

令和 7 年度

第 1 種
機 械

(第 3 時限目)

答案用紙記入上の注意事項等

1. マークシート（答案用紙）は機械で読み取りますので、濃度HBの鉛筆又はHBの芯を用いたシャープペンシルで濃く塗りつぶしてください。

色鉛筆やボールペンでは機械で読み取ることができません。

なお、訂正は「プラスチック消しゴム」できれいに消し、消しくずを残さないでください。

2. マークシートには、カナ氏名、受験番号、試験地が印字されています。受験票と照合の上、氏名、生年月日を記入してください。

マークシートに印字してある

- ・カナ氏名
- ・受験番号
- ・試験地

を受験票と照合の上、記入してください。

氏 名	
生年月日	
カナ氏名 (字数制限の省略あり)	印字あり
試験地	印字あり

受	験	番	号
印	字	あ	り

3. マークシートの余白及び裏面には、何も記入しないでください。
4. マークシートは、折り曲げたり汚したりしないでください。

5. 解答は、マークシートの間番号に対応した解答欄にマークしてください。

例えば、問1の

(1)

 と表示のある問に対して(イ)と解答する場合は、下の例のように問1の(1)の

イ

 をマークします。

なお、マークは各小問につき一つだけです。二つ以上マークした場合には、採点されません。

(マークシートへの解答記入例)

問 1									
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)					
<table border="1"><tr><td>●</td></tr></table>	●	<table border="1"><tr><td>イ</td></tr></table>	イ	<table border="1"><tr><td>イ</td></tr></table>	イ	<table border="1"><tr><td>イ</td></tr></table>	イ	<table border="1"><tr><td>イ</td></tr></table>	イ
●									
イ									
イ									
イ									
イ									
<table border="1"><tr><td>ロ</td></tr></table>	ロ	<table border="1"><tr><td>●</td></tr></table>	●	<table border="1"><tr><td>ロ</td></tr></table>	ロ	<table border="1"><tr><td>ロ</td></tr></table>	ロ	<table border="1"><tr><td>ロ</td></tr></table>	ロ
ロ									
●									
ロ									
ロ									
ロ									
<table border="1"><tr><td>ハ</td></tr></table>	ハ	<table border="1"><tr><td>ハ</td></tr></table>	ハ	<table border="1"><tr><td>●</td></tr></table>	●	<table border="1"><tr><td>ハ</td></tr></table>	ハ	<table border="1"><tr><td>ハ</td></tr></table>	ハ
ハ									
ハ									
●									
ハ									
ハ									
<table border="1"><tr><td>ニ</td></tr></table>	ニ	<table border="1"><tr><td>ニ</td></tr></table>	ニ	<table border="1"><tr><td>ニ</td></tr></table>	ニ	<table border="1"><tr><td>●</td></tr></table>	●	<table border="1"><tr><td>ニ</td></tr></table>	ニ
ニ									
ニ									
ニ									
●									
ニ									
<table border="1"><tr><td>ホ</td></tr></table>	ホ	<table border="1"><tr><td>ホ</td></tr></table>	ホ	<table border="1"><tr><td>ホ</td></tr></table>	ホ	<table border="1"><tr><td>ホ</td></tr></table>	ホ	<table border="1"><tr><td>●</td></tr></table>	●
ホ									
ホ									
ホ									
ホ									
●									
<table border="1"><tr><td>ヘ</td></tr></table>	ヘ	<table border="1"><tr><td>ヘ</td></tr></table>	ヘ	<table border="1"><tr><td>ヘ</td></tr></table>	ヘ	<table border="1"><tr><td>ヘ</td></tr></table>	ヘ	<table border="1"><tr><td>ヘ</td></tr></table>	ヘ
ヘ									
ヘ									
ヘ									
ヘ									
ヘ									
<table border="1"><tr><td>ト</td></tr></table>	ト	<table border="1"><tr><td>ト</td></tr></table>	ト	<table border="1"><tr><td>ト</td></tr></table>	ト	<table border="1"><tr><td>ト</td></tr></table>	ト	<table border="1"><tr><td>ト</td></tr></table>	ト
ト									
ト									
ト									
ト									
ト									
<table border="1"><tr><td>チ</td></tr></table>	チ	<table border="1"><tr><td>チ</td></tr></table>	チ	<table border="1"><tr><td>チ</td></tr></table>	チ	<table border="1"><tr><td>チ</td></tr></table>	チ	<table border="1"><tr><td>チ</td></tr></table>	チ
チ									
チ									
チ									
チ									
チ									

問					
(1)	(2)	(3)			
<table border="1"><tr><td>イ</td></tr></table>	イ	<table border="1"><tr><td>イ</td></tr></table>	イ	<table border="1"><tr><td>イ</td></tr></table>	イ
イ					
イ					
イ					
<table border="1"><tr><td>ロ</td></tr></table>	ロ	<table border="1"><tr><td>ロ</td></tr></table>	ロ	<table border="1"><tr><td>ロ</td></tr></table>	ロ
ロ					
ロ					
ロ					
<table border="1"><tr><td>ハ</td></tr></table>	ハ	<table border="1"><tr><td>ハ</td></tr></table>	ハ	<table border="1"><tr><td>ハ</td></tr></table>	ハ
ハ					
ハ					
ハ					
<table border="1"><tr><td>ニ</td></tr></table>	ニ	<table border="1"><tr><td>ニ</td></tr></table>	ニ	<table border="1"><tr><td>ニ</td></tr></table>	ニ
ニ					
ニ					
ニ					
<table border="1"><tr><td>ホ</td></tr></table>	ホ	<table border="1"><tr><td>ホ</td></tr></table>	ホ	<table border="1"><tr><td>ホ</td></tr></table>	ホ
ホ					
ホ					
ホ					
<table border="1"><tr><td>ヘ</td></tr></table>	ヘ	<table border="1"><tr><td>ヘ</td></tr></table>	ヘ	<table border="1"><tr><td>ヘ</td></tr></table>	ヘ
ヘ					
ヘ					
ヘ					
<table border="1"><tr><td>ト</td></tr></table>	ト	<table border="1"><tr><td>ト</td></tr></table>	ト	<table border="1"><tr><td>ト</td></tr></table>	ト
ト					
ト					
ト					
<table border="1"><tr><td>チ</td></tr></table>	チ	<table border="1"><tr><td>チ</td></tr></table>	チ	<table border="1"><tr><td>チ</td></tr></table>	チ
チ					
チ					
チ					

正解と思われるものの記号の枠内を、マークシートに印刷されているマーク記入例に従い、濃く塗りつぶす方法で示してください。

6. 問6と問7は選択問題です。どちらか1問を選択してください。選択問題は両方解答すると採点されません。

7. 問題文で単位を付す場合は、次のとおり表記します。

① 数字と組み合わせる場合

(例: 350 W $f=50$ Hz 670 kV・A)

② 数字以外と組み合わせる場合

(例: I [A] 抵抗 R [Ω] 面積は S [m^2])

(この問題は持ち帰ってください。また、白紙部分はメモ用紙として使用できます。)

次ページ以降は試験問題になっていますので、試験開始の合図があるまで、開いてはいけません。

試験問題に関する質問にはお答えできません。

第 1 種

機 械

A問題(配点は1問題当たり小問各2点, 計10点)

問1 次の文章は, 同期電動機の過渡現象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。

電力系統に接続され安定運転中のダンパ巻線を備えた同期電動機において, その負荷トルク T_L が T_{L0} に変化した場合, 同期機の負荷角 δ は変動して新たな平衡点 δ_0 に落ち着く。

このような状態において, 同期機の負荷角を $\delta = \delta_0 + \Delta\delta$, 同期機の駆動トルクを $T_L = T_{L0} + \Delta T_L$ とすると, $\Delta\delta$ が微小である場合, 同期機を含む回転体全体の運動は次の (1) で近似できる。

$$J \frac{d^2 \Delta\delta}{dt^2} + K_d \frac{d\Delta\delta}{dt} + K_s \Delta\delta = \Delta T_L$$

上記の式において, 左辺の第1項の J は回転体全体の (2), 第2項は回転速度の変動で発生する (3) による誘導機的なトルクであり K_d は (4) である。また, 左辺の第3項は (5) である。

〔問 1 の解答群〕

- | | | |
|-------------|-------------|-------------|
| (イ) ばね定数 | (ロ) 軸振動変動 | (ハ) 慣性トルク係数 |
| (ニ) 単位慣性定数 | (ホ) 定格トルク | (ヘ) 同期化トルク |
| (ト) 慣性モーメント | (チ) 電圧変動 | (リ) 動揺方程式 |
| (ヌ) 制動トルク係数 | (ル) 同期方程式 | (ヲ) 原動機トルク |
| (リ) 連系方程式 | (カ) すべり速度成分 | (ヱ) 同期トルク係数 |

問2 次の文章は、変圧器の損失と効率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。

変圧器の損失には無負荷損と負荷損がある。

無負荷損は、そのほとんどが鉄心で発生する鉄損であり、商用周波数ではその80 %程度が (1) 損である。また、無負荷損は、一方の巻線を開路し、他方の巻線に定格電圧・定格周波数の電圧を加えたときに消費される有効電力として求められる。

負荷損は、一次及び二次巻線で発生する銅損が主である。負荷電流の増加で増える漏れ磁束によって巻線内部や鉄心押さえ、タンク壁など金属構造物で発生する漂遊負荷損もあるが、非常に小さい。また、負荷損は、一方の巻線を短絡し、他方の巻線に定格周波数の電圧を加えて定格電流を通じたときに消費される有効電力を測定し、指定された (2) 巻線温度における値に補正して求められる。

変圧器は回転機に比べて巻線構造が単純であることや、機械損も無いため、効率は非常に高い。いま、定格容量 S_n [V・A]の変圧器がある。その定格電圧における無負荷損は P_i [W]、定格電流を通じたときの負荷損は P_c [W]である。力率が $\cos\phi$ の負荷を二次端子に接続し、この変圧器を負荷率（負荷の容量の変圧器定格容量に対する比） k ($0 \leq k \leq 1$) で運転した場合の効率 η_k は、次式となる。

$$\eta_k = \frac{\text{(3)}}{\text{(3)} + P_i + \text{(4)}} \times 100 [\%]$$

上式の効率が最大となる k は、 $k = \text{(5)}$ である。

〔問2の解答群〕

(イ) $k^2 S_n \cos \phi$

(ロ) $\sqrt{\frac{P_i}{P_c}}$

(ハ) $\frac{P_c}{P_i}$

(ニ) ジュール

(ホ) 最高

(ヘ) $\sqrt{\frac{P_c}{P_i}}$

(ト) $k^2 P_c$

(チ) $k P_c$

(リ) うず電流

(ヌ) $\frac{P_c}{k}$

(ル) ヒステリシス

(ヲ) $(k \cos \phi)^2 S_n$

(リ) 基準

(カ) $k S_n \cos \phi$

(ヨ) 理論

問3 次の文章は、三相誘導電動機の特性算定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。

線間電圧 V [V] の交流電源に三相誘導電動機を接続した場合、星形1相一次換算のL形等価回路における一次側及び二次側の巻線抵抗をそれぞれ r_1 [Ω] 及び r'_2 [Ω]、一次側及び二次側の漏れリアクタンスをそれぞれ x_1 [Ω] 及び x'_2 [Ω]、励磁回路のコンダクタンスを g_0 [S]、サセプタンスを b_0 [S]、滑りを s とすれば、一次負荷電流 I'_1 [A] は次式で表される。

$$I'_1 = \frac{\frac{V}{\sqrt{3}}}{r_1 + \frac{r'_2}{s} + j(x_1 + x'_2)}$$

また、励磁電流 I_0 [A] は電源電圧を基準とすると、 $I_0 = \frac{V}{\sqrt{3}} \left(\boxed{(1)} \right)$ で表される。

よって、一次電流の大きさ I_1 [A] は、

$$I_1 = \frac{V}{\sqrt{3}} \sqrt{\left(g_0 + \frac{r_1 + \frac{r'_2}{s}}{Z^2} \right)^2 + \left(b_0 + \boxed{(2)} \right)^2}$$

となる。ただし、 $Z = \sqrt{\left(r_1 + \frac{r'_2}{s} \right)^2 + (x_1 + x'_2)^2}$ [Ω] とする。

力率 $\cos \theta$ 、及び一次入力 P_1 [W] は、それぞれ、

$$\cos \theta = \frac{\boxed{(3)}}{\sqrt{\left(g_0 + \frac{r_1 + \frac{r'_2}{s}}{Z^2} \right)^2 + \left(b_0 + \boxed{(2)} \right)^2}}$$

$$P_1 = \left(g_0 + \frac{r_1 + \frac{r'_2}{s}}{Z^2} \right) \times \boxed{(4)}$$

となる。二次入力を P_2 [W]，機械的出力を P_0 [W]，機械損を無視すれば，効率 η は次式で表せる。

$$\eta = \frac{P_0}{P_1} \times 100 = \boxed{(5)} \times \frac{P_2}{P_1} \times 100 [\%]$$

[問 3 の解答群]

- | | | |
|--|---|-------------------------------|
| (イ) $\frac{V^2}{3}$ | (ロ) $g_0 + \frac{r_1 + \frac{r_2'}{s}}{2Z^2}$ | (ハ) V^2 |
| (ニ) $3V^2$ | (ホ) $g_0 + \frac{r_1 + \frac{r_2'}{s}}{Z^2}$ | (ヘ) $g_0 - jb_0$ |
| (ト) $\frac{x_1 + x_2'}{Z^2}$ | (チ) $\frac{1-s}{s}$ | (リ) $\frac{x_1 + x_2'}{2Z^2}$ |
| (ヌ) $b_0 + \frac{r_1 + \frac{r_2'}{s}}{Z^2}$ | (ル) $\frac{1}{g_0} - j\frac{1}{b_0}$ | (レ) $\frac{s}{1-s}$ |
| (ヲ) $g_0 + jb_0$ | (ヲ) $\frac{x_1 + 2x_2'}{Z^2}$ | (ヱ) $(1-s)$ |

問 4 次の文章は、光束法を用いた室内照明設計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。

全般照明方式によって事務室の照明を行う。使用する光源は直管形 LED ランプを用いた照明器具で、同一機種のもの複数台を規則的に天井に配置する。光束法を適用して必要な照明器具の台数を求めたい。設計諸元は以下のとおりである。

事務室の間口： $X = 18\text{ m}$

事務室の奥行： $Y = 6\text{ m}$

天井高さ(床面から)： $Z = 3.05\text{ m}$

照明器具：天井埋込形 直管形 LED ランプ 1 灯用 N 台

ランプ 1 灯の定格光束 $\Phi = 3800\text{ lm}$

光源の高さ(床面から)： $H = 3.05\text{ m} = Z$

作業面の高さ(床面から)： $h = 0.8\text{ m}$

室内面の反射率：天井 70 %，壁 50 %，床 10 %

(1) ： $M = 0.81$

(1) M は新設時の平均照度に対する、ある一定期間使用した後の平均照度の比である。使用しているうちにランプは光束がしだいに減少し、照明器具は汚れによって器具効率が低下するため、設計の際に光束にあらかじめ余裕をもたせておくための係数である。

照明率： U

照明率 U は光源の光束が作業面に届く割合であり、照明器具の配光、器具効率、室の寸法、作業面から光源までの高さ、室内面の反射率によって決まる係数である。具体的には、①式から室指数 K_r の値を求め、照明器具の製造者によって提供される照明率表からその値を得る。

$$K_r = \text{(2)} \dots\dots\dots \text{①}$$

ここでの照明率 U の値は、上記諸元ならびに下記の照明率表から、

(3) となる。

作業面の設計照度： $E [\text{lx}]$

作業面の設計照度 E は作業面の水平面照度の室内全体の平均値であり、②式で表される。

$$E = \text{(4)} \dots\dots\dots \text{②}$$

以上から、作業面の設計照度 E を 750 lx に設定した場合、最小限必要となる照明器具の台数 N は (5) 台であることが求まる。

表 照明率 U

反射率 (%)	天井	80						70						50						30		20	0
	壁	70		50		30		70		50		30		50		30		30		10	0		
	床	30	10	30	10	30	10	30	10	30	10	30	10	30	10	30	10	30	10	10	0		
室指数		照 明 率 (×0.01)																					
0.60		53	49	40	38	32	31	51	47	38	37	31	30	36	35	29	28	29	28	24	22		
0.80		64	58	50	47	42	40	61	56	48	46	40	39	46	43	38	37	37	37	32	30		
1.00		71	63	57	53	48	46	67	61	55	51	47	44	52	49	44	43	43	42	38	36		
1.25		78	69	65	60	56	52	74	67	62	58	54	51	59	55	51	49	50	48	44	42		
1.50		82	73	70	64	62	57	78	70	68	62	59	56	63	59	56	54	54	53	48	46		
2.00		90	79	80	71	71	65	86	76	77	69	69	64	71	66	65	61	63	60	56	54		
2.50		95	82	85	76	78	70	90	79	82	74	75	69	76	71	71	66	68	65	61	59		
3.00		98	84	90	79	83	74	94	82	86	77	80	72	80	74	75	70	72	69	65	63		
4.00		103	88	96	83	90	79	98	85	92	81	87	78	85	78	81	75	77	74	71	69		
5.00		106	89	100	86	95	83	101	87	96	84	91	81	89	81	85	78	81	77	74	72		
10.00		112	93	108	92	105	90	106	91	104	89	101	88	96	86	94	85	88	83	81	79		

〔問 4 の解答群〕

(イ) $\frac{\phi NM}{UXY}$

(ロ) $\frac{(X+Y)H}{XY}$

(ハ) $\frac{\phi NUM}{XY}$

(ニ) 0.40

(ホ) 0.62

(ヘ) 0.69

(ト) 20

(チ) 26

(リ) 39

(ヌ) $\frac{XY}{(X+Y)H}$

(ル) $\frac{\phi NU}{MXY}$

(ヲ) $\frac{XY}{(X+Y)(H-h)}$

(ワ) 保守率

(カ) 光束維持率

(コ) 光束余裕率

B問題(配点は1問題当たり計20点)

問5 次の文章は、整流回路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。なお、すべての回路素子は理想的であり、ダイオードの電圧降下などは無視するものとする。また、選択肢の波形については、縦軸のスケールは、それぞれ異なっている。

冷蔵庫やエアコンを始めとする家電製品の多くには、交流から直流への電力変換回路である単相整流回路が組み込まれている。単相整流回路の一つに、図1に示すダイオードを4個使用した単相ダイオードブリッジ整流回路がある。

単相ダイオードブリッジ整流回路の直流出力に負荷として抵抗を接続し、交流入力に電圧が $v_s = \sqrt{2}V \sin \omega t$ [V] で表される交流電源を接続したときに、電圧 v_o の波形は図 (1) のようになる。このとき電圧 v_o の直流成分は (2) [V] となる。

ダイオードブリッジ整流回路の出力電圧 v_o や電流 i_o を平滑化(脈動を抑制)する方法には、次の2種類がある。一つはコンデンサをダイオードブリッジ整流回路の直流出力に (3) 接続することで電圧 v_o を平滑化するコンデンサインプット形整流回路である。もう一つはチョークコイルをダイオードブリッジ整流回路の直流出力に (4) 接続することで電流 i_o を平滑化するチョークインプット形整流回路である。

コンデンサインプット形整流回路の場合、交流電源に流れる電流波形は図 (5) のようになり、チョークインプット形整流回路の場合、交流電源に流れる電流波形は図 (6) のようになる。また両者を比べると、チョークコイルのインダクタンスもしくはコンデンサの静電容量が十分大きい場合には、電源の総合力率は、 (7) 形整流回路の方が高くなる。

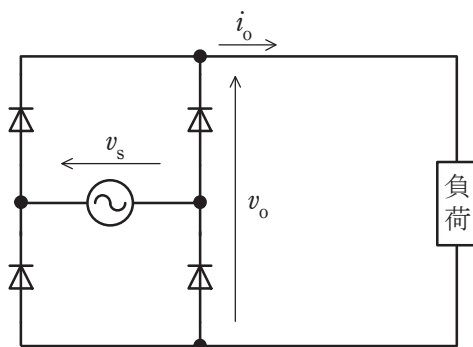


図 1

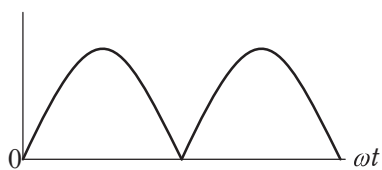


図 (a)

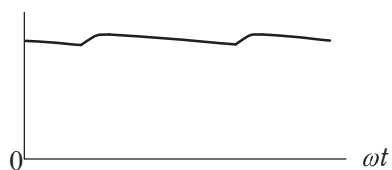


図 (b)

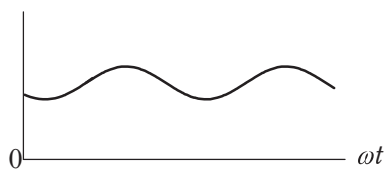


図 (c)



図 (d)

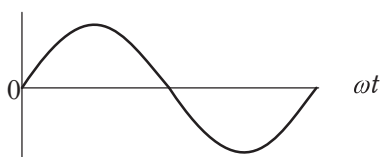


図 (e)

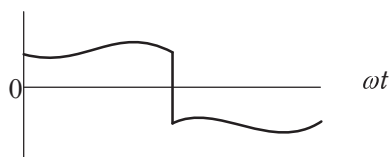


図 (f)

[問 5 の解答群]

(イ) (a)

(ロ) (b)

(ハ) (c)

(ニ) (d)

(ホ) (e)

(ヘ) (f)

(ト) $\frac{\sqrt{2}}{2}V$

(チ) $\frac{\sqrt{2}}{\pi}V$

(リ) Y

(ヌ) Δ

(ル) 直列

(ヲ) $\frac{2\sqrt{2}}{\pi}V$

(リ) チョークインプット

(ハ) コンデンサインプット

(ヨ) 並列

問6及び問7は選択問題であり、問6又は問7のどちらかを選んで解答すること。
両方解答すると採点されません。

(選択問題)

問6 次の文章は、一次電池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。

マンガン乾電池は一次電池として広く利用されている。その負極活物質は亜鉛(Zn)であり、正極活物質は二酸化マンガン(MnO_2)である。この正極では還元反応が起こり、オキシ水酸化マンガン(MnOOH)が生成する。ここではマンガン(Mn) 1 原子当たり (1) 電子反応が起こっている。負極では Zn が酸化反応して $\text{Zn}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2$ となる。Zn 1 原子当たりでは (2) 電子反応が起こる。

この電池の公称電圧、すなわち一般的な作動状態での電圧は 1.5 V であり、この電池の開回路の電圧は 1.5 V (3) 。ここで、Zn, Mn, O, H の原子量はそれぞれ 65, 55, 16, 1, ファラデー定数は $27 \text{ A}\cdot\text{h/mol}$ とすると、この電池が放電して正極の MnO_2 7.1 g を消費したときに得られる電気量は (4) $\text{A}\cdot\text{h}$ となる。

このマンガン乾電池の MnO_2 の代わりに空気中の O_2 を反応に利用するものとして、亜鉛空気電池がある。この電池の放電に際し 6.5 g の Zn を消費したとき、理論的に消費する O_2 の質量は (5) g となる。

〔問6の解答群〕

(イ) 0.8

(ロ) 1

(ハ) 1.2

(ニ) 1.4

(ホ) 1.6

(ヘ) 1.8

(ト) 2

(チ) 2.2

(リ) 2.4

(ヌ) 2.6

(ル) 2.8

(ヲ) 3

(リ) 3.8

(カ) 4

(ヨ) 4.4

(タ) より低い

(レ) より高い

(ヲ)である

問 6 及び問 7 は選択問題であり、問 6 又は問 7 のどちらかを選んで解答すること。
両方解答すると採点されません。

(選択問題)

問 7 次の文章は、メカトロニクスを応用した自動化システムのデジタルインタフェース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。

メカトロニクス技術を応用した自動組立ラインなどが多くの工場で用いられている。これら自動化システムは、各種センサやスイッチなどの入力機器や、アクチュエータや表示装置などの出力機器が、制御機器と接続されて構成されている。

オン、オフの状態や数値データなどを表すデジタル信号は、制御機器と各機器の間では、デジタル入出力インタフェースにより接続される場合がある。

デジタル入力として、押しボタンスイッチやリレーなどの (1) で制御機器に入力するときは、状態遷移の瞬間にオン、オフ動作を高速に繰り返す (2) を生じることがあり、意図しない動作を引き起こす原因となるため、留意を要する。

対策の例として、ローパスフィルタと共に入力側のしきい値に (3) のあるシュミットトリガ回路を組み合わせて用いることや、信号遷移を検出した際に (2) の発生する期間は状態を判定させないようにするプログラム側の処置がある。

デジタル出力には、負荷側から電流が流入する (4) タイプとその逆のソースタイプがある。

モータなどの駆動系を制御する場合は、ノイズの影響を抑制するため、デジタル入出力を (5) することが多く、このためのデバイスとして (6) が広く用いられている。これは LED と (7) が対になったもので、光により信号を伝達させる。LED は経年変化により光量が減衰するため、 (6) を長寿命とするには、要求される出力電流や電流伝達率(CTR)より LED の (8) を設定する必要がある。

〔問 7 の解答群〕

- | | | |
|--------------|---------------------|-------------|
| (イ) ホトカプラ | (ロ) ヒステリシス | (ハ) 機械接点 |
| (ニ) 逆電圧 | (ホ) 昇圧 | (ヘ) 順電流 |
| (ト) ホトトランジスタ | (チ) 電子接点 | (リ) ラッチアップ |
| (ヌ) ダイオード | (ル) 絶縁 | (ヲ) チャタリング |
| (リ) コモン | (カ) パワートランジスタ | (ヨ) クローズ |
| (タ) シンク | (レ) キャパシタンス | (ヅ) インダクタンス |
| (ツ) 増幅 | (ネ) ユニジャンクショントランジスタ | |