

操作说明书

武汉中能新仪电气有限公司
Wuhan Zhongneng Xinyi Electric Co., Ltd.

ZNXY-RD

发电机转子RSO匝间短路测试仪

武汉中能新仪电气有限公司

目 录

1. 产品特点.....	1
2. 技术指标.....	2
3. 适用领域.....	2
4. 主要功能.....	2
5. 仪器组成.....	3
6. 仪器连接及调试.....	4
7. 测试前设置.....	5
8. 测试方法说明.....	6
9. 注意事项.....	8
10. 典型RSO波形分析.....	8



武汉中能新仪电气有限公司
Wuhan Zhongneng Xinyi Electric Co., Ltd.

ZNXY-RD发电机转子RSO匝间短路测试仪

使用说明书

转子匝间短路是大型发电机转子一种典型的故障，往往造成发电机转子轴颈磁化、转子振动异常增大、轴瓦损坏等故障，迫使发电机降负荷运行，严重的甚至造成转子线圈或护环烧毁、转子接地等恶性事故，给发电企业造成巨大的经济损失。

ZNXY-RD发电机转子RSO匝间短路测试仪是中德技术联合研究的结晶，它基于行波原理，利用高频重复脉冲波信号，对转子绕组内部的匝间短路缺陷进行检测，具有操作简单、诊断结果清晰、准确度高、重复性好、以及超强的抗电磁干扰能力等特点。无论转子是在发电机定子膛内还是膛外、也无论转子是静止还是高速转动，该仪器均可实现对转子金属性或非金属性匝间短路、以及稳定性或非稳定性匝间短路故障的高效、准确的诊断，是及早发现转子匝间绝缘缺陷、确保大型发电机转子安全运行的重要手段。

1. 产品特点

- (1) 具有极强的电磁干扰能力，可充分滤除现场电磁干扰；
- (2) 分辨率高，检测曲线细腻清晰；
- (3) 检测结果准确度高、重复性好；
- (4) 既可对转子进行静态下的诊断，也可进行不同转速动态下的诊断；
- (5) 适用于金属性和非金属性的转子匝间短路故障诊断；
- (6) 信号检测输入端具有防电击损坏的保护功能；
- (7) 可自动生成报告并储存；
- (8) 操作简单、诊断过程快捷；
- (9) 仪器结构紧凑、美观大方，携带方便；
- (10) 诊断时的试验电压可达到 20V，安全性好。

2. 主要技术指标

- (1) 脉冲信号输出：双路电压尖脉冲；
- (2) 尖脉冲的上升沿陡度不超过 $0.15 \mu\text{S}$ ；
- (3) 脉宽范围： $5 \mu\text{S}$ ；
- (4) 采样率：200Msps；
- (5) 波形幅度可调范围： $8\sim 20\text{V}$ （空载，连续可调）；
- (6) 检测灵敏度：分辨率可低至 0.5mV ；
- (7) 超强的电磁抗干扰性能；
- (8) 工作电源：内置锂电池，可连续工作30小时以上；
- (9) 仪器尺寸： $183\text{mm}\times 61\text{mm}\times 334\text{mm}$ 。

3. 适用领域

- (1) 火力发电厂中的氢冷、空冷及水冷型发电机转子；
- (2) 大型水电厂中的水轮发电机转子；
- (3) 大型核电站中的全速型、或半速型发电机转子；
- (4) 大型 LNG 燃机电厂中的燃汽轮发电机转子；
- (5) 大型发电机生产与制造企业；
- (6) 发电机组运行与检修领域。

4. 主要功能

- (1) 发电机转子静态匝间短路故障检测；
- (2) 发电机转子动态匝间短路故障检测；
- (3) 发电机转子动态接地短路故障检测；
- (4) 配合进行转子匝间短路以及动态接地故障的现场处理；
- (5) 发电机制造厂转子超速试验时的主绝缘及匝间绝缘缺陷检测；
- (6) 实时采集、显示波形数据，并方便地存储波形；
- (7) 方便调节波形幅度。
- (8) 可自动生成报告。
- (9) 可保持波形数据以便对比分析。

5. 仪器组成

ZNXY-RD发电机转子RSO匝间短路测试仪主要由发电机转子匝间短路故障检测仪（简称RSO仪）和数据采集软件组成，RSO仪产生及注入重复脉冲并进行反射波的波形接收、分析及处理，电脑软件则将RSO仪分析处理输出后的波形显示出来。

前面板功能介绍

编号	项目	备注
1	电源开关	按下开启主机电源，指示灯亮，再按一次切断主机电源，指示灯灭。
2	电压旋钮	调整输出脉冲电压幅值以满足客户的要求

后面板接口及功能

编号	名称	功能说明
1	Nor脉宽选择开关	用于选择测试脉冲宽度，请选择中间位置（Normal），其它位置脉宽用于其它功能开发保留，请勿使用。
2	L(CH1)内环BNC	用于连接发电机内集电环的BNC接口
3	Zo输出阻抗选择开关	用于选择测试脉冲波的输出阻抗，中间位置预留校准用。
4	R(CH2)外环BNC	用于连接发电机外集电环的BNC接口
5	仪器充电口	用于连接充电器，给仪器充电。
6	数据接口	用于连接笔记本电脑
7	电量指示	指示内部电池剩余电量，提示用户及时安排充电。

6. 仪器的连接及调试

- (1) 用专用电缆把 RSO 仪面板的 CH1（内环L）通道和电脑分析软件的 CH1 通道对接起来，此时 CH1 通道已经连接好。CH2（外环R）通道如此类推；
- (2) 接通电源前，将电压旋钮扭至初始位置；
- (3) 接通电源，启动 RSO 仪。可看到开关自身的提示灯已亮，表示 RSO 仪已经启动；
- (4) 打开电脑点击分析软件的运行检测系统，设置参数使得显示屏上可直观地显示出波形；
- (5) 旋转电压调节（电压）旋钮，可同时改变L(CH1)、R(CH2)通道输出的波形幅度。
- (6) 正常情况下两路波形基本重叠，此时（CH1-L）-（CH2-R）的差值波形近似为一条水平直线。

实际现场测试时，应先将电脑分析软件、RSO 仪、以及发电机转子的两个滑环等用线缆、线夹等正确地连接起来，连接示意图如图 1 和图 2 所示。

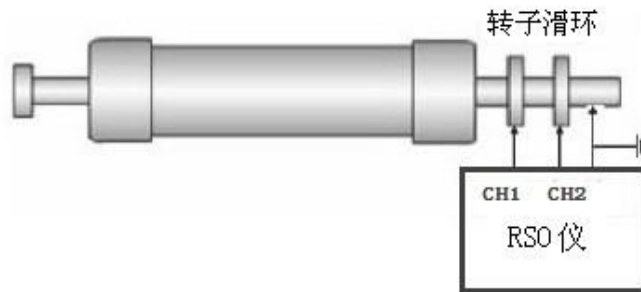


图1 RSO 仪和发电机转子的连接示意图

7. 测试前设置

本仪器有自动报表功能，为了生成准确的试验报告报表，请在“报表”选项卡填写或修改必要的设置见图

发电机报表设置

电厂名 Station	机组编号 Unit No.	
豫力公司	模拟器	
发电机型号 Generator Type	制造厂家 Manufacturer	
QFSN-220	哈尔滨电机厂	
膛内/外 In/Out of Stator	转子转速 Rotor Speed	
膛内	0	
测试天气 Weather	温度 Temperature	
晴天	20	
仪器编号 Instrument SN	校准日期 Calibrated Day	
310023	2020-1-5	
最大差分 Max Difference	参考差分电压 Reference Difference	
0.8444%	0.8444%	
批准人 Approved by:	审核人 audited by:	测试人 Tested by:
		张涛

电厂名 Station: 由请填写被试验发电机所属的单位或发电厂名称。

机组编号 Unit: 由请填写被试验发电机的编号。

发电机型号 Generator: 由请填写被试验发电机的型号制造厂家
Manufacturer: 由

请填写被试验发电机的制造商膛内/外 In/Out of Stator: 请填写转子在膛内还是膛

外转子转速 Rotor: 请填写转子试验时的转速 测试天气 Weath: 请填写试

验时的天气情况温度 Temper: 请填写试验时的温度仪器编号 Instrum: 请填

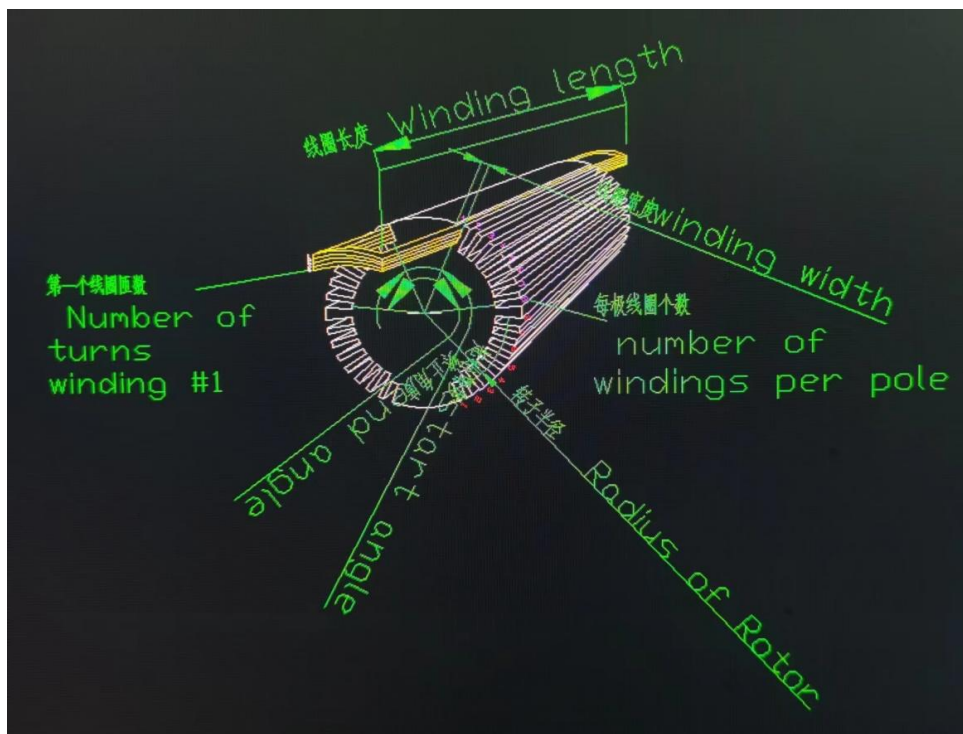
写试验仪器的编号填写

校准日期 Calibrat: 请填写试验仪器最近一次校准日期

本仪器设置了自动分析功能，为了实现智能判断，必须输入发电机转子的一些参数，这些参数在您的发电机图纸上应可以找到，如果不能找到，请使用默认值，但发电机转子线圈直线长度和线圈的匝数必须确定，否则会导致错误的判断。请在“发电机转子设置”（见图）参数栏输入相关参数，参数说明如下：

发电机转子设置

线圈个数 8	转子线圈长度 6	转子半径 0.5	
起始角度 20	终止角度 170	端部线圈间距 0.1	
第1线圈匝数 9	第2线圈匝数 9	第3线圈匝数 9	第4线圈匝数 9
第5线圈匝数 9	第6线圈匝数 9	第7线圈匝数 9	第8线圈匝数 9
第9线圈匝数 0	第10线圈匝数 0	第11线圈匝数 0	第12线圈匝数 0



发电机转子结构及参数设置

每极线圈个数 (n) :

发电机每一磁极线圈的个数，一般为8个，默认值为8个。

转子线圈长度 (m) :

发电机转子首个线圈的长度，指汽励两侧边的距离，单位为米，默认值为6m。

转子半径 (m) :

发电机转子的半径, 单位为米，默认值为0.5。

起始角度 (度) :

发电机转子每极首个线圈相对轴心的角度，没有原始数据就用默认值，默认值为20°。

终止角度 (度) :

发电机转子每极末个线圈相对轴心的角度。一般接近180度。没有原始数据就是用默认值，默认值为175°。

端部线圈间距 (m) :

发电机转子端部线圈之间的间距，单位为米，没有原始数据就是用默认值，默认值为0.1。

第一个线圈匝数 (m) :

发电机转子第一个线圈的匝数，单位为（匝）。以此类推，最多可以设置12个线圈的匝数。

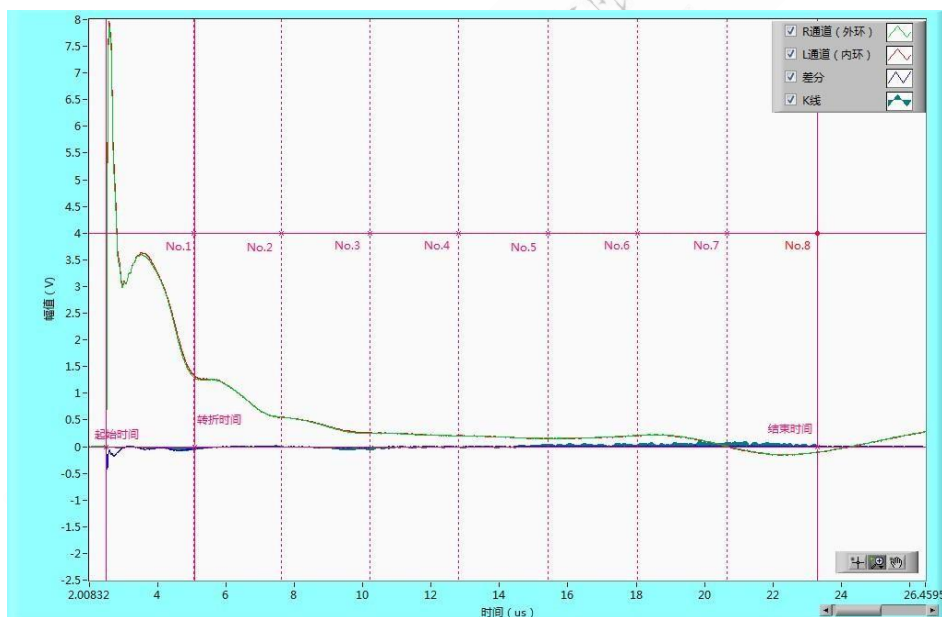
设置好参数后，回到测试和分析选项卡。

8. 注意事项

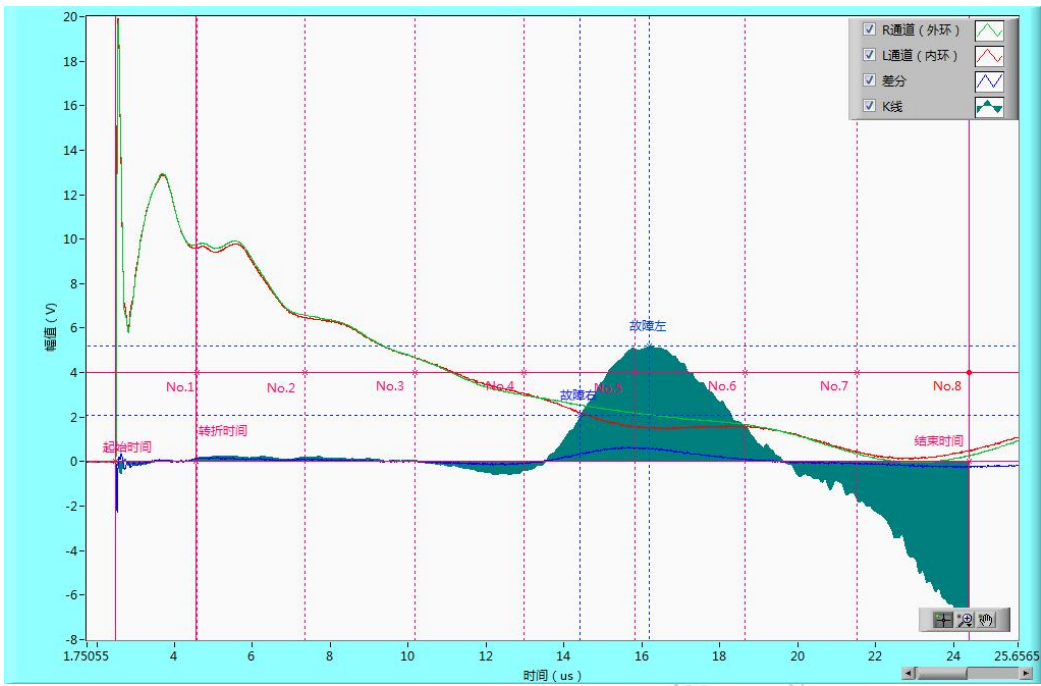
- (1) 试验前对转子绕组接地放电，放电时间不小于 2min；
- (2) 测试前务必确认励磁回路以及与转子连接的任何设备都已断开。
- (3) 负载峰值电压建议调整为8V，并选用8V量程。有怀疑时可以提高试验电压（量程选20V），但一般不要超过16V（负载下）。
- (4) 动态试验时，必须确认机组无漏氢。
- (5) 仪器必须水平放置，否则内部保护电路会锁止信号。

9. 典型 RSO 检测波形

- (1) 发电机转子无匝间绝缘缺陷时的典型 RSO 检测波形如图11-1所示；
- (2) 发电机转子有匝间绝缘缺陷时的典型波形如图11-2所示。



现场实测如图11-1



现场实测如图11-2



武汉中能新仪电气有限公司
Wuhan Zhongneng Xinyi Electric Co., Ltd.