

# 干式试验变压器

## 一、 概述

干式试验变压器又称升压器，它是发供电设备、各种电工产品及绝缘工具材料抗电强度试验的必备设备。

我公司生产的工频交流耐压试验装置系列，彻底改变了老式干式试验变压器笨、大、重的落后状况，且能在装上我公司配套生产的高压硅堆后能提供直流高压试验电源，配以操作箱（台）、自动保护微安表、球隙等附属设备，特别适用于现场测试，使繁重的工作变得方便、迅速、轻松灵活，效率大为提高。因此，深受电力系统和大型厂矿高压试验人员的欢迎。

## 二、 结构

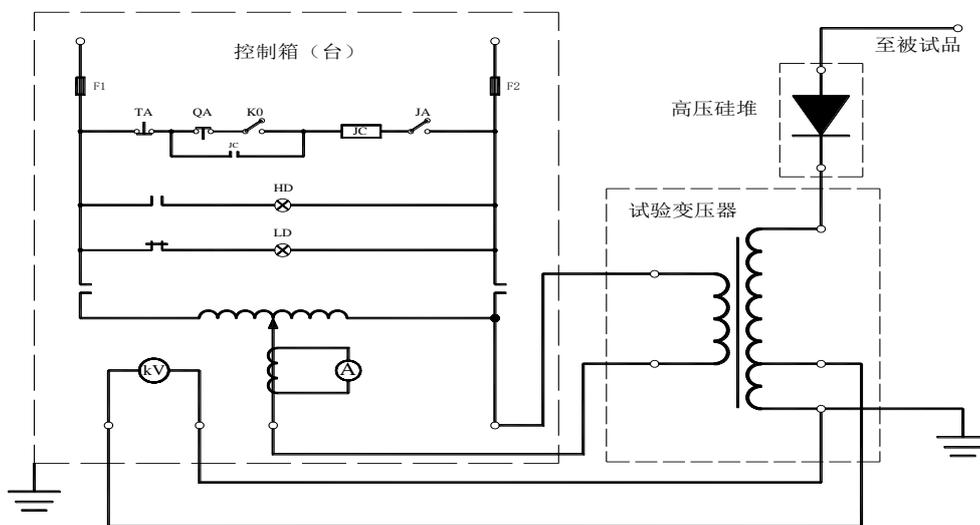
本系列产品，由于在设计构思、材质选择及工艺流程都是全新的，所以在不降低性能的情况下，尽量减小体积减轻重量。

本系列产品，利用先进的生产设备，采用线圈绕组环氧真空浇注及用优质冷轧硅钢卷绕的 CD 型铁芯，有效地削弱了漏磁，做直流耐压试验不需外接硅堆，只需将我公司配套的直流高压硅堆旋装 in 高压端既可得到直流。

## 三、 工作原理

本系列产品输入电压为 200V 或 400V 接入配套的操作箱（台），经自耦调压器调节输入电压至干式试验变压器初级绕组（低压），利用电磁感应原理，在次级绕组（高压）按其与初级绕组匝数之比可获得同等倍数的输出高压，从零伏连续可调到额定的最高值。在作直流耐压及泄漏电流测试时，只要把高压硅堆旋装 in 高压输出端，即可取得直流高压，其幅值是工频高压值的 1.414 倍。

原理图





**四、性能指标**

- 1、阻抗电压:  $\leq 12\%$
- 2、输出电压波形: 正弦波
- 3、表面温升:  $< 55\text{ }^{\circ}\text{C}$
- 4、空载电流:  $< 4\%$
- 5、允许连续运行时间: 1小时

**五、单台产品主要参数**

规格型号	容量	输入电压	输出电压	输出电流	输出直流高压	重量
	( kVA )	( V )	( kV )	( mA )	( kV )	( kg )
1.5/50	1.5	200 或 400	50	30	70	15
3/50	3			60		20
5/50	5			100		30
10/50	10			200		40
15/50	15			300		50
20/50	20			400		55
25/50	25			500		60
30/50	30			600		65
10/80	10			200 或 400		80
5/100	5	200 或 400	100	50	140	60
10/100	10			100		65
15/100	15			150		70
20/100	20			200		75
25/100	25			250		80
15/120	15		120	125		85
20/120	20			160		90
25/120	25			200		95
30/120	30			250		100

## 六、使用方法

### 1、单台使用

- 1.1 试验前，应将干式试验变压器的高压尾“ $\perp$ ”端可靠接地，否则将危及人身与设备的安全。
- 1.2 操作前必须熟悉干式试验变压器与电源操作箱的电气原理及使用方法。
- 1.3 按接线图接线。
- 1.4 准备工作和安全措施就绪，空试一次设备。
- 1.5 接上被试品。
- 1.6 合上电源，操作箱(台)电源指示灯亮。
- 1.7 按下合闸按钮，合闸指示灯亮。
- 1.8 顺时针均匀加压，注视电压表到达的阶段电压幅值及被试品情况直至额定试验电压。
- 1.9 持续规定耐压时间并注视电流表及被试品。
- 1.10 耐压时间到，注视 kV 表并迅速将调压器回零。
- 1.11 用放电棒经电阻放电，然后直接接地放电。
- 1.12 高压部分可能被充电部位一一放电，改变或拆除高压线引线，至此一次(相)试验终止。

### 2、多台串激

#### 2.1 概述

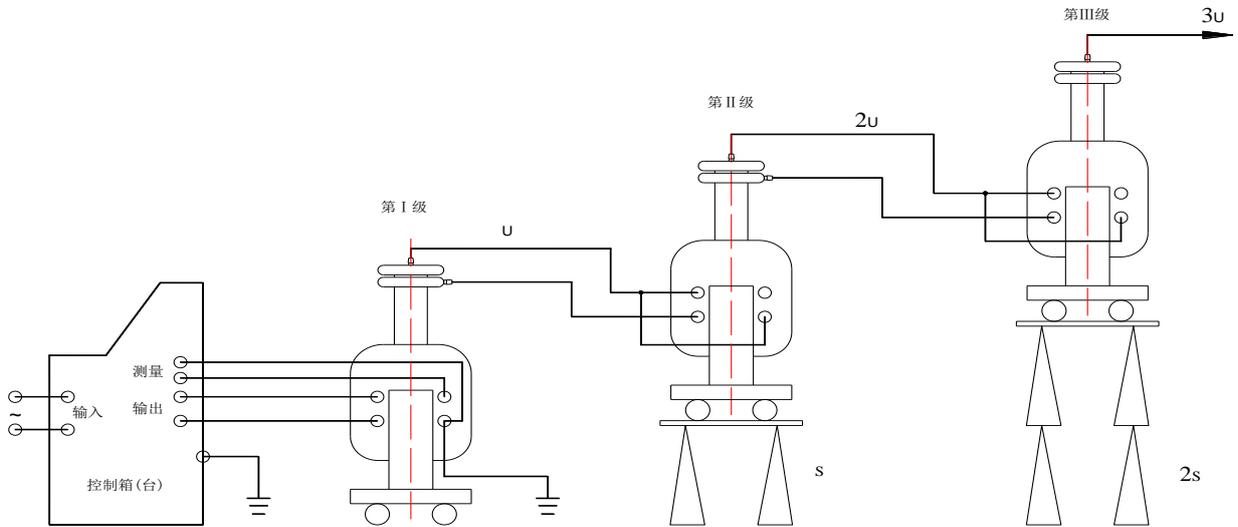
我公司设计和生产用多台工频交流耐压试验装置串激组合成系列试验装置。由于分散组合都能方便使用，可适合现场多种需要。单个元件重量轻，运输和移动都很方便，使用有较高电压等级的部门在现场能顺利的取得较高的试验电源。

#### 2.2 工作原理

串激系列高电压试验装置，除最高电压的一级干式试验变压器外，都在高压绕组中串绕激磁绕组，该绕组和后一级干式试验变压器初级绕组参数相同。

由操作箱(台)供给第 I 级干式试验变压器的初级绕组电源。第 I 级高压绕组尾端和外壳接地，首端则和第 II 级干式试验变压器高压尾端及外壳连接。由第 I 级串激抽头供给第 II 级低压绕组的激磁电源，此时第 II 级干式试验变压器高压为第 I 级和第 II 级输出电压的叠加。同理，可叠加第 III 级。

#### 2.3 组装接线



## 2. 4 串级组合方式

2. 4. 1 当两台干式试验变压器作串级联接时，第 I 台与第 II 台干式试验变压器容量之比为 2:1，总容量为第 I 台容量，总电压为两单台最高输出电压之和，电流为容量与总电压之比。例：5kVA/50kV 与 3kVA/50kV。两台串级使用时总容量为 5 kVA，总输出电压为 100 kV，输出电流为 50mA。

2. 4. 2 当三台干式试验变压器作串级联接时，则三台容量之比为 3:2:1，总容量同样为第 I 台容量，总电压为三台输出电压之和。

注：无论两级串、三级串，输出电流严禁超出最后一级额定电流。

### 说明：

本公司可提供外附整流装置。在现场可方便获得直流高压试验电源。

干式试验变压器高压尾和测量线圈尾端在内部联接，使用时第 I 级高压尾连同外壳必须良好接地，第 II 级和第 III 级连同外壳必须固定电位，因此第 II 级和第 III 级外壳电位是 U 和 2U，必须置放在绝缘支架上，并与人保持足够安全距离。

在串级高压试验时，应特别注意检查 II 级、III 级的接线正确性，接反会造成输出电压为零，可用分压器直接监测高压输出。还应检查绝缘支架的电气强度是否满足电压要求。

## 七、安全注意事项

试验设备的布置，对人身和周围要有足够的安全距离。尽量避免在人员过道上布置设备及施放高压试验引线。

试验现场应安装围栏，悬挂“**止步！高压危险**”标示。

试验高压引线要有支撑或牵引绝缘物。每隔一段及电缆另一端应派人看守，防止有人靠近和从

底下穿过。

直流高压试验微安表最好处在高电位，除有屏蔽盒外，还应有过流自动保护装置，以防止突发性击穿短路或放电时表烧坏。

工频耐压试验，请注意验算设备容量是否足够，并能避免发生谐振。

工作地线（高压尾、稳压电容末端接地线）与保护地线（操作箱外壳）应予分别可靠接地，试验中如有电源不规则摆动，必须影响高压输出稳定，此时应请电焊等冲击用电暂停片刻或查找其它原因。

试验工作对气候（温度、湿度）的要求符合试验规程的要求，必须时采取屏蔽措施。

试验过程中如发现电压表指针摆动大，电流表指示急剧增加或被试品有冒烟、跳火、焦味异常响声等应立即停止试验，切断电源，检查原因。

高压测试工作要严格执行电力部颁发的安全工作规程的有关规定。

附：操作箱说明

### 一、概述：

本系列操作箱（台）是根据交流高压测试源独特的使用范围而设计生产的，其功能有：

- A、合闸声光报警；
- B、计时声光报警；
- C、电子式低压电流保护（箱式）；
- D、高压电压直读；
- E、耐压试验时间自由设定（数显）；
- F、移动式结构（台式）

### 二、工作原理：

本系列操作箱是由接触式调压器（50kVA 以上为电动柱式调压器）及其控制、保护、测量、信号电路组成。它是通过接入 220V 或 380V 工频电源，调节调压器（即交流高压测试源的输入电压），以获得所需要的试验高压电压值。其工作原理见图 1：

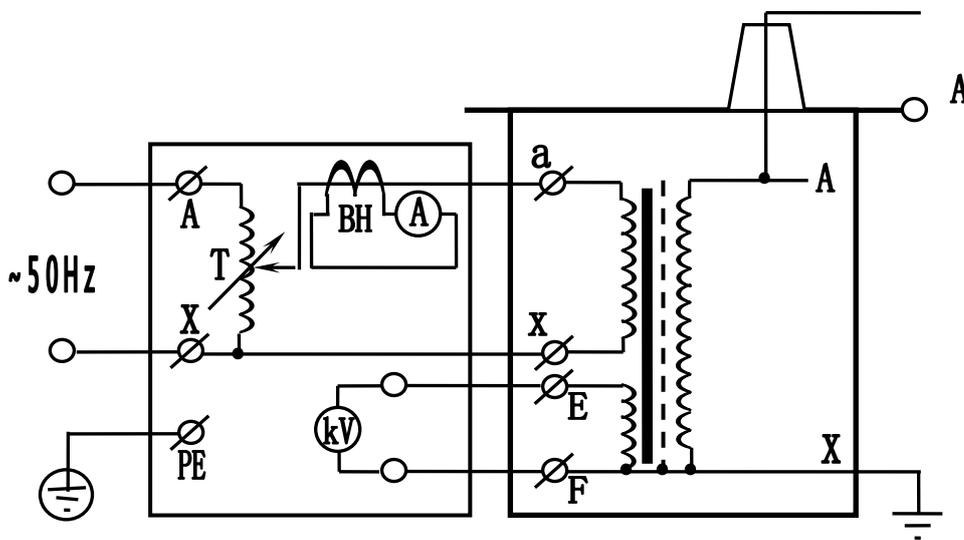
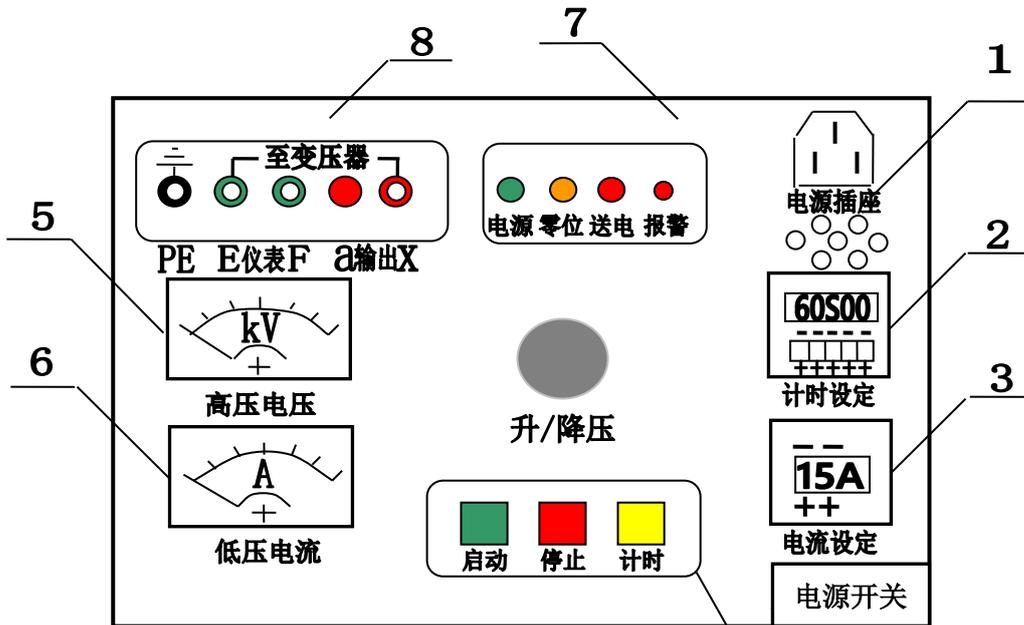


图 1：操作箱工作原理

BH - 电流互感器      (A) - 电流表  
 (kV) - 高压电压显示表      T - 调压器

## 三、结构（面板布置）：



- |             |              |
|-------------|--------------|
| 1—电源插座      | 2—数显时间继电器    |
| 3—电子电流整定器   | 4—启动、停止、计时按钮 |
| 5—高压电压指示表   | 6—低压电流指示表    |
| 7—信号灯、报警闪光灯 | 8—接线柱        |

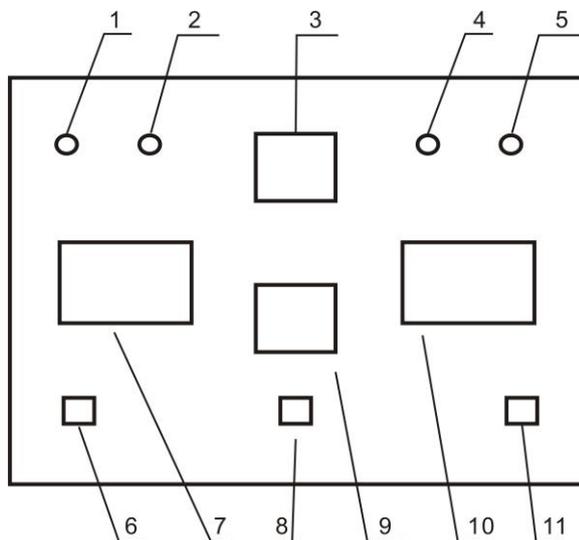


图 3：操作台面布置

- |          |         |           |
|----------|---------|-----------|
| 1—电源信号灯  | 2—零位信号灯 | 3—电流保护继电器 |
| 4—送电指示灯  | 5—报警信号灯 | 6—启动按钮    |
| 7— 低压电流表 | 8—计时按钮  | 9—时间继电器   |
| 10—高压电压表 | 11—停止按钮 |           |

#### 四、技术参数、规格及选用配套

该操作箱的容量是与调压器的容量而标称，如果和交流高压测试源（短时 30min 以内工作制）配套工作，可根据中华人民共和国电力行业标准“DL474.4-92”之规定： $P_0=0.75P$  选配。式中  $P_0$ —交流高压测试源容量； $P$ —调压器容量。如用于电器专业工厂产品作批量试验，调压器容量应等于交流高压测试源容量，即： $P_0=P$ 。

操作箱的**技术参数**如表 1

规格	容量 (kVA)	电 源			输 出		外型尺寸 (mm)	参考重量 (kg)
		相数	电压 (V)	频率 (Hz)	电压 (V)	电流 (A)		
HMXC	3	1	220	50	240	13.6	300*400*220	17
HMXC	5	1	220	50	240	22.7	300*400*230	20
HMTC	10	1	220	50	240	45.5	410*540*680	28
HMTC	15	1	220 380	50	240 430	68 39	410*540*680	35
HMTC	20	2	380	50	430	52.6	410*540*680	40
HMTC	30	2	380	50	430	78.9	470*630*1100	65
HMTC	50	2	380	50	430	131.5	1020*650*1600	

#### 五、操作指南

在操作之前应根据不同被试品的容量、电压等级，先计算好最大工作电流，并调整电流保护器。其试验接线应参考本说明书中图 1 或交流高压测试源中相关的连接示意图，接地端应良好接地（以下视耐压试验为例）。

5—1、连接电源（箱式为插座式电源，台式为接线柱式电源），并将调压器手柄旋至零位处，零位开关闭合，零位指示灯（黄灯）亮，（也称调压器零位输出状态指示）；

5—2、按下启动按钮（绿色），接触器吸合，调压器受电，同时工作指示灯（红灯）亮，并发出警报声（警报声随调压器离开零位后，报警声光才能停止）；

5—3、顺时针缓慢均匀地旋转调压器手柄，并密切注视仪表读数，当升到所需高压电压值时，应停止旋转手柄，并及时按下计时按钮（黄色），此时，数显时间继电器顺计时显示时间（计时单位为“s”，秒），当到达设定的时间，操作箱内发出声光报警，及时将调压器手柄反方向旋转，直至调压器回零为止，解除计时按钮；

5—4、在升压或耐压试验过程中，如出现短路、闪络、击穿等过电流时，电流继电器保护跳闸，调压器自动断电，表示被试品不合格，此时应将调压器回零，切断电源，检查被试品。

## 六、使用与维护

- 6—1、开箱验收时，应检查主控回路接线是否松动，调压器电刷是否接触良好；
- 6—2、长期不用时，使用前应用 500V 兆欧表测量绝缘电阻，其阻值不低于  $0.5M\Omega$ ；
- 6—3、电源电压应符合箱（台）铭牌上的输入电压值；
- 6—4、本箱（台）设有过电流保护，出厂已调整为额定电流的 80%。用于小负载时，应根据被试品的额定容量电流重新设定；
- 6—5、使用完毕后，应关好箱（台）门盖，以保持箱（台）内部清洁。

## 七、使用条件

- 7—1、环境温度： $0—40^{\circ}\text{C}$ ；
- 7—2、海拔高度： $<1000\text{m}$ ；
- 7—3、相对湿度： $<85\%$ ；
- 7—4、工作场所应无严重影响绝缘的气体、蒸汽、化学性尘埃及其它爆炸性和腐蚀性介质。

## 附二：操作箱（台）原理图

