

YD(J.Z)系列
工频耐压试验成套装置



目 录

一、产品概述.....	- 2 -
二、产品结构.....	- 2 -
三、工作原理.....	- 3 -
四、使用方法.....	- 5 -
五、工频耐压试验成套装置的容量选择.....	- 9 -
六、工频耐压试验成套装置主要技术参数表:	- 10 -
变压器操作箱.....	- 12 -
一、产品概述.....	- 12 -
二、产品系列.....	- 12 -
三、面板示意图.....	- 13 -
四、外部连线示意图.....	- 13 -
五、操作程序.....	- 14 -
六、使用条件.....	- 14 -
七、注意事项.....	- 15 -
八、售后服务.....	- 15 -
九、装箱清单.....	- 15 -

一、产品概述

YDJ(Z)系列工频耐压试验成套装置是根据《工频耐压试验成套装置》标准在原同类产品基础上经过大量改进后，研制生产的系列工频耐压试验成套装置，该产品遵照DL/T848.2-2004《高压试验装置通用技术条件-第2部分：工频高压试验装置》，研制生产的一种新型产品。本系列产品具有体积小、重量轻、结构紧凑、功能齐全、通用性强和使用方便等特点。特别适用于电力系统、工矿企业、科研部门等对各种高压电气设备、电器元件、绝缘材料进行工频或直流高压下的绝缘强度试验。是高压试验中必不可少的重要设备。

二、产品结构

YDJ(Z)系列工频耐压试验成套装置采用单框芯式铁芯结构。初级绕组绕在铁芯上，高压绕组在外，这种同轴布置减少了漏磁通，因而增大了绕组间的耦合。产品的外壳制成与器芯配合较佳的八角形结构，整体外形显得美观大方。其外部结构图见图1，内部结构图见图2。

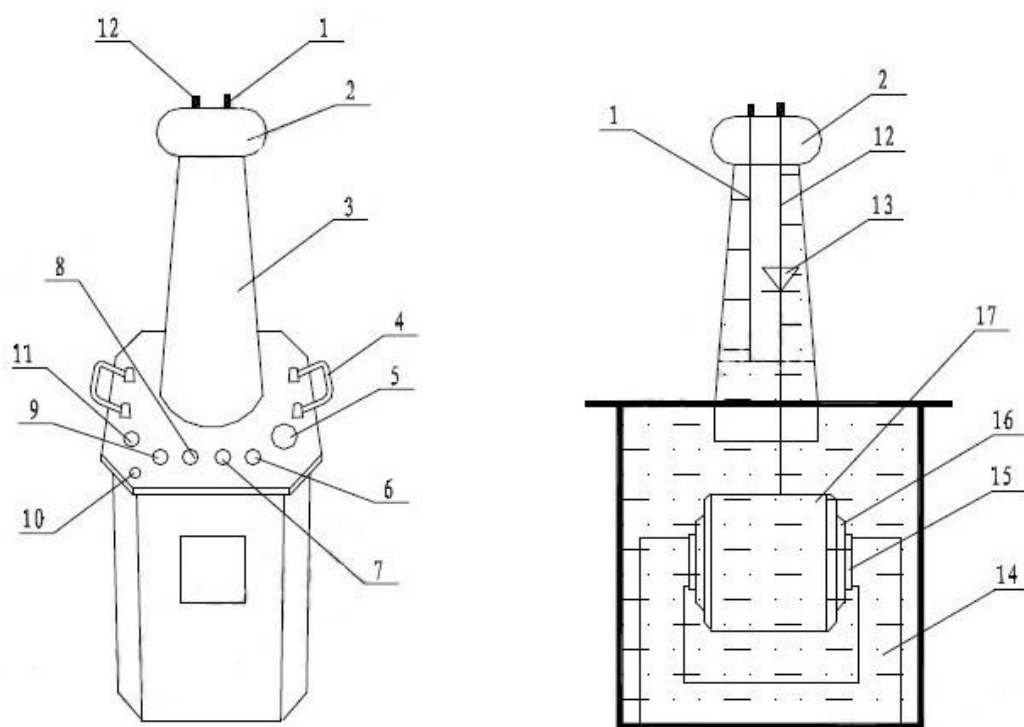


图1：单台工频耐压试验成套装置外部结构图

图2：单台工频耐压试验成套装置内部结构图

1-短路杆D 2-均压球 3-高压套管 4-变压器提手

- | | | |
|-------------|-------------|-------------|
| 5-油阀 | 6~7-次压输入a、x | 8~9-测量端子E、F |
| 10-变压器外壳接地端 | 11-高压尾X | 12-高压输出A |
| 13-高压硅堆 | 14-变压器油 | 15-铁芯 |
| 16-次低压绕组 | 17-测量绕组 | 18-二次高压绕组 |

在YDJQZ工频耐压试验成套装置中，a、x 为低压输入端子，E、F 为仪表测量端子，A、X为高压输出。YDJQ 系列中无高压硅堆。

三、工作原理

YDJ(Z)系列工频耐压试验成套装置为单相变压器，连结组I. I. 用工频220V（10KVA 以上为380V）电源接入XC / TC（为本公司生产的工频耐压试验成套装置专用设备，详细资料请见其具体使用说明书）系列操作箱（台），经操作箱内自耦调压器（50KVA 以上调压器外附）调节至0-200V（或0-400V）电压输出至YDJQ（工频耐压试验成套装置的初组绕组，根据电磁感应原理，在工频耐压试验成套装置高压绕组可获得试验所需的高电压。

1、试验压器的工作原理图见图 3、图 4

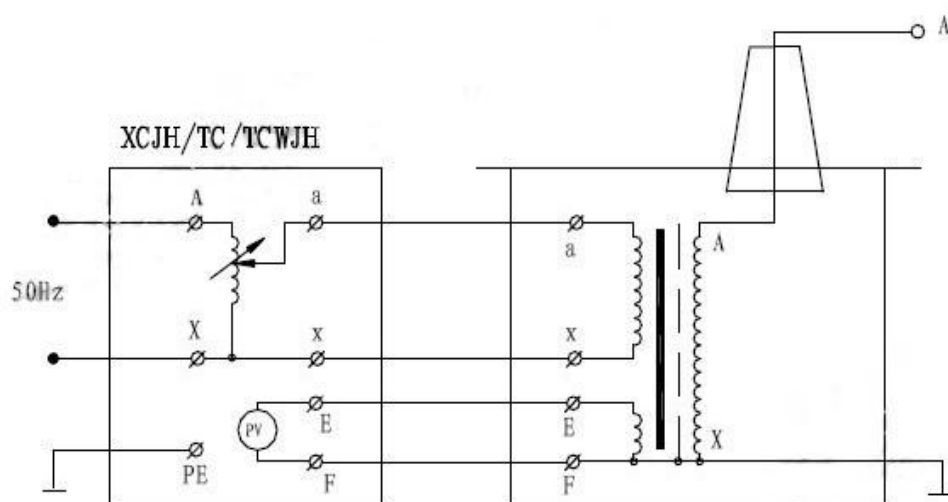


图3： YDJQ 交流工频耐压试验成套装置原理图

图4 中高压套管中装有高压硅堆，串接在高压回路中作半波整流，以获得直流高电压。当用一短路杆将高压硅堆短接时，可获得工频高电压，作为交流输出状态；取消短路杆时，作为直流输出状。

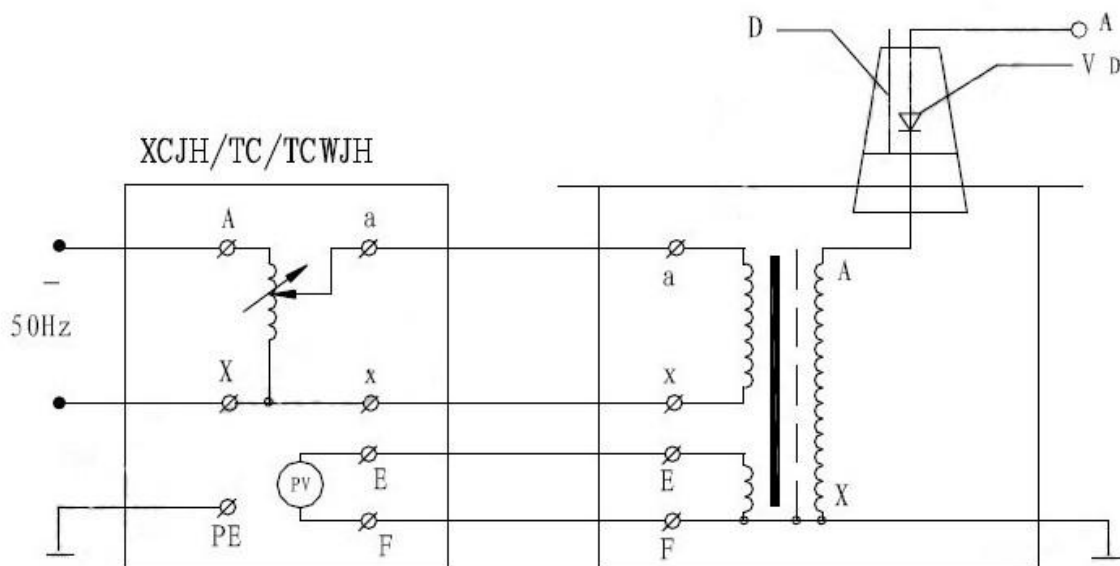


图4：YDJQZ 工频耐压试验成套装置原理图

图中：D - 短路杆 VD - 高压硅堆

- 2、三台工频耐压试验成套装置串级获得更高电压的接线原理见图5。串级工频耐压试验成套装置有很大的优越性，因为整个试验装置由几台单台工频耐压试验成套装置组成，单台工频耐压试验成套装置容量小、电压低、重量轻，便于运输和安装。它既然可串接成高出几倍的单台工频耐压试验成套装置输出电压组合使用，又可分开成几套单台工频耐压试验成套装置单独使用。整套装置投资小，经济实惠。图5 中，在第一级和第二级的每个单元工频耐压试验成套装置中都有一个励磁绕组A1、C1 和A2、C2。在串级试验变压器基本原理图中，低压电源加在工频耐压试验成套装置I 的初级绕组a1x1 上，单台试验变压 I、II、III的输出电压都是V。励磁绕组A1、C1 给第二级工频耐压试验成套装置 II 的初级绕组供电；第二级工频耐压试验成套装置 II 的励磁绕组A2、C2 给第三级工频耐压试验成套装置 III 的初级绕组供电。第二级工频耐压试验成套装置 II 和第三级工频耐压试验成套装置 III 的箱体分别处在对地为1V 和2V 的高电位上，所以箱体对地是绝缘的，工频耐压试验成套装置 I 的箱体是接地的。这

样第一级、第二级、第三工频耐压试验成套装置对地的额定输出电压分别为1V、2V、3V；其额定容量分别为3P、2P、1P。

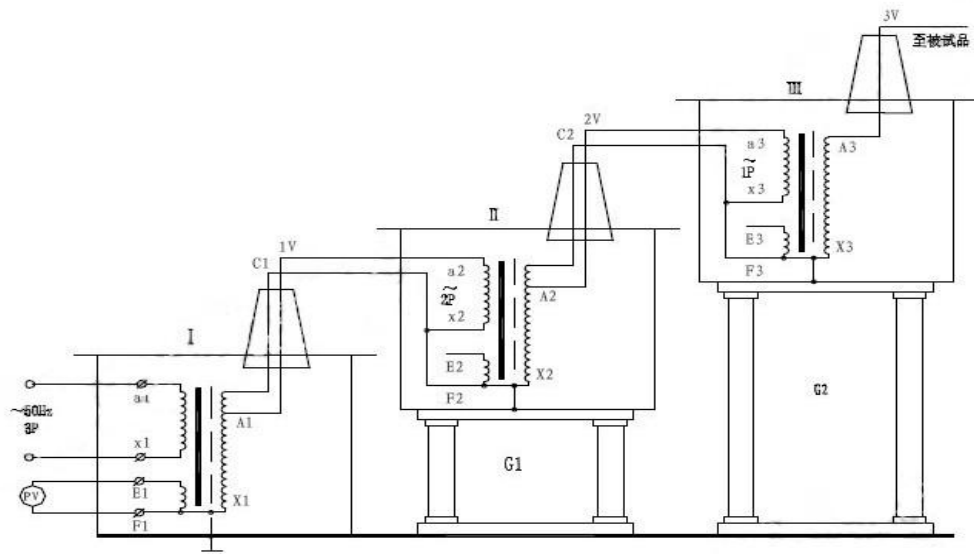


图 5：三台试验充压器串级接线原理图

图中：P-容量（KVA） V - 电压（KV） G1、G1 - 绝缘支架

工频耐压试验成套装置高压套管中的高压硅堆未画出，其原理与上图相同。

四、使用方法

1、YDJQ 工频耐压试验成套装置做被试品的工频耐压试验使用接线原理图见图 6。

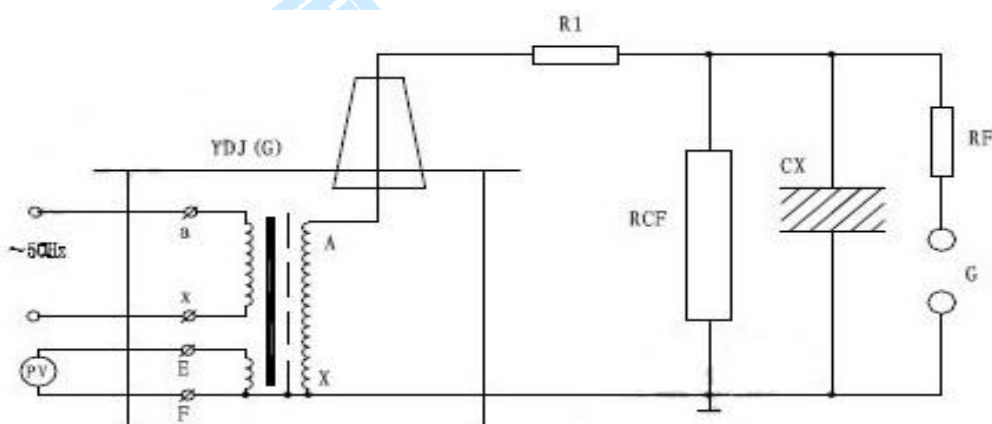


图6：被试品工频耐压试验接线图

图中：R1 - 限流电阻 RCF - 阻容分压器 RF - 球间隙保护电阻

G - 球间隙 CX - 被试品

注：高压尾必须可靠接地。

工频耐压试验中限流电阻R1应根据工频耐压试验成套装置的额定容量来选择。如高压侧额定输出电流在100 - 300mA 时，可取 $0.5 - 1 \Omega / v$ （试验电压）；高压侧额定输出电流为1A 以上时，可取 $1 \Omega / v$ （试验电压）。常用水电阻作为限流电阻，管子长度可按150KV / m 考虑，管子的粗细应具有足够的热容量（水阻液配制方法：用蒸馏水加入适量硫酸铜配制成各种不同的阻值）。

球间隙及保护电阻：当电压超过球间隙整定值时（一般取试验电压的110% - 120%）球间隙放电，对被试品起到保护作用。球间隙保护电阻可按 $1 \Omega / v$ （试验电压）选取。

在工频耐压试验中，低压侧测量电压（仪表电压）不是非常准确的，其原因是由于工频耐压试验成套装置存在着漏抗，在这上个漏抗上必然存在着压降或容升，使试品上的电压低于或高于低压侧测量电压表上反映出来的电压。工频耐压试验时，被试品上的电压高于工频耐压试验成套装置的输出电压，也就是所谓容升现象。感应耐压试验时，工频耐压试验成套装置的漏抗必须存在着压降。为了准确测量被试品上所施加的电压，因此常在高压侧接入RCF 阻容分压器来测量电压（见图6）。

工频耐压试验操作注意事项：

- 1、 试验人员应做好分工，明确相互间联系办法。并有专门人监护现场安全及观察试品状态。
- 2、 被试品应先清扫干净，并绝对干燥，以免损坏被试品和试验带来的误差。
- 3、 对于大型试验，一般都应先进行空升试验。即不接试品时升压至试验电压，校对各种表计，调整球间隙。
- 4、 升压速度不能太快，并必须防止突然加压。例如调压器不在零位的突然合闸。也不能突然切断电源，一般应在调压器降至零位时拉闸。

5、当电压升至试验电压时，开始计时，到1min 后，迅速降压到1 / 3 试验电压以下时，才能拉开电源。

6、在升压或耐压试验过程，如发现下列不正常情况时，应立即降压，切断电源。停止试验并查明原因：1) 电压表指针摆动很大；2) 发现绝缘烧焦或冒烟；3) 被试品内有不正常的声音。

7、耐压试验前后应测量绝缘电阻，检查绝缘情况。

8、工频耐压试验成套装置在做被试品的直流耐压或泄漏试验时接线原理图如图7。

注：此试验应先抽出短路杆“D”，图7 中所示。

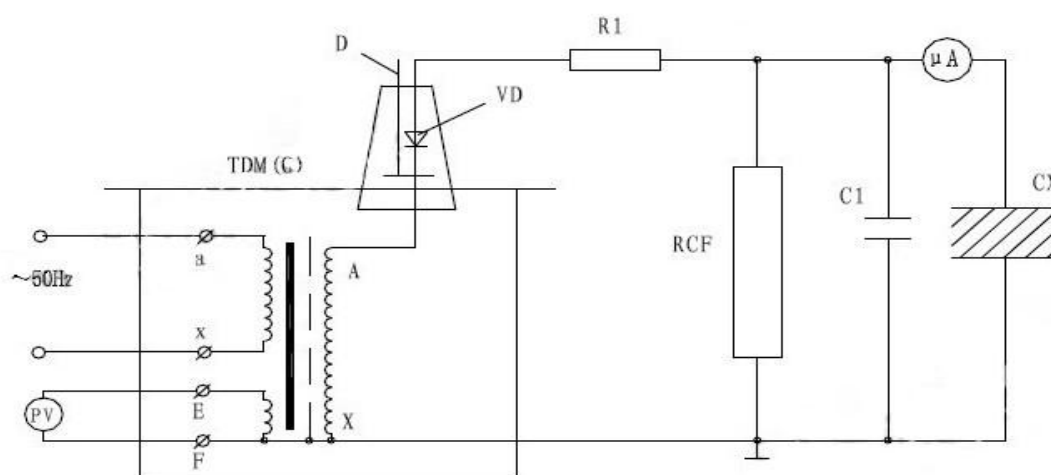


图7： 高压直流泄漏试验接线图

图中：VD - 高压硅堆 R1 - 限流电阻 C1 - 高压滤波电容

RCF - 阻容分压器 CX - 被试品 uA - 带保护微安表

泄露试验中限流电阻R1选择在额定输出电压时，输出端短路电流不超过高压硅堆的最大整流电流。如电压硅堆的最大整流电流100mA 时用于60KV 的试验装置中，限流电阻按 $R1=60/0.1=600K \Omega$ 选择。限流电阻还应具有足够的容量和沿面放电距离。高压滤流电容C1一般选择在0.01 - 0.1uF，当被试品的电容量很大时，C1可省略不用。

泄漏试验的操作及注意事项：

1、 试验前应先检查被试品是否停电，接地放电，一切对外连线是否擦干净。

要严防将试验电压加到有人工作的部位上去。

2、接好试验装置的接线后，应复查无误后才可加压。应特别注意检查高压设备及引线与地、与操作人员安全距离，被试品的外壳是否可靠接地，要按安全规程中所规定的内容进行试验。

3、对于大电容量设备应缓慢升压，防止被试品的充电电流烧坏微安表。必要时应分级加压，分别读取各级电压下微安表的稳定读数。

4、试验过程，应密切监视被试品、试验装置、微安表，一旦发生击穿、闪烁等异常现象应立即降压，切断电源，并查明原因，详细记录。

5、试验完毕，降压，切断电源后应将被试品及试验装置本身充分放电。

注意事项：

1、按照您所进行的试验接好工作线路。工频耐压试验成套装置的外壳以及操作系统的外壳必须可靠接地。试验变压的高压绕组的X端（高压尾）以及测量绕组的F端必须可靠接地。

2、做串级试验时，第二级、第三级工频耐压试验成套装置的低压绕组成X端，测量绕组的F端以及高压绕组的X端（高压端）均接本级工频耐压试验成套装置具外壳。第二级、第三级工频耐压试验成套装置的外壳必须通过绝缘支架接地。

3、接通电源前，操作系统的调压器必须调到零位后方可接通电源，合闸，开始升压。

4、从零开始匀速旋转调压器手轮升压。升压方式有：快速升压法，即20s逐级升压法；慢速升压法，即60s逐级升压法；极慢速升压法供选用。电压从零开始按一定的升压方式和速度上升到您所需的额定试验电压的75%后，再以每秒2%额定试验电压的速度升到您所需的试验电压，并密切注意测量仪表的及被试品的情况。升压过程中或试验过程中如发现测量仪表的指示及被试品情况异常，应立即降压，切断电源，查明情况。

5、试验完毕后，应在数秒内匀速的将调压器返回至零位，然后切断电源。

6、本产品不得超过额定参数使用。除试验必需外，决不电压通电或断电。

7、使用本产品做高压试验时，除熟悉本说明书外，还必须严格执行国家有关标准和操作规程。如《高压输变设备的绝缘配合，高压试验技术》；《电气设备预防性试验规程》等。

五、工频耐压试验成套装置的容量选择

标称工频耐压试验成套装置容量 P_n 的确定公式： $P_n = KV_n^2 \omega C_t \times 10^{-9}$

式中： P_n ——标称工频耐压试验成套装置容量（KVA）

V_n ——工频耐压试验成套装置的额定输出高压的有效值（KV）

K ——安全系数。 $K \geq 1$ ，标称电压 $V_n \geq 1MV$ 时， $K=2$ ，标称电压较低时， K 值可取高一些。

C_t ——被试品的电容量（PF）

ω ——角频率， $\omega = 2\pi f$ ， f ——试验电源的频率

被试设备的电容量 C_t 可由交流电桥测出。 C_t 的变化很大，可由设备的类型而定。典型数据如下：

简单的桥式或悬式绝缘子几十微法

简单的分级套管100 - 1000PF

电压互感器200 - 500PF

电力变压器 < 1000KVA-1000PF

> 1000KVA1000 - 10000PF

高压电力电缆和油浸纸绝缘 250 - 300PF/m

气体绝缘 - 60PF/m

封闭变电站，SF6气体绝缘100 - 10000PF

对于不同的试验电压 V_n ，选择不同的（适当的）安全系数 K 。以上列出不同的 V_n 所选用的 K 值供参考

$V_n=50 - 100KV$ $K=4$

$V_n=150 - 300KV$ $K=3$

$V_n>300KV$ $K=2$

六、工频耐压试验成套装置主要技术参数表：

- 1》交直流工频耐压试验成套装置（见表 1）
- 2》交流工频耐压试验成套装置（见表 2）

表 1 交直流工频耐压试验成套装置

型号	容量	高压电压 (KV)		高压电流 (mA)		低压输入		变比	温升℃
	(KVA)	AC	DC	AC	DC	(V)	(A)	高/仪	30 分钟
1.5/50	1.5	50	70	30	15	200	7.5	500	10
3/50	3	50	70	60	15	200	15	500	10
5/50	5	50	70	100	15	200	25	500	10
10/50	10	50	70	200	50	200	50	500	10
20/50	20	50	70	400	100	380	53	500	10
30/50	30	50	70	600	100	380	79	500	10
40/50	40	50	70	800	100	380	105	500	10
50/50	50	50	70	1000	100	380	132	500	10
10/100	10	100	140	100	50	200	50	1000	10
20/100	20	100	140	200	100	380	53	1000	10
30/100	30	100	140	300	100	380	79	1000	10
40/100	40	100	140	400	100	380	105	1000	10
50/100	50	100	140	500	100	380	130	1000	10
20/150	20	150	210	133	100	380	53	1000	10
15/50	30	150	210	200	100	380	79	1000	10
40/150	40	150	210	267	100	380	105	1000	10
50/150	50	150	210	333	100	380	132	1000	10
100/150	100	150	210	667	150	380	263	1000	10

注：该系列产品中有200V 抽头，可二台或三台串级成交流100kV、150kV、200kV、300kV；直流140kV、280kV、420kV的高电压。根据用户需要，在高压绕组中可抽出5-15kV的中压抽头，供高压电机作交流耐压试验。并可定制特性规格的工频耐压试验成套装置

表 2 交流工频耐压试验成套装置

型号	容量 (KVA)	高压电压 (KV)	高压电流 (mA)	低压输入		变比 (高/仪)	温升℃ (30 分钟)
				(V)	(A)		
1.5/50	1.5	50	30	200	7.5	500	10
3/50	3	50	60	200	15	500	10
15/50	5	50	100	200	25	500	10
10/50	10	50	200	200	50	500	10
20/50	20	50	400	380	53	500	10
30/50	30	50	600	380	79	500	10
50/50	50	50	1000	400	12	500	10
5/100	5	100	50	200	25	1000	10
15/50	10	100	100	200	50	1000	10
20/100	20	100	200	400	50	1000	10
30/100	30	100	300	400	75	1000	10
50/100	50	100	500	400	125	1000	10
20/150	20	150	133	400	50	1000	10
30/150	30	150	200	400	75	1000	10
50/150	50	150	333	400	125	1000	10
100/150	100	150	667	400	250	1000	10
50/200	50	200	250	400	125	1000	10
100/200	100	200	500	400	250	1000	10
150/200	150	200	750	400	395	1000	10
200/200	200	200	1000	400	375	1000	10
300/200	300	200	1500	400	750	1000	10
50/300	50	300	170	400	125	1000	10
100/300	100	300	333	400	250	1000	10
150/300	150	300	500	400	375	1000	10
200/300	200	300	667	400	500	1000	10

注：该系列产品中有200V 抽头，可二台或三台串级成100KV、150KV、200KV、300kV及更高的高电压。根据用户需要，在高压绕组中可抽出5-15KV 的中压抽头，供高压电机作交流耐压试验。

变压器操作箱

一、产品概述

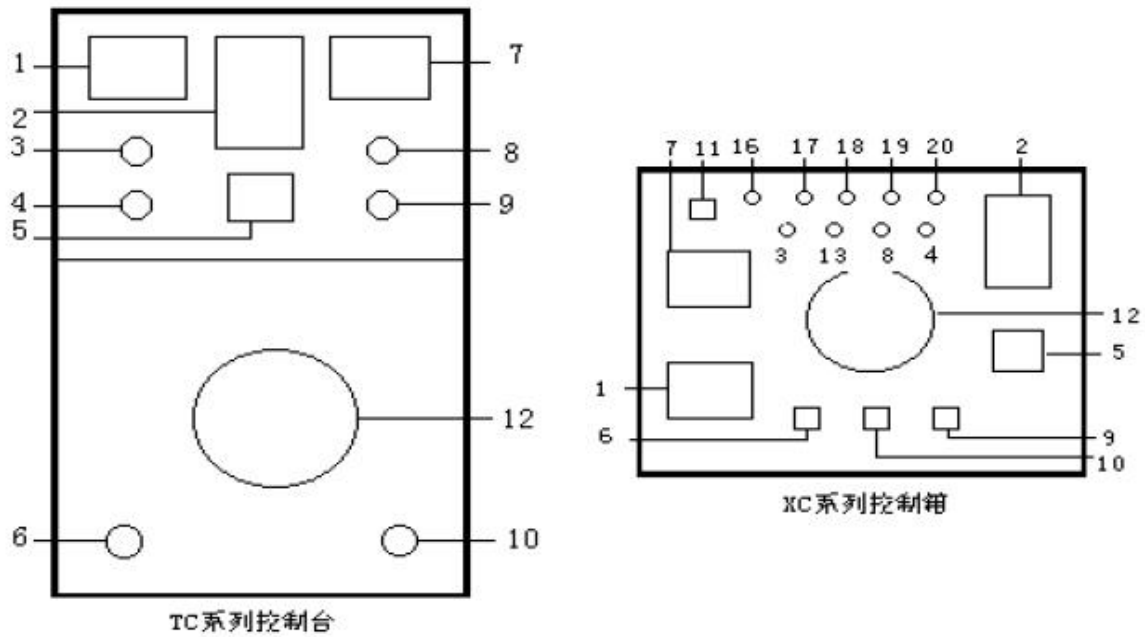
XC系列耐压试验操作箱是我司生产的系列工频耐压试验成套装置专用配套设备，该控制箱（台）具有使用维修方便、性能优越使用安全可靠、外型结构美观、坚固耐用、移动方便等特点。是供电企业、大型工厂、冶金、发电厂、铁路等需要电力维修部门的必备设备。

二、产品系列

型号规格	容量	电 源			输 出		操作方式	参考重量	备注
		相数	(V)	(A)	(V)	(A)			
2/220	2	1	220	50	0-220	10	手动	14	
3/220	3	1	220	50	0-220	15	手动	16	
5/220	5	1	220	50	0-220	25	手动	18	
10/220	10	1	220	50	0-220	50	手动	80	
15/220	15	1	200	75	0-220	50	手动	90	
20/400	20	2	380	50	0-430	50	手动	100	
25/400	25	2	380	50	0-430	62.5	手动	120	
30/400	30	2	380	50	0-430	75	手动	140	
50/400	50	2	380	50	0-430	125	手动	160	调压器外配
100/400	100	2	380	50	0-430	250		50	
150/3000	150	2	380	50	0-430	50	50		
200/3000	200	2	380	50	0-430	65	50		
250/3000	250	2	380	50	0-430	84	电动	50	
300/3000	300	2	380	50	0-430	100	电动	50	

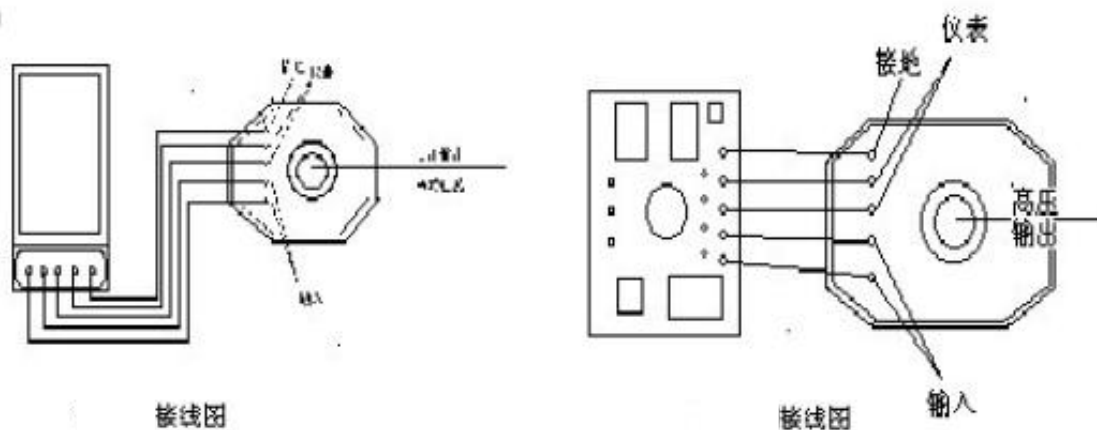
注：我公司可以根据用户要求定做不同规格及特殊功能的产品。

三、面板示意图



- | | | |
|---------------|--------------|--------------|
| 1、电压表 (PV) | 2、过流继电器 (KA) | 3、电源信号灯 (HG) |
| 4、报警指示灯 (HL) | 5、时间继电器 (KT) | 6、起动按钮 (ST) |
| 7、电流表 (PA) | 8、送电指示灯 (HR) | 9、计时按钮 (SB1) |
| 10、停止按钮 (SP) | 11、接地柱 | 12、调压器手柄 |
| 13、零位指示灯 (HY) | 17、18、仪表接线柱 | |
| 19、20、输出接线柱 | 21、升压指示 | 22、降压指示 |
| 23、点升按钮 | 24、点降按钮 | |

四、外部连线示意图



五、操作程序

1. 按相关规程设置好场地，接好设备连线，有条件的地区应有专门负责安全的人员在场指导。
2. 操作前应根据被试品的容量及电压等级，调整好电流继电器（KA）。
3. 合上电源开关，按下送电按钮接触器吸合，调压器带电电源信号灯灭，送电信号灯亮，此时可以进行升压试验。
4. 缓慢顺时针旋动调压器手柄（电动控制台按下点升按钮）并密切注视电压表（应以每秒3KV 的速度升压为宜）当升压至被试品规定的耐压值时应及时按下计时按钮，并密切注视被试品情况。
5. 当达到被试品规定的耐压时间时台（箱）内会发出报警（铃）声，表示被试品耐压合格，此时应将调压器手柄逆时针方向旋动（电动控制台按下点降按钮）使调压器归零。并按下停止按钮，切断电源。
6. 在升压或耐压试验过程中，如出现过电压，应及时逆时针旋动调压器旋钮（电动控制台按下点降按钮）使电压回到规定值。
7. 试验过程中如电流表电流指示超出被试品规定的范围，应立即停止升压找出相关原因再行试验。
8. 在升压或耐压试验过程中，如发生短路、闪络、击穿等过电流时，电流继电器会动作使调压器自动断电，表示被试品不合格。此时应将调压器回零，并将计时按钮复位。以便下次操作。

六、使用条件

1. 环境温度：0~40℃
2. 海拔高度：<2000m

3. 相对湿度：<85%
4. 使用场地内应无严重影响绝缘的气体、蒸气、化学性尘埃及其它爆炸性和腐蚀性介质。

七、注意事项

1. 开箱时应检查电器元件及接触点有否运输损坏及接触不良。
2. 使用前应检查各电器的接触是否良好，特别是调压器碳刷的接触一定要良好。
3. 应严格按照相关的操作规程操作，严禁私自使用或无安全员监督的情况下使用。
4. 该设备应存放在通风、干燥、无腐蚀性气体的地方。

八、售后服务

凡购买本公司产品的用户均享受以下的售后服务：

- ❖ 仪表自售出之日起一个月内，如有质量问题，我公司免费更换新表，但用户不能自行拆机。属用户使用不当（如错插电源、进水、外观机械性损伤）的情况不在此范围。
- ❖ 仪表一年内凡质量问题由我公司免费维修。
- ❖ 仪表自售出之日起超过一年时，我公司负责长期维修，适当收取材料费。
- ❖ 若仪表出现故障，应请专职维修人员或寄回本公司修理，不得自行拆开仪表，否则造成的损失我公司不负责任。

九、装箱清单

- | | |
|-----------|----|
| 1. 操作箱（台） | 1台 |
| 2. 试验变 | 1台 |

-
- | | |
|------------|----|
| 3. 测试线 | 1套 |
| 4. 使用说明书 | 1本 |
| 5. 检测报告 | 1份 |
| 6. 合格证/保修卡 | 1张 |

