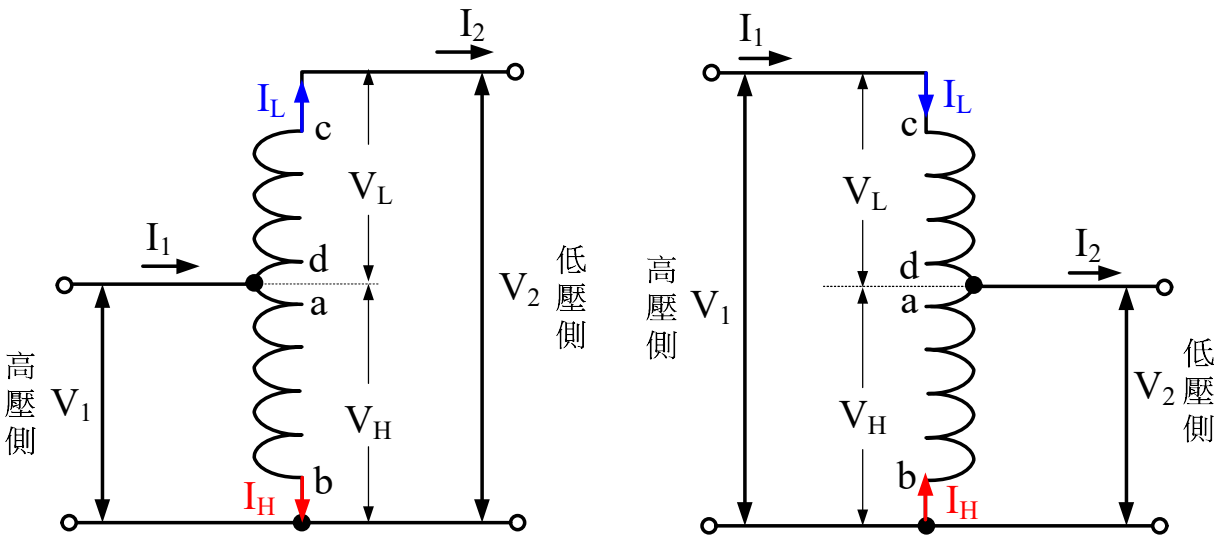
自耦變壓器

變壓器的一個繞組兼作一次與二次之用者，稱為自耦變壓器，又稱單繞組變壓器。



升壓自耦變壓器　　降壓自耦變壓器

(1) <u>自耦變壓器之匝數比：</u>

①雙繞組變壓器 $a_{2w}=\dfrac{N_H}{N_L}=\dfrac{V_H}{V_L}$

②升壓自耦變壓器 $a_{1w}=\dfrac{V_1}{V_2}=\dfrac{V_H}{V_H+V_L}=\dfrac{a_{2w}}{1+a_{2w}}$

③降壓自耦變壓器 $a_{1w}=\dfrac{V_1}{V_2}=\dfrac{V_H+V_L}{V_H}=1+\dfrac{1}{a_{2w}}$

(2) <u>自耦變壓器之輸出容量：</u>

①升壓自耦變壓器

$I_1=I_L+I_H$，　$I_2=I_L$，　$V_2=V_H+V_L$

$$S_A=V_2I_2=(V_H+V_L)\cdot I_L=V_LI_L\cdot\left(1+\frac{V_H}{V_L}\right)$$

$$=S_{tr}\cdot(1+a_{2w})=S_{tr}+a_{2w}S_{tr}=S_{tr}+S_D$$

②降壓自耦變壓器

$$I_1=I_L,\quad I_2=I_L+I_H,\quad V_2=V_H$$

$$S_A=V_2I_2=V_H\cdot(I_L+I_H)=V_HI_H\cdot\left(1+\frac{I_L}{I_H}\right)$$
$$=S_{tr}\cdot(1+a_{2w})=S_{tr}+a_{2w}S_{tr}=S_{tr}+S_D$$

③感應容量 S_{tr}：以雙繞組變壓器電磁感應方式傳輸的容量 $S_{tr}=V_LI_L=V_HI_H$，亦即固有容量，由串聯繞組(非共同繞組)負責。

④傳導容量 S_D：以直接傳導方式傳輸的容量 $S_D=a_{2w}S_{tr}$，由分路繞組(共同繞組)負責。

輸出容量 S_A=感應容量 S_{tr}+傳導容量 S_D

$$=S_{tr}\cdot\left(1+\frac{\text{共同繞組電壓}}{\text{非共同繞組電壓}}\right)$$

(3) <u>自耦變壓器之優缺點：</u>

①優點：

✸輸出容量較額定容量大。

✸漏磁電抗小，故電壓調整率小。

✸損失比例小，效率高。

✸成本低，便宜。

②缺點：

✸高、低壓無法絕緣，只適用在低壓使用。

✸為使輸出容量大，變壓比在(1.05:1)~(1.25:1)間。

例 1：一降壓自耦變壓器，其一次側與二次側之電壓比為 100V/80V，則一次側與二次側共用繞組對未共用繞組之匝數比為 (A)5：4 (B)2：1 **(C)4：1** (D)1：2

例 2：有匝數比為 1.25：1 的自耦變壓器，若次級線圈輸出功率為 10KVA，則<u>直接傳導容</u>量為 (A)15KVA (B)12.5KVA (C)10KVA **(D)8KVA**

例 3：某 5KVA，110V/220V 之單相變壓器，接成 110V/330V 之升壓自耦變壓器，則此自耦變壓器之額定容量變為 (A)5KVA **(B)7.5KVA** (C)10KVA (D)15KVA