

RVM 5462

油纸绝缘系统诊断用高级自动恢复电压计

■ 综述

恢复电压法是基于油/纸类浸渍绝缘材料的极化现象发展出来的一种绝缘材料检测方法。

诸多从事高压电气工作的人士都有着这样痛苦的经历：将高压电容器短路（先前经直流充电），测得极间电压约等于0时，以为电容器已经放电完毕，但是稍后触碰电容器接头，却发现电容器接头间仍有电压！这一电压正是由于绝缘材料的极化现象所造成的。

极化有着不同的类型。以湿的油纸绝缘材料为例，其极化是由材料内的水分子造成。施加一直流电压，这些分子（原为电中性）极化而沿电场方向漂移，也就是说，分子受到了激励。我们可将电路先短路后开路，部分能量将残存存在分子中。我们即可依据这部分残存的能量测定电压，即为恢复电压。

采用这种方法，只需通过恢复电压的测量结果绘制极化谱，即可确定材料的绝缘状况。

RVM 5462型恢复电压计是著名的RVM 5461型恢复电压计的后继型号，有效扩充了传统绝缘材料诊断法的使用范围，如耗散因数 $\tan \delta$ 和局部放电测量、油样化验等。



我公司专家极力推荐您采用恢复电压法和RVM 5462恢复电压计进行设备测量。而且，他们将帮助您完成测量结果的分析解释工作。

特点

- 充电时间高达 99 999s
- 测量方法：充电电压、恢复电压、初始电压上升沿、恢复电压峰值、峰值时间、绝缘电阻、极化指数、极化电流、干扰电压
- 微处理器自动控制测量过程，自定义测试流程，大大缩短测试用时
- 内置电表执行电压测量任务
- 内置热敏打印机
- RS 232 C 接口，用于连接计算机
- 内置测试盒，用于仪器自测

优点

无损诊断油纸绝缘系统（潮湿度及材料老化的影响）

电源变压器现场测试的理想方法

便携式设计，特别设计用于恶劣环境下使用

LCD 显示屏，图文显示测量结果

菜单驱动程序，易懂易用，提供受控参数记录和单项功能

应用

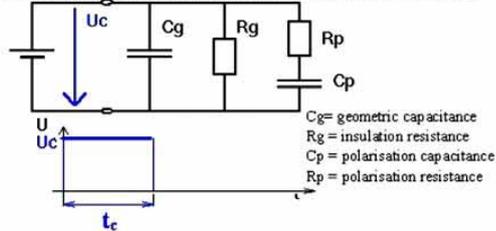
- 油纸绝缘系统诊断
- 产品研发
- 科研院校

测量原理

FIRST STEP

Charge Time t_c

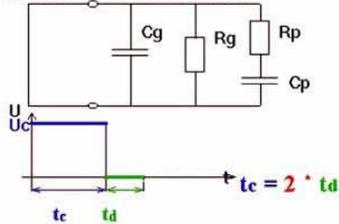
The RVM applies the voltage (max. 2000V DC) between the terminals.



SECOND STEP

Discharge time t_d

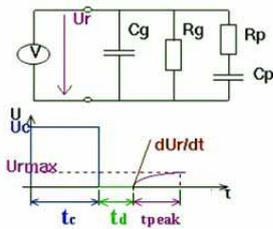
The RVM short circuits the terminals



THIRD STEP

Measurement

The RVM measures and records the following values:



- U_{rmax} = max recovery voltage
- t_c = charge time
- dU_r/dt = initial slope
- t_{peak} = time to the max. recovery voltage
- actual time (in hours and minutes) of the start of this third step

FOURTH STEP

Relaxation

The RVM short circuits the terminals to remove all the polarisation from the insulation. The next cycle can be started.

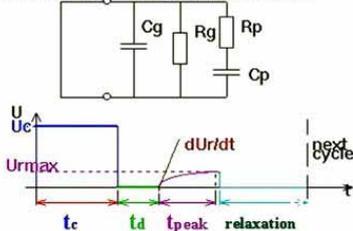


图2显示了RVM的工作流程。

充电期间的任意时刻皆可重复上述流程。

图3所示极化谱的评估结果清晰显示了绝缘材料的状态变化。曲线峰值向较小时常数偏移，表明材料的绝缘性有所降低。

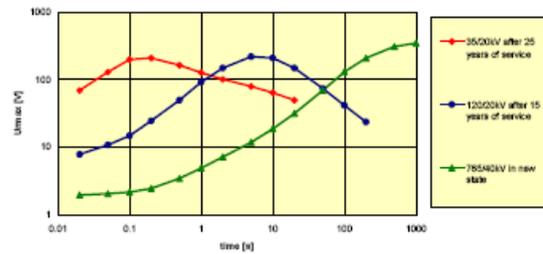
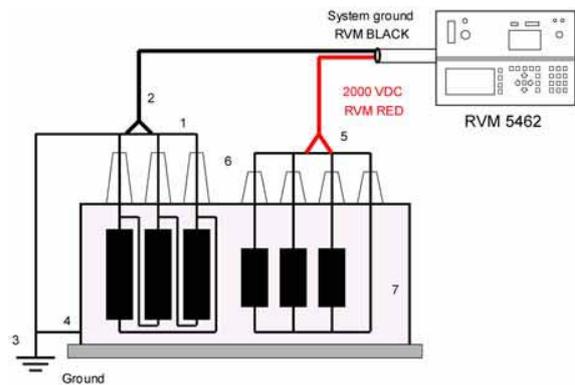


图3：极化谱曲线样图

(测量对象：不同使用时间的各种变压器)

电力变压器测试接线



1. 将高压侧短路
2. 将高压侧接入测试系统接地端(黑色夹钳)
3. 将高压侧接地
4. 将变压器箱接地
5. 将低压侧接地并接入测试电压(红色夹钳)，**确认 RVM测试电压低于所接绕组的额定电压**
6. 确认测试电缆套管洁净、接触正常
7. 油、纸温度必须恒定。建议不要在绝缘材料温度低于 8°C 时进行测试

测试规程

用户可输入曲线记录和峰值检测的相关标准，自定义测试规程。可固定驰豫时间（如，在下次充电前，完全去极化所需时间），根据所定义的测试规程，大大缩短测试用时。如下图所示，只有对测试结果的影响可忽略不计时，才可使用这一功能。

自动恢复电压测量AutoRVM是使用RVM 5462自动进行恢复电压测量时的标准测试规程。

使用TURBORVM测试规程，可缩短驰豫时间。三组测试结果相似的原因是，测得的主时间常数对应的都是1%相对湿度（20° C时）。

使用RVM 5462 TURBORVM测试规程，测量用时不到使用RVM 5461时的一半。

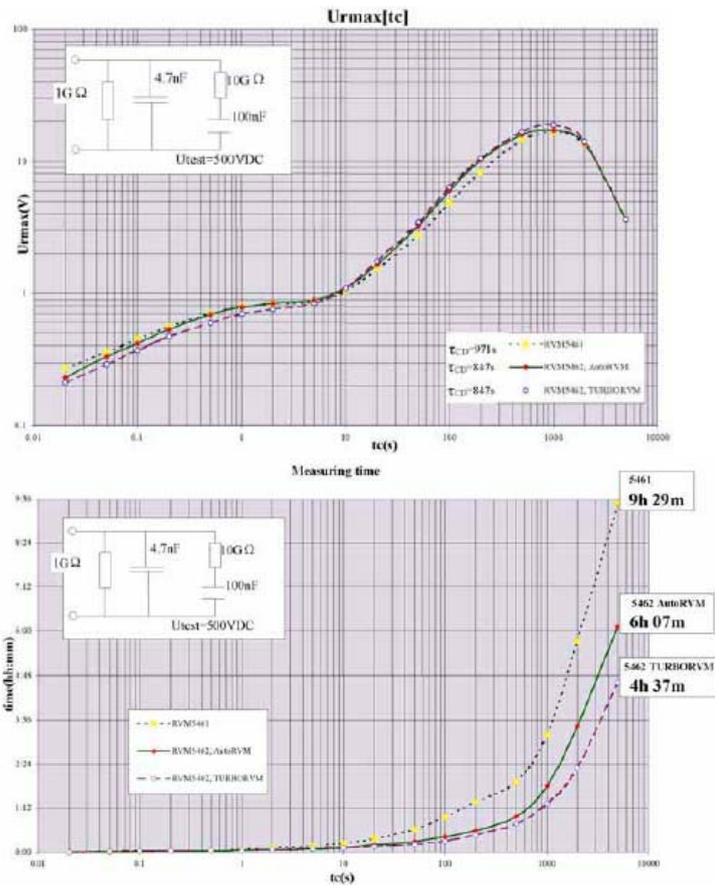


图4：测试盒模拟新变压器，额定时间常数1000s，三组测试结果（上图）及其相应测量时间（下图）如上。（测试盒内容性元件和阻性元件存在10%的公差，也就是说，模拟的时间常数应在810s到1210s内）。

供货范围

标准配置

5462型恢复电压计 (RVM) ，集成RS232C 接口，外接打印机接口，内置自测用测试盒，热敏纸打印机

- Qty. 1 三轴测量电缆 20 m
- Qty. 1 接地电缆 10 m
- Qty. 2 热敏纸卷 no. 017834-00
- Qty. 1 电源电缆
- Qty. 1 数据采集用软件 5462/SWRVM1
- 电源电压 85...260VAC, 50/60 Hz

可选配件

- RS 232C接口用数据线，3 m
 - 5462/SWRVM2 数据分析用软件
- 技术性修改，恕不另行通知



技术规格

系统

显示	16 x 40 位字符 背光LCD, 黑白图形显示
接口	RS 232C, 连接计算机用
应急开关	
内置热敏打印机	
外接打印机接口	
仪器自测用内置测试盒 (最大测试电压 2000VDC, 约10s 主时间常数)	
内部温度测量, 过热保护	

测试电压

测量范围	50...2000 V DC 可调, 步距 1 V
基本设置	2000 V DC
最大偏差 (距设定值)	±0.2 %
载流量 (恒定)	5 mA
最大短路电流	200 mA, 100 ms
延时短路保护器	
充放电时间范围	t_c, t_d 10 ms... 99 999 s
充放电时间关系 (t_c/t_d)	0.1...10, 基本设置 2
充放电电流测量能力	20mA...10pA (最大分辨率: 1pA) 误差限度± 1%+5pA
电阻测量范围	1 MΩ ... 1000 GΩ 误差限度 (100GΩ) ±1.5 %

电表规格

测量范围	-200 ... + 1000 V
误差限度	±1%
输入电流	≤1 pA

运行环境

电源	85...260V _{AC} , 50/60 Hz
输入功率	最大 40 VA
温度范围	仪器运行温度 0°C...40°C 测试对象推荐温度 ≥ 8°C

物理规格

尺寸	47 x 19 x 37 cm (18.5" x 7.5" x 14.6")
重量	10 kg (22 lbs)

标准

参考及额定运行环境参见IEC 359, 额定使用范围 I.
该仪器符合 VDE 0411/part 1 和 IEC 348 (安全等级 I)安全标准设计.

European Contact
Haefely Test AG
 Lehenmattstrasse 353
 CH-4028 Basel
 Switzerland
 ☎ + 41 61 373 4111
 ☎ + 41 61 373 4912
 ✉ sales@haefely.com

网址
www.haefely.com.cn

中国代表处联系方式
 瑞士哈弗莱公司北京代表处
 北京市朝阳区朝阳路67号财经中心8-1-602
 邮编: 100025
 ☎ +10 8578 8099 / 8199 / 8299
 ☎ +10 8578 9908
 ✉ sales@haefely.com.cn