



携手同心 惠及未来

产品使用说明书

OPERATION MANUAL



常州同惠电子股份有限公司 400-624-1118

地址：江苏省常州市新北区天山路3号 (213022)

电话：0519-85132222 传真：0519-85109972

[Http://www.tonghui.com.cn](http://www.tonghui.com.cn) Email: sales@tonghui.com.cn



携手同心 惠及未来

TH2685/TH2686 型 电解电容漏电流测试仪

TH2685/TH2686 Electrolytic Capacitor Leakage Current Meter
V 1.0.0



安全警告:

 触电危险	操作，测试与与仪器维护时谨防触电，非专业人员请勿擅自打开机箱，专业人员如需更换保险丝或进行其它维护，务必先拔去电源插头，并在有人员陪同情况下进行。 在测量时高压输出端有高压输出，勿触摸。
 放电损害	机内放电电阻为 $5W\ 1k\ \Omega$，当 $UC \geq 100000uF.V$ 时，请选择机外放电，否则可能烧毁仪器。 详见第四章节
 充电损害	本仪器的电源功率是一定的，不能作为外部预充电电源之用，如若给一排并联的电容同时充电，就会由于输出电流过大，对仪器的变压器造成冲击，并最终损毁。
 仪器接地	本仪器为 I 类安全仪器，连接电源时，请确认电源插座含有接地线。如未接地，则机壳上则有带静电或感应电的危险，可能会造成人身伤害！

目 录

一、概述.....	1
二、主要技术参数.....	1
三、面板功能说明.....	3
四、操作步骤.....	4
五、工作原理.....	4
六、仪器的核准与检验:	6
七、维修.....	7
八、注意事项.....	8
九、成套与保修.....	8

一、概述

TH2685/TH2686 电解电容器漏电流测试仪是一种以微处理技术为基础的自动测量电解电容器漏电流参数的测试仪器。

本仪器具有：符合 IEC 有关各类电解电容器漏电流的要求。漏电流测试范围为 10nA~20mA，共分五挡，采用三位半数字显示。仪器根据所设置的漏电流数值自动选择量程，测试电压连续可调，采用三位数字显示。充电——测试自动转换，充电时间在 0~99.9 秒内任意设置。具有分选超限指示、测试精度高、速度快、操作方便、安全可靠等特点，适用于电解电容器厂的生产线、整机厂元件进厂检验和院校、科研计量质检部门对电解电容器漏电流进行测量、分选。

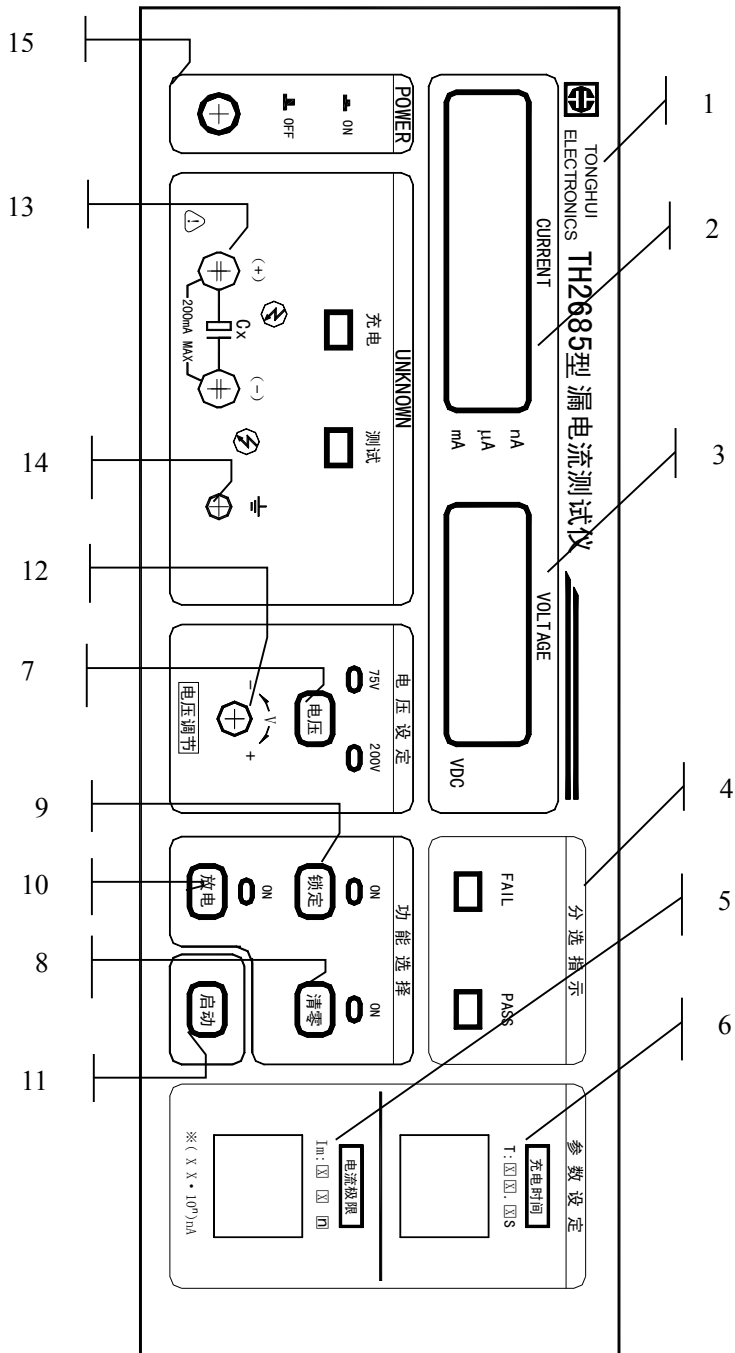
本仪器符合电子工业部标准 GB6587.1《电子测量仪器环境试验总纲》中的第 II 组要求，额定使用条件：

- A. 环境温度：0~40℃
- B. 相对湿度：20~80%RH
- C. 大气压强：86~106Kpa
- D. 仪器在使用中允许受到一般的振动和冲击。

二、主要技术参数

1. 测量电压：共分两档，三位数字显示

TH2685:	0 ~ 75V	基本精度 1%+2 个字
	0 ~ 200V	基本精度 1%+2 个字
TH2686:	0 ~ 200V	基本精度 1%+2 个字
	0 ~ 500V	基本精度 1%+2 个字
2. 漏电流测试范围：三位半数字显示
10 nA~ 19.9mA 基本精度 2%+2 个字；最高分辨率：1 nA
3. 最大充电电流：200mA±10%
4. 充电时间：由拨盘开关设置
范围：0 ~ 99.9 秒，基本精度 2%+0.5 秒
5. 漏电流预置：由拨盘开关设置
范围：0 ~ 99×10ⁿ (nA)
6. 可自动清除底数
7. “充电/测量”可自动转换或人工转换“充电/测量/放电”
8. 放电电阻：5W1kΩ
9. 电源电压：220V ± 5%
频率：50Hz ± 5%
10. 功耗：< 30W
11. 体积：350mm × 355mm × 130mm 重量：约 6kg。



三、面板功能说明

标号	按键名称	按 键 功 能
1	商标与型号	
2	漏电流显示窗口	显示当前测试的漏电流数值，采用三位半数字显示，单位有 nA, μ A, mA 显示
3	测试电压显示窗口	显示当前的测试电压值，采用三位数字显示
4	分选指示	当所测电容器的漏电流值小于设置的漏电流值时，合格指示（PASS）灯亮；反之不合格（FAIL）灯亮，并有讯响指示
5	漏电流设置开关	其数值为设置的合格的漏电流数值。当测试的漏电流数值小于设置的漏电流数值时，为合格品；反之不合格品。拨盘数值共三位，格式为 $AB \times 10^n \text{nA}$ ，如设置为 324，则设置的漏电流数值是 $32 \times 10^4 \text{nA} = 320 \mu\text{A}$
6	充电时间设置开关	拨盘数值共三位，其格式为 $ABC \times 0.1$ 秒，如设置为 324，则充电时间为 $324 \times 0.1 = 32.4$ 秒。仪器根据拨盘所设置的充电时间自动对被测电容器进行充电，充电完毕，自动转入测量状态
7	电压转换按键	可任意选择 TH2685 型为 75V 或 200V 档， TH2686 型为 200V 或 500V 档
8	清 0 按键	清 0 状态：此时清 0 指示灯亮 对仪器进行开路校正（清零）。按启动键，仪器进行五档开路校正，校正完毕按清 0 键，仪器回到测量状态
9	锁定按键	锁定时：此时锁定状态指示灯亮，显示的数据为充电结束时电容器漏电流的最大值 不锁定时：显示的数据为当前状态下电容器漏电流的实测值
10	放电按键	在充电状态时：按放电键，对被测电容器进行放电 在测试状态时：按放电键，对被测电容器进行放电 在放电状态时：按放电键，对被测电容器进行充电
11	启动按键	在清 0 状态时，启动按键，对仪器进行开路清零 在放电状态时，启动按键，对被测件进行充电 在充电状态时，启动按键，对被测件进行测量
12	电压调节旋钮	在放电状态时，可任意调节测试电压，其它状态时请不要调节此旋钮
13	测试端	接被测电容器，右边黑色接线柱为电压输出（负电压输出），接电容器负极；左边红色接线柱接电容器正极。
14	接地端	用于外接被测电容器之屏蔽地线
15	电源开关	按至 ON 位置，电源接通

四、操作步骤

1. 插入电源插头，将面板开关按至 ON，显示窗口应有数字显示：（1）TH2685：电流窗口显示 26，电压窗口显示 85，延时 1 秒，电流窗口显示出当前的漏电流数值，电压窗口显示出当前的输出电压值；（2）TH2686：电流窗口显示 26，电压窗口显示 86，延时 1 秒，电流窗口显示出当前的漏电流数值，电压窗口显示出当前的输出电压值。仪器初始状态为：（a）TH2685 型电压为 200V 档，200V 指示灯亮；TH2686 型电压 500V 指示灯亮；（b）仪器处于测量状态，清 0 指示灯暗；（c）显示数据为不锁定状态，锁定状态指示灯暗；（d）仪器工作状态为测量状态，测量指示灯亮。仪器预热 5 分钟进行测试。
2. 在放电状态由电压调节电位器调节好合适的测量电压，其测试电压数值在电压显示窗口应正确地显示出来，电压调好后请不要随意调节此电位器；由时间拨盘设置好合适的充电时间，充电时间的范围为 0~99.9 秒，如设置为 546，则充电时间为 54.6 秒；用面板上的电流拨盘开关设置好最大允许的漏电流数值，漏电流数值的范围为 0~19.99mA，其格式为 $AB \times 10^n \text{nA}$ ，如设置的漏电流数值为 324，则最大允许的漏电流数值为 $32 \times 10^4 \text{nA} = 320 \mu\text{A}$ 。
3. 按清 0 键，使仪器处于清 0 状态，仪器电流指示窗口显示为 OP-，电压指示窗口分别显示电流拨盘和时间拨盘的数值，此时可检查所设置的充电时间和电流极限是否正确，按启动键，仪器对测试夹具进行开路校正，校正完毕，仪器电流指示窗口显示为 OPC，按清 0 键，使仪器处于测量状态，此时各量程档底数应为零。
4. 接上被测电容器：
 - （1）当仪器处于放电状态时，按启动键或放电键，使仪器处于充电状态，充电指示灯亮，仪器根据拨盘所设置的充电时间对被测电容器进行充电；
 - （2）当仪器处于测量状态时，在被测电容器接上的同时，仪器自动转换为充电状态，充电状态指示灯亮，仪器根据拨盘所设置的充电时间对被测电容器进行充电；充电完毕，仪器自动转换为测量状态，测量状态指示灯亮，对被测电容器漏电流进行测量，在电流窗口显示出测试数据，如超出量程则显示为 ---，并判断出合格或不合格，显示灯 PASS 亮则为合格品，显示灯 FAIL 亮则为不合格品，如讯响开关为 ON，则峰鸣器响。
5. 测量完毕：
 - （1）如不需机内放电，则取走电容器
 - （2）如需机内放电，则按放电键，仪器处于放电状态，放电指示灯亮，仪器对电容器进行放电。（**请注意：机内放电电阻为 $5W1k\Omega$ ，当 $UC \geq 100000 \mu\text{F} \cdot \text{V}$ 时，请选择机外放电**）
6. 重复以上 4~5 的过程。
7. 关闭电源。

五、工作原理

本仪器对电解电容器漏电流的测量原理如图 1 所示：

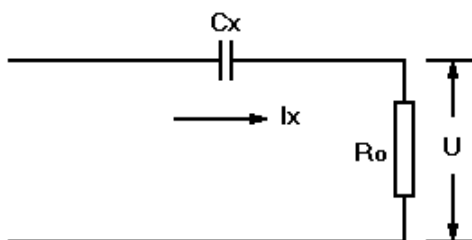


图 1 测量原理

图中： Cx: 被测电容器；
 Ro: 标准电阻；
 Ix: 电容器的漏电流；
 U: 电容器漏电流在 Ro 上的压降；
 $I_x = U / R_o$

测得 Ro 上的电压值 U 并将其转换为电流指示，即可显示出漏电流 Ix 的值，此即为降压测量法。

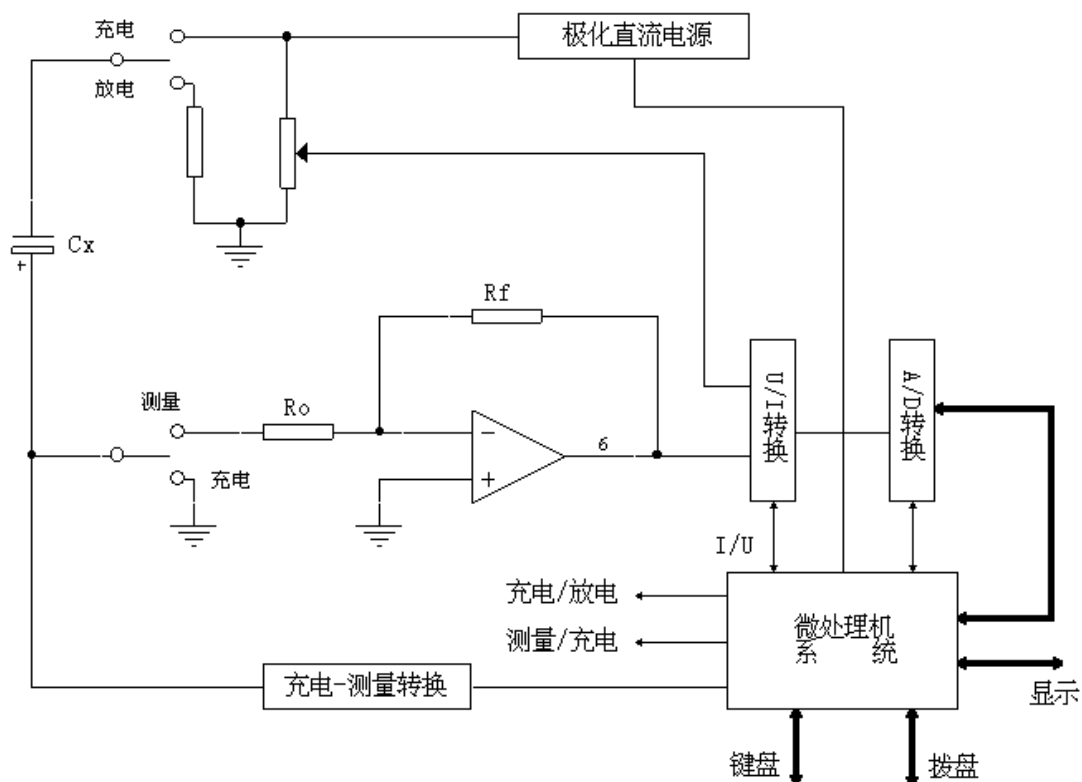


图 2 仪器框图

图 2 是仪器的方框图，仪器的工作是在微处理器的控制下进行的。图中的继电器 K 是这样工作的：当经过充分放电的被测电容器 Cx 接至被测端进行充电的瞬间所产生的充电

脉冲，触发充电——测量转接电路翻转，使继电器 JK 线包流过电流，Ks 吸合，Cx 的正端通过 Ks 接点与地相联，使 Cx 的充电电流不经过 Ro，Cx 获得较大的电流而快速充电，从而提高了测试速度；当选定的充电时间结束时，充电——测量转接电路复原，Ks 释放，仪器进入测试状态，Cx 的漏电流在 Ro 上产生的电压降经过测量放大器放大后，经过 A/D 转换，显示出漏电流的数值，同时与预置的漏电流数值相比较，分选出合格与不合格等级，并显示出来。

六、仪器的核准与检验：

1. 直流极化电压的检验和校准：

接线图如图 3 所示，将仪器工作状态置于测量位置。TH2686：先校准 200V 档，考虑到电压表的线性度，建议校准 160V 电压点，其误差应在 $\pm 1\%$ 以内，如不满足调节电位器 W102 予以满足；200V 校准完毕校准 500V 档，同样建议校准 400V 电压点，其误差应在 $\pm 1\%$ 以内，如不满足调节电位器 W101 予以满足；TH2685：先校 75V 档，校准 50V 电压点，再校 200V 档，校准 150V 点。

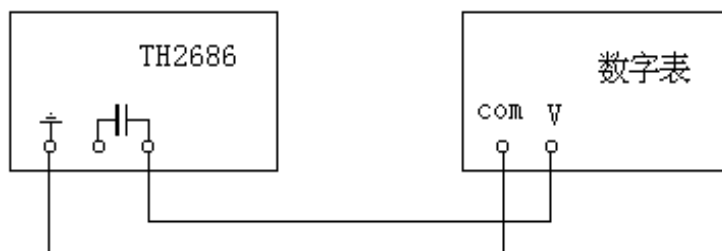


图 3 直流极化电压的检验和校准

2. 最大充电电流的校准与检验

接线图如图 4 所示，将仪器工作状态置于测量状态，电压档置于 500V 档，调节输出电压至 300V 左右，然后将图 4 中的开关 K 接通，电流表应指示 $200 \pm 10\% \text{mA}$ ；TH2685 使输出电压为 200V，校准方法相同。注意：此项校准时间不要过长，一般 K 接通时间不要超过 10 秒，校准结束后应立即将开关 K 断开。

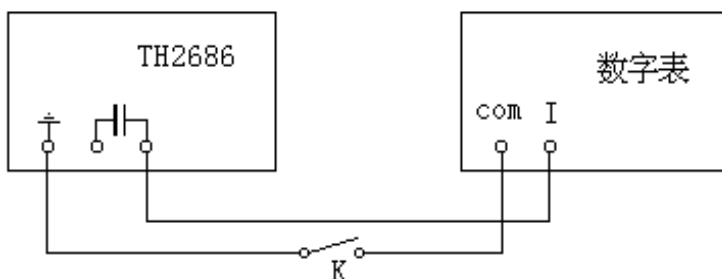


图 4 最大充电电流的校准与检验

3. 漏电流的校准与检验

接线图如图 5 所示，将仪器工作状态置于测量位置，电压档置于 200V 档，选取不同的电阻 R_x 值，使仪器电流指示值与四位半数字万用表显示值的误差应在 $\pm 2\%$ 范围内，建议选取 R_x 值为 100K，调节电压电位器使其在 1mA 档上满足测量要求，如不满足，可调节电位器 W1 予以满足。检验方法如下：

- (1) 漏电流极限设置 102 档：选取电阻 R_x 为 100M Ω ，检验 1 μ A；
 - (2) 漏电流极限设置 103 档：选取电阻 R_x 为 10M Ω ，检验 5 μ A、10 μ A；
 - (3) 漏电流极限设置 104 档：选取电阻 R_x 为 1M Ω ，检验 50 μ A、100 μ A；
 - (4) 漏电流极限设置 105 档：选取电阻 R_x 为 100K Ω ，检验 0.5mA、1mA；
 - (5) 漏电流极限设置 106 档：选取电阻 R_x 为 2W/10K Ω ，检验 5mA、10mA；
- 检验应满足指标所提出的要求。

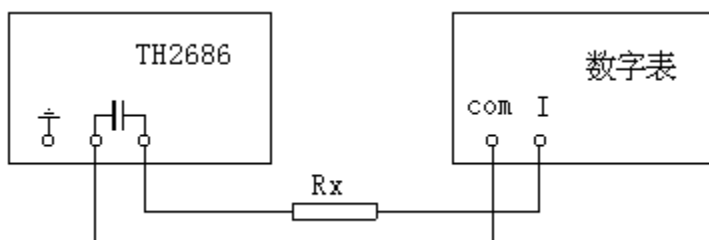


图 5 漏电流的校准与检验

七、维修

1. 安全注意事项：

- a. 对仪器通电检查和校准时，调整管 BUS13A 的外壳是带电的，高压大电容两极上也是带电的，注意以防触电危险。
- b. 仪器切断电源后，高压大电容上的高电压需二分钟才可能放完。
- c. 对仪器进行更换元件时，应将电源插头拔下，以防触及电源开关而触电。

2. 可能发生的故障及简单维修

- a. 电源开关接通后，面板指示灯都不亮：电源插头接触不良或保险丝熔断。
- b. 在放电状态，电压显示为 0，无电压输出，电压调节不起作用，或电压调节旋至最大，仍达不到所规定的测试电压：大功率电阻烧坏，检查并更换；也可能是调整管 BUS13A、三极管 3DG130 损坏或周围的电阻、二极管等烧坏，检查并更换。
- c. 电压调节不起作用或电压调节向左旋至最小，电压指示仍超出规定值：调整管 BUS13A 击穿。
- d. 电流显示不正常，电压显示正常：集成电路 CA3140AT 可能损坏，检查并更换。

八、注意事项

1. 在对仪器进行操作前，应首先详细阅读本说明书，或对本仪器熟悉的人员指导下进行操作，以免引起误操作而造成损失。
2. 仪器应在技术指标规定的环境下工作，特别是连接测试件的测试导线应远离强电磁场，以免对测量产生干扰。
3. TH2685 型：电压在 0~75V 时应使用 75V 档，反之使用 200V 档；
TH2686 型：电压在 0~200V 时应使用 200V 档，反之使用 500V 档。
4. 在测量过程中不允许调节测量电压。
5. 被测电容器的正负极一定要正确连接。
6. 放电：机内放电电阻为 $5W1k\Omega$ ，当 $UC \geq 100000\mu F \cdot V$ 时，请选择机外放电。

九、成套与保修

1. 成套：

仪器出厂时应具备以下几项内容：

- | | |
|-------------------------------|-----|
| 1. TH2685/TH2686 型电解电容器漏电流测试仪 | 1 台 |
| 2. 测量夹具，测试电缆 | 1 套 |
| 3. 三芯电源线 | 1 根 |
| 4. 保险丝 | 2 只 |
| 5. 使用说明书 | 1 份 |
| 6. 产品合格证 | 1 张 |
| 7. 保修卡 | 1 张 |
| 8. 装箱单 | 1 张 |
| 9. 测试报告 | 1 张 |

用户收到仪器后，开箱检查应核对上述内容，若发生遗缺，请立即与本公司或经营部门联系。

2. 保修

保修期：使用单位从本公司购买仪器者，自公司发运日期起计算，从经营部门购买者，自经营部门发运日期起计算，保修期十八个月（仪器保修期以公司最新规定为准）。保修时应出具该仪器的保修卡。本公司对所有发外仪器实行终生维修的服务。

保修期内，由于使用者操作不当而损坏仪器者，维修费由用户承担。