HM-YD/YDQ/GTB

交直流试验变压器

说

明

书

武汉国电华美电气设备有限公司

武汉国电华美电气有限公司

电话：027-84661332　84663808　13807134534　　邮　　箱：hmxz@gdhmdq.com

技术：027-84622681　13720173504　　官　　网：www.gdhmdq.com

地址：武汉市汉南区华顶工业园 A25　　统一热线：4000-935-230

HM-YD 油浸式试验变压器

一、 概述

HM-YD 系列轻型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。HM-YD 系列轻型高压试验变压器是在 TDM(G)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

HM-YD 系列轻型高压试验变压器采用单框芯式铁芯结构。初级绕组饶在铁芯上，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。

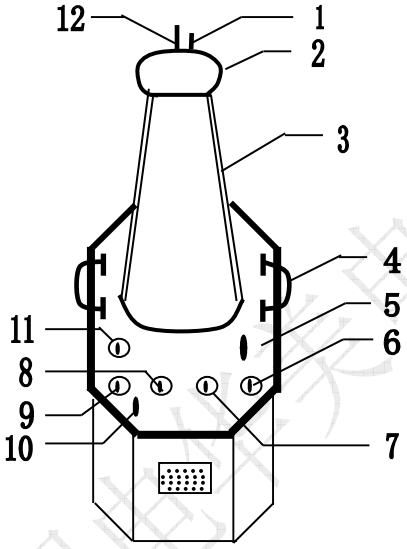


图 1：单台 HM-YD 试验变压器外部结构示意图

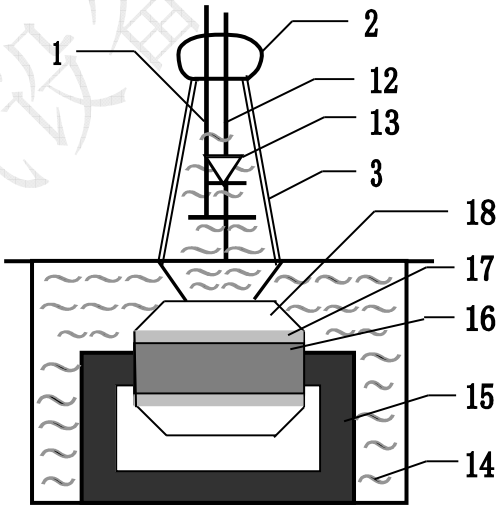


图 2：单台试验变压器内部结构图

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 HM-YD、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。

三、 工作原理

HM-YD 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 XC/TC (为本公司生产的试验变压器配套专用设备，详细资料请见附件)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 HM-YD 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。

1、　　单台 HM-YD 试验变压器的工作原理图见图 3

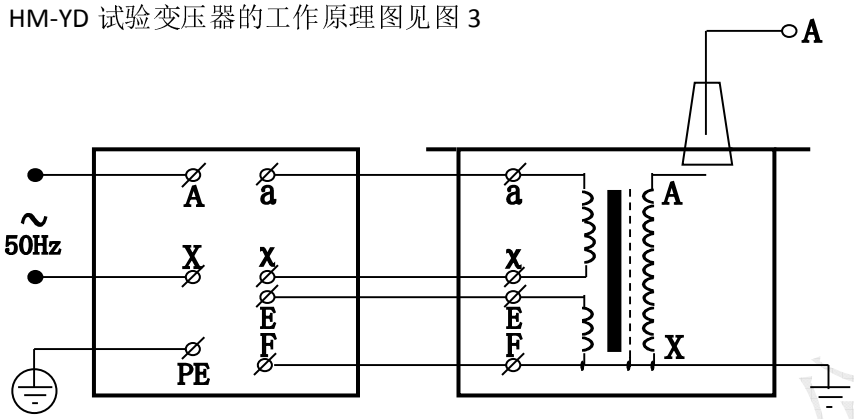


图 3：单台 HM-YD 轻型高压试验变压器原理图

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。

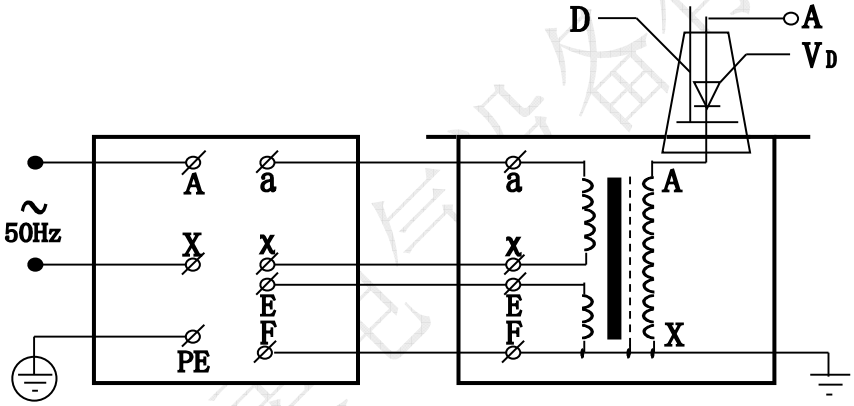


图 4：单台 TDM(G)交直流试验变压器原理图

图中：D—短路杆　　VD—高压硅堆

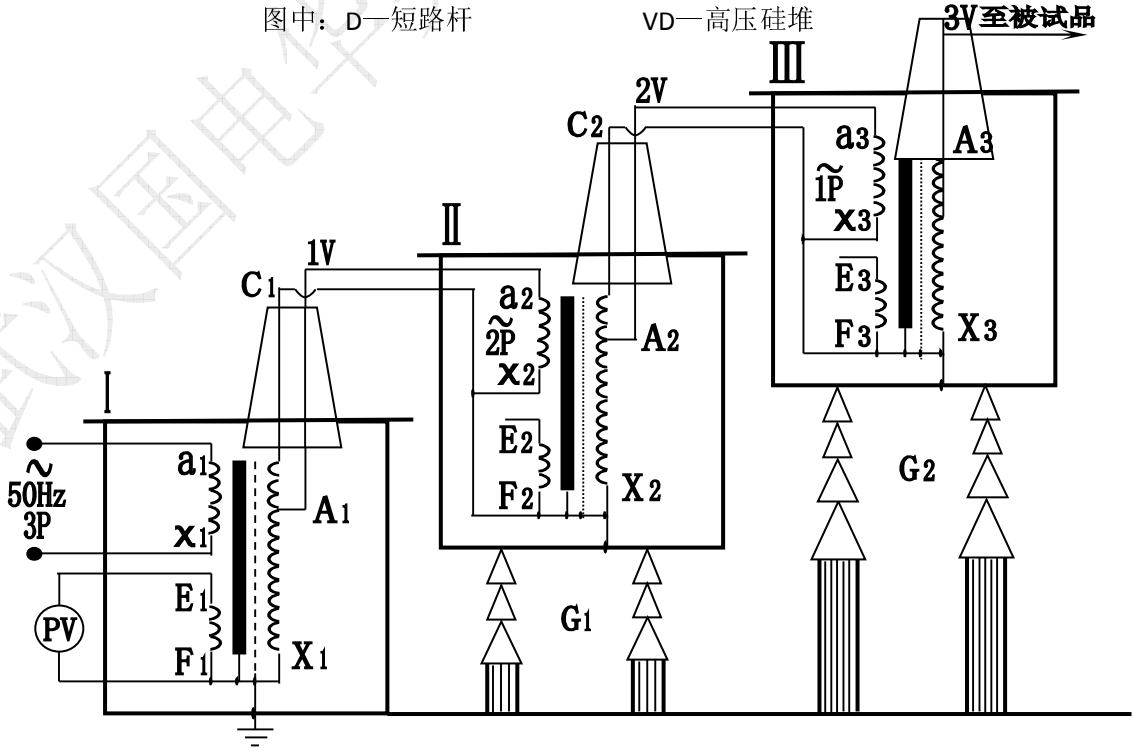


图 5：三台试验变压器串级接线原理图

图中：P—容量(kVA)　　V—电压(kV)　　G1、G2—绝缘支架

3、 三台试验变压器串级获得更高电压的接线原理见图 5。串级轻型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 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 a1x1 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

1、 HM-YD 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。

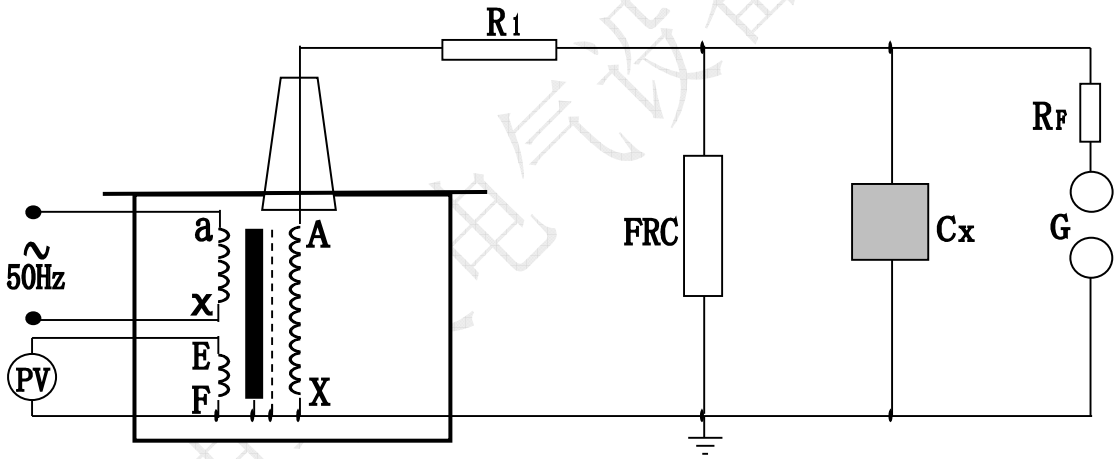


图 6：被试品工频耐压试验接线图

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 0.5~1Ω/V(试验电压)；高压侧额定输出电流为 1A 以上时，可取 1Ω/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 1Ω/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 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。

2、 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。

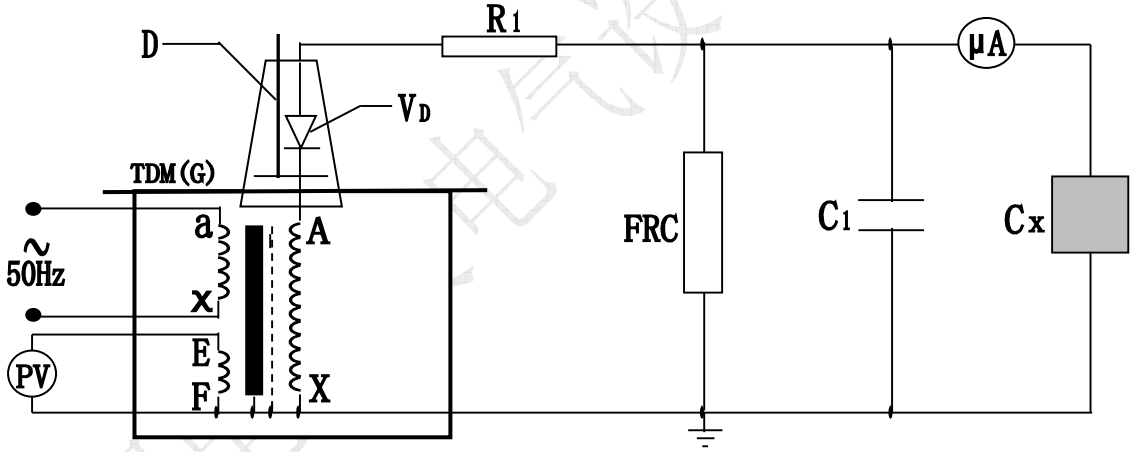


图 7：高压直流泄露试验接线图

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　　μA—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=600kΩ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 0.01~0.1μF，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、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。

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（选配）

1、 操作系统：

XC 系列操作箱	容量：1kVA~5kVA	输入电压：0.22kV
XC 系列操作台	容量：10kVA~300kVA	输入电压：0.22kV 0.38kV

2、保护式数字微安表	H9840
3、阻容式交直流分压器	FRC—50、100、150、200kV
4、高压直流放电棒	FD—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	0.01μF~0.1μF，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 Pn 的确定公式：$Pn=kVn^2\omega Ct\times10^{-9}$

式中：Pn——标称试验变压器容量(kVA)

Vn——试验变压器的额定输出高压的有效值(kV)

k ——安全系数。k≥1，标称电压 Vn≥1MV 时，k=2；标称电压较低时，k 值可取高一些。

Ct——被试品的电容量(pF)

ω——角频率，ω=2πf， f——试验电源的频率

被试设备的电容量 Ct 可由交流电桥测出。Ct 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 Vn，选择不同的(适当的)安全系数 k。以下列出不同的 Vn 所选用的 k 值供参考。

Vn =50~100kV	k = 4
Vn =150~300kV	k = 3
Vn 〉300kV	k = 2

武汉国电华美电气设备有限公司

HM-YDQ 充气式试验变压器

一、概述

充气式试验变压器是电力设备检测及预防性试验所必备的试验设备。随着我国电力工业的发展，对试验变压器的电压等级的要求也越来越高，而油绝缘试验变压器在体积上和重量上越来越不能满足现场工作的要求。随着我国基础科学研究的进步，新材料，新工艺的应用，把新的绝缘介质六氟化硫气体（SF6）推向了电力设备应用领域。由于六氟化硫气体良好的绝缘性能和灭弧性能，及不燃烧性，使得它作为新的绝缘介质得以广泛应用电力系统。

我厂经过多年的努力，研究成功了充气式超轻型试验变压器，本产品与油浸式试验变压器相比具有体积小、重量轻、无油污染、不受气候变化的影响，电晕极小等优点，单台电压可达 300KV。

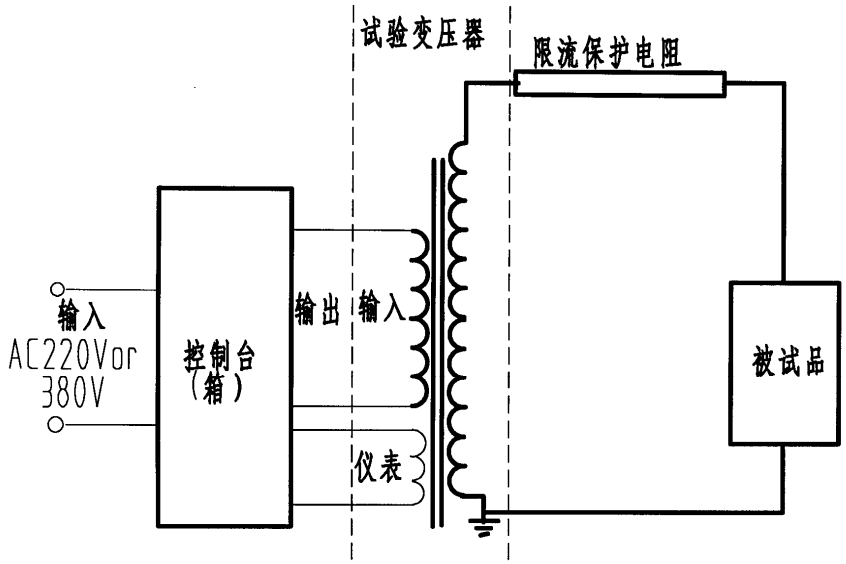
二、 技术参数：

输入电压 V	200	200	400	400	400	400
输出电压 KV	50	100	150	200	250	300
局放量 pc	≤3	≤3	≤3	≤5	≤10	≤10
阻抗电压 %	≤8	≤6	≤5	≤5	≤5	≤5
空载电流 %	≤6	≤6	≤5	≤5	≤5	≤5
波形畸变 %	<3	<3	<3	<3	<3	<3

注：其中局放量仅指 HM-YDQ 无局放试验变压器系列。

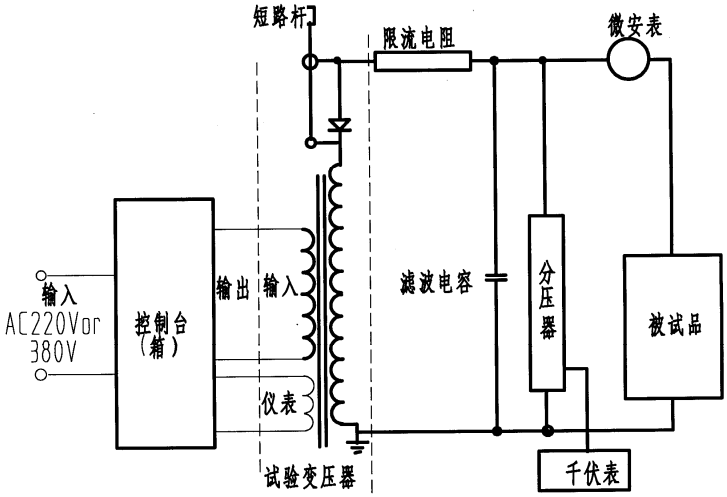
三、 试验接线

1）HM-YDQ 交流耐压试验



交流耐压试验接线示意图

2）HM-YDQ 直流耐压试验

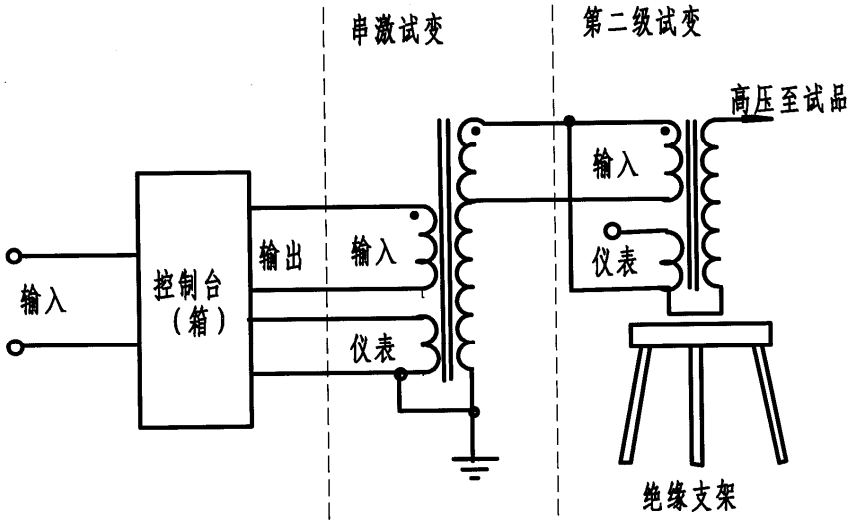


直流耐压试验接线示意图。

注：千伏表采用 DT-9205 数字万用表，交流测量用 AC200V 档，直流测量用 DC200V 档。

注意：做直流耐压试验时必需将短路杆取走

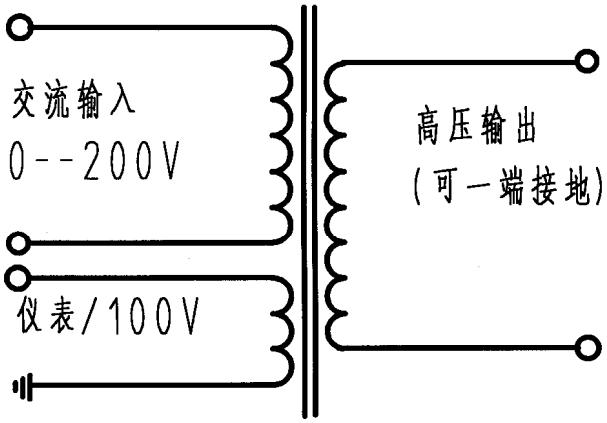
HM-YDQ（C）串激试验接线方式



串激试验接线示意图

注意：串激试验第二级的接地符号接到高压尾和绝缘支架千万不要接到大地。

四、 HM-YDQ 全绝缘充气式试验变压器



—

全绝缘试验变压器结构图。试验接线方式根据不同的试验要求决定试验接线方法。

五、设备保护

1）必需保持设备清洁。

2）定期检查设备的气压，发现漏气应及时与厂方联系。

3）当气压≤0。2Mpa 时，应及时补气。

4）设备运输不许横置。

六、设备维修

设备自出厂之日出现如下情况 三年实行三包：

(8) 高压线圈短路或击穿。

(9) 低压线圈短路或烧毁。

(10) 壳体密封不好漏气。

(11) 由产品质量引发的一切故障。

(12) 仪表线圈烧毁不在三包范围之列。

七、注意事项

(6) 限流电阻的设定，工频耐压按 0.5~1Ω/V，直流试验按 5~10Ω/V。阻值的大小可用蒸馏水、水和盐的不同比例调配。

(7) 在有高压输出的时候，而高压端又没有任何负载的情况下，严禁直接断开电源，应先将调压器降至零位然后再断开电源。

HM-GTB 干试高压试验变压器

警告和注意

为了避免受到电击或人身安全，同时为了避免仪表或被测设备受到损坏，提醒使用者可靠控制和合理使用，在任何时候必须遵守以下原则：

试验变压器在接通电源前，必须接地！

没有接地以前，不得接入电源！

目录

一、产品简介
二、技术指标
三、主要技术参数
四、工作原理
五、使用方法
六、注意事项
七、配件

一．产品简介

本系列变压器，利用先进的生产设备，采用线圈绕组环氧真空浇注及 CD 型铁芯的新工艺，和同类产品油浸式变压器相比，明显地降低重量，减少体积，在质量上提高了绝缘强度和抗湿程度，并有效地削弱了漏磁而大大加强了变压器承受试验短路电流的冲击能力。

本系列产品具有重量轻，体积小，造型美观，性能稳定，使用携带方便等特点，特别适用于现场操作使用，是国内更新换代的新型交直流两用高压试验变压器。本系列产器适用于电力系统及各电力用户现场检测各种电气设备的绝缘性能试验、电器产品的直流高压小电流的各种电压系统或装置中的高压电源。

二．技术指标

1、 阻抗电压：4.5%-8%
2、 输出电压波形:正弦波
3、 表面温升:＜55℃
4、 空载损耗:0.2%-0.35%
5、 允许连续运行时间:2 小时
6、 间续运行时间::连续

三．主要技术参数

规格型号	容量（KVA）	输入电压（V）	输出电压（mA）	输出电流（mA）	输出直流高压（KV）	最大外型尺寸（mm）	重量（Kg）
GYD-1.5/50	1.5	2000	50	30	70	250×200×370	20
GYD-3/50	3			60		270×220×370	27
GYD-6/50	6			120		300×270×490	48
GYD-10/50	10			200		380×290×500	68
GYD-15/50	15			300		380×290×800	78
GYD-20/50	20			400		380×290×800	82
GYD-2/100	2		100	20	140	300×270×560	52
GYD-5/100	5			60		380×290×800	76
GYD-10/100	10			100		380×290×1000	80
GYD-15/100	15			150		380×290×1000	90

四．工作原理

本系列产产品输入电压为 200V，利用电磁感应原理根据需要改变输入电压，即可获得输出高压从零伏连续可调到额定的最高值。

在作直流耐压及泄露电流测试时，只要把高压硅堆旋装在高压输出端，即可改变输入电压，从而获得不同值的直流高压输出。

本系列产品在具体工作原理见图（1），当用作串级使用时，其接线见。图（2）

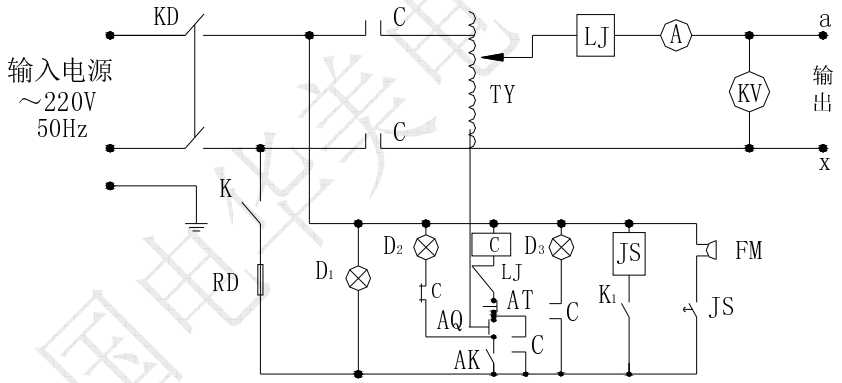


图 （1）

GYD：试验变压器
TY：自藕调压器
LJ：过流继电器
C：交流接触器
K：总电源开关
AK：调压器回零限位开关
CL：高压硅堆
JS：时间继电器
FM：报警器
D1、D2、D3：指示灯
RD：熔断器
K1：时间继电器电源开关
AQ：起动按钮
AT：停止按钮

A：输出电流表　　KV:输出电压表

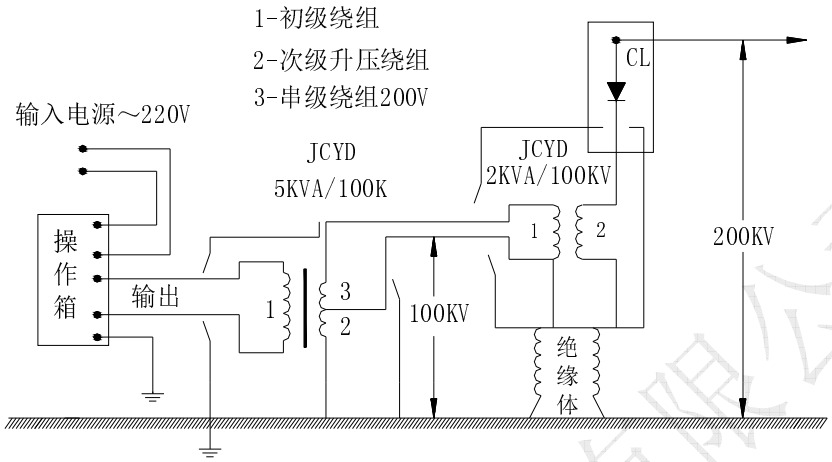


图 （2）

五．使用方法

（1）试验前，要将高压试验变压器的外壳“　”端，电源控制箱的接地端“　”必须良好接地，否则将危及人身与设备的安全。

（2）操作前必须熟悉高压试验变压器与电源控制箱的电气原理理接线图。如果检帮直流耐压与泄露试验时，可先将高压哇或微安表旋在高压试验变压器的高压端。

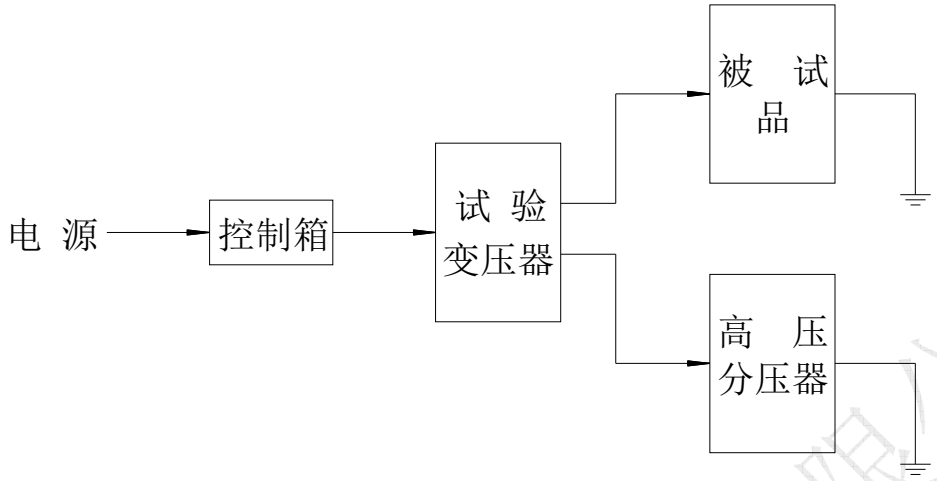
（3）准备完毕，检查线路无误后，可合上总电源开关，此时红色开关指示灯也亮。假如不亮应把调压器手柄按逆时针方向返回零位，红色停止按钮上的指示灯亮，否则起动按钮拒绝合作。

（4）按下起动按钮，绿色按钮指示灯亮，这时按顺时针每秒 1.5-2 千伏的速度均匀缓慢地旋动调压器手柄，高压逐步上升并密切注意电压表的指示及试品情况，直到调到所需试验高压为止。

（5）要测试产品的耐压试验时间，可拔动定时器所需定时时间再按下定时与报警开关，即在规定的时间里测试产品耐压，然后报警告知，若被测产品被击穿，过流继电器自动跳闸，此时电压表值读数，即为产品击穿电压之值。

（6）如需保护被测产品免被击穿，可先在高压侧连续接保护球隙调整保护球放电电压为试验电压的 1.15 倍左右。

（7）高压试验示意图：



六．注意事项

7、 高压电器的绝缘试验产品的安全正确，除熟悉本产品说明书外，必须按国家有关标准和规划进行；GB/T16927-1996《高压试验技术》、DL/T596-1996《电力设备预防性试验规程》

8、 由于本系列产品的设计特点及其结构限制，在额定输出容量下的连续使用不能超过二小时，如需再使用，可断电休息二小时后再通电。
在三分之二额定电压和三分之二额定电流下可经连续使用。

9、 在正常的高压电器绝缘中，本系列产品不允许超过额定输出电压使用。

10、 用本系列产品组成串级高压试验时，就特别注意检查 2、3 级的变压器本体及绝缘支架的状况、连接线的正确性，整个系统的保护接地与保护接地状况。

七．配件：

干式高压试验变压器
产品合格证
使用说明书
检验报告

售后服务：

仪器自购买之日起一年内，属产品质量问题免费保修，终身提供维修和技术服务。如果发现仪器状况不正常或有故障出现，请您与我公司联系，以便为您安排最便捷有效的处理方案。