

技術情報連絡会資料

計測と継電器試験

(EVTとDGRについて)

平成20年5月16日(金)

作成 後藤 正

地絡事故時のEVTの状態

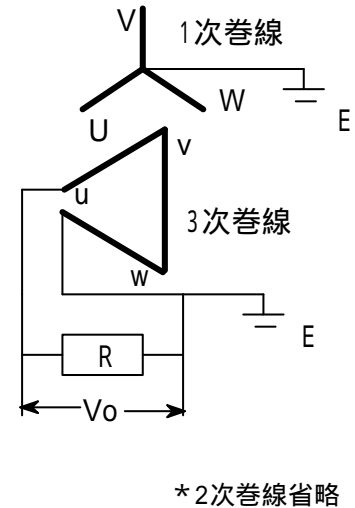
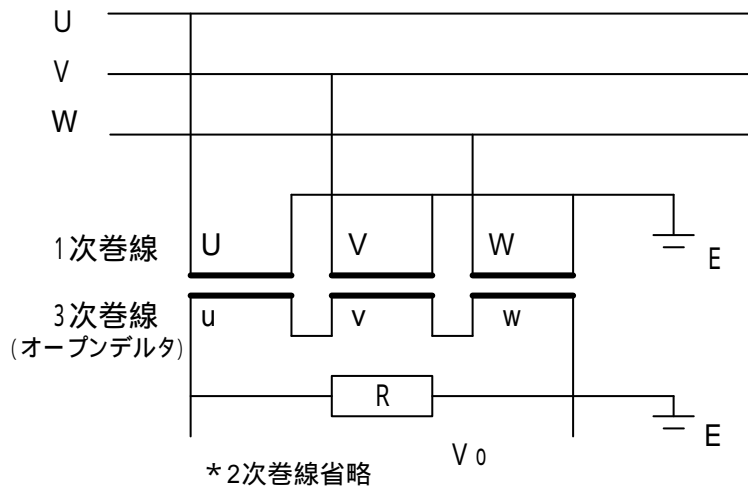
EVTは、特高変圧器の2次側や、高圧発電所の引出口にもうけられる接地用変圧器で、通常は3次巻線を「オープンデルタ」に接続し、零相電圧 V_0 を検出する(記号: EVT、旧GPT)。巻線比率は、一般的には

$$EVT = \frac{6600}{\sqrt{3}} / \frac{110}{\sqrt{3}} / \frac{190}{3} (V)$$

(E₁) (E₂) (E₃)

となっている

6600V系統 母線



3次巻線とオープン部分に現れる電圧 V_0 は、

$$V_u + V_v + V_w + V_0 = 0$$

地絡がなく平衡な状態では、1次巻線加わる電圧 V_U, V_V, V_W は

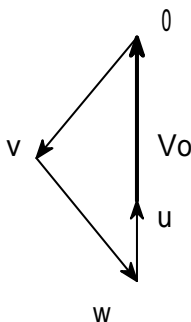
$$V_U + V_V + V_W = 0 \text{ なので3次巻線の零相電圧 } V_0 \text{ は } V_0 = 0$$

零相電圧検出

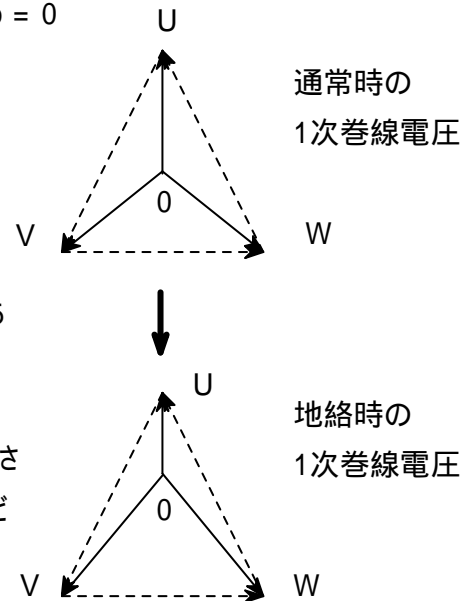
U相が地絡したとき

$$V_u + V_v + V_w + V_0 = 0$$

の関係は保たれるので3次巻線には下図のような零相電圧 V_0 があらわれる。



V_0 は配電線路のインピーダンスと地絡抵抗 R_g の比によって決まる大きさをもつ。ベクトル図から R_g が小さいほど V_0 は大きくなる。



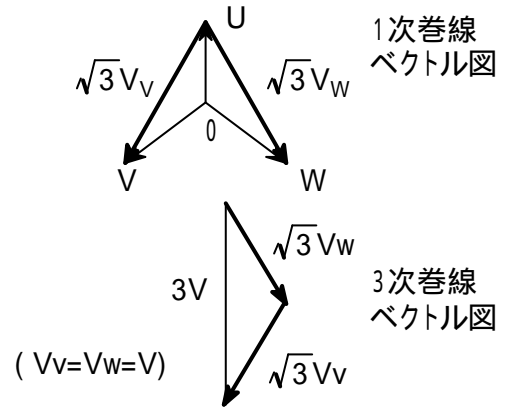
地絡時には、対地電圧は変化するが、線間電圧は変わらない

例：1相完全地絡(例：U相完全地絡時 $R_g=0$ ())

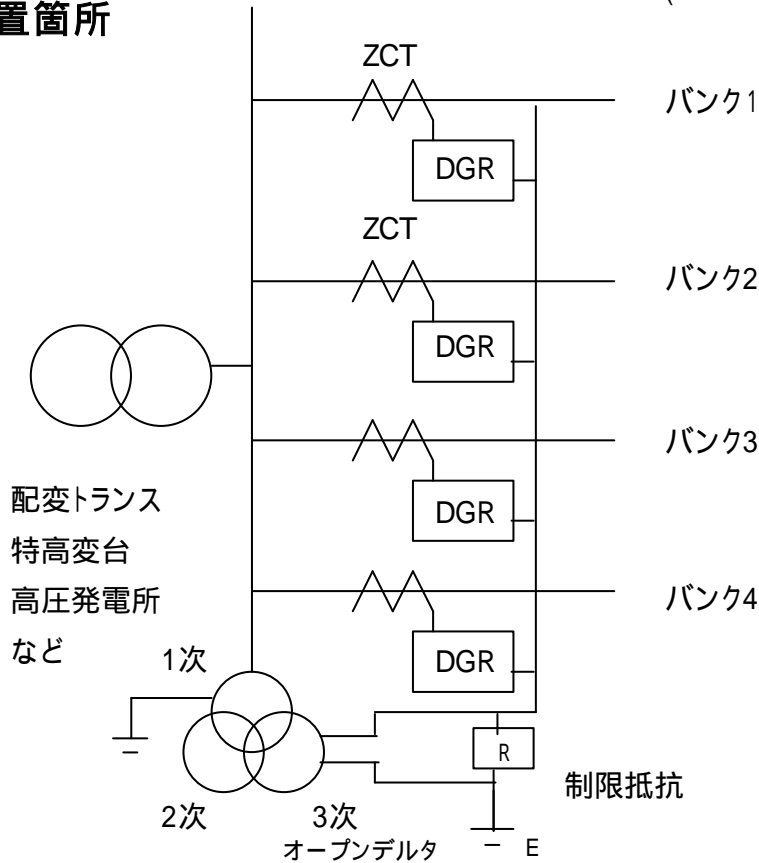
3次巻線 オープンデルタ間の制限抵抗に現れる電圧 V_0 は

$$V_0 = 3 \times \frac{190}{3} = 190(V)$$

なおかつ V_0 は V_u と同相となる。



EVT設置箇所



コンデンサー型計器用分圧器

1) 基準電圧型について

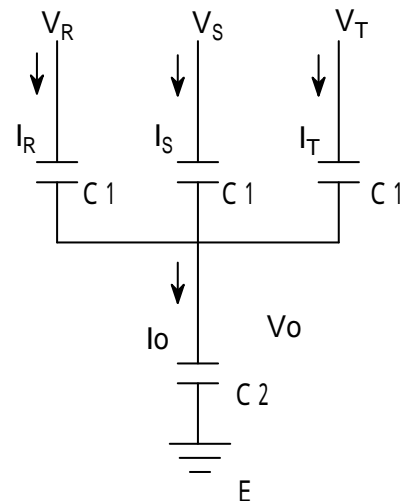
$$I_R + I_S + I_T - I_0 = 0$$

$$I_R = e \cdot C_1 \times (V_R - V_0) \quad (e: \text{直交単位ベクトル})$$

$$I_S = e \cdot C_1 \times (V_S - V_0)$$

$$I_T = e \cdot C_1 \times (V_T - V_0)$$

したがって、



$$e C_1 \times (V_R + V_S + V_T) - 3e C_1 \times V_0 - e C_2 \times V_0 = 0$$

$$V_R + V_S + V_T = \frac{3C_1 + C_2}{C_1} V_0$$

したがって、 V_0 は零相電圧($V_R + V_S + V_T$)に比例し、かつ同相となる。

2) 基準電流型について

$$I_R + I_S + I_T - I_0 = 0$$

$$I_R = e C \times V_R \quad (e: \text{直交単位ベクトル})$$

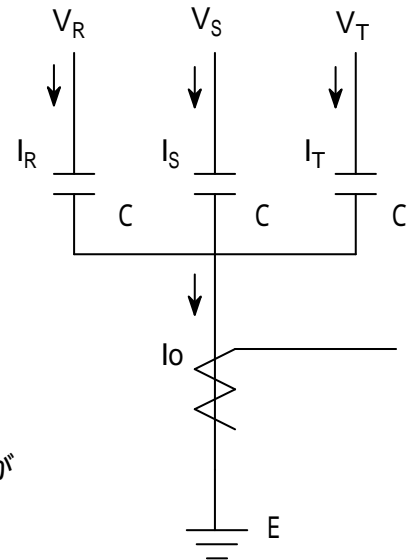
$$I_S = e C \times V_S$$

$$I_T = e C \times V_T$$

の関係があるから

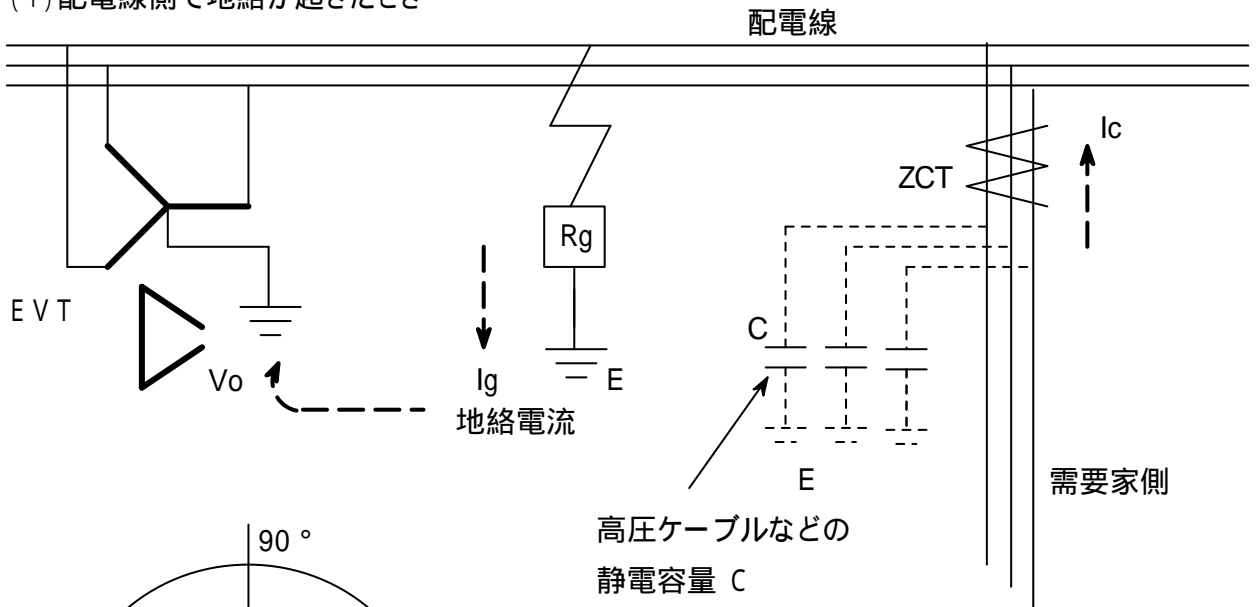
$$I_0 = e C \times (V_R + V_S + V_T)$$

したがって、 I_0 は零相電圧($V_R + V_S + V_T$)に比例し、 $\frac{1}{2}$ 位相が進むことを示している。



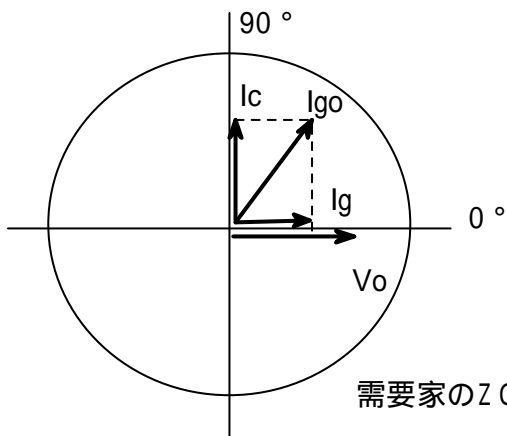
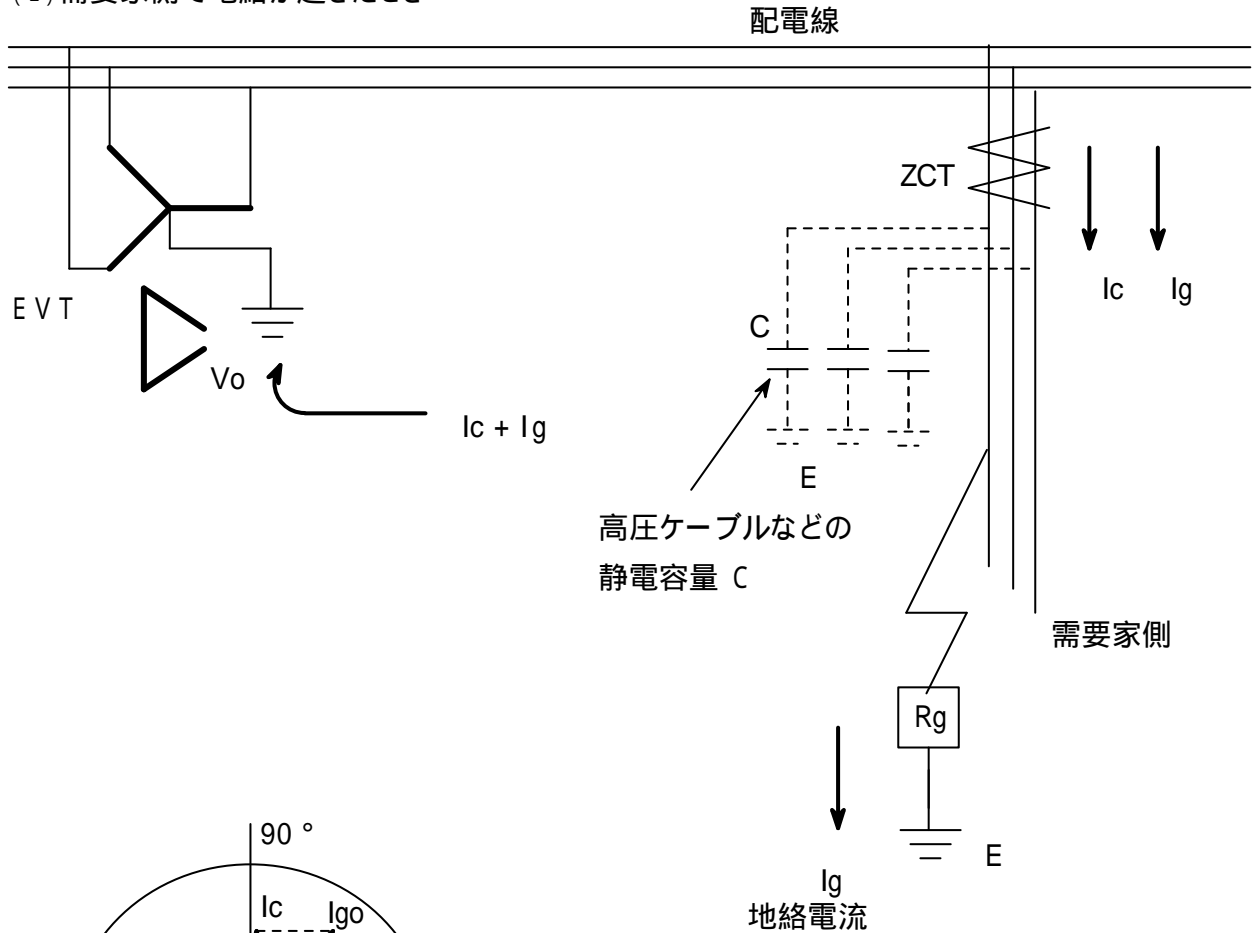
地絡継電器 DGR の方向判定について

(1) 配電線側で地絡が起きたとき



需要家の高圧ケーブルの対地静電容量が十分大きいと、 C がコンデンサー型計器用変圧となり、零相電圧に比例した I_c を配電線側に還すことになる。このとき、無方向性GRであれば電流値によってはGRの不要動作を起こしてしまう。DGRでは、ZCT検出電流が 0° から 90° の範囲の時のみ動作するようにしてこれを防いでいる。

(2) 需要家側で地絡が起きたとき



需要家のZCTで検出される電流 I_{go} は

$$I_{go} = I_g + I_c$$

I_c は 零相電圧 V_o に対して $\frac{\pi}{2}$ 位相が進み、 I_g は V_o と同相であるから I_{go} は、つねに 0° から 90° の範囲に存在する。