UDC 621.316.727.077.8

621.3.042.013.8: 621.3.016.25

キャパシタ位相制御電流による鉄心励磁電流の無効電力軽減特性

正員 小川

勝 (富山高専)

研究開発
ノート
55-B12

鉄心磁路を有する機器の磁化電流は、鉄心の磁気飽和特性のため高調波成分を含んだひずみ波形となり、電力設備における無効電力発生の要因となっている。その基本波成分を分路キャパシタで補償しても、基本波が含まれていた割合に比べて電流の減少がはるかに少なく、力率改善の効果も小さい。

本報告は鉄心磁路を有する代表的な機器であるトランスの励磁電流に対して、キャパシタ位相制御電流⁽¹⁾の無効電力補償特性を記している。

第1図(a)はトランス4kVA (0.5kVA×8)の励磁電流 I_{EX} 、(b)はキャパシタ位相制御電流 I_C ($C=70\mu\text{F}$, $\delta=0.6\text{rad}$)との両者を示す。

第2図点線の特性は、キャパシタ制御位相角 δ に対する総合力率 $\cos\theta(=P/\overline{EI})$ の改善特性を表わす。但し $E=103\text{V}$ 。 $\delta=0$ の点は励磁電流のみの値を示し、 $\delta=\pi/2$ では C を制御しないで直接接続する場合となる。実線で示す特性は $\cos\theta$ が最大のピークを示した特性($C=70\mu\text{F}$)について、熱電形計器による合成電流 I 、含まれる基本波実効値 I_1 、高調波成分 I_h ($=\sqrt{I^2-I_1^2}$)、基本波力率 $\cos\theta_1(=P/\overline{EI_1})$ の特性を示す。 $\cos\theta_1$ の特性には力率計の指示値⁽²⁾も併せて鎖線で示している。 $\cos\theta$ がピーク値を示す近傍で $\cos\theta_1$ および I_h の両者が共に良好なピーク特性を示している点が注目される。

第3図は $C=70\mu\text{F}$ の特性の合成電流に含まれる各調波のスペクトルを示す。(a): 励磁電流のみ($\delta=0$)、(b): $\cos\theta$ のピーク時($\delta=0.6$)、(c): 直接接続時($\delta=\pi/2$)である。(a)図の励磁電流に含まれる第7調波以上の成分は小さく、キャパシタを直接接続した(c)図で第5調波やそれ以上の成分の増加が見られる。位相制御電流は高次調波に増加の特性を示すが、第3調波を大きく軽減する効果を持ち利用の可能性と方向を示している。

このような力率と低次調波の改善特性は、大容量化や電圧上昇によるひずみの増大などに対しても同様な傾向を示す(第4図参照)。軽負荷による電圧上昇は励

第1図

Fig. 1.

第2図

Fig. 2.

第3図

Fig. 3.

第4図

Fig. 4.

磁電流を増大させる。負荷力率改善用キャパシタの必要に応じた電源との切断、および、これを利用した励磁電流の力率改善などの面に位相制御を用いる有用性が考えられ、簡易な操作で制御できる。

(昭和55年9月26日受付)

文 献

(1) 小川: 電学論B 96, 615 (昭51-12)

(2) 深尾, 他: 電学論B 92, 343 (昭47-6)

Decreasing Characteristics of Reactive Power for Exciting Currents of Iron-Core by Phase-Controlled Capacitor Currents.
By Masaru Ogawa, Member (Toyama Technical College).
小川 勝: 正員, 富山工業高等専門学校電気工学科