

【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)、(2)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) 図 1－1 に示す電気回路においてスイッチ SW が閉じているとき、 $10\text{ }[\Omega]$ の抵抗に掛かる電圧 V は $40\text{ }[\text{V}]$ である。このとき抵抗 $20\text{ }[\Omega]$ に流れる電流は(①) $[\text{A}]$ である。次に電圧 $E\text{ }[\text{V}]$ を変えずにスイッチ SW を開いたとき、 $10\text{ }[\Omega]$ の抵抗に掛かる電圧 V は(②) $[\text{V}]$ である。

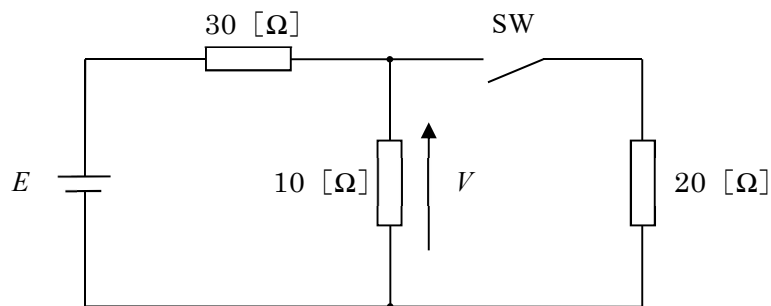


図 1－1

①の解答群

ア	1.5	イ	2.0	ウ	2.5	エ	3.0
---	-----	---	-----	---	-----	---	-----

②の解答群

ア	45	イ	50	ウ	55	エ	60
---	----	---	----	---	----	---	----

- (2) 図 1－2 に示す電気回路において $100\text{ }[\Omega]$ に流れる電流 I は(③) $[\text{A}]$ である。

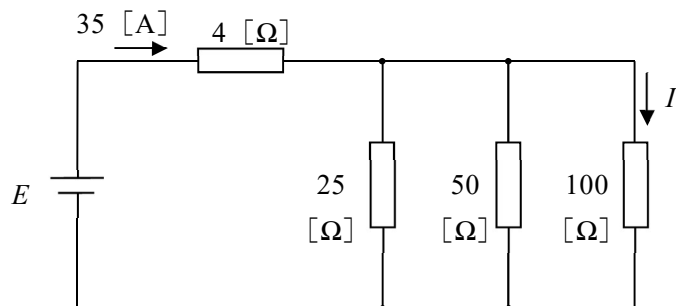


図 1－2

③の解答群

ア	5	イ	10	ウ	15	エ	20
---	---	---	----	---	----	---	----

設問 2 以下の (1)、(2) の記述の (④) ～ (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。ただし、 $\sqrt{2}=1.41$ 、 $\sqrt{3}=1.73$ 、 $\sqrt{5}=2.24$ とする。

- (1) 抵抗 R 及びリアクタンス X を直列に接続した回路に、200 [V] の正弦波電圧を加える。このとき回路に 20 [A] の電流が流れ、その電流は電圧より 30 [°] 遅れているという。この回路の抵抗 R は (④) [Ω] でリアクタンス X は (⑤) [Ω] である。

④の解答群

ア	7.1	イ	8.7	ウ	10.0	エ	11.2
---	-----	---	-----	---	------	---	------

⑤の解答群

ア	4	イ	5	ウ	6	エ	7
---	---	---	---	---	---	---	---

- (2) 図 1－3 に示す電気回路において、抵抗 R_2 で消費される電力は (⑥) [W] で、電源から供給される電流 $\dot{I}$ の大きさは (⑦) [A] である。

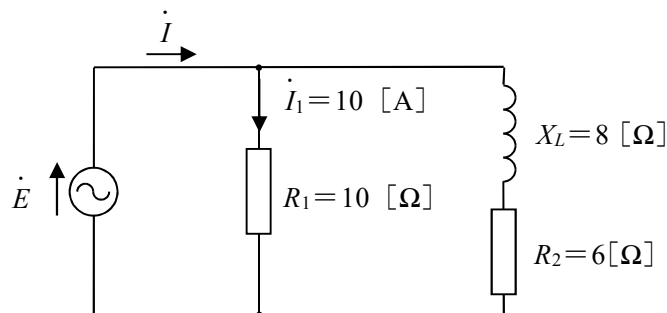


図 1－3

⑥の解答群

ア	300	イ	400	ウ	500	エ	600
---	-----	---	-----	---	-----	---	-----

⑦の解答群

ア	10.0	イ	13.8	ウ	17.9	エ	22.4
---	------	---	------	---	------	---	------

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 (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、 $\sqrt{2}=1.41$ 、 $\sqrt{3}=1.73$ とする。

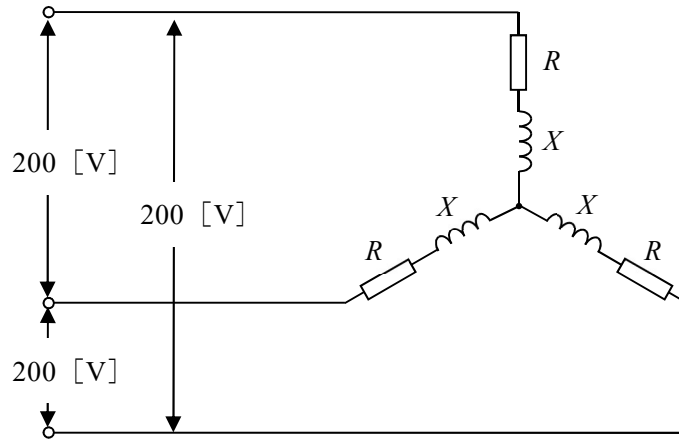


図 1－4

図 1－4 が、消費電力 2000 [W]、力率 80 [%] で三相平衡負荷の場合、この回路の無効電力は (⑧) [var] で抵抗 R は (⑨) [Ω]、リアクタンス X は (⑩) [Ω] である。

⑧の解答群

ア	1125	イ	1500	ウ	1875	エ	2500
---	------	---	------	---	------	---	------

⑨の解答群

ア	10.0	イ	12.8	ウ	17.3	エ	20.0
---	------	---	------	---	------	---	------

⑩の解答群

ア	8.7	イ	9.6	ウ	12.1	エ	13.9
---	-----	---	-----	---	------	---	------

【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。

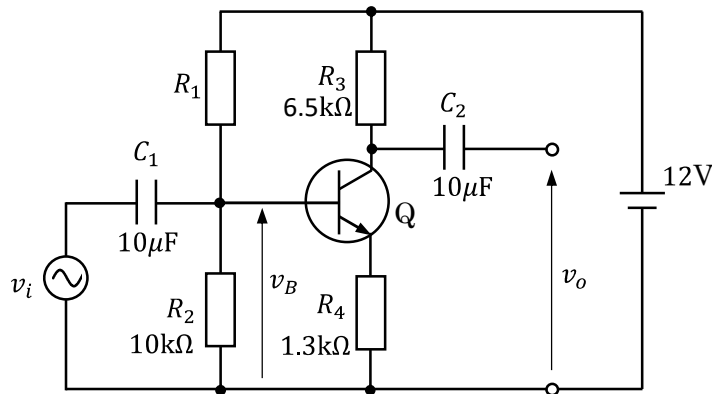


図2-1

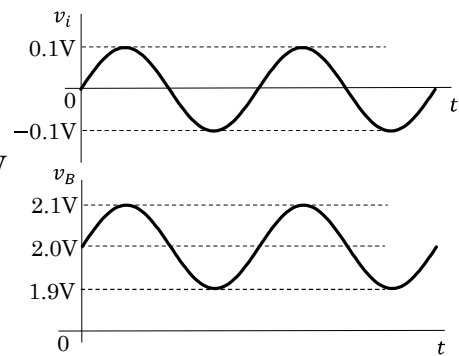


図2-2

(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
---	---------------	---	--------------	---	--------------	---	----------------

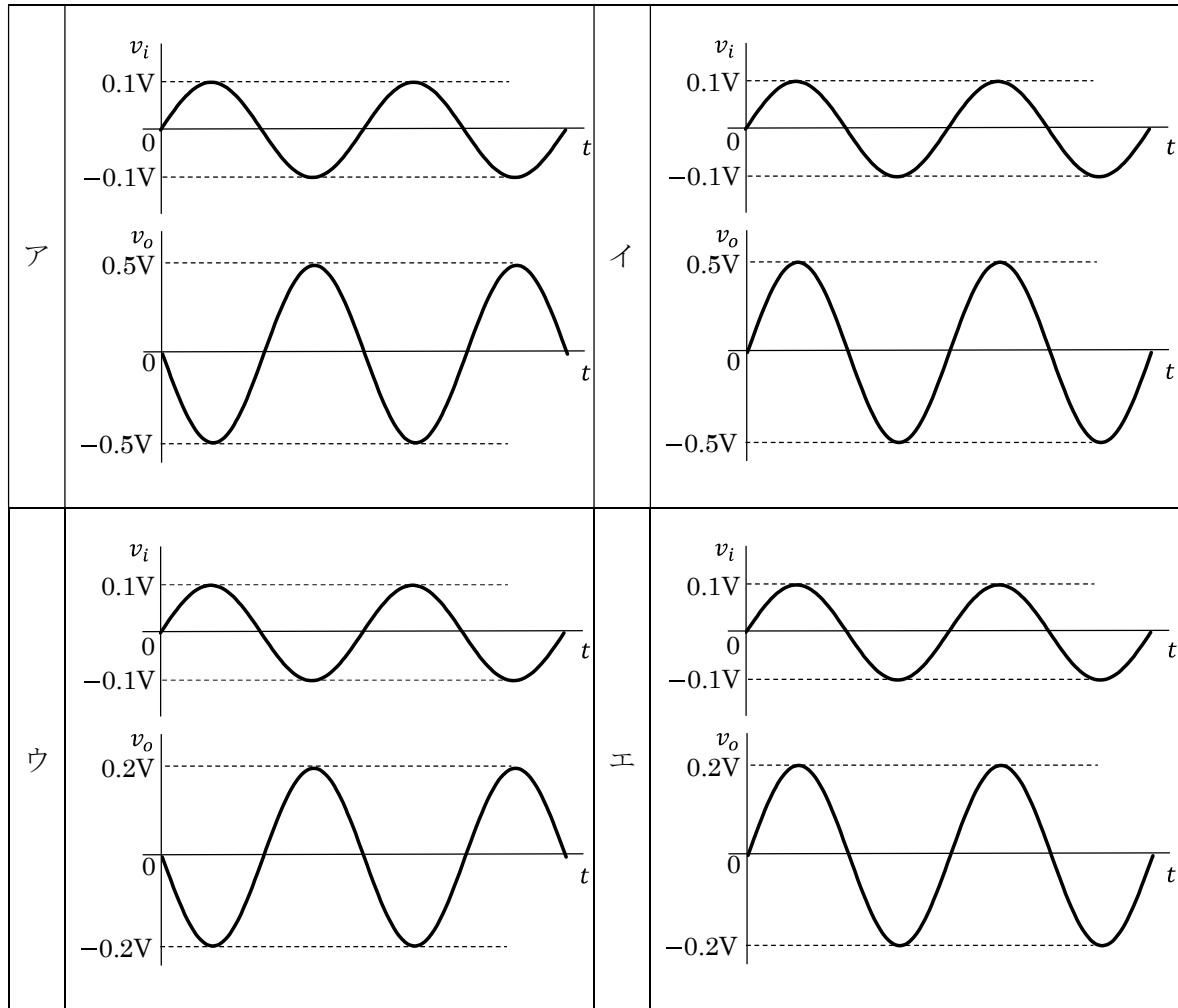
(3) 入力信号 v_i として振幅0.1V、周波数1kHzの正弦波を加え、 v_B を図2-2のように2Vを中心として変化させるには、抵抗 R_1 の値を(③) Ω とする。

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

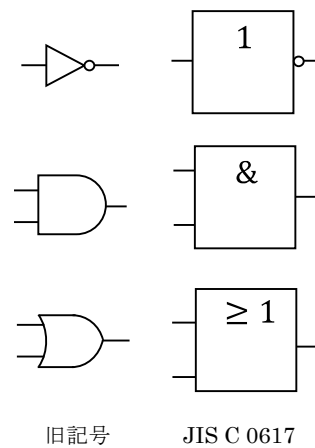


図2-3

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。

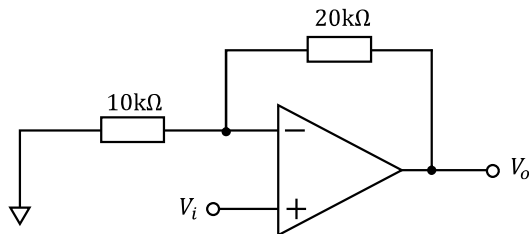


図 2－4

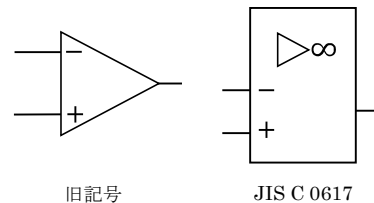


図 2－5

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。

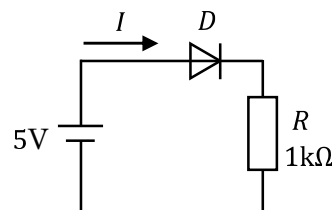


図 2－6

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 $100 \mu\text{F}$ 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 $100 [\Omega]$ の抵抗器で消費する電力を $1 [\text{W}]$ 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	100	イ	200	ウ	300	エ	400
---	-----	---	-----	---	-----	---	-----

- (2) 75V 用直流電圧計があり、その内部抵抗は $18 [\text{k}\Omega]$ である。この電圧計に $54 [\text{k}\Omega]$ の抵抗を直列に接続すると (②) $[\text{V}]$ まで測定できる。

②の解答群

ア	150	イ	225	ウ	275	エ	300
---	-----	---	-----	---	-----	---	-----

- (3) 図 3－1 に示す回路で a－b 間に電流が流れない条件は (③) となる。

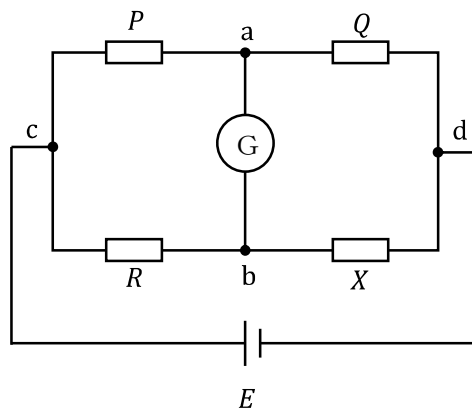


図 3－1

③の解答群

ア	$X = \frac{RQ}{P}$	イ	$X = \frac{PQ}{R}$	ウ	$X = \frac{P}{RQ}$	エ	$X = \frac{R}{PQ}$
---	--------------------	---	--------------------	---	--------------------	---	--------------------

- (4) 信号ラインと接地間にノイズ源が存在するとき、2本の信号ラインに伝達されるノイズを (④) モードノイズと呼ぶ。

④の解答群

ア	コモン	イ	ノーマル	ウ	伝導	エ	逆相
---	-----	---	------	---	----	---	----

設問 2 図 3－2 は、ある回路の電流を電流計で測定したときの様子である。使用した電流レンジは 3A 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。

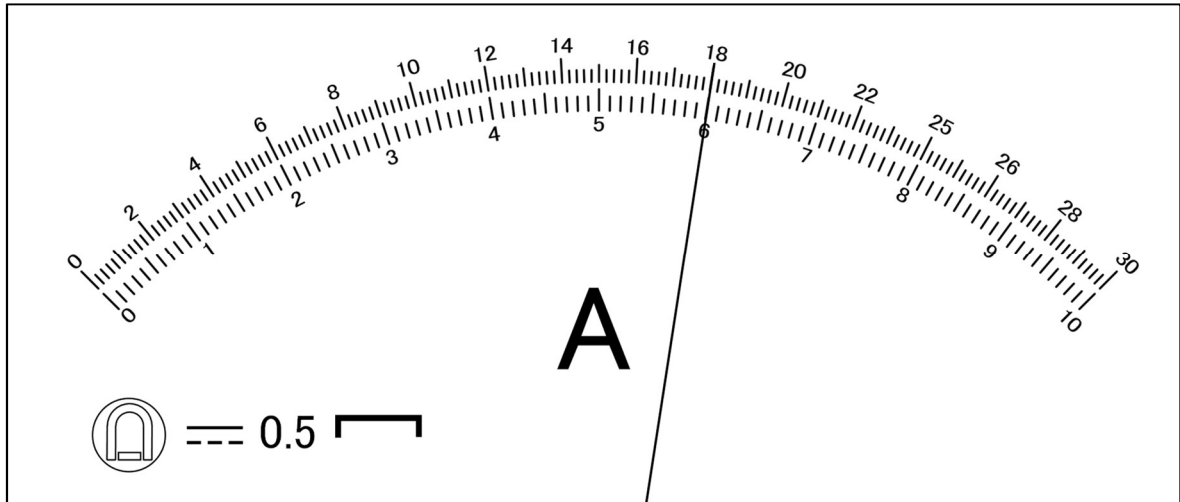


図 3－2

(1) この回路の電流は下限 (⑤) [A] から上限 (⑥) [A] の間に真の値がある。

⑤の解答群

ア	1.700	イ	1.750	ウ	1.785	エ	1.800
---	-------	---	-------	---	-------	---	-------

⑥の解答群

ア	1.800	イ	1.815	ウ	1.830	エ	1.850
---	-------	---	-------	---	-------	---	-------

(2) この電流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	電流計が倒れないように対策し、目盛板の面が接地面と垂直になるように置いて計測した
イ	この電流計は可動鉄片型である
ウ	10A レンジで指針が 8 [A] を示している場合の誤差と、30A レンジで指針が 8 [A] を示している場合の誤差は 30A レンジの方が大きい
エ	測定する電流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 1 [V/div] とし、矢印がそれぞれの Ch の 0 [V] とする。また掃引時間は 20 [μ s/div] である。

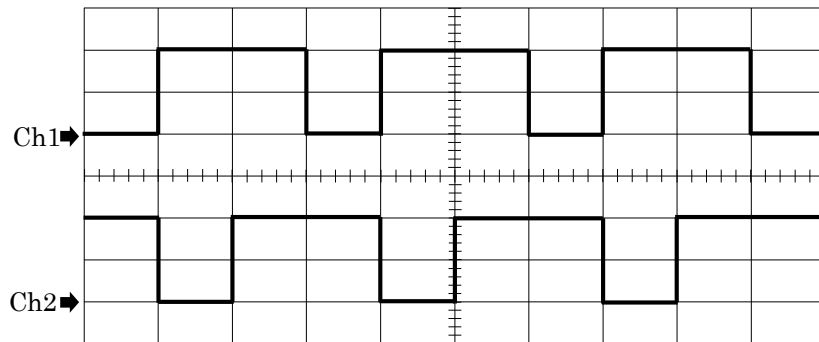


図 3-3

(1) Ch1 の波形の周波数はおよそ (⑧) [kHz] である。

⑧の解答群

ア	6.7	イ	16.7	ウ	26.7	エ	36.7
---	-----	---	------	---	------	---	------

(2) Ch2 の波形の振幅 (ピーク to ピーク) は (⑨) [V] である。

⑨の解答群

ア	1	イ	2	ウ	4	エ	8
---	---	---	---	---	---	---	---

(3) Ch1 と Ch2 の位相差は Ch1 を基準として (⑩) [$^{\circ}$] である。

⑩の解答群

ア	20	イ	60	ウ	90	エ	120
---	----	---	----	---	----	---	-----

【必須】

問題 4 リレーシーケンス制御、コンピュータの構成要素及び PLC 制御、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 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^2 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。

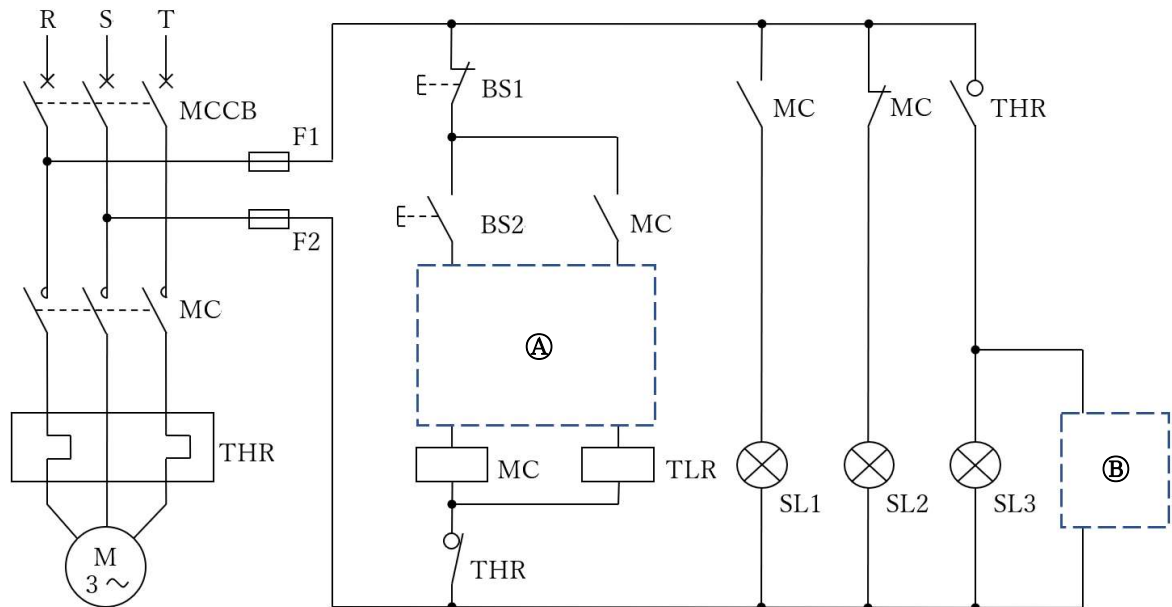


図 4－1

（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 ）Ω 以下である。

⑥の解答群

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

(3) ㉔の部分の結線で正常に動作するのは、(㉕) である。

㉕の解答群

ア		イ		ウ		エ	
---	--	---	--	---	--	---	--

(4) 日本産業規格（旧：日本工業規格）JIS C 0617 によると、㉖の部分の正しいブザーの図記号は (㉗) である。

㉗の解答群

ア		イ		ウ		エ	
---	--	---	--	---	--	---	--

(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 3528min^{-1} であった。このときすべりは、(㉘) 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、(㉙) min^{-1} である。

㉘の解答群

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

㉙の解答群

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

設問 3 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） コンピュータの構成要素である中央処理装置は（ ① ）と呼ばれ、プログラムを記憶装置から読み込み、解読・実行、演算を行う部分である。

①の解答群

ア	BIOS	イ	CPU
ウ	UAC	エ	CPI

- （２） コンピュータのメモリ装置の一種でデータの消去・書き換えが可能で、装置内のどこに記憶されたデータも等しい時間で読み書きすることのできるメモリは、（ ② ）である。

②の解答群

ア	ROM	イ	PWM
ウ	RAM	エ	COM

- （３） コンピュータの処理能力が 40 [MIPS] である場合、1 命令あたりの平均実行速度は（ ③ ）である。

③の解答群

ア	40 [ns]	イ	25 [ns]
ウ	40 [ms]	エ	25 [μs]

- (4) コンピュータに使用される入出力インタフェースのうち、(④) は赤外線による無線通信で、最大 4 [Mbps] の通信速度はあるが、通信距離が 1 [m] 程度と短く、機器を向き合わせる必要がある。

④の解答群

ア	シリアル ATA	イ	SCSI
ウ	Bluetooth	エ	IrDA

- (5) コンピュータ内部のデジタル信号の伝送路（バス）の一部で、データの読み書きタイミングなど、装置の動作の指令に関する信号を伝達する伝送路（バス）は (⑤) である。

⑤の解答群

ア	システムバス	イ	アドレスバス
ウ	データバス	エ	コントロールバス

設問 4 第一工程から第三工程までの一連のサイクルで、一つの製品を製造する設備において、PLC 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～ソで答えなさい。

【動作説明】

製品を製造するにあたって、以下の＜動作＞がある。

＜動作＞

1. 製造設定数を設定器により設定する。設定値はデータレジスタ (Set_Num) に格納される。
2. スタートスイッチ (SW_Start) を押すと、製造を開始する。
3. 製造が開始されると、第一工程が動作 (Process1_Act) し、第一工程の終了は、第一工程終了信号 (Process1_End) によって検出される。
4. 第一工程終了後、第二工程が動作 (Process2_Act) し、第二工程の終了は、第二工程終了信号 (Process2_End) によって検出される。
5. 第二工程終了後、第三工程が動作 (Process3_Act) し、第三工程終了は、第三工程終了信号 (Process3_End) によって検出される。
6. 第三工程終了後、実際に製造された数量を製造数カウンタ (Products_CNT) にてインクリメントする。
7. 製造数カウンタ (Products_CNT) の値が、設定された製造設定数 (Set_Num) に達していない場合は、再度第一工程から第三工程まで順次動作し、製造設定数 (Set_Num) に達すると停止する。
8. 製造数は製造数カウンタの現在値を表示するものとし、動作終了後も表示は残るものとする。再び、動作させる前にはリセットスイッチ (SW_Reset) で製造数カウンタをリセットする必要があるものとする。

なお、製造設定数 (Set_Num) の値が「0」の場合には、動作は開始しないものとし、設備動作中は動作中ランプ (Product_Act) が点灯しており、動作が終了すると消灯するものとする。

また、第一工程、第二工程、第三工程の各工程は、同時に動作しないものとする。

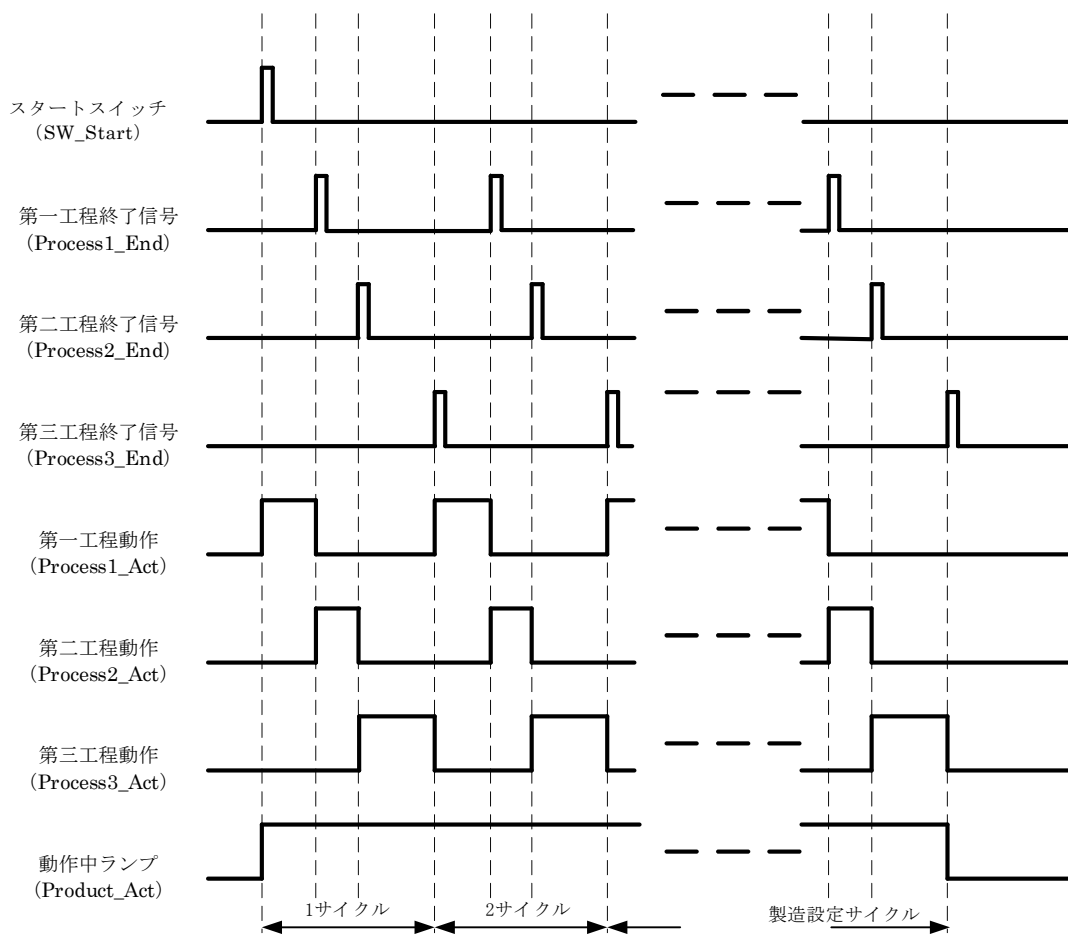


図 5 - 1

表 5 - 1

ラベル (変数)	データ型	用途 (括弧内には PLC との接続機器)
SW_Start	ビット	スタートスイッチ：製造スタート用 (メーク接点で接続されている)
Product_Act	ビット	製造設備動作中信号 (動作中ランプと接続されている)
Process1_Act	ビット	第一工程動作中
Process1_End	ビット	第一工程終了信号 (メーク接点で接続されている)
Process2_Act	ビット	第二工程動作中
Process2_End	ビット	第二工程終了信号 (メーク接点で接続されている)
Process3_Act	ビット	第三工程動作中
Process3_End	ビット	第三工程終了信号 (メーク接点で接続されている)
Ready	ビット	準備信号
SW_Reset	ビット	リセットスイッチ：製造数カウンタリセット用 (メーク接点で接続されている)
Products_CNT_END	ビット	カウント終了信号
Products_CNT	カウンタ	製造数カウンタ (現在値は数値表示デバイスに表示する)
Set_Num	16 ビット符 号付き	製造設定数 (数値設定デバイスに接続されている)

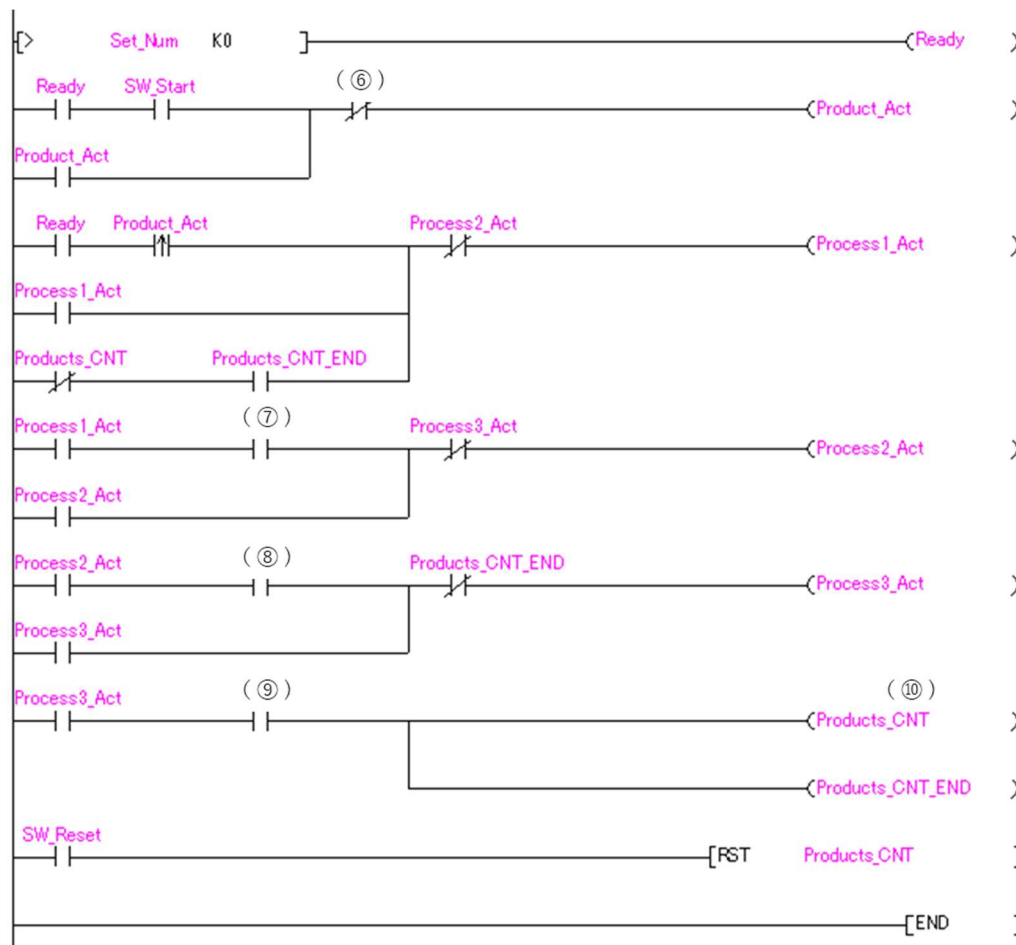


図 5 - 2

⑥～⑩の解答群

ア	Products_CNT	イ	Products_CNT_END	ウ	SW_Reset
エ	Set_Num	オ	K0	カ	K3
キ	Process1_Act	ク	Process2_Act	ケ	Process3_Act
コ	Process1_End	サ	Process2_End	シ	Process3_End
ス	Ready	セ	SW_Start	ソ	Product_Act

設問 5 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 6 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。

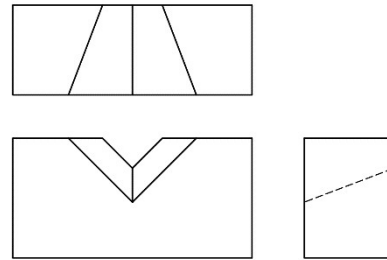
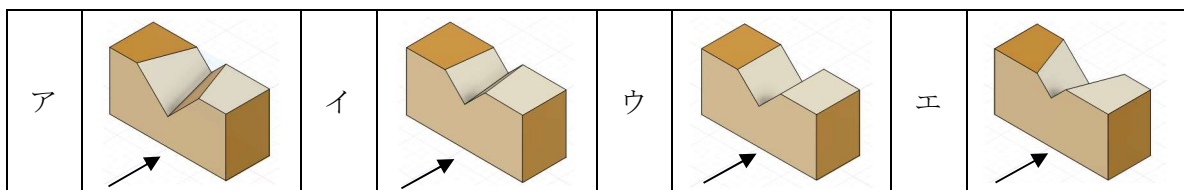


図 6-3

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。

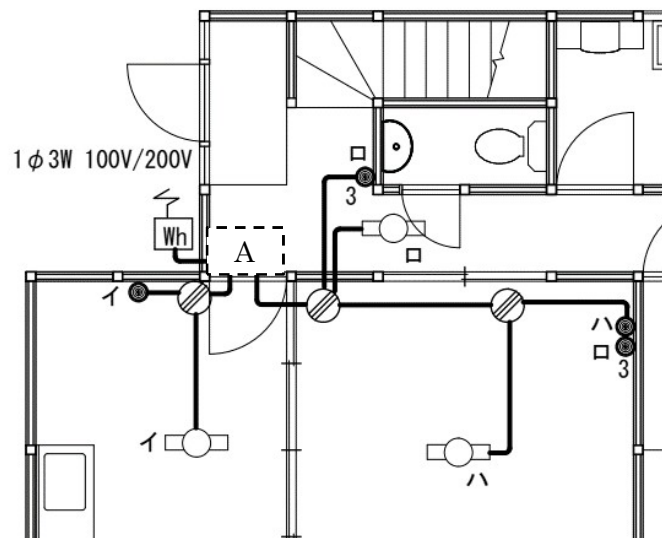


図 6-4

⑩の解答群

