

## 三相变压器

三相变压器的应用十分广泛。如果需要把某三相交流电压变换成另一量值的三相交流电压时，通常可用三台单相变压器组成的三相变压器组，或者用一台三相变压器来完成电压的变换。

### 1. 三相变压器的结构

三相变压器的铁心有三根心柱，如图 1 所示。每根心柱上绕着属于同一相的高压绕组和低压绕组。高压绕组的首端用  $U_1$ 、 $V_1$ 、 $W_1$  表示，末端用  $U_2$ 、 $V_2$ 、 $W_2$  表示；低压绕组的首端用  $u_1$ 、 $v_1$ 、 $w_1$  表示，末端用  $u_2$ 、 $v_2$ 、 $w_2$ 。

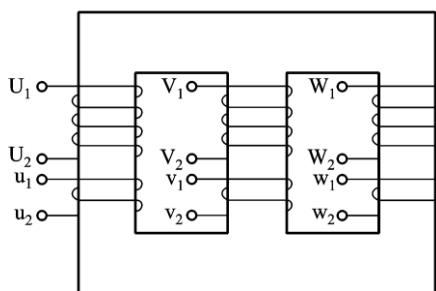


图 1 三相变压器

### 2. 三相变压器的联结方式

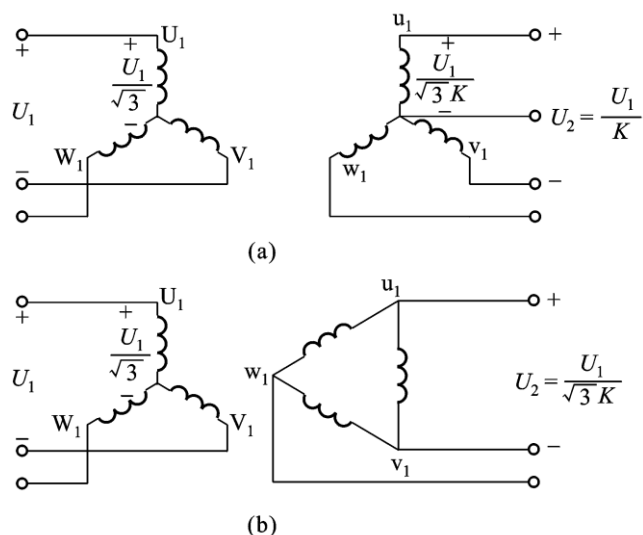


图 2 三相变压器的联结方式

(a) Y/Y<sub>0</sub> 联结 (b) Y/Δ 联结

三相变压器或三个单相变压器的原绕组和副绕组可分别接成星形或三角形，实际上常用的联结有 Y/Y、Y/Y<sub>0</sub>、Y/Δ、Y<sub>0</sub>/Δ 四种，分子表示高压绕组的接法，

分母表示低压绕组的接法，符号  $Y_0$  表示接成星形并有中点引出线。其中  $Y/Y_0$ 、 $Y/\Delta$  和  $Y_0/\Delta$  三种接法应用最多。

(1)  $Y/Y_0$  联结如图 2(a) 所示，线电压之比为

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{\sqrt{3}U_{P1}}{\sqrt{3}U_{P2}} = \frac{U_{P1}}{U_{P2}} = \frac{N_1}{N_2} = K$$

$Y/\Delta$  和  $Y_0/\Delta$  联结电路如图 2(b) 所示，线电压之比为

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{\sqrt{3}U_{P1}}{\sqrt{3}U_{P2}} = \sqrt{3} \frac{N_1}{N_2} = \sqrt{3}K$$

$Y/Y_0$  联结用于容量不大的三相配电变压器，向动力和照明混合负载供电，低压一般为 400V，高压不超过 35kV，最大容量一般为 1800kVA 左右。

$Y/\Delta$  联结应用于低压为 3~10kV 的输电线路中及高压不超过 6kV 的动力供电系统中，最大容量一般为 5600kVA 左右。

$Y_0/\Delta$  接法主要应用在高压或超高压输电系统中，变压器的容量很大。

例 1  $Y/Y_0$  联结的三相变压器，额定电压是 1000/400V，向 450kW 的照明负载供电时，二次绕组的线电压为 380V，求一次、二次侧的电流。

解：由于变压器向照明负载输出的有功功率为

$$P_2 = \sqrt{3}U_{l2}I_{l2} \cos \varphi_2$$

故二次侧的线电流和相电流为

$$I_{l2} = I_{P2} = \frac{P_2}{\sqrt{3}U_{l2} \cos \varphi_2} = \frac{45 \times 10^3}{1.73 \times 380 \times 1} = 68.5A$$

由于变比为

$$k = \frac{U_{P1}}{U_{P2}} = \frac{U_{l1}}{U_{l2}} = \frac{10000}{400} = 25$$

因此一次侧的线电流和相电流为

$$I_{l1} = I_{P1} = \frac{I_{P2}}{k} = \frac{68.5}{25} = 2.74A$$