

SM333

三回路直流电阻测试仪

使
用
说
明
书

保定市超人电子有限公司

目 录

1.概述	2
2.主要功能与特点	2
3.主要技术指标	2
4.按键设置	3
5.接线和操作方法.....	3
6.注意事项	6
7.售后服务	6
8.附录 1： SM333 使用经验.....	7
9.附录 2： SM333 助磁箱使用说明.....	8

SM333 三回路直流电阻测试仪

一. 概述

SM333 三回路直流电阻测试仪，以高速微控制器为核心，采用高速 A/D 转换器及程控电流源技术，达到了前所未有的测量效果及高度自动化测量功能，具有精度高，测量范围宽，数据稳定，重复性好，抗干扰能力强，保护功能完善，充放电速度快等特点，可三回路同步测量同时显示并自动计算不平衡率，特别对于大型多分接变压器直流电阻的测量，可大大缩短测量时间，提高工作效率。SM333 集成了最先进的电子测量技术和极其巧妙的电路结构，决不是三台单回路测试仪的简单拼合，是变压器直流电阻测试的最新一代产品。

SM333 一直阻测量新观念！

二. 主要功能与特点

1. 三个测量回路同步测量、同时显示并自动计算不平衡率。
2. 功能配置高度灵活，可三相测量、两相测量、单相测量，输出电流可任意组合，对于 $3 \times 10A$ 型的测试仪，可组合成 $10A+10A+10A$ 方式、 $10A+10A$ 方式、 $20A$ 方式、 $10A$ 方式，使用极为方便。
3. 自动程控电流源技术，前面所说的各种电流组合方式都是从最小值 0 开始共 1000 个电流档位，由内部微控制器根据被测电阻自动控制，从而达到比较宽的测量范围和最佳的测量状态，无须手动切换电流换档。
4. 测量速度快，对于有载调压变压器高压星型侧可不用断电、不用倒线，一次加电可测完所有分接点三相电阻值。低压侧可采用 $20A$ 大电流方式。整个过程可大大缩短测量时间，提高工作效率。
5. 高度智能化设计，功能设置巧妙先进，可自动判断测试线虚接等故障。
6. 保护功能完善，能可靠保护反电势对仪器的冲击，具有自动放电指示功能。
7. 采用高速微控制器及高速 16 位 A/D 转换器，切换有载调压开关后数据响应快，重复性好，测试效果明显优于慢速双积分 A/D 采样方式。
8. 可存储或打印全部测量结果，本仪器内置不掉电存储器，可长期保持测量数据并可随时查阅或打印。
9. 全部汉字菜单及操作提示，直观方便。
10. 具有 RS-232 接口，可以外接打印机或与计算机通讯。
11. 不掉电日历，时钟功能。

三. 主要技术指标

1. 电阻测量范围： $100\mu\Omega \sim 20\Omega$ ，分辨率 $1\mu\Omega$
2. 电阻测量准确度： 0.2%
3. 电流源输出范围： $3 \times (0 \sim 10A)$ 或 $3 \times (0 \sim 3A)$
4. 工作温度： $-10^\circ\text{C} \sim 40^\circ\text{C}$
5. 环境湿度： $10\% \sim 85\%$

- 6. 存储温度： -20℃~50℃
- 7. 体积： 420×260×210mm
- 8. 重量： 15Kg (不包括测试线)

四. 按键设置

SM333 测试仪共设六个按键，现说明如下：

1. 光标移动键“▲”，“▼”： 在菜单选择状态下，用于移动光标选择所需菜单项，在时钟设置状态下，用于使当前输入位加 1 和减 1。
2. 右移键“▶”： 在时钟设置状态下，用于向右移动光标输入下一位数字，在内存查看状态下，用于查看内存记录内容。
3. “取消”键： 在菜单选择及测量状态下，用于取消当前操作，回到上级菜单。在参数输入状态下，用于取消当前输入位，直至退出输入状态。
4. “确定”键： 用于确认当前选择或确认当前输入数据。
5. “复位”键： 在任何状态下，按此键将使整机复位回到初始状态。

五. 接线和操作方法

1. 电阻测量

接好线路，打开电源后进入状态（1），按光标移动键“▲”或“▼”使光标移到“电阻测量”，按“确定”键进入状态（2）。各种测量方法说明如下。

<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> 电阻测量 (1) </div> <div style="margin-top: 10px;"> 查看内存 时间设置 <div style="text-align: right; margin-top: 20px;">10: 21: 32</div> </div>	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> 三相测量 (2) </div> <div style="margin-top: 10px;"> 三相连续 两相测量 单相测量 </div>
--	--

(1) 三相测量：

对于一般变压器，星型联接而且有中性点引出端的一侧可以使用三相测量功能，接线方法如图 1 所示，在状态（2）使光标移动到“三相测量”，按“确定”键即开始测量，测量结果按状态（3）格式显示。状态（3）显示 A、B、C 各相电阻值及各相所施加的电流。“E”表示不平衡率，右下角显示测量时间（单位秒）。在状态（3）按“确定”键可储存数据，按“取消”或“复位”键可退出测量状态。

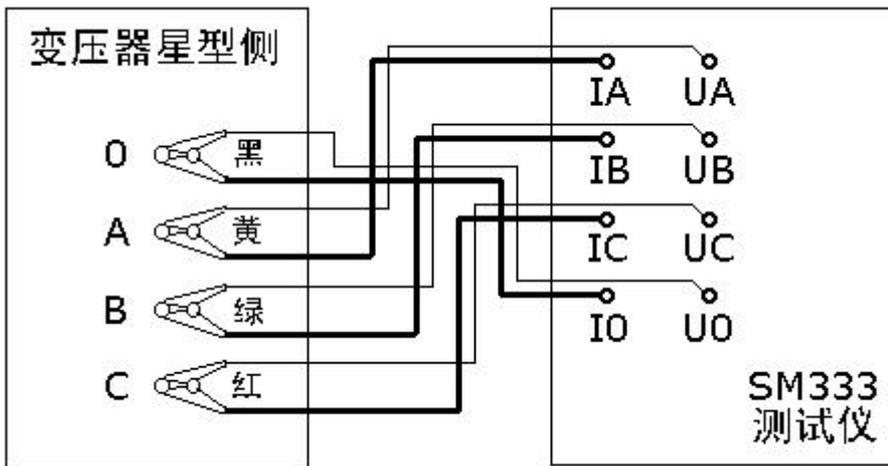


图 1 三相同步测量接线图

A: x. xxxmΩ	x. xxA (3)
B: x. xxxmΩ	x. xxA
C: x. xxxmΩ	x. xxA
E= x. xx%	xxxS

A: x. xxxmΩ	x. xxA (4)
B: x. xxxmΩ	x. xxA
C: x. xxxmΩ	x. xxA
E= x. xx%	分接 xx

(2) 三相连续

三相连续测量功能适用于有载调压变压器星型绕组的测量，接线方法如图 1 所示，测试前将有载调压开关调至绕组电阻值最大的分接点，在状态 (2) 使光标移动到“三相连续”，按“确定”键即开始测量，测量结果按状态 (4) 格式显示。右下脚显示当前分接点，当数据稳定后按“确定”键即可将数据储存，并使分接值加 1，此时可调节有载调压开关至下一分接点，等数据稳定后按“确定”键储存数据，再调节有载调压开关至下一分接点，直到所有分接点测量完毕。测试数据可以直接抄录也可以等测试完毕后查看内存。按“取消”或“复位”键可退出测量状态。

(3) 两相测量

两相测量功能适用于具有公共端的两个绕组（图 2 中 R1, R2）的测量，接线方法如图 2 所示，在状态 (2) 使光标移动到“两相测量”，按“确定”键即开始测量，测量结果按状态 (5) 格式显示。状态 (5) 显示 A、C 两相电阻值（即 R1, R2）及所施加的电流。右下脚显示测量时间（单位秒）。在状态 (5) 按“确定”键可储存数据，按“取消”或“复位”键可退出测量状态。

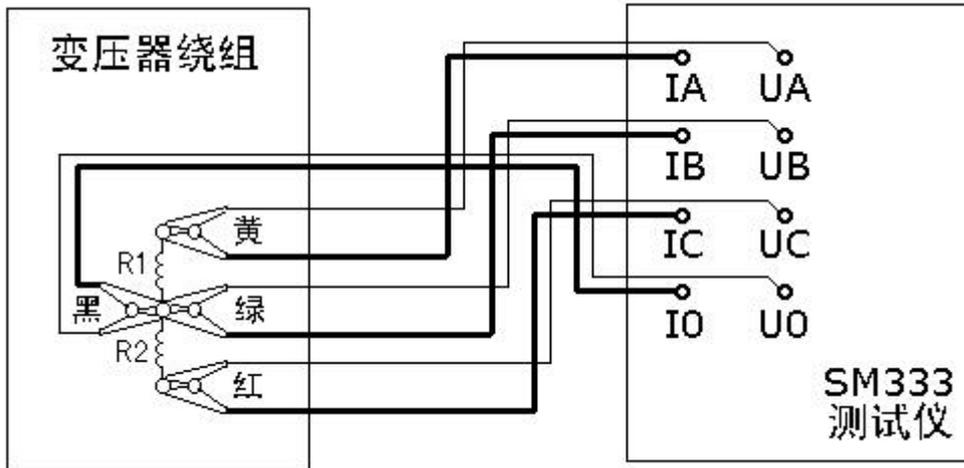
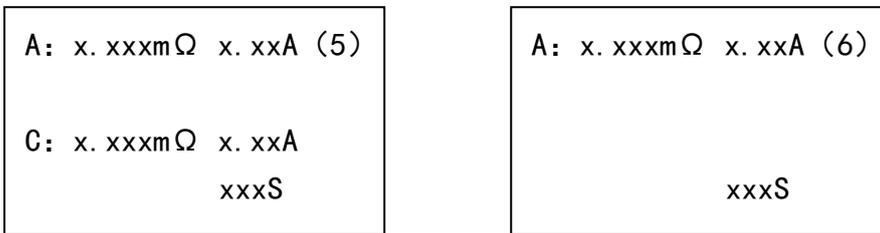


图 2 两相同时测量接线图



(4) 单相测量

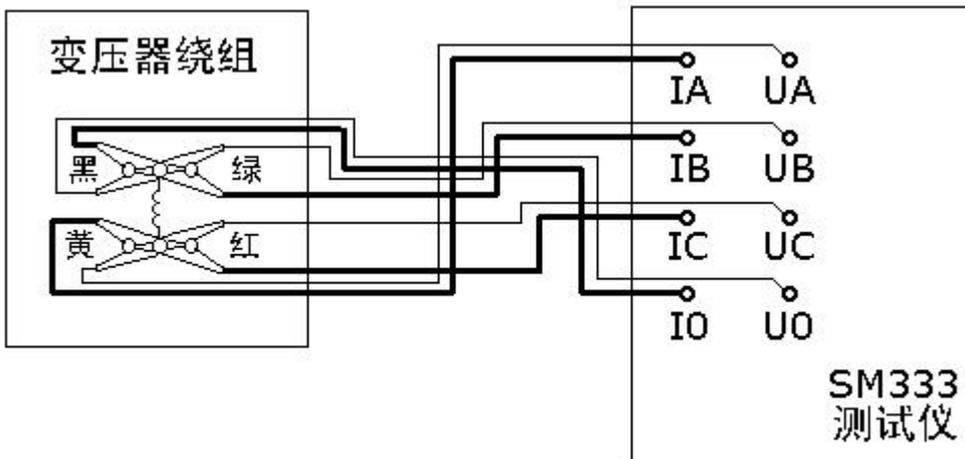


图 3 单相测量接线图

单相测量功能适用于一个绕组的测量，对于低压绕组的测量可使用此方法，此方法最大电流可达到 20A，接线方法如图 3 所示，在状态 (2) 使光标移动到“单相测量”，按“确定”键即开始测量，测量结果按状态 (6) 格式显示。状态 (6) 显示 A 相电阻值及所施加的电流。右下脚显示测量时间 (单位秒)。在状态 (6) 按“确定”键可储存数据，按“取消”或“复位”键可退出测量状态。

2. 查看内存

内部存储器最多可存储 75 次测量数据，超过 75 次后最老的记录将被覆盖，请注意及时抄录。内部存储器可在掉电状态下长期保存数据，不会丢失。内存操作方法如下。在状态 (1) 将光标指向“查看内存”，按“确定”键进入状态 (7)。“xx”表示存储器保存的记录个数，

下面三行为操作提示，同时按“▲”和“▼”键将清除全部内存记录。按“▲”或“▼”键逐个显示记录信息，按“取消”键将退出内存操作，回到状态（1）。在状态（7）按“▲”或“▼”键可进入状态（8）显示一项记录内容，“xx”表示该记录顺序编号，“三相连续”表示测量项目，“2002. 01. 16-13: 36”表示测量时间（年月日时分），按“▶”键可按（3）、（4）、（5）或（6）格式显示该记录的各项数据。按“▲”或“▼”键可继续查找其它记录。若外部打印机处于在线状态，按“确定”键可打印该项记录内容。按“取消”键将结束内存操作，回到状态（7）或（1）。

<p>内存记录总数 xx (7) “▲”或“▼” —查看 “确定” ————打印 “▲+▼” ————清除</p>	<p>记录 xx 三相连续 (8) 2002. 01. 16-13: 36 ▲或▼ ————查找记录 “▶” ————记录内容</p>
--	--

3. 时间设置

在状态（1）将光标指向“时间设置”，按“确定”键进入状态（9）。如设置日期，可在状态（9）将光标指向“当前日期”，按“确定”键进入状态（10）。此时可按数字键输入六位数字，再按“确定”键可使输入生效，并回到状态（10）。设置时间的方法与此步骤相同。按“取消”键将结束时间日期操作，回到状态（1）。

<p>(9)</p> <p>当前日期 02. 01. 16 当前时间 13:36:48</p>	<p>设置日期>请输入< (10)</p> <p>当前日期 02. 01. 16 当前时间 13:36:48</p>
--	---

六. 注意事项

1. 使用仪器时请按本说明书接线和操作。
2. 接地端子或电源线中的接地端应就近可靠接地。
3. 测试菜单项选择和实际测试项目及接线要一致。
4. 本测试仪三相测量、两相测量、单相测量三种方法测量时流过中性点的电流是不同的，因此对于阻值很小的绕组（小于1mΩ），三种测量方法测量的结果会有些差异。对于同一侧绕组，建议使用同一种测量方法。
5. 如果某相被测阻值太大或未接线，仪器将提示该相“未接好”。如果各相被测阻值都太大或未接线，仪器将提示“测试线未接好，请重新接线”。
6. 一次测试完成后，按“取消”或“复位”键退出测量状态，仪器自动进入放电状态，屏幕显示“正在放电”，放电结束后仪器自动回到菜单状态，才可以继续进行操作。
7. 电源保险管容量为1A（3×10A型），请不要随意加大保险管容量。
8. 如有不正常情况请及时和本公司联系，不要自行拆卸。

七. 售后服务

本产品自出厂之日起保修期二年，终身维护。
自行拆卸仪器后果自负，本公司不再负责维修！

SM333 三回路直流电阻测试仪

使用经验探讨

自本公司 SM333 三回路直流电阻测试仪投放市场以来,和有关专家及广大用户进行了广泛技术交流,总结出如下使用经验,供用户参考。并真诚希望和广大用户进行更深入的交流。

一. 和剩磁有关的问题

1. 剩磁带来的问题

由于三个绕组同时测量必须达到磁平衡以后测量数据才能稳定,因此三相测量时总是有一个磁平衡过渡过程,这个过程比单相测量要复杂很多。而剩磁对磁平衡过渡过程影响很大,若剩磁严重将会对测量产生很大影响,出现充电缓慢甚至充不上电、充电电流不平衡、充电电流偏小、测量数据不稳定等现象。

2. 剩磁产生的原因

有多种试验会使变压器产生剩磁,如测绝缘电阻、测介质损耗、测直流电阻、测泄漏电流等。很多试验技术人员会有这样的体会,测完一次变压器高压侧直流电阻,如再进行反方向充电,充电会非常困难。有的变电站曾经出现过因做试验产生剩磁,致使恢复送电合闸时继电保护装置动作的情况。

3. 剩磁的消除的办法

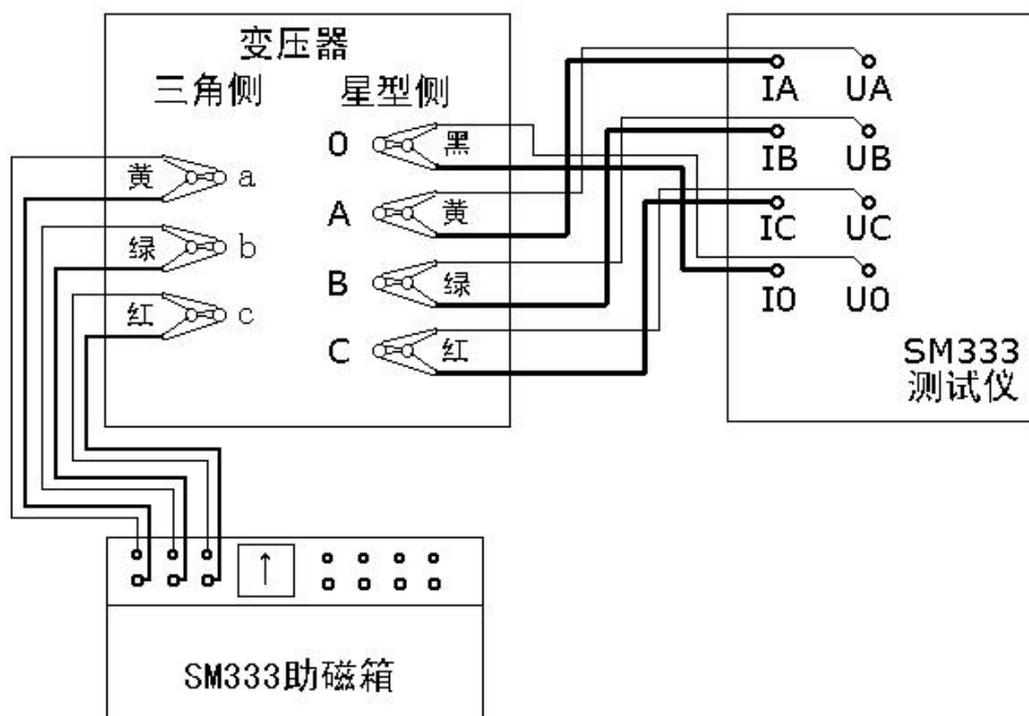
和其它电器相同,给绕组施加交流电流,产生交变磁场,能有效祛除剩磁。施加直流电流消磁比较困难,用 SM333 测试仪测直流电阻时,有时第一次测量即使等的时间很长,也不能消除剩磁,需要经过几次充电再放电的过程,这和其它直流消磁器类似。为了节约时间,重复测量时不必等待放电过程结束,可直接再次启动测量,从大多数情况来看,一般第二次启动就可得到较好的测量数据。

二. 测量顺序的选择

也是因为剩磁的原因,如果下一次测量能尽量使磁场方向和上次测量一致,能够有效缩短测量时间,使用 SM333 测试仪测量时,对于 YN/d11 型三相五柱变压器我公司推荐测量顺序为,中压侧→高压侧→低压 ba→低压 bc→低压 ac。中压侧和高压侧测量时采用三相同步测量,低压侧采用单相测量办法,低压 ba, bc, ac 接线时,把黑夹子和绿夹子接在前面字母表示的接线端上,把黄夹子和红夹子接在后面字母表示的接线端上,如测低压 ba 时黑夹子和绿夹子接 b 端,黄夹子和红夹子接 a 端。

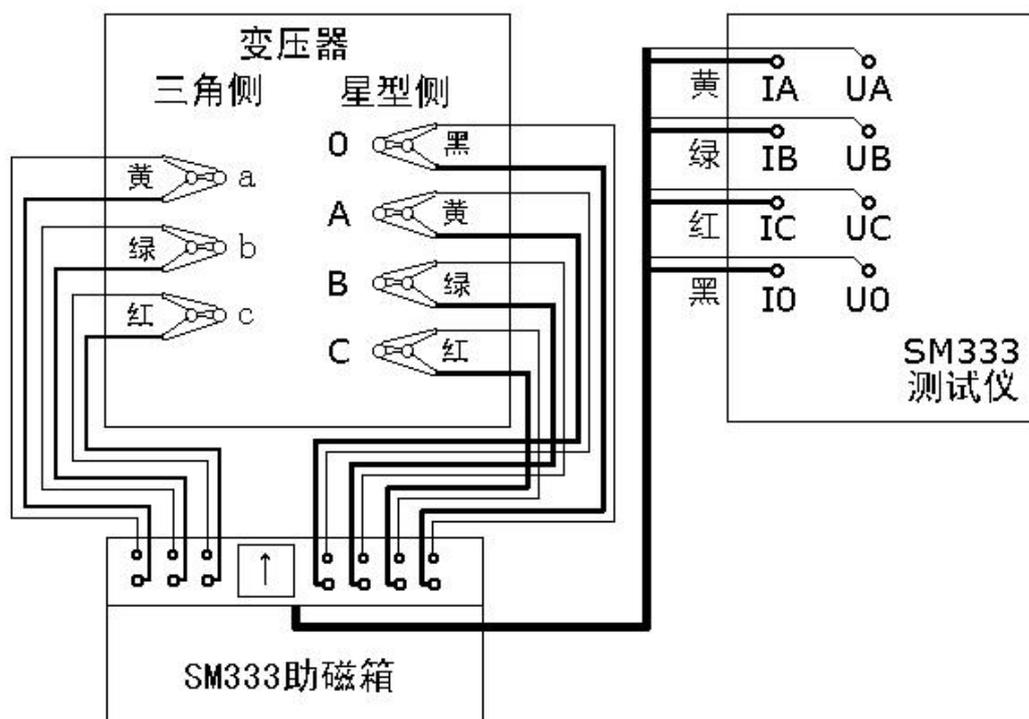
SM333 助磁箱使用说明

1. SM333 助磁箱必须和本公司的 SM333 三回路直流电阻测试仪配合使用。
2. SM333 助磁箱适用于 YN/d11 三相五柱变压器低压侧绕组直流电阻测量。
3. 高压侧测量，测量之前可一次将高压侧四个测试钳和低压侧三个测试钳全部接好，测量高压侧和中压侧绕组时，请将高压侧测试线直接接到仪器上，使用“三相测量”或“三相连续”功能，助磁箱开关置于“0-高压侧”状态，参见下图。



高压侧三相测量接线图

4. 低压侧测量，将高压侧和低压侧测试线都接到助磁箱接线柱上，助磁箱通一组接线和仪器相连，助磁箱开关置于“1-低压 ab”状态时测量低压侧 ab 绕组，同样助磁箱开关置于“2-低压 bc”状态时测量低压侧 bc 绕组，助磁箱开关置于“3-低压 ca”状态时测量低压侧 ca 绕组。参见下图。
5. 建议测量顺序，中压侧→高压侧→低压 ab→低压 bc→低压 ca。
6. 切换助磁箱开关时，必须在放电指示完毕后才能操作！采用助磁测量时放电电流回路比较复杂，为保证设备安全，可在仪器指示放电完毕后，在切换助磁箱转换开关切换之前，把仪器上的所有测试线断开，再切换助磁箱转换开关，切换后再接上仪器接线进行下一绕组测量。



高压侧助磁低压侧单相测量接线图

保定市超人电子有限公司

地址：河北省保定市高新区火炬产业园 3 号楼

电话：0312-5907510,5907511,5907512,5907513

邮编：071051