

# 電験二種/三種 オンライン講座

## 機械 パワエレ(2)

2025.08.17 Sun

# R05上 問16



問 16 図 1 は、単相インバータで誘導性負荷に給電する基本回路を示す。負荷電流  $i_o$  と直流電流  $i_d$  は図示する矢印の向きを正の方向として、次の(a)及び(b)の問に答えよ。

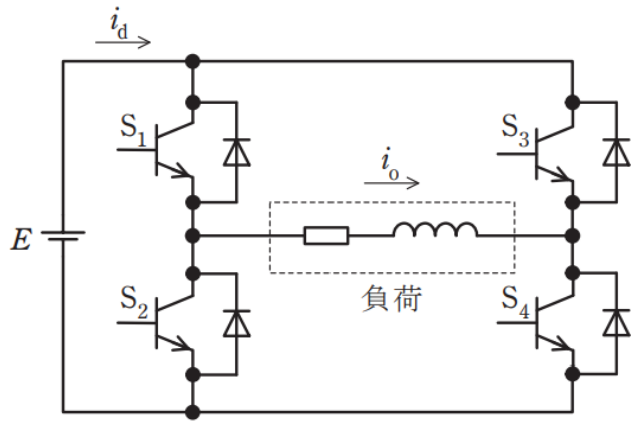


図 1

(a) 出力交流電圧の 1 周期に各パワートランジスタが 1 回オンオフする運転において、図 2 に示すように、パワートランジスタ  $S_1 \sim S_4$  のオンオフ信号波形に対して、負荷電流  $i_o$  の正しい波形が(ア)～(ウ)、直流電流  $i_d$  の正しい波形が(エ)、(オ)のいずれかに示されている。その正しい波形の組合せを次の(1)～(5)のうちから一つ選べ。

- (1) (ア)と(エ)    (2) (イ)と(エ)    (3) (ウ)と(オ)    (4) (ア)と(オ)    (5) (イ)と(オ)

$S_1, S_4$  の  
オンオフ信号  
 $S_2, S_3$  の  
オンオフ信号

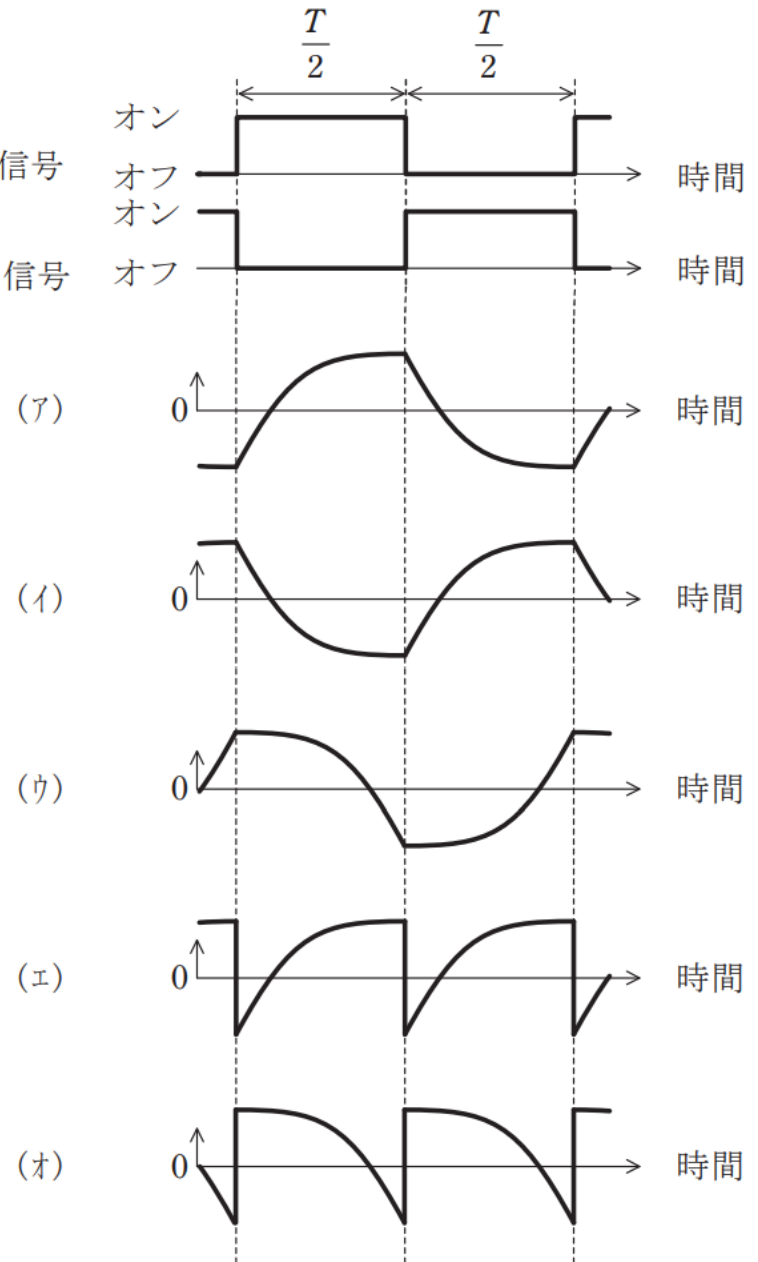


図 2

# R05上 問16



(a) 出力交流電圧の1周期に各パワートランジスタが1回オンオフする運転において、図2に示すように、パワートランジスタ $S_1 \sim S_4$ のオンオフ信号波形に対して、負荷電流 $i_o$ の正しい波形が(ア)~(ウ)、直流電流 $i_d$ の正しい波形が(エ)、(オ)のいずれかに示されている。その正しい波形の組合せを次の(1)~(5)のうちから一つ選べ。

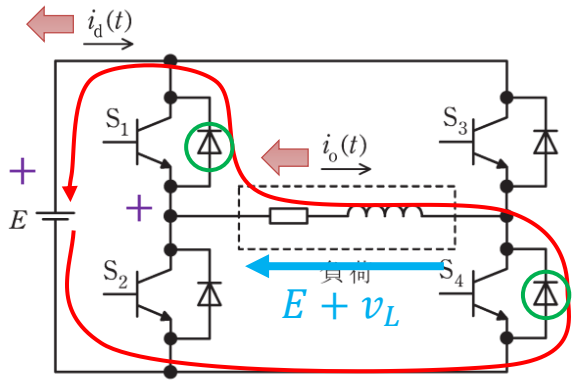


図1

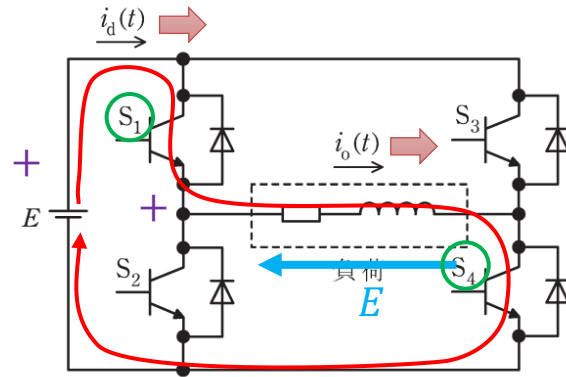


図1

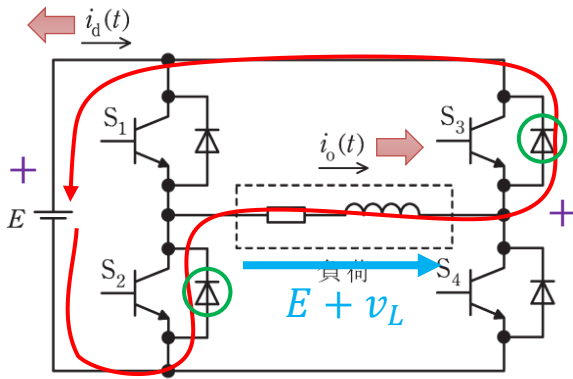


図1

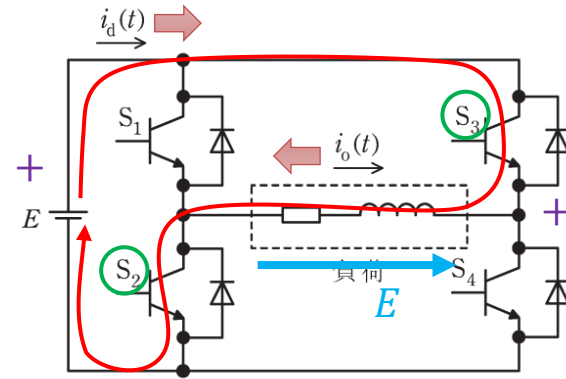
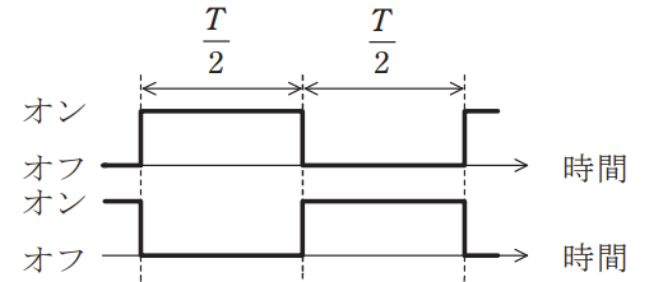
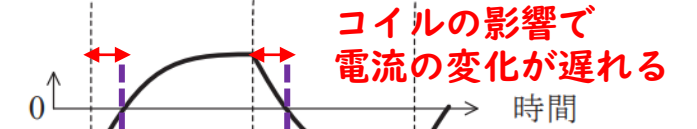


図1

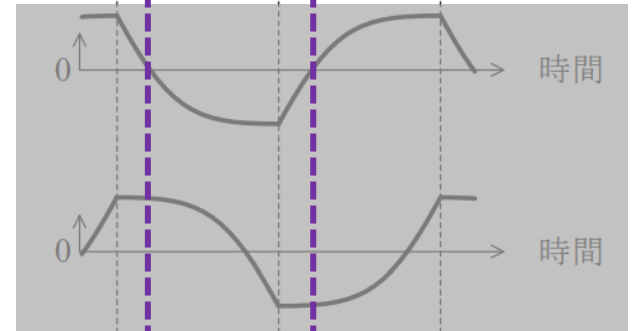
$S_1, S_4$ の  
オンオフ信号  
 $S_2, S_3$ の  
オンオフ信号



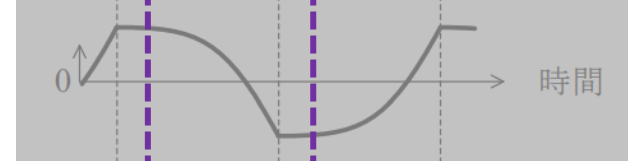
$i_o$  (ア)



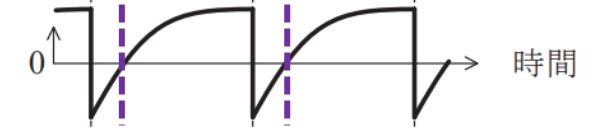
(イ)



(ウ)



$i_d$  (エ)



(オ)

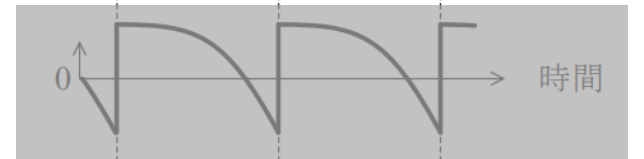


図2

- (1) (ア)と(エ)    (2) (イ)と(エ)    (3) (ウ)と(オ)    (4) (ア)と(オ)    (5) (イ)と(オ)

# R05上 問16

問 16 図 1 は、単相インバータで誘導性負荷に給電する基本回路を示す。負荷電流  $i_o$  と直流電流  $i_d$  は図示する矢印の向きを正の方向として、次の(a)及び(b)の間に答えよ。

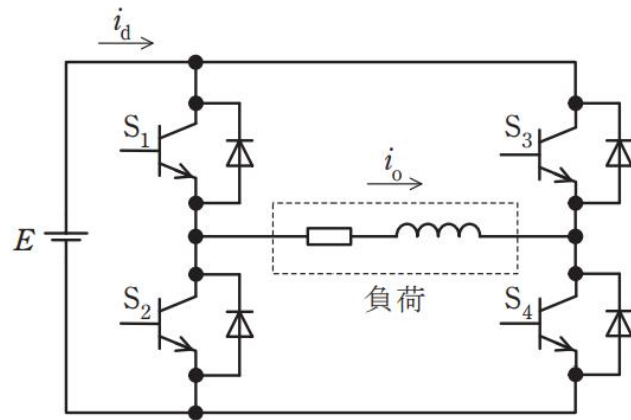
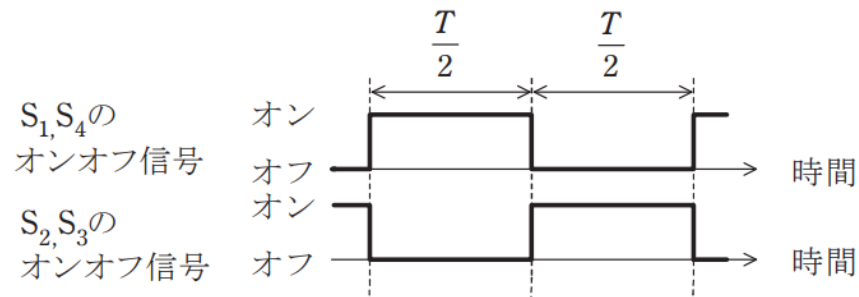


図 1



(b) 単相インバータの特徴に関する記述として、誤っているものを次の(1)～(5)のうちから一つ選べ。

- (1) 図 1 は電圧形インバータであり、直流電源  $E$  の高周波インピーダンスが低いことが要求される。
- (2) 交流出力の調整は、 $S_1 \sim S_4$  に与えるオンオフ信号の幅  $\frac{T}{2}$  を短くすることによって交流周波数を高くすることができる。又は、 $E$  の直流電圧を高くすることによって交流電圧を高くすることができる。
- (3) 図 1 に示されたパワートランジスタを、IGBT 又はパワーMOSFET に置換えてもインバータを実現できる。
- (4) ダイオードが接続されているのは負荷のインダクタンスに蓄えられたエネルギーを直流電源に戻すためであり、さらにダイオードが導通することによって得られる逆電圧でパワートランジスタを転流させている。
- (5) インダクタンスを含む負荷としては誘導電動機も駆動できる。運転中に負荷の力率が低くなると、電流がダイオードに流れる時間が長くなる。

# R05上 問16

問16 図1は、単相インバータで誘導性負荷に給電する基本回路を示す。負荷電流  $i_o$  と直流電流  $i_d$  は図示する矢印の向きを正の方向として、次の(a)及び(b)の間に答えよ。

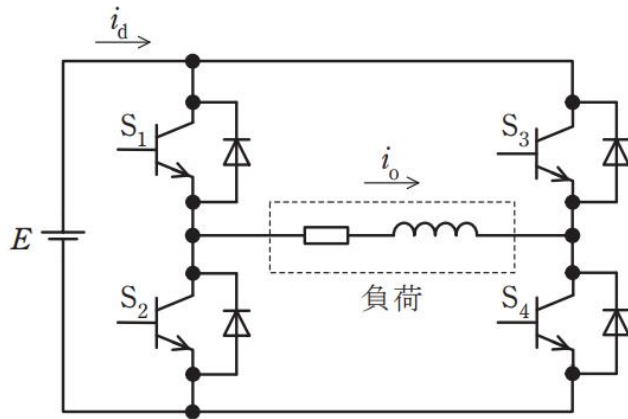
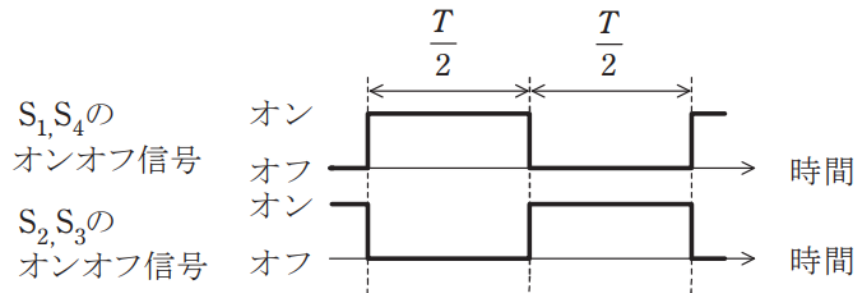


図 1

ゲート信号のON/OFFでトランジスタはOFFになる  
転流はダイオードとサイリスタ



(b) 単相インバータの特徴に関する記述として、誤っているものを次の(1)～(5)のうちから一つ選べ。

- (1) 図1は電圧形インバータであり、直流電源  $E$  の高周波インピーダンスが低いことが要求される。
- (2) 交流出力の調整は、 $S_1 \sim S_4$  に与えるオンオフ信号の幅  $\frac{T}{2}$  を短くすることによって交流周波数を高くすることができる。又は、 $E$  の直流電圧を高くすることによって交流電圧を高くすることができる。
- (3) 図1に示されたパワートランジスタを、IGBT 又はパワーMOSFET に置換えてもインバータを実現できる。
- (4) **ダイオードが接続されているのは負荷のインダクタンスに蓄えられたエネルギーを直流電源に戻すためであり、さらにダイオードが導通することによって得られる逆電圧でパワートランジスタを転流させている。**
- (5) インダクタンスを含む負荷としては誘導電動機も駆動できる。運転中に負荷の力率が低くなると、電流がダイオードに流れる時間が長くなる。

# R04上 問16



問16 図1は、IGBTを用いた単相ブリッジ接続の電圧形インバータを示す。直流電圧  $E_d$  [V]は、一定値と見なせる。出力端子には、インダクタンス  $L$  [H]の誘導性負荷が接続されている。

図2は、このインバータの動作波形である。時刻  $t=0$  sでIGBT  $Q_3$ 及び $Q_4$ のゲート信号をオフにするとともに $Q_1$ 及び $Q_2$ のゲート信号をオンにすると、出力電圧  $v_a$  は  $E_d$  [V]となる。 $t=\frac{T}{2}$  [s]で $Q_1$ 及び $Q_2$ のゲート信号をオフにするとともに $Q_3$ 及び $Q_4$ のゲート信号をオンにすると、出力電圧  $v_a$  は  $-E_d$  [V]となる。これを周期  $T$  [s]で繰り返して方形波電圧を出力する。

このとき、次の(a)及び(b)の間に答えよ。

ただし、デバイス(IGBT及びダイオード)での電圧降下は無視するものとする。

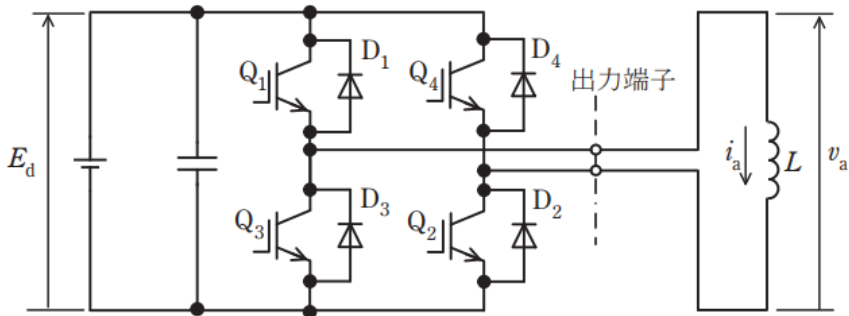


図1

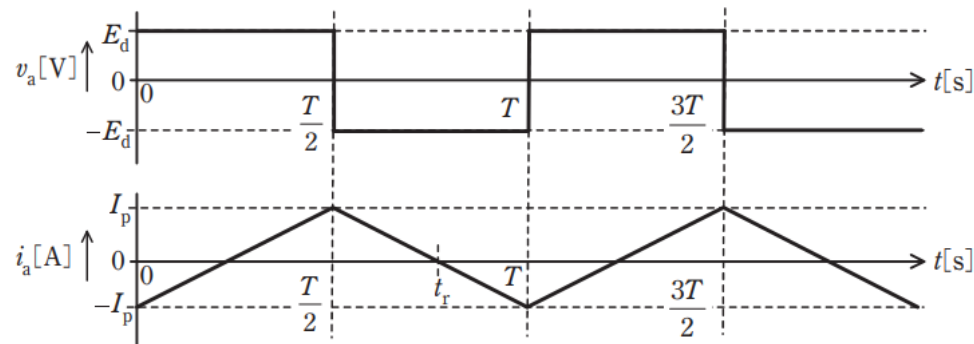


図2

(a)  $t=0$  sにおいて  $i_a = -I_p$  [A]とする。時刻  $t=\frac{T}{2}$  [s]の直前では $Q_1$ 及び $Q_2$ がオンしており、出力電流は直流電源から $Q_1 \rightarrow$ 負荷 $\rightarrow Q_2$ の経路で流れている。

$t=\frac{T}{2}$  [s]でIGBT  $Q_1$ 及び $Q_2$ のゲート信号をオフにするとともに $Q_3$ 及び $Q_4$ のゲート信号をオンにした。その直後(図2で、 $t=\frac{T}{2}$  [s]から、出力電流が0 Aになる  $t=t_r$  [s]までの期間)、出力電流が流れるデバイスとして、正しい組合せを次の(1)～(5)のうちから一つ選べ。

- (1)  $Q_1, Q_2$  (2)  $Q_3, Q_4$  (3)  $D_1, D_2$  (4)  $D_3, D_4$  (5)  $Q_3, Q_4, D_1, D_2$

(b) 図1の回路において  $E_d = 100$  V,  $L = 10$  mH,  $T = 0.02$  sとする。 $t=0$  sにおける電流値を  $-I_p$  として、 $t=\frac{T}{2}$  [s]における電流値を  $I_p$  としたとき、 $I_p$  の値[A]として、最も近いものを次の(1)～(5)のうちから一つ選べ。

# R04上 問16



$D_3$ と $D_4$ を通して電源に電流が流れる

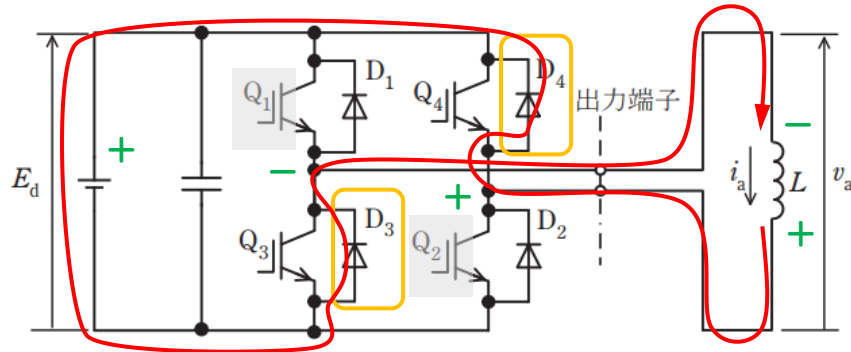


図1

電圧 $v_a$ は上が-、下が+

電流 $i_a$ は上から下

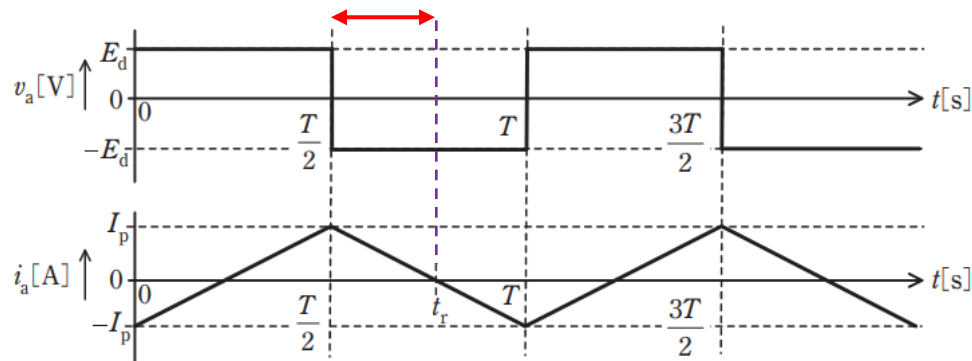


図2

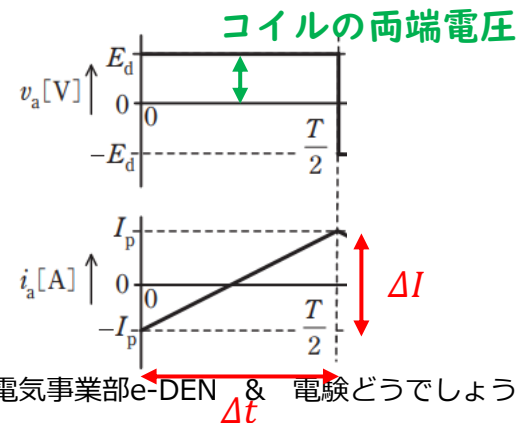
(a)  $t=0$  s において  $i_a = -I_p$  [A] とする。時刻  $t = \frac{T}{2}$  [s] の直前では  $Q_1$  及び  $Q_2$  がオンしており、出力電流は直流電源から  $Q_1 \rightarrow$  負荷  $\rightarrow Q_2$  の経路で流れている。  
 $t = \frac{T}{2}$  [s] で IGBT  $Q_1$  及び  $Q_2$  のゲート信号をオフにするとともに  $Q_3$  及び  $Q_4$  の

ゲート信号をオンにした。その直後(図2で、 $t = \frac{T}{2}$  [s] から、出力電流が 0 A になる  $t = t_r$  [s] までの期間), 出力電流が流れるデバイスとして、正しい組合せを次の(1)~(5)のうちから一つ選べ。

- (1)  $Q_1, Q_2$    (2)  $Q_3, Q_4$    (3)  $D_1, D_2$    (4)  $D_3, D_4$    (5)  $Q_3, Q_4, D_1, D_2$

(b) 図1の回路において  $E_d = 100$  V,  $L = 10$  mH,  $T = 0.02$  s とする。 $t = 0$  s における電流値を  $-I_p$  とし、 $t = \frac{T}{2}$  [s] における電流値を  $I_p$  としたとき、 $I_p$  の値[A]として、最も近いものを次の(1)~(5)のうちから一つ選べ。

- (1) 33   (2) 40   (3) 50   (4) 66   (5) 100



ファラデーの法則より

$$E_d = L \frac{\Delta I}{\Delta t} = 0.01 \times \frac{2I_p}{T/2} = 100 \text{ V}$$

$$I_p = \frac{1}{2} \times \frac{T}{2} \times \frac{100}{0.01} = \frac{1}{2} \times \frac{0.02}{2} \times \frac{100}{0.01}$$

$$I_p = 50 \text{ A}$$

# R04上 問16



問16 図1は、IGBTを用いた単相ブリッジ接続の電圧形インバータを示す。直流電圧  $E_d$  [V]は、一定値と見なせる。出力端子には、インダクタンス  $L$  [H]の誘導性負荷が接続されている。

図2は、このインバータの動作波形である。時刻  $t=0$  sでIGBT  $Q_3$ 及び $Q_4$ のゲート信号をオフにするとともに $Q_1$ 及び $Q_2$ のゲート信号をオンにすると、出力電圧  $v_a$  は  $E_d$  [V]となる。 $t=\frac{T}{2}$  [s]で $Q_1$ 及び $Q_2$ のゲート信号をオフにするとともに $Q_3$ 及び $Q_4$ のゲート信号をオンにすると、出力電圧  $v_a$  は  $-E_d$  [V]となる。これを周期  $T$  [s]で繰り返して方形波電圧を出力する。

このとき、次の(a)及び(b)の間に答えよ。

ただし、デバイス(IGBT及びダイオード)での電圧降下は無視するものとする。

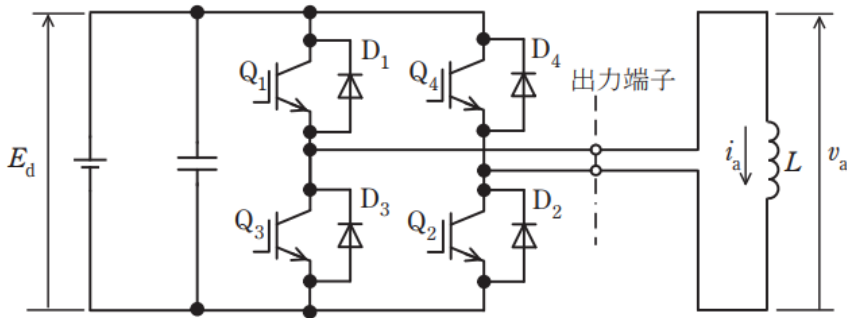


図1

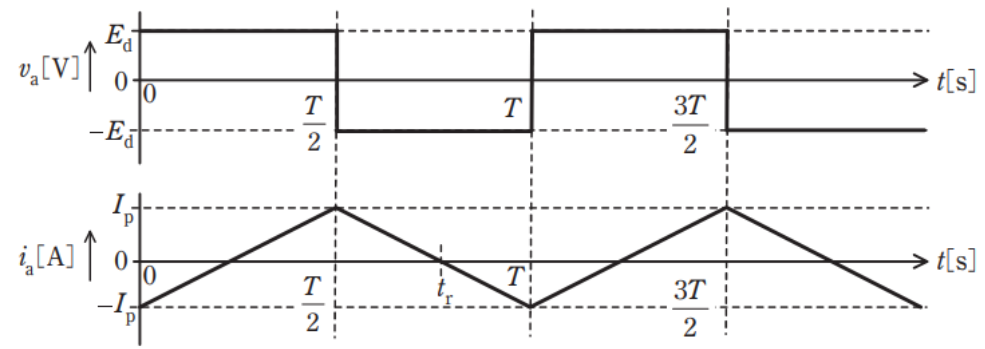


図2

(a)  $t=0$  sにおいて  $i_a = -I_p$  [A]とする。時刻  $t=\frac{T}{2}$  [s]の直前では $Q_1$ 及び $Q_2$ がオンしており、出力電流は直流電源から $Q_1 \rightarrow$ 負荷 $\rightarrow Q_2$ の経路で流れている。

$t=\frac{T}{2}$  [s]でIGBT  $Q_1$ 及び $Q_2$ のゲート信号をオフにするとともに $Q_3$ 及び $Q_4$ のゲート信号をオンにした。その直後(図2で、 $t=\frac{T}{2}$  [s]から、出力電流が0 Aになる  $t=t_r$  [s]までの期間)、出力電流が流れるデバイスとして、正しい組合せを次の(1)～(5)のうちから一つ選べ。

- (1)  $Q_1, Q_2$    (2)  $Q_3, Q_4$    (3)  $D_1, D_2$    (4)  $D_3, D_4$    (5)  $Q_3, Q_4, D_1, D_2$

(b) 図1の回路において  $E_d = 100$  V,  $L = 10$  mH,  $T = 0.02$  sとする。 $t=0$  sにおける電流値を  $-I_p$  として、 $t=\frac{T}{2}$  [s]における電流値を  $I_p$  としたとき、 $I_p$  の値[A]として、最も近いものを次の(1)～(5)のうちから一つ選べ。

# R04下 問16

問16 図1は、IGBTを用いた单相ブリッジ接続の電圧形インバータを示す。直流電圧  $E_d$  [V] は、一定値と見なせる。出力端子には、インダクタンス  $L$  [H] で抵抗値  $R$  [Ω] の誘導性負荷が接続されている。この電圧形インバータの出力電圧  $v_0$ 、出力電流  $i_0$  が図2のようになった。インバータの動作モードを図2に示す①～④として本モードは周期  $T$  [s] で繰り返されるものとする。なお、上下スイッチの短絡を防ぐデッドタイムは考慮しない。

次の(a)及び(b)の問に答えよ。

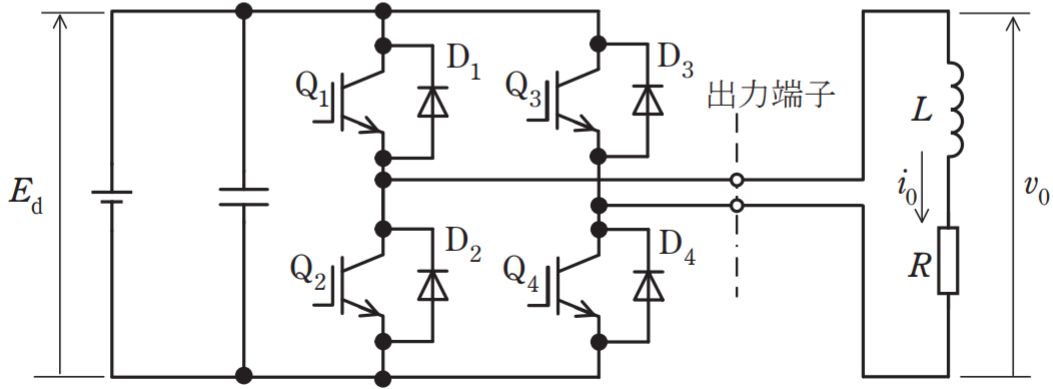


図1

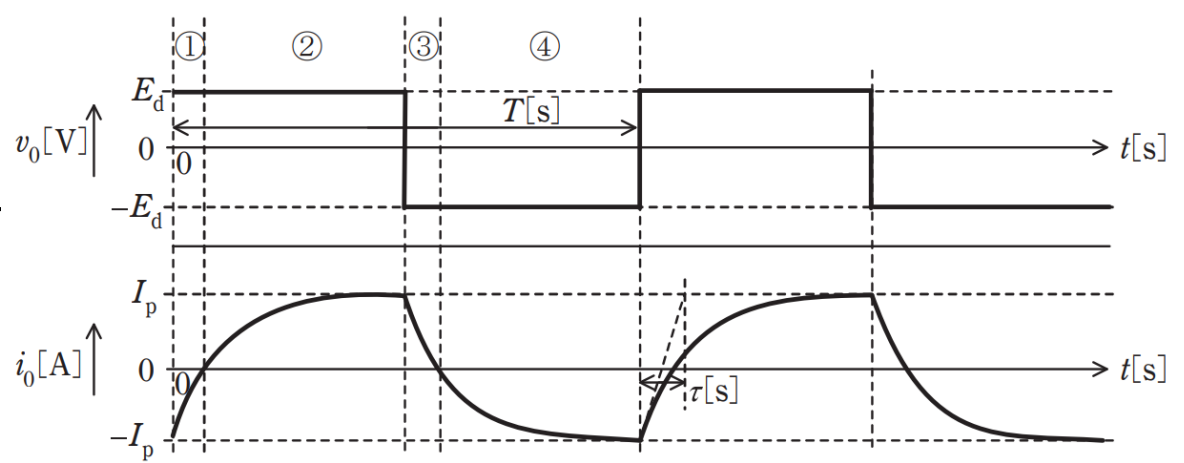


図2

(a) 図2に示した区間①～④において電流が流れているデバイスの組合せとして正しいものを次の(1)～(5)のうちから一つ選べ。

	①	②	③	④
(1)	$D_2 - D_3$	$Q_2 - Q_3$	$D_1 - D_4$	$Q_1 - Q_4$
(2)	$D_1 - D_4$	$Q_1 - Q_4$	$D_2 - D_3$	$Q_2 - Q_3$
(3)	$Q_1 - Q_4$	$Q_1 - Q_4$	$Q_2 - Q_3$	$Q_2 - Q_3$
(4)	$Q_1 - D_3$	$Q_1 - Q_4$	$Q_2 - D_4$	$Q_2 - Q_3$
(5)	$Q_2 - Q_3$	$Q_2 - Q_3$	$Q_1 - Q_4$	$Q_1 - Q_4$

(b) 電源電圧  $E_d$  が 100 V、インダクタンス  $L$  を 2 mH とし、抵抗  $R$  を 1 Ω とすると、区間①②の電流は  $-I_p$  [A] から  $I_p$  [A] まで時定数  $\tau$  [s] で増加する。 $\tau$  に最も近い値を次の(1)～(5)のうちから一つ選べ。

# R04下 問16(a)

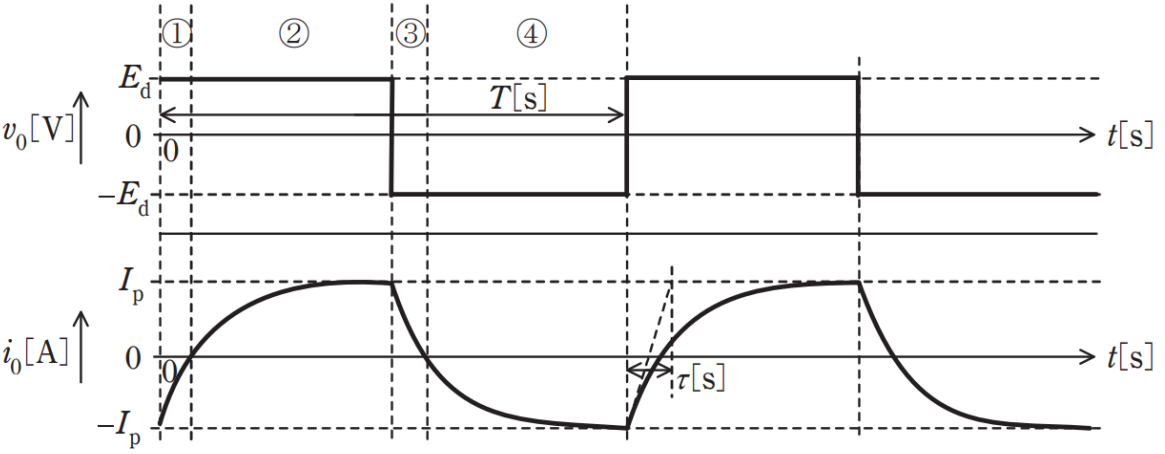


図 2

(a) 図 2 に示した区間①～④において電流が流れているデバイスの組合せとして正しいものを次の(1)～(5)のうちから一つ選べ。

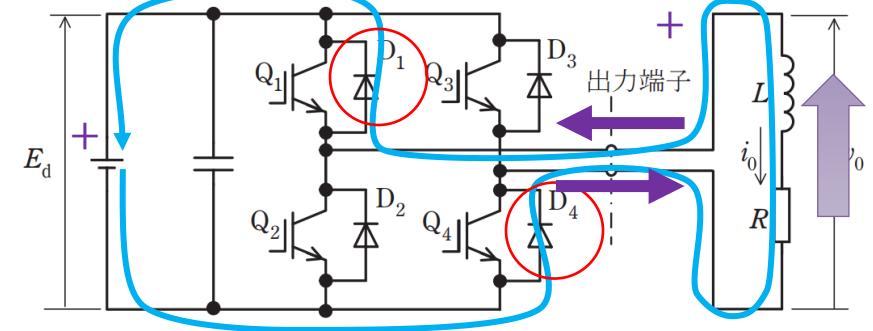
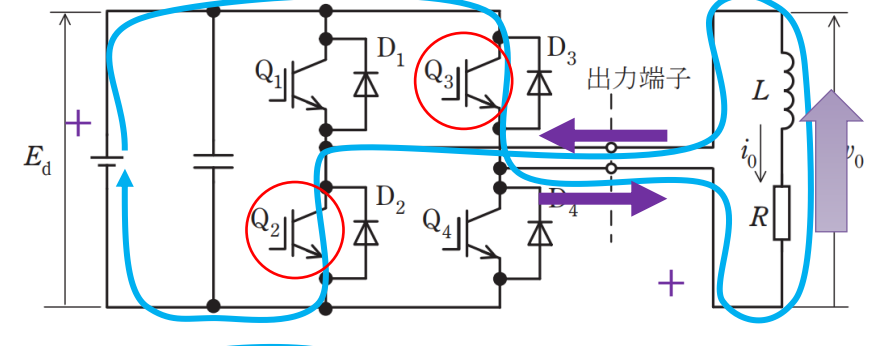
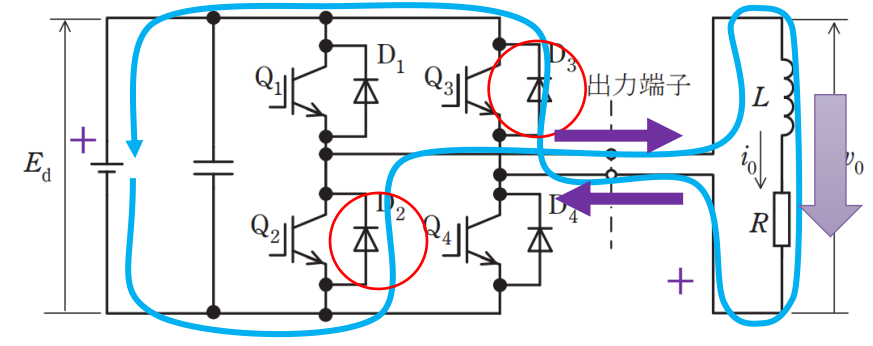
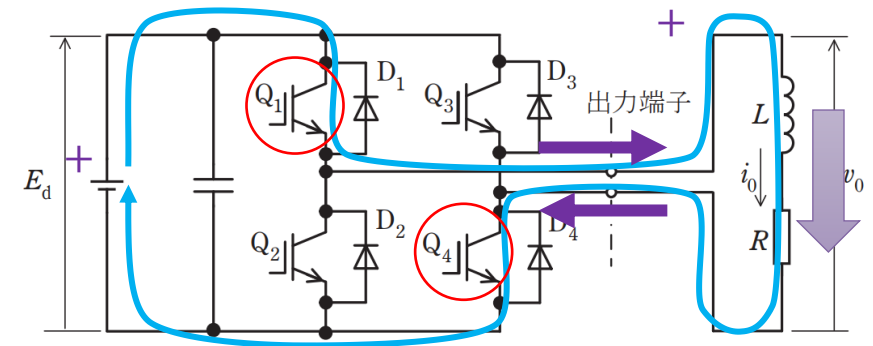
	①	②	③	④
(1)	$D_2 - D_3$	$Q_2 - Q_3$	$D_1 - D_4$	$Q_1 - Q_4$
(2)	$D_1 - D_4$	$Q_1 - Q_4$	$D_2 - D_3$	$Q_2 - Q_3$
(3)	$Q_1 - Q_4$	$Q_1 - Q_4$	$Q_2 - Q_3$	$Q_2 - Q_3$
(4)	$Q_1 - D_3$	$Q_1 - Q_4$	$Q_2 - D_4$	$Q_2 - Q_3$
(5)	$Q_2 - Q_3$	$Q_2 - Q_3$	$Q_1 - Q_4$	$Q_1 - Q_4$

区間②  
 $Q_1 - Q_4$

区間③  
 $D_2 - D_3$

区間④  
 $Q_2 - Q_3$

区間①  
 $D_1 - D_4$



# R04下 問16(b)

(b) 電源電圧  $E_d$  が 100 V, インダクタンス  $L$  を 2 mH とし, 抵抗  $R$  を  $1 \Omega$  とすると, 区間①②の電流は  $-I_p$  [A] から  $I_p$  [A] まで時定数  $\tau$  [s] で増加する。  $\tau$  に最も近い値を次の (1) ~ (5) のうちから一つ選べ。

- (1) 0.001    (2) 0.002    (3) 0.0032    (4) 0.0063    (5) 0.02

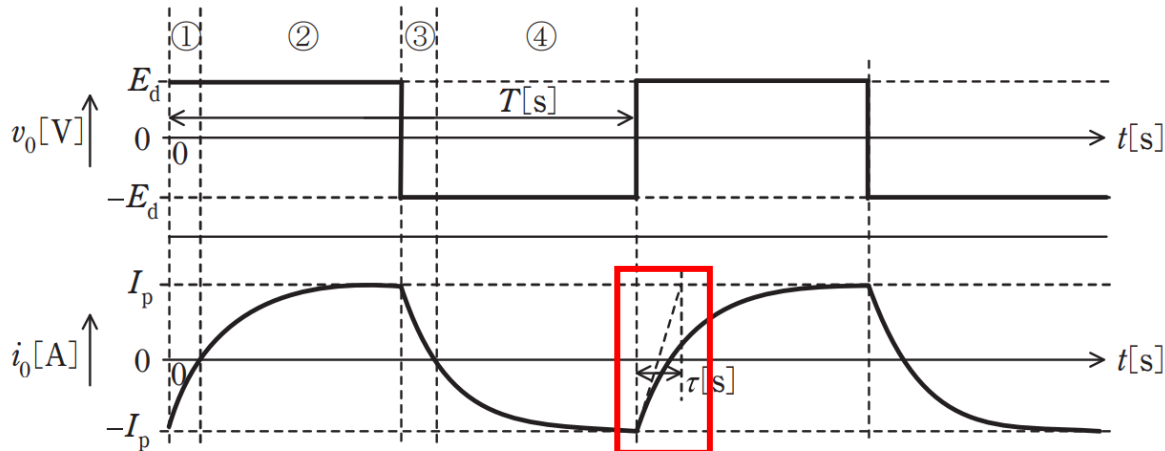
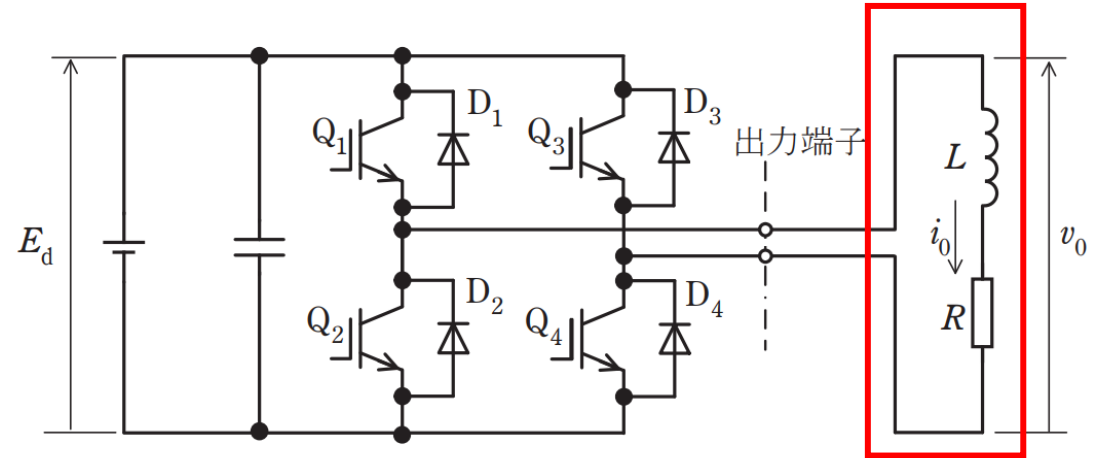


図 2



抵抗  $R$  とコイル  $L$  の直流回路の電流の時定数  $\tau$  は

$$\tau = \frac{L}{R} = \frac{0.002}{1} = 0.002 \text{ s}$$

# 二種 R03 問2

問2 次の文章は、インバータの動作に関する記述である。文中の  に当てはまる最も適切なものを解答群の中から選べ。

図1にハーフブリッジ電圧形インバータに負荷を接続した回路図を示す。図2には負荷にかかる交流電圧  $v_0$  と負荷に流れる定常状態の交流電流  $i_0$  の波形を示す。電圧形インバータでは、スイッチングデバイス  $Q_1$  と  $Q_2$  に交互にオン信号とオフ信号を与える。図2の期間Bは  (1) 期間に相当する。

ここで負荷が誘導性の場合を考える。図2の交流電流  $i_0$  の波形は、負荷の種類(抵抗、誘導性、容量性)に応じて流れる電流波形を順不同に示しているが、負荷が誘導性の場合に電圧  $v_0$  に対して流れる電流  $i_0$  としてとり得る波形は図2  (2) である。このときに、負荷の内抵抗  $R$  にかかる電圧  $v_R$  の波形は図3  (3) である。また、インダクタンス  $L$  にかかる電圧  $v_L = v_0 - v_R$  の波形は図4  (4) である。図2の電圧  $v_0$  と図2  (2) の電流  $i_0$  において、高調波成分を除いた基本波成分の電圧  $v_f$  と電流  $i_f$  の関係は、電圧  $v_f$  に対して  (5) の電流  $i_f$  が流れている。

[問2の解答群]

- |          |          |                     |
|----------|----------|---------------------|
| (イ) 遅れ位相 | (ロ) 進み位相 | (ハ) 同位相             |
| (ニ) (a)  | (ホ) (b)  | (ヘ) (c)             |
| (ト) (d)  | (フ) (e)  | (リ) $Q_2$ にオン信号を与える |
| (ヌ) (f)  | (ル) (g)  | (ヲ) $Q_1$ にオン信号を与える |
| (ワ) (h)  | (カ) (i)  | (ヅ) $Q_1$ に負荷電流が流れる |

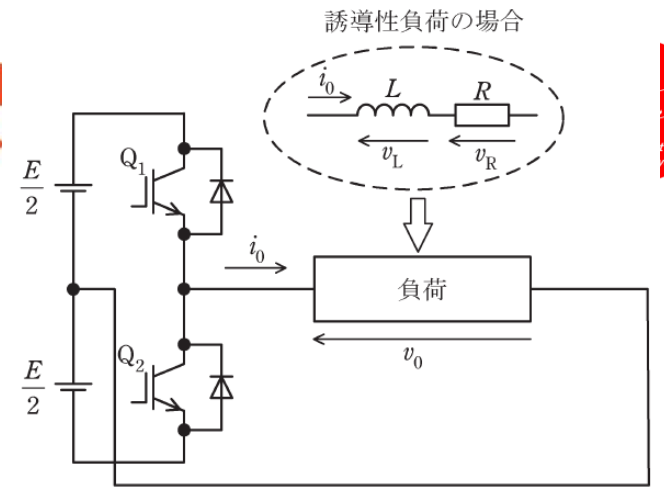


図1 電圧形インバータと負荷の回路

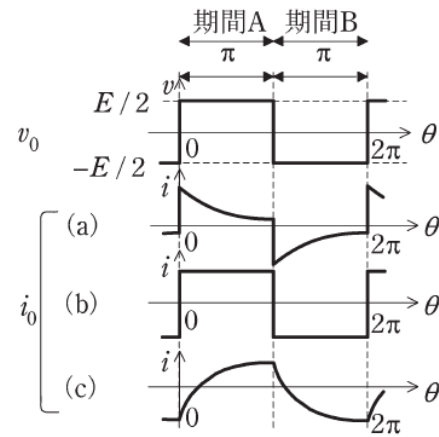


図2 動作波形

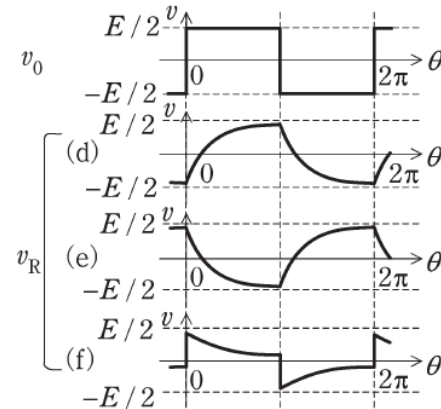


図3 動作波形

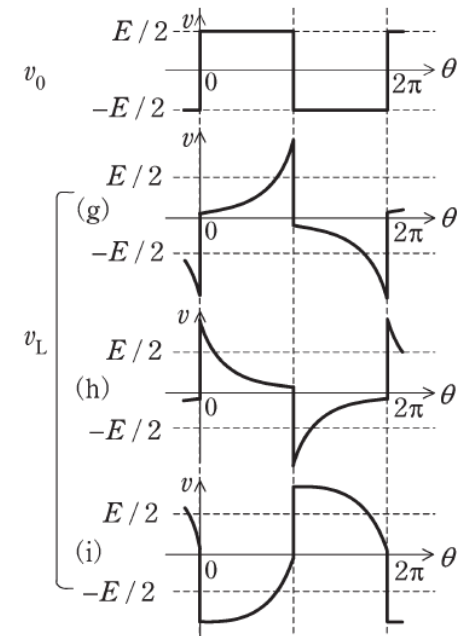


図4 動作波形

# 二種 R03 問2

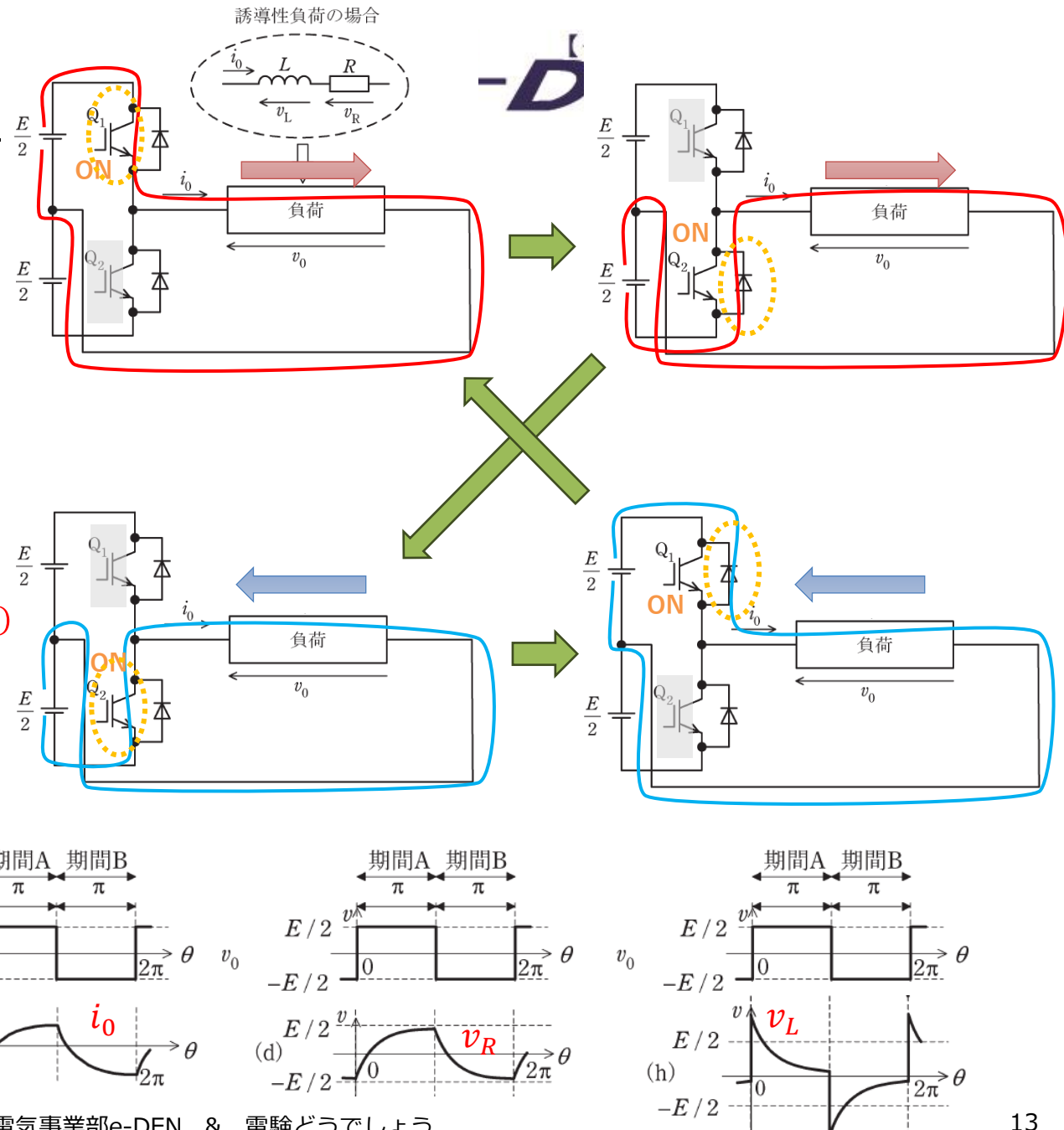
問2 次の文章は、インバータの動作に関する記述である。文中の  に当てはまる最も適切なものを解答群の中から選べ。

図1にハーフブリッジ電圧形インバータに負荷を接続した回路図を示す。図2には負荷にかかる交流電圧  $v_0$  と負荷に流れる定常状態の交流電流  $i_0$  の波形を示す。電圧形インバータでは、スイッチングデバイス  $Q_1$  と  $Q_2$  に交互にオン信号とオフ信号を与える。図2の期間Bは  (1) 期間に相当する。

ここで負荷が誘導性の場合を考える。図2の交流電流  $i_0$  の波形は、負荷の種類(抵抗、誘導性、容量性)に応じて流れる電流波形を順不同に示しているが、負荷が誘導性の場合に電圧  $v_0$  に対して流れる電流  $i_0$  としてとり得る波形は図2  (2) (c) である。このときに、負荷の中で抵抗  $R$  にかかる電圧  $v_R$  の波形は図3  (3) (d) である。また、インダクタンス  $L$  にかかる電圧  $v_L = v_0 - v_R$  の波形は図4  (4) (h) である。図2の電圧  $v_0$  と図2  (2) (c) の電流  $i_0$  において、高調波成分を除いた基本波成分の電圧  $v_f$  と電流  $i_f$  の関係は、電圧  $v_f$  に対して  (5) の電流  $i_f$  が流れている。

遅れ位相

- ・ 抵抗の電圧は電流と同じ波形になる
- ・ コイルの電圧は最初が一番大きい (逆起電力)



# 二種 R03 問2

問2 次の文章は、インバータの動作に関する記述である。文中の  に当てはまる最も適切なものを解答群の中から選べ。

図1にハーフブリッジ電圧形インバータに負荷を接続した回路図を示す。図2には負荷にかかる交流電圧  $v_0$  と負荷に流れる定常状態の交流電流  $i_0$  の波形を示す。電圧形インバータでは、スイッチングデバイス  $Q_1$  と  $Q_2$  に交互にオン信号とオフ信号を与える。図2の期間Bは  期間に相当する。

$Q_2$  にオン信号を与える

ここで負荷が誘導性の場合を考える。図2の交流電流  $i_0$  の波形は、負荷の種類(抵抗、誘導性、容量性)に応じて流れる電流波形を順不同に示しているが、負荷が誘導性の場合に電圧  $v_0$  に対して流れる電流  $i_0$  としてとり得る波形は図2  (c) である。このときに、負荷の中で抵抗  $R$  にかかる電圧  $v_R$  の波形は図3  (3) (d) である。また、インダクタンス  $L$  にかかる電圧  $v_L = v_0 - v_R$  の波形は図4  (4) (h) である。図2の電圧  $v_0$  と図2  (2) (c) の電流  $i_0$  において、高調波成分を除いた基本波成分の電圧  $v_f$  と電流  $i_f$  の関係は、電圧  $v_f$  に対して  (5) の電流  $i_f$  が流れている。

遅れ位相

[問2の解答群]

- |              |          |                         |
|--------------|----------|-------------------------|
| (イ) 遅れ位相 (5) | (ロ) 進み位相 | (ハ) 同位相                 |
| (ニ) (a)      | (ホ) (b)  | (ヘ) (c) (2)             |
| (ト) (d) (3)  | (チ) (e)  | (リ) $Q_2$ にオン信号を与える (1) |
| (ク) (f)      | (ル) (g)  | (ヲ) $Q_1$ にオン信号を与える     |
| (七) (h) (4)  | (カ) (i)  | (コ) $Q_1$ に負荷電流が流れる     |
- 会社資格センター電

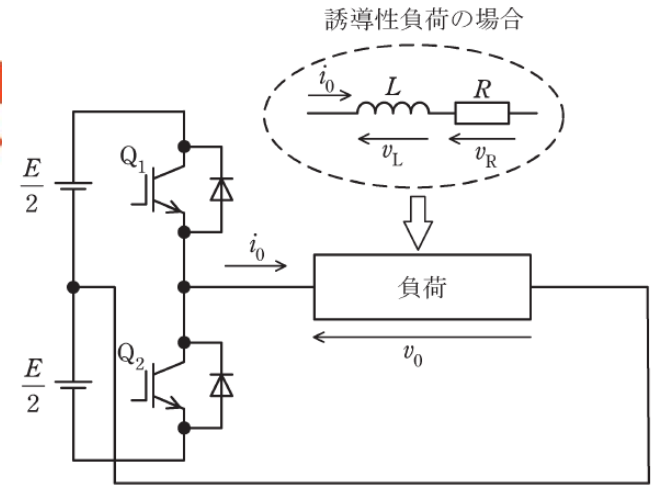


図1 電圧形インバータと負荷の回路

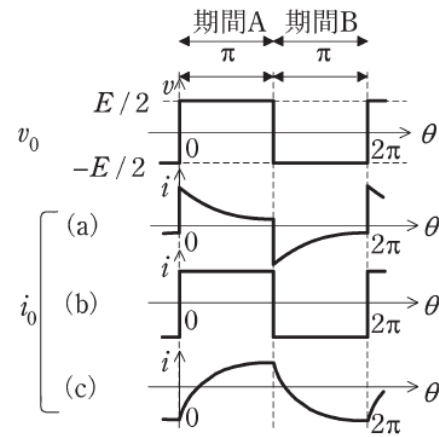


図2 動作波形

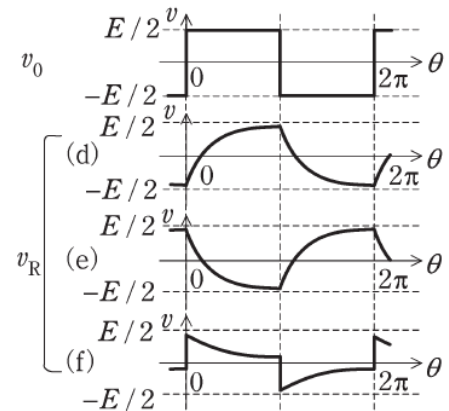


図3 動作波形

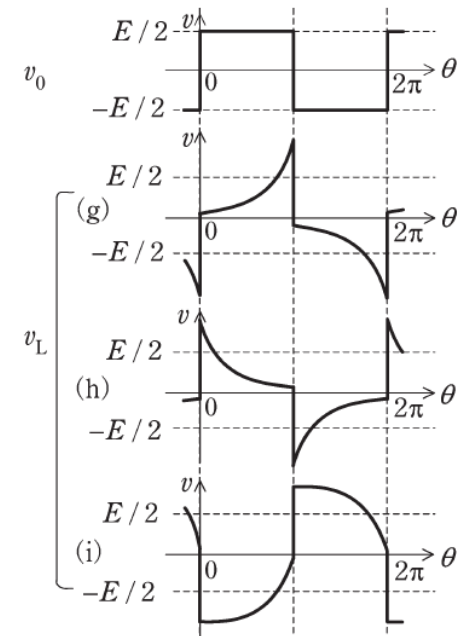


図4 動作波形

# 二種 H29 問3

問3 次の文章は、電圧形インバータに関する記述である。文中の  に当てはまる最も適切なものを解答群の中から選べ。

図1には電圧形ハーフブリッジインバータを示す。負荷は誘導性負荷  $L$  で、今  $Q_1$  がオンして負荷電流が  $P-Q_1-L-O$  の経路で流れているとする。その後のある時刻で、 $Q_1$  をオフして  $Q_2$  にオン信号を与えた。この直後に流れる電流の経路は  (1) となる。実際の電圧形インバータでは、 $Q_1$  にオフ信号を与えてから  $Q_2$  にオン信号を与えるまでに所定の時間をとっている。この時間を  (2) といい、ターンオフの遅れなどによって短絡電流が流れるのを未然に防止する目的で設けている。電圧形インバータでは、直流電源とインバータからなる回路の  (3) してあるので、もし短絡すると大きな短絡電流が流れてしまう。

図1のインバータの出力電圧波形を図2に示す。この電圧  $v_a$  は、直流電源の  (4) 端子から a 端子を見たときの電圧である。図1のハーフブリッジインバータを2台使用したのが、図3の電圧形フルブリッジインバータである。このときの出力電圧  $v_{ab}$  は、 $v_{ab} = v_a - v_b$  と表せる。インバータ1とインバータ2が位相差  $120^\circ$  で運転したときの出力電圧波形は図4となり、この電圧  $v_{ab}$  の波高値は  (5) となる。

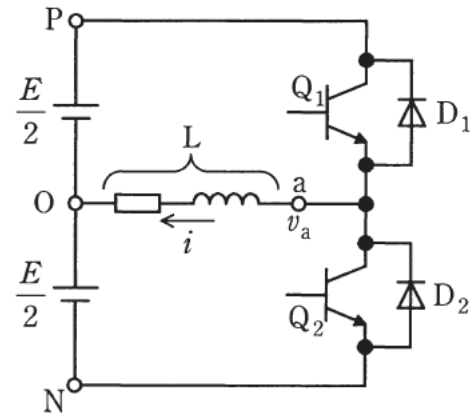


図1

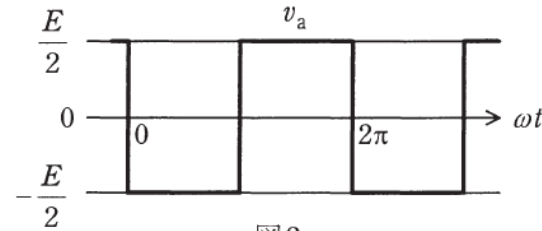


図2

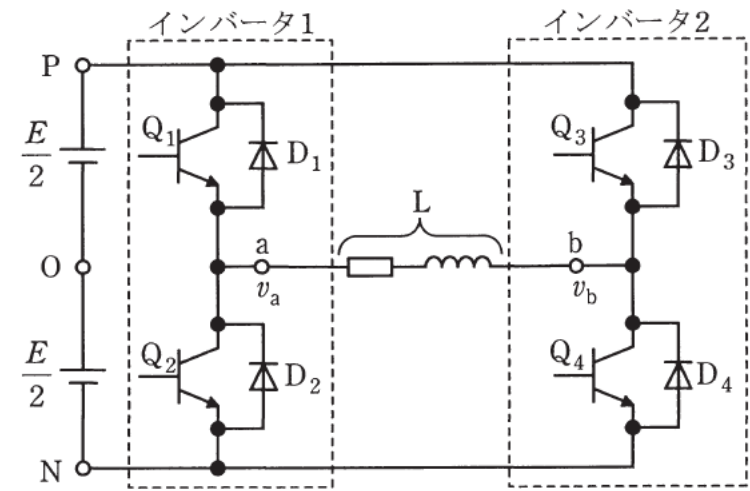


図3

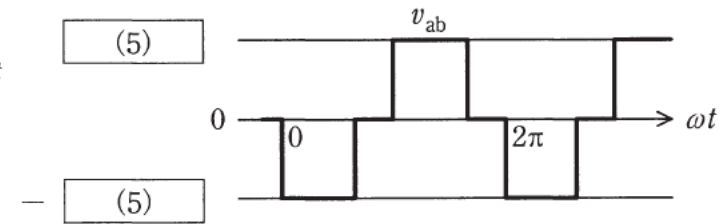


図4

[問3の解答群]

- |                 |                   |                           |
|-----------------|-------------------|---------------------------|
| (イ) $O-L-Q_2-N$ | (ロ) プラス母線 P       | (ハ) キャパシタンスを小さく           |
| (ニ) デッドタイム      | (ホ) $O-L-D_1-P$   | (ヘ) インダクタンスを小さく           |
| (ト) マイナス母線 N    | (チ) $\frac{E}{2}$ | (リ) $N-D_2-L-O$           |
| (タ) 電流零期間       | (ル) ターンオフタイム      | (レ) インダクタンスを大きく           |
| (ヲ) 中間電位点 O     | (カ) E             | (ロ) $\frac{\sqrt{3}}{2}E$ |

# 二種 H29 問3

問3 次の文章は、電圧形インバータに関する記述である。文中の  に当てはまる最も適切なものを解答群の中から選べ。

図1には電圧形ハーフブリッジインバータを示す。負荷は誘導性負荷Lで、今  $Q_1$  がオンして負荷電流が  $P-Q_1-L-O$  の経路で流れているとする。その後のある時刻で、 $Q_1$  をオフして  $Q_2$  にオン信号を与えた。この直後に流れる電流の経路は  (1) となる。実際の電圧形インバータでは、 $Q_1$  にオフ信号を与えてから  $Q_2$  にオン信号を与えるまでに所定の時間をとっている。この時間を  (2) といい、ターンオフの遅れなどによって短絡電流が流れるのを未然に防止する目的で設けている。電圧形インバータでは、直流電源とインバータからなる回路の  (3) してあるので、もし短絡すると大きな短絡電流が流れてしまう。 **インダクタンスを小さく**

図1のインバータの出力電圧波形を図2に示す。この電圧  $v_a$  は、直流電源の  (4) 端子からa端子を見たときの電圧である。図1のハーフブリッジイン

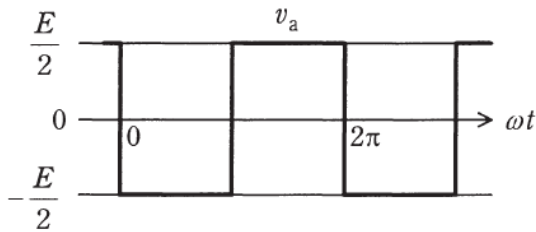
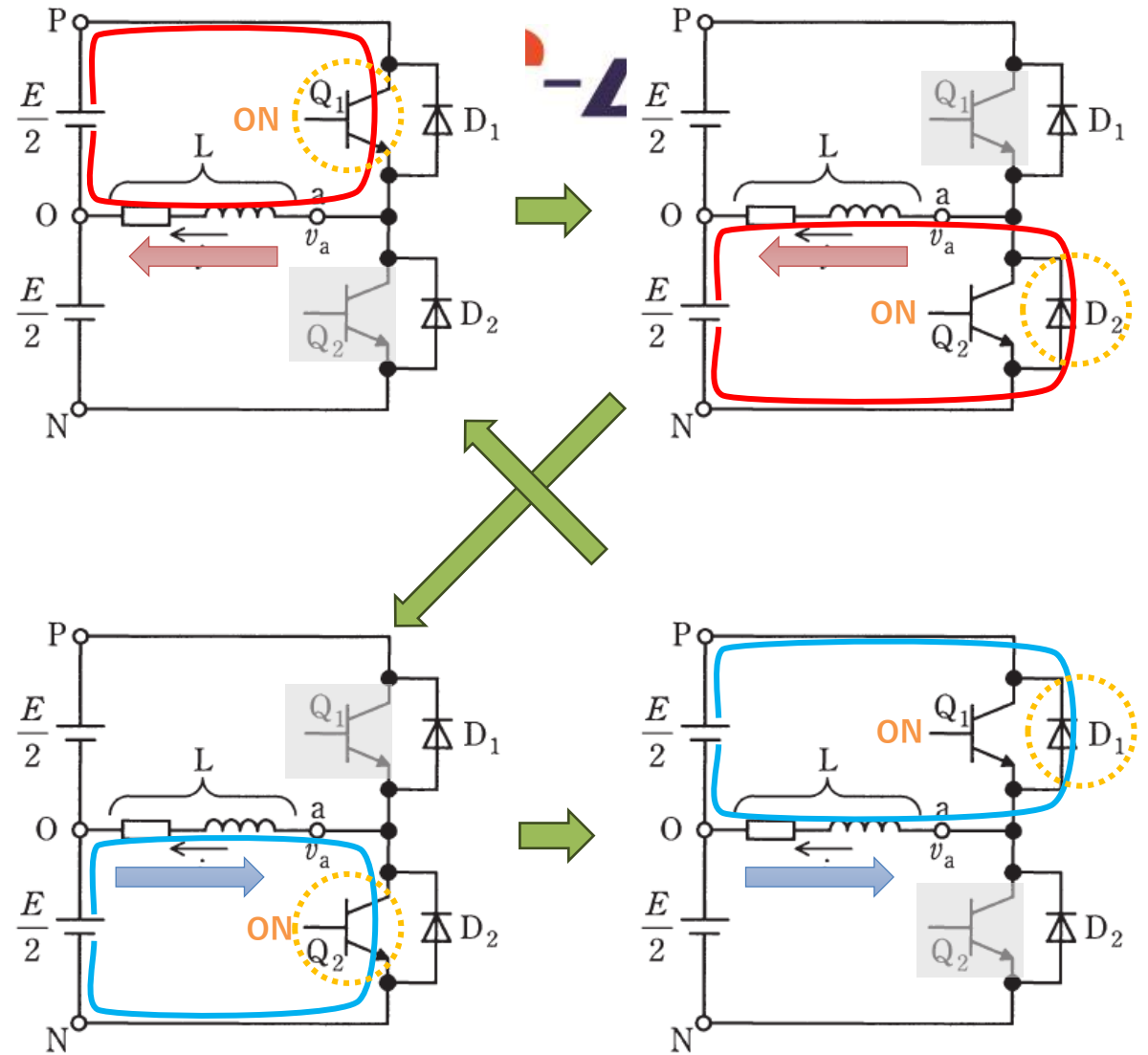


図2



電圧型インバータ：負荷に合わせて電流が変化する  
→電流が変化しやすいようにインダクタンスが小さい

# 二種 H29 問3

問3 次の文章は、電圧形インバータに関する記述である。文中の  に当てはまる最も適切なものを解答群の中から選べ。

図1には電圧形ハーフブリッジインバータを示す。負荷は誘導性負荷  $L$  で、今  $Q_1$  がオンして負荷電流が  $P-Q_1-L-O$  の経路で流れているとする。その後のある時刻で、 $Q_1$  をオフして  $Q_2$  にオン信号を与えた。この直後に流れる電流の経路は  (1) となる。実際の電圧形インバータでは、 $Q_1$  にオフ信号を与えてから  $Q_2$  にオン信号を与えるまでに所定の時間をとっている。この時間を  (2) といい、ターンオフの遅れなどによって短絡電流が流れるのを未然に防止する目的で設けている。電圧形インバータでは、直流電源とインバータからなる回路の  (3) してあるのでもし短絡すると大きな短絡電流が流れてしまう。

図1のインバータの出力電圧波形を図2に示す。この電圧  $v_a$  は、直流電源の  (4) 端子から a 端子を見たときの電圧である。図1のハーフブリッジインバータを2台使用したのが、図3の電圧形フルブリッジインバータである。このときの出力電圧  $v_{ab}$  は、 $v_{ab} = v_a - v_b$  と表せる。インバータ1とインバータ2が位相差  $120^\circ$  で運転したときの出力電圧波形は図4となり、この電圧  $v_{ab}$  の波高値は  (5)  $E$  となる。

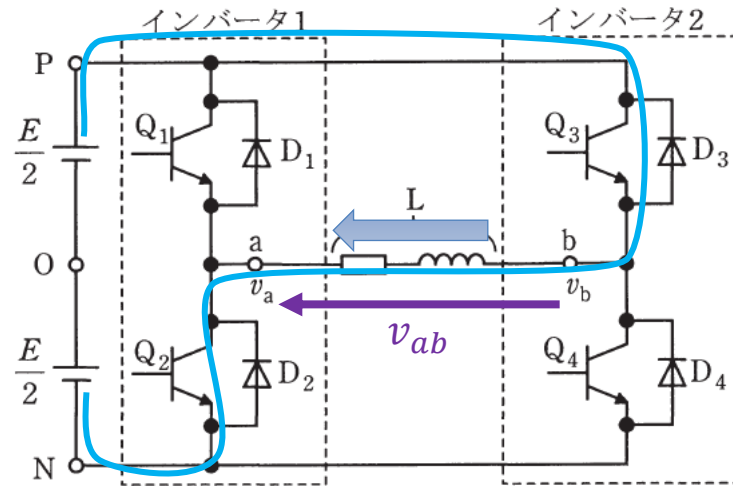
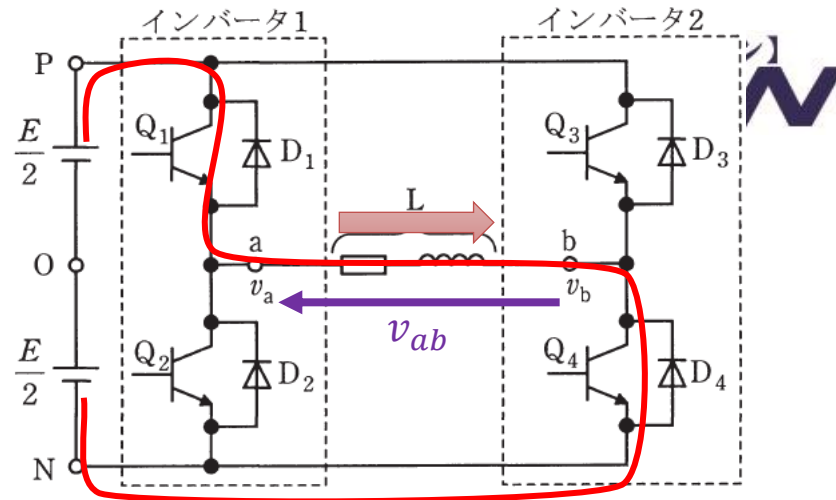


図3

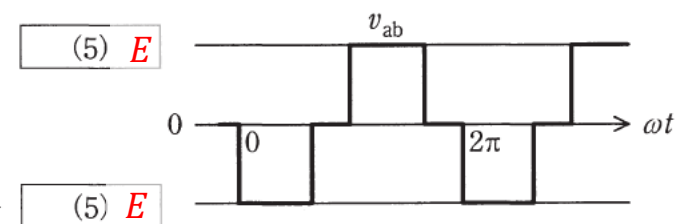


図4



# 二種 H29 問3

問3 次の文章は、電圧形インバータに関する記述である。文中の  に当てはまる最も適切なものを解答群の中から選べ。

図1には電圧形ハーフブリッジインバータを示す。負荷は誘導性負荷  $L$  で、今  $Q_1$  がオンして負荷電流が  $P-Q_1-L-O$  の経路で流れているとする。その後のある時刻で、 $Q_1$  をオフして  $Q_2$  にオン信号を与えた。この直後に流れる電流の経路は  (1) となる。実際の電圧形インバータでは、 $Q_1$  にオフ信号を与えてから  $Q_2$  にオン信号を与えるまでに所定の時間をとっている。この時間を  (2) といい、ターンオフの遅れなどによって短絡電流が流れるのを未然に防止する目的で設けている。電圧形インバータでは、直流電源とインバータからなる回路の  (3) してあるので、もし短絡すると大きな短絡電流が流れてしまう。  
**インダクタンスを小さく**

図1のインバータの出力電圧波形を図2に示す。この電圧  $v_a$  は、直流電源の  (4) 端子から a 端子を見たときの電圧である。図1のハーフブリッジインバータを2台使用したのが、図3の電圧形フルブリッジインバータである。このときの出力電圧  $v_{ab}$  は、 $v_{ab} = v_a - v_b$  と表せる。インバータ1とインバータ2が位相差  $120^\circ$  で運転したときの出力電圧波形は図4となり、この電圧  $v_{ab}$  の波高値は  (5)  $E$  となる。

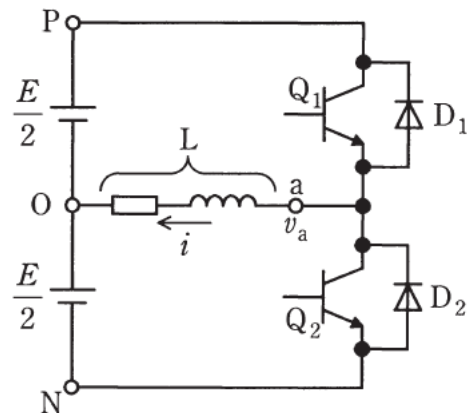


図1

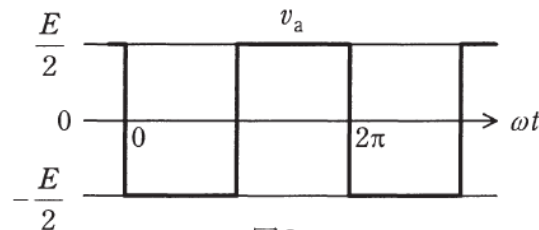


図2

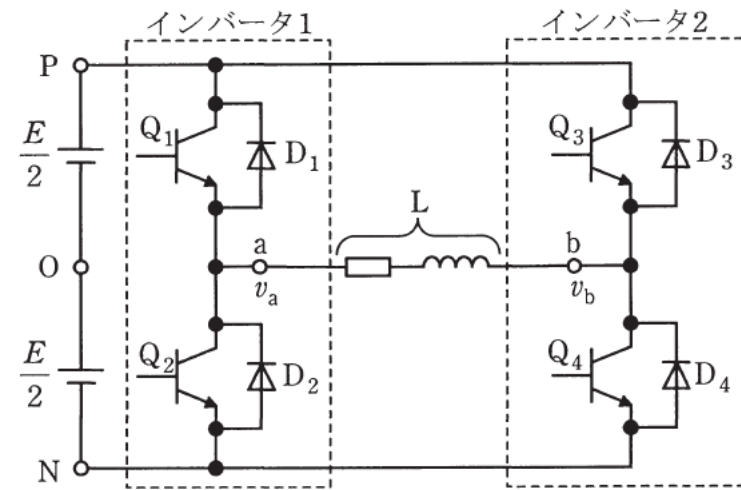


図3

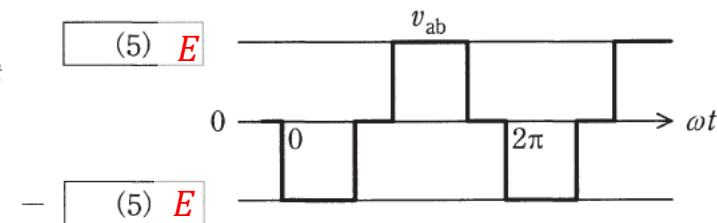


図4

[問3の解答群]

- |                 |                   |                           |
|-----------------|-------------------|---------------------------|
| (イ) $O-L-Q_2-N$ | (ロ) プラス母線 P       | (ハ) キャパシタンスを小さく           |
| (ニ) デッドタイム (2)  | (ホ) $O-L-D_1-P$   | (ヘ) インダクタンスを小さく (3)       |
| (ト) マイナス母線 N    | (チ) $\frac{E}{2}$ | (リ) $N-D_2-L-O$ (1)       |
| (ス) 電流零期間       | (ル) ターンオフタイム      | (レ) インダクタンスを大きく           |
| (ワ) 中間電位点 O (4) | (カ) $E$ (5)       | (ロ) $\frac{\sqrt{3}}{2}E$ |

ご聴講ありがとうございました!!