

NANR·南佶

串联谐振成套试验装置

SERIES RESONANCE TEST SET

产 | 品 | 使 | 用 | 手 | 册



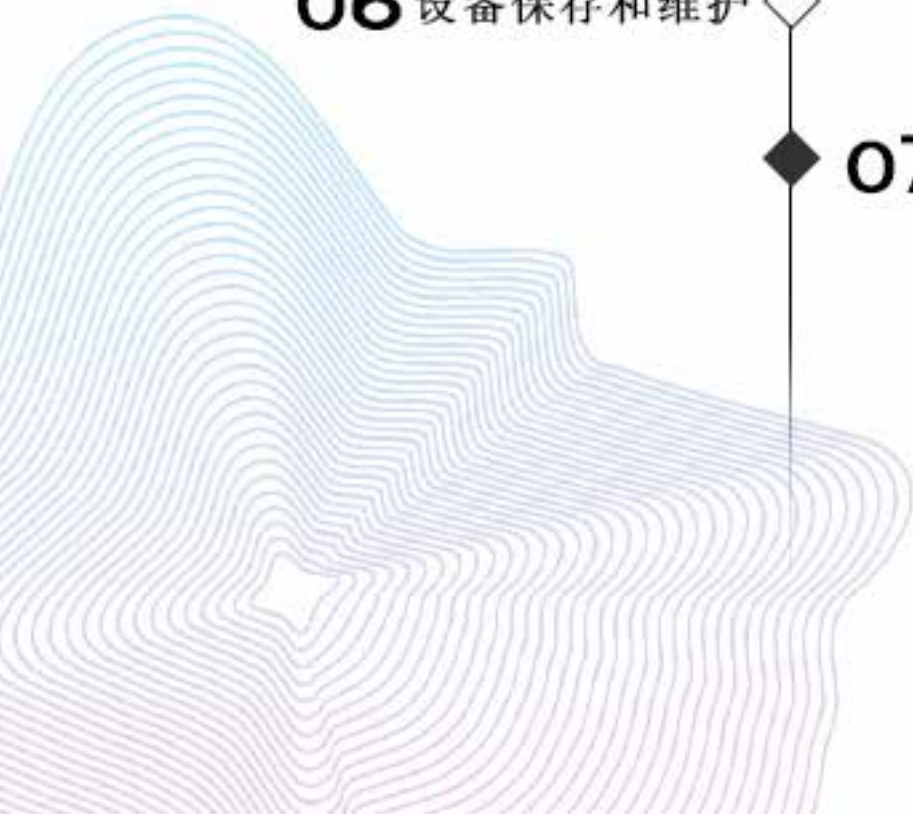
武汉南佶电气有限公司
WUHAN NANR ELECTRIC CO., LTD

目录

content

串联谐振成套试验装置

- 
- 01** 主要技术参数
- 02** 设备示意图
- 03** 整机示意图
- 04** 操作步骤
- 05** 常见故障排除
- 06** 设备保存和维护
- 07** 产品成套清单



本耐压装置根据容量不同,分别可以对如下中高压等级的被试品进行交流耐压试验:

- 6~500kV交联聚乙烯电缆交流耐压试验;
- 35~500kV GIS的交流耐压试验;
- 10~500kV开关、母线、套管等交流耐压试验。
- 10~500kV电力变压器的工频耐压试验;
- 10~500kV PT和CT的工频耐压试验;
- 发电机组的工频耐压试验;
- 10~500kV电力电容器等的耐压试验。



1. 主要技术参数

容量	输入电压/电流	输出电压/电流	并联输出	并联接口	长*宽*高 (mm)	重量 (kg)
3kVA	AC220/13.6A	200V/15A	✓	USB	375*310*360	15
6kVA	AC220/27.2A	200V/30A	✓	USB	375*310*360	16.5
7.5kVA	AC220/34A	200V/37.5A	✓	USB	375*310*360	16.5
10kVA	AC220/45.5A	200V/50A	✓	USB	375*310*360	18
12kVA	AC220/54.5A	200V/60A	✓	USB	375*310*360	18
15kVA	AC220/68.2A	200V/75A	✓	USB	420*350*380	25
22.5kVA	三相AC380/34.2A	400V/56.25A	✓	USB	415*520*530	42
30kVA	三相AC380/45.6A	400V/75A	✓	USB	565*495*600	45
40kVA	三相AC380/60.8A	400V/100A	✓	USB	565*495*600	48
50kVA	三相AC380/76A	400V/125A	✓	USB	565*495*600	51
75kVA	三相AC380/114A	400V/187.5A	✓	USB	720*480*1480	130
100kVA	三相AC380/152A	400V/250A	✓	USB	720*480*1480	150
150kVA	三相AC380/228A	400V/375A	✓	USB	820*480*1480	190
200kVA	三相AC380/303.9A	400V/500A	✓	USB	820*480*1480	200
250kVA	三相AC380/380A	400V/652A	✓	USB	950*550*1550	220
300kVA	三相AC380/380A	400V/750A	✓	USB	950*550*1550	220
350kVA	三相AC380/532A	400V/875A	✓	USB	950*550*1550	250
400kVA	三相AC380/608A	400V/1000A	✓	USB	950*550*1550	250
450kVA	三相AC380/684A	400V/1125A	✓	USB	1050*670*1550	320
500kVA	三相AC380/760A	400V/1250A	✓	USB	1050*670*1550	350

注释:

- 由于国内同类变频电源都提供AC220V和AC380V两种输入电源，看似两种电源很方便，其实当选用AC220V时，变频电源只能输出50%功率，只有在选用AC380V时才能输出满功率（100%）。购买时同类产品厂家一般不会说明，这样一来对于容量小于15kW的变频电源，只能用380V才能满足设计要求，而现场一般AC220V很容易获得，AC380V比较难获得。

- 我公司针对上述情况，将容量小于15kW的变频电源，输入电压调整为AC220V，同时可以输出100%功率。

- 功率小于15kW的变频电源一般便携性要求较高，现场一般采用发电机供电，由于发电机电压和频率极不稳定，针对这种情况，我公司所有变频源供电电压波动±20%时均可正常使用。

- 由于单台大功率的变频电源都比较重，现场使用一般需要动用吊车，这样就增大了使用成本，也给现场使用造成了困难。针对这种情况，我公司特推出可以并联使用的变频电源、可以并联使用的干式变压器和可以并联使用的空心电抗器，当需要大功率时，可以用多台小功率的并联在一起使用。这样极大的增加了现场的便携性，对于1000kVA以上的谐振耐压使用装置，可以选用多台15kW的变频电源并联输出，激励变压器也可以选用多台干式变压器并联输出，这样对于大容量谐振装置，也不再需要吊车，人员可以减少到2人。也就是说同类公司至少需要7-8人，且要使用吊车才能完成的测试工作，我公司的产品只需要2人即可完成。

- 设备具有过压保护、过流保护、闪络保护、浪涌保护等功能，采用施耐德、ABB、西门子等国际著名的零部件，极大的提高了产品的可靠性。

2. 设备示意图

[变频电源面板功能键示意图]

①变频电源输出端，输入电压为AC220V时，此输出端电压为200V；输入电压为AC380V时，此输出端电压为400V；

②输出电压指示灯；

③变频电源接地端，与用电现场的大地相连，未接地禁止使用本设备；

④分压器高压取样信号端，使用时于分压器相连，用于测量输出电压；

⑤电源指示，当电源开关合闸后，此灯亮；

⑥电源输入，15kW及以下功率变频电源使用AC220V供电，大于15KW使用三相AC380V供电；

⑦微型打印机，试验数据需要先保存后再打印；

⑧液晶显示屏，触摸屏，直接设置各种试验参数；

⑨电源开关，使用时先接上电源，再合闸；



[激励变压器面板功能键示意图]

- ①序号1和3、接地端，使用前需先与大地相连，否则禁止使用；
- ②序号2为输入端，与变频电源输出端相连；
- ③序号4、5、6、7为激励变压器输出电压调整接线柱，根据被试品所需电压来选择；
- ④客户按如下公式选择激励变压器输出电压：

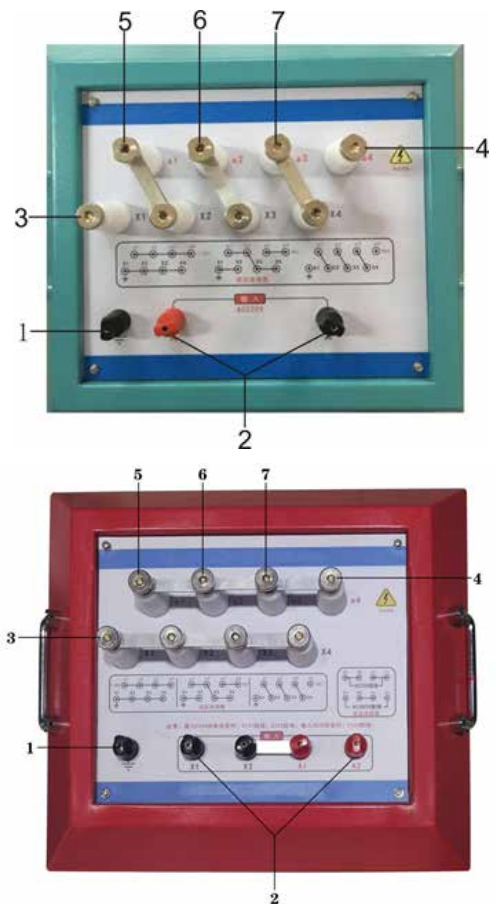
电缆耐压：10kV系统做耐压，激励变压器选1.5kV；
 35kV系统做耐压，激励变压器选3kV；
 110kV系统做耐压，激励变压器选8kV；
 220kV系统做耐压，激励变压器选16kV；
 开关、变压器、GIS等：

10kV系统做耐压，激励变压器选3kV；
 35kV系统做耐压，激励变压器选6kV；
 110kV系统做耐压，激励变压器选16kV；
 220kV系统做耐压，激励变压器选20kV；

对于其他等级的耐压试验，按如下公式计算：

$$\text{所需电压} \div 18 = \text{激励变压器输出电压}$$

注：18为串联谐振的Q值，为预估值，一般对电缆做耐压试验时，Q值可以取20-25，对发电机做试验时，Q值一般取12-15，对开关、变压器、GIS、套管等做试验时，Q值一般去16-20；



3. 整机示意图

★多个电抗器串联



★多个电抗器并联



★多个电抗器串联



★多个电抗器并联



4. 操作步骤

⊙正确连线，检查无误后方可送电。

变频电源主机上均贴有标签，其中注明了容量和输入电压，需要弄清是AC220V还是AC380V供电，输入电压接错会损坏变频电源，请仔细查看，确定无误后再接入电；

变频电源容量大于15KVA后采用三相380V输入，不可只接入2相或者AC220V，过低的电压会导致输入电流超过正常输入电流，损坏设备。

⊙打开电源开关，主机开始工作，液晶屏显示图1所示开机画面

⊙用手点击开机画面后，进入试验主菜单，显示如图2所示

开始试验：无论那种被试品需要做耐压试验，只需按开始试验键进入即可；

试验记录：保存已经试验并保存的数据，可以调出以前所做的所有数据；

参数设置：厂家调试页面，用户不用设置；

帮助：点击帮助键后，可以看到一些试验连续图；

⊙点击开始试验按键后，进入试验参数设定界面，见图3

预定三段电压：在做GIS试验时，一般需要分三段时间完成试验，图3中的序号1所示，从左至右分别为第一段、第二段、第三段试验电压的预置窗口，需要几段试验电压，就预置几段，不用的地方填0.0kV即可；

举例说明：比方说只要一段电压，电压30kV, 试验时间为10分钟

具体方法：从左至右第一个窗口填30.0kV, 第二个窗口填0.0kV, 第三个窗口填0.0kV

图3序号2（第一段时间设置0时10分0秒）需要注意的是，需要几段电压，除了需要预置电压外，时间也需要响应的预置，不需要的段电压设置为0.0kV, 时间也要设置为0时0分0秒，这点需要理解清楚。

图3序号3为第二段时间预置窗口，若使用2段电压，则预置第二段的具体时间，只需一段电压，则该时间设置为0时0分0秒；

图3序号4第三段时间预置窗口，若使用3段电压，则预置第三段的具体时间，若不需要，则时间设置为0时0分0秒；

图3序号5为实际串并联电抗器组合后的总电感量，填正确后可以加快找频时间，系统自动计算出谐振频率后从稍低的频率直接开始找频。



(图一)



(图二)



(图三)

基础知识:

2只电抗器并联，电感量等于单只电感量÷2；

3只电抗器并联，电感量等于单只电感量÷3，依此类推；

2只电抗器串联，电感量等于单只电感量×2；

3只电抗器串联，电感量等于单只电感量×3，依此类推；

举例说明：单只电感量为50H，2只串联后在并联，总的电感量为按下式计算；

$$L=50 \times 2 \div 2=125H$$

图3序号6为找频起始功率，做10kV系统是建议输入10%，35kV及以上电压系统做耐压时建议设置为5%-8%，遇到长度大于1km的电缆，起始功率也可适当的增加，最高不超过20%；当空载试验时或负载很轻时只需5%即可，具体按现场情况调整。

图3序号7一般输入30Hz，负载轻的话频率就高，反之就低；

图3序号8为分压比输入窗口，根据分压器上的铭牌正确预置分压比，否则会带来较大的误差；

图3序号9参数设置完成后按确认键进入试验选择模式（如图4），按返回键返回上一个菜单；

◎试验选择有四种模式

序号1为自动试验：自动找频，自动升压；此模式需要事前预置好电压和时间；

序号2为手动试验：手动找频，手动升压；

序号3为自动找频：只自动找到谐振频率，升压需要手动，此模式用的比较多；

序号4为联机模式：当需要2个变频源并联使用时选择该模式，并联使用的条件是变频源容量相等，激励变压器容量也相等。比如2个15KW的变频电源可以直接并联，最多可以并联10个相同功率的变频电源，一个15kW和一个20kW的变频电源不可以并联，若非要并联使用，此时20KW的也只能输出15KW，并联后总的输出功率等于小容量功率之合，需要注意。

◎点击自动试验后进入图5界面

进入自动试验界面后，所有参数不能再修改，设备先自动寻找谐振点，找到谐振点后再开始升压，电压上升到预置值后，计时器开始计时，试验完成后按退出试验按钮，设备停止输出，进入数据保存界面。

序号8显示试验阶段；

序号9显示设置根据电感量计算的试品电容量，若电感量输入不正确，则显示的电容量也不正确，需要注意；



(图四)



(图五)

序号4显示的高压侧电流，若开始试验时输入电感量正确，则高压电流也正确，反之则有误差，误差大小取决于电感量的误差值；

序号3为变频电源的输出电流，当该电流超过设备最大电流后，设备将过流保护；

⊙数据保存打印界面

自动试验、手动试验、联机模式试验完成后，都会进入数据保存界面（图6）

图6中显示的数据就是在试验时输入的数据和找到谐振点后的数据，按打印键打印该数据，按保存键保存该数据，按返回键返回到图2界面。

⊙在图7界面模式下若选择手动试验，则进入手动试验模式：

在手动试验模式下，需要在序号5中先输入输出的频率，找到谐振频率后再在序号6中增加输出功率百分比，选择序号5和序号6后，会进入手动调频和手动调压模式，如图8和图9所示。

（图8）中需要修改输出频率，直接按+0.1、+1、+5或-0.1、-1、-5进行频率粗调和细调；

（图9）中需要修改输出功率，直接按+0.1、+1、+2或-0.1、-1、-2进行输出功率粗调和细调；

试验完成后按退出试验，此时进入图6数据打印和保存界面。

⊙图4试验选择中若选择自动找频，则进入自动找频界面，如图10所示。

设备开始自动寻找谐振点，若找到谐振点，设备会发出滴的声音，此时即可手动增加输出功率，点击输出功率窗口，则进入手动调压界面（图9），此时调节输出功率的操作方法与上面介绍的相同。



（图六）



（图七）



（图八）



（图九）

图4试验选择中若选择联机模式，则进入联机选择界面，如图11所示。

①主机模式：表示该机为主机，可以调频调压，需要人员控制输出电压；

②从机模式：表示该机为从机，所有操作都不需要，无需人员操作，有主机提供控制信号，并与主机保持同步输出，无需人工操作，设备完全受主机控制。

主机模式和从机模式中，只能有一台设备设置为主机，其余所有要并联的设备都设置为从机，有几台变频电源，就需要配几台激励变压器，这是需要注意的地方。

按主机模式按键，进入主机控制从机模式，如图12所示：

若选择从机模式，则进入从机输出模式，如图13所示：

选择联机试验-主机模式后，此时从机无需人员值守，从机完全处于被主机控制的状态，此时只需一人操作主机，按手动找频和手动升压模式开始试验即完成多台设备并联模式。试验完成后进入图6数据保存和打印界面。



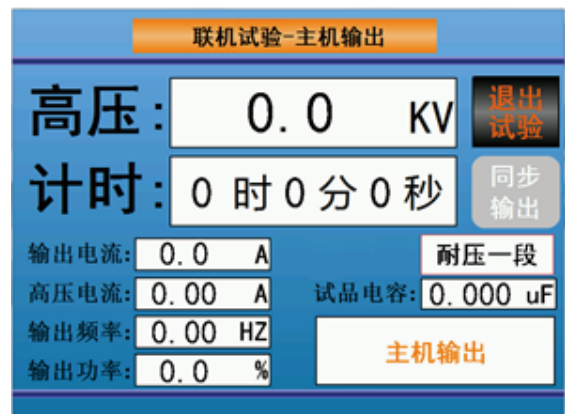
(图十)



(图十一)



(图十二)



(图十三)

5. 常见故障排除

故障现象	发生原因	排除方法
找不到谐振点	1、接线有误 2、输出开关未开 3、做GIS时PT二次回路未打开 4、试品Q值太低 5、起始激励功率太低 6、试验回路有短路现象 7、找频范围不对	退出试验状态,合上输出开关,检查接线 打开PT二次回路 调高起始功率(∠30%) 用兆欧表测量试品绝缘 重新设置找频范围
谐振后,电压升不上去	1、试品值太低Q 2、激励电压不够 3、电抗器底部有铁磁物体 4、3次谐波谐振	检查试品 改变激励变压器绕组接法,提高励磁电压 绝缘筒架高电抗器或离开铁磁物体
主机自动复位	供电电源容量不够 电源引线过长或线径过小 接头处接触不良 供电电压波动 按键死接触	增加供电电源容量 换较粗导线,减小导线长度 检查接头 减小供电电压波动
开机后线路跳闸	线路漏电保护器较为敏感 空气开关容量不够	跨过漏电保护器或空气开关的接线 改换较大容量的空气开关
电压跌落	试品放电或击穿	检查试品
输出短路	电流超过本机限流值	检查接线和试品
试品电压不准	分压比设置错误或分压器型号 传输有问题	重设分压比或检查分压器接线
电压闪变	试验电压剧烈波动,变化率 超过本机限定值	检查供电电源电压稳定性或试品参数的 变化
回路无电流		检查接线盒试品
试品过电压	手动升压太快或失控	改变调压步距或改用自动升压
系统不谐振	接线有误或试品Q值太低	检查接线盒试品

6. 设备保存和维护

存放于干燥、清洁场地，防止雨水、灰尘进入部件内部；

如若长期不使用，正常天气至少2个月应通电一次时间不少于半小时，雨季及潮湿期应每隔一个月通电一次，通电时间半小时，以驱除设备内的潮气防止电子元器件的锈蚀，影响正常使用。

定期检查装置各部件，确保各接头紧固无松动；

更换打印纸，机器采用热敏打印纸并且是前换纸式当需要换纸时只要按POST键钮打印纸舱门就会打开可以将新打印纸装入；

7. 产品成套清单

变频电源	1台
激励变压器	2台
电容分压器	1节
电抗器	4节
电抗器测试线	1包
同轴电缆	1根
变频电源电源线(输入/输出)	2根
说明书	1本
试验报告	1份
产品合格证/保修卡	1份

NANR 武汉南诺电气有限公司
WUHAN NANR ELECTRIC CO., LTD



地 址：武汉市东湖新技术开发区光谷总部国际4栋8楼
803/804/805/806
电 话：027-87179600 87207771 87207772 87207773
传 真：027-87507966
销售热线：4000-666-760
网 址：<http://www.whnanrui.com>

