

# HC6239 使用手册

## 用户使用手册



## 版 权 声 明

- 说明书版权归本公司所有。
- 未经本公司书面授权同意或根据著作权法相关规定许可，不得以任何方式复制、摘录或翻译本手册中任何内容。
- 本使用手册中所写规格及内容如有变动，恕不另行通知。

## 检验及校正声明

本仪器在出厂前已经通过本公司的厂内校验。校验的程序和步骤是符合电子检验中心的规范和标准。

## 产品质量保证

本公司保证所生产制造的仪器均经过严格的质量确认，同时保证在出厂一年内，如有发现仪器零件故障，本公司负责免费给予修复。但是如果使用者自行更改电路、功能、或自行修理仪器及其更换零件或外箱损坏等情况，本公司恕不提供免费保修服务。

此保证不含本仪器的附属设备等非本公司所生产的附件。在一年的保修期内，请将故障机组送回本公司维修中心或本公司指定的经销商处，本公司会予以妥善维护。

如果本机组在非正常的使用下、或人为疏忽、或非人力可控制下发生故障，例如地震、水灾、暴动、或火灾等非人力可控制的因素，本公司不予免费保修服务。

## 避免火灾或人身伤害

### ■ 使用合适的电源线

使用本产品专用并经所在国家/地区认证的电源线。

### ■ 选择合适的电源电压机型

根据使用场合选择符合当地电源电压的机型，本分析仪有110V/220V两种机型。

### ■ 使用测试夹具

请使用本公司配套专用的测试治具，或测试电缆，用户自制或其他公司的测试夹具或测试电缆可能会导致不正确的测试结果。

### ■ 开机预热时间

为保证机器精确测量，开机预热时间应不少于15分钟。

### ■ 将产品接地

本产品通过电源线的接地导线接地。为避免电击，必须将接地导线与大地相连。在对本产品的输入端或输出端进行连接之前，请务必将本产品正确接地。

### ■ 遵守所有终端额定值

为避免火灾或电击，请遵守产品上的所有额定值和标记。在对产品进行连接之前，请首先查阅产品手册，了解有关额定值的详细信息。

### ■ 断开电源

电源开关可以使产品断开电源。请参阅有关位置的说明。不要挡住电源开关，此电源开关必须能够随时供用户使用。

■ 切勿开盖操作

请勿在外盖或面板打开时运行本产品。

■ 保持适当的通风

通风不良会引起仪器温度升高，进而引起仪器损坏。使用时应保持有良好的通风，定期检查通风口和风扇。

## 安全术语和符号

本手册中的术语：*以下术语可能出现在本手册中*



### 警告

警告性声明指出可能会危害操作人员生命安全的条件和行为。



### 注意

注意性声明指出可能导致本产品损坏或数据丢失的条件和行为。

产品上的符号：*以下符号可能出现在产品上*



高电压



注意请参阅手册



壳体接地端



壳体接地端



测量接地端

# 目 录

一、安装 .....	7
1.1 拆封和检查 .....	7
1.2 包装 .....	7
1.3 使用前的准备 .....	8
1.4 仪器工作周围环境要求 .....	8
二、熟悉仪器 .....	9
2.1 技术规格 .....	9
2.2 前面板说明 .....	10
2.3 背板说明 .....	12
三、操作说明 .....	15
3.1 系统设定 System .....	15
3.2 统计 Statistics .....	17
3.3 文件管理 File .....	18
3.4 参数设定 Setup .....	22
3.4.1 绕组/治具 .....	22
3.4.2 顺序/分类 .....	24
3.4.3 L/Q/Rs/Z .....	26
3.4.4 直流电阻 .....	32
3.4.5 变比 .....	33
3.4.6 电容 .....	36
3.4.7 平衡 .....	37
3.4.8 短断路 .....	38
3.4.9 归零 .....	39
3.4.10 修正 .....	40
3.5 测试 Test .....	41
3.6 LCR 模式 .....	42
3.6.1 仪器主页面 .....	42
3.6.2 参数选择 .....	43
3.6.3 LCR 设定 .....	44
3.6.4 比较 .....	45
3.6.5 归零 .....	46
3.6.6 Rdc 温度补偿 .....	47
四、通讯与指令 .....	49
4.1 接口规格 .....	49

---

4.2 指令 ..... 50

# 一、安装

本章主要介绍本公司的电子产品的拆封、检查、使用前的准备和储存等规则。

## 1.1 拆封和检查

如果在收到本测试仪器时包装箱有破损,请检查机器的外观是否变形、刮伤、或面板损伤等。如果有损伤,请立即通知本公司或经销商,并请保留包装箱和内部填充物,以便了解分析发生的原因。我们的服务中心会帮您维护或更换新机,在未通知本公司或其经销商前,请勿立即退回产品。

### 标准附件:

序号	名称	数量
1	HC6239 变压器综合测试仪主机	1 台
2	电源线	1 根
3	气动治具盒	1 个
4	7.5-5.0mm 治具头	1 个
5	脚踏开关	1 个
6	15P 治具控制电缆	1 条
7	气管	1 条
8	光盘(说明书)	1 张
9	测试报告	1 份

### 可选附件:

序号	名称	数量
1	IEEE-488.2&USB 通讯模块	1 个
2	PT100 温度探头	1 个

## 1.2 包装

### ■ 原始包装:

请保留所有的原始包装材料,如果仪器必须回厂维修,请用原来的包装材料包装。请先与电子维本公司修中心联络。送修时,请务必将电源线等全部的附件一起送回,请注明故障现象和原因。另外,请在包装上注明“**易碎品,请小心搬运**”。

### ■ 其它包装

如果无法找到原始包装材料来包装,请按照下列说明包装:

- 1) 先用泡棉将机器包妥。

- 2) 机器的周围必须使用可防震的材料填充，厚度大于 30mm。
- 3) 妥善密封箱体。
- 4) 注明“易碎品，请小心搬运”。

### 1.3 使用前的准备

在开启机器的电源开关之前，请先确认电源电压是否与机器背面标识一至，保险丝的规格是否正确，如需更换保险丝，必须先关闭输入电源，以避免触电危险。

仪器与被测物、输入电源的连接必须严格按照本说明书中相关内容中的规定接线，否则可能损坏本仪器。

### 1.4 仪器工作周围环境要求

- 请不要在多尘、多震动、日光直射、有腐蚀气体的环境中使用；
- 温度 0-40℃，相对湿度 20%-80%；
- 高度在海拔 2000 米（6500 英尺）以下；
- 仪器后方 10 厘米内不允许有障碍物挡住，以保证通风良好；
- 仪器周边空气中不能含有可燃气体或在易燃物质；
- 工作站的位置设定应使非工作人员远离。尽可能不要将其设定在一般人员必经之处；
- 尽可能使用非导电材质的工作桌工作台，测试治具外壳。

## 二、熟悉仪器

分析仪采用大尺寸的彩色显示液晶屏设计,可提供传统仪器无法比拟的人机界面。

### 2.1 技术规格

#### 仪器规格

规格 Specification			
参数 Parameters (AC)	L. C. Z. R. X. Y. G. D. Q. $\theta$ . B.		
参数 Parameters (DC)	RDC		
激励信号 Excitation signal	AC. DC		
交流电压 AC Voltage	10mVrms~2Vrms (精度 Accuracy: 0.1% at 1KHz)		
频率 Frequency	20Hz~200K/500K/1M(选配) (精度 Accuracy: 0.05%)		
温度测量 (选配)			
温度	$\pm 0.5^{\circ}\text{C}$		
测量 Measure			
DCR	0.1m $\Omega$ ~99.99M $\Omega$		
L	1nH~999.99KH		
C	0.001pF~999.99mF		
Z . R. X	0.1m $\Omega$ ~99.99M $\Omega$		
$\theta$	$-90.000^{\circ} \sim +90.000^{\circ}$		
Y . G. B.	10nS ~ 1000S		
采样速度 Measure Speed			
多种内阻测量模式	MAX 最快速	AC	DC
	FAST 快速	30mS	15mS
	MED 中速	40mS	22mS
	SLOW 慢速	50mS	27mS
	30 $\Omega$ (输出电压最大 1.5V), 50 $\Omega$ , 100 $\Omega$	70mS	50mS
等效电路模式 Resonance Mode	串联 Series. 并联 Parallel		
触发方式 Trigger Mode	外部信号 External Signal		
基本精密度 Basic Accuracy	0.1% at 1KHz		
其它 Other			
输入电源 Line Input	220V $\pm$ 10%, 50HZ, Fuse 2A		
功耗 Power Consumption	20VA		
工作环境 Working Environment	温度 Temperature: 0 $^{\circ}\text{C}$ ~40 $^{\circ}\text{C}$ , 湿度 Humidify: $\leq$ 80%		
尺寸 (W*H*D) Dimension (W*H*D)	360mm*135mm*330mm		
重量 Wight	6.2KG (主机) +2.3 KG (治具盒)		
通信方式 Communication Type	RS232 (标配) & GPIB(选配) & USB (选配)		

## 2.2 前面板说明

前面板具有最常用功能的按钮和控制键,使用菜单按钮和页面软键可以访问仪器的一些特殊的功能,如图 2-1 前面板所示。



图 2-1

### 1. 电源开关

按下电源开关,机器开机,再次按下关闭机器。

### 2. 显示屏

800\*480 7 寸 TFTLCD 显示屏,作为显示设置页面或测试结果的显示器。

### 3. 优盘接口

用于连接优盘拷贝设定文件。

### 4. 软体按键

8 个软体按键可用于选择控制显示屏左边页面中的菜单项,8 个软键的左边菜单在不同的界面中有不同的定义。

### 5. 功能控制键

#### a) Menu 键

按下此按钮,可以进入数据统计界面。

#### b) Setup 键

按下此键进入测试界面设定。

**c) Test 键**

按下此按钮，仪器进入等待测试状态，此时若按下 Run/Trigger 键或脚踏开关机器开始运行测试。

**d) System 键**

按下此键进入系统设定界面。

**e) File 键**

按下此按钮，进入文件档案管理界面

**f) Meter 键**

按下此键进入单测 LCR 模式。

**g) Sngl/Rep 键**

在 LCR 模式下快速切换单测模式或连续测试模式。

**h) Local 键**

解锁远程控制。

**i) Exit 键**

退出当前界面

**j) Code 键**

在一些特殊功能下按下 Code 并输入一正确数值再按下 Enter，仪器将执行一些特殊的功能。

**k) Shift 键**

切换复合按键功能。

**l) Back 键**

清除当前输入参数的数值。

**m) Enter 键**

输入确定按键。

#### n) Run/Trigger 键

在待测状态模式下，按下此键进行测试。

#### o) Stop 键

在测试中时按下此键，停止测试。

### 6. 光标操作键

此键区包括四个方向键、【回车】（确认）键。

### 7. 快捷菜单选择键



通过此按键翻页快捷菜单，当可以翻页时，此键会变成绿色，否则白色。

### 8. 多功能键盘

包含数字 0-9、“ABCD...YZ” 26 个英文字母、\* - \_。类似于手机上的 T9 键盘输入方式。

其他按键预留。

### 9. 测试接线端口

用于连接测试治具或测试电缆，对被测物进行测量。LCUR: 电流激励低端；LPOT: 电压取样低端；HPOT: 电压取样高端；HCUR: 电流激励高端。

## 2.3 背板说明



图 2-2

(a) Control Signal

用于连接治具，实现仪器与治具的通信。

(b)  USB

USB 通讯接口。

(c) Remote

本机提供一个 25PIN 远程控制信号接口用于输出仪器当前的状态信号，如测试中、合格、不良信号输出及触发信号输入，各引脚定义如表 2-1 所示：

PIN No.	PIN Mnemonic	Function
1	Test.B	测试中信号输出端口 B. ①
2	Fail.B	不良信号输出端口 B. ①
3	Pass.B	合格信号输出端口 B. ①
4	预留	
5	Trigger	触发信号输入端口. ②
6	预留	
7	预留	
8	预留	
9	预留	
10	+5VD	+5V 电源输出，最大输出电流不得大于 100mA.
11	DGND	+5V 电源负端
12	DGND	+5V 电源负端
13	+24V	+24V 电源输出，最大输出电流不得大于 100mA.
14	Test.A	测试中信号输出端口 A. ①
15	Fail.A	不良信号输出端口 A. ①
16	Pass.A	合格信号输出端口 A. ①
17	预留	
18	预留	
19	预留	
20	预留	
21	预留	
22	预留	
23	+5VD	+5V 电源输出，最大输出电流 100mA 不得大于 100mA.
24	DGND	+5V 电源负端
25	GND	+24V 电源负端

备注：

表 2-1

① 端口 A、B 分别连接至内部继电器的常开与公共触点，信号有效时内部继电器闭合。即端口 A、B 导通。最大可承受电流 500mA。

② 所有输入端口对 DGND 短路，视为为有效输入信号。

(d) RS-232

232 通讯接口，通讯协议在通讯与指令章节会详细讲解。

(e) GPIB

GPIB 通讯接口。

(f)  接地柱

用于机器与大地相连。

(g) 电源插座

用于输入交流电源和安装相应的保险丝。

## 三、操作说明

### 3.1 系统设定 System

机器电源开启后，按下【System】功能键进入变压器系统设置界面，如图 3-1 和 3-2 所示：



图 3-1

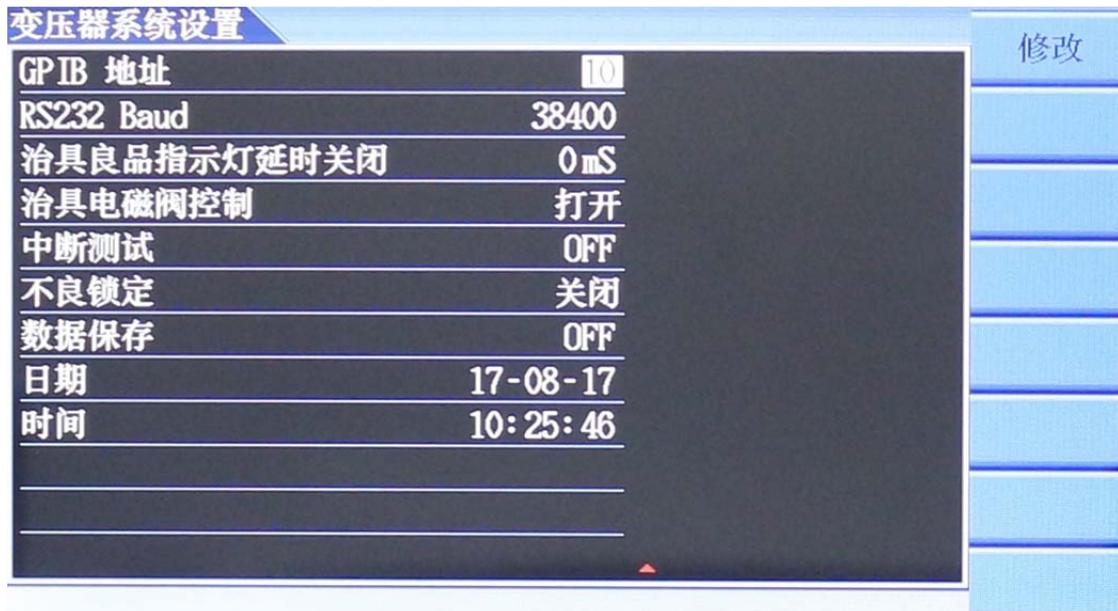


图 3-2

- (a) **语言** 可选简体中文与 English, 也可以在 Menu 界面下先按【Shift】再按数字键【0】来切换
- (b) **屏幕背光亮度** 1~8 调节屏幕亮度, 1 最暗, 8 最亮。
- (c) **蜂鸣器音量** 0~8 调节报警蜂鸣器音量, 0 静音, 8 最大音量。
- (d) **报警** 可以选择良、不良报警, 也可以关闭报警功能。
- (e) **编辑键锁定** 可以选择打开或关闭, 当选择打开时, 只能进行测试, 不能编辑。也可设定密码, 每次打开关闭时需要输入密码。
- (f) **触发模式** 有触发、循环、重复、自动选项
  - 触发**: 每按下一次【Run/Trigger】键、或脚踏开关触发一次 (运行一次测试)。
  - 循环**: 选择该模式时, 需同时设置 (Cycle counters) 循环次数
  - 重复**: 选择该触发模式时, 需同时设置 (Repeat interval) 重复触发的时间间隔。
  - 自动**: 当机器检测到有被测物连接到本仪器时, 将自动运行测试。
- (g) **触发延时** 触发延迟时间设置, 设置本仪器触发后至开始测试第一个测试项目的延迟时间。
- (h) **远程控制信号** 用于选择是否启用该信号, 输出为开关信号。
- (i) **测试显示字体** 有大字体和小字体选择, 也可以在 Test 界面下先按【Shift】再按数字键【0】来切换。
- (j) **信号源输出阻抗** 有 30、50、100 欧姆可选。
- (k) **测试数据显示** 不良与全部可选。
- (l) **GPIB 地址** 1~30 可调。
- (m) **Rs232 Baud** Rs232 通讯速率设定, 可选 9600、19200、38400。
- (n) **治具良品指示灯延时关闭** 设定延时为 0 此功能无效不关闭灯, 当设定了时间, 一个产品测试完成之后治具盒上的良品显示灯按设定时间灭掉。
- (o) **治具电磁阀控制** 可选打开、关闭, 选择关闭时, 测试时控制电磁阀 24V 无输出。
- (p) **中断测试** 用户可选择在测试到不良品的时候是否中断测试, 可选择 1 不良、3 次不良或 5 次不良停止。
- (q) **不良锁定** 将该项设置为打开时, 表示启用不合格锁定功能, 当运行测试时如果测量结果为不合格, 则机器会弹出对话框并锁定待测物, 直至用户

做出选择按下【STOP】或其它键。

- (r) **数据保存** ALL、PASS、OFF 三个选项，分别是保存全部数据、只保存良品数据、不保存数据。当打开数据保存时，在测试界面下插入优盘，机器会自动建立一个 DAT 文件夹，在 DAT 文件夹下建立一个与测试文件名相同，后边追加日期扩展名为 TDS 的文件，每次测试将数据保存在这个文件里，每天自动建立一个文件。在电脑上用 Excel 打开查看数据。
- (s) **日期** 日期设定。
- (t) **时间** 时间设定。

## 3.2 统计 Statistics

在主菜单（图 3-3）按下软键统计，进入统计界面如图 3-4

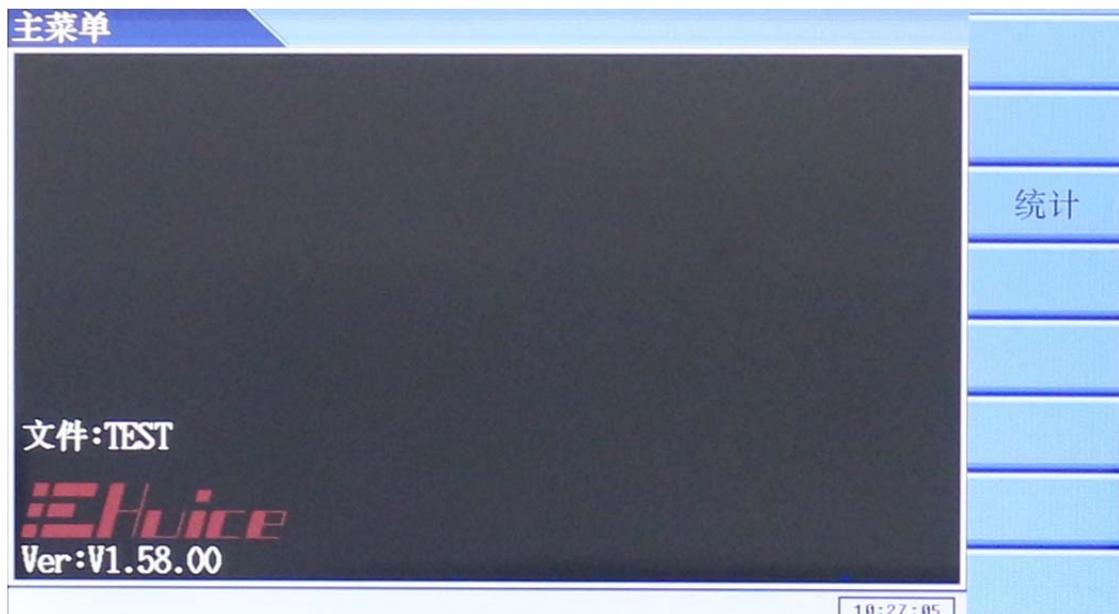


图 3-3

统计界面会显示当前测试产品的绕组、良品数量、良率、不良品数量、不良率，便于查看产品的生产情况，

- (a) **计数复位** 按此键可以将测试产品的数量清零，重新计数，如果设置了密码，清零时会提示输入密码后清零。
- (b) **良率报警** 输入报警基数和良率，测试超过基数后开始统计良率，良率低于设定值报警。
- (c) **治具管控** 输入管控次数，超过次数后提示更换治具。

(d) **设置密码** 设置基数复位和良率报警密码，防止误复位统计数量。

统计						计数复位	
文件:TEST		71.42%		Fail:2	28.57%		良率报警
Pass:5		71.42%		Fail:2	28.57%		治具管控
Total:7		71.42%		Fail:2	28.57%		设置密码
绕组	功能	良	良率	不良	不良率		
N1(4-5)	Rdc	7	100.0%	0	0.00%		
N2(7-1)	Rdc	7	100.0%	0	0.00%		
N3(1-3)	Rdc	7	100.0%	0	0.00%		
N4(6-2)	Rdc	7	100.0%	0	0.00%		
N5(2-8)	Rdc	7	100.0%	0	0.00%		
N1(4-5)	Ls	7	100.0%	0	0.00%		
N2(7-1)	Ls	7	100.0%	0	0.00%		
N3(1-3)	Ls	7	100.0%	0	0.00%		
N4(6-2)	Ls	7	100.0%	0	0.00%		
N5(2-8)	Ls	7	100.0%	0	0.00%		

图 3-4

### 3.3 文件管理 File

按下【File】功能键进入设定文档管理界面如图 3-5 所示，可以将已调试好的设定文档加载（导入）至机器当前的测试中，同时也可以将机器内部 Flash 中的设定文档复制到 USB 存储设备中，或将 USB 存储设备中的设定文档复制到机器内部。机器只能识别一级文件夹的目录，只能将 SET. STF 设定文档放在一级的文件夹内。机器内部最大支持 200 个文件，对优盘文件的识别最大也到 200 个文件。

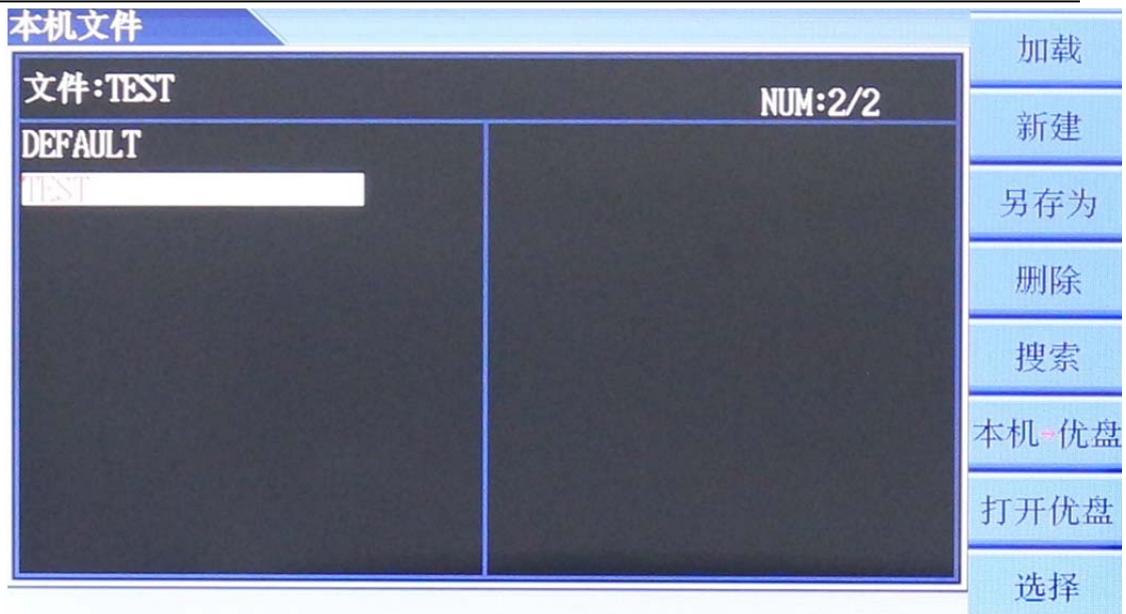


图 3-5

- (a) **加载** 加载（导入）已设定好的文档，通过上下方向键选择需要加载的文件，按【加载】键后完成文件加载。
- (b) **新建** 建新的文档，按下该键在弹出的新建文档界面中通过键盘输入新的文档名称后按【Enter】确认并保存，如图 3-6。

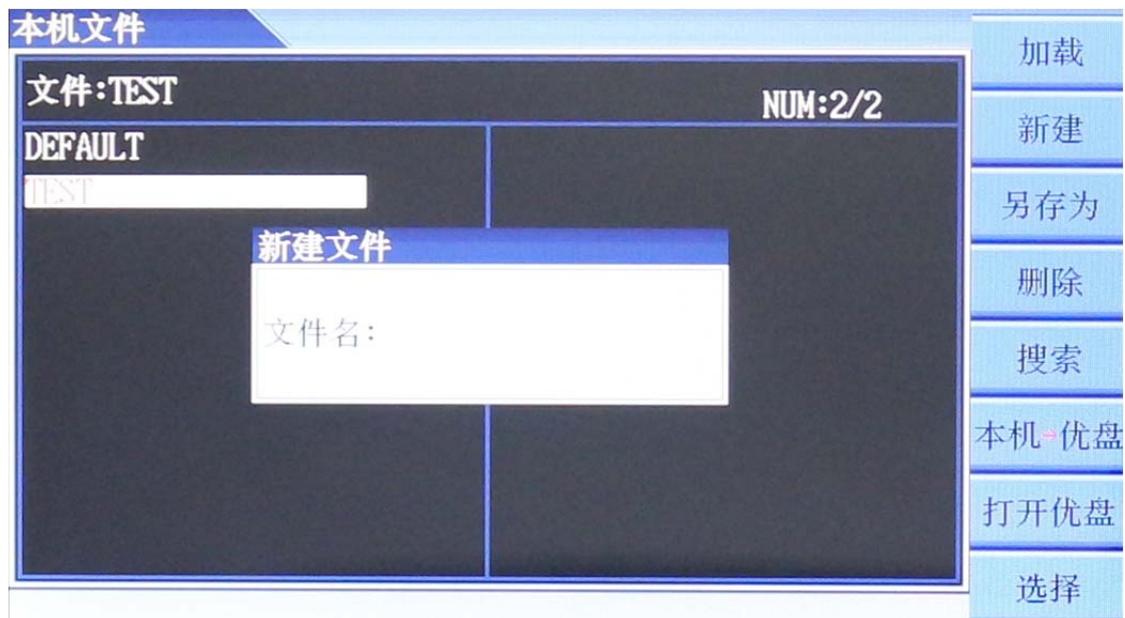


图 3-6

- (c) **另存为** 把当前文件另存为新的文档，按下该键在弹出的另存为界面中通过键盘输入新的文档名称后按【Enter】另存为保存成功。

- (d) **删除** 删除选中文件，按【删除】后再按【Enter】键删除。
- (e) **搜索** 模糊搜索机器内部文件，按【搜索】键，输入要搜索的文件名，每输入一个字符机器会自动检索显示出搜索到的文件名，如图 3-7

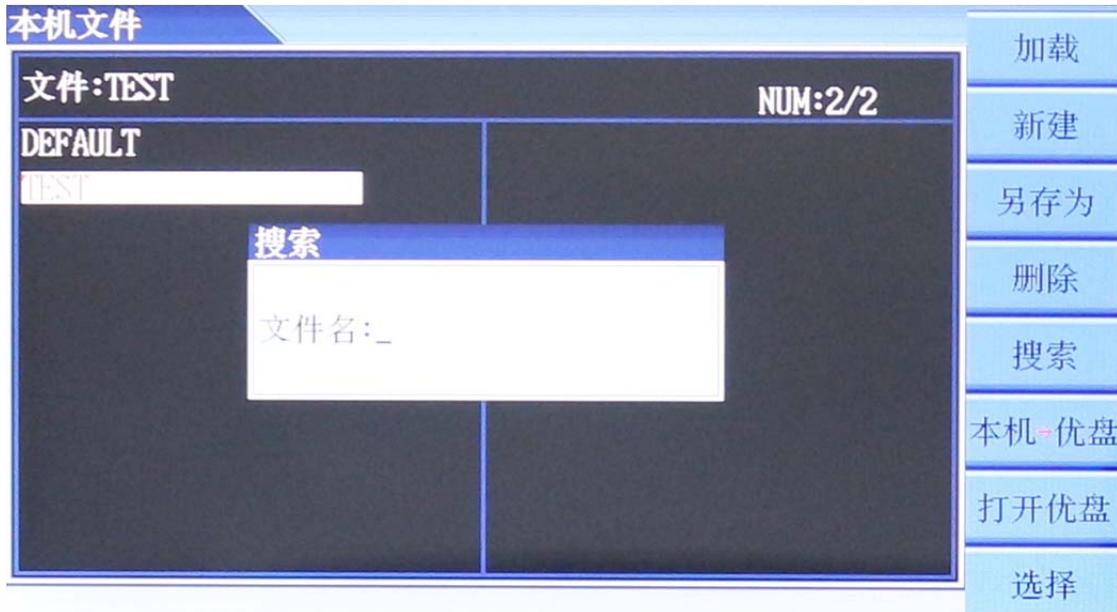


图 3-7

- (f) **本机-优盘** 将选中的文件拷贝到优盘中，本机会对优盘文件夹进行搜索，如果没有 STF 文件夹，自动建立 STF 文件夹，将当前选中文件拷贝到 STF 文件夹下。如图 3-8

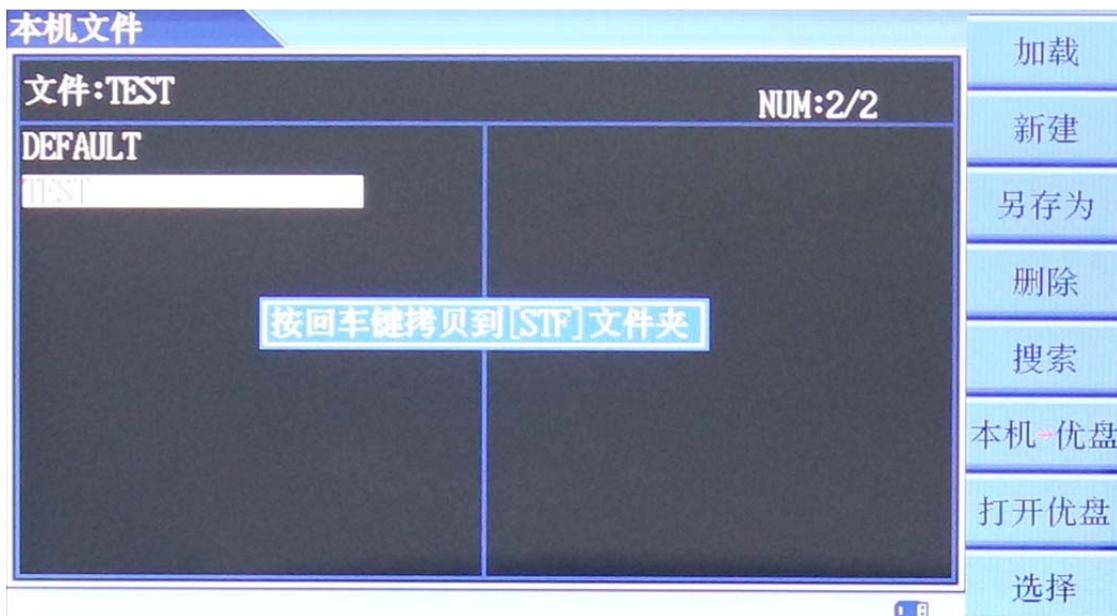


图 3-8

(g) **打开优盘** 将优盘中的设定文件拷贝到本机，按【打开优盘】键，如图 3-9

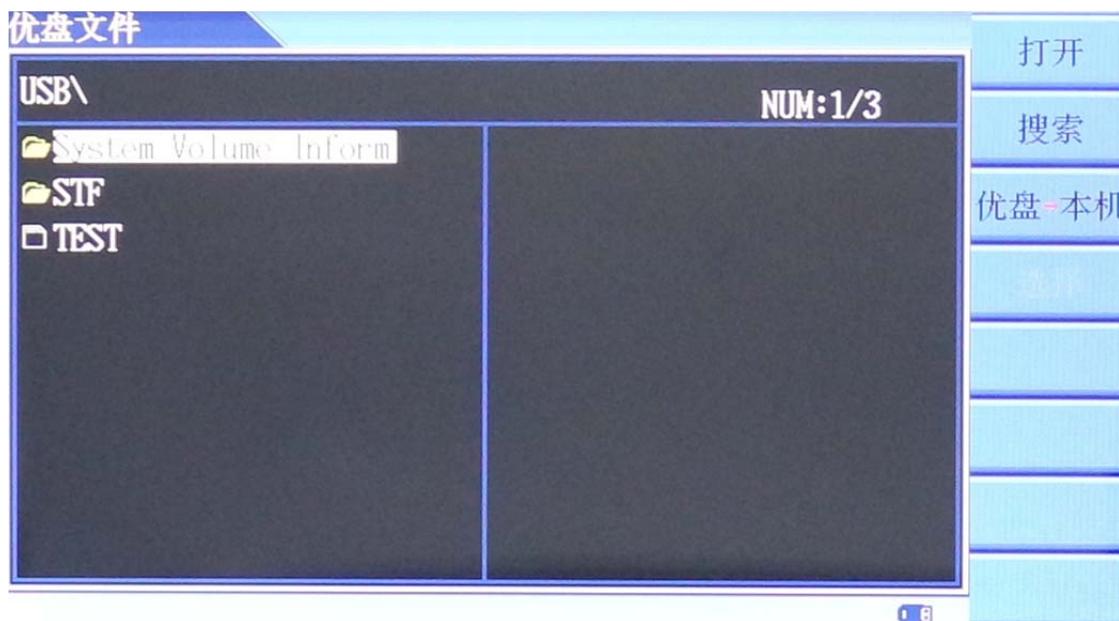


图 3-9

机器会对优盘的文件夹及 STF 扩展名的文件搜索。可以打开一级目录，也可搜索文件，将选中的文件拷贝到本机。

例如打开 STF 文件，如图 3-10，对文件的操作方法如上。

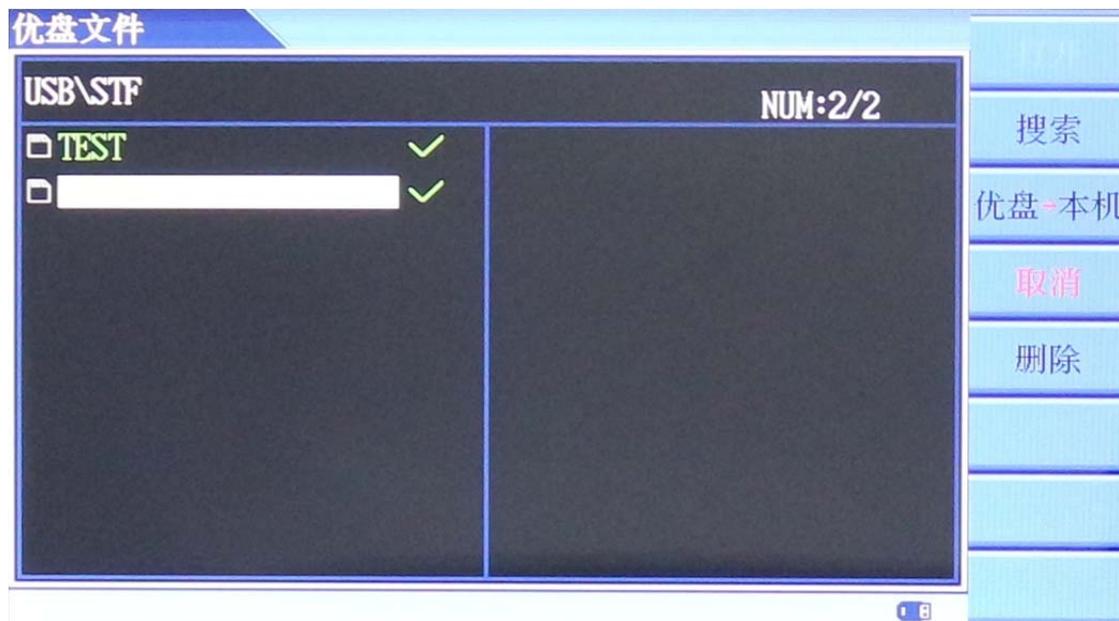


图 3-10

(h) **选择** 选择要操作的文件，也可以取消选择。

### 3.4 参数设定 Setup

按下【Setup】功能键进入设定文档管理界面如图 3-11 所示，通过屏幕右方的软键进入各设置项。

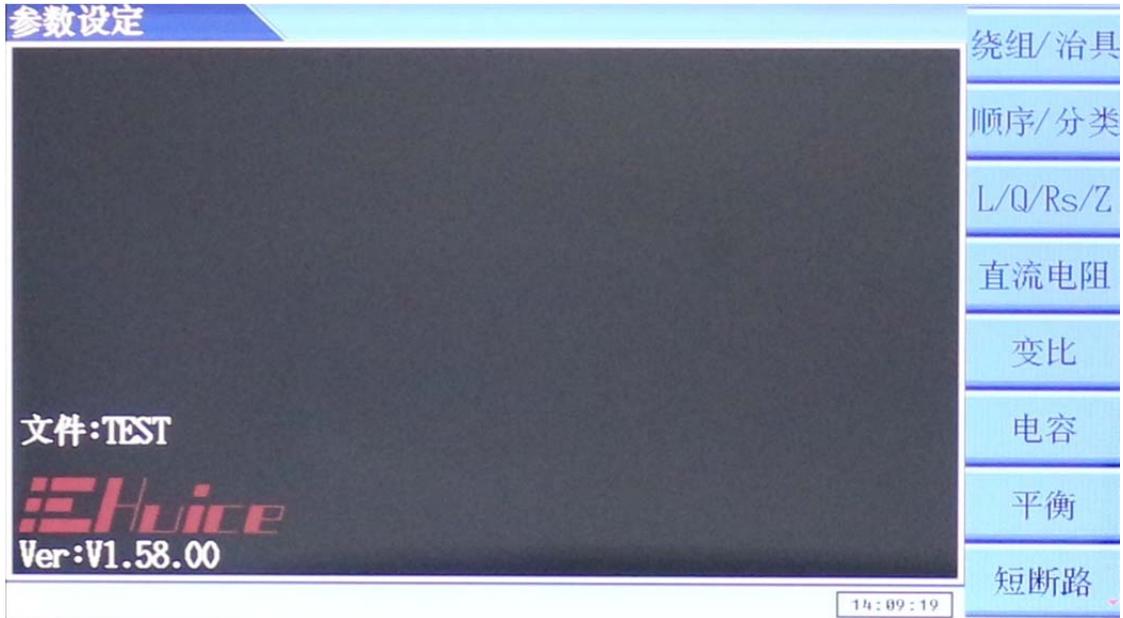


图 3-11

#### 3.4.1 绕组/治具

按屏幕右方对应的软键进入绕组/治具设定如图 3-12



图 3-12

(a) 绕组设定 如图 3-13，切换到变压器绕组（线圈）设定界面，



图 3-13

- **治具设定：** 切换至变压器脚位与治具对应脚位的设置界面。
- **快速串联：** 一键串联所设定脚位。
- **交换脚位：** 对调设定脚位。
- **删除：** 删除当前绕组。
- **全部删除：** 删除全部设定绕组。

(b) **映射** 自动分配变压器各脚位与治具脚位对应，按下此功能软键，仪器会弹出对话框，需要根据实际情况输入变压器总引脚数和治具起始通道（变压器 1 脚所对应的治具通道）。以变压器总引脚数为 6，治具起始通道为 2，执行自动分配后，如图 3-14。

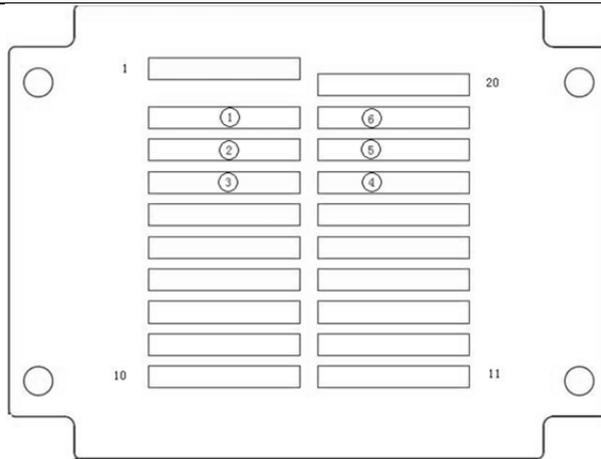


图 3-14

- (c) 删除：删除当前设定脚位。
- (d) 全部删除：删除全部设定脚位。

### 3.4.2 顺序/分类

按下【顺序/分类】软键进入测试顺序及分级条件设定，如图 3-15 所示。

测试顺序设定					顺序↑
文件:TEST					顺序↓
顺序	功能	测试	暂停	暂停时间	✓ ×
1	直流电阻	✓	关闭	2000 mS	开/关
2	Ls/Lk/Q/Rs/Z/D/θ/X/Y	✓	关闭	2000 mS	复位
3	变比	✓	关闭	2000 mS	分类设定
4	电容	✓	关闭	2000 mS	
5	平衡	✓	关闭	2000 mS	
6	短断路	✓	关闭	2000 mS	退出

图 3-15

- (a) 顺序 移动测试项目顺序。
- (b) ✓/× 设定在运行测试过程中该测试项是否有效（测试）。
- (c) 复位 恢复到默认测试顺序。

(d) 分类设定 进入分类输出界面，如图 3-16 所示。

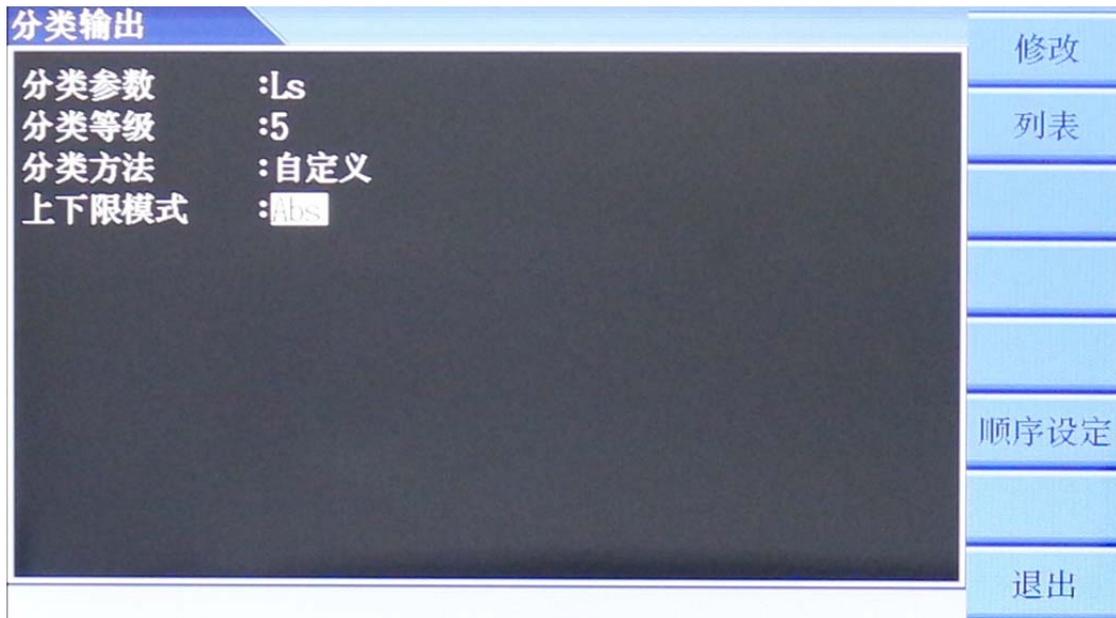


图 3-16

- 分类参数：选择要以哪个参数进行分类，以选中的第一个测试参数值进行分类。
- 分类等级：设定分类等级数。
- 分类方法：自定义与串联式（需要设定等级中最小与最大值）。
- 上下限模式：可以选择数值与百分比（需要设定标准值）。

按列表键进入分类列表设定，如图：3-17

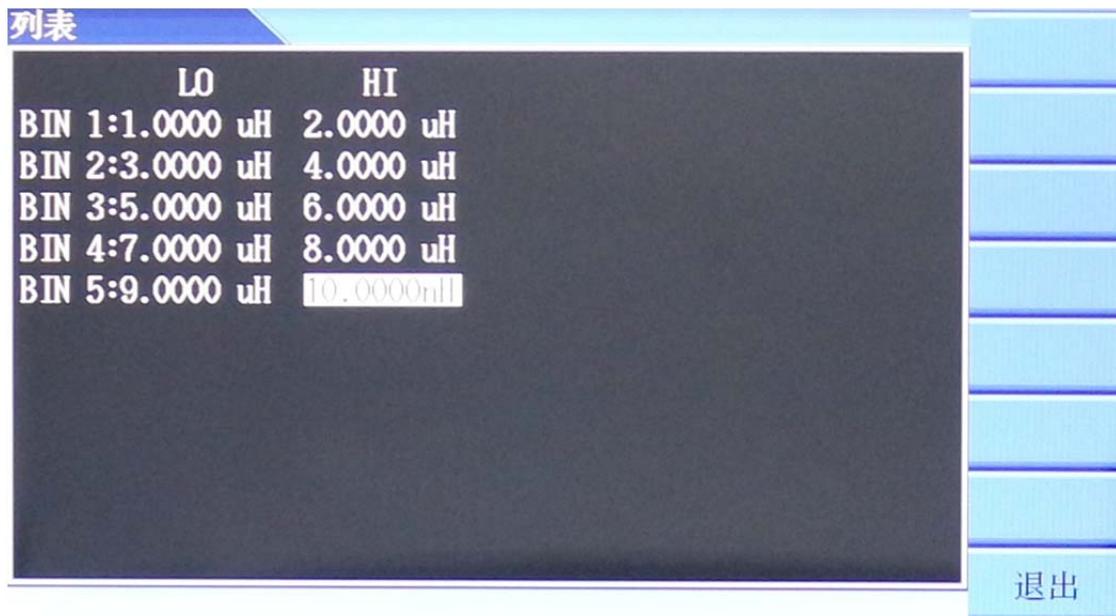


图 3-17

### 3.4.3 L/Q/Rs/Z

按下【L/Q/Rs/Z】软键，进入电感测试项目设定主界面。如图 3-18 和 3-19 所示。

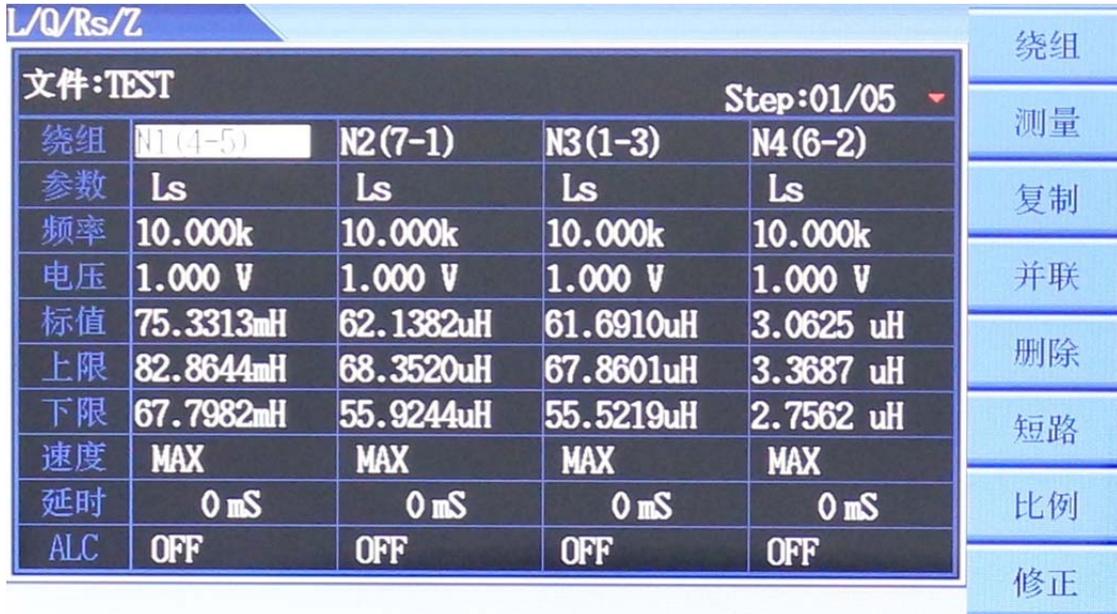


图 3-18

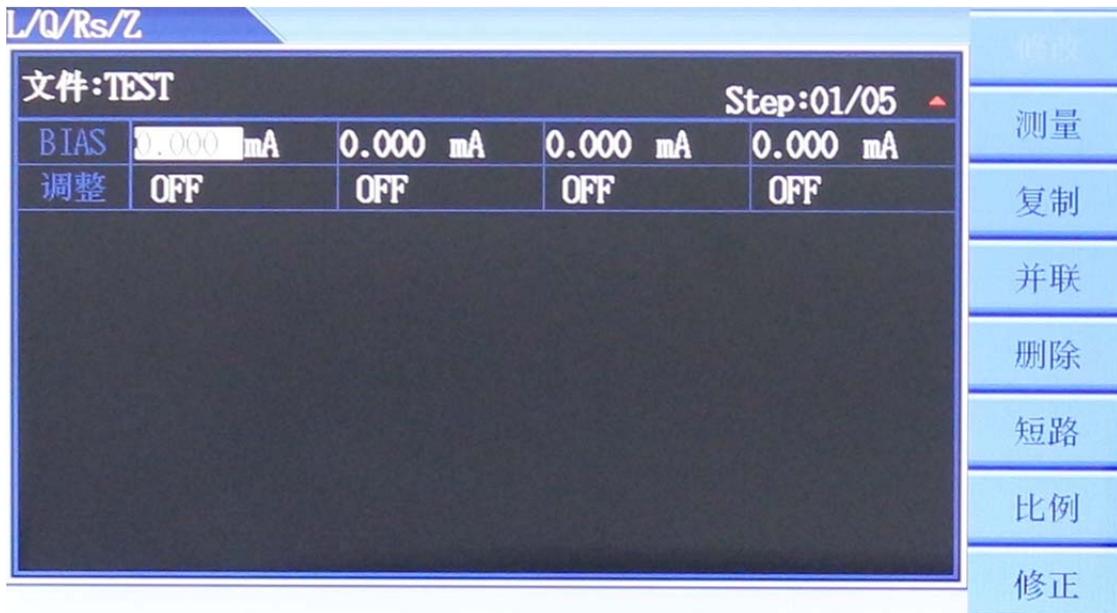


图 3-19

#### ① 参数名称栏:

(a) 绕组 用于显示待测线圈，通过界面右边的【绕组】软键可以展开已配置

好的线圈清单，从中选择需测试的线圈绕组。

- (b) **参数** 该行显示的是已设置好的测试项目，当光标移至该设定行时，可通过屏幕右方的【修改】软键，选择要测试的项目或者通过【参数】下拉菜单选择测试项目，通过【参数】软键可以将下拉菜单切换至下一屏。
- (c) **频率** 该行显示的是已设置好的测试频率值，光标移到该栏位内时，可通过数字键直接输入测试所需的频率，输入数据时会在屏幕的最下方显示当前输入的数值，通过屏右边的软键选择对应的单位后完成频率的设定。
- (d) **电压** 该行显示的是已设置好的测试电压，当光标移至该栏位内时，可通过数字键直接输入测试所需的电压单位为 V。
- (e) **标值** 该行显示的是已设置好的被测物标准值，当光标移至该栏内时，可通过数字键直接输入标准值或按下屏幕右边的【测量】软键量测样品 (Golden Sample) 获得该标准值，操作方法如图 3-20 所示，按界面右边的【接受】软键接受该标准值。



图 3-20

- (f) **上限/下限** 该行显示的是已设置好的被测物上下限值，当光标移动至栏位内时，可通过数字键直接输入上下限值或通过按下%软键在弹出的对话框中输入上下限的百分比值。
- (g) **速度** 该行显示的是已设置好的测量速度，可通过屏幕右边的【修改】键切换 (SLOW 慢速、MED 中速、FAST 快速、MAX 最大值) 不同的测量速度。

- (h) **延时** 该行显示的是当前测试项目的延迟时间，可通过数字键直接输入延迟时间（单位 mS）。例如输入 200ms，运行测试时，仪器会延时 200ms 后才读取测量值。
- (i) **ALC** 该行显示的是自动电平调整模式设置状态，设置为 HOLD 时执行一次调整后，锁定该电平值，不再进行调整；设置为 ON 时始终调整；当设置为 OFF 时不调整。
- (j) **BIAS** 设定 DC BIAS 加载电流（预留）。
- (k) **调整** 可调电感调整测试。
- **Auto**: 自动调整模式，当被测物的数值在设定范围内仪器会自动进行下一项目测试，如果被测物不在设定值范围内系统会弹出测试数据供用户进行调整，当调整至合格范围内时机器会自动进行下一项目测试。
  - **Manual**: 每次测量时系统都会显示被测物的测量值以及是否在设定值范围内（HI 偏高, LOW 偏低, OK 正常）供用户手动调整，当被测物的值在测量范围内用户可按屏幕右方 OK 键进入下一项目测试。
  - **NO**: 禁用该功能。

## ②软键菜单:

- (a) **绕组** 按下此键进入测试线圈选择界面，在新弹出的界面中会显示出用户已配置好的线圈，通过屏幕右边的软键，可以选定对应的线圈。如图 3-21:

L/Q/Rs/Z				
文件:TEST				
				Step:01/05
绕组	N1(4-5)	N2(7-1)	N3(1-3)	N4(6-2)
参数	Ls	Ls	Ls	Ls
频率	10.000k	10.000k	10.000k	10.000k
电压	1.000 V	1.000 V	1.000 V	1.000 V
标值	75.3313mH	62.1382uH	61.6910uH	3.0625 uH
上限	82.8644mH	68.3520uH	67.8601uH	3.3687 uH
下限	67.7982mH	55.9244uH	55.5219uH	2.7562 uH
速度	MAX	MAX	MAX	MAX
延时	0 mS	0 mS	0 mS	0 mS
ALC	OFF	OFF	OFF	OFF

N1(4-5)  
 N2(7-1)  
 N3(1-3)  
 N4(6-2)  
 N5(2-8)

图 3-21

- (b) **测量** 测量软键，按下此键弹出测量对话框，如图 3-20
- **接受**: 按下此键, 即可把当前量测值作为标准值记录(即为标准值)。
  - **开路归零**: 开路测试通道, 按照提示做开路归零。
  - **短路归零**: 短路测试通道, 按照提示做短路归零。
  - **删除归零**: 删除归零。
  - **退出**: 退出测量。
- (c) **复制** 复制光标处测试项目。
- (d) **并联** 线圈并联设置, 按下【**并联**】软键进入线圈并联设置界面如图 3-22 所示
- 界面中各软键功能如下:
- **短路**: 将光标处的 PIN 脚选定, 即将其与对应的引脚短路到设定绕组。
  - **全部删除**: 清除所有的并联设定。

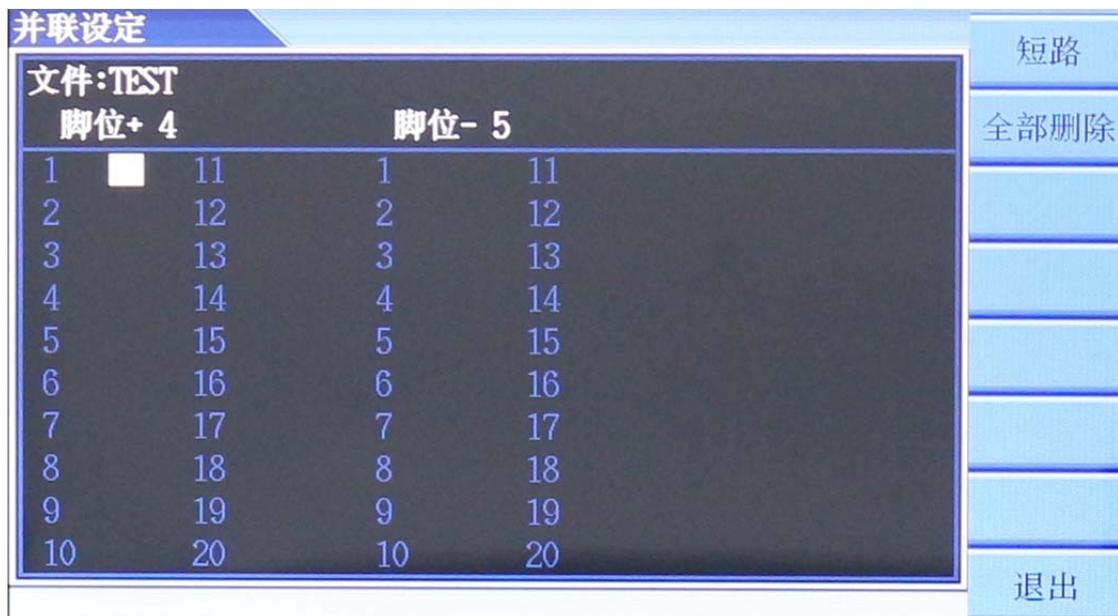


图 3-22

- (e) **删除** 删除键, 按下此键屏幕弹出警告对话框, 如果确认要删除再次按下【**删除**】, 如果要放弃删除, 按其它任意键即可。
- (f) **短路** 线圈短路设置, 按下【**短路**】软键进入线圈短路设置界面如图 3-23

所示

界面中各软键功能如下：

- **短路：**将光标处的 PIN 脚选定，即将其与其它同时被选中的所有 PIN 脚短路。
- **全部短路：**将当前测试线圈以外的所有已配置（在绕组/线圈中已设置好）的 PIN 脚短接在一起。
- **全部删除：**清除所有的短路设定。

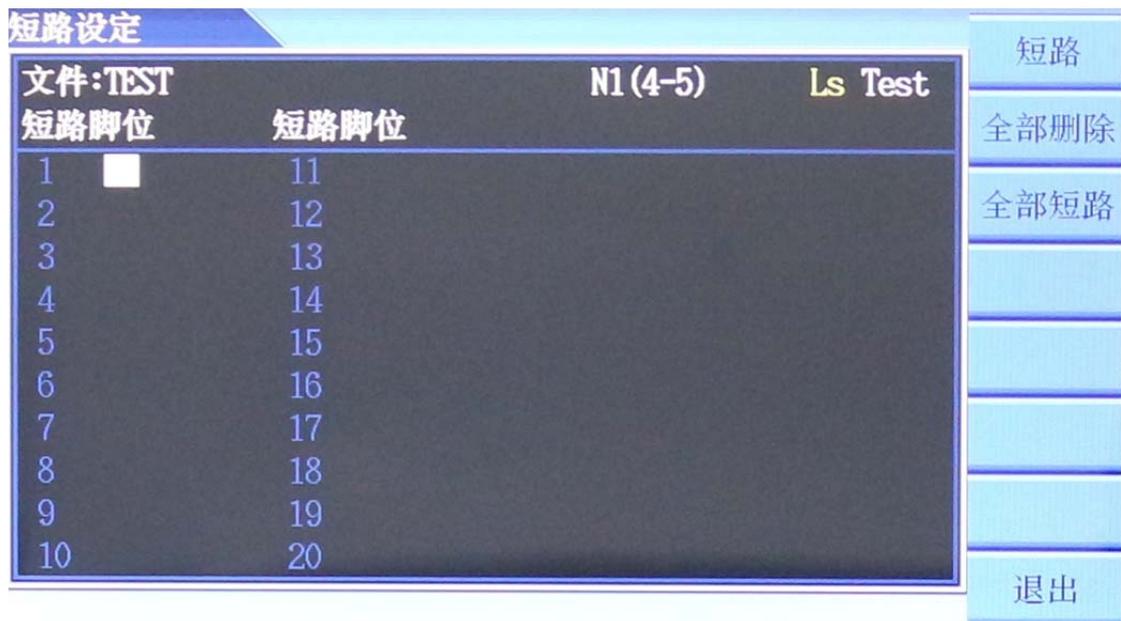


图 3-23

- (g) **比例** 按下此键，仪器会弹出上下限值设置界面。用数字键盘直接输入量测值的上下限百分比值，如图 3-24 按下【Enter】键确认保存后机器会根据前面所设置的标准值自动换算成对应的上下限数值。

L/Q/Rs/Z				
文件:TEST				Step:01/05
绕组	N1(4-5)	N2(7-1)	N3(1-3)	N4(6-2)
参数	Ls	Ls	Ls	Ls
频率	10.000k	上下限比例	10.000k	10.000k
电压	1.000 V	STD 75.3313mH	1.000 V	1.000 V
标值	75.3313	High +10.000 %	3.0625 uH	3.0625 uH
上限	82.8644	Low -10.000 %	3.3687 uH	3.3687 uH
下限	67.7982mH	55.9244uH	55.5219uH	2.7562 uH
速度	MAX	MAX	MAX	MAX
延时	0 mS	0 mS	0 mS	0 mS
ALC	OFF	OFF	OFF	OFF

图 3-24

- (h) **修正** 固定偏差校正，按下【修正】软键机器会量测当前被测物并弹出如图 3-25 所示对话框，在弹出的对话框中会显示出设定的标准值和当前的量测值及其二者的偏差值，在界面的右边有【接受】软键，用于接受当前的偏差校正，【退出】退出固定偏差校正，【删除】删除固定偏差校正值。
- 在固定偏差校正过程中按下【接受】软键时，电感测试项目设定主界面中的绕组栏位内会显示英文字母“D”。此时运行连续测试时，机器会将固定偏差值加入当前的量测结果中

L/Q/Rs/Z				
文件:TEST				Step:01/05
绕组	N1(4-5)	N2(7-1)	N3(1-3)	N4(6-2)
参数	Ls	修正步阶1	Ls	Ls
频率	10.000k	N1(4-5)	NO S/C NO O/C	10.000k
电压	1.000 V	频率:10.000k	0.01	1.000 V
标值	75.3313	电压:1.000 V	2.003	3.0625 uH
上限	82.8644	标值:75.3313mH		3.3687 uH
下限	67.7982	量测:74.9099mH		2.7562 uH
速度	MAX	修正:421.429uH		MAX
延时	0 mS			0 mS
ALC	OFF			OFF

图 3-25

### 3.4.4 直流电阻

按下【直流电阻】软键进入直流电阻测试项目设定界面。如图所示 3-26 所示。

直流电阻					绕组
文件:TEST		Step:01/05			测量
绕组	N1(4-5)	N2(7-1)	N3(1-3)	N4(6-2)	复制
标值	14.6268Ω	175.721mΩ	176.195mΩ	93.9172mΩ	并联
上限	16.0895Ω	193.293mΩ	193.815mΩ	103.309mΩ	删除
下限	13.1641Ω	158.148mΩ	158.576mΩ	84.5254mΩ	短路
速度	MAX	MAX	MAX	MAX	比例
延时	0 mS	0 mS	0 mS	0 mS	修正

图 3-26

#### ① 参数名称栏:

- 绕组** 用于显示待测线圈，通过界面右边的【绕组】软键可以展开已配置好的线圈清单，从中选择需测试的线圈绕组。
- 标值** 该行显示的是已设置好的被测物标准值，当光标移至该栏内时，可通过数字键直接输入标准值或按下屏幕右边的【测量】软键量测样品 (Golden Sample) 获得该标准值。
- 上限/下限** 该行显示的是已设置好的被测物上下限值，当光标移动至栏位内时，可通过数字键直接输入上下限值或通过按下%软键在弹出的对话框中输入上下限的百分比值。
- 速度** 该行显示的是已设置好的测量速度，可通过屏幕右边的【修改】键切换(SLOW 慢速、MED 中速、FAST 快速、MAX 最大值)不同的测量速度。
- 延时** 该行显示的是当前测试项目的延迟时间，可通过数字键直接输入延迟时间 (单位 mS)。例如输入 200ms，运行测试时，仪器会延时 200ms 后才读取测量值。

## ②软键菜单:

右侧软键操作与 L/Q/Rs/Z 相同，这里不做重复说明。

### 3.4.5 变比

按下【变比】软键进入变比测试项目设定主界面。如图 3-27 和 3-28 所示

文件:TEST					Step:01/04
初级	N1(4-5)	N1(4-5)	N1(4-5)	N1(4-5)	
次级	N2(7-1)	N3(1-3)	N4(6-2)	N5(2-8)	
频率	20.000k	20.000k	20.000k	20.000k	
电压	1.000 V	1.000 V	1.000 V	1.000 V	
标值	14.0589T	13.9051T	2.9983 T	2.9744 T	
上限	15.4648T	15.2956T	3.2982 T	3.2719 T	
下限	12.6530T	12.5145T	2.6985 T	2.6770 T	
模式	TURN	TURN	TURN	TURN	
匝数	500.0	500.0	500.0	500.0	
极性	+	+	+	+	

图 3-27

文件:TEST					Step:01/04
速度	SLOW	MAX	MAX	MAX	
延时	0 mS	0 mS	0 mS	0 mS	

图 3-28

### ①参数名称栏:

- (a) **初级** 设定一次侧线圈，按 wind 键设定待测试线圈。
- (b) **次级** 设定二次侧线圈，按 wind 键设定待测试线圈。
- (c) **频率** 该行显示的是已设置好的测试频率值，光标移到该栏位内时，可通过数字键直接输入测试所需的频率，输入数据时会在屏幕的最下方显示当前输入的数值，通过屏右边的软键选择对应的单位后完成频率的设定。
- (d) **电压** 该行显示的是已设置好的测试电压，当光标移至该栏位内时，可通过数字键直接输入测试所需的电压单位为 V。
- (e) **标值** 该行显示的是已设置好的被测物标准值，当光标移至该栏内时，可通过数字键直接输入标准值或按下屏幕右边的【测量】软键量测样品 (Golden Sample) 获得该标准值，操作方法如图 3-29 所示，按界面右边的【接受】软键接受该标准值。



图 3-29

- (f) **上限/下限** 该行显示的是已设置好的被测物上下限值，当光标移动至栏位内时，可通过数字键直接输入上下限值或通过按下%软键在弹出的对话框中输入上下限的百分比值。
- (g) **模式** 设定线圈比测量模式。

- **Turn**: 测量次级的线圈圈数。此模式下需要在 priT 中输入初级线圈的圈数。
  - **Volt**: 测量次级的电压。
  - **Np/Ns (V)**: 测量初级和次级的圈数比。
  - **Ns/Np (V)**: 测量次级和初级的圈数比。
- (h) **匝数** 设定初级线圈匝数。
- (i) **极性** 输入次级线圈的极性。
- (j) **速度** 该行显示的是已设置好的测量速度，可通过屏幕右边的【修改】键切换(SLOW 慢速、MED 中速、FAST 快速、MAX 最大值)不同的测量速度。
- (k) **延时** 该行显示的是当前测试项目的延迟时间，可通过数字键直接输入延迟时间(单位 mS)。例如输入 200ms，运行测试时，仪器会延时 200ms 后才读取测量值。

## ②软键菜单:

软键菜单大致与 L/Q/Rs/Z 相同，在测量和并联时有所区别，测量时无开路和短路校正如图 3-29，变比并联分为初级和次级，可以通过右侧软键来切换，如图 3-30

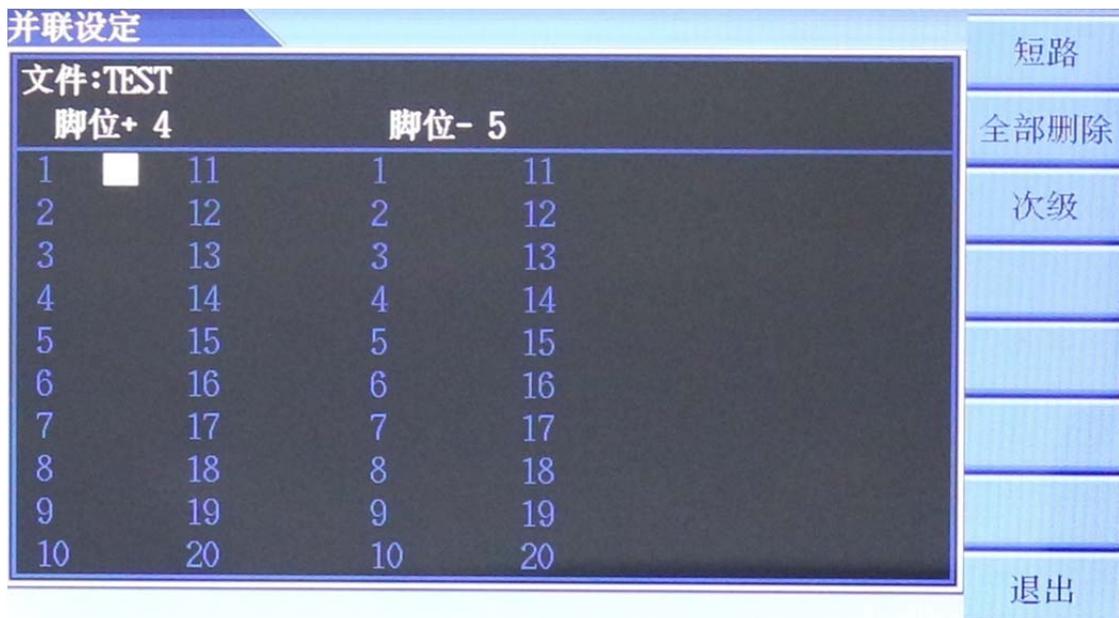


图 3-30

### 3.4.6 电容

按下【电容】软键进入电容测试项目设定主界面。如图 3-31 所示。



图 3-31

#### ① 参数名称栏:

- (a) **正端** 被测物脚位设定栏，定义被测物的一个脚为 Pin+。
- (b) **负端** 被测物脚位设定栏，定义被测物的另一个脚为 Pin-。
- (c) **频率** 该行显示的是已设置好的测试频率值，光标移到该栏位内时，可通过数字键直接输入测试所需的频率，输入数据时会在屏幕的最下方显示当前输入的数值，通过屏右边的软键选择对应的单位后完成频率的设定。
- (d) **电压** 该行显示的是已设置好的测试电压，当光标移至该栏位内时，可通过数字键直接输入测试所需的电压单位为 V。
- (e) **标值** 该行显示的是已设置好的被测物标准值，当光标移至该栏内时，可通过数字键直接输入标准值或按下屏幕右边的【测量】软键量测样品 (Golden Sample) 获得该标准值。
- (f) **上限/下限** 该行显示的是已设置好的被测物上下限值，当光标移动至栏位内时，可通过数字键直接输入上下限值或通过按下%软键在弹出的对话框中输入上下限的百分比值。
- (g) **速度** 该行显示的是已设置好的测量速度，可通过屏幕右边的【修改】键

切换(SLOW 慢速、MED 中速、FAST 快速、MAX 最大值)不同的测量速度。

- (h) **延时** 该行显示的是当前测试项目的延迟时间，可通过数字键直接输入延迟时间（单位 mS）。例如输入 200ms，运行测试时，仪器会延时 200ms 后才读取测量值。
- (i) **模式** 可以选择并联模式和串联模式，默认串联模式。

## ②软键菜单:

右侧软键操作与 L/Q/Rs/Z 相同。

### 3.4.7 平衡

按下【平衡】软键进入平衡测试项目设定主界面。如图 3-32 所示。

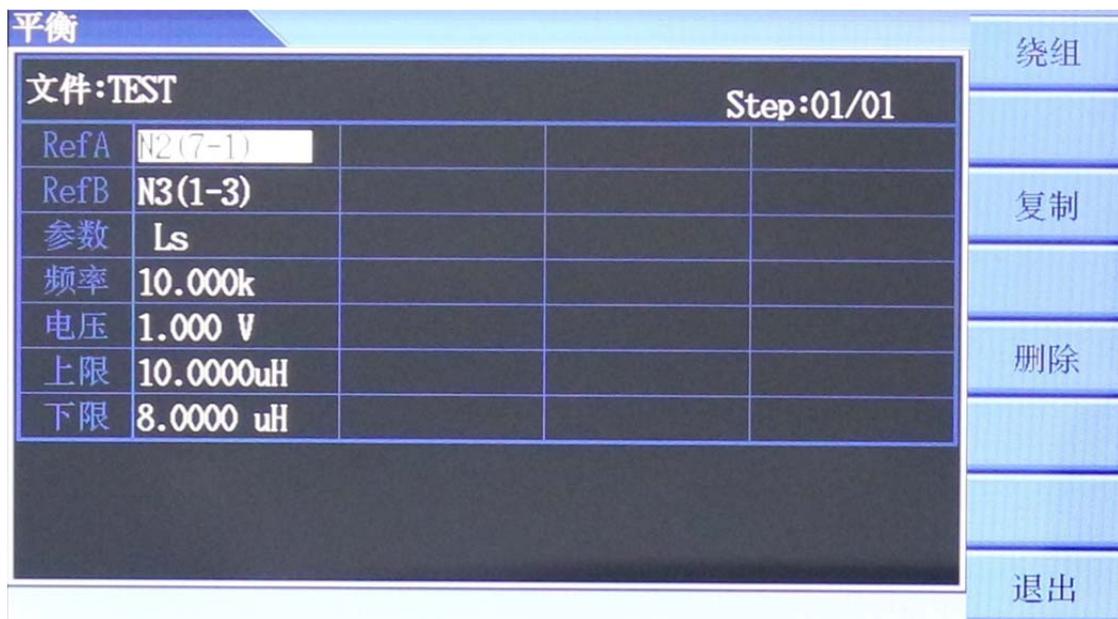


图 3-32

## ①参数名称栏:

- (a) **RefA** 测试参考线圈 A。
- (b) **RefB** 测试参考线圈 B。
- (c) **参数** 设定测试项目。
- (d) **频率** 测试频率设定栏，当光标移到该区域内，可通过数字键直接输入测试所需的频率。
- (e) **电压** 测试电压设定栏，当光标移到该区域内，可通过数字键直接输入测

试所需的电压。

- (f) **上限/下限** 该行显示的是已设置好的被测物上下限值,当光标移动至栏位内时,可通过数字键直接输入上下限值或通过按下%软键在弹出的对话框中输入上下限的百分比值。

### ②软键菜单:

右侧软键操作与 L/Q/Rs/Z 相同。

## 3.4.8 短断路

按下【短断路】软键进入引脚短路测试项目设定主界面。如图 3-33 所示。



图 3-33

### ①参数名称栏:

- (a) **正端** 被测物脚位设定栏,定义被测物的一个脚为 Pin+。
- (b) **负端** 被测物脚位设定栏,定义被测物的另一个脚为 Pin-。
- (c) **模式** 开路或者短路选择。
- (d) **判定值** 可选 1K\5K\10K\50K\100K\500K\1M\2M。

### ②软键菜单:

右侧软键操作与 L/Q/Rs/Z 相同。

### 3.4.9 归零

按  快捷菜单翻到下一页，如图 3-34。

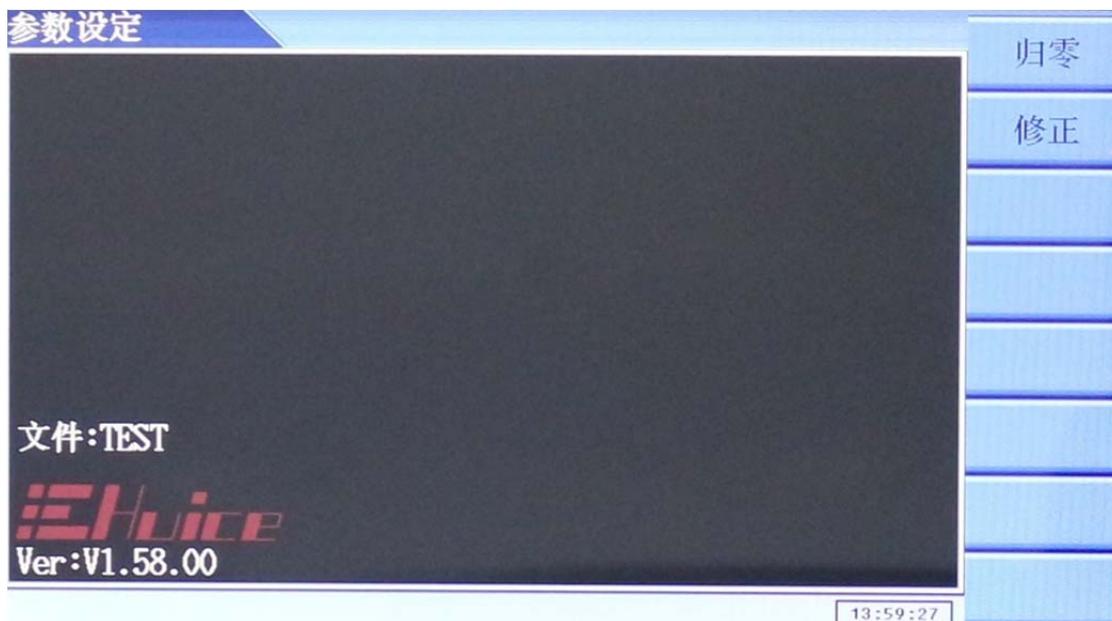


图 3-34

按下【归零】软键进入归零校正设定主界面。如图 3-35 所示。

归零是用来去除治具或测试线的寄生电容或串联阻抗所造成的误差。校正归零后的数据将存放在仪器内部的闪存中，即使关机数据也不会丢失。但是必须经常性的校正，这样才会得到最精确的测量值，一般在测试频率或驱动电压改变时，是必须校正的。（准备校正之前，请先将治具上的变压器从治具移除）。

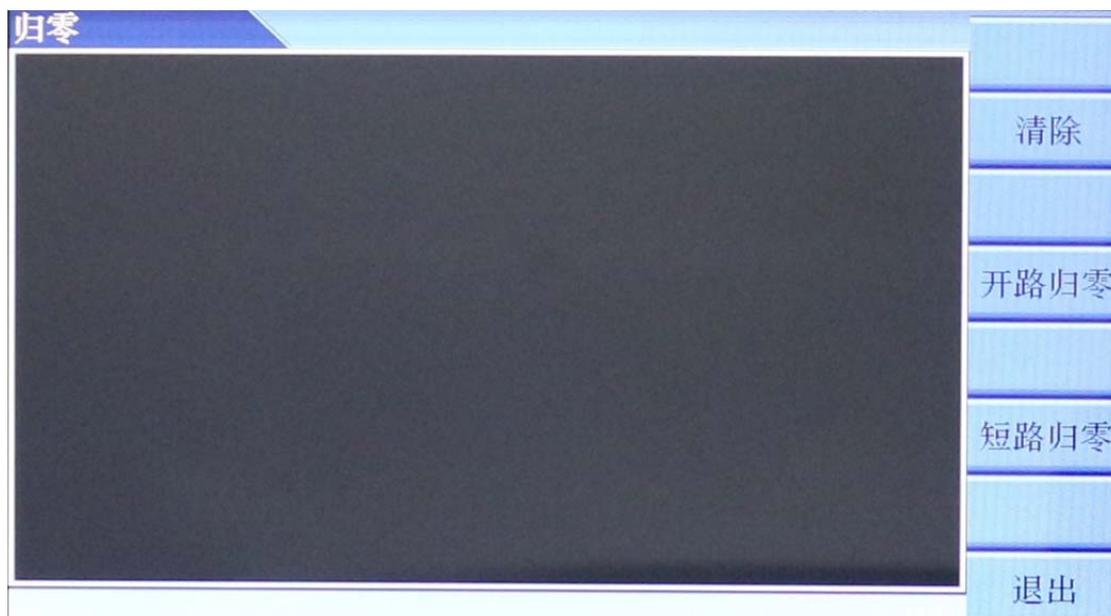


图 3-35

- (a) 清除 清除归零值。
- (b) 开路归零 开路治具，按照屏幕提示操作。
- (c) 短路归零 短路治具，按照屏幕提示操作。

### 3.4.10 修正

按下【修正】软键进入固定偏差校正主界面，如图 3-36 所示。该修正程序是针对机器中所有的测试项目进行偏差校正，在各个测试项目中的修正只是针对当前测试项目作偏差校正，当出现重复的偏差样正时，如同时运行了此处修正和单项修正程序时机器只记录最后一次校正的偏差值。

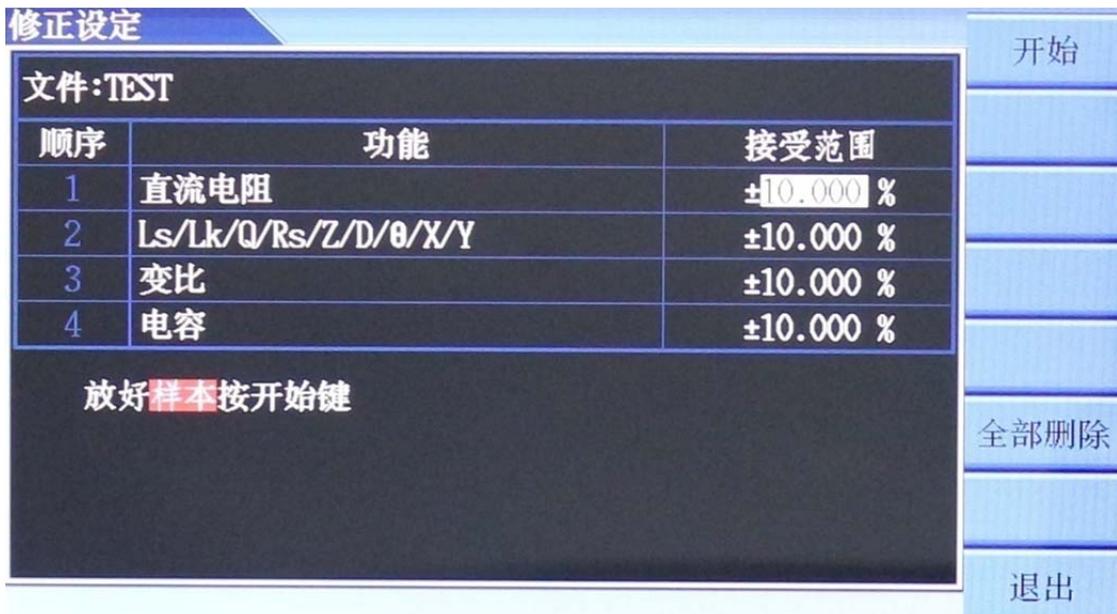


图 3-36

接受范围为设定标准值百分比的接受范围，不在这个范围内显示不能接受。

- (a) 开始 放好待测物，开始修正，如图 3-37
  - 开始：重新开始修正。
  - 保存：保存修正值。
- (b) 全部删除 删除全部修正值



图 3-37

### 3.5 测试 Test

按下【Test】功能键进入测试界面如图 3-38 所示。



图 3-38

每按一次【Run/Trigger】或者脚踏开关测试一次，按【Stop】停止测试。屏幕上方显示测试文件名称、测试时间、良品数量、不良品数量、良率等。测试结果显示在屏幕右侧。

### 3.6 LCR 模式

按下【Meter】功能键进入测试界面如图 3-39 所示。

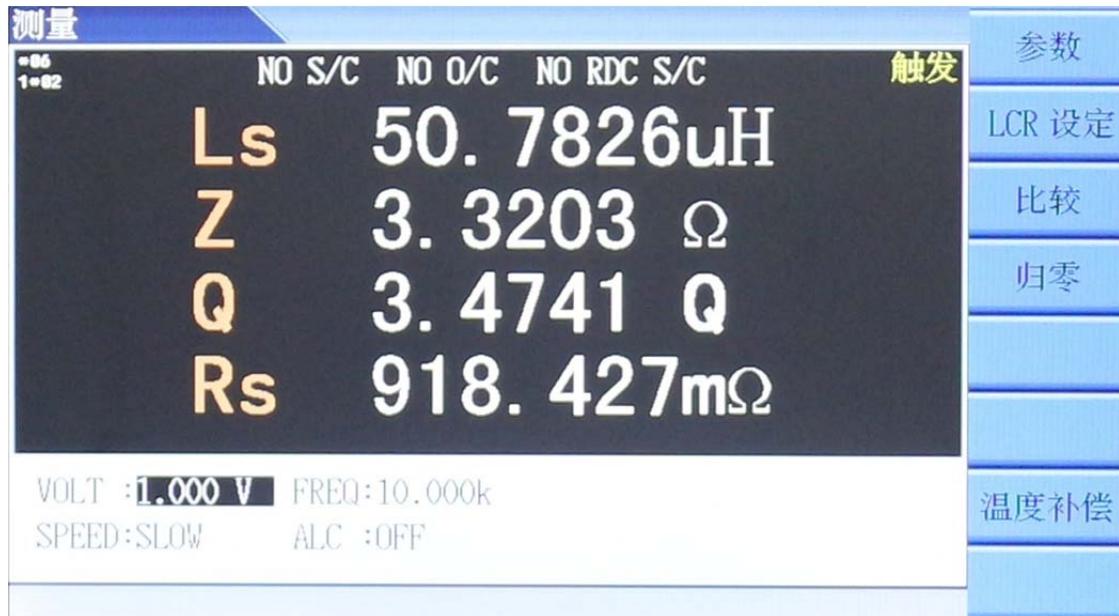


图 3-39

#### 3.6.1 仪器主页面

仪器主页面如图 3-39 所示，其页面内容如下所述：

##### 1. 右侧多功能按键：

- (1) 参数 进入参数选择界面，可以选择待测参数。
- (2) LCR 设定 进入系统设定界面。
- (3) 比较 进入测试参数上下限比较界面。
- (4) 归零 进入归零界面。
- (5) 温度补偿 进入温度补偿设定界面。

##### 2. 测试条件设定：

- (1) 输出电压设定。
- (2) 输出频率设定。
- (3) 测试速度选择。
- (4) ALC 模式选择（输出电压保持恒定）。

### 3. 主参数显示内容

主参数显示，可以同时显示 4 个测试参数。也可以单独关闭某个参数，测试值上方显示是否有做归零，如果有归零显示绿色否则显示白色。左上角显示测试挡位。当设成触发模式时，右上角会显示“触发”字样。

#### 3.6.2 参数选择

在主界面下，按右侧【参数】键进入参数选择界面。如图 3-40

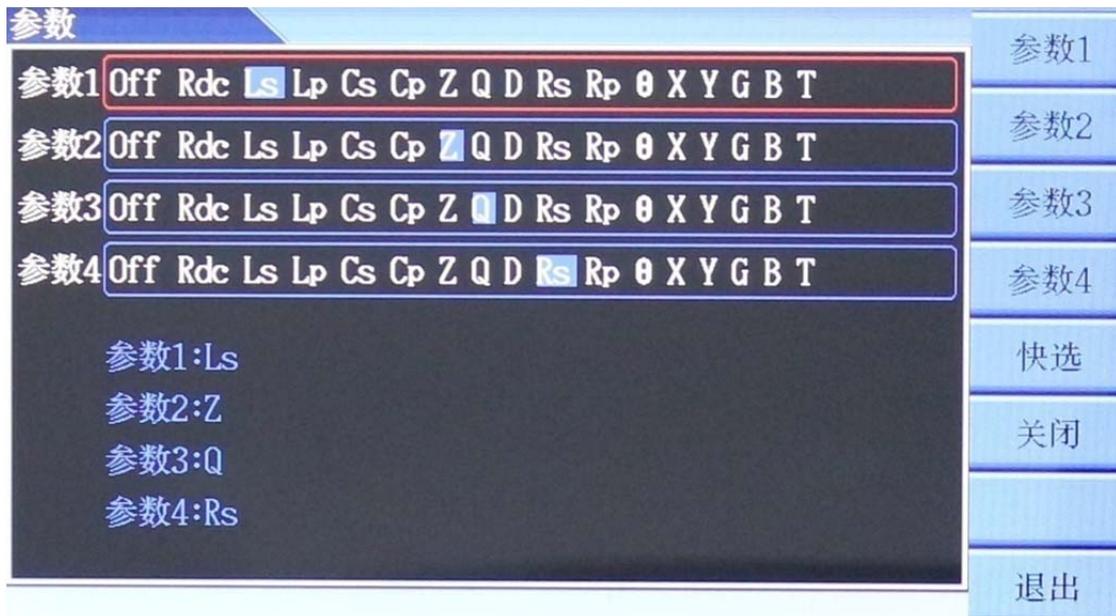


图 3-40

通过【参数 1】、【参数 2】、【参数 3】、【参数 4】按键选择参数，也可以通过方向键选择。当前被选择的参数项变成红色，其它蓝色。也可以通过按右侧快捷菜单【快选】直接选择，如图 3-41，通过快捷菜单翻页键（此时变成绿色）切换参数。【关闭】菜单键可以直接关闭当前测试参数。

屏幕下半部显示当前已选中的参数

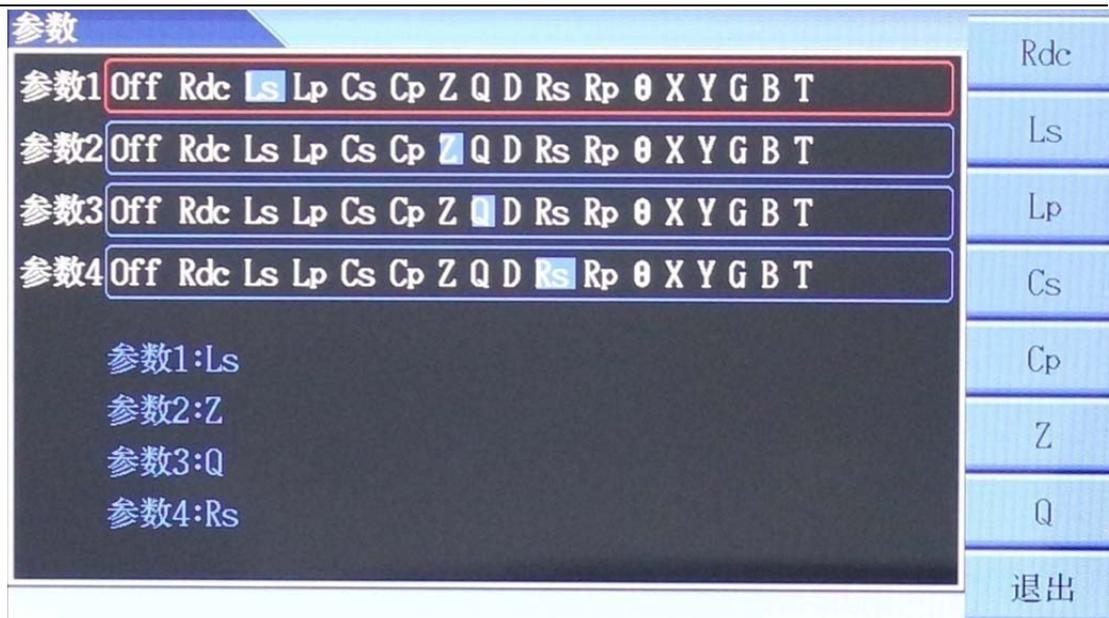


图 3-41

### 3.6.3 LCR 设定

在主界面下，按右侧【LCR 设定】键进入系统设定界面。如图 3-42



图 3-42

- (1) 语言 可选简体中文与 English。
- (2) 屏幕背光亮度 1~8 调节屏幕亮度，1 最暗，8 最亮。
- (3) 蜂鸣器音量 0~8 调节报警蜂鸣器音量，0 静音，8 最大音量。

- (4) GPIB 地址 1~30 可调。
- (5) 远程控制信号 测试状态信号输出打开与关闭选择。
- (6) 报警 可以选择良、不良报警，也可以关闭报警功能。
- (7) 触发模式 可以选择连续测试和触发测试。
- (8) Rs232 Baud Rs232 通讯速率设定，可选 9600、19200、38400。
- (9) 信号源输出阻抗 可选 30、50、100 欧姆。
- (10) AC/DC 延时 设定 AC 与 DC 测试信号切换的延时时间。
- (11) 日期 日期设定。
- (12) 时间 时间设定。

如果此处设定与变压器系统设定相同，两处同时修改。按【退出】键回到测试界面。

### 3.6.4 比较

在主界面下，按右侧【比较】键进入比较设定界面。如图 3-43：通过设定可以单机判断产品的良与不良，通过远程控制信号（25PIN 接口）或者蜂鸣器报警输出当前测试结果状态，同时显示主界面测试值颜色有所不同，良显示白色，不良显示红色。

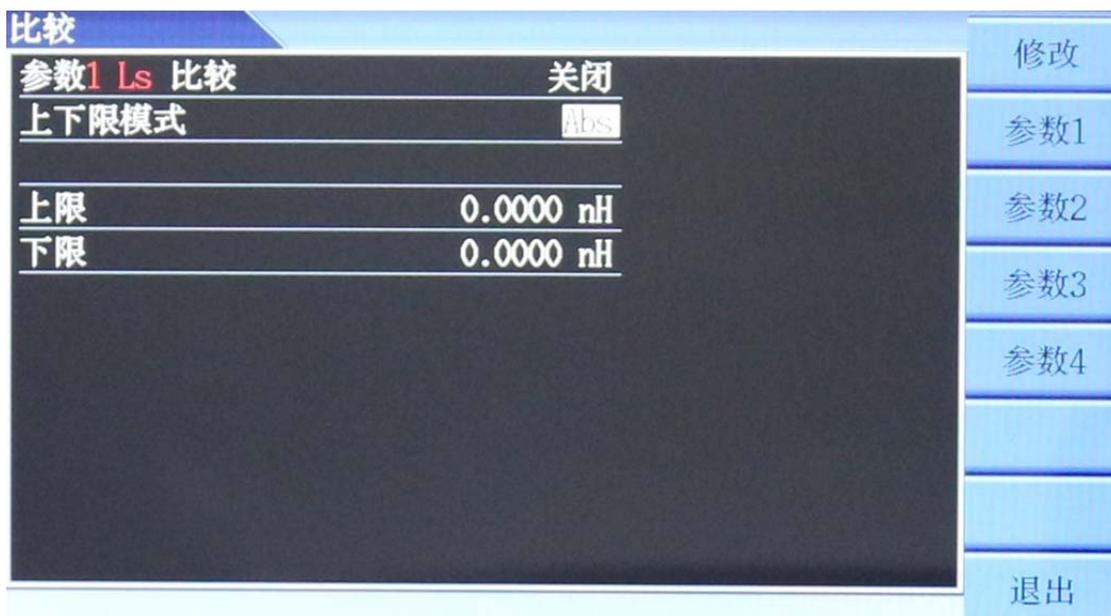


图 3-43

(1) 待测参数可以选择打开或者关闭；通过菜单键【参数 1】、【参数 2】、【参

数 3】、【参数 4】选择要比较的参数。

(2) 上下限模式 可以选择 Abs (测试值比较)、% (百分比比较)。

(3) 上下限设定。

按【退出】键回到测试界面。

### 3.6.5 归零

在主界面下，按【归零】键进入归零界面。如图 3-44：归零包含开路归零与短路归零。归零之后按【清除归零】键也可以清除归零。

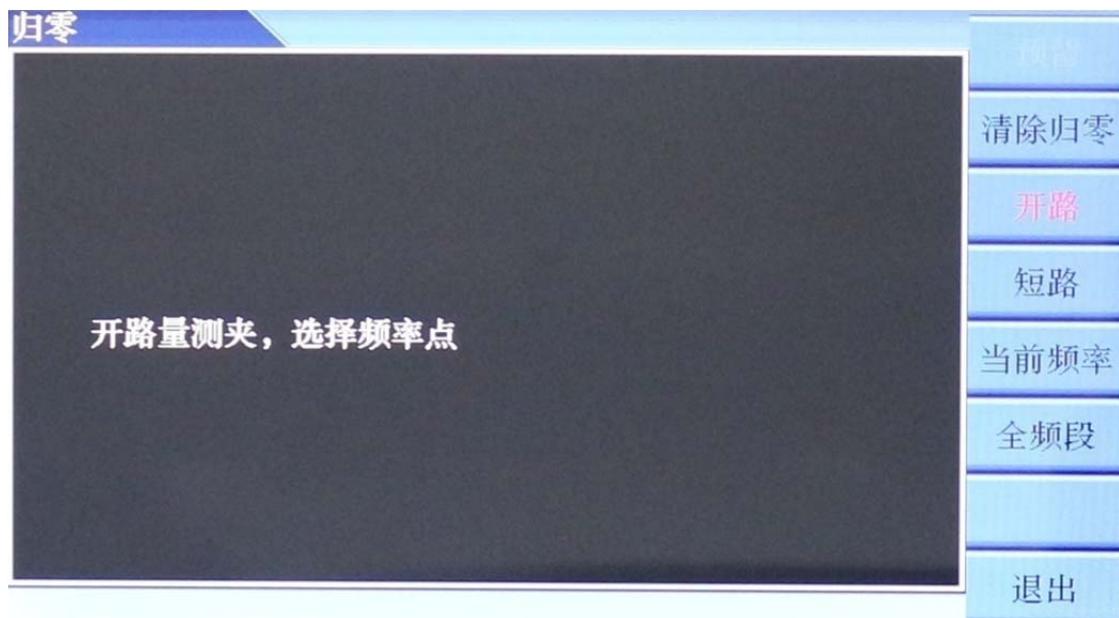


图 3-44

**开路归零** 按下菜单键【开路】显示红色时，当前在开路归零模式下，开路归零包含当前频率和全频段，按照提示开路量测夹，按下相应的频率点开始开路归零。

**短路归零** 按下菜单键【短路】显示红色时，当前在短路归零模式下，短路归零包含当前频率、全频段、Rdc，如图：3-45，按照提示短路量测夹，按下相应的频率点开始短路归零。Rdc 为直流电阻测试归零。

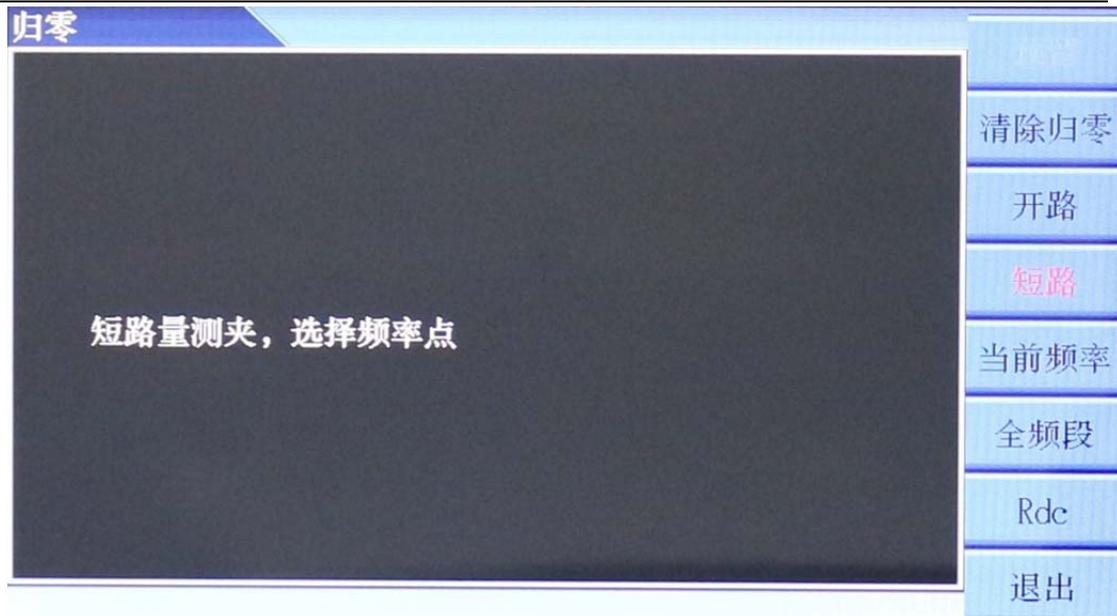
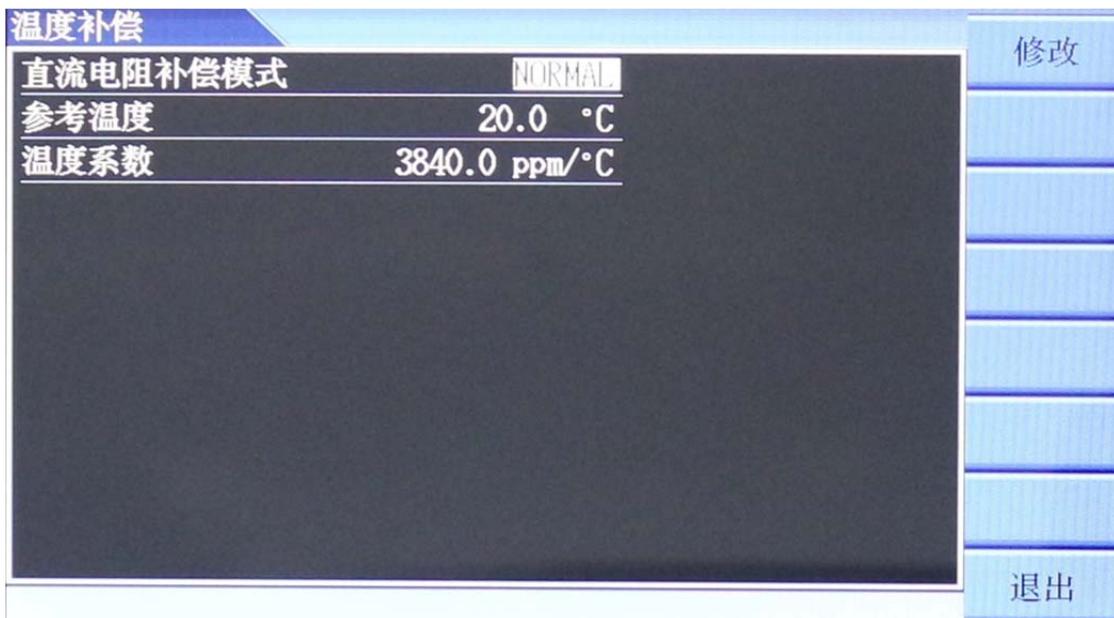


图 3-45

### 3.6.6 Rdc 温度补偿

被测物会随着环境温度变化 Rdc 值会随之变化，为了解决这个问题，本机有温度补偿功能（选配）。需要选配 PT100 温度探头。

在主界面下，按【温度补偿】键进入温度补偿设定界面，如图 3-46



(1) 图 3-46

(1) 补偿模式 可选 NORMAL、NTC 或者 OFF，NORMAL 普通材料温度补偿，例如

铜、锡等，NTC 为负温度系数电阻测试，选择 OFF 为关闭温度补偿功能。

- (2) **参考温度** 设定被测物参考温度值。
- (3) **温度系数** 被测物的温度系数，例如铜一般为 3840。

设定完毕回到测试界面，如图选择 NORMAL，测试界面显示如图 3-47，红色字体“NOR”提示当前在 NORMAL 模式下，此时的测试值已经加入了温度补偿。

如果在此处打开了温度补偿功能，那么在综合测试直流电阻时也同时打开了温度补偿功能，此处要特别注意！

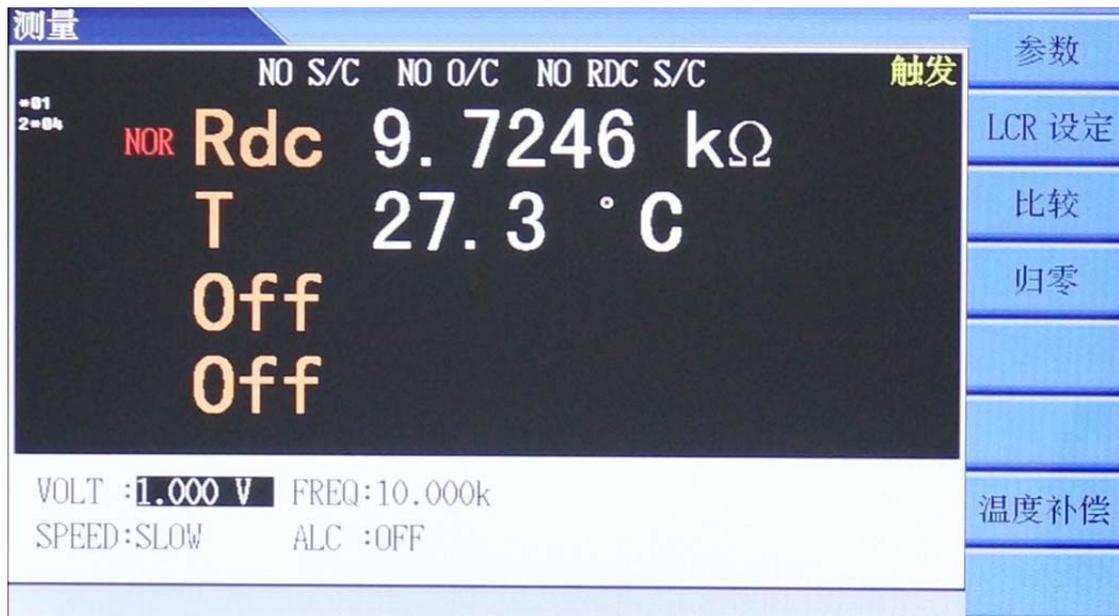


图 3-47

## 四、通讯与指令

仪器标配了 RS232 通讯口，可通过计算机等控制器对仪器进行远程控制，并输出各种数据，为获得更高效的通讯速度可以安装 GPIB 或 USB 通信模块。仪器收到计算机的指令后自动进入通讯模式，主页面底部任务信息栏中将显示“LOCAL”提示信息。此时键盘除 LOCAL 键以外的其它所有按键被锁定，按 LOCAL 键可以解除锁定。

### 4.1 接口规格

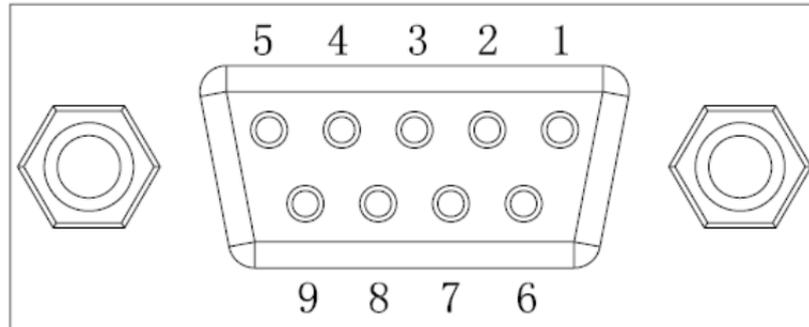
#### ■ RS232

通过计算机远程控制仪器时请将通讯电缆连接至 RS232 接口。

规范：

电气规格：	符合 EIA-232 (RS232) 标准
通讯线缆：	交叉线
波特率：	9600、19200、38400
起始位：	1bit
停止位：	1bit
数据字长：	8bit
校验位：	没有
使用代码：	ISO (ASCII)

NO	名称	NO	名称
1	SPARE	6	SPARE
2	TXD	7	SPARE
3	RXD	8	SPARE
4	SPARE	9	SPARE
5	GND		



## ■ GPIB

GPIB 接口的相关规格如下表所示:

规范:	电气规格:	符合 IEEE 488-1978 标准
	使用代码:	ISO(ASCII)
	地址:	1-30

## 4.2 指令

指令	功能
*IDN?	机器信息
变压器模式指令	
?FILES	读取测试文件名
:LOAD XXXXX	加载测试文件
:TEST	综合测试开始测量
:STOP	综合测试停止测量
?TR	综合测试最后结果 (P 良, F 不良)
?MEAS ALL	综合测试测量值读取
LCR 模式指令	
:CONF:FREQ x	AC 频率设定 (20~1000000HZ)
:CONF:VOLT x	AC 电压设定 (0.01~2V)
:CONF:SPEED s	速度设定 (MAX/FAST/MED/SLOW)
:CONF:FUNC:PARA1/2/3/4 s	参数设定 (Off/Rdc/Ls/Lp/Cs/Cp/Z/Q/D/Rs/Rp/A/X/Y/G/B)
:CONF:ALC s	ALC 开关 (ON/OFF/HOLD)
:CONF:IMPE s	量测内阻设定 (30/50/100)
:SYST:ACDC:DLY x	AC/DC 测量之间延时时间(单位毫秒)

:SYST:MEAS:MODE <i>s</i>	联测模式连续/触发/放电 (CONT/TRIG)
:MEAS:TRIG:PARA0/1/2/3/4?	量测值读取 (0=4 个参数同时读取)