

Ⅲ. 変圧器の試験

1. 標準変圧器の試験項目

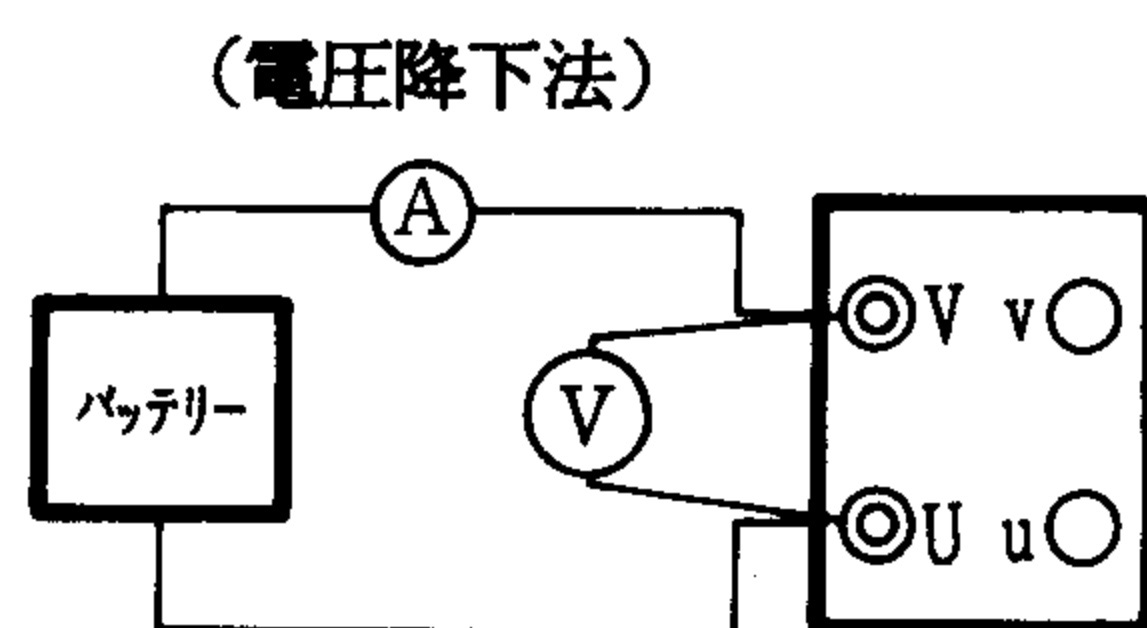
- 1.1 受入試験
 - 1.1.1 巻線の抵抗測定
 - 1.1.2 変圧比測定, 極性試験及び位相変位試験
 - 1.1.3 短絡インピーダンス及び負荷損測定
 - 1.1.4 無負荷損及び無負荷電流測定
 - 1.1.5 絶縁抵抗測定
 - 1.1.6 短時間交流耐電圧試験
 - a) 加圧試験
 - b) 誘導試験
- 1.2 形式試験
 - 1.2.1 温度上昇試験*
 - 1.2.2 雷インパルス耐電圧試験*
- 1.3 特殊試験
 - 1.3.1 騒音試験*
 - 1.3.2 短絡試験*

*印は新設計品及び抜取試験として行う項目で, 通常は省略する試験である。

2. 試験方法

2.1 巻線の抵抗測定

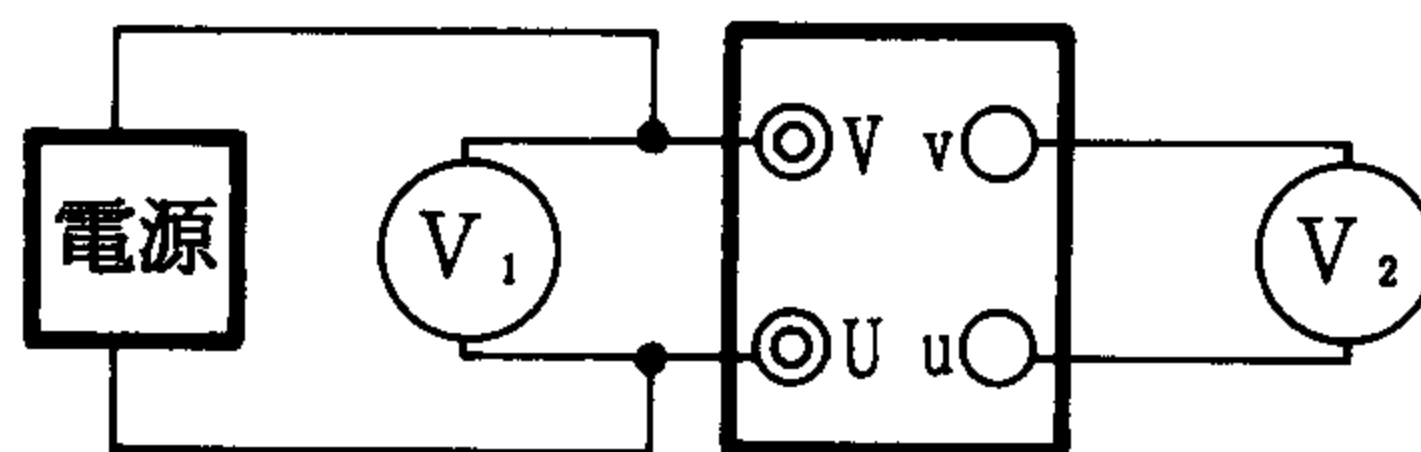
変圧器の端子に直流電圧を印加し, 電圧降下法又はブリッジ法により測定する。



$$\text{巻線抵抗 (R)} = \frac{V}{A}$$

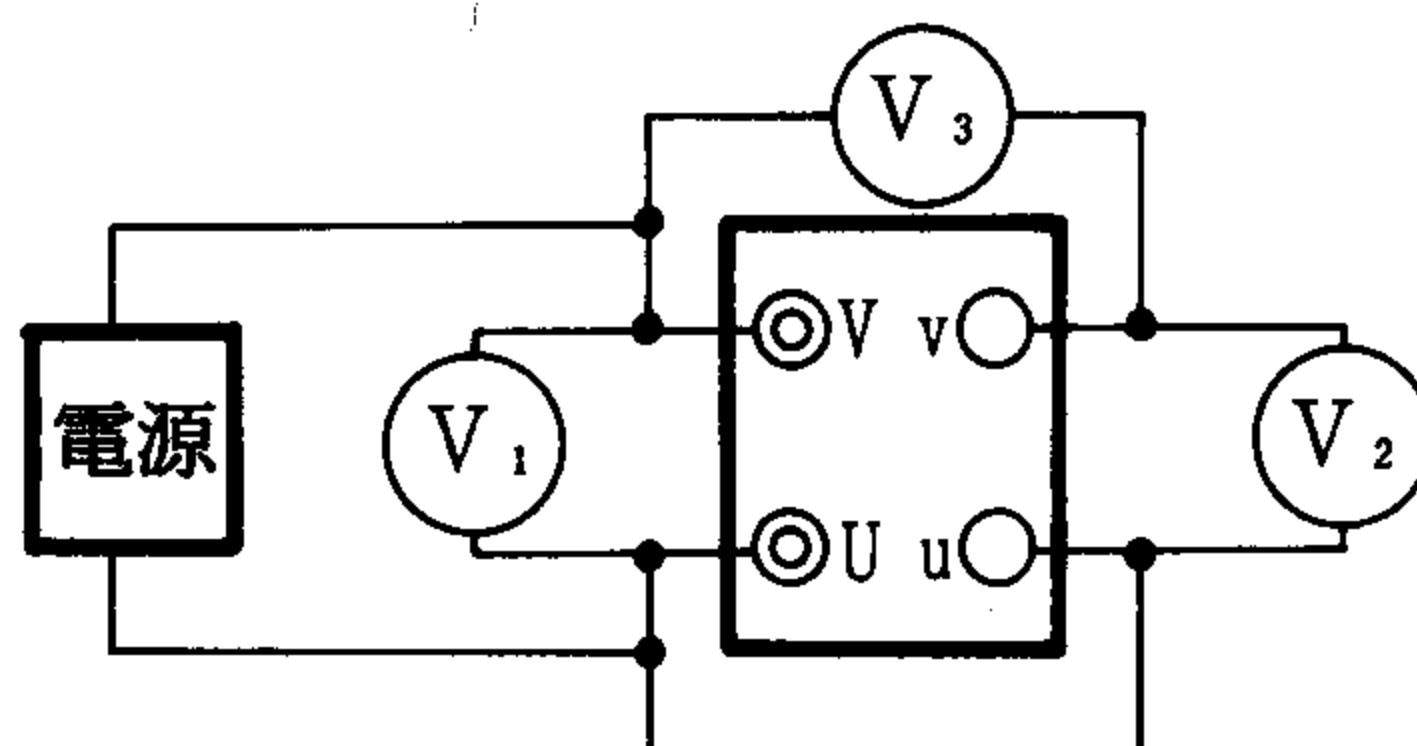
2.2 変圧比測定

高圧側に適当な電圧 (V_1 : 100~200V) を印加し, 低圧側に誘起される電圧 (V_2) を測定する。 V_1 と V_2 の比を変圧比という。



2.3 極性試験

U—u端子を接続して, 高圧側に適当な電圧 (V_1 : 100~200V) を印加し, 低圧側に誘起される電圧 (V_2) 及びV—v端子間の電圧 (V_3) を測定する。

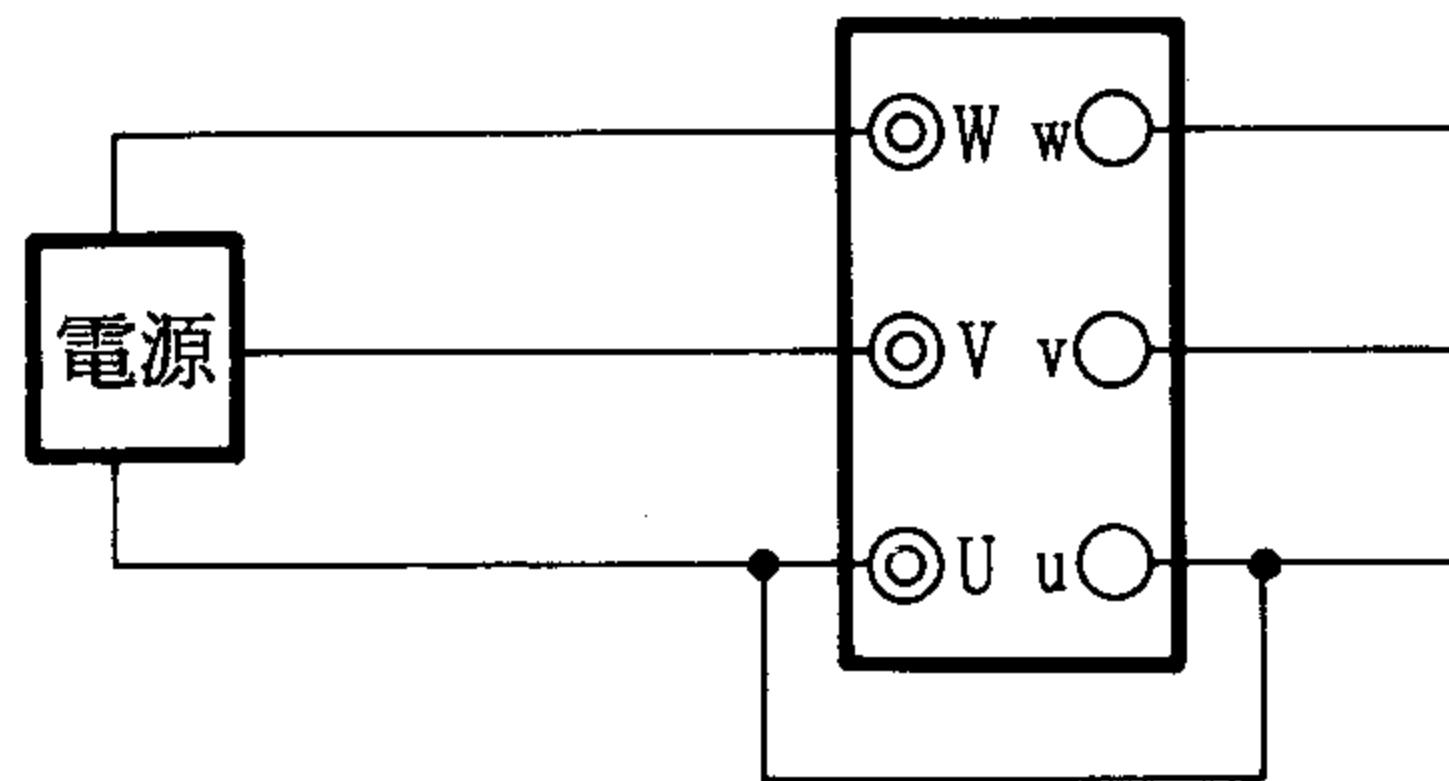


$$V_3 = V_1 - V_2 \dots \dots \dots \text{減極性}$$

$$V_3 = V_1 + V_2 \dots \dots \dots \text{加極性}$$

2.4 位相変位試験

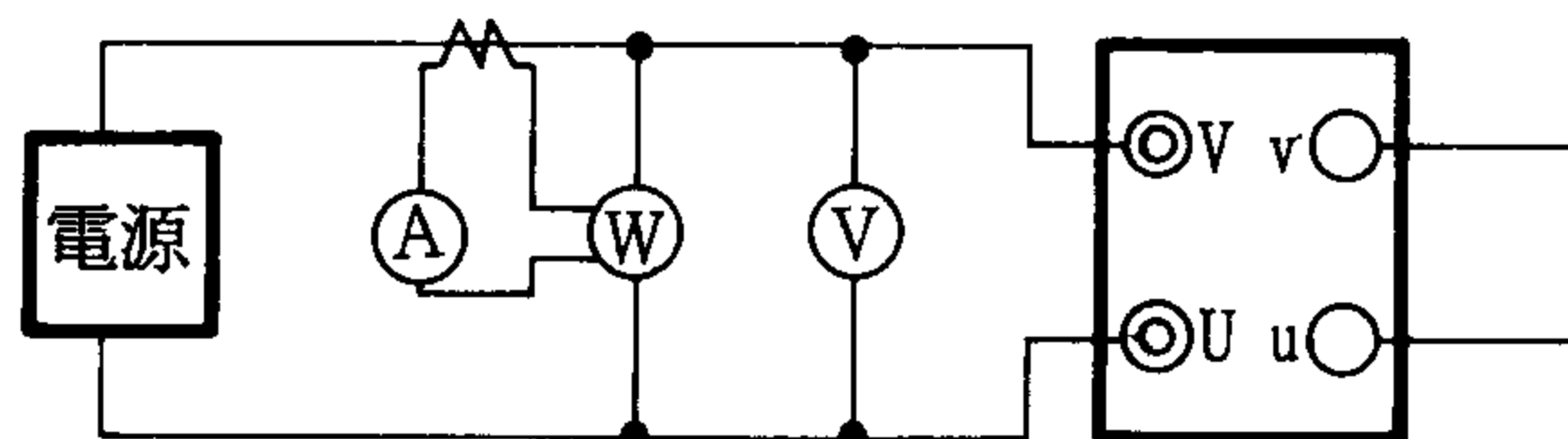
U-u端子を接続して、高圧側に適当な3相電圧(100~200V)を印加し、端子間の電圧を測定する。



記号	ベクトル図	電圧の大小関係
D d 0		$V - w = W - v$ $V - v < U - V$ $V - v < V - w$ $V - v = W - w$
Y y 0		$V - w = W - v$ $V - v < U - V$ $V - v < V - w$ $V - v = W - w$
Y d 1		$W - v = W - w$ $W - v < U - W$ $V - v < V - w$ $V - v < U - V$
D y 1 1		$V - v = V - w$ $V - v < U - V$ $W - w < W - v$ $W - w < U - V$

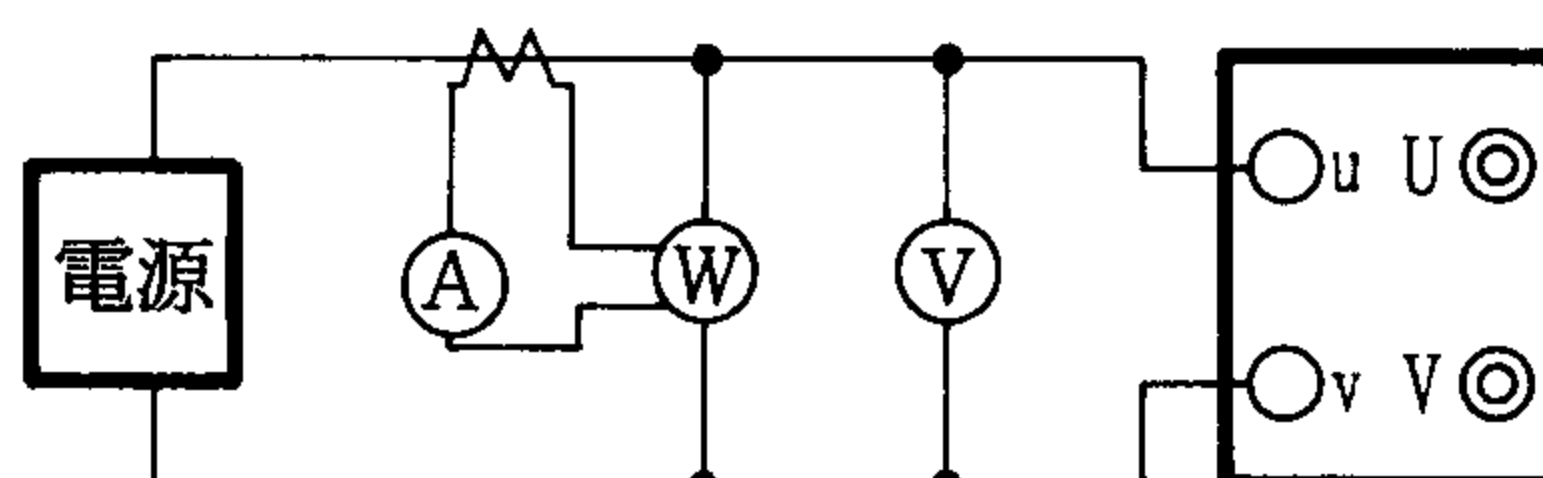
2.5 短絡インピーダンス及び負荷損測定

巻線の一方を短絡し他方の巻線から定格周波数の電圧を印加し、各巻線に定格電流を通じたときの損失(負荷損)及び電圧(インピーダンス電圧)を測定する。



2.6 無負荷損及び無負荷電流測定

一方の巻線に定格周波数の定格電圧を印加し他方の巻線を全て解放して、損失(無負荷損)及び電流(無負荷電流)を測定する。

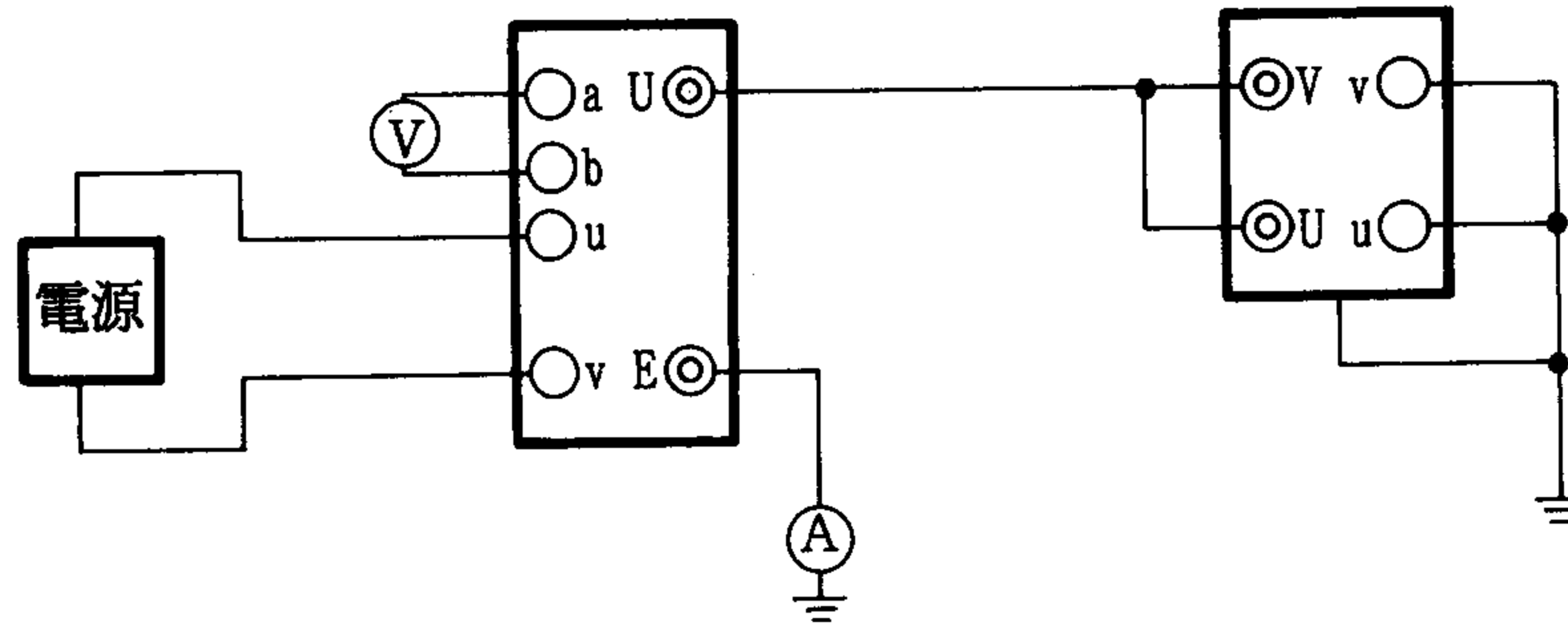


2.7 絶縁抵抗測定

500V又は1000Vの絶縁抵抗計を使用して、各巻線間及び各巻線と大地間について測定する。
一般に絶縁抵抗値は測定条件により、その値が異なるため必ず測定条件(天候、気温、湿度、機器温度など)を記録する。

2.8 加圧試験

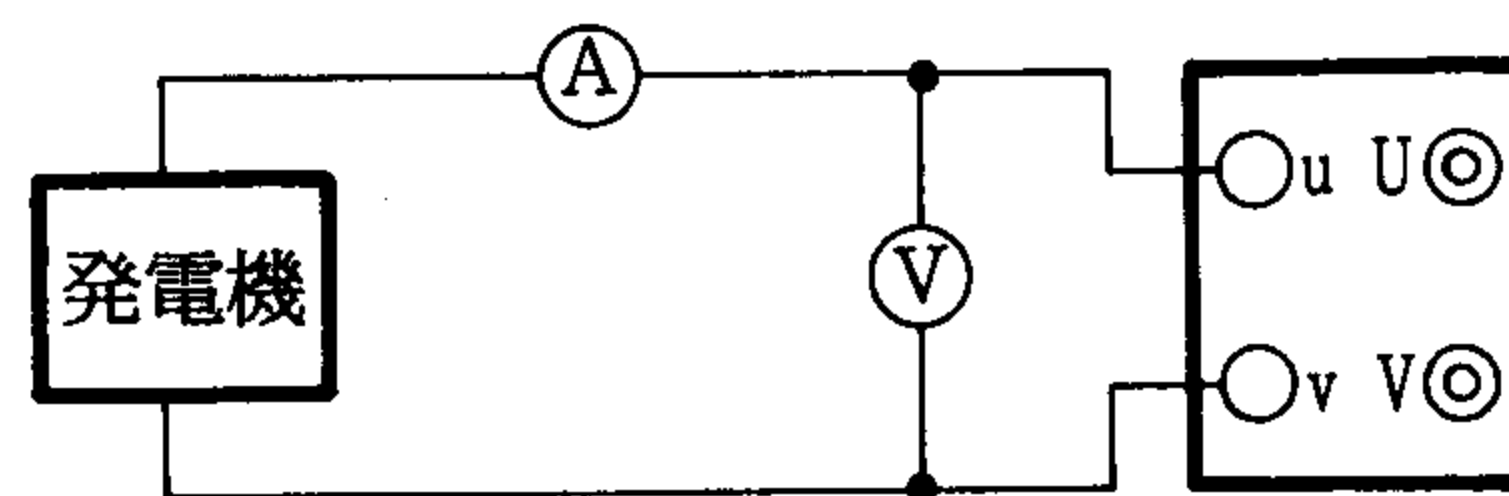
正弦波に近い商用周波数(50Hz又は60Hz)の電圧を供試巻線と他巻線及び大地との間に供試巻線の絶縁階級に応じた交流試験電圧を1分間印加する。(Ⅱ章 5項 参照)



2.9 誘導試験

100Hz～500Hzの周波数で巻線に常規誘起電圧の2倍の電圧を誘起させる。
なお、試験時間は下式により算出された時間とする。

$$\text{試験時間(秒)} = 120 \times \frac{\text{定格周波数}}{\text{試験周波数}}$$



2.10 温度上昇試験

温度試験には下記の3種類の試験方法がある。

2.10.1 等価負荷法(仮想負荷法)

変圧器の一方の巻線を短絡し、他方の巻線から供給損失が全損失(無負荷損+負荷損)に等しくなるような電流を通電し、最後の3時間の最高油温度上昇の変化が1時間あたり1℃以内になったとき熱的定常状態に達したとみなして、そのときの最高油温及び平均油温を測定する。

次に供給電流を定格電流にして1時間通電した後、抵抗法により巻線温度を求める。

2.10.2 返還負荷法

2台以上の同一定格の変圧器がある場合に、電源側から損失を供給して行う方法である。一般には高圧巻線側より負荷損を、低圧巻線側より無負荷損を供給して行う。

2.10.3 実負荷法

この方法は通常、現地にて実際の負荷を接続して行う方法である。

2.11 雷インパルス耐電圧試験

変圧器の指定された巻線に対し、下表の通り非接地試験と接地試験の2種類の雷インパルス耐電圧試験を行う。

なお、印加電圧は公称電圧に応じた全波試験電圧及び裁断波試験電圧とする。（章 5 項 参照）

試験項目	印加端子	試験電圧
非接地試験	全端子一括	低減電圧 全波試験電圧
接地試験	各端子毎に	低減電圧 裁断波試験電圧 全波試験電圧

2.12 騒音試験

一方の巻線に定格周波数の定格電圧を印加し、他方の巻線を全て開放した状態で騒音レベルを測定する。

測定は普通騒音計(A特性)にて変圧器の基準放射面から30cmの距離にて、銘板を基準に時計方向に1mの間隔で測定する。ただし測定点は6点以上とする。

騒音レベルの算出は全測定値のエネルギー平均として求める。

（章 4 項 参照）

2.13 短絡試験

一方の巻線を短絡し他方の巻線から電圧を印加し、準拠規格により算出される短絡電流(短絡電流が25倍を超える場合は25倍を限度とする)を通じ、機械的に耐えるかを試験する。