

1. 前言

1.1 概述

Precision LCZ Meter 乃是经由微电脑所控制，自动式及可程序之 LCZ 测量仪器以提供低成本下有高精度、便利、快速及可靠之测试。其提供测试频率及测试电压之选择控制，另可由选购之 IEEE-488 界面作仪器之遥控，且可经由操纵界面 HANDLER (ONLY 1062A) 做外部触发仪器测试，将测试结果藉由此界面送至外部，做为反应零件处理项目的设备。

多用途可变的测试及易懂的显示面板，使操作人员在操作上能容易使用，测试结果被清楚的显示于显示器上连同其单位。显示器分辨率在对 L / C / R / | Z | 等各种测试状态的 [A-DISPLAY] 显示器，及对 Q / D / R / θ 等第二参数之 [B-DISPLAY] 显示器上最多都可达到 5 位数显示连同其单位。预设之测试频率或测试电压，或量测中之电流值（可选择切换）连同其单位以 3 位数显示。

基本准确精度为 0.1%，校正时以校正用之专属量测装置(可选购)并输入简单之量测参数，使用者只需在程序中提供开路 (OPEN) 及短路 (SHORT) 的条件即可非常简单快速即可完成校正作业。

测量的范围选择可选择自动 (AUTO) 或手动由 [◀]、 [▶] 两键控制选择测试档位，且等效串联或并联电路可以切换方式选定。

仪器随时需要外部测试或导线延伸测试时，注意需使用正确的 4 端点连接测试。

即使将电源切断，原先之测试条件，归零数据及界限设定等等资料都可被保存在内部记忆体中，如此将便利于每天的操作。

(1062A only) :

比较判定共有 5 位数及 3 位数 2 种，组群设定之指拨开关，用以提供比较界限值的功能。

1.2 规格摘要

- 测量参数 : A 显示器——L、C、R、|Z|
B 显示器——Q、D、R、 θ
- 基本精确度 : 0.15% (1KHz)
- 测量范围 : L-- 0.0001 μ H~9999.9H
C-- 0.0001pF~9999.9mF
R-- 0.0001m Ω ~9999.9M Ω
|Z| --0.0001m Ω ~9999.9M Ω
Q--0.0001~99999
D--0.0001~99999
 θ -- -90.00° ~+90.00°
- 测试频率 : 40Hz 至 200KHz
- 测试电压 : 10mV 至 2.5Vrms., 每段 10mV
- 等效电路 : 串联、并联
- 零点校正 : 开路、短路
- 直流偏压 : 外部最大至直流 35V
- 界面(选购): IEEE-488 界面、操纵界面 HANDLER (1062A only)

1.3 使用前附带检查

在收到这仪器后，请检查下列项目：

- (1)．此制品外表任何损害或刮伤。
- (2)．表 1-1 及 1-2 为本机之附件。

如果您发现任何损坏或附件遗失，请通知本公司、销售部或代理商以求立即之服务。

表 1-1 标准附件

项 目	材 料 编 号	数 量	备 注
电源线	27-82018-181	1	1 公尺长弯头电源线
转接头	22-88110-122	1	电源插头 3P 转 2P
测试线	27-A2903-77A	1	夹测待测物用，前端为夹子
慢熔保险丝 0.63A	26-16000-109	1	电源 115V AC 用
慢熔保险丝 0.315A	26-13150-103	1	电源 230V AC 用
使用说明书	49-1062A-000	1	中文

表 1-2 选择附件

项 目	材 料 编 号	数 量	备 注
1 号测试盒	61-00BOX-001	1	无延长线之测试盒
3 号测试盒	61-00BOX-003	1	1m 延长测试线
SMD 测试线	61-01000-012	1	SMD 测试线
GPIB/Handle 界面	55-10750-100	1	GPIB/Handler 控制界面
	55-10750-D00	1	
DCV 连接线	61-26000-011	1	外部偏压连接线
Handler Test Cable	61-01000-016	1	Handler 界面连接线
SMD device test fixture	61-33022-BOX	1	SMD 测试盒

注：为取得遗失或另行购买附件，只要说明材料编号给我们即可。

2. 规格

2.1 测量参数

- 主参数(A DISPLAY)

L	: 电感量	,unit= uH, mH, H
C	: 电容量	,unit= mF, uF, nF, pF
R	: 电阻	,unit= mΩ , Ω , KΩ , MΩ
Z	: 阻抗绝对值	,unit= mΩ , Ω , KΩ , MΩ

- 次参数(B DISPLAY)

Q	: 品质因素	
D	: 损失因素	
R	: 电阻	,unit= mΩ , Ω , KΩ , MΩ
θ	: 相位	,unit= ° ;degree

2.2 测试信号

频率:

40Hz~200kHz ±0.15%, 可设定。

电压:

10mV~2.5Vrms, 10mV/step

输出阻抗:

Constant mode 1: 25Ω ±5%

Constant mode 2: 100Ω ±5%

Constant mode 3: 2Ω ±10%, 当负载阻抗≥10Ω。

50Ω, 当电感性负载低于 10Ω。

2.3 显示范围

参 数	范 围
电感 L	0.0001uH ~ 9999.9H
电容 C	0.0001pF ~ 9999.9mF
电阻 R	0.0001mΩ ~ 9999.9MΩ
阻抗大小 Z	0.0001mΩ ~ 9999.9MΩ
偏差百分比 Δ %	0.0001% ~ 99999%
品质因素 Q	0.0001 ~ 99999
损失因素 D	0.0001 ~ 99999
相位角 θ	-90.00° ~ 90.00°

2.4 准确度

- 厂内校正一年内。
- 温度: 23°C ± 5°C。
- 相对湿度: <80% RH。
- 热机: 最少 30 分钟。

1. 阻抗大小—相位准确度 如表 2-1

- 以快速测量时，准确度乘以 2。

10M				
1M	1.5% 0.7	1% 0.4	3% 1.4	
100K	0.2% 0.15°			1% 0.6°
10K	0.15% 0.1°	0.15% 0.07°	0.3% 0.2°	1% 0.6°
1K		(Basic Accuracy)		0.2% 0.5°
100	0.1% 0.05°	0.1% 0.03°	0.1% 0.05°	0.15% 0.05°
10				0.2% 0.3°
1				
100m				
10m	0.15% 0.06°	0.1% 0.07°	0.3% 0.2°	3% 2°
	20 0.5% 0.5°	100 5% 3.5°	10k	20k 100k 200k

表 2-1 |Z|, θ 准确度

2. 电感, 电容, 电阻准确度

品质因素 ≥ 10 (损失因素 ≤ 0.1), 相对于阻抗大小之精度, 其中:

$$\text{感抗} = | 2\pi fL |$$

$$\text{容抗} = | 1/(2\pi fC) |$$

根据图 2-1 LC 和阻抗大小转换表, 当品质因素 < 10 (损失因素 > 0.1), 电感准确度乘以 $(1+1/Q)$, 电容准确度乘以 $(1+D)$ 。

3. 损失因素、品质因素、交流阻抗准确度

损失因素

$$\text{损失因素准确度} = \pm [\tan(\Delta \theta) \cdot (D^2 - 1)] / [1 + D \cdot \tan(\Delta \theta)]$$

品质因素 ≥ 10

$$\text{品质因素准确度} = \pm [\tan(\Delta \theta) \cdot (1 + Q^2)] / [1 - Q \cdot \tan(\Delta \theta)]$$

品质因素 ≤ 10 , 品质因素准确度乘以 $(1 + 1/Q)$

※ $\Delta \theta$ 为表 2-1 中之 θ 误差规格。

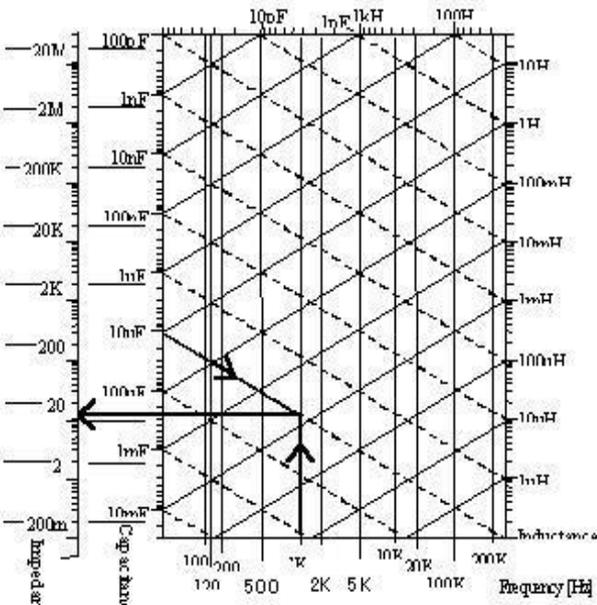
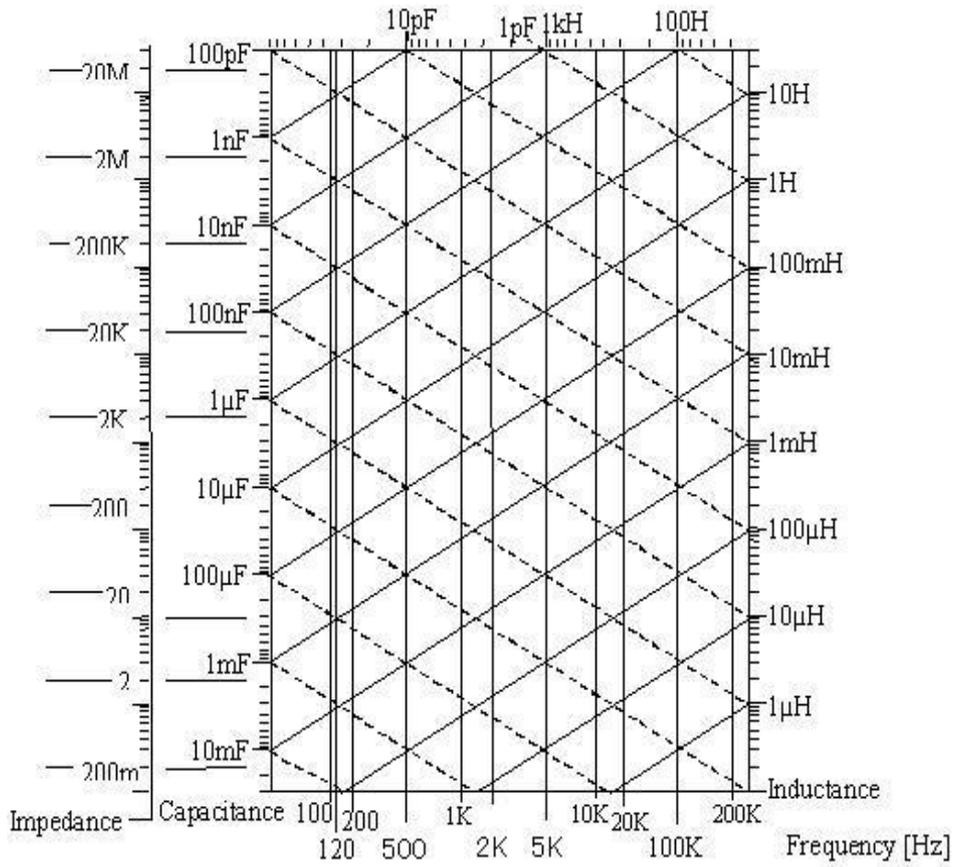
4. 等效串联电阻, 等效并联电阻准确度

品质因素 ≤ 0.1

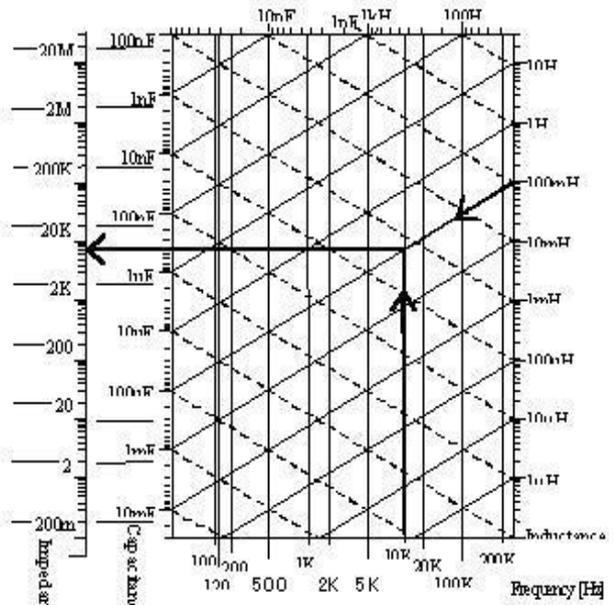
交流阻抗准确度 = 阻抗大小准确度

品质因素 ≥ 0.1 , 准确度乘以 $(1+Q)$

图 2-1 LC-|Z|转换表



(b) C → |Z| 转换表



(c) L → |Z| 转换表

2.5 档位对照表

2.5.1 Const OFF 时

表 2-2 档位对照表

	AUTO RANGE	※ RANGE 1	RANGE 2	RANGE 3	RANGE 4	RANGE 5	RANGE 6	RANGE 7
Lmax	65H/f*	65H/f	4100mH/f	256mH/f	16mH/f	1mH/f	0.25mH/f	62.5mH/f
Lmin	0.00001mH/f	4.1H/f	256mH/f	16mH/f	1mH/f	0.25mH/f	62.5mH/f	0.00001mH/f
Cmax	9999uF/f	6400pF/f	100nF/f	1600 nF/f	25 uF/f	100 uF/f	400 uF/f	9999 uF/f
Cmin	10 pF/f*	10 pF/f	6.4 nF/f	100 nF/f	1.6uF/f	25 uF/f	100 uF/f	400 uF/f
Rmax	410KΩ	410 KΩ	25.6 KΩ	1.6 KΩ	100Ω	6.25Ω	1.6Ω	0.4Ω
Rmin	0.00001Ω	25.6 KΩ	1.6 KΩ	0.1 KΩ	6.25Ω	1.6Ω	0.4Ω	0.00001Ω
Z max	410 KΩ	410 KΩ	25.6 KΩ	1.6 KΩ	100Ω	6.25Ω	1.6Ω	0.4Ω
Z mix	0.00001Ω	25.6KΩ	1.6KΩ	0.1KΩ	6.25Ω	1.6Ω	0.4Ω	0.00001Ω

f: 为测试频率(单位 1KHz)

※ 此档位不使用在 20KHz 之上

※ 在 20KHz 以上, Cmin=6.4nF/f and Lmax=4100mH/f.

2.5.2 Const ON 时 (100Ω, 50Ω, 25Ω)

	AUTO RANGE	※ RANGE 1	RANGE 1.	RANGE 2	RANGE 2.	RANGE 3	RANGE 3.	△ RANGE 4	RANGE 5	RANGE 6	RANGE 7
Lmax	65H/f*	65H/f	16.25H/f	4.1mH/f	1.0H/f	256mH/f	64mH/f	16mH/f	1mH/f	0.25mH/f	62.5mH/f
Lmin	0.00001 mH/f	16H/f	4H/f	1H/f	256mH/f	64mH/f	16mH/f	1mH/f	0.25mH/f	62.5mH/f	0.00001 mH/f
Cmax	9999uF/f	1.6pF/f	6.4H/f	25nF/f	100nH/f	400nF/f	1.6uF	25uF/f	100uF/f	400uF/f	9999uF/f
Cmin	10pF/f*	400pF/f	1600pF/f	6.4nF/f	25nF/f	100nF/f	400nH/f	1.6uF/f	25uF/f	100uF/f	400uF/f
Rmax	410KΩ	410KΩ	102.4K	25.6KΩ	6.4KΩ	1.6KΩ	400KΩ	100Ω	6.25Ω	1.6Ω	0.4Ω
Rmin	0.00001	102.4K	25.6KΩ	6.4KΩ	1.6KΩ	400Ω	100Ω	6.25Ω	1.6Ω	0.4Ω	0.00001
Z max	410 KΩ	410KΩ	102.4K	25.6KΩ	6.4KΩ	0.6KΩ	400Ω	100Ω	6.25Ω	1.6Ω	0.4Ω
Z mix	0.00001	102.4kΩ	25.6KΩ	6.4KΩ	1.6KΩ	400Ω	100Ω	6.25Ω	1.6Ω	0.4Ω	0.00001

f: 为测试频率 (单位 1KHz)

※ 此档位不使用在 20KHz 之上

* 在 20KHz 以上, Lmax=16.25H and Cmin=16nF/f

△ 若 Const 在 106XA 时, R4 可分为 R4 及 R4.

其 R4 | Z | max=100Ω, | Z | min=10Ω

R4. | Z | max=10Ω, | Z | min=6.25Ω

2.6 归零

开路归零: 去除由于测试治具引起开路杂散阻抗的量测误差。

短路归零: 去除由于测试治具引起短路残余阻抗的量测误差。

2.7 测量

表 2-3 量测时间 (mS)

量测速度	量测频率						
	40Hz	100Hz	120Hz	1 KHz	10 KHz	100KHz	200KHz
慢速	975	900	850	850	800	800	750
中速	650	264	222	209	204	200	196
快速	650	264	222	94	91	90	89
极快速	500	210	170	74	72	70	70

注：1. 假如要显示 Δ %，或 Δ LCZ 之值，增加 3~5ms。

2. 若资料藉由 IEEE-Bus 送出，增加 3~6ms。

2.8 其它

- 电源：(1) 90V~125V AC 50Hz/60Hz 电力消耗最大 55VA。
(2) 180V~250V AC 50Hz/60Hz 电力消耗最大 55VA。
- 环境：操作——10°C to 40°C, 10 to 90% 相对湿度。
储存——0°C to 50°C, 10 to 85% 相对湿度。

1062A	1061A
• 尺寸: W405×H130×D365 (mm)。	• 尺寸: W270×H105×D350 (mm)。
• 重量: 约 7.5Kg。	• 重量: 约 5.4Kg。

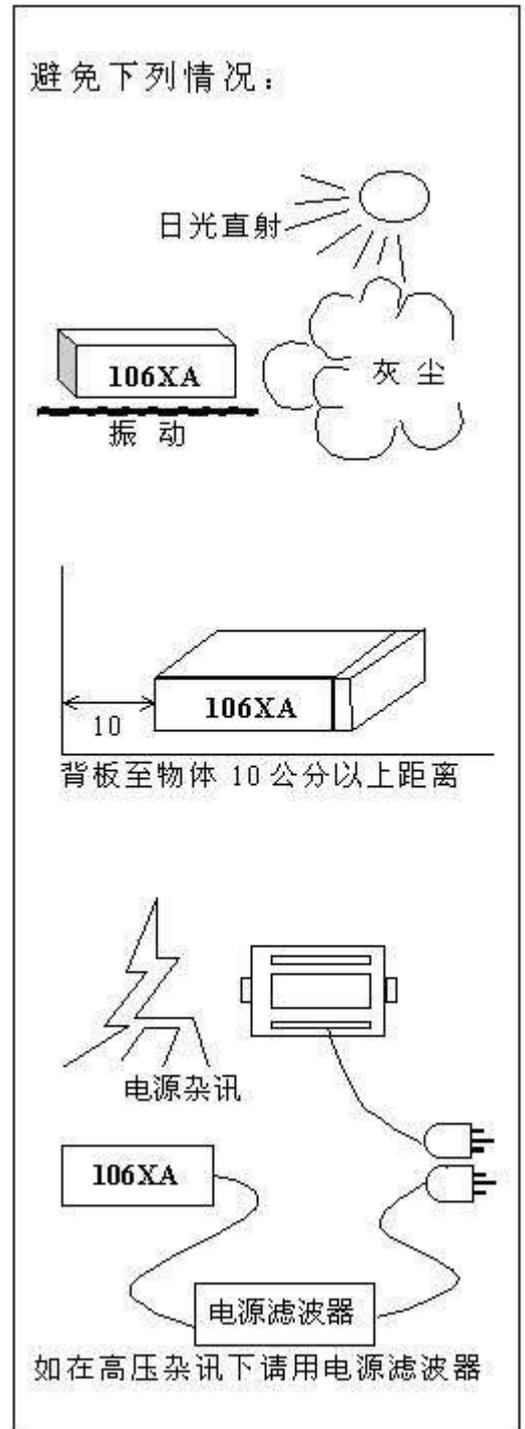
3 安装

3.1 周围环境

- (1) 请不要使用本测试机于多灰尘、或震动的场所，且勿直接曝露在日光直射、或腐蚀气体下。

请确认使用场所周围温度为 $0\sim 40^{\circ}\text{C}$ ，且相对湿度低于 90%。

- (2) 本测试机后面板装有散热装置以避免内部温度上升，为了确定通风良好。本机使用时应使其背面远离其它物体或墙壁达 10cm 以上之位置，勿阻塞左右通风孔以使本测试机维持好的准确度。
- (3) 本测试机已经仔细设计以减少因 AC 电源端输入而来之噪声，然而仍尽量使其在低噪声环境下使用，如无法避免噪声，请安装电源滤波器。
- (4) 本测试机应存放在温度范围为 $0^{\circ}\text{C}\sim +50^{\circ}\text{C}$ 中，如果长时间不用，请将其放在原始或相似包装箱中并避免日光直射及湿气以确保往后使用时之良好状态。



3.2 电源连接

在接上电源线之前请务必确认，电源开关在 OFF 状态下，请确认使用电压符合后板电压选择位置，电源频率请使用 50Hz 或 60Hz。

3.3 保险丝

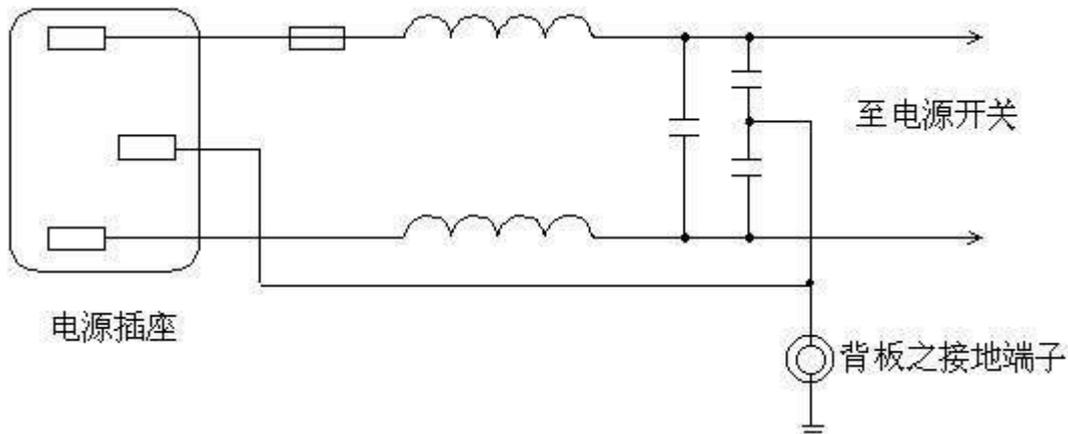
本测试机在背部装有一电源保险丝，更换保险丝时须注意：

(1) 请务必先将电源开关关闭，并拔掉电源线再更换。

(2) 保险丝规格 AC 100V~120V → T0.63A 250V

AC 220V~240V → T0.315A 250V

为了安全及防止噪声干扰的原因，有必要使用三蕊电源线以连接背面之电源插座至 AC 电源，或因同理由将背板之 GUARD 接点接地。



3.4 电源稳压

由于精密电子测试设备，在操作完成测量后之精度常会由于主要输入电源之波动而严重的降低。即使在实验室的环境也常遭遇到电源有±10%之变动。建议在电源及测试设备间使用稳压器是唯一确定将电源电压影响测定数据变动去除之方法。

3.5 待测物之接线

LCZ 测试器至 DUT (待测物) 可经由标明 HCUR、HPOT、LPOT、LCUR 之 BNC 接头连接。当须要外部测试设备时，注意 LCUR 及 LPOT 接头连接至 DUT 之相同端，而 HCUR 及 HPOT 连接至另一端。

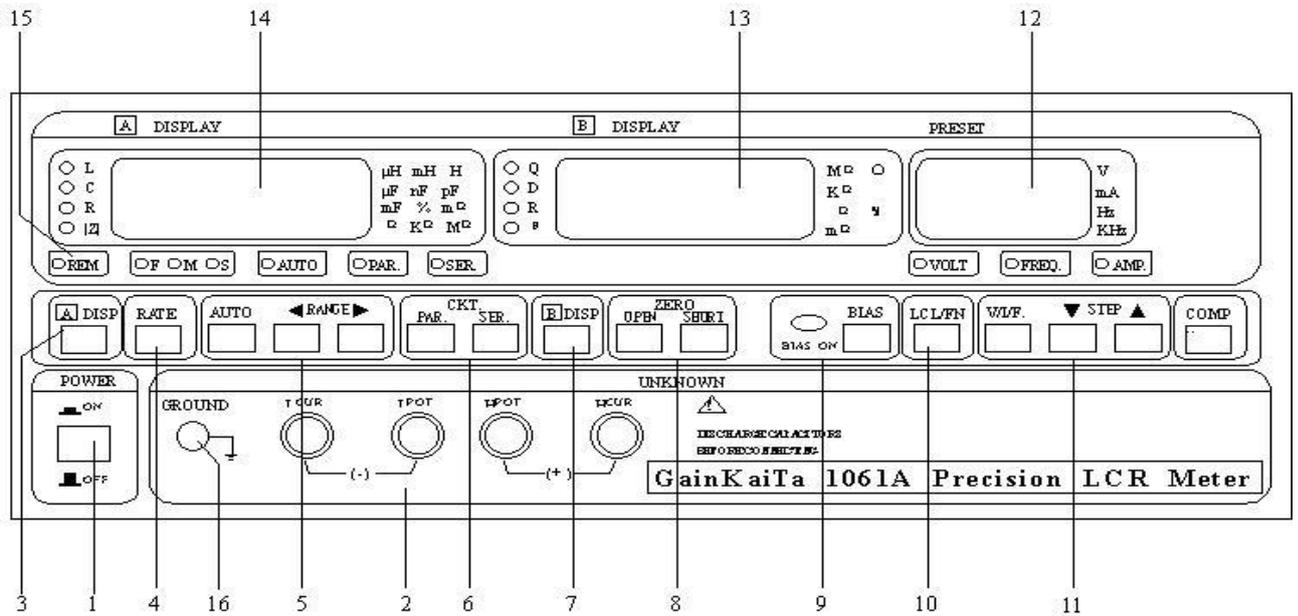
3.6 DUT 之外加偏压

外部偏压可经由后板 **EXT. BIAS** 端连接至测试系统，但此外部偏压需符合下列各项规格方可输入使用：

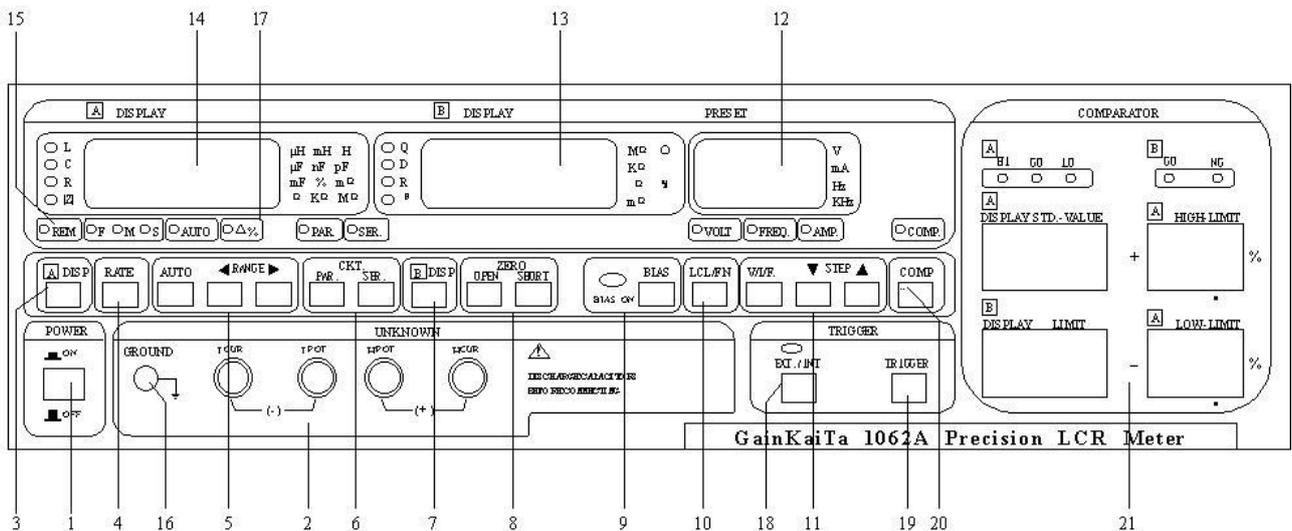
- 确定电压不超过 35V。
- 建议电压限流设定在 1A。
- 建议使用良好滤波电源，因偏压噪声将会影响到测试值，特别是测试频率为电源频率时。
- 通常外部电路必包含切换测试装置之任何 DUT 之偏压应用并须在移开前将其放电。
- 连接外部偏压及变换式线路，使用 61-26000-011 经由后面板之 **EXT.BIAS** (-) —  — (+) 接头。注意面板上所注明之极性。

4 面板说明

1061A 前面板标示



4.2 1062A 前面板标示



4.3 前面板标示说明

(1). 电源开关 (POWER)

按键式开关，再押会释回。切换 LCZ 测试器 ON (押入) 及 OFF (释回)，当开关切在 OFF 位置实为切掉两侧 (L / N) 之电源电路。

(2). 待测物测试插座 (UNKNOWN)

4 个 BNC 插座，可连接一外部测试装置或测试导线对待测物做量测。

HCUR: 电流驱动端子，高电位端。

HPOT: 电位侦测端子，高电位端。

LPOT: 电位侦测端子，低电位端。

LCUR: 电流驱动端子，低电位端。

注意： 当有极性组件被测试时，“高电位端”请接于前面板标示 (+) 之端子，而“低电位端”，请接于前面板标示 (-) 之端子。

! 警告

连接前先将电容放电

(3). [A DISP] 键

选择主要测试参数 L、C、R 或 | Z |；所选定之测试状态将以指示灯显示于 A DISPLAY 左边上。

(4). [RATE] 键

选择测试速率。可选择快 (F)、中 (M)、慢 (S) 三种测试速率。测试时间说明在 2.7 节。用慢速作为测试速度将可以得到较佳的精度当速率被选定，参数指示灯将闪烁在 A DISPLAY 下面。

(5). RANGE—[AUTO], [◀], [▶] 键

选择测试范围：

[AUTO] : 自动范围调整，当此状态被选中时，上方的 AUTO 指示灯亮。在此指示灯熄灭时表示测试范围被固定保持在某一范围内。

[◀] [▶]: 选择阻抗范围测试并且保持选定测试范围。

(6). [PARALLEL] [SERIES] 键 (并、串联键)

选择等效电路。当其中的按键被选择时，代表该状态之指示灯会发亮

(7). [B DISP] 键

选择第二参数 Q, D, R, θ 。选定时, Q, D, R, θ 中之一指示灯会亮。在作 L、C、R 及 |Z| 测试时都有包含 Q、D、R、 θ 之参数可被选择。

(8). ZERO-[OPEN], [SHORT] 键 (归零-开路、短路键)

开路及短路归零键:

[OPEN]: 开路归零将去除外部测试装置或导线之杂散电容及电导的影响。

[SHORT]: 短路归零操作去除串联电阻及电感的影响。

(9). BIAS ON 开关及 BIAS ON 指示灯

为切换外部偏压 ON / OFF 之开关, LED 指示灯亮起表示外部偏压 (DCV BIAS) 已被启动。

(10). [LCL / FN] 键

当本测试器处于被 IEEE-488 遥控状态 (REM 灯亮), [LCL / FN] 键将可使测试器重回到由前面板操作之状态下。然而如果 LOCAL 锁定 (local lockout) (LLO) 被维持在 IEEE-488 埠上, [LCL / FN] 键将会无效。

(11). [V / I / F] [▲] [▼] 控制键

测试频率及测量电压之调整, 以及测试频率、电压、电流之显示切换:

[V / I / F]: 选择 PRESET DISPLAY 之显示状态按键, 当被选中之状态其所代表之 LED 指示灯 (V, mA, Hz, KHz) 会亮起。

[▲][▼]: 向上按键, 或向下按键其设定值会增加或减少。

特殊功能: 当按 2 次 [LCL / FN] 键, 再按 [V / I / F], 则可进入特殊功能设定, 详细操作参阅 6-1 节。

(12). PRESET 显示器

显示预设测量频率或电压及测试电流之显示, 包含 3 位数字指示器及 4 单位指示灯; “KHz” 及 “Hz” 用于频率, “V” 用在电压显示选择, “mA” 用在电流显示选择。

(13). B DISPLAY 显示器

显示第二参数测试值, 包含 5 位数数字显示器, 4 种参数 LED 指示灯 (Q、D、R、 θ), 单位指示灯 ($^{\circ}$, M Ω , K Ω , Ω , m Ω), 及 % 指示灯 (1062A only)。

(14). A DISPLAY 显示器

显示主要参数测试值。包含 5 位数数字显示器，4 种参数 LED 指示 (L、C、R、| Z |)，及单位指示灯 [uH, mH, H, mF, uF, nF, pF, m Ω , Ω , K Ω , M Ω , % (1062A only)]。

(15). [REM] 指示灯

LED 指示灯，指示当遥控控制受外来命令建立完成时，(只有当 IEEE-488 界面被选购，Link 使用安装上才有此功能)。

(16). 接地端子 (GROUND)

此端子直接连接测试机外壳，连接此端子至待测物之隔离处以防止测试值受外界讯号干扰而影响准确性。

(17). [Δ %] 指示灯

LED 指示灯，当比较器进入比较状态时，按 [A DISP] 键，可切换 A DISPLAY 显示器，选择 Δ 示 % 或测试值。

(18). [EXT./INT.] 键

选择测试讯号是由外部触发或是由内部自行触发。当选择为外部讯号触发时该键上之红色指示灯会发亮，如为内部自行触发则指示灯不亮。

(19). [TRIGGER] 键

使用在外来触发模式。按下此键主机便做一次量测动作。

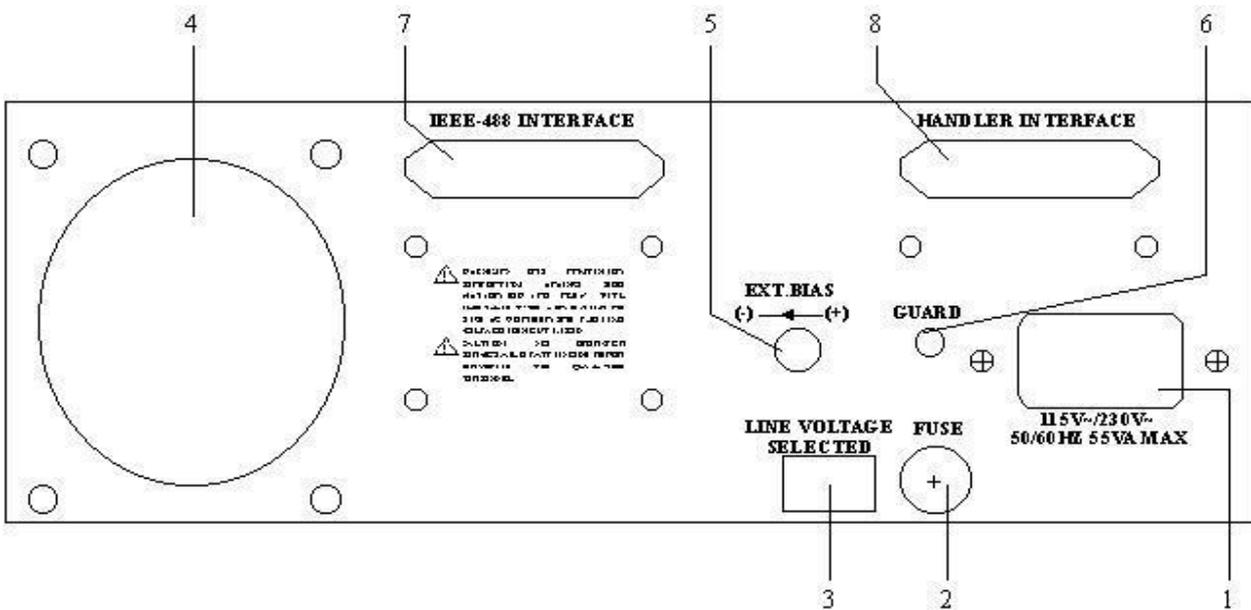
(20). [COMP.] 键

比较器功能设定执行键，灯亮表示进入比较状态。

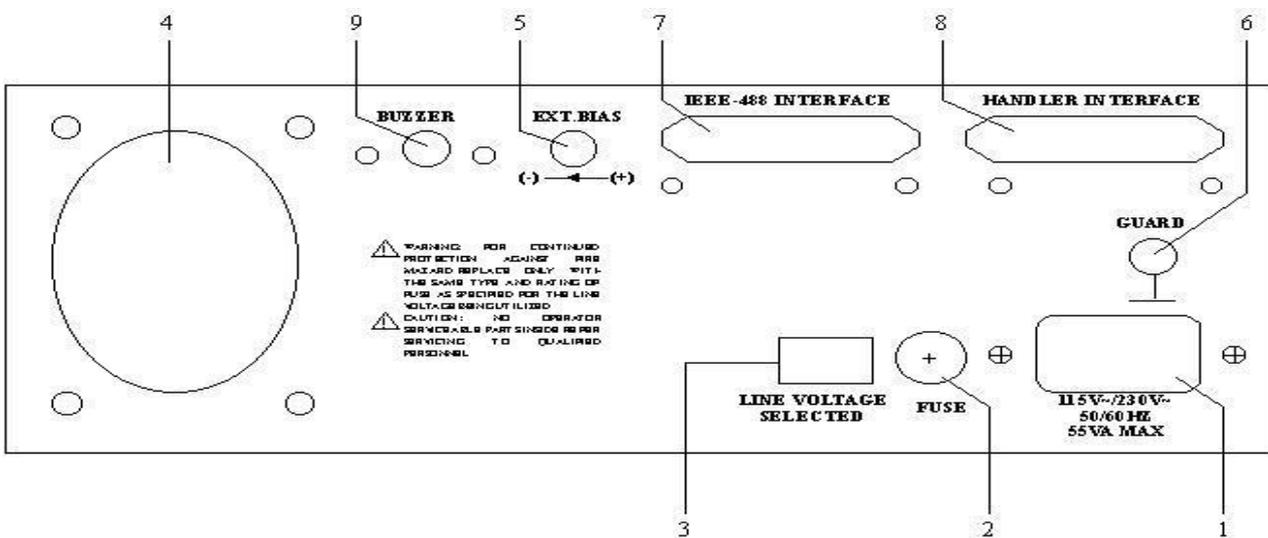
(21). COMPARATOR Unit

界限值的设定和比较结果之显示。界限值设定包括主要参数标准值 / 上限百分比 / 下限百分比，以及第二参数界限值。比较主要参数功能有 Hi 上限不良 / LO 下限不良及 GO 良品三种显示。比较第二参数功能 (GO / NG) 判断。此功能使用前提必须先按下 [COMP.] 键方可使用。

4.4 1061A 背板标示



4.5 1062A 背板标示



4.6 背板标示说明

(1). 电源输入端插座 (AC LINE)

含符合国际电子技术委员会 (International Electromechanical Commission) 320 之 3 线插头。使用适当的电源机具 Beeline SPH-386 或类似之电源线 (附件 27-82018-181)。

(2). 保险丝

0.63A 或 0.315A 慢溶保险丝以防止仪器在电源为 90~125V 或 180~250V 时过电流发生。

(3). 电源电压切换开关

使用时请用小一字起子切换, 且先确定电源开关为关闭, 再切换至与电源电压吻合之位置。

(4). 风扇

散热风扇, 保持测试机免于过热以求得最准确之测量值。

(5). 外加偏压

参考 3.6DUT 之外加偏压。

(6). GUARD

接地端子, 连接此端子至待测物之隔离处, 以防止测试值受外界讯号干扰, 而影响测值准确性。

(7). IEEE-488 INTERFACE 插座 (选购界面)

依据 IEEE488-1978 标准之输入 / 输出接线。功能有: 完全遥控控制, 输出选择结果, 具或无控制器。接受 IEEE-488 界面连接线。

(8). HANDLER INTERFACE 插座 (选购界面) (1062A only)

输出为 GO / NG 讯号及状态等, 输入 “开始” 信号。

接受 Amphonol “Micro ribbon” 插头 P / N57-30240 或同等品。

做为反应零件结果处理界面。

(9). 蜂鸣器

勿阻塞此孔以确定 BUZZER 功能正常。

5 操作说明

5.1 开机

！ 警告

接上电源线前，适当地设定电源开关（在背面）

正常开机步骤如下：

(1). 在输入电源切换开关依使用者的电源电压设定好后，如下所解释的接上电源线。

温 度：如本机原先存放于低温环境下非常冷，请先在干燥环境下使其变暖，

在未接上电源前使其有足够的时间足使内部温度到达 0℃或以上。

否则仪器或因热冲击而损坏。

电源线：连接电源线至背面插座，再插到电源插座。

(2). 押 **POWER** 按键，使其停留在“**I**”位置。所有显示器及指示灯发亮 1 秒钟，再显示“型号”及软件版本“Ux.xx”。

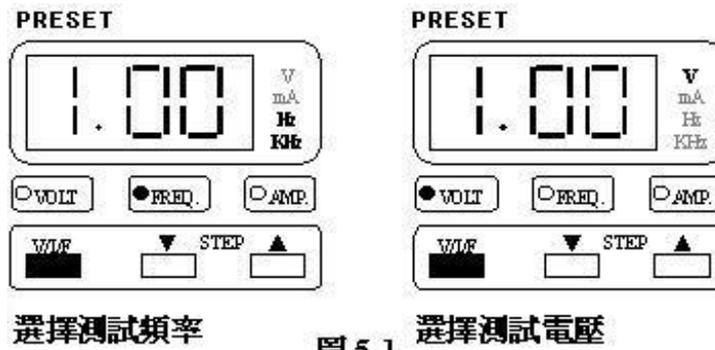
(3). 等待到测试开始执行，所有测试状态为上次开机所保留之状态。

如有任何不正常状况发生，请联络本公司。

5.2 主要测试条件

- 选择测试频率

押[V / I / F]键使 PRESET 显示器处于频率显示状态, 使用 STEP 中的[▲]及[▼]键以增减所需之频率, 持续押 STEP 任一键将在短时间内快速的连续增减该数值, 当到达极限时(最高 200KHz 或最低 40Hz)变化即停止。



- 选择测试电压

电压测试可从 10mV 至 2.5V 每间隔 10mV 选定, 押[V / I / F]键选择 PRESET 显示器于电压显示, 可使用[▲]及[▼]键以增减所需之电压, 持续押 STEP 任一键将在短时间内快速的增减该数值。

5.3 连接测试装置

在前面板上有一 GROUND 端子及 4BNC 插座。

GROUND: 这端子直接接到外壳。连接此端子至测试装置上的地, 做为接地使用。(1062A only)。

HCUR(+): 电流驱动端子, 高电压端

HPOT(+): 电位侦测端子, 高电位端

LPOT(-): 电位侦测端子, 低电位端

LCUR(-): 电流驱动端子, 低电位端

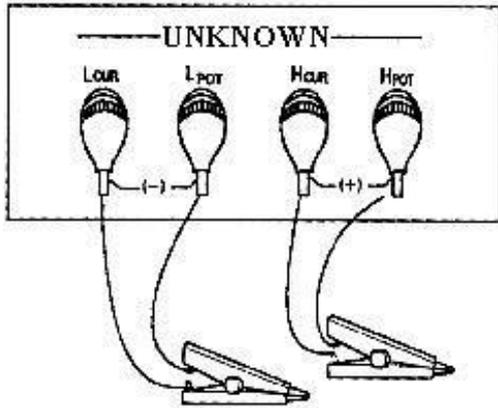


圖 5-2 連接測試線

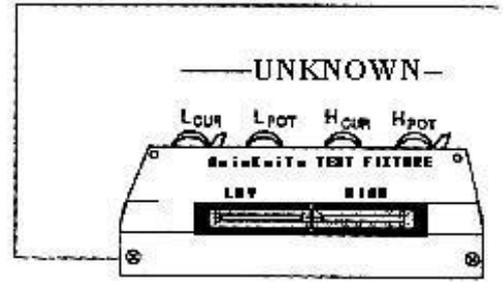


圖 5-3 連接測試裝置

在做测试连接时，至一外部测试装置或导线上。如使用测试线时，须注意测线连接位置在测线 BNC 端附有红色者为(+)极，测线至 Hcur 及 Hpot 端子。而连接其它测试黑色为(-)极至 Lcur 及 Lpot 端子。

5.4 归零

测试之前，先做归零校正，其正确测量结果将只表示 DUT 之参数，而无测试装置之电容。

(1). 条件：慢速测试 (S)，1V 测试电压，自动选文件 (AUTO)。

(2). 开路：

- 连接测试治具或至少 BNC 导线及接头

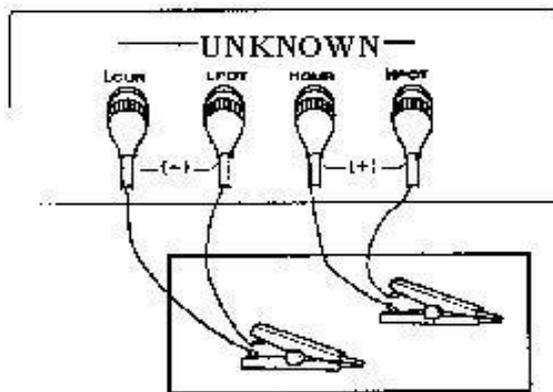


圖 5-4 開路連接

- 确认测试装置为开路。
- 押[OPEN]键，A DISPLAY 显示“OPEN”而 B DISPLAY 显示“0000”。
- 保持手及物品远离测试装置至少 10cm。

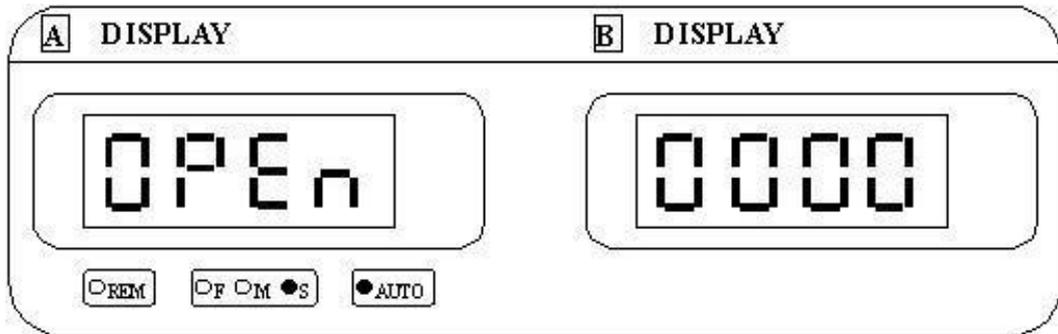
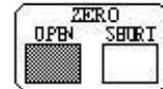


图 5-5 OPEN 显示



再押[OPEN]键一次以确认操作或押其它键以脱离。

- 测试完毕 B DISPLAY 会显示 PASS，表示开路操作成功，如有“FAIL”讯息显示，表示为失败的操作，且这开路的数据将被忽略。

(3) 短路：

- 使用短路治具或将测线做如图 5-6 连接。注意连接处为 LPOT 与 HPOT 连接，HCUR 与 LCUR 连接后，再 POT 与 CUR 连接。
- 押[SHORT]键，A DISPLAY 显示“SHORT”，且 B DISPLAY 显示“.0000”。

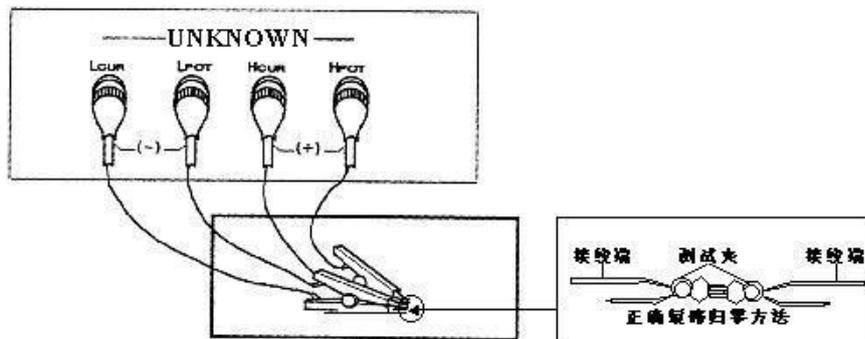


图 5-6 短路连接

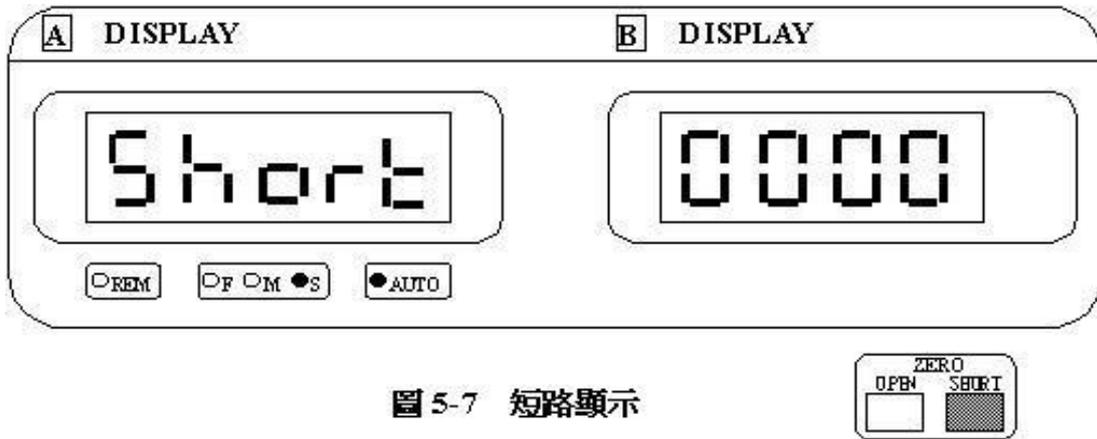


图 5-7 短路显示

- 再押[SHORT]键以确认，或押其它键以脱离此步骤。
- 测试完毕 B DISPLAY 会显示 PASS，表示短路操作成功，如有“FAIL”讯息显示，表示为失败的操作，且这短路的数据将被忽略。
- 去除短路线路。

5.5 日常测量：

选择慢速测试可求得最佳精度且等效串联电路（看 5.6 节）为一般条件，然后连接待测装置至仪器。

Precision LCZ Meter 之每一主参数均可独立配合各种次参数。

此处列举 7 对测量参数供参考，实际使用时由你的需要选择。

- (1). 一电器之 L 及 Q (L: .0000uH~9999.9H, Q: .0000~99999) 由[A DISP]键押入以选择 A DISPLAY 之 L 参数，并押[B DISP]键选择 B DISPLAY 之 Q 参数。放电感器于测试装置。A DISPLAY 显示 LS（串联电感）及单位（uH, mH, H）；B DISPLAY 显示 Q（品质因子）。如在 A DISPLAY 显示负值，表示 DUT 是电容性。

- (2). 一电感器之 L 及 D (L: .0000uH~9999.9H, D: .0000~99999) 由押[A DISP]键选择 A DISPLAY 之 L 参数, 并藉押[B DISP]键选择 B DISPLAY 之 D 参数。放电感器于测试装置. A DISPLAY 显示 Ls (串联电感) 及单位 (uH, mH, H); B DISPLAY 显示 D (损失因素)。如在 A DISPLAY 显示负值, 表示 DUT 为电容性。
- (3). 一电感器之 L 及 R (L: .0000uH~9999.9H, R: .0000mΩ ~999.99MΩ) 由押[A DISP]键选择 A DISPLAY 之 L 参数, 并押[B DISP]键选择 B DISPLAY 之 R 参数。放电感器于测试装置。A DISPLAY 显示 Ls (串联电感) 及单位 (uH, mH, H); B DISPLAY 显示 Rs (等效串联电阻) 及单位 (mΩ , Ω , KΩ , MΩ), 如在 A DISPLAY 显示负值, 表示 DUT 是电容性。

! 警告

充过电之电容器可能导致危险的触电.如果它们被充电超过 60V, 切勿抓取它们的接脚.日常的放电程序并非完全可被依赖。

! 注意

当极性组件被测试时, “HIGH” 端子用于(+)而 “LOW” 端子用于(-)极已被标示在前面板。

- (4). 一电容器之 C 及 Q (C: .0000pF~9999.9mF, Q: .0000~99999) 由押[A DISP]键选择 A DISPLAY 之 C 参数, 并押[B DISP]键选择 B DISPLAY 之 Q 参数, 放电容器于测试装置。A DISPLAY 显示 Cs (串联电容) 及单位 (mF, uF, nF, pF); B DISPLAY 显示 Q (品质因素), 如 A DISPLAY 显示负值, 表示 DUT 为电感性。
- (5). 一电感器之 C 及 D (C: .0000pF~9999.9mF, D: .0000~99999) 由押[A DISP]键选择 A DISPLAY 之 C 参数, 并押[B DISP]键选择 B DISPLAY 之 D 参数, 放电容器于测试装置。A DISPLAY 显示 Cs (串联电容) 及单位 (mF, uF, nF, pF); B DISPLAY 显示 D (损失因素), 如 A DISPLAY 显示负值, 表示 DUT 为电感性。

(6). 一电容器之 C 及 R ($L: .0000\text{pF} \sim 9999.9\text{mF}$, $R: .0000\text{m}\Omega \sim 19999\text{K}\Omega$) 由押[A DISP]键选择 A DISPLAY 之 C 参数, 并押[B DISP]键选择 B DISPLAY 之 R 参数。放电容器于测试装置。A DISPLAY 显示 C_s (串联电容) 及单位 (mF, uF, nF, pF); B DISPLAY 显示 R_s (等效串联电阻) 及单位 ($\text{m}\Omega$, Ω , $\text{K}\Omega$, $\text{M}\Omega$), 如 A DISPLAY 显示负值, 表示 DUT 为电感性。

(7). 组件之 $|Z|$ 及 θ ($|Z|: .0000\Omega \sim 9999.9\text{M}\Omega$, $\theta: -90^\circ \sim 90^\circ$)

由押[A DISP]键选择 A DISPLAY 之 $|Z|$ 参数, 并押[B DISP]选择 θ (相角)。连接组件或网络至测试装置。A DISPLAY 显示 $|Z|$ (阻抗值) 及单位 ($\text{m}\Omega$, Ω , $\text{K}\Omega$, $\text{M}\Omega$); B DISPLAY 显示 θ (相角) 及度 ($^\circ$), 正相角表示一电感性阻抗。

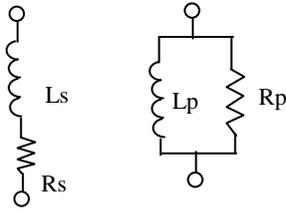
5.6 等效电路-串联、并联

许多组件之 L 或 C 或 R 之测量结果常选择以串联或并联之等效电路来表示它。通常当元件之阻抗低于 1000 欧姆多选择串联, 而当组件大于 1000 欧姆时选择并联。

对一相对单纯的零件, 主要的项目大体上仍维持与串联或并联相同的表示。然而, 如 D 值高或 Q 低, C_s 与 C_p 、 L_s 与 L_p 会有相当的差异; 而这些数值皆取决于频率。通常许多测试在当频率接近希望的数值时, 显示串联测试比并联更少依赖于频率, 或完全相反。对一实际设施, 较少频率依赖的等效电路为较佳的模式。

等效电路并列在伴随的装置及有关的有用方程式。注意如你选定串联, 仪器测试等效串联组件 L_s 、 C_s 或 R_s 。如你选择并联, 仪器测试并联等效组件 L_p 、 C_p 或 R_p 。无论是串联或并联等效电路被计算, D 及 Q 有相当之值。

电感及电阻



$$\omega = 2\pi f$$

$$Z = R_s + j\omega L_s$$

$$|Z_L| = \sqrt{R_s^2 + (\omega L_s)^2}$$

$$Q = \frac{1}{D} \quad Q = \frac{\omega L_s}{R_s} \quad Q = \frac{R_p}{\omega L_p}$$

$$L_p = \frac{1+Q^2}{Q^2} L_s \quad L_p = (1+D^2) L_s$$

$$R_p = (1+Q^2) R_s$$

$$R_s = \frac{\omega L_s}{Q} \quad R_p = Q\omega L_p$$

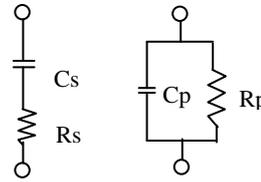
$$R_s = |Z| \cos\theta$$

$$X_s = |Z| \sin\theta$$

$$D = \tan(90-\theta)^\circ$$

$$Q = \cot(90-\theta)^\circ$$

电容及电阻



$$Z = R_s + \frac{1}{j\omega C_s}$$

$$|Z_C| = \sqrt{R_s^2 + \left(\frac{1}{\omega C_s}\right)^2}$$

$$D = \frac{1}{Q} \quad D = \omega C_s R_s \quad D = \frac{1}{\omega C_p R_p}$$

$$C_p = \frac{1}{1+D^2} C_s$$

$$R_p = \frac{1+D^2}{D^2} R_s$$

$$R_s = \frac{D}{\omega C_s} \quad R_p = \frac{1}{\omega C_p D}$$

有几点值得注意 .

- 电容器之 ESR.

电容器之总损耗可以几种方式表达, 其包含在前几节所提 D 及“等效串联电阻”(ESR)—以“ R_s ”表示. 如你要同时显示 ESR 及 C_s , 确认 SERIES 键上 LED 发亮; 并选择 A,B DISPLAY 在“C”及“R”显示, “ESR”通常远大于串在电容器中心之线头及铝箔之实际串联电阻, 其乃因 ESR 亦包含介电损失之影响. ESR 相关连于 D 可由式 $ESR=R_s=D / (2\pi f C_s)$ 表之。

- 电感器之等效线路

串联电路适合于小的“空心线圈”电感器, 其在线中常有显著的“欧姆”或“铜损”之损失. 同时并联电路适合“铁芯”电感器, 其显著的损失为“铁芯损耗”(由于涡流及磁滞所引起)。

5.7 讯息

在测试的过程中仪器有一些讯息：

- (1) “-----” : 指示无效的测试范围选择。
- (2) “UUUU” : 表示未知物之阻抗超过测定范围
- (3) “GP-E” : GPIB 指令处理错误。
- (4) “□□□□” : 表示未知物之阻抗低于测定范围。

5.8 内存资料储存记忆

本测试机具有不变性内存以对测试条件，开路或短路数据、设定界限……等作备份补偿动作以防止不必要的错误造成资料遗失，每日操作中，即使在关机后，下列之状态表仍会被记忆：

- a. 主要参数 : L, C, R, 或|Z|, Δ %。
- b. 第二参数 : Q, D, R 或θ 。
- c. 测试速率 : 慢速, 中速或快速。
- d. 测试范围 : AUTO 或 HOLD。
- e. 等效电路模式 : 并联或串联。
- f. 开路或短路数据 。
- g. 测试频率。
- h. 测试电压。
- I. 触发模式 : 正常 (内部) 或外部触发。

5.9 比较器之设定使用 (1062A only)

5.9.1 比较器功能:

- (1) 设定标准值及上下限，以灯号显示，蜂鸣器响声，做良品之分类品管检验。
- (2) 可显示测试值或误差百分比。

5.9.2 设定方式:

- 直接输入法：以 100uH±5%Q 值 6 以上为例。

(1) 按[COMP]键 $\xrightarrow{\text{LED显示}}$

A
DISPLAY STD-VALUE

 及

B
DISPLAY LIMIT

指拨开关的数字。

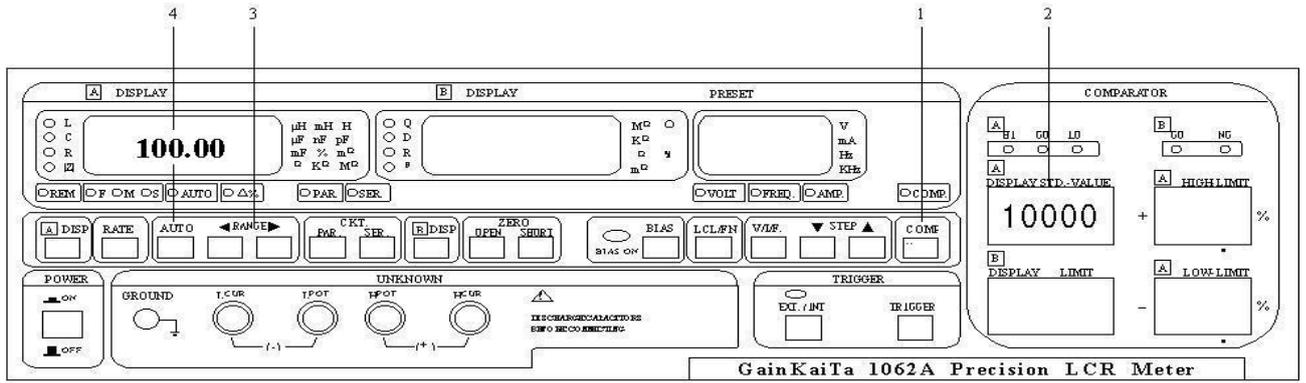
(2) 先设定感量标准值，将

A
DISPLAY STD-VALUE

 指拨开关，拨为 10000

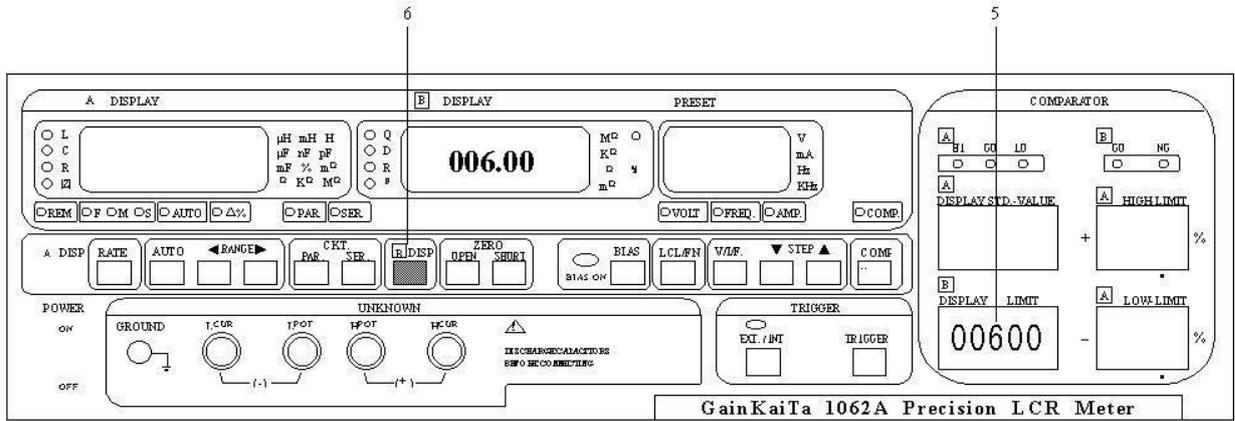
或 01000 或 00100 或 00010 或 00001 (以第一者较适合)，此时 A DISPLAY 会同时显示指拨开关的数字。

- (3) 以 RANGE[◀] [▶] 键选择标准单位，此例为 uH。
- (4) 以[AUTO]键移动小数点至正确位置。



(5). 设 Q 值将 **B DISPLAY LIMIT** 指拨开关, 拔为 06000 或 00600 或 00060 或 00006 (前二者较适合)

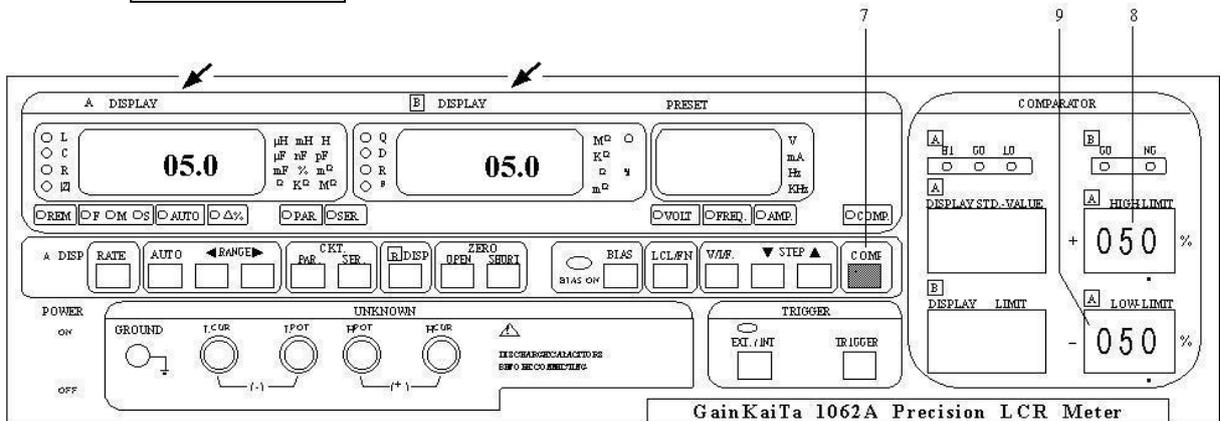
(6). 以 [B DISP] 键移动小数点至正确位置。



(7) 再按 [COMP.] 键 显示 **A HIGH-LIMIT** 及 **A LOW-LIMIT** 指拨开关的数字。

(8) 按 **A HIGH-LIMIT** 指拨开关设定所需上限百分比 05.0。

(9) 按 **A LOW-LIMIT** 指拨开关设定所需下限值百分比 05.0。



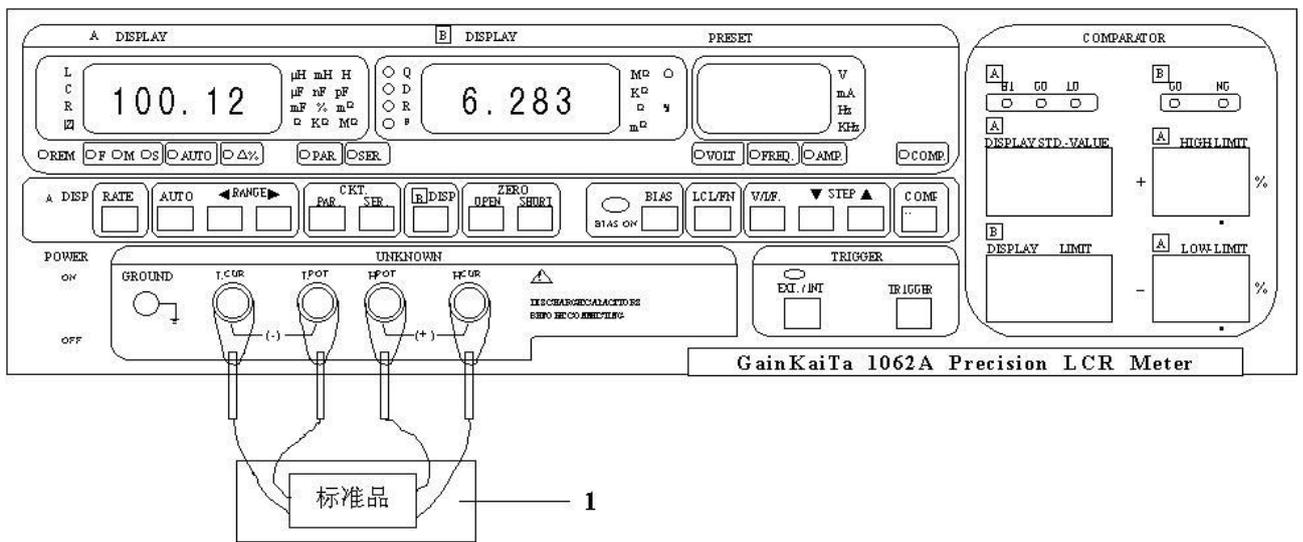
(10)再按一次[COMP.]键，比较器正式启用，接上待测试物即可执行判别。

注：比较器作用时，所有设定条件除[RATE]，[BIAS]，[EXT./INT]，

[TRIGGER]及[A DISP]键可选择△ %或测试值，其余功能键无作用。

- 标准品输入法：以 100uH±5%Q 值 6 以上为例。

(1)将标准品接在测试端以 AUTO RANGE 方式测试（亦可以固定档位测试），以显示位数之多寡来设定，假设 A DISPLAY 显示 100.12uH，B DISPLAY 显示 6.283。

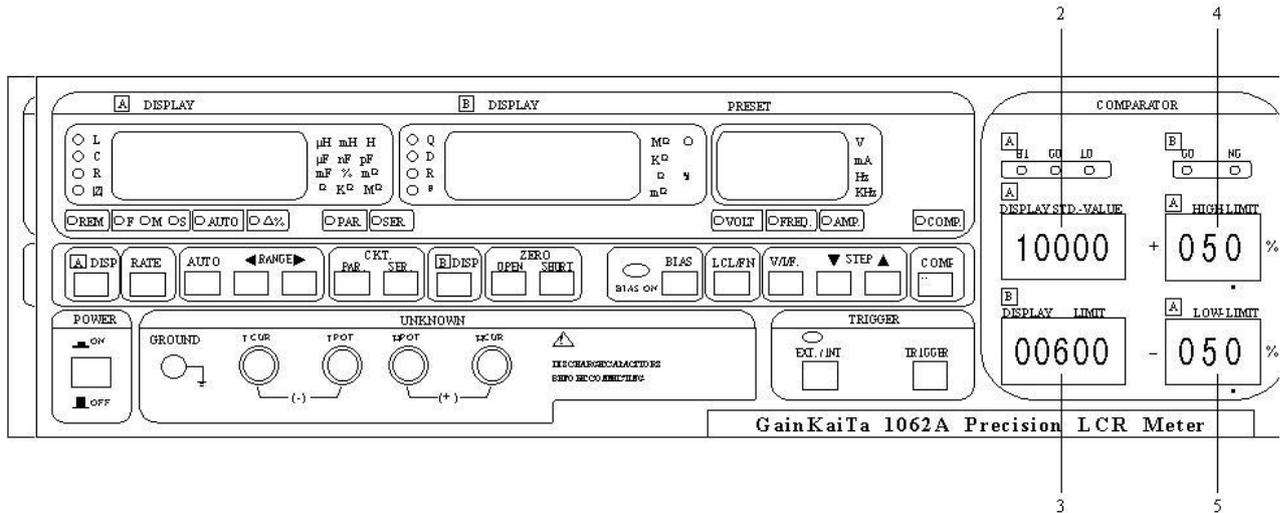


(2). 将 **A** DISPLAY STD-VALUE 拨成 10000。

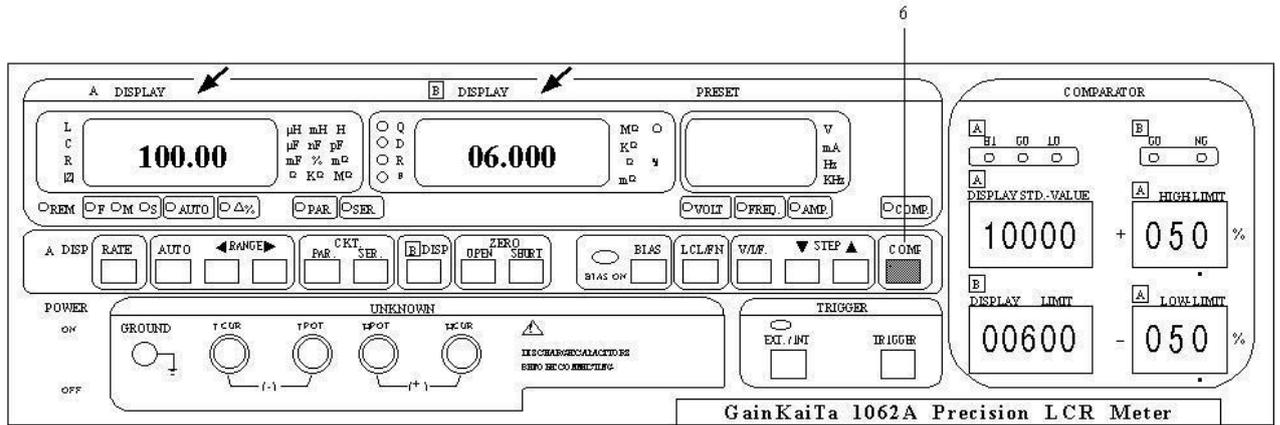
(3). 将 **B** DISPLAY I.LIMIT 指拨开关，拨成 06000。

(4). 将 **A** HIGH-LIMIT 指拨开关，拨成 005.0。

(5). 将 **A** LOW-LIMIT 指拨开关，拨成 005.0。

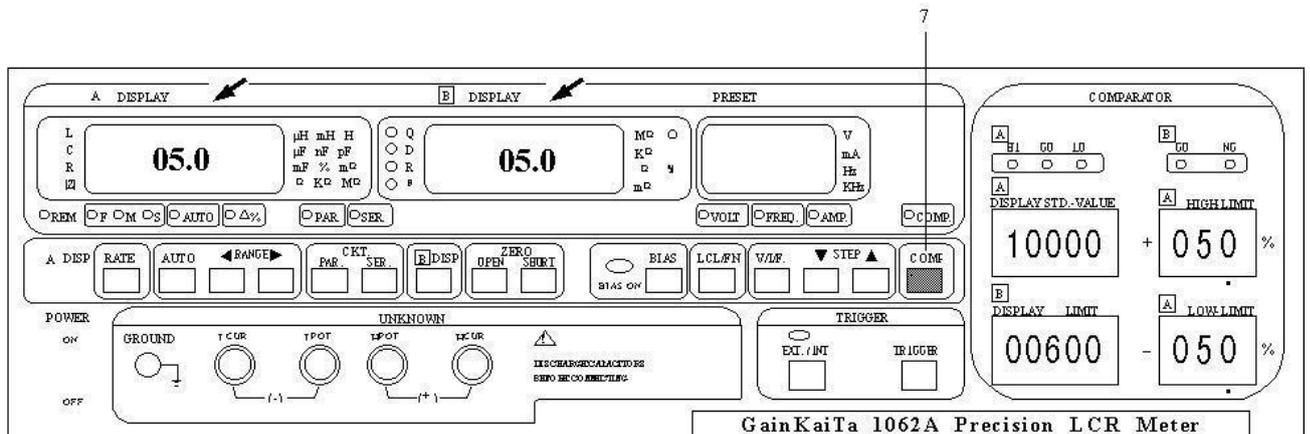


(6) 按[COMP.]键(第一次) $\xrightarrow{\text{显示}}$ **A** DISPLAY 显示标准值: 100.00uH, **B** DISPLAY 显示限定值: 6.000。



(7) 按[COMP.]键(第二次) $\xrightarrow{\text{显示}}$ **A** DISPLAY 显示上限百分比: 0.50%, **B** DISPLAY 显示下限百分比 05.0%。

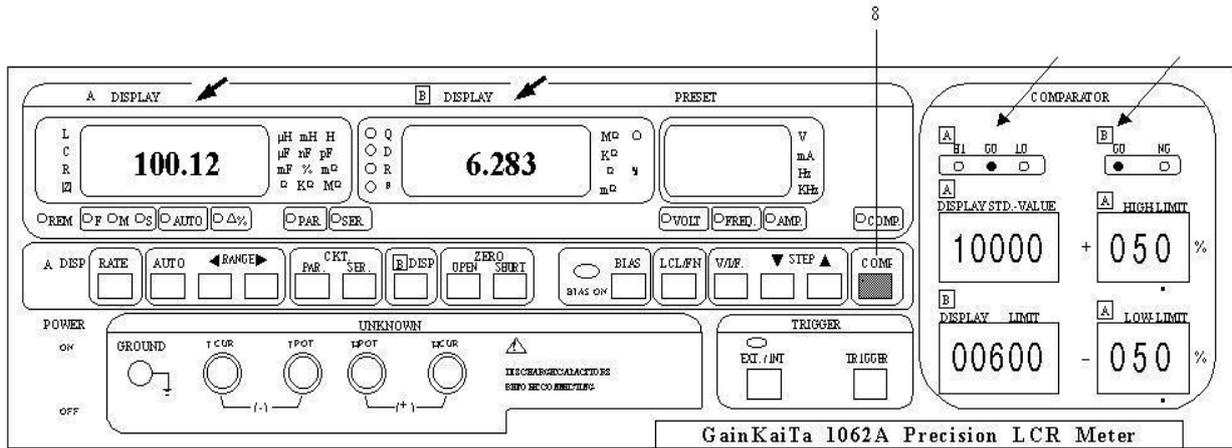
注: (6) (7) 步骤可确认设定是否有误, 或指拨开关是否正常。



(8)再按一次[COMP.]键 比较器即开始作用，接上测试物可执行判别。

注：此设定方式乃根据接上待测试物时显示之位数来决定指拨之数字，如上例若

A DISPLAY 显示 100.1uH 则指拨开关须拨为 01000，依此类推。



6. 特殊功能

6.1 特殊功能说明

欲进入特殊功能，按 2 次[LCL / FN]功能键，再按 1 次[V / I / F]确认。使用[V / I / F]键可选择特殊功能选项，在书面闪烁时，使用 STEP[▼]或 [▲]调整所需功能，再以[V / I / F]键确认设定。设定完毕欲跳出系统功能项目，只要按下[LCL / FN]键，即可离开特殊功能选项并且完成更改之项目。可选择项目，列于表 6.1。

表 6.1 特殊菜单

功 能	略 叙
Link 1320	重叠电流模式设定
CONST	选择输出阻抗模式设定
ALARM	比较判定声音设定
BUZ	按键操作声音设定
OPEN/SHORT	零点校正单频 / 多频设定
MAX SPEED	设定 RATE 速度为极快速
GPIB	GPIB 地址设定

6.2 1320 连接测量

电感之重叠电流可连接本公司之 1310 或 1320 重叠电流源连接使用。连接时设定为 ON 快速显示测值及可使 OPEN 归零，出厂默认值为“OFF”。

6.3 输出阻抗模式

一般电感及部份高介电薄膜形成之电容器，会因磁化或极化之磁滞现象而有非线性情形，即测量信号不同时，会得到不同之感量或容量测量结果。一般测试规格均只指定测试频率及电压。但输出阻抗不同时，即使上述条件相同，在不同仪器间，亦有测试电流或分压不同而导致结果不同。可选择之输出阻抗，列于表 6.2。

表 6.2 输出阻抗表

功 能	项	输 出 阻 抗
OFF	0	随文件位而不同，供线性零件使用。
25	1	固定在 25Ω
100	2	固定在 100Ω
50	3	待测物阻抗<10Ω时，电压为测定值之 5 倍，输出阻抗固定在 50Ω，待测物阻抗≥10Ω时，电压不变，输出阻抗固定在 2Ω。

一般零件之标示值均指定为线性区域内之值，故非线性零件通常选择输出阻抗较大之模式 (CONST 2)，出厂默认值为“CONST 3”。

若有特殊指定比对之仪器，使用前请查明该机型之输出阻抗，并选择相同者设定。若为线性零件（使用 CONST 1, 2, 3 测量结果均相同）故可使用 CONST OFF，可得最佳稳定度及规格。

6.4 ALARM 功能:

1062A 测试使用比较器功能，设定上下限比较判断，判定结果动作声音方式，出厂默认值为“GO—短声”如表 6.4 四种模式选择。

表 6.4 比较器动作声音表

项 目	ALARM	说 明
0	GO-OS	GOOD-ONE SHOT 良品，单一短声
1	GO-LV	GOOD-LEVEL 良品，持续响音
2	NG-OS	NO-GOOD ONE SHOT 不良品，单一短声
3	NG-LV	NO-GOOD LEVEL 不良品，持续响音

6.5 BUZZER 功能:

选择 1062A 蜂鸣器声音之大小声，出厂默认值“SMALL”，而声音范围为如表 6.3 三种模式选单。

表 6.3 蜂鸣器声音

项 目	声音音量
0	OFF 静音
1	SMALL 小声音
2	LARGE 大声音

6.6 OPEN / SHORT 单频或多频选择

多频率 / 和单频率的归零功能，1061A / 1062A 提供多点频率 OPEN / SHORT 归零功能，可于变换频率后，不须重新做 OPEN / SHORT 归零，出厂默认值为“单频”，如 6.5 表 2 种模式选择。

表 6.5

项 目	说 明
F-S	固定单点频率归零
F-M	32 点多频率归零

6.7 IG PHASE TIME 设定

积分周期的选择共有三种：**05**、**06** 和 **08**，若积分周期愈少表示测试速度愈快。出厂原始设定值为“**05**”。但只在 **RATE**（速度）为 **FAST**（快速）时有此三种选择，如果在 **MEDIUM**（中速）**SLOW**（慢度）时则固定在“**08**”的设定值。

6.8 GPIB 设定

IEEE-488 地址可由此功能设定，其设定地址范围为 **0~30** 的整数，原始设定值为 **3**。其详细说明请参阅 **8-2** 页。

7 HANDLER 界面（选购）（1062A only）

7.1 概说

如你有另购之操纵界面，连接背后面板之操纵接口至处理器，连接控制线至处理器。请看表 7-1。如同本手册前所指明之规格，当信号动作时，由开集极驱动器传来之输出信

号使各信号线拉至低电压而当不动作时则使其浮动。各外部线路须高至最大 30V 之正电压启动，且须有足够的（提升电阻）以限制作用信号电流至最大 16mA。

！警告

各继电器或其它电感性负载通常须跨上一二极管
（阴极接至负载之电源端）。

表 7-1

操纵接口键		
信号名称	脚号	功能（所有信号动作时为低）
	5, 6, 7	接地
	10	用于 DC 埠(+5V); 通常用于光电对 (PHOTO-coupler). 限制负载电流最大 200mA
START	1	启始测量（外部触发）
EOM	18	“测试終了”，判断信号有效
ACQ over	22	“数据撷取结束”，DUT 可移开
A GO	21	R / L / C / Z Good
A LO	3	R / L / C / Z too Low
A HI	4	R / L / C / Z too high
A NG	13	R / L / C / Z NG
B GO	19	Q / D / R / θ Good
B NG	15	Q / D / R / \ominus NO
TOTAL GO	17	PARA A / B GOOD

输入信号亦为作用时为低且需要正电压之外线路，其必须拉信号线下至 0.4V; 但不能小于 0V，即不能为负。逻辑低时最大电流 0.4mA. 对不作用状态(逻辑高)，外部线路须将信号拉过 +2.5V 但不能高于 +5V。

7.2 时序

注意

本计须一非 0 值被输入为“中心值”且主要参数要符合使处理器允许输出。

参考以下之时序图.注意 **STAR** 在各态（高或低）必须至少维持 1 μ S.如 **START** 由机械开关提供而无“弹跳”滤波装置，仪器或许会造成错误的开始。

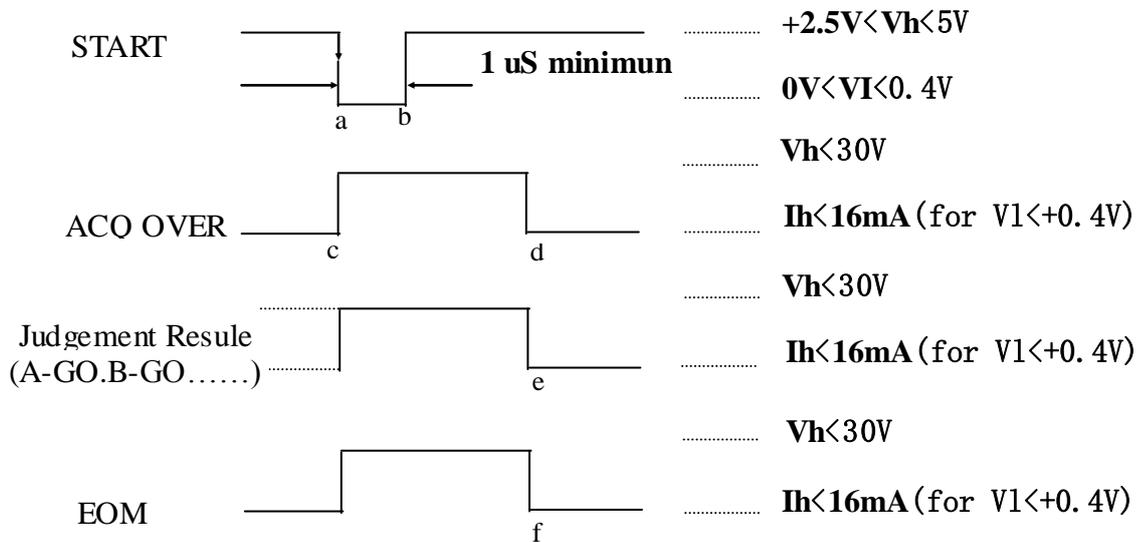


图 7-1 操纵界面时序图

在时间 **c** 测量开始，其与时间 **a** 基本上相同，在完成测定（为清晰起见，**START** 信号被扩大），当 **DUT** 必须推持在作数据撷取的连接时，**a-b** 之间隔远小于总测试时间 **a-f**。
在 **d**（“标注在 **ACQ**”以节省时间）或在 **f**（“标注在 **EOM**”以作一较简单之测量设定）之后，**DUT** 可以被改变。说明如下：

在计算间隔 **d-e** 后，测量结果可用于判断且作用信号线至减少数 **mS** 后，**EOM** 至低（可被用至锁定保持结果指定）。**ACQ OVER** 作用结果信号线，**EOM** 保持低，直至下一次开始的命令止。设定所须时间请参考 2.7 节。

有两种方法设定处理器：在 EOM 注标或在 ACQ 注标，如下，当已完成 DUT 至测试装置之连接时，处理器供给一信号来启始测试。

(1) 在 EOM 注标.

当发生“测试终了”而有判断结果时，安装处理器以响应由仪器传来之 EOM 信号。设定本计以接收由处理器传来“开始测试”信号的 START 信号。此设定步骤较下列简单。

(2) 在 ACQ 注标.

当发生“数据撷取”完成时，设定处理器以响应由仪器传来之 ACQ OVER 信号。处理器在当计数器在计算结果时可将 DUT 从测试装置移开而代之以另一 DUT 这种设定结果较注标在 EOM 上有更高的测量速率。

8 IEEE-488 (GPIB) 界面 (选购)

8.1 概说

使用 IEEE-488 界面，你可操纵此计于遥控模式或转移数据等。

IEEE-488 界面规格

IEEE-488 界面功能

表 8-1 本计之 IEEE-488 界面功能

码	意 义
SHI	有送信交握功能
AHI	有收信交握功能
T6	基本发话者功能
	串接查询功能
	以 MLA 解除发话者功能
	无 TALK ONLY 功能
L4	基本收话者功能
	以 MTA 解除收话者功能
SR1	由装置要求从控制器之服务
RL1	有 Remote / Local 切换功能
PP0	无并列查询功能
DC1	有装置清除功能
DT1	有装置触发功能
CO	无控制器功能

8.2.2 数据传输使用码

以美国信息交换标准码 ISO (ASC II) 码作为数据传输。

8.2.3 位元址设定方式

IEEE-488 地址可直接由系统功能设定，设定地址范围为 0~30 的整数，起始设定值为 3，对重设或关机均不影响 GPIB 的地址值。输入范例：目前 ADDRESS 地址为 3，现在要改成 6。

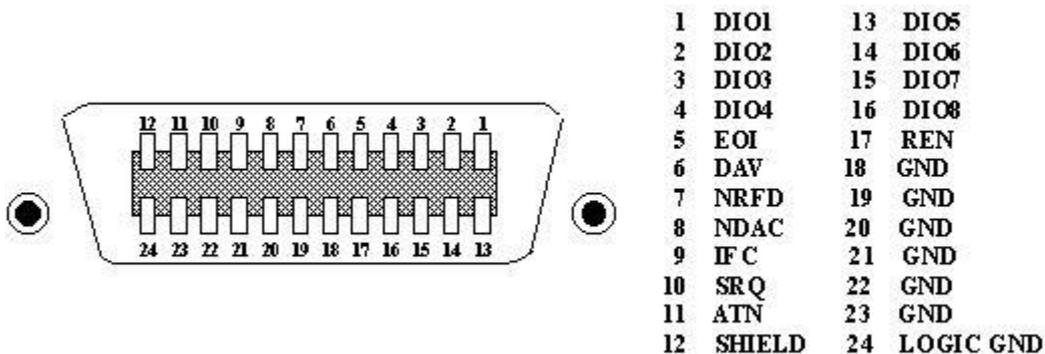
操作按键[LCL / FN]，[LCL / FN]，[V / I / F]，按 11 次[V / I / F]键，再按 STEP[▲] [▼]将 3 改为 6，按[LCL / FN]，[V / I / F]即可。

8.2.4 发话/收话功能(TALK/LISTEN)

“TALK/LISTEN”表示可完全程序化并适合使用在有控制器或计算机之系统中处理数据流程。

8.2.3 IEEE-488 接口接头

- 仪器旁侧插座之接脚配置列于下图：



- 仪器旁侧插座
DDK 57 LE-20240 或同等品。
- 线侧插座
DDK 57-10240 或同等品。

8.2.6 IEEE-488 界面端口之信号线

- 界面由数据埠、握手式埠及控制埠组成而列于如下表：

	埠 信号 线	说 明
数 据 埠	DIO 1 (数据输出入 1) 2 (数据输出入 2) 3 (数据输出入 3) 4 (数据输出入 4) 5 (数据输出入 5) 6 (数据输出入 6) 7 (数据输出入 7) 8 (数据输出入 8)	<ul style="list-style-type: none"> • 除作数据输入外，它被用为界面及设施讯息之输入 / 输出。
握 手 式 埠	DAC (数据有效) NRFD (数据未准备好) NDAC (数据未被接收)	<ul style="list-style-type: none"> • 指示在数据埠之数据有效。 • 指示收话者这方已准备接收。 • 指示收话者这方已完成数据接收。
控 制 埠	ATN (注意) REN (允许遥控) IEC (清除接口) SRQ (服务请求) EOI (辨认结束)	<ul style="list-style-type: none"> • 指示数据端口带有数据或一接口或设施讯息之信号。 • 作遥控及本地控制模式开关用。 • 被使用来重置接口。 • 由发话者这方送出之信号以呼叫控制器。 • 指示数据终了。

8.2.7 界面讯息反应

- 本计可对下列讯息反应

界面讯息	反 应
GTL (至本地)	<ul style="list-style-type: none"> • 只有被寻址之设施接受此指令而被设定为本地模式。 • 取消遥控模式，使前面板开关有效。

8.2.8 埠驱动器

- 本计之端口驱动器规格列于如下：

DIO 1-8 SRQ NRFD NDAC	开集极
EOI REN DAV IFC ATN	3 态

8.3 发话者格式 (Talker)

8.3.1 比较模式的输出格式和 RLC / DQR 参数模式的输出格式

参考表 8-2, 8-3, 所列示比较模式和参数模式的输出格式, 本测试机将在每个量周期结束后, 经由 IEEE-488 接口输出所要求的数据。

表 8-2 比较模式输出格式 (1062A only)

字符序	目 的	许可字符	意 义
29	参数 A HI / GO / LO	0	Good
		1	Low
		2	High
30	参数 B GO / NG	0	Good
		1	no Good
31		(CR)	标准“回格”字符
32	定界限	(LF)	标准“卷行”字符

8-3 参数模式的输出格式

字符序	目的	许可字符	意义
1	状态	(空格) U O E I	正常操作, 测试档位正常 锁档过高 锁档过低 测量值超过测量档位范围 测量值错误
2	纯值	(空格)	平常显示
3	A-Display 测量参数	L C R Z	电感值 电容值 电阻值 阻抗值
4	格式	(空格)	
5,6	A-Display 单位	(空格) H mH mF uF nF pF (空格) % (空格) O KO MO	亨利 毫亨利 毫法拉第 微法拉第 毫微法拉第 微微法拉第 百分比差值 欧姆 千欧姆 百万欧姆
7	格式	(空格)	
8	正负号	(空格式) -	正 RLC 纯值或百分比差值 负 RLC 纯值或百分比差值
9~14	数字	0123456789. (空格)	RLC 量测值, 例如 “----” 或 “UUUU” 可使用 999999 来表示讯号 over
15	格式	(空格)	
16	B-Display 量测参数	Q D R S	品质因素 损失因素 电阻 相位角 (θ)
17	格式	(空格)	
18, 19	C-Display 单位	mO (空格) O KO MO (二空格)	毫欧姆 欧姆 千欧姆 百万欧姆 Q / D / θ 数值
20	格式	(空格)	

字符序	目的	许可字符	意义
21	正负号	(空格) —	正 D、Q、R、S 负 D、Q、R、S
22~27	数字	0123456789. (空格)	Q / D / R / θ 量测值
28		(CR)	标准“回格”字符
29	定界限	(LF)	标准“卷行”字符串结束

8.4 收话者 (Listener) 功能

8.4.1 概说

本测试机面板的所有功能皆可被遥控指令操作，输入命令字符串以 ASCII 码组成如 {命令+参数+[结束码]}，命令间无须任何定界字符命令串的长度被限制在 256 字内。

8.4.2 指令表格及说明

表 8-6 指令及说明

分类	选项	指令型态	指令登录	备注
A-Display 面板显示	纯值	2 字符	DO	
	百分比差值	2 字符	D1	1062A only
量测速率	快速	2 字符	S0	
	中速	2 字符	S1	
	慢速	2 字符	S2	
	极快速	2 字符	S3	
量测电压	电压值 (伏特) = V	浮点值	Vv;	
量测参数	电感 (L / Q)	2 字符	M0	
	电容 (C / D)	2 字符	M1	
	电容 (C / R)	2 字符	M2	
	电阻 (R / Q)	2 字符	M3	
	电感 (L / D)	2 字符	M4	
	电感 (L / R)	2 字符	M5	
	电容 (C / Q)	2 字符	M6	
	阻抗 (Z / θ)	2 字符	M7	
等效电路	并联	2 字符	C0	
	串联	2 字符	C1	
频率	频率值 (KHz) = f	浮点值	F f;	
Preset Display	Frequency	2 字符	O0	
	Voltage	2 字符	O1	
	Current	2 字符	O2	

分类	选项	指令型态	指令登录	备注	
文件位元控制	锁档	2 字符	R0	CONST 106X CONST ON	
	锁第 1 档	2 字符	R1		
	锁第 2 档	2 字符	R2		
	锁第 3 档	2 字符	R3		
	锁第 4 档	2 字符	R4		
	锁第 5 档	2 字符	R5		
	锁第 5 档	3 字符	R5.		
	锁第 6 档	2 字符	R6		
	锁第 6 档	3 字符	R6.		CONST ON
	锁第 7 档	2 字符	R7		CONST ON
锁第 7 档	3 字符	R7.			
比较器功能	ON	2 字符	Q0	1062A only	
	OFF	2 字符	Q1		
中心值	设定值(Ω ;H;F)=n	浮点值	Nn;	1062A only	
上下限登录	上限 (%) = h	浮点值	Hh;	1062A only	
	下限 (%) = l	浮点值	Ll;		
触发	启动一次量测周期	2 字符	GO	1062A only	
面板触发	致能	2 字符	W0	1062A only	
	禁止	2 字符	W1		
触发模式	外部	2 字符	T0	1062A only	
	内部	2 字符	T1		
归零校正	禁止	2 字符	Z0		
	OPEN 致能	2 字符	Z1		
	SHORT 致能	2 字符	Z2		
输出电阻模式	随档位变化	2 字符	Y0		
	固定电阻 = 25 Ω	2 字符	Y1		
	固定电阻 = 100 Ω	2 字符	Y2		
	固定电阻 = 50 Ω	2 字符	Y3		
1320 联机功能	OFF	2 字符	I0		
	ON	2 字符	I1		