe:DATA?</li> <li>2</li> <li>DCResistance:RANGe:AUTO:LIMit</li> <li>2</li> <li>FILE:INFOrmation?</li> <li>4</li> <li>RANGe:AUTO:LIMit</li> <li>2</li> <li>SYSTem:DATE?</li> <li>3</li> <li>* 响应信息数因设置而异。</li> <li>检查语法时生成响应查询的有无控制器读取时,不生成响应查询。</li> <li>#admo令o</li> </ul>

	项目	内容
6.	构成仪器专用命令时所使用 功能要素清单,是否使用复合命令程序信息头的 说明	<ul> <li>使用以下内容。</li> <li>程序信息</li> <li>程序信息终止符</li> <li>程序信息单位</li> <li>程序信息单位分隔符</li> <li>命令信息单位</li> <li>查询信息单位</li> <li>查询信息单位</li> <li>查询程序信息头</li> <li>查询程序信息头</li> <li>程序数据</li> <li>字符程序数据</li> <li>10进制程序数据</li> <li>复合命令程序信息头</li> </ul>
7.	有关块数据的缓冲容量极限的说明	不使用块数据。
8.	<语句>内所使用程序数据要素的清单以及子语句 的最大配套程度 (包括仪器赋予 < 语句 > 的语法 规则)	不使用子语句。所使用的程序数据要素为字符程序数据与 10 进 制程序数据。
9.	对各查询响应语法的说明	参照:附带的 LCR 应用软件光盘
10.	有关不按照响应信息要素原则的,仪器间信息发 送阻塞的说明	没有仪器和仪器之间的信息。
11.	对块数据响应容量的说明	没有块数据的响应。
12	所使用的共通命令与查询的清单	参照:附带的 LCR 应用软件光盘
13	对校正查询顺利结束后的仪器状态的说明	不使用 * <b>CAL?</b> 命令。
14.	"* <b>DDT</b> " 命令的有无	不使用 * <b>DDT</b> 。
15.	宏命令的有无	不使用宏。
16	对识别查询、	参照:附带 LCR 应用软件光盘的通讯命令 "*IDN?"
17.	执行"* <b>PUD</b> "命令、"* <b>PUD?</b> "查询时,被保 护的用户数据保存区域的容量	不使用 * <b>PUD</b> 命令、 * <b>PUD?</b> 查询。也没有用户数据保存区 域。
18.	使用"* <b>RDT</b> "命令、"* <b>RDT?</b> "查询时的资源 说明	不使用 * <b>RDT</b> 命令、 * <b>RDT?</b> 查询。也没有用户数据保存区 域。
19.	有关受"* <b>RST</b> "、"*LRN?"、"*RCL?"以 及"* <b>SAV</b> "影响的状态的说明	不使用 <b>*LRN?、*RCL?、*SAV</b> 。 <b>*RST</b> 命令用于使本仪器 返回到初始状态。 参照:附带 LCR 应用软件光盘的通讯命令 <b>**RST</b> "
20.	有关以"* <b>TST?</b> "查询执行的自测试范围的说明	参照:附带 LCR 应用软件光盘的通讯命令 "* <b>TST?</b> "
21.	对仪器状态报告所使用的,状态数据的追加结构 的说明	参照:附带的 LCR 应用软件光盘
22.	有关各命令是否为重叠或序列命令的说明	<b>:MEASure?、 :MEMory?、</b> :CORRection:OPEN、 :CORRection:SHORt、 :CORRection:LOAD 以外的所有命令为序列命令。
23.	关于就作为对各命令的响应,生成操作完成信息 之时所要求的功能的基准说明	操作完成是在命令分析时产生的。

附 24

# 索 **1** *索引*

# 索引

# A

ALL 补偿 AUTO	
AUTO 量程限制功能	
按键锁定	

## В

BIN 功能	
百分比模式	
版本	
比较器	
变更面板名称	
变压器功能	
并联等效电路	附 10
波形平均	

# C

CC	51, 156
CV	
残留电荷保护	
参数	
参数设置	
测量范围	
测量分类	4
测量画面12	, 45, 147, 191, 207
测量结果的保存	
测量模式	
测量频率	
测量前的检查	
测量时间	
测量速度	
测量信号电平	
测试电缆	
测试夹具	
测试精度	
触发测量	
触发同步输出	
触发延迟	
初始化	145, 189, 附 17
初始设置	附 17
串联等效电路	附 10
错误显示	

# D

DC 偏置	57, 167, 附 7
DC 延迟	
dgt	4
打印	
打印机	
待机	
低 Z 高精度模式	
电流限值	
电路网	附 4
电压限值	
电源线	附 5
调节延迟	
短路补偿	

## Ε

EMI 对策	附 6
EXT I/O	
连接举例	
EXT I/O 连接器	

## F

f.s	
FAST	
放大显示	
废弃	
分析仪功能	
蜂鸣音	
负载补偿	

## G

高阻抗元件	附3
隔离	附4
格式化	
更换部件和寿命	
关于本仪器的放置	5
规格	

## Н

Hi Z 筛选	
HOLD	61, 87, 158
恒电流	
恒电压	
画面的拷贝	
画面显示测试	
换算表	

### 

I/O 测试	59
--------	----

## J

友佬功能	136
了個功能 JUDGE SYNC	
接触检测功能	
接口	
精度	
绝对值模式	

## Κ

开机画面	
开路补偿	

### L

LCR 功能	
连续测量的设置	
连续测量功能	
量程	
量程同步功能	

### Μ

MED	
密码	
面板保存	
面板补偿	
面板测试	
面板读取	

## Ν

内部触发	
内部电路构成	

### Ρ

偏差百分比模式	
频率	
平均	

## Q

清洁		
全复	位	

## R

rdg	4
ROM/RAM 测试	
日期	
日期时间的设置	

## S

setting	4
SLOW	
SLOW2	
SPOT 补偿	
扫描点	
扫描点延时	
删除面板	
时序图	
EXT I/O	
输出信号	

## т

探头	
U	
U 盘	
V	
V	

## W

外部触发	
外部控制	
Q&A	
外观图	附 16
外来噪音	附 5
温度补偿	
文件操作	
文件夹	

## X

系统复位	
系统设置	
线缆长度补偿	
显示器	
显示时序	
显示位数	
限值	

信号的配置	
信号电平	
修理和检查	
选件	

# Y

液晶显示器		2
运算公式	附	1

# z

噪音	附 5
支架安装	附 14
直流电流偏置	
直流电压偏置	附 7
直流电阻	
转换比	
自检查	

<sub>索</sub> 4			
索引			
-			

	保修证书	ΗΙΟΚΙ	
型号名称	制造编号	保修期 自购买之日 年 月起3年	
客户地址:			
要求 · 保修证书不补发,请注意妥善 · 请填写"型号名称、制造编号 ※ 填写的个人信息仅用于提	保管。 、购买日期"以及"地址与姓名"。 供修理服务以及介绍产品。		
本产品为已按照我司的标准通过机 内容修理本产品或更换为新品。I	<sup>金</sup> 查程序证明合格的产品。本产品发生 关系时,请提示本保修证书。	故障时,请与经销商联系。会根据下述保修	
保修内容   1. 在保修期内,保证本产品正常本产品生产日期(制造编号的  2. 本产品附带 AC 适配器时,该  3. 在产品规格中另行规定测量值  4. 在各保修期内本产品或 AC 适或更换为新品。  5. 下述故障、损坏等不属于免费  -1. 耗材、有一定使用寿命的部  -2. 连接器、电缆等的故障或损  -3. 由于产品购买后的运输、帮  -4. 因没有遵守使用说明书、部  -5. 因疏于进行法律法规、使用  -6. 由于火灾、风暴或洪水破坏抗力导致的故障或损坏  -7. 产品外观发生变化(外壳式 -8. 不属于我司责任范围的其它  6. 如果出现下述情况  本产品格	动作。保修期为自购买之日起3年。 左4位)起3年有效。 AC 适配器的保修期为自购买日期起 等精度的保修期。 配器发生故障时,我司判断故障责任属 修理或更换为新品的保修对象。 修理或更换为新品的保修对象。 修理或更换为新品的保修对象。 修理或更换为新品的保修对象。 修理或更换为新品的保修对象。 修理或更换为新品的保修对象。 小本。 小本。 小本。 和注意标签 / 刻印等中记载的内容所 引说明书等要求的维护与检查而引起的 下、地震、雷击、电源异常(电压、频 引痕、变形、褪色等) 乙故障或损坏 被初为非保修对象 我司可能会拒绝	如果无法确定购买日期,则此保修将视为自 1 年。 属于我司时,将免费修理本产品 /AC 适配器 进行的不当操作而引起的故障或损坏 政障或损坏 率等)、战争或暴动、辐射污染或其他不可	
<ul> <li>-1. 由我司以外的企业、组织或个人对本产品进行修理或改造时</li> <li>-2. 用于特殊的嵌入式应用(航天设备、航空设备、核能设备、生命攸关的医疗设备或车辆控制设备等),但未能提前通知我司时</li> </ul>			
<ul> <li>7. 针对因使用产品而导致的损失,找司判断具责任属于找司时,找司最多补偿产品的采购金额。不补偿下述损失。</li> <li>-1. 因使用本产品而导致的被测物损失引起的二次损坏</li> <li>-2. 因本产品的测量结果而导致的损坏</li> <li>-3. 因连接(包括经由网络的连接)本产品而对本产品以外的设备造成的损坏</li> <li>8. 因距产品生产日期的时间过长。零部件停产或不可预见情况发生等原因。我司可能会拒绝维修。拉正等照条</li> </ul>			

联系我们: 400-806-2189