

 木森電氣
目 录

一、概 述.....	4
二、主要特点.....	5
三、技术参数.....	5
四、系统配置及其参数.....	6
五、串联谐振原理.....	7
六、接线及操作说明.....	8
七、供货清单一览表.....	10
八、注意事项.....	11

 木森電氣

尊敬的顾客

感谢您购买本公司工频串联谐振装置。在您初次使用该产品前，请您详细地阅读本使用说明书，将可能帮助您熟练地使用本仪器。

我们的宗旨是不断地改进和完善公司的产品，因此您所使用的产品可能与使用说明书有少许的差别。如果有改动的话，我们会用附页方式告知，敬请谅解！您有不清楚之处，请与公司售后服务部联络，我们会满足您的要求。

警告！

由于输入输出端子、测试柱等均有可能带电压，您在插拔测试线、电源插座时，会产生电火花，小心电击，避免触电危险，注意人身安全！





注意：电抗器轻拿轻放，避免损伤！

开箱及检查

开箱前请确定设备外包装上的箭头标志应朝上。开箱时请注意不要用力敲打，以免损坏设备。开箱取出设备，并保留设备外包装和减震物品，既方便了您今后在运输和贮存时使用，又起到了保护环境的作用。开箱后取出设备，依照装箱单清点设备和配件。如发现短少，请立即与本公司联系，我公司将尽快及时为您提供服务。

安全要求

请阅读下列安全注意事项，以免人身伤害，并防止本产品或与其相连接的任何其它产品受到损坏。为了避免可能发生的危险，本产品只可在规定的范围内使用。

只有合格的技术人员才可执行维修

一防止火灾或人身伤害！

使用适当的电源线：只可使用本产品专用、并且符合本产品规格的电源线。

正确地连接和断开：当测试导线与带电端子连接时，请勿随意连接或断开测试导线。

产品接地：本产品除通过电源线接地导线接地外，产品外壳的接地柱必须接地。

为了防止电击，接地导体必须与地面相连。在与本产品输入或输出终端连接前，应确保本产品已正确接地。

注意所有终端的额定值：为了防止火灾或电击危险，请注意本产品的所有额定值和标记。在对本产品进行连接之前，请阅读本产品使用说明书，以便进一步了解有关额定值的信息。

请勿在无仪器盖板时操作：如盖板或面板已卸下，请勿操作本产品。

在有可疑的故障时，请勿操作：如怀疑本产品有损坏，请本公司维修人员进行检查，切勿继续操作。

请勿在潮湿环境下操作

请勿在易暴环境中操作

MSXZ(L)-80kVA/160kV 调感串联谐振试验装置

一、概 述

MSXZ(L)-80kVA/160kV 调感式串联谐振试验装置可满足 110kV~330kV 电容式或电磁式电压互感器校验误差试验，对 110kV~330kV 电流互感器在 $10kV$ 、 $U_m/\sqrt{3}$ 和 U_m 条件下的介损 $\text{tg}\delta$ 及额定电压下耦合电容器的介损 $\text{tg}\delta$ 进行测量，还可对 35kV~330kV 电压等级的 GIS 和电力变压器、一定电压等级的交联电缆等电力设备进行工频交流耐压试验。



MSXZ(L)-80kVA/160kV 调感串联谐振试验装置

本试验装置为干式组合式串联谐振装置，由励磁变压器、50hz 控制电源箱和四节可调气隙干式电抗器组成，其中电抗器既可单个使用，同时又可多个串、并联组合使用，满足不同电压等级的被试品的试验需求。

随着电力系统的大力发展，系统各电力运行设备的单机容量越来越大，传输的

电压等级越来越高，这样对运行设备的试验设备要求也随之增大。如采用常规的高压试验设备，所需配备的试验电源的容量及试验设备的容量高达几千个千伏安，由于试验设备的容量大，对于现场试验，设备笨重不宜搬运；而又因为试验电源的容量大，也很不方便在现场找到合适的电源。

为了满足大容量、高电压电气设备试验需要，本升压装置采用串联谐振原理，用可调电抗器与被试设备（容性）的电容或补偿电容相匹配，形成谐振。这样试验电源只承担有功分量，仅为被试所需容量的 $1/Q$ 倍，试验设备的容量和重量都大大减小。

二、主要特点

1、本装置采用调节气隙的方式，可宽范围调节电抗器的电感值。从而在做工频耐压试验时，对电容量大于 3000PF 的被试品可以不配备电容器，大大减少了电容器的配备数，使试验变得极为方便。

2、本装置为干式组合式串联谐振装置，由干式试验变压器（励磁变压器）和多个干式电抗器组成，其电抗器既可单个使用，同时又可多个串、并联使用。

3、调压控制箱设有过流保护功能，过流保护采用拨码整定。

4、输出电流波形好，回路对工频基波电流呈低电抗，而对其他谐波电流呈高电抗。需要电源容量小。

5、由于回路呈谐振状态，输出容量是所需电源容量的 Q 倍，品质因数 Q 值可达 10~80。

6、不需过压保护，当试品发生击穿，回路失谐，电抗器立即起到限制短路电流作用。不会加剧对被试品的破坏。

7、本装置整套设备为组合式，体积小，重量轻，特别适合现场使用。

三、技术参数

- 1、额定容量：80kVA；
- 2、输入电源：220V，频率为50Hz；
- 3、额定电压：160kV；

- 4、额定电流：0.5A；
- 5、工作频率：50Hz；
- 6、波形畸变率：输出电压波形畸变率 $\leq 1\%$ ；
- 7、测量精度：系统有效值1.5级；
- 8、工作时间：额定负载下允许连续15min；过压1.1倍1分钟；
- 9、温升：额定负载下连续运行5min后温升 $\leq 45K$ ；
- 10、品质因素：装置自身 $Q \geq 10$ ($f = 50Hz$)；
- 11、单台电抗器：耐压40kV；

四、系统配置及其参数

1. 激励变压器MSB-10kVA/20kV **1台**

- a) 额定容量：10kVA；
- c) 输入电压：AC 220V，单相；
- d) 输出电压：20kV；
- e) 结构：干式；
- f) 重量：约45 kg；

2. 控制电源MSXB-F-10kVA/220V **1台**

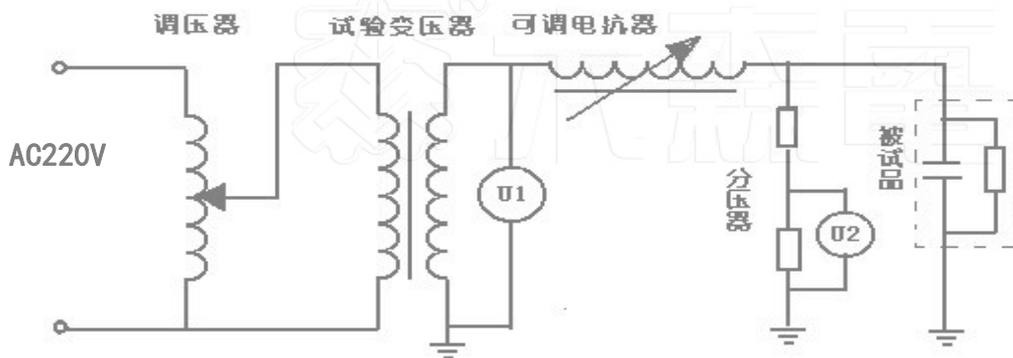
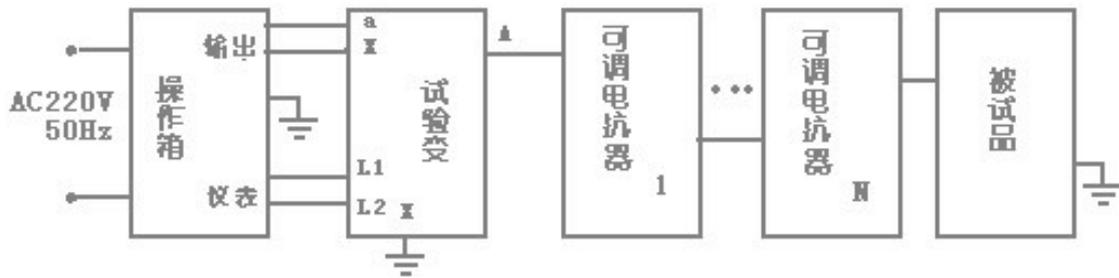
- a) 额定输出容量：10kVA
- b) 工作电源：AC $220 \pm 10\%$ V 工频
- d) 输出电压：0 - 250V，
- g) 额定输入电流：50A
- h) 额定输出电流：50A
- i) 运行时间：额定容量下连续30min
- j) 额定容量下连续运行15min元器件最高温度 $\leq 45K$ ；
- k) 噪声水平： $\leq 50dB$

3. 可调电抗器 MSDK-20kVA/40kV **4节**

- a) 额定容量：20kVA；
- b) 额定电压：40kV；
- c) 额定电流：0.5A；

- d) 电感量：200-1200H 单节可调
- e) 品质因素： $Q \geq 10$ ($f = 50\text{Hz}$);
- f) 结构：干式;
- g) 重量：约40kg;

五、串联谐振原理



通过调压器给试验变压器（励磁变压器）加一定电压，试验变压器（励磁变压器）获得一个电压 U_1 输出；通过改变可调电抗器的铁芯气隙，使可调电抗器的感抗与被试品（容性负载）的容抗相匹配，形成串联谐振。这样电抗器与被试品之间产生高电压 U_2 ， U_2 是 U_1 的 Q 倍。

在系统处于完全谐振时，品质因数 $Q=2\pi fL/R$ 。此时，系统呈现纯阻性，电感上的电压与电容上的电压大小相等符号相反，由于系统主要阻抗集中在电感上，此时电感上将承受与试品一样的电压，如果让系统处于容性欠谐状态，让电感上的电压与阻性电压之和与试品电压相等，此时电感上的电压低于试品电压，系统将耐受较小的电压，提高了安全系数，我们推荐此方式。

在做电容量较小的试品的交流耐压试验时，要配备一定容量的电容器，让系统

能够谐振起来。推荐在试品电容量小于 3000PF 时，配上一组 750PF 的电容器。

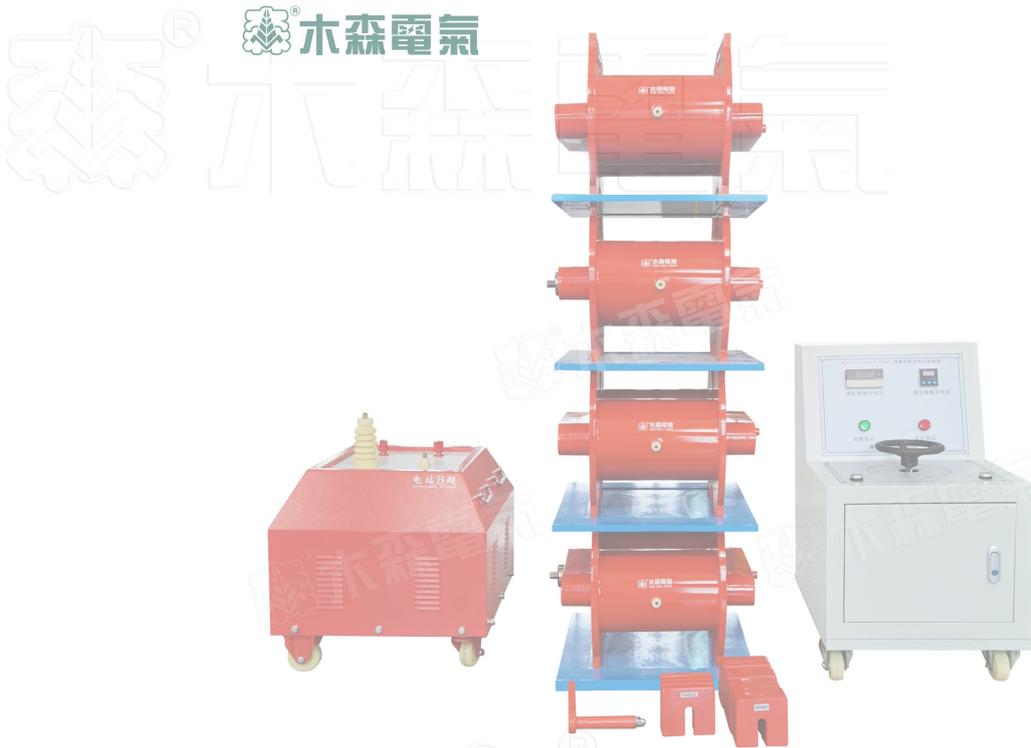
六、接线及操作说明

1、根据被试品电容量计算出总阻抗值：

$$X_C = \frac{1}{2\pi f c} \quad X_L = 2\pi f l. \quad X_C = X_L$$

2、对于 110kV 电压互感器做试验时，因 110kV 电压互感器只有 0.005uF,设备在出厂是已经提供了用于 CVT 电容量为 0.005uF，在做电容量为 0.005uF 电压互感器时,电抗器铁芯为 0mm 气隙,

3、将第一台电抗器放在地面上，然后在第二台电抗器之上平稳的放在第一台电抗器上面，且方向一定要一致,第三台也同样如此,将励磁变压器的高压出线联结到电抗器 1 的“低”端，电抗器 1“高”端联结到电抗器 2 的“低”端，依次类推联结好所有电抗器，并将最后一个电抗器 N 的“高”端接到试品上去。再按照上述接线图连接好电源线、接地线和其他连接线。在连接试验变压器（励磁变压器）、电抗器与试品之间的连线时，要注意连线之间以及连接线与周围物体（包括与设备）之间的安全绝缘距离。



MSXZ(L)-80kVA/160kV 调感串联谐振试验装置

4、接通电源前，再次检查连线的正确性特别是地线的正确性，试验变压器（励磁变压器）接地端和试品接地端一定要可靠接地。试验变压器（励磁变压器）的仪表端也要求有一端接地。

5、将控制箱的调压器回到“零位”（否则不能启动），并将过流继电器调到所需的保护电流值（推荐值为调压控制箱最大输出电流值的 3/4）。

6、接通电源，等待升压。

7、升压按顺时针方向，以每秒（1~2）kV 的速度均匀旋动调压器手柄进行升压。升压时，必须密切注意电流表和电压表指示及被试品的情况，直到升至额定电压。

如果不能升到额定电压，说明电抗器的电抗值与整个回路的电容量不相匹配，您需要 1~7 的操作，我们推荐您将每台电抗器的气隙增加或减少（1~2）mm，优先考虑增加（1~2）mm 气隙。

8、试验完毕，迅速将电压降至 10kV 以下，然后再降到“零位”，“零位”指示灯亮后，再按“分闸”按钮切断调压器输出，并切断电源。

注 意:

在没有将调压控制箱电源闸刀分开前，试验人员不得接近产生高压的区域，更不能去改变接线。

本装置励磁变压器的高压输出端为 20kV，对于系统所需电压不同，电抗器节数相应的不同，励磁变压器的容量和输出电压也不同，下表给出了在不同所需电压条件下的试验变压器（励磁变压器）的参数。

输出电压	电抗器	励磁变容量	励磁变电压
40kV	1 台	10kVA	20kV
80kV	2 台	10kVA	20kV
160kV	4 台	10kVA	20kV

七、供

货 清

单一览表
（一）配置设备一览表

序号	设备名称	型号及规格	数量
1	激励变压器	MSB-10kVA/20kV /0.2kV	1台
2	控制电源	MSXB-F-10kVA/0.22kV	1台
3	可调电抗器	MSDK-20kVA/40kV	4台
4	底座及联接线		1套

（二）相关资料一览表

序号	资料名称	数量

1	出厂试验报告	1份
2	成套装置使用说明书	1份
3	产品合格证和用户意见卡	1套

八、注意事项

1、为了保证试验的安全正确，除必须熟悉本设备说明书外，还必须严格按国家有关标准和规程进行试验操作。

2、各联接线不能接错，特别是接地线不能接错。否则可导致升压装置损坏。

3、单台电抗器的阻抗值一定要调到 X_L/N ，否则谐振不理想，严重时装置输出电流过大，而损坏升压装置，或者电压升不到所需的电压值。

4、本装置输出的是高电压，必须可靠接地，注意操作安全。

5、在调节电抗器时，要保证每一台电抗器的气隙基本相等，否则，电抗器上的电压分布不均会导致某一节电抗器过压而毁坏。

6、设备应放置在干燥无尘、通风无腐蚀性气体的室内。在没有木箱包装的情况下，不允许堆码排放。设备贮存时，面板应朝上。并在设备的底部垫防潮物品，防止设备受潮。