

使用说明书

OPERATION MANUAL

变压器综合测试仪

(ZX5235 系列)

V1.0@2014.03

常州市致新精密电子有限公司

地址：江苏省常州市新北区汉江西路 125 号

电话：0519-86585866

网址：www.zxptest.com

传真：0519-85192610

邮箱：sales@zxptest.com

目 录

1. 仪器检查及准备工作.....	5
1.1 装运检查.....	5
1.2 检查电源.....	5
1.3 环境要求.....	5
1.4 保险丝要求.....	5
1.5 仪器精度保证.....	5
1.6 测试夹具要求.....	6
2. 仪器概述.....	7
2.1 仪器简介.....	7
2.2 前面板：各部分的名称与功能.....	7
2.3 后面板：各部分的名称与功能.....	9
2.4 屏幕区域：各部分的名称与功能.....	10
2.5 基本操作指南.....	11
2.6 开机指南.....	11
3. 性能与测试.....	12
3.1 测量功能.....	12
3.1.1 测量参数及符号.....	12
3.1.2 测量组合.....	12
3.1.3 测量精度.....	12
3.1.4 数学运算.....	12
3.1.5 等效方式.....	12
3.1.6 量程.....	12
3.1.7 触发.....	12
3.1.8 延时时间.....	13
3.1.9 测试端方式.....	13
3.1.10 测量速度.....	13
3.1.11 平均.....	13
3.1.12 显示位数.....	13
3.2 测试信号.....	13
3.2.1 测试信号频率.....	13
3.2.2 信号模式.....	13
3.2.3 测试信号电平.....	13
3.2.4 内阻模式.....	14
3.2.5 测试信号电平监视器.....	14
3.2.6 测量显示最大范围.....	14
3.2.7 直流电阻测试电压.....	14
3.2.8 内部直流电压偏置.....	14
3.3 安全要求.....	14
3.3.1 绝缘电阻.....	14
3.3.2 绝缘强度.....	14
3.3.3 泄漏电流.....	14

3.4 电磁兼容性要求.....	15
3.5 性能测试.....	15
3.5.1 工作条件.....	15
3.5.2 试验仪器和设备.....	15
3.5.3 功能检查.....	16
3.5.4 测试信号电平.....	16
3.5.5 频率.....	16
3.5.6 测量准确度.....	16
3.5.7 电容量 C 、损耗 D 准确度.....	16
3.5.8 电感量 L 准确度.....	16
3.5.9 阻抗 Z 准确度.....	17
3.5.10 直流电阻 DCR 准确度.....	17
4. 变压器单机测试操作指南.....	18
4.1 变压器单机测试线路指南.....	18
4.1.1 变压器常用参数.....	18
4.1.2 变压器绕组间电容量测试.....	18
4.1.3 变压器 TURN 测试线路.....	18
4.1.4 变压器漏电感测试.....	19
4.2 <变压器测试设置>界面.....	20
4.2.1 延迟时间 (延时).....	20
4.2.2 偏置.....	21
4.2.3 模式.....	21
4.2.4 TURN 测试参数设置.....	21
4.2.5 L_x 测试参数设置.....	21
4.2.6 DCR 测试参数设置.....	22
4.2.7 测试条件 (频率、电平、开关) 设置.....	22
4.2.8 文件管理 (文件).....	23
4.3 <变压器极限设置>界面.....	23
4.3.1 极限模式.....	24
4.3.2 极限参数 (标称、下限、上限).....	24
4.3.3 文件管理 (文件).....	24
4.3.4 辅助工具 (工具).....	24
4.4 <变压器测量显示>界面.....	24
4.4.1 触发.....	25
4.4.2 速度.....	25
4.5 <变压器判别显示>界面.....	25
4.6 <用户校正>页面.....	26
4.6.1 开路校正.....	27
4.6.2 短路校正.....	28
4.6.3 负载校正.....	29
4.6.4 电缆长度选择.....	30
4.6.5 单路/多路校正方式选择.....	30
4.6.6 文件管理 (文件).....	30
4.6.7 辅助工具 (工具).....	30

4.7 文件管理 (文件)	30
4.7.1 LCR 单组元件设定文件 (扩展名.LCR)	31
4.7.2 如何浏览文件	32
4.7.3 如何操作文件	32
5.变压器扫描测试配置	34
5.1 测试配置界面	34
5.1.1 测试配置页主菜单	34
5.1.2 文件和工具	34
5.1.3 测试配置页的设置项目	34
5.2 系统设置界面	36
5.3 统计	37
5.4 扫描盒自检	37
6.变压器扫描设置	39
6.1 变压器扫描设置主界面	39
6.2 引脚转换/绕组设置	40
6.2.1 引脚转换页面	40
6.2.2 变压器绕组设置页面	41
6.3 测试顺序设置	42
6.4 L/LK/Q/RAC/Z/D/⊙/X/Y 测试设置	42
6.5 DCR 设置	45
6.6 圈比设置	46
6.7 电容设置	47
6.8 平衡设置	48
6.9 引脚短路设置	49
6.10 用户校正	49
6.11 偏差扣除	50
6.12 串联短路设置	51
6.13 并联短路设置	52
6.14. 变压器扫描测量显示	53
7.变压器扫描设置文件管理	54
7.1 文件操作遵循的原则	54
7.2 文件名的输入方法	54
7.3 文件管理页的菜单及常用操作	55
8.主机 HANDLER 接口使用指南	56
8.1 HANDLER 技术指标	56
8.2 信号线定义	56
8.3 电气特性	58
8.4 HANDLER 接口电路	59
特别声明	61
联系我们	61

1. 仪器检查及准备工作

感谢您购买并使用我公司产品！本章主要讲述当您收到仪器后应进行的一些检查，及安全使用仪器之前必须了解和具备的条件。

1.1 装运检查

在开箱后您应先检查仪器是否因为运输出现外表破损，请不要盲目接通电源开关，否则可能发生触电危险。

请根据装箱单对装箱项目进行确认，若有不符请尽快与我公司或经销商联系，以保障您的权益。

1.2 检查电源

对变压器综合测试仪提供的电源应满足下列条件：

- 电压：100 ~ 120 Vac 或 198 ~ 242 Vac，与后面板电源设置有关。
- 频率：46 ~ 64 Hz。
- 功率：应大于 85 VA。
- 电源输入相线 L、零线 N、地线 E 应与本仪器电源插头相同。
- 应尽量使其在低噪声的环境下使用。

⚠警告：为了防止漏电对仪器或人造成伤害，用户必须将供电电源的地线可靠。

1.3 环境要求

- 请不要在多尘、多震动、日光直射、有腐蚀气体下使用。
- 仪器正常工作时应在温度为 0℃~40℃，相对湿度≤75%，因此请尽量在此条件下使用仪器，以保证测量的准确度。
- 本测试仪器后面板装有散热装置以避免内部温度上升，为了确保通风良好，切勿阻塞左右通风孔，以使本仪器维持准确度。
- 本仪器已经经过仔细设计以减少因 AC 电源端输入带来的杂波干扰，然而仍应尽量使其在低噪声的环境下使用，如果无法避免，请安装电源滤波器。
- 仪器长期不使用，请将其放在原始包装箱或相似箱子中储存在温度为 5℃~40℃，相对湿度不大于 85%RH 的通风室内，空气中不应含有腐蚀测量仪的有害杂质，且应避免日光直射。
- 仪器特别是连接被测件的测试导线应远离强电磁场，以免对测量产生干扰。

1.4 保险丝要求

仪器出厂已配备了保险丝，用户应使用本公司配备的保险丝。

如需要保险丝时，请与最近的致新精密电子有限公司销售和办事处联系。为了检验和替换保险丝，应拔掉电源线和抽出熔丝座。

⚠警告：上电前应注意你的保险丝位置是否与供电电压范围符合。

1.5 仪器精度保证

- 为保证仪器精确测量，开机预热时间应不少于 12 分钟

- 请勿频繁开关仪器，以引起内部数据混乱。

1.6 测试夹具要求

请使用本公司配备的测试夹具或测试电缆，仪器测试夹具或测试电缆应保持清洁，被测试器件引脚保持清洁，以保证被测器件与夹具接触良好。将测试夹具或测试电缆连接于本仪器前面板的 Hcur、Hpot、Lcur、Lpot 四个测试端上。对具有屏蔽外壳的被测件，可以把屏蔽层与仪器地“⊥”相连。

☞ **特别注意：**没有安装测试夹具或测试电缆时，仪器将显示一个不稳定的测量结果。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量结果。

2. 仪器概述

本章讲述了变压器综合测试仪的基本操作特征。在使用变压器综合测试仪之前，请仔细阅读本章内容，以便你可以很快学会仪器的操作。

2.1 仪器简介

常州致新变压器综合测试仪以其 0.05%（万分之五）的基本精度、20Hz ~ 500kHz 的频率范围几乎可以满足元件与材料的一切测量要求，可测量低 ESR 电容器和高 Q 电感器的测量。可用于诸如传声器、谐振器、电感器、陶瓷电容器、液晶显示器、变容二极管、变压器等进行诸多电气性能的分析。

变压器综合测试仪是电子元器件设计、检验、质量控制和生产测试强有力的工具。其超高速的测试速度使其特别适用于自动生产线的点检机，压电器件的频率响应曲线分析等等。其多种输出阻抗模式可以适应各个电感变压器厂家的不同标准需求。本公司生产的变压器系列产品以其卓越的性能可以实现商业标准和军用标准如 IEC 和 MIL 标准的各种测试。

2.2 前面板：各部分的名称与功能

变压器综合测试仪前面板说明如图 2-1 所示。

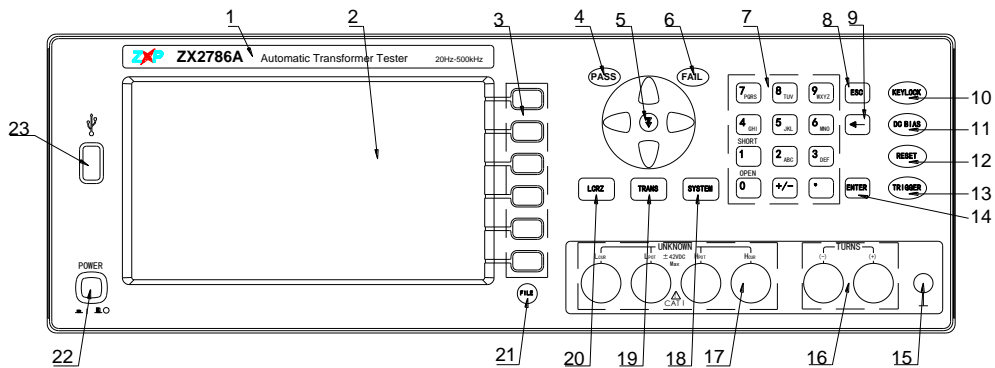


图 2-1 变压器综合测试仪前面板示意图

1) 商标及型号

仪器商标及型号及仪器测量范围等。

2) LCD 液晶显示屏

超大 800×480 点阵液晶显示屏，显示设置信息，测量结果，测量条件等。

3) 软键

六个软键可用于选择控制和参数，每个软键的左方都有相应的功能定义。软键定义随显

示页面不同而改变。

4) PASS LED

测试结果通过 LED 灯。

5) NEXT 键

快速翻页键

6) FAIL LED

测试结果不通过 LED 灯。

7) 数字键

用于输入数字等相关信息。

8) ESC 键

结束数字键盘部分的输入。

9) [←]键

BACKSPACE 键。按此键删除输入数值的最后一个字符。

10) KEYLOCK 键

按[KEYLOCK]键, [KEYLOCK]按键会被点亮, 表示当前面板按键功能被锁定; 再次按[KEYLOCK]键, [KEYLOCK]按键会熄灭, 表示解除键盘锁定状态。如果口令功能设置为“ON”, 解除键盘锁定时需输入正确的口令, 否则无法解除键盘锁定。

当仪器受到总线控制(比如 USBTMC)时[KEYLOCK]按键会被点亮。再次按[KEYLOCK]键, [KEYLOCK]按键会熄灭, 表示回到本地解除键盘锁定状态。

11) [DC BIAS]键

[DC BIAS]键用于允许或禁止直流偏置输出。按[DC BIAS]键, [DC BIAS]按键会被点亮, 表示允许直流偏置输出; 再次按[DC BIAS]键, [DC BIAS]按键会熄灭, 表示禁止直流偏置输出。在有些无法加 DC BIAS 的非测试画面, 按此键将无反应。

12) [RESET]键

按[RESET]键, 当正在变压器自动扫描时终止扫描, 其他页面仪器不执行任何操作。

13) [TRIGGER]键

当仪器触发方式设定为 MAN(手动)模式时, 按此键可触发仪器进行测试。

14) [ENTER]键

在输入数值时, [ENTER]键用于终止数据输入, 确认并保存输入行(LCD 最下面一行)显示的数据。

在输入文件名, [ENTER]键用于终止文件名输入, 确认并保存输入行(LCD 最下面一行)显示的文件名。

15) 机壳接地端

该接线端与仪器机壳相连。可以用于保护或屏蔽接地连接。

16) 变压器次级测量端(TURNS)

(+): 次级(+)端;

(-): 次级(-)端。

17) 测试端(UNKNOWN)

四端对测试端。用于连接四端对测试夹具或测试电缆, 对被测件进行测量。

电流激励高端(Hcur);

电压取样高端(Hpot);

电压取样低端(Lpot);

电流激励低端(Lcur)。

18) [SYSTEM]菜单键

按[SYSTEM]键，进入“系统设置”页面。

19) [TRANS]菜单键

按[TRANS]键，进入变压器测试主菜单。

变压器测试又包括：变压器扫描测试与变压器单机测试。

20) [LCRZ]菜单键

按[LCRZ]键，进入变压器单机测试“**变压器测试设置**”界面

21) [FILE]快捷键

按[FILE]键，直接进入文件界面。

22) 电源开关(POWER)

按此键可进行电源开关的打开与关闭。

23) USB HOST 接口

用于连接 U 盘存储器。

2.3 后面板：各部分的名称与功能

变压器综合测试仪后面板如图 2-2 所示。

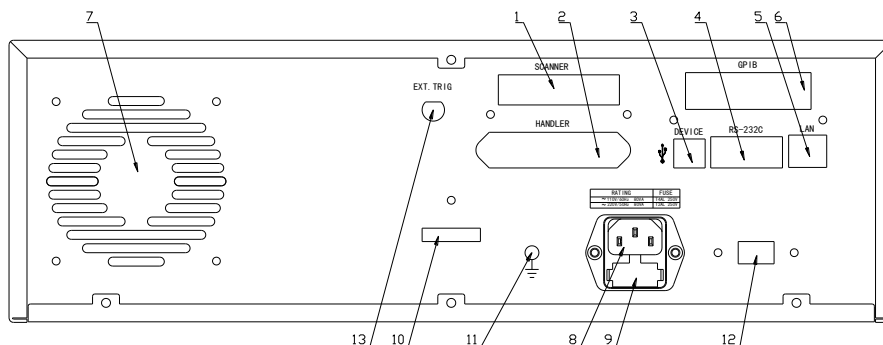


图 2-2 变压器综合测试仪后面板图

1) SCANNER 接口

SCANNER 接口，用于连接扫描盒，构建变压器测试系统。

2) HANDLER 口

通过 HANDLER 接口，可方便地组成自动测试系统，实现自动测试，广泛应用于工厂自动化生产线。仪器通过该接口输出分档比较结果信号和联络信号，同时通过该接口获得“启动”信号。

3) USBDEVICE 接口

通过 USBDEVICE 接口可实现电脑对变压器综合测试仪的控制。

当总线模式设置为 USBTMC 时，此口为 USBTMC 接口。

当总线模式设置为 USBDC 时，此口为 USBDC 接口(虚拟串口)。

4) RS232C 串行接口

串行通讯接口，通过此接口可实现电脑对仪器的控制。

5) LAN 接口 (选配)

网络通讯接口，可通过网线与电脑连接通讯。

6) GPIB 接口 (选购件)

GPIB 接口可以实现与电脑并行通讯, 组建 GPIB 测试系统。

7) 风扇窗

散热, 维持仪器正常的工作温度。

8) 电源插座

用于输入交流电源。

9) 保险丝座

用于安装电源保险丝, 保护仪器

10) 条形码标示区

用于粘贴仪器条形码。

11) 接地端

该接线端与仪器机壳相连。可以用于保护或屏蔽接地连接。

12) 110V/220V 电压切换口

用于 110V 与 220V 交流电压输入开关的切换。

13) EXT. TRIG 输入口

当仪器触发方式设置为外部触发 (EXT), 通过此接口可以触发仪器进行测量。

2.4 屏幕区域: 各部分的名称与功能

变压器综合测试仪采用了 800×480 超大液晶显示屏, 其显示区域的功能划分如图 2-3 所示。

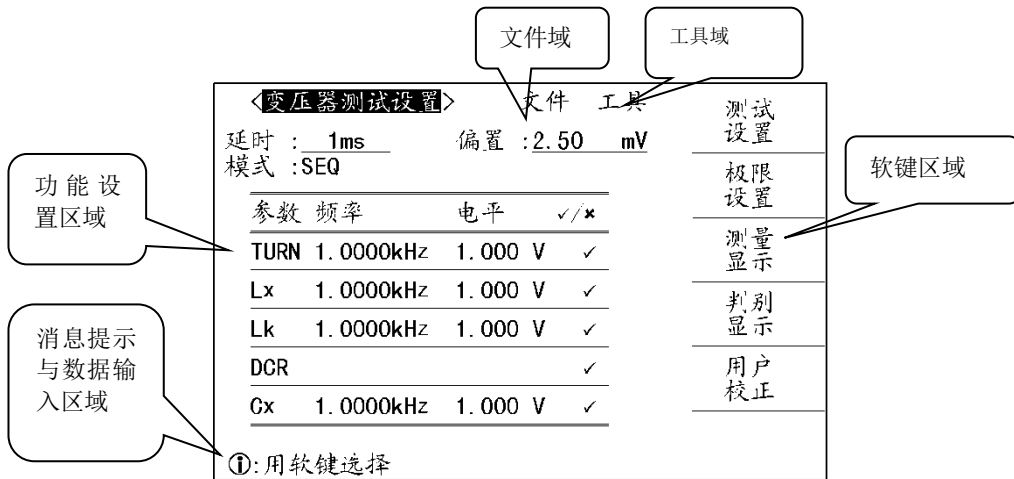


图 2-3 显示区域功能划分

1) 功能设置区域

在该区域可设置仪器的一些相关参数。

2) 文件域

把光标移到该区域, 可进行文件管理操作。文件管理操作包括: 加载、保存和删除。

3) 工具域

一些不常用的功能, 在显示页面没有相应的设置域, 被列入工具域中。

4) 软键区域

该区域被用于显示软键的功能定义。软键的定义随光标所在的域的位置不同而具有不同功能的定义。

5) 消息提示及数据输入区域

该区域用于显示系统提示信息以及用户数据输入信息。

2.5 基本操作指南

变压器综合测试仪的基本操作为：

- 使用菜单按键（[LCRZ], [TRANS], [SYSTEM]）和对应软键选择你想要显示的页面。

1) 主菜单按键[LCRZ]

用于进入变压器单机测试功能界面。

特别注意：如变压器同时具有 LCR 电桥功能，那么按[LCRZ]键，则进入“元件测量显示”页面。

2) 变压器主菜单按键[TRANS]

用于进入变压器扫描测试功能主页，此键为进入变压器扫描测试功能的起始按键。

3) 系统设置主菜单按键[SYSTEM]

用于进入系统设置主页。此键为进入系统设置、测试设置、网络设置功能部分的起始按键。

- 使用方向键（[←] [↑] [→] [↓]）将光标移到你想要设置的域。当光标移到某一个域，光标区域将变为黄色显示，所谓域就是可以设定光标部分对应值的区域。
- 当前光标所在域相应的软键功能将显示在“软键区域”中。按下对应软键可以选择对应的功能。
- **数字键**、[BACKSPACE] 及 [ENTER] 键用于数据输入，同时按下 [ESC] 键可以结束数字输入状态。
当一个数字键按下后，软键区域将显示可以使用的**单位软键**。你可以按单位软键或者 [ENTER] 键结束数据输入。当使用 [ENTER] 键结束数据输入时，数据单位为相应域参数的默认单位：P, Hz, V 或 A。例如电压的默认单位为 V。

2.6 开机指南

如果用户在上次关机前设置了开机密码，则开机后仪器会提示“请输入密码：”。变压器综合测试仪的默认开机密码为：2786。

3. 性能与测试

3.1 测量功能

3.1.1 测量参数及符号

C: 电容 L: 电感
 R: 电阻 Z: 阻抗 Y: 导纳
 X: 电抗 B: 电纳 G: 电导
 |Z|: 阻抗的模 |Y|: 导纳的模
 D: 损耗 θ : 相位角 Q: 品质因数
 DCR: 直流电阻 Rs: 等效串联电阻 ESR
 Rp: 等效并联电阻
 Lk: 漏电感 DCR: 直流电阻 Turns-Ratio: 圈数比
 Turns (圈数) Phase (相位)

3.1.2 测量组合

表 3-1 十一种测量参数及 Lk 以下述方式组合

主参数	Z, Y	L, C	R	G
副参数	θ (deg 角度), θ (rad 弧度)	D, Q, R_s , R_p , G	X	B

DCR 无测量组合。

3.1.3 测量精度

变压器综合测试仪测量精度为 0.05%。

3.1.4 数学运算

测量所得值对一可编程标称值的绝对值偏差 Δ ABS 和百分比偏差 Δ % 运算。

3.1.5 等效方式

并联、串联

3.1.6 量程

自动、手动（保持、增、减）

3.1.7 触发

内部、外部、手动、自动

内部：测量连续不断的被测件进行测量并将结果输出显示

手动：按动面板“START”键测量仪进行一次测量并将结果输出显示，平时处于等待状态。

外部：仪器接口板 HANDLER 从外部接受到“启动”信号后，进行一次测量并输出测量结果，而后再次进入等待状态。

自动：当变压器接触到测试端，仪器会自动触发一次进行测量。

3.1.8 延时时间

延时时间：测量出发到开始测量的时间。0—60 秒以 1ms 步进可编程

3.1.9 测试端方式

采用四端测量方式。

HD(Hcur): 电流高端 LD(Lcur): 电流低端
 HS(Hpot): 电压高端 LS(Lpot): 电压低端

3.1.10 测量速度

快速：约 50 次/秒

中速：约 20 次/秒

慢速：约 5 次/秒

中速和快速在频率小于 1kHz 时测量速度会降低。

3.1.11 平均

1-255 可编程。

3.1.12 显示位数

5 位，最大显示数字 99999

3.2 测试信号

3.2.1 测试信号频率

测试信号为正弦波，频率准确度：0.02%

测试频率范围：20Hz~500kHz。频率范围会随测试机型的不同而不同。

最小分辨率：0.01Hz

3.2.2 信号模式

正常：在测量显示页面上编程测试电压，测量时测量端电压根据被测阻抗可能比设置电压小。

恒电平：内部电平自动调节使被测件上电压与设定电压一致。

3.2.3 测试信号电平

表 3-2 不同模式下的测试信号电平

	模式	范围	准确度	步进
电压	正常	$10\text{mV}_{\text{RMS}}-5\text{V}_{\text{RMS}} (f \leq 1.000\text{MHz})$	$\pm (10\% \times \text{设定值} + 10\text{mV})$	1mV
		$10\text{mV}_{\text{RMS}}-1\text{V}_{\text{RMS}} (f > 1.000\text{MHz})$	$\pm (20\% \times \text{设定值} + 10\text{mV})$	
电流	正常	$10 \mu\text{A}_{\text{RMS}}-100\text{m}$ $\text{A}_{\text{RMS}} (f \leq 1.000\text{MHz})$	$\pm (10\% \times \text{设定值} + 10 \mu\text{A}_{\text{RMS}})$	1mV
		$10 \mu\text{A}_{\text{RMS}}-20\text{m}$ $\text{A}_{\text{RMS}} (f > 1.000\text{MHz})$	$\pm (20\% \times \text{设定值} + 10 \mu\text{A}_{\text{RMS}})$	

3.2.4 内阻模式

10/CC (Constant Current)、25 Ω、50 Ω、100 Ω、10/100

3.2.5 测试信号电平监视器

表 3-3 测试信号电平监视器

模式	范围	准确度
电压	0V _{RMS} —5V _{RMS}	± (10%×读数+10mV)
电流	0A _{RMS} —100mA _{RMS}	± (10%×读数+10 μ A)

3.2.6 测量显示最大范围

表 3-4 测量显示最大范围

参数	测量显示范围
L、Lk	0.01nH ~ 9.9999kH
C	0.0001pF ~ 9.9999F
R、X、Z、DCR	0.1mΩ ~ 99.999MΩ
Y、B、G	0.0001nS ~ 99.999S
D	0.0001 ~ 9.9999
Q	0.0001 ~ 99999
θ	Deg -179.99° ~ 179.99°
	Rad -3.14159 ~ 3.14159

3.2.7 直流电阻测试电压

±1.4VDC (测试端开路时)

准确度: ±5%

内阻: 50 Ω ±5%

3.2.8 内部直流电压偏置

-5v~+5V, ±(10%+10mV), 1mV 步进

3.3 安全要求

3.3.1 绝缘电阻

在参比工作条件下, 电源端子与外壳之间的绝缘电阻应不小于 50MΩ。

在运输湿热条件下, 电压端子与外壳之间的绝缘电阻应不小于 2 MΩ。

3.3.2 绝缘强度

在参比工作条件下, 电源端子与外壳之间应能承受频率为 50Hz, 额定电压为 1.5kV 的交流电压, 定时 1 分钟。应无击穿和飞弧现象。

3.3.3 泄漏电流

泄漏电流应不大于 3.5mA (交流有效值)。

3.4 电磁兼容性要求

- 测量仪电源瞬态敏感度 按 GB6833.4 的规定要求。
- 测量仪传导敏感度 按 GB6833.6 的规定要求。
- 测量仪辐射干扰按 GB6833.10 的规定要求。

3.5 性能测试

3.5.1 工作条件

各项试验应在第 1 章参比工作条件下进行。本测试只列入仪器主要部分指标的测试。其它部分未列入如变压器参数的测试等，用户可根据本手册所列指标在规定条件下进行测试。性能测试应在第 1 章规定预热条件下工作。

3.5.2 试验仪器和设备

表 3-5 试验仪器和设备

序号	仪器设备名称		技术要求
1	标准电容器	100pF	0.02% 损耗 D 已知
		1000pF	
		10000pF	
		10nF	
		0.1uF	
2	交流 标准电阻器	1uF	0.02%
		10Ω	
		100Ω	
		1kΩ	
		10kΩ	
3	直流 标准电阻器	100kΩ	0.02%
		0.1Ω	
		1Ω	
		10Ω	
		100Ω	
		1kΩ	
		10kΩ	
4	标准电感器	100kΩ	0.02%
		100 μ H	
		1mH	
		10mH	
5	频率计	100mH	(0~1000) MHz
6	数字万用表	0.5%	
7	绝缘电阻表	500V 10 级	

8	耐压泄漏测试仪	0.25kW (0~500) V
---	---------	---------------------

3.5.3 功能检查

仪器各功能键、显示器、端子等应能正常工作，各项功能正确无误。

3.5.4 测试信号电平

将数字万用表置于 AC 电压量程，其中一根测试棒连接到测量仪的 H_{CUR} 端，另一根测试棒连接到接地端。改变电平为：20mV、100mV、200mV、1V、2V，读数应符合本章关于测试信号电平要求。

3.5.5 频率

将频率计接地端与仪器的接地端相连。频率计测试端与电容仪测试端 H_{CUR} 端相连。改变频率为：20Hz、100Hz、1kHz、10kHz、100kHz、200kHz、500 kHz 频率计的读数应符合本章关于测试信号频率的要求。

3.5.6 测量准确度

测量仪测量参数较多，基本测量参数为 R、L、C、D，其余参数均可由上述参数到处，因此准确度测量主要对 R、L、C、D 进行测量。

3.5.7 电容量 C、损耗 D 准确度

功能	C _p -D						
测试频率	100Hz	1kHz	10kHz	100kHz	300 kHz	500 kHz	分别测试
电平	1V						
量程	AUTO						
偏置	0V						
速度	慢						

测试前应进行短路和开路清零。接入标准电容器 100pF、1000pF、10000pF、10nF、0.1uF、1uF，改变频率，仪器读数与标准值之间的误差电容量 C 应在本章关于 C 准确度规定的允许误差范围内，损耗 D 应在本章关于 D 准确度规定的允许误差范围内。

3.5.8 电感量 L 准确度

测试条件：

功能	L _s -Q
测试频率	1kHz 测试
电平	1V
量程	AUTO
偏置	0V
速度	慢

测试前应进行短路和开路清零。接入标准电感器 100 μ H、1mH、10mH、100mH，改变频率，仪器读数与标准值之间的误差应在本章关于 L 准确度规定的允许误差范围内。

3.5.9 阻抗 Z 准确度

测试条件:

功能	Z- θ						
测试频率	100Hz	1kHz	10kHz	100kHz	300 kHz	500 kHz	分别测试
电平	1V						
量程	AUTO						
偏置	0V						
速度	慢						

测试前应进行短路和开路清零。接入交流标准电阻器 10 Ω 、100 Ω 、1k Ω 、10k Ω 、100k Ω ，改变频率，仪器读数与标准值之间的误差应在本章关于|Z|准确度规定的允许误差范围内。

3.5.10 直流电阻 DCR 准确度

测试条件:

功能	DCR
测试频率	----
电平	----
量程	AUTO
偏置	----
速度	慢

测试前应进行短路清零。接入直流标准电阻器 0.1 Ω 、1 Ω 、10 Ω 、100 Ω 、1k Ω 、10k Ω 、100k Ω ，仪器读数与标准值之间的误差应在本章关于 DCR 准确度规定的允许误差范围内。

4. 变压器单机测试操作指南

4.1 变压器单机测试线路指南

4.1.1 变压器常用参数

变压器常用参数如图 4-1 所示。

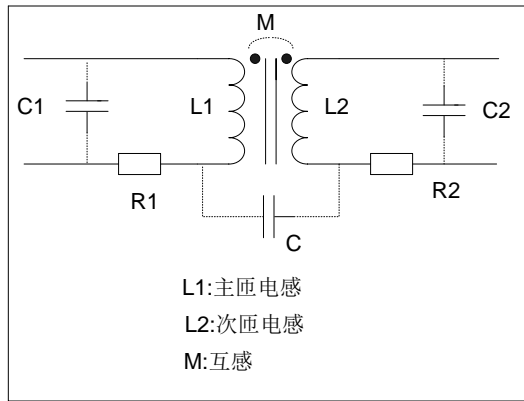


图 4-1 变压器常用参数

4.1.2 变压器绕组间电容量测试

变压器绕组间电容量测试如图 4-2 所示。

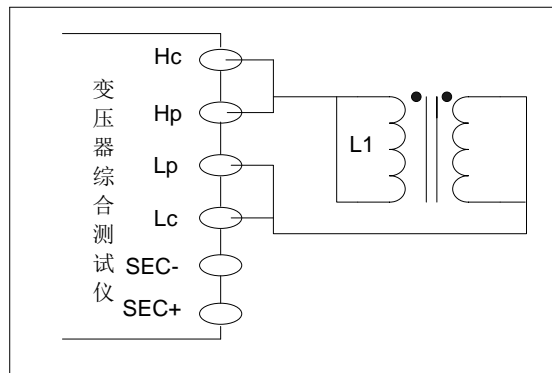


图 4-2 变压器绕组间电容量测试

4.1.3 变压器 TURN 测试线路

变压器 TURN 测试线路如图 4-3 所示。

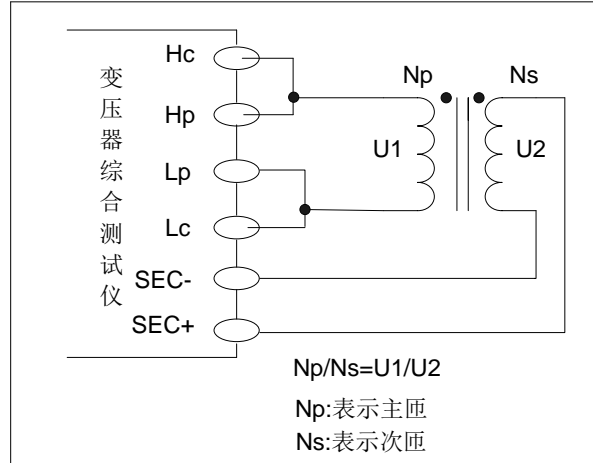


图 4-3 变压器 TERN 测试线路

变压器综合测试仪测试 TERN 主要包括 4 种显示模式：

$$N_p / N_s = U_1 / U_2$$

$$N_s / N_p = U_2 / U_1$$

$$N_p = N_s * U_1 / U_2$$

$$N_s = N_p * U_2 / U_1$$

其中 N_p 、 N_s 的值应在<变压器极限设置>设定， U_1 、 U_2 为仪器测量值，用户测试时最好把圈数多的绕组放在初级测试，这是因为：

1. 受到仪器输出内阻（10、25、100）的影响，当初级电感很小时分到的电压信号就相对小，变压器得到的能量就小，由于测试电缆和继电器会衰减一部分能量，势必会影响测试的稳定性和精度。
2. 如果强制把初级信号加大，那么圈数多的次级产生的电压就会很高，可能会超出仪器可以接受的范围，从而影响测试精度。
3. 如果把圈数多的绕组放在初级测试，变压器得到的能量就大，从而避免上面 2 个问题。

4.1.4 变压器漏电感测试

测试初级电感 L_1 的漏感时，仪器自动在内部用继电器把变压器的次级短路，以测试漏电感。由于从变压器次级到内部继电器不可避免存在漏磁，所以仪器直接测试漏感不可避免存在一定误差。用户如果要得到较准确的漏感值，请自行把变压器的次级按下图可靠短路。

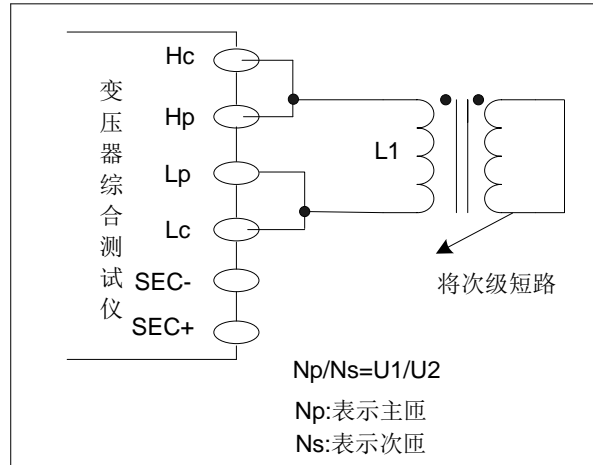


图 4-4 变压器漏电感测试线路

4.2 <变压器测试设置>界面

按仪器面板[LCRZ]主键，进入变压器单机测试<变压器测试设置>页面（如仪器具有电桥功能，则进入元件测量显示界面），<变压器测试设置>界面如图 4-5 所示。

参数	频率	电平	✓/✗
TURN	1.0000kHz	1.000 V	✓
Lx	1.0000kHz	1.000 V	✓
Lk	1.0000kHz	1.000 V	✓
DCR			✓
Cx	1.0000kHz	1.000 V	✓

图 4-5 <变压器测试设置>页面

如 4-5 所示<变压器测试设置>页面，在此光标，共包括五个软键：

- **测试设置** 按此软键，进入<变压器测试设置>页面。
- **极限设置** 按此软键，进入<变压器极限设置>页面。
- **测量显示** 按此软键，进入<变压器测量显示>页面。
- **判别显示** 按此软键，进入<变压器判别显示>页面。
- **用户校正** 按此软键，进入<用户校正>页面。

4.2.1 延迟时间（延时）

触发延时指从仪器被触发到开始测量之间的延时时间。当变压器参数自动扫描测试过程中，在每个扫描测试点都将延时所设定的延时时间。当使用仪器组成自动测试系统时，触

发延时功能相当有用。触发延时时间设定范围为：0 s 至 60 s，1 ms 为步进。

移动光标到**延时域**：

- 使用数字键输入延时时间，按**单位软键**（sec, msec）或者[ENTER]结束，输入延时时间。

4.2.2 偏置

移动光标到**偏置域**：

- **↑(+)** 按该软键增加直流偏置输出电平。
- **↓(-)** 按该软键减小直流偏置输出电平。
- 使用数字键输入偏置电平，按**单位软键**(mV, V, μ A, mA and A)或者[ENTER]结束，完成偏置电平输入。

☞ **特别注意**：当你需要将直流偏置电平在电流和电压之间切换时，必须使用数值输入键及单位软键。

当进行变压器参数自动扫描测试到电感时，仪器会根据偏置区域的设定，自动允许设定的直流偏置输出。当直流偏置被允许输出时，[DC BIAS]按键会点亮。

4.2.3 模式

移动光标到**模式域**，将显示下列软键：

- **SEQ** 按此软键，表示当仪器处于外部触发方式或手动触发方式时，触发一次，仪器扫描测量整个变压器参数一周。
- **STEP** 按此软键，表示当仪器处于外部触发方式或手动触发方式时，触发一次，仪器测量一个参数一次。

4.2.4 TURN 测试参数设置

TURN 测试参数设置如图 4-6 所示。

<变压器测试设置>		文件	工具	内阻： 10Ω
延时：	0ms	偏置：	-2.50 mV	显示： Ns: Np
模式：	SEQ			
参数	频率	电平	✓/✗	
TURN	55.000kHz	5.000 V	✓	
Lx	2.0000kHz	10.00mV	✓	
Lk	3.0000kHz	20.00mV	✓	
DCR			✓	
Cx	3.0000kHz	33.00mV	✓	
①: 保存成功				

图 4-6 TURN 测试参数设置

当光标移动到 **TURN** 域，将显示下列可用软键：

- **内阻** 按此软键可进行内阻 **10 Ω** ，**25 Ω** ，**100 Ω** 的切换
- **显示** 按此软键可进行 TURN 的显示模式：**Np、Ns、Np: Ns、Ns: Np** 的切换

4.2.5 Lx 测试参数设置

Lx 测试参数设置如图 4-7 所示。

<变压器测试设置>				文件	工具	内阻:
延时 :	0ms	偏置 :	-2.50	mV		100
模式 :	SEQ					模式:
						Lp
参数	频率	电平	✓/✗			
TURN	55.000kHz	5.000 V	✓			
Lx	2.0000kHz	10.00mV	✓			
Lk	3.0000kHz	20.00mV	✓			
DCR			✓			
Cx	3.0000kHz	33.00mV	✓			

①:用软键选择

图 4-7 Lx 测试参数设置

当光标移动到 Lx 域，将显示下列可用软键：

- 内阻 按此软键可进行内阻 50, 25, 100, 10/100, 10/CC 的切换
- 模式 按此软键可进行模式 Lp、Ls 的切换

4.2.6 DCR 测试参数设置

DCR 测试参数设置如图 4-8 所示。

<变压器测试设置>				文件	工具	内阻:
延时 :	0ms	偏置 :	-2.50	mV		10Ω
模式 :	SEQ					
参数	频率	电平	✓/✗			
TURN	55.000kHz	5.000 V	✓			
Lx	2.0000kHz	10.00mV	✓			
Lk	3.0000kHz	20.00mV	✓			
DCR			✓			
Cx	3.0000kHz	33.00mV	✓			

①:用软键选择

图 4-8 DCR 测试参数设置

当光标移动到 DCR 域，将显示下列可用软键：

- 内阻 按此软键可进行内阻 10Ω, 25Ω, 100Ω 的切换

4.2.7 测试条件（频率、电平、开关）设置

测试条件设置如图 4-9 所示。

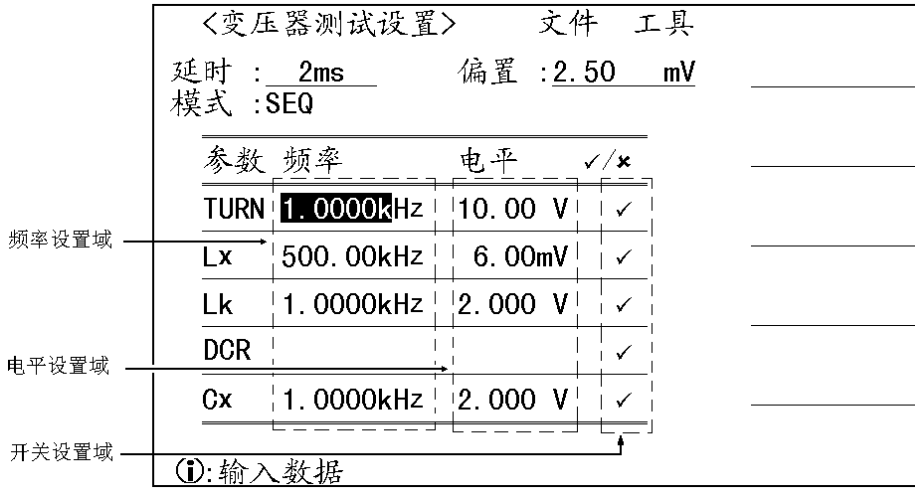


图 4-9 测试条件设置

移动光标到**频率**设置域（如图 4-9 所示）：

- 使用数字键盘输入，按[ENTER]键或者**单位软键**结束，完成频率输入。
其中频率可输入范围为：20Hz~500kHz；

移动光标到**电平**设置域（如图 4-9 所示）：

- 使用数字键盘输入，按[ENTER]键或者**单位软键**结束，完成电平输入。
其中电平可输入范围为：
匝比（TURN）：5.00mV~10.00V
主感（Lx）、漏感（Lk）、Cx：5.00mV~5.00V

移动光标到**开关**设置域（如图 4-9 所示），显示下列可用软键盘：

- **ON** 按此软键打开对应功能
- **OFF** 按此软键关闭对应功能

4.2.8 文件管理（文件）

请参考节 4.7 文件管理（文件）

4.3 <变压器极限设置>界面

在<变压器测试设置>页面，按软键**极限设置**，则进入<变压器极限设置>界面，如图 4-10 所示。

<变压器极限设置>				文件	工具	清除行
极限模式: ABS						
参数	标称	下限	上限			
Ns	1.0000 T	-----	-----			
Np	2.0000 T	1.0000 T	3.0000 T			
Lx	2.0000mH	1.0000mH	3.0000mH			
Lk	5.0000mH	3.0000mH	6.0000mH			
DCR	5.0000 Ω	1.0000 Ω	6.0000 Ω			
Cx	5.0000nF	4.0000nF	6.0000nF			
①: 输入数据或选择						

图 4-10 <变压器极限设置>页面

4.3.1 极限模式

极限模式表示变压器测试采用的比较偏差模式，移动光标到**极限模式**域：

- **ABS** 设置比较偏差模式为绝对值模式
- **Δ%** 设置比较偏差模式为百分比模式

☞ **特别注意：**当更改极限模式设置时，必须先把光标移动到**工具**域，按**软键清除表格清除极限设置列表**。

4.3.2 极限参数（标称、下限、上限）

极限参数主要包括主匝（Np）、次匝（Ns）、主感（Lx）、漏感（Lk）、DCR 和 Cx 的**标称值**、**上限**、**下限**。移动光标到**标称值**、**上限**或**下限**设定域：

- 使用数字键盘输入，按**[ENTER]**键或**单位软键**结束输入，完成相关参数输入。

4.3.3 文件管理（文件）

请参考节 4.7 文件管理（文件）

4.3.4 辅助工具（工具）

当光标在**工具**域只有一个软键可用：

- **清除列表** 按此软键清除极限设置列表。

4.4 <变压器测量显示>界面

在<变压器测试设置>页面，按**软键测量显示**，则进入<变压器测量显示>界面，如图 4-11 所示。

<变压器测量显示> 文件 工具		测试设置
触发 : INT	速度 : SLOW	极限设置
<hr/> Ls: -0.72392μH Q: 420.295		测量显示
<hr/> Cx: 34.9905mF D: 0.00238		判别显示
<hr/> Lk : -0.724μH		用户校正
<hr/> DCR :		
<hr/> Ns: 233.82mT		
<hr/> PH : -		
ⓘ: 用软键选择		

图 4-11 <变压器测量显示>界面

<变压器测量显示>页面各行显示了变压器的各参数测试结果，同时在此页面又包含下列两个设定域：

- 触发
- 速度

4.4.1 触发

请参考节 8.2.4。

4.4.2 速度

变压器综合测试仪系列仪器测试速度主要由下列因数决定：

- 积分时间 (A/D 转换)
- 平均次数 (每次平均的测量次数)
- 测量延时 (从启动到开始测量的时间)
- 测量结果显示时间

你可选择 FAST (快速)，MED (中速) 和 SLOW (慢速) 3 种测试速度。

☛ **特别注意：**一般来说，慢速测量时，测试结果更加稳定和准确。

使用光标键将光标移至速度域，屏幕软键区将显示下列软键。

- **FAST** 设置测试速度为快速模式
- **MED** 设置测试速度为中速模式
- **SLOW** 设置测试速度为慢速模式

4.5 <变压器判别显示>界面

在<变压器测试设置>页面，按软键**判别显示**，则进入<变压器判别显示>界面，如图 4-12 所示。

< 变压器判别显示 > 文件 工具		测试设置
Ls: -2.600 H L		极限设置
Cx: 9.1769nF H		测量显示
Lk: -2.080 H L		判别显示
R _{dc} : ----- Ω		用户校正
Ns: -189.73uT L		
F A I L		
ⓘ: 用软键选择		

图 4-12 <变压器判别显示>界面

<变压器判别显示>各行显示了变压器各参数测试结果（H 表示上超，L 表示下超，并用红色显示），并在最后显示总判别结果（如果所有参数都合格，则显示 PASS，否则显示红色 FAIL，同时伴有蜂鸣声）。

关于蜂鸣器的设置请参考 8.2 节<测试设置>页面。

4.6 <用户校正>页面

在<变压器测试设置>页面，按软键**用户校正**，则进入<用户校正>页面。<用户校正>页面如图 4-13 所示：

< 用户校正 > 文件 工具		ON
开路 : ON	电缆 : 0m	
短路 : ON	模式 : Single	OFF
负载 : ON	通道 : ---	
	功能 : Cp-D	
频率 1: 1.00000kHz		开路单频清
参考A: -1.59155mF B: 6.00000		
测量A: 0.69630pF B: 0.09142		
频率 2: 10.0000kHz		短路单频清
参考A: -159.155μF B: 5.00000		
测量A: 0.65259pF B: 0.02806		
频率 3: 100.000kHz		负载校正
参考A: -15.9155μF B: 2.00000		
测量A: 0.64634pF B: 0.04866		
ⓘ: 用软键选择		

图 4-13<用户校正>页面

在<用户校正>页面主要有下列测量控制参数可设定：

- 开路校正（开路）
- 短路校正（短路）
- 负载校正（负载）
- 电缆长度选择（电缆）

- 单路/多路校正方式选择（方式）
- 负载校正测试功能（功能）
- 开路，短路和负载校正的频率点（频率 1，频率 2 和频率 3）
- 负载校正 3 个频率点的参考值（参考 A, 参考 B）
- 文件管理（文件）
- 辅助工具（工具）

开路，短路和负载校正功能主要用于消除分布电容，寄生阻抗和其它测量误差。变压器综合测试仪提供两种校正方式。一种是采用插入法对所有频率点进行开路和短路校正。另外一种是对当前设定频率点进行开路，短路和负载校正。

☞ **特别注意：**下列信息在本页面仅仅作为显示域而不能对其进行设定：

- 多路校正方式下，当前通道号(通道)
- 负载校正的实际测试结果。(测量 A, 测量 B)

当前多路校正通道可通过多路扫描接口或 IEEE488 接口进行设定。

负载校正的实际测试结果，可在频率 1，频率 2 和频率 3 设定域进行测试。

4.6.1 开路校正

变压器综合测试仪的开路校正功能能消除与被测元件相并联的杂散导纳（G, B）造成的误差。如图 4-14 所示。开路校正包括采用插入计算法的全频开路校正和对所设定的 3 个频率点进行的单频开路校正。

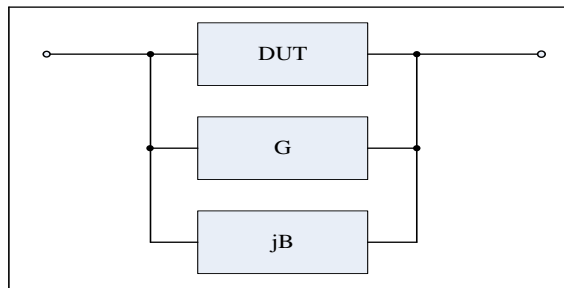


图 4-14 杂散导纳

变压器综合测试仪采用下列两种开路校正数据。

- 不管你当前设定的频率是多少，仪器都对下列 45 个固定的频率点全部进行开路校正测试。除了下列 45 个频率点外，仪器根据这 45 个频率点的开路校正数据，采用插入计算法可以计算出所有测试频率下对应不同测试量程的开路校正数据。移动光标至**开路域**，使用软键**开路全频清**执行全频开路清零。45 个固定频率点如下所示。

20 Hz	100 Hz	1 kHz	10 kHz	100 kHz
25 Hz	120 Hz	1.2 kHz	12 kHz	120 kHz
30 Hz	150 Hz	1.5 kHz	15 kHz	150 kHz
40 Hz	200 Hz	2 kHz	20 kHz	200 kHz
50 Hz	250 Hz	2.5 kHz	25 kHz	250kHz
60 Hz	300 Hz	3 kHz	30 kHz	300kHz
80 Hz	400 Hz	4 kHz	40 kHz	400kHz
	500 Hz	5 kHz	50 kHz	500kHz
	600 Hz	6 kHz	60 kHz	

800 Hz 8 kHz 80 kHz

- 仪器可以在<用户校正>页面的频率域设定 3 个开路校正频率点：频率 1，频率 2 和频率 3。移动光标至**频率 1**，**频率 2**或**频率 3**，使用软键**开路单频清**分别对 3 个设定频率进行开路校正。

☞**特别注意：**单频开路校正详见“负载校正”操作说明。

移动光标至**开路**设定域，屏幕软键区将显示如下软键：

☞**特别注意：**当进行开路校正时应将测试夹具连接到仪器测试端。夹具开路，不连接到任何被测元件。

- **ON**

按软键 **ON**，使开路校正有效，仪器将在以后的测试过程中进行开路校正计算。如果频率 1，频率 2 和频率 3 设置为 OFF，开路校正计算采用插入法所计算出的当前频率的开路校正数据。如果频率 1，频率 2 和频率 3 设置为 ON，同时当前测试频率等于频率 1，频率 2 或者频率 3，则频率 1，频率 2 或频率 3 的开路校正数据将被用于开路校正的计算。

- **OFF**

按软键 **OFF**，关闭开路校正功能。以后的测量过程中将不再进行开路校正的计算。

- **开路全频清**

按软键**开路全频清**，仪器将对 45 个频率点的开路导纳（电容和电感）进行测量。开路全频校正大约需要 80 秒的时间。在开路全频校正过程中，显示下列软键：

- ◆ **放弃**

该软键可中止当前的开路校正测试操作。保留原来的开路校正数据不变。

- **DCR 开路** 按软键 **DCR 开路**，仪器将进行直流电阻功能下开路电阻的测量。

4.6.2 短路校正

变压器综合测试仪的短路校正功能主要是为了消除与被测元件相串联的寄生阻抗（R，X）造成的误差，寄生阻抗等效电路如图 4-15 所示。

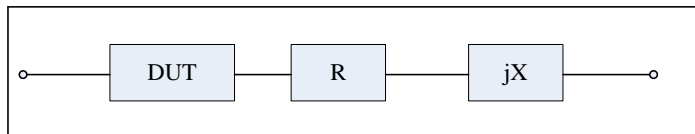


图 4-15 寄生阻抗

仪器将采用下列两种方法进行短路校正：

- 仪器不管你当前设定的频率是多少，对 45 个固定的频率点进行短路校正测试。除 45 个频率点外，其它频率点的短路校正数据将采用插入计算法计算出不同测试频率在不同量程下的短路校正数据。移动光标至**短路域**，使用软键**短路全频清**执行全频短路清零。45 个固定频率点与开路校正所述相同。
- 仪器可以在<用户校正>页面的**频率域**设定 3 个短路校正频率点：频率 1，频率 2 和频率 3。移动光标至**频率 1**，**频率 2**或**频率 3**，使用软键**短路单频清**分别对 3 个设定频率进行短路校正。

☞**特别注意：**单频短路校正详见“负载校正”操作说明。

移动光标至**短路**设定域，屏幕软键区显示如下软键：

☞**特别注意：**当进行短路校正时，应将测试夹具连接到仪器测试端，同时将测试夹具用短路片短路。

- **ON**
按软键 **ON**，使短路校正有效，仪器将在以后的测试过程中进行短路校正计算。如果频率 1，频率 2 和频率 3 设置为 OFF，短路校正计算采用插入法所计算出的当前频率的短路校正数据。如果频率 1，频率 2 和频率 3 设置为 ON，同时当前测试频率等于频率 1，频率 2 或者频率 3，则频率 1，频率 2 或频率 3 的短路校正数据将被用于短路校正的计算。
- **OFF**
按软键 **OFF**，关闭短路校正功能。以后的测量过程中将不再进行短路校正的计算
- **短路全频清**
按软键**短路全频清**，仪器将对 45 个频率点的短路寄生阻抗（电阻和电抗）进行测量。短路全频校正大约需要 80 秒的时间。在短路全频校正过程中，屏幕显示下面软键。
 - ◆ **放弃**
该软键可中止当前的短路校正测试操作。保留原来的短路校正数据不变。
- **DCR 短路**
按软键 **DCR 短路**，仪器将进行直流电阻功能的短路电阻的测量。

4.6.3 负载校正

变压器综合测试仪的负载校正功能利用在设定频率点的实际测试值与标准参考值之间的传递系数来消除其它测试误差。仪器一共包含 3 个设定频率点，3 个设定频率点可以分别在**频率 1**，**频率 2** 和**频率 3** 设定域设置，标准参考值可在**参考 A** 和**参考 B** 设定域设置。

在设置频率点进行开路/短路/负载校正测试过程如下：

移动光标至**频率 1**，**频率 2** 或**频率 3** 设定域，屏幕软键显示区将显示如下软键：

- **ON**
按该软键则设定频率下的开路/短路/负载校正测试数据有效。
- **OFF**
按该软键则设定频率下的开路/短路/负载校正测试数据无效。
- **开路单频清**
 1. 按软键 **ON**，频率设定域显示原先设置的开路/短路/负载校正频率。
 2. 使用数值键输入校正频率。
 3. 将测试夹具连接至仪器测试端，使测试夹具开路。
 4. 按软键**开路单频清**对当前设定频率进行开路校正。开路校正测试结果(G, B)将显示在助手行（最下面一行）。
 5. 移动光标至**开路**设定域。
 6. 按软键 **ON**，在以后每次测量过程中对设定频率进行开路校正计算。
- **短路单频清**
 1. 按软键 **ON**，频率设定域显示原先设置的开路/短路/负载校正频率。
 2. 使用数值键输入校正频率。
 3. 将测试夹具连接至仪器测试端，使测试夹具短路。
 4. 按软键**短路单频清**对当前设定频率进行短路校正。短路校正测试结果(R, X)将显示在助手行（最下面一行）。
 5. 移动光标至**短路**设定域。
 6. 按软键 **ON**，在以后每次测量过程中对设定频率进行短路校正计算。

- **负载校正**

1. 准备好一个测量标准器件。
2. 移动光标至所设定频率的**参考 A** 设定域，使用数字键盘输入标准器件主参数的参考值。
3. 移动光标至所设定频率的**参考 B** 设定域，使用数字键盘输入标准器件副参数的参考值。
4. 移动光标至对应的**频率 1**，**频率 2** 或**频率 3** 设定域。
5. 将标准器件连接到测试夹具。
6. 按软键**负载校正**，仪器执行一次负载校正。标准器件实际测试结果显示在**测量 A** 和 **(测量) B** 监视域。
7. 移动光标至**负载** 设定域。
8. 按软键 **ON**，在以后每次测量过程中对设定频率点进行负载校正计算。

4.6.4 电缆长度选择

当前可选电缆长度为 0 m。

4.6.5 单路/多路校正方式选择

供以后扩展用。

4.6.6 文件管理（文件）

请参考节 4.7 文件管理（文件）

4.6.7 辅助工具（工具）

在本页面无辅助工具选项。

4.7 文件管理（文件）

变压器综合测试仪可以将用户设定的参数以文件的形式存入仪器内部非易失性存储器或者外部 U 盘中。当下次要使用相同的设定时，只需加载相应的文件，而不需重新设定这些参数。从而大大地节省了用户重复设定参数的时间，提高了生产效率。变压器扫描的文件管理功能将在变压器测试设置部分讲述。

在任意包含**文件**域的页面，移动光标到**文件**域，按下软键**文件管理**可以进入**<文件管理>**页面，**<文件管理>**如图 4-16 所示。

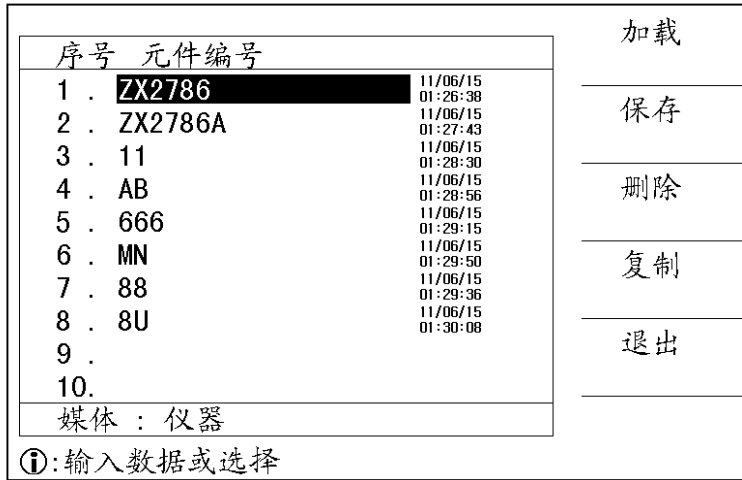


图 4-16 变压器单组文件管理界面

4.7.1 LCR 单组元件设定文件（扩展名.LCR）

仪器最大可以管理 550 个 LCR 单组元件设定文件（扩展名.LCR 文件），仪器内部最多可以保存 50 组不同的单组元件设定文件，序号大于 50 的文件保存在外部 U 盘（必须插入 U 盘才能操作序号大于 50 的文件）。

变压器综合测试仪支持如下性能的 U 盘：

- 兼容 USB 1.0、USB 1.1、USB 2.0 协议。
- 支持 FAT16、FAT32 文件系统（用 Microsoft Windows 操作系统格式化）。

☞ **特别注意：U 盘存储器为选件。**

LCR 单组元件设定文件（扩展名.LCR）保存的数据主要包括：

- <测量设置>页面设定参数
 - ◆ 测试功能(参数)
 - ◆ 测试频率
 - ◆ 测试量程
 - ◆ 测试电平
 - ◆ 直流偏置
 - ◆ 平均次数
 - ◆ 测量延时
 - ◆ 触发方式（INT/MAN/EXT）
 - ◆ 自动电平控制（ON/OFF）
 - ◆ 电压电平监视（ON/OFF）
 - ◆ 电流电平监视（ON/OFF）
 - ◆ 偏差测试 A/B 模式（ Δ ABS/ Δ %/OFF）
 - ◆ 偏差测试 A/B 参考值
- <档计数显示>页面设定参数
 - ◆ 档计数（计数/不计数）
- <极限列表设置>页面设定参数
 - ◆ 测试功能(对调参数)
 - ◆ 标称值(参考值)

- ◆ 比较方式 (%-TOL/ABS-TOL/SEQ-MODE)
- ◆ 附属档 (ON/OFF)
- ◆ 比较功能 (ON/OFF)
- ◆ 各档的上限值和下限值
- <列表扫描设置>页面设定参数
 - ◆ 列表扫描方式 (SEQ/STEP)
 - ◆ 列表扫描参数 (频率/电平/偏置)
 - ◆ 全部扫描参数的测试点
 - ◆ 全部测试点上限和下限, 包括极限参数 (LIMIT-DATA A/LIMIT-DATA B)
- <曲线扫描设置>页面设定参数
 - ◆ 起始频率
 - ◆ 终止频率
 - ◆ A/B 最大和最小范围
- <曲线扫描显示>页面设定参数
 - ◆ 显示坐标 (线性/对数)
 - ◆ 显示比例 (自动 / 锁定)
 - ◆ 扫描点数 (101/201/401/801)
- <变压器测试设置>页面设定参数
 - ◆ 变压器扫描测试方式 (SEQ/STEP)
 - ◆ 圈数、主感、漏感和 DCR 的测试频率
 - ◆ 圈数、主感、漏感和 DCR 的测试电平
 - ◆ 圈数、主感、漏感和 DCR 的 ON/OFF 状态
- <变压器极限设置>页面设定参数
 - ◆ 极限模式 (ABS/ Δ %)
 - ◆ 初级, 次级, 主感, 漏感和 DCR 的标称值
 - ◆ 次级, 主感, 漏感和 DCR 的上限
 - ◆ 次级, 主感, 漏感和 DCR 的下限

4.7.2 如何浏览文件

变压器综合测试仪提供了三种文件浏览方式:

- 输入数字, 再按键 [ENTER], 可直接跳往所输数字文件处。
- 用 [↑] [↓] 上下方向键按键, 可逐个浏览。
- 用 [←]、[→] 左右方向按键, 可逐页浏览。

4.7.3 如何操作文件

进入<文件管理>页面, 屏幕将软键显示区将显示下列软键:

- **加载**
 1. 移动光标或者直接输入数字并按 [ENTER] 键到所需文件位置。
 2. 按下**加载**软键, 将弹出 **YES** 和 **NO** 软键, 同时信息提示区显示提示信息。
 3. 按软键 **YES** 进行文件加载, 按软键 **NO** 放弃文件加载。
- **保存**
 1. 移动光标或者直接输入数字并按 [ENTER] 键到所需文件位置。
 2. 按下**保存**软键, 将弹出 **YES** 和 **NO** 软键, 同时信息提示区显示提示信息。
 - ◆ 按软键 **YES** 进行文件加载, 同时信息提示区显示 “①输入文件名:”, 用

数字键盘和字母软键组合输入文件名，最后按 **[ENTER]** 键结束，则可将设置信息保存到所输文件名的文件。

- ◆ 按软键 **NO** 放弃文件保存。

☞特别提示：在输入文件名时，按下 **ESC** 键也可结束此次文件保存过程。

- **删除**

1. 移动光标或者直接输入数字并按 **[ENTER]** 键到所需文件位置。
2. 按下 **删除** 软键，将弹出 **YES** 和 **NO** 软键，同时信息提示区显示提示信息。
3. 按软键 **YES** 进行文件删除，按软键 **NO** 放弃文件删除。

- **复制**

1. 按下 **复制** 软键，信息提示区显示“①输入源文件序号:”，按数字键并按 **[ENTER]** 键结束，信息提示区显示“①输入目标文件序号:”。
2. 与步骤 1 类似，输入目标文件号，信息提示区显示“①输入复制文件总数:”。
3. 与步骤 1 类似，输入复制文件总数，则文件开始复制，同时信息提示区将显示下列信息：
5. LCR -> 15. LCR
6. LCR -> 16. LCR
7. LCR -> 17. LCR
... ..

All copy OK!

☞特别提示：在输入文件序号、文件总数时，按下 **ESC** 键也可放弃此次文件复制过程。

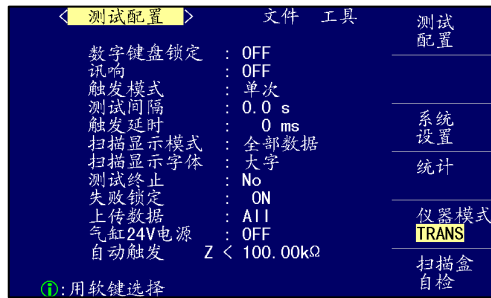
☞特别注意：如果输入的文件序号介于（50，550）之间，仪器将自动到优盘上读写文件（此时必须插入 U 盘，否则可能不能完成文件复制）。

- **退出** 按此软键退出文件操作界面。

5. 变压器扫描测试配置

5.1 测试配置界面

按 **SYSTEME** 键进入<测试配置>页，测试配置页界面如下图所示：



可利用仪器面板上的上、下、左、右方向键移动光标到需要修改的项目。

5.1.1 测试配置页主菜单

光标停留在<测试配置>处，屏幕右边会出现如下菜单：

- 测试配置：用于切换到测试配置页
- 系统设置：用于切换到系统设置页
- 统计：用于切换到统计页
- 仪器模式：用于在“变压器扫描模式(TRANS)”和“单机测试模式(LCRZ)”两种模式间切换。
- 扫描盒自检：用于切换到扫描盒自检页面。

5.1.2 文件和工具

光标向右移动时，可移动到<文件>和<工具>处。

<文件>菜单如下：

- 文件管理：用于进入文件管理页。
- 拷屏：用于拷屏

<工具>菜单如下：

- 系统复位：用于系统复位
- 默认设置：用于恢复系统默认设置
- LK 模式：用于在“精密”和“通用”两种模式间切换。

5.1.3 测试配置页的设置项目

光标向下移动，可移动到测试配置的各项。

各项目具体含义如下：

- (1)数字键盘锁定：设定数字键盘锁定功能。按**修改**在 ON 和 OFF 间切换。
- (2)讯响：设置蜂鸣器模式

蜂鸣器模式有以下几种：

- OFF: 蜂鸣器关掉
- PASS: 扫描结果为 Pass 时蜂鸣器响
- FAIL: 扫描结果为 Fail 时蜂鸣器响

按修改在上述几种模式间切换。

(3) 触发模式：

- 单次: 触发一次，测量一次
- 连续: 触发一次，仪器连续测量
- 自动: 当仪器检测到有产品连接到治具时，自动执行一次测量。

按修改在上述几种模式间切换。

(4) 测试间隔：

用于设置在连续触发模式时，两次测量之间的时间间隔。

用仪器面板上的数字键输入，按 ENTER 键确认。

(5) 触发延时：

触发后仪器启动测量的时间。

(6) 扫描显示模式

用于设置扫描完成后，结果的显示方式。有以下几种模式：

- 全部数据: 显示所有的 OK 和 NG 数据
- NG 数据: 只显示 NG 数据。

按修改在上述几种模式间切换。

(7) 扫描显示字体

用于设置扫描显示的字体大小。有以下几种模式：

- 大字
- 小字

按修改在上述几种模式间切换。

(8) 测试终止

用于设置测试遇到项目不良时终止的条件。有以下几种模式

- NO: 测试遇到参数不良时继续往下测
- ON 1 NG: 测试遇到 1 个项目不良时停止
- ON 3 NG: 测试遇到 3 个项目不良时停止
- ON 5 NG: 测试遇到 5 个项目不良时停止

(9) 失败锁定

用于设置测试遇到不良品时的锁定情形。有以下几种模式：

- ON: 测试遇到不良品时，不能继续测量下一个产品。需按 STOP 或 RESET 解锁。
- OFF: 测试遇到不良品时，可以继续测量下一个产品。

(10) 上传数据

用于上传数据到电脑的情形，设置上传哪种数据。有以下几种模式：

- ALL: 上传良品数据和不良品数据。
- Pass: 仅上传良品数据。

(11) 气缸 24V 电源

用于设置使用气动治具时气缸电源的模式。有以下几种模式：

- OFF: 不启用气缸电源。
- TEST ON: 测试时提供 24V，测试结束 24V 关闭。

- FAIL HOLD: 测试时提供 24V, 测试结束遇到不良品时 24V 电源保持, 良品时 24V 电源关闭。此种情形可以有效地防呆, 防止将不良品分类放到良品区。
- FAIL LOCK: 测试时提供 24V, 测试结束遇到不良品时 24V 电源保持, 需输入密码 24V 电源才关闭; 良品时 24V 电源关闭。此种情形可以有效地防呆, 防止将不良品分类放到良品区。
- ALWAYS ON: 24V 电源一直提供。

(12)自动触发 Z

用于设置自动触发启动的条件。

Z(测试端) < Z 时, 认为有产品连接到治具上, 仪器将进行一次测量。

Z(测试端) >= Z 时, 认为没有产品连接到治具上, 仪器不进行一次测量。

5.2 系统设置界面

按 **SYSTEM** 键进入<测试配置>页, 再按屏幕右边<系统设置>键进入系统设置页面。系统设置页面如下图所示:



系统设置页面有如下项目:

(1)液晶风格

(2)语言

- English(英语)
- 中文

(3)密码

- OFF: 关掉密码
- 锁定系统: 输入正确的密码后, 可以锁定系统。
- 锁定文件: 输入正确的密码后, 可以锁定文件
- 修改密码

(4)总线模式

用于设置电脑与仪器通讯时选择的接口方式。本仪器提供以下接口方式:

- RS232C: 串口
- GPIB: 选配, GPIB 通讯接口
- USBTMC: 符合 USBTMC 协议的通讯接口
- USBCDC: 虚拟串口, 设置成虚拟串口时, 在电脑上被识别为串口。
- LAN: 选配, 网络接口
- USBHID: USBHID 接口, 用于少量字符传送给电脑中的文本。

(5)总线地址

用于设置 GPIB 的地址

(6)波特率

用于设置 RS232C 串口通讯的波特率。

(7)按键音

用于设置按键提示音。

(8)时间

显示系统时间

(9)SN

仪器出厂的序列号

(10)公司网址

用户可通过 www.zxptest.com 获取更多的致新精密产品信息和产品资讯。

5.3 统计

按 **SYSTEM** 键进入<测试配置>页，再按屏幕右边<统计>键进入统计页面。

统计页面如下图所示：

文件: ZX5235		测试: 0		%
OK: 0	0.0%	NG: 0	0.0%	
绕组	参数	OK	NG	
N2	(1, 2) Ls	0	0	
N3	(3, 4) Ls	0	0	
N4	(5, 6) Ls	0	0	
PIN	(1, 2) C	0	0	清除
N1 : N2	TR	0	0	
N1	(1, 2) Rdc	0	0	
N1 - N2	B/Ls	0	0	
PIN	(1, 3) O/S	0	0	
PIN	(2, 4) O/S	0	0	
				退出

统计页面将显示各绕组和各参数测试判定为 OK 和 NG 的个数，可通过右边的软键选择用“数字”形式或“%”形式查看。

5.4 扫描盒自检

按 **SYSTEM** 键进入<测试配置>页，再按屏幕右边<扫描盒自检>键进入扫描盒自检页面。

扫描盒自检页面如下图所示：

<扫描盒自检>					扫描
	HC	LC	HP	LP	ST
1	ok	ok	ok	ok	ok
2	ok	ok	ok	ok	ok
3	ok	ok	ok	ok	ok
4	ok	ok	ok	ok	ok
5	ok	ok	ok	ok	ok
6	ok	ok	ok	ok	ok
7	ok	ok	ok	ok	ok
8	ok	ok	ok	ok	ok
9	ok	ok	ok	ok	ok
10	ok	ok	ok	ok	ok
11	ok	ok	ok	ok	ok
12	ok	ok	ok	ok	ok
13	ok	ok	ok	ok	ok
14	ok	ok	ok	ok	ok
15	ok	ok	ok	ok	ok
16	ok	ok	ok	ok	ok
17	ok	ok	ok	ok	ok
18	ok	ok	ok	ok	ok
19	ok	ok	ok	ok	ok
20	ok	ok	ok	ok	ok
失败计数 0					退出
①:U盘可用					

按屏幕右边的**扫描**键开始扫描盒自检，自检合格的继电器用 OK 表示，自检不合格的继电器

器用红色的 ST(短路)或 OP(开路)表示。ST 表示继电器短路，OP 表示继电器开路。若扫描自检正常，屏幕右边会显示“PASS”。

6. 变压器扫描设置

6.1 变压器扫描设置主界面

按 **SET** 键进入变压器设置主界面，如下图所示：



变压器设置界面的屏幕右边的菜单项目如下：

- 引脚设置/绕组设置
- 测试顺序
- L/LK/Q/Rac/Z/D/ θ /X/Y
- 直流电阻
- 圈比
- 更多 1/2

- 电容
- 平衡
- 引脚短路
- 用户校正
- 偏差扣除
- 更多 2/2

各项目的具体含义如下：

- (1) 引脚设置/绕组设置
用于设置变压器引脚与治具引脚之间的对应关系和设置变压器绕组引脚。
- (2) 测试顺序
用于设置各参数的扫描测试先后顺序
- (3) L/LK/Q/Rac/Z/D/ θ /X/Y
用于设置交流参数的扫描测试条件及极限设置
- (4) 直流电阻
用于设置直流电阻的扫描测试条件及极限设置
- (5) 圈比

- 用于设置圈比的扫描测试条件及极限设置
- (6) 电容
用于设置电容的扫描测试条件及极限设置
- (7) 平衡
用于设置 LX、LK 或 DCR 的平衡及极限设置。
- (8) 引脚短路
用于设置引脚短路的脚位。
- (9) 用户校正
用于扫描治具的开路、短路校正。
- (10) 偏差扣除
用于设置各参数的偏差扣除允许范围及对各设置项目进行偏差扣除。
- (11) 更多 1/2, 更多 2/2
用于在两页菜单之间相互切换。

6.2 引脚转换/绕组设置

6.2.1 引脚转换页面

变压器引脚转换页面如下图所示:

变压器引脚转换				绕组设置		
文件:PQRS						
变压器 引脚	→	治具 脚位	变压器 引脚	治具 脚位		
1	→	1	11	→	11	转换
2	→	2	12	→	12	清除
3	→	3	13	→	13	清除全部
4	→	4	14	→	14	
5	→	5	15	→	15	
6	→	6	16	→	16	
7	→	7	17	→	17	
8	→	8	18	→	18	
9	→	9	19	→	19	
10	→	10	20	→	20	退出

用户需要输入的是与变压器引脚相对应的治具脚位。

该页屏幕右边软键菜单如下:

- 绕组设置
- 转换
- 清除
- 清除全部
- 退出

菜单每项的具体含义如下:

- (1) 绕组设置
按此键, 进入绕组设置页面
- (2) 转换
按此键, 将弹出“引脚转换”对话框。要求用户输入变压器引脚总数及治具起始脚位。
治具起始脚位是指变压器引脚的 1 脚对应的治具脚位。
用户用仪器面板上的数字键输入引脚, 按 ENTER 键确认。

输入完变压器引脚总数和治具起始引脚后，按 ENTER 键确认，仪器将自动进行脚位转换。

- (3) 清除
按此键清除光标所在处的治具引脚。
- (4) 清除全部
按此键将清除全部的治具引脚。
- (5) 退出
按此键将退出变压器引脚转换页面，回到变压器设置主界面。

6.2.2 变压器绕组设置页面

在<变压器引脚转换>页面，按屏幕右边的绕组设置键，进入<变压器绕组设置>页面。变压器绕组设置页面如下图所示：



<变压器绕组设置>页面屏幕右边菜单如下：

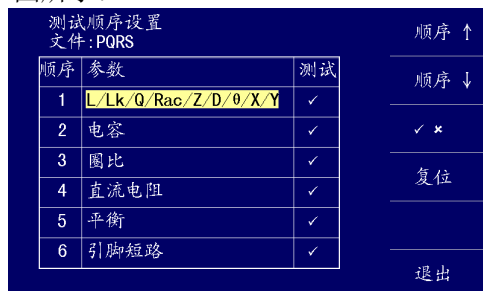
- 引脚转换
- 对调
- 清除
- 清除全部
- 退出

各菜单项的具体含义如下：

- (1) 引脚转换
按此键进入<引脚转换>页面。
- (2) 对调
按此键将对调光标所在行的“引脚+”和“引脚-”处的数字。
- (3) 清除
按此键将清除光标所在行的绕组设置。
- (4) 清除全部
按此键将清除全部绕组设置。
- (5) 退出
按此键将退出绕组设置页，回到引脚转换页面。

6.3 测试顺序设置

在<变压器设置>主界面按**测试顺序**，进入<测试顺序设置>界面。
<测试顺序设置>界面如下图所示：



<测试顺序设置>页面屏幕右边的菜单如下：

- 顺序 ↑
- 顺序 ↓
- √ x
- 复位
- 退出

各菜单具体含义如下：

(1) 顺序 ↑

按此键将光标所在处参数的测试顺序往前移。

(2) 顺序 ↓

按此键将光标所在处参数的测试顺序往后移。

(3) √ x

按此键可以打开或关闭光标所在处的参数。

(4) 复位

按此键将恢复各参数的测试顺序为出厂设置状态。

(5) 退出

按此键将退出<测试顺序设置>页，回到<变压器设置>主界面。

6.4 L/LK/Q/Rac/Z/D/θ/X/Y 测试设置

在<变压器设置>主界面按**L/LK/Q/Rac/Z/D/θ/X/Y**，进入<L/LK/Q/Rac/Z/D/θ/X/Y 设置>界面。
<L/LK/Q/Rac/Z/D/θ/X/Y 设置>界面如下图所示：

L/Lk/Q/Rac/Z/D/θ/X/Y设置				绕组
文件: PQRS				1 / 3
绕组	W2 (1 - 2)	W3 (3 - 4)	W4 (5 - 6)	测量
参数	Ls	Ls	Ls	复制
频率	10.0000k	10.0000k	10.0000k	串联短路
电平	1.000 V	1.000 V	1.000 V	极限设置
标称	0.000μH	0.000μH	0.000μH	更多 1/2
最大	0.000μH	0.000μH	0.000μH	
最小	0.000μH	0.000μH	0.000μH	
速度	FAST	FAST	FAST	

< L/LK/Q/Rac/Z/D/θ /X/Y 设置>界面的菜单如下:

- 绕组
- 测量
- 复制
- 串联短路
- 极限设置
- 更多 1/2

- 删除
- 并联短路
- 偏差扣除
- 退出
- 更多 2/2

各菜单具体含义如下:

(1) 绕组

按此键菜单将显示设置好的变压器绕组。如下图所示:

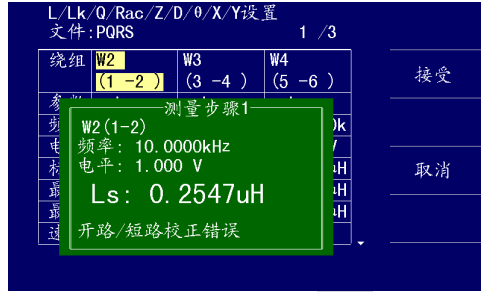
L/Lk/Q/Rac/Z/D/θ/X/Y设置				W1 (1 - 2)
文件: PQRS				1 / 3
绕组	W2 (1 - 2)	W3 (3 - 4)	W4 (5 - 6)	W2 (3 - 4)
参数	Ls	Ls	Ls	W3 (5 - 6)
频率	10.0000k	10.0000k	10.0000k	
电平	1.000 V	1.000 V	1.000 V	
标称	0.000μH	0.000μH	0.000μH	
最大	0.000μH	0.000μH	0.000μH	
最小	0.000μH	0.000μH	0.000μH	
速度	FAST	FAST	FAST	

用户根据测试需要可直接选择对应的绕组。

按上下方向键可在不同的绕组菜单页切换。按左右键可退出绕组设置菜单。

(2) 测量

按此键将弹出设定条件下该绕组的测试结果，如下图所示:



按接受键将当前测量值作为该绕组的标称值，按取消键将退出测量对话框。

(3) 复制

按此键将复制光标所在列的数据到下一列。

(4) 串联短路

按此键将进入<串联短路设置>页面。关于<串联短路设置>，具体请参考”串联短路设置”章节。

(5) 极限设置

此键将弹出极限设置对话框。用户用数字键输入完百分比后，按 ENTER 键确认。按 ENTER 键确认后，仪器将自动根据百分比计算最小值和最大值。

(6) 删除

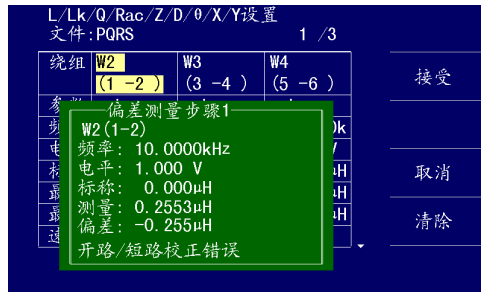
按此键将删除该列设置数据

(7) 并联短路

按此键将进入<并联短路设置>页面。关于<并联短路设置>，具体请参考”并联短路设置”章节。

(8) 偏差扣除

按此键将弹出偏差扣除测量对话框，如下图所示：



按接受键将当前的偏差值保存为该绕组的偏差扣除值；按取消键将退出偏差扣除测量对话框，按清除将清除该绕组的偏差扣除数据。

(9) 退出

按此键将退出该设置页面，回到变压器设置主界面。

(10) 更多 1/2, 更多 2/2

按此键将在不同的菜单页间切换。

表格中每行的具体含义如下：

(1) 绕组

线圈绕组。通过菜单 1/2 的功能键绕组进行绕组选择

(2) 参数

测试的参数。通过功能键进行选择，如下图所示：

L/Lk/Q/Rac/Z/D/θ/X/Y设置				Ls
文件:PQRS				1 / 3
绕组	W2 (1 -2)	W3 (3 -4)	W4 (5 -6)	
参数	Ls	Ls	Ls	Q
频率	10.0000k	10.0000k	10.0000k	Lk
电平	1.000 V	1.000 V	1.000 V	Rs
标称	0.000μH	0.000μH	0.000μH	Z
最大	0.000μH	0.000μH	0.000μH	
最小	0.000μH	0.000μH	0.000μH	
速度	FAST	FAST	FAST	

MORE 1 / 2

- (3) 频率
通过数字键输入数字，通过屏幕右边的功能键选择单位。
- (4) 电平
通过数字键输入数字，通过屏幕右边的功能键选择单位。
- (5) 标称
通过数字键输入数字，通过屏幕右边的功能键选择单位。
用户也可以按屏幕右边的测量键，通过接受按键自动输入标称值。
- (6) 最大、最小值
通过数字键输入数字，通过屏幕右边的功能键选择单位。
用户也可以按屏幕右边的极限设置键，通过输入最大值和最小值对应的百分比，仪器自动计算最大值和最小值。
- (7) 速度
用户可通过屏幕右边的菜单 1/2 的功能键修改以选择不同的测试速度。
MAX:超快速
FAST:快速
MED:中速
SLOW:慢速
- (8) 偏置
通过数字键输入数字，通过屏幕右边的功能键选择单位。
- (9) 延时
设置从继电器控制到测量开始的时间间隔。
- (10) 调整
用户可通过屏幕右边的菜单 1/2 的功能键修改在不同的模式之间切换。主要用于需要手动调整器件参数的场合。

6.5 DCR 设置

在<变压器设置>主界面按 DCR，进入<DCR 设置>界面。
<DCR 设置>界面如下图所示：

直流电阻设置		1 / 1	绕组
文件: PQRS			
绕组	W1 (1 - 2)		测量
标称	0. 0mΩ		复制
最大	0. 0mΩ		串联短路
最小	0. 0mΩ		极限设置
速度	FAST		更多1/2
延时	0 ms		

表格中每行的具体含义如下：

(1)绕组

线圈绕组。通过菜单 1/2 的功能键**绕组**进行绕组选择

(2)标称

通过数字键输入数字，通过屏幕右边的功能键选择单位。

用户也可以按屏幕右边的**测量**键，通过**接受**按键自动输入标称值。

(3)最大、最小值

通过数字键输入数字，通过屏幕右边的功能键选择单位。

用户也可以按屏幕右边的**极限设置**键，通过输入最大值和最小值对应的百分比，仪器自动计算最大值和最小值。

(4)速度

用户可通过屏幕右边的菜单 1/2 的功能键**修改**在不同的速度之间切换。

MAX:超快速

FAST:快速

MED:中速

SLOW:慢速

(5)延时

设置从继电器控制到测量开始的时间间隔。

6.6 圈比设置

在<变压器设置>主界面按**圈比**，进入<圈比设置>界面。

< 圈比设置>界面如下图所示：

圈比设置		1 / 1	绕组
文件: PQRS			
初级	W1 (1 - 2)		测量
次级	W2 (3 - 4)		复制
频率	10. 0000k		串联短路
电平	1. 000 V		极限设置
标称	0. 000 T		更多1/2
最大	0. 000 T		
最小	0. 000 T		

表格中每行的具体含义如下：

(1)初级

- 用于设定初级绕组线圈。通过菜单 1/2 的功能键绕组进行绕组选择
- (2)次级
用于设定初级绕组线圈。通过菜单 1/2 的功能键绕组进行绕组选择
- (3)频率
通过数字键输入数字，通过屏幕右边的功能键选择单位。
- (4)电平
通过数字键输入数字，通过屏幕右边的功能键选择单位。
- (5)标称
通过数字键输入数字，通过屏幕右边的功能键选择单位。
用户也可以按屏幕右边的测量键，通过接受按键自动输入标称值。
- (6)最大、最小值
通过数字键输入数字，通过屏幕右边的功能键选择单位。
用户也可以按屏幕右边的极限设置键，通过输入最大值和最小值对应的百分比，仪器自动计算最大值和最小值。
- (6) 模式
仪器提供“TURN”模式和“VOLT”模式供用户选择
- (7) 初级 T
设置初级绕组的圈数。
- (8) 极性
设置初级绕组的极性
- (9) 速度
用户可通过屏幕右边的菜单 1/2 的功能键修改在不同的速度之间切换。
MAX:超快速
FAST:快速
MED:中速
SLOW:慢速
- (10)延时
设置从继电器控制到测量开始的时间间隔。

6.7 电容设置

在<变压器设置>主界面按电容，进入<电容设置>界面。
< 电容设置>界面如下图所示：

电容设置		1 / 1	
文件: PQRS			
PIN+	1		
PIN-	2		
频率	10.0000k		
电平	1.000 V		
标称	0.000pF		
最大	0.000pF		
最小	0.000pF		
速度	FAST		
延时	0 ms		

测量
 复制
 串联短路
 极限设置
 更多1/2

表格中每行的具体含义如下:

(1) PIN+

用于设定电容的一个引脚，通过数字键输入。

(2) PIN-

用于设定电容的另一个引脚，通过数字键输入。

(3) 频率

通过数字键输入数字，通过屏幕右边的功能键选择单位。

(4) 电平

通过数字键输入数字，通过屏幕右边的功能键选择单位。

(5) 标称

通过数字键输入数字，通过屏幕右边的功能键选择单位。

用户也可以按屏幕右边的测量键，通过接受按键自动输入标称值。

(6) 最大、最小值

通过数字键输入数字，通过屏幕右边的功能键选择单位。

用户也可以按屏幕右边的极限设置键，通过输入最大值和最小值对应的百分比，仪器自动计算最大值和最小值。

(7) 速度

用户可通过屏幕右边的菜单 1/2 的功能键修改在不同的速度之间切换。

MAX:超快速

FAST:快速

MED:中速

SLOW:慢速

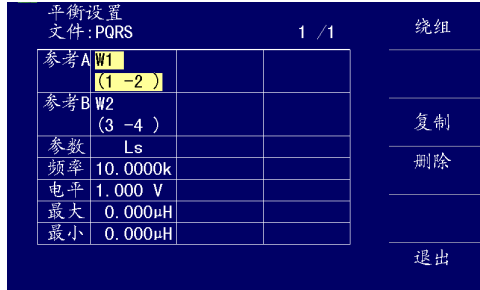
(8) 延时

设置从继电器控制到测量开始的时间间隔。

6.8 平衡设置

在<变压器设置>主界面按平衡，进入<平衡设置>界面。

<平衡设置>界面如下图所示:

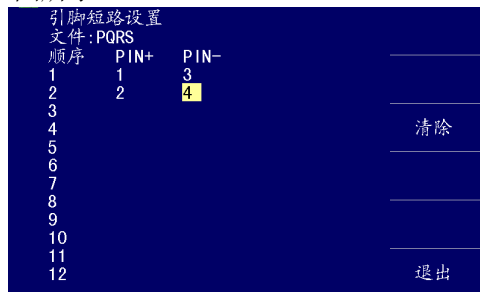


表格中每行的具体含义如下：

- (1)参考 A
用于选择进行平衡运算的第一个绕组
- (2)参考 B
用于选择进行平衡运算的第二个绕组
- (3)参数
用于选择进行平衡运算的参数。
- (4)频率
用于设置进行平衡比较的参数的频率
- (5)电平
用于设置进行平衡比较的参数的电平
- (6)最大、最小值
用于设置平衡运算比较的最大值和最小值。

6.9 引脚短路设置

在<变压器设置界面>按引脚短路键，进入<引脚短路设置>界面。
<引脚短路设置>界面如下图所示：



输入方法：用户直接用数字键输入需要测试引脚短路的引脚，按 ENTER 键确认。

6.10 用户校正

在<变压器设置界面>按用户校正键，进入<变压器用户校正>界面。
<变压器用户校正>界面如下图所示：



<变压器用户校正>页菜单如下：

- 开路
- 短路
- 清除数据
- 退出

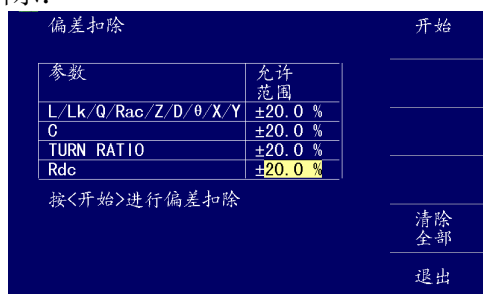
各菜单项的具体含义如下：

- (1)开路
按此键将执行开路清零
- (2)短路
按此键将执行短路清零
- (3)清除数据
按此键将清除开路清零和短路清零的数据。
- (4)退出
按此键将退出本页，回到变压器设置主界面。

6.11 偏差扣除

在<变压器设置界面>按偏差扣除键，进入<偏差扣除>界面。

<偏差扣除>界面如下图所示：



将光标移到对应的参数行，可进行偏差扣除允许范围的设置，按开始可进行各设置参数的偏差扣除。若该参数偏差扣除在设置的允许范围内，则测试结果后面以“√”标识；若该参数偏差扣除超出设置的允许范围，则测试结果后面以“×”表示。

6.12 串联短路设置

在设置页面，按屏幕右边的**串联短路**键进入该绕组的<引脚串联短路设置>页面，如下图所示：

引脚串联短路设置		短路
针对W2 (1 2) Ls测试设置		
引脚	短路	引脚 短路
1		清除
2		清除
3	✓	清除全部
4	✓	短路全部
5	■	清除
6		清除全部
7		清除
8		清除全部
9		清除
10		清除全部
		退出

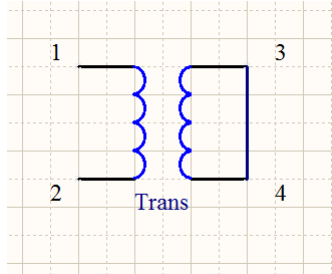
<引脚串联短路设置>页面菜单如下：

- 短路
- 清除
- 清除全部
- 短路全部
- 退出

各菜单项的具体含义如下：

- (1)短路
按此键将光标所在处的引脚设置为串联短路引脚。
- (2)清除
按此键将清除光标所在处的串联短路引脚设置。
- (3)清除全部
按此键将清除全部串联短路引脚设置。
- (4)短路全部
按此键将把所有引脚设置为串联短路引脚。
- (5)退出
按此键将退出本页。

按上图所示，设置绕组 W2(1-2)的串联短路引脚为 3,4，则变压器的连接关系如下图所示：



6.13 并联短路设置

在设置页面，按屏幕右边的**并联短路**键进入该绕组的<引脚并联短路设置>页面，如下图所示：

引脚并联设置				短路
针对W2 (1 2) Ls设置				
Pin 1		Pin 2		
1	11	1	11	清除
2	12	2	12	清除全部
3	13	3	13	
4	14	4	14	
5	15	5	15	
6	16	6	16	
7	17	7	17	
8	18	8	18	
9	19	9	19	
10	20	10	20	退出

<引脚并联短路设置>页面菜单如下：

- 短路
- 清除
- 清除全部
- 退出

各菜单项的具体含义如下：

(1)短路

按此键将光标所在处的引脚设置为并联短路引脚。

若光标在 PIN1 下面所对应的 1~20 引脚处，则设置的并联短路引脚与 PIN1 短路相连。

若光标在 PIN2 下面所对应的 1~20 引脚处，则设置的并联短路引脚与 PIN2 短路相连。

(2)清除

按此键将清除光标所在处的并联短路引脚设置。

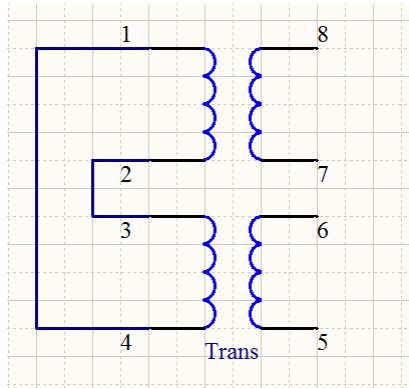
(3)清除全部

按此键将清除全部并联短路引脚设置。

(4)退出

按此键将退出本页。

按上图所示，设置绕组 W2(1-2)的并联短路引脚为(1,4)，(2,3)，则变压器的连接关系如下图所示：



6.14. 变压器扫描测量显示

按 **TEST** 进入<扫描测量显示>页面，如下图所示：

文件: ZXP		OK: 18	NG: 0
W1 (1, 20)	Ls	0.2565μH	OK
W2 (2, 19)	Ls	0.2556μH	OK
W3 (3, 18)	Ls	0.2560μH	OK
W4 (4, 17)	Ls	0.2568μH	OK
PIN(1, 2)	C	-993.3μF	OK
1, 20:2, 19	TR	+10.094 T	OK
W1 (1, 20)	Rdc	0.41mΩ	OK
W1 - W2	B/Ls	0.0009μH	OK

PASS

1/1

扫描测量显示页将显示扫描测量的各绕组的参数、测量结果、比较信息及总体判别信息。

7. 变压器扫描设置文件管理

按仪器面板上的 **FILE** 键，进入文件管理页面，如下图所示：



7.1 文件操作遵循的原则

(1)文件分内部文件和外部文件。

内部文件为保存在仪器内部 **FLASH** 的文件，文件编号为 **1~100**；

外部文件为保存在 **U** 盘中的文件，文件编号为 **101~500**。

(2)内部文件之间不能重名，外部文件之间不能重名。

(3)内部文件和外部文件之间可以相互复制粘贴。

7.2 文件名的输入方法

本仪器采用标准的英文字母键盘排列方法，数字与对应字母的布局如下：

数字	数字上的字母
1	
2	ABC
3	DEF
4	GHI
5	JKL
6	MNO
7	PQRS
8	TUV
9	WXYZ

第一次按数字时，在屏幕的右边软键区会显示对应的字母，用户可以按相应的软键选择对应的字母，可多次选择。

第二次按数字时，直接输入数字。

再次按数字时，回到字母输入状态，如此循环。

7.3 文件管理页的菜单及常用操作

文件管理页菜单如下：

- 加载
- 另存为
- 删除
- 新建
- 复制
- 退出

各菜单项具体功能如下：

- (1) 加载
调用一个已经存在的文件
- (2) 另存为
将文件重命名后重新保存。
按此键仪器会提示输入文件名，输入文件名后，按 **ENTER** 键确认。仪器会自动搜索空闲位置保存文件。
- (3) 删除
删除一个已经存在的文件
- (4) 新建
新建一个文件。用户在重新开始编辑一个测试资料前，需先新建一个文件。
按此键仪器会提示输入文件名，输入文件名后，按 **ENTER** 键确认。仪器会自动搜索空闲位置执行文件新建和文件保存。
- (5) 复制
若当前文件位置在 1~100 之间，按**复制键**，则可以将仪器内部文件复制到 U 盘。
若当前文件位置在 101~500 之间，按**复制键**，则可以将 U 盘文件复制到仪器内部。

8.主机 Handler 接口使用指南

变压器测试仪给用户提供了 Handler 接口,使用该接口可以方便的构建元件自动分选系统。当仪器使用于自动元件分选测试系统中时,该接口提供与系统的交互信号和分选结果输出信号。

8.1 HANDLER 技术指标

输出信号技术指标: 低有效,开集电极输出,光电隔离。

输出判别信号技术指标如表 8-1 所示。

表 8-1 输出信号技术指标

信号	描述
PASS, FAIL	合格输出, 不合格输出
INDEX	模数信号转换结束
EOC:	一次测量和比较结束

输入信号技术指标如表 8-2 所示。

表 8-2 输入信号技术指标

信号	输入信号
Reset	复位信号
External Trigger	外触发信号, 脉宽 $\geq 1\mu S$

8.2 信号线定义

HANDLER 接口使用三种信号: 比较输出、控制输入及控制输出。

比较功能信号定义如表 8-3 所示,比较功能引脚分布如表 8-4 所示。Handler 接口引脚定义如图 8-1 所示。

表 8-3 比较功能信号定义

信号类别	信号描述
比较结果输出信号	PASS 信号, FAIL 信号
控制输出信号	/INDEX (模拟测量完成信号), /EOM (测量结束及比较数据有效信号)
控制输入信号	/EXT. TRIG(外部触发信号)和 (RESET) 复位信号

表 8-4 比较功能引脚分配表

引脚编号	信号名	信号方向	描述
1	PASS	输出	合格信号, 开集电极输出

2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11	保留	保留	保留
10	FAIL	输出	不合格信号, 开集电极输出
12 13	/EXT. TRIG	输入	外部触发: 当触发模式设为 EXT. TRIG (外部触发) 时, 变压器综合测试仪被加到该管脚上的上升沿脉冲信号所触发。
14 15	EXT. DCV2	输入	外部直流电压 2: 与仪器内光电耦合的信号 (/EXT_TRIG , /RESET, /INDEX, /EOM) 的直流电源供给脚。
16 17 18	+5V	输出	仪器内部电源+5V: 一般不推荐用户使用仪器内部的电源, 如果一定要使用时, 请确保使用的电流小于 0.3A, 且使信号线远离干扰源。
19, 20, 21 22, 23, 24	保留		保留
25	/RESET	输入	扫描测试复位信号, 可中止测试
26	保留		保留
27 28	EXT. DCV1	输入	外部直流电压 1: 与仪器内光电耦合的信号 (PASS, FAIL) 的上拉直流电源供给脚。
29	保留		
30	/INDEX	输出	当模拟测量完成且变压器综合测试仪可以在 UNKNOWN 测试端连接下一个被测件 (DUT) 时 /INDEX 信号有效。然而, 比较结果信号直到 /EOM 有效时才是有效的。(见图 10-2)
31	/EOM	输出	测量结束 (End Of Measurement): 当测量数据和比较结果有效时该信号有效。(见图 10-2)
32, 33	COM2	-----	外部电源 EXTV2 使用的参考地

34, 35, 36	COM1	-----	外部电源 EXTV1 使用的参考地
------------	------	-------	-------------------

图 10-1 HANDLER 接口引脚定义

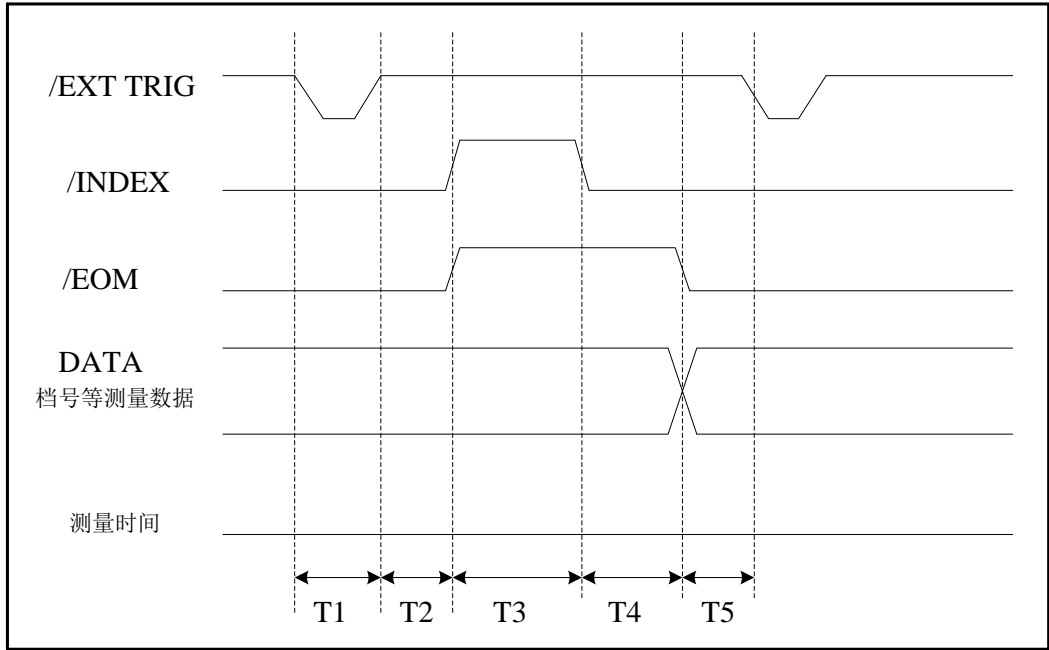


图 8-2 比较器时序电路图

图 8-2 时间段解析如表 8-5 所示。

表 8-5 时间段解析时间表

时间	最小数值	最大数值
T1	1us	---
T2 测量起始延迟时间	200us	显示时间 ³ + 200us
T3 模拟测量时间	与电路、设置等有关	与电路、设置等有关
T4 比较计算显示等时间	0	---
T5 触发等待时间	0	---

特别提示:

- 时间段详细信息请参考变压器综合测试仪说明书。
- 典型的比较时间约为 1ms;

8.3 电气特性

直流隔离输出（管脚 1, 10, 30, 31）都是经集电极开路光电耦合器输出隔离的。每根线输出电压由 HANDLER 接口板上的一上拉电阻设定。上拉电阻与内部提供电压（+5V）连接，或通过跳线与外部供给电压（EXTV: +5V）连接。直流隔离输出的电气特征如表 8-6

所示。

表 8-6 输出信号电气特征表

输出信号	输出低电平	输出高电平	最大电流	参考电路
比较输出信号 PASS、FAIL	0-0.5V	+5V- +24V	6mA	使用内部参考 电路时： 使用外部参考 电压时：COM1
控制输出信号 /INDEX /EOM	0-0.5V	+5V- +24V	6mA	使用内部参考 电路时： 使用外部参考 电压时：COM2

8.4 HANDLER 接口电路

HANDLER 接口电路主要包括比较结果输出信号电路、控制输出信号电路、控制输入信号电路，分别如图 8-3、图 8-4、图 8-5 所示。

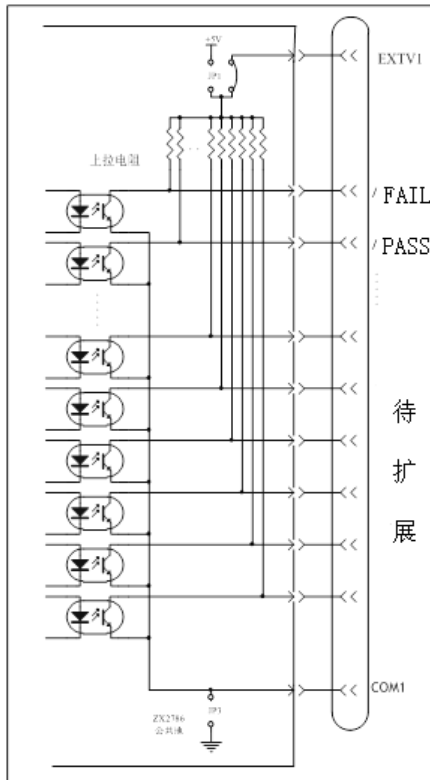


图 8-3 比较结果输出信号电路示意图

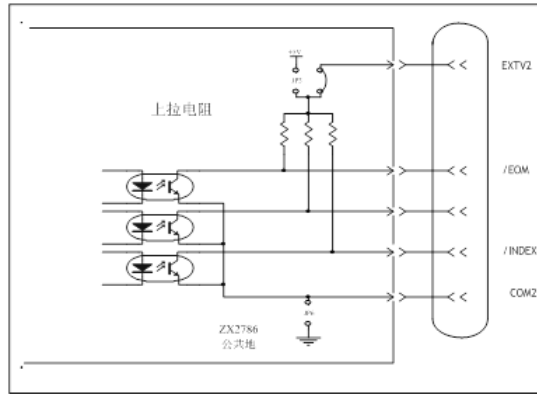


图 8-4 控制输出信号电路示意图

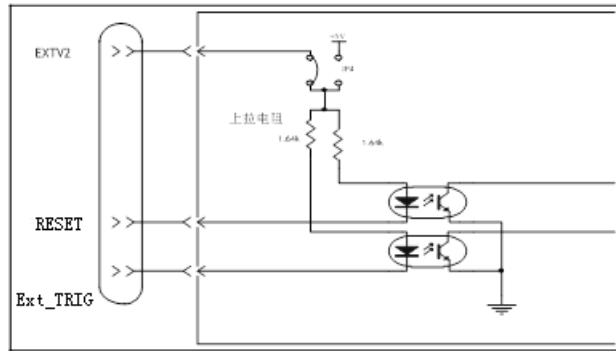


图 8-5 控制输入信号电路示意图

特别声明

本说明书所述的相关技术参数、性能指标、操作方法及操作界面仅供参考，常州市致新精密电子有限公司保留最终解释权。

联系我们

公司：常州市致新精密电子有限公司
地址：江苏省常州市新北区汉江西路 125 号 5 号楼 3 楼
电话：0519-86585866
传真：0519-85192610
网址：www.zxptest.com
邮箱：sales@zxptest.com