

## NDYB 系列油浸式试验变压器

# 产品说明书

 24h 13307128173

 2358407769

 [whnort@163.com](mailto:whnort@163.com)

 武汉市东湖开发区高新四路 40 号葛洲坝太阳城

## 尊敬的顾客

感谢您购买本公司 NDYB 系列油浸式试验变压器。在您初次使用该仪器前，请您详细地阅读本使用说明书，将可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，因此您所使用的仪器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！



### 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。

**为了防止火灾或人身伤害，只有合格的技术人员才可执行维修。**

**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。

**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。**

**警告：**警告字句指出可能造成人身伤亡的状况或做法。

**小心：**小心字句指出可能造成本产品或其它财产损坏的状况或做法。

# 目 录

一、概述 .....	4
二、产品结构 .....	4
三、工作原理 .....	4
四、使用方法 .....	6
五、注意事项 .....	8
六、配套产品 .....	8
七、试验变压器的容量选择 .....	9
八、NDYB、TDM (G) 试验变压器主要技术参数表: .....	10

## 一、概述

NDYB 系列轻型交流高压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) 系列轻型交直流高压试验变压器是在 DL801S 系列试验变压器的基础上按照国家标准《ZBK-41006-89》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、产品结构

NDYB、TDM(G) 系列轻型高压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。

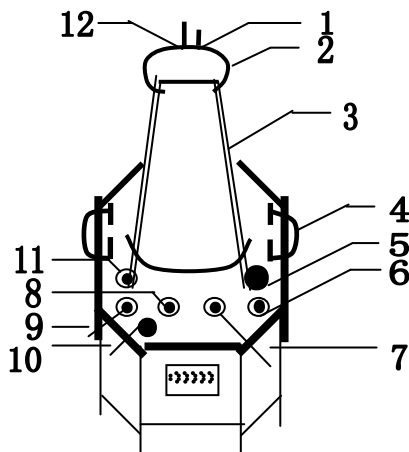


图 1: 单台 CQSB(G)、TDM(G) 试验变压器外部结构示意图

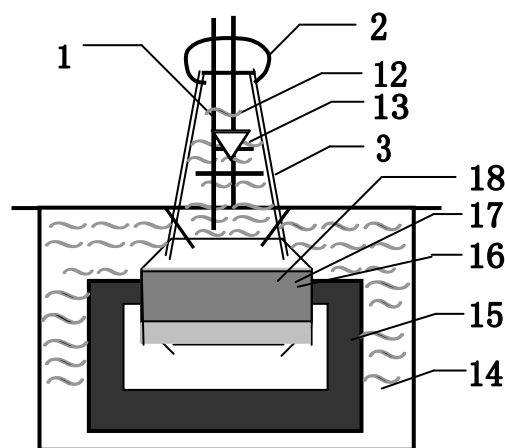


图 2: 单台试验变压器内部结构图

- |          |               |              |             |
|----------|---------------|--------------|-------------|
| 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—一次压输入 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—一次低压绕组     | 17—测量绕组      | 18—二次高压绕组   |

在 CQSB(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。CQSB(G) 系列中无高压硅堆。

## 三、工作原理

NDYB、TDM(G) 系列轻型高压试验变压器为单相变压器，联结组标号 I. I. 用工频 220V (10kVA 以上

为 380V) 电源接入 XCJH/HTC/HTDC (为本公司生产的试验变压器配套专用设备, 详细资料请见其具体使用说明书) 系列操作箱 (台), 经操作箱内自偶调压器 (50kVA 以上调压器外附) 调节至 0~200V (或 0~400V) 电压输出至 NDYB、TDM(G) 试验变压器的初级绕组, 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。

a) 单台 NDYB 试验变压器的工作原理图见图 3

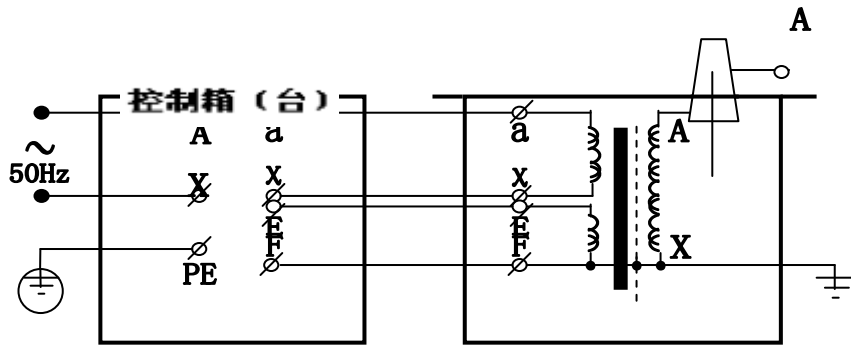


图 3: 单台 NDYB 高压试验变压器原理图

b) 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。

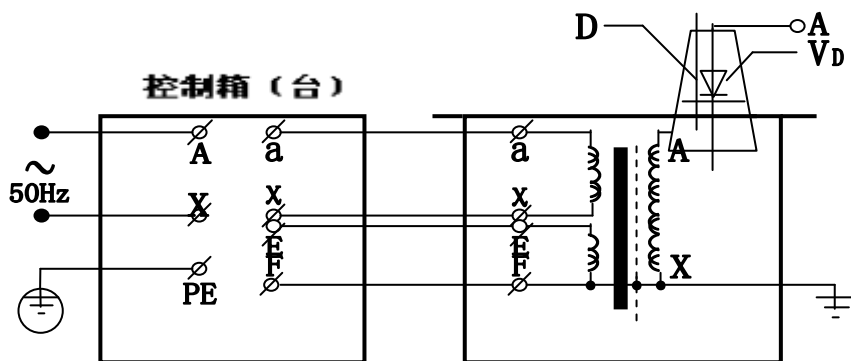
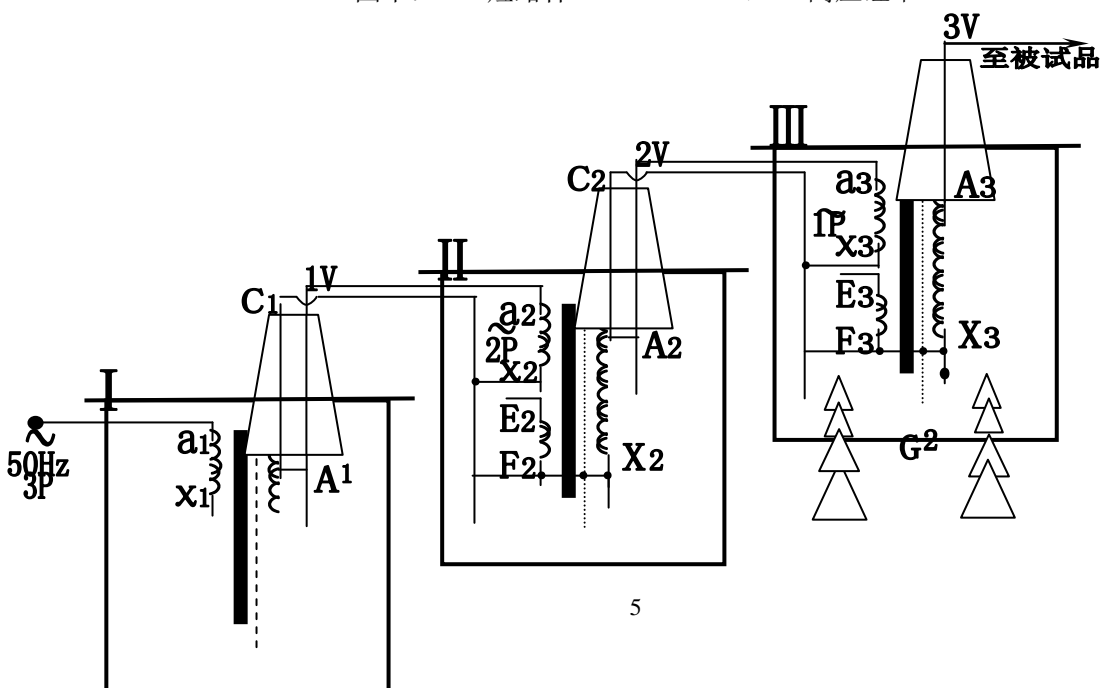


图 4: 单台 TDM(G) 交直流试验变压器原理图

图中: D—短路杆

VD—高压硅堆



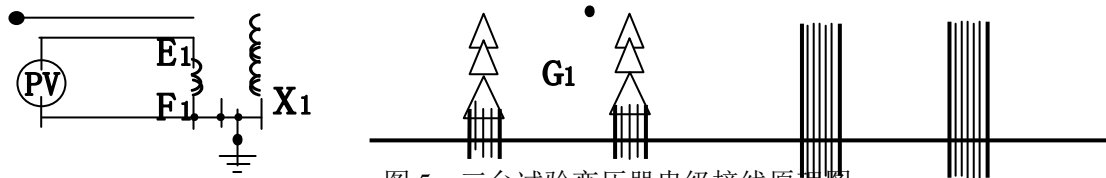


图 5: 三台试验变压器串级接线原理图

图中: P—容量(kVA)      V—电压(kV)      G1、G2—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。

- c) 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 A1、C1 和 A2、C2。在三台串级试验变压器基本原理中, 低压电源加在试验变压器 I 的初级绕组  $a_1x_1$  上, 单台试验变压器 I、II、III 的输出电压都是 V。励磁绕组 A1、C1 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 A2、C2 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。

## 四、使用方法

- d) NDYB 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。

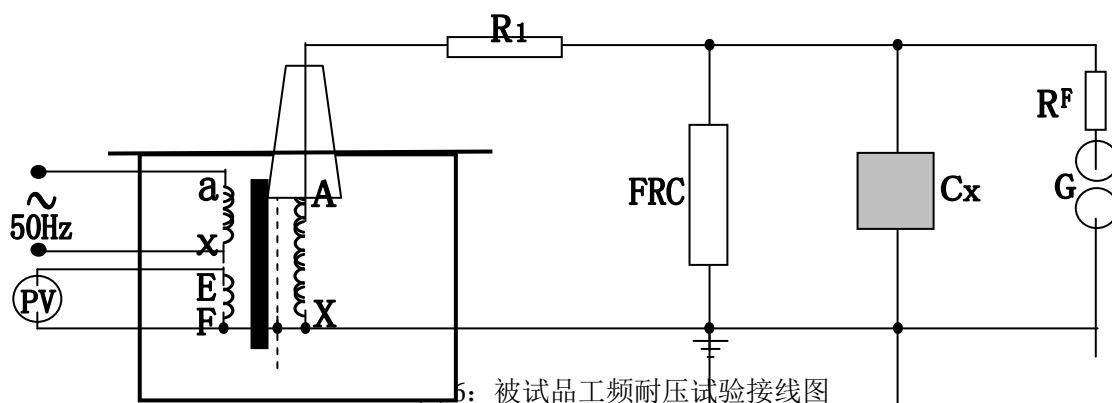


图 6: 被试品工频耐压试验接线图

图中: R1—限流电阻      FRC—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  $0.5 \sim 1 \Omega / V$  (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  $150\text{kV/m}$  考虑，管子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  $110\%\sim 120\%$ )，球间隙放电，对被试品起到保护作用。球间隙保护电阻可按  $1\Omega/\text{V}$ (试验电压)选取。

在工频耐压试验中，低电压侧测量电压(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然存在着压降。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 FRC 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，明确相互间联系方法。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时突然合闸。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  $1\text{min}$  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中，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。
- e) TDM(G) 试验变压器在做被试品的直流耐压或泄露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。

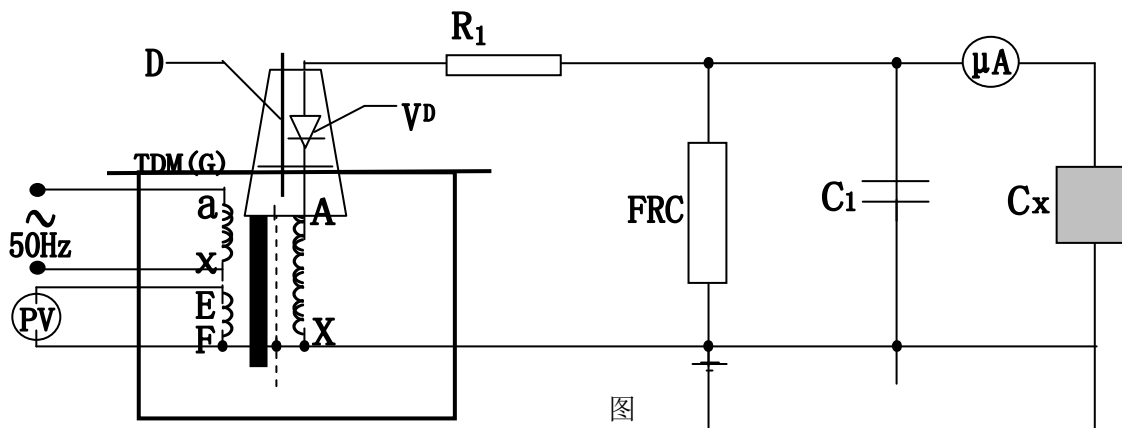


图 7: 高压直流泄露试验接线图

图中：VD—高压硅堆 R1—限流电阻 C1—高压滤波电容

FRC—阻容分压器      CX—被试品       $\mu$  A—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。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  $R1=60/0.1=600k\Omega$  选择。限流电  
阻还应具有足够的容量和沿面放电距离。

高压滤波电容 C1 一般选择在  $0.01\sim 0.1\mu F$ ，当被试品的电容量很大时，C1 可省略不用。

泄露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、  
与操作人员的安全距离，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) 试验过程中，应密切监视被试品、试验装置、微安表，一旦发生击穿、
- (5) 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。
- (6) 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。

## 五、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  
器高压绕组的 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的 X 端，测量绕组的 F 端以及高压绕组的 X 端  
(高压尾)均接本级试验变压器的外壳。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、从零开始均匀旋转调压器手轮升压。升压方法有：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，在以每秒 2%额定试验电压的速度升到您所需的额定电压，并密切注意测量仪表的指示以及  
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。除试验必须外，决不允许全电压通电或断电。
- 7、使用本产品做高压试验时，出熟悉本说明书外，还必须严格执行国家有关标准和操作规程。可参照  
GB311-83《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。

## 六、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      HM
- 3、阻容式交直流分压器      FRC—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      10、35kV
- 15、高压定相器      10、35、110、220kV
- 16、各种万用表、兆欧表及测试线

## 七、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  $V_n \geq 1\text{MV}$  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：

简单的棒式或悬式绝缘子	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, 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  $k$ 。以下列出不同的  $V_n$  所选用的  $k$  值供参考。

$V_n = 50 \sim 100 \text{kV}$	$k = 4$
$V_n = 150 \sim 300 \text{kV}$	$k = 3$
$V_n > 300 \text{kV}$	$k = 2$

## 八、NDYB、TDM (G) 试验变压器主要技术参数表:

- (一)、TDM (G) 系列轻型交直流试验变压器 (见表 1)
- (二)、NDYB 系列轻型交流试验变压器 (见表 2)

表 1、TDM (G) 系列轻型交直流试验变压器

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
		AC	DC	AC	DC	电 压 (V)	电 流 (A)		
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) 6/50	6	50	70	100	15	200	30	500	10
TDM (G) 10/50	10	50	70	200	50	200	50	500	10

TDM (G) 20/50	20	50	70	400	100	380	53	500	10
TDM (G) 30/50	30	50	70	600	100	380	79	500	10
TDM (G) 40/50	40	50	70	800	105	380	105	500	10
TDM (G) 50/50	50	50	70	1000	100	380	132	500	10
TDM (G) 10/100	10	100	140	100	50	200	50	1000	10
TDM (G) 20/100	20	100	140	200	100	380	53	1000	10
TDM (G) 30/100	30	100	140	300	100	380	79	1000	10
TDM (G) 40/100	40	100	140	400	100	380	105	1000	10
TDM (G) 50/100	50	100	140	500	100	380	132	1000	10
TDM (G) 20/150	20	150	210	133	100	380	53	1000	10
TDM (G) 30/150	30	150	210	200	100	380	79	1000	10
TDM (G) 40/150	40	150	210	267	100	380	105	1000	10
TDM (G) 50/150	50	150	210	333	100	380	132	1000	10
TDM (G) 100/150	100	150	210	667	150	380	263	1000	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、NDYB 系列轻型交流试验变压器

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)		
NDYB1.5/50	1.5	50	30	200	7.5	500	10
NDYB3/50	3	50	60	200	15	500	10
NDYB6/50	6	50	100	200	30	500	10
NDYB10/50	10	50	200	200	50	500	10
NDYB20/50	20	50	400	380	53	500	10
NDYB30/50	30	50	600	380	79	500	10
NDYB50/50	50	50	1000	380	12	500	10
NDYB5/100	5	100	50	200	25	1000	10
NDYB10/100	10	100	100	200	50	1000	10
NDYB20/100	20	100	200	380	53	1000	10
NDYB30/100	30	100	300	380	79	1000	10
NDYB50/100	50	100	500	380	132	1000	10
NDYB20/150	20	150	133	380	53	1000	10
NDYB30/150	30	150	200	380	80	1000	10
NDYB50/150	50	150	333	380	132	1000	10
NDYB100/150	100	150	667	380	263	1000	10
NDYB50/200	50	200	250	380	132	1000	10
NDYB100/200	100	200	500	380	263	1000	10
NDYB150/200	150	200	750	380	395	1000	10
NDYB200/200	200	200	1000	380	526	1000	10
NDYB300/200	300	200	1500	380	790	1000	10
NDYB50/300	50	300	170	380	132	1000	10
NDYB100/300	100	300	333	380	263	1000	10
NDYB150/300	150	300	500	380	395	1000	10
NDYB200/300	200	300	667	380	526	1000	10

NDYB300/300	300	300	3000	380	790	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 的抽头，供高压电机作交流耐压试验。