

使用说明书

OPERATION MANUAL

MODEL TH2683

绝缘电阻测试仪

ULTRA HIGH RESISTANCE METER

第三版

[该说明书适用于仪器 R2.80 以上版本]



常州市同惠电子有限公司

Tonghui Electronic co.,Ltd.

地址: 江苏常州市新区天山路3号

电话: (0519)5132222, 5113342, 5109592

传真: (0519)5109972

网址: <http://www.tonghui.com.cn>

电邮: sales@tonghui.com.cn

目 录

第一章 概述	4
一、概述	4
二、主要功能	4
三、技术指标	5
四、使用环境	5
第二章 面板说明	6
一、前面板说明	6
二、后面板说明	8
第三章 操作说明	9
一、开机	9
二、参数设定	9
1、电压设定	10
2、3、极限设定	10
4、充电定时器设定	10
5、讯响开关	10
6、外触发开关	11
三、量程保持	11
四、清零	11
五、分选及外触发接口	12
六、微机串行通讯接口	13
七、开始测试	13
1、测试方法 5	13
2、操作过程	14
3、量程选择	14
八、电容器的测量	15
第四章 测试原理及校准	16
一、测试原理	16
二、原理框图	17
三、校准	17
1、仪器总复位	17
2、电压校准	18
3、精度调校	18
第五章 成套与保修	20
附录：数码管字符对照及各量程范围	21

第一章 概述

感谢您购买我公司的产品！在使用本仪器前请首先根据说明书最后一章“成套与保修”的事项进行确认，若不符可尽快与我公司联系，以维护您的权益。

一、概述

TH2683 型数字绝缘电阻测试仪是一种能快速测量电子元器件（尤其是电容）、介质材料、设备和电线电缆等绝缘性能的测量仪器。

它独具绝缘电阻/电流双测试；

绝缘阻抗、电流、测试电压档、量程档全数显，测试值均保持四位有效数字；

单片微电脑控制、所有功能程控化、智能化；

参数自动保存功能，在下次测量时免去重置的过程，以简化操作；

绝缘阻抗测量精度高达 $\pm 1\%$ ；

分选输出及外单次脉冲信号输入接口，易于流水线工作；

配有通讯接口（可选），实现微机对仪器全部功能的异地操作；

仪器超强的抗干扰及抗冲击能力，测试更可靠。

二、主要功能：

1. 量程保持功能：

在测试同批元件阻抗时，该功能能有效提高测量速度。

2. 分选功能：

当绝缘阻抗大于预置值时，GOOD 灯亮；

当绝缘阻抗小于预置值时，NG 灯亮。

3. 分选输出及外单次测量功能：

将合格/不合格信号输出到机外；

由机外输入一定间隔的脉冲信号，实现单次测量。

4. 微机通讯功能：

实现微机对仪器全部功能的异地操作

三、技术指标：

测试电压	10V / 25V / 50V / 75V / 100V / 125V / 250V / 500V / 750V / 1000V				
电压基本精度	± 2%				
电阻测量范围	10 ⁵ Ω - 10 ¹³ Ω(100kΩ - 9999GΩ)				
	各电压档下最大值：	10V	111GΩ	125V	1400GΩ
		25V	278GΩ	250V	2778GΩ
		50V	555GΩ	500V	5555GΩ
		75V	833GΩ	750V	8333GΩ
100V		1111GΩ	1000V	9999GΩ	
电流测量范围	≤ 100 μA				
绝缘电阻精度	R < 10GΩ	± 2%	±5 字		
	10GΩ < R < 1000GΩ	± 5%	±5 字		
	R ≥ 1000GΩ	± 10%	±5 字		
量程控制	自动/手动				
测量方式	连续/外触发单次				
显示方式	电阻：四位有效数字 电流：四位有效数字（量程段内）				
测试速度	约 3 次/秒				
分选预置范围	0.100M ~ 9999GΩ				
分选判别	合格/不合格				
讯响	合格（GOOD）/不合格（NG）/关				
清零	开路清零				
接口	Handler 接口（标准配置）和 RS232C 通讯接口（可选）				
重量	约 4kg				
功耗	最大 30W				
电源	220V（1±10%）/ 50Hz（1±5%）				
预热时间	约 10 分钟进入精度范围。				

四、使用环境：

1. 请不要在以下环境使用仪器，它们任何一种都会直接影响测量精度或损坏仪器：
 - (1) 请勿将仪器放在多灰尘、多振动、日光直射、有腐蚀气体下使用。
 - (2) 尽管仪器针对电源交流噪音进行了特殊处理，但仍尽可能放置在噪音小的环境使用。如实在无法避免，请务必为本仪器加电源滤波器。
2. 请将本仪器保存在温度-25°C ~ 50°C 的环境下，长时间不用，应包装保存好。
3. 仪器确保达到精度要求的工作温度：10°C ~ 30°C，湿度：≤ 65%RH

第二章 面板说明

一、前面板说明：

下表 2-1 就图 2-1 中的标号 1~21 逐一描述：

标号	名称	功能说明	
1	电压显示器	测试电压设定值显示，单位为伏特（V）。	
2	量程显示器	显示当前量程段。	
3	测试值显示器	测试的绝缘电阻值，显示四位。	
4	单位指示灯	当前阻值单位 MΩ、GΩ；或 当前电流单位 nA、μA。	
5	分选指示灯	NG 不合格指示灯，测试值低于预设值时亮，说明当前阻值过低或短路； GOOD 灯：正品指示，测试值高于上限设定值时亮。	
6	设定/确认键	设定：进入设定状态，上下键选择功能。 确认：进入修改状态或设定完毕确认退出，其中左右键可变换数据位，上下键可改变数据位的大小。	
7	功能窗	自动键	量程自动/手动切换按键，指示灯亮表示当前是量程自动状态，在测量时自动切换量程，否则在测试中使用上下键手动来改变量程。
8		清零键	放电状态时，对仪器开路清零校正。
9		放电键	从测试状态或设定状态回到放电状态。
10		R/I 测试键	放电状态或设定状态下进入测试状态； 测试状态下则用来切换电阻/电流显示
11		测试指示灯	测试取样指示，测试一次跳动一次，约 3 次/秒。
12	UNKNOWN	接地端	接地屏蔽端。
13		测试“-”端	电压输出端。
14		测试“+”端	采样输入端。
15		HIGH VOLTAGE	高压警告指示灯，提示当前测试“-”端有电压输出。
16	POWER	电源开关。	

表 2-1 面板说明

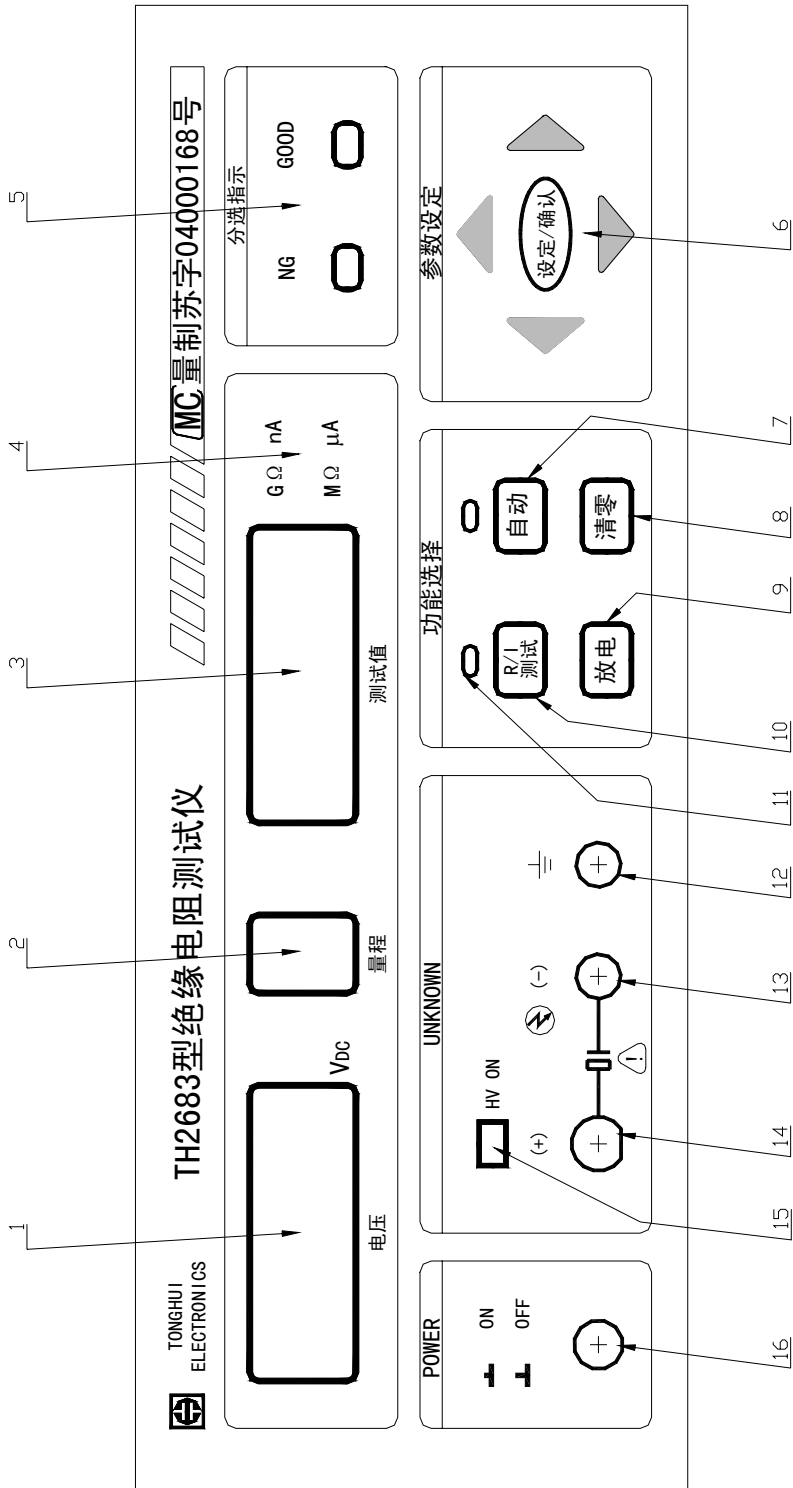


图 2-1 前面板图

二、后面板说明：

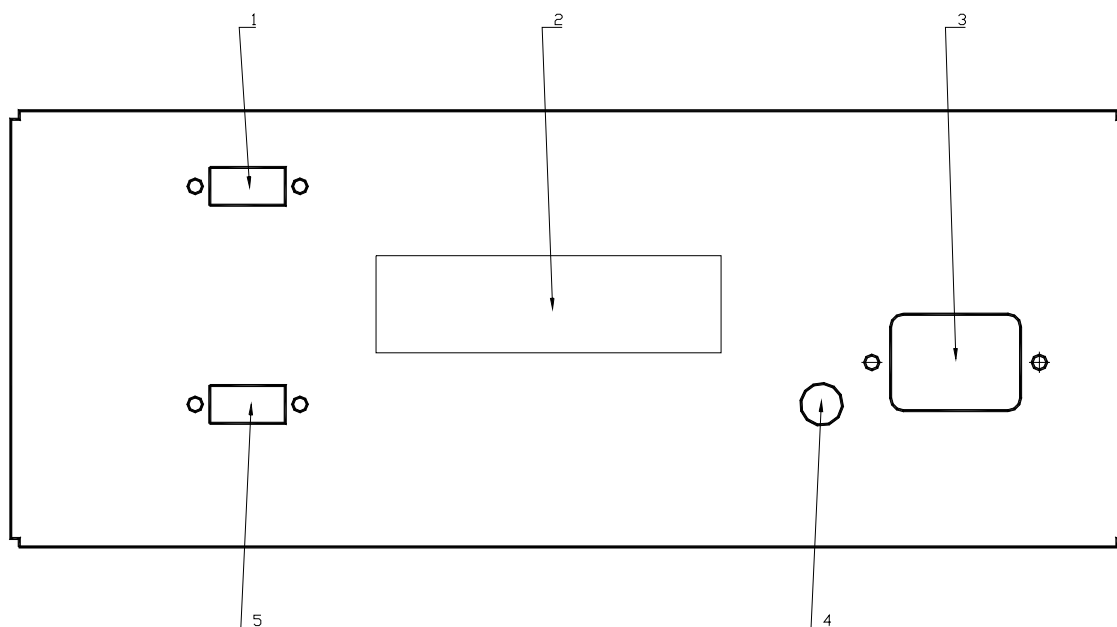


图 2-2 前面板图

标号	名称	说明
1	串行通讯口	可选与微机通讯接口配件接口。
2	铭牌	生产日期、型号及批号。
3	电源输入插座	220V/50Hz。
4	保险丝	请使用 1A 保险丝。
5	HANDLER 接口	分选输出及外触发信号接口。

表 2-2 后面板说明

第三章 操作说明

本章将具体介绍本仪器的操作，操作前请务必仔细阅读，以免操作不当危及人生安全和（或）损坏仪器。

一、 开机：

- a. 所有显示器、指示灯全亮
- b. 显示公司名称以及本仪器型号
- c. 显示仪器版本号
- d. 结束，进入放电状态

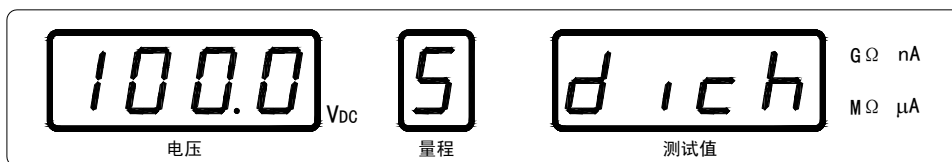


图 3-1 放电状态

显示以下初始状态：

- (1) 测试电压：上次用户设定值
- (2) 测试量程：06
- (3) 量程窗口：自动
- (4) 放电状态。注：dich 是 discharge 的英文缩写字母。
- (5) 分选预置值：上次用户设定值。

二、 参数设定：

- a. 放电状态（图 3-1）下按键 **设定/确认**，进入设定状态主菜单。
- b. 按动 **▲ ▼** 选择下列菜单项：

1. VOLTage	电压
2. Low limit	下极限预置
3. High limit	上极限预置
4. Timer	充电定时器
5. BEeP	讯响设置
6. TRiG	外触发开关
ESCape	退出设定状态

图 3-2 设定状态中所列的菜单项

- c. 按动 **设定/确认** 键，可进入子菜单设置。

d. 退出到放电状态：选择 *ESC* 项按动 **设定/确认**，或直接按 **放电** 或 **V/I 测试** 键。

1、电压设定：

a. 在电压项 *1.VOL* 上按动 **设定/确认** 键，进入电压设定子菜单。

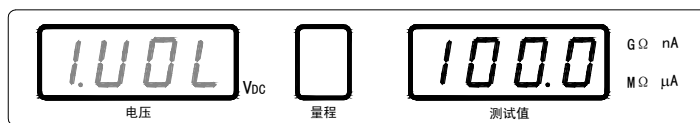


图 3-3 电压当前值显示，并闪烁

b. 按动 **▲** **▼** 键可调整您想要的电压值，共十档（10-1000V）。

c. 再按动 **设定/确认** 键，设定完毕回主菜单，电压值将自动保存。

2、3、极限设定：

a. 在极限项 *2. Lo* 或 *3. Hi* 上按动 **设定/确认** 键，进入极限设定状态。

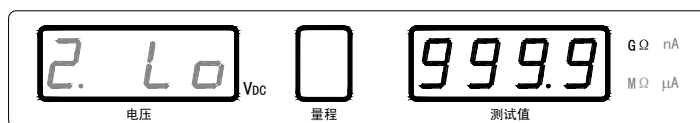


图 3-4 极限（上限）显示，当前位或小数点闪烁

b. 按动 **◀** **▶** 键，可选择位数和小数点；按动 **▲** **▼** 键可改变当前位大小或改变小数点位置。可设置的范围从 0.1M - 9999GΩ。 **注意！上限值为 uuuuG 时可关闭上限比较。** 再按动 **设定/确认** 键，回主菜单，极限预置值将自动保存。

4、充电定时器设置：

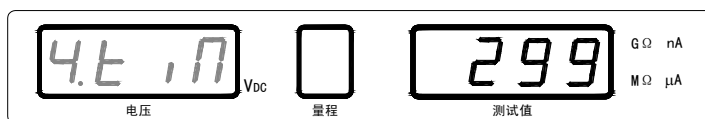


图 3-5 定时器显示，当前位闪烁，单位秒，不需定时请设为 000

5、讯响开关：



图 3-6 讯响当前状态闪烁

在 *5.bep* 上按动 **设定/确认** 进入讯响设置。该功能也可在测试时按设定键实现。该子菜单包含下列选项：NG(不合格)，GOOD(合格)，OFF(关)

6、外触发开关:

有关外触发的信息请参阅第四节<分选及外触发接口>一节。

a. 在外单次选项 6. TRG 上按动 **设定/确认** 进入外触发开关选择。

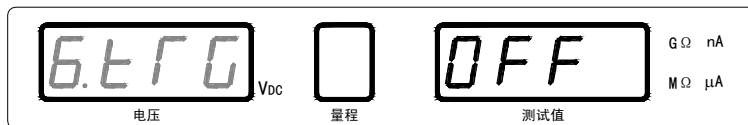


图 3-7 外触发开关选项

b. 按动 **▲** **▼** 键可选择 ON/OFF 两选项。

三、量程自动:

自动 键切换两种状态——自动以及手动状态（指示灯灭）。

放电及测试状态下按动 **▲** **▼** 键改变量程，此时仪器转换为“手动”方式。

自动：当测量时仪器自动切换最佳的量程。

手动：即量程保持。

四、清零

注意：清零操作请在机器预热 5 分钟后进行，对 6 量程清零时，环境、温湿度及操作方式影响很大，务必满足第一章中“使用环境”一节所述，并严格按以下操作执行。

“清零”用于测试前对测试“+”端的测试线及机内连线的清零校正。

清零校准直接影响到测试精度。请务必对新测试线进行开路校正。如果测试精度不对，多数原因是未清零。

以下就开路校正操作进行说明：

- 放电状态下插上“+”端测试线，开路并将测试线悬空。（“-”端测试线取下。）
- 按 **清零** 键，显示下图 3-8，电压显示器显示开路信息，测试值显示器显示当前量程的零值，此时上下键可选择其它量程的零值。

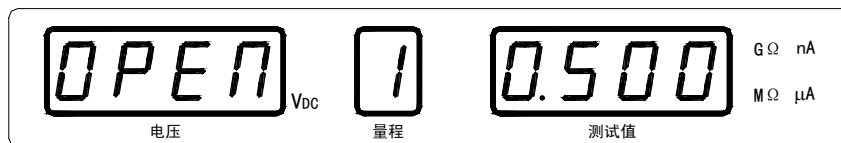


图 3-8 清零状态，显示开路提示及显示量程下的零值（mV）

c. 再次按动 **清零** 键，开始对各量程逐一校零（图 3-9）：

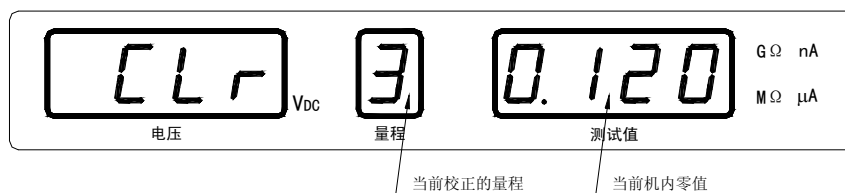


图 3-9 正在清零校准，测试值显示器显示当前量程的零值(mV)

清零成功，显示 PASS 字样（图 3-10）。



图 3-10 清零校准成功，显示 PASS

零值单位为 mV，当零值大于 1mV 时，清零失败（图 3-11），清零程序从当前量程退回放电状态，之后量程忽略；（清零失败主要是因为未开路或测试线不标准）



图 3-11 清零校准失败，显示 FAIL

d. 清零完毕，各量程的零值自动保存，并返回放电状态。

五、分选与外触发接口

此接口主要用于流水线作业。

- 图 3-13 给出该接口的机器内部原理图，用户不需要增加任何器件即可联机。
- 对于外触发细节请参考附录。

用户提供的外触发脉冲宽度：

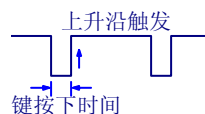


图 3-12 用户提供的触发脉冲宽度

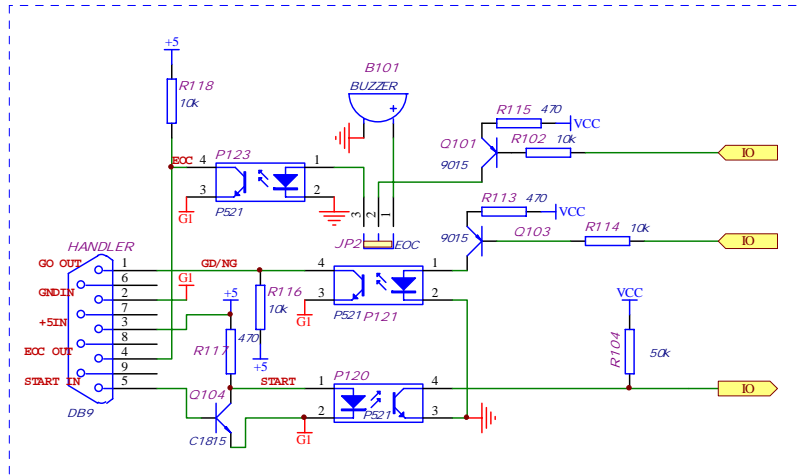


图 3-13 处理器 (HANDLER) 的接线图 (注: 上述电阻值为参考值)

六、微机串行通讯接口 (可选)



图 3-14 微机通讯接口连线

该微机接口配合“TH2683 微机通讯软件”使用。关于此软件资料请参见《TH2683 串行通讯软件说明书》。

七、开始测试:

1. 测试方法:

在进入测试前, 请依据此方法连接被测件 (特别是电容器等带极性的被测件)。

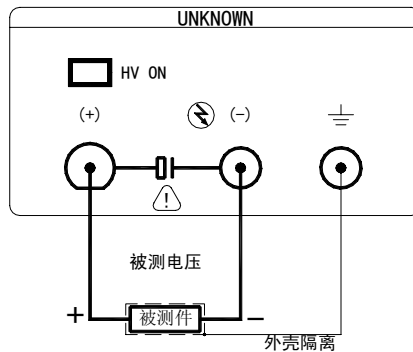


图 3-15 测试连接图

注意

- UNK-端有输出电压，请在放电状态连接被测件，谨防触电。
- 请务必将有极性的被测件（电解电容器等）按图中正负端子连接好，否则会引起元件爆炸；并且放电几秒钟后取下，以防止电击。
- 仪器不允许长时间短路，否则会损坏仪器。为了将短路损坏降低到最小，仪器在自动测试时，在最小量程还连续【下超】超过 10 次（大约 3 秒）将退回放电状态。但仪器在充电及量程锁定状态不会进行此保护。
- 为了获得理想的精度及稳定性，首先必须保证测试环境确实符合第一章中“使用环境”一节的条件。

2. 操作过程

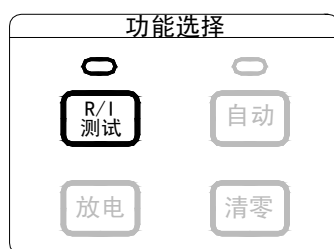
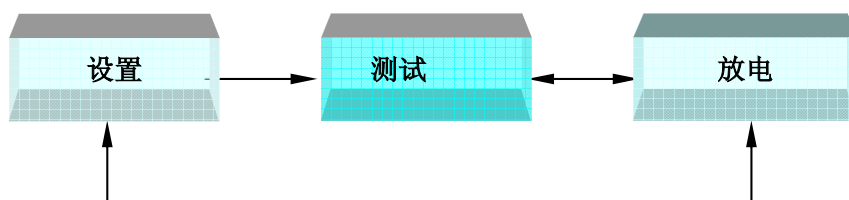


图 3-16 功能选择窗的 R/I 测试功能

- 1) 按动 **测试** 键（上图 3-16），即进入测试状态或在测试类别——阻抗或电流间切换。
- 2) 按动 **放电** 键测试结束返回放电状态。
- 3) 按动 **设定/确认** 键讯响设定

大体过程如下：



3. 量程选择

TH2683 共有六个量程电阻，它们构成 6 个量程段（参见下表 3-1）

量程	输入电阻
1	1kΩ
2	10kΩ
3	100kΩ
4	1MΩ
5	10MΩ
6	100MΩ

表 3-1 量程电阻

仪器的 **自动** 按键可在测量时自动切换量程，对于不同的被测电阻，仪器会选择最佳的输入电阻，以达到理想的测试结果，下表 3-2 列出了各电压值与量程段对应的被测阻值：

(M = 10⁶, G = 10⁹) 单位: Ω

量程 电压	1	2	3	4	5	6
10V	100K ~ 1.111M	1M ~ 11.11M	10M ~ 111.1M	100M ~ 1.111G	1G ~ 11.11G	10G ~ 111.1G
25V	250K ~ 2.778M	2.5M ~ 27.78M	25M ~ 277.8M	250M ~ 2.778G	2.5G ~ 27.78G	25G ~ 277.8G
50V	500K ~ 5.555M	5M ~ 55.55M	50M ~ 555.5M	500M ~ 5.555G	5G ~ 55.55G	50G ~ 555.5G
75V	750K ~ 8.333M	7.5M ~ 83.33M	75M ~ 833.3M	750M ~ 8.333G	7.5G ~ 83.33G	75G ~ 833.3G
100V	1M ~ 11.11M	10M ~ 111.1M	100M ~ 1.111G	1G ~ 11.11G	10G ~ 111.1G	100G ~ 1111G
125V	1.25M ~ 13.89M	12.5M ~ 138.9M	125M ~ 1.389G	1.25G ~ 13.89G	12.5G ~ 138.9G	125G ~ 1389G
250V	2.5M ~ 27.78M	25M ~ 277.8M	250M ~ 2.778G	2.5G ~ 27.78G	25G ~ 277.8G	25G ~ 2778G
500V	5M ~ 55.55M	50M ~ 555.5M	500M ~ 5.555G	5G ~ 55.55G	50G ~ 555.5G	500G ~ 5555G
750V	7.5M ~ 83.33M	75M ~ 833.3M	750M ~ 8.333G	7.5G ~ 83.33G	75G ~ 833.3G	750G ~ 8333G
1000V	10M ~ 111.1M	100M ~ 1.111G	1G ~ 11.11G	10G ~ 111.1G	100G ~ 1111G	1000G ~ 9999G

表 3-2 测试电压、量程、被测电阻对应表

使用量程手动状态测量时，请根据上表确定在要求电压下该电阻对应的量程。

八、电容器的测量

电容器自动测量时，可能会在高量程出现量程上下反复切换的异常现象，这属正常情况，此时可使用手动测量方式，即根据电容大致范围根据上表在放电状态固定好量程再测量。

第四章 测量原理及校准

一、 测量原理：

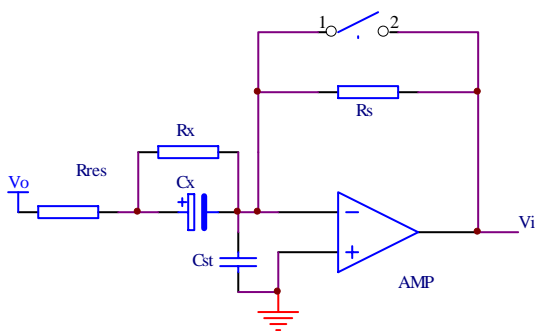


图 4-1 测试原理图

其中：
 V_O : 被测电压
 R_{res} : 限流电阻
 R_x : 被测阻抗
 C_x : 被测电容
 C_{st} : 杂散电容
 R_s : 标准电阻
 V_{in} : 采样电压

TH2683 测试原理由三部分组成：

- (1) 直流电源，提供被测电压 V_O ；
- (2) 直流放大器
- (3) 数据处理显示系统

测试时，被测电容与直流放大器的限流电阻 R_{res} 串联，接在直流电源 V_O 上，送直流反馈放大器 AMP，与 AMP 的反馈电阻（即标准电阻 R_s ）形成典型负反馈放大电路。

采样 V_i 可得出 R_x 计算公式：

$$R_x = -R_s V_s / V_i$$

经数字处理后由显示器显示。

整个工作流程请参考下节“原理框图”。

二、原理框图：

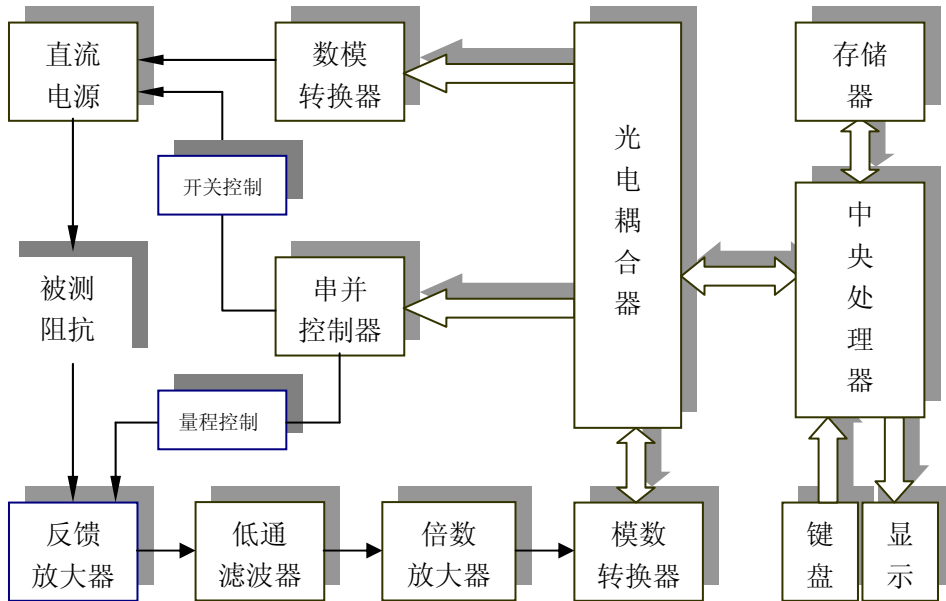


图 4-2 原理框图

三、校准：

本节只针对计量人员，用户可跳过到下一章。

本仪器出厂前以进行了严格的调试及校准，一般情况下无须校准。但由于某种原因使得精度不准，请到我公司进行重校或根据以下说明到本地计量单位校准。

警告：用户请勿私自开箱进行调校，否则我公司将不对发生的意外情况负责！

注意：调节时务必按下列说明的步骤按部就班的进行。校准时请不要改变下列说明中未提到的电位器和跳线。

1. 仪器总复位：

此复位将彻底清除仪器现有的清零数据、校正数据、用户参数。

- A. 把仪器主板上 JP1:2-3 短接。
- B. 启动仪器，进入设定状态。
- C. 按 **清零** 键。
- D. 仪器重新启动开始复位。
- E. JP1:1-2 短接，总复位完毕

2. 电压校准:

- A. 打开电源，将万用表（+）表笔接仪器测试端（-），另一接地，按 **测试** 键
- B. 高压段（ $\geq 125V$ ）调节
- 1) 将电压设置为 500V;
 - 2) 调节电位器 VR203，使输出电压满足 2%精度，
 - 3) 依次记录下 1000V-125V 五档值，至此高压段调节完闭。
- C. 低压段（ $\leq 100V$ ）调节
- 1) 将电压设置为 75V;
 - 2) 调节电位器 VR204，直到输出电压满足精度为止，
 - 3) 依次记录下 100V-10V 各档值，至此所有电压调节完闭。

3. 精度调校: (请**确保**调节环境在温度 20°C 左右，湿度 65%以下)

- A. 放电状态下进行运算放大器 U204 的一致性调节。使用高精度万用表毫伏档调节电位器 VR202，使得 U206-2, 3 脚（2 脚+, 3 脚-）为 +0.00 mV。
- B. 进行开路清零校准（操作参见第三章“操作说明”）。
- C. 将电压调节到 75V，接上标准电阻器。
- D. 插上跳线 JP1: 2-3 后按 **设定/确认** 进入<设定状态>主菜单，注意到原 ESC 项改为 CAL。按 **设定/确认** 进入精度调校程序。选择 YES 后仪器转入<测试状态>，等待调校。
- E. 各量程校准
- a. 75V 下各量程对应的标准器。该标准电阻器必须比仪器精度高。

量程	标准电阻器
1	1M <1%
2	10M <1%
3	100M <1%
4	1G <1%
5	10G <3%
6	100G <3%

表 4-1 量程与标准电阻的对应关系

- b. 按 **设定/确认** 键进入类似于“分选预置”的输入状态。此时请输入标准器的实际值。
- c. 确信输入正确后，再按 **设定/确认** 键进行确认，可能的两种提示为:

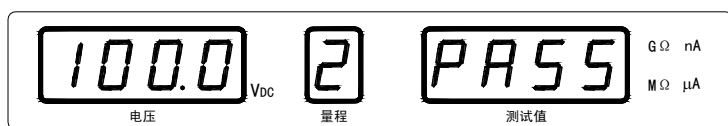


图 4-3 PASS 提示

PASS: 校准通过。



图 4-4 FAIL 提示

FAIL: 校准失败。它是由输入的标准器实际值错误引起的。

d. 至此，一个量程的校准完成。重复 a-c 完成其他量程的校准。

F. 校准完毕，取下 JP1-2,3 跳线，插到 JP1: 1-2 上。

第五章 成套与保修

一、 成套：

开箱后，请做如下确认：

- (1) 产品的外观是否有破损、刮伤等不良现象；
- (2) 附件：

名称	数量	备注
TH2683 型绝缘电阻测试仪	1 台	
电源线	1 根	
测试线	1 组三根	
保险丝	2 只	1A
检定报告	1 份	
产品合格证	1 张	
质保证书	1 份	
使用说明书	1 份	

如有破损或附件不足，请立即与我公司或发货单位联系。

二、 保修

保修期：自发货之日起算，为贰年。

保修应出具质保证书，本公司产品终身维修。

保修期内，由于使用者操作不当而引起仪器损坏，维修费自理。

常州市同惠电子有限公司
 OCT~DEC, 1999 第一版
 DEC, 2002 第二版
 MAR, 2006 第三版

附录：数码管字符对照及各量程范围

放电状态：

d i c h **Dich** (Discharge)放电

清零状态：

OPEN **Open** 开路

CLr **Clearing** 正在清零

PASS **PASS** 通过

FAIL **FAIL** 失败

设置状态：

1.UOL	1.VOLtage	电压
2.Lo	2.Low limit	下极限预置
3.Hi	3.High limit	上极限预置
4.t, n	4.Timer	充电定时器
5.bEP	5.BEeP	讯响设置
6.tFG	6.TRiG	外触发开关
ESC	ESCape	退出设定状态

注意：UUUUG可关闭上限比较

(M = 10⁶, G = 10⁹) 单位: Ω

量程 电压	1	2	3	4	5	6
10V	100K ~ 1.111M	1M ~ 11.11M	10M ~ 111.1M	100M ~ 1.111G	1G ~ 11.11G	10G ~ 111.1G
25V	250K ~ 2.778M	2.5M ~ 27.78M	25M ~ 277.8M	250M ~ 2.778G	2.5G ~ 27.78G	25G ~ 277.8G
50V	500K ~ 5.555M	5M ~ 55.55M	50M ~ 555.5M	500M ~ 5.555G	5G ~ 55.55G	50G ~ 555.5G
75V	750K ~ 8.333M	7.5M ~ 83.33M	75M ~ 833.3M	750M ~ 8.333G	7.5G ~ 83.33G	75G ~ 833.3G
100V	1M ~ 11.11M	10M ~ 111.1M	100M ~ 1.111G	1G ~ 11.11G	10G ~ 111.1G	100G ~ 1111G
125V	1.25M ~ 13.89M	12.5M ~ 138.9M	125M ~ 1.389G	1.25G ~ 13.89G	12.5G ~ 138.9G	125G ~ 1389G
250V	2.5M ~ 27.78M	25M ~ 277.8M	250M ~ 2.778G	2.5G ~ 27.78G	25G ~ 277.8G	25G ~ 2778G
500V	5M ~ 55.55M	50M ~ 555.5M	500M ~ 5.555G	5G ~ 55.55G	50G ~ 555.5G	500G ~ 5555G
750V	7.5M ~ 83.33M	75M ~ 833.3M	750M ~ 8.333G	7.5G ~ 83.33G	75G ~ 833.3G	750G ~ 8333G
1000V	10M ~ 111.1M	100M ~ 1.111G	1G ~ 11.11G	10G ~ 111.1G	100G ~ 1111G	1000G ~ 9999G

测试电压、量程、被测电阻对应表

