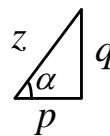


# 電工機械補充

## 1. 最大、最小電壓調整率

$$V.R. = \frac{E_2 - V_2}{V_2} \times 100\% = \frac{I_2 R_2 \cos\theta \pm I_2 X_2 \sin\theta}{V_2} \times 100\% = p \cos\theta + q \sin\theta$$

$$p = \frac{I_2 R_2}{V_2} : \text{電阻壓降百分比}, \quad q = \frac{I_2 X_2}{V_2} : \text{電抗壓降百分比}$$



$$V.R. = p \cos\theta + q \sin\theta = \sqrt{p^2 + q^2} \times \left( \frac{p}{\sqrt{p^2 + q^2}} \cos\theta + \frac{q}{\sqrt{p^2 + q^2}} \sin\theta \right) = \sqrt{p^2 + q^2} (\cos\alpha \cos\theta + \sin\alpha \sin\theta) = \sqrt{p^2 + q^2} \cos(\alpha - \theta)$$

(1)  $\cos(\alpha - \theta) = 1$ 時，得  $V.R._{\max} = \sqrt{p^2 + q^2} = z$ ，此時  $\alpha - \theta = 0$ ， $pf_{VR\max} = \cos\theta = \cos\alpha = \frac{p}{z}$

(2)  $\cos(\alpha - \theta) = 0$ 時，得  $V.R._{\min} = 0$ ，此時  $\alpha - \theta = \frac{\pi}{2}$ ， $pf_{VR\min} = \cos\theta = \cos(\alpha - \frac{\pi}{2}) = \sin\alpha = \frac{q}{z}$

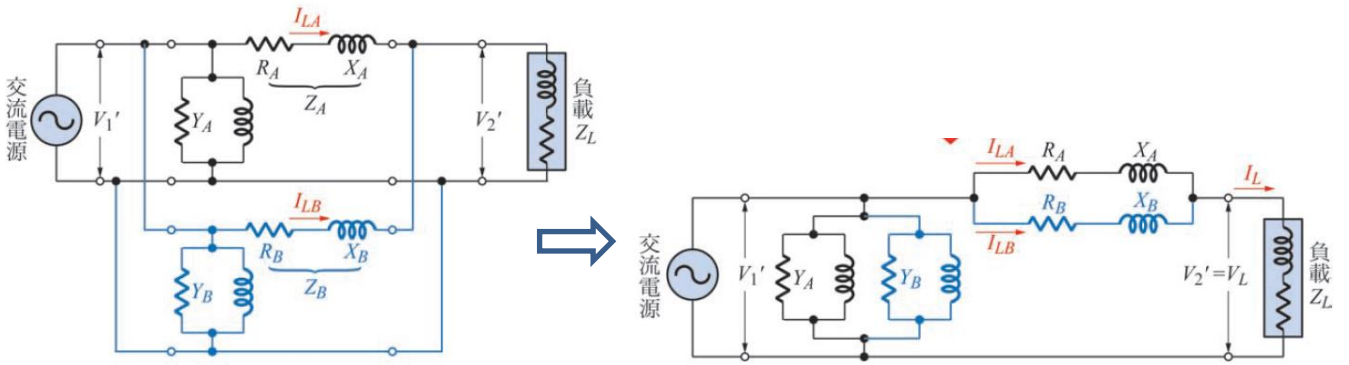
## 2. 三相變壓器連接與諧波關係

連接方式	大小關係	相位關係	三次諧波的關係				
			中性點	線電壓	相電壓	線電流	相電流
Y接	$V_L = \sqrt{3}V_P$ $I_L = I_P$	$V_L$ 越前 $V_P$ $30^\circ$ $I_L$ 與 $I_P$ 同相位	不接地	X	有	X	X
			接地	X	X	有	有
$\Delta$ 接	$I_L = \sqrt{3}I_P$ $V_L = V_P$	$I_L$ 落後 $I_P$ $30^\circ$ $V_L$ 與 $V_P$ 同相位	無中性點	X	X	X	有

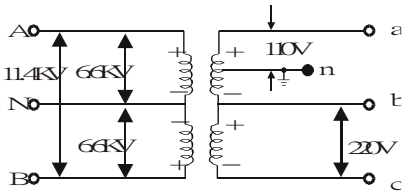
## 3. 三相變壓器連接特性比較

連接方式	一、二次側相位關係	敘述
Y-Y 接線	無相位差	接不平衡負載時，相電壓嚴重不平衡，有嚴重三次諧波電流，可利用中性點接地，可穩定各相電壓，加上 $\Delta$ 接第三繞組。
Y- $\Delta$ 接線	一次側越前二次側 $30^\circ$	電壓無三次諧波，具有降壓作用，適用於受電端。
$\Delta$ - $\Delta$ 接線	無相位差	電壓無三次諧波，故障可改接 V-V 接線，適用於低電壓大電流處。
$\Delta$ -Y 接線	一次側落後二次側 $30^\circ$	電壓無三次諧波，具有升壓作用，適用於送電端。
V-V 接線	無相位差	利用率為 86.6%，供電容量為 $\Delta$ - $\Delta$ 接線之 57.7%（負載率），預備容量大。
U-V 接線	一次側越前二次側 $30^\circ$	僅適用於三相四線式（需有中性線），利用率為 86.6%，為 Y- $\Delta$ 接線之少一相接法。
T-T 接線	無相位差	主要用於相數的變換，由主、支變壓器構成，若其容量比為 1:1（二大），則利用率為 86.6%，若為 1:0.866（一大一小），則利用率為 92.8%。

4. 變壓器並聯電路圖



1. 如圖所示，此兩部變壓器連接法，稱為 (A)V-V 連接 (B)T-T 連接 (C)U-V 連接 (D)以上皆是。



2. 承上題  $V_{ac}$ 、 $V_{cn}$  分別為 (A)220V、110V (B)220V、 $220\sqrt{3}$  V (C)110V、 $110\sqrt{3}$  V (D)220V、 $110\sqrt{3}$

3. 同上題，若中性線 N 斷路，則變為單相兩變壓器串聯均分線電壓( 假設兩變壓器特性相同)， $V_{ac}$ =\_\_\_ V、 $V_{cn}$ =\_\_\_ V

4. 兩部變壓器，其規格為 100kVA、3300/110V 與 50kVA、3300/110V，其百分比阻抗壓降各為 10%及 6.1%，今將兩部並聯供電，總負載為 150kVA，功因為 0.8 時，則各機分擔電流為？

5. 三個變壓器規格如下：A 變壓器 20KVA、阻抗壓降百分比  $Z\%=3\%$ ；B 變壓器 40KVA、阻抗壓降百分比  $Z\%=2\%$ ；C 變壓器 80KVA、阻抗壓降百分比  $Z\%=5\%$ ，若三台變壓器在功因為 1 時之電壓調整率相等，在負載 80KVA 時，將三台變壓器並聯運用，試求 A 變壓器負擔為多少 KVA？