



# YD-10/100 工频交流试验变压器

## 使 用 说 明 书

武汉市立泰电力新技术有限公司

## 尊敬的顾客

感谢您使用本公司的产品。在您初次使用设备前，请您详细地阅读本使用说明书，将可帮助您熟练地使用我公司设备。



我们的宗旨是不断地改进和完善公司的产品，因此您所使用的设备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，我们定会满足您的要求。



由于试验设备均有可能带电压，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！

### ◆慎重保证

本公司生产的产品，在发货之日起三个月内，如产品出现缺陷，实行包换。三年内如产品出现缺陷，实行免费维修。三年以上如产品出现缺陷，实行有偿终身维修。如有合同约定的除外。

### ◆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。**当设备连线处联机状态时，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。在与本产品做联机试验前，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。

**请勿在无产品盖板时操作。**如盖板或面板已卸下，请勿操作本产品。

**使用适当的保险丝。**只可使用符合本产品规定类型和额定值的保险丝。

**避免接触裸露电路和带电金属。**产品有电时，请勿触摸裸露的接点和部位。

**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。**

**请勿在易爆环境中操作。**

**保持产品表面清洁和干燥。**

## 一安全术语

---

**警告：**警告字句指出可能造成人身伤亡的状况或做法。

---



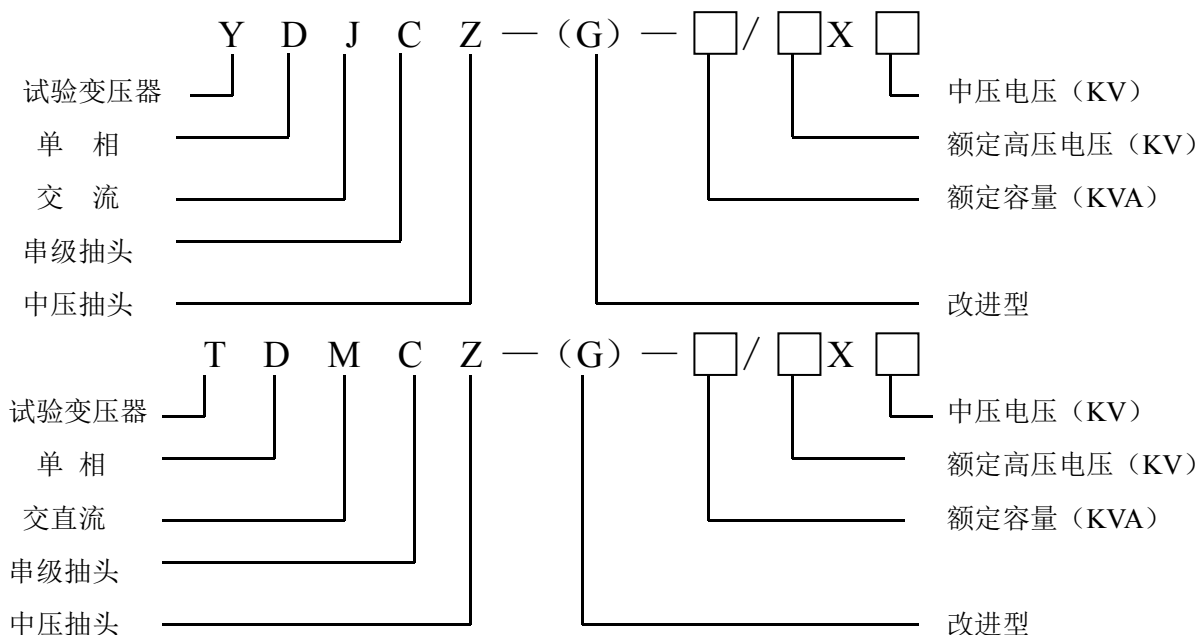
## 目 录

一、概述： .....	4
二、产品型号含义.....	4
三、产品结构： .....	4
四、工作原理.....	5
五、使用方法.....	7
六、注意事项.....	10
七、配套产品.....	11
八、试验变压器的容量选择.....	12
九、YDJ-（G）、TDM（G）试验变压器主要技术参数表： .....	12
十、产品附件： .....	14

## 一、概述

YDJ-（G）型试验变压器是根据机电部《试验变压器》标准在原同类产品基础上经过大量改进后而生产的, TDM（G）型试验变压器是在 YDJ-（G）系列试验变压器的基础上按照国家标准《JB / T 9641-1999》经过改进后而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、产品型号含义



## 三、产品结构：

YDJ-（G）、TDM（G）型试验变压器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。

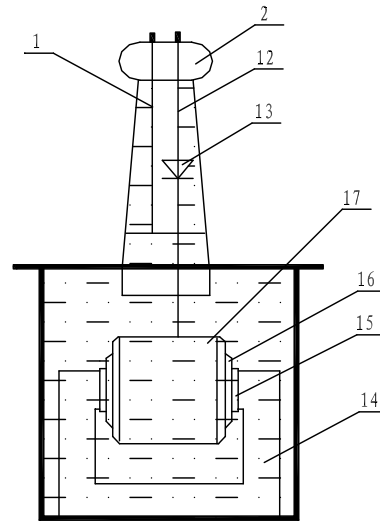
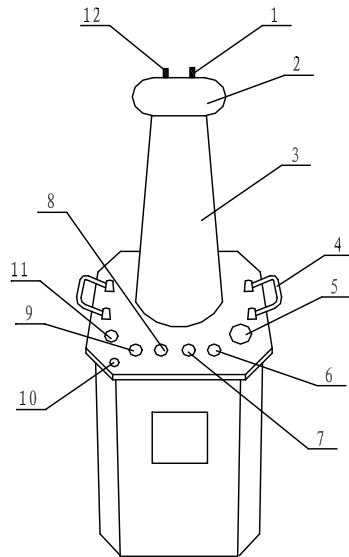


图 1：单台 YDJ-（G）、TDM（G）试验变压器外部结构示意图  
图 2：单台试验变压器内部结构图

- |             |              |              |         |
|-------------|--------------|--------------|---------|
| 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 YDJ-（G）、TDM（G）试验变压器中，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。YDJ-（G）系列中无高压硅堆。

#### 四、工作原理

YDJ-（G）、TDM（G）型试验变压器为单相变压器，联结组 I. I. 用工频 220V（10KVA 以上为 380V）电源接入 / XC / TC（为本公司生产的试验变压器专用设备，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 YDJ-（G）、TDM（G）试验变压器的初组绕组，根据电磁感应原理，在试验变压器高压绕组可获得试验所需的高电压。

1、单台 YDJ-（G）试验压器的工作原理图见图 3

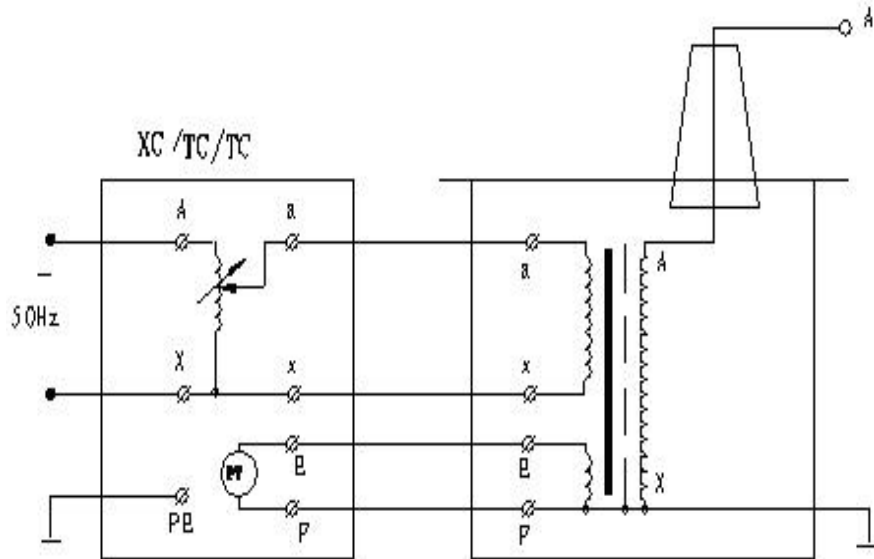


图 3：单台 YDJ-（G）试验变压器原理图

2、单台 TDM（G）试验变压器的工作原理图见图 4，图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，作为直流输出状态。

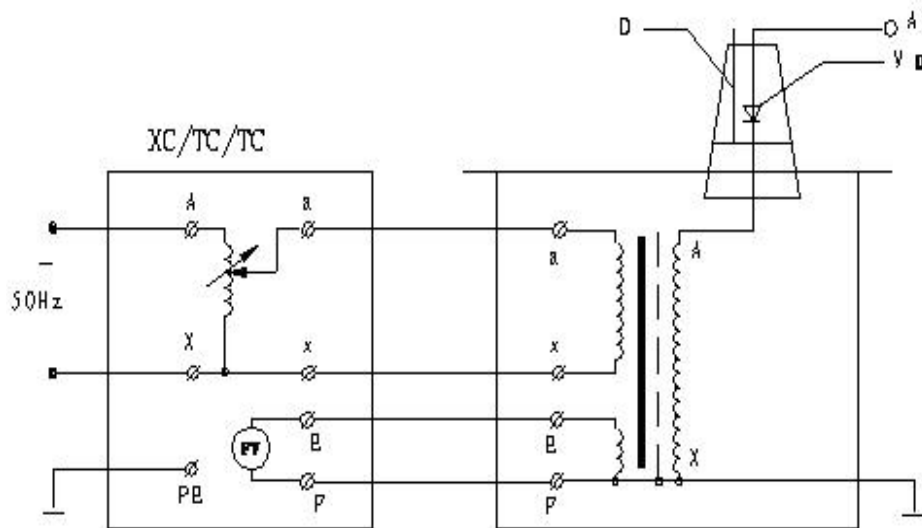


图 4：单台 TDM（G）试验变压器原理图

图中：D - 短路杆 V D - 高压硅堆

1、三台试验变压器串级获得更高电压的接线原理见图 5。串级高压试验变压器有很大的优越性，因为整个试验装置由几台单台试验变压器组成，单台试验变压器容量小、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试验变压器输出电压组合使用，又可分开成几套单台试验变压器单独



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试验变压器中都有一个励磁绕组  $A_1$ 、 $C_1$  和  $A_2$ 、 $C_2$ 。在串级试验变压器基本原理图中，低压电源加在试验变压器 I 的初级绕组  $a_1x_1$  上，单台试验变压 I、II、III 的输出电压都是  $V$ 。励磁绕组  $A_1$ 、 $C_1$  给第二级试验变压器 II 的初级绕组供电；第二级试验变压器 II 的励磁绕组  $A_2$ 、 $C_2$  给第三级试验变压器 III 的初级绕组供电。第二级试验变压器 II 和第三级试验变压器 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，试验变压器 I 的箱体是接地的。这样第一级、第二级、第三级试验变压器对地的额定输出电压分别为  $1V$ 、 $2V$ 、 $3V$ ；其额定容量分别为  $3P$ 、 $2P$ 、 $1P$ 。

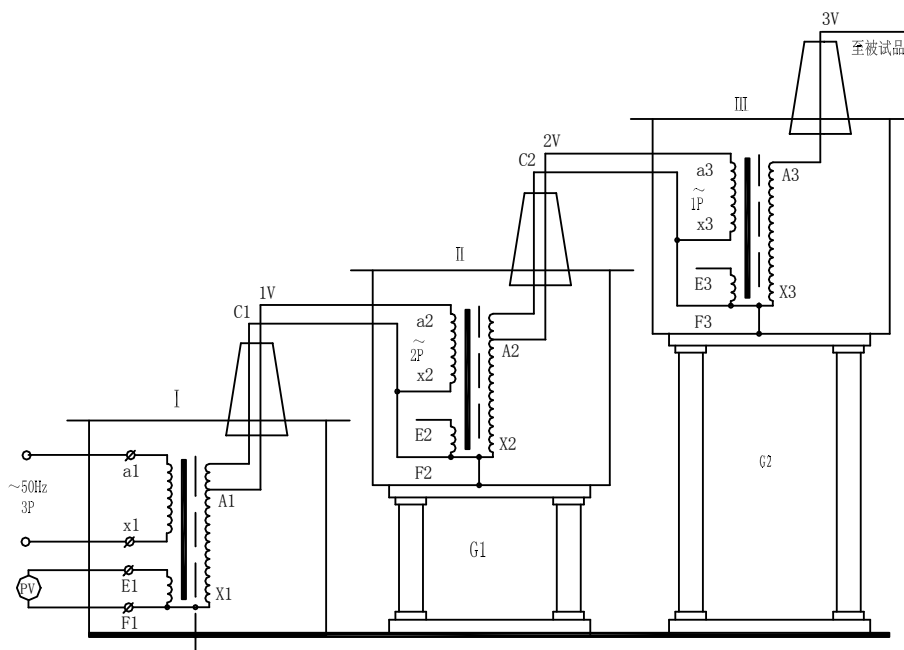


图 5：三台试验变压器串级接线原理图

图中：P - 容量 (KVA) V - 电压 (KV)  $G_1$ 、 $G_2$  - 绝缘支架

TDM (G) 试验变压器高压套管中的高压硅堆未画出，其原理与上图相同。

## 五、使用方法

1、YDJ- (G)、TDM (G) 试验变压器做被试品的工频耐压试验使用接线原理图见图 6。



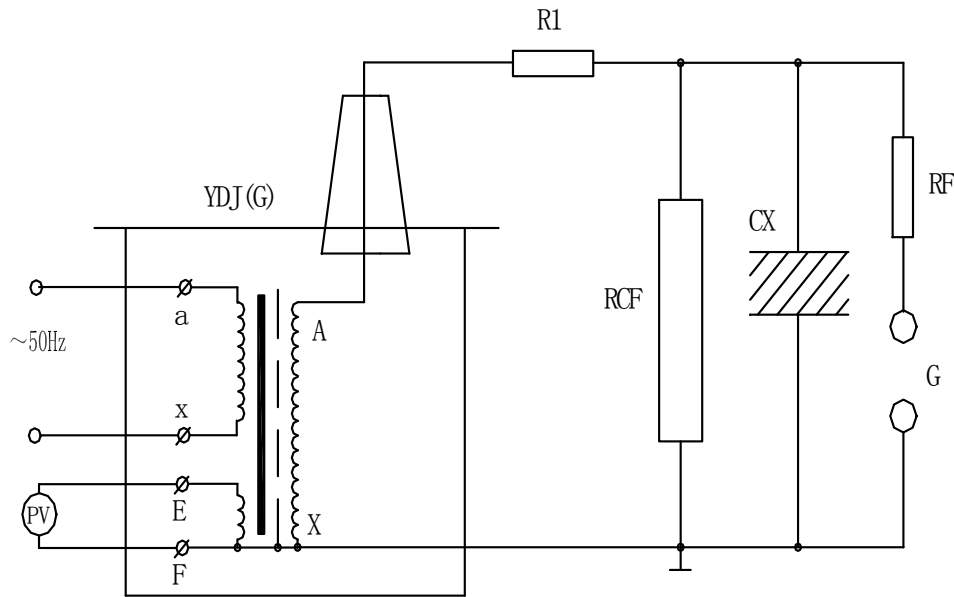


图 6：被试品工频耐压试验接线图

图中： $R_1$  - 限流电阻 RCF - 阻容分压器  $R_F$  - 球间隙保护电阻  
G - 球间隙  $C_X$  - 被试品

注：高压尾必须可靠接地。

工频耐压试验中限流电阻  $R_1$  应根据试验变压器的额定容量来选择。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，其原因是由于试验变压器存在着漏抗，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试验变压器的输出电压，也就是所谓容升现象。感应耐压试验时，试验变压器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。

2、TDM (G) 试验变压器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。

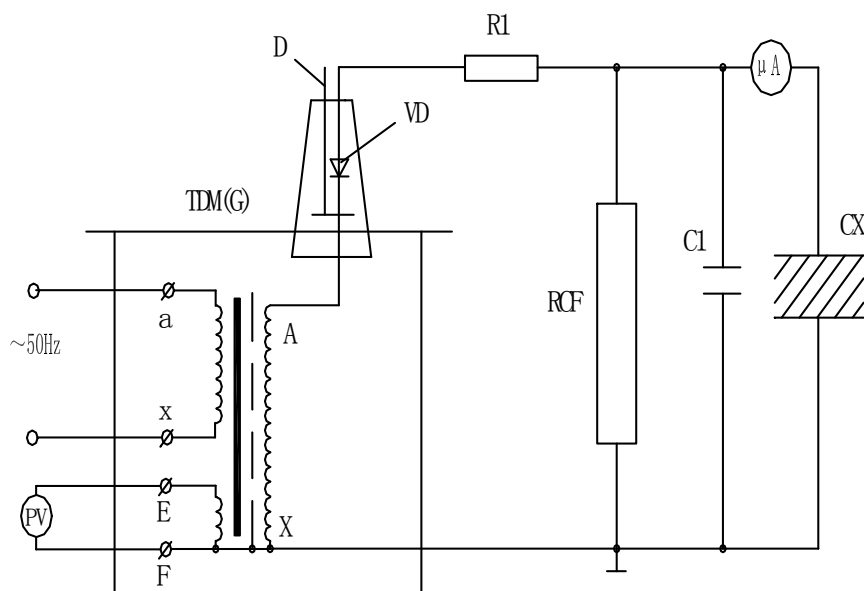


图 7：高压直流泄漏试验接线图

图中：VD - 高压硅堆 R<sub>1</sub> - 限流电阻 C<sub>1</sub> - 高压滤波电容



RCF - 阻容分压器  $C_X$  - 被试品  $\mu A$  - 带保护微安表

泄露试验中限流电阻  $R_1$  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为 100mA 时用于 60KV 的试验装置中，限流电阻按  $R_1 = 60 / 0.1 = 600K \Omega$  选择。限流电阻还应具有足够的容量和沿面放电距离。高压滤波电容  $C_1$  一般选择在 0.01 - 0.1 $\mu F$ ，当被试品的电容量很大时， $C_1$  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。

## 六、注意事项

1、按照您所进行的试验接好工作线路。试验变压器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、第三级试验变压器的低压绕组成 X 端，测量绕组的 F 端以及高压绕组的 X 端（高压端）均接本级试验变压器外壳。第二级、第三级试验变压器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。可参照 GB311.1 - 97《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。

## 七、配套产品

1、操作系统：

操作箱：容量：1KVA - 5KVA 输入电压：0.22KV

操作台：容量：10KVA - 300KVA 输入电压：0.22KV、0.38KV

2、保护式数字微安表 MSA - I

3、阻容式交直流分压器 RCF - 50、100、150、200KV

4、高压直流放电棒 FZ - 70、140、210KV

5、高压硅堆 2DL - 150、300、450KV

6、绝缘支架 50、100、200、300KV

7、高压滤波电容 0.01 $\mu$ F - 0.1 $\mu$ F, 40 - 100KV

8、均压球

9、保护球隙 Q - 50、100、150、200、250、500

10、标准试油杯 400ml

11、介质油杯

12、折叠式小推车 150、300 型

13、水电阻

14、高压验电器 10KV 35KV

15、高压定相器 10、35、110KV 220KV

16、各种万用表、兆欧表及测试线



## 八、试验变压器的容量选择

标称试验变压器容量  $P_n$  的确定公式： $P_n = K V_n^2 \omega C_t \times 10^{-9}$

式中： $P_n$ ——标称试验变压器容量（KVA）

$V_n$ ——试验变压器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）

$\omega$ ——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

> 1000KVA 1000 - 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，SF<sub>6</sub> 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

$V_n = 50 - 100KV$   $K=4$   $V_n = 150 - 300KV$   $K=3$   $V_n > 300KV$   $K=2$

## 九、YDJ-（G）、TDM（G）试验变压器主要技术参数表：

（一）、TDM（G）型交直流试验变压器（见表 1）

（二）、YDJ-（G）型交流试验变压器（见表 2）

表 1、TDM（G）型交直流试验变压器

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	电压（V）	电流（A）	高/仪	30 分钟





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	电压 (V)	电流 (A)	高/仪	30 分钟
TDM (G) 1.5/50	1.5	50	70	30	15	200	7.5	500	10
TDM (G) 3/50	3	50	70	60	15	200	15	500	10
TDM (G) 5/50	5	50	70	100	15	200	25	500	10
TDM (G) 10/50	10	50	70	200	50	200	50	500	10
TDM (G) 20/50	20	50	70	400	100	400	50	500	10
TDM (G) 30/50	30	50	70	600	100	400	75	500	10
TDM (G) 40/50	40	50	70	800	105	400	100	500	10
TDM (G) 50/50	50	50	70	1000	100	400	125	500	10
TDM (G) 10/100	10	100	140	100	50	200	50	1000	10
TDM (G) 20/100	20	100	140	200	100	400	50	1000	10
TDM (G) 30/100	30	100	140	300	100	400	75	1000	10
TDM (G) 40/100	40	100	140	400	100	400	100	1000	10
TDM (G) 50/100	50	100	140	500	100	400	125	1000	10
TDM (G) 20/150	20	150	210	133	100	400	50	1500	10
TDM (G) 30/150	30	150	210	200	100	400	75	1500	10
TDM (G) 40/150	40	150	210	267	100	400	100	1500	10
TDM (G) 50/150	50	150	210	333	100	400	125	1500	10
TDM (G) 100/150	100	150	210	667	150	400	250	1500	10

注：本系列产品中有 200V 的串级抽头，可二台或三台串级成交流 100KV、150KV、200KV、300KV 直流 140KV、210KV、280KV、420KV 的高电压。并可根据用户需要在高压绕组中抽出 5 - 15KV 的中压抽头，供高压电机作交流耐压试验。并可定制特殊规格的试验变压器。

表 2、YDJ- (G) 型交流试验变压器

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)
				电压 (V)	电流 (A)		
YDJ- (G) 1.5/50	1.5	50	30	200	7.5	500	10
YDJ- (G) 3/50	3	50	60	200	15	500	10
YDJ- (G) 5/50	5	50	100	200	25	500	10
YDJ- (G) 10/50	10	50	200	200	50	500	10
YDJ- (G) 20/50	20	50	400	400	50	500	10



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)
				电压 (V)	电流 (A)		
YDJ- (G) 30/50	30	50	600	400	75	500	10
YDJ- (G) 50/50	50	50	1000	400	125	500	10
YDJ- (G) 5/100	5	100	50	200	25	1000	10
YDJ- (G) 10/100	10	100	100	200	50	1000	10
YDJ- (G) 20/100	20	100	200	400	50	1000	10
YDJ- (G) 30/100	30	100	300	400	75	1000	10
YDJ- (G) 50/100	50	100	500	400	125	1000	10
YDJ- (G) 20/150	20	150	133	400	50	1500	10
YDJ- (G) 30/150	30	150	200	400	75	1500	10
YDJ- (G) 50/150	50	150	333	400	125	1500	10
YDJ- (G) 100/150	100	150	667	400	250	1500	10
YDJ- (G) 50/200	50	200	250	400	125	1000	10
YDJ- (G) 100/200	100	200	500	400	250	2000	10
YDJ- (G) 150/200	150	200	750	400	395	2000	10
YDJ- (G) 200/200	200	200	1000	400	375	2000	10
YDJ- (G) 300/200	300	200	1500	400	750	2000	10
YDJ- (G) 50/300	50	300	170	400	125	3000	10
YDJ- (G) 100/300	100	300	333	400	250	3000	10
YDJ- (G) 150/300	150	300	500	400	375	3000	10
YDJ- (G) 200/300	200	300	667	400	500	3000	10
YDJ- (G) 300/300	300	300	3000	400	750	3000	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。

#### 十、产品附件：

使用说明书                      1 份  
 产品合格证                      1 份  
 产品出厂试验报告              1 份

本公司对所有产品实行“三包”，代办托运。欢迎选用并对本公司的产品以及工作提出质量咨询和改进意见。订货时请详细写明产品的型号和规格。





## 产品保修卡

购 买 单 位：\_\_\_\_\_

产 品 名 称：\_\_\_\_\_

产品规格/型号：\_\_\_\_\_

购 买 日 期：\_\_\_\_\_ 联 系 人：\_\_\_\_\_

合 同 编 号：\_\_\_\_\_ 联系电话：\_\_\_\_\_

通 讯 地 址：\_\_\_\_\_

### 保修条款

- ➔ 商品售出之日起一个月内，如发生性能故障，商品本身及外包装必须保持完整；无划伤，可更换同种型号的商品，（须经检查）但不包括人为损坏。
- ➔ 商品自出售之日起保修三年，终身维护，配件不在保修范围之内。
- ➔ 一切人为损坏，自行拆机、拆封标、使用不当等一切外表的损坏，不在保修范围内，保修时须提供本卡，未能提供本卡或私自涂改本卡，本公司有权作非保修处理。
- ➔ 保修服务只限正常使用下有效。
- ➔ 所有非标准产品，特殊定制产品，不适用以上条款，需在协议签订时另行商议。
- ➔ 本保修卡需加盖我公司公章方可生效。



