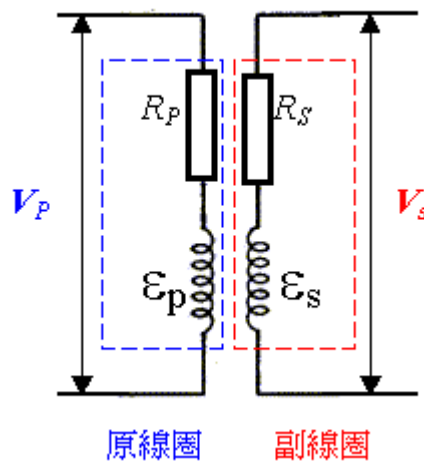


變壓器電壓比關係：

$$\frac{V_S}{V_P} = \frac{N_S}{N_P}$$

在甚麼條件下，這關係才成立？

以下圖示，與線圈串聯的電阻分別代表該線圈的內阻。



原線圈的感應電動勢 (induced emf) 減去原線圈內阻的電勢差就是原線圈兩端的電壓，即是

$$\epsilon_p - R_p I_p = V_p \quad \dots\dots\dots(1)$$

其中

$$\varepsilon_p = -N_p \frac{d\phi_p}{dt} \quad \dots\dots\dots(2)$$

同理，副線圈的感應電動勢減去副線圈內阻的電勢差就是副線圈兩端的電壓，即是

$$\varepsilon_s - R_s I_s = V_s \quad \dots\dots\dots(3)$$

其中

$$\varepsilon_s = -N_s \frac{d\phi_s}{dt} \quad \dots\dots\dots(4)$$

無論原線圈有沒有接駁電阻，副線圈的負載電阻是有限或無限，式(1) - (4) 都是正確。

若假設

- (a) 連接兩線圈的磁通量相同，即 $\phi_p = \phi_s$ ，和
- (b) 兩線圈自己的內阻電勢差 "IR" 相對其感應電壓都很小，可以忽略，

如是者，(1)、(2) 可改寫成

$$V_p = -N_p \frac{d\phi}{dt} \dots\dots\dots(5)$$

和

$$V_s = -N_s \frac{d\phi}{dt} \dots\dots\dots(6)$$

其中 $\phi = \phi_p = \phi_s$

(6) ÷ (5) ，我們就可得

$$\frac{V_s}{V_p} = \frac{N_s}{N_p}$$

推導中，我們只假設了

(a) 連接兩線圈的磁通量相同，和

(b) 兩線圈的內阻可以忽略。

這兩項亦即是電壓比成立的條件。

吳老師 (Chiu-king Ng)

