

●作戦会議

前半が接地抵抗測定試験，後半が変圧器の絶縁耐力試験。両方とも2種受験時に見たことがある問題のはずだ。ゲームの序盤で苦労して勝利したボスが，後半に複数まとめて出現したら悲しい気持ちにならない？

(1)接地抵抗の測定問題。日本電気技術者協会のサイトでも1ページ使って解説されている（リンク貼らないけど）。私は社会人になってからここでしか余弦定理を使ったことがない。正弦定理・・・？そんなのありましたっけ？

(2)

a.鍵をかけて，立ち入り禁止の看板を立てておけばOK

b.①2倍になるやつね（雑な説明）。普段仕事で使うからか，私はスターデルタトランスは複線図の方がわかりやすいと思っている。図の青いところだけ電流が流れる。

②電技解釈16条の内容。16条は1次試験でよく出るが，2次試験でもたまに聞かれる。この条文だけは試験前に丸暗記しておいて損はないだろう。

c.絶縁耐力を確認する方法について重要な要件を答える。確認法については聞かれていない。輸送と据え付けが問題ないとするならば，その前後で品質チェックをすればよい。

●解答

(1)真の電位上昇値を V_{s0} とすると， V_{s1} は V_0 と V_{s0} との， V_{s2} は V_0 と $-V_{s0}$

との合成電圧であるから，図にすると次のようになる。



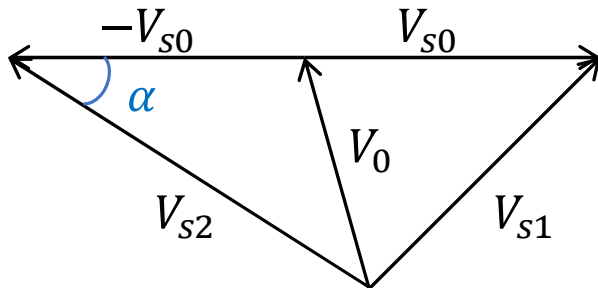


図 1

図 1 のように角度 α を定めると、余弦定理により以下の 2 式が成り立つ。

$$\begin{cases} V_0^2 = V_{s0}^2 + V_{s2}^2 - 2V_{s0}V_{s2}\cos\alpha \\ V_{s1}^2 = (2V_{s0})^2 + V_{s2}^2 - 2(2V_{s0})V_{s2}\cos\alpha \end{cases}$$

両式から $\cos\alpha$ を消すと、

$$V_{s1}^2 = 4V_{s0}^2 + V_{s2}^2 + 2(V_0^2 - V_{s0}^2 - V_{s2}^2)$$

$$2V_{s0}^2 = V_{s1}^2 + V_{s2}^2 - 2V_0^2$$

$$\therefore V_{s0} = \sqrt{\frac{V_{s1}^2 + V_{s2}^2 - 2V_0^2}{2}} = \sqrt{\frac{4.00^2 + 5.20^2 - 2 \times 1.10^2}{2}} \doteq 4.5067[\text{V}]$$

したがって、求める接地抵抗 R は測定電流が 20A なので、

$$R = \frac{4.5067}{20} \doteq 0.22534 \rightarrow 0.225[\Omega] \quad \dots (\text{答})$$



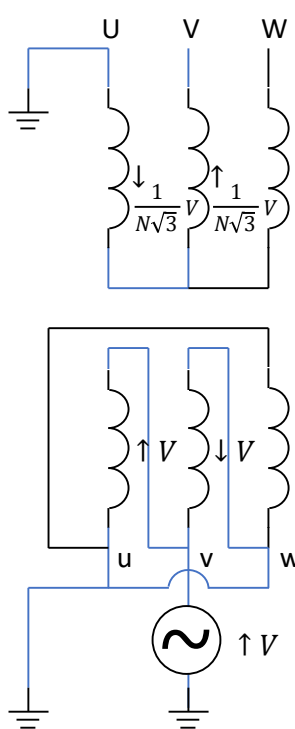
(2) 出入口に講じるべき措置

a. 立ち入り禁止である旨を表示する。

・施錠を行う。

b.

① 印可した電圧を V 、巻線比を N とすると、回路は次のようになる。



二次側 v 相に印可したとき、 $u-w$ 間はジャンパされ

ているので、 $u-v$ 間、 $v-w$ 間に電圧 V が印可される。

このとき、1 次側において U 相、 V 相にそれぞれ

$\frac{1}{N\sqrt{3}}V$ の電圧が印可される。

したがって、一次側 V 相の対地電圧は、

$$2 \times \frac{1}{N\sqrt{3}}V = 2 \times \frac{300}{77} \times \frac{1}{\sqrt{3}}V \approx 4.4988V$$

となり、二次側 v 相に印可した対地電圧の 4.50 倍と

なる。

図 2

② 電気設備技術基準の解釈第 16 条で、最大使用電圧の 0.64 倍と規定されているの

で、必要な一次側 V 相の対地電圧は、

$$275 \times \frac{1.15}{1.1} \times 0.64 = 184[\text{kV}]$$



よって二次側 v 相に印可すべき試験電圧 V は、

$$4.4988V = 184$$

$$\therefore V = 40.900 \rightarrow 40.9 \text{ [kV]} \quad \dots (\text{答})$$

c. 絶縁耐力の確認法について重要な要件

- ・ 工場において出荷前に規格に沿った絶縁耐力試験を行い、絶縁性をあらかじめ確認してあること。

- ・ 現地据付後、実際に動作させる前に絶縁性に問題ないか確認するために、b のように電路と接続していない状態で常規対地電圧を一定時間（10 分間）印可すること。

● 参考

1) 電験 2 種・電力・管理・H15・問 3

2) 電験 2 種・電力・管理・H19・問 5

