

# 令和4年度生応用課程入校試験問題

## 「生産電気システム技術科」

受 験 番 号

1 試験時間      2 時間

2 問題数      6 題    (必須問題3題、選択問題3題)

3 注意事項

- (1) 試験開始の合図があるまで、この表紙を開かないでください。
- (2) 解答用紙には、各ページに必ず、受験番号を記入してください。  
また、問題用紙の表紙にも、必ず、受験番号を記入してください。
- (3) 解答は、解答用紙の解答欄に記入してください。
- (4) 問題番号1から3までは、必須問題です。  
また、問題番号4から6までは、選択問題となっています。解答しようとする問題を2題選択して解答してください。  
なお、解答用紙には、選択した問題番号の下の( )に○印を記入してください。○印のついている2題を採点の対象とします。3題に○印がついている場合は、選択問題の全てを採点の対象から外します。
- (5) 試験中、質問があるときは、黙って手を挙げてください。  
ただし、問題の内容に関する質問には、お答えできません。
- (6) 計算等は、別途、配布されている計算用紙を使用してください。  
電子式卓上計算機については、貸出しされているものを使用してください。
- (7) 試験中、トイレ及び体調不良以外の理由による途中退出は一切認めません。  
トイレなどにやむを得ず行く場合は黙って手を挙げ、試験監督者の指示を待ってください。
- (8) 試験終了の合図があったら、筆記用具をおき、試験監督者の指示に従ってください。
- (9) 試験終了後、解答用紙、問題用紙及び計算用紙を提出してください。

【必須】

問題 1 電気回路に関する次の設問に答えなさい。

設問 1 以下の (1) ~ (3) の記述の ( ① ) ~ ( ③ ) にあてはまる最も適切なものを解答群からそれぞれ一つずつ選び、記号ア~エで答えなさい。

- (1) 抵抗率が等しい A、B の 2 本の軟銅線がある。A は直径 1.6mm、長さ 50m、B は直径 3.2mm、長さ 100m である。このとき A の抵抗は B の抵抗の ( ① ) 倍となる。

①の解答群

ア	0.5	イ	1	ウ	2	エ	4
---	-----	---	---	---	---	---	---

- (2) 図 1-1 の直流回路において、A-B 端子間の電圧は ( ② ) V である。

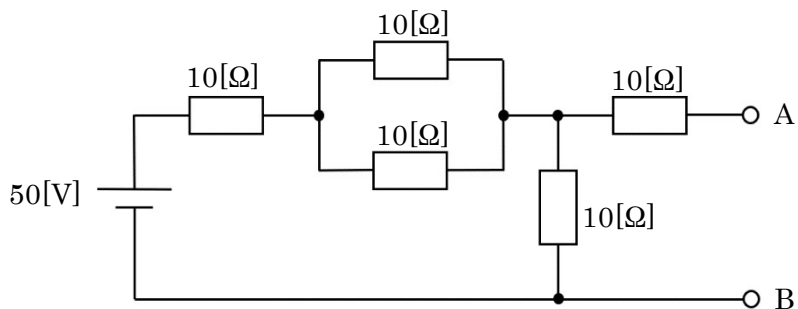


図 1-1

②の解答群

ア	10	イ	15	ウ	20	エ	25
---	----	---	----	---	----	---	----

- (3) 質量 100g の水の温度を 20℃から 100℃まで上昇させるのに必要な熱量 H は ( ③ ) kJ である。ただし、水の比熱を 4.2kJ/(kg・K)とし、熱効率は 100% とする。

③の解答群

ア	25.4	イ	33.6	ウ	42.8	エ	56.2
---	------	---	------	---	------	---	------

設問 2 図 1-2、図 1-3 に示す電気回路において、以下の (1)、(2) の記述の ( ④ ) ~ ( ⑥ ) にあてはまる最も適切なものを解答群からそれぞれ一つずつ選び、記号ア~エで答えなさい。

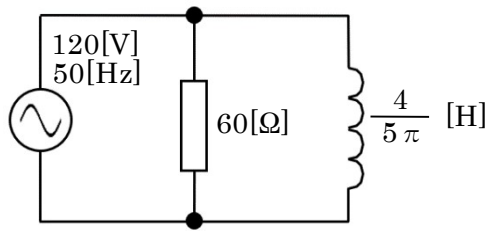


図 1-2

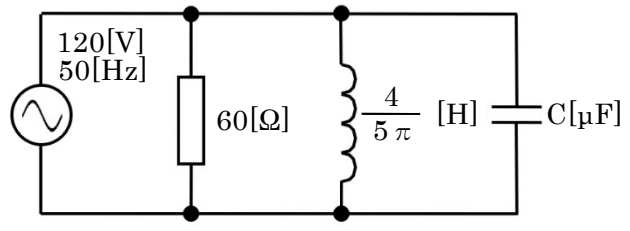


図 1-3

(1) 図 1-2 に示す電気回路において、回路の合成インピーダンスは ( ④ )  $\Omega$ 、力率は ( ⑤ ) である。

④の解答群

ア	48	イ	75	ウ	100	エ	184
---	----	---	----	---	-----	---	-----

⑤の解答群

ア	0.6	イ	0.75	ウ	0.8	エ	1
---	-----	---	------	---	-----	---	---

(2) 図 1-3 に示す電気回路の力率が 1 であるとき、コンデンサの静電容量  $C$  は約 ( ⑥ )  $\mu\text{F}$  である。ただし、 $\pi = 3.14$  とする。

⑥の解答群

ア	10	イ	20	ウ	30	エ	40
---	----	---	----	---	----	---	----

設問 3 図 1-4 に示す対称三相交流回路において、以下の記述の ( ⑦ ) ~ ( ⑩ ) にあてはまる最も適切なものを解答群からそれぞれ一つずつ選び、記号ア~エで答えなさい。ただし、 $\sqrt{3}=1.73$  とする。

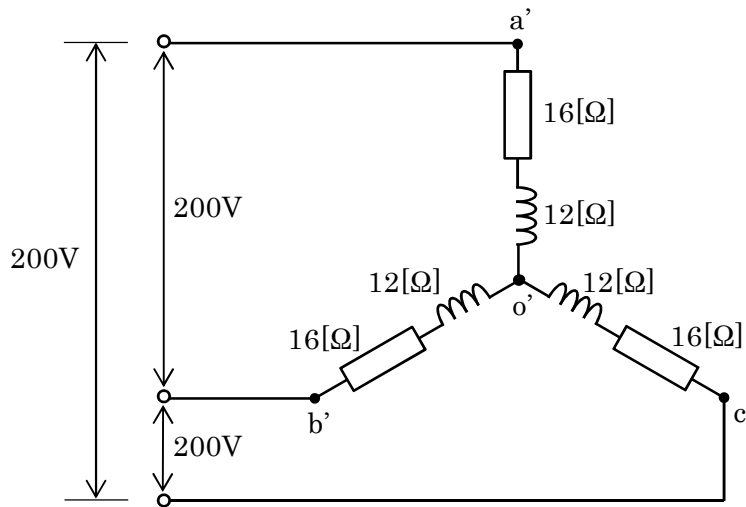


図 1-4

一相 (a'-o'間) あたりの合成インピーダンスは ( ⑦ ) Ω となり、その力率は ( ⑧ ) となる。また、線間電圧を 200V としたときの一相 (a'-o'間) で消費する電力は ( ⑨ ) kW となり、三相負荷全体の消費電力は ( ⑩ ) kW である。

⑦の解答群

ア	18	イ	20	ウ	28	エ	30
---	----	---	----	---	----	---	----

⑧の解答群

ア	0.4	イ	0.6	ウ	0.8	エ	1
---	-----	---	-----	---	-----	---	---

⑨の解答群

ア	0.4	イ	0.47	ウ	0.53	エ	0.6
---	-----	---	------	---	------	---	-----

⑩の解答群

ア	0.6	イ	1.2	ウ	1.4	エ	1.6
---	-----	---	-----	---	-----	---	-----

【必須】

問題2 電子回路に関する次の設問に答えなさい。

設問1 図2-1はトランジスタを用いた増幅回路である。この回路について以下の(1)～(4)の記述の(①)～(④)にあてはまる最も適切なものを解答群からそれぞれ一つずつ選び、記号ア～エで答えなさい。ただし、トランジスタの $h_{FE}$  (直流電流増幅率)は100、 $V_{BE}$ は0.7Vとする。

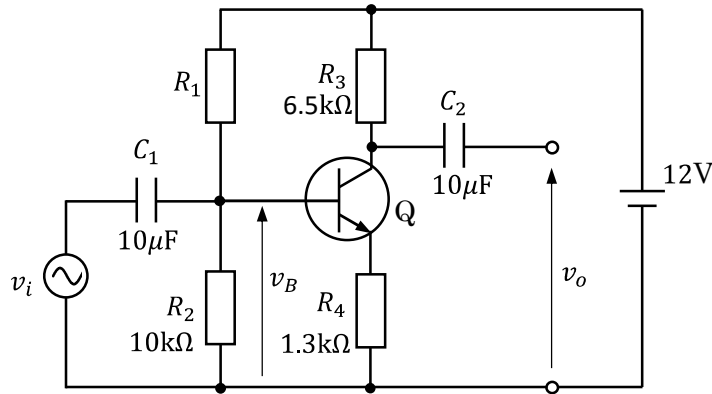


図2-1

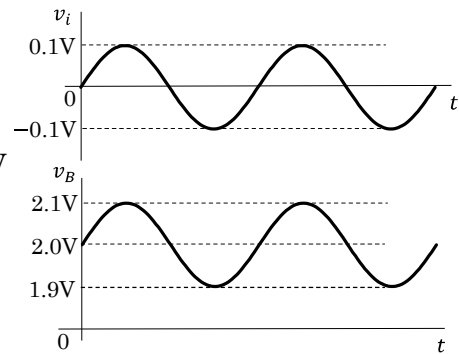


図2-2

(1) トランジスタ Q の分類は ( ① ) 型である。

①の解答群

ア	NPN	イ	PNP	ウ	Pチャネル JFET	エ	Nチャネル JFET
---	-----	---	-----	---	---------------	---	---------------

(2) コンデンサ $C_1$ の役割は ( ② ) することである。

②の解答群

ア	バイアス電圧 を生成	イ	直流成分をカ ット	ウ	ベース電流を 制限	エ	信号をスピー ドアップ
---	---------------	---	--------------	---	--------------	---	----------------

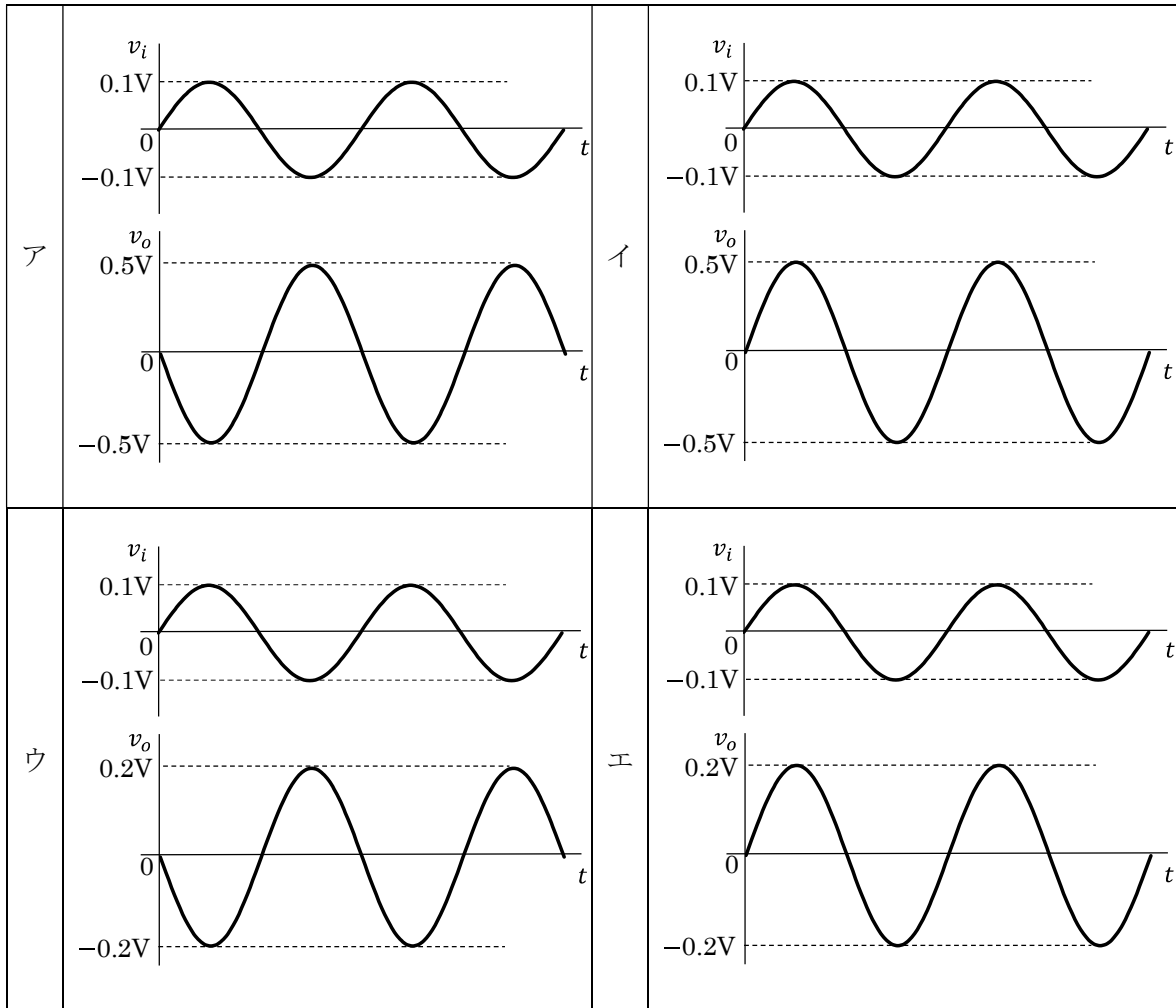
(3) 入力信号 $v_i$ として振幅0.1V、周波数1kHzの正弦波を加え、 $v_B$ を図2-2のように2Vを中心として変化させるには、抵抗 $R_1$ の値を ( ③ )  $\Omega$ とする。

③の解答群

ア	10k	イ	25k	ウ	50k	エ	100k
---	-----	---	-----	---	-----	---	------

(4)  $v_i$ と $v_o$ の関係で最も適切なものは ( ④ ) である。

④の解答群



設問2 以下の(1)、(2)の記述の(⑤)～(⑦)にあてはまる最も適切なものを解答群からそれぞれ一つずつ選び、記号ア～エで答えなさい。

- (1) 2進数の0110 0100を16進数で表すと(⑤)であり、10進数で表すと(⑥)である。

⑤の解答群

ア	46	イ	64	ウ	74	エ	A4
---	----	---	----	---	----	---	----

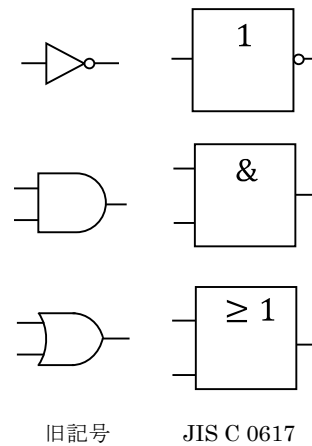
⑥の解答群

ア	80	イ	100	ウ	120	エ	140
---	----	---	-----	---	-----	---	-----

- (2) 表2-1の真理値表で示される論理回路で最も適切なものは、(⑦)である。  
なお、シンボルの対応は図2-3のとおりである。

表2-1

入力			出力
A	B	C	Y
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	0



旧記号 JIS C 0617

図2-3

⑦の解答群

ア		イ	
ウ		エ	

設問3 以下の(1)～(3)の記述の(⑧)～(⑩)にあてはまる最も適切なものを解答群からそれぞれ一つずつ選び、記号ア～エで答えなさい。

- (1) 図2-4に示すオペアンプを用いた増幅回路の入力電圧 $V_i$ と出力電圧 $V_o$ の関係を示すと $V_o = (\text{⑧}) \times V_i$ となる。なお、シンボルの対応は図2-5のとおりである。

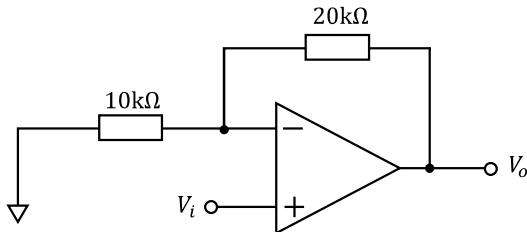


図2-4

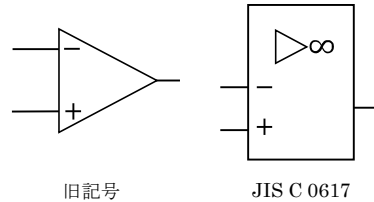


図2-5

⑧の解答群

ア	-2	イ	2	ウ	-3	エ	3
---	----	---	---	---	----	---	---

- (2) 図2-6に示す回路でダイオードDの順方向電圧降下を2Vとすると、電流 $I$ は(⑨) mAである。

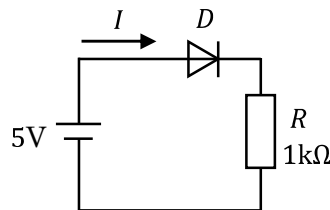


図2-6

⑨の解答群

ア	0.3	イ	3	ウ	30	エ	300
---	-----	---	---	---	----	---	-----

- (3) 電子部品に関する記述として最も適切なものは、(⑩)である。

⑩の解答群

ア	バイポーラトランジスタの足の配置は、パッケージの刻印を正面に見て必ず左からエミッタ、コレクタ、ベースである
イ	“100”と刻印されたセラミックコンデンサの容量は $100 \mu F$ である
ウ	汎用CMOSロジックICの未使用出力ピンはGNDに接続する
エ	コンデンサに使用する誘電体の誘電率と面積が一定の場合、電極間の距離及び厚みを薄くするほどコンデンサの静電容量は大きくなる



【必須】

問題3 電気計測に関する次の設問に答えなさい。

設問1 以下の(1)～(4)の記述の(①)～(④)にあてはまる最も適切なものを解答群からそれぞれ一つずつ選び、記号ア～エで答えなさい。

- (1) 抵抗値が  $2200\Omega$  の抵抗器で消費する電力を  $0.25\text{W}$  以内にするためには、流す電流の最大値は ( ① )  $\text{mA}$  である。

①の解答群

ア	1.7	イ	9.7	ウ	10.7	エ	20.7
---	-----	---	-----	---	------	---	------

- (2)  $150\text{V}$  用直流電圧計があり、その内部抵抗は  $18\text{k}\Omega$  である。この電圧計を  $600\text{V}$  用にするためには ( ② )  $\text{k}\Omega$  の抵抗を直列に接続する。

②の解答群

ア	36	イ	42	ウ	54	エ	72
---	----	---	----	---	----	---	----

- (3) 最大目盛  $10\text{A}$  の2個の直流電流計を図3-1のように  $15\text{A}$  の電流が流れる回路に接続した。電流計の最大目盛における端子間の電圧降下が  $A_1$  は  $75\text{mV}$ 、 $A_2$  は  $50\text{mV}$  の場合、各電流計の指示は ( ③ ) となる。

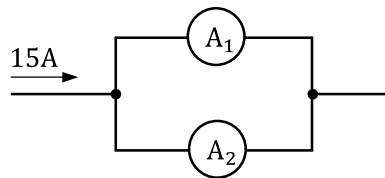


図3-1

③の解答群

ア	$A_1: 6.0\text{A}$ $A_2: 9.0\text{A}$	イ	$A_1: 7.5\text{A}$ $A_2: 7.5\text{A}$	ウ	$A_1: 9.0\text{A}$ $A_2: 6.0\text{A}$	エ	$A_1: 10.0\text{A}$ $A_2: 5.0\text{A}$
---	--	---	--	---	--	---	---

- (4) ローパスフィルタは、信号の周波数が ( ④ ) 周波数を超えると、減衰量が通過域より 3dB 低下する。

④の解答群

ア	遮断	イ	共振	ウ	可聴	エ	商用
---	----	---	----	---	----	---	----

設問2 図3-2は、ある回路の電圧を電圧計で測定したときの様子である。使用した電圧レンジは150Vである。この測定について以下の(1)~(2)の記述の(5)~(7)にあてはまる最も適切なものを解答群からそれぞれ一つずつ選び、記号ア~エで答えなさい。

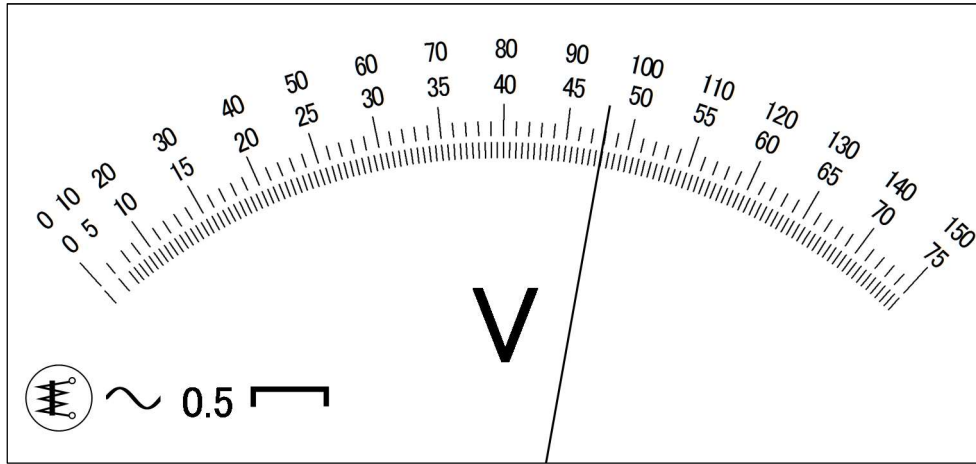


図3-2

(1) この回路の電圧は下限 ( ⑤ ) V から上限 ( ⑥ ) V の間に真の値がある。

⑤の解答群

ア	95.00	イ	95.25	ウ	95.75	エ	96.00
---	-------	---	-------	---	-------	---	-------

⑥の解答群

ア	96.00	イ	96.25	ウ	96.50	エ	96.75
---	-------	---	-------	---	-------	---	-------

(2) この電圧計による測定の説明として最も適切なものは、( ⑦ ) である。

⑦の解答群

ア	測定時に見やすいように目盛板の面を水平に対して斜めに置いて計測した
イ	この電圧計は可動鉄片型である
ウ	150V レンジで指針が 50V を示している場合の誤差と、75V レンジで指針が 50V を示している場合の誤差は同じである
エ	測定する電圧の大きさがわからない場合、小さなレンジから測定を行う

設問3 図3-3は、オシロスコープで2つの波形を観測した結果である。この波形について以下の(1)～(3)の記述の(⑧)～(⑩)にあてはまる最も適切なものを解答群からそれぞれ一つずつ選び、記号ア～エで答えなさい。ただし、垂直軸感度はCh1、Ch2ともに2V/div、掃引時間は20μs/divである。

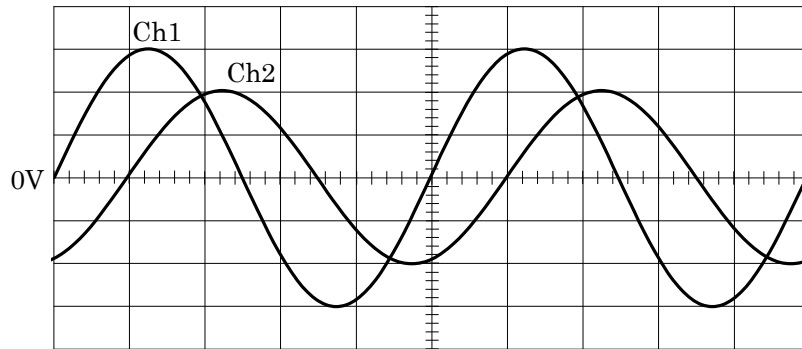


図3-3

(1) Ch1の波形の振幅は実効値で表すと(⑧)Vである。

⑧の解答群

ア	$4\sqrt{2}$	イ	$6\sqrt{2}$	ウ	$6/\sqrt{2}$	エ	$6/\sqrt{3}$
---	-------------	---	-------------	---	--------------	---	--------------

(2) Ch1の波形の周波数は(⑨)kHzである。

⑨の解答群

ア	1	イ	2	ウ	10	エ	20
---	---	---	---	---	----	---	----

(3) Ch2の波形は、Ch1の波形に比べて位相が(⑩)である。

⑩の解答群

ア	20°の遅れ	イ	20°の進み	ウ	72°の遅れ	エ	72°の進み
---	--------	---	--------	---	--------	---	--------

## 【選択】

問題 4 リレーシーケンス制御に関する次の設問に答えなさい。

設問 1 有接点シーケンス制御に関する以下の(1)～(3)の記述の(①)～(④)にあてはまる最も適切なものを解答群からそれぞれ一つずつ選び、記号ア～エで答えなさい。

- (1) 日本電機工業会規格 JEM 1122:2011 によると、制御盤内の制御回路に使用する絶縁電線の太さは原則として(①) mm<sup>2</sup>とし、絶縁被覆の色は(②)色を使用する。

## ①の解答群

ア	1.25	イ	2.0	ウ	3.5	エ	5.5
---	------	---	-----	---	-----	---	-----

## ②の解答群

ア	青	イ	緑	ウ	黄	エ	赤
---	---	---	---	---	---	---	---

- (2) 日本産業規格(旧:日本工業規格) JIS C0448:1997 によると、非常停止ボタンスイッチは、容易に識別可能で操作しやすい、(③)色とし、ボタンスイッチに背景となるものが存在する場合、実行可能である限り背景色は黄色とすることとされている。

## ③の解答群

ア	青	イ	緑	ウ	黄	エ	赤
---	---	---	---	---	---	---	---

- (3) リレーによるチャタリング現象の説明として正しいのは(④)である。

## ④の解答群

ア	リレーの接点が短時間に ON・OFF を繰り返す現象
イ	電磁石コイルの通電を遮断したときに、並列に接続された負荷に過電圧が印加される現象
ウ	接点が熱により融着する現象
エ	電磁石コイルが熱により断線する現象

設問 2 図 4-1 は、低圧三相かご形誘導電動機を押しボタンにより始動させ、タイマの設定時間で停止させる制御回路である。この回路について、以下の (1) ~ (5) の記述の ( ⑤ ) ~ ( ⑩ ) にあてはまる最も適切なものを解答群からそれぞれ一つずつ選び、記号ア~エで答えなさい。

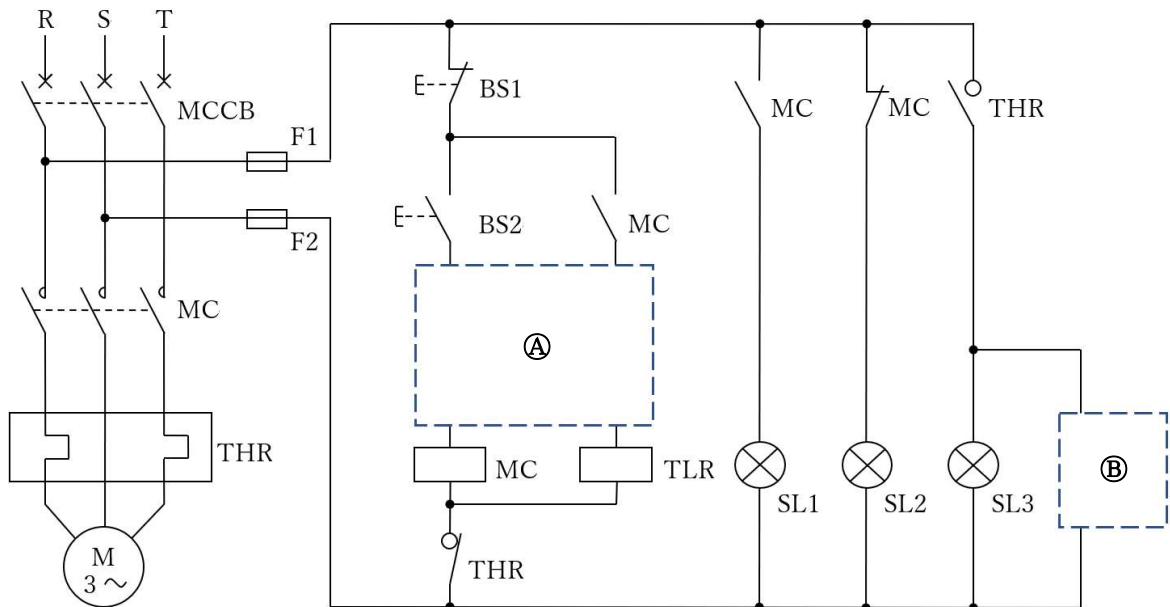


図 4-1

(1) この回路で使用する MC を選定する際、正しい補助接点の構成は ( ⑤ ) である。

⑤の解答群

ア	1a1b	イ	2a	ウ	2b	エ	2a2b
---	------	---	----	---	----	---	------

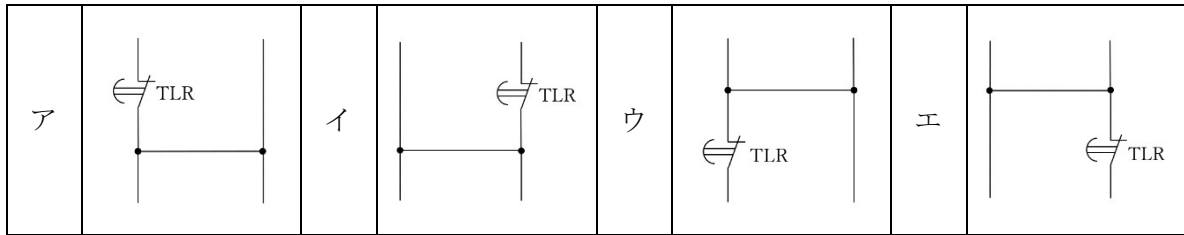
(2) 動作時間が 0.1 秒の高速形漏電遮断器を設けて図 4-1 の制御盤を電源に接続した。接地工事の抵抗値は、( ⑥ )  $\Omega$  以下である。

⑥の解答群

ア	10	イ	50	ウ	100	エ	500
---	----	---	----	---	-----	---	-----

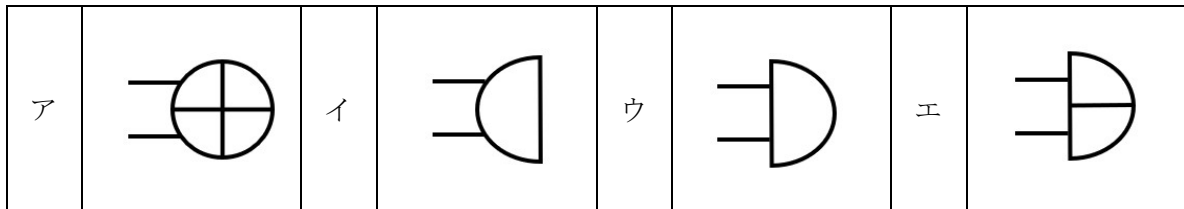
(3) ㉑の部分の結線で正常に動作するのは、( ㉗ ) である。

㉗の解答群



(4) 日本産業規格 (旧：日本工業規格) JIS C 0617 によると、㉒の部分の正しいブザーの図記号は ( ㉘ ) である。

㉘の解答群



(5) 2 極の三相かご形誘導電動機を周波数 60Hz の電源に接続して運転したところ、回転速度は  $3528\text{min}^{-1}$  であった。このときすべりは、( ㉙ ) である。また、この電動機を周波数 50Hz の電源に接続すると、同期速度は、( ㉚ )  $\text{min}^{-1}$  である。

㉙の解答群

ア	0.01	イ	0.02	ウ	0.03	エ	0.04
---	------	---	------	---	------	---	------

㉚の解答群

ア	900	イ	1200	ウ	1800	エ	3000
---	-----	---	------	---	------	---	------

## 【選択】

問題5 パーソナルコンピュータの構成要素と PLC 制御に関する次の設問に答えなさい。

設問1 パーソナルコンピュータのハードウェア及びソフトウェアに関する以下の(1)～(5)の記述の(①)～(⑤)にあてはまる最も適切なものを解答群からそれぞれ一つずつ選び、記号ア～エで答えなさい。

- (1) パーソナルコンピュータで使用されている RAM の種類は、データを保持するために定期的なリフレッシュが必要な DRAM と記憶部に ( ① ) 回路を用いた SRAM がある。

## ①の解答群

ア	スナバ	イ	フリップフロップ
ウ	否定論理積	エ	ヒステリシス

- (2) パーソナルコンピュータに使用されている CPU について、CPU が同じ場合、( ② ) 周波数が高くなれば、処理速度は速くなる。

## ②の解答群

ア	ドメイン	イ	リセット
ウ	リフレッシュ	エ	クロック

- (3) ネットワークに接続されたパソコンやプリンタなどを識別するために用いられる IPv4 「xxx.xxx.xxx.xxx」(xxx : 3 桁までの 10 進数) 形式で記述できる識別番号のことを ( ③ ) という。ping コマンドによる通信確認の際には、この識別番号を使用する。

## ③の解答群

ア	IP アドレス	イ	MAC アドレス
ウ	DHCP	エ	サブネットマスク



- (4) パソコンのインタフェースとして使われている USB の最大接続機器台数は ( ④ ) 台である。

## ④の解答群

ア	1	イ	7	ウ	63	エ	127
---	---	---	---	---	----	---	-----

- (5) コンピュータの記憶装置である SSD(solid state drive)は磁気ディスク装置と比較した場合、( ⑤ ) タイムがないため、ランダムアクセス性能が優れている。

## ⑤の解答群

ア	シーク	イ	レイド
ウ	チャージ	エ	サンプリング

設問 2 ある設備において照明器具 3 台を使用した照明制御を行いたい。この設備を P L C によって制御するため、以下の【動作説明】と図 5 - 1 のタイムチャート及び表 5 - 1 のデバイス表に基づき、ラダー図を作成した。図 5 - 2 に示すラダー図の ( ⑥ ) ~ ( ⑩ ) にあてはまる最も適切なものを解答群からそれぞれ一つずつ選び、記号ア~ツで答えなさい。

【動作説明】

3 台の照明器具の点滅動作に、以下の<動作>がある。

<動作>

1. スイッチ 1 ( X0 ) を押すと、照明 1 ( Y0 ) が点灯する。
2. 照明 1 が点灯後、5 秒後に照明 1 ( Y0 ) が消灯する。
3. 照明 1 が消灯後、照明 2 ( Y1 ) が点灯し、3 秒後に照明 2 が消灯する。
4. 照明 2 が消灯後、照明 3 ( Y2 ) が点灯し、4 秒後に照明 3 が消灯する。
5. 照明 3 が消灯後、照明 1 ( Y0 ) が点灯し、5 秒後に照明 1 が消灯する。
6. 照明 1 が消灯後、3. の動作から 5. までのサイクル動作を繰り返す。
7. スイッチ 2 ( X1 ) を押すとすべての照明は消灯する。

なお、スイッチ 2 は、常に押せる状態であり、このとき照明は元の状態 (すべての照明が消灯状態) に復帰する。

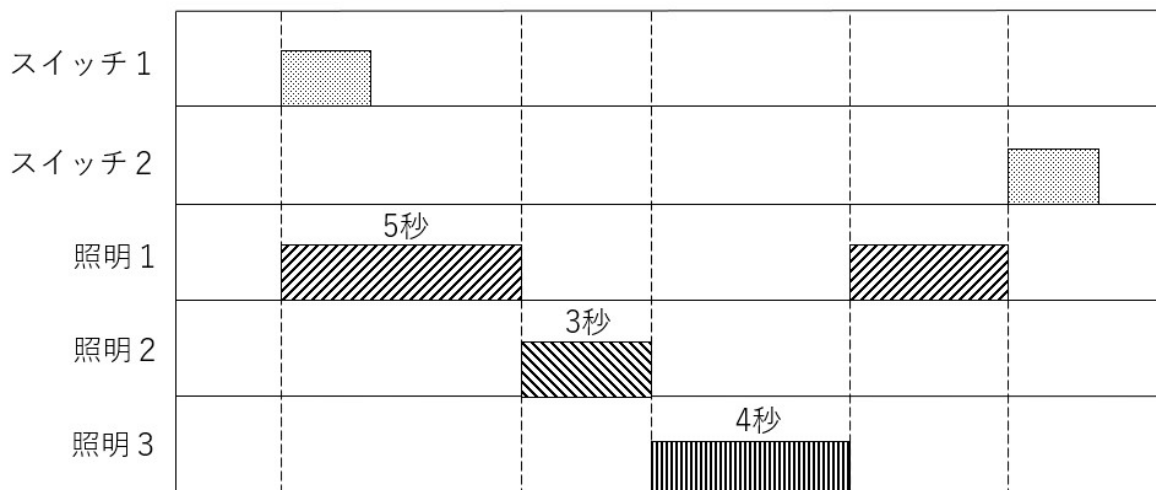


図 5 - 1

表 5 - 1

デバイスの種類	デバイス番号	接続機器及び留意事項
入力	X0	スイッチ 1 (PLC へはメーク接点に接続されている。)
	X1	スイッチ 2 (PLC へはメーク接点に接続されている。)
出力	Y0	照明 1
	Y1	照明 2
	Y2	照明 3
内部補助リレー	M0	
タイマ	T0~T2	限時動作瞬時復帰接点 文字 K の後の数値が設定値を表し、設定値×0.1 秒の時間設定となる。

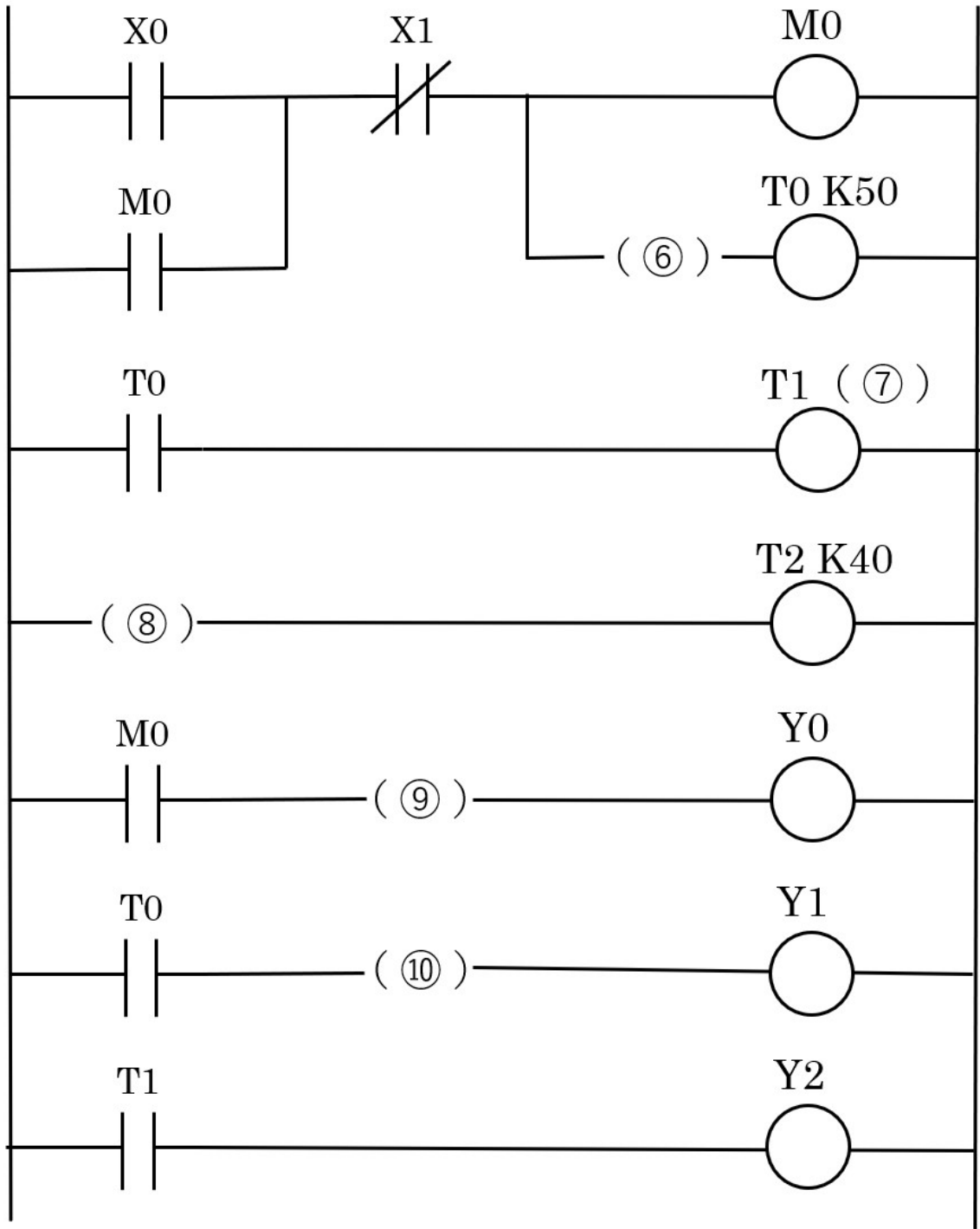


図 5 - 2

⑥～⑩の解答群

ア	X0 —	イ	X1 —	ウ	X2 —   —
エ	X0 —    / /	オ	X1 —    / /	カ	X2 —    / /
キ	M0 —	ク	T0 —	ケ	T1 —
コ	M0 —    / /	サ	T0 —    / /	シ	T1 —    / /
ス	T2 —	セ	T2 —    / /	ソ	K0.3
タ	K3	チ	K30	ツ	K300

## 【選択】

問題6 機械工作、CAD および電気製図に関する次の設問に答えなさい。

設問1 機械工作に関する(1)～(5)の記述の(①)～(⑤)にあてはまる最も適切なものを解答群からそれぞれ一つずつ選び、記号ア～エで答えなさい。

(1) 図6-1に示すハイトゲージは、高さの測定や(①)作業に用いられる。

①の解答群

ア	けがき	イ	ポンチ	ウ	曲げ	エ	座ぐり
---	-----	---	-----	---	----	---	-----

(2) ハイトゲージを用いて部品の寸法を測定したところ図6-2のようになった。図の黒丸で示した部分が本尺と副尺の一致点である場合、この部品の寸法は(②)mmである。

②の解答群

ア	30.34	イ	32.34	ウ	49.00	エ	81.50
---	-------	---	-------	---	-------	---	-------



図6-1



図6-2

(3) ボール盤による穴あけ作業として最も適切なものは ( ③ ) である。

## ③の解答群

ア	貫通穴の穴あけ作業において、ドリルが貫通するときに送り速度を遅くした
イ	作業服、保護帽、保護眼鏡、手袋を着用して作業した
ウ	作業時間短縮のために主軸の回転数を最も速い設定とした
エ	ボール盤の回転を止めてから、切りくずを直接素手でつかんで取り除いた

(4) 板材の曲げ加工に関する記述として最も適切なものは ( ④ ) である。

## ④の解答群

ア	板材の曲げ加工は、曲げ半径を小さくすると割れが発生しやすい
イ	最小曲げ半径は、材質や板厚には関係しない
ウ	足踏みシャーリングを用いて曲げ加工した
エ	圧延方向に対して直角に曲げると、平行の場合に比べて割れが発生しやすい

(5) M3ねじ (ピッチ 0.5mm) のめねじをハンドタップにより加工する場合、下穴の直径として最も適切なものは ( ⑤ ) mm である。

## ⑤の解答群

ア	2.0	イ	2.5	ウ	3.0	エ	3.2
---	-----	---	-----	---	-----	---	-----

設問 2 CAD および製図に関する (6) ~ (10) の記述の ( ⑥ ) ~ ( ⑩ ) にあてはまる最も適切なものを解答群からそれぞれ一つずつ選び、記号ア~エで答えなさい。

(6) 想像線の線の種類は、細い ( ⑥ ) である。

⑥の解答群

ア	一点鎖線	イ	二点鎖線	ウ	破線	エ	実線
---	------	---	------	---	----	---	----

(7) 寸法数字に併用する JIS 記号と説明の組み合わせで最も適切なものは ( ⑦ ) である。

⑦の解答群

ア	$R$ : 半径	イ	$D$ : 直径	ウ	$l$ : 板厚	エ	□ : 直角
---	----------	---	----------	---	----------	---	--------

(8) CAD のコマンドであるフィレットの機能は ( ⑧ ) である。

⑧の解答群

ア	図形の角を丸める
イ	平行複写する
ウ	領域内を指定したパターンで塗りつぶす
エ	指定したオブジェクトに交差しているオブジェクトを切り取る



(9) 図 6-3 はある立体を第三角法で描いた三面図である。元の立体は ( ⑨ ) である。ただし、矢印の方向を正面とする。

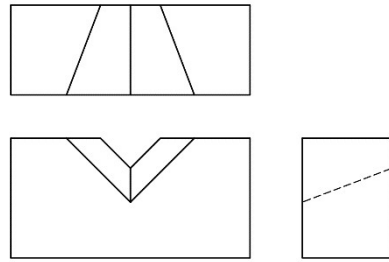
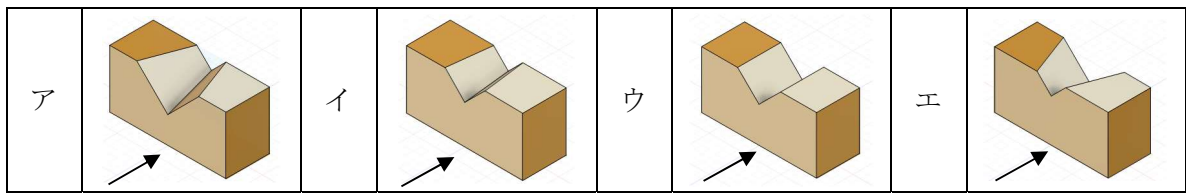


図 6-3

⑨の解答群



(10) 図 6-4 に示す屋内配線図において、A で示す部分に入る図記号は ( ⑩ ) である。

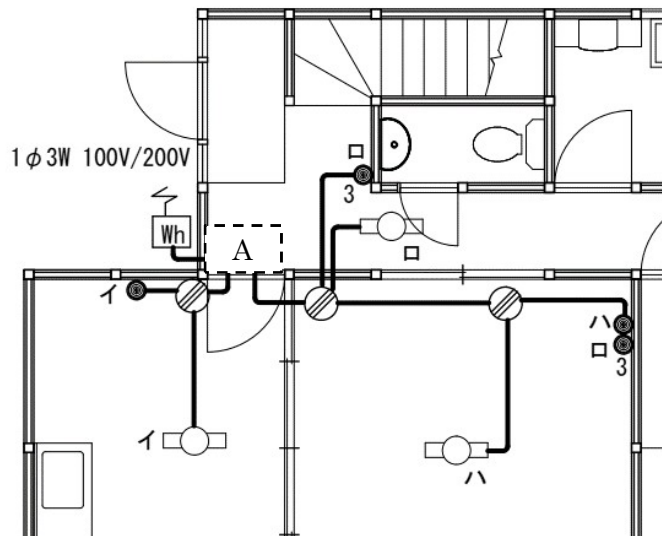


図 6-4

⑩の解答群

