

解答例

1 - 1 Dr

1 - 2

$$E_2 = \frac{N_3}{N_1} D E_1 = 250 \text{ V}$$

1 - 3

前問と $R = 2.5 \Omega$ より $i_L = 250/2.5 = 100 \text{ A}$ となる。

半導体スイッチがオンの場合 $i_3 = i_L$ ，オフの場合は $i_3 = 0$ となる（注： i_L は環流ダイオード D_f を流れる）。

1 - 4

励磁電流は次式から決定される。

$$E_1 = L_1 \frac{di_{1m}}{dt}$$

$$\therefore i_{1m} = \frac{E_1}{L_1} t$$

したがって，励磁電流は傾き 0.8 kA/ms で増加し，オン時の増加幅は 80 A となる（注：オン時間は 0.1 ms ）。

なお，半導体スイッチオフ時は $i_{1m} = 0$ となる。

1 - 5

半導体スイッチオン時は， D_b の作用により $i_2 = 0$ となる。

半導体スイッチオフ時は， D_b はオンとなる。このとき，次式が成立する。

$$-E_1 = L_2 \frac{di_2}{dt}$$

$$\therefore i_2 = -\frac{E_1}{L_2} t + i_{20}$$

ただし， i_{20} は初期値とする。

磁束の連続性より， $N_1 i_{1m,peak} = N_2 i_{20}$ が成立する。

したがって、 $i_{20} = 160 \text{ A}$ となる。また、巻数比より $L_2 = 0.3125 \text{ mH}$ となる。

以上より、 i_2 は初期値 160 A から 3.2 kA/ms の傾きで減少する。

その結果、オフ後 0.05 ms 後に i_2 は零となる。

2-1. パワポ資料（第10回，29ページ）参照

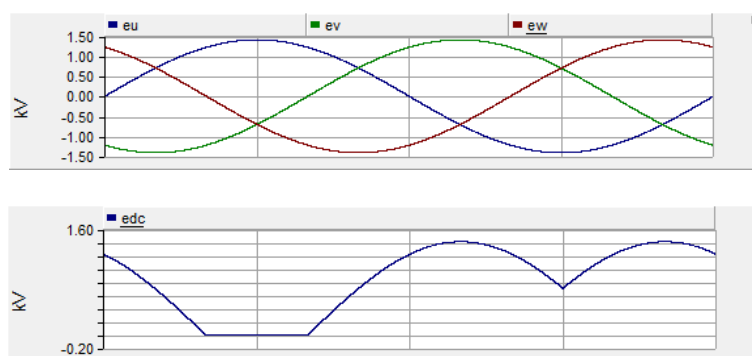
2-2. パワポ資料（第10回，30ページ）参照

2-3.
$$I_{dc} = \frac{V_{dc}}{R} = \frac{1.17V}{R}$$

2-4. ポイント1： e_u は整流回路から切り離される。

ポイント2： e_{dc} は e_v ， e_w の大きい方が現れる。

ポイント3：ただし e_v ， e_w が共に負の場合は， $e_{dc} = 0$



平均値は次式となる。

$$V_{dc} = \frac{1}{2\pi} \left(\int_0^{\frac{\pi}{3}} e_w d\theta + \int_{\frac{2\pi}{3}}^{\frac{3\pi}{2}} e_v d\theta + \int_{\frac{3\pi}{2}}^{2\pi} e_w d\theta \right) = \frac{\sqrt{2}V(2+\sqrt{3})}{2\pi}$$

2-5. ポイント1： e_u は常時負荷と接続する。

ポイント2：期間によっては電源短絡が発生する。

回答 すべての期間において， $e_{dc} = e_u$ となる。

電流 $e_u > e_v$ ， $e_u > e_w$ の期間は D_2 と D_3 はオフとなる。したがって， $i_u = \frac{e_u}{R}$ となる。

$e_u < e_v$ ， $e_u < e_w$ の期間は D_2 と D_3 はオンとなる。このとき， i_u は負の ∞ の電流が流れる。

$$\text{したがって, } \begin{cases} i_u = -\infty & \left(0 \leq \theta < \frac{\pi}{6}\right) \\ i_u = \frac{e_u}{R} & \left(\frac{\pi}{6} \leq \theta < \frac{5\pi}{6}\right) \\ i_u = -\infty & \left(\frac{5\pi}{6} \leq \theta < 2\pi\right) \end{cases}$$