

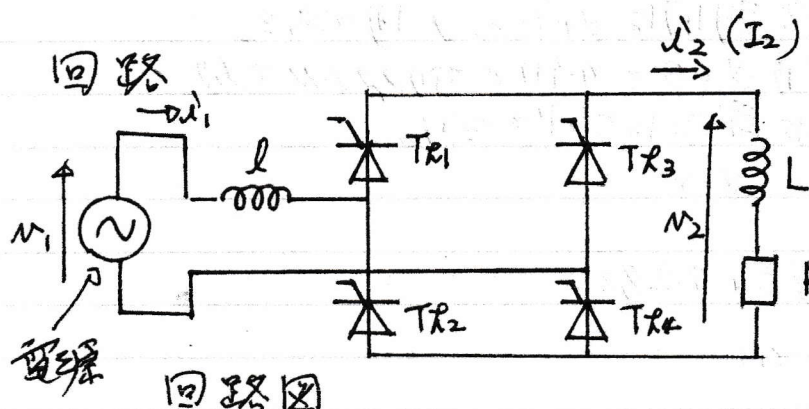
電気工作物設備検査

(山下電気保安管理事務所)

R.5. 11/1

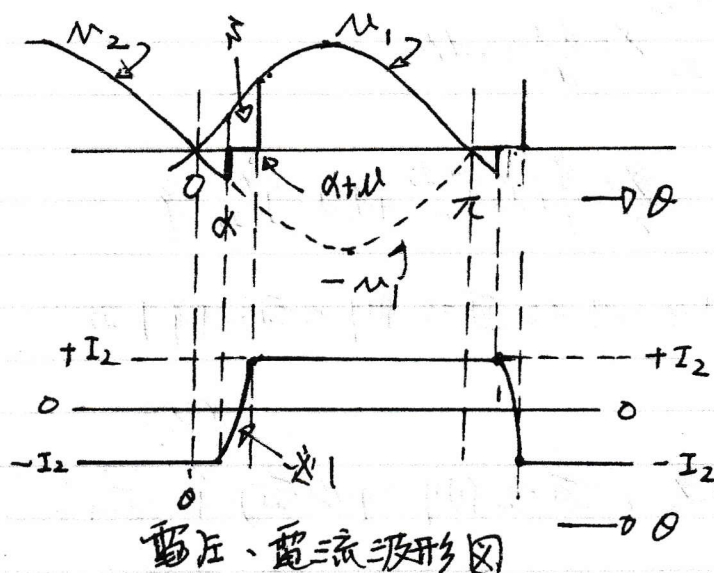
今回は単相ブリッジ接続(転流重なりありの場合)

について。(基礎型) --- 計算(直流側電圧)



- ・スイッチングデバイスはサイリスタ

- ・ L は直流リアクトル
- ・ l は交流リアクトル



- ・制御角 α
- ・転流期間 μ

 I_2 は一定 ($i_2 \equiv I_2$ - 定) 図省略

位相 θ が $0 < \theta < \mu$ では TR_3, TR_2 が導通で $i_1 = -I_2$ である。

$\theta = \alpha$ で TR_1 と TR_4 がターンオン (ゲートトリガ) する。

この時、4本のサイリスタはすべて ON 状態であるから、電源は交流リアクトルを通じて短絡されているため、 $i_1 = -I_2$ から $i_1 = +I_2$ まで上昇 (波形状図*) がある。 $\theta = \alpha + \mu$ で $i_1 = +I_2$ となる。

この転流期間の電圧降下分は電圧波形状の面積 N' に相当する。

したがって転流のない場合の直流側電圧平均値を V_2 とし、

転流による電圧降下分を N' とすると

$V_2 - N'$ が転流重なりがある場合の直流側電圧平均値となる。

* ① 交流側 l に誘導成分 (l) が存在する場合、電源 v_1 が反転しても電磁エネルギーが蓄積されているため、転流が生じる ($e = l \frac{di}{dt}$)

平均値

①の電圧降下計算 (直流側)

電圧降下 $u = \sqrt{2} V_1 \sin \theta$ とすると、転流期間中は $\alpha + \mu \sim \alpha$ 間である。
 前問にて説明したように、制御角 $\alpha = 0$ で410VのブリッジONであり
 $-I_2 \rightarrow 0 + I_2$ まで変化した、負荷には電流は流れていない。
 よって I_2 ($X_L = 4\Omega$ と仮定) とすると、

$\alpha + \mu \sim \alpha$ 間の電圧回路に2式が成立する。

$$\sqrt{2} V_1 \sin \theta = X_L \frac{d}{d\theta} I_2 \quad (1)$$

$$u' = \frac{1}{\pi} \int_{\alpha}^{\alpha+\mu} \sqrt{2} V_1 \sin \theta d\theta = \frac{1}{\pi} \int_{-I_2}^{+I_2} X_L \frac{dI_2}{d\theta} d\theta$$

$$u' = \frac{X_L}{\pi} \left\{ \int_0^{+I_2} dI_2 + \int_{-I_2}^0 dI_2 \right\} = \frac{X_L}{\pi} \left\{ [I_2]_0^{+I_2} + [I_2]_{-I_2}^0 \right\}$$

$$u' = \frac{2X_L}{\pi} I_2 \quad \leftarrow \text{転流が生じる間に直流側の電圧降下の平均値。}$$

・ 制御角 α で転流がない場合の直流側の平均電圧は次式。

$$u = \sqrt{2} V_1 \sin \theta \text{ より}$$

$$V_2 = \frac{1}{\pi} \int_{\alpha}^{\pi+\alpha} \sqrt{2} V_1 \sin \theta d\theta = \frac{\sqrt{2} V_1}{\pi} [-\cos \theta]_{\alpha}^{\pi+\alpha}$$

$$V_2 = \frac{\sqrt{2} V_1}{\pi} \left\{ -\cos(\pi+\alpha) + \cos \alpha \right\} = \frac{2\sqrt{2}}{\pi} V_1 \cos \alpha$$

また、①より $V_2 - u'$ は

$$V_2 - u' = \frac{2\sqrt{2} V_1}{\pi} \cos \alpha - \frac{2}{\pi} X_L I_2 \quad (X_L = 4\Omega \text{ の値})$$