

# 目录

|                         |    |
|-------------------------|----|
| 1 前言 .....              | 3  |
| 1.1 产品概说 .....          | 3  |
| 1.2 规格摘要 .....          | 4  |
| 1.3 使用前附带检查 .....       | 5  |
| 2 规格 .....              | 5  |
| 2.1 量测功能 .....          | 5  |
| 2.2 测试讯号 .....          | 7  |
| 2.3 测量准确 .....          | 7  |
| 2.4 校正功能 .....          | 8  |
| 2.5 比较功能 .....          | 8  |
| 2.6 其他 .....            | 9  |
| 3 安装 .....              | 9  |
| 3.1 周围环境 .....          | 9  |
| 3.2 电源连接 .....          | 10 |
| 3.3 保险丝 .....           | 10 |
| 3.4 电源稳压 .....          | 10 |
| 3.6 LCD 显示器对比度之调整 ..... | 10 |
| 4 面板说明 .....            | 11 |
| 4.1 前面板说明 .....         | 11 |
| 4.2 后面板说明 .....         | 14 |
| 5 设置操作说明 .....          | 15 |

|   |    |
|---|----|
| 5.1 系统参数操作设定说明 (system config) .....            | 15 |
| 5.2 内存内数据呼叫功能操作说明 (recall) .....                | 19 |
| 5.3 设定数据储存于内存内功能操作说明 (store) .....              | 20 |
| 5.4 内存管理说明 (memory management) .....            | 21 |
| 5.5 使用者专属密码设定操作说明 (use password) .....          | 22 |
| 5.6 继电器检测 .....                                 | 23 |
| 5.7 记忆卡管理功能 (memory card management) .....      | 23 |
| 5.8 打印测试 (print test) .....                     | 23 |
| 6 操作使用说明 .....                                  | 24 |
| 6.1 开路操作说明 (open circuit) .....                 | 24 |
| 6.2 短路操作说明 (short circuit) .....                | 25 |
| 6.3 变压器单机量测操作说明 (transformer) .....             | 26 |
| 6.4 变压器扫描测试操作使用说明 (transformer scan test) ..... | 29 |
| 6.5 测试项目之测试程序设定说明 .....                         | 38 |
| 6.6 变压器之交流电阻 (ACR) 测试之设定方法说明 .....              | 39 |
| 6.7 变压器之交流阻抗 ( $Z_x$ ) 测试之设定方法说明。 .....         | 40 |
| 6.8 标准误差设定扣除功能使用说明 .....                        | 40 |
| 7 测试应用 .....                                    | 41 |
| 7.1 低阻抗测量应用 .....                               | 41 |
| 7.2 大电感之量测 .....                                | 42 |
| 7.3 低耦合系数圈数比量测 .....                            | 42 |
| 7.4 非线性电感，变压器量测 .....                           | 42 |

# 1 前言

## 1.1 产品概说.

LY3532 变压器自动测试系统乃是一部全功能自动化测试的零件量测分析仪器, 本量测仪器设计的主要宗旨为本着十多年来的经验与成果累积, 为解决目前日益蓬勃的电子业因人工效率以及产品品质所带来之烦恼, 并且提高工作效率及提升产品之品质。

本仪器所包含之量测功能有电感, 电容, 交流电阻, 阻抗 (L, C, R, Z), 变压器相位 (PH), 及圈数比 (TR), 漏电感 (LK), 平衡度 (BLANCE) 等测试功能, 对生产线及品管 QC 提供最完善的测试功能。经由本量测仪器之内部控制之自动式可编程之量测功能, 以提供在低成本下有高精度, 便利, 快速及可靠之测试, 其提供了上下限比较及分组测试, 测试频率及测试电压之选择控制, 加载校正, 多频扫描测试功能设定数据存储记忆功能, 单机扫描测试功能, 另外可藉由扫描控制器做全功能完全扫描测试. 多用途可变的测试装置, 人性化的键盘设计, 引导式的操作接口, 超大型液晶显示面板, 按键锁住和密码保护功能等等措施都使本仪器在操作上能方便容易的使用, 并有保护功能使测试结果被清楚显示于显示器上。

LY3532 系列基本准确度为 0.1%, 校正时以校正用之专属量测装置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完成校正作业。

仪器随时需要外部测试或导线延伸测试时, 注意使用正确的四端接点连接测试, 且高频时需要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----LCR|Z|Y% TR

第二测试参数----QDR  $\theta$

基本精度 : BASIC 0.1%(1KHZ/1VRMS)

测定范围 : L ----.0001UH ~9999.9H

C ----.001PF ~999.9MF

R ----.0001  $\Omega$  ~999.9M $\Omega$

|Z|----.0001  $\Omega$  ~999.9M $\Omega$

Q ----.0001 ~99999

D ----.0001 ~99999

$\theta$  ---- -90.0 ~+90.0

NP ----.01 ~999.9TURN

NS ----.01 ~999.9TURN(+ -)

测定频率 : 50Hz 至 200KHz

测定电压 : 10mV 至 2.5V (RMS), 每段 10mV

等效电路 : 串联, 并联

零点校正 : 开路, 短路

圈数比 : 50Hz 至 200KHz, 测试电压 0.1V 至 2.5V

---

注意:本机只能接受 10V 的感应电压, 故设定圈数时以 VS 不大于 10V 为主.

---

扫描测试 : 配合内置扫描测试电路可做 10 绕组之变压器做扫描测试.

### 1.3 使用前附带检查

当贵客户在收到本仪器后，请检查下列项目：

- (1)，此制品外表是否有任何损害或刮伤。
- (2)，表 1-2 及表 1-3 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，分公司或代理商以求立即之服务。

| 项 目       | 材料编号   | 数量 | 备 注        |
|-----------|--------|----|------------|
| 电源线       | P0001  | 1  | 一公尺场弯头电源线  |
| 测试线（4 芯）  | T01010 | 1  | 夹测待测物用     |
| 测试线（24 芯） | T00124 | 1  | 专用测试夹      |
| 慢熔保险丝 2A  | F2a001 | 2  | 电源 ac220 用 |
| 使用说明书     | M1100  | 1  | 中文         |

表 1-2 标准附件

## 2 规格

### 2.1 量测功能

量测参数：

$|z|$ ：阻抗绝对值

L：电感量

C：电容量

R：电阻

D : 损失因素

Q : 品质因素

$R_s$  : 等效串联电阻

$R_p$  : 等效并联电阻

$\theta$  : 相位

$\Delta$  : L/C/R/|Z| 偏差值

$\Delta\%$  : L/C/R/|Z| 偏差百分比

$N_s/N_p$  : 圈数比

$V_s/V_p$  : 电压比

$N_s$  : 次级圈数

$V_s$  : 次级电压

参数组合:

|            |                     |      |
|------------|---------------------|------|
| $ Z ,  Y $ | L, C                | R    |
| $\theta$   | D, Q, $R_s$ , $R_p$ | Q, X |

误差校正补偿:

当因外接治具造成量测和实际有误差时, 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, 锁定。

触发模式 : 内部触发, 手动触发, 外部触发

测量端子 : 电感, 电容, 阻抗。

积分时间 : 快速, 中速, 慢速。

## 2.2 测试讯号

频率：50Hz~200KHz

准确度：0.02%

讯号标准：

|    | 范围                | 设定准确度           |
|----|-------------------|-----------------|
| 电压 | 0.01mVrms~2.5Vrms | +-(3%+0.5mVrms) |

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

输出阻抗：10 Ω，50 Ω，100 Ω (+-3%)

测量范围

| 参 数      | 范 围                 |
|----------|---------------------|
| 交流阻抗, 电抗 | 0.1mΩ to 999.99MΩ   |
| 电纳       | 0.1ns to 99.999ns   |
| 电容       | 0.001nF to 999.99mF |
| 电感       | 0.1nH to 9.9999KH   |
| 损失因素     | 0.0001 to 99999     |
| 品质因素     | 0.0001 to 99999     |
| 相角       | -90 to +90          |
| 偏差百分比    | -100% to +100%      |
| 直流电阻     | 无                   |
| 圈数比      | 100: 1              |
| 次级电压     | 10Vmax              |

## 2.3 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： $\geq 30$  分
- (2) 做完正确的开路 and 短路归零校正。
- (3) 做好良好接地。

## 2.4 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，将量测值和实际值作载入校正，加载后系统即以加载值为标准。

## 2.5 比较功能

主参数有 10 组 bin 判定，此参数有良/不良判定

排序模式：

绝对值模式：分类以上下限设定

百分比模式：分类以百分比设定

分类计数：

0~999999

每笔测试皆可在屏幕上显示过高/良品/过低

## 2.6 其他

显示器 : 320\*240 图表 LCD 显示

电源 : 220~240AC 50/60HZ 电力消耗最大 80W

环境 : 操作—0~40 度, 10%到 85%相对湿度

储存—-10~50 度, 10%到 90%相对湿度

尺寸 : 430 (宽) \*177 (高) \*300 (长)

重量 : 约 8.5kg

## 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, 切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 0~40 度且相对湿度低于 85%。
- 2) 本测试机后面装有散热装置以避免内部温度温度上升, 为确保通风良好, 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, 然而仍应尽量使其在低噪声环境下使用, 如无法避免噪声, 请安装电源滤波器并做好接地。

## 3.2 电源连接

在接上电源线之前，请务必确认电源开关在关闭状态下，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

本测试机在背部电源插座中装有电源保险丝，更换保险丝请注意：

- 1) 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 AC220V~240V----T3A250V

为了安全及防止噪声干扰，有必要使用三芯电源线以连接背面之电源插座至 AC 电源，并因同理由而将前面板之接地柱接点接地。

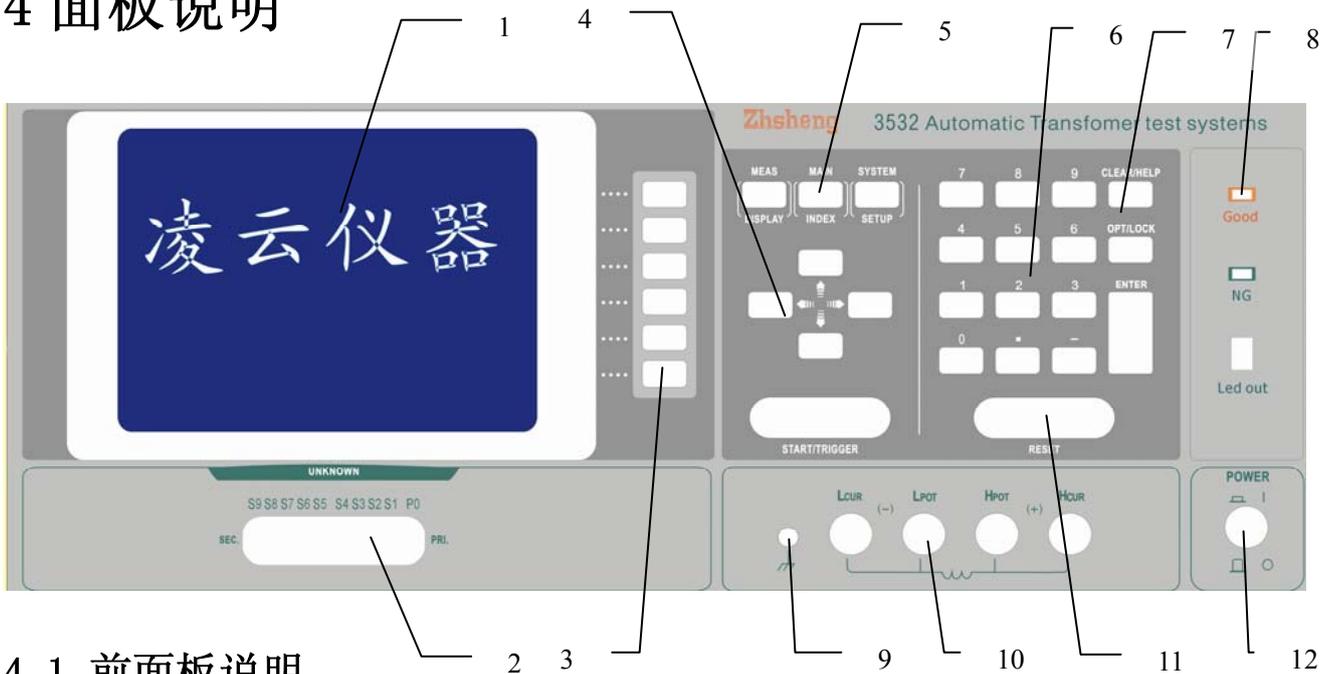
## 3.4 电源稳压

由于本测试机乃属精密电子测试设备，故有可能在操作完成测量后精确度常会由于主要输入电源之波动而受到严重影响，即使在实验室的环境也常会遭遇电源有 10%之变动。因此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最好方法。

## 3.6 LCD 显示器对比度之调整

LCD 显示器对比度之调整可经由机器内部软件调整，由厂方出厂前调整到合适的亮度，避免过亮或是过暗。

## 4 面板说明



### 4.1 前面板说明

#### 1) 显示器

本测试机所使用之显示器为 320\*240 图示 LCD，且含有“LED”之背光显示，故所有的量测至于设定值等等各项显示都能清楚的由肉眼辨视，且有背光及对比度调整功能可适应于不同环境。

#### 2) 24P 多路测试线输出。

用于连接变压器各个绕组，支持 1 个初级和 9 个次级。

#### 3) 特殊功能键。

此处一共 6 个按键，在不同的屏对应不同的特定功能。

#### 4) 光标方向控制按键（Cursor）

按键共有 4 个上下左右，这些按键为配合显示器于各种设定或是选择画面下，控制光标移动之方向与位置以利各参数值输入。

#### 5) 主菜单功能键。

### A, 测试功能画面按键 (Meas Display)

按下此键本测试机即处于零件之基本量测分析的功能画面下, 在此画面下可直接改变各种测试参数并立即读出数值, 如: 测试频率, 测试电压, 量侧参数, 测试速度及测试回路 (串联或是并联) 等等。

### B, 主要功能选择键 (Main Index)

按下此键本测试机即处于主要量测功能选择画面下, 在此画面可直接选择欲使用之测试功能, 如: 变压器测试功能, 待测物测试结果判断功能, 待测物测试结果分类, 多频扫描测试功能, 开路测试, 短路测试, 加载校正等功能。

### C, 系统参数设定按键 (System Setup)

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画面下, 在此画面可直接选择改变各主要的系统参数, 如: 本测试机制校正功能, 设定数据存储功能, 设定数据呼叫功能, 系统日期时间设定功能, 系统各显示参数与量测参数等等功能之选择与设定 (其中校正功能需要密码方可进入)。

### 6) 数字与符号有关按键 (0——9)

这些按键与符号按键为配合各设定状态下输入所需之数值与符号是使用。

### 确认按键 (Enter)

此按键直接功能为将所设定之数值, 或是状态选择, 参数设定等动作予以确认。

### 7) 清除/辅助键 (Clear/Help)

清除设定值按键, 用于清除显示器上光标所在之数值, 辅助键则是在主菜单中, 辅助使用者选择快速按键, 以方便设定此仪器。

### 预留/锁定键 (Opt/Lock)

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，当按下此键是显示器右上角会出现“KEYLOCK”字样表示目前按键功能已被锁住，而欲解除此状态只须再按下此键即可解除（如密码设定功能开启则需要再输入密码方可解除）。

8) 测量数据分选结果指示灯输出。

### 9) 隔离端子 (Guard)

此隔离端子直接连接测试机外壳，连接此端子之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。

### 10) 未知待测物插座

四个独立 BNC 插座，连接一外部测试装置或导线以左位置待测物之测量

Hcur : 电流驱动端子，高电位端

Hpot : 电位侦测端子，高电位端

Lcur : 电位侦测端子，低电位端

Lpot : 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储存电荷损坏主机。

---

#### 11) 触发测量键 (Start/Trigger) 与复位停止键 (Reset)

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，按下此键便作一次量测动作。

复位停止键 (Reset)，测量时按下停止或重新操作。

#### 12) 电源开关 (Power)

切换式电源开关，按下[0]表示关闭，按下[|]表示开启。

### 4.2 后面板说明

#### 1) 电源输入插座 (AC Line)

本电源插座为符合国际电子技术委员会 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。

#### 2) RS232C 插座。

#### 3) 电源保险丝

电源保险丝安装在电源输入插座中。

#### 4) 110V/220V 切换开关。

#### 5) SD 卡座 (选配)

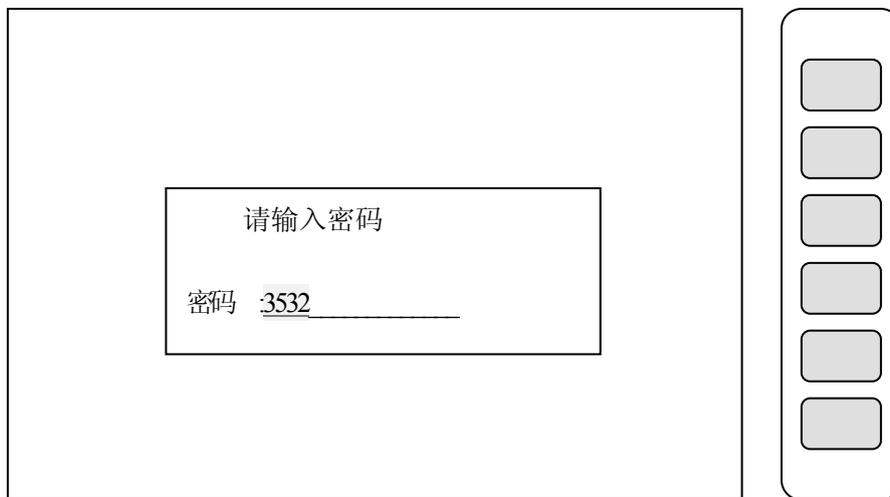
#### 6) 脚踏开关输出。

## 5 设置操作说明

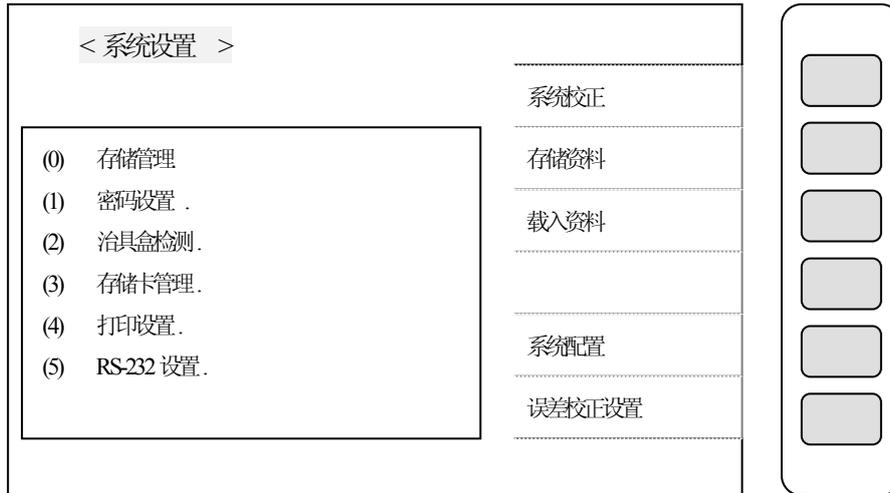
### 5.1 系统参数操作设定说明 (system config)

1) 打开主机电源后显示器会先显示出本公司名称电话机传真号码, 以及本测试机之型号, 程序版本 (约2秒钟) 后出现下列画面 (密码设定时开机程序)

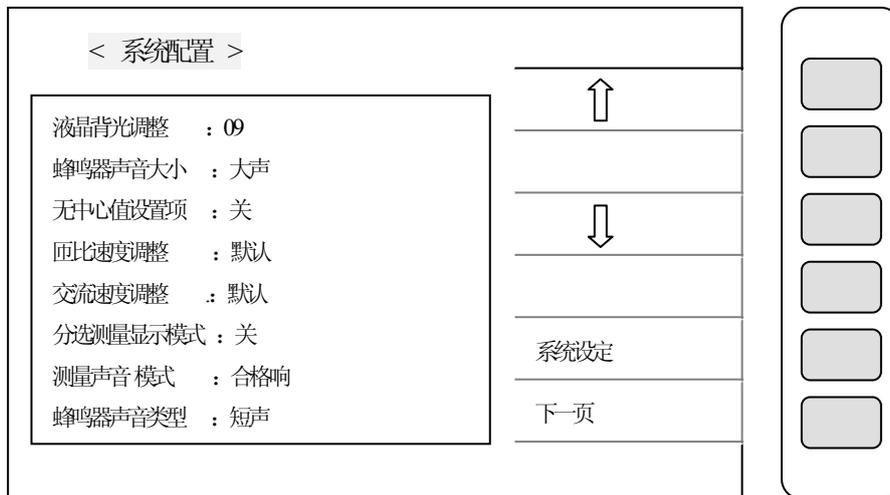
此时只需输入该机之型号后再按[enter]键即可, 例如该机型为 3532 则按数字键[3][5][3][2]即可进入。



2) 设计本测试机之系统参数设定时, 请在开机正常后如下图所示按下 [system/setup] 键则同样的出现下列之要求输入使用者密码的画面。此时只需输入该机之型号后再按[enter]键即可, 例如该机型为 3305 则按数字键 [3][3][0][5]即可进入 SYSTEM/SETUP 如下图所示。



按下[系统配置 (system config)]键即可进入系统参数设定画面如下图:



按下[下一页 (next page)]键即可进入其他系统参数设定画面, 如下图:



上图各显示参数说明如下:

### 液晶背光调整 (Contrast):

调整显示器之明暗对比, 出场默认值为“09”而其控制范围为“00~13”共有十四种选择, 控制选择方法为利用 cursor 下的四个按键上下左右[]键将显示器反白区域移至 contrast 右方再按显示器旁之[]与[]两键来改变。

### 蜂鸣器声音大小 (Buzzer):

选择主机蜂鸣器声音之大小, 出厂默认为“small—小声”, 而其范围为“L (Large—大声)”和“S (Small—小声)”和“OFF—静音”三种选择, 控制选择方法为利用 cursor 下的四个按键上下左右[]将显示器反白区移至 buzzer 右方再按显示器旁之[L], [S]与[OFF]键来改变。

### 无中心值设置项 (TEST FOR):

选择自动扫描测试时对各设定绕组作测试读值之测量, 因在自动扫描测试功能中, 如使用者只设定变压器之个绕组之脚位, 但并未设定各绕组之中心值则不会对未设定中心值之绕组作测试, 但将此功能 test for 设定为 on 时则只要有设定个绕组脚位即可对每一绕组作测量。出厂默认为“off”而其控制范围为“on/off”两种选择, 控制方法为利用 cursor 下的四个按键上下左右[]键将显示器反白区移至 test for 右方再按显示器旁之[on]与[off]两键来改变。

### 分选测量显示模式 (Display p/f):

选择变压器扫描测试时起测试结果是否使用大屏幕之“PASS/NG MODE”显示, 出厂为“on”而其控制范围为“on/off/sec./spc”四种选择, 控制选择方法为利用 cursor 下的四个按键上下左右[]键将显示器反白区移至 Display

p/f 右方显示器旁之[on], [sec.], [off], [spc]四键来改变, 其中[sec.]参数: 扫描测试一次完成, pass/fail 提示画面显示后便消失(提示画面不影响观看数据); [spc]参数: 扫描测试完成, 不良品提示画面为各个测试参数反白显示。

### 测量分选声音模式 (Sound mode):

选择于 meas. display 单机 (lcr) 测试时当有设定上下限比较判断时, 当判断为良品(pass)蜂鸣器动作或是不良品(ng)蜂鸣器动作。出厂时默认值“pass”而其控制范围为“pass/ng”两种选择, 控制方法为利用 cursor 下的四个按键上下左右[

### 蜂鸣器声音类型 (Alarm mode):

选择于 meas. display 单机 (lcr) 测试时当有设定上下限比较判断时, 蜂鸣器动作声音方式为短声 (shot) 或长声 (level)。出厂时默认值“shot”而其控制范围为“shot/level”两种选择, 控制方法为利用 cursor 下的四个按键上下左右[

### 误差扣除范围控制 (Deviation):

选择本测试机预计其他测试机之测值等效误差扣除功能是否启动。出厂时默认值“200%”而其控制范围为“5%/ever”选择, 控制选择方法为利用 cursor 下的四个按键上下左右[

注: 例设定为 100%时, 当测试值/实际值 $>2$ \*实际值实际放弃此 Deviation

比较功能，说明偏差太大，设置或是测量有问题。

### 信号源内阻设置 (Const Rsou):

选择本机与 lcr 的两侧状态时，测试端输出阻抗为固定的输出阻抗，此功能的应用乃适用于两侧之变化过大的待测物，使用此功能后两侧之不会跳动过大造成误判。出厂时默认值为“off”，其控制范围为“off, 320x, 106x, 281x”四种选择，控制方法为利用 cursor 下的四个按键上下左右[]键将显示器反白区域移至 Const Rsou 右方再按显示器旁之选择键设定 Const 模式。

### 用户密码控制 (User ps. word):

选择开机后欲修改系统设定参数时是否需要输入使用者专属密码，出厂时默认值“off”而其控制范围为“on/off”两种选择，控制方法为利用 cursor 下的四个按键上下左右[]将显示器反白区移至 Use ps. word 右方再按显示器旁之[on]与[off]两键来改变。

### 匝比速度调整:

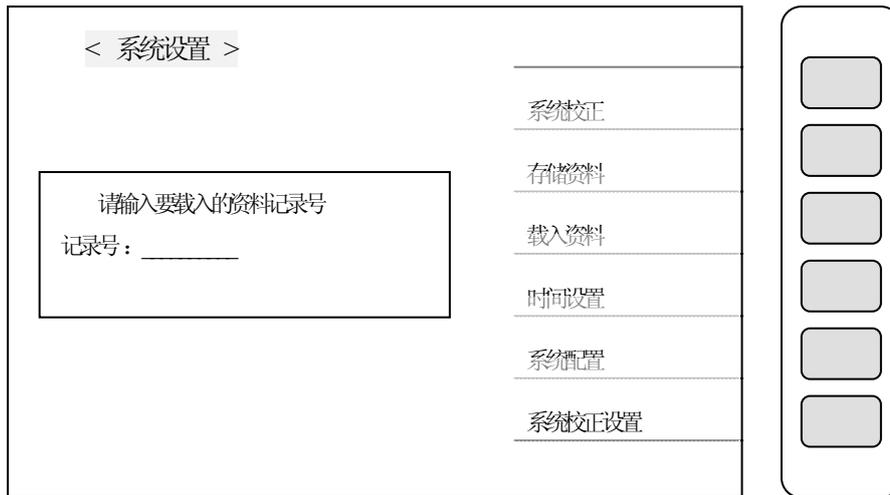
此处可以调整匝比项的测量速度，有三项选择“SP+/DEF/SP-”，DEF 为默认值，另两项分别为加快测量速度与减慢测量速度。

### 交直流速度调整:

与上类同。

## 5.2 内存内数据呼叫功能操作说明 (recall)

1. 在系统设置 (system setup) 状态下按下[载入资料 (recall)]键即可进入呼叫储存于内存内的数据，进而取来使用，此时显示器画面如下图所示:



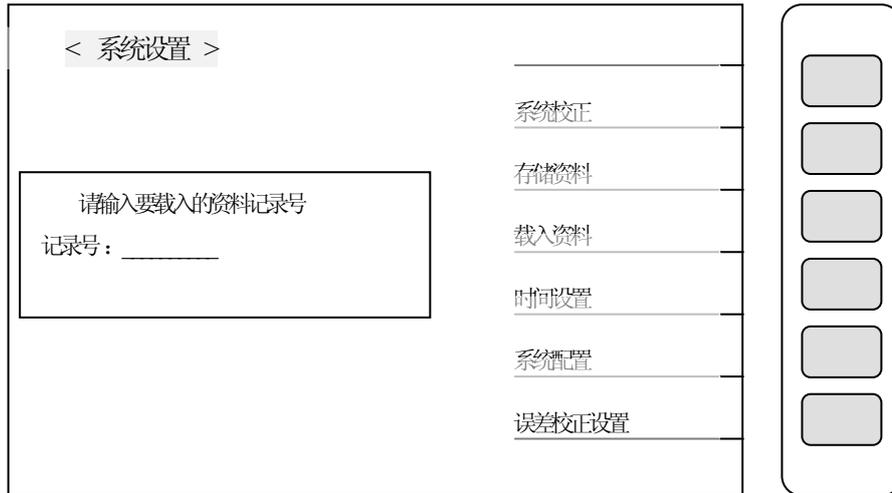
当进入此画面即进入呼叫内存内数据功能，此时只需按下数字键输入欲呼叫之内存编号再按下[enter]键即可完成。

内存编号都为阿拉伯数字。本机多达 250 组，无须外存。

呼叫内存数据时，如呼叫成功，则显示器会出现存储到 (recall): x?，按住“是 (yes)”则确定呼叫此笔数据，按“不 (no)”则跳出系统。但如果所输之内存编号内无数据，则显示器会出现下列字样并停住画面“无资料可载入 (no data to load!)”，外部记忆卡（需另行选购）可无限延伸，但本机新版将可支持多达 250 组编程，已经无须外存扩展。

### 5.3 设定数据储存于内存内功能操作说明 (store)

1. 在系统设置 (system setup) 状态下按下[存储资料 (store)]键即可进入呼叫储存于内存内的数据，进而取来使用，此时显示器画面如下图所示：



当进入此画面即进入呼叫内存内数据功能，此时只需按下数字键输入欲呼叫之内存编号则显示器会出现 **存储资料 (recall): 1?**，按住“是”则确定存入此笔数据，按“不”则跳出系统。本测试机此处数据储存采用覆盖方式，故输入记忆编号后无论该编号内原先有无数据都将被覆盖为新数据。

#### 5.4 内存管理说明 (memory management)

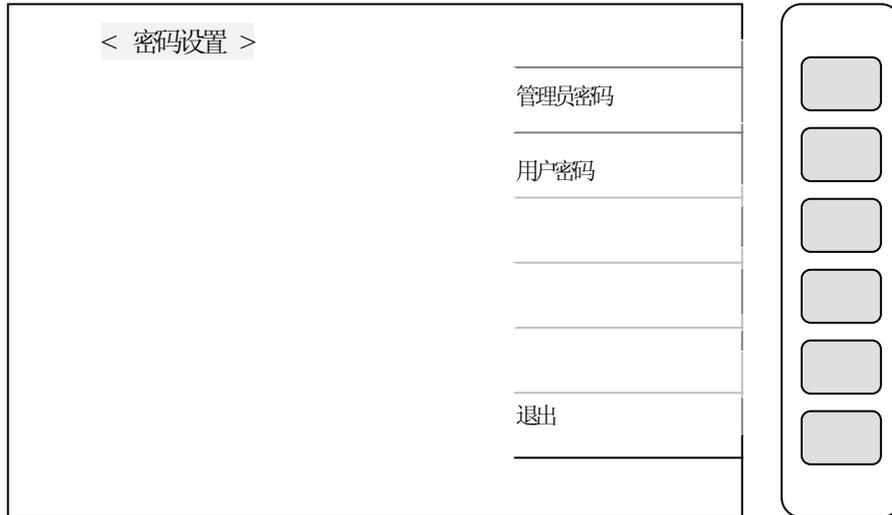
1. 在系统设置 (system setup) 状态下，按下数字键[0]键即可进入，[存储管理 (memory management) ]画面，如下图所示：



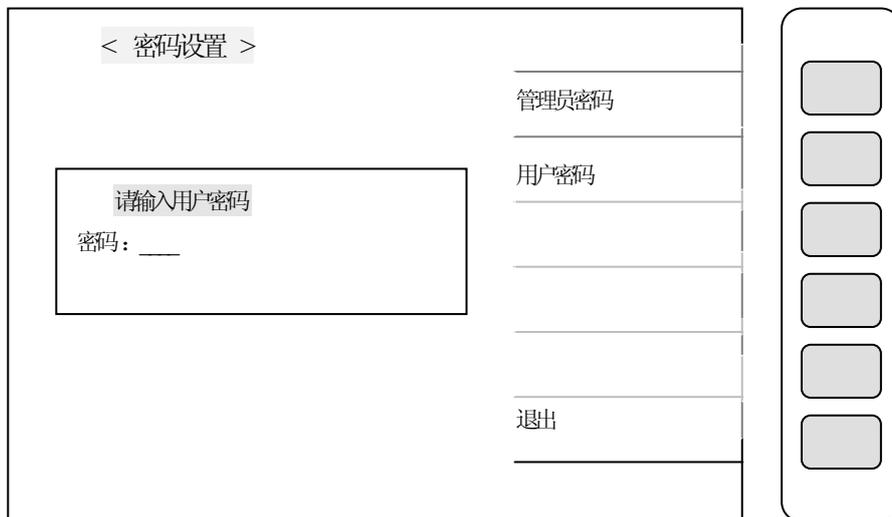
首先需输入超级密码，即可使用内存管理说明。

### 5.5 使用者专属密码设定操作说明 (use password)

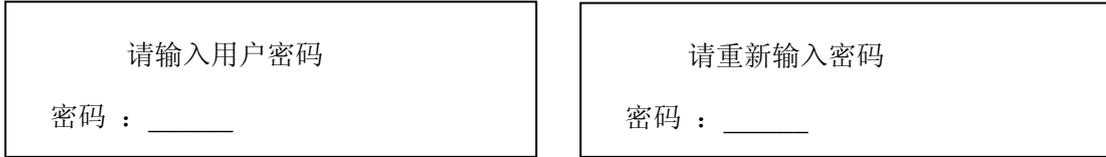
在系统设置 (system setup) 状态下, 按下数字键[1]键即可进入, [用户密码 (use password) ]画面, 如下图所示:



按下上图之[用户密码 (use password) ]键进入使用者专属密码设定画面如下图:



显示器出现此画面表示请输入新的密码, 因此请用数字键输入新的专属密码 (最多十位数) 后按下[enter]键后即下列画面。

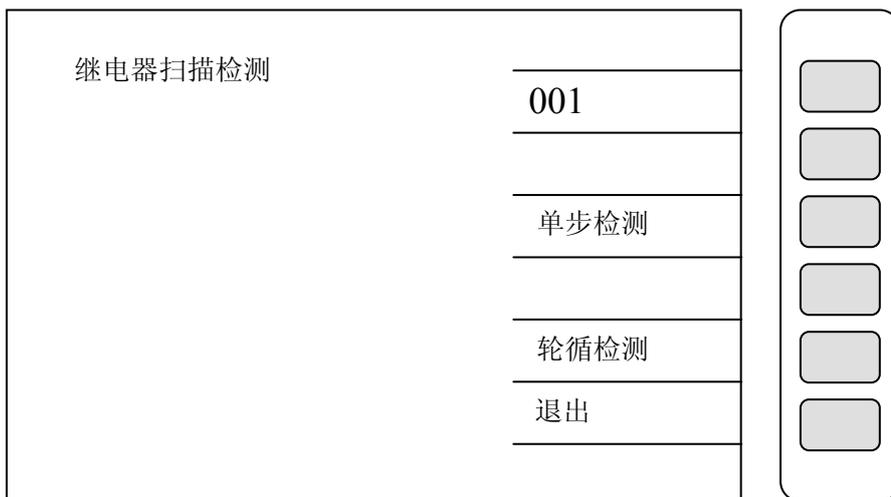


如显示器出现此画面表示要确认新设定的密码，请再输一次刚才所设定的专属密码后按下[enter]键即完成专属密码设定操作。

要跳出密码设定画面请按下显示器旁的[exit]所对应之按键即可。

### 5.6 继电器检测

在系统设置（system setup）状态下，按下数字键[2]键即可进入[治具盒扫描检测（box test）]画面，如下图。



按下对应按键可执行单步检测和轮循检测两种模式。可有效检测内置负责脚位切换的数十个继电器。

### 5.7 记忆卡管理功能（memory card management）

注：暂未开放。

### 5.8 打印测试（print test）

注：此功能暂不支持。

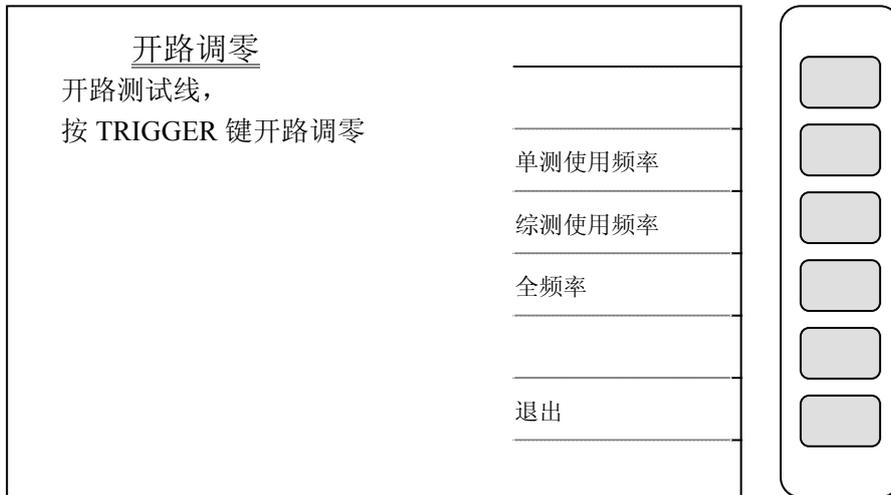
## 6 操作使用说明

### 6.1 开路操作说明 (open circuit)

打开主机之电源显示一切正常后，按下[main index]键进入主菜单。此时请按下显示器时显示 开路调零 (open) 字样对应之按键，如下箭头所示：



按下[开路调零 (open) ]键后显示器如下图所示：

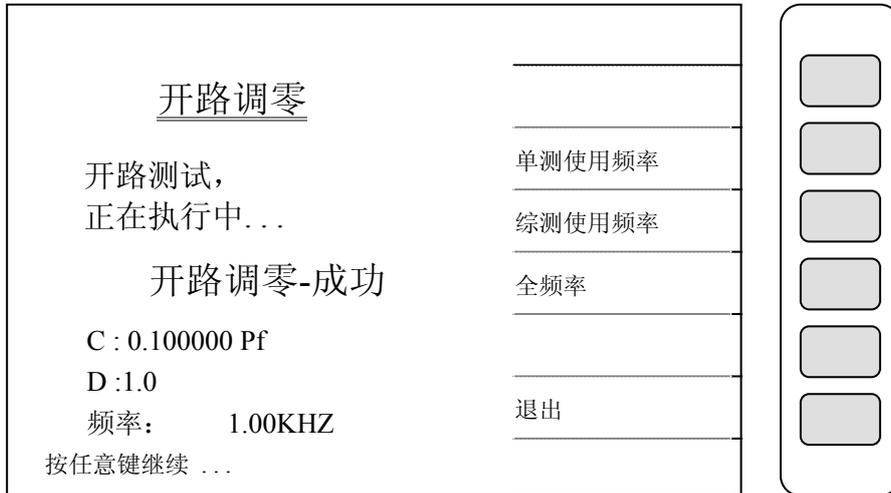


选择欲做开路测试项目后，即可进入下一环节。

上图所示为告诉使用者，现要做测试线开路测试，请准备好测试线后按下[trig]键即开始测试。此时请用随机所附的附件中之四端测试线附件接上主机相应位置，

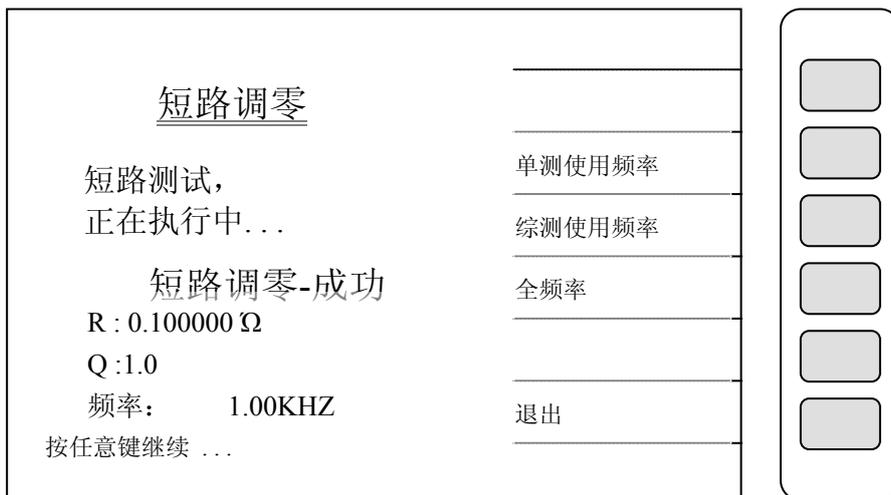
并将两测试夹分开呈开路状态。

当测试线接好后，按下[trig]键即开始测试，此时显示器会显示出开始测试的测值情况如下图所示：



当开路测试错误时显示器会显示[open fail]字样，表示开路测试动作有问题，请检查测试线是否有断或是夹子有问题，检修后再次执行开路测试。

当开路测试正确时显示器相应位置会显示[开路调零成功 (open pass)]字样，表示开路测试动作完成，按下任何键即可离开。



## 6.2 短路操作说明 (short circuit)

与开路测试操作相同，不同的是测试夹子必需短接。当开路测试正

确时显示器相应位置会显示[开路调零成功 (open pass)]字样，表示开路测试动作完成，按下任何键即可离开。

### 6.3 变压器单机量测操作说明 (transformer)

1. 打开主机之电源后。显示一切正常后，按下[main index]键进入主菜单，则显示器出现以下画面：



请按上图箭头所指之按键[transformer]，进入变压器单机测试功能设定画面，则显示器画面出现如下图：



2. 当进入此画面后，请按下[测量条件设置 (test condition) ]键进入测试条件设定画面，设定各项参数如下图：

| 测量条件设置   |          |       |    |
|----------|----------|-------|----|
| 项目       | 频率.      | 电压.   | 选择 |
| Lx       | 1.000KHZ | 1.00V | ✓  |
| Cx       | 1.000KHZ | 1.00V | ✓  |
| Zx.      | 1.000KHZ | 1.00V | ✓  |
| ACR      | 1.000KHZ | 1.00V | X  |
| Q        |          |       | ✓  |
| D        |          |       | X  |
| $\theta$ |          |       | X  |

数字键0: Lx—标准模式 1: Lx1—恒流模式

✓

---

X

---

测量设置

---

测量显示

---

下一页

上图显示各参数说明如下：

Lx : 变压器电感量测试

Cx : 变压器分布电容测试

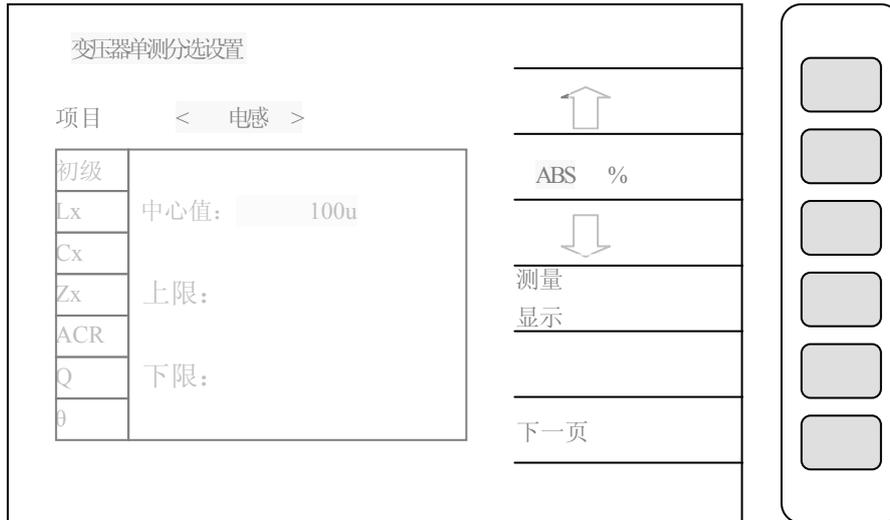
ACR : 变压器交流电阻值测试

Zx : 变压器阻抗测试

且其中Q, D,  $\theta$  值只供参考用，不能代替Q表作为精确判断功能。

在上述画面按下“下一页”则进入下一屏：

进入此画面即进入测量参数之设定，请依照显示屏上反白处配合数字键输入该测试参数后按下[enter]键即进入下一设置项目，依照此方法设定到此画面最后一项后按下[enter]即自动跳至下一参数设定画面 (test setting) 如下图所示：



如欲任意移动反白处设定，可利用 cursor 下的四个按键[]上下左右来移动。

而在输入判定指上下限时 (HIGH/LOW LIMIT)，须注意使用判定方式为绝对值 (ABS) 方式或是百分比 (%) 方式。其切换方法为按下显示器旁显示 [ABS %] 所对应之按键，欲使用绝对值方式请将 ABS 切换成反白区，欲使用百分比请将 % 切换成反白区即可。

显示区的  与  所对应的两个按键，其功能为上下移动设定画面内的反白区，也就是移动输入数值区为 STD, HIGH 和 LOW 等三处，亦可作修改用。

图中每一项参数设置完毕自动进入下一参数分选设置项，也可通过光标直接进入任一参数分选设置，设置完毕直接进入测量显示屏。

显示区内的 [测量显示 (DISP. MEAS)] 所对应之按键为一快捷键，按下这两键都可直接进入测试画面，在修改其中以下测试参数后可方便进入测试画面。

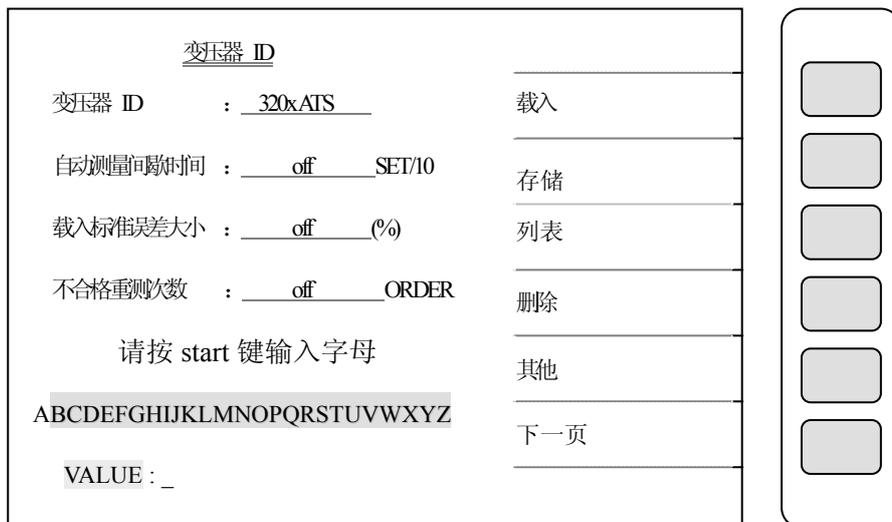
注：如没有进行设置分选值设置或者设置有误，本机仍可进行测量，但总显示分选“不合格”。

## 6.4 变压器扫描测试操作使用说明 (transformer scan test)

1. 打开主机之电源后显示器会显示本公司名称, 电话, 传真号码, 及本测试机之型号, 程序之版本 (约 2 秒钟)。显示一切正常后, 按下[main index]键进入变压器测量主菜单, 如没有进入, 则可多次按[main index]键即可出现。再按变压器测试功能键[变压器综测 (transformer) ], 则显示器出现以下画面:



2. 请按上图按键[变压器 id 设置(transformer id)], 进入变压器扫描测试功能 ID 设定画面, 则显示器画面出现如下图:



3. 当进入此画面即进入引导时设定操作，此时只需按[enter]键即进入第一主项设定。

上图所示之各项操作说明如下：

变压器 ID (TRANSFORMER ID): \_\_\_\_\_....

输入变压器之编程号(此编号亦为储存之编号)输入方法为用左右键[←→]与[start]键选择英文数字再配合数字[0~9][-][.]输入后按确认[enter]确认并自动跳至下一项目设定。

注：英文键必须用[start]键将字母抓取，待变压器 ID ok 后再[enter]确认。

自动测量间歇时间 (AUTO-TEST TIME): \_\_\_\_\_....

输入自动测试的间隔时间。单位为 1/10 秒，输入方法为按数字键（范围 0~99，0 为 off）后按[enter]键确认跳至下一项目设定。

载入标准误差大小 PERCENT TO ABS: \_\_\_\_\_....

输入整体误差范围百分比，输入方法为按数字键（0 为 off）输入误差百分比后按[enter]键确认并自动跳至下一项目设定。

不合格重测次数 (RETEST NUMBER): \_\_\_\_\_....

输入不良品重复测试次数，输入方法为按数字键（范围 0~10，0 为 off，>11 为连续测试）输入后按[enter]键确认并自动跳至测试参数项目设定。

4. 测试参数项目设定如下图：

| 测量条件设置 |                 |              |    |       |
|--------|-----------------|--------------|----|-------|
| 项目     | 频率              | 电压           | 选择 |       |
| TURN   | 1.000KHZ        | 1.00V        | √  | √     |
| Lx     | 1.000KHZ        | 1.00V        | √  | X     |
| L.K.   | 1.000KHZ        | 1.00V        | √  | 测量设置  |
| Cx     | <b>1.000KHZ</b> | <b>1.00V</b> | X  | 测量显示  |
| Zx     | <b>1.000KHZ</b> | <b>1.00V</b> | X  | 优先级   |
| ACR    | <b>1.000KHZ</b> | <b>1.00V</b> | X  | 下一页   |
| BL     |                 |              | X  | [-]频率 |

上图显示各参数说明如下：

- TURN : 变压器圈数及相位测试
- Lx : 变压器电感量测试
- L.K. : 变压器之漏电感量测试
- Cx : 变压器脚位杂散容量测试
- ACR : 变压器之交流电阻值测试
- Zx : 变压器之交流阻抗测试
- BL : 变压器绕组之某两组之测值平衡测试

5. 当输入各数据后再按下显示器上显示[退出 (EXIT)]之对应按键即可跳出此设定画面且完成脚位选择之设定。

此处每个绕组对应 24P 插座脚位由内部给定，不能更改。

根据实际接线使用的绕组，用户可自行选择，选中打“√”不选默认为“X”。其中绕组标号与对应随机配带的 24P 专用测试线上面标记一一对应，由于初级必须选择，此处不需选择直接打“√”。

后面的脚位高低端对应 24P 插座上的脚位以方便用户自己接线校对。

| 〈 变压器—治具 脚位对应设置 〉 |          |          |   |
|-------------------|----------|----------|---|
| 绕组                | 脚位 (+)   | 脚位 (-)   |   |
| 1                 | 01,02,12 | 13,14,24 | √ |
| 2                 | 11       | 23       | X |
| 3                 | 10       | 22       | X |
| 4                 | 09       | 21       | X |
| 5                 | 08       | 20       | X |
| 6                 | 07       | 19       | X |
| 7                 | 06       | 18       | X |
| 8                 | 05       | 17       | X |
| 9                 | 04       | 16       | X |
| 10                | 03       | 15       | X |

√

---

X

---

电感分选设置

---

匝数分选设置

---

漏感分选设置

---

下一页

上述设置完毕若按[下一页]键则进入如下图所示画面:

### 6. 匝数分选设置

| TURN 值分选参数设置 |      |    |    |
|--------------|------|----|----|
| 编组: 1        | 中心值  | 上限 | 下限 |
| 初级           | 100- |    |    |
| 次级1.         | 100  |    |    |
| 次级2.         |      |    |    |
| 次级3.         |      |    |    |
| 次级4.         |      |    |    |
| 次级5.         |      |    |    |
| 次级6.         |      |    |    |
| 次级7.         |      |    |    |
| 次级8.         |      |    |    |
| 次级9.         |      |    |    |

单位: T

编组: 1

---

ABS %

---

匝数

---

清除行

---

全清除

---

下一页

---

相位分选

上图各参数说明如下:

中心值 (STANDARD): 变压器各组圈数中心值

上限 (HI LIMIT): 判定上限值

下限 (LO LIMIT): 判定下限值

当进入此画面即进入变压器相位判定值之设定，相同的仍为引导式操作，依照显示屏上反白处配合数字键输入该测试参数后按下[enter]键即进入下一数值设置项目，依照此方法设定到此画面最后一项（依据之前次级圈数组数设定）后按下[enter]即自动跳至下一参数设定画面。上图中 1-2 及 3-4 的位置上如系统设定为显示脚位，则显示出所设定之脚位（以下同）。如欲任意移动反白处设定，可利用 cursor 下的四个按键上下左右来移动。

注：右边功能键如上图“匝数”项，按下可以在“匝数/电压/匝数比/电压比”之间切换，测试的项目不同，单位不同，设置也是有区别的。

上图按下“相位分选”功能键（START 键）即进入下面画面即进入忽略相位判定设定，若欲忽略变压器九组二次线圈中任何一组，配合数字键切换画面中“分选”状态成为“不分选”即可。

| TURN 值分选参数设置 |      |        |    |
|--------------|------|--------|----|
| 编组           | 中心值  | 上限     | 下限 |
| 初级1          | 100- | 初级：分选  |    |
| 次级1          | 100  | 次级1：分选 |    |
| 次级2          |      | 次级2：分选 |    |
| 次级3          |      | 次级3：分选 |    |
| 次级4          |      | 次级4：分选 |    |
| 次级5          |      | 次级5：分选 |    |
| 次级6          |      | 次级6：分选 |    |
| 次级7          |      | 次级7：分选 |    |
| 次级8          |      | 次级8：分选 |    |
| 次级9          |      | 次级9：分选 |    |

单位： T

编组： 1

---

ABS %

---

匝数

---

清除行

---

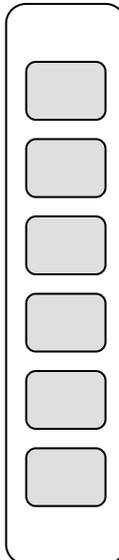
全清除

---

下一页

---

相位分选



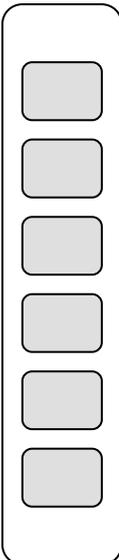
上述设置完毕若按[下一页]键则进入如下图所示画面：

## 7. 电感分选设置

| Lx 值分选参数设置 |      |    |    |
|------------|------|----|----|
| 编组: 1      | 中心值  | 上限 | 下限 |
| 初级         | 100u |    |    |
| 次级1.       | 100u |    |    |
| 次级2.       |      |    |    |
| 次级3.       |      |    |    |
| 次级4.       |      |    |    |
| 次级5.       |      |    |    |
| 次级6.       |      |    |    |
| 次级7.       |      |    |    |
| 次级8.       |      |    |    |
| 次级9.       |      |    |    |

单位: uH

编组: 1  
 ABS %  
 单位: uH  
 Q X  
 全清除  
 下一页  
 串联

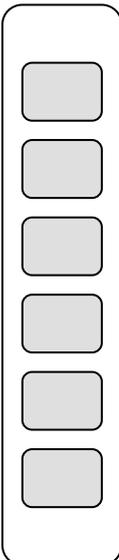


在上图中按下[Q x]键出现下列画面:

| TURN 值分选参数设置 |      |    |  |
|--------------|------|----|--|
| 编组: 1        | 中心值  | 下限 |  |
| 初级           | 100- |    |  |
| 次级1.         | 100  |    |  |
| 次级2.         |      |    |  |
| 次级3.         |      |    |  |
| 次级4.         |      |    |  |
| 次级5.         |      |    |  |
| 次级6.         |      |    |  |
| 次级7.         |      |    |  |
| 次级8.         |      |    |  |
| 次级9.         |      |    |  |

单位: T

编组: 1  
 Q X  
 全清除  
 退出



上列两图显示参数说明如下 (略)

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, 依照显示屏上反白处配合数字键输入该测试参数后按下[enter]键即进入下一数值设置项目, 依照此方法设定到此画面最后一项 (依据之前次级圈数组数设定) 后按下[enter]即自动跳至下一参数设定画面。如欲任意移动反白处设定, 可利用 cursor 下的四个按键[>]上下左右移动。

8. 漏感分选设置画面。上述设置完毕按[下一页]键，如漏感测量被选择，则进入如下图所示：

| Lk 分选参数设置 |             |    |    |
|-----------|-------------|----|----|
| 1         | 中心值         | 上限 | 下限 |
| PRI       | 100 $\mu$ H |    |    |

单位:  $\mu$ H

| 次级短路设置 |    |      |    |
|--------|----|------|----|
| 次级.1   | 短路 | 次级.2 | 短路 |
| 次级.3   | 短路 | 次级.4 | 短路 |
| 次级.5   | 短路 | 次级.6 | 短路 |
| 次级.7   | 短路 | 次级.8 | 短路 |
| 次级.9   | 短路 |      |    |

ABS %

单位:  $\mu$ H

短路

串联

下一页

上述设置完毕若按[下一页]键，如平衡度被选择，则进入如下图所示画面：

| BL 分选参数设置   |         |
|-------------|---------|
| 平衡测试中心值     | : 100mH |
| 第一组线圈—L1    | : PRI   |
| 第二组线圈—L2    | : PRI   |
| ABS (L1—L2) | : %     |

初级 次级 1 次级 2 --- 次级 9  
按键: 0 1 2 --- 9

BL: 1

ABS %

单位:  $\mu$ H

LX

编辑: 1

下一页

9. 平衡度分选设置。上述设置完毕按[下一页]键则进入如上图所示画面：

上图显示参数说明如下：

平衡测试中心值 (NOMINAL VALUE)：中心值(对应百分比模式)。

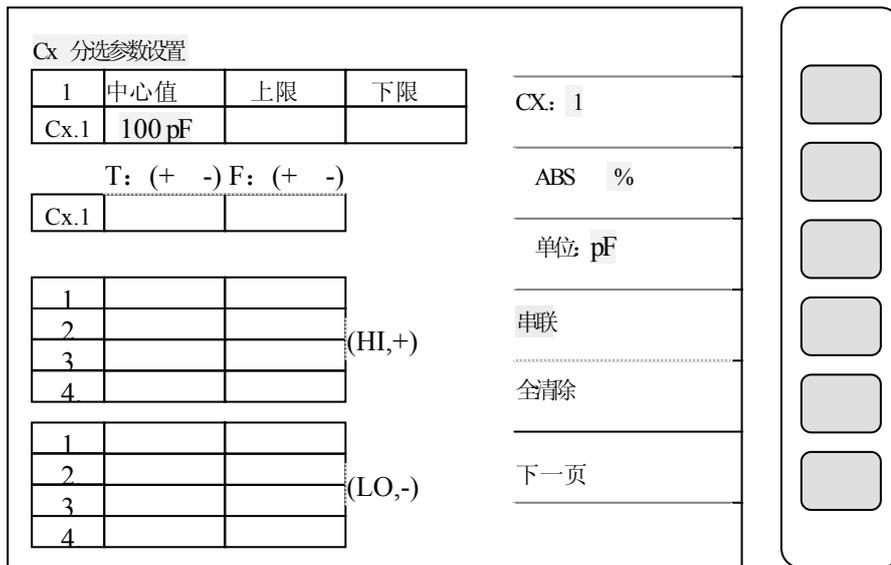
L1：预做平衡测试之第一组线圈

L2: 预做平衡测试之第二组线圈

ABS (L1——L2): 平衡测试误差“百分比/绝对值”上限值

当进入此画面即进入变压器平衡判定值之设定，相同的仍为引导式操作，依照显示屏上反白处配合数字键输入该测试参数后按下[enter]键即进入下一数值设置项目，依照此方法设定到此画面最后一项（依据之前次级圈数组数设定）后按下[enter]即自动跳至下一参数设定画面。上图中待测平衡度之绕组设置对应关系如上图下方。初级--0 键，次级 1--1 键，以此类推，最多九个绕组。

10. 分布电容分选设置。上述设置完毕按[下一页]键则进入如下图所示画面:



上图显示部分参数说明如下:

T: (+ -): 待测量变压器上脚位

F: (+ -): 变压器脚位对应治具脚位

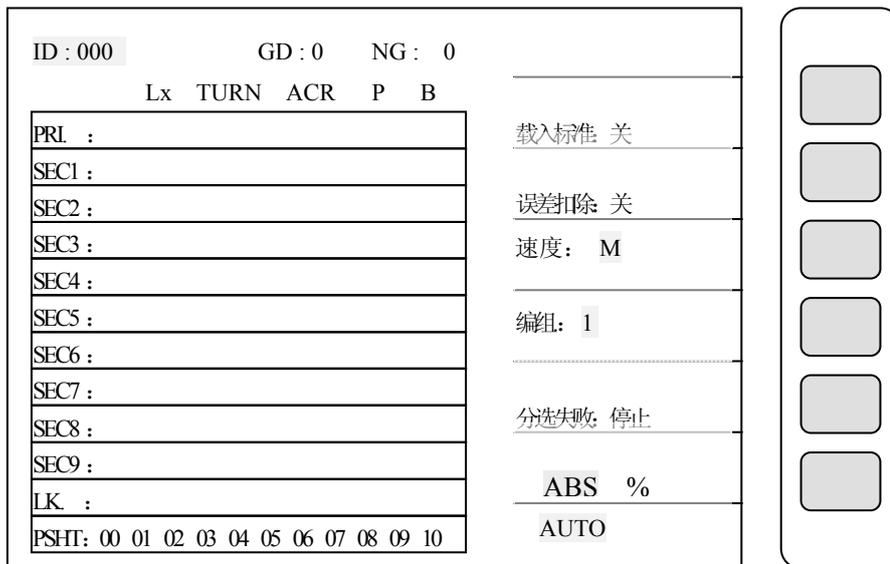
(HI,+): 杂散电容量测时高电位端须短路之脚位列表

(LO,-): 杂散电容量测时低电位端须短路之脚位列表

当进入此画面即进入变压器两绕组之间杂散电容量判定值之设定，相同的仍为引导式操作，依照显示屏上反白处配合数字键输入该测试参数后按下[enter]键即进入下一数值设置项目，依照此方法设定到此画面最后一项（依据之前次级圈数组数设定）后按下[enter]即自动跳至下一参数设定画面。

注：上图中之“串联”可转换为“并联”，为测量等效电路模式的切换。

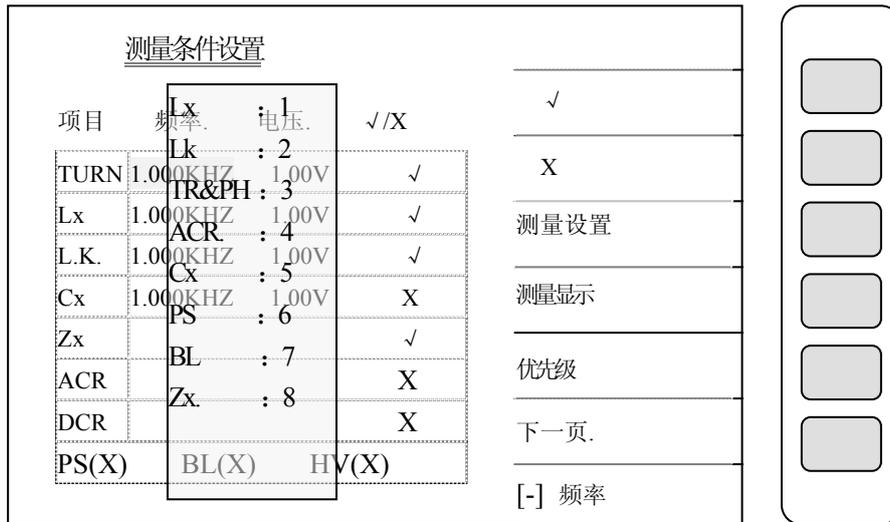
11. 上述设置完毕若按[下一页]键则进入如下图所示测量显示画面：



当显示器出现此画面时表示测试机目前已在准备测试状态下，此时只要将待测物放到测试治具上并按下 scan box 上之[start]键即开始作扫描测试，测试指挥显示于显示器上；当测试为不良品时则该测值将呈现反白显示（注：扫描测试结果也可经由 scan box 上之指示灯得知）。

## 6.5 测试项目之测试程序设定说明

变压器自动扫描测试之测试程序设定功能是在 测试条件设置 (test condition) 画面下于显示器右边之画面功能键优先级 (step seq.)，当按下此键后画面如下图：



如上图所示为本测试机出厂之默认值，一般测试时建议不作更改，而欲更改此测试程序只需使用 cursor 之上下两按键移动显示器之反白区到各测试项目再输入执行之先后次序即可。

### 注意：

执行先后次序之编号不要有重复之现象，且先后次序内有测试项目并未开启测试则自动跳至下一个测试项目。

## 6.6 变压器之交流电阻 (ACR) 测试之设定方法说明

变压器欲做此功能之测试首先必须在 测试条件设置 (test condition) 设定画面下先将 ACR 测试之测试频率电压输入后再将该功能开启, 开启画面如下:

| 测试条件设置                  |          |       |    |
|-------------------------|----------|-------|----|
| 项目                      | 频率       | 电压    | 选择 |
| TURN                    | 1.000KHZ | 1.00V | ✓  |
| Lx                      | 1.000KHZ | 1.00V | ✓  |
| L.K.                    | 1.000KHZ | 1.00V | ✓  |
| Cx                      | 1.000KHZ | 1.00V | X  |
| Zx                      |          |       | ✓  |
| ACR                     | 1.000KHZ | 1.00V | ✓  |
| PS(X)    BL(X)    HV(X) |          |       |    |

✓

X

测量设置

测量显示

优先级

下一页

[-] 频率

⏪

⏩

⏴

⏵

⏶

⏷

当此功能已被开启后, 在接下来之引导操作功能便会自动的进入各个已被开启的功能设置画面, 而当进入 ACR 则会如下图所示:

| ACR 分选参数设置 |        |    |    |
|------------|--------|----|----|
| 1          | 中心值    | 上限 | 下限 |
| 1-2        | 100 mΩ |    |    |
| 3-4        |        |    |    |
|            |        |    |    |
|            |        |    |    |
|            |        |    |    |
|            |        |    |    |
|            |        |    |    |
|            |        |    |    |
|            |        |    |    |

ABS    %

单位: mΩ

清除行

全清除

下一页

⏪

⏩

⏴

⏵

⏶

⏷

单位: mΩ

显示参数与设置方法与前面 LX 设置相同, 其他参数的设置也可参考上

述方式。

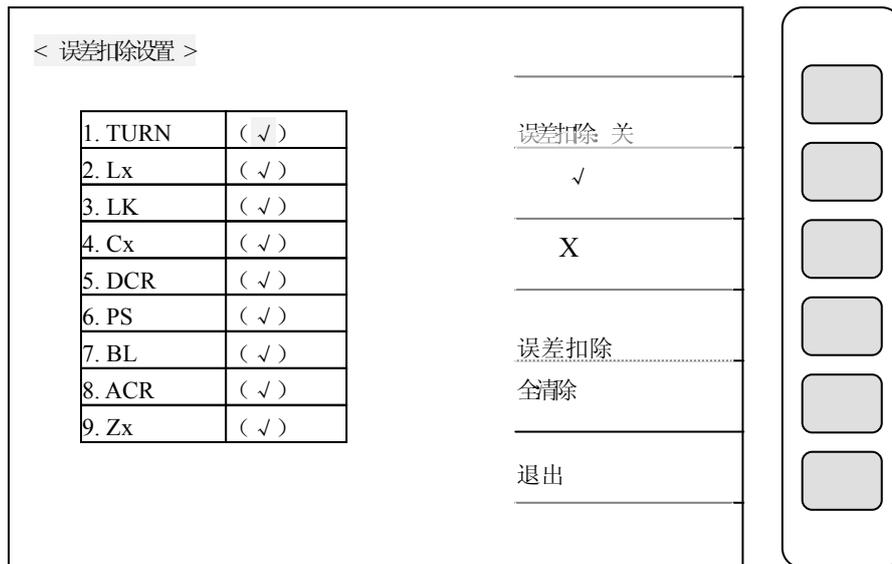
### 6.7 变压器之交流阻抗 (Zx) 测试之设定方法说明。

与上面 ACR 设置完全一样 (略)。

### 6.8 标准误差设定扣除功能使用说明

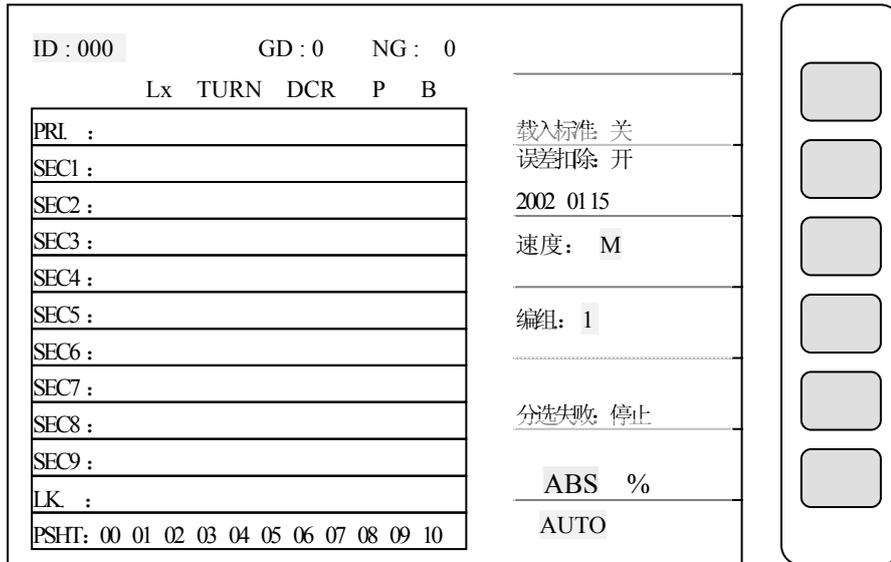
1. 依照上述之设定方法，将各参数设定完成后进入测试画面，**首先测量必须保证量测是正确的，只有少量误差的前提下（误差太大可能量测不正确，此时不建议使用此功能），否则请重新调试直到达到上述要求。**

2. 按下显示器上“误差扣除 (DEVIATION)”对应键出现画面如下：



3. 首先按下显示器“误差扣除 关 (DEVIATION OFF)”对应键，此时显示“误差扣除 开 (DEVIATION ON)”

4. √与 x 对应键选择需作“误差扣除”与不需作的项目



5. 按下“误差扣除”对应键，则误差扣除完成。

6. 按下[退出]跳出显示器画面并进入变压器自动扫描测试预备画面。

此时误差扣除（DEVIATION）字变成反白区（下面所显为执行此功能之日期），如上图所示：

7. 按下测试治具上之[start]键则显示器之测量值将与该标准品相同。

## 7 测试应用

### 7.1 低阻抗测量应用

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

#### (1). 正确短路方法

最好保持短路时的位置与角度与实际测量时的位置与角度一样，并且用测试夹子直接短接。

## (2). 使用四端测试

### 7.2 大电感之量测

当测试大电感量的情况下，若测试直流电阻完后，变压器上会有残存能量需清楚，否则会影响下一测值 ( $L_x$ )，因此需设定延迟时间来做消除作用，操作方式参考“DELAY TIME”功能。

### 7.3 低耦合系数圈数比量测

当 coil 的相对诱磁系数 ( $\mu_r$ ) 值小于 100 时，由于二次侧漏感现象更加严重，造成圈数和实际圈数不符，参考“SPECIAL TR”功能。

### 7.4 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，其原因主要是器件的非线性造成在不同内阻情况下造成测量波形失真不同，结果测量值也不同；而不同厂家不同的机型有不同的信号输出内阻，结果测量值也不同；本机为解决该问题，提供四种输出内阻可供选择；其中 320x 模式输出阻抗为 100 欧姆（和 HP4284A 同），106x 输出阻抗为 50 欧姆/10 欧姆（和 WK3245 同），另有 30 欧姆（与同惠 2817 等相同）。

声明：本手册为凌云仪器的智慧财产。本手册中的信息如有改变，恕不另行通知。所有与本手册有关的任何直接或间接事故，凌云仪器均不承担责任。