

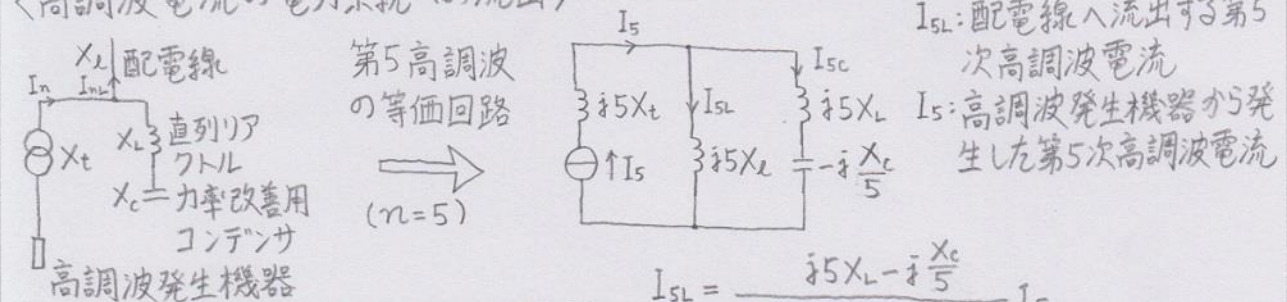
456. 高圧電気設備の保守・点検②・高調波とは・高調波電流の電力系統への流出

〈高圧電気設備の保守・点検〉

① CT二次側の開放禁止: CTに一次電流が流れている状態で二次回路を開放すると、一次電流が全て励磁電流となるため、鉄心が極端に飽和して、とがった異常電圧が発生し、巻線や計器などの絶縁を脅かす事になる→したがって、一次電流が流れている状態で、二次側に接続されている計器などの取替を行う場合には、二次側を短絡して行わなければならない

〈高調波とは〉。電力供給で使用されている交流電気の波形は、正弦波である。しかし、実際には正弦波よりいくぶん歪んでいるのが普通である。このような歪み波は、基本波(50Hzまたは60Hz)とその整数倍の周波数をもつ正弦波交流を合成したものとして表される。この整数倍の周波数をもつ正弦波を高調波といい、2倍の周波数のものを第2次高調波(第2高調波ともいう)、 n 倍のものを第 n 次高調波という。高調波の発生原因は、主としてパワーエレクトロニクス機器などから発生する高調波電流と、電力系統のインピーダンスとの積の電圧降下によるものである。三相平衡負荷の発生する第3次高調波は、各相同相となるため、 Δ 結線内を還流して外部配線に流出する事は無い。偶数次高調波は、対称歪み波の場合はゼロとなる。したがって、電力系統ではこれらの高調波の含有率は低く、また高次の高調波ほど含有率が低くなる傾向にあるため、一般的には第5次高調波が大部分を占めている場合が多い

〈高調波電流の電力系統への流出〉



X_L [p.u.]: 配電線の基本波におけるリアクタンス
 X_c [p.u.]: コンデンサの基本波におけるリアクタンス
 X_t [p.u.]: 変圧器の基本波におけるリアクタンス
 X_L [p.u.]: 直列リアクトルの基本波におけるリアクタンス (ここではコンデンサ容量の6%とする)
 $\rightarrow X_L = 0.06 X_c$

$$I_{5L} = \frac{j5X_L - j\frac{X_c}{5}}{j5X_L + j5X_L - j\frac{X_c}{5}} I_5$$

$X_L = 0$ とすると

$$I_{5L} + I_{5c} = \frac{\frac{X_c}{5} + 5X_L}{\frac{X_c}{5} - 5X_L} I_5 > I_5$$

↑ 系統にコンデンサが接続されていると、 $I_{5L} + I_{5c}$ が発生高調波電流 I_5 より大きくなる(位相を考慮すると $I_{5L} + I_{5c} = I_5$ になる) → この現象をコンデンサによる高調波の増幅作用という → この増幅作用は、高調波電流の次数が高いほど顕著になる傾向にある。コンデンサの容量により、ある次数では I_{5L} の分母が0近くになり、共振現象が発生する恐れがある → 直列リアクトルを挿入する事により、ある次数以上の高調波に対しては誘導性として対策する → ただし、同次数の高調波のコンデンサ回路のインピーダンスが

低くなるため、この次数での高調波電流の含有率に注意し、十分な高調波電流耐量の有るコンデンサを設置しなければならない

等価回路が
書ければ、計
算ができるわね



コンデンサ容量の6%で第5調波以上が誘導性となる

