

GTB 系列 干式试验变压器

使 用 手 册

武汉智能星电气有限公司

目 录

一、概述	2
二、技术指标	2
三、主要参数	3
四、工作原理	4
五、试验变压器的使用操作方法	6
六、试验变压器的容量选择	8
七、注意事项	9
八、售后服务	11

GTB 系列干式试验变压器

一、概述

GTB 系列干式试验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

GTB 系列干式试验变压器产品具有重量轻，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。本系列产品适用于电力系统及各电力用户的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。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、技术指标

- | | |
|-------------|--------------------------------|
| 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.空载损耗: | $< 0.4\%$ |
| 5.允许连续运行时间: | 1 小时 |
| 6.间断运行时间: | 长时 |

三、主要参数

规格型号	容量	输入电压	输出高压	输出电流	输出直流高压	重量
	(kVA)	(V)	(kV)	(mA)	(kV)	(kg)
GTB-1.5/50	1.5	200 或 400	50	30	70	15
GTB-3/50	3			60		20
GTB-5/50	5			100		30
GTB-10/50	10			200		40
GTB-15/50	15			300		50
GTB-20/50	20			400		55
GTB-25/50	25			500		60
GTB-30/50	30			600		65
GTB-5/100	5	200 或 400	100	50	140	60
GTB-10/100	10			100		65
GTB-15/100	15			150		70
GTB-20/100	20			200		75
GTB-25/100	25			250		80
GTB-15/120	15		120	125		85
GTB-20/120	20			160		90
GTB-25/120	25			200		95
GTB-30/120	30			250		100
串级变 6/100	3kVA/50kV 串 6kVA/50kV					
串级变 6/150	3kVA/75kV 串 6kVA/75kV					

注：以上提供的目录，为本公司的通用型干式试验变压器，如有特殊规格，也可根据用户提供的参数和要求设计生产，以满足用户的需要。

四、工作原理

GTB 系列干式试验变压器为单相变压器，用工频 220V 或 380V 电源接入控制箱（台），经控制箱（台）内自耦调压器调节至 0-200V 或 0-400V 电压输出至 GTB 干式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。在作直流耐压及泄漏电流测试时，只要把高压硅堆旋装在高压输出端，即可取得直流高压，其幅值是工频高压值的 1.4 倍。

1. GTB 交流试验变压器：见图 3

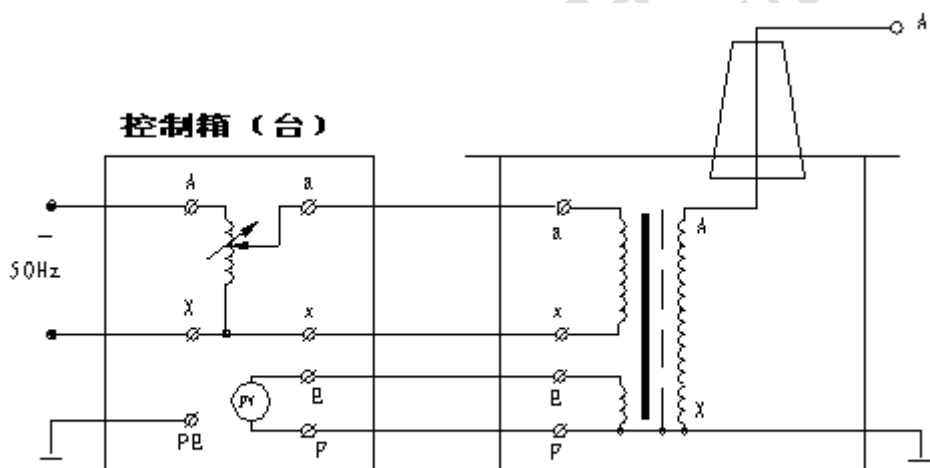


图 3: GTB 交流试验变压器接线

2. GTB 交直流试验变压器：如图 4

图中高压输出的上端装有高压硅堆，串接在高压回路中作半波整流，以获得直流高电压。当取下不接高压硅堆时，作为直流输出状态。

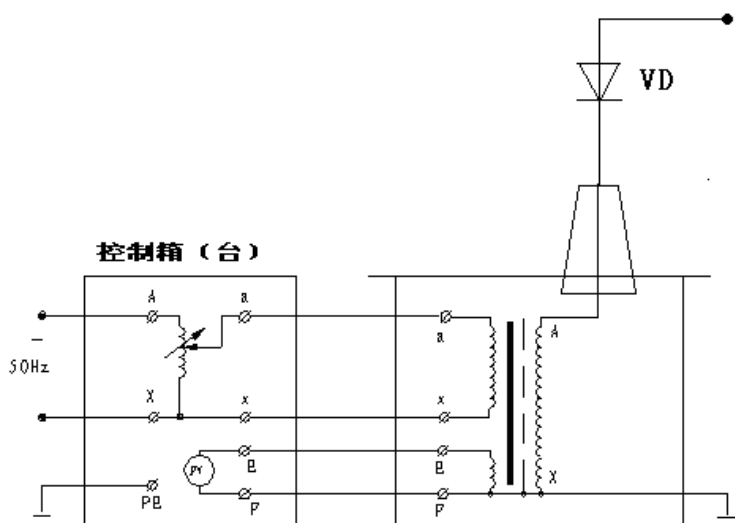


图 4: GTB 交直流试验变压器接线

图中: VD 为高压硅堆

3. 串级变压器接线及原理: 如图 5

串级高压试验变压器有很大的优越性, 三台试验变压器串级连接可获得更高的电压, 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 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。

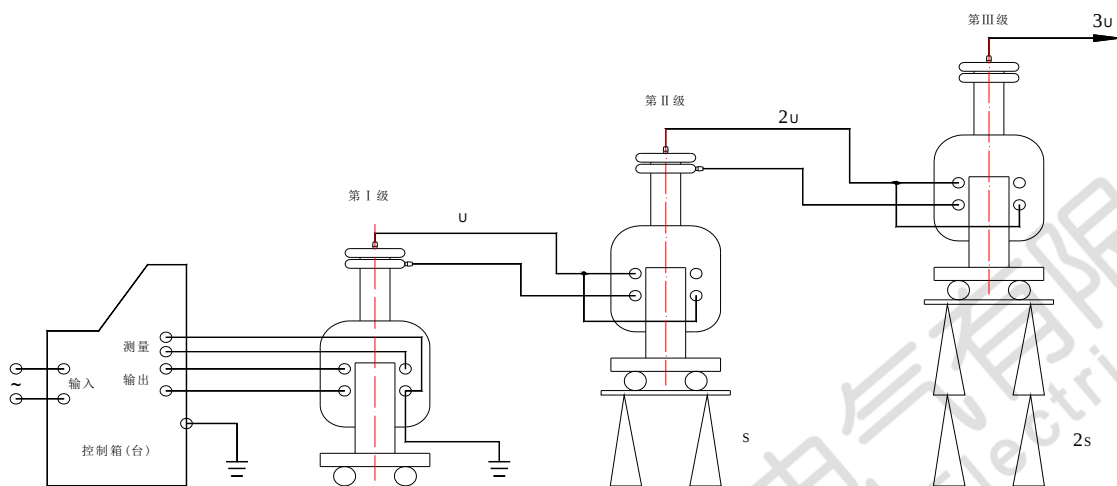
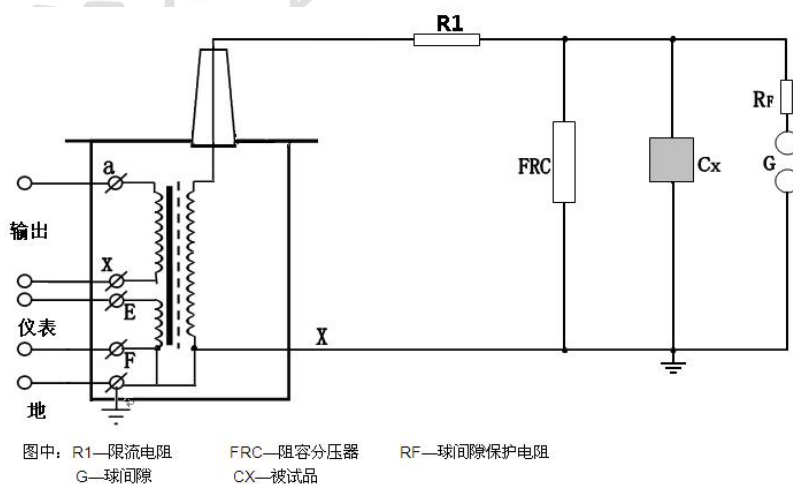


图 5

五、试验变压器的使用操作方法

1. 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。



注：高压尾必须接地

图 6：被试品工频耐压试验接线图

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 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 $1\Omega/V$ (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)。

2. 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。

图 7 中所示。

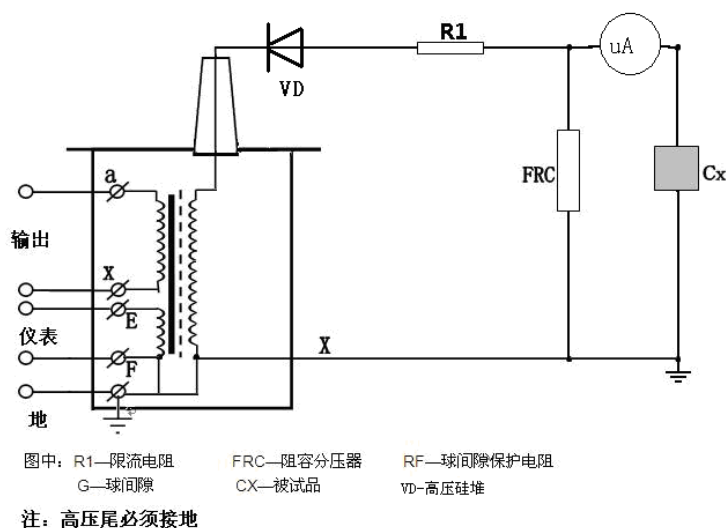


图 7：高压直流泄露试验接线图

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 $R_1 = 60 / 0.1 = 600k\Omega$ 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 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。

六、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： $P_n = KVn^2\omega C_t \times 10^{-9}$

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≥1，标称电压 V_n≥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	100 - 1000PF
> 1000kVA	1000 – 10000PF
高压电力电缆和油浸纸绝缘	250 – 300PF/m
气体绝缘	50- 60PF/m
封闭变电站，SF ₆ 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

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

七、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具外壳。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。

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。

8、试验变压器应与操作箱（台）配套使用，操作箱（台）的使用方法，请详细参阅操作箱（台）使用说明书。

八、售后服务

本产品保修一年，实行“三包”，终身维修，在保修期内凡属本公司设备质量问题，提供免费维修。由于用户操作不当或不慎造成损坏，提供优惠服务。