

1. 前言

1.1 产品概述

GKT3829 Automatic Transformer Test System 是金开泰公司根据目前客户生产需求及变压器特性测试要求推出的一款新型的变压器测试系统。

本测试仪器的测量功能包含：电感（L）、电容（C）、交流电阻（R）、阻抗（Z）、直流电阻（DCR）、变压器相位（PH）、匝数比（Turn-Ratio）、漏电感（LK）、脚位短路（PS）、平衡（BL）等测试功能，对生产线、品管 QC 及实验室提供最完善的测试功能。

GKT3829 采用当今最新型的嵌入式微处理器，集成度高、数据处理能力强、测量速度快、系统稳定性及可靠性大幅度提高。该测试机提供上下限比较及分组测试，测试频率及测试电压之选择控制、载入校正、多频扫描测试功能、单组扫描测试功能、通过扫描测试盒做多组扫描测试功能、资料设定内部存储记忆功能多达 500 组，外部 U 盘无限存储。

GKT3829 采用引导式中文菜单，界面简明友好，操作方便快捷。特别强调，本测试仪若需要作外部测试或者作导线延伸测试时，需使用正确的 4 端点连接测试，在高频量测时需考虑测试线的高频响应。

1.2 规格摘要

- 测定参数 : 第一测试参数 -- L、C、R、 $|Z|$ 、Y、 Δ 、 $\Delta\%$ 、DCR、Turn-Ratio
: 第二测试参数 -- Q、D、R、 θ
- 基本精度 : Basic 0.05% (1kHz/ 1V rms)
- 测定范围 : L -- .0001uH ~ 9999.9 H
C -- .001pF ~ 999.99 mF
R -- .0001 Ω ~ 999.99 M Ω
 $|Z|$ -- .0001 Ω ~ 999.99 M Ω
Q -- .0001 ~ 99999
D -- .0001 ~ 99999
 θ -- -90.00° ~ +90.00°
DCR -- .01m Ω ~ 99.999 K Ω
Np -- .01 ~ 999.9 Turn
Ns -- .01 ~ 999.9 Turn (+、-)
- 测定频率 : 20 Hz 至 200 kHz
- 测定电压 : 10mV 至 2V rms, 每段 10mV
- 等效电路 : 串联、并联
- 零点校正 : 开路、短路
- 圈数比 : 频率 1 kHz 至 200 kHz, 测试电压 0.1V 至 10V rms
- ※ 注意 : 因本测试机只能接受 10V 的感应电压, 故设定圈数比时以 V_s 不大于 10V 为主。
- 扫描测试 : 配合扫描测试治具可做 20 点之变压器扫描测试。
- 界面 : 扫描界面 (Scanner)。
Handler 界面, DCA 控制界面 (选购),

1.3 使用前附带检查

当贵客户在收到此仪器时，请检查下列项目：

- (1) 此仪器之外表是否有任何损害或刮伤。
- (2) 表 1-2 及 1-3 为本机之附件。

如果您发现任何损害或附件遗失，请通知本公司或代理商以求立即服务。

表 1-2 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
测试线 (4-Terminal)	61-33020-BOX	1	夹测待测物用
测试线 (2-Terminal)	61-32000-010	1	Turn-Ratio 专用测试夹
慢熔保险丝 1A	26-11001-109	2	电源 AC 220V 用
使用说明书	49-32501-000	1	中文

表 1-3 选择附件

项 目	材 料 编 号	数 量	备 注
气动测试盒	61-00BOX-001	1	测试盒
手动测试盒	61-00BOX-003	1	测试盒
SMD 测试线	61-33021-BOX	1	SMD 测试线
36P 连接线	27-83010-181	1	RS232 连接线
重叠电流装置	61-33000-010	1 套	电流最大可提供 1A
扫描测试治具 (3001A)	91-3001A-000	1	20 点变压器扫描测试
测试线 (4-Terminal)	61-3302A-BOX	1	当 ESR<10mΩ 时使用

2. 规格 (15°C~35°C RH ≅ 75%)

2.1 量测功能

量测参数:

Z	: 阻抗绝对值
Y	: 电纳
L	: 电感量
C	: 电容量
R	: 电阻
D	: 损失因素
Q	: 质量因素
Rs	: 等效串联电阻
Rp	: 等效并联电阻
X	: 电抗
θ	: 相位
Δ	: L / C / R / Z 偏差值
$\Delta\%$: L / C / R / Z 偏差百分比
DCR	: 直流电阻
Np/Ns	: 圈数比
Vp/Vs	: 电压比
Ns	: 次级圈数
Vs	: 次级电压

参数组合:

Z , Y	L, C	R
θ (deg) / θ (rad)	D, Q, Rs, Rp,	Q, X,

误差校正补偿 (Deviation) :

当因外接治具造成机器量测和实际值有误差时, 可设定实际值于测试条件内, 将量测值校正为实际值, 将治具所造成之误差影响减至最低。

等效电路: 并联、串联

档位: 自动、手动

触发模式: 内部触发、手动触发、外部触发 (RS-232, Handler Interface)

测量端子: 电感、电容、阻抗、直流电阻为 4 端测试

圈数比为 6 端测试

积分时间: 快速、中速、慢速

2.2 测试讯号

频率： 20HZ~200kHz

准确度： $\pm (0.01\% \pm 0.01\text{Hz})$

讯号标准:

	范围	设定准确度
电 压	10 m Vrms to 2 Vrms	$\pm (10\% + 1 \text{ mVrms})$

输出阻抗：100 Ω ， $\pm 3\%$

测试讯号标准观看:

模 式	范围	准确度
Voltage ¹	10 m Vrms to 2 Vrms	$\pm (3\% \text{ of reading} + 0.5 \text{ mVrms})$

¹: 当待测物之阻抗小于 100 Ω ，测试讯号标准需加上阻抗大小量测准确度（参考表 2-1）

2.3 测量范围:

参 数	范 围
阻抗大小,交流阻抗,电抗	0.1 m Ω to 999.999 M Ω
电纳	0.1 nS to 99.9999 S
电容	0.001 pF to 999.99 mF
电感	0.1 nH to 9.9999 kH
损失因素	0.0001 to 99999
质量因素	0.0001 to 99999
相位角	-90.00° to 90.00°
偏差百分比	-100.00 % to 100.00 %
直流电阻	0.01 m Ω to 99.999 k Ω
圈数比	100 : 1
次级电压	10V max

2.4 测量准确

当确实遵守下列条件和状态能有效确保测量准确:

- (1) 热机时间 : ≥ 30 分
- (2) 做完正确开路和短路归零校正

2.5 准确度

- 厂内校正 1 年内
- 温 度 : $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$
- 相对湿度 : 80% maximum
- 热 机 : 最少 30 分钟
- 在以上条件下作归零校正

1. • 阻抗大小 - 相位准确度

基本准确度如表 2-1

- 以快速测量时, 准确度乘以 2

2. 电感、电容、交流阻抗准确度

质量因素 ≥ 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

当质量因素 < 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、质量因素、交流阻抗准确度

损失因素

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

质量因素 ≥ 10

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

质量因素 < 10 , 质量因素准确度乘以 $(1 + 1/Q)$

表 2-1 阻抗大小 - 相位准确度

Z (Ω)	10M	±2% ±1.3°	±0.5% ±0.4°				
	1M	±0.5% ±0.3°	±0.15% ±0.09°	±2.0% ±1.2°			
	100K	±0.35% ±0.2°	±0.15% ±0.08°	±1.5% ±0.8°			
	10K						
	1K	±0.3% ±0.2°	±0.1% ±0.04°	±1.5% ±0.3°	±2% ±2.0°		
	100						
	10						
	1						
	100m	±1.8% ±1.1°	±0.8% ±0.5°	±5.5% ±3.0°	±6% ±4.0°		
		20	100	1k	10k	100k	200k
		频率 (Hz)					

注: 在境界线上之规格以较好的一边为适用

4. 等效串联电阻, 等效并联电阻准确度

质量因素 ≤ 0.1

交流阻抗准确度 = 阻抗大小准确度

质量因素 ≥ 0.1 , 准确度乘以(1+Q)

5. 直流电阻准确度 : $\pm(0.5\% + 0.2\text{m}\Omega) > 10\text{m}\Omega$

$\pm(1\% + 0.2\text{m}\Omega) < 10\text{m}\Omega$

6. 圈数准确度 : $\pm(0.5\% + 0.2T)$

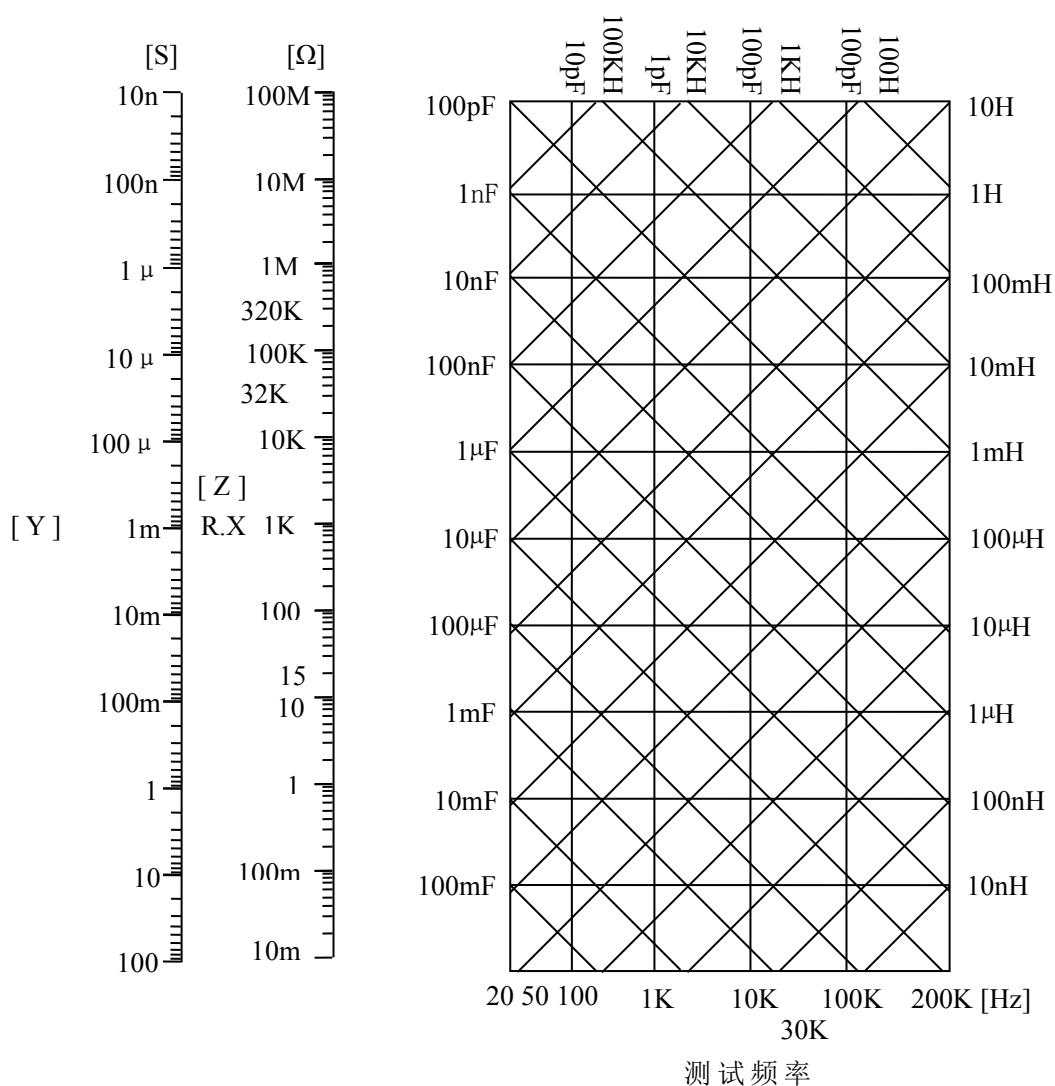


图 2-1 L.C.Z 转换

2.6 校正功能

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。

载入校正:

当因外接治具或机器误差,造成量测和实际值有误差时,可设定实际值于测试条件内,将量测值和实际值做加载校正,加载后系统即以加载值为标准。

2.7 界面

Handler 界面 : 良品/不良品/外部触发

2.8 其它

- 显示器 : 800x480 7 寸彩屏

- 电源 : ① 100V ~ 120V AC 50Hz/60Hz, 电力消耗最大 140VA
② 220V ~ 240V AC 50Hz/60Hz, 电力消耗最大 140VA

- 环境 : 操作 0°C to 40°C, 10 to 85% 相对湿度
储存 10°C to 50°C, 10 to 90% 相对湿度

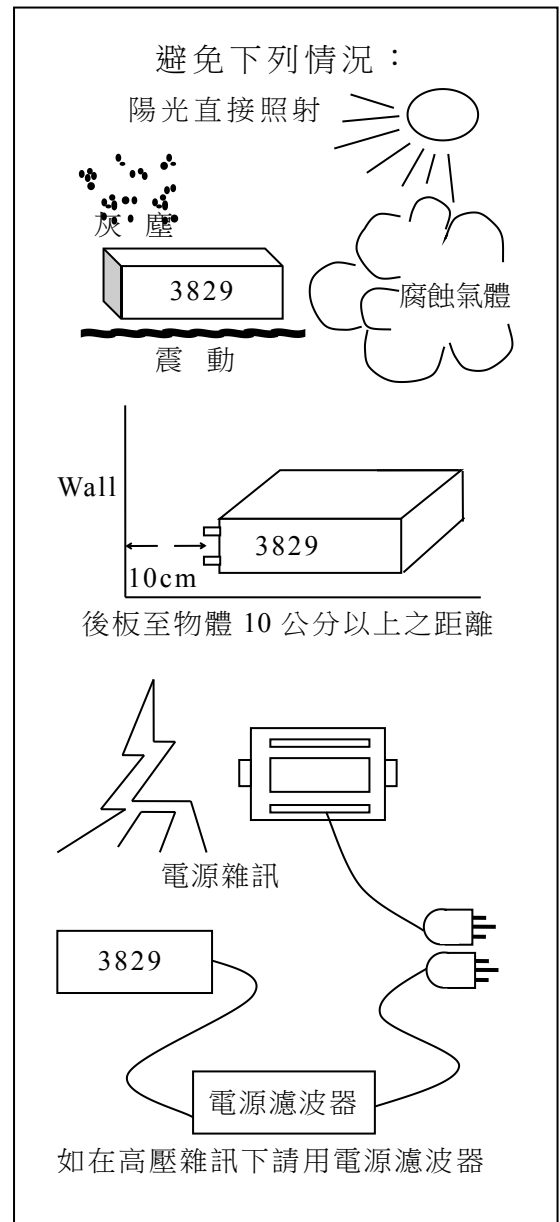
- 尺寸 : 390(宽) × 150(高) × 330(深)

- 重量 : 约 8Kg

3. 安裝

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 85%。
- (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 $-25^{\circ}\text{C} \sim +70^{\circ}\text{C}$ 中，如果长时间不使用，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。

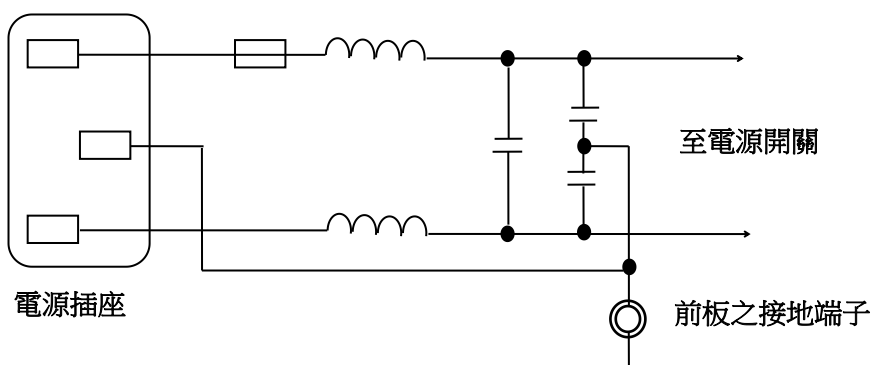
3.3 保險絲

本測試機在背部裝有一電源保險絲，更換保險絲時請注意：

(1) 請務必先將電源開關閉，並拔掉電源線再更換。

(2) 保險絲規格 AC 100V~120V → T2A 250V
 AC 220V~240V → T1A 250V

為了安全及防止噪聲干擾，有必要使用三蕊電源線以連接背面之電源插座至 AC 電源，及因同理而將前面面板之 GROUND 接點接地，如下圖所示：



3.4 電源穩壓

由於本測試機乃屬於精密電子測試設備，固有可能在操作完成測量後精確度常會由於主要輸入電源之波動而受到嚴重的影響，即使在實驗室的環境也常遭遇到電源有 $\pm 10\%$ 之變動。因此建議在電源及測試設備間使用穩壓器是唯一確定將電源電壓影響測定數據變動去除之最好方法。

3.5 待測物之接線

由於連接 3829 LCZ 測試器至 D.U.T (待測物) 可經由標明 Hcur、Hpot、Lpot 及 Lcur 之 BNC 接頭連接 (如為量測變壓器之圈數比及相位時則須再使用 Sec(+), Sec(-) 兩測試端)，因此常須要外部測試設備。注意：Lcur 及 Lpot 接頭連接至 D.U.T 之相同端，而 Hcur 及 Hpot 連接至另一端，而變壓器量測時為 Lcur 及 Lpot 接頭連接至變壓器 N_{p-} 端而 Hcur 及 Hpot 連接至 N_{p+} 端，Sec(+) 接到變壓器 N_{s+} 端而 Sec(-) 接到 N_{s-} 端。

3.6 LCD 顯示器對比之調整

LCD 顯示器對比之調整可經由 System Config 設定，但須注意調整時須因個人視覺所需而調整到適當的亮度，避免過亮或過暗。

4. 面板说明

4.1 前面板说明



(1) 显示器 (LCD Display)

本测试机所使用之显示器为 800 X 480 点矩阵彩屏，且含有“LED”之背光显示，故所有的量测值与设定值等等各项显示都能清楚的由肉眼辨识，且有背光及对比调整功能可适应于不同环境。

(2) 未知待测物插座 (CUR)

4 个独立 BNC 插座，连接一外部测试装置或导线以做未知待测物之测量。

H Cur : 电流驱动端子, 高电位端

H Pot : 电位侦测端子, 高电位端

L Pot : 电位侦测端子, 低电位端

L Cur : 电流驱动端子, 低电位端

※ 注意：当待测物为有极性之组件时，于测试时须注意“高电位端”请接于前面板标示为 (+) 之端子，而“低电位端”请接于前面板标示为 (-) 之端子。

！ 警告：测量有极性之组件时请先做放电动作避免冲坏主机。

(3) 圈数相位测试之二次侧 (SEC) 专用端子

2 个独立 BNC 插座, 于圈数相位测试时连接一外部测试装置或导线到变压器二次侧以做未知待测物之测量。

Sec (+) : 电位侦测端子, 高电位端

Sec (-) : 电位侦测端子, 低电位端

(4) 选择键

选择键共有 6 个,其主要功能为配合 LCD 显示器显示时,某些功能需做选择或是其它的控制选项,此时这些按键旁即会出现各种状态显示,再依据所需要之状态或功能按下该显示旁之选择键即可。

(5) 测量操作主菜单 (DISP)

在系统管理画面及其他任何画面,按此键直接进入测量操作主菜单。

(6) 扫描测量操作主菜单(SUTUP)

在系统管理画面此按键在其他画面按此键可进入扫描测量主菜单,可进行变压器资料设定、测量显示、测量统计等操作。

(7) 系统管理设定按键(System)

按下此键本测试机即处于主机主要系统参数设定功能选择的画面下,在此画面可直接选择改变各主要的系统参数,例如:参数设定功能、测试盒检测功能、系统时间日期设定功能、恢复出厂值功能等。(其中“工厂设置”功能为本公司技术人员管理权限,用户不得随意进入)。

(8) 光标方向控制按键(Cursor)

按键共有 4 个,分别为上、下、左、右,这些按键为配合显示器于各种设定或是选择画面下,控制设定光标移动之方向与位置以利各参数之输入,也可当成选择键如在档位选择时用左、右键,也可当做改变数值如设定频率或是电压时用上、下键都可达到所需之数值。

(9) 触发按键(TRIGGRE)

触发主机开始量测按键,当主机之量测状态为手动触发模式时,按下此键主机便做一次量测动作。

(10) 数字与符号按键(0.....9. -)

这些数字与符号按键在配合各设定状态下输入所需之数值与符号时使用。

(11) 预留/锁定键(KEYLOCK)

此按键为预留功能之特殊按键,目前此特殊功能为面板按键锁住功能,当按下此键时显示器右上角会出现“锁键盘”字样表示目前面板按键功能已被锁住,而欲清除此状态只需再按下此键即可解除。

(12) 确认/复位按键 (ENTER/RESET)

此按键之功能为对所设定之数值,或是状态选择、参数设定等动作进行确认。

Reset 按键之功能为在各设定画面下,欲重置该设定功能时则按下此按键即可,而在外部测试状态下时,欲重置主机测试同样按下此按键即可停止测试。

(13) 清除键 (CLEAR)

当输入内容有误时,按此按键可清除。

(14) 偏置电源控制键 (DCBIAS)

该按键用于测试时设置偏置电流的开或关。

(15) 校正设置键 (CAL)

在测试画面时,按该键进入开路或短路归零的设置画面,红色灯亮。

(16) 电源开关 (Power)

切换式电源开关,

(17) USB 接口

通过该接口,产品测试数据或测试资料可直接保存到 U 盘,或将 U 盘中测试资料复制到测试仪器。

(18) U 盘指示灯

本测试机插入 U 盘进行操作时,该灯显示为红色。

(19) PASS、FAIL 指示灯

本指示灯为测试结果提示灯:当测试结果合格时,PASS 灯亮,为绿色;当测试结果不合格时,FAIL 灯亮,为红色。

4.2 后面板说明



(1) 接地端子 (Ground)

此端子直接连接测试机外壳，连接此端子至大地端子以防止受外界干扰及避免造成测试机成浮接现象而影响安全性。

(2) 电源输入端插座 (AC 220V)

本电源插座为符合国际电子技术委员会 (International Electrotechnics Commission) 320 之 3 线插座，请使用适当的电源线如 Belden SPH-386 或是类似之电源线 (附件 27—82018—181 插座内有电源保护用保险丝，规格及更换注意事项请参考 [3. 3])

(3) 出厂标签

此标签标注了测试机的型号和出厂编号，一台测试机对应唯一编号，用于本台测试机在本公司的服务、维修建档和记录，切勿撕毁。

(4) 风扇散热

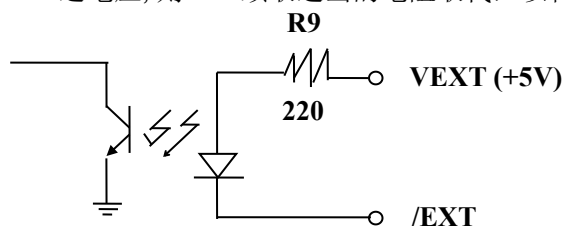
为了让测试机正常高效工作，切勿遮挡该风扇散热口。

(5) 界面插槽

本测试机之讯号控制界面卡计有下列各项：

- a. SCAN INTER FACE (扫描控制界面)
- b. RS232 (仪器升级程序使用)
- c. Handler (测试结果输出讯号控制界面)：

Handler 界面控制信号如表 4-1 所示，当信号动作时，由开集极驱动器传来之信号使 Handler 信号为 LOW，而不动作时使其为 High，外部信号须高至最大 30V 之正电压启动，且有足够的提升电阻以限制作用信号 (LOW LEVEL)，本测试机内部设计当 $V_{EXT} = +5V$ 时最大电流 16mA，若 V_{EXT} 为其它大于 +15V 之电压，则 R9 须取适当的电阻取代，以符合规格。



输入信号作用时须外加 V_{EXT} ，LOW 信号电压须小于 0.4V，但不能为负值。High 信号电压须大于 2.5V，但不能高于 5V，输出电流最大 1mA。

表 4-1 Handler 界面控制信号表

信号名称	脚号	功能
VEXT	1	外加正电压，限制负载电流 16mA
/ EOT	3	“终止测定”，判断信号有效
/ PASS	4	L / C / R / Z Good
/ FAIL	5	L / C / R / Z NO-Good
/ ACQ	6	“数据撷取结束”，DUT 可移开
/ EXT	7	外部触发
GND	8, 15	接地

5.1 设定操作说明

5.1.1 系统管理设定说明

1. 打开主机之电源后显示器上会先显示本公司的名称，电话及传真号码，本测试机之型号及版本号，约 2 秒钟后出现下列画面。



2. 按上图“系统”对应键，进入系统设置画面，如下图



3, 如需调整系统设定, 利用方向按键移动光标至所需调整的项目调整即可, 具体如下:

a, 屏背光调节:

调整显示器显示之明暗对比, 出厂设置值为“8”, 而其控制范围为“2~15”共有 14 种选择, 控制选择方法为利用显示器旁对应的 2 个**加减**键来改变亮度。

b, 仪表功能:

利用显示器旁对应**变压器测量和变压器扫描** 2 个键来选择单测和综测。

c, 音量大小:

选择主机蜂鸣器声音之大小, 出厂预设值为“小”, 其控制范围为“大、中、小、关”四种选择, 通过显示器旁对应的键来选择。

d, 良品一次品提示音:

本测试机在设定上下限进行比较判断时, 当判定结果为良品 (Pass) 蜂鸣器动作或是次品 (NG) 时蜂鸣器动作有多种选择, 其控制范围有“长音—两短、两短—长音、两短—无声、无声—两短”四种选择, 出厂预设值为“两短—无声”, 控制选择方法为按显示器旁的键来改变。

e, 显示语言:

本测试机有中文和英文两种选择, 控制选择方法为按显示器旁的键来改变。

f, 口令:

本测试机出厂为 OFF, 按显示器旁的键有 4 种选择, 具体出厂密码是 **147258**, 可以通过修改口令来改密码, 锁定系统和锁定文件是为了预防误操作修改资料。

g, 偏置源:

本测试仪可与偏置电源叠加使用, 有 INT、EXT、OPT 三种模式可供选择, 按显示器旁对应按键操作即可。

h, COM 波特率:

指本测试仪与其他设备联机使用时所需通讯信号, 按显示器旁对应按键操作即可。

5.1.2 测试盒检测操作说明

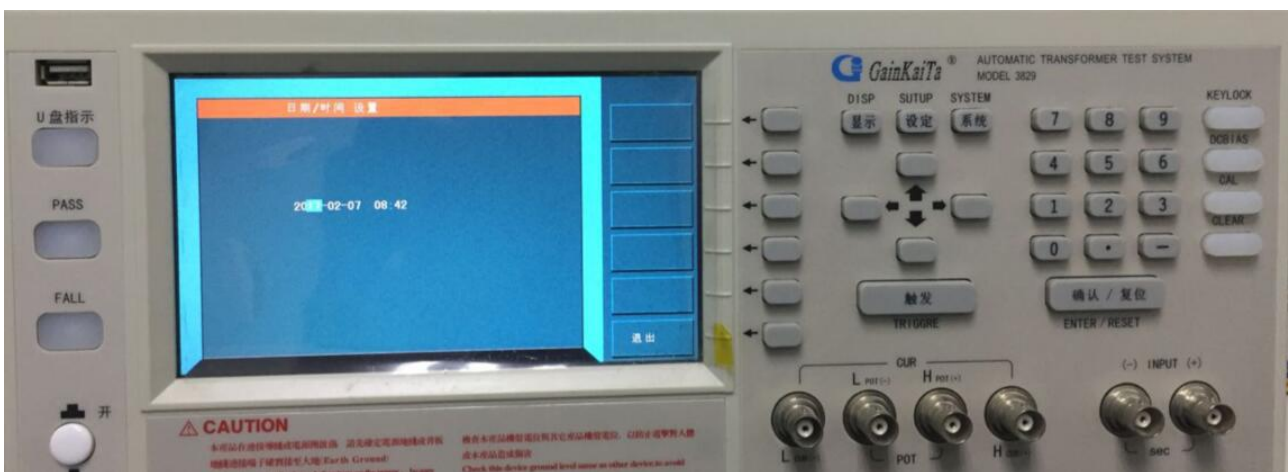
在系统设置画面按“测试盒测试”旁对应之按键即可进入继电器检测画面。如下图：




本测试机可对配套测试盒的所有继电器工作性能进行轮回或指定序号检测，检测方法如上图所示。

5.1.3 时钟设置操作说明

在“系统设置”画面按“日期/时间设置”右边对应之按键进入时钟设置，需输入密码（147258）进入。如下图：



当进入此画面进行系统时钟设置，画面上显示的为当前系统的年、月、日、时、分，欲更改其中任何一项参数，移动位置可利用 Cursor 下的  左右 2 键移动，此时输入需改动的数字即可。

5.1.4 工厂检测说明

本测试机“工厂检测”属仪器制造商管理权限，用于校正数据加载，出厂校验保存等各项管理工作，用户无法使用。

5.2 U 盘变压器资料管理操作说明

在“变压器资料”画面按文件管理键进入U盘变压器资料管理画面，如下图所示：



按文件管理键进入下一画面

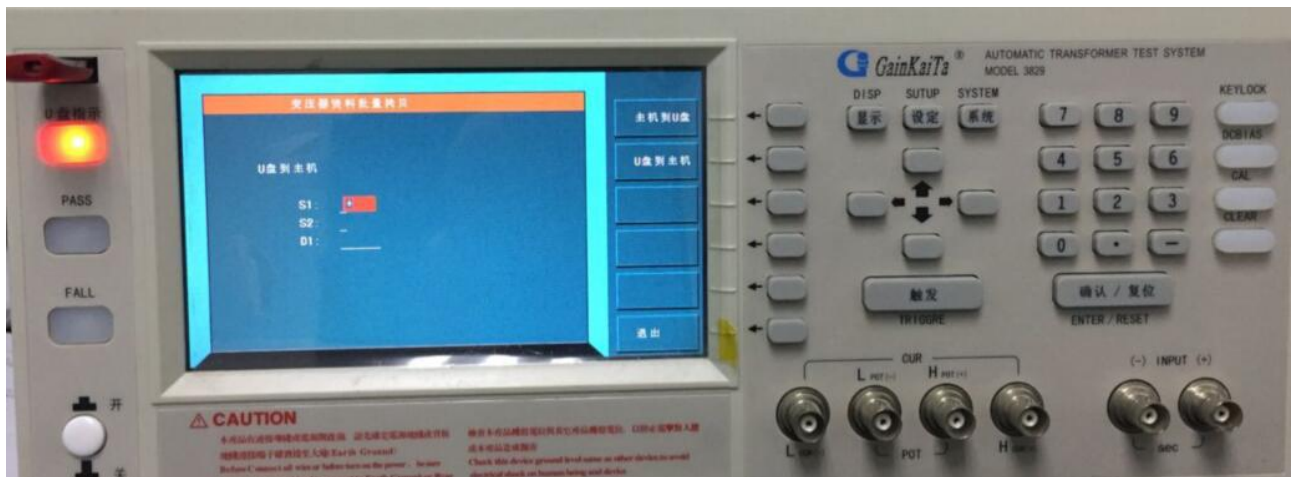


备注：1，客户在使用U盘连接测试仪进行资料存储前，先将U盘连接电脑建立一个名为“GKT3829”的文件包。

2，连续测试时，请勿将U盘移除，以免资料丢失。

5. 操作說明

系統在讀 U 盤完成后便可由主機到 U 盤，由 U 盤到主機進行資料自由備份，如下圖所示：



5.3 归零操作说明:

1, 打开主机电源显示一切正常后, 按**系统**键如下图所示:



选择仪表功能为变压器测量, 接着按**显示**键如下图所示:



接着按**用户校正**键进入下一画面:



在该画面时进行具体操作：

将需要校正的项目设定成“开”，然后选择相对应的归零模式。

A: 全频清零

直接按显示器提示操作的对应按键操作即可。

B: 单频点清零

下移光标至频率 1 项目，先按“开”然后再输入所需归零的频率点，再按显示器提示操作的对应按键操作即可

在选择使用频点或多频点开路归零之前，先要做测试线开路归零的准备工作，用随机所配的四端测试线，并将测试夹做成开路状态。如下图所示：

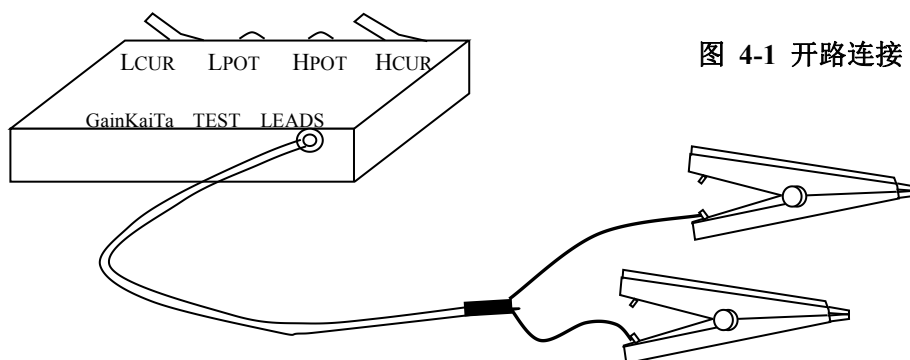


图 4-1 开路连接

在选择 DCR、使用点、多频点短路归零之前，先要做好测试线短路归零的准备工作，用随机所配的四端测试线，并将测试夹做成短路状如下图所示：

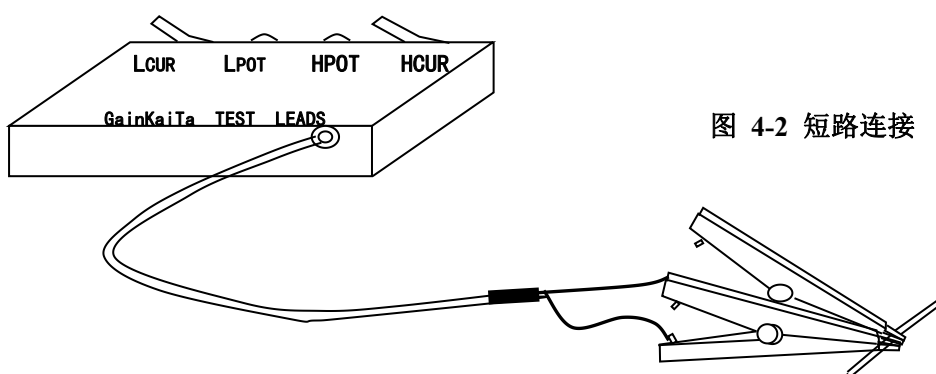


图 4-2 短路连接

5.4 单组测量设置操作说明

1. 打开主机电源后，显示器上会显示本公司名称、电话号码、传真号码、本测试机之型号以及版本号，约 2 秒钟后按**系统**键。如下图所示：



选择仪表功能为变压器测量，接着按**显示**键如下图所示：




上图各显示参数说明如下：

TURN: 变压器圈数及相位测试
L. K.: 变压器之漏电感量测试
Cx: 变压器分布电容测试
ACR: 变压器交流电阻测试

Lx: 变压器电感量测试
DCR: 变压器直流电阻测试
Zx: 变压器阻抗测试

5. 操作說明

进入此画面即进入测量参数之设定，请依照显示器上反白处配合，数字键输入该参数，依照此方法设定到此画面按  方向键的向左键光标移至所需测量项目 TURN 限定值设置，如下图所示：

如欲任意移动反白处设定，可利用 Cursor 下的四个上下左右  键来移动。



接着按**极限设置**键进入下一画面，如下图所示：



进入此画面即进入测量判定参数之设定，请依照显示器上反白处配合数字键输入该测试参数所需之数值后按下【Enter】键即自动跳至下一设定项目。

在输入判定值上下限时 (HIGH/LOW) 需注意使用判定方式为绝对值 (ABS) 方式或是百分比 (%) 方式，其切换方法为把光标移动到“ABS %”处，然后按对应之按键选择“ABS”或“%”即可。

输入参数设定范例：

现有一变压器其各项欲测试参数及规格如下：

	Np	Ns	Lx	L. K.	DCR
STD.	100.0 T	10.0 T	9.800 mH	120.0 uH	120.0 mΩ
HIGH		10.2 T	+5%	150.0 uH	150.0 mΩ
LOW		9.8 T	-5%	0.0 uH	100.0 mΩ

测试条件：

TURN: 20KHz 1V

Lx: 1KHz 0.25V

L. K. : 20KHz 1V

在“变压器测试设置”画面中选定测量项目并输入测试条件。如下图所示：



接着按**极限设置**键进入下一画面

进入“变压器极限设置”画面后,按方向键的【↓】，首先设置极限方式“ABS”或“%”：设置好确认无误之后,可以再次利用方向键的【↓】依次输入每个选项的极限值,输入完成后如下图所示。



确认无误后再按**显示**键即可进入变压器测量显示画面，如下图所示：




5.5 扫描测量设置操作说明

1. 打开主机电源之后，等待待机画面稳定（上次使用测试仪时的关机画面）时，按系统键进入系统设置，在仪表功能项目中选择变压器扫描测试，再按设定键即可进入产品扫描测量设置界面。如下图所示：



上图所示之各项操作说明如下：

变压器名称：_____ …… 输入待测变压器之型号（名称）。

输入方法为用  的上下键移动光标到 **GKT123** 按键选择英文字母再配合数字键 [0]~[9]、[-]、[.] 输入后按 Start 键确认，光标自动跳至下一项设定。

初级组数（PRI）：_____ …… 变压器编组数（最多可测 4 组）。

输入方法为按数字键（范围 1~4）输入后按【Enter】键确认并自动跳至下一项目设定。


次级组数 (SEC): _____ 输入变压器之最大次级数。

输入方法为按数字键 (范围 1~9) 输入后按【Enter】键确认并自动跳至下一项目设定。

连续扫描间隔: _____ 输入自动测试的间隔时间, 单位为 100ms。

输入方法为按数字键 (范围 0~60, 0 为关闭) 输入后按【Enter】键确认并自动跳至下一项目设定。

扫描结果显示: _____

输入方法为按  上下键移动光标到 PASS/FALL, 显示器右上角有 3 种选择 (PASS/FALL, DATA ONLY, ALL)

不良品重测次数: _____ 输入不良品自动重测次数。

输入方法为按数字键输入后按【Enter】键确认

DCR 测试延时: _____ 输入 DCR 测试延时的时间, 单位为 10ms。


输入方法为按数字键 (范围 0~99, 0 为关闭) 输入后按【Enter】键确认并自动跳至下一项目设定。


DCR 结束延时: _____ 输入 DCR 测试结束的延时时间, 单位为 10ms。

输入方法为按数字键 (范围 0~99, 0 为关闭) 输入后按【Enter】键确认并自动跳至下一项目设定。

偏流测试延时: _____ 输入偏流测试启动的延时时间, 单位为 10ms。


输入方法为按数字键 (范围 0~99, 0 为关闭) 输入后按【Enter】键确认并自动跳至变压器测试条件忽略标称值: _____

输入方法为按  上下键移动光标到 SKIP TEST LMTED DEV, 显示器右上角有 3 种选择 (强制测试, 禁止测试, 强制扣除)

扫描触发延时:  _____ 输入扫描测试延时的时间, 单位为 10ms。

输入方法为按数字键 (范围 0~99, 0 为关闭) 输入后按【Enter】键确认并自动跳至下一项目设定。

气泵电源控制 _____

输入方法为按  上下键移动光标到 OFF, 显示器右上角有 3 种选择 (关闭, 不良保持, 不良锁定)

接下来按脚位设置按键如下图所示:



在以上画面设定变压器脚位按（T<=>F）键变压器脚位关联画面，如下图所示：



当进入此画面时即进入变压器之脚位与治具脚位自动换算功能画面。本测试机有提供变压器与治具脚位间之自行换算功能，藉由此功能，所有之脚位设定时只需按照工程图输入变压器之脚位即可。变压器脚位总数包含空脚，输入方法如下：

变压器脚位总数：_____ …… 输入数字键按【Enter】键确认并跳至下一项目设定。

T：变压器脚位 F：治具脚位

当输入各项参数后按“退出”右边对应之按键进入“变压器脚位设置”如下图所示：



上图各显示参数说明如下：

- PRI.：第一组初级圈脚位设定表 变压器脚位表：变压器工程图脚位
- 治具脚位：变压器脚位对应到治具的脚位表 相位：变压器脚位相位表示
- SEC：1~9：变压器各次级圈脚位表

当进入此画面即进入变压器脚位对应到治具脚位之设定，相同的仍为引导式操作，只须依照显示器上

5. 操作說明

接下来按**测试条件**按键如下图所示：



上图各显示参数说明如下：

TURN : 变压器圈数测试

Lx : 变压器电感量测试

LK : 变压器之漏电感量测试

Cx : 变压器脚位杂散容量测试

Zx : 变压器之交流绝对阻抗测试

ACR: 变压器之交流电阻测试

DCR : 变压器直流电阻测试

PS : 变压器脚位短路测试

BL : 变压器绕组中某两组之测值平衡测试

当进入此画面即进入测量条件设置，相同的仍为引导式操作，只需依照显示器上反白处配合数字



上图各显示参数说明如下：


1—2 : 变压器初级圈

3—4... : 变压器次级圈

标称值 : 变压器各组圈数中心值

上限值 : 判定上限值

下限值: 判定下限值

当进入此画面即进入变压器圈数相位限定参数设定，相同的仍为引导式操作，只需依照显示器上反白处配合数字键输入该数值后按下【Enter】键即自动跳至下一参数设定项目，依照此方式设定到此画面最后一组后按【退出】键即跳回变压器测试条件画面。如欲任意移动反白处设定，可利用 Cursor 下的四个上下左右  键来移动。

5. 操作說明



在上图中按下【Q 界限设置】对应键后出现下列画面。



上列两图各显示参数说明如下


标称值：变压器各组电感中心值

上限值：判定上限值

下限值：判定下限值

下限值：Q 下限值


标称值：Q 值的中心值

当进入此画面即进入变压器电感及 Q 值判定值之设定，相同的仍为引导式操作，只须依照显示幕上反白处配合数字键输入该数值后按下【Enter】键即自动跳至下一数值设定项目，依照此方法设定，到此画面最后一组后按【退出】键即跳回变压器测试条件画面。如欲任意移动反白设定，可用  键上下左右移动。




以上界面輸入數據後按**退出**鍵進入下一項目，如下列畫面：




當進入此畫面即進入變壓器兩繞組間之雜散電容量判定值設定，相同的仍為引導式操作，只需依照顯示器上反白處配合數字鍵輸入該數值後，按下【Enter】鍵即自動跳至下一數值設定項目，仍舊依照此方法設定到此畫面最后一組後按【退出】鍵自動跳至變壓器測試條件畫面。如欲任意移動反白處設定，可利用  鍵上下左右來移動。




5. 操作說明

当进入以上画面即进入变压器交流阻抗判定值设定，相同的仍为引导式操作，只需依照显示器上反白处配合数字键输入该数值后按下【Enter】键即自动跳至下一数值设定项目，依照此方法设定到此画面最后一组（依据之前次级圈组数设定）后按【退出】键即自动跳至变压器测试条件画面。如欲任意移动反白处设定，可利用 Cursor 下面的四个上下左右  键来移动。




当进入以上画面即进入变压器交流电阻判定值设定，相同的仍为引导式操作，只需依照显示器上反白处配合数字键输入该数值后按下【Enter】键即自动跳至下一数值设定项目，依照此方法设定到此画面最后一组后按【退出】键即自动跳至变压器测试条件画面。如欲任意移动反白处设定，可利用 Cursor 下面的四个上下左右  键来移动。



当进入以上画面即进入变压器直流电阻判定值设定相同的仍为引导式操作，只需依照显示器上反白处配合数字键输入该数值后按下【Enter】键即自动跳至下一数值设定项目，依照此方法设定到此画面最后一组后按【退出】键即自动跳至变压器测试条件画面。如欲任意移动反白处设定，可利用 Cursor 下面的四个上下左右  键来移动。



当进入以上画面即进入变压器引脚短路判定值设定，相同的仍为引导式操作只需依照显示器上反白处配合数字键输入 PS 下限值，然后按【测试设置】跳至脚位设定项目，依照此方法设定到此画面最后一组后按【退出】键即自动跳至变压器测试条件画面。如欲任意移动反白处设定，可利用 Cursor 下面的四个上下左右键  来移动



上图各显示参数说明如下：

BAL.NO: 0...4 : 平衡测试之组数


PRI: 0 : 编组序号（最多 4 组）

NOMINAL VALUE : 平衡测试之中心值

平衡 -- L1: 预做平衡测试之第一组线圈

平衡 - L2 : 预做平衡测试之第二组线圈

ABS (L1-L2) < : 平衡测试误差绝对值上限


当进入此画面即进入变压器平衡判定之设定，相同的仍为引导式操作，只需依照显示器上反白处配合数字键输入该数值后按下【Enter】键即自动跳至下一数值设定项目，依照此方法设定到此画面最后一组后按【退出】键即自动跳至变压器测试条件画面。如欲任意移动反白处设定，可利用  键来移动。




当资料设定完成后按“显示键”即可进入扫描测试画面，显示器出现此画面时表示测试机目前已在备测状态。此时，只要将待测物放在测试治具上并按下 SCAN BOX 上的【Start】键即开始做扫描测试，测试值将会显示于显示器上。当测试为不良品时，则该测值以“反白”表示，扫描测试结果也可经由 SCAN BOX 上之指示灯得知被测物为良品或不良品。如要查看各测试项目的具体测试结果，可在此画面下按【设定】键，再按“统计”键，即可进入扫描测量统计表。如下图所示：



6.1 测试频率不同时，各组线圈的不同设定方法说明

变压器自动扫描测试之多频扫描测试功能是在“变压器测试条件”画面选择好要测试的电感或者漏感按  键，光标移到 Lx 频率栏按【多频率设置】键，当按下多频按键后画面如下图所示：



如上图所示为本测试机出厂之预设值，欲更改不同测试频率时只需使用  键，移动显示区反白区到各测试组再输入测试频率即可。

※ 注意：本功能可应用在 Lx, LK, Cx, Zx, ACR, 5 种测试下，且除了输入测试条件外还须将多频率设置画面上之测试状态开启方可测试。

6.2 变压器之脚位并联测试设定方法说明

欲开启变压器脚位并联测试功能，须在“变压器脚位设置”画面下按【脚位并联】键才能进行程序设定。设定方法为将光标移至须做多组并联测试之脚位上，如下图所示：



上图说明如下：

“附加并联脚位 ”+”表示所输入脚位为并联测试设定是与变压器的正相位
 并联脚位最多可输入 5PIN，输入方法为在光标所在位置输入欲并联测试的脚位后按下【Enter】键即可，
 欲离开此设定画面只需按下【退出】键即可跳出回到变压器脚位设置画面
 如光标所在位置为 -，则显示为与变压器负相位短路并联设定。

6.3 变压器脚位串联测试设定方法说明

欲开启变压器脚位串联测试功能，必须在“变压器脚位设置”画面下才能进行程序设定。设定方法为在此画面下按显示器右边【脚位串联】之对应键即出现脚位串联设置画面。如下图所示：



脚位串联测试的功能可依据不同测试项目设定不同的串联脚位，设定方法为先选定测试项目，再依据所需串联的脚位设定于该组线圈组上，欲跳出此画面只需按下显示器右边【退出】之对应键即可跳出此设置画面。

6.4 标准误差扣除功能设定方法说明

当使用者备有待测变压器之标准品，且该标准品的各项测试参数可当作测量标准时即可使用标准误差扣除功能，具体操作方法如下：

- a. 依照之前的设定方法，将变压器各项参数设定完成后进入测试画面。按显示器右边【偏差扣除】对应键后即出现如下画面。



- 首先按下显示器右边“ON”对应键，使“OFF”变成“ON”
- 光标移到选择需要做误差扣除的项目，选择为“ON”。
- 按下“偏差取样”对应键，使其变成“偏差扣除”并反白显示——，进入误差扣除功能预备状态。如下图所示：



- 将标准变压器放在测试治具上并按下测试盒上的【Start】键或踩下脚踏开关即进行测量动作，此时显示器会显示本测试机对该标准品的测量值，且原来“偏差扣除”的反白区会消失，此时即表示标准误差扣除动作已完成。
- 再次按下测试盒上的【Start】键或踩下脚踏开关，显示器上的测量值将与该标准品数值相同。

6.5 低阻抗测量应用

何谓低阻抗？当待测特为小感量且为低频率时，或待测物为高容量高频率时，此时的阻抗（Z）为 X_L or X_c ，当 X_L 或 X_c 小于 100 毫欧时即为低阻抗，此时的量测需特别注意以下二点：

- 正确的短路方法

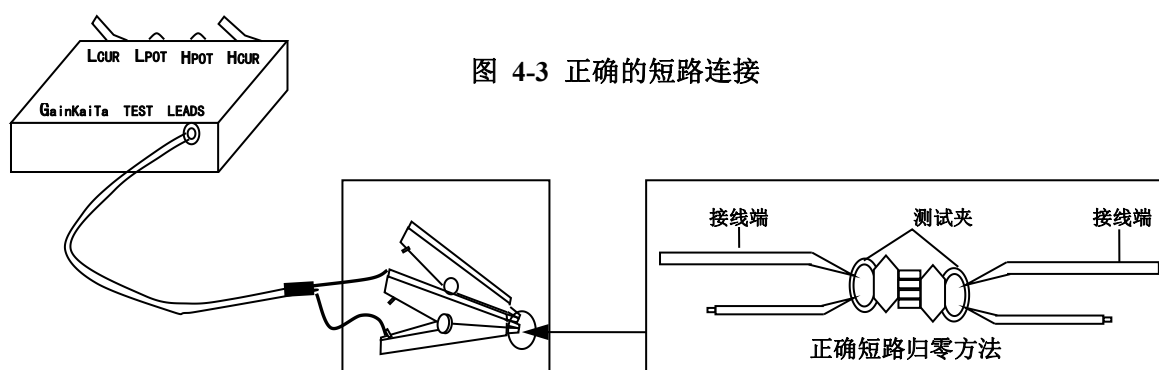


图 4-3 正确的短路连接

- 使用四端测试

6.6 测试应用

6.6.1 大感量之量测

当测试大感量的情况下，若测试直流电阻完成，变压器上会有残余能量需要清除，否则会影响下一测值（Lx），因此需设定延迟时间来做清除作用，操作方法请参考《变压器资料》画面中的“测 DCR 后延时”功能。

6.6.2 非线性电感、变压器量测

当量测非线性电感、变压器时，常会因输出阻抗不同而造成不同的测试值，故本测试机可选择 5 种输出阻抗模式供使用者设定，输出阻抗分别为为 100 欧姆（和 HP4284A 同），30 欧姆（和 WK3245 同），10 / CC(自动选档), 10 / 100(自动选档)，50 欧姆（CH3250）

7.1 测试功能概说

变压器自动扫描测试界面功能之使用，必需先配合 3001A Scan Box 自动扫描测试治具方能发挥其自动快速之扫描测试功能。

本变压器自动扫描测试功能所提供之测试项目有电感量 (Lx)、漏电感量 (Lx)、品质因素 (Q)、圈数比 (TURN-RATIO)、电压比 (VOLTAGE-RATIO)、相位 (PHASING)、杂散电容量 (Cx)、直流阻抗 (DCR)、电感量平衡 (LX-BALANCE)、漏电感量平衡 (L.K-BALANCE)、直流阻抗平衡 (DCR-BALANCE)、脚位短路测试 (PIN-SHORT) 等等。

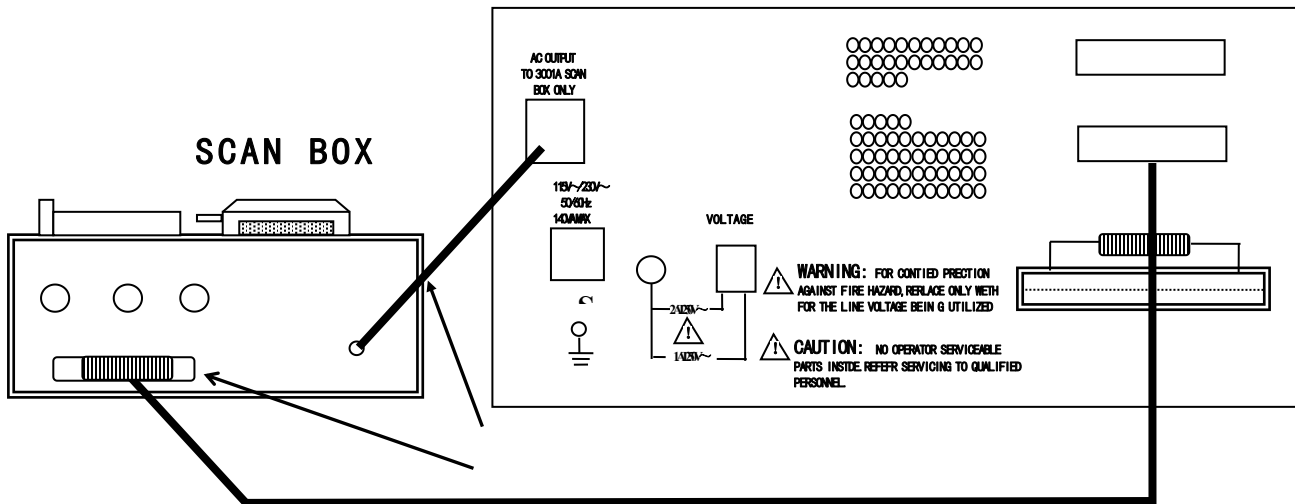
在功能方面有变压器脚位与测试治具脚位自动换算、自动测试时间设定、独立分组测试 (最多 4 组)、多组漏电感测试、测试值偏差补偿、测试结果良品与不良品之计数器、测试参数的储存与呼叫的记忆体功能、不良品锁定功能等等。

因此使用 3829 再配合 3001A 即能呈现出强大的测试功能，以提供快速、便捷、准确的测试。

7.2. 使用前注意事项

1. 型号 3001A 之自动扫描测试盒，本身之交流输入端乃是须由 3829 后板之专用输出端所供应，不可任意经由其它交流电输入，故在接线上须注意。另外本测试盒尚有讯号控制线与测试线须与 3829 主机连接，其各线连接方式如下列各图所示：

※ 注意：3829 之电源须先关闭 (OFF)，才可连接各连接线。

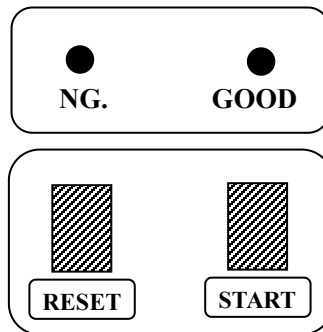


- 將 3001A 之電源線連接至 3829 後板之電源輸出端 (AC output to 3001A Scan Box Only) 如圖 5-1 (1) 箭頭所指之處所示, 請勿接到其它地方。
- 用附件中之 36pin 雙頭連接線將接頭接至 3299 後板之 (SCAN I/F) 插座, 另一頭則接至 3001A 後板之 (SCAN I/F) 插座, 如上圖 (圖 5-1) 箭頭 (2) 所示。

- d. 將 3001A 之測試盒接至 3829 之前板測試端上鎖緊，如下圖（圖 5-2）（1）所示。
- e. 如有使用氣閥推動器者請將風管接上氣閥控制器，如下圖（圖 5-2）（2）所示。

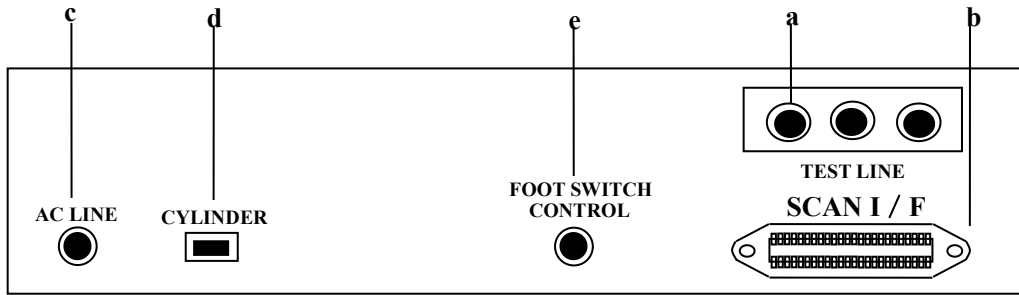


7.3 测试盒 3001A SCAN BOX 面板说明



- START : 触发测试控制键；当按下此按键时测试动作即被启动。
- RESET : 重置触发控制键；当按下此键时所有测试即被终止，回复到原先预备测试状态。
- GOOD : 良品指示灯，当各测试项目测试结果都为良品时，此灯则量起，表示待测物为良品。
- NG : 不良品指示灯，当各测试项目测试结果中有一项为不良品时，此灯则量起，表示该待测物为不良品。

7.4 3001A SCAN BOX 后面板说明



a. 测试线输入端

此测试线连接至 3829 之测试端上。

b. 控制线插座 (SCAN I / F)

为控制扫描测试之讯号传输线插座, 此插座通过一连接线接到 3299A 背板。

c. 电源输入

此电源线只能插到 3299A 背板之 AC output to 3001A Scan Box Only 插上, 因 3001A 扫描测试治具内部使用之电源为 3299A 所提供, 故需注意不可插入其它电源座。

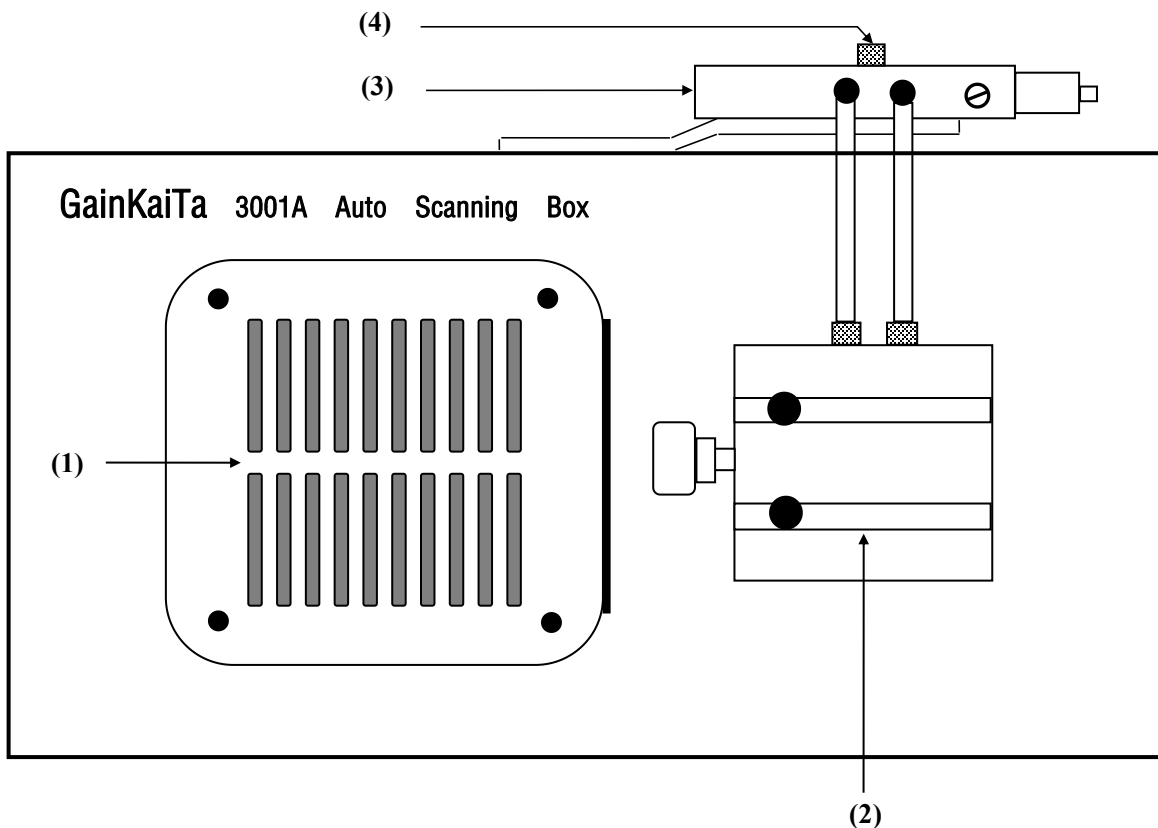
d. 气阀控制线插座 (CYLINDER)

此插座为供应及控制气阀开关之所需电源插座, 请将气阀控制器之电源线插到此插座上。

e. 脚踏开关插座 (FOOT SWITCH CONTROL)

为控制本扫描仪之另一控制方法的插座, 请将脚踏控制器之插头插到本插座上即可由脚踏开关做触发之控制。

7.5 3001A Scan BOX 测试治具 (气动式) 说明



(1) 测试治具

本测试机治具为可折换式，如欲更换不同脚距之测试治具只需将固定用的四个螺丝拆下再换上欲使用的治具，但一定要注意拆装时需对齐插脚及螺丝孔位置。

(2) 气缸

推动本测试治具的主动动力

(3) 气阀控制器

控制本测试治具推动气缸进出气的开关装置，使用电源为 DC 12V。

※ 注意：请在气阀的进气孔前加一滤水器装置以提高气缸与气阀的使用寿命。

(4) 气管接头

此接头连接气管入气口，提供气缸推力。