

HIOKI

使用说明书



3156

泄漏电流测试仪

LEAK CURRENT HiTESTER

日置電機株式会社

2009年11月 修订一版 3156A989-01 (A981-10) 09-11H



600282981

目 录

前言	1
标准附件	1
安全说明	2
使用说明	5
第 1 章	
概述	9
1.1 仪器概述	9
1.2 特性	10
1.3 关于泄漏电流测量	11
1.3.1 什么是泄漏电流?	11
1.3.2 符合标准的泄漏电流测量	11
1.3.3 泄漏电流测量的类型	13
1.4 测量流程图	20
第 2 章	
部件名称	21
2.1 外形尺寸	21
2.2 各部分的名称与功能	22
2.3 关于触摸屏	26
第 3 章	
测量准备	27
3.1 连接电源线	27
3.2 连接 9170-10 测试线	29
3.2.1 使用 9195 面接触探头	30
3.2.2 使用鳄鱼夹	30
3.3 打开电源	31
3.4 关闭电源	33
3.5 打开与关闭断路器	34
3.6 测试前检查	35
第 4 章	
接线	37
4.1 使用端子台	38
4.2 接地泄漏电流测量	39
4.3 外壳泄漏电流测量	40

4.3.1	测量外壳与接地端子之间的泄漏电流	40
4.3.2	测量外壳与外壳之间的泄漏电流	42
4.3.3	测量外壳与线路之间的泄漏电流	44
4.4	患者泄漏电流 I 测量	46
4.5	患者泄漏电流 II 测量	47
4.6	患者泄漏电流 III 测量	48
4.7	患者测量电流测量	49

第 5 章 测量方法 51

5.1	选择网络	51
5.2	选择测试设备的接地等级	52
5.2.1	注册设备名称 / 管理编号	53
5.3	选择测量模式	54
5.4	设置测量项目	56
5.4.1	执行调零	58
5.4.2	设置允许值	60
5.4.3	设置滤波器	62
5.4.4	选择测量电流的类型	64
5.4.5	设置量程 (Auto/Hold)	66
5.4.6	变更测量方法 (Auto/Manual)	71
5.4.7	手动测量	71
5.4.8	自动测量	72
5.4.9	打印测量数据	77
5.4.10	保存测量数据	78
5.4.11	保存测量条件 (面板保存功能)	79

第 6 章 系统画面 83

6.1	对仪器进行初始化	84
6.2	设置日期与时间	86
6.3	设置蜂鸣音	87
6.4	自测试	88
6.5	设置背光	90
6.6	设置显示语言	91
6.7	选择接口	92
6.8	检查测试设备的电源线	94
6.8.1	关于 NG 显示	95
6.9	设置模式	97
6.10	检查已保存的测量数据	99
6.10.1	删除已保存的数据	100

6.10.2	打印已保存的数据（连接 9442 打印机）	101
6.10.3	显示选中模式的所有测量参考信息	102
6.10.4	变更数据单元模式	103
6.11	载入已保存的测量条件	104

第 7 章

GP-IB/RS-232C 接口 105

7.1	概述与性能	105
7.2	规格	106
7.2.1	RS-232C 的规格	106
7.2.2	GP-IB 的规格	107
7.3	连接与设置	108
7.3.1	连接连接器	108
7.3.2	通信条件	109
7.3.3	画面显示	110
7.4	通信方法	111
7.4.1	信息格式	111
7.4.2	输出提示与输入缓冲区	116
7.4.3	状态字节寄存器	117
7.4.4	事件寄存器	119
7.4.5	初始化项目	122
7.5	信息参考	123
7.5.1	共用命令	123
7.5.2	3156 专用命令	124
7.6	信息参考	129
7.6.1	信息参考	130
7.6.2	3156 专用命令	135
7.7	载入所有已保存的数据	191
7.8	故障排除	192
7.9	设备符合声明	193

第 8 章

EXT I/O 端子 197

8.1	信号说明	198
8.2	连接到 EXT I/O 端子	199
8.3	电气规格	202
8.4	内部电路构成	203
8.5	时序图	204
8.5.1	EXT I/O 开始时的面板载入功能	206
8.5.2	外部 I/O 的调零功能	207
8.6	输出信号连接举例	208

第 9 章	
使用打印机	209
9.1 连接前的准备	209
9.2 连接打印机	212
第 10 章	
规格	215
10.1 测量功能	215
10.2 测量方式	216
10.3 其他功能	217
10.4 系统相关功能	219
10.5 精度	220
10.5.1 电流测量部	220
10.5.2 网络部	222
10.6 接口	223
10.7 打印机	224
10.8 通用规格	225
10.9 测量网络	227
10.9.1 网络 A (电器及材料安全法)	227
10.9.2 网络 B (用于医疗电气设备)	228
10.9.3 网络 C (IEC 60990)	229
10.9.4 网络 D (UL)	231
10.9.5 网络 E (通用 1)	232
10.9.6 网络 F (通用 2)	232
第 11 章	
维护与服务	233
11.1 清洁与保存	233
11.2 维修与服务	234
11.3 更换保险丝	236
11.4 仪器废弃	238
术语	239

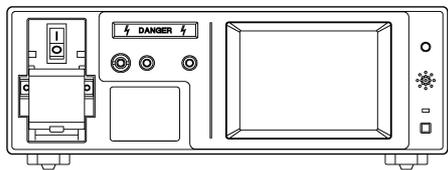
前言

感谢您购买 HIOKI “3156 泄漏电流测试仪”。为了最大限度地发挥仪器性能，请首先阅读本使用说明书，阅后请妥善保管以便随时参考。

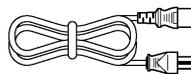
标准附件

检查包装箱中的物品

本仪器送到您手上时，请仔细检查在运输途中是否发生损坏。尤其要仔细检查附件与连接器。如果发生明显损坏或不能按照规格进行操作时，请与经销商或 Hioki 代理商联系。



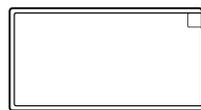
3156 泄漏电流测试仪 (1)



电源线 (2)



9170-10 测试线 (2 套)
(包括 2 红、2 黑和 1 个备用)



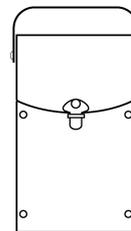
9195 面接触探头 (1)



鳄鱼夹 (3)
(2 红和 1 黑)



用于主机电源的备用保险丝
250V T0.1AL (1)



9399 携带盒 (1)



使用说明书 (1)



用于测量操作的备用保险丝
250V T32mAL (1)

使用 3156 之前

- 第一次使用本仪器之前，请确认没有保存或运输期间造成的损坏，并且仪器操作正常。如果发现损坏，请与经销商或 Hioki 代理商联系。
- 使用本仪器之前，请确认测试线的绝缘没有损坏，并且没有裸线露出。如果在这种状态下使用仪器，则可能会导致触电身亡。若损坏，请将测试线更换为指定的 Hioki 9170-10 型测试线。

运输注意事项

如果可能，重新运输本仪器时，请使用原始包装材料。

安全说明



本仪器的设计符合 IEC 61010 安全标准，并在经过全面的安全试验之后才准予出厂。但是，如果在使用期间违反操作规程，则可能会导致死亡、人身伤害事故及本仪器损坏。使用之前，请务必理解本使用说明书中的说明和注意事项。本公司对因仪器缺陷以外的原因而导致的意外事故或人身伤害事故不承担任何责任。

本使用说明书中记载了有关安全操作本仪器与保持本仪器处于安全操作状态的重要信息与警告说明。使用本仪器之前，请务必仔细阅读下述安全说明。

安全标记

	在本使用说明书中，安全标记表示用户使用本仪器之前应阅读的非常重要的信息。
	仪器上印刷的标记表示用户在使用相关功能之前，应参考本使用说明书中（标有标记）的相应标题。
	表示保险丝。
	表示接地端子。
	表示 AC（交流电）。
	表示电源开关的 ON 侧。
	表示电源开关的 OFF 侧。

本使用说明书中的下述标记表示比较重要的注意事项与警告。

危险	表示错误的操作可能会导致使用者死亡或严重人身伤害事故的极高危险性。
警告	表示错误的操作可能会导致使用者死亡或严重人身伤害事故的较高危险性。
注意	表示错误的操作可能会导致使用者人身伤害事故或仪器损坏。
注记	有关本仪器性能或正确操作的建议。

其他标记

	表示严禁的行为。
	表示参阅内容。
	表示仅与 GP-IB 有关的说明。
	表示仅与 RS-232C 有关的说明。

精度

本公司定义了下述项目 f.s.（满量程）、rdg.（读取）和 dgt.（数位）等值的测量误差，具体如下所示：

f.s.（最大显示值或刻度长度）

表示最大可显示值或刻度的全长。

这通常是当前选择量程的最大值。

rdg.（读值或显示值）

当前测量并在测量仪器上显示的值。

dgt.（分辨率）

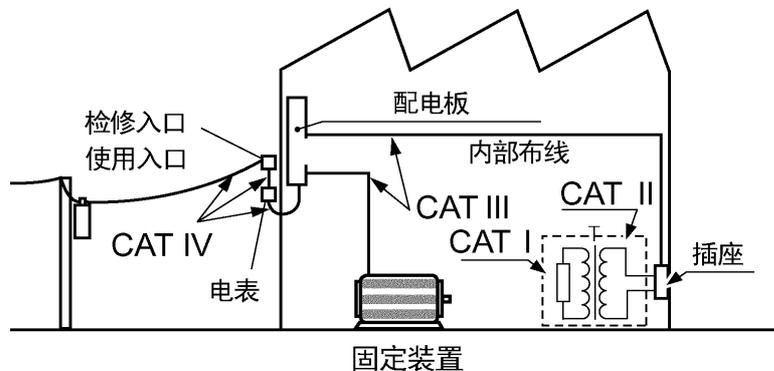
数字测量仪器的最小显示单位，也就是使最小位显示“1”

测量分类（过电压分类）

本仪器符合 CAT II (300 V) 测量仪器的安全要求。

为了安全地操作测量仪器，IEC61010 把测量分类按照使用场所分成 CAT I ~ CAT IV 四个安全等级的标准。概要如下所述。

CAT I	从插座开始经由变压器等的仪器内的次级侧电路
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
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、从入口到电表及初级侧过电流保护装置（分电盘）的电路



数值越大的分类表示其电气环境能承受的瞬间能量更高，因此定义为 CAT III 环境的测量仪器可承受定义为 CAT II 环境的测量仪器的瞬间能量。在数值大的分类环境中使用小数值分类的测量仪器将会导致严重事故，因此必须避免这样的使用。

切勿在 CAT II、III 或 IV 的环境中使用 CAT I 测量仪器。

测量分类符合 IEC60664 标准的过电压分类。

使用说明



为了确保安全操作并充分发挥各种功能，请遵守这些注意事项。

警告

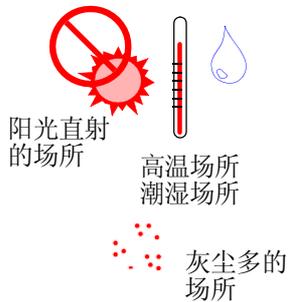
请勿淋湿本仪器。



- 为了避免触电事故，请勿淋湿本仪器或用湿手使用本仪器。
- 请勿在腐蚀性或易燃性气体环境中使用本仪器。否则可能会导致仪器损坏或引发爆炸。

使用环境

注意



- 本仪器只能在气温 0 ~ 40 °C 以及湿度 80 % rh 或以下的室内进行安装和操作。
- 请勿在阳光直射、高温、潮湿或结露的环境中保存或使用本仪器。如果在上述环境中使用，则可能会导致本仪器损坏或绝缘性能下降，达不到规格要求。
- 本仪器不是防水或防尘结构。为了避免本仪器损坏，请勿在潮湿或多灰的环境中使用。
- 请勿在会产生强电磁场或静电的设备附近使用本仪器，否则可能会导致错误测量。
- 为了避免本仪器损坏，运输和搬运期间请勿使本仪器承受振动或撞击，尤其要避免掉落。
- 如果本仪器的保护功能损坏，请废弃仪器或明确注明，以防他人意外使用。

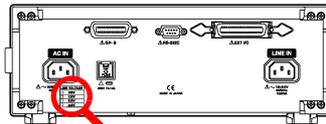
注记

如果本仪器操作异常或显示异常信息，请立即关闭电源开关，并与经销商或 Hioki 代理商联系。

测量之前的注意事项

警告

- 打开本仪器电源之前，请确认电源电压与仪器电源连接器 ([AC IN]) 上注明的电压规格一致。（客户要求的电压规格（100、120、220 或 240 V）在后面板的线路电压栏中标有黑点●。）
请注意，使用电压不适合的电源可能会导致仪器损坏和触电危险。



LINE VOLTAGE	
<input checked="" type="checkbox"/>	100V
<input type="checkbox"/>	120V
<input type="checkbox"/>	220V
<input type="checkbox"/>	240V

- 为了避免触电事故并确保仪器安全操作，请将提供的电源线连接到接地（三相）插座上。

注意

请勿用力按压触摸屏，也不要使用锋利的物品进行操作，否则可能会导致触摸屏损坏。

保险丝

警告

- 只能更换为指定特性并且具有相同电压与电流额定值的保险丝。使用指定以外的保险丝或短接保险丝盒可能会导致人身事故。
主机电源部（背面）：F250V T0.1AL
测量用（正面）：F250V T32mAL
- 为了避免触电事故，更换保险丝之前，请关闭电源并拔掉电源线与测试线。

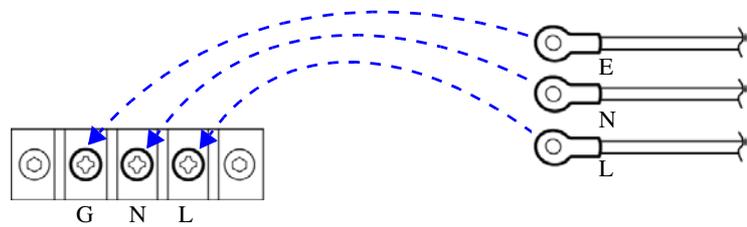
接线

注意

- 为了避免发生触电身亡事故，插拔接口连接器之前，请务必关闭所有仪器的电源。
- 为了避免损坏电源线，从电源插座上拔出电源线时，请握住插头而非电源线。
- 为了避免损坏探头，请勿弯折或拽拉探头。
- 关闭电源时，请勿向测量端子输入电压或电流。否则可能会导致仪器损坏。
- 仪器的端子台上已注明 L（火线）、N（中线）与 G（接地线），被测设备的电源线触点上也注明了 L、N 与 E（接地线）。按如下所述连接电线。
采用其他接线可能会导致触电或仪器损坏。

3156 端子台

电源线（接线盒）



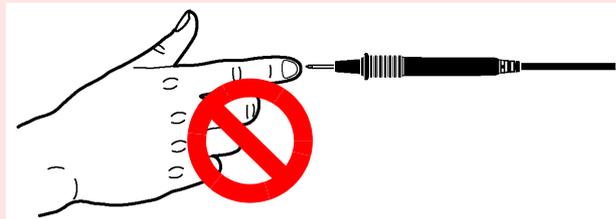
注：如果电源线不包括接地 (E) 线，则只能连接 L 与 N 端子。

测量

警告

为了避免触电危险，请勿触摸已连接到 T1、T2 或 T3 端子上的测试线。

在某些测量模式下，这些端子可能会输出高电压。





概述

第1章

1.1 仪器概述

为了确保电子产品的安全使用，需要进行绝缘电阻、耐压、接地电阻以及泄漏电流等电气安全测试。

本仪器可用于测量从计算机到医疗设备等所有类型电子产品的泄漏电流。

本仪器是不仅符合医疗电气设备标准，也符合有关其他电子产品的标准与法律的泄漏电流测量仪器。本仪器包括可模拟人体的测量网络与高频电压计，可根据各种标准与法律测量泄漏电流。本仪器还可以切换测试设备的电源极性并在模拟单一故障状态下测量泄漏电流。

由于使用触摸屏上显示的操作键选择和执行测试项目，因此可简单地使用本仪器测量泄漏电流。

适用的业务范围与产品应用

医疗电气设备厂家	类型试验・出厂检查
医疗电气设备经销商	维护、检查
医疗电气设备的服务技术人员 (经授权的服务技术人员)	维护、检查
临床工程师，医院	维护、检查
临床工程学校	用于教育用途
经授权的电工 (针对手术室、ICU与CCU)	绝缘变压器检查
公共组织	类型检查
通用电气设备厂家	类型检查、出厂检查
通用电气设备用户	维护、检查
通用电气设备安装商	维护、检查
通用电气设备的服务技术人员	维护、检查
通用电气设备部件厂家	类型检查、出厂检查
电源制造商	类型检查、出厂检查

1.2 特性

- ◆ **范围广泛的符合标准与法律的测量网络**

测试电子设备的泄漏电流时，需使用根据适用标准或法律进行人体模拟的测量网络。
本仪器包括下述 6 个测量网络。
使用这些网络可确保本仪器符合其他标准。

 - (1) 网络 A : 符合 JIS 电器及材料安全法
 - (2) 网络 B : 医疗电气设备
 - (3) 网络 C : IEC60990
 - (4) 网络 D : UL
 - (5) 网络 E : 通用 1
 - (6) 网络 F : 通用 2

- ◆ **泄漏电流测量模式**

设置测量网络之后，仪器显示适合适用标准或法律的泄漏电流测量模式。

 - (1) 接地泄漏电流
 - (2) 外壳与接地端子之间的泄漏电流
 - (3) 外壳与外壳之间的泄漏电流
 - (4) 外壳与线路之间的泄漏电流
 - (5) 患者测量电流
 - (6) 患者泄漏电流 I
 - (7) 患者泄漏电流 II
 - (8) 患者泄漏电流 III

- ◆ **易于操作**

设置测量网络之后，仪器显示适合适用标准或法律的泄漏电流测量模式。
所有的操作均使用触摸屏执行。显示器上显示可操作的键以及可引导您执行测量步骤的交互式系统。

- ◆ **接口**

提供 RS-232C、GP-IB 与 EXT I/O 接口作为标准设备，使用计算机可以方便地读入测量数据 EXT I/O 连接器允许进行外部控制。

- ◆ **打印（带打印机选购件）**

连接 9442 打印机选购件打印测量数据与已保存的测量数据。

- ◆ **监视功能**

本仪器装备有测试设备电源电压与电流监视功能。

1.3 关于泄漏电流测量

1.3.1 什么是泄漏电流？

使用工频电源作为其主电源的电器会产生高电压。这类电器发生异常时（因设计缺陷或故障），如果人触摸机器会有电流从人体流过。这一电流被称为“泄漏电流”。

泄漏电流可导致严重的人身伤害事故。

严重的触电会导致死亡。

某些类型的泄漏电流始终流过，但包括单一故障状态*下在内的泄漏电流受到安全标准的严格管理。通过根据适用标准测量泄漏电流，可确保设备安全。

*: 什么是单一故障状态？

是指设备的安全保护措施有一处发生故障或者有一处发生了可能会导致危险状态的故障。

1.3.2 符合标准的泄漏电流测量

根据应用领域，制定了电子产品的电气安全标准与法律。各标准与法律规定了用于模拟人体的电路网络（此后称为测量网络），其中指定了网络性能、测量位置、测量电流的类型（比如 AC 或 DC）、允许值以及其他特征。

下面列出了需要进行泄漏电流测量的各种标准。

括号内为发行年份。不对应发行年份之后所改版的标准。

需要进行泄漏电流测量的标准

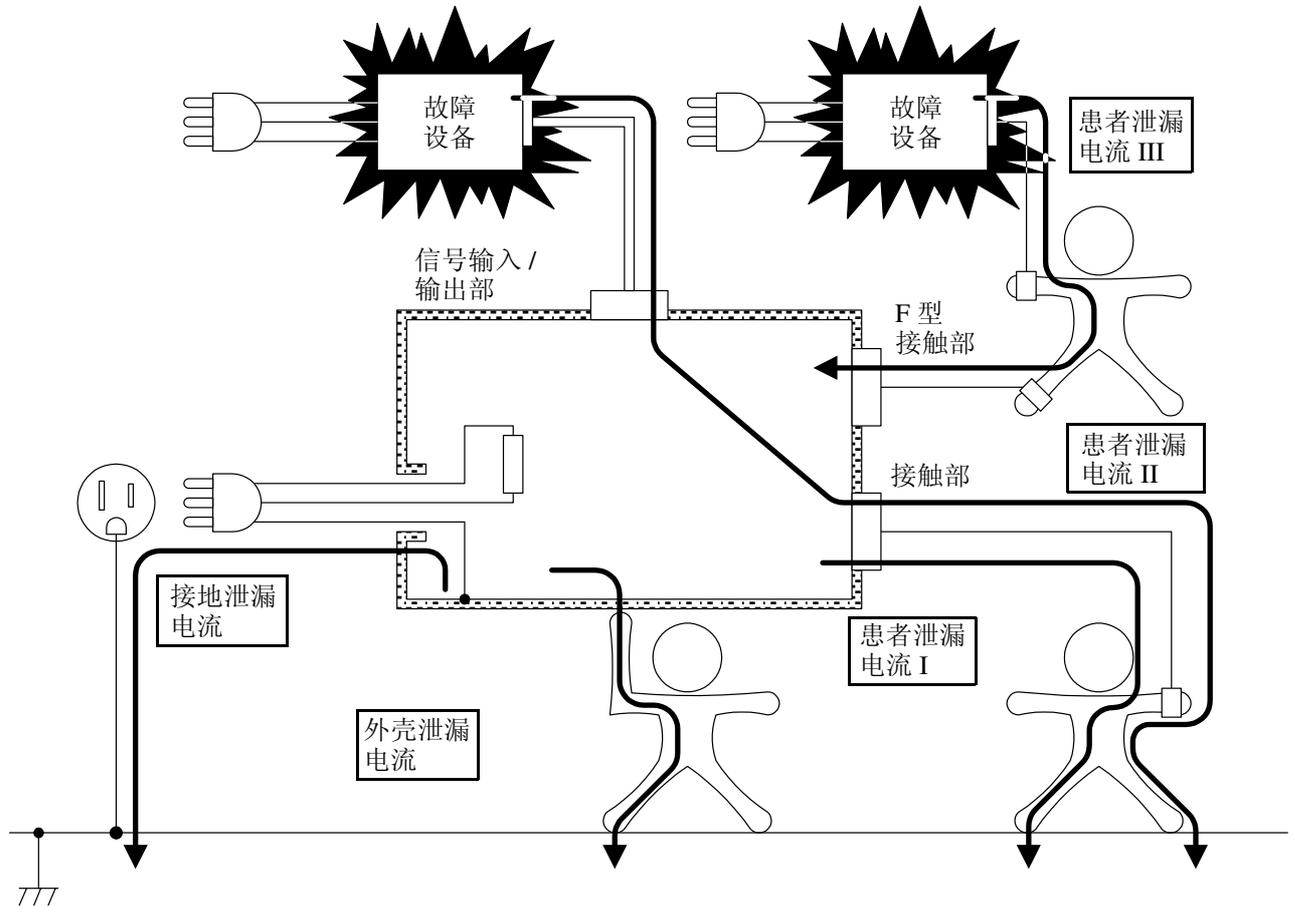
电气设备			
通用	国际	IEC60065 ('98)	音频、视频及类似电子设备 - 安全要求事项
		IEC60335-1 ('01)	家用电器与类似电器的安全性 部分 1: 通用要求事项
		IEC60950-1 ('01)	信息技术设备 - 安全性 - 部分 1: 通用要求事项
		IEC60990 ('99)	接触电流与保护导线电流的测量方法
通用	(日本)	JIS C6065 ('98)	家用电气设备的安全
		JIS C9335-1 ('98)	家用电器与类似电器的安全性 - 部分 1: 通用要求事项
		JIS C6950 ('01)	信息技术设备的安全性
特有	(日本)	特有的 JIS 标准	
电子测量仪器			
通用	(日本)	JIS C1010-1 ('98)	测量、控制及研究室用的电气设备的安全性 - 部分 1: 通用要求事项
	国际	IEC61010-1 ('90) + Amd.1 ('92) + Amd.2 ('95)	测量与控制设备以及试验室使用电气设备的安全要求 - 部分 1: 通用要求
医疗电气设备			
通用	(日本)	JIS T1001 ('92)	医疗电气设备的通用安全规则
		JIS T1002 ('92)	医疗电气设备安全测试方法的通用规则
		JIS T0601-1 ('99)	医疗电气设备 - 部分 1: 安全性的通用要求事项
	国际	IEC60601-1 ('88) + Amd.1 ('91) + Amd.2 ('95)	医疗电气设备 - 部分 1: 安全性的通用要求事项
医用电气设备			
通用	(日本)	JIS T1022 ('96)	医疗电气设备的安全标准

制定泄漏电流测量的法律

医疗设备			
通用	(日本)	药事法实施规则等	
电气设备			
通用	(日本)	有关电器及材料 (电器及材料安全法) 技术要求的条例	

(从 2002 年 10 月 3 日起生效)

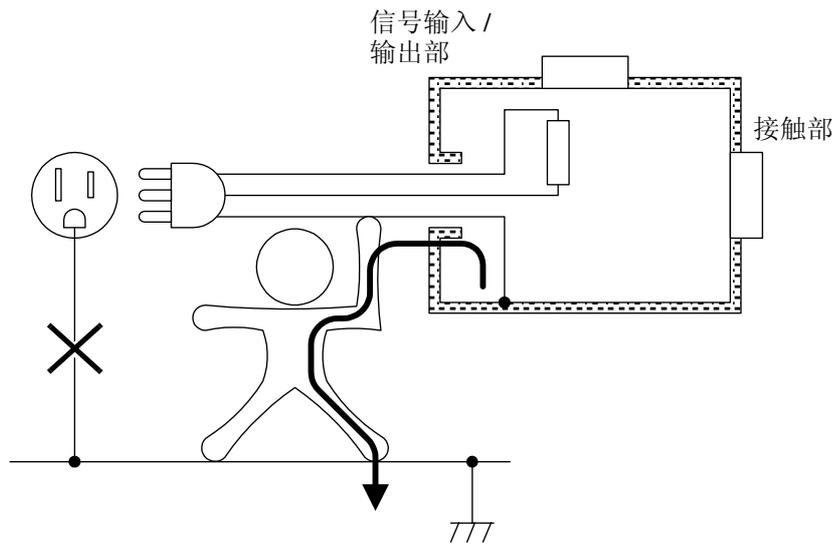
1.3.3 泄漏电流测量的类型



下面简要说明了泄漏电流测量的各种类型。
 泄漏电流可大致划分为接地泄漏电流、外壳泄漏电流与患者泄漏电流。
 以下说明首先测量哪部分泄漏电流。

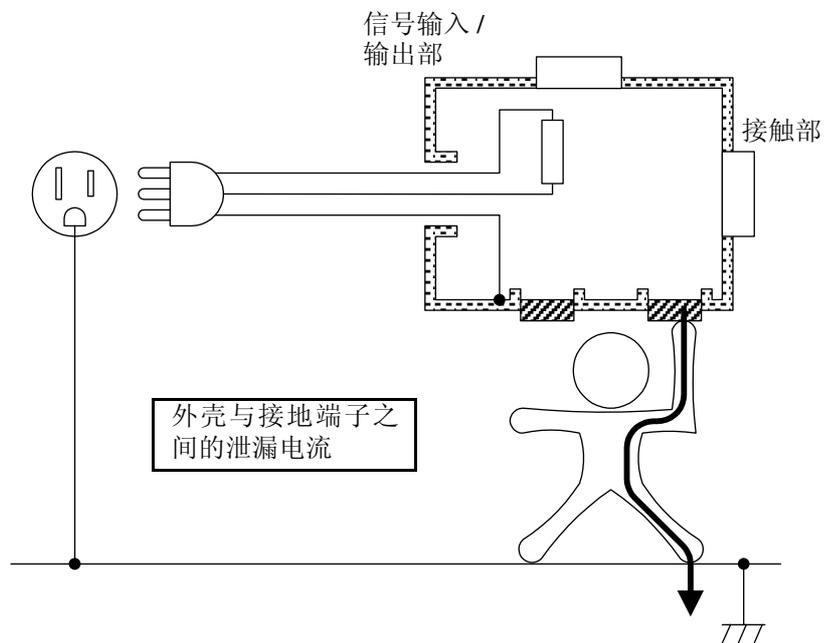
接地泄漏电流	是指通过保护接地线流入接地端子的电流。
外壳泄漏电流	是指人触摸被测设备时通过人体流过的电流。这不包括因触摸接触部而流入人体的电流。
患者泄漏电流	患者泄漏电流包括 3 种类型 (I、II 与 III)。患者泄漏电流是接触部与人连接是流过的接时电流。测试项目因接触部的类型而异。
患者测量电流	是指在正常使用状态下, 患者在接触部之间时流过的非有意发生生理反应的电流。

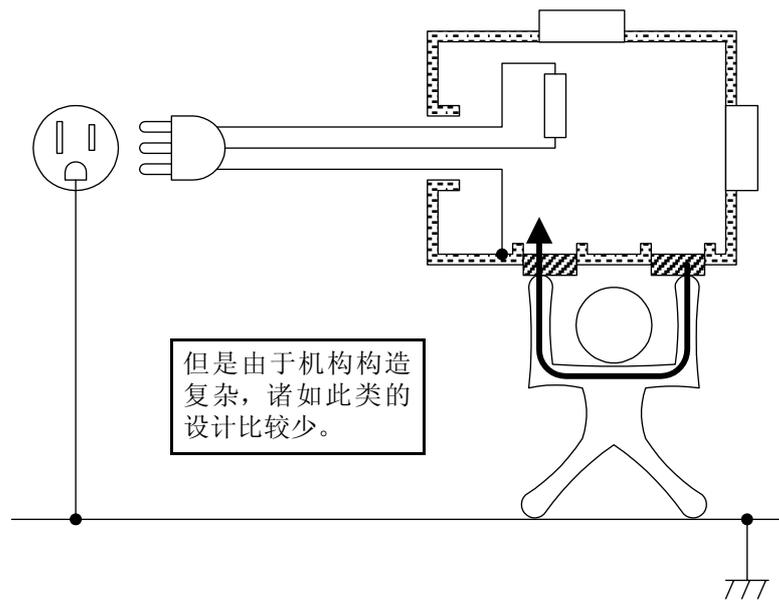
(1) 接地泄漏电流



接地泄漏电流是指通过保护接地线流入接地端子的电流。等级 II 设备不需要测量接地泄漏电流（该设备不带保护接地线）。某些人可能认为，只需简单地将夹子连接到保护接地线上，就可以测量接地泄漏电流。不过 IEC60601-1 规定，应测量流过人体的电流。

(2) 外壳泄漏电流



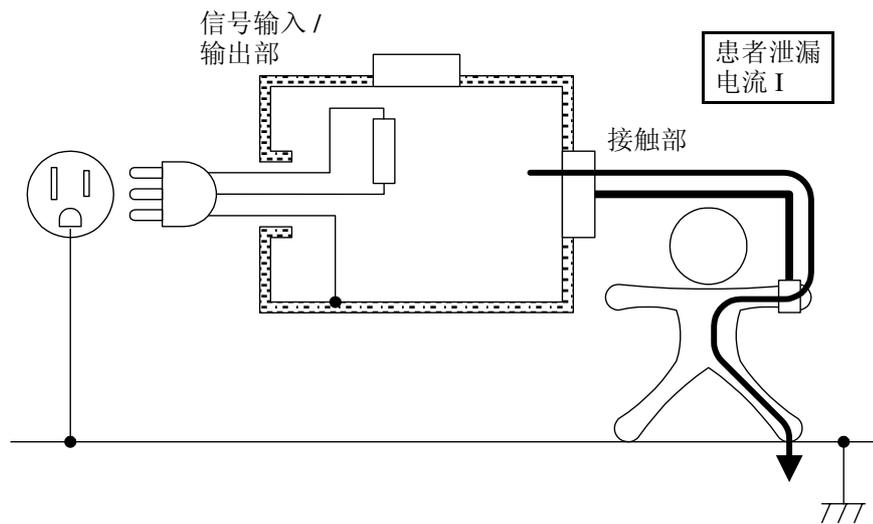


外壳泄漏电流是指人触摸到被测设备的没有保护接地的外壳时通过人的身体流过的电流。这不包括因触摸接触部而流入人体的电流。等级 I 设备不需要测量外壳泄漏电流（金属外壳必须进行接地以提供触电保护）。由于金属外壳已在接地泄漏电流测量中进行过测试，因此仅测试未接地的外壳。

对于等级 II 设备来说，所有外壳都未接地以提供触电保护，因此必须进行测试。未接地外壳通常是由塑料与 ABS 等绝缘材料制成的。由于标准中将泄漏电流定义为流过人体的电流，因此测量泄漏电流时，需用探头接触被绝缘材料压着的一只手大小的金属箔片。仪器带有 9195 面接触探头。

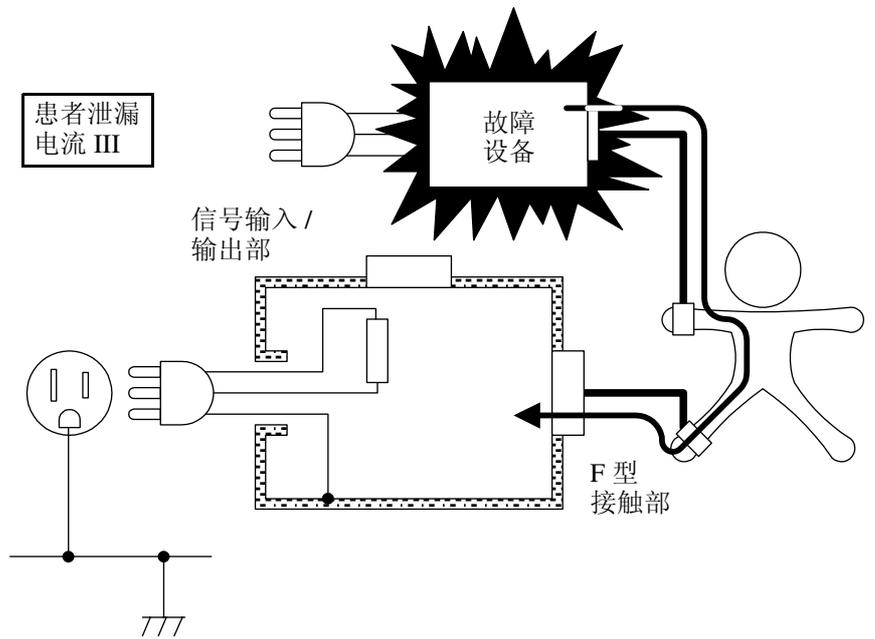
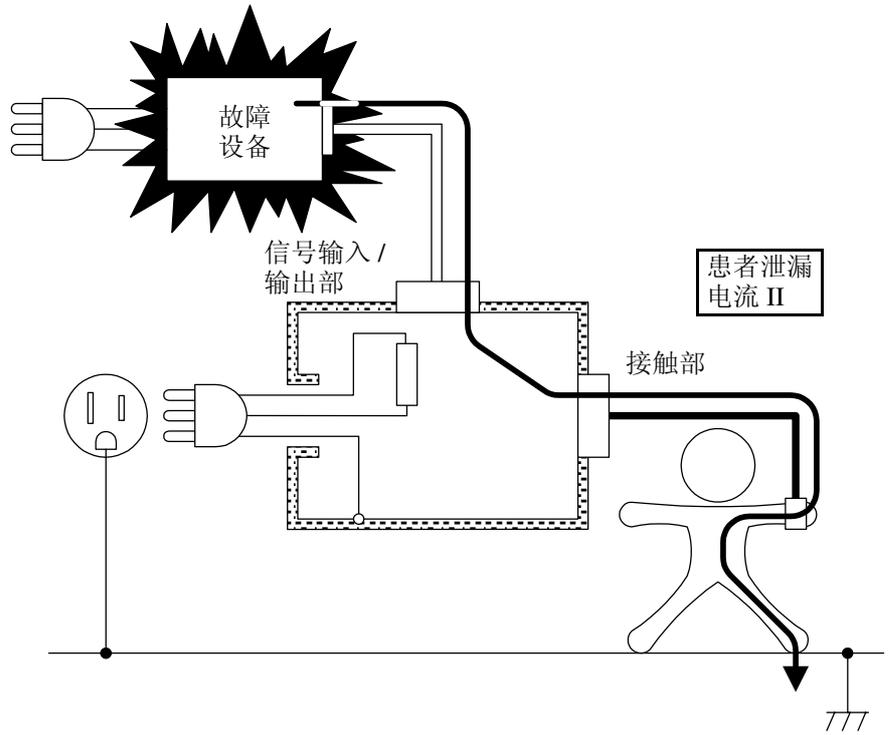
外壳泄漏电流有 2 个流过路径：“外壳→人体→接地端子”以及“外壳→人体→外壳”。请注意，为“外壳→人体→外壳”时，人必须触摸 2 处隔离的电绝缘封闭部分（也就是完全隔离）。

(3) 患者泄漏电流



患者泄漏电流包括 3 种类型（I、II 与 III）。患者泄漏电流是指流过触摸接触部的人体的电流。测试项目因接触部的类型而异。

患者泄漏电流 I	是指流过“接触部→人体→接地端子”路径的电流。不论接触部的等级与类型如何，或是否包括信号输入/输出部，带有接触部的所有医疗设备都必须测量这一泄漏电流。进行该测试时，必须测量 AC 与 DC 电流。
患者泄漏电流 II	不带 F 型绝缘接触部但带有信号输入 / 输出部及接触部的医疗设备必须测量这一泄漏电流。进行这一测量时，测试设备的信号输入 / 输出部必须连接到已发生故障的医疗设备上。在单一故障状态（⇒ 第 11 页）下，不连接已发生故障的医疗设备，而是将电源电压的 110% 输入到测试设备上。患者泄漏电流 II 流过下述路径：接触部→人体→接地端子。患者泄漏电流 II 是患者泄漏电流 I 的单一故障状态。
患者泄漏电流 III	只测量带有 F 型接触部的医疗设备。该泄漏电流是指流过 F 型接触部和另一已发生故障医疗设备接触部的人体的电流。按照与测量患者泄漏电流 II 时相同的方式，输入电源电压的 110% 以模拟已发生故障的医疗设备。患者泄漏电流 III 流过下述路径：已发生故障的医疗设备接触部→人体→F 型接触部。



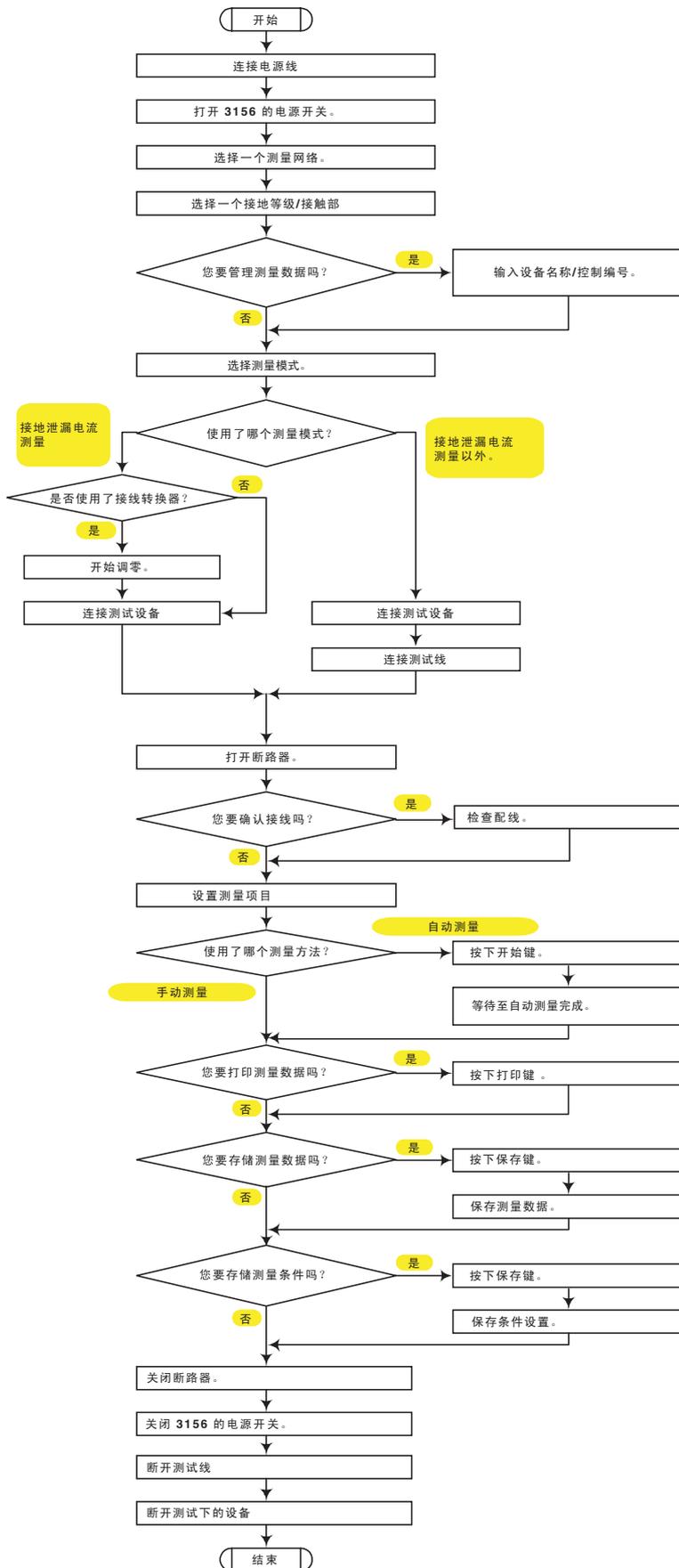
泄漏电流测量项目列表

	正常状态	单一故障状态	(故障说明)
通用电气设备 外壳泄漏电流	是	是	1.电源线中的一根是否断线? 2.保护性接地线断线。*1 3.在绝缘信号输入/输出部分和地线之间, 施加电源电压的110%
通用电气设备 接地泄漏电流	是	是	1.电源线中的一根是否断线?
医疗电气设备 患者泄漏电流 I	是	是	1.电源线中的一根是否未断线? 2.保护性接地线断线。*1
医疗电气设备 患者泄漏电流 II	否	是	1.在绝缘信号输入/输出部分和地线之间, 施加电源电压的110%
医疗电气设备 患者泄漏电流 III	否	是	1.在 F-类型接触部和地线之间, 施加电源电压的110%
医疗电气设备 患者测量电流	是	是	1.电源线中的一根是否断线? 2.保护性接地线断线。*1

*1: 拆下保护接地线的断线测量仅适用于等级 I 设备。

(测量说明)	注释
电流流经外壳与线路*2之间	*2 外壳与线路之间的泄漏电流测量不可用于测试医疗电器
或外壳与地线之间 或外壳与外壳之间	
电流流经保护性接地端子与地线之间。	此类测试仅限于 I 类设备。
电流流经接触部与地线之间	
电流流经接触部与地线之间	此类测试可用于 B 型接触部的医疗电器设备。
电流流经 F 型接触部和有故障的 ME 机器之间。	此类测试可用于 F (BF 或 CF) 型接触部的医疗电器设备。
电流流经接触部与接触部之间。	

1.4 测量流程图



- ❖ 3.1 “连接电源线” (⇒ 第 27 页)
- ❖ 3.3 “打开电源” (⇒ 第 31 页)
- ❖ 5.1 “选择网络” (⇒ 第 51 页)
- ❖ 5.2 “选择测试设备的接地等级” (⇒ 第 52 页)
(仅在选择网络 B 时。)
- ❖ 5.2.1 “注册设备名称/管理编号” (⇒ 第 53 页)

- ❖ 5.3 “选择测量模式” (⇒ 第 54 页)

- ❖ 4.1 “使用端子台” (⇒ 第 38 页)
- ❖ 5.4.1 “执行调零” (⇒ 第 58 页)
- ❖ 第 4 章 “接线” (⇒ 第 37 页)
- ❖ 3.2 “连接 9170-10 测试线” (⇒ 第 29 页)
 - 3.2.1 “使用 9195 面接触探头” (⇒ 第 30 页)
 - 3.2.2 “使用鳄鱼夹” (⇒ 第 30 页)

- ❖ 3.5 “打开与关闭断路器” (⇒ 第 34 页)

- ❖ 6.8 “检查测试设备的电源线” (⇒ 第 94 页)

- ❖ 5.4 “设置测量项目” (⇒ 第 56 页)

- ❖ 5.4.6 “变更测量方法 (Auto/Manual)” (⇒ 第 71 页)

- ❖ 5.4.9 “打印测量数据” (⇒ 第 77 页)

- ❖ 5.4.10 “保存测量数据” (⇒ 第 78 页)

- ❖ 5.4.11 “保存测量条件 (面板保存功能)” (⇒ 第 79 页)

- ❖ 3.5 “打开与关闭断路器” (⇒ 第 34 页)

- ❖ 3.4 “关闭电源” (⇒ 第 33 页)

附注

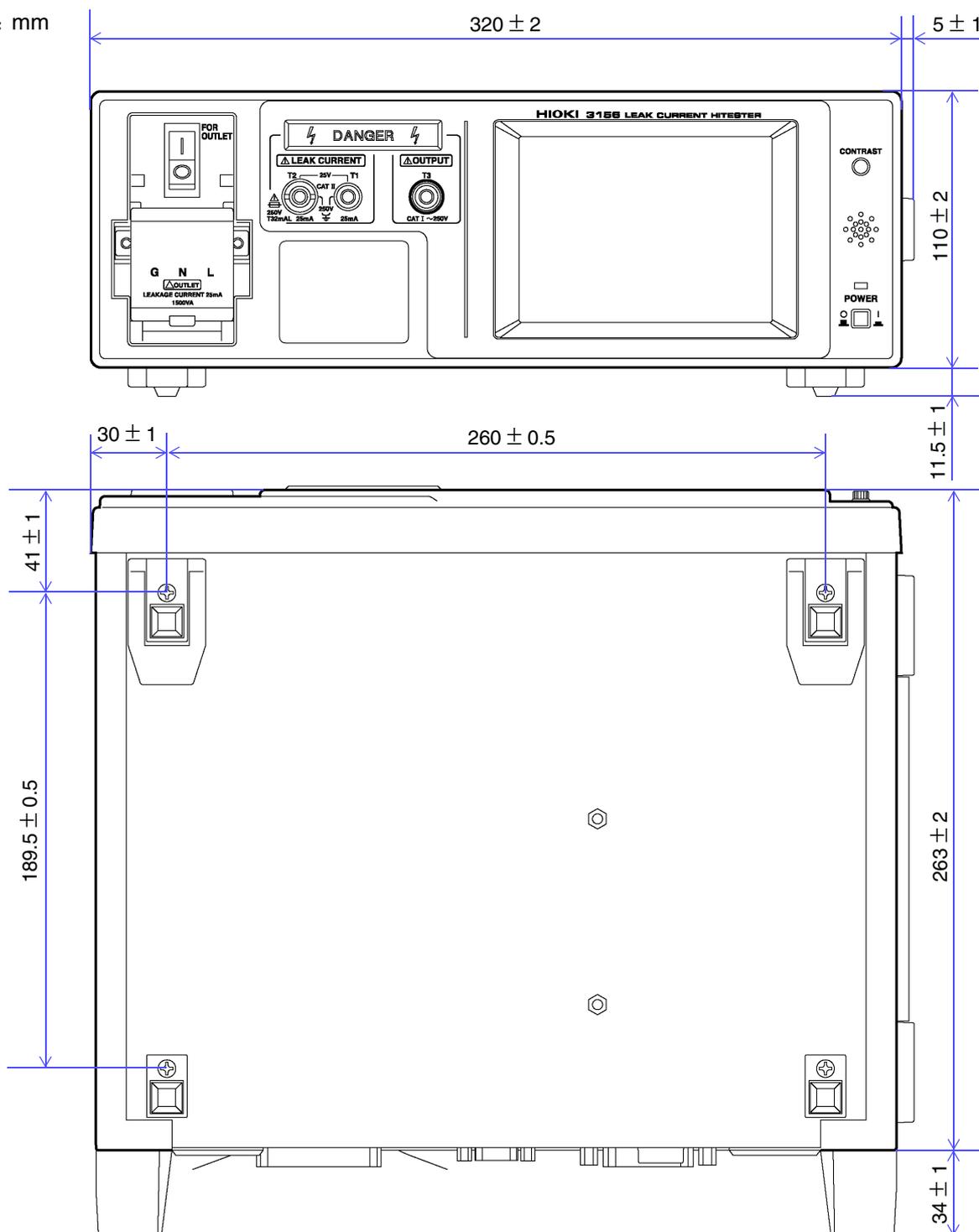
如图所示的流程图，并不是详细的步骤流程，而是操作流程

部件名称

第2章

2.1 外形尺寸

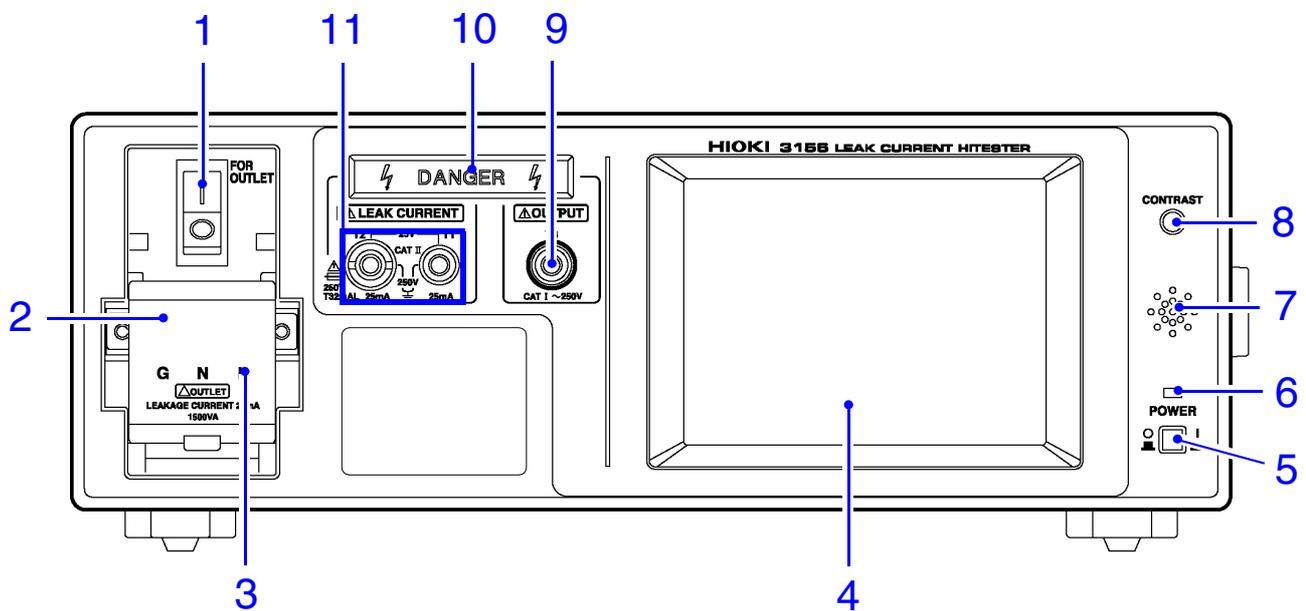
单位: mm



2.2 各部分的名称与功能

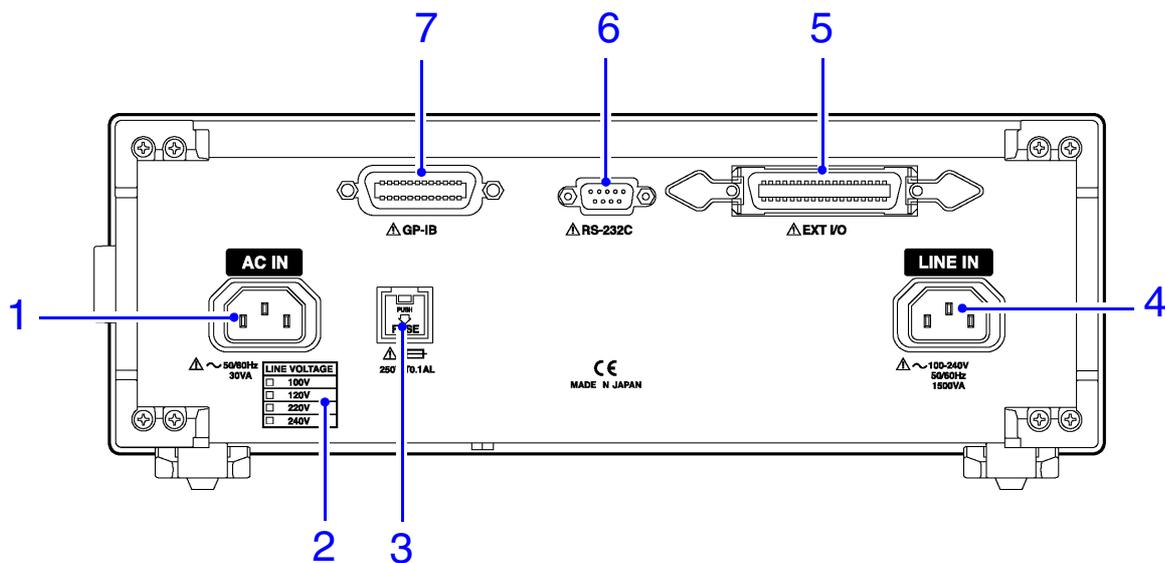


前面板



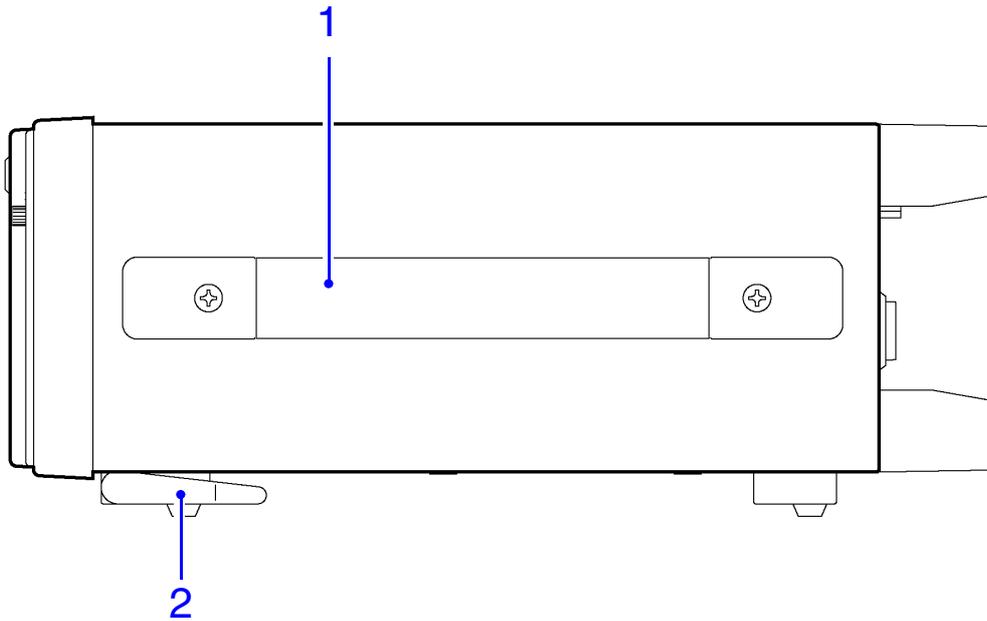
1 断路器	<p>用于检测测试设备的线电源是否出现过电流并启用保护设备。 (额定电流: 15 A)</p> <p>⏏ : ON (正常测量操作)</p> <p>⦿ : OFF (空闲状态或过电流保护动作时)</p>
2 端子台盖	<p>用于遮盖端子台以防止触电。 打开端子台盖之前, 请关闭断路器(⦿)。</p>
3 端子台	<p>输出【LINE IN】输入的电压。 也用于连接测试设备的电源线。</p>
4 液晶显示器 装置 (LCD)	<p>带有触摸屏功能的 5 英寸液晶显示器装置。 另外也配备有输入键功能。 背光可设为自动关闭。 ❖6.5 “设置背光”(⇒ 第 90 页)</p>
5 电源开关	<p>用于打开与关闭主机电源。</p> <p>⏏ : ON</p> <p>⦿ : OFF</p>
6 电源指示灯	<p>显示电源 ON/OFF 状态。 在背光自动 OFF 模式下保持点亮。 指示灯 ON : 仪器的电源开关已打开 指示灯 OFF : 仪器的电源开关已关闭</p>
7 蜂鸣器	<p>用于按键被按下时发出蜂鸣音以及启用警告蜂鸣器。</p>
8 对比度调节转盘	<p>用于调节画面对比度。 向右转动转盘显示变暗, 向左转动显示变亮。 需要调节显示亮度时使用该转盘。</p>
9 110 % 电压输出 端子 (T3 端子)	<p>使用内置变压器绝缘供给到 [LINE IN] 的电压, 并从 T3 端子输出 1:1 电压。 仅在选择网络 B 时有效。</p>
10 警告灯	<p>T1、T2 或 T3 端子上产生高电压时点亮。</p>
11 测量端子 (T1 与 T2 端子)	<p>用于测量接地泄漏以外时使用。 T2 端子配备有保护保险丝。 (保险丝额定值: 250 V, T32mAL) ❖11.3 “更换保险丝”(⇒ 第 236 页)</p>

后面板



1 电源插口 [AC IN]	用于输入电源以操作仪器。 用于连接提供的电源线。
2 电源额定值	指定电源额定栏有黑点 (●)。
3 保险丝座	包括电源保险丝。(保险丝: 250 V, T0.1AL) ❖11.3 “更换保险丝”(⇒ 第 236 页)
4 测试设备的电源线插口 [LINE IN]	用于输入测试设备的电源。 用于连接提供的电源线。有 250V 用和 125V 用两种, 请选择与被测设备电源适合的电源。
5 EXT I/O 连接器	用于外部控制的输入 / 输出端子 (需使用适当的连接器进行连接。) ❖ 第 8 章 “EXT I/O 端子”(⇒ 第 197 页)
6 RS-232C 连接器	用于连接 RS-232C 电缆或 9444 连接电缆 (用于 9442 打印机)。 (9442 打印机、9444 连接电缆以及其他附件为选购件。)
7 GP-IB 连接器	用于连接 GP-IB 电缆。

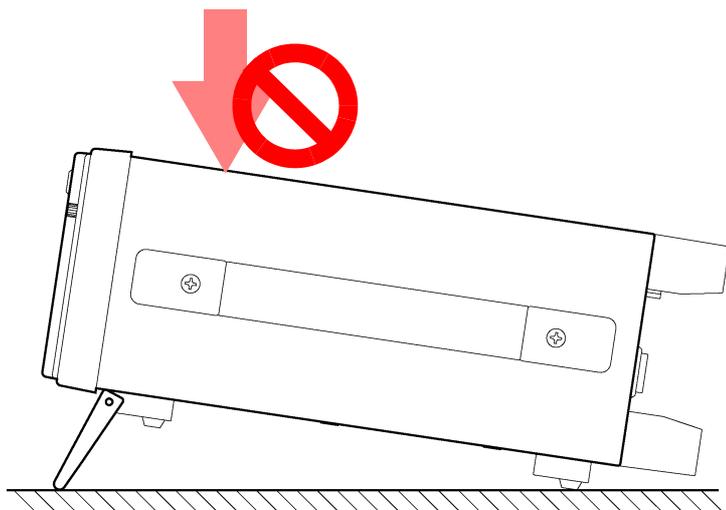
侧面板



1 把手	用于搬运仪器。
2 支架	用于支撑倾斜的仪器。

 **注意**

支架撑开时，请勿施加过大的向下压力。否则可能会导致支架损坏。



2.3 关于触摸屏

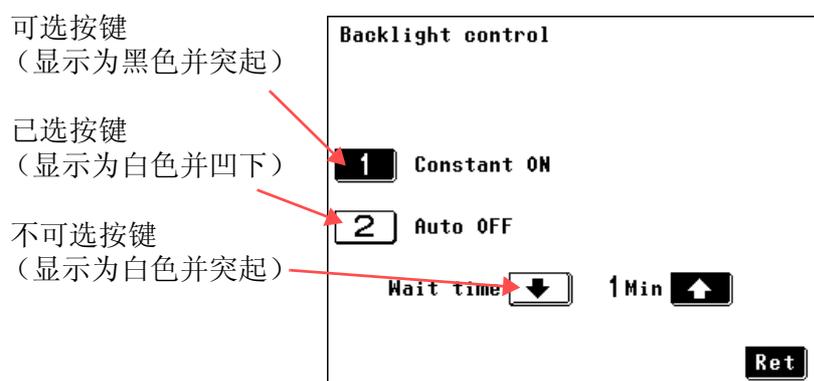


请勿用力按压触摸屏，也不要使用锋利的物品进行操作，否则可能会导致触摸屏损坏。

3156 使用触摸屏设置和变更所有的测量条件。通过触摸 LCD 画面的某些区域（被称为软键）进行高亮显示，可以选择与这些软键有关的项目以及数值。

在本使用说明书中，轻轻地触摸画面上的软键区域被称为“按下”键。

画面中的按键



注记

带有虚线字符的按键根据【被测设备画面】的设定，即使不测量也能显示测量模式。

Network B	Class II - BF
Earth Leak	Patient Aux.
Enclo-Earth Leak	Patient Leak I
Enclo-Enclo Leak	Patient Leak II
	Patient Leak III
System	

测量准备

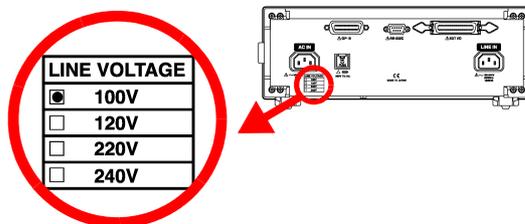
第3章

3.1 连接电源线



警告

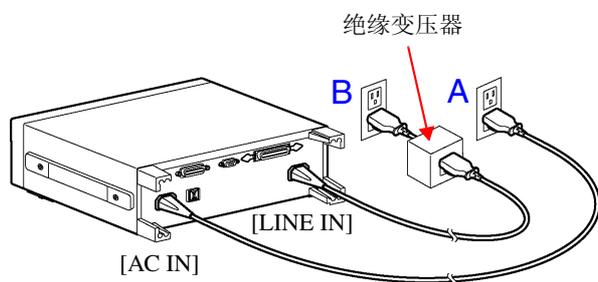
连接电源线之前，请确认电源电压与仪器电源连接器 ([AC IN]) 上注明的电压规格一致。（本仪器的电源电压规格（100、120、220 或 240 V）发货时指定在后面板的额定电源电压栏中标有黑点●。）
请注意，使用电压不适合的电源可能会导致仪器损坏和触电危险。



仪器的额定功率为 30 VA。

使用提供的已接地双股电源线将仪器的保护接地端子连接到接地线上。为了防止触电危险，请务必使用提供的已接地双股电源线以及带有接地极的电源插座。

连接电源线



1. 请确认主机前面板上的主电源开关以及断路器已关闭。
2. 将电源线连接到主机后面板上的 [AC IN] 电源插口上，然后将电源线插头插入供给仪器规定电压的电源插座（图中的 A）。
3. 将另一电源线连接到主机后面板上的 [LINE IN] 插口上（测试设备的电源线），然后将电源线插头插入供给测试设备规定电压的电源插座（图中的 B）中。

注记

- 选择网络 B 时，输出测试设备的指定电源电压值的 110% 的电压时，需要连接绝缘变压器，但绝缘变压器次级侧的中线必须接地。
- 选择网络 C 时，需要绝缘变压器。次级侧可能需要或不需要接地。

3.2 连接 9170-10 测试线



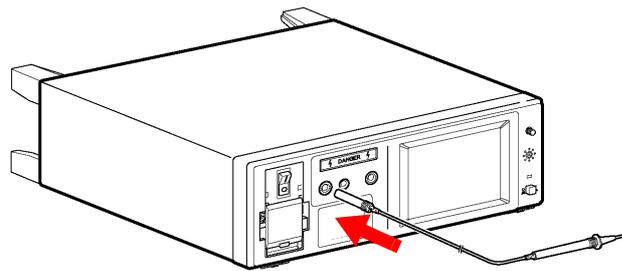
警告

为了避免触电危险，请勿触摸已连接到 T1、T2 或 T3 端子上的测试线。

在某些测量模式下，这些端子可能会输出高电压。



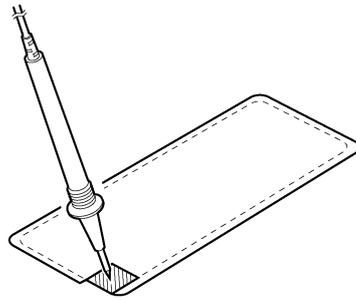
将 9170-10 测试线连接到测量端子（T1、T2 或 T3）上。
要使用的端子因测量模式而异。



3.2.1 使用 9195 面接触探头

测量外壳泄漏电流时，将表面接触探头放在测试设备的外壳上，然后将测试线安装在表面接触探头上。

通过施加约 0.5 N/cm^2 的压力，以确保表面接触探头完全接触外壳。



3.2.2 使用鳄鱼夹

将测试线放在测试设备的外壳或端子上，测量泄漏电流。使用双线或三线时，可能需要使用鳄鱼夹以确保连接牢固。

将所提供的鳄鱼夹插入 9170-10 测试线头上。



3.3 打开电源

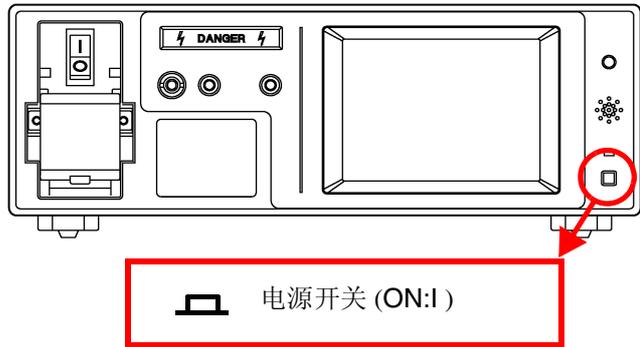


打开本仪器电源之前，请确认电源电压与仪器电源连接器 ([AC IN]) 上注明的电压规格一致。（本仪器的电源电压规格（100、120、220 或 240 V）发货时指定在后面板的额定电源电压栏中标有黑点●。）
请注意，使用电压不适合的电源可能会导致仪器损坏和触电危险。



打开电源开关之前，确认断路器已关闭。即使上次使用时，仪器已在故障模式下关闭（即电源线单线断线），但在打开电源开关时，仪器将初始化为正常状态。因此，端子台会输出电压。

打开电源



1. 打开前面板上的电源开关 (ON: I)。
2. LCD 上会显示打开信息。
3. 显示网络选择画面（默认）。
如果上次使用时，在 LCD 显示测量画面的状态下关闭仪器电源，则显示测量画面。
如果在 LCD 显示测量画面以外的画面时关闭仪器电源，则显示初始画面。
4. 使用对比度调节转盘设置 LCD 对比度，使其显示内容清晰可读。
5. 打开电源之后，预热仪器 30 分钟左右，然后再开始测量操作。

注记

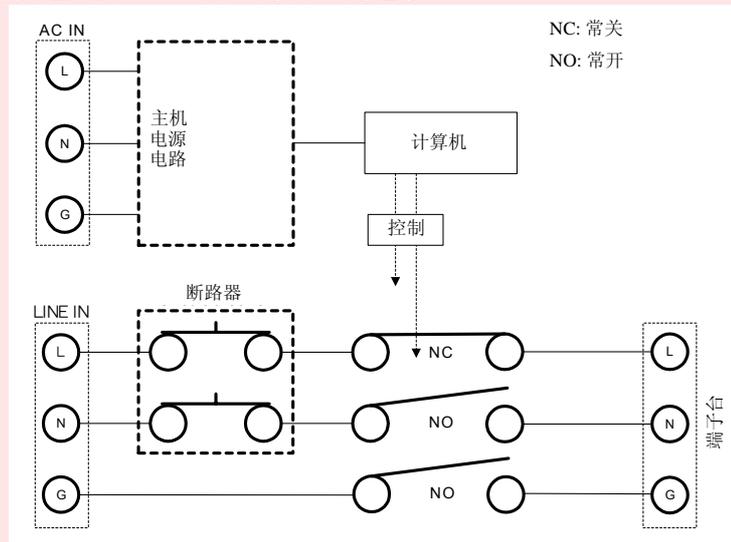
在连接 I/VA 检查画面中启用“每次打开电源时都进行检查”时，打开电源时则会显示连接 I/VA 检查画面。

❖6.8 “检查测试设备的电源线” (⇒ 第 94 页)

3.4 关闭电源

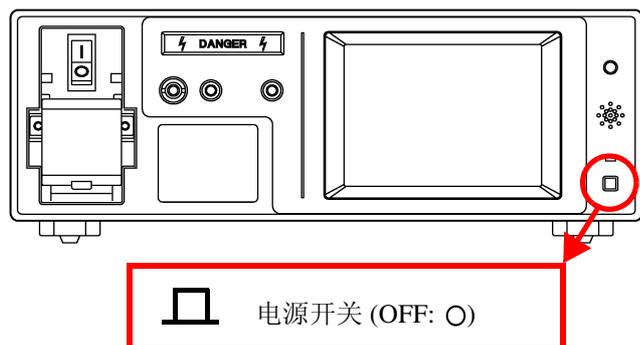


关闭仪器电源之前，请始终先关闭测试设备的电源以防止损坏测试设备。本仪器使用内部继电器切换测试设备的电源线。因此，关闭仪器电源开关也就切断了电源线的单线连接。



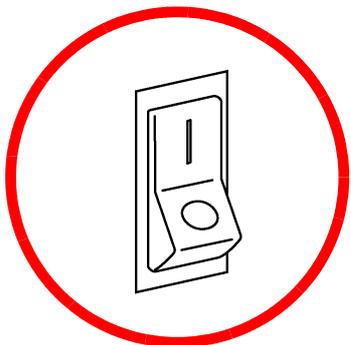
主机电源开关关闭时，测试设备电源线的状态（示意图）

关闭电源

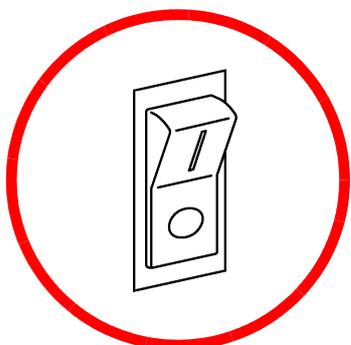


1. 关闭与端子台连接的测试设备电源开关。
2. 关闭断路器。
3. 关闭前面板上的电源开关 (OFF: O)。
关闭电源开关时，会保存测量条件。在发生电源故障（比如电源中断）的情况下，仪器会保存刚刚发生电源故障前保持的条件。

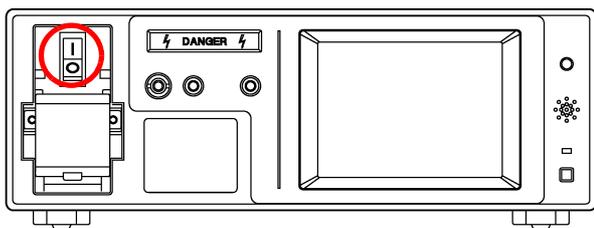
3.5 打开与关闭断路器



断路器 ON



断路器 OFF



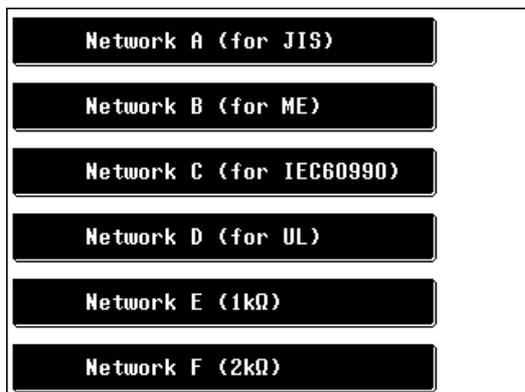
3.6 测试前检查

本仪器的电流检测电路包含有保险丝。
如果保险丝因错误接线或过电流状态而熔断，则无法检测到电流。
测量之前，请确认保险丝没有熔断。
请根据下述步骤执行测试前检查。

所需物品：

- 电源线
- 电阻值测量仪器（比如万用表）。

使用接地泄漏电流以外的模式进行测量时。



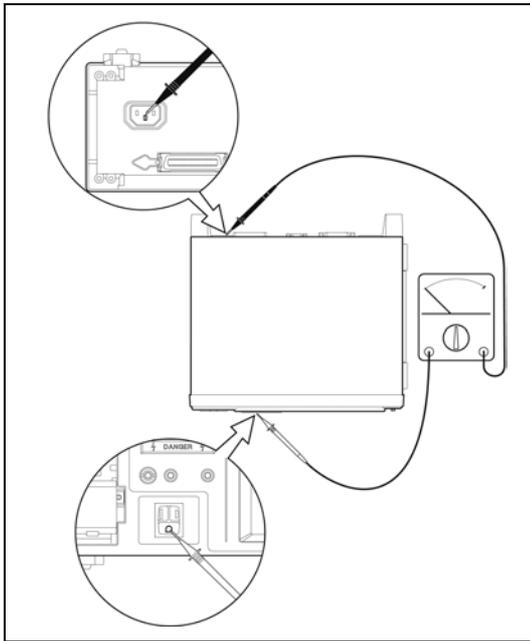
网络选择画面

1. 将电源线连接到位于本仪器背面的 AC IN 连接器上，然后打开电源。
2. 会显示左侧的网络选择画面。
 - 在测量画面中按下 **Ret**，然后按下 **Network**。
 - 在初始（测量模式选择）画面中按下 **Network**。
3. 测量 T1 与 T2 之间的电阻。
4. 确认其值为 $1060 \pm 10\Omega$ 。

注记

如果电阻不是 $1060 \pm 10\Omega$ ，
则可能是本仪器前面的 T2 端子的保险丝已经熔断。
请参阅 11.3 “更换保险丝”（⇒ 第 236 页）更换保险丝。

使用接地泄漏电流模式时



电阻测量举例

1. 选择要使用的网络。
2. 按下 **Earth Leak**。
3. 按左侧所示测量电阻。
4. 确认电阻为下述值：
 - 1. 选择网络 A、B 或 E 时，电阻应为 1060 ± 10 Ω。
 - 2. 选择网络 C 或 F 时，电阻应为 2060 ± 10 Ω。
 - 3. 选择网络 D 时，电阻应为 1560 ± 10 Ω。

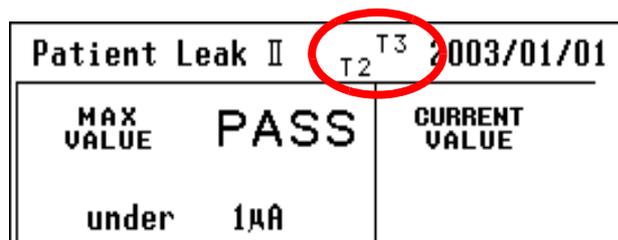
注记

如果电阻不是 $1060 \pm 10 \Omega$ 、 $2060 \pm 10 \Omega$ 或 $1560 \pm 10 \Omega$ ，则可能是仪器内的保险丝已经熔断。请与经销商（Hioki 代理商）或距您最近的 Hioki 营业部联系。

接线

第 4 章

选择测量模式时，画面上部会显示要使用的测量端子（T1、T2 与 T3）。根据显示的内容连接测试线。



选择接地泄漏电流测量模式时，不使用测试线。因此，画面上不显示 T1、T2 或 T3 端子。

使用的测量端子列表

选择网络 A、C、D、E 或 F 时（B 除外）

		等级 I 设备	等级 II 设备	内部电源设备
接地泄漏电流		未使用	--	--
外壳与接地端子之间的泄漏电流		T2	T2	T2
外壳与外壳之间的泄漏电流		T1, T2	T1, T2	T1, T2
外壳与线路之间 泄漏电流	线路选择: INT	T2	T2	--
	线路选择: EXT	T1, T2	T1, T2	--

选择网络 B 时

		等级 I 设备			等级 II 设备			内部电源设备		
		B 型	BF 型	CF 型	B 型	BF 型	CF 型	B 型	BF 型	CF 型
接地泄漏电流		未使用			--	--	--	--	--	--
外壳与接地 端子之间的 泄漏电流	正常	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2
	故障	T2, T3	T2, T3	T2, T3	T2, T3	T2, T3	T2, T3	T2, T3	T2, T3	T2, T3
外壳与外壳之间的 泄漏电流	正常	T1, T2	T1, T2	T1, T2	T1, T2	T1, T2	T1, T2	T1, T2	T1, T2	T1, T2
	故障	T1 ~ T3	T1 ~ T3	T1 ~ T3	T1 ~ T3	T1 ~ T3	T1 ~ T3	T1 ~ T3	T1 ~ T3	T1 ~ T3
患者辅助电流		T1, T2	T1, T2	T1, T2	T1, T2	T1, T2	T1, T2	T1, T2	T1, T2	T1, T2
患者泄漏电流 I		T2	T2	T2	T2	T2	T2	T1, T2	T1, T2	T1, T2
患者泄漏电流 II	B 型	T2, T3	--	--	T2, T3	--	--	T2, T3	--	--
患者泄漏电流 III	F 型	--	T2	T2	--	T2	T2	--	T2	T2

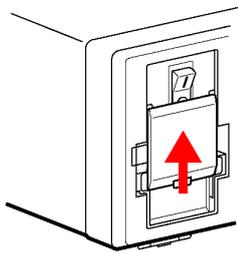
4.1 使用端子台

使用电源线连接 3156 仪器与设备时，使用端子台。



重新安装端子台盖时，请笔直地悬挂已连接的电线，以防止电线被端子台盖夹住。如若不然，可能会导致被夹住的电线断线。

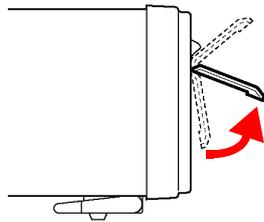
将电线连接到端子台上



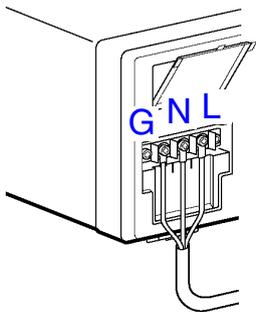
1. 关闭主机的电源开关。

2. 关闭断路器。

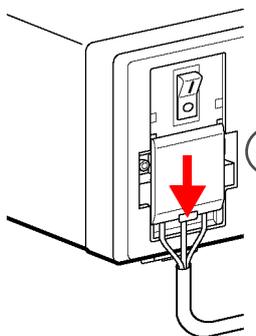
3. 向上滑动端子台盖。
(由于端子台盖被锁定就位，因此可能会感觉到移动困难。)



4. 按左图所示向前拔出端子台盖。
端子台盖向上移动到断路器位置之后被固定就位。



5. 请正确地将电线连接到 G、N 与 L 端子上。
G: 用于连接接地线
(仅限于等级 I 设备)
N: 用于连接中线
L: 用于连接火线

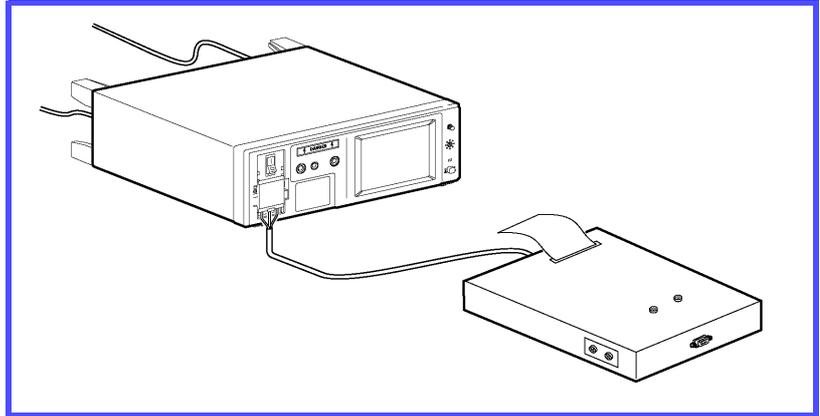


6. 滑下端子台盖。将接线盒盖上的左右突起部分对准面板上的裂缝，然后将突起部分插入到裂缝中。

7. 按下端子台盖，直至听到卡嗒声。

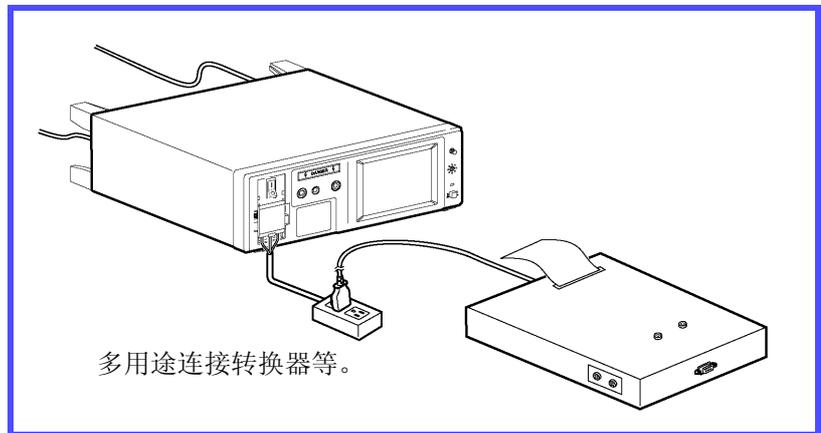
4.2 接地泄漏电流测量

1. 如图所示，使用电源线将 3156 仪器连接到测试设备上。
2. 开始接地泄漏电流测量。



使用接线转换器

测试设备的电源插头和本仪器的插座形状不同时，按如下所示使用接线转换器连接。



注记

- 连接接线转换器或设备之前请关闭断路器。端子台将从 [LINE IN] 输入的电压输出。
- 端子台的电流容量为 15A。超出这一容量将会触发断路器并切断测试设备的电源。

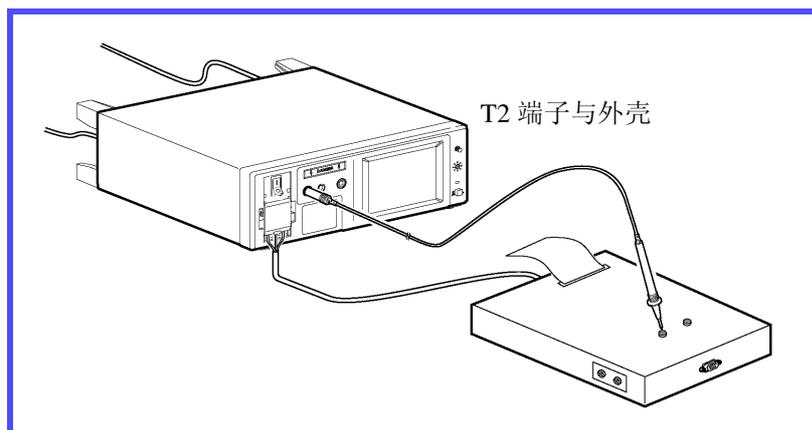
4.3 外壳泄漏电流测量

4.3.1 测量外壳与接地端子之间的泄漏电流

1. 如图所示，使用电源线将 3156 仪器连接到测试设备上。
2. 将测试线连接到 T2 端子上。
3. 将测试线头放在测试设备上，然后开始测量外壳与接地端子之间的泄漏电流。

注记

- 在未接地的外壳部进行测量。
- 内部电源设备时，即便必须通过接地的双插头电源线向 [LINE IN] 供电，也不使用端子台。



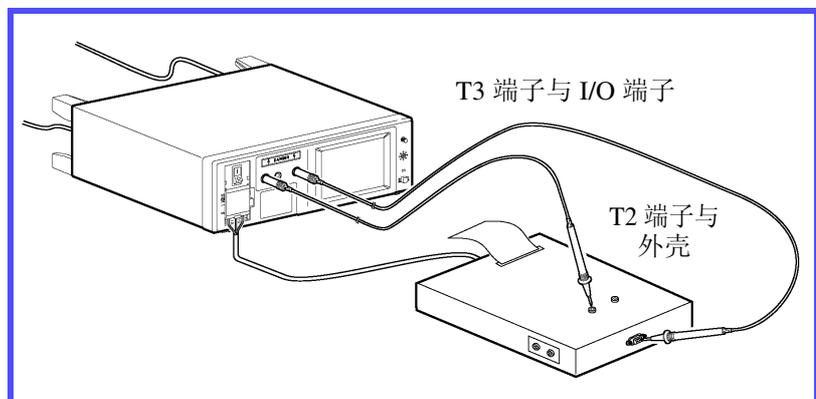
选择网络 B 时，使用 110% 印加电压 ( , ) 进行测量

警告

请勿触摸与 T3 端子连接的测试线头以防止触电。T3 端子输出高压。



1. 如图所示，使用电源线将 3156 仪器连接到测试设备上。
2. 将测试线连接到 T2 与 T3 端子上。
3. 将已连接到 T2 端子上的测试线头放在测试设备的未接地外壳部上。
4. 将已连接到 T3 端子上的测试线头放在测试设备的未接地信号输入部或信号输出部上。
5. 在测量画面中按下 **Apply**，开始在单一故障状态下测量外壳与接地端子之间的泄漏电流。
按下 **Apply** 时，已连接到 T3 端子上的测试线输出高压。按下 **Stop** 停止高压输出。



注记

- 请注意，在自动测量模式下按下 **Start** 时，仪器将产生高压，而不会在画面中显示 **Apply**。
- 内部电源设备时，即便必须通过接地的双插头电源线向 [LINE IN] 供电，也不使用端子台。另外，T3 端子上出现的高电压取决于该电源。

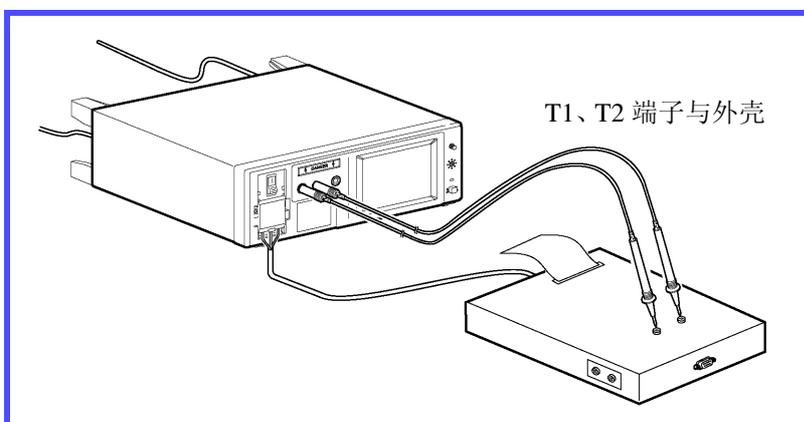
4.3.2 测量外壳与外壳之间的泄漏电流

1. 如图所示，使用电源线将 3156 仪器连接到测试设备上。
2. 将测试线连接到 T1 与 T2 端子上。
3. 将测试线头放在测试设备的外壳上，然后开始测量外壳与外壳之间的泄漏电流。

注记

- 在外壳上两处未接地的位置进行外壳与外壳之间的泄漏电流测量。
- 端子台不用于内部电源设备。

将已连接到 T1 与 T2 端子上的测试线头放在测试设备的外壳上。



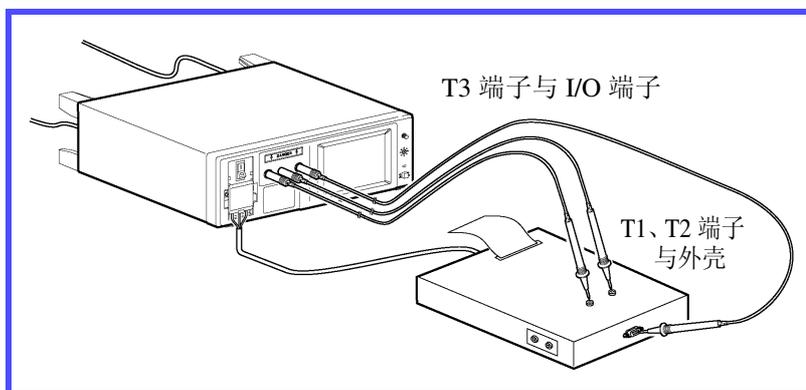
选择网络 B 时，使用 110% 印加电压 ( , ) 进行测量

警告

请勿触摸与 T3 端子连接的测试线头以防止触电。T3 端子输出高电压。



1. 如图所示，使用电源线将 3156 仪器连接到测试设备上。
2. 将测试线连接到 T1、T2 与 T3 端子上。
3. 将已连接到 T1 与 T2 端子上的测试线头放在测试设备的外壳上。
4. 将已连接到 T3 端子上的测试线头放在测试设备的未接地信号输入部或信号输出部上。
5. 在测量画面中按下 **Apply**，开始在单一故障状态下测量外壳与外壳之间的泄漏电流。
按下 **Apply** 时，已连接到 T3 端子上的测试线输出高电压。
按下 **Stop** 停止高电压输出。



注记

- 请注意，在自动测量模式下按下 **Start** 时，仪器将产生高电压，而不会在画面中显示 **Apply**。
- 端子台不用于内部电源设备。但必须向本仪器的 [LINE IN] 连接器供电，以便从 T3 端子获取高电压。

4.3.3 测量外壳与线路之间的泄漏电流

(仅在选择 B 以外的网络时)



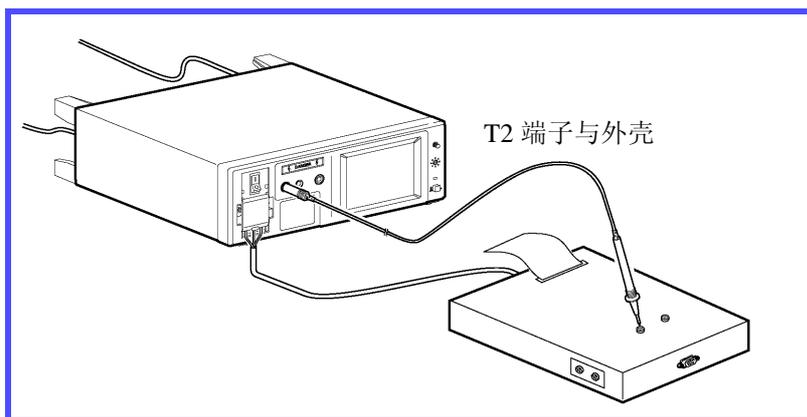
请勿触摸与 T2 端子连接的测试线头以防止触电。T2 端子输出高电压。



1. 如图所示，使用电源线将 3156 仪器连接到测试设备上。
2. 将测试线连接到 T2 端子上。
3. 将测试线头放在测试设备的外壳上。
4. 在测量画面中按下 **Apply**，开始测量外壳与线路之间的泄漏电流。
按下 **Stop** 停止高电压输出。

注记

- 在未接地的外壳部进行测量。
- 执行预检查，以防止在刚刚按下 **Apply** 之后可能发生的接地故障。如果该检查检测到接地故障，则中止测量。
- 请注意，如果在预检查之后将探头放在接地部上，则会导致接地故障并熔断用于测量操作的保险丝。



注记

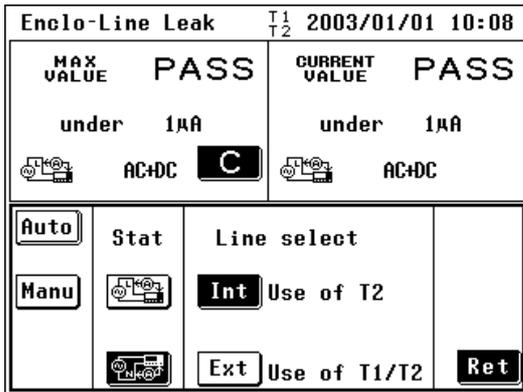
请注意，在自动测量模式下按下 **Start** 时，仪器将产生高电压，而不会在画面中显示 **Apply**。

测量外壳与线路之间的泄漏电流

不能将仪器电源端子台连接到 1500 VA 以上的测试设备上。但使用 T1 与 T2 端子，则可测量 1500 VA 以上设备的外壳与线路之间的泄漏电流。

注记

- 不能选择自动测量模式。
- 预检查功能不动作。因此要特别注意，以确保连接正确。对测试设备的接地外壳部进行测试将会导致接地故障，并熔断用于测量操作的保险丝。



1. 在测量画面中，按下 **Meas** 并选择 **Manu**。会显示线路选择画面。
2. 按下 **Ext** 设置 [Use of T1/T2]。
3. 将测试线连接到 T1 与 T2 端子上。
4. 按下  返回到测量画面。

将已连接到 T2 端子上的测试线头连接到测试设备电源线路的 L（火线）端子上。

将已连接到 T1 端子上的测试线头连接到测试设备的未接地外壳部上。
读取（或保存）测量数据。

5. 选择  时，按照与上述 4 相同的方式，将已连接到 T2 端子上的测试线头连接到测试设备电源线路的 N（中线）端子上，然后将已连接到 T1 端子上的测试线头连接到测试设备的未接地外壳部上。
读取（或保存）测量数据。

注记

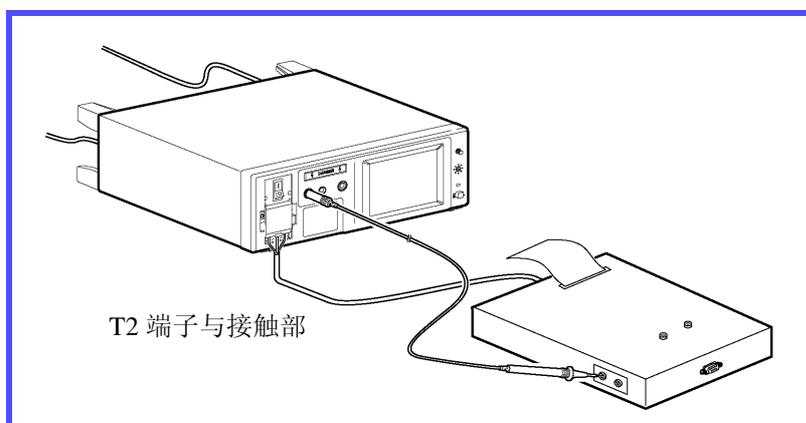
- 切换  与  以便对保存的测量数据进行管理。
未保存数据时，可根据上述 4 与 5 中说明的设置进行测量。
- T2 变为 Hi 端子；T1 变为 Lo 端子。

4.4 患者泄漏电流 I 测量

(仅在选择网络 B 时)

测量等级 I 设备与等级 II 设备

1. 如图所示，使用电源线将 3156 仪器连接到测试设备上。
2. 将测试线连接到 T2 端子上。
3. 将测试线头放在测试设备的接触部上，然后开始测量患者泄漏电流 I。

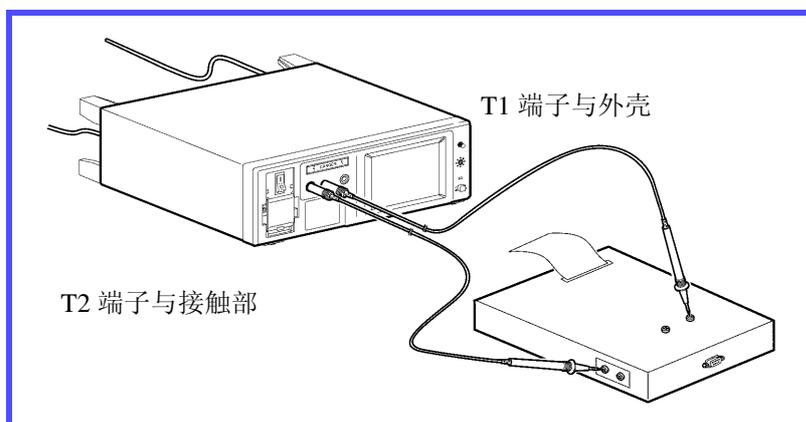


测量内部电源设备

注记

3156 的 1.12 版本支持内部电源设备患者泄漏电流 I 的测量。打开 3156 电源时，会显示版本信息。

1. 将测试线连接到 T1 与 T2 端子上。
2. 将已连接到 T1 端子上的测试线头放在测试设备的外壳上。
3. 将已连接到 T2 端子上的测试线头放在测试设备的接触部上，然后开始测量患者泄漏电流 I。



4.5 患者泄漏电流 II 测量

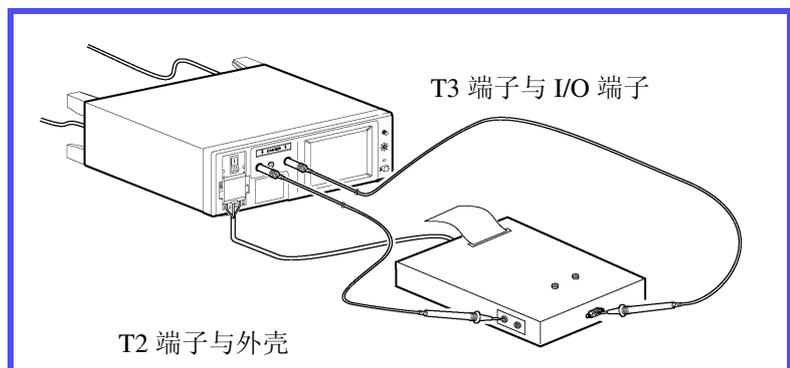
(仅在选择网络 B 并为设备配备 B 型接触部时)



请勿触摸与 T3 端子连接的测试线头以防止触电。T3 端子输出高电压。



1. 如图所示，使用电源线将 3156 仪器连接到测试设备上。
2. 将测试线连接到 T2 与 T3 端子上。
3. 将已连接到 T2 端子上的测试线头放在测试设备的接触部上。
4. 将已连接到 T3 端子上的测试线头放在测试设备的未接地保护信号输入部或信号输出部上。
5. 在测量画面中按下 **Apply**，开始测量患者泄漏电流 II。
按下 **Apply** 时，已连接到 T3 端子上的测试线输出高电压。
按下 **Stop** 停止高电压输出。



注记

- 请注意，在自动测量模式下按下 **Start** 时，仪器将产生高电压，而不会在画面中显示 **Apply**。
- 如果信号输入 / 输出部与接触部的绝缘阻抗低于 110 % 电压印加功能的输出阻抗 (22.5 kΩ ± 1 kΩ 时)，则可能会检测到一个与允许值相同或更低的值。设置允许值时，请考虑这一因素。
- 端子台不用于内部电源设备。但必须向本仪器的 [LINE IN] 连接器供电，以便从 T3 端子获取高电压。

4.6 患者泄漏电流 III 测量

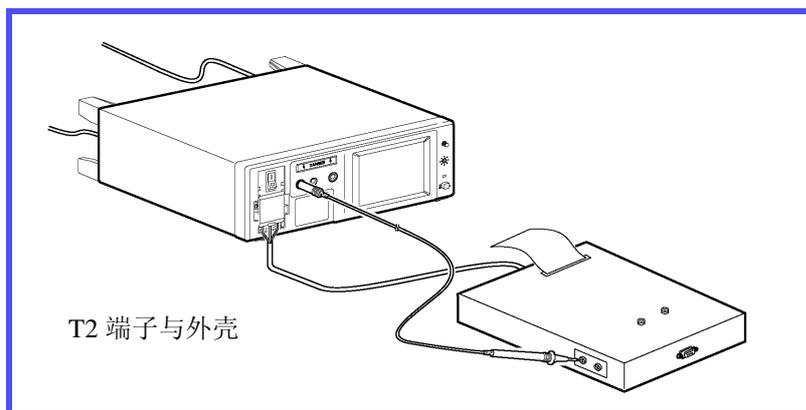
(仅在选择网络 B 并为设备配备 BF 型或 CF 型接触部时)



请勿触摸与 T2 端子连接的测试线头以防止触电。T2 端子输出高压。



1. 如图所示，使用电源线将 3156 仪器连接到测试设备上。
2. 将测试线连接到 T2 端子上。
3. 将测试线头放在测试设备的接触部上。
4. 在测量画面中按下 **Apply**，开始测量患者泄漏电流 III。
按下 **Apply** 时，已连接到 T2 端子上的测试线输出高压。
按下 **Stop** 停止高压输出。



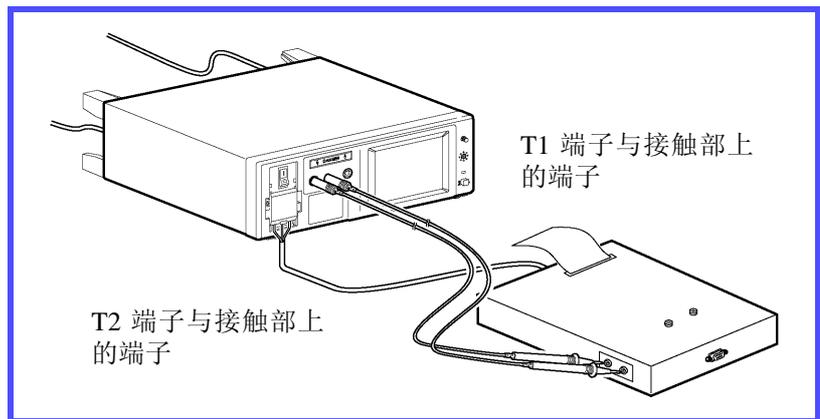
注记

- 请注意，在自动测量模式下按下 **Start** 时，仪器将产生高压，而不会在画面中显示 **Apply**。
- 如果信号输入 / 输出部与接触部的绝缘阻抗低于 110 % 电压印加功能的输出阻抗 ($22.5 \text{ k}\Omega \pm 1 \text{ k}\Omega$ 时)，则可能会检测到一个与允许值相同或更低的值。设置允许值时，请考虑这一因素。
- 端子台不用于内部电源设备。但必须向本仪器的 [LINE IN] 连接器供电，以便从 T2 端子获取高压。另外，测试设备（内部电源设备）的外壳必须接地。

4.7 患者测量电流测量

(仅在选择网络 B 时)

1. 如图所示，使用电源线将 3156 仪器连接到测试设备上。
2. 将测试线连接到 T1 与 T2 端子上。
3. 将测试线头放在测试设备的接触部上，然后开始测量患者测量电流。



注记

端子台不用于内部电源设备。

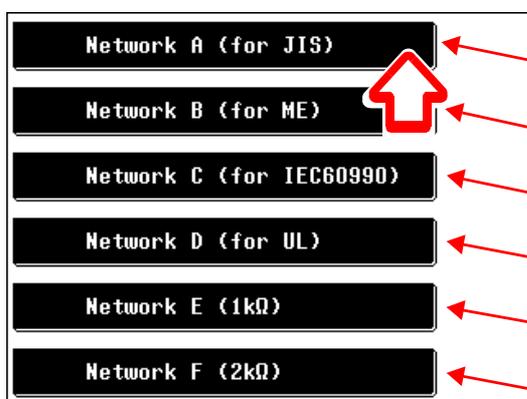


测量方法

第5章

5.1 选择网络

1. 将 3156 仪器的电源开关设为 ON (I) 之后，会显示网络选择画面。



网络选择画面

符合 JIS 电器及材料安全法

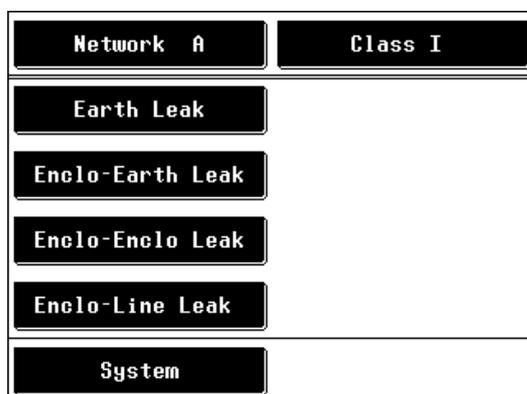
医疗电气设备

IEC60990

UL

通用 1 (1 kΩ, 固定)

通用 2 (2 kΩ, 固定)



初始画面

2. 选择要使用的网络之后，会显示初始画面。

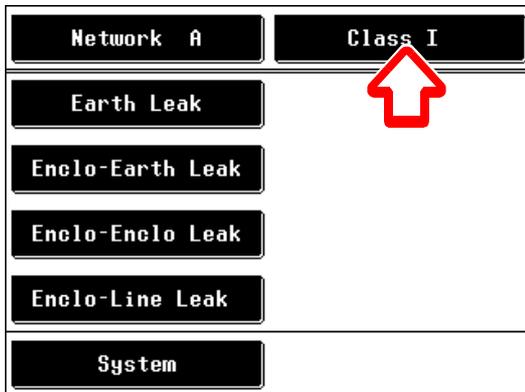
需要变更网络时，可按下

Network A 键返回到网络选择画面。

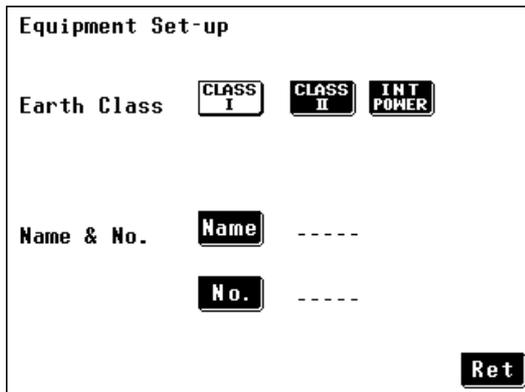
注记

- 本仪器通常以安培计的形式进行操作，但也可在模式设置画面中选择电压计功能。将本仪器用作电压计时，如果网络 A ~ F 不符合所需的网络配置，则可连接到自作的网络上。
需要使用 A ~ F 以外的网络时：
❖6.9 “设置模式” (⇒ 第 97 页)
- 选择网络之后，在下次打开电源时会显示初始画面。如果显示测量画面时关闭电源，则在下次打开电源时再次显示测量画面。

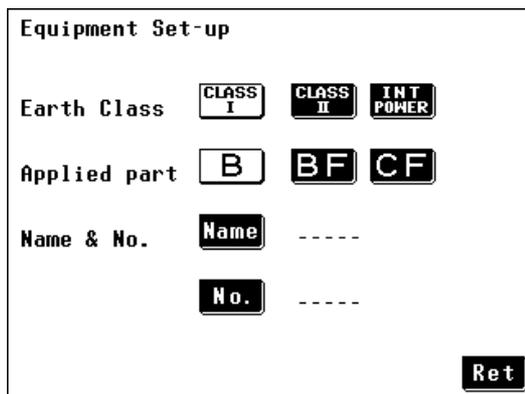
5.2 选择测试设备的接地等级



初始画面



测试设备的设置画面
(选择网络 A、C、D、E 或 F 时)



测试设备的设置画面
(选择网络 B 时)

1. 在初始画面中按下 **Class I** 键，
会显示测试设备的设置画面。

2. 设置测试设备的接地等级。

- CLASS I** 检查等级 I 设备
- CLASS II** 检查等级 II 设备
- INT POWER** 检查内部电源设备 *
- B** 检查 B 型接触部设备
(选择网络 B 时)
- BF** 检查 BF 型接触部设备
(选择网络 B 时)
- CF** 检查 CF 型接触部设备
(选择网络 B 时)

* 3156 的 1.12 版本支持内部电源设备患者
泄漏电流 I 的测量。打开 3156 电源时，
会显示版本信息。

3. 注册设备名称 / 管理编号。
❖(⇒ 第 53 页)

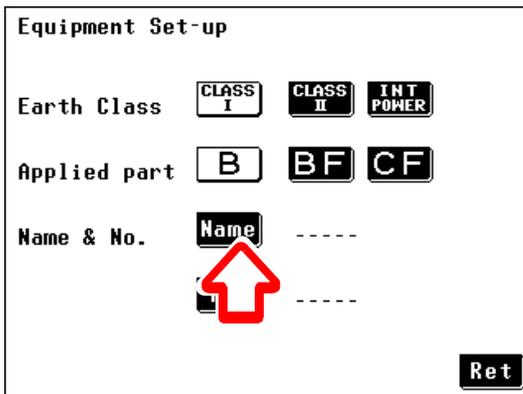
4. 按下 **Ret** 返回到初始画面。
显示的按键表示选中等级所需的检查
项目。

5.2.1 注册设备名称 / 管理编号

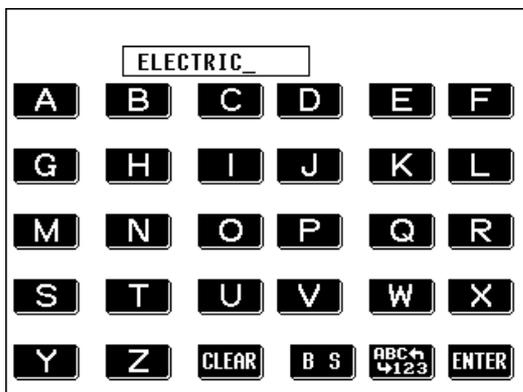
打印・保存时，可注册的设备名称与管理编号。已注册的名称与编号包括在已打印或保存的数据中。

注册名称与编号之后，它们就会包括在已打印或保存数据中，直至变更设置。

最多可输入 12 个字符。由于输入信息是与测量数据同时保存的，因此输入信息是非常有用的。



测试设备的设置画面



字母字符输入画面

1. 在测试设备的设置画面中按下 **Name**，会显示字母字符输入画面。

输入画面默认显示为“-----”。

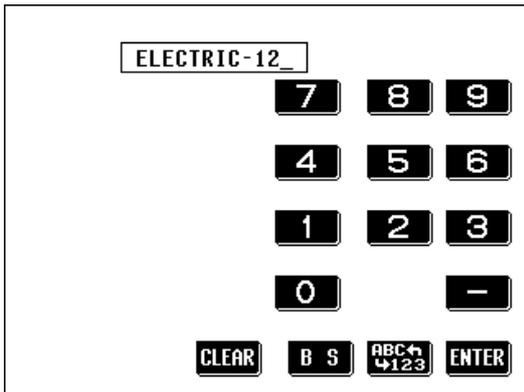
输入之前，请务必按下 **CLEAR** 清除输入栏。

2. 输入设备名称。

CLEAR 清除设备名称或管理编号。

B S 退格

ABC 123 在字母字符输入画面与数值输入画面之间切换。



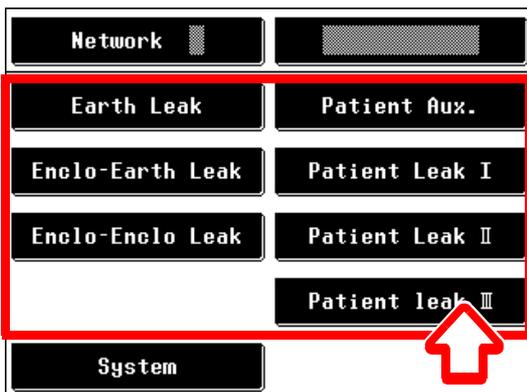
数值输入画面

3. 按下 **ENTER** 返回到确定测试设备的设置画面。
4. 按下 **No.** 显示数值输入画面。
5. 输入管理编号。
6. 按下 **ENTER** 返回到确定测试设备的设置画面。
7. 按下 **Ret** 返回到初始画面。

注记

变更测试设备的接地等级时，除了允许值系数之外，测量画面中的条件设置均被初始化。

5.3 选择测量模式



1. 在初始画面中选择测量模式之后，会显示测量画面。画面上部会显示用于测量的端子（T1、T2 与 T3）。

Patient Leak II		T ³	2003/01/01
MAX VALUE	PASS	T ₂	CURRENT VALUE
under	1mA		

注记

- 画面上显示的测量模式编号因所选择的网络与等级设置而异。
- 根据等级与接触部设置，某些测量模式可能无法选择。

可选测量模式

选择网络 A、C、D、E 或 F 时（B 除外）

测量模式	接地等级	等级 I 设备	等级 II 设备	内部电源设备
接地泄漏电流		●	--	--
外壳与接地端子之间的泄漏电流		●	●	●
外壳与外壳之间的泄漏电流		●	●	●
外壳与线路之间的泄漏电流		●	●	--

●: 可设置。--: 不可设置。

选择网络 B 时

测量模式	接地等级	等级 I 设备			等级 II 设备			内部电源设备		
		接触部	B 型	BF 型	CF 型	B 型	BF 型	CF 型	B 型	BF 型
接地泄漏电流		●	●	●	--	--	--	--	--	--
外壳与接地端子之间的泄漏电流		●	●	●	●	●	●	●	●	●
外壳与外壳之间的泄漏电流		●	●	●	●	●	●	●	●	●
患者测量电流		●	●	●	●	●	●	●	●	●
患者泄漏电流 I		●	●	●	●	●	●	●	●	●
患者泄漏电流 II		●	--	--	●	--	--	●	--	--
患者泄漏电流 III		--	●	●	--	●	●	--	●	●

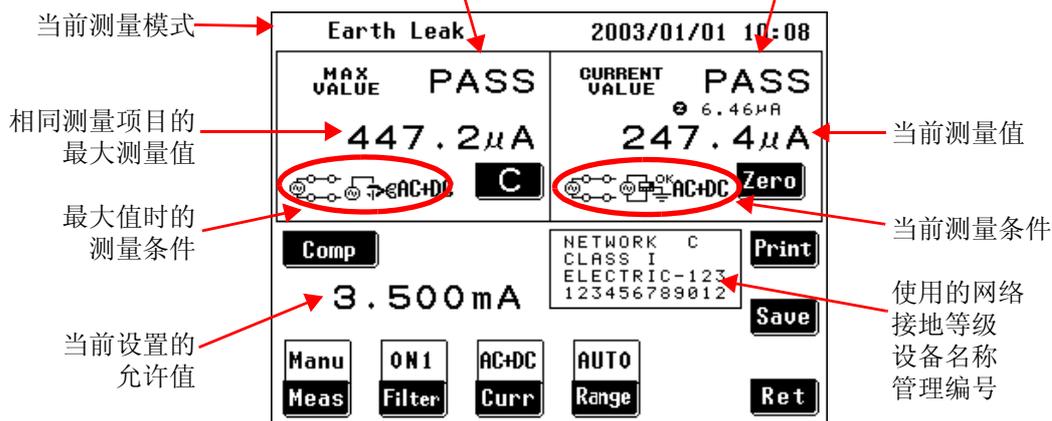
●: 可设置。--: 不可设置。

5.4 设置测量项目

在测量画面中将测量方法设为 [MANUAL] 时，开始测量。可在测量期间变更测量条件。以接地泄漏电流测量画面为例，进行说明。

最大值与允许值之间的比较结果
PASS: 最大值等于或小于允许值。
FAIL: 最大值大于允许值。

当前测量值与允许值之间的比较结果
PASS: 当前测量值等于或小于允许值。
FAIL: 当前测量值大于允许值。



测量画面（手动测量）

C	清除最大值。 除非按下该键，否则，即使在相同测量模式下变更测量条件，也不清除最大值。 变更测量模式将清除最大值。
Zero	开始调零。 仅在接地泄漏电流测量模式下显示该键。 ❖(⇒ 第 58 页)
Comp	显示允许值设置画面。 ❖(⇒ 第 60 页)
Meas	在手动与自动之间切换测量方法。 ❖(⇒ 第 71 页)
Filter	显示滤波器设置画面。 用于打开和关闭滤波器或变更滤波器设置。 ❖(⇒ 第 62 页)
Curr	显示测量电流设置画面。 ❖(⇒ 第 64 页)
Range	显示量程设置画面。 在 Auto 与 Hold 之间切换量程。 ❖(⇒ 第 66 页)
Save	显示数据保存选择画面。 ❖(⇒ 第 78 页)
Print	开始向 9442 打印机（选购件）传送数据。 仅在接口设置被设为“Printer”时显示该键。 ❖(⇒ 第 77 页)
Ret	退出当前选择的测量模式并返回到系统画面。

关于当前执行测量（或最大值时）的“设备状态”显示

测量画面中测量值（或最大值）下面的显示内容说明了获取值的条件。显示内容因网络、等级设置以及所选择的测量模式而异。

1. 在手动测量模式下，按下 **Meas** 之后，可变更下述项目：

电源极性

	表示“正相”。
	表示“负相”。

测试设备的状态（电源）

	表示“正常状态” （未处在下述两种状态下）。
	表示“故障状态” （电源线单线断线）。
	表示“故障状态” （保护接地线断线）。

* 仅在接地等级被设为“Class-I equipment”时显示。

外壳与线路之间的泄漏电流测量的线路相位*

	表示从电源的 L（火线）侧向 [LINE IN] 印加电压。
	表示从电源的 N（中线）侧向 [LINE IN] 印加电压。

* 选择网络 A、C、D、E 或 F 时显示。

使用 110% 电压印加与电压相位进行测量*

	表示在与电源相同的相位上向 [LINE IN] 印加电压。（ N : 正常）
	表示在与电源相反的相位上向 [LINE IN] 印加电压。（ R : 反相）

* 仅在选择网络 B 时显示。

2. 在测量画面中按下 **Curr**，可选择下述项目：

测量电流*

AC	表示 AC 的 rms 值。
DC	表示 DC 的值。
AC+DC	表示 AC 与 DC。
AC PEAK	表示 AC 峰值（波峰值）。

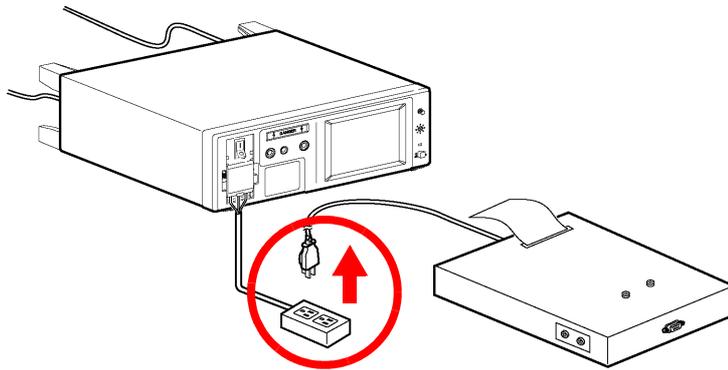
* 测量电流因所选择的网络与测量模式而异。

5.4.1 执行调零

(仅在接地泄漏电流测量模式下)

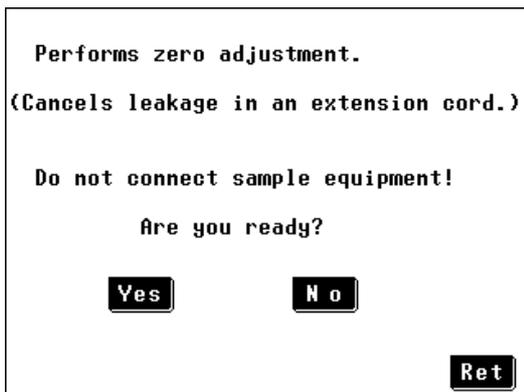
在进行接地泄漏电流测量之前执行调零。
调零可消除因接线转换器（延长线）的泄漏电流而产生的测量偏差。

1. 拆下测试设备的电源线。



注记

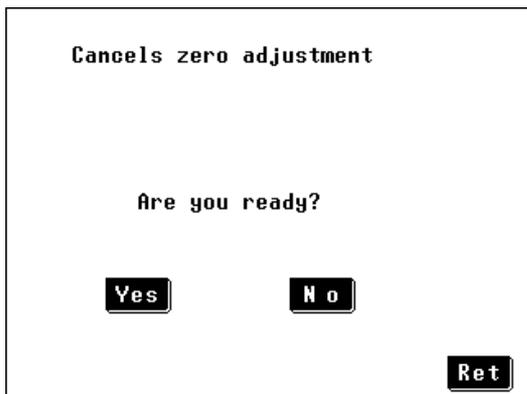
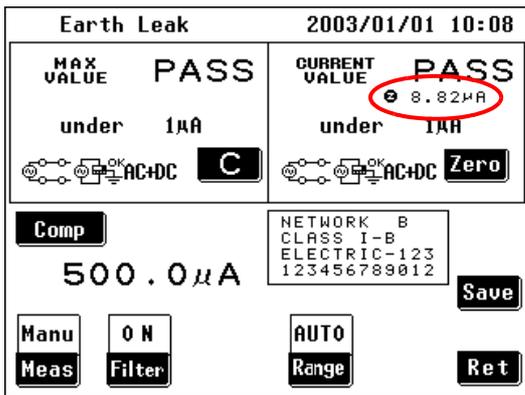
- 将接线转换器（延长线）连接到端子台上时，请务必执行调零。
- 调零是为了消除接线转换器对测量的影响。不使用接线转换器（延长线）时，无需执行调零。
- 将测量电流设为“DC”时，无需执行调零。（Zero显示为白色，按键也会突起，故禁止该操作。）



2. 在测量画面中，按下 **Zero**。显示调零确认画面。 (仅在接地泄漏电流测量模式下显示 **Zero**。)

3. 按下 **Yes** 执行调零。约需 10 秒钟完成调零。

按下 **No** 取消调零并返回到测量画面。



4. 完成调零之后，显示返回到测量画面。调零生效时，在画面左侧显示 **Z** 符号与取消量（即接线转换器的泄漏电流值），这表示正在通过调零进行补偿。

5. 调零生效时再次按下 **Zero**，会显示调零取消确认画面。

6. 按下 **Yes** 取消调零并返回到测量画面。

按下 **No** 返回到测量画面而不取消调零。

注记

- 如果在调零之后显示“0 µA”的取消量（即接线转换器的泄漏电流值），由于已不需要进行调零，因此调零不会变为有效状态。在这种情况下，不再显示 **Z** 标记。
- 变更网络、接地等级或滤波器 ON/OFF 设置时，调零被取消。
- 更换接线转换器时，重复执行调零。
如果不重复执行调零，将会导致测量结果不准确。
(举例)
接线转换器的泄漏电流为 100 µA，将其用作补偿值。拆下接线转换器时，40 µA 泄漏电流的测量会产生下述结果：
 $40 \mu\text{A} - 100 \mu\text{A} = -60 \mu\text{A}$
因此，画面将显示“-OVERFLOW”，且允许值判定显示为“FAIL”。
- 根据量程与测量数据的调零计算结果，可能无法选择高灵敏度量程。在这种情况下，画面将显示“less than (minimum indication value in range)”。
- 调零时，在仪器内部对电源极性与设备状态进行切换。
- 如果在调零期间关闭仪器的电源开关，则不能获得准确的调零值。如果发生这种现象，则在下次测量操作打开电源之后执行调零。
- 请注意，在调零期间关闭仪器的电源开关可能会导致电源极性、设备状态以及量程设置发生变更。

5.4.2 设置允许值

设置测量值与最大值的允许值（上限泄漏电流值）。

根据测试设备的状态（正常状态、单一故障状态），可设置2个值。

允许值设置取决于“Numeric value × Factor”。

使用允许值设置可提供一个余量或补偿测量误差。系数默认设置为“100%”。

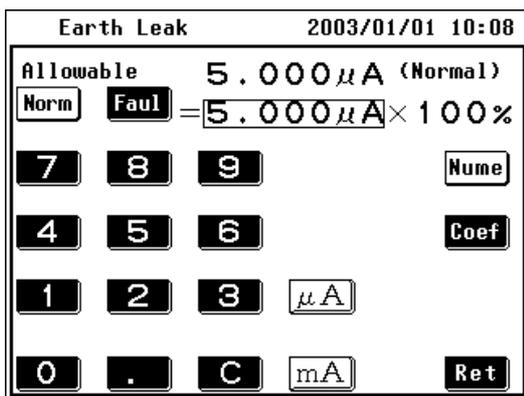
仪器显示测量值与允许值之间的比较结果（PASS 或 FAIL 显示）。

自动测量时，判定结果由 EXT I/O 输出。

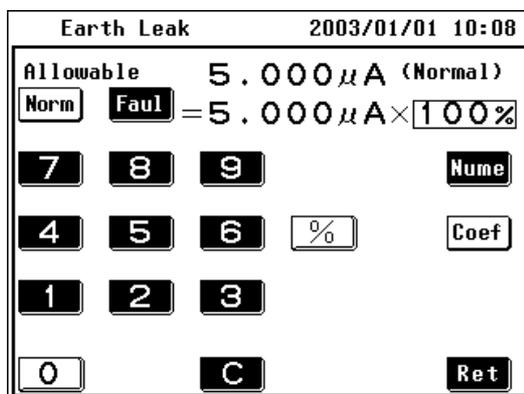
❖8.2 “连接到 EXT I/O 端子”（⇒ 第 199 页）

可开启 / 禁用基于判定结果鸣响的蜂鸣器。

❖6.3 “设置蜂鸣音”（⇒ 第 87 页）

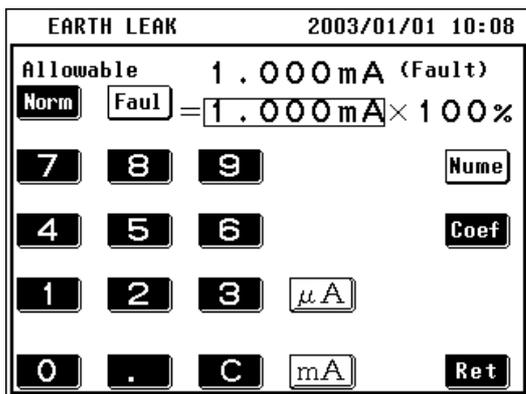


允许值设置画面
(正常状态, 数值设置模式)



允许值设置画面
(正常状态, 系数设置时)

1. 在测量画面中按下 **Comp**，会显示允许值设置画面。
 2. 按下 **Norm** 启用正常状态下的允许值设置条件。
 3. 使用数字键输入数值（**0** ~ **9** 与 **.**）。
- 纠正输入错误时，先按下 Clear (**C**) 键，然后重新输入。
4. 允许值单位的输入。
按下 Unit 键 (**μA**、**mA**) 可立即确认数字输入。
 5. 按下 **Coef**，输入设定允许值的系数。



允许值设置画面
(故障状态, 数值设置时)

6. 使用数字键 (**0** ~ **9**) 输入数值。
纠正输入错误时, 先按下 Clear (**C**) 键, 然后重新输入。
7. 按下 Unit 键 (**%**) 可立即确认系数输入。
8. 按下 **Faul** 启用故障状态下的允许值设置条件。
9. 按照与设置正常状态相同的方式, 按步骤 3 ~ 7 进行所需的设置。
10. 按下 **Ret** 返回到测量画面。

注记

- 允许值设置范围为 $5 \mu\text{A} \sim 20 \text{mA}$ 。
如果输入 $5 \mu\text{A}$ 以下的值, 设置将自动调节为 “ $5 \mu\text{A}$ ”。
如果输入 20mA 以上的值, 设置将自动调节为 “ 20mA ”。
- 如果切换画面时未按下 **μA** 、 **mA** 或 **$\%$** , 则新的允许值设置不会生效。
- 按下数字键之前不能操作 Unit 键 (**μA** 、 **mA** 、 **$\%$**)。
- 关于允许值判定
显示单位固定为 “ mA ” 时, 即使测量值 (或最大值) 与允许值相同, 也可能会得到 FAIL 的判定结果。这是因为内部保持的数据含有低位数位, 即使单位固定为 “ mA ”, 也使用低位数位的值进行判定。
- 低于精度保证范围的允许值设置会导致判定结果为无条件 “**FAIL**”。
- 使用网络 B 时, 可为患者泄漏电流 I 与患者测量电流测量设置不同的 DC 与 AC 测试的允许值。
3156 的 1.12 以后的版本支持该功能。 打开 3156 电源时, 会显示版本信息。
进行除此之外的其他测量时, AC 与 DC 使用相同的允许值。根据需要设置该值。

5.4.3 设置滤波器

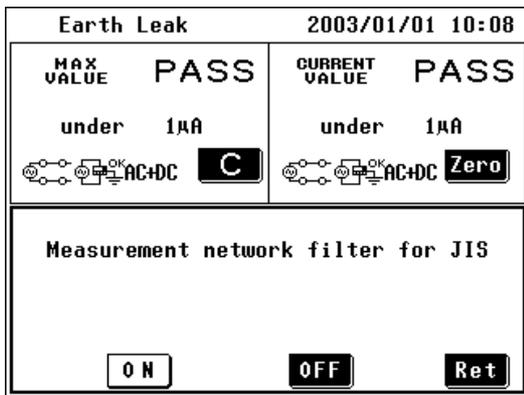
(选择网络 A、B 或 C 时)

打开和关闭测量网络的滤波器或变更滤波器设置。
手动测量时，可在切换滤波器 ON 与 OFF 状态的同时检查测量值。

注记

选择网络 A 或 B 时 : 对滤波器进行 ON/OFF 切换。
选择网络 C 时 : 将滤波器设为 ON1、ON2 或 OFF。
选择网络 D、E 或 F 时 : 不设置滤波器。

(1) 选择网络 A 时



1. 在测量画面中按下 **Filter**，会显示网络滤波器设置画面。

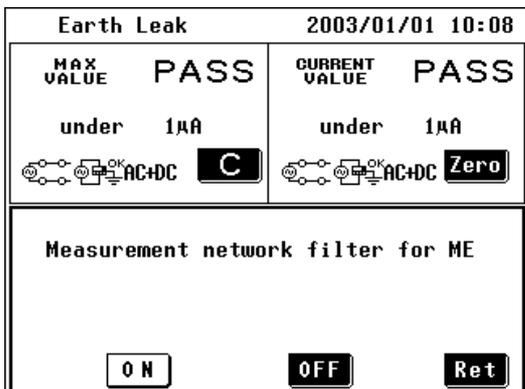
2. 变更网络滤波器的设置。

ON 设置多频率网络。

OFF 设置单频率网络。

3. 按下 **Ret** 返回到测量画面。

(2) 选择网络 B 时



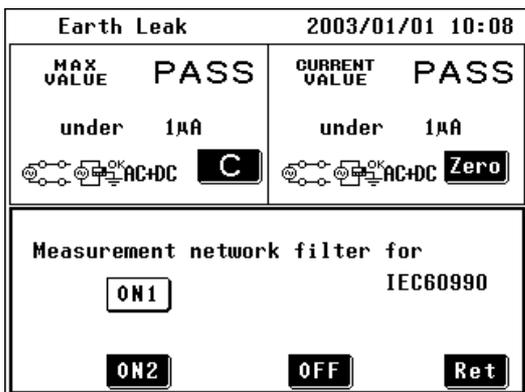
1. 在测量画面中按下 **Filter**，会显示网络滤波器设置画面。
2. 变更网络滤波器的设置。

ON 设置具有频率特性的网络。

OFF 将网络设成仅为 1 kΩ 非感应电阻的网络。

3. 按下 **Ret** 返回到测量画面。

(3) 选择网络 C 时



1. 在测量画面中按下 **Filter**，会显示网络滤波器设置画面。
2. 变更网络滤波器的设置。

ON1 设置可兼容知觉 / 反应的网络。

ON2 设置可兼容放弃的网络。

OFF 设置人体阻抗网络。

3. 按下 **Ret** 返回到测量画面。

注
将测量电流设为“AC Peak”时，不能关闭滤波器。
(不显示 **OFF** 键。)

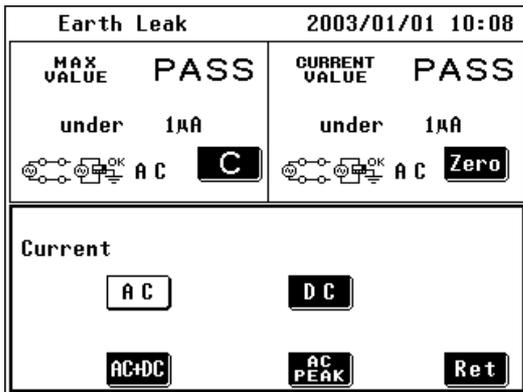
5.4.4 选择测量电流的类型

注记

- 仅在测量电流可选时，测量画面中才显示 **Curr**。
- 在滤波器设为 OFF 的状态下选择网络 C 时，如果将测量电流设为“AC Peak”，则测量网络的滤波器自动设为“ON1”。(*)

可选测量电流

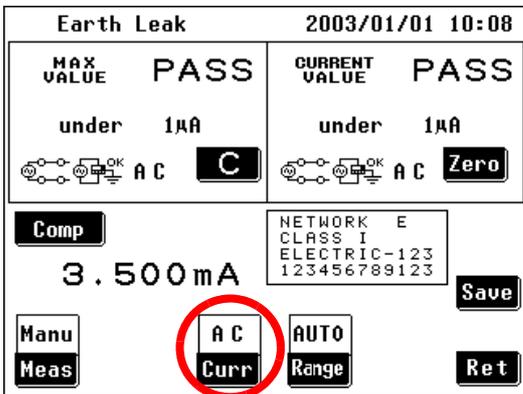
测量模式	网络	A	B	C	D	E	F
接地泄漏电流		AC DC AC+DC 不可选	不可选 不可选 AC+DC 不可选	AC DC AC+DC ACpeak*	AC DC AC+DC ACpeak	AC DC AC+DC ACpeak	AC DC AC+DC ACpeak
外壳与线路之间的 泄漏电流		AC DC AC+DC 不可选	不适用	AC DC AC+DC ACpeak*	AC DC AC+DC ACpeak	AC DC AC+DC ACpeak	AC DC AC+DC ACpeak
外壳与接地端子之间的 泄漏电流		AC DC AC+DC 不可选	不可选 不可选 AC+DC 不可选	AC DC AC+DC ACpeak*	AC DC AC+DC ACpeak	AC DC AC+DC ACpeak	AC DC AC+DC ACpeak
外壳与外壳之间的 泄漏电流		AC DC AC+DC 不可选	不可选 不可选 AC+DC 不可选	AC DC AC+DC ACpeak*	AC DC AC+DC ACpeak	AC DC AC+DC ACpeak	AC DC AC+DC ACpeak
患者测量电流		不适用	AC DC 不可选 不可选	不适用	不适用	不适用	不适用
患者泄漏电流 I		不适用	AC DC AC+DC 不可选	不适用	不适用	不适用	不适用
患者泄漏电流 II		不适用	不可选 不可选 AC+DC 不可选	不适用	不适用	不适用	不适用
患者泄漏电流 III		不适用	不可选 不可选 AC+DC 不可选	不适用	不适用	不适用	不适用



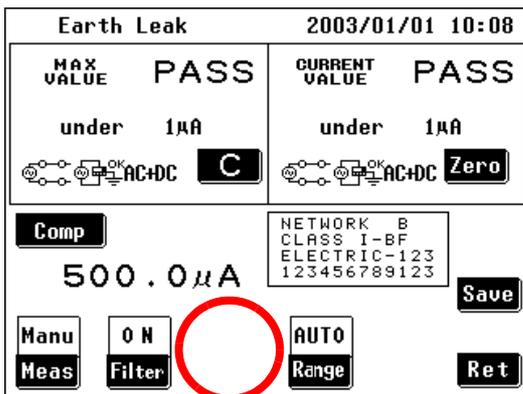
1. 在测量画面中按下 **Curr**，会显示测量电流设置画面。
2. 选择测量电流的类型。

- AC** AC 测量时
- DC** DC 测量时
- AC+DC** AC + DC 测量时
- AC PEAK** AC 峰值测量时

3. 按下 **Ret** 返回到测量画面。



将测量电流设为“AC”时



选择网络 B 时

在左图中，将测量电流设为“AC”（交流）。

选择网络 B 时

由于不能在患者测量电流与患者泄漏电流 I 测量模式以外的模式下设置测量电流，因此画面中不显示 **Curr** 或电流设置。

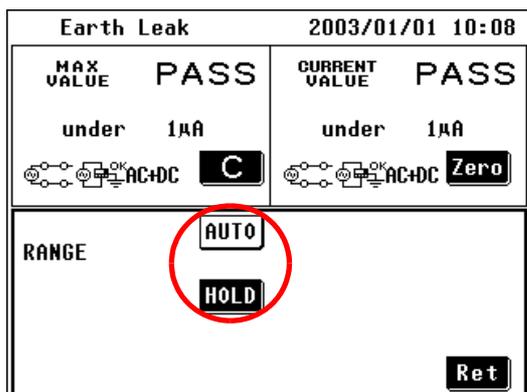
在患者测量电流与患者泄漏电流 I 测量模式下选择网络 B 时，如果使用自动测量方法，则画面中不显示 **Curr** 或电流设置状态。在自动测量项目中设置测量电流。

5.4.5 设置量程 (Auto/Hold)

注记

- 如果超出量程，则显示全部变为“**OVER FLOW**”
- 网络 D 与网络 F 的最大显示值不同。
(显示的量程名称是基本元素为 1 k Ω 的典型网络的名称。)
- **Hold** 量程设置时的最小显示值因所选择的网络而异。
- 量程构成仅在测量电流设为“**AC Peak**”时不同。
- 测量电流的种类和大小不清楚时，首先，用 **AC+DC** 测量，在确定大致标准之后再决定测定量程。

- **Hold 量程使用注意事项**
显示“!”并设定为更高级的量程时，可能是用精度保证范围以外的值来进行判定。请参见(⇒ 第 70 页)
- **DC 测量时的注意事项**
DC 测量时，如有 50/60 Hz 以外的交流重叠而导致测量值不稳定的情况。
- 在 **ACPeak** 测量中，将允许值设定为比该量程最小显示值稍大的值。
设定比最小显示值小的数值时，因不能利用数值进行比较判定，所以，判断结果将无条件地显示为“**FAIL**”。
- ❖ 显示范围：(⇒ 第 68 页)，(⇒ 第 69 页)

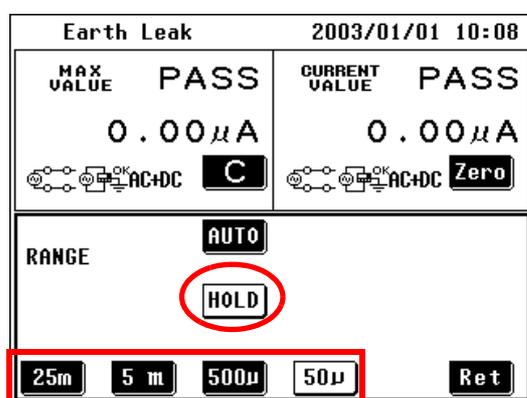


1. 在测量画面中按下 **Range**，会显示量程设置画面。
2. 选择量程。

Auto 将电流量程设为 Auto（自动）量程。

HOLD 将电流量程设为 Hold（固定）量程。

3. 选择 Hold 量程时，将显示一组量程设置键。使用这些键选择量程。



将测量电流设为
AC、DC 或 AC+DC 时

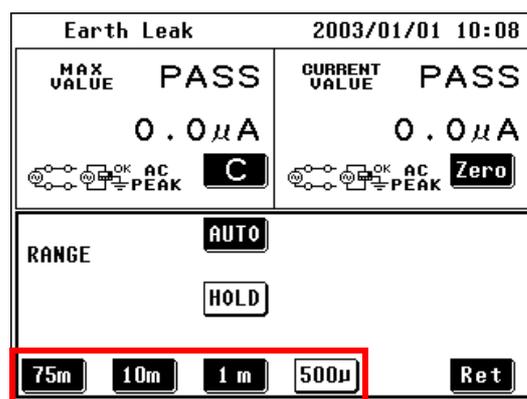
25m 设置 25 mA 固定量程。

5 m 设置 5 mA 固定量程。

500μ 设置 500 μ A 固定量程。

50μ 设置 50 μ A 固定量程。

在左侧显示的画面中选择“50 μ A 固定量程”。



将测量电流设为“AC Peak”时

75m 设置 75 mA 固定量程。

10m 设置 10 mA 固定量程。

1 m 设置 1 mA 固定量程。

500μ 设置 500 μ A 固定量程。

在左侧显示的画面中选择“500 μ A 固定量程”。

4. 按下 **Ret** 返回到测量画面。

将电流测量的单位设为 Auto（自动）模式时的显示范围

❖ 关于精度保证范围：10.5 “精度”（⇒ 第 220 页）

选择网络 A、B、C 或 E 时

（测量 AC、DC 或 AC+DC）

量程	25.00 mA	5.000 mA	500.0 μ A	50.00 μ A
最大显示值～ 最小显示值 （在 Hold 量程设置时）	25.00 mA ～ 0.00 mA （0.00 mA）	5.000 mA ～ 0.000 mA （0.000 mA）	500.0 μ A ～ 0.0 μ A （0.0 μ A）	50.00 μ A ～ 1.01 μ A （0.00 μ A）

（测量 AC Peak）

量程	75.0 mA	10.00 mA	1.000 mA	500.0 μ A
最大显示值～ 最小显示值 （在 Hold 量程设置时）	75.0 mA ～ 8.0 mA （8 mA 或以下）	10.00 mA ～ 0.80 mA （0.8 mA 或以下）	1.000 mA ～ 0.100 mA （0.1 mA 或以下）	500.0 μ A ～ 40.0 μ A （0.0 μ A）

选择网络 D 时

（测量 AC、DC 或 AC+DC）

量程	25.00 mA	5.000 mA	500.0 μ A	50.00 μ A
最大显示值～ 最小显示值 （在 Hold 量程设置时）	16.00 mA ～ 0.00 mA （0.00 mA）	3.300 mA ～ 0.000 mA （0.000 mA）	330.0 μ A ～ 0.0 μ A （0.0 μ A）	33.00 μ A ～ 1.01 μ A （0.0 μ A）

（测量 AC Peak）

量程	75.0 mA	10.00 mA	1.000 mA	500.0 μ A
最大显示值～ 最小显示值 （在 Hold 量程设置时）	50.0 mA ～ 6.0 mA （6 mA 或以下）	6.60 mA ～ 0.60 mA （0.6 mA 或以下）	0.660 mA ～ 0.070 mA （0.07 mA 或以下）	330.0 μ A ～ 30.0 μ A （0.0 μ A）

选择网络 F 时

（测量 AC、DC 或 AC+DC）

量程	25.00 mA	5.000 mA	500.0 μ A	50.00 μ A
最大显示值～ 最小显示值 （在 Hold 量程设置时）	12.50 mA ～ 0.00 mA （0.00 mA）	2.500 mA ～ 0.000 mA （0.000 mA）	250.0 μ A ～ 0.0 μ A （0.0 μ A）	25.00 μ A ～ 1.01 μ A （0.00 μ A）

（测量 AC Peak）

量程	75.0 mA	10.00 mA	1.000 mA	500.0 μ A
最大显示值～ 最小显示值 （在 Hold 量程设置时）	37.5 mA ～ 4.0 mA （4 mA 或以下）	5.00 mA ～ 0.40 mA （0.4 mA 或以下）	0.500 mA ～ 0.050 mA （0.05 mA 或以下）	250.0 μ A ～ 20.0 μ A （0.0 μ A）

将电流测量的单位设为 Hold（固定）模式时的显示范围

- ❖ 将显示的电流单位固定为 mA :
6.9 “设置模式” (⇒ 第 97 页)
- ❖ 关于精度保证范围: 10.5 “精度” (⇒ 第 220 页)

选择网络 A、B、C 或 E 时

(测量 AC、DC 或 AC+DC)

量程	25.00 mA	5.000 mA	500.0 μ A	50.00 μ A
最大显示值~ 最小显示值 (在 Hold 量程设置时)	25.00 mA ~ 0.00 mA (0.00 mA)	5.000 mA ~ 0.000 mA (0.000 mA)	0.500 mA ~ 0.000 mA (0.000 mA)	0.050 mA ~ 0.002 mA (0.000 mA)

(测量 AC Peak)

量程	75.0 mA	10.00 mA	1.000 mA	500.0 μ A
最大显示值~ 最小显示值 (在 Hold 量程设置时)	75.0 mA ~ 8.0 mA (8 mA 或以下)	10.00 mA ~ 0.80 mA (0.8 mA 或以下)	1.000 mA ~ 0.100 mA (0.1 mA 或以下)	0.500 mA ~ 0.040 mA (0.000 mA)

选择网络 D 时

(测量 AC、DC 或 AC+DC)

量程	25.00 mA	5.000 mA	500.0 μ A	50.00 μ A
最大显示值~ 最小显示值 (在 Hold 量程设置时)	16.00 mA ~ 0.00 mA (0.00 mA)	3.300 mA ~ 0.000 mA (0.000 mA)	0.330 mA ~ 0.000 mA (0.000 mA)	0.033 mA ~ 0.002 mA (0.000 mA)

(测量 AC Peak)

量程	75.0 mA	10.00 mA	1.000 mA	500.0 μ A
最大显示值~ 最小显示值 (在 Hold 量程设置时)	50.0 mA ~ 6.0 mA (6 mA 或以下)	6.60 mA ~ 0.60 mA (0.6 mA 或以下)	0.660 mA ~ 0.070 mA (0.07 mA 或以下)	0.330 mA ~ 0.030 mA (0.000 mA)

选择网络 F 时

(测量 AC、DC 或 AC+DC)

量程	25.00 mA	5.000 mA	500.0 μ A	50.00 μ A
最大显示值~ 最小显示值 (在 Hold 量程设置时)	12.50 mA ~ 0.00 mA (0.00 mA)	2.500 mA ~ 0.000 mA (0.000 mA)	0.250 mA ~ 0.000 mA (0.000 mA)	0.025 mA ~ 0.002 mA (0.000 mA)

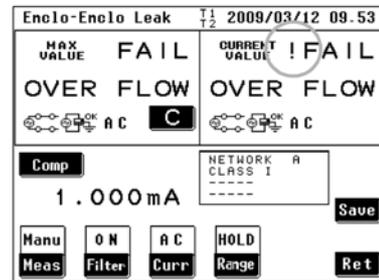
(测量 AC Peak)

量程	75.0 mA	10.00 mA	1.000 mA	500.0 μ A
最大显示值~ 最小显示值 (在 Hold 量程设置时)	37.5 mA ~ 4.0 mA (4 mA 或以下)	5.00 mA ~ 0.40 mA (0.4 mA 或以下)	0.500 mA ~ 0.050 mA (0.05 mA 或以下)	0.250 mA ~ 0.020 mA (0.000 mA)

注记

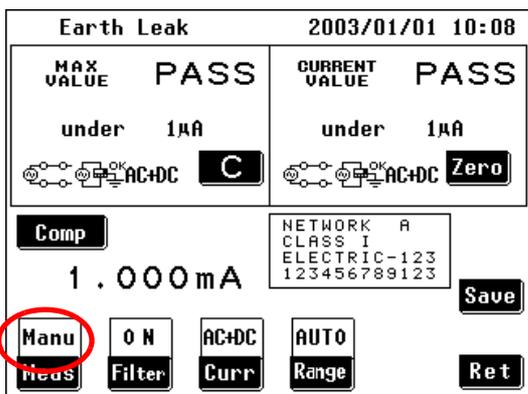
关于“!”

- 在用固定量程进行测量中，测量电流的一部分超出测量电路的输入范围时，在测量值显示画面中“!”可能随着“FAIL”判定而出现。“!”表示在瞬间值中存在超出输入范围的值，此时请使用低灵敏度的量程测量。
- 在自动量程中，高灵敏度量程下瞬间值中含有超出输入范围的值时，移动至低灵敏度量程后测定值可能会显示在精度保证范围之外。
- “!”只显示在电流测量模式下，不显示在电压计模式下。另外，RS-232C和GP-IB通讯中取得的测量值，以及打印机打印时无法获得“!”的信息。出现“!”时则表示判定为“OVER FLOW”、“FAIL”。

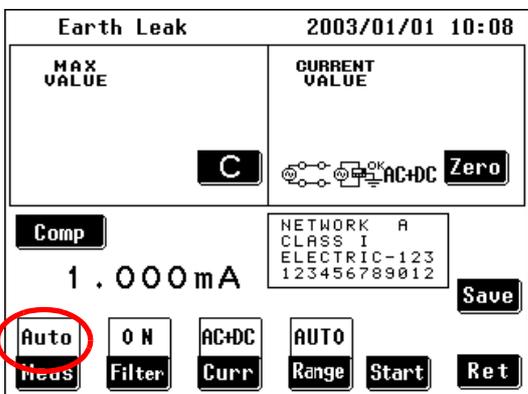


5.4.6 变更测量方法 (Auto/Manual)

- (1) 手动测量
可在变更测量电流、滤波器设置、电源极性以及设备状态的同时检查测量值。
- (2) 自动测量
测量期间自动切换电源极性与设备状态。
可选择要自动切换的项目并设置测量时间。



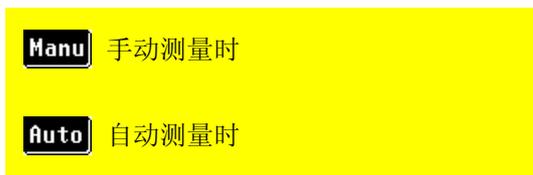
测量画面 (手动)



测量画面 (自动)

1. 在测量画面中按下 **Meas**，会显示手动 / 自动测量的切换画面。

2. 选择测量模式。



3. 按下 **Ret** 返回到测量画面。

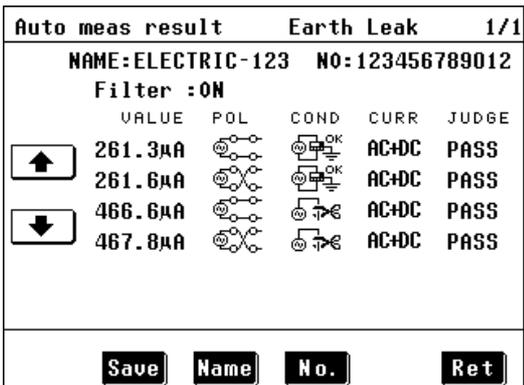
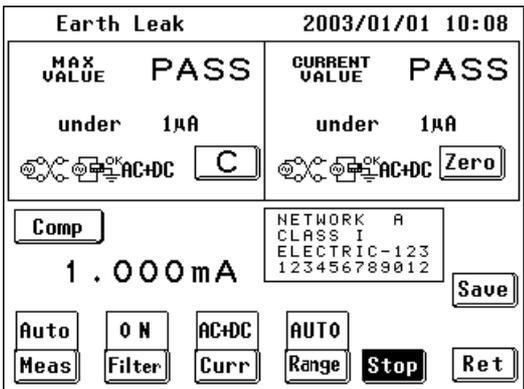
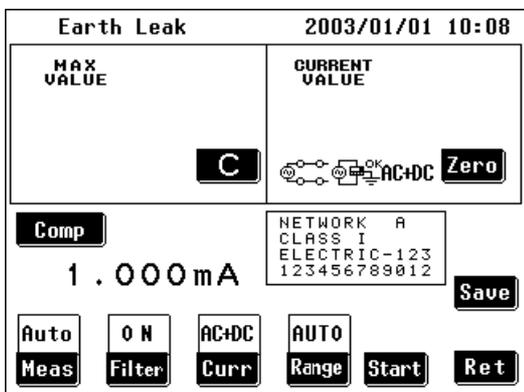
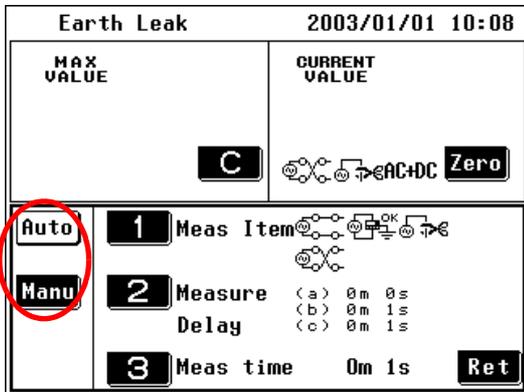
5.4.7 手动测量

在测量画面中将测量方法设为 [MANUAL] 时，开始测量。
可在测量期间变更测量条件。

❖(⇒ 第 57 页)

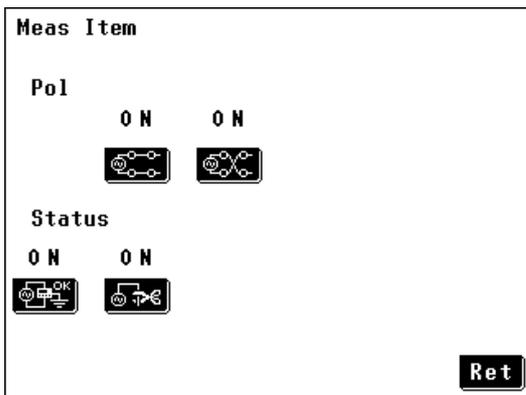
5.4.8 自动测量

测量期间自动切换电源极性与设备状态。可选择要自动切换的项目并设置测量时间。



1. 在测量画面中按下 **Meas**，会显示手动 / 自动测量的切换画面。
 2. 按下 **Auto**，显示自动测量设置画面。
 3. 按下 **1** 选择自动测量项目。
❖(⇒ 第 73 页)
 4. 按下 **2** 设置测量延迟（延迟时间）。
❖(⇒ 第 75 页)
 5. 按下 **3** 设置测量时间。
❖(⇒ 第 76 页)
 6. 按下 **Ret** 返回到自动测量画面。该画面显示 **Start** 键。
 7. 按下 **Start** 开始自动测量。自动测量期间，仅 **Stop** 键有效。
在各种条件下进行测量期间，会发出间歇的蜂鸣音。
关闭“Key input”的蜂鸣音时，不会发出蜂鸣音。
 8. 自动测量完成时，会显示左侧的画面。测量结果列表显示。想保存数据时，输入数据名称、No. 后按 **Save**。
- 注
自动测量期间接收到远程命令时（启用远程状态时），不显示自动测量结果画面。
9. 需要重复进行自动测量时，请按下 **Ret**。

(1) 设置自动测量项目



接地泄漏电流测量模式下的自动测量项目设置画面

1. 在自动测量设置画面中按下 **1**，会显示自动测量项目设置画面。
2. 各按键上的 ON/OFF 显示表示那些项目是否正在进行自动测量。设置自动测量所需的项目。每按下一次键，都会在 ON 与 OFF 之间切换显示。

电源极性

 在“正相”条件下进行测量。

 在“负相”条件下进行测量。

* “正相”与“负相”不能同时设为 OFF。

测试设备（电源）的状态

 在“正常状态下”进行测量（即未处在下述两种状态下）。

 在“故障状态下”进行测量（电源线单线断线）。

 在“故障状态下”进行测量（保护接地线断线）。
* 仅在接地等级被设为“Class-I equipment”时显示。

* 这 3 个设置不能同时设为 OFF。

测量电流

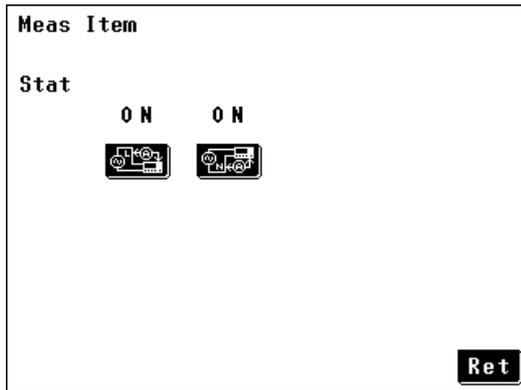
AC 进行 AC 测量。

DC 进行 DC 测量。

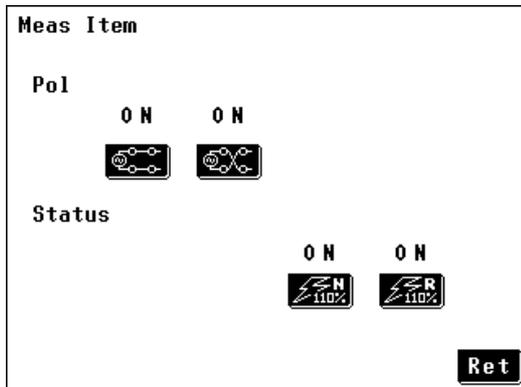
AC+DC 进行 AC+DC 测量。

* 这 3 个测量电流设置不能同时设为 OFF。

* 仅在设置患者泄漏电流 I 或患者测量电流模式时并选择网络 B 的情况下，才可将测量电流选择为自动测量项目。



外壳与线路之间的泄漏电流测量的自动测量项目设置画面



网络 B 与患者泄漏电流 II 测量的自动测量项目设置画面

外壳与线路之间的泄漏电流测量的线路相位



在从电源的 L (火线) 侧向 [LINE IN] 印加电压的状态下进行测量。



在从电源的 N (中线) 侧向 [LINE IN] 印加电压的状态下进行测量。

* 选择网络 A、C、D、E 或 F 时显示。

使用 110% 电压印加与电压相位进行测量



使用与 [LINE IN] 电源相同相位的电压进行测量。
(**N**: 正常)

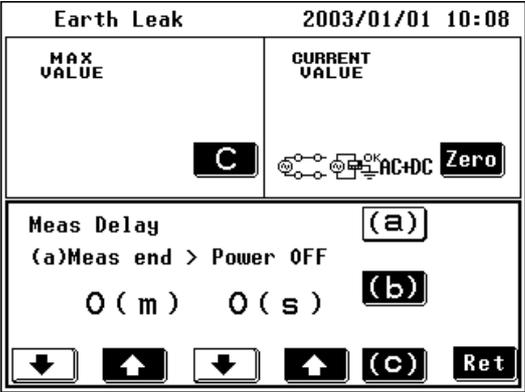


使用与 [LINE IN] 电源相反相位的电压进行测量。
(**R**: 反相)

* 这 2 个设置不能同时设为 OFF。

* 仅在选择网络 B 时显示。

(2) 设置测量延迟 (延迟时间)



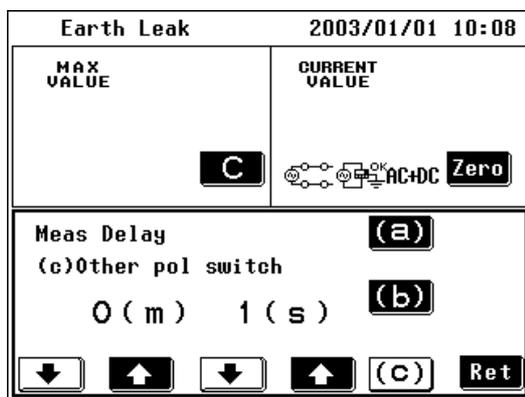
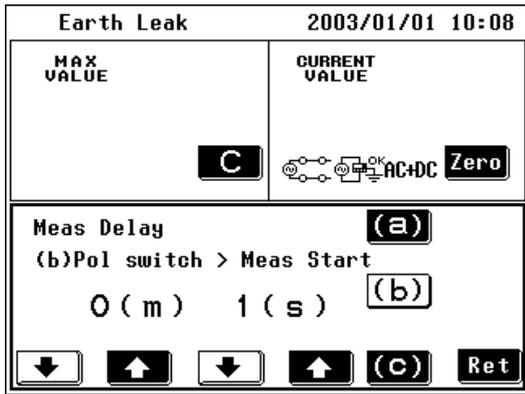
1. 在自动测量设置画面中按下 **2**，会显示测量延迟时间设置画面。

- (a)** 从测量结束到下一个测量项目拆下单线之间的时间 (电源线单线断线状态)
- (b)** 从切换电源极性到开始下一测量之间的时间
- (c)** 在上述 (b) 以外的条件下开始下一测量之前的时间

2. 按下 **(a)** 并设置 Delay (a)。(0 sec. ~ 30 min. (按 1 sec. 增量))

- ↑** 增大数值。
- ↓** 减小数值。

由于电源的瞬间中断会使计算机类测试设备出现问题，因此请调节该延迟设置以防止发生设备问题。



3. 按下 **(b)** 并设置 Delay (b)。
(1 sec. ~ 30 min. (按 1 sec. 增量))

增大数值。

减小数值。

切换电源极性会形成类似于瞬间电源中断的状态。

如果瞬间电源中断致使测试设备复位并需要等待设备操作趋于稳定，请调节该延迟设置。

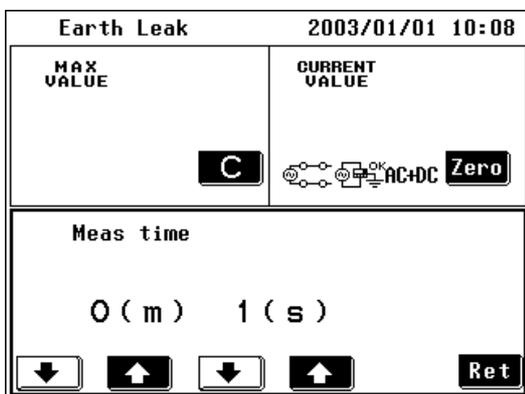
自动测量开始之后，务必要加入 (b) 的延迟时间。

4. 按下 **(c)** 并设置 Delay (c)。
(1 sec. ~ 30 min. (按 1 sec. 增量))
设置极性切换以外项目的延迟时间。

增大数值。

减小数值。

(3) 设置测量时间



- 按下 **3** 并设置测量时间。
(1 sec. ~ 5 min. (按 1 sec. 增量))

增大数值。

减小数值。

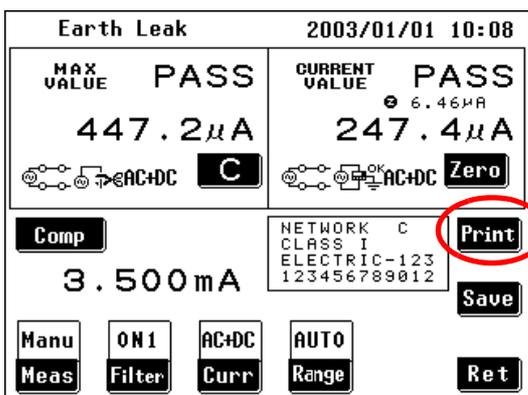
5.4.9 打印测量数据

可打印测量数据（最大值）。

注记

- 需使用 9442 打印机（选购件）打印测量数据。
- 打印之前，请将接口设为“Printer”。
- ◆6.7 “选择接口”（⇒ 第 92 页）

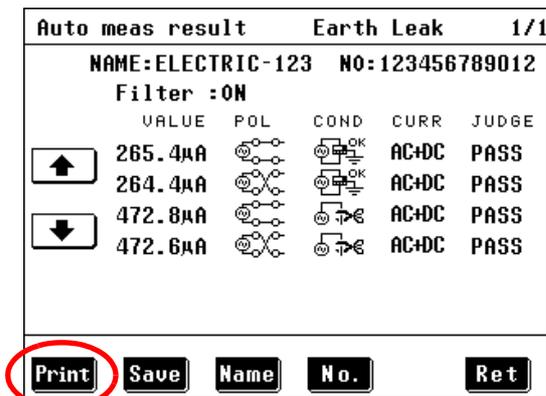
(1) 将测量方法设为 Manual 时



手动测量画面

在测量画面中按下 **Print**，开始打印。

(2) 将测量方法设为 Auto 时



自动测量结束之后显示的画面

自动测量结束之后，按下测量结果画面中的 **Print**，开始打印。

注

打印期间会显示 **Stop** 键。

需要停止打印时，请按下 **Stop**。

5.4.10 保存测量数据

可将测量数据（最大值）保存在内存中。测量完成之后，可在已保存数据参考画面中检查已保存的数据。

❖6.10 “检查已保存的测量数据”（⇒ 第 99 页）

Earth Leak		2003/01/01 10:08	
MAX VALUE	PASS	CURRENT VALUE	PASS
under 1μA		under 1μA	
1 Saves Measurement Data 2 Saves condition setting data 3 Return			

Earth Leak		2003/01/01 10:08	
MAX VALUE	PASS	CURRENT VALUE	PASS
under 1μA		under 1μA	
Save max value OK?	Yes	No	Name & No. Setup
			Name ELECTRIC-123
			No. 123456789012

Earth Leak		2003/01/01 10:08	
MAX VALUE	PASS	CURRENT VALUE	PASS
under 1μA		under 1μA	
Overwrite data OK?	Yes	No	Name & No. Setup
			Name ELECTRIC-123
			No. 123456789012

Earth Leak		2003/01/01 10:08	
MAX VALUE	PASS	CURRENT VALUE	PASS
under 1μA		under 1μA	
No more memory. Data on up to 100 units can be saved	Name & No. Setup		Name ABCD
	Ret		No. 12345

1. 在测量画面中按下 **Save**，会显示保存内容选择画面。
2. 按下 **1**。显示测量数据保存确认画面。
需要变更设备名称或管理编号时，请按下 **Name** 或 **No**，然后输入新名称或编号。
❖5.2.1 “注册设备名称 / 管理编号”（⇒ 第 53 页）
3. 按下 **Yes**，保存数据。
按下 **No**，返回到测量画面（不保存数据）。
4. 如果数据已保存，则会显示警告信息，询问您是否覆盖现有数据。
按下 **Yes**，覆盖现有数据。
需要切换用于保存数据的存储器时，请注册不同设备名称与管理编号的数据。
按下 **No**，返回到测量画面（不保存数据）。
各已注册设备名称/管理编号表示一个单元。仪器最多可保存 100 个单元。每个单元中，可保存网络接地等级对应的测量项目的全部结果。
如果超出 100 个单元的存储容量，则会显示左侧的画面。
最多可保存 2,000 个最大值。如果超出该限值，画面上则会显示 “No more memory”。
❖6.10.1 “删除已保存的数据”（⇒ 第 100 页）

5.4.11 保存测量条件（面板保存功能）

内存中最多可保存 30 个面板的测量条件数据。

可在以后读取已保存的测量条件。

❖6.11 “载入已保存的测量条件”（⇒ 第 104 页）

面板中保存有下述条件。

- 使用网络
- 测量模式
- 滤波器 ON/OFF
- 接地等级
- 已注册的设备名称 / 管理编号
- 允许值（正常状态、故障状态）
- 手动 / 自动测量
- 量程
- 测量电流
- 设备状态（电源极性、故障模式、自动测量项目组合）
- 自动测量的测量时间 / 测量延迟时间

可对已保存的面板进行初始化。

❖6.1 “对仪器进行初始化”（⇒ 第 84 页）

Earth Leak		2003/01/01 10:08	
MAX VALUE	PASS	CURRENT VALUE	PASS
under 1mA		under 1mA	
 AC+DC	C	 AC+DC	Zero
1 Saves Measurement Data			
2 Saves condition setting data			
3 Return			

No. 1	No data	No. 6	No data
No. 2	No data	No. 7	No data
No. 3	No data	No. 8	No data
No. 4	No data	No. 9	No data
No. 5	No data	No.10	No data
PAGE UP	PAGE DOWN	Panel Save	Ret

1. 在测量画面中按下 **Save**，会显示保存内容选择画面。

2. 按下 **2**，会显示测量条件保存面板编号选择画面。

3. 选择保存数据的面板编号。（选择显示为“**No Data**”的面板。）
想要保存到当前显示的面板编号以外的编号时，请按下 **PAGE UP** 或 **PAGE DOWN**，切换页面后选择需要的编号。
请注意，如果选中的面板已包含有数据，则现有数据将被新数据覆盖。

Panel No. 1	PANEL NAME	No. 1 Data
NETWORK : B		MODE : Earth Leak
FILTER : ON		NAME : ELECTRIC-12
CLASS-APLY: I -B		No : 123456789012
MEAS : MANU		RANGE: AUTO
COMP(norm): 500.0uA		
COMP(fail): 1.000mA		
CURR : AC+DC		STAT.: 
Save OK?	<input type="button" value="Yes"/>	<input type="button" value="No"/>

4. 选择面板编号时，将会显示面板保存确认画面。

5. 按下 **PANEL NAME**，然后输入面板名称。
输入面板名称有助于在以后读取时轻松地识别数据。
如果未输入面板名称，则自动为面板分配一个由选中面板编号和后续“Data”组成的名称。
(比如“**No. 1 Data**”)。

6. 按下 **Yes**，保存数据并返回到前一画面。

按下 **No**，返回到前一画面（不保存数据）。

注记

- 包括外壳与线路之间的泄漏电流、患者泄漏电流 II 或患者泄漏电流 III 等在内的条件时，正常状态下测量时将不包括允许值。因此，确认画面中不显示“COMP (norm): (value).”
- 可为各面板分配面板名称。

按下 **PANEL NAME** 之后，可输入文件名。

❖ 有关面板名称分配方法的详细说明：

5.2.1 “注册设备名称 / 管理编号” (⇒ 第 53 页)

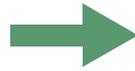


系统画面

第6章

初始画面

Network A	Class I
Earth Leak	
Enclo-Earth Leak	
Enclo-Enclo Leak	
Enclo-Line Leak	
System	



系统画面

Initialize	Interface
Date/Time	Connect/VA Check
Beep	Mode Setting
Self Test	Save Data
Back Light	Panel Load
Language	End

系统画面显示主机功能与数据管理的设置项目。按下下一个键会显示相应的功能画面。

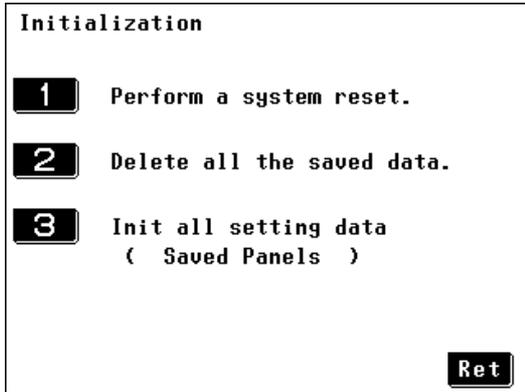
系统画面

有关系统初始化, 请参阅 ❖6.1 (⇒ 第 84 页)	Initialize	Interface	有关接口选择与通信条件设置, 请参阅 ❖6.7 (⇒ 第 92 页)
有关日期与时间设置, 请参阅 ❖6.2 (⇒ 第 86 页)	Date/Time	Connect/VA Check	有关测量、输入电压测量电源线连接的检查以及测试设备电流消耗与功耗, 请参阅 ❖6.8 (⇒ 第 94 页)
有关按键输入时的 BEEP 音警告蜂鸣器的 ON/OFF 设置, 请参阅 ❖6.3 (⇒ 第 87 页)	Beep	Mode Setting	有关测量数据单元的设置以及将本仪器用作电压计的设置, 请参阅 ❖6.9 (⇒ 第 97 页)
有关主机操作检查, 请参阅 ❖6.4 (⇒ 第 88 页)	Self Test	Save Data	有关已保存数据的查看方法, 请参阅 ❖6.10 (⇒ 第 99 页)
有关背光保持 ON/ 自动 OFF 的设置方法, 请参阅 ❖6.5 (⇒ 第 90 页)	Back Light	Panel Load	有关已保存测量条件数据的载入方法, 请参阅 ❖6.11 (⇒ 第 104 页)
	Language	End	在日文与英文之间切换显示语言。 ❖6.6 (⇒ 第 91 页)

❖: 参考页

返回到初始画面。

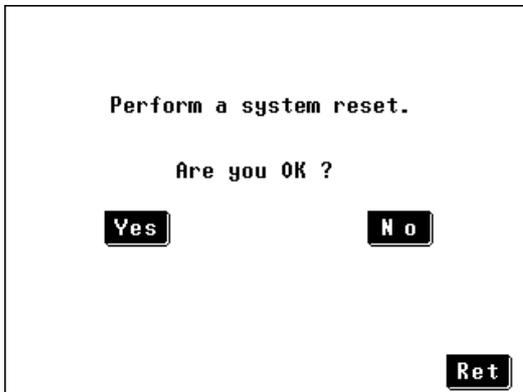
6.1 对仪器进行初始化



初始化画面

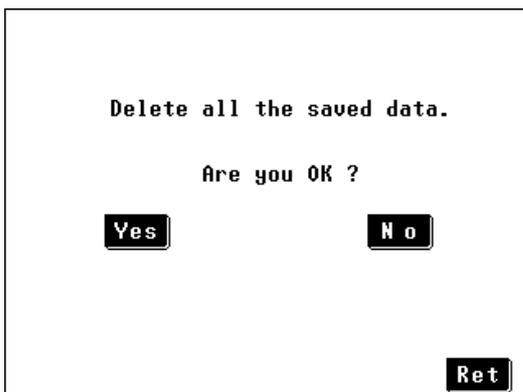
1. 按下初始画面中的 **System**，显示系统画面。
2. 按下 **Initialize**，显示初始化画面。
3. 选择初始化状态之后，显示确认画面。

- 1** 删除包括测量条件与测量数据在内的所有数据但是保留日期与时间设置。
- 2** 删除所有已保存的测量数据。已保存的测量数据不再需要时使用该键。
- 3** 删除包括已保存面板在内的所有条件设置数据。

1 选择“Default condition”时

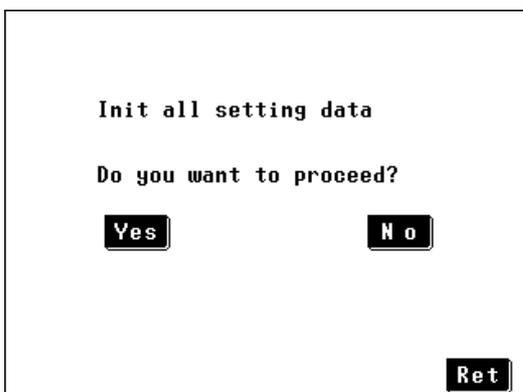
按下 **Yes** 进行系统复位（即恢复为出厂时设置的默认条件）。显示网络选择画面。

按下 **No**，返回到初始化画面，不执行系统初始化。

2 选择“Initialization of all measurement data”时

按下 **Yes** 删除所有已保存的测量数据。显示初始化画面。

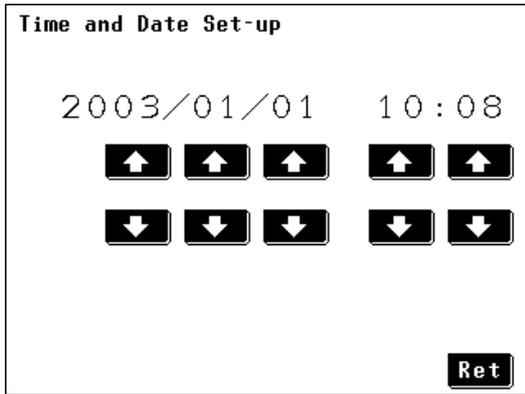
按下 **No**，返回到初始化画面，不执行初始化。

3 选择“Initialization of all condition setting data (saved panels)”时

按下 **Yes** 删除包括已保存面板在内的所有已保存测试条件。显示网络选择画面。

按下 **No**，返回到初始化画面，不执行初始化。

6.2 设置日期与时间



日期 / 时间设置画面

1. 按下初始画面中的 **System**，显示系统画面。
2. 按下 **Date/Time**，显示日期 / 时间设置画面。
(画面显示当前时间。)
3. 设置日期与时间。
从左到右，显示的设置键分别为年、月、日、时和分。

↑ 增大数值。

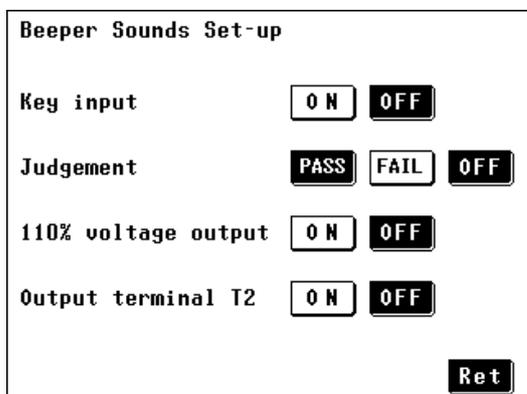
↓ 减小数值。

4. 按下 **Ret** 返回到系统画面。

注记

- 按下 **Ret** 时，输入的设置生效。
- 每个键仅变更相应的设置项目；而不变更其他项目。
比如，10:59 时在分钟上加上，变为 10:00。
- 显示日期 / 时间设置画面时，时钟停在显示时间上。请注意，按下 **Ret** 而不按下 **↑** 或 **↓** 时，并不会使显示的时钟生效，但会恢复原始时钟。
- 时钟的精度为每月 4 分钟以内。

6.3 设置蜂鸣音



蜂鸣音设置画面

1. 按下初始画面中的 **System**，显示系统画面。
2. 按下 **Beep**，显示蜂鸣音设置画面。
3. 输入蜂鸣音设置。

设置按键输入的蜂鸣音

ON 进行按键输入时，会产生一个蜂鸣音。

OFF 禁用按键输入的蜂鸣音。

设置允许值判定的蜂鸣音

PASS 测量值处在允许值范围以内时，会产生一个蜂鸣音。

FAIL 测量值超出允许值范围时，会产生一个蜂鸣音。

OFF 禁用允许值判定的蜂鸣音

设置 T3 端子电压输出的蜂鸣音（在 110% 电压输出模式下）

ON 向 T3 端子印加危险的高电压时，会产生一个蜂鸣音。

OFF 禁用 T3 端子危险电压警告的蜂鸣音。

设置 T2 端子电压输出的蜂鸣音

ON 向 T2 端子印加危险的高电压时，会产生一个蜂鸣音。

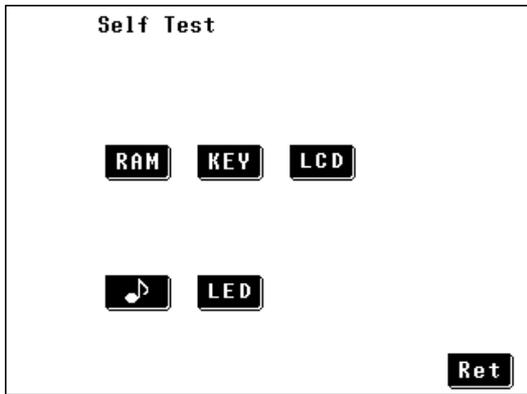
OFF 禁用 T2 端子危险电压警告的蜂鸣音。

4. 按下 **Ret** 返回到系统画面。

注记

仅在选择网络 B 时，可能会向 T3 端子印加危险电压。

6.4 自测试

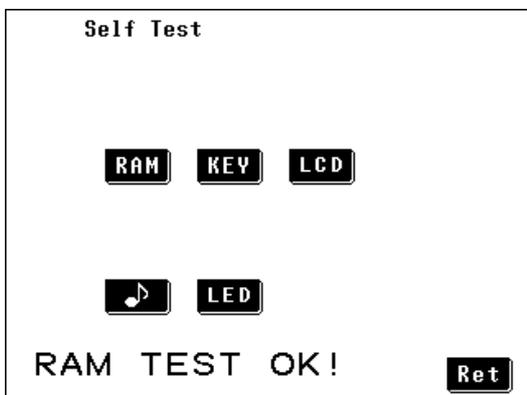


自测试画面

1. 按下初始画面中的 **System**，显示系统画面。
2. 按下 **Self Test**，显示自测试画面。
3. 选择自测试项目。

RAM	检查主机的内部 SRAM（静态 RAM：用于数据备份的读取 / 写入存储）。
KEY	检查按键。
LCD	检查 LCD 面板的状态。
	检查蜂鸣音。
LED	检查 LED 指示灯、警告灯以及 LCD 面板背光。

选择 **RAM** 时



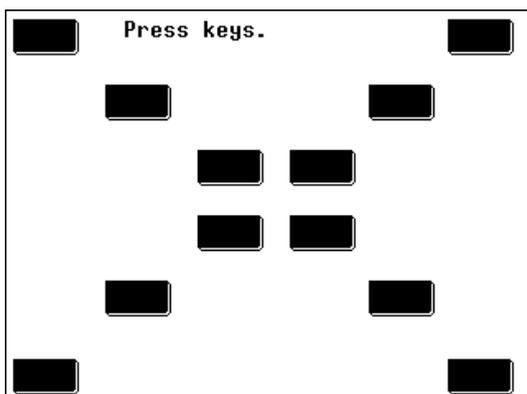
画面显示“RAM TEST OK!”

按下 **Ret** 返回到系统画面。

如果画面中显示“RAM TEST NG!”，则表明仪器发生故障。

请与经销商（Hioki 代理商）或距您最近的 Hioki 营业部联系。

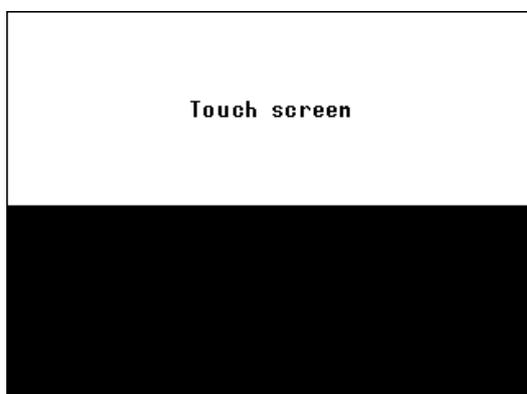
选择 **KEY** 时



画面中显示 12 个黑色按键。逐个按下这些键。

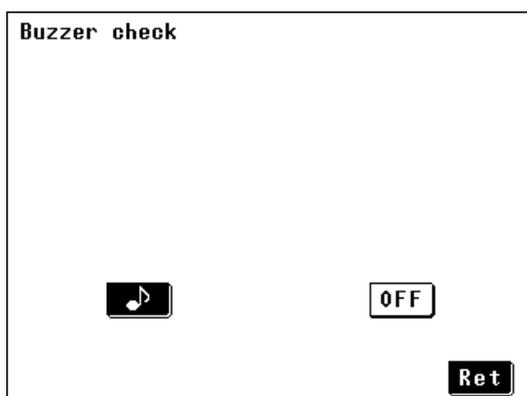
键被按下时，会变为白色。按下所有的键之后，显示会返回到自测试画面。

如果在反复按下某键之后仍未变成白色，可能是该键已发生故障。请与经销商（Hioki 代理商）或距您最近的 Hioki 营业部联系。

选择 **LCD** 时

黑白部分会交替出现在画面中。检查画面有无任何故障点。

检查之后，触摸画面中的任意位置，退出检查模式并返回到自测试画面。

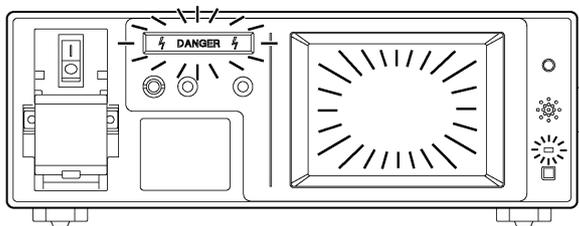
选择 **🎵** 时

按下 **🎵**，启用蜂鸣器。

按下 **OFF**，停止蜂鸣器。

如果蜂鸣器不出声，表明仪器可能需要修理。请与经销商（Hioki 代理商）或距您最近的 Hioki 营业部联系。

按下 **Ret**，返回到自测试画面。

选择 **LED** 时

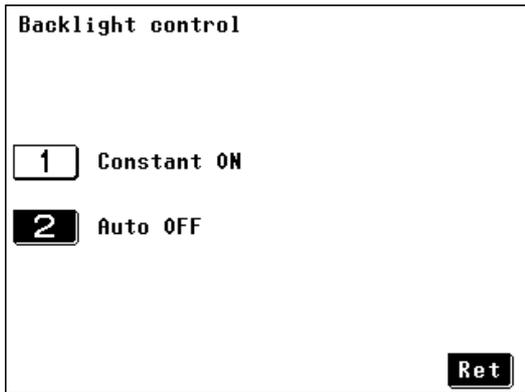
前面板上的 **DANGER** 指示灯、电源指示灯（位于 Power 开关之上）以及 LCD 背光会交替闪烁。确认所有指示灯的状态。如果有任何指示灯未点亮，表明仪器可能需要修理。请与经销商（Hioki 代理商）或距您最近的 Hioki 营业部联系。

按下 **Ret**，返回到自测试画面。

6.5 设置背光

控制仪器正面 LCD 面板的背光可选择 Constant ON 或 Auto OFF。
连接 PC 进行测量控制并且不使用仪器显示器时，会关闭背光以延长 LCD 部件的使用寿命并节省能耗。

（预期背光使用寿命：约 10,000 小时，厂家估计寿命）

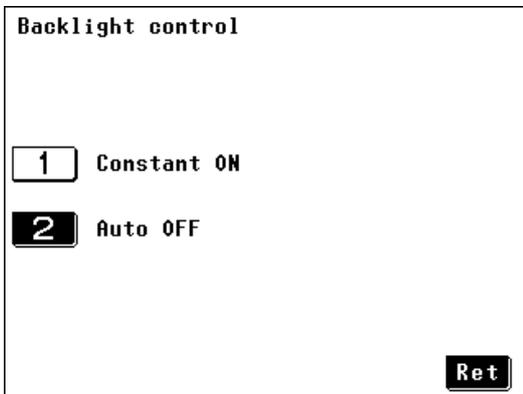


背光设置画面

1. 按下初始画面中的 **System**，显示系统画面。
2. 按下 **Back Light**，显示背光设置画面。
3. 设置背光控制模式。

- 1 保持背光一直点亮。
- 2 预设的时间经过之后，会自动关闭背光。

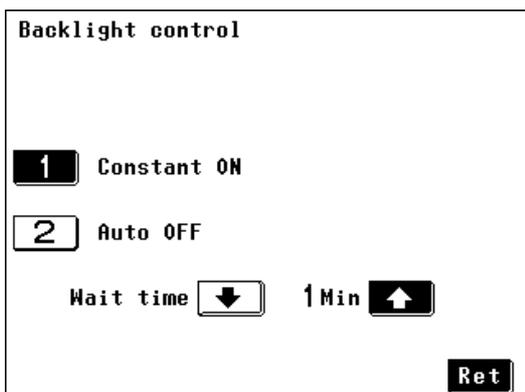
1 选择“Constant ON”时



按下 **Ret** 返回到系统画面。

背光默认设置为“Constant ON”。

2 选择“Auto OFF”时



设置背光自动关闭功能的预期时间。（1 ~ 30 min.（按 1 min. 增量））

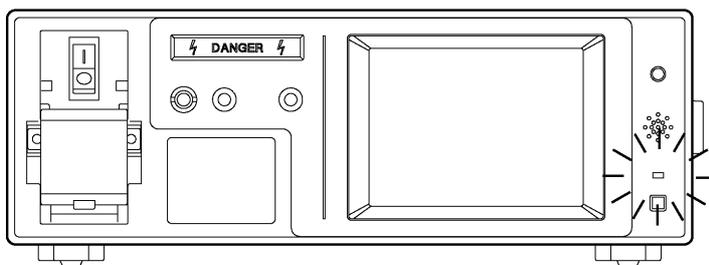
- ▲ 增大数值。
- ▼ 减小数值。

按下 **Ret** 返回到系统画面。

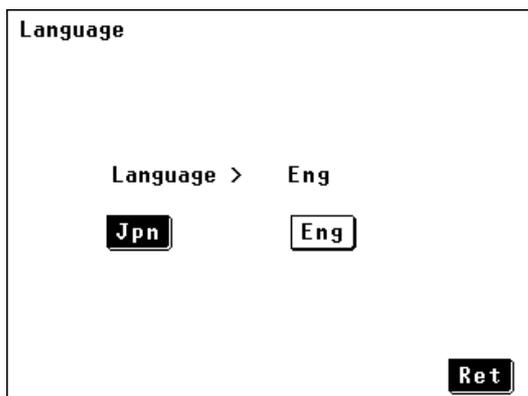
注记

- 可在 1 ~ 30 分钟之间设置自动背光关闭功能的等待时间，增量为 1 分钟。
- 从最后一次按键操作开始，在预设置的时间经过之后，背光会自动关闭。触摸面板表面时，背光再次打开。在预设置的时间内未操作按键时，背光再次关闭。

即使背光为 OFF 状态，但电源指示灯（位于 Power 开关之上）仍保持点亮以表明仪器处于 ON 状态。



6.6 设置显示语言



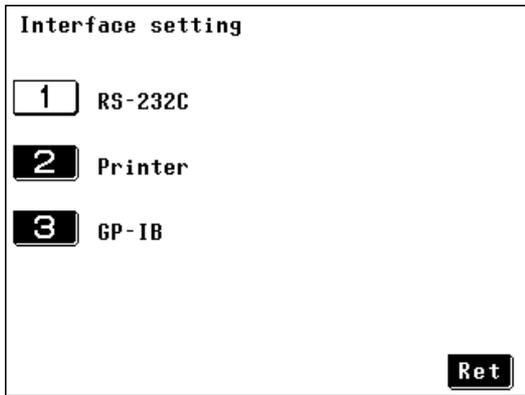
语言设置画面

1. 按下初始画面中的 **System**，显示系统画面。
2. 按下 **Language**，显示语言设置画面。
3. 选择日文或英文。
4. 按下 **Ret** 返回到系统画面。

注记

3156(1.0x 版本) 没有此功能，不能选择显示语言，电源接通时显示版本信息。

6.7 选择接口



接口设置画面

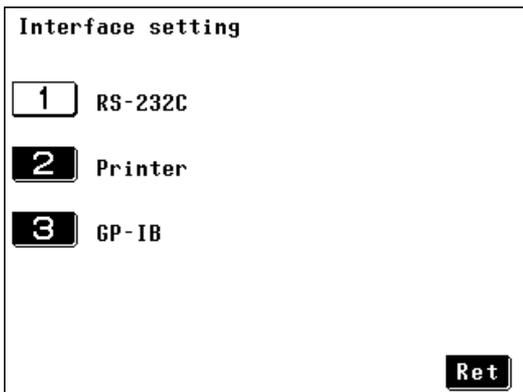
1. 按下初始画面中的 **System**，显示系统画面。
2. 按下 **Interface**，显示接口设置画面。
3. 选择接口。

- 1 将接口连接目标设为 RS-232C。
- 2 将接口连接目标设为打印机。
- 3 将接口连接目标设为 GP-IB。

注记

接口的默认设置为 RS-232C。

1 选择“RS-232”时

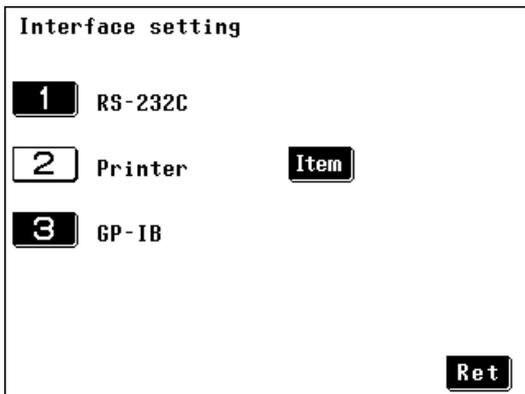


通信条件被固定。

- ❖ 有关接口使用方法的详细说明，请参阅第7章“GP-IB/RS-232C 接口”(⇒ 第105页)

按下 **Ret** 返回到系统画面。

2 选择“Printer”时



将 9442 打印机选购件连接到主机后面板上的 RS-232C 端口上，可以打印数据。连接打印机之后，不能使用 RS-232C 或 GP-IB 与 PC 进行通信。

❖ 第 9 章 “使用打印机” (⇒ 第 209 页)

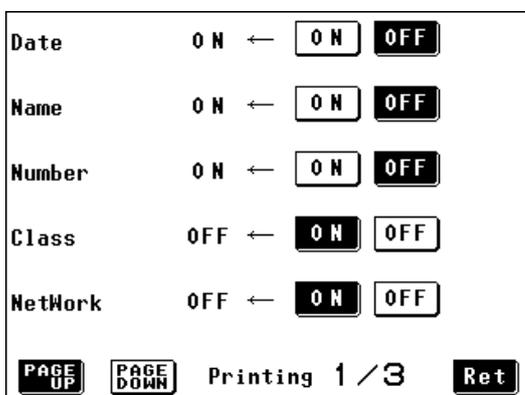
按下 **Ret** 返回到系统画面。

选择打印项目

按下 **Item**，显示打印项目选择列表。

重复打印时，可能不必打印某些项目。在这种情况下，按下 **OFF**，取消打印选中的项目。

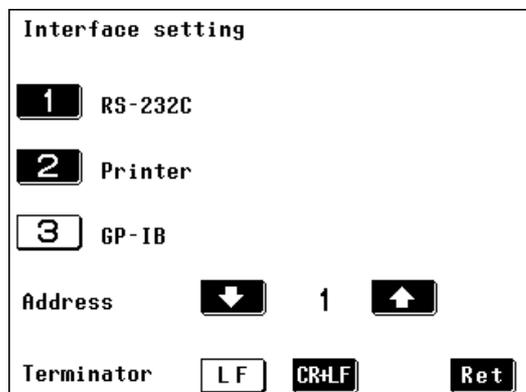
需要显示画面中没有显示的设置项目时，请按下 **PAGE UP** 或 **PAGE DOWN**。设置画面中的各项目。



注记

- 下述打印项目可设为 ON 或 OFF。
测量日期、设备名称、管理编号、等级、网络、测量模式、滤波器设置、测量电流、允许值、最大值、判定结果、电源极性以及故障状态
- 默认设置为打印所有项目。

3 选择“GP-IB”时



使用软件开关设置本仪器的 GP-IB 地址。

使用 **↑** 与 **↓** 设置 GP-IB 地址值。可输入 0 ~ 30 之间的值。

默认设置为“1”。

提供相关软件开关用于设置通信终止符。

按下 **LF** 或 **CR+LF**，选择所需的条件。

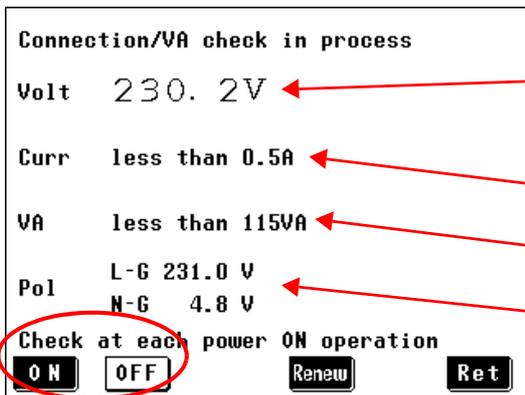
❖ 有关接口使用方法的详细说明，请参阅第 7 章 “GP-IB/RS-232C 接口” (⇒ 第 105 页)

按下 **Ret** 返回到系统画面。

6.8 检查测试设备的电源线

可对测试设备的电源线进行各种检查。

1. 按下初始画面中的 **System**，显示系统画面。
2. 打开本仪器的断路器。
❖3.5 “打开与关闭断路器” (⇒ 第 34 页)
3. 按下 **Connect/VA check**，显示连接 /VA 检查画面。
自动进行检查。



显示供给到 [LINE IN] 的电源电压。

显示测试设备的电流消耗。

显示功耗。

测量 [LINE IN] 的端子之间的电压以检查极性。

显示端子台上 L 相与 G 端子之间以及 N 相与 G 端子之间的电压。

连接 /VA 检查画面

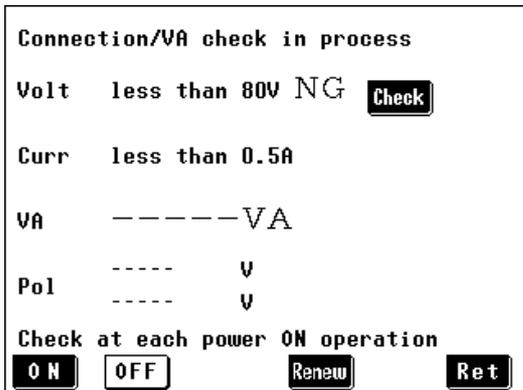
按下 **ON** 或 **OFF**，选择是否在每次打开电源时进行检查。

4. 按下 **Ret** 返回到系统画面。

注记

- 显示上述画面时，电压、电流以及功耗等数据会连续进行更新。仅在显示该画面时进行极性检查。
可通过按下 **Renew** 重复进行极性检查。
- 电压低于 80 V 时，会显示 “less than 80 V”。（保证精度范围：85 ~ 300 V）
- 电流消耗低于 0.5 A 时，会显示 “less than 0.5 A”。（保证精度范围：0.5 ~ 16 A）
- 极性检查时显示的电压值可作为参考值。（不保证精度）

6.8.1 关于 NG 显示

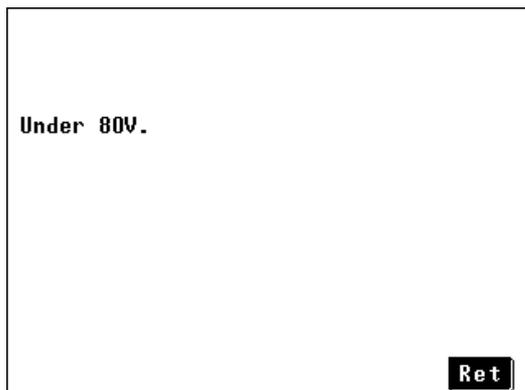


1. 如果判定检查结果为不正常，相应项目的右侧则会显示“NG”以及用于显示细节的 **Check** 键。

（在左侧所示的画面举例中，电压处于不正常 (NG) 状态。）

2. 按下 **Check**，显示有关当前状态的建议画面。根据显示的¹⁾建议，检查测试设备的电流消耗、电源线连接以及其他方面。

(1) 如果电压检查结果为 NG

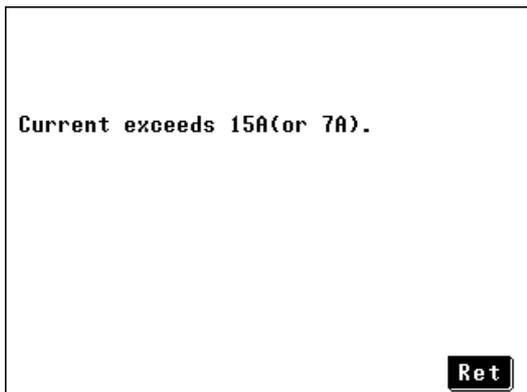


- 则检查电源电压。
- 请确认断路器是否处于 ON 状态。



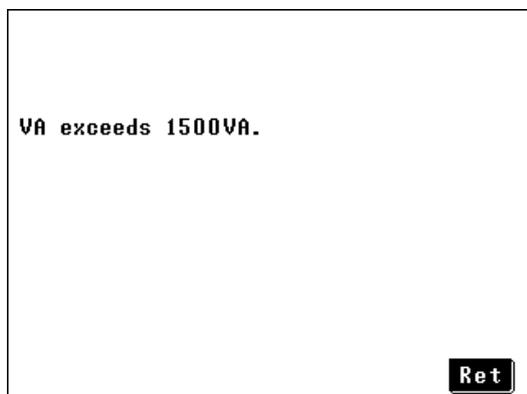
- 最大容许电源电压为 264 V。

(2) 如果电流检查结果为 NG



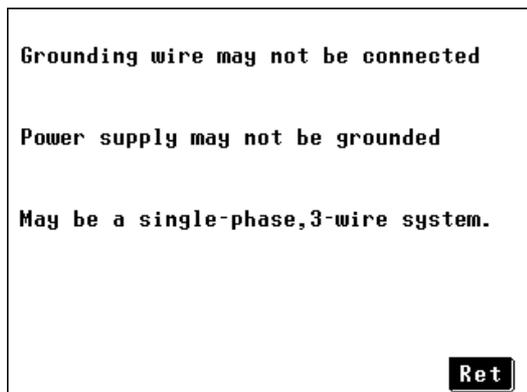
- 如果电源电压低于 150 V，则电流必须为 15 A 或以下。
- 如果电源电压为 150 V 或以上，则电流必须为 7 A 或以下。

(3) 如果 VA 检查结果为 NG

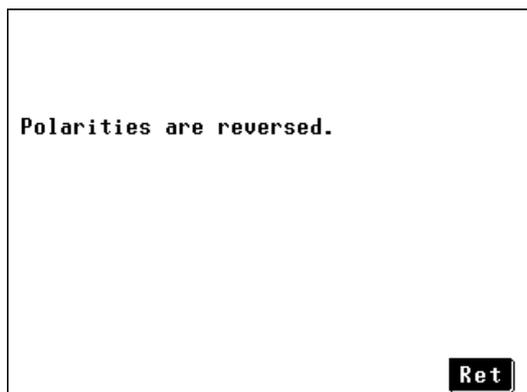


- 则 VA（电压 × 电流）必须为 1,500 V 或以下。

(4) 如果极性检查结果为 NG

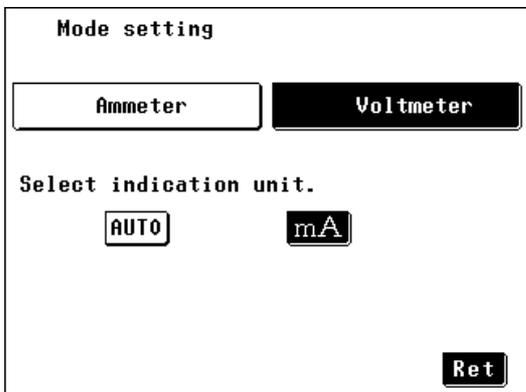


- 则表明接地线可能已断线。
- 电源可能为绝缘电源。
- 电源可能为单相 3 线电源。



- 电源的极性颠倒。
- 将 [LINE IN] 上的 L 与 N 线连接反过来。

6.9 设置模式

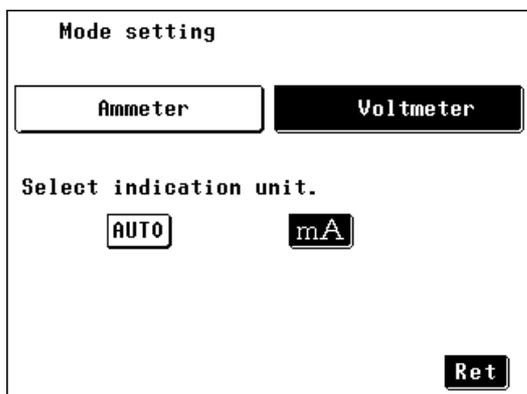


模式设置画面

1. 按下初始画面中的 **System**，显示系统画面。
2. 按下 **Mode Setting**，显示模式设置画面。
3. 选择一种模式。

选择 **Ammeter** 模式时

正常使用时，请在安培计模式下使用本仪器。
在安培计模式下，可设置测量数据的单位。
泄漏电流标准中将电流单位规定为“mA”。选择“mA”时，会将“ μ A”的测量值转换为“mA”值，以便判定测试结果。



选择测量数据显示的单位。

AUTO 根据量程自动选择测量数据的单位。（默认设置）。

mA 将所有量程的测量数据单位设为“mA”。（25 mA 量程的显示分辨率为 0.01 mA，所有其他量程为 0.001 mA。）

按下 **Ret** 返回到系统画面。

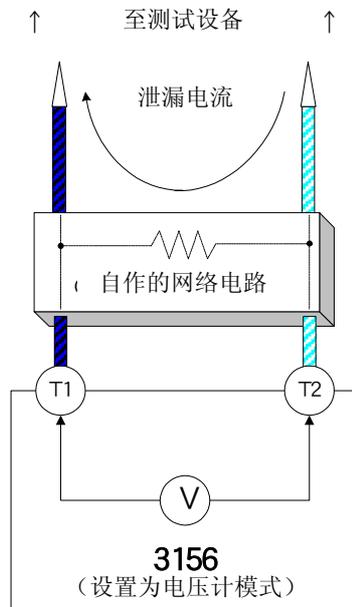
注记

- 有关将单位固定为“mA”时显示范围的详细说明，请参阅第 63 页的“将电流测量单位设为 Hold（固定）模式时的显示范围”。
 - ❖ “将电流测量的单位设为 Hold（固定）模式时的显示范围”（⇒ 第 69 页）
- 关于允许值判定
显示单位固定为“mA”时，即使测量值与允许值相同，也可能会得到 FAIL 的判定结果。这是因为内部保持的数据含有低位数位，即使单位固定为“mA”，也使用低位数位的值进行判定。

选择 **Voltmeter** 模式时



最大输入电压为 DC25V/AC 25Vrms。试图测量超出最大输入的电压可能会损坏仪器，并导致人身伤害事故或死亡。



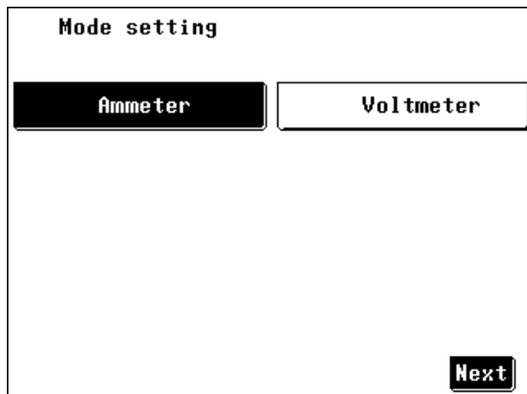
本仪器通常以安培计的形式进行操作，但也可在模式设置画面中选择电压计功能。

将本仪器用作电压计时，如果网络 A ~ F 不符合所需的网络配置，则可连接到自作的网络上。

本仪器也可以用作一般的高频电压计。

注记

将本仪器用作电压计时，并不具有泄漏电流测试仪的功能。

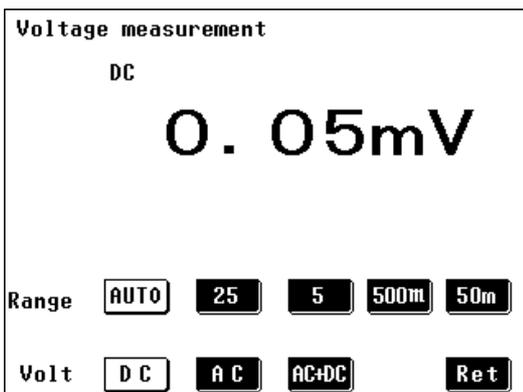


设置电压计模式会导致内部网络电路开路。

可测量 T1 端子与 T2 端子之间的输入电压。

T2 : 变为 Hi 端子。

T1 : 变为 Lo 端子。



按下 **Next**，显示电压测量画面。

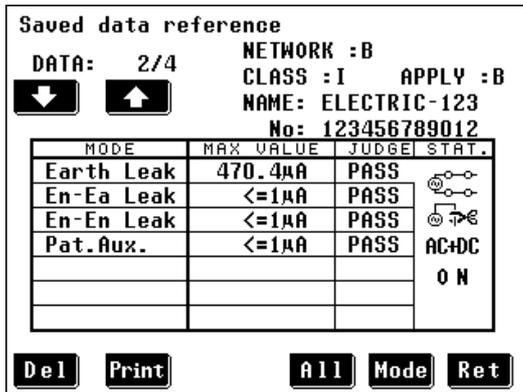
从 AUTO、25 V、5 V、500 mV 以及 50 mV 中选择量程。

从 DC、AC 以及 AC+DC 中选择测量电压。

按下 **Ret** 返回到模式设置画面。

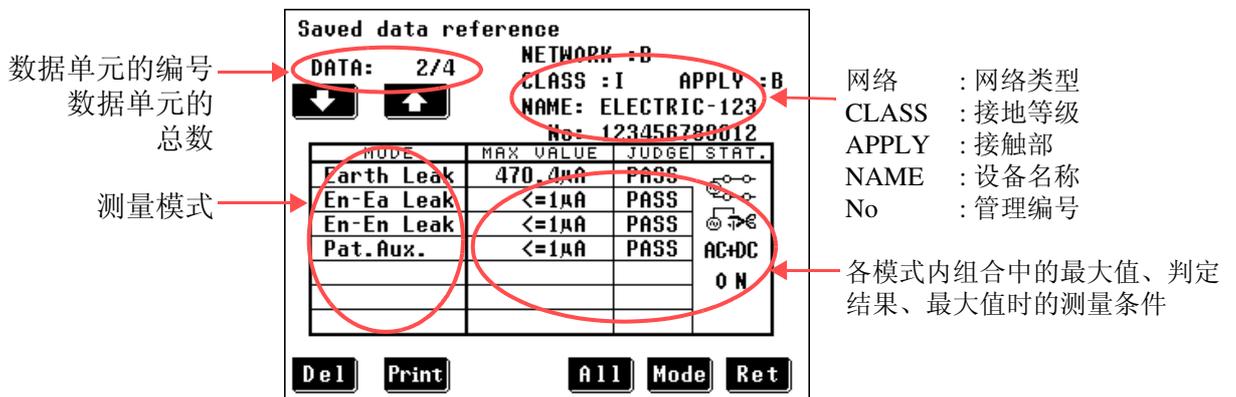
6.10 检查已保存的测量数据

该画面可确认测量画面中保存的测量数据。
也允许删除或打印测量数据（连接 9442 打印机选配件时）。



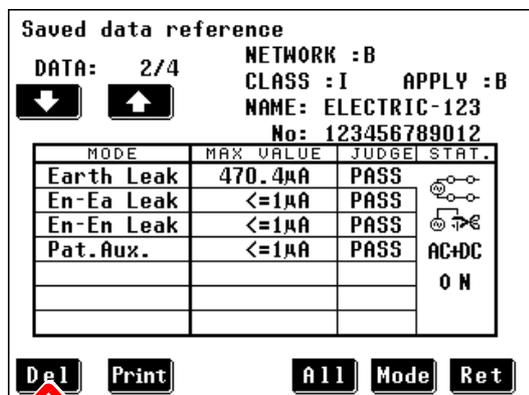
测量数据参考画面

1. 按下初始画面中的 **System**，显示系统画面。
2. 按下 **Save Data**，显示测量数据参考画面。



测量数据参考画面

6.10.1 删除已保存的数据



1. 使用 **↑** 与 **↓** 选择要删除的数据单元。
2. 按下 **Del**。
显示确认画面。
3. 按下 **Yes** 删除选中的数据单元。
需要删除 2 个或 2 个以上的数据单元时，请重复步骤 1 ~ 3。
4. 按下 **Ret** 返回到系统画面。

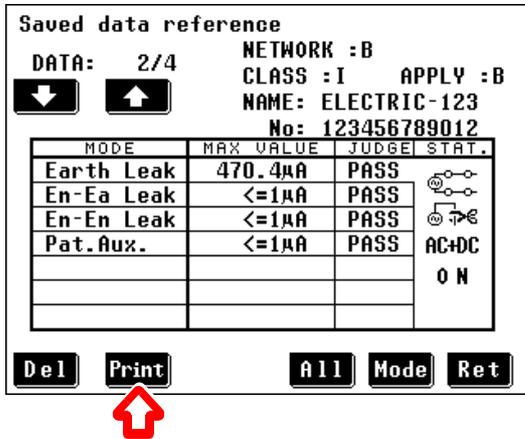
注记

可使用初始化画面删除所有已保存的数据。

❖6.1 “对仪器进行初始化” (⇒ 第 84 页)

6.10.2 打印已保存的数据（连接 9442 打印机）

* 需使用 9442 打印机（选购件）打印已保存的数据。



1. 使用 **↑** 与 **↓** 选择要打印的数据单元。
2. 按下 **Print** 打印选中数据单元的数据。
需要打印 2 个或 2 个以上的数据，请重复步骤 1 ~ 2。
3. 打印结束之后，按下 **Ret** 返回到系统画面。

注记

打印期间会显示 **Stop** 键。需要停止打印时，请按下 **Stop**。

6.10.3 显示选中模式的所有测量参考信息

Saved data reference		1 / 1			
Earth Leak		NAME: ELECTRIC-123 NO: 123456789012			
VALUE	POL	COND	FILT	CURR	JUDGE
263.0μA			ON	AC+DC	PASS
262.6μA			ON	AC+DC	PASS
470.4μA			ON	AC+DC	PASS
470.4μA			ON	AC+DC	PASS

Print ↓ ↑ Ret

测量数据参考（详细）画面

VALUE : 最大值
POL : 电源极性
COND : 设备状态（正常状态、故障状态）
FILT : 网络滤波器设置
CURR : 测量电流
JUDGE : 判定结果

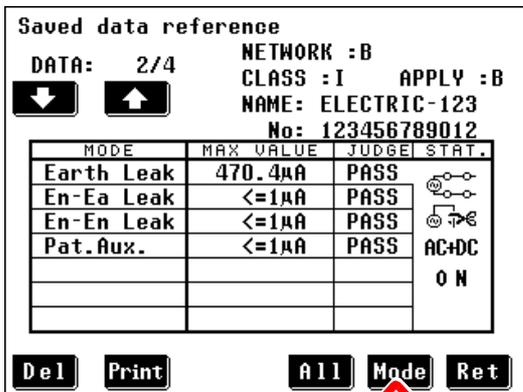
1. 按下测量数据参考画面中的 **All**，显示测量数据参考（详细）画面。

有 6 个或 6 个以上组合时，请使用 **↑** 与 **↓** 滚动页面。

左侧的示例画面显示出 4 种组合。画面顶部显示的“1/1”表示仅显示一页的数据。

2. 按下 **Ret** 返回到测量数据参考画面。

6.10.4 变更数据单元模式



1. 按下 **Mode**，切换为用于数据单元的模式。

在示例画面中，按下述顺序变更模式：

Earth Leak → En-Ea Leak →

En-En Leak → Pat.Aux.

测量模式列表（因网络类型而异）

Earth Leak	接地泄漏电流
En-Ea Leak	外壳与接地端子之间的泄漏电流
En-En Leak	外壳与外壳之间的泄漏电流
En-Li Leak	外壳与线路之间的泄漏电流
Pat.Aux.	患者测量电流
Pat.Leak I	患者泄漏电流 I
Pat.Leak II	患者泄漏电流 II
Pat.Leak III	患者泄漏电流 III

2. 按下 **Ret** 返回到系统画面。

注记

关于数据单元分类

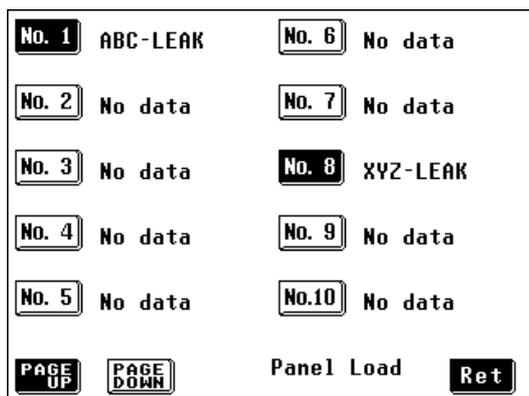
数据单元编号以设备名称（第1个字符(A、B、C、...、Z, 0、1、2、...、9, -), 第2个字符, ..., 第12个字符)、管理编号的顺序分类。添加新数据单元时, 再次编排这些数据单元。

6.11 载入已保存的测量条件

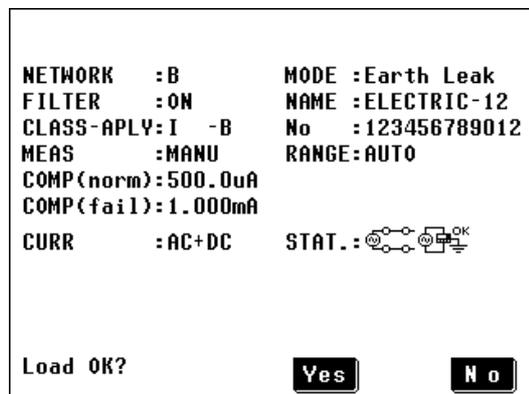
可载入使用测量画面保存的测量条件（读取）。

如下所示列举了已保存的测量条件。

测量项目、测量电流模式、网络、量程、滤波器设置、比较器允许值（正常状态、故障状态）、故障状态设置、电源极性、测量等级、接触部状态、设备名称、管理编号、自动测量项目、测量时间以及测量延迟时间



面板载入画面



面板载入确认画面

1. 按下初始画面中的 **System**，显示系统画面。
2. 按下 **Panel Load**，显示面板载入画面。画面中会显示已保存面板编号的按钮。可选择突起的黑色键。按下 **PAGE UP**，显示面板编号 11 或更高的编号。（共 3 页）按下 **PAGE DOWN** 返回到前一页。
3. 按下面板编号显示键进行载入。显示确认画面。
4. 按下 **Yes** 载入数据。画面中会显示读取测量条件。按下 **No** 返回到前一画面。

注记

- 测量条件数据保存在本仪器的内部 SRAM 中。锂电池为存储器备份提供电源。电池电量耗尽时，保存在存储器中的测量条件数据会丢失。如果出现这种情况，请与本公司服务中心联系更换电池事宜（收费）。锂电池的平均使用寿命约为 4 年。
- 包括外壳与线路之间的泄漏电流、患者泄漏电流 II 或患者泄漏电流 III 等在内的条件时，正常状态下测量时将不包括允许值。因此，确认画面中不显示“COMP (norm):(value).”

GP-IB/RS-232C 接口

第 7 章

本章记载了有关 GP-IB 与 RS-232C 接口的信息，并使用下述标记识别与各接口有关的信息。没有特殊标记时，指两者。

GP-IB: 仅限于 GP-IB

RS-232C: 仅限于 RS-232C

使用之前

- 请务必紧固固定螺丝，以便将 GP-IB/ RS-232C 电缆牢固地固定在接口连接器上。
- 将带有数据值的命令输入到 3156 中时，使用适当的数据格式是至关重要的。

7.1 概述与性能

除电源开关与自测试功能以外的所有功能均可通过 GP-IB/RS-232C 进行控制。

- 可对仪器进行复位。

GP-IB

- 可使用 IEEE 488.2-1987 标准（基本）命令。
- 本仪器符合下述标准。
符合标准 :IEEE488.1 -1987
- 本仪器设计时参考了下述标准：
参考标准 :IEEE488.2 -1987
- 如果输出提示已满，则会被清除并发生查询错误。这不同于 IEEE 488.2 规格，该规格只规定了在出现死锁状态时（也就是输入缓冲与输出提示已满时）清除输出提示并输出查询错误，并且已不可能再继续处理。

7.2 规格

7.2.1 RS-232C 的规格

RS-232C

传输方式	通信 同步	: 双工 : 调步同期
波特率	9600 bps	
数据长度	8 位	
奇偶校验	无	
停止位	1 位	
信息终止符 (定义符)	接收数据 发送数据	:CR+LF, CR :CR+LF
控制流程	无	
电气规格	输入电压电平	
	5 ~ 15 V	ON
	-15 ~ -5 V	OFF
	输出电压电平	
5 ~ 9 V	ON	
-9 ~ -5 V	OFF	
连接器	RS-232C 接口连接器针分配 (D-sub 小型 9 针公头连接器, 带有 M2.6 固定螺丝) 该连接器用于 (DTE) 端子。 建议使用的电缆: <ul style="list-style-type: none"> • 9637 RS-232C 电缆 (用于 PC/AT 兼容机) • 9638 RS-232C 电缆 (用于 PC98 系列) ❖7.3.1 “连接连接器” (⇒ 第 108 页)	

7.2.2 GP-IB 的规格

GP-IB

接口功能

- SH1 所有源同步交换功能
 - AH1 所有接受器同步交换功能
 - T6 基本送信功能
串行点功能
无只送信模式
带 MLA (My Listen Address) 的送信取消功能
 - L4 基本受信功能
无只受信模式
提供带 MTA (My Talk Address) 的受信取消功能。
 - SR1 所有服务请求功能
 - RL1 所有远程 / 本地功能
 - PP0 无并行点功能
 - DC1 所有设备清除功能
 - DT0 无设备触发功能
 - C0 无控制器功能
- 使用 ASCII 代码。

7.3 连接与设置

7.3.1 连接连接器

警告

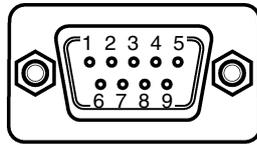
- 为了避免发生触电身亡事故，插拔接口连接器之前，请务必关闭所有仪器的电源。
- 为了避免本仪器损坏，请勿短接输出端子，也不要向输出端子输入电压。

注意

安装螺丝必须牢固地紧固，否则可能会导致本仪器达不到规格要求或发生故障。

RS-232C

RS-232C 连接器



连接 RS-232C 电缆。

需要将 3156 连接到控制器 (DTE) 上时，请使用与 3156 和控制器连接器兼容的交叉线。

D-sub 9 针公头连接器
带有 M2.6 固定螺丝

I/O 连接器设计用于 (DTE) 端子。

3156 使用针编号 2、3 与 5。不使用所有其他针。

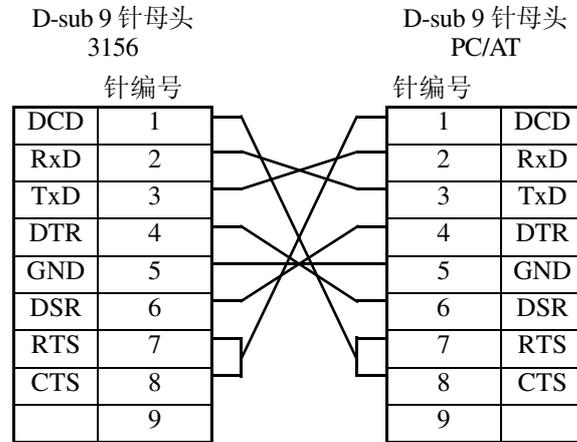
针编号	相互连接回路的名称		CCITT	EIA	JIS	惯用略号
			电路编号	略号	略号	
1	(未使用)					
2	接收数据	接收数据	104	BB	RD	R × D
3	发送数据	发送数据	103	BA	SD	T × D
4	数据端子就绪	数据端子就绪	108/2	CD	ER	DTR
5	信号接地	信号接地	102	AB	SG	GND
6	(未使用)					
7	请求发送	请求发送	105	CA	RS	RTS
8	可发送	清除发送	106	CB	CS	CTS
9	(未使用)					

RS-232C

连接 3156 与 PC/AT (DOS/V) 时

使用包括两个 D-sub 9 针母头连接器在内的交叉线。

交叉连接

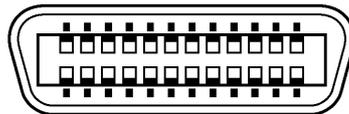


建议使用的电缆：

HIOKI
9637 RS-232C 电缆
(1.8 m)

GP-IB

GP-IB 连接器



GP-IB 连接器

建议使用的电缆：

HIOKI
9151-02 GP-IB 连接器电缆 (2 m)
9151-04 GP-IB 连接器电缆 (4 m)

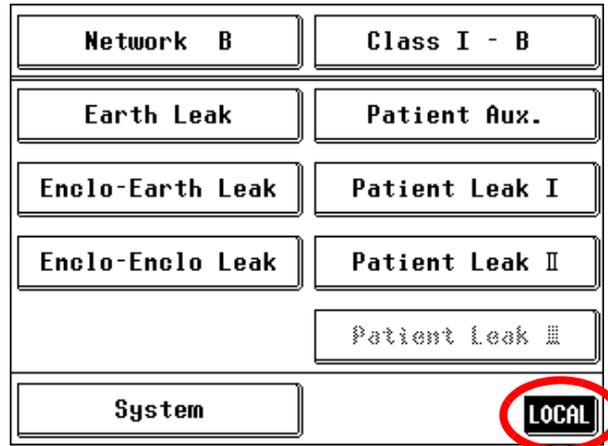
7.3.2 通信条件

❖6.7 “选择接口” (⇒ 第 92 页)

7.3.3 画面显示

通信期间（在远程状态下），会在画面中显示用于解除远程状态的 LOCK 键。

按下该键即恢复正常状态（本地状态）。



GP-IB

如果 GP-IB 控制器将本仪器设为本地锁定状态，则禁用该键。（按下

LOCAL 键不起作用。）

响应信息

接收到查询信息之后，将会在确认其语法后生成响应信息。
使用“HEADer”命令设置是否在响应信息之前添加信息头。

Header ON :EQUIPMENT CLASS1

Header OFF CLASS1

(将测试设备的接地等级设为 I 级)

打开电源之后，将 Header OFF 选为默认设置。

如果在接受查询信息时发生错误，则查询信息不能生成响应信息。

命令语法

3156 的命令名应尽可能便于理解。此外，所有的命令都包括长名与缩短过的短名。

在本说明书的命令参考中，短名书写为大写字母，后续小写字母构成长名。

操作期间，大写字母和小写字母都可以接受，但介于中间的名称不能接受。此外，操作期间，大写字母和小写字母都可以毫无差别地接受。

:NETWork OK (长名)

:NETW OK (短名)

:NETWO 错误

:NET 错误

3156 生成的响应信息为长名且为大写字母。

信息头

信息头附在程序信息之前。

(1) 命令程序信息头

命令包括 3 种类型：单纯命令、复合命令与共用命令。

- 单纯命令信息头
由英文字母开头的 1 个单词组成的信息头
:HEADer
- 复合命令信息头
该信息头由多个用冒号“:”隔开的单纯命令型信息头构成。
:CONFigure:POLarity
- 共用命令信息头
该信息头以星号“*”开头，后面是 IEEE 488.2 规定的标准命令。
*CLS

(2) 查询程序信息头

用于查询对于仪器命令的操作结果、测量结果或当前仪器的设定状态。
如下例所示，可凭借程序信息头之后附带的问号“?”确认为查询信息。

:MEASure?

:MEASure:MAXimum?

信息终止符

3156 支持下述信息终止符。

GP-IB

- LF
- CR+LF
- EOI
- 带 EOI 的 LF

RS-232C

- CR
- CR+LF

根据接口设置，可选择下述响应信息终止符。

GP-IB

- 带 EOI 的 LF（初始设置）
- 带 CR、EOI 的 LF

RS-232C

- CR+LF

❖ 有关接口设置方法的详细说明，请参阅
6.7 “选择接口”（⇒ 第 92 页）

分隔符

(1) 信息单位分隔符

在一行内记述多个信息时，使用分号 “;” 作为信息单位分隔符。

```
:NETWork A;*IDN?
```

按这种方式组合信息时，如果发生语法错误，则忽略下一终止符之前的所有后续信息。

(2) 信息头分隔符

在带有信息头与数据的信息中，将空格 “ ” 用作分隔信息头与数据的信息头分隔符。

```
:NETWork A
```

(3) 数据分隔符

如果信息包括多个数据项目，则需使用逗号作为数据分隔符，以便将这些数据项目相互分隔开来。

```
:CONFigure:COMParator +1.000E-3,+5.000E-3
```

数据区

主机使用的是字符串数据与 10 进制数值数据，使用类型因查询命令而异。

(1) 字符数据

字符串数据必须始终以字母字符开头，后续字符可以是字母字符或数字。尽管大写或小写的字符数据均可接受，但主机的响应信息输出应始终使用大写字母。

:CONFigure:CONDition NORMal

(2) 10 进制数值数据

数值数据的格式有 NR1、NR2、NR3 三种类型。每种格式都可以带有或不带正负号。不带符号的数字为正数。

如果数值精度超出规定范围，主机也可以进行处理，但要进行四舍五入。（5 以上的数字进位；4 以下的数字舍去）。

- NR1 整数数据（例：+12, -23, 34）
- NR2 小数点数据（例：+1.23, -23.45, 3.456）
- NR3 浮动小数点指数表示数据（例：+1.0E-2, -2.3E+4）

“NRf format”包括所有 3 种格式。

规定仪器使用的各命令的格式。

- 如果发生数据上溢：**+9.999E+09**
- 如果发生数据负上溢：**-9.999E+09**
- 如果主机显示的数据为“less than XX”，则返回小于数据数值的最大值。
(举例)
显示 :Less than 40 μA
数据 :+39.99E-06
- 在自动量程中测量值未定时，显示 +9.999E+10。



3156 根本不支持 IEEE 488.2 标准。请尽可能使用 7.5 “信息参考” (⇒ 第 123 页) 中所示的数据，但要注意的是，输入缓冲区或输出提示可能会因一个命令而产生上溢。

复合命令的缩写

多个复合命令都带有共用信息头区时，比如

`:CONFigure:CONDition` 与 `:CONFigure:POLarity`，仅在直接相继写入时，各命令才可忽视这一共用部分（本例中为 `:CONFigure:`）。

这一共用部分被称为“现行路径”，与 UNIX 或 MS-DOS 目录结构现行目录的一般原理相似，都会认为已经加入按意图进行抽样的现行路径来执行其以后的命令分析，直至被清除。下例所示为使用现行路径的方式：

正常表述

```
:CONFigure:CONDition NORMal;:CONFigure:POLarity NORMal
```

缩写表述

```
:CONFigure:CONDition NORMal;POLarity NORMal
```

这样就变成了现行路径，并可在后续命令中加以省略。

可通过电源接通、键输入复位、命令开头的冒号“:”以及信息终止符的检测来清除现行路径。

共用命令型信息与现行路径没有关系，都可执行。而且对现行路径也没有影响。

单纯和复合命令型信息头的开头不需要加冒号“:”。但是，为了防止与缩写型发生混淆而产生误动作，建议总是在信息头之前附加“:”。

3156 的现行路径如下所示（GP-IB、RS-232C 通用）。

```
:CONFigure:
:CONFigure:WTime:
:EQipment:
:SYSTem:
:SYSTem:BEEPer:
```

7.4.2 输出提示与输入缓冲区

输出提示



提示响应信息存放在输出提示中，控制器会将其作为数据读出，然后加以清除。在下述情况下，输出提示也会被清除：

- 关闭电源后重新打开时。
- 发出设备清除命令时。
- 关闭电源后重新打开时。
- 产生查询错误时。

3156 的输出提示容量为 **1 K** 字节。如果响应信息超出 **1 K** 字节限制，则会产生查询错误，输出提示将被清除。如果在输出提示中含有数据的状态下接收新信息，输出提示则被清除并产生查询错误。

输入缓冲区

3156 的输入缓冲区容量为 **1 K** 字节。

接收后的信息进入该缓冲区并按顺序执行。如果缓冲区里的数据超出 **1 K** 字节，缓冲区就会变满，GP-IB 接口总线进入等待清空状态，直至缓冲区空间再次变为有效。

RS-232C 不能接收超出 **1 K** 字节的数据。

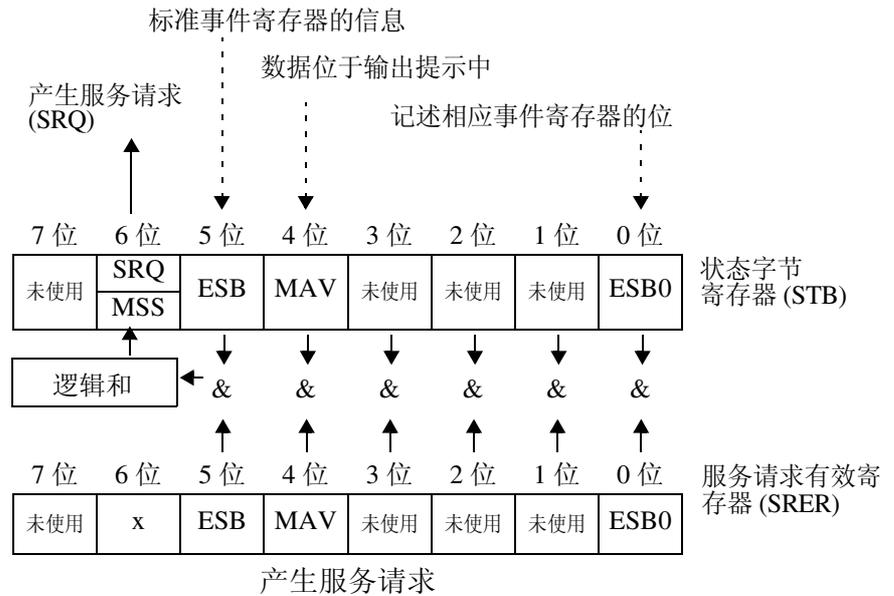
注记

一个命令的长度应小于 **1 K** 字节。

7.4.3 状态字节寄存器

使用服务请求执行串行点功能时，3156 使用 IEEE 488.2 规定的状态模型。

事件就是指成为发生服务请求的原因的事情。



状态字节寄存器中设有事件寄存器与输出提示的信息。在这些信息中可以根据服务请求有效寄存器选择更需要的东西。设置所选择的信息时，状态字节寄存器的 6 位（MSS 主逻辑和状态位）被设置，产生 SRQ（服务请求）信息，并导致服务请求的出现。

状态字节寄存器 (STB)

状态字节寄存器是 8 位寄存器，执行串行点时，其内容从主仪器输出到控制器。

即使状态字节寄存器的 1 个位从 0 变为 1（只要服务请求有效寄存器将其设为可使用的位），也将 MSS 位设为 1。与此同时，SRQ 位被设为 1，并产生服务请求。

SRQ 位与服务请求同步，只有在串行点连接时被读取，同时被清除。MSS 位只能被 *STB? 查询读取，*CLS 命令等在清除事件之前不能被清除。

7 位	未使用
6 位 SRQ	发出服务请求时设为 1。
MSS	状态字节寄存器其他位的逻辑和
5 位 ESB	标准事件逻辑和位 表示标准事件状态寄存器的逻辑和。
4 位 MAV	可用信息 表示输出提示中至少有一个信息。
3 位	未使用
2 位	未使用
1 位	未使用
0 位 ESB0	事件逻辑和 0 位 事件状态寄存器 0 的逻辑和

服务请求有效寄存器 (SRER)

服务请求有效寄存器的各个位如果设定成“1”，状态字节寄存器内的相应的位就会变成可用。

7.4.4 事件寄存器

标准事件状态寄存器 (SESR)

标准事件状态寄存器是 8 位寄存器。

RS-232C

可通过读取这些寄存器确定仪器的状态。

GP-IB

如果将标准事件状态寄存器中的任何位设为 1（经标准事件状态有效寄存器屏蔽之后），状态字节寄存器的 5 位 (ESB) 也被设为 1。

❖ 标准事件状态寄存器 (SESR) 与标准事件状态有效寄存器 (SESER)(⇒ 第 120 页)

在下述情况下标准事件状态寄存器被清除：

- 接收 *CLS 命令时。
- 接收 *ESR? 查询时。
- 再次接通仪器电源时。

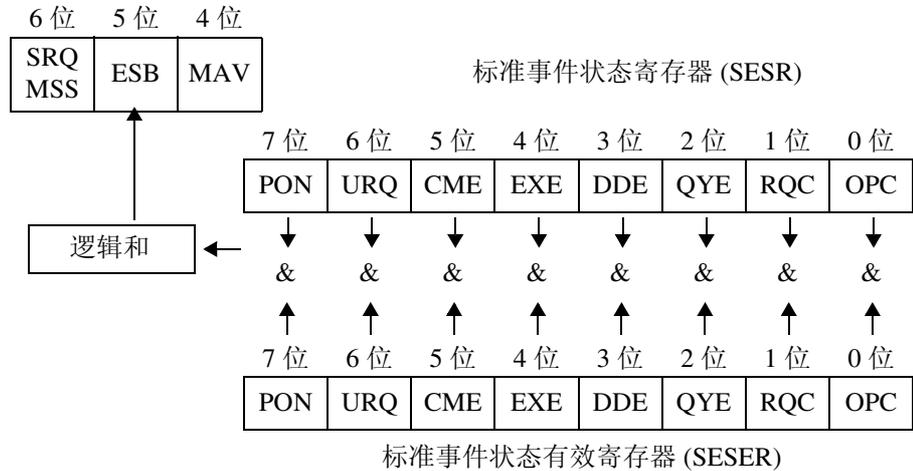
标准事件状态有效寄存器 (SESR)		
7 位	PON	电源接通标志位。 接通电源或断电恢复时，将该位设为 1。
6 位		用户请求。 未使用
5 位	CME	命令错误。（忽略截止到信息终止符的命令。） 已接收的命令含有语法或语义错误时，将该位设为 1。 <ul style="list-style-type: none"> • 程序信息头有错误时。 • 数据的数值与指定不一致时。 • 数据的类型与指定不一致时。 • 接收到本仪器中不存在的命令时。
4 位	EXE	执行错误。 因某些原因不能执行已接收的命令时，将该位设为 1。 <ul style="list-style-type: none"> • 指定的数据值超出设置范围。 • 指定的数据值不可接受。 • 正在执行其他功能。
3 位	DDE	设备相关错误。 因命令错误、查询错误或执行错误以外的原因而不能执行命令时，将该位设为 1。 <ul style="list-style-type: none"> • 因主机内部异常而不可能执行。 • 外壳与线路之间泄漏电流测量的事先检查结果（以防止发生接地故障）为 N.G。 • 自动测量出现异常结束时
2 位	QYE	查询错误。（输出提示被清除） 输出列控制检测到查询错误时，将该位设为 1。 <ul style="list-style-type: none"> • 输出提示为空，欲读取输出提示时（仅限于 GP-IB）。 • 数据溢出输出提示时。 • 输出提示中的数据已丢失时。
1 位	RQC	（使用 RS-232C 时作为通讯错误标记使用）
0 位	OPC	操作结束。（仅限于 GP-IB） 执行 *OPC 命令时，将该位设为 1。 <ul style="list-style-type: none"> • 操作完成 *OPC 命令之前的所有信息时。

标准事件状态有效寄存器 (SESER)



将标准事件状态有效寄存器的任何位设为 1，使标准事件状态寄存器内的相对应的位可以使用。

标准事件状态寄存器 (SESR) 与标准事件状态有效寄存器 (SESER)



固有的事件状态寄存器 (ESR0)

出于管理本仪器事件之需，准备了事件状态寄存器。
事件状态寄存器是 8 位寄存器。



可通过读取这些寄存器确定仪器的状态。



当事件状态有效寄存器设定成可以使用的位当中，所有的事件状态寄存器的位都变成“1”，就会成为如下情形。

- 对于事件状态寄存器 0，将状态字节寄存器 (ESB0) 的 0 位设为 1。

在下述 3 种情况下状态字节寄存器 0 的内容被清除：

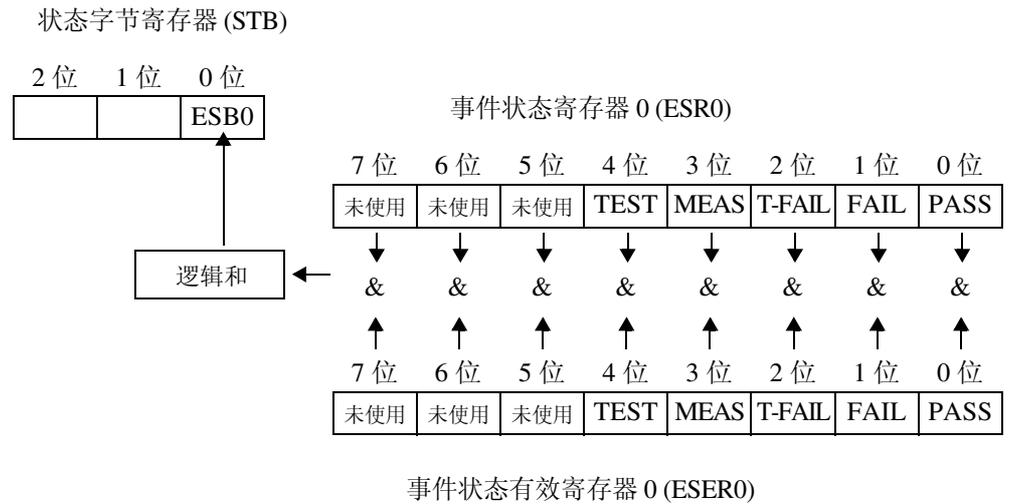
- 执行 *CLS 命令时。
- 执行 :ESR0? 查询时。
- 再次接通电源时。

事件状态寄存器 0 (ESR0)		
7 位		未使用
6 位		未使用
5 位		未使用
4 位	TEST	自动测量时
3 位	MEAS	自动测量的各状态的测量中
2 位	T-FAIL	总体故障
1 位	FAIL	故障
0 位	PASS	通过

仅在执行自动测量时可以设置事件状态寄存器 0。



事件状态寄存器 0 (ESR0)、与事件状态有效寄存器 0 (ESER0)



各寄存器的读出和写入



寄存器	读取	写入
状态字节寄存器	*STB?	-
服务请求有效寄存器	*SRE?	*SRE
标准事件状态寄存器	*ESR?	-
标准事件状态有效寄存器	*ESE?	*ESE
事件状态寄存器 0	:ESR0?	-
事件状态有效寄存器 0	:ESE0?	:ESE0

GP-IB 命令

下述命令用于执行接口功能：

命令	功能	
GTL	Go To Local	取消远程状态，系统进入本地状态。
LLO	Local Lock Out	包括 LOCAL 键在内的所有键变为不可操作状态。
DCL	Device CLear	清除输入缓冲区与输出提示。
SDC	Selected Device Clear	清除输入缓冲区与输出提示。

7.4.5 初始化项目

RS-232C

●: 已初始化 / --: 未初始化

项目	初始化方法	通电	*RST 命令	*CLS 命令
设备专用功能（量程等）		--	●	--
输出提示		●	--	--
输入缓冲区		●	--	--
事件寄存器		●*1	--	●
现行路径		●	--	--
信息头打开 / 关闭		●	●	--

*1 PON 位（7 位）除外。

RS-232C

●: 已初始化 / --: 未初始化

项目	初始化方法	通电	*RST 命令	设备清除	*CLS 命令
设备专用功能（量程等）		--	●	--	--
输出提示		●	--	●	--
输入缓冲区		●	--	●	--
状态字节寄存器		●	--	--*1	●*2
事件寄存器		●*3	--	--	●
有效寄存器		●	--	--	--
现行路径		●	--	●	--
信息头打开 / 关闭		●	●	--	--

*1 仅清除 MAV 位（4 位）。

*2 清除 MAV 位以外的所有位。

*3 PON 位（7 位）除外。

7.5 信息参考

指定 GP-IB 接口的命令标示有 。

注记

任何信息排列错误都将会导致命令错误。

7.5.1 共用命令

命令	说明	参考页
*CLS	清除事件寄存器与状态字节寄存器	130
*ESE 	设置标准事件状态有效寄存器的设定 (SESER)	130
*ESE? 	查询标准事件状态有效寄存器 (SESER)	130
*ESR?	查询标准事件状态寄存器	131
*IDN?	查询设备 ID	131
*OPC 	操作完成时请求 SRQ	132
*OPC? 	查询操作完成	132
*RST	仪器的初始化 (工厂设置)	132
*SRE 	设置服务请求有效寄存器	133
*SRE? 	查询服务请求有效寄存器	133
*STB? 	查询状态字节寄存器	133
*TST?	查询自测试及结果	134
*WAI	等待操作完成	134

7.5.2 3156 专用命令

设置测试设备

命令	说明	参考页
:EQUIPMENT	设置测试设备的接地等级	156
:EQUIPMENT?	查询测试设备的接地等级	156
:EQUIPMENT:IDENTITY	设置测试设备的设备名称 / 管理编号	157
:EQUIPMENT:IDENTITY?	查询测试设备的设备名称 / 管理编号	157
:EQUIPMENT:TYPE	设置测试设备的接触部（仅限于网络 B）	158
:EQUIPMENT:TYPE?	查询测试设备的接触部（仅限于网络 B）	158

网络

命令	说明	参考页
:NETWORK	设置网络	173
:NETWORK?	查询网络	173

测量模式

命令	说明	参考页
:MODE	设置测量模式	172
:MODE?	查询测量模式	172

测量方法

命令	说明	参考页
:CONFIGURE:AUTO	设置测量方法（自动 / 手动）	137
:CONFIGURE:AUTO?	查询测量方法（自动 / 手动）	137

测量项目

命令	说明	参考页
:APPLy	设置电压印加 ON/OFF	136
:APPLy?	查询电压印加 ON/OFF	136
:CONFigure:COMParator	设置允许值	140
:CONFigure:COMParator?	查询允许值	140
:CONFigure:COMParator:DC	设置允许值（进行 DC 测量时）*	142
:CONFigure:COMParator:DC?	查询允许值（进行 DC 测量时）*	142
:CONFigure:COMParator:AC	设置允许值（进行 AC 测量时）*	143
:CONFigure:COMParator:AC?	查询允许值（进行 AC 测量时）*	143
:CONFigure:CURRent	设置测量电流	147
:CONFigure:CURRent?	查询测量电流	147
:CONFigure:FILTer	设置测量网络滤波器	148
:CONFigure:FILTer?	查询测量网络滤波器	148
:CONFigure:RANGe	设置电流量程	151
:CONFigure:RANGe?	查询电流量程	151
:LINE	设置用于外壳与线路之间泄漏电流测量的印加线路	161
:LINE?	查询外壳与线路之间泄漏电流测量的印加线路	161
:MAXimum:CLEar	清除最大值	162

* 3156 的 1.12 版本支持。打开 3156 电源时，会显示版本信息。

手动测量

命令	说明	参考页
:CONFigure:CONDition	设置测试设备在手动测量时的状态	144
:CONFigure:CONDition?	查询测试设备在手动测量时的状态	144
:CONFigure:POLarity	设置手动测量时的电源极性	150
:CONFigure:POLarity?	查询手动测量时的电源极性	150

自动测量

命令	说明	参考页
:AMC?	查询自动测量完成	135
:CONFigure:AUTO:KIND	设置自动测量的类型	138
:CONFigure:AUTO:KIND?	查询自动测量的类型	138
:CONFigure:MTIME	设置自动测量的测量时间	149
:CONFigure:MTIME?	查询自动测量的测量时间	149
:CONFigure:WTIME:ETC	设置自动测量时切换操作的等待时间（其他）	153
:CONFigure:WTIME:ETC?	查询自动测量时切换操作的等待时间（其他）	153
:CONFigure:WTIME:LINE	设置自动测量时切换操作的等待时间（线路）	154
:CONFigure:WTIME:LINE?	查询自动测量时切换操作的等待时间（线路）	154
:CONFigure:WTIME:POLarity	设置自动测量时切换操作的等待时间（极性）	155
:CONFigure:WTIME:POLarity?	查询自动测量时切换操作的等待时间（极性）	155
:STARt	开始自动测量	174
:STOP	停止自动测量	174

调零

命令	说明	参考页
:ADJust	调零的执行和解除	135
:ADJust?	查询调零启用 / 禁用状态	135

测量数据

命令	说明	参考页
:MEASure?	查询测量值	162
:MEASure:AUTO?	查询自动测量之后的最大值	163
:MEASure:MAXimum?	查询最大值	165
:MEASure:VOLTage?	查询电压测量值	166

已保存数据

命令	说明	参考页
:MEMory:CLEar	删除已保存的数据	166
:MEMory:NUMBer?	查询已保存数据的模型数	167
:MEMory:READ:IDENtity?	查询已保存数据的设备名称 / 管理编号	167
:MEMory:READ:MEASure?	读取已保存的数据	168
:MEMory:SAVE:AUTO	保存自动测量结果	170
:MEMory:SAVE:MAXimum	保存最大值	171

电压计模式

命令	说明	参考页
:CONFigure:VOLTage	设置测量电压	152
:CONFigure:VOLTage?	查询测量电压	152
:CONFigure:VOLTage:RANGe	设置电压量程	152
:CONFigure:VOLTage:RANGe?	查询电压量程	152

事件寄存器

命令	说明	参考页
:ESE0 	设置事件状态有效寄存器 0 (ESER0)	159
:ESE0? 	查询事件状态有效寄存器 0 (ESER0)	159
:ESR0?	查询事件状态寄存器 0	160

信息头

命令	说明	参考页
:HEADer	设置响应信息头	160
:HEADer?	查询响应信息头	160

系统

命令	说明	参考页
:SYSTem:BACKlight	设置背光自动关闭功能	175
:SYSTem:BACKlight?	查询背光自动关闭功能	175
:SYSTem:BEEPer:COMParator	设置蜂鸣音（允许值判定）	176
:SYSTem:BEEPer:COMParator?	查询蜂鸣音（允许值判定）	176
:SYSTem:BEEPer:KEY	设置蜂鸣音（按键输入）	177
:SYSTem:BEEPer:KEY?	查询蜂鸣音（按键输入）	177
:SYSTem:BEEPer:T2OUt	设置蜂鸣音（T2 输出）	177
:SYSTem:BEEPer:T2OUt?	查询蜂鸣音（T2 输出）	177
:SYSTem:BEEPer:T3OUt	设置蜂鸣音（T3 输出）	178
:SYSTem:BEEPer:T3OUt?	查询蜂鸣音（T3 输出）	178
:SYSTem:CLEar	清除面板	178
:SYSTem:DATE	设置日期	179
:SYSTem:DATE?	查询日期	179
:SYSTem:FILE?	查询面板内容	180
:SYSTem:LANGuage	设置显示语言	184
:SYSTem:LANGuage?	查询显示语言	184
:SYSTem:LOAD	载入面板	184
:SYSTem:MODE	设置模式	185
:SYSTem:MODE?	查询模式	185
:SYSTem:SAVE	保存面板	185
:SYSTem:RESet	对 3156 进行初始化	186
:SYSTem:TEST:VA?	查询 VA 检查	187
:SYSTem:TIME	设置时间	188
:SYSTem:TIME?	查询时间	188
:SYSTem:UNIT	设置电流测量的单位	189
:SYSTem:UNIT?	查询电流测量的单位	189

终止符

命令	说明	参考页
:TRANsmit:TERMinator 	设置响应信息终止符	190
:TRANsmit:TERMinator? 	查询响应信息终止符	190

7.6 信息参考

显示含有数字或字符参数的命令信息。

<numerical value>: 数字数据值

(NR1) 整数数据

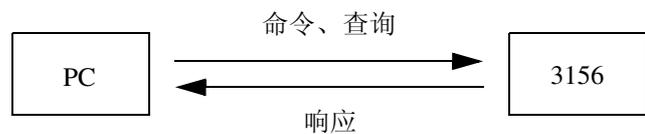
(NR2) 固定小数点数据

(NR3) 浮动小数点数据

(NRf) 包括 NR1、NR2 与 NR3 在内的格式

<characters>: 字符串数据

查询调零启用 / 禁用状态	
表示命令的内容。	语法 命令 :ADJust <characters> 查询 :ADJust? 响应 <characters> = ON/OFF ON: 启用调零 OFF: 禁用调零
说明信息语法。	
说明信息。	说明 命令 设置调零。 查询 以字符返回调零设置。
举例说明实际命令应用。(一般来说,说明都是针对“HEADER ON”时的情况,HEADER 命令除外。)	例 命令 :ADJust ON 执行调零。 查询 :ADJust? (信息头: ON) ON (信息头: OFF) 启用调零。
记述命令执行时发生的错误。(命令): 只有命令时	错误 在下述情况下发生执行错误: • 将模式设为“电压计模式”。 • 测量模式没有设为“接地泄漏电流”。 • 测量电流为“DC”。(命令)
说明有关命令使用的重要事项。(命令): 只有命令时	注 该命令 :MODE 命令测量之后使用该命令。



7.6.1 信息参考

指定 GP-IB 接口的命令标示有 。

清除事件寄存器与状态字节寄存器

语法	命令	*CLS
功能	命令	清除事件寄存器 (SESR、ESR0) 的内容以及相应状态字节寄存器的位。 这对输出提示、有效寄存器或状态字节寄存器的 4 位 (MAV) 没有影响。
例	命令	*CLS
错误		命令之后的任何数据都会导致命令错误。

设置并查询标准事件状态有效寄存器 (SESER)



语法	命令	*ESE <numerical value>																								
	查询	*ESE?																								
	响应	<numerical value> <numerical value> = 0 ~ 255 (NR1)																								
功能	命令	设置在 SESER 中使用标准事件状态寄存器 (SESR) 的模式。																								
	查询	以数值返回 SESER 的设置内容。 响应信息之前没有附加信息头。																								
		<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">128</td> <td style="text-align: center;">64</td> <td style="text-align: center;">32</td> <td style="text-align: center;">16</td> <td style="text-align: center;">8</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">7 位</td> <td style="text-align: center;">6 位</td> <td style="text-align: center;">5 位</td> <td style="text-align: center;">4 位</td> <td style="text-align: center;">3 位</td> <td style="text-align: center;">2 位</td> <td style="text-align: center;">1 位</td> <td style="text-align: center;">0 位</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">PON</td> <td style="text-align: center;">URQ</td> <td style="text-align: center;">CME</td> <td style="text-align: center;">EXE</td> <td style="text-align: center;">DDE</td> <td style="text-align: center;">QYE</td> <td style="text-align: center;">RQC</td> <td style="text-align: center;">OPC</td> </tr> </table>	128	64	32	16	8	4	2	1	7 位	6 位	5 位	4 位	3 位	2 位	1 位	0 位	PON	URQ	CME	EXE	DDE	QYE	RQC	OPC
128	64	32	16	8	4	2	1																			
7 位	6 位	5 位	4 位	3 位	2 位	1 位	0 位																			
PON	URQ	CME	EXE	DDE	QYE	RQC	OPC																			
例	命令	*ESE 20 将 SESER 的 2 位与 4 位设为 1。																								
	查询	*ESE?																								
	响应	20 SESER 的 2 位与 4 位已设为 1。																								
错误		<ul style="list-style-type: none"> 如果设置数值未处在规定范围内，则会发生执行错误。 如果响应信息超出输出提示大小，则会发生查询错误。 																								
注		<ul style="list-style-type: none"> 接受 NRf 格式的数值，但小数部分进行四舍五入。 打开电源时，将数据初始化为 0。 																								

查询标准事件状态寄存器

语法	查询 响应	*ESR? <numerical value> <numerical value> = 0 ~ 255 (NR1)
功能	查询	以数值返回 SESER 的设置内容，然后清除该内容。响应信息之前没有附加信息头。
例	查询 响应	*ESR? 32 SESR 的 5 位已设为 1。
错误		如果响应信息超出输出提示大小，则会发生查询错误。

查询设备 ID

语法	查询 响应	*IDN? <character value 1>,<character value 2>,<character value 3>,<character value 4> <character value 1> = 厂家名称 <character value 2> = 型号名称 <character value 3> = 0, 固定 (NR1) <character value 4> = 软件版本
功能	查询	返回设备厂家名称、型号名称与软件版本。响应信息之前没有附加信息头。
例	查询 响应	*IDN? HIOKI, 3156, 0, V1.00 设备 ID 为 “HIOKI, 3156, 0, 1.00 (软件版本)”。
错误		如果响应信息超出输出提示大小，则会发生查询错误。

操作完成时请求并查询 SRQ



语法	命令	*OPC
	查询	*OPC?
	响应	<numerical value> <numerical value> = 1(NR1)
功能	命令	在由同一行的 *OPC 命令之前的命令所执行的操作完成时，将 SESR 的 0 位（OPC 位）设为 1。
	查询	按照与 *OPC 命令相同的方式进行操作。作为响应信息返回“1”，而不将 SESR 的 0 位（OPC 位）设为 1。响应信息之前没有附加信息头。
例	命令	*OPC 操作完成时请求 SRQ。
	查询	*OPC?
	响应	1 查询操作完成。
错误		命令之后的任何数据都会导致命令错误。 如果响应信息超出输出提示大小，则会发生查询错误。

恢复默认设置（工厂设置）

语法	命令	*RST
功能	命令	初始化仪器恢复为出厂时的默认设置完成之后，会显示初始画面。 与使用 3156 初始化命令 :SYSTem:RESet 规定 ALL 相同
例	命令	*RST 对仪器设置进行初始化。
错误		命令之后的任何数据都会导致命令错误。
注		不对通信条件进行初始化。

设置并查询 SRER



语法	命令	*SRE <numerical value>							
	查询 响应	*SRE? <numerical value> <numerical value> = 0 ~ 255 (NR1)							
功能	命令	设置在服务请求有效寄存器 (SRER) 中使用状态字节寄存器 (STB) 的模式。							
	查询	以数值返回 SRER 的设置内容。响应信息之前没有附加信息头。							
		128	64	32	16	8	4	2	1
		7 位	6 位	5 位	4 位	3 位	2 位	1 位	0 位
		未使用	X	ESB	MAV	未使用	未使用	未使用	ESE0
例	命令	*SRE 33							
		将 SRER 的 0 位与 5 位设为 1。							
	查询 响应	*SRE? 33 SRER 的 0 位与 5 位已设为 1。							
错误		<ul style="list-style-type: none"> • 如果设置数值未处在规定范围内，则会发生执行错误。 • 如果响应信息超出输出提示大小，则会发生查询错误。 							
注		<ul style="list-style-type: none"> • 接受 NRf 格式的数值，但小数部分进行四舍五入。 • 忽略未使用位（1、2、3 与 7 位）与 6 位的设置。 • 打开电源时，将数据初始化为 0。 							

查询状态字节寄存器



语法	查询	*STB?							
	响应	<numerical value> <numerical value> = 0 ~ 255 (NR1)							
功能	查询	以数值返回 STB 的设置内容。响应信息之前没有附加信息头。							
		128	64	32	16	8	4	2	1
		7 位	6 位	5 位	4 位	3 位	2 位	1 位	0 位
		未使用	MSS	ESB	MAV	未使用	未使用	未使用	ESE0
例	查询	*STB?							
	响应	16 STB 的 4 位已设为 1。							
错误		如果响应信息超出输出提示大小，则会发生查询错误。							

查询自测试及结果

语法	查询 响应	*TST? <numerical value> <numerical value> = 0, 2 (NR1) 0: 没有错误 2: RAM 错误
功能	查询	进行主机自测试并以 0 或 2 的数值返回结果。
例	查询 响应	*TST? 2 发生 RAM 错误。
错误		如果响应信息超出输出提示大小，则会发生查询错误。
注		由通信命令起动的自测试仅为 RAM 测试。自测试画面中的按键测试、LCD 测试、(zzz) 测试以及 LED 测试并不是由通信命令进行的。

等待操作完成

语法	命令	*WAI
功能	命令	将仪器设为待机状态，直至前一命令执行的操作完成。
例	命令	*WAI 设置操作完成状态。
错误		命令之后的任何数据都会导致命令错误。
注		由于 *WAI 命令是符合 IEEE-488.2 1987 标准的共用命令，故予以接受。因为 3156 仪器使用的所有命令均为顺序命令（其中 :START 除外），所以使用 *WAI 命令并没有效果。

7.6.2 3156 专用命令

执行与取消调零 查询调零启用 / 禁用状态

语法	命令	:ADJust <characters>
	查询 响应	:ADJust? <characters> <characters> = ON/OFF ON : 启用调零 OFF : 禁用调零
功能	命令	执行调零。
	查询	以字符返回调零状态。
例	命令	:ADJust ON 执行调零。
	查询 响应	:ADJust? :ADJUST ON (信息头:ON) ON (信息头:OFF) 启用调零。
错误		在下述情况下发生执行错误: <ul style="list-style-type: none"> • 将模式设为“电压计模式” • 测量模式未被设为“接地泄漏电流”。 • 测量电流为“DC”。(命令) • 自动测量时 (命令)
注		该命令: 使用 MODE 命令启用接地泄漏电流模式后使用该命令。

查询自动测量完成

语法	查询	:AMC?
	响应	<numerical value> <numerical value> = 0/1 (NR1) 0 : 自动测量时 1 : 自动测量完成
功能	查询	以数值返回自动测量状态。
例	查询	:AMC?
	响应	:AMC 1 (信息头:ON) 1 (信息头:OFF) 自动测量已完成。
错误		在下述情况下发生执行错误: <ul style="list-style-type: none"> • 将测量方法设为“手动测量”时 • 未选择测量模式时

查询自动测量完成

注 该命令：使用 **MODE** 命令启用测量模式后使用该命令。

设置并查询电压印加 ON/OFF

语法	命令 查询 响应	<pre> :APPLy <characters> :APPLy? <characters> <characters> = ON/OFF ON : 开始印加电压。 OFF : 停止印加电压。 </pre>
功能	命令 查询	<ul style="list-style-type: none"> • 选择网络 A、C、D、E 或 F 时 手动测量时，开始印加线路电压。 • 选择网络 B 时 手动测量时，开始输出单一故障状态（印加 110% 电压）。 <p>以字符返回电压印加状态。</p>
例	命令 查询 响应	<pre> :APPLy ON 开始输出单一故障状态（印加 110% 电压）。（选择网络 B 时） :APPLy? :APPLY ON（信息头:ON） ON（信息头:OFF） 已设置电压印加状态。 </pre>
错误		<p>在外壳与线路之间的泄漏电流测量中，如果执行事先检查以防止产生 NG 判定的接地故障结果，则会产生设备相关错误。</p> <p>在下述情况下发生执行错误：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 将模式设为“电压计模式” • 在 * 标记以外的条件下
注		<p>该命令在下述情况下有效。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 选择网络 A、C、D、E 或 F 时 测量模式：外壳与线路之间的泄漏电流 测量方法：手动测量 印加线路被设为内部触点时 • 选择网络 B 时 测量模式：外壳与接地端子之间的泄漏电流、外壳与外壳之间的泄漏电流、患者泄漏电流 II、患者泄漏电流 III 测量方法：手动测量 处于单一故障状态时（印加 110% 电压）

设置并查询测量方法（自动 / 手动）

语法	命令	<code>:CONFigure:AUTO <characters></code>
	查询 响应	<code>:CONFigure:AUTO?</code> <code><characters></code> <code><characters> = ON/OFF</code> ON : 自动 OFF : 手动
功能	命令	设置测量方法。 设为 Auto 时，通过下述方式之一开始测量： (1) 测量画面中的 Start (2) EXIT I/O 的 START (3) :STARt 接口命令 设为 Manual 时，仪器进行连续测量。
	查询	以字符返回测量方法的设置。
例	命令	<code>:CONFigure:AUTO OFF</code> 设为手动测量。
	查询 响应	<code>:CONFigure:AUTO?</code> <code>:CONFigure:AUTO OFF</code> （信息头: ON） <code>OFF</code> （信息头: OFF） 已设置手动测量。
错误		在下述情况下发生执行错误： <ul style="list-style-type: none"> • 未选择测量模式时 • 将模式设为“电压计模式” • 自动测量时（命令） • 如果在不能选择自动测量的测量模式中选择自动测量（命令） • 如果在外壳与线路之间的泄漏电流测量中将电压印加线路设为“外部”时选择自动测量（命令）
注		<ul style="list-style-type: none"> • 该命令：使用 MODE 命令启用测量模式后使用该命令。 • 由于可设置测试设备的电源极性与状态因测试设备设置与测量模式而异，因此自动测量组合会有不同。

查询自动测量的类型与设置

语法	命令	<code>:CONFigure:AUTO:KIND <numerical value></code>
	查询	<code>:CONFigure:AUTO:KIND?</code>
	响应	<code><numerical value></code> <code><numerical value> = 1 ~ 4095 (NR1)</code>
功能	命令	设置自动测量的类型。 将自动测量项目的位设为 1。 将其他位设为 0。
	查询	以数值返回自动测量类型设置。

128 7 位	64 6 位	32 5 位	16 4 位	8 3 位	4 2 位	2 1 位	1 0 位
AC+DC	负相	正相	110% 电压印加 (负相)	110% 电压印加 (正相)	保护 接地线断线	电源线 单线断线	正常
32768 15 位	16384 14 位	8192 13 位	4096 12 位	2048 11 位	1024 10 位	512 9 位	256 8 位
未使用	未使用	未使用	未使用	印加线路 电压 N	印加线路 电压 L	AC	DC

例	命令	<code>:CONFigure:AUTO:KIND 97</code> 按如下所述设置自动测量的类型： 测试设备状态：正常状态 电源极性：正相与负相
	查询 响应	<code>:CONFigure:AUTO:KIND?</code> <code>:CONFigure:AUTO:KIND 99</code> (信息头: ON) <code>99</code> (信息头: OFF) 已按如下所示设置了自动测量的类型： 测试设备状态：正常状态、电源线单线断线 电源极性：正相与负相

错误	在下述情况下发生执行错误： <ul style="list-style-type: none"> • 将测量方法设为“手动测量”时 • 未选择测量模式时 • 如果设置数值未处在规定范围内（命令） • 将模式设为“电压计模式” • 自动测量时（命令）
----	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

注	<ul style="list-style-type: none"> • 该命令：使用 MODE 命令启用测量模式后使用该命令。 • 根据测试设备设置与测量模式，可设置测试设备的电源极性与状态会有不同。 • 将未使用位（12 位~ 15 位）设为 0。 • 为网络 A、C、D、E 或 F 时，内部电源设备时，由于没有自动测量，所以不能设置。
---	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

位	项目	说明		
		外壳与线路之间的泄漏电流	外壳与线路之间的泄漏电流以外	
0 位	正常状态	将所有位设为 0。	测量患者泄漏电流 II 与 III 时, 设为 0。	
1 位	电源线单线断线		对于内部电源设备, 为测量患者泄漏电流 II 与 III 时, 设为 0。	
2 位	电源线接地线断线		将 0 ~ 4 位中的至少一位设为 1。 对于等级 II 设备与内部电源设备, 为测量患者泄漏电流 II 与 III 时, 设为 0。	
3 位	印加 110% 电压 (正相)		选择网络 B 时, 除了外壳与接地端子之间的泄漏电流、外壳与外壳之间的泄漏电流、患者泄漏电流 II 与 III 测量以外, 均设为 0。	
4 位	印加 110% 电压 (负相)			
5 位	正相		将 5 与 6 位中的至少一位设为 1。	为内部电源设备时, 将所有的位设为 0。
6 位	负相			
7 位	AC+DC			
8 位	DC			
9 位	AC			测量患者泄漏电流 I 时, 将 7 ~ 9 位中的至少一位设为 1。测量患者辅助电流时, 将 8 与 9 位中的至少一位设为 1。在其他情况下, 将所有位设为 0。
10 位	印加线路电压 L	将 10 与 11 位中的至少一位设为 1。 为内部电源设备时, 不能进行该设置。	将所有位设为 0。	
11 位	印加线路电压 N			
12 位	未使用	将所有位设为 0。		
13 位	未使用			
14 位	未使用			
15 位	未使用			

设置并查询允许值

语法	命令	:CONFigure:COMParator <numerical value 1>,<numerical value 2>
	查询响应	:CONFigure:COMParator? <numerical value 1>,<numerical value 2> <numerical value 1> = 正常状态的允许值数据 (NR3) <numerical value 2> = 故障状态的允许值数据 (NR3)
功能	命令	<p>设置允许值。 仪器通过将数值乘以系数计算允许值，但接口命令会将系数设为 100%。 数值的范围为 5.000E-06 ~ 20.00E-03 （单位：A）。</p> <ul style="list-style-type: none"> 选择网络 A、C、D、E 或 F 时 接地泄漏电流、外壳与接地端子之间的泄漏电流、外壳与外壳之间的泄漏电流： 分别为正常状态与单一故障状态设置一个允许值。 外壳与线路之间的泄漏电流： 将正常状态的允许值设为 0 (+0.000E+00)。 外壳与接地端子之间的泄漏电流、外壳与外壳之间的泄漏电流（内部电源设备）：将故障状态的允许值设为 0 (+0.000E+00)。 选择网络 B 时 接地泄漏电流、外壳与接地端子之间的泄漏电流、外壳与外壳之间的泄漏电流： 分别为正常状态与单一故障状态设置一个允许值。 患者泄漏电流 I 与患者测量电流： 测试正常与单一故障状态时，设置进行 DC 与 AC 测量时使用的 2 个允许值。（3156 的 1.12 版本支持。打开 3156 电源时，会显示版本信息。） 患者泄漏电流 II 与患者泄漏电流 III： 将正常状态的允许值设为 0 (+0.000E+00)。 患者泄漏电流 I 与患者测量电流（内部电源设备）： 将故障状态的允许值设为 0(+0.000E+00)。
功能	查询	<p>以 NR3 格式的 4 位数值数据返回允许值设置（单位：A）。</p> <ul style="list-style-type: none"> 选择网络 A、C、D、E 或 F 时 接地泄漏电流、外壳与接地端子之间的泄漏电流、外壳与外壳之间的泄漏电流： 分别返回正常状态与单一故障状态设置的一个允许值。 外壳与线路之间的泄漏电流： 以 0(+0.000E+00) 返回正常状态的允许值。外壳与接地端子之间的泄漏电流、外壳与外壳之间的泄漏电流（内部电源设备）：以 0(+0.000E+00) 返回故障状态的允许值。 选择网络 B 时 接地泄漏电流、外壳与接地端子之间的泄漏电流、外壳与外壳之间的泄漏电流： 分别返回正常状态与单一故障状态设置的一个允许值。 患者泄漏电流 I 与患者测量电流： 分别返回在正常状态与单一故障状态下进行 AC 测量时使用的一个允许值。（3156 的 1.12 版本支持。打开 3156 电源时，会显示版本信息。） 患者泄漏电流 II 与患者泄漏电流 III： 以 0(+0.000E+00) 返回正常状态的允许值。患者泄漏电流 I 与患者测量电流（内部电源设备）： 以 0(+0.000E+00) 返回故障状态的允许值。

设置并查询允许值

例	命令	<code>:CONFigure:COMParator +500.0E-06,+1.000E-03</code> 将正常状态的允许值设为 500.0 μA ，将单一故障状态的允许值设为 1.000 mA。
	查询响应	<code>:CONFigure:COMParator?</code> <code>:CONFIGURE:COMPARATOR +500.0E-06,+1.000E-03</code> (信息头:ON) <code>+500.0E-06,+1.000E-03</code> (信息头:OFF) 正常状态的允许值已设为 500.0 μA ，单一故障状态的允许值已设为 1.000 mA。
错误		在下述情况下发生执行错误： <ul style="list-style-type: none">• 未选择测量模式时• 如果设置数值未处在规定范围内 (命令)• 将模式设为“电压计模式”• 自动测量时 (命令)
注		该命令：使用 <code>MODE</code> 命令启用测量模式后使用该命令。

设置并查询允许值（进行 DC 测量时）

语法	命令	<code>:CONFigure:COMParator:DC <numerical value 1>, <numerical value 2></code>
	查询响应	<code>:CONFigure:COMParator:DC? <numerical value 1>,<numerical value 2></code> <code><numerical value 1> = 正常状态的允许值数据 (NR3)</code> <code><numerical value 2> = 故障状态的允许值数据 (NR3)</code>
功能	命令	设置进行 DC 测量时使用的允许值。 仪器通过将数值乘以系数计算允许值，但接口命令会将系数设为 100%。 数值的范围为 5.000E-06 ~ 20.00E-03（单位：A）。 分别为正常状态与单一故障状态设置一个允许值。
功能	查询	以 NR3 格式的 4 位数值数据返回允许值设置（单位：A）。 分别返回正常状态与单一故障状态设置的一个允许值。 • 内部电源设备 以 0(+0.000E+00) 返回故障状态的允许值。
例	命令	<code>:CONFigure:COMParator:DC +50.00E-06, +100.0E-6</code> 将正常状态下进行 DC 测量时使用的允许值设为 50.00 μ A，将单一故障状态下进行 DC 测量时使用的允许值设为 100.0 μ A。
	查询响应	<code>:CONFigure:COMParator:DC? :CONFIGURE:COMPARATOR:DC +50.0E-06, +100.0E-6</code> （信息头：ON） <code>+50.00E-06,+100.0E-06</code> （信息头：OFF） 正常状态下进行 DC 测量时使用的允许值已设为 50.00 μ A，单一故障状态下进行 DC 测量时使用的允许值已设为 100.0 μ A。
错误		在下述情况下发生执行错误： <ul style="list-style-type: none"> • 所选择的测量模式不是患者测量电流或患者泄漏电流 I。 • 如果设置数值未处在规定范围内（命令） • 将模式设为“电压计模式” • 自动测量时（命令）
注		<ul style="list-style-type: none"> • 该命令：使用 MODE 命令启动患者测量电流或患者泄漏电流 I 模式后，使用该命令。 • 3156 的 1.12 版本支持该命令。打开 3156 电源时，会显示版本信息。

设置并查询允许值（进行 AC 测量时）

语法	命令	<code>:CONFigure:COMParator:AC <numerical value 1>, <numerical value 2></code>
	查询响应	<code>:CONFigure:COMParator:AC? <numerical value 1>,<numerical value 2></code> <code><numerical value 1></code> = 正常状态的允许值数据 (NR3) <code><numerical value 2></code> = 故障状态的允许值数据 (NR3)
功能	命令	设置进行 AC(AC+DC) 测量时使用的允许值。 仪器通过将数值乘以系数计算允许值，但接口命令会将系数设为 100%。 数值的范围为 5.000E-06 ~ 20.00E-03（单位：A）。 分别为正常状态与单一故障状态设置一个允许值。
功能	查询	以 NR3 格式的 4 位数值数据返回允许值设置（单位：A）。 分别返回正常状态与单一故障状态设置的一个允许值。 • 内部电源设备 以 0(+0.000E+00) 返回故障状态的允许值。
例	命令	<code>CONFigure:COMParator:AC +50.00E-06, +100.0E-6</code> 将正常状态下进行 AC 测量时使用的允许值设为 50.00 μ A，将单一故障状态下进行 AC 测量时使用的允许值设为 100.0 μ A。
	查询响应	<code>:CONFigure:COMParator:AC? :CONFIGURE:COMPARATOR:AC +50.0E-06, +100.0E-6</code> （信息头：ON） <code>+50.00E-06,+100.0E-06</code> （信息头：OFF） 正常状态下进行 AC 测量时使用的允许值已设为 50.00 μ A，单一故障状态下进行 AC 测量时使用的允许值已设为 100.0 μ A。
错误		在下述情况下发生执行错误： <ul style="list-style-type: none"> • 所选择的测量模式不是患者测量电流或患者泄漏电流 I。 • 如果设置数值未处在规定范围内（命令） • 将模式设为“电压计模式” • 自动测量时（命令）
注		<ul style="list-style-type: none"> • 该命令：使用 <code>MODE</code> 命令启动患者测量电流或患者泄漏电流 I 模式后，使用该命令。 • 3156 的 1.12 版本支持该命令。打开 3156 电源时，会显示版本信息。

设置并查询测试设备在手动测量时的状态

语法	命令	<code>:CONFigure:CONDition <characters></code>
	查询 响应	<code>:CONFigure:CONDition?</code> <code><characters></code> <code><characters> = NORMal/ EARTH/ POWersource/ NAPPLY/ RAPPLY/ LLINE/ NLINE</code>
		<code>NORMal</code> : 正常状态
		<code>EARTH</code> : 单一故障状态 (保护接地线断线)
		<code>POWersource</code> : 单一故障状态 (电源线单线断线)
		<code>NAPPLY</code> : 单一故障状态 (110% 电压印加: 正相)
		<code>RAPPLY</code> : 单一故障状态 (110% 电压印加: 负相)
		<code>LLINE</code> : 单一故障状态 (线路电压印加: L)
		<code>NLINE</code> : 单一故障状态 (线路电压印加: N)
功能	命令	设置测试设备在手动测量时的状态。
	查询	以字符返回手动测量时的测试设备状态。
例	命令	<code>:CONFigure:AUTO OFF;:CONFigure:CONDition NORMal</code> 将测试设备设为正常状态。
	查询 响应	<code>:CONFigure:AUTO OFF;:CONFigure:CONDition?</code> <code>:CONFigure:CONDition NORMal</code> (信息头: ON) <code>NORMal</code> (信息头: OFF) 测试设备已设为正常状态。
错误		在下述情况下发生执行错误: <ul style="list-style-type: none"> • 将测量方法设为“自动测量”时 • 未选择测量模式时 • 将模式设为“电压计模式” • 不能在当前状态下进行设置时 详情请参阅下页的表格。
注		<ul style="list-style-type: none"> • 该命令: 使用 <code>MODE</code> 命令启动测量模式后, 使用该命令。 • 根据测试设备的设置与测量模式, 在某些情况下不能进行设置。详情请参阅下页的表格。

选择网络 A、C、D、E 或 F 时

测量模式	设备状态		等级 I 设备			
	正常状态	单一故障状态				
		电源线断线	接地线断线	线路电压 印加: L	线路电压 印加: N	
接地泄漏电流	●	●	--	--	--	
外壳与线路之间的 泄漏电流	--	--	--	●	●	
外壳与接地端子之间的 泄漏电流	●	●	●	--	--	
外壳与外壳之间的 泄漏电流	●	●	●	--	--	

测量模式	设备状态		等级 II 设备			
	正常状态	单一故障状态				
		电源线断线	接地线断线	线路电压 印加: L	线路电压 印加: N	
接地泄漏电流	--	--	--	--	--	
外壳与线路之间的 泄漏电流	--	--	--	●	●	
外壳与接地端子之间的 泄漏电流	●	●	--	--	--	
外壳与外壳之间的 泄漏电流	●	●	--	--	--	

测量模式	设备状态		内部电源设备			
	正常状态	单一故障状态				
		电源线断线	接地线断线	线路电压 印加: L	线路电压 印加: N	
接地泄漏电流	--	--	--	--	--	
外壳与线路之间的 泄漏电流	--	--	--	--	--	
外壳与接地端子之间的 泄漏电流	●	--	--	--	--	
外壳与外壳之间的 泄漏电流	●	--	--	--	--	

●: 可设置。--: 不可设置。

选择网络 B 时

测量模式	设备状态		I 等级设备			
	正常状态	单一故障状态				
		电源线断线	接地线断线	110% 电压 印加：正相	110% 电压 印加：负相	
接地泄漏电流	●	●	--	--	--	
外壳与接地端子之间的 泄漏电流	●	●	●	●	●	
外壳与外壳之间的 泄漏电流	●	●	●	●	●	
患者测量电流	●	●	●	--	--	
患者泄漏电流 I	●	●	●	--	--	
患者泄漏电流 II	--	--	--	●	●	
患者泄漏电流 III	--	--	--	●	●	

测量模式	设备状态		II 等级设备			
	正常状态	单一故障状态				
		电源线断线	接地线断线	110% 电压 印加：正相	110% 电压 印加：负相	
接地泄漏电流	--	--	--	--	--	
外壳与接地端子之间的 泄漏电流	●	●	--	●	●	
外壳与外壳之间的 泄漏电流	●	●	--	●	●	
患者泄漏电流	●	●	--	--	--	
患者泄漏电流 I	●	●	--	--	--	
患者泄漏电流 II	--	--	--	●	●	
患者泄漏电流 III	--	--	--	●	●	

测量模式	设备状态		内部电源设备			
	正常状态	单一故障状态				
		电源线断线	接地线断线	110% 电压 印加：正相	110% 电压 印加：负相	
接地泄漏电流	--	--	--	--	--	
外壳与接地端子之间的 泄漏电流	●	--	--	●	●	
外壳与外壳之间的 泄漏电流	●	--	--	●	●	
患者泄漏电流	●	--	--	--	--	
患者泄漏电流 I	●	--	--	--	--	
患者泄漏电流 II	--	--	--	●	●	
患者泄漏电流 III	--	--	--	●	●	

●：可设置。--：不可设置。

设置并查询测量电流

语法	命令	<code>:CONFigure:CURRent <characters></code>
	查询 响应	<code>:CONFigure:CURRent?</code> <code><characters></code> <code><characters> = ACDC/ AC/ DC/ ACPeak</code> ACDC :AC+DC (交流电与直流电) AC :交流电 DC :直流电 ACPeak:交流电峰值
功能	命令	设置测量电流。
	查询	以字符返回测量电流设置。
例	命令	<code>:CONFigure:CURRent ACDC</code> 将测量电流设为 AC+DC。
	查询 响应	<code>:CONFigure:CURRent?</code> <code>:CONFIGURE:CURRENT ACDC</code> (信息头: ON) <code>ACDC</code> (信息头: OFF) 测量电流已设为 AC+DC。
错误		在下述情况下发生执行错误: <ul style="list-style-type: none"> • 未选择测量模式时 • 将模式设为“电压计模式” • 自动测量时 (命令)
		<ul style="list-style-type: none"> • 选择网络 B 时 未选择测量模式时 处于患者泄漏电流 I 或患者测量电流以外的模式时 将测量方法设为“自动测量”时 (命令)
注		<ul style="list-style-type: none"> • 选择网络 A、C、D、E 或 F 时 该命令: 使用 <code>MODE</code> 命令启动测量 I 模式后, 使用该命令。 • 选择网络 B 时 该命令: 使用 <code>MODE</code> 命令启动患者泄漏电流测 I 或患者测量电流模式后, 使用该命令。 不能对测量患者测量电流设置 ACDC。

设置并查询测量网络滤波器

语法	命令	<code>:CONFigure:FILTer <characters></code>
	查询 响应	<code>:CONFigure:FILTer?</code> <code><characters></code> <code><characters> = ON/ ON1/ ON2/ OFF</code> 选择网络 A 时 OFF : 单频率网络 ON : 多频率网络 选择网络 B 时 ON : 具有频率特性的网络 OFF : 非感应电阻仅为 1 k Ω 的网络 选择网络 C 时 ON1 : 可兼容知觉 / 反应的 ON2 : 可兼容放弃的网络 OFF : 人体阻抗网络 选择网络 D 时 OFF : 1.5 k Ω /0.15 μ F 网络 选择网络 E 时 OFF : 1 k Ω 网络 选择网络 F 时 OFF : 2 k Ω 网络
功能	命令	设置测量网络滤波器。
	查询	以字符返回测量网络滤波器的设置。
例	命令	<code>:CONFigure:FILTer OFF</code> 将网络设为仅 1 k Ω 非感应电阻的网络。（选择网络 B 时）
	查询 响应	<code>:CONFigure:FILTer?</code> <code>:CONFIGURE:FILTER OFF</code> （信息头: ON） <code>OFF</code> （信息头: OFF） 已设置仅为 1 k Ω 非感应电阻的网络。（选择网络 B 时）
错误		在下述情况下发生执行错误: <ul style="list-style-type: none"> • 未选择测量模式时 • 将模式设为“电压计模式” • 自动测量时（命令）
注		<ul style="list-style-type: none"> • 该命令: 使用 <code>MODE</code> 命令启动测量模式后, 使用该命令。 • 如果在测量电流为“AC Peak”的状态下选择网络 C, 将滤波器设为 OFF 会导致执行错误。

设置并查询自动测量的测量时间

语法	命令	<code>:CONFigure:MTIME <numerical value></code>
	查询	<code>:CONFigure:MTIME?</code>
	响应	<code><numerical value></code> <code><numerical value> = 1 ~ 300 (NR1)</code>
功能	命令	设置自动测量的测量时间。
	查询	以数值返回自动测量的测量时间。
例	命令	<code>:CONFIGURE:MTIME 5</code> 将自动测量的测量时间设为 5 秒。
	查询	<code>:CONFigure:MTIME?</code>
	响应	<code>:CONFIGURE:MTIME 5</code> (信息头: ON) <code>5</code> (信息头: OFF) 自动测量的测量时间已设为 5 秒。
错误		在下述情况下发生执行错误: <ul style="list-style-type: none"> • 将测量方法设为“手动测量”时 • 未选择测量模式时 • 将模式设为“电压计模式” • 自动测量时 (命令)
注		<ul style="list-style-type: none"> • 该命令: 使用 <code>MODE</code> 命令启动测量模式后, 使用该命令。 • 单位为 [s]。小数部分四舍五入。

设置并查询手动测量时的电源极性

语法	命令	<code>:CONFigure:POLarity <characters></code>
	查询	<code>:CONFigure:POLarity?</code>
	响应	<code><characters></code> <code><characters> = NORMal/ REVerse</code> NORMal: 正相 REVerse: 负相
功能	命令	设置手动测量时的电源极性。
	查询	以字符返回手动测量时的电源极性设置。
例	命令	<code>:CONFigure:AUTO OFF;:CONFigure:POLarity NORMal</code> 将电源极性设为正相。
	查询 响应	<code>:CONFigure:AUTO OFF;:CONFigure:POLarity?</code> <code>:CONFIGURE:POLARITY NORMAL</code> (信息头: ON) <code>NORMAL</code> (信息头: OFF) 电源极性已设为正相。
错误		在下述情况下发生执行错误： <ul style="list-style-type: none"> • 将测量方法设为“自动测量”时 • 将模式设为“电压计模式” • 将测量模式设为“外壳与线路之间的泄漏电流”或未设置测量模式时 • 将测试设备的类型设为“内部电源设备”时
注		该命令：使用 <code>MODE</code> 命令启动测量模式后，使用该命令。

设置并查询电流量程

语法	命令	:CONFigure:RANGe <characters>
	查询 响应	:CONFigure:RANGe? <characters> <characters> = AUTO/ HOLD1/ HOLD2/ HOLD3/ HOLD4 AC, DC, AC+DC AUTO : 自动量程 HOLD1 : 25.00 mA 量程 HOLD2 : 5.000 mA 量程 HOLD3 : 500.0 μ A 量程 HOLD4 : 50.00 μ A 量程 ACpeak AUTO : 自动量程 HOLD1 : 75.00 mA 量程 HOLD2 : 10.00 mA 量程 HOLD3 : 1.000 mA 量程 HOLD4 : 500.0 μ A 量程
功能	命令	设置电流量程。
	查询	以字符返回电流量程设置。
例	命令	:CONFigure:RANGe AUTO 将电流量程设为自动量程。
	查询 响应	:CONFigure:RANGe? :CONFIGURE:RANGe AUTO (信息头: ON) AUTO (信息头: OFF) 电流量程已设为自动量程。
错误		在下述情况下发生执行错误: <ul style="list-style-type: none"> • 未选择测量模式时 • 将模式设为“电压计模式” • 自动测量时 (命令)

设置并查询测量电压

语法	命令	<code>:CONFigure:VOLTage <characters></code>
	查询	<code>:CONFigure:VOLTage?</code>
	响应	<code><characters></code> <code><characters> = ACDC/ AC/ DC</code> ACDC :AC+DC (交流电 + 直流电) AC :交流电 DC :直流电
功能	命令	设置测量电压。
	查询	以字符返回测量电压设置。
例	命令	<code>:CONFigure:VOLTage ACDC</code> 将测量电压设为 AC+DC。
	查询	<code>:CONFigure:VOLTage?</code> <code>:CONFigure:VOLTage ACDC</code> (信息头: ON) <code>ACDC</code> (信息头: OFF) 测量电压已设为 AC+DC。
错误		如果将模式设为“安培计模式”，则会发生执行错误。
注		该命令 <code>:SYSTEM:</code> 使用 <code>MODE</code> 命令启动电压计模式后，使用该命令。

设置并查询电压量程

语法	命令	<code>:CONFigure:VOLTage:RANGe <characters></code>
	查询	<code>:CONFigure:VOLTage:RANGe?</code>
	响应	<code><characters></code> <code><characters> = AUTO/ HOLD1/ HOLD2/ HOLD3/ HOLD4</code> AUTO :自动量程 HOLD1 :25.00 V 量程 HOLD2 :5.000 V 量程 HOLD3 :500.0 mV 量程 HOLD4 :50.00 mV 量程
功能	命令	设置电压量程。
	查询	以字符返回电压量程设置。
例	命令	<code>:CONFigure:VOLTage:RANGe AUTO</code> 将电压量程设为自动量程。
	查询	<code>:CONFigure:VOLTage:RANGe?</code> <code>:CONFigure:VOLTage:RANGe AUTO</code> (信息头: ON) <code>AUTO</code> (信息头: OFF) 电压量程已设为自动量程。
错误		如果将模式设为“安培计模式”，则会发生执行错误。
注		该命令 <code>:SYSTEM:</code> 使用 <code>MODE</code> 命令启动电压计模式后，使用该命令。

设置并查询自动测量时切换操作的等待时间（其他）

语法	命令	<code>:CONFigure:WTIME:ETC <numerical value></code>
	查询	<code>:CONFigure:WTIME:ETC?</code>
	响应	<code><numerical value></code> <code><numerical value> = 1 ~ 1800 (NR1)</code>
功能	命令	设置自动测量时切换操作的等待时间（极性切换以外）。
	查询	以数值返回自动测量时切换操作的等待时间设置（极性切换以外）。
例	命令	<code>:CONFigure:AUTO ON;:CONFigure:WTIME:ETC 10</code> 将自动测量时切换操作的等待时间（极性切换以外）设为 10 秒。
	查询	<code>:CONFigure:AUTO ON;:CONFigure:WTIME:ETC?</code>
	响应	<code>:CONFIGURE:WTIME:ETC 1200</code> （信息头:ON） <code>1200</code> （信息头:OFF） 自动测量时切换操作的等待时间（极性切换以外）已设为 1,200 秒。
错误		在下述情况下发生执行错误： <ul style="list-style-type: none"> • 将测量方法设为“手动测量”时 • 未选择测量模式时 • 将模式设为“电压计模式” • 自动测量时（命令）
注		<ul style="list-style-type: none"> • 该命令：使用 <code>MODE</code> 命令启动测量模式后，使用该命令。 • 单位为 [s]。小数部分四舍五入。

设置并查询自动测量时切换操作的等待时间（线路）

语法	命令	<code>:CONFigure:WTIME:LINE <numerical value></code>
	查询	<code>:CONFigure:WTIME:LINE?</code>
	响应	<code><numerical value></code> <code><numerical value> = 0 ~ 1800 (NR1)</code>
功能	命令	设置自动测量时切换操作的等待时间（从测量完成到电源线断线）。
	查询	以数值返回自动测量时切换操作的等待时间设置（从测量完成到电源线断线）。
例	命令	<code>:CONFigure:AUTO ON;:CONFigure:WTIME:LINE 10</code> 将自动测量时切换操作的等待时间（从测量完成到电源线断线）设为 10 秒。
	查询 响应	<code>:CONFigure:AUTO ON;:CONFigure:WTIME:LINE?</code> <code>:CONFIGURE:WTIME:LINE 1200</code> （信息头:ON） <code>1200</code> （信息头:OFF） 自动测量时切换操作的等待时间（从测量完成到电源线断线）已设为 1,200 秒。
错误		在下述情况下发生执行错误： <ul style="list-style-type: none"> • 将测量方法设为“手动测量”时 • 未选择测量模式时 • 将模式设为“电压计模式” • 自动测量时（命令）
注		<ul style="list-style-type: none"> • 该命令：使用 <code>MODE</code> 命令启动测量模式后，使用该命令。 • 单位为 [s]。小数部分四舍五入。

设置并查询自动测量时切换操作的等待时间（极性）

语法	命令	<code>:CONFigure:WTIME:POLarity <numerical value></code>
	查询 响应	<code>:CONFigure:WTIME:POLarity?</code> <code><numerical value></code> <code><numerical value> = 1 ~ 1800 (NR1)</code>
功能	命令	设置自动测量时切换操作的等待时间（从切换电源极性到开始测量）。
	查询	以数值返回自动测量时切换操作的等待时间设置（从切换电源极性到开始测量）。
例	命令	<code>:CONFigure:AUTO ON;:CONFigure:WTIME:POLarity 10</code> 将自动测量时切换操作的等待时间（从切换电源极性到开始测量）设为 10 秒。
	查询 响应	<code>:CONFigure:AUTO ON;:CONFigure:WTIME:POLarity?</code> <code>:CONFIGURE:WTIME:POLARITY 1200</code> (信息头: ON) <code>1200</code> (信息头: OFF) 自动测量时切换操作的等待时间（从切换电源极性到开始测量）已设为 1,200 秒。
错误		在下述情况下发生执行错误： <ul style="list-style-type: none"> • 将测量方法设为“手动测量”时 • 未选择测量模式时 • 将模式设为“电压计模式” • 自动测量时（命令）
注		<ul style="list-style-type: none"> • 该命令：使用 <code>MODE</code> 命令启动测量模式后，使用该命令。 • 单位为 [s]。小数部分四舍五入。

设置并查询测试设备的接地等级

语法	命令	<code>:EQUIPMENT <characters></code>
	查询	<code>:EQUIPMENT?</code>
	响应	<code><characters></code> <code><characters> = CLAss1(CLA1)/ CLAss2(CLA2)/ INTernal</code> CLAss1 : 等级 I 设备 CLAss2 : 等级 II 设备 INTernal : 内部电源设备
功能	命令	设置测试设备的接地等级。
	查询	以字符返回测试设备的接地等级设置。
例	命令	<code>:MODE OFF;:EQUIPMENT CLAss1</code> 将测试设备的接地等级设为 “Class-I equipment”。
	查询	<code>:EQUIPMENT?</code>
	响应	<code>:EQUIPMENT CLASS1</code> (信息头: ON) <code>CLASS1</code> (信息头: OFF) 测试设备的接地等级已设为 “Class-I equipment”。
错误		在下述情况下发生执行错误: <ul style="list-style-type: none"> • 选择测量模式时 (命令) • 将模式设为 “电压计模式” (命令)

设置并查询测试设备的设备名称 / 管理编号

语法	命令	<code>:EQUIPMENT:IDENTITY <character value 1>,<character value 2></code>
	查询响应	<code>:EQUIPMENT:IDENTITY?<character value 1>,<character value 2></code> <code><character value 1></code> = 设备名称 (1 ~ 12 字符的文本数据) <code><character value 2></code> = 设备管理编号 (1 ~ 12 字符的文本数据)
功能	命令	设置测试设备的设备名称 / 管理编号。
	查询	返回测试设备的设备名称 / 管理编号设置。
例	命令	<code>:EQUIPMENT:IDENTITY ABC,NO-111</code> 将测试设备的设备名称 / 管理编号分别设为“ABC”与“NO-111”。
	查询响应	<code>:EQUIPMENT:IDENTITY?</code> <code>:EQUIPMENT:IDENTITY ABC,NO-111</code> (信息头:ON) <code>ABC,NO-111</code> (信息头:OFF) 测试设备的设备名称 / 管理编号已分别设为“ABC”与“NO-111”。
错误		在下述情况下发生执行错误: <ul style="list-style-type: none"> • 选择测量模式时 (命令) • 将模式设为“电压计模式” (命令) • 如果字符串不符合规定格式时 (命令)
注		<ul style="list-style-type: none"> • 该命令: 使用 <code>MODE</code> 命令启动 <code>OFF</code> (未选择测量模式状态) 后使用该命令。 • 可使用字母数字与连字符 (-)。所有字母均按大写处理 (不分大小写)。 除了在存储器中保存的测量数据之外, 不需要设置设备名称与管理编号。

设置并查询测试设备的接触部 (仅限于网络 B)

语法	命令	<code>:EQUIPMENT:TYPE <characters></code>
	查询	<code>:EQUIPMENT:TYPE?</code>
	响应	<code><characters></code> <code><characters> = B/ BF/ CF</code> B :B 型接触部 BF :BF 型接触部 CF :CF 型接触部
功能	命令	设置测试设备的接触部。
	查询	返回测试设备的接触部设置。
例	命令	<code>:EQUIPMENT:TYPE B</code> 将测试设备的接触部设为 B 型接触部。
	查询 响应	<code>:EQUIPMENT:TYPE?</code> <code>:EQUIPMENT:TYPE B (信息头:ON)</code> <code>B (信息头:OFF)</code> 测试设备的接触部已设为 B 型接触部。
错误		在下述情况下发生执行错误： <ul style="list-style-type: none"> • 选择网络 A、C、D、E 或 F 时 • 将模式设为“电压计模式” • 选择网络 B 时 选择测量模式时（命令）
注		该命令：使用 <code>MODE</code> 命令启动 <code>OFF</code> （未选择测量模式状态）后使用该命令。

设置并查询事件状态有效寄存器 0 (ESER0)



语法	命令	:ESE0 <numerical value>
	查询	:ESE0?
	响应	<numerical value> <numerical value> = 0 ~ 255 (NR1)
功能	命令	设置在事件状态有效寄存器 0 中使用事件状态寄存器 0 (ESR0) 的模式。 忽略未使用位 (5、6、7 位) 的设置。
	查询	以数值返回 ESER0 的设置内容。响应信息之前没有附加信息头。

128	64	32	16	8	4	2	1
7 位	6 位	5 位	4 位	3 位	2 位	1 位	0 位
未使用	未使用	未使用	TEST	MEAS	T-FAIL	FAIL	PASS

例	命令	:ESE0 1 将 ESER0 的 0 位设为 1。
	查询	:ESE0?
	响应	1 ESER0 的 0 位已设为 1。

- 错误**
- 如果响应信息超出输出提示的大小，则会发生查询错误。
 - 如果设置数值未处在规定范围内，则会发生执行错误。

- 注**
- 接受 NRf 格式的数值，但小数部分进行四舍五入。
 - 打开电源时，将数据初始化为 0。
 - 忽略未使用位 (5、6、7 位) 的设置。

查询事件状态寄存器 0

语法	查询	:ESR0?															
	响应	<numerical value> <numerical value> = 0 ~ 255 (NR1)															
功能	查询	以数值返回事件状态寄存器 0 (ESR0) 设置内容，然后清除该内容。响应信息之前没有附加信息头。															
		<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">128 7 位</td> <td style="text-align: center;">64 6 位</td> <td style="text-align: center;">32 5 位</td> <td style="text-align: center;">16 4 位</td> <td style="text-align: center;">8 3 位</td> <td style="text-align: center;">4 2 位</td> <td style="text-align: center;">2 1 位</td> <td style="text-align: center;">1 0 位</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">未使用</td> <td style="text-align: center;">未使用</td> <td style="text-align: center;">未使用</td> <td style="text-align: center;">TEST</td> <td style="text-align: center;">MEAS</td> <td style="text-align: center;">T-FAIL</td> <td style="text-align: center;">FAIL</td> <td style="text-align: center;">PASS</td> </tr> </table>	128 7 位	64 6 位	32 5 位	16 4 位	8 3 位	4 2 位	2 1 位	1 0 位	未使用	未使用	未使用	TEST	MEAS	T-FAIL	FAIL
128 7 位	64 6 位	32 5 位	16 4 位	8 3 位	4 2 位	2 1 位	1 0 位										
未使用	未使用	未使用	TEST	MEAS	T-FAIL	FAIL	PASS										
例	查询	:ESR0?															
	响应	1 ESR0 的 0 位已设为 1。															
错误		如果响应信息超出输出提示大小，则会发生查询错误。															

设置并查询响应信息头

语法	命令	:HEADer <characters>
	查询 响应	:HEADer? <characters> <characters> = ON/OFF ON : 带有响应信息头 OFF : 不带响应信息头
功能	命令	设置查询的响应信息头。(默认设置: OFF)
	查询	以字符返回响应信息头设置。
例	命令	:HEADer OFF 将响应信息头设为 OFF。
	查询 响应	:HEADer? :HEADER ON (信息头: ON) 响应信息头已设为 ON。 OFF (信息头: OFF) 响应信息头已设为 OFF。

设置并查询用于外壳与线路之间泄漏电流测量的印加线路

语法	命令	:LINE <characters>
	查询 响应	:LINE? <characters> <characters> = INT/ EXT INT : 使用内部触点。 (内部触点与 T2 端子) EXT : 使用外部触点。 (T1 与 T2 端子)
功能	命令	设置用于外壳与线路之间泄漏电流测量的印加线路。
	查询	返回用于外壳与线路之间泄漏电流测量的印加线路设置。
例	命令	:LINE INT 将用于外壳与线路之间泄漏电流的印加线路设为“内部触点”。
	查询	:LINE?
	响应	:LINE INT (信息头: ON) INT (信息头: OFF) 已设置使用内部触点。
错误		在下述情况下发生执行错误: <ul style="list-style-type: none"> • 未将测量模式设为“外壳与线路之间的泄漏电流”时 • 将模式设为“电压计模式” • 将测量方法设为“自动测量”时 (命令)

清除最大值

语法	命令	:MAXimum:CLEar
功能	命令	清除最大值。
例	命令	:MAXimum:CLEar 清除最大值。
错误		在下述情况下发生执行错误： <ul style="list-style-type: none"> • 未选择测量模式时 • 将模式设为“电压计模式” • 自动测量时（命令）
注		该命令：使用 MODE 命令启动测量模式后，使用该命令。

查询测量值

语法	查询 响应	:MEASure? <numerical value 1>,<numerical value 2> <numerical value 1> = 测量值 (NR3) <numerical value 2> = 判定 (NR1) 0: 等于或小于允许值 (PASS) 1: 大于允许值 (FAIL)
功能	查询	以数值返回测量值与判定结果。 数据按如下排列：<测量值>、<判定>。（单位：A）
例	查询 响应	:MEASure? :MEASURE +2.345E-03,1 （信息头：ON） +2.345E-03,1 （信息头：OFF） 响应数据的举例如下所示： 测量值 判定 2.345 mA FAIL
错误		在下述情况下发生执行错误： <ul style="list-style-type: none"> • 将测量方法设为“自动测量”时 • 未选择测量模式时
注		<ul style="list-style-type: none"> • 该命令：使用 MODE 命令启动测量模式后，使用该命令。 • 在自动量程下选择适当的量程之前发送 [MEASure?] 命令时，会出现 PC 不能接收到正确测量值的情况。

查询自动测量之后的最大值

语法	查询	:MEASure:AUTO?
	响应	<numerical value 1>,<numerical value 2>,<numerical value 3>,<numerical value 4>,<numerical value 5>...
		<numerical value 1> = 最大值 (NR3)
		<numerical value 2> = 判定 (NR1)
		0: 等于或小于允许值 (PASS)
		1: 大于允许值 (FAIL)
		<numerical value 3> = 电源极性 (NR1)
		0: 正相
		1: 负相
		(将测试设备的类型设为“内部电源设备”时, 测量外壳与线路之间的泄漏电流时设为 0)
		<numerical value 4> = 设备状态 (NR1)
		0: 正常状态
		1: 单一故障状态
		(电源线单线断线)
		2: 单一故障状态
		(保护接地线断线)
		3: 单一故障状态
		(110% 电压印加: 正相)
		4: 单一故障状态
		(110% 电压印加: 负相)
		5: 单一故障状态 (线路电压印加: L)
		6: 单一故障状态 (线路电压印加: N)
		<numerical value 5> = 测量电流 (NR1)
		选择网络 A 时
		0: AC+DC
		1: AC
		2: DC
		选择网络 B 时
		0: AC+DC
		1: AC
		2: DC
		(患者泄漏电流 I 与患者测量电流以外时设为 0)
		选择网络 C、D、E 或 F 时
		0: AC+DC
		1: AC
		2: DC
		3: ACpeak
功能	查询	<p>自动测量之后立即返回所有测量结果。 以数值返回电源极性与测试设备状态组合的最大值以及相应判定、电源极性与设备状态。 数据按如下排列: <(1) 最大值>、<(2) 判定>、<(3) 电源极性>、<(4) 测试设备状态>、<(5) 测量电流>、...</p> <p>数据 (1) ~ (5) 重复次数与自动测量组合数相同。 ((1) 最大值的单位: A)</p>

查询自动测量之后的最大值

例 查询 :MEASure:AUTO?
 响应 :MEASURE:AUTO +2.345E-03,0,0,0,0,
 +2.362E-03,0,1,0,0,+2.510E-03,0,0,2,0,
 +2.610E-03,1,1,2,0,+2.456E-03,0,0,1,0,
 +2.459E-03,0,1,1,0 (信息头:ON)
 +2.345E-03,0,0,0,0,+2.362E-03,0,1,0,0,
 +2.510E-03,0,0,2,0,+2.610E-03,1,1,2,0,
 +2.456E-03,0,0,1,0,+2.459E-03,0,1,1,0
 (信息头:OFF)

响应数据的举例如下所示:

最大值	判定	电源极性	设备状态	测量电流
2.345 mA	PASS	正相	正常状态	AC + DC
2.362 mA	PASS	负相	正常状态	AC + DC
2.510 mA	PASS	正相	单一故障状态 (保护接地线断线)	AC + DC
2.610 mA	FAIL	负相	单一故障状态 (保护接地线断线)	AC + DC
2.456 mA	PASS	正相	单一故障状态 (电源线单线断线)	AC + DC
2.459 mA	PASS	负相	单一故障状态 (电源线单线断线)	AC + DC

错误

在下述情况下发生执行错误:

- 将测量方法设为“手动测量”时
- 未选择测量模式时
- 开始自动测量之前

注

- 该命令: 使用 **MODE** 命令启动测量模式后, 使用该命令。
- 在确认自动测量完成之后执行该命令 (**:AMC?** 命令)。如果在自动测量期间执行该命令, 则不能获得正确的测量结果。

查询最大值

语法	查询	:MEASure:MAXimum?
	响应	<p><numerical value 1>,<numerical value 2>,<numerical value 3>,<numerical value 4>,<numerical value 5></p> <p><numerical value 1> = 最大值 (NR3)</p> <p><numerical value 2> = 判定 (NR1)</p> <p>0: 等于或小于允许值 (PASS)</p> <p>1: 大于允许值 (FAIL)</p> <p><numerical value 3> = 电源极性 (NR1)</p> <p>0: 正相</p> <p>1: 负相</p> <p>(将测试设备的类型设为“内部电源设备”时, 测量外壳与线路之间的泄漏电流时设为 0)</p> <p><numerical value 4> = 设备状态 (NR1)</p> <p>0: 正常状态</p> <p>1: 单一故障状态 (电源线单线断线)</p> <p>2: 单一故障状态 (保护接地线断线)</p> <p>3: 单一故障状态 (110% 电压印加: 正相)</p> <p>4: 单一故障状态 (110% 电压印加: 负相)</p> <p>5: 单一故障状态 (线路电压印加: L)</p> <p>6: 单一故障状态 (线路电压印加: N)</p>
语法	响应	<p><numerical value 5> = 测量电流 (NR1)</p> <p>选择网络 A 时</p> <p>0: AC+DC</p> <p>1: AC</p> <p>2: DC</p> <p>选择网络 B 时</p> <p>0: AC+DC</p> <p>1: AC</p> <p>2: DC</p> <p>(患者泄漏电流 I 与患者测量电流以外时设为 0)</p> <p>选择网络 C、D、E 或 F 时</p> <p>0: AC+DC</p> <p>1: AC</p> <p>2: DC</p> <p>3: ACpeak</p>
功能	查询	<p>以数值返回最大值、相应判定、电源极性以及测试设备状态。</p> <p>数据按如下排列: <(1) 最大值>、<(2) 判定>、<(3) 电源极性>、<(4) 测试设备状态>、<(5) 测量电流></p> <p>((1) 最大值的单位: A)</p>

查询最大值

例 查询 :MEASure:MAXimum?
 响应 :MEASURE:MAXIMUM +2.345E-03,1,1,2,0
 (信息头:ON)
 +2.345E-03,1,1,2,0 (信息头:OFF)
 响应数据的举例如下所示:

最大值	判定	电源极性	设备状态	测量电流
2.345 mA	FAIL	负相	单一故障状态 (保护接地线断线)	AC+DC

- 错误** 如果未设置测量模式，则会发生执行错误。
- 注**
- 需要获得自动测量收集的最大值时，请在确认自动测量完成之后执行该命令 (:AMC? 命令)。如果在自动测量期间执行该命令，则获得命令执行时的最大值。
 - 该命令：使用 MODE 命令启动测量模式后，使用该命令。

查询电压测量值

语法 查询 :MEASure:VOLTage?
 响应 <numerical value>
 <numerical value> = 测量值 (NR3)

功能 查询 以数值返回电压测量值。(单位: V)

例 查询 :MEASure:VOLTage?
 响应 :MEASURE:VOLTAGE +2.345E+00 (信息头:ON)
 +2.345E+00 (信息头:OFF)
 电压测量值为 2.345 V。

- 错误** 如果将模式设为“安培计模式”，则会发生执行错误。
- 注**
- 该命令 :SYSTEM: 使用 MODE 命令启用电压计模式后使用该命令。
 - 在自动量程下选择适当的量程之前发送 [MEASure:VOLTage?] 命令时，会出现 PC 不能接收到正确测量值的情况。

删除已保存的数据

语法 命令 :MEMory:CLEar

功能 命令 从存储器中删除所有已保存的数据。

例 命令 :MEMory:CLEar
 删除所有已保存的数据。

错误 在下述情况下发生执行错误:

- 选择测量模式时 (命令)
- 将模式设为“电压计模式”

查询已保存数据的模型数

语法	查询	:MEMory:NUMBER?
	响应	<numerical value> <numerical value> = 0 ~ 100 (NR1)
功能	查询	以数值返回已保存数据中的模型数（数据单元的总数）。
例	查询	:MEMory:NUMBER?
	响应	:MEMORY:NUMBER 10（信息头:ON） 10（信息头:OFF） 保存 10 个模型（数据单元）的数据。

查询已保存数据的设备名称 / 管理编号

语法	查询	:MEMory:READ:IDENTity? <numerical value>
	响应	<numerical value> = 数据单元数 (NR1) 1 ~ 模型数之间的数值（数据单元的总数） <character value 1>,<character value 2>,<character value 3> <character value 1> = 设备名称 （1 ~ 12 字符的字符数据） <character value 2> = 管理编号 （1 ~ 12 字符的字符数据） <character value 3> = 上次更新的数据
功能	查询	返回指定数据单元的设备名称、管理编号以及上次更新的日期。 ❖7.7 “载入所有已保存的数据” (⇒ 第 191 页)
例	查询	:MEMory:READ:IDENTity? 1
	响应	:MEMORY:READ:IDENTITY ABC,NO-111,2002/7/31 （信息头:ON） ABC,NO-111,2002/7/31（信息头:OFF） 设备名称、管理编号以及数据单元上次更新的日期分别为 “ABC”、“NO-111”以及“2002/7/31”。
错误		如果设置数据单元数大于数据单元的总数，则会发生执行错误。

读取已保存的数据

语法	查询	<p>:MEMory:READ:MEASure? <numerical value> , <characters> <numerical value> = 数据单元编号 (NR1) 1 ~ 模型数之间的数值 (数据单元的总数) <characters> = 测量模式 EARTH/ ENCLosure1(ENCL1)/ ENCLosure2(ENCL2)/ENCLosure3(ENCL3)/ PATient1(PAT1)/PATient2(PAT2)/PATient3(PAT3)/ PAUXiliary</p> <p>选择网络 A、C、D、E 或 F 时 EARTH : 接地泄漏电流 ENCLosure1 : 外壳与接地端子之间的泄漏电流 ENCLosure2 : 外壳与外壳之间的泄漏电流 ENCLosure3 : 外壳与线路之间的泄漏电流</p> <p>选择网络 B 时 EARTH : 接地泄漏电流 ENCLosure1 : 外壳与接地端子之间的泄漏电流 ENCLosure2 : 外壳与外壳之间的泄漏电流 PATient1 : 患者泄漏电流 I PATient2 : 患者泄漏电流 II PATient3 : 患者泄漏电流 III PAUXiliary : 患者测量电流</p>
语法	响应	<p><numerical value 1>,<numerical value 2>,<numerical value 3>, <numerical value 4>,<numerical value 5> , <numerical value 6> <numerical value 1> = 最大值 (NR3) <numerical value 2> = 判定 (NR1) 0: 等于或小于允许值 (PASS) 1: 大于允许值 (FAIL) <numerical value 3> = 电源极性 (NR1) 0: 正相 1: 负相 (将测试设备的类型设为“内部电源设备”时, 测量外壳 与线路之间的泄漏电流时设为 0) <numerical value 4> = 设备状态 (NR1) 0: 正常状态 1: 单一故障状态 (电源线单线断线) 2: 单一故障状态 (保护接地线断线) 3: 单一故障状态 (110% 电压印加: 正相) 4: 单一故障状态 (110% 电压印加: 负相) 5: 单一故障状态 (线路电压印加: L) 6: 单一故障状态 (线路电压印加: N)</p>

读取已保存的数据

语法	响应	<p><numerical value 5> = 测量网络滤波器 (NR1)</p> <p>选择网络 A 时 0: OFF, 1:ON</p> <p>选择网络 B 时 0: OFF, 1:ON</p> <p>选择网络 C 时 0: OFF, 2:ON1, 3:ON2</p> <p>选择网络 D、E 或 F 时 0: OFF</p> <p><numerical value 6> = 测量电流 (NR1)</p> <p>选择网络 A 时 0: AC+DC 1: AC 2: DC</p> <p>选择网络 B 时 0: AC+DC 1: AC 2: DC (患者泄漏电流 I 与患者测量电流以外时设为 0)</p> <p>选择网络 C、D、E 或 F 时 0: AC+DC 1: AC 2: DC 3: ACpeak</p> <p>❖7.7 “载入所有已保存的数据” (⇒ 第 191 页)</p>
功能	查询	<p>返回指定数据单元的指定测量模式的已保存数据。 数据按如下排列: <(1) 最大值>、<(2) 判定>、<(3) 电源极性>、<(4) 测试设备状态>、<(5) 测量网络滤波器>、<(6) 测量电流>、... (1) 最大值的单位: A)</p> <p>在这两种情况下, 数据数只变为从 1 ~ 6 连续形状。 仅在没有已保存数据时返回 “0”。</p>
例	查询 响应	<pre> :MEMory:READ:IDENTity?1,ENCLosure1 MEMORY:READ:IDENTITY +2.345E-03,0,0,0,1,0, +2.362E-03,0,1,0,1,0,+2.510E-03,0,0,2,1,0, +2.610E-03,1,1,2,1,0,+2.456E-03,0,0,1,1,0, +2.459E-03,0,1,1,1,0 (信息头:ON) +2.345E-03,0,0,0,1,0,+2.362E-03,0,1,0,1,0, +2.510E-03,0,0,2,1,0,+2.610E-03,1,1,2,1,0, +2.456E-03,0,0,1,1,0,+2.459E-03,0,1,1,1,0 (信息头:OFF) </pre> <p>响应数据的举例如下所示:</p>

读取已保存的数据

最大值	判定	电源极性	设备状态	滤波器	测量电流
2.345 mA	PASS	正相	正常状态	ON	AC+DC
2.362 mA	PASS	负相	正常状态	ON	AC+DC
2.510 mA	PASS	正相	单一故障状态（保护接地线断线）	ON	AC+DC
2.610 mA	FAIL	负相	单一故障状态（保护接地线断线）	ON	AC+DC
2.456 mA	PASS	正相	单一故障状态（电源线单线断线）	ON	AC+DC
2.459 mA	PASS	负相	单一故障状态（电源线单线断线）	ON	AC+DC

错误 如果设置的数据单元总数大于单元编号，则会发生执行错误。

保存自动测量结果

语法 命令 `:MEMory:SAVE:AUTO`

功能 命令 将自动测量结果（日期、设备名称、管理编号、接地等级、接触部*、网络、测量模式、最大值、最大值收集时的测试条件设置状态以及判定结果）保存到存储器中。
* 选择网络 B 时

例 命令 `:MEMory:SAVE:AUTO`
保存自动测量结果。

错误 在下述情况下发生执行错误：

- 未选择测量模式时
- 将模式设为“电压计模式”
- 自动测量时（命令）
- 存储器没有足够的空间时
- 设备名称和管理编号与已保存数据相同，但网络、接地等级及接触部不同时
- 没有数据时
- 手动测量时

注

- 该命令：使用 `MODE` 命令启用测量模式后，使用该命令。
- 自动测量之后，在开始下一自动测量之前保存数据。

保存最大值

语法	命令	<code>:MEMory:SAVE:MAXimum</code>
功能	命令	将当前测量的日期、设备名称、管理编号、接地等级、接触部*、网络、测量模式、最大值、最大值收集时的测试条件设置状态以及判定结果保存到存储器中。 * 选择网络 B 时
例	命令	<code>:MEMory:SAVE:MAXimum</code> 保存最大值。
错误		在下述情况下发生执行错误： <ul style="list-style-type: none">• 未选择测量模式时• 将模式设为“电压计模式”• 自动测量时（命令）• 存储器没有足够的空间时• 设备名称和管理编号与已保存数据相同，但网络、接地等级及接触部不同时• 没有数据时
注		该命令：使用 <code>MODE</code> 命令启用测量模式后，使用该命令。

设置并查询测量模式

语法	命令	:MODE <characters>
	查询	:MODE?
响应		<characters>
		<characters> = OFF/ EARTH/ ENCLosure1(ENCL1)/ ENCLosure2(ENCL2)/ENCLosure3(ENCL3)/ PATient1(PAT1)/ PATient2(PAT2)/ PATient3(PAT3)/ PAUXiliary
		选择网络 A、C、D、E 或 F 时
		OFF : 未选择模式 (初始画面: 命令) (初始画面、系统画面: 查询)
		EARTH : 接地泄漏电流
		ENCLosure1 : 外壳与接地端子之间的泄漏电流
		ENCLosure2 : 外壳与外壳之间的泄漏电流
		ENCLosure3 : 外壳与线路之间的泄漏电流
		选择网络 B 时
		OFF : 未选择模式 (初始画面: 命令) (初始画面、系统画面: 查询)
		EARTH : 接地泄漏电流
		ENCLosure1 : 外壳与接地端子之间的泄漏电流
		ENCLosure2 : 外壳与外壳之间的泄漏电流
		PATient1 : 患者泄漏电流 I
		PATient2 : 患者泄漏电流 II
		PATient3 : 患者泄漏电流 III
		PAUXiliary : 患者测量电流
功能	命令	设置测量模式并切换画面。
	查询	以字符返回测量模式设置。
例	命令	:MODE EARTH 设置接地泄漏电流测量模式。
	查询	:MODE?
	响应	:MODE EARTH (信息头: ON) EARTH (信息头: OFF) 已设置接地泄漏电流测量模式。

设置并查询测量模式

错误	在下述情况下发生执行错误：
	<ul style="list-style-type: none"> • 将模式设为“电压计模式”（命令） • 网络为 OFF 时 • 选择网络 A、C、D、E 或 F 时 针对接地等级为 I 级以外的测试设备设置接地泄漏电流测量模式时 设为患者泄漏电流 I、患者泄漏电流 II、患者泄漏电流 III 或患者测量 电流模式时 • 针对接地等级为“内部电源机器”的测试设备设置外壳与线路之间的 泄漏电流测量模式时 • 选择网络 B 时 针对接地等级为 I 级以外的测试设备设置接地泄漏电流测量模式时 针对接触部设为 B 型的测试设备设置患者泄漏电流 III 模式时 针对 BF 型或 CF 型接触部设置患者泄漏电流 II 模式时 设置外壳与线路之间的泄漏电流模式时 • 自动测量时（命令）

设置并查询网络

语法	命令	<code>:NETWork <characters></code>
	查询	<code>:NETWork?</code>
	响应	<code><characters></code> <code><characters> = A/ B/ C/ D/ E/ F/ OFF</code> A : 网络 A B : 网络 B C : 网络 C D : 网络 D E : 网络 E F : 网络 F OFF: 没有网络设置
功能	命令	设置网络。
	查询	以字符返回网络设置。
例	命令	<code>:NETWork A</code> 设置网络 A。
	查询	<code>:NETWork?</code>
	响应	<code>:NETWORK A</code> （信息头：ON） <code>A</code> （信息头：OFF） 网络 A 已设置。
错误	在下述情况下发生执行错误：	
	<ul style="list-style-type: none"> • 选择测量模式时（命令） • 将模式设为“电压计模式”（命令） 	
注	该命令：使用 <code>MODE</code> 命令启动 OFF（没有选择测量模式时）后， 使用该命令。	

开始自动测量

语法	命令	<code>:START</code>
功能	命令	设置自动测量时开始测量。
例	命令	<code>:CONFIGure:AUTO ON;:START</code> 开始自动测量。
错误		在下述情况下发生执行错误： <ul style="list-style-type: none"> • 将测量方法设为“手动测量”时 • 未选择测量模式时 • 将模式设为“电压计模式” <p>在外壳与线路之间的泄漏电流中，如果防止接地故障的事先检查产生了 NG 判定的结果，则会产生设备相关错误。</p>
注		该命令：使用 <code>MODE</code> 命令启用测量模式后，使用该命令。

停止自动测量

语法	命令	<code>:STOP</code>
功能	命令	设置自动测量时停止测量。
例	命令	<code>:STOP</code> 停止自动测量。
错误		在下述情况下发生执行错误： <ul style="list-style-type: none"> • 将测量方法设为“手动测量”时 • 未选择测量模式时 • 将模式设为“电压计模式”
注		该命令：使用 <code>MODE</code> 命令启用测量模式后，使用该命令。

设置并查询背光自动关闭功能

语法	命令	<code>:SYSTEM:BACKlight <numerical value></code>
	查询	<code>:SYSTEM:BACKlight?</code>
	响应	<code><numerical value></code> <code><numerical value> = 0 ~ 30 (NR1)</code> 0 : Constant ON 1 ~ 30 : Auto OFF (1 ~ 30 分钟)
功能	命令	设置背光自动关闭功能。
	查询	以数值返回背光自动关闭功能的设置。
例	命令	<code>:SYSTEM:BACKlight 5</code> 将背光自动关闭功能设为 5 分钟。
	查询	<code>:SYSTEM:BACKlight?</code>
	响应	<code>:SYSTEM:BACKLIGHT 5</code> (信息头: ON) <code>5</code> (信息头: OFF) 该功能已设为 5 分钟。
错误		在下述情况下发生执行错误: <ul style="list-style-type: none"> • 如果设置不符合规定值范围 (命令) • 选择测量模式时 (命令) • 将模式设为“电压计模式” (命令)
注		该命令: 使用 <code>MODE</code> 命令 <code>OFF</code> (未选择测量模式状态) 后, 使用该命令。

设置并查询蜂鸣音（允许值判定）

语法	命令	<code>:SYSTem:BEEPer:COMParator <characters></code>
	查询	<code>:SYSTem:BEEPer:COMParator?</code>
	响应	<code><characters></code> <code><characters> = FAIL/PASS/OFF</code> FAIL : "FAIL" 判定时产生蜂鸣音 PASS : "PASS" 判定时产生蜂鸣音 OFF : 不产生蜂鸣音。
功能	命令	设置用于通知允许值判定的蜂鸣音。
	查询	返回用于通知允许值判定的蜂鸣音设置。
例	命令	<code>:SYSTem:BEEPer:COMParator FAIL</code> 设置用于“FAIL”判定产生的蜂鸣音。
	查询	<code>:SYSTem:BEEPer:COMParator?</code>
	响应	<code>:SYSTEM:BEEPER:COMPARATOR FAIL</code> (信息头: ON) <code>FAIL</code> (信息头: OFF) 已设置在“FAIL”判定时产生蜂鸣音。
错误		在下述情况下发生执行错误: <ul style="list-style-type: none"> • 选择测量模式时 (命令) • 将模式设为“电压计模式” (命令)
注		该命令: 使用 <code>MODE</code> 命令 <code>OFF</code> (未选择测量模式状态) 后, 使用该命令。

设置并查询蜂鸣音（按键输入）

语法	命令	<code>:SYSTEM:BEEPer:KEY <characters></code>
	查询响应	<code>:SYSTEM:BEEPer:KEY? <characters> <characters> = ON/OFF</code> ON : 产生蜂鸣音。 OFF : 不产生蜂鸣音。
功能	命令	设置用于通知按键输入的蜂鸣音。
	查询	返回用于通知按键输入的蜂鸣音设置。
例	命令	<code>:SYSTEM:BEEPer:KEY ON</code> 将蜂鸣音设为 ON。
	查询响应	<code>:SYSTEM:BEEPer:KEY? :SYSTEM:BEEPER:KEY ON</code> （信息头: ON） ON（信息头: OFF） 蜂鸣音已设为 ON。
错误		在下述情况下发生执行错误： <ul style="list-style-type: none"> 选择测量模式时（命令） 将模式设为“电压计模式”（命令）
注		该命令：使用 <code>MODE</code> 命令 <code>OFF</code> （未选择测量模式状态）后，使用该命令。

设置并查询蜂鸣音（T2 输出时）

语法	命令	<code>:SYSTEM:BEEPer:T2OUT <characters></code>
	查询响应	<code>:SYSTEM:BEEPer:T2OUT? <characters> <characters> = ON/OFF</code> ON : 产生蜂鸣音。 OFF : 不产生蜂鸣音。
功能	命令	设置要在 T2 端子输出线路电压时产生的蜂鸣音。
	查询	返回用于通知 T2 端子线路电压输出的蜂鸣音。
例	命令	<code>:SYSTEM:BEEPer:T2OUT ON</code> 将蜂鸣音设为 ON。
	查询响应	<code>:SYSTEM:BEEPer:T2OUT? :SYSTEM:BEEPER:T2OUT ON</code> （信息头: ON） ON（信息头: OFF） 蜂鸣音已设为 ON。
错误		在下述情况下发生执行错误： <ul style="list-style-type: none"> 选择测量模式时（命令） 将模式设为“电压计模式”（命令）
注		该命令：使用 <code>MODE</code> 命令 <code>OFF</code> （未选择测量模式状态）后，使用该命令。

设置并查询蜂鸣音（T3 输出时）

语法	命令	:SYSTem:BEEPer:T3OUt <characters>
	查询	:SYSTem:BEEPer:T3OUt?
	响应	<characters> <characters> = ON/OFF ON : 产生蜂鸣音。 OFF : 不产生蜂鸣音。
功能	命令	设置要在 T3 端子输出 110% 电压时产生的蜂鸣音。
	查询	返回用于通知 T3 端子输出 110% 电压的蜂鸣音设置。
例	命令	:SYSTem:BEEPer:T3OUt ON 将蜂鸣音设为 ON。
	查询	:SYSTem:BEEPer:T3OUt?
	响应	:SYSTEM:BEEPER:T3OUT ON (信息头:ON) ON (信息头:OFF) 蜂鸣音已设为 ON。
错误		在下述情况下发生执行错误: <ul style="list-style-type: none"> • 选择测量模式时 (命令) • 将模式设为“电压计模式” (命令)
注		该命令: 使用 MODE 命令 OFF (未选择测量模式状态) 后, 使用该命令。

清除面板

语法	命令	:SYSTem:CLEAr
功能	命令	对包括所有面板内容在内的所有测试条件设置进行初始化。
例	命令	:SYSTem:CLEAr 对包括所有面板内容在内的所有测试条件设置进行初始化。
错误		在下述情况下发生执行错误: <ul style="list-style-type: none"> • 选择测量模式时 (命令) • 将模式设为“电压计模式”
注		该命令: 使用 MODE 命令 OFF (未选择测量模式状态) 后, 使用该命令。

设置并查询日期

语法	命令	<code>:SYSTem:DATE <numerical value 1>,<numerical value 2>,<numerical value 3></code>
	查询响应	<code>:SYSTem:DATE?</code> <code><numerical value 1>,<numerical value 2>,<numerical value 3></code> <code><numerical value 1> = 年 :2000 ~ 2099 (NR1)</code> <code><numerical value 2> = 月 :1 ~ 12 (NR1)</code> <code><numerical value 3> = 日 :1 ~ 31 (NR1)</code>
功能	命令	按年、月、日的顺序设置日期。
	查询	以数值返回日期设置。
例	命令	<code>:SYSTem:DATE 2002,7,31</code> 将日期设为 2002 年 7 月 31 日。
	查询响应	<code>:SYSTem:DATE?</code> <code>:SYSTEM:DATE 2002,7,31</code> (信息头: ON) <code>2002,7,31</code> (信息头: OFF) 日期已设为 2002 年 7 月 31 日。
错误		在下述情况下发生执行错误: <ul style="list-style-type: none"> • 选择测量模式时 (命令) • 如果设置数值未处在规定范围内 (命令) • 将模式设为“电压计模式” (命令) • 如果字符串不符合规定格式时 (命令)
注		该命令: 使用 <code>MODE</code> 命令 <code>OFF</code> (未选择测量模式状态) 后, 使用该命令。

查询面板内容

语法	查询	<p>:SYSTem:FILE? <numerical value> <numerical value> = 1 ~ 30 (NR1) <character value 1>,<character value 2>,<character value 3>, <character value 4>,<character value 5>,<numerical value 1>, <numerical value 2>,<numerical value 3>,<numerical value 4>, <numerical value 5>,<numerical value 6>...</p>
语法	响应	<p><character value 1> = 设备名称 <character value 2> = 管理编号 <character value 3> = 接地等级 CLA1: 等级 I 设备 CLA2: 等级 II 设备 INT : 内部电源设备 <character value 4> = 接触部 B : B 型接触部 BF : BF 型接触部 CF : CF 型接触部 (以 0 返回网络 A、C、D、E 或 F) <character value 5> = 网络 A: 网络 A B: 网络 B C: 网络 C D: 网络 D E: 网络 E F: 网络 F <numerical value 1> = 测量模式 选择网络 A、C、D、E 或 F 时 0: 接地泄漏电流 1: 外壳与接地端子之间的泄漏电流 2: 外壳与外壳之间的泄漏电流 3: 外壳与线路之间的泄漏电流 选择网络 B 时 0: 接地泄漏电流 1: 外壳与接地端子之间的泄漏电流 2: 外壳与外壳之间的泄漏电流 4: 患者泄漏电流 I 5: 患者泄漏电流 II 6: 患者泄漏电流 III 7: 患者测量电流 <numerical value 2> = 测量方法 0: 手动 1: 自动</p>

查询面板内容

响应	<p><numerical value 3> = 测量电流</p> <p>选择网络 A 时</p> <p>0: AC+DC</p> <p>1: AC</p> <p>2: DC</p> <p>选择网络 B 时</p> <p>0: AC+DC</p> <p>1: AC</p> <p>2: DC</p> <p>(患者泄漏电流 I 与患者测量电流以外时设为 0)</p> <p>选择网络 C、D、E 或 F 时</p> <p>0: AC+DC</p> <p>1: AC</p> <p>2: DC</p> <p>3: ACpeak</p> <p><numerical value 4> = 量程</p> <p>AC, AC+DC, DC</p> <p>0: 自动量程</p> <p>1: 25.00 mA 量程</p> <p>2: 5.000 mA 量程</p> <p>3: 500.0 μA 量程</p> <p>4: 50.00 μA 量程</p> <p>ACpeak</p> <p>0: 自动量程</p> <p>1: 75.00 mA 量程</p> <p>2: 10.00 mA 量程</p> <p>3: 1.000 mA 量程</p> <p>4: 500.0 μA 量程</p> <p><numerical value 5> = 滤波器</p> <p>选择网络 A 时</p> <p>0: OFF, 1 :ON</p> <p>选择网络 B 时</p> <p>0: OFF, 1 :ON</p> <p>选择网络 C 时</p> <p>0: OFF, 2 : ON1, 3 : ON2</p> <p>选择网络 D、E 或 F 时</p> <p>0: OFF</p> <p><numerical value 6> = 正常状态下的允许值 (NR3) (单位: A)</p> <p><numerical value 7> = 单一故障状态下的允许值 (NR3) (单位: A)</p> <p>*<numerical value 8> = 要在进行 DC 测量时使用的正常状态允许值 (NR3) (单位: A)</p> <p>*<numerical value 9> = 要在进行 DC 测量时使用的单一故障状态允许值 (NR3) (单位: A)</p> <p>* 3156 的 1.12 版本支持。打开 3156 电源时, 会显示版本信息。</p>
----	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

查询面板内容

- 响应 <numerical value 10> = 测试设备状态
- 0: 正常状态
 - 1: 单一故障状态
(电源线单线断线)
 - 2: 单一故障状态
(保护接地线断线)
 - 3: 单一故障状态
(110% 电压印加: 正相)
 - 4: 单一故障状态
(110% 电压印加: 负相)
 - 5: 单一故障状态 (线路电压印加: L)
 - 6: 单一故障状态 (线路电压印加: N)
- <numerical value 11> = 电源极性
- 0: 正相
 - 1: 负相
- (将测试设备的类型设为“内部电源设备”时, 测量外壳与线路之间的泄漏电流时设为 0)
- <numerical value 12> = 自动测量时的测量项目
1 ~ 4095 (NR1)

128 7 位	64 6 位	32 5 位	16 4 位	8 3 位	4 2 位	2 1 位	1 0 位
AC+DC	负相	正相	110% 电压印加 (负相)	110% 电压印加 (正相)	保护接地线 断线	电源线单线断 线	正常状态

32768 15 位	16384 14 位	8192 13 位	4096 12 位	2048 11 位	1024 10 位	512 9 位	256 8 位
未使用	未使用	未使用	未使用	线路电压 印加: N	线路电压 印加: L	AC	DC

- <numerical value 13> = 自动测量时的测量时间
(NR1) (单位: s)
- <numerical value 14> = 自动测量时的等待时间
(线路) (NR1) (单位: s)
- <numerical value 15> = 自动测量时的等待时间
(极性) (NR1) (单位: s)
- <numerical value 16> = 自动测量时的等待时间
(其他) (NR1) (单位: s)

功能 查询 返回指定编号面板的内容。

查询面板内容

例 查询 :SYSTem:FILE? 1
 响应 :SYSTEM:FILE ABC,NO-111,CLA1,0,A,1,0,0,0,
 0,+100.0E-06,+500.0E-06,+0.000E+00,
 +0.000E+00,0,0,0,0,0,0,0,
 (信息头:ON)
 ABC,NO-111,CLA1,0,A,1,0,0,0,0,+100.0E-06,
 +500.0E-06,+0.000E+00,+0.000E+00,0,0,0,0,
 0,0,0 (信息头:OFF)
 已进行下述设置:
 <设备名称> : ABC
 <管理编号> : NO-111
 <接地等级> : 等级 I 设备
 <接触部> : 无
 <网络> : 网络 A
 <测量模式> : 外壳与接地端子之间的泄漏电流
 <测量方法> : 手动
 <测量电流> : AC+DC
 <量程> : 自动量程
 <滤波器> : OFF
 <正常状态的允许值> : 0.1 mA
 <单一故障状态的允许值> : 0.5 mA
 <正常状态的允许值 (DC 测量)> : 无
 <单一故障状态的允许值 (DC 测量)> : 无
 <测试设备状态> : 正常状态
 <电源极性> : 正相
 <自动测量时的测量项目> : 无
 <自动测量时的测量时间> : 无
 <自动测量时的等待时间 (线路)> : 无
 <自动测量时的等待时间极性> : 无
 <自动测量 (其他) 时的等待时间> : 无

错误 如果指定的面板编号不符合规定范围，则会发生执行错误。

注 在下述情况下返回 0:

- 自动测量时的 <numerical value 10> (测试设备的状态) <numerical value 11> (电源极性)
- 手动测量时的 <numerical value 12> ~ <numerical value 16>
- 没有数据时

设置并查询显示语言

语法	命令	<code>:SYSTem:LANGUage <characters></code>
	查询	<code>:SYSTem:LANGUage?</code>
	响应	<code><characters></code> <code><characters> = JAPanese/ ENGLISH</code> JAPanese : 日文 ENGLISH : 英文
功能	命令	设置显示语言。
	查询	返回显示语言设置。
例	命令	<code>:SYSTem:LANGUage JAPanese</code> 将显示语言设为日文。
	查询	<code>:SYSTem:LANGUage?</code>
	响应	<code>:SYSTEM:LANGUAGE JAPANESE</code> (信息头: ON) <code>JAPANESE</code> (信息头: OFF) 显示语言已设为日文。
错误		在下述情况下发生执行错误: <ul style="list-style-type: none"> • 选择测量模式时 (命令) • 将模式设为“电压计模式” (命令)
注		该命令: 使用 <code>MODE</code> 命令 <code>OFF</code> (未选择测量模式状态) 后, 使用该命令。

载入面板

语法	命令	<code>:SYSTem:LOAD <numerical value></code> <code><numerical value> = 1 ~ 30 (NR1)</code>
功能	命令	载入 (读取) 指定编号面板的内容。
例	命令	<code>:SYSTem:LOAD 10</code> 载入面板编号 10 的内容。
错误		在下述情况下发生执行错误: <ul style="list-style-type: none"> • 选择测量模式时 (命令) • 如果指定的面板编号不符合规定范围 • 未保存指定编号的面板时 • 将模式设为“电压计模式”
注		该命令: 使用 <code>MODE</code> 命令 <code>OFF</code> (未选择测量模式状态) 后, 使用该命令。

设置并查询模式

语法	命令	<code>:SYSTem:MODE <characters></code>
	查询 响应	<code>:SYSTem:MODE?</code> <code><characters></code> <code><characters> = ON/OFF</code> ON : 电压计模式 OFF : 安培计模式
功能	命令	设置模式。
	查询	返回模式设置。
例	命令	<code>:SYSTem:MODE OFF</code> 将模式设为安培计模式。
	查询 响应	<code>:SYSTem:MODE?</code> <code>:SYSTEM:MODE OFF</code> (信息头: ON) <code>OFF</code> (信息头: OFF) 模式已设为安培计模式。
错误		如果已选择测量模式, 则会发生执行错误。(命令)
注		该命令: 使用 <code>MODE</code> 命令 <code>OFF</code> (未选择测量模式状态) 后, 使用该命令。

保存面板

语法	命令	<code>:SYSTem:SAVE <numerical value></code> <code><numerical value> = 1 ~ 30 (NR1)</code>
功能	命令	将当前设置保存在指定编号的面板中。
例	命令	<code>:SYSTem:SAVE 5</code> 将设置数据保存在面板编号 5 中。
错误		在下述情况下发生执行错误: <ul style="list-style-type: none"> • 未选择测量模式时 • 如果指定的面板编号不符合规定范围 • 将模式设为“电压计模式”

对 3156 进行初始化

语法	命令	<code>:SYSTem:RESet <characters></code> <code><characters> = ALL/ CONDition/ SAVEdata</code> ALL : 将仪器初始化为默认设置 (出厂设置)。 (与 *RST 命令相同) CONDition : 将仪器初始化为默认设置, 保存的测量数据除外。 SAVEdata : 仅对已保存的测量数据进行初始化。
功能	命令	对 3156 进行初始化。 初始化之后, 显示初始画面。
例	命令	<code>:SYSTem:RESet SAVEdata</code> 仅对已保存的测量数据进行初始化。
注		不对通信条件进行初始化。

查询 VA 检查

语法 查询 : `SYSTEM:TEST:VA?`
 响应 `<numerical value 1>,<numerical value 2>,<numerical value 3>,<numerical value 4>,<numerical value 5>,<numerical value 6>`
`<numerical value 1> = 电压值 (L 与 N 之间) (NR3)`
`<numerical value 2> = 电流值 (NR3)`
`<numerical value 3> = VA 值 (NR3)`
`<numerical value 4> = 电压值 (L 与 G 之间) (NR3)`
`<numerical value 5> = 电压值 (N 与 G 之间) (NR3)`
`<numerical value 6> = 判定 (NR1)`
 * 请参阅下表。

功能 查询 进行 VA 检查并返回结果。

例 查询 : `SYSTEM:TEST:VA?`
 响应 : `SYSTEM:TEST:VA +100.0E+00,+12.00E+00,`
`+1.200E+03,+100.0E+00,+0.000E+00,0`
 (信息头: ON)
`+100.0E+00,+12.00E+00,+1.200E+03,+100.0E+0`
`0,+0.000E+00,0` (信息头: OFF)

VA 检查的结果如下所示:

<电压> : 100.0 V (L 与 N 之间)
 <电流> : 12.0 A
 <VA 值> : 1200 VA
 <电压> : 100.0 V (L 与 G 之间)
 <电流> : 0.0 V (N 与 G 之间)
 <判定> : 没有错误

128 7 位	64 6 位	32 5 位	16 4 位	8 3 位	4 2 位	2 1 位	1 0 位
未使用	未使用	未使用	未使用	接地错误	VA 错误	电流错误	电压错误

错误 在下述情况下发生执行错误:

- 选择测量模式时 (命令)
- 将模式设为“电压计模式”

注 • 该命令: 使用 **MODE** 命令 OFF (未选择测量模式状态) 后, 使用该命令。
 • 如果仪器显示的数据为“less than XX”, 则返回小于数据数值的最大值。电压低于 80.0 V 时, 以 VA 值、电压值 (L 与 G 之间) 以及电压值 (N 与 G 之间) 返回 +9.999E+09。

设置并查询时间

语法	命令	:SYSTem:TIME <numerical value 1>,<numerical value 2>
	查询	:SYSTem:TIME?
	响应	<numerical value 1>,<numerical value 2> <numerical value 1> = 时间 0 ~ 23 (NR1) <numerical value 2> = 分钟 0 ~ 59 (NR1)
功能	命令	按小时与分钟的顺序设置时间。
	查询	以数值返回时间设置。
例	命令	:SYSTem:TIME 12,34 将时间设为 12:34。
	查询	:SYSTem:TIME?
	响应	:SYSTEM:TIME 12,34 (信息头:ON) 12,34 (信息头:OFF) 时间已设为 12:34。
错误		在下述情况下发生执行错误: <ul style="list-style-type: none"> • 选择测量模式时 (命令) • 如果设置数值未处在规定范围内 (命令) • 将模式设为“电压计模式” (命令) • 如果字符串不符合规定格式时 (命令)
注		该命令: 使用 MODE 命令 OFF (未选择测量模式状态) 后, 使用该命令。

设置并查询电流测量的单位

语法	命令	<code>:SYSTem:UNIT <characters></code>
	查询	<code>:SYSTem:UNIT?</code>
	响应	<code><characters></code> <code><characters> = AUTO/HOLD</code> AUTO : 自动 HOLD : mA, 固定
功能	命令	设置电流测量的单位。
	查询	返回电流测量单位的设置。
例	命令	<code>:SYSTem:UNIT AUTO</code> 将电流测量的单位设为自动。
	查询	<code>:SYSTem:UNIT?</code>
	响应	<code>:SYSTEM:UNIT AUTO</code> (信息头: ON) <code>AUTO</code> (信息头: OFF) 自动已设置。
错误		在下述情况下发生执行错误: <ul style="list-style-type: none"> • 选择测量模式时 (命令) • 将模式设为“电压计模式”
注		该命令: 使用 <code>MODE</code> 命令 <code>OFF</code> (未选择测量模式状态) 后, 使用该命令。

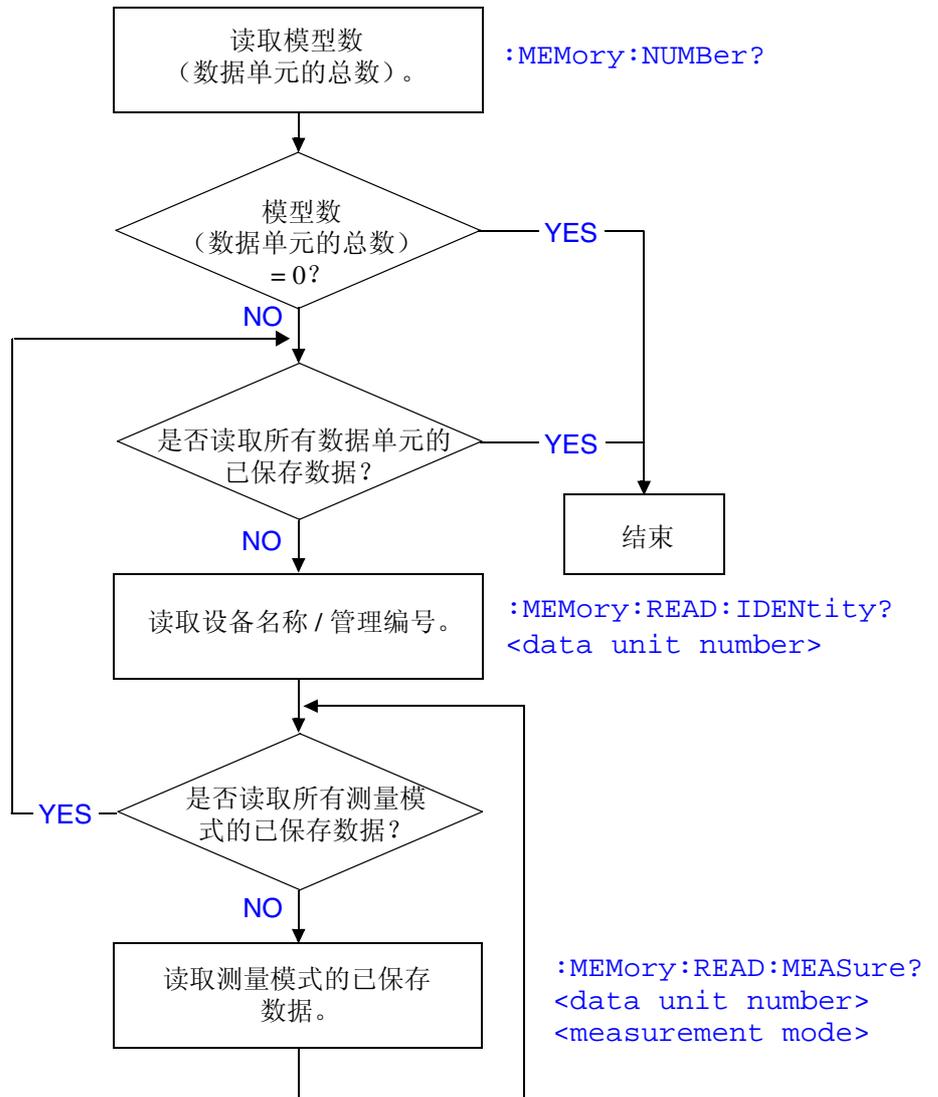
设置并查询响应信息终止符



语法	命令	<code>:TRANsmit:TERMinator <numerical value></code>
	查询	<code>:TRANsmit:TERMinator?</code>
	响应	<code><numerical value></code> <code><numerical value> = 0/1 (NR1)</code> 0 : LF+EOI 1 : CR, LF+EOI
功能	命令	设置响应信息终止符。
	查询	以数值返回响应信息终止符设置。
例	命令	<code>:TRANsmit:TERMinator 0</code> 将终止符设为 LF+EOI。
	查询 响应	<code>:TRANsmit:TERMinator?</code> <code>:TRANSMIT:TERMINATOR 0</code> (信息头: ON) <code>0</code> (信息头: OFF) 终止符已设为 LF+EOI。
错误		如果响应信息超出输出提示大小, 则会发生查询错误。 在下述情况下发生执行错误: <ul style="list-style-type: none"> • 如果设置数值未处在规定范围内 (命令) • 选择测量模式时 (命令)
注		<ul style="list-style-type: none"> • 接受 NRf 格式的数值, 但小数部分进行四舍五入。 • 该命令: 使用 <code>MODE</code> 命令 <code>OFF</code> (未选择测量模式状态) 后, 使用该命令。

7.7 载入所有已保存的数据

1. 发送 `:MEMory:NUMBer?` 以读取模型数（数据单元的总数）。
2. 发送 `:MEMory:READ:IDENtity? <数据单元编号>` 以读取指定数据单元的设备名称与管理编号。
 - (1) 发送 `:MEMory:READ:MEASure? <数据单元编号>` 与 `<测量模式>` 以读取指定数据单元的指定测量模式的已保存数据。
如果仅接收到“0”数据，该模式没有已保存数据。
 - (2) 指定的测量模式的数，重复操作 1。
3. 有 2 个或以上的模型（数据单元的总数）时，重复上述步骤 2. 的处理。



7.8 故障排除

3156 发生故障时，请根据下面的说明尝试进行检查与故障排除。
不带标记的原因 / 处理对于 RS-232C 与 GP-IB 来说是通用的。

症状	原因 / 处理
RS-232C/ GP-IB 完全停止工作。	<ul style="list-style-type: none"> • 电缆是否正确连接？ • 所有设备电源是否打开？ • 是否使用正确的电缆？ • 通信条件设置是否正确？ RS-232C • 3156 的设备地址设置是否正确？ GP-IB • 其他设备是否具有相同的地址？ GP-IB
与 RS-232C/GP-IB 之间的通信发生故障。	<ul style="list-style-type: none"> • RS-232C 是否具有相同的设置（波特率、数据长度、奇偶校验与停止位）？ RS-232C • 确认连接器的信息终止符（定义符）已设置。 GP-IB ❖ “信息终止符”（⇒ 第 113 页）
在 RS-232C/ GP-IB 总线上传输之后，3156 上的按键已冻结，并且没有反应。	<ul style="list-style-type: none"> • 按下 3156 前面板上的 LOCAL 键，解除远程状态。 • 是否已发送 LLO (Local Lock-Out) 命令？ 发送 GTL 命令，将 3156 设为本地状态。 GP-IB
试图使用 BASIC INPUT 语句读取数据，程序停止 RS-232C	<ul style="list-style-type: none"> • 请务必在各 INPUT 语句之前发送一个查询。 • 这些已发送的查询中是否有任何查询已导致错误？
试图使用 HP-Basic ENTER 语句读取数据时，GP-IB 总线挂起。 GP-IB	<ul style="list-style-type: none"> • 请务必在各 ENTER 语句之前发送一个查询。 • 这些已发送的查询中是否有任何查询已导致错误？
发送命令后 RS-232C/ GP-IB 完全停止工作。	<ul style="list-style-type: none"> • 使用 *ESR? 查询，检查标准事件状态寄存器，确认发生错误的类型。
发送多个查询，但只产生一个响应。	<ul style="list-style-type: none"> • 是否发生错误？ • 一次发送一个查询，并单独读取响应。要一次读取所有响应信息时，可试着将所有这些查询放在一行中，其间用信息分隔符分隔。 • 是否使用了 *IDN? 查询？ GP-IB
查询的响应信息与前面板上显示的信息不同。	<ul style="list-style-type: none"> • 由于响应信息是在 3156 接收查询时生成的，因此可能与控制器读入时的显示信息不同。
有时不能生成服务请求。 GP-IB	<ul style="list-style-type: none"> • 服务请求有效寄存器与各事件状态有效寄存器设置是否正确？ • 在 SRQ 处理子程序结束时，使用 *CLS 命令清除所有的事件寄存器。如果事件位未清除，将不会产生该事件的服务请求。

7.9 设备符合声明

有关符合基于 IEEE 488.2 “标准的信息”

- (1) IEEE 488.1 接口功能
详情请参阅 7.2.2 “GP-IB 的规格” (⇒ 第 107 页)
- (2) 0 ~ 30 以外设备地址的操作
禁用该总线。
- (3) 已变更设备地址识别的时序
变更之后立即识别地址的变更。
- (4) 通电时的设备设置。
状态信息被清除，所有其他项目被保存。但是，信息头开 / 关设置、响应信息分隔符与终止符均被重新初始化。
- (5) 信息交换选项列表
 - 输入缓冲容量与操作
详情请参阅 “输入缓冲区” (⇒ 第 116 页)
 - 返回多个响应信息单位的查询

```

:CONFigure:COMParator?
:EQUipment:IDENtity?
:MEASure:AUTO?
:MEASure:MAXimum?
:MEASure?
:MEMory:READ:IENTity?
:MEMory:READ:MEASure?
:SYSTem:FILE?

```

- 执行语法检查时产生响应的查询：
执行语法检查时，所有的查询都产生响应。
- 读取时，产生响应查询的有无：
控制器读取时没有产生响应信息的查询。
- 耦合命令的有无：
没有相关命令。

- (6) 汇总构建设备专用命令时使用的功能元素，可使用复合命令或程序信息头：
可使用下述内容
- 程序信息
 - 程序信息终止符
 - 程序信息单位
 - 程序信息单位分隔符
 - 命令信息单位
 - 查询信息单位
 - 命令程序信息头
 - 查询程序信息头
 - 程序数据
 - 字符程序数据
 - 10 进制数值程序数据
 - 复合命令与程序信息头
- (7) 数据块的缓冲容量限制
不使用数据块。
- (8) 汇总用于表达式、子表达式容许的最深嵌套级的程序数据元素，包括设备附加的语法限制。
不使用子表达式。字符程序数据与小数程序数据仅为使用的程序数据元素。
- (9) 查询的响应语法
响应语法详情请参阅 7.6 “信息参考” (⇒ 第 129 页)
- (10) 有关设备 - 设备信息的传输堵塞，不符合基本响应信息的一般原理
没有设备与设备之间的信息。
- (11) 数据块的响应容量
响应信息中没有数据块。
- (12) 汇总使用的共用命令与查询
详情请参阅 7.5 “信息参考” (⇒ 第 123 页)
- (13) 校正查询没有问题，完成后设备的状态的说明
不使用 *CAL? 查询。
- (14) *DDT 命令的存在 / 不存在
使用 *DDT 命令时，用于触发宏定义的块的最大长度
不使用 *DDT 命令。

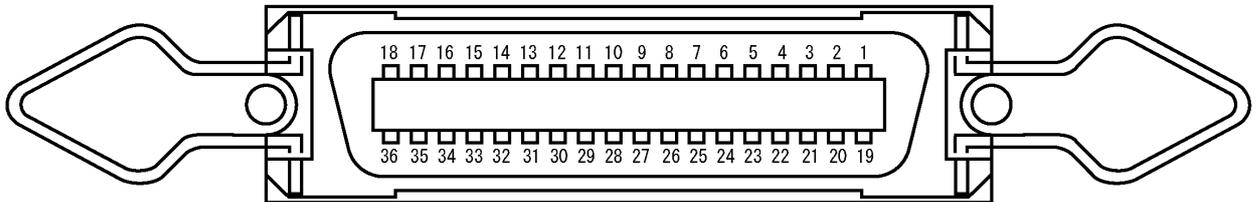
- (15) 宏命令的存在 / 不存在
执行宏命令时，宏标签的最大长度，宏定义的块的最大长度以及扩展宏时回波的管理方法
不使用宏。
- (16) 识别相关查询，*IDN? 查询响应的说明
详情请参阅 7.6 “信息参考” (⇒ 第 129 页)
- (17) 执行 *PUD 命令与 *PUD? 查询时保留的用户数据存储区域的容量
不使用 *PUD 命令与 *PUD? 查询。此外，也没有用户数据存储区域。
- (18) 使用 *RDT 命令与 *RDT? 查询时的资源的说明
不使用 *RDT 命令与 *RDT? 查询。此外，也没有用户数据存储区域。
- (19) 使用 *RST、*LRN?、*RCL? 与 *SAV 时受影响的状态的说明
不使用 *LAN?、*RCL? 与 *SAV。*RST 命令将仪器恢复为初始状态。
❖7.6.1 “信息参考” (⇒ 第 130 页)
❖7.4.5 “初始化项目” (⇒ 第 122 页)
- (20) 作为 *TST? 查询结果的自测试的范围的说明
详情请参阅 7.6.1 “信息参考” (⇒ 第 130 页)
- (21) 设备状态报告使用的状态数据的附加构造的说明
详情请参阅 7.4.4 “事件寄存器” (⇒ 第 119 页)
- (22) 命令为重叠型或顺序型的说明
所有命令均为顺序型。
- (23) 作为各命令的响应操作结束生成信息时所要求功能的相关基准的说明
操作结束后，命令分析时生成。



EXT I/O 端子

第 8 章

- (1) EXT I/O 端子的功能
 - 输入开始 / 停止信号
 - 选择用于数据载入的面板编号
 - 输出测量结束信号
 - 输出比较器判定信号
 - 其他
- (2) 连接器型号
57RE-40360-730B (D29) (DDK 生产)
- (3) 配套连接器
RC30-36P (Hirose Electric 生产) 或同等仪器
(需用户购买)



⚠ EXT I/O

EXT I/O 连接器针布局 (在主机上)

8.1 信号说明



为了防止触电危险，请遵守下述注意事项：

- 请关闭仪器电源开关，然后将电缆连接到端子上。请确认连接牢固，以防止电缆在操作期间脱落或接触导电部（比如底盘或测试线）。
- 请注意，INT.GND 已接地。因此，控制器的电势可能会导致短路，造成触电危险。



为了防止仪器损坏，请遵守下述注意事项：

- 请勿使输入电压或电流超出 EXT I/O 端子的额定值。
- 使用继电器时，请务必安装反电动势吸收用二极管。
- 请勿使 EXT I/O 的输入与输出端子之间形成短路。
- 请勿使 INT.DCV 与 INT.GND 之间形成短路。
- 请务必将连接到 EXT I/O 端子上的设备接地。如果不提供保护接地，则可能会导致测量系统的绝缘损坏。
- 仅在显示测量画面时才可操作 EXT I/O 端子。

针编号	输入 / 输出	信号线名称	针编号	输入 / 输出	信号线名称
1	输入	START	19	--	(保留)
2	输入	STOP	20	输入	KEYLOCK
3	输入	0ADJ	21	输入	LOAD0
4	输入	LOAD1	22	输入	LOAD2
5	输入	LOAD3	23	输入	LOAD4
6	--	(保留)	24	--	(保留)
7	输出	TEST	25	输出	MEAS
8	输出	PASS	26	输出	FAIL
9	输出	T-FAIL	27	--	(保留)
10	--	(保留)	28	--	(保留)
11	输入	EXT.DCV	29	输出	INT.DCV
12	输入	EXT.DCV	30	输出	INT.DCV
13	输入	EXT.DCV	31	输出	INT.DCV
14	输入	EXT.DCV	32	输出	INT.DCV
15	输入	EXT.COM	33	输出	INT.GND
16	输入	EXT.COM	34	输出	INT.GND
17	输入	EXT.COM	35	输出	INT.GND
18	输入	EXT.COM	36	输出	INT.GND

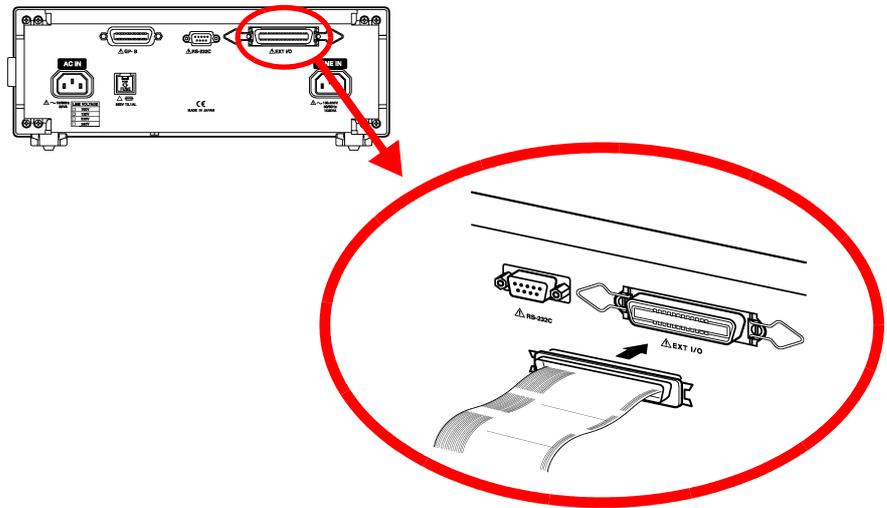
8.2 连接到 EXT I/O 端子



注意

请在连接 EXT I/O 电缆连接器之后，再打开仪器电源开关。在打开仪器电源之后连接或拆卸电缆连接器可能会导致故障。

请按下述步骤连接 EXT I/O 电缆连接器。



1. 请将 EXT I/O 电缆连接器连接到主机的 EXT I/O 端子上。
2. 使用位于主机 EXT I/O 端子两侧的夹子将 EXT I/O 电缆连接器固定就位。

除电源端子之外，所有的输入与输出端子均为负逻辑端子。

端子名称	输入 / 输出	功能
$\overline{\text{START}}$	输入	将仪器设为自动测量模式。将该端子设为低电平时，开始自动测量。 在将该端子设为低电平并处于 $\overline{\text{LOAD0}} \sim \overline{\text{LOAD4}}$ 时，读取选中的面板编号并开始测量。
$\overline{\text{STOP}}$	输入	自动测量期间将该端子设为低电平时，结束（中断）测量。
$\overline{\text{0ADJ}}$	输入	将该端子设为低电平时，执行调零。
$\overline{\text{KEYLOCK}}$	输入	将该端子设为低电平时，起动按键锁定功能。 仅触摸屏上的 Start 、 Apply 与 Stop 有效。
$\overline{\text{LOAD0}} \sim \overline{\text{LOAD4}}$	输入	选择需要载入的面板编号。输入 $\overline{\text{START}}$ 信号时，读取选中编号的面板并开始测量。并将负逻辑二进制数输入到 $\overline{\text{LOAD4}} \sim \overline{\text{LOAD0}}$ 中。 将 MSB 输入到 $\overline{\text{LOAD4}}$ 中，将 LSB 输入到 $\overline{\text{LOAD0}}$ 中。
$\overline{\text{TEST}}$	输出	开始自动测量时，该端子变为低电平，并保持到所有测量结束。
$\overline{\text{MEAS}}$	输出	自动测量期间，该端子为各测量项目输出低电平。
$\overline{\text{PASS}}$	输出	自动测量期间，该端子在各测量值的允许值判定结果为 $\overline{\text{PASS}}$ 时变为低电平。
$\overline{\text{FAIL}}$	输出	自动测量期间，该端子在各测量值的允许值判定结果为 $\overline{\text{FAIL}}$ 时变为低电平。
$\overline{\text{T-FAIL}}$	输出	自动测量期间，该端子在任何测量项目即使一次的允许值判定结果为 $\overline{\text{FAIL}}$ 时变为低电平。
INT.DCV INT.GND	输出	输出仪器的内部 5 VDC 与 GND。
EXT.DCV EXT.COM	输入	外部设备的电源输入端子 容许输入电压范围：+5 ~ +24 VDC
（保留）	--	不使用该端子。

LOAD0 - LOAD4 控制与对应面板编号表

需要载入的面板编号	$\overline{\text{LOAD4}}$	$\overline{\text{LOAD3}}$	$\overline{\text{LOAD2}}$	$\overline{\text{LOAD1}}$	$\overline{\text{LOAD0}}$
1	1	1	1	1	0
2	1	1	1	0	1
3	1	1	1	0	0
4	1	1	0	1	1
5	1	1	0	1	0
6	1	1	0	0	1
7	1	1	0	0	0
8	1	0	1	1	1
9	1	0	1	1	0
10	1	0	1	0	1
11	1	0	1	0	0
12	1	0	0	1	1
13	1	0	0	1	0
14	1	0	0	0	1
15	1	0	0	0	0
16	0	1	1	1	1
17	0	1	1	1	0
18	0	1	1	0	1
19	0	1	1	0	0
20	0	1	0	1	1
21	0	1	0	1	0
22	0	1	0	0	1
23	0	1	0	0	0
24	0	0	1	1	1
25	0	0	1	1	0
26	0	0	1	0	1
27	0	0	1	0	0
28	0	0	0	1	1
29	0	0	0	1	0
30	0	0	0	0	1

1: 高电平, 0: 低电平

注记 $\overline{\text{LOAD0}} \sim \overline{\text{LOAD4}}$ 的所有端子设为“1”或“0”时, 设置结果无效。

8.3 电气规格

输入信号规格

(可用信号的名称:

START, STOP, 0ADJ, LOAD0 ~ LOAD4, KEYLOCK)

输入信号	低电平输入有效
最大印加电压	EXT.DCV 端子的输入电压
高电平	EXT.DCV 端子的输入电压或开路
低电平	DC 0.3 V 以下

输出信号规格

(可用信号的名称: TEST, MEAS, PASS, FAIL, T-FAIL)

输出信号	开路集电极输出
最大负载电压	24 VDC (不使用 EXT.DCV 端子时)
最大输出电流	60 mA DC/1 信号 (低电平时)

EXT.DCV 端子的最大输入电压: 24 VDC (至 EXT.COM 端子)

内部电源输出 (INT.DCV 与 INT.GND 端子之间)

输出电压	5 VDC
最大负载电流	100 mA DC

输出信号为光电耦合器的开路集电极输出信号。

在仪器内部, 光电耦合器经由 3.3 k Ω 上拉电阻连接到 EXT.DCV 端子上。

不使用 EXT.DCV 端子时

不使用 EXT.DCV 端子而直接将负载连接到输出端子时, 外部 DC 电源电压 (连接到负载的另一端上)、输出信号电压与流入输出端子的电流之间应存在下述关系。

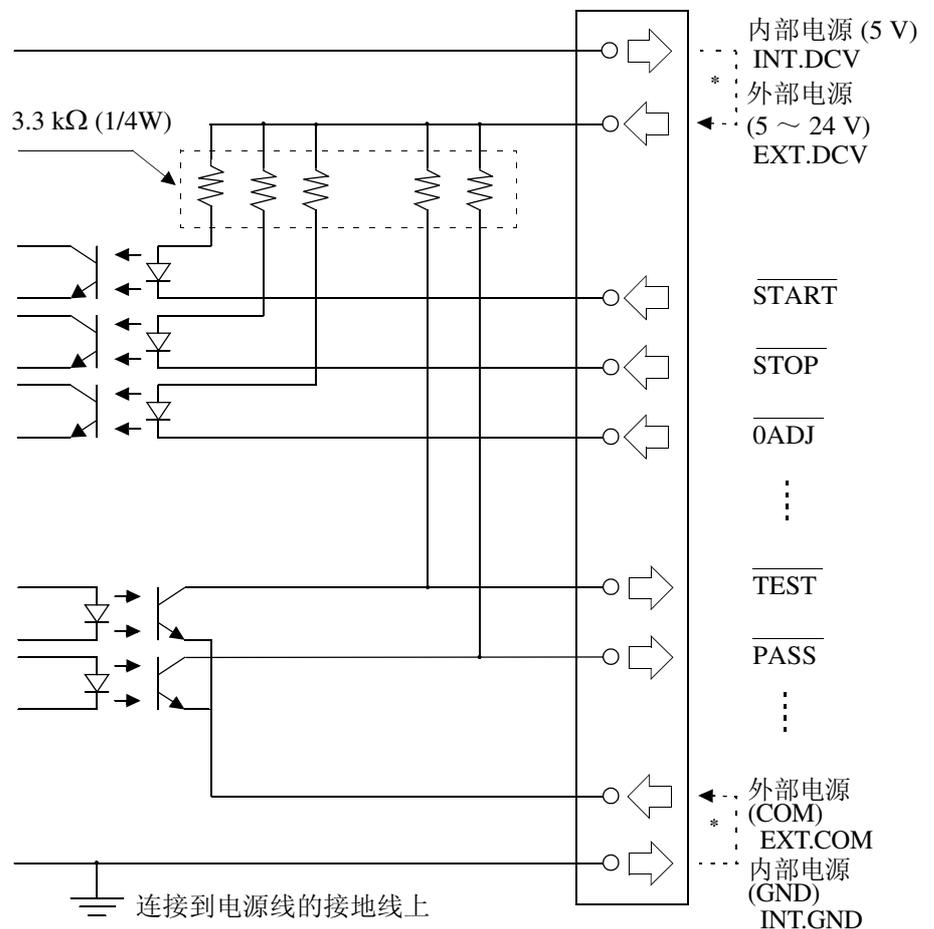
外部 DC 电源	输出信号电压			
	高电平	低电平		
		10 mA 输出电流	40 mA 输出电流	60 mA 输出电流 (max.)
5 V	5 V	0.9 V	1.1 V	1.2 V
12 V	12 V	0.9 V	1.1 V	1.2 V
24 V	24 V	0.9 V	1.1 V	1.2 V

8.4 内部电路构成



- 对信号线进行绝缘以防止发生信号干扰。请务必将连接到仪器上的外部设备进行接地。如果未提供保护接地，则可能会导致绝缘损坏。
- 输出光电耦合器的最大低电平输出电流为 60 mA。如果需要 60 mA 以上的电流，请连接可在外部电源上进行工作的外部电流增幅用晶体管回路。

如下所示为 EXT I/O 端子电路的构成。



* 需要在使用内部 DC 电源 (5 V) 时连接

8.5 时序图

如下所示为自动测量的输出信号时序图。

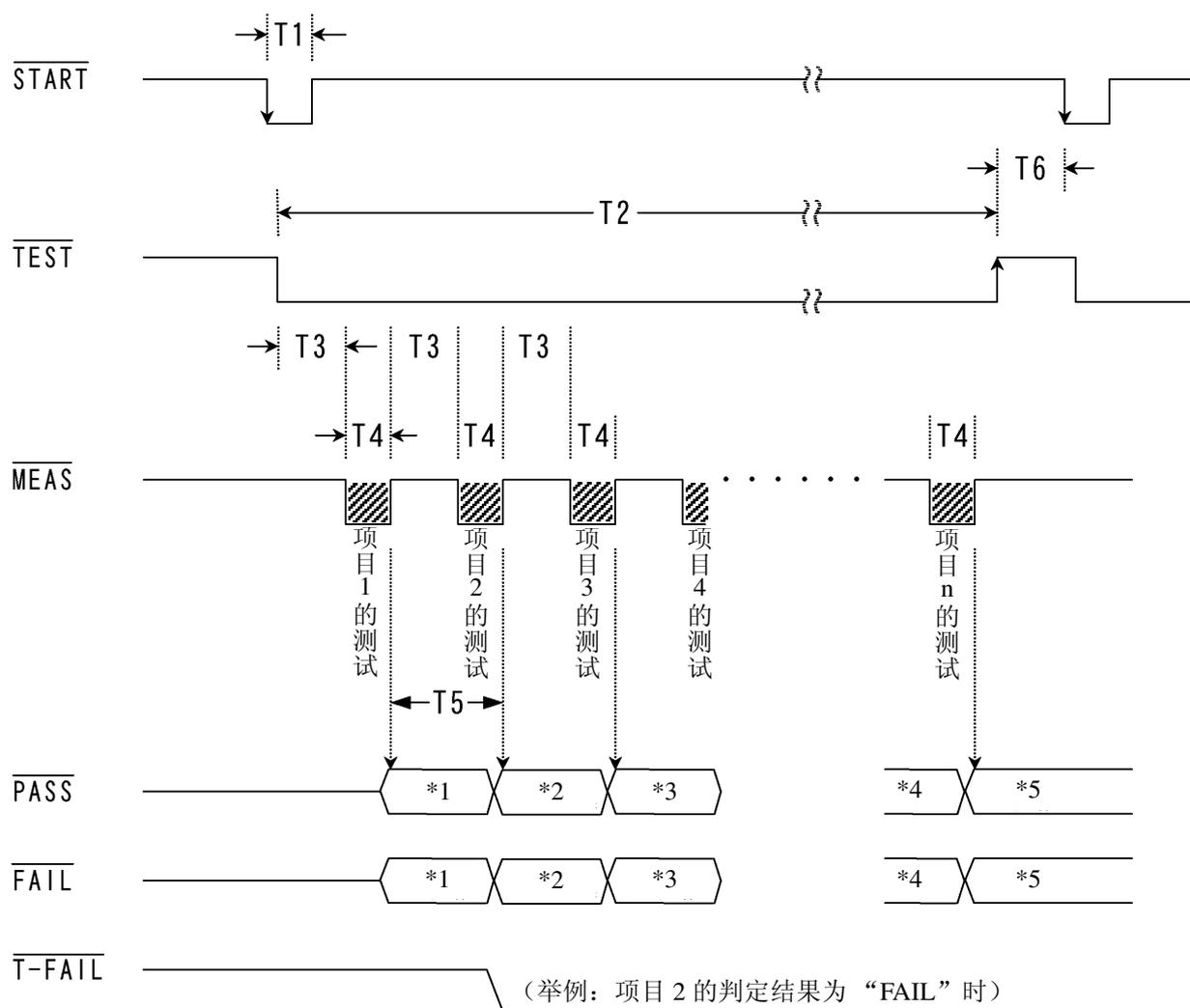
测量项目数 (n) 因自动测量设置画面上显示的 **1** 所设置的 [number of polarity conditions] × [number of equipment status] 而异。

(举例)

极性: 正极性 ON, 负极性 ON.....2

设备状态: 正常状态 ON, 接地线断线 ON.....2

进行上述设置时, 测量项目数 (n) 为 4 ($2 \times 2 = 4$)。



- *1: 项目1的判定结果
- *2: 项目2的判定结果
- *3: 项目3的判定结果
- *4: 项目(n-1)的判定结果
- *5: 项目n的判定结果

说明		时间	
		MIN	MAX
T1	测量开始信号脉宽	1 ms	--
T2	自动测量时间	2 s	$(T3 + T4) \times \text{测量项目数}$
T3	设置项目之间的等待时间	1 s	根据自动测量的测量延迟设置
T4	各设置项目的测量时间	1 s	根据自动测量的测量时间设置
T5	判定结果输出时间	2 s	直至下一测量项目测量完成
T6	自动测量完成至下一测量开始信号输入之间的时间	0 ms	--

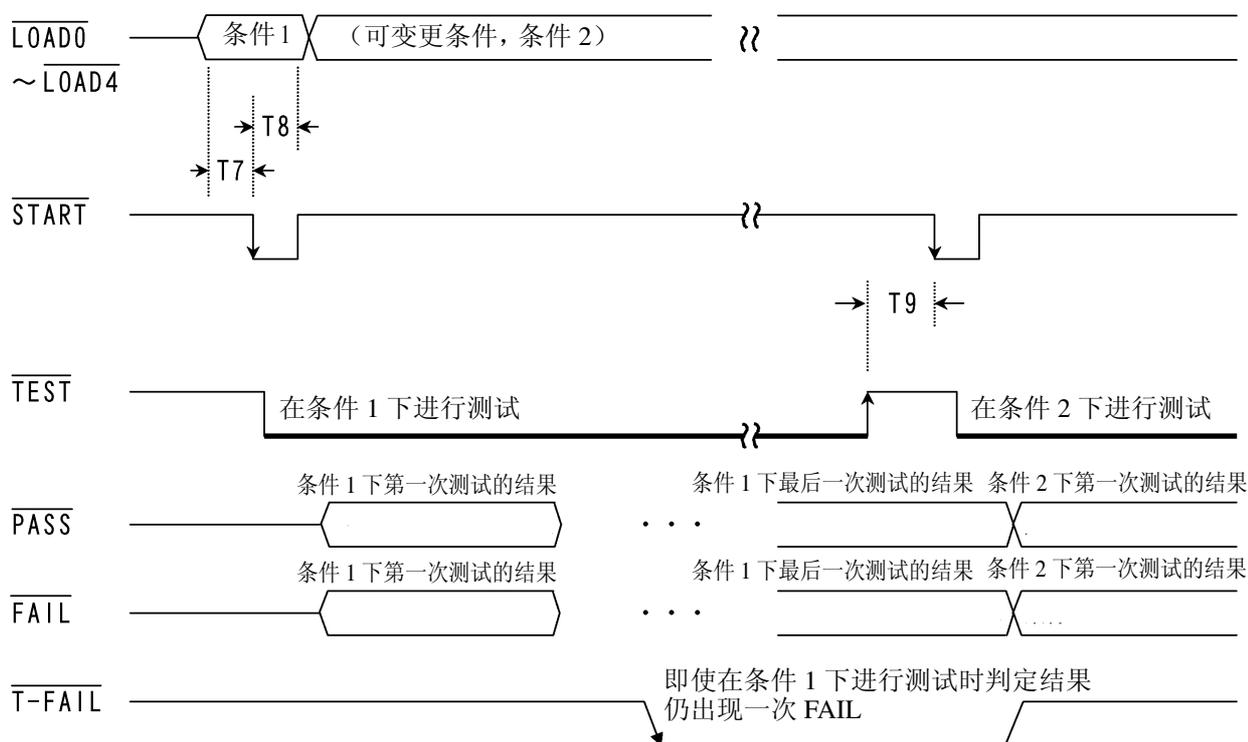
8.5.1 EXT I/O 开始时的面板载入功能

可读取已保存的测量条件，并根据读取的条件进行测量。

由 $\overline{\text{LOAD0}} \sim \overline{\text{LOAD4}}$ 指定需要读取的面板编号，然后再输入 $\overline{\text{START}}$ 信号。

❖ $\overline{\text{LOAD0}} \sim \overline{\text{LOAD4}}$ 控制与对应面板编号表 (⇒ 第 201 页)。

仅在自动测量模式下输出 $\overline{\text{TEST}}$ 、 $\overline{\text{PASS}}$ 、 $\overline{\text{FAIL}}$ 与 $\overline{\text{T-FAIL}}$ 。



	说明	时间	解说
		MIN	
T7	设置 $\overline{\text{LOAD0}} \sim \overline{\text{LOAD4}}$ ~ 输入 $\overline{\text{START}}$	1 ms	开始之前必须至少保持 1 ms 的低电平。
T8	输入 $\overline{\text{START}}$ ~ 变更 $\overline{\text{LOAD0}} \sim \overline{\text{LOAD4}}$ 的条件 (变更下一测量的条件)	1 ms	输入 $\overline{\text{START}}$ 信号之后, 必须至少保持 1 ms 的面板载入条件。
T9	自动测量完成 ~ 输入下一 $\overline{\text{START}}$	0 ms	条件与 T6 相同但需要载入的面板因测量而发生变化时, 需事先变更 $\overline{\text{LOAD0}} \sim \overline{\text{LOAD4}}$ 。

8.5.2 外部 I/O 的调零功能

注记

零调整只在接地泄漏电流模式时有效。

❖5.4.1 “执行调零” (⇒ 第 58 页)

不使用面板载入功能时

将 $\overline{0ADJ}$ 信号设为低电平。(必须至少保持 1 ms 的低电平。)

此时, $\overline{LOAD0} \sim \overline{LOAD4}$ 必须为“均处于高电平”或“均处于低电平”的状态。

开始调零, 完成时间约需 10 秒钟左右。

使用面板载入功能时

使用 8.5.1 “EXT I/O 开始时的面板载入功能” (⇒ 第 206 页) 中所述的面板载入功能时, 可在载入之后立即开始测量。

载入的面板调用接地泄漏电流测量模式并需要调零时, 请按下述步骤进行操作。

1. 输入 \overline{START} 信号之前, 请使用 $\overline{LOAD0} \sim \overline{LOAD4}$ 指定要读取的面板编号。

❖ 有关面板的指定方法, 请参阅 8.2 “连接到 EXT I/O 端子” (⇒ 第 199 页) 以及 $\overline{LOAD0}$ - $\overline{LOAD4}$ 控制与对应面板编号表。

2. 将 $\overline{0ADJ}$ 设为低电平。
(必须至少保持 1 ms 的低电平。)

3. 读取的面板调用接地泄漏电流测量模式时, 开始调零, 完成时间约需 10 秒钟左右。

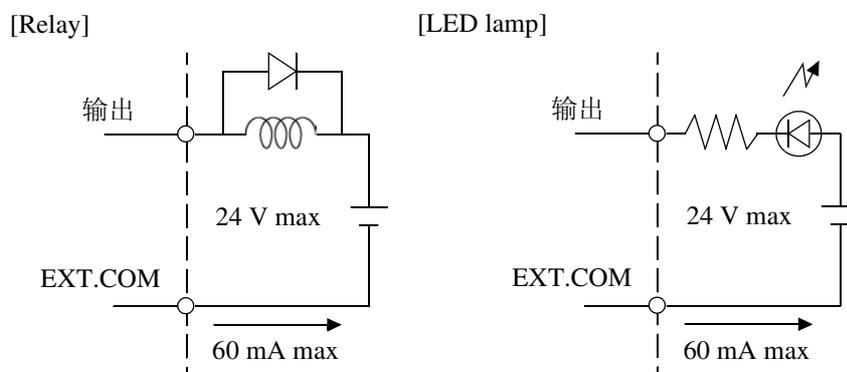
(自动测量时, 需要执行下述步骤。)

4. 调零之后, 取消 $\overline{LOAD0} \sim \overline{LOAD4}$ 的设置。
(设置为“均处于高电平”或“均处于低电平”。)

5. 载入的面板调用自动测量时, \overline{START} 信号输入将开始自动测量。

8.6 输出信号连接举例

(1) 不使用 INT.DCV、INT.GND 与 EXT.DCV 端子时



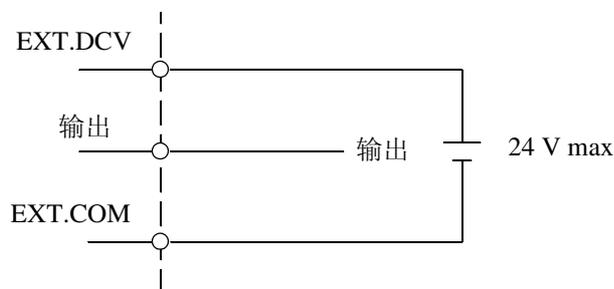
注记

使用继电器时，请务必安装反电动势吸收用二极管。

(2) 使用 EXT.DCV 与 EXT.COM 端子时

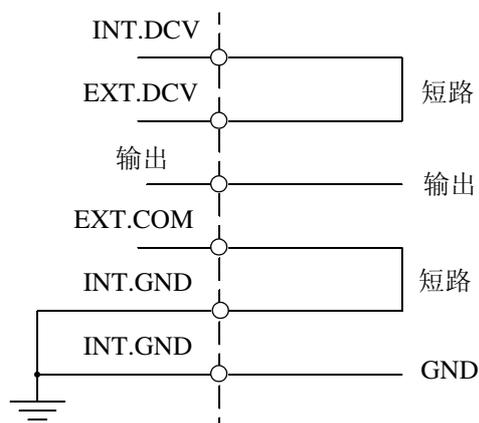
可获取高电平 (5 ~ 24 VDC) 与低电平信号。

[Connection of negative-logic output]



(3) 使 INT.DCV 与 EXT.DCV、INT.GND 与 EXT.COM 之间形成短路。

可分别获取高电平 (5 VDC) 和低电平信号。



使用打印机

第9章

9.1 连接前的准备

如果将 9442 打印机（选购件）连接到 9444 连接电缆上，则可打印最大值、测量条件以及其他数据。

所需物品

- 9442 打印机（DPU-414 Seiko Instruments Inc.）
- 9443-01 AC 转换器（日本） PW-4007-J1-E 或 PW-4007-JU1-E
（电源线 CB-JP01-18B-E）
Seiko Instruments Inc.
- 9443-02 AC 转换器（欧盟） PW-4007-E1-E
Seiko Instruments Inc.
- 9443-03 AC 转换器（美国） PW-4007-U1-E
Seiko Instruments Inc.
- 1196 记录纸

连接主机与打印机时：

- 9444 连接电缆

设置 9442 打印机

变更软件 DIP 开关 (DIP SW) 的设置，以便将 9442 用于 3156。

- 9442 出厂时的功能设置用于 Hioki 3166 夹钳式单相电力计。使用之前，始终需要变更 DIP 开关的设置。
- 有关打印机操作与搬运的详细说明，请参阅随打印机提供的操作说明书。
- 本打印机使用 1196 记录纸（热敏纸，10 卷装）或同等产品。

步骤

1. 关闭 9442 的电源。
2. 按下 ON LINE 按钮的同时打开电源。开始打印当前设置列表时，松开按钮。

打印当前的设置内容。

打印的最后，如下：

Continue? :Push 'On-line SW'

Write? :Push 'Paper feed SW'

3. 按下 ON LINE 按钮，变更设置。
打印“Dip SW-1”，变为软件 DIP SW1 的设置状态。
4. 针对 DIP SW1 的 1 ~ 8，按下表所示设置 ON/OFF 状态。

需要设为 ON 时，按下一次 ON LINE 按钮；需要设为 OFF 时，按下一次 FEED 按钮。

由于开关按下后打印输入内容，可以确认输入结果。

需要变更设置时，重新从步骤 1. 开始。

 : 将这些设置用于 3156

软件 DIP SW 1 设置内容

开关编号	功能	ON (按下 ON LINE)	OFF (按下 FEED)
1	输入方法	并行	串行
2	打印速度	高	低
3	自动载入	有效	关闭
4	CR 功能	回车与换行	回车
5	设置命令	有效	无效
6	打印密度		OFF
7	(设为 100%)	ON	
8		ON	

设置开关 8 之后，打印下述信息。

Continue? :Push 'On-line SW'

Write? :Push 'Paper feed SW'

5. 按下 ON LINE 按钮，为 DIP SW2 与 DIP SW3 提供下述设置。

软件 DIP SW 2 设置内容

开关编号	功能	ON (按下 ON LINE)	OFF (按下 FEED)
1	打印模式	正常打印 (40 列)	压缩打印 (80 列)
2	用户定义字符备份	有效	无效
3	字符类型	普通字符	特殊字符
4	Zero 字体	0	∅
5	国际字符集	ON	
6		ON	
7		ON	
8		ON	

软件 DIP SW 3 设置

开关编号	功能	ON (按下 ON LINE)	OFF (按下 FEED)
1	数据位长度	8 位	7 位
2	允许奇偶校验	不带	带
3	奇偶校验条件	奇数	偶数
4	控制流程	H/W BUSY	XON/XOFF
5	波特率 (19200bps)		OFF
6		ON	
7		ON	
8			OFF

6. 设置开关编号为 8 的 DIP SW 3 之后，按下 ON LINE 或 FEED 开关完成设置。

打印下述信息。

Dip SW setting complete!!

9.2 连接打印机



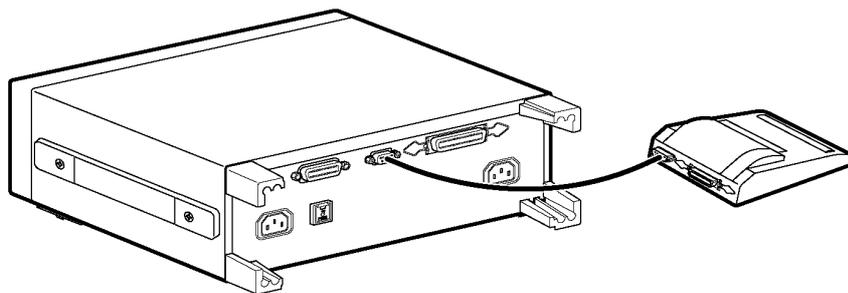
警告

为了避免发生触电身亡事故，插拔任何电缆或外围设备时，请务必关闭所有仪器的电源。

将 9442 打印机连接到 3156 的 RS-232C 连接器上。
连接之前，完成打印机与 3156 所需的设置。

步骤

1. 关闭主机与打印机的电源。
2. 在主机与打印机之间连接 9444 连接电缆。



打印举例

```

    日期 → Date           :2002/09/01
    设备名称 → Name        :ELECTRIC-123
    管理编号 → No.         :123456789123
    接地等级与 → Stat       :CLASS1-B
    接触部
    网络 → Network        :B
    测量模式 → Mode        :EARTH
    滤波器 → Filter        :ON
    允许值 → Allowable Value:1.000mA
    最大值 → Max Value    :259.9uA
    判定结果 → Judgement  :PASS
    电源极性 → Polarity   :NORMAL
    测试设备的状态 → Condition:NORMAL
  
```

*: 仅限于网络 B

打印信息说明

项目	解说	打印项目	解说
Date	日期	(2002/09/01)	--
Name	设备名称	(ELECTRIC-123)	--
No.	管理编号	(123456789123)	--
Stat	接地等级	CLASS1	等级 I 设备
		CLASS2	等级 II 设备
		INTERNAL	内部电源设备
	接触部 (仅限于网络 B)	B	B 型接触部
		BF	BF 型接触部
		CF	CF 型接触部
Network	网络	A	网络 A
		B	网络 B
		C	网络 C
		D	网络 D
		E	网络 E
		F	网络 F
Mode	测量模式	EARTH	接地泄漏电流
		ENCLOSURE1	外壳与接地端子之间的泄漏电流
		ENCLOSURE2	外壳与外壳之间的泄漏电流
		ENCLOSURE3	外壳与线路之间的泄漏电流
		PAUXILIARY	患者测量电流
		PATIENT1	患者泄漏电流 I
		PATIENT2	患者泄漏电流 II
		PATIENT3	患者泄漏电流 III

项目	解说	打印项目	解说
Filter	滤波器	网络 A	
		OFF	具有频率特性的网络
		ON	多频率网络
		网络 B	
		ON	具有频率特性的网络
		OFF	非感应电阻仅为 1 kΩ 的网络
		网络 C	
		ON1	可兼容知觉 / 反应的网络
		ON2	可兼容放弃的网络
		OFF	人体阻抗网络
		网络 D	
		OFF	1.5 kΩ // 0.15 μF 的网络
		网络 E	
		OFF	1 kΩ 的网络
		网络 F	
OFF	2 kΩ 的网络		
Current	测量电流	ACDC	交流电与直流电
		DC	直流电
		AC	交流电
		ACPEAK	AC 峰值
Allowable Value	允许值	(1.000 mA)	--
Max Value	最大值	(259.9 μA)	--
Judgement	判定结果	PASS	等于或小于允许值
		FAIL	大于允许值
Polarity	电源极性	NORMAL	正相
		REVERSE	负相
		NONE	无
Condition	测试设备状态	NORMAL	正常状态
		EARTH	单一故障状态 (保护接地线断线)
		POWERSOURCE	单一故障状态 (电源线单线断线)
		NAPPLY	单一故障状态 (110% 电压印加: 正相)
		RAPPLY	单一故障状态 (110% 电压印加: 负相)
		LLINE	单一故障状态 (线路电压印加: L)
		NLINE	单一故障状态 (线路电压印加: N)

规格

第 10 章

10.1 测量功能

测量模式（单项选择）	<ul style="list-style-type: none"> • 接地泄漏电流 • 外壳与接地端子之间的泄漏电流 • 外壳与外壳之间的泄漏电流 • 外壳与线路之间的泄漏电流 • 患者测量电流 • 患者泄漏电流 I • 患者泄漏电流 II • 患者泄漏电流 III <p>（根据网络设定、等级设定状态，某些模式不可选。）</p>
测量电流	DC、AC、AC+DC、ACpeak
允许测量电流	<p>最大 25 mA</p> <p>*AC 峰值测量时，最大为 75 mA</p> <p>（有关量程的详细说明，请参阅精度表。）</p>
量程	<ul style="list-style-type: none"> • 25 mA 量程（最大显示值：25.00 mA，分辨率：0.01 mA） • 5 mA 量程（最大显示值：5.000 mA，分辨率：0.001 mA） • 500 μA 量程（最大显示值：500.0 μA，分辨率：0.1 μA） • 50 μA 量程（最大显示值：50.00 μA，分辨率：0.01 μA） <p>注 1：如果超出量程，则显示“OVERFLOW”。</p> <p>注 2：将量程设为 Hold 时，显示为 0。（ACPeak 除外）。</p> <p>注 3：使用网络 D 时，各量程的满量程值约为 1/1.5。</p> <p>使用网络 F 时，各量程的满量程值约为 1/2。</p>
量程切换	<p>自动量程（显示：AUTO，初始设置）</p> <p>保持量程（显示：HOLD）</p>
110% 电压印加 （测量辅助功能）	<p>装备有在功能绝缘信号输入 / 输出部（或 F 型接触部）与接地端子之间印加 110% 电源电压的电压输出端子 (T3)。</p> <p>无负载输出电压： 测试设备线路输入电源电压的 -0% ~ +5% 以内</p> <p>1 MΩ 电阻负载： 测试设备线路输入电源电压的 \pm 2% 以内</p> <p>输出阻抗： 22.5 \pm 1 kΩ（包括 50/60 Hz 时的 10 kΩ 输出保护电阻）</p> <p>输出 ON/OFF 选择</p> <ul style="list-style-type: none"> • 正相时印加（相对于输入电源电压） • 负相时印加（相对于输入电源电压） <p>自动切换功能（自动测量功能）</p>

10.2 测量方式



测量端子	T1 端子、T2 端子（带有内置保险丝座）以及 T3 端子（110% 电压印加端子）
线路输出端子	端子台 (100 ~ 240 V 共用)
测量方式	显示根据测量的电压降（人体模拟电阻产生的）计算出的电流值 测量真有效值 测量部：底盘接地与绝缘接触部
人体的模拟电阻 （电流检测电路）	<p>从下述 6 种类型中选择。可打开 / 关闭滤波器。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 电器及材料安全法 基本测量要素：1 kΩ 滤波器：10 kΩ + 11.22 nF + 579 Ω • 医疗电气设备 基本测量要素：1 kΩ 滤波器：10 kΩ + 15 nF • IEC 60990 基本测量要素：1.5 kΩ + 500 Ω 滤波器 1：10 kΩ + 22 nF 滤波器 2：10 kΩ + (20 kΩ + 6.2 nF) // 9.1 nF • UL 基本测量要素：1.5 kΩ // 0.15 μF • 通用 1 基本测量要素 1：1 kΩ • 通用 2 基本测量要素 2：2 kΩ
A/D 转换方式	$\Delta\Sigma$ 方式（20 位）
输入电阻	1 M Ω \pm 1%（单端输入） 不包括电压计以及人体的模拟电阻（电流检测电路）
输入容量 （T1 端子与 T2 端子之间）	200 pF 以下（f = 100 kHz，网络电路绝缘）
接地容量 （T1/T2 端子与底盘之间）	200 pF 以下
CMRR （T1/T2 端子与底盘之间）	60 dB 以上，60 Hz 与 10 kHz 时 （网络电路绝缘且保险丝短路时） 40 dB 以上，100 kHz 与 1 MHz 时 （网络电路绝缘且保险丝短路时）

10.3 其他功能

设置测试设备的接地等级	从等级 I 设备、等级 II 设备或内部电源设备中选择 * 选择网络 B 时，从下述各项中选择接触部： B 型接触部、BF 型接触部或 CF 型接触部
触发方式	<ul style="list-style-type: none"> • 手动（自动产生内部触发，自由测量） • 自动（通过外部开始信号开始测量） <ol style="list-style-type: none"> (1) 按下操作画面上的 Start 键开始。 (2) 通过 EXT I/O 连接器上的 START 端子实施。 (3) 使用 :START 接口命令开始。
测量速度	触发方式手动测量： $100 \pm 3 \text{ ms}$ （显示 16 次测量的移动平均值） 触发方式自动测量： $100 \pm 3 \text{ ms (min.)}$ - 测量设置时间
接线检查功能	通过在系统画面中进入接线检查模式进行检查 <ul style="list-style-type: none"> • 极性检查（电压监视） • VA 检查（电压监视 × 电流监视）
自动测量功能	<ul style="list-style-type: none"> • 设置测量时间 • 设置用于变更设置条件的延迟（等待）时间 • 选择可自动测量的项目 （默认设置：各模式下所有可能的组合） • 设置单一故障状态 • 切换测试设备的电源线极性
电压印加线路选择功能	测量外壳与线路之间的泄漏电流时，从下述各项中选择： <ul style="list-style-type: none"> • 使用 T2 与内部触点（默认） • 使用 T1 与 T2
接地故障防止功能	事先检查连接端子之间的电流值以防止接地故障 仅适用于外壳与线路之间的泄漏电流测量
设置单一故障状态	<ul style="list-style-type: none"> • 设置测试设备电源线的故障模式 电源线单线断线（中线侧）、保护接地线断线（使用自动测量功能时，可进行包括极性变更在内的自动切换） • 向已发生故障设备的模拟连接印加 110% 电压 正相与负相（使用自动测量功能时可自动切换） • 选择用于外壳与线路之间泄漏电流测量的印加线路 印加输入线路 L（火线）侧的电压 印加输入线路 N（中线）侧的电压 （使用自动测量功能时可自动切换）
测试设备的电源线（切换电源极性）	正相与负相（使用自动测量功能时可自动切换）
设置测量时间	设置各项目的测量时间 设置范围：1 sec. ~ 5 min.，按 1 sec. 增量 仅在自动测量时有效
测量延迟（设置）功能	<ul style="list-style-type: none"> • 设置从测量完成到电源切断的等待时间（默认：OFF） • 设置从切换电源极性到开始测量的等待时间（默认：1 sec.） • 设置切换极性以外操作的等待时间（默认：1 sec.） 设置范围：1 sec. ~ 30 min.，按 1 sec. 增量

最大值保持功能	在所有测量模式下有效 采样期间按下 Clear 键进行复位 通过变更允许值进行复位 通过使用 START 信号 (EXT I/O , 通信命令) 进行复位
允许值判定功能	允许值 : 设置上限电流值。 判定 : PASS 测量值 \leq 上限值 FAIL 测量值 $>$ 上限值 处理 : 通过 EXT I/O 输出判定的显示、蜂鸣音 蜂鸣器 : 可从 “ ON when PASS ”、“ ON when FAIL ” 与 “ OFF ” 中选择
模式选择功能	<ul style="list-style-type: none">• 电流测量功能 电流单位: Auto 电流单位: mA, 固定 正常泄漏电流测量功能, 可选择的电流测量单位 (默认设置)• 电压测量功能 对内部网络进行绝缘, 以便将本仪器用作 T1 端子与 T2 端子之间的电压计。 可选测量电压与量程 最大测量电压: 25 V

10.4 系统相关功能

蜂鸣音设置	<ul style="list-style-type: none"> 允许值判定： 可从“ON when Pass”、“ON when FAIL”与“OFF”中选择 按键输入：ON/OFF T3（110% 电压印加端子）输出：ON/OFF T2 端子的线路电压输出：ON/OFF
保存 / 载入功能	<p>用于保存下述设置数据的 30 个面板 （测量模式、网络、设备名称、管理编号、接地等级、接触部、量程、滤波器、测量电流、允许值设置、故障状态设置、电源极性切换、自动测量项目、自动测量时间以及测量延迟时间）</p>
数据保存功能	<p>保存的内容：测试设备信息（设备名称、管理编号）、测量数据以及日期</p> <p>存储容量：最多 100 个单元的数据</p>
时钟功能	<p>自动日历、自动闰年调节以及 24 小时时钟</p> <p>时钟精度：每月的偏差约为 4 分钟</p>
数据备份功能	<p>SRAM（设定条件）、RTC</p> <p>备份电池寿命：约为 4 年（25°C 时的参考值）</p>
背光自动关闭功能	<ul style="list-style-type: none"> 保持 ON（默认设置） Auto OFF（1 min. ~ 30 min., 按 1 min. 增量） 设置时间经过之后，背光会自动关闭，直到有键被按下时才打开，然后在设置时间经过之后再次关闭。
自测试功能	<ul style="list-style-type: none"> MEM（内部 RAM） KEY（6 × 6 矩阵触摸屏） LCD（前 LCD 面板） LED（电源指示灯、警告灯与 LCD 背光） 蜂鸣器
语言设置	日文或英文
系统复位	<ul style="list-style-type: none"> 清除包括测量条件与测量数据在内的所有数据。保留日期与时间设置。 清除所有已保存的测量数据。 清除包括面板在内的所有已保存的条件设置数据。

10.5 精度

10.5.1 电流测量部

保证精度的操作温度与湿度：

23 ± 5°C，80%rh 以下（不得结露）

温度系数：0.1 × 基础精度 × (T-23) 加权 --- 操作温度 T [°C]

预热时间：30 min.

- 基于非感应电阻为 1 kΩ（理论值）的网络的端子检测电压的计算值。
- 电压计模式下的测量符合下述精度等级。
- 使用网络 D 与 F 时，保证精度范围分别为 1/1.5 与 1/2。
- 分别规定电压计的精度和网络精度。
- 在各测量电流中，输入的最大值为量程 1.5 倍。DC 测量时，仅考虑重叠交流频率为 50/60 Hz 的情况。

测量 DC

量程	保证精度范围	测量分辨率	精度
25.00 mA	4 mA 或以上	10 μA	± (0.2%rdg.+3dgt.)
5.000 mA	400 μA 或以上	1 μA	± (0.2%rdg.+3dgt.)
500.0 μA	40 μA 或以上	0.1 μA	± 1.0%f.s.
50.00 μA	4 μA 或以上	0.01 μA	± 1.0%f.s.

测量 AC*1、AC+DC

量程	保证精度范围	测量分辨率	精度	
			DC < f ≤ 100 kHz	100 kHz < f ≤ 1 MHz
25.00 mA	4 mA ~	10 μA	± 2.0%rdg.+6dgt.	± (2.0%rdg.+10dgt.)
5.000 mA	400 μA ~	1 μA	± 2.0%rdg.+6dgt.	± (2.0%rdg.+10dgt.)
500.0 μA	40 μA ~	0.1 μA	± 2.0%rdg.+6dgt.	± (2.0%rdg.+10dgt.)
50.00 μA	4 μA 或 ~	0.01 μA	± 2.0%f.s.	± 2.0%f.s.

测量 AC Peak*2

量程	保证精度范围	测量分辨率	精度	
			20 Hz < f ≤ 1 kHz	1 kHz < f ≤ 10 kHz
75.0 mA	8 mA~	100 μA	± (2%rdg.+2dgt.)	± (5.0%rdg.+10dgt.)
10.00 mA	0.8 mA~	10 μA	± (2%rdg.+2dgt.)	± (5.0%rdg.+10dgt.)
1.000 μA	100 μA ~	1 μA	± 2.5%f.s.	± 5.0%f.s.
500.0 μA	40 μA ~	0.1 μA	± 4.0%f.s.	± 5.0%f.s.

电源电压监视精度

量程	保证精度范围	测量分辨率	精度
300 V	85 V ~*3	0.1 V	± 5.0%f.s.

电流消耗监视精度（测量方法：平均值响应，有效值转换）

量程	保证精度范围	测量分辨率	精度
16 A	0.5 A ~*4	0.1 A	± (2%rdg.+5dgt.)

*1: 利用高通滤波器的频率特性 (fc = 4 Hz) 进行加算。

*2: 选择网络 A 或 B 时不能设置。

*3: 值低于 80 V 时显示 “less than 80 V”。

*4: 值低于 0.5 A 时显示 “less than 0.5 A”。

10.5.2 网络部

网络精度

网络名称 / 滤波器状态	特性 *1, *2			其他
	DC 输入电阻	偏差为 ± 1% 的 频率范围	截止频率 (-3 dB 点 *4)	
A/ 滤波器 OFF*3	1 kΩ ± 0.5%	100 kHz 以下	--	
A/ 滤波器 ON	1 kΩ ± 0.5%	--	1326 ± 20 Hz	通频带衰减率: 0 dB ± 2% (100 Hz 时) 高频带衰减率: -25 ± 1 dB (100 kHz 时)
B/ 滤波器 OFF*3	1 kΩ ± 0.5%	100 kHz 以下	--	
B/ 滤波器 ON	1 kΩ ± 0.5%	--	1047 ± 16 Hz	通频带衰减率: 0 dB ± 2% (100 Hz 时) 衰减特性: -20 log (f/fc) ± 1 dB (10 kHz ≤ f ≤ 1 MHz 时)
C/ 滤波器 OFF	2 kΩ ± 0.5%	--	1811 ± 27 Hz	通频带衰减率: 0 dB ± 2% (100 kHz 时) 低频带衰减率: -11.87 ± 0.3 dB (100 Hz 时) 100 kHz 与 1 MHz 之间的允许 值: ± 1 dB
C/ 滤波器 ON1	2 kΩ ± 0.5%	--	3470 ± 104 Hz*4	通频带衰减率: -12.05 ± 0.3 dB (100 Hz 时) 高频带衰减率: -42.8 ± 1 dB (100 kHz 时) 1 MHz 时的允许值: ± 3 dB
C/ 滤波器 ON2	2 kΩ ± 0.5%	--	9100 ± 273 Hz*4	通频带衰减率: -12.03 ± 0.3 dB (100 Hz 时) 高频带衰减率: -35.1 ± 1 dB (100 kHz 时) 1 MHz 时的允许值: ± 3 dB
D	1.5 kΩ ± 0.5%	--	705 ± 15 Hz	阻抗: 理论值 ± 0.5% (DC ≤ f ≤ 400 Hz 时) 理论值 ± (2% + 1 Ω) (400 Hz < f ≤ 1 MHz 时)
E*3	1 kΩ ± 0.5%	100 kHz 或以下	--	
F	2 kΩ ± 0.5%	100 kHz 或以下	--	

*1: 外壳与外壳之间泄漏电流测量模式下, T1 与 T2 之间的测量
(包括电缆容量)

*2: 包括网络输出部的电压计 (1 MΩ 负载)
输入保护保险丝已短路。

*3: 网络 A (滤波器 OFF)
网络 B (滤波器 OFF)
与网络 E 相同的电路

*4: 网络 C 的 -15 dB 点 (滤波器 ON1、ON2)

10.6 接口

EXT I/O

连接器: D-sub 36 针, 母头

绝缘

负逻辑

开路集电极输出

输出: 内部 +5 V 电源, 内部 GND (相当于底盘接地)

(1) 输入

START : 将该信号设为 Lo 时, 开始测量。

STOP : 将该信号设为 Lo 时, 强制结束。

KEYLOCK : 禁用 Start 以外的所有开关。

LOAD 0(~ 4) : 读取已保存的面板 (30 个面板)。

0ADJ : 调零开始信号

(仅在接地泄漏电流模式下有效)

(EXT.DCV) : 外部电源 (DC 5 ~ 24 V) 输入

(EXT.COM) : 外部 COM 输入

(2) 输出

TEST : 自动测量时输出 Lo。

MEAS : 自动测量时, 分次输出多个项目。

PASS : 自动测量时, 输出各测量项目的 PASS 判定结果。

FAIL : 自动测量时, 输出各测量项目的 FAIL 判定结果。

T-FAIL : 即使出现一个 FAIL 判定结果, 也产生输出。

(INT.DCV) : 内部 5 VDC 输出 (内部电路未绝缘)

(INT.GND) : 内部 GND 输出 (相当于底盘接地)

PC 接口

(1) GP-IB 接口

通信内容:

远程控制、测量数据输出

符合 IEEE-488.1 1987 标准

参考: IEEE-488.2 1987

连接器: D-sub 24 针, 母头

(2) RS-232C 接口

通信内容 : 远程控制、测量数据输出

传输方式 : 调步同期式, 全双工

传输速度 : 9,600 bps, 固定

数据位长度 : 8 位

停止位 : 1

奇偶校验位 : 无

定义符 : CR+LF

同步交换 : 无

XON/XOFF : 未使用

连接器 : D-sub 9 针, 公头, 连接器固定螺丝 (#4-40)

10.7 打印机

注记

需使用 9442 打印机 (选购件) 打印测量数据。

打印机输出

使用 RS-232C 接口端子

打印机、打印机电缆、AC 转换器以及记录纸为选购件。

(打印信息)

(打印举例)

• 测量日期	Date	: 2002/10/01
• 设备名称	Name	: ELECTRIC-123
• 管理编号	No.	: 123456789012
• 等级 (接触部) *	Stat	: CLASS1
• 网络	Network	: A
• 测量模式	Mode	: EARTH
• 滤波器设置	Filter	: ON
• 测量电流	Current	: ACDC
• 允许值	Allowable Value	: 1.000 mA
• 最大值	Max Value	: 0.567 mA
• 判定结果	Judgement	: PASS
• 电源极性	Polarity	: NORMAL
• 设备状态	Condition	: NORMAL

(可从上述项目中选择要打印的信息。)

* 接触部: 选择网络 B 时, 还打印 -B、-BF 与 -CF。

连接器: D-sub 9 针, 公头, 连接器固定螺丝 (#4-40)

10.8 通用规格



显示部	320 × 240 点阵 LCD（带背光） 配备有自动背光关闭功能 （可按 1 分钟增量设置背光关闭时间。） 在背光关闭模式下触摸面板时，打开背光。 LCD 对比度调节：前面板转盘
操作部	6 × 6 矩阵触摸屏 装备有按键锁定功能 （通过 EXT I/O 的 KEYLOCK 端子执行）
主机电源	额定电源电压：100、120、220、240 VAC（默认设置） （考虑 ± 10% 的电源电压波动。） 额定电源频率：50/60 Hz 额定功率：30 VA
测试设备的电源线 与电源输出线	额定电源电压 : 100 ~ 240 VAC 额定电源频率 : 50/60 Hz 额定功率 : 1500 VA
电源输出 最大容许泄漏电流	25 mA
耐压	<ul style="list-style-type: none"> • [All power supply terminals] - [Protective earthing] 1.39 kV AC, 15 sec. 截止电流 5 mA • [All measurement terminals] - [All power supply terminals] 2.30 kV AC, 1 min. 截止 电流 5 mA • [All measurement terminals] - [Control circuit] 2.30 kV AC, 1 min. 截止电流 5 mA
测量端子	T1、T2 端子： 额定电压 25 V，额定电流 25 mA，接地电压 250 V 端子 T3: 最大输出电压 250 VAC
保险丝	电源部 :250V T0.1AL 测量端子部 :250V T32mAL
尺寸和重量	约 320W × 110H × 263D mm（不包括突起部分） 约 4.0 kg
附件	9170-10 测试线（包括 2 红，2 黑，1 个备用） 2 套 9195 面接触探头 1 9399 携带盒 1 鳄鱼夹 3（2 红，1 黑） 电源线（主机用：125V/15A） 1 根 为测试设备提供电源用：125V/15A（选择与测试设备相匹配的） 1 根 125V/12A（选择与测试设备相匹配的） 1 根 用于主机电源的备用保险丝 250V T0.1AL （用于 100/120/220/240 V） 1 用于测量操作的备用保险丝 250V T32mAL 1 使用说明书 1

选购件	<p>9637 RS-232C 电缆 (9 针~9 针, 交叉线)</p> <p>9638 RS-232C 电缆 (9 针~25 针, 交叉线)</p> <p>9151-02 GP-IB 电缆 (2 m)</p> <p>9151-04 GP-IB 电缆 (4 m)</p> <p>9442 打印机 (DPU-414 Seiko Instruments Inc.)</p> <p>9443-01 AC 转换器 (用于打印机, 供日本使用) (PW-4007-J1-E or PW-4007-JU1-E (power cord CB-JP01-18B-E), Seiko Instruments Inc.)</p> <p>9443-02 AC 转换器 (用于打印机, 供欧洲使用) (PW-4007-E1-E, Seiko Instruments Inc.)</p> <p>9443-03 AC 转换器 (用于打印机, 供美国使用) (PW-4007-U1-E, Seiko Instruments Inc.)</p> <p>9444 连接电缆 (用于打印机, 9 针~9 针, 直线)</p> <p>1196 记录纸 (用于打印机, 112 mm × 25 m, 10 卷装)</p> <p>9686 携带盒 (带脚轮)</p> <p>9267 电气安全试验软件</p>
操作温度与湿度	0 ~ 40°C, 80%rh 以下 (不得结露)
保存温度与湿度	-10 ~ 50°C, 80%rh 以下 (不得结露)
精度保证温湿度范围	23 ± 5°C, 80%rh 以下 (不得结露)
精度保证期间	6 个月
传导性无线频率 电磁场的影响	16%f.s. (3 V 时) (AC 500 μA 量程下测量的典型值)
操作环境	室内, <2000 m (6562 英尺) ASL
适用标准	<p>EMC EN61326</p> <p>EN61000-3-2</p> <p>EN61000-3-3</p> <p>安全 EN61010 污染度 2</p> <p>T1、T2 端子: 测量分类 II (预计瞬时过电压 :2.5 kV)</p> <p>T3 端子: 测量分类 I (预计瞬时过电压 :1.5 kV)</p>

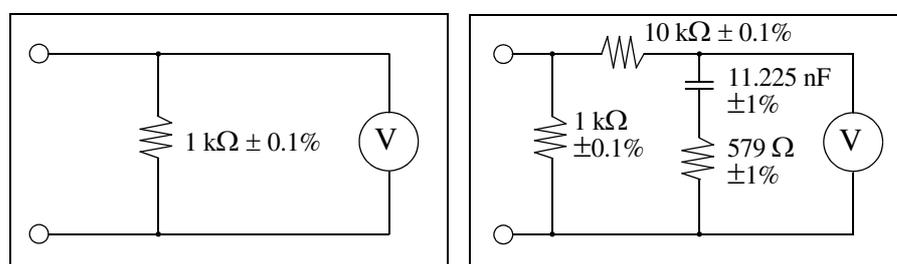
10.9 测量网络

10.9.1 网络 A（电器及材料安全法）

网络 A 是符合电器及材料安全法的测量网络。

网络 A 符合下述法律：

- (1) 有关电器及材料技术要求的条例
单频率网络 (OFF) 与多频率网络 (ON) 的滤波器设置



单频率网络 (OFF)

多频率网络 (ON)

选择网络 A 时，本仪器也可用于根据下述标准测试泄漏电流：

- (2) 自动售货机 - 测试方法 - (JIS B8561-93)
- (3) 微波炉 (JIS C9250-92)
除电器及材料安全法之外，许多 JIS 标准都规定将单频率网络（非感应电阻仅为 1 kΩ）用于测试泄漏电流。

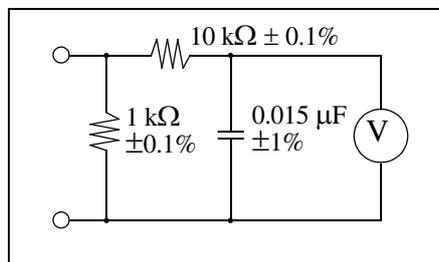
适用法律	有关电器及材料技术要求的条例
测量电路构成	基本测量要素 : 1 kΩ 频率特性 : ± 0.5% (DC ~ 1 MHz)
低通滤波器功能	滤波器构成 (ON 设置) : RC 滤波器 (10 kΩ + 11.22 nF + 579 Ω) 滤波器设置 : ON/OFF (OFF 时仅为 1 kΩ) (输入保护保险丝已短路时)
元件公差	电阻 : ± 0.1% (1 kΩ, 10 kΩ), ± 1% (579 Ω) 电容 : ± 1%

10.9.2 网络 B（用于医疗电气设备）

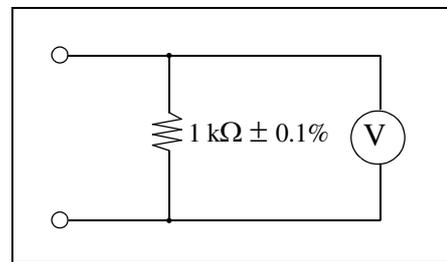
网络 B 是用于医疗电气设备的测量网络。

网络 B 符合下述标准：

- (1) 医疗电气设备 - 部分 1: 安全通用要求
(IEC 60601-1(1988-12) + am1 (1991-11) + am2 (1995-03))（不对应 IEC 60601-1(2005) Third Edition）
- (2) 医疗电气设备的通用安全规则
(JIS T1001:92)
- (3) 医疗电气设备安全测试方法的通用规则 (JIS T1002:92)
根据滤波器的设置，具有频率特性的网络变为非感应电阻仅为 $1\text{ k}\Omega$ 的网络 (OFF)



具有频率特性的网络 (ON)



非感应电阻仅为 $1\text{ k}\Omega$ 的网络 (OFF)

选择网络 B 时，本仪器也可用于根据下述标准测试泄漏电流：

- (4) 医用 X 射线相关的各种 JIS 标准
本仪器可用于根据医疗电气设备的安全标准 (JIS T1022:96) 测试绝缘变压器的泄漏电流。
除医疗电气设备之外，许多 JIS 标准都规定将非感应电阻为 $1\text{ k}\Omega$ 的网络用于测试泄漏电流。

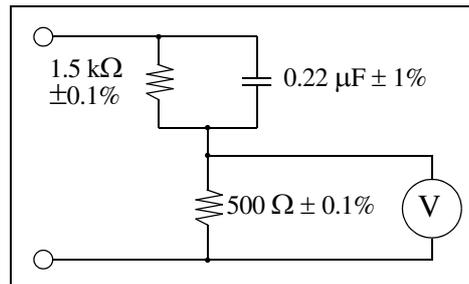
适用标准	医疗电气设备 - 部分 1: 安全通用要求 (IEC 60601-1 (1988-12)+ am1(1991-11)+ am2 (1995-03)) (JIS T 0601-1:99) 医疗电气设备的通用安全规则 (JIS T1001:92) 医疗电气设备安全测试方法的通用规则 (JIS T1002:92)
测量电路构成	基本测量要素 : $1\text{ k}\Omega$ 频率特性 : $\pm 0.5\%$ (DC ~ 1 MHz)
低通滤波器功能	滤波器构成 (ON 设置) : RC 滤波器 ($10\text{ k}\Omega + 15\text{ nF}$) 滤波器设置 : ON/OFF (OFF 时仅为 $1\text{ k}\Omega$) (带有短路输入保护保险丝)
元件公差	电阻 : $\pm 0.1\%$ 电容 : $\pm 1\%$

10.9.3 网络 C (IEC 60990)

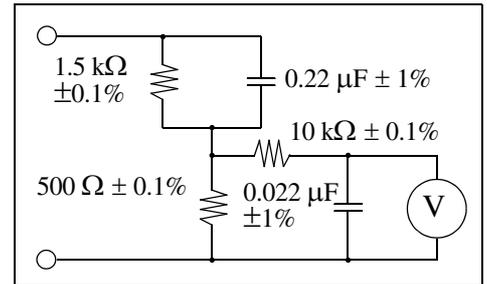
网络 C 是符合 IEC 60990 标准的测量网络。

网络 C 符合下述标准：

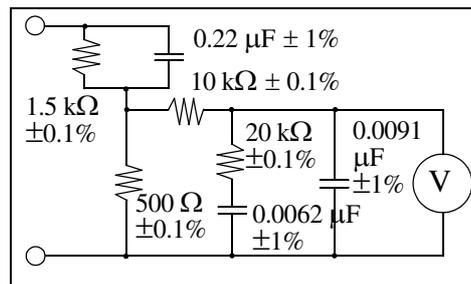
- (1) 接触电流与保护导体电流的测量方法 (IEC/TR 60990 (1990-06))
 人体阻抗网络 (OFF)、可兼容知觉 / 反应网络 (ON1) 以及可兼容放弃网络 (ON2) 的滤波器设置



人体阻抗网络 (OFF)



可兼容知觉 / 反应的网络 (ON1)



可兼容放弃的网络 (ON2)

选择网络 C 时，本仪器也可用于根据下述标准测试泄漏电流：

- (2) 测量、控制以及试验室使用电气设备的安全要求
 (IEC 61010-1 (1990-09) + am1 (1992-09) + am2 (1995-07))
- (3) 测量、控制以及试验室使用设备的安全 - 部分 1: 通用要求
 (JIS C1010-1:98)
- (4) 信息技术设备的安全
 (IEC 60950 (1991-10) + am4 (1996-07))
- (5) 音频、视频及类似电子设备 - 安全要求事项 (IEC 60065 (1998-07))

- (6) 适用 UL 标准（比如 UL 1419、UL 3101-1、UL 3111-1）
另外还有许多其他适用标准。

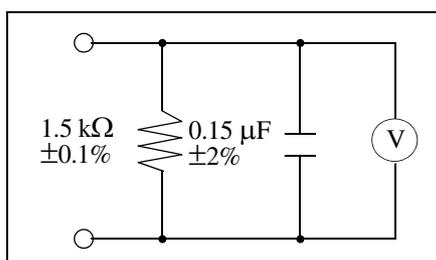
适用标准	接触电流与保护导体电流的测量方法 (IEC/TR 60990 (1990-06))
测量电路构成	基本测量要素 : $1.5\text{ k}\Omega + 500\ \Omega$
滤波器构成	<ul style="list-style-type: none"> • OFF 设置 : 高通滤波器 • ON1 设置 : (可兼容知觉) : $10\text{ k}\Omega + 22\text{ nF}$ • ON2 设置 (可兼容放弃) : $10\text{ k}\Omega + (20\text{ k}\Omega + 6.2\text{ nF}) // 9.1\text{ nF}$ (输入保护保险丝已短路时)
元件公差	电阻 : $\pm 0.1\%$ 电容 : $\pm 1\%$

10.9.4 网络 D (UL)

网络 D 是符合 UL 标准的测量网络。

网络 D 符合下述标准：

- (1) 家用电器与类似电器的安全
(IEC 60335-1 (1991-06) + am1 (1994-11))
- (2) 适用 UL 标准



1.5 kΩ 与 0.15 μF 的网络 (1.5 kΩ)

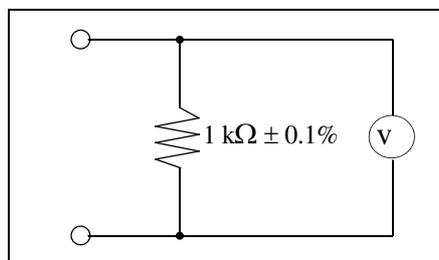
选择网络 D 时，本仪器也可用于根据下述标准测试泄漏电流：

- (3) 有关电器及材料技术要求的条例（仅限于单频率）
- (4) 家用电器与类似电器的安全
- 部分 1：通用要求事项 (JIS C9335-1:98)
- (5) 家用电气设备的安全 (JIS C6065:98)
- (6) 另外还有许多其他适用标准。

适用标准	家用电器与类似电器的安全 (IEC 60335-1 (1991-06) + am1 (1994-11)) 适用 UL 标准 (比如 UL 471、UL 1310、UL 1437、UL 1492)
测量电路构成	1.5 kΩ 与 0.15 μF 的网络 (输入保护保险丝已短路时)
元件公差	电阻 : ±0.1% 电容 : ±2%

10.9.5 网络 E（通用 1）

网络 E 是通用测量网络。
电路构成如下所示：



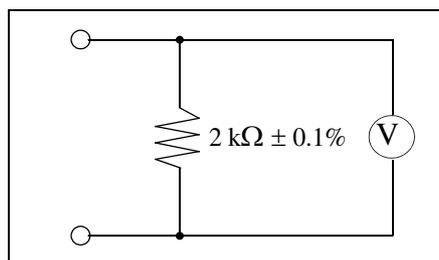
1 kΩ 的网络 (1 kΩ)

该网络可用于根据适用标准执行泄漏电流测试。

测量电路构成	1 kΩ 的网络 阻抗 : 1 kΩ (± 0.5% (DC ~ 1 MHz) (输入保护保险丝已短路时)
元件公差	电阻 : ± 0.1%

10.9.6 网络 F（通用 2）

网络 F 是通用测量网络。
电路构成如下所示：



2 kΩ 的网络 (2 kΩ)

该网络可用于根据适用标准执行泄漏电流测试。

测量电路构成	2 kΩ 的网络 阻抗 : 2 kΩ (± 0.5% (DC ~ 1 MHz) (输入保护保险丝已短路时)
元件公差	电阻 : ± 0.1%

维护与服务

第 11 章

11.1 清洁与保存

清洗

清洁仪器时，请用水或中性洗涤剂浸泡过的软布轻轻擦拭仪器。切勿使用苯、酒精、丙酮、乙醚、甲酮、稀释剂以及汽油类溶剂，否则会导致仪器外壳变形和褪色。

注记

请用干燥的软布轻轻擦拭 LCD。

保存

- 保存温度应保持在 $-10 \sim 50^{\circ}\text{C}$ 之间，湿度应低于 80% rh。
- 请勿在阳光直射、高温、潮湿或结露的环境中保存或使用本仪器。如果在上述环境中使用，则可能会导致本仪器损坏或绝缘性能下降，达不到规格要求。
- 长期（6 个月以上）保存本仪器时，我们无法对规格进行保证。因此使用之前，应重新校准仪器。

11.2 维修与服务



- 只能由具有技术资格的人员进行调整与维修。
 - 如果怀疑仪器已损坏，请检查“故障排除”一节的内容，然后与经销商或 Hioki 代理商联系。
 - 请小心地包装仪器，以确保包装箱不会在运输期间损坏，并附上有关问题的详细书面说明。Hioki 对运输期间造成的损坏不承担任何责任。
-
- 为了保证本仪器的精度，请定期进行校正。
 - 如果可能，重新运输本仪器时，请使用原始包装材料。
 - 如果仪器受潮或者仪器内部有油污或灰尘，极有可能会因绝缘老化而导致触电或发生火灾。如果仪器长期放置在潮湿、多油和多灰的环境中，请立即停止使用，并将仪器送修。
 - 本仪器使用锂电池进行存储器备份。电池电量用光时，存储器中保存的数据会丢失，并且不能再保存测量条件数据。如果出现这种情况，请与本公司服务中心联系更换电池事宜（收费）。
在正常使用条件下，锂电池进行存储器备份的平均使用寿命为 4 年左右。

故障排除

如果仪器操作异常，请按下述说明进行检查。

如果仪器在采取规定的校正措施之后仍然操作异常，则可能是仪器本身发生了故障。请立即关闭仪器的电源开关，然后与经销商（Hioki 代理商）或距您最近的 Hioki 营业部联系。

症状	检查项目	校正措施
打开电源开关之后，显示器上没有显示内容。	电源线是否未插上？	检查标有 [AC IN] 的电源插口（从主机的背面看，位于左侧）。确认仪器的电源电压与供电电压相符，然后连接电源线。
	LCD 面板的对比度是否调节为最大亮度设置？	转动位于 LCD 面板右侧的黑色转盘，调节 LCD 面板的对比度。
按键无效。	RS-232C 或 GP-IB 是否用于外部远程控制？	停止使用 RS-232C 或 GP-IB。仪器进行远程控制时，按键会处于无效状态。
	EXT I/O 的 KEYLOCK 端子是否设为低电平（EXT.COM 电平）？	将 EXT I/O 的 KEYLOCK 端子设为高电平（EXT.VCC 电平）或使端子保持开路状态。
测试设备的电源线没有电。	电源线是否未插上？	检查标有 [LINE IN] 的电源插口（从主机的背面看，位于右侧），然后连接电源线。
	位于仪器前面板左上角的断路器是否已关闭？	检查测试设备的功耗，然后打开断路器。（15 A 以下） I 侧：ON，O 侧：OFF
不能进行泄漏电流测量。	前面板上的 T2 端子的保险丝是否熔断？	请更换保险丝。 （指定的保险丝：250 V T32 mA L）
时钟时快时慢。	时钟每个月有 4 分钟的误差。	内置锂电池为时钟提供备份电源。电池电量耗尽时，仪器可能会显示不正确的日期与时间。如果出现这种情况，请委托本公司更换电池（收费）。备份电池的使用寿命为 4 年左右。
仪器显示“ERROR 1”。	电源电压与仪器的规定电源电压是否相符？	请确认电源电压与 3156 仪器的规定电源电压相符。
	电源保险丝是否熔断？	更换位于主机后面板上的保险丝。 （指定的保险丝：250 V T0.1 A L）
仪器显示“ERROR 2”。	该错误显示不应在正常使用状态下出现。	仪器已发生故障。请立即关闭主机电源开关，然后与经销商（Hioki 代理商）或距您最近的 Hioki 营业部联系。

如果不知道问题原因，请对系统进行复位。

这会将仪器恢复为出厂时设置的默认状态。

❖6.1 “对仪器进行初始化”（⇒ 第 84 页）

在下述情况下停止使用仪器。拔掉电源线与测试线，然后与经销商（Hioki 代理商）或距您最近的 Hioki 营业部联系。

- 可确认仪器损坏时
- 仪器不能用于测量操作时
- 仪器在高温与潮湿环境下保存时间过长时
- 仪器已在不良的运输环境下遭受野蛮装卸时

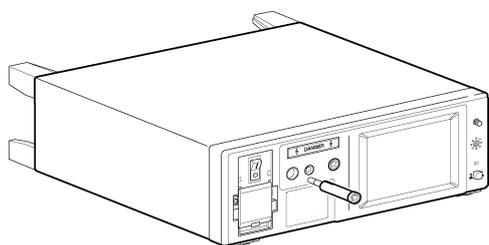
11.3 更换保险丝



警告

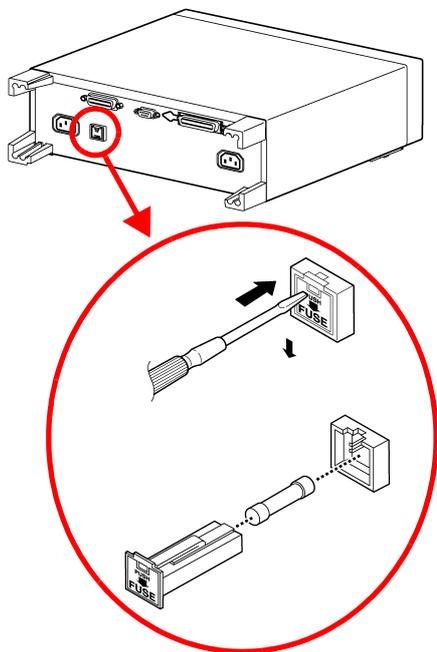
- 只能更换为指定形状特性并且具有相同电压与电流额定值的保险丝。使用指定以外的保险丝或短接保险丝盒可能会导致人身事故。
电源部 :F250V T0.1AL
测量端子部 :F250V T32mAL
- 为了避免触电事故，更换保险丝之前，请关闭电源并拔掉电源线与测试线。

更换用于测量操作的保险丝（前面板）



1. 关闭电源开关 (O)，然后拔掉电源线与测试线。
2. 关闭断路器。
3. 缓慢地按下 T2 端子的红色端子座，转动 90 度，然后拆下保险丝座。
4. 将用于测量操作的保险丝更换为具有指定额定值的保险丝。
5. 将保险丝座的锯齿状部分朝上，将其插入主机插座，然后再转动 90 度。

更换电源保险丝（后面板）



1. 关闭电源开关 (O)，然后拔掉电源线与测试线。
2. 使用一字螺丝刀缓慢地按下保险丝座上的孔。保险丝座被推开。
3. 将电源保险丝更换为具有指定额定值的保险丝。
4. 将保险丝座的锯齿状部分朝上，将其插入主机插座。

11.4 仪器废弃

本仪器带有用于进行系统存储器备份的锂电池。



警告

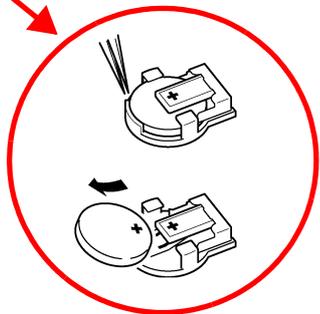
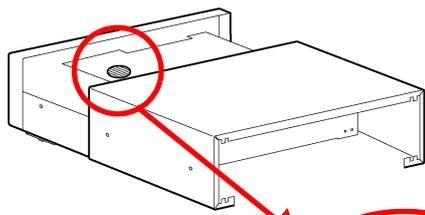
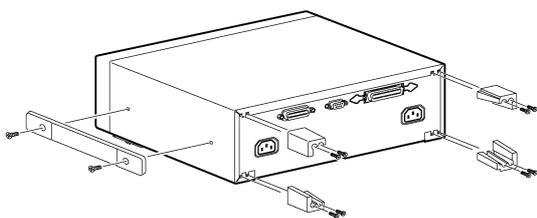
为了避免触电事故，更换锂电池之前，请关闭电源并拔掉电源线与测试线。



注意

- 如果本仪器的保护功能损坏，请废弃仪器或明确注明，以防他人意外使用。
- 废弃本仪器时，请取出锂电池，然后按照当地的规定废弃电池和仪器。

拆卸锂电池



所需工具

- 十字螺丝刀 1 把
- 镊子 1 把

1. 关闭电源开关 (O)，然后拔掉电源线与测试线。
2. 拆下 8 个将支脚固定在后面板上的螺丝，以及 2 个将把手安装在侧面板上的螺丝。
3. 向仪器后面滑动拆下顶壳。
4. 电池座在电路板上。将镊子尖插入电池座与电池之间，抬起并拆下电池。

附录

术语

(摘自 IEC 60601-1 (1988-12) + am1 (1991-11) + am2 (1995-03))

设备部	
B 型接触部 	是指符合标准规定要求的接触部，主要是针对容许泄漏电流提供触电保护，其左面标有标记。 注：B 型接触部不适合于直接接触心脏的应用。 (JIS T1001-92 说明了“B 型机器”的这类部分。)
BF 型接触部 	是指符合标准规定要求的 F 型接触部，可提供比 B 型接触部更高级别的触电保护，其左面标有标记。 注：BF 型接触部不适合于直接接触心脏的应用。 (JIS T1001-92 说明了“BF 型机器”的这类部分。)
CF 型接触部 	是指符合标准规定要求的 F 型接触部，可提供比 BF 型接触部更高级别的触电保护，其左面标有标记。 (JIS T1001-92 说明了“CF 型机器”的这类部分。)
F 型绝缘接触部	是指 F 型绝缘（非固定）接触部（或简称为 F 型接触部），用于对患者连接部与医疗设备的其他部分进行绝缘，如果将外部电源产生的意外电压连接到患者身上并印加在患者连接部与接地端子之间，将不会流过高于单一故障状态下所容许的患者泄漏电流的电流。
可接触金属部	是指可以不使用工具接触的设备金属部分。
接触部	是指正常使用状态下的设备部分： - 必须与患者进行身体接触，以便机器执行其功能；或者 - 可以接触患者； - 必须接触患者 (与 JIS T1001-92 中的说明不同)
带电	某些部分和大地或者和同一设备的其他可接触部分之间连接时流过的电流，可能超出容许泄漏电流的状态。
信号输入部	作为输入信号的接受电压或者电流，接触部以外的设备部分。例如，为了显示、记录或数据处理的输入部。
信号输出部	作为输出信号的发送电压或者电流，接触部以外的设备部分。例如，为了显示、记录或数据处理的输出部。
患者连接部	正常状态或单一故障状态时，电流可以流过患者和设备之间的各个接触部分。(JIS T1001-92 中未说明)。

设备类型（分类）	
医疗电气设备	用于患者的诊断、治疗或监视，患者和物理或电气的接触和 / 或对患者能量的接受或能量检测的设备。但是，连接（商用）电源设备时，只能连接（商用）电源的一个地方。该设备包括厂家规定的正常使用所需的附件。 （JIS T1001-92 并未对有关“该设备包括厂家规定的正常使用所需的附件”进行说明。）
等级 I 设备	是指触电保护除了基础绝缘之外，还包括设备与装置固定接线中进行保护接地线连接时所提供的附加安全措施，以便在基础绝缘发生故障的状态下可接触金属部而不会带电的设备。
等级 II 设备	是指触电保护除了基础绝缘之外，还提供双重绝缘或强化绝缘等附加安全措施，不依存于保护接地和设置的条件。
等级 01 设备	等级 01 设备带有最低限度的基础绝缘和保护导体端子。该设备不能将带有保护接地线的主电源线连接到带有接地端子的固定主电源插座上。（摘自 JIS C 1010-1-98）
内部电源设备	是指可利用内部电源进行操作的设备。
移动型设备	是指带有脚轮或类似部件的，使用期间可从一个位置移动到另一位置的便携式设备。
永久设置型设备	是指通过永久接线（仅可使用工具拆卸）以电气方式连接到电源的设备。

其他	
基础绝缘	是指带电部上安装的用于提供基础触电保护的绝缘。
双重绝缘	是指由基础绝缘与增强绝缘组成的绝缘。 （JIS T1001-92 追加了“...必要时可单独进行测试”的补充说明。）
强化绝缘	是指带电部上安装的 IEC 60601-1 规定条件下的触电保护程度等同于双重绝缘的单一绝缘系统。 （JIS T1001-92 并未对有关“在 IEC 60601-1 规定条件下”进行说明。）
增强绝缘	基础绝缘的绝缘不良时，为了针对电击的保护，设计的追加在基础绝缘上的独立绝缘。
保护接地线	是指连接在保护接地端子与外部保护接地系统之间的导线。
保护接地端子	是指连接到等级 I 设备导电部上用于确保安全的端子。该端子用于通过保护接地线连接到外部接地系统上。
正常状态	是指所有危险保护措施均处于完好状态。
单一故障状态	是指设备的危险保护措施有一个故障，或外部存在一个异常状态的情形。

索引

数字

110% 电压输出端子	23
110% 电压印加	74
3156 专用命令	124
9170 测试线	1, 29, 30
9195 面接触探头	1, 30
9399 携带盒	1
9442 打印机	226

B

保存	99, 104
保险丝	6, 24, 225, 236
背光	90
不能进行泄漏	13

C

测量电流	64, 147
测量模式	54, 124
测量时间	76
初始化	122

D

电压计模式	127
电源插口	24
电源极性	72
调零	58, 126, 129, 135, 207
断路器	23
端子台	23, 38

E

EXT I/O	197
鳄鱼夹	1

F

分隔符	113
蜂鸣音	87, 176

G

GP-IB	105, 107, 224, 226
各部分的名称与功能	22
功耗	94
共用命令	123
故障排除	235

规格	106, 215
----------	----------

H

患者测量电流	49
患者泄漏电流	16
患者泄漏电流 I	46
患者泄漏电流 II	47
患者泄漏电流 III	48

J

I 类	52
IEC	12
II 类	52

J

JIS	12
接地泄漏电流	14, 39
接口	92
接线	37
精度	220, 226

L

量程	66
滤波器	62

M

命令参考	123
------------	-----

N

内部电源设备	52
--------------	----

R

RS-232C	105, 106, 224, 226
日期	86, 179
容许值	60, 140, 142, 143

S

设置电流测量单位时的显示量程	68, 69
事件寄存器	127
时序	204
手动测量	57, 71, 125

T

通用规格 225

W

外壳泄漏电流 14, 40

外壳与外壳之间的泄漏电流 42

外壳与线路之间的泄漏电流 44, 74

网络 51, 124

X

系统 128

信息头 127

Y

已保存数据 127

Z

终止符 128

自测试 88

自动测量 72, 126, 138

自动测量项目 73

DECLARATION OF CONFORMITY

Manufacturer's Name: HIOKI E.E. CORPORATION
Manufacturer's Address: 81 Koizumi, Ueda, Nagano 386-1192, Japan
Product Name: LEAK CURRENT HiTESTER
Model Number: 3156
Accessories: 9170-10 TEST LEAD
9195 ENCLOSURE PROBE
Options: 9637 RS-232C CABLE
9638 RS-232C CABLE
9151-02 GP-IB CABLE
9151-04 GP-IB CABLE
9444 CONNECTION CABLE

The above mentioned products conform to the following product specifications:

Safety: EN61010-1:2001
EN61010-031:2002
EMC: EN61326-1:2006
ClassB equipment
Basic Immunity test requirement
EN61000-3-2:2006
EN61000-3-3:1995+A1:2001+A2:2005

Supplementary Information:

The product herewith complies with the requirements of the Low Voltage Directive 2006/95/EC and the EMC Directive 2004/108/EC.

HIOKI E.E. CORPORATION

16 January 2009



Atsushi Mizuno

Director of Quality Assurance

3156A999-04

HIOKI

日置電機株式会社

总部

邮编: 386-1192 日本长野县上田市小泉81
电话: +81-268-28-0562 传真: +81-268-28-0568
电子邮件: os-com@hioki.co.jp
网站: <http://www.hioki.cn/>

日置(上海)商贸有限公司

邮编: 200021 上海市淮海中路93号 大上海时代广场1608-1610
电话: +86-21-63910090, 0092 传真: +86-21-63910360
电子邮件: info@hioki.cn

广州分公司

邮编: 510620 广州市天河区体育西路103号维多利亚广场A塔3206室
电话: +86-20-38392673, 2676 传真: +86-20-38392679
电子邮件: info-gz@hioki.cn

北京分公司

邮编: 100022 北京市朝阳区东三环南路58号院富顿中心A座2602室
电话: +86-10-58674080, 4081 传真: +86-10-58674090
电子邮件: info-bj@hioki.cn

日置电机株式会社技术支持处编辑出版

- 在手册编写中所有合理的建议都会被采纳。
如果您发现哪里不清楚或有错误, 请联系您的供应商或日置(上海)商贸有限公司。
- 考虑到产品的发展, 此手册的内容会修改。
- 本手册内容涉及著作权保护, 禁止非法转载、复制及更改。



印刷使用再生纸 日本印刷
