

自動化技術小テスト

*全ての（ ）穴埋め問題において、同じ記号には同じ言葉が入る。また、違う記号に同じ言葉が入ることがある。

A：自動制御システム

1. 制御システムについて（ ）を埋めなさい。

「自動生産装置などの自動制御システムには制御するものと制御されるものがあり、制御されるものを（ a ）、制御するもの（ b ）という。（ b ）は（ a ）に働きかける（ c ）部、（ a ）の状況を知る（ d ）部、装置の動作内容を決める（ e ）部で構成される。

制御されるものの量を（ f ）といい、（ f ）の目標を（ g ）という。（ g ）と（ f ）の差を（ h ）といい、（ h ）がゼロになるように制御する。実際の装置では、（ c ）部として（ i ）機器、（ d ）部として（ j ）機器、（ e ）部として（ k ）機器が使われる。

制御には、あらかじめ定められた順番で動作する、もしくはあらかじめ定められた条件で動作する（ l ）制御と、制御量を目標値と一致するように調節する（ m ）制御がある。（ l ）制御は二つの値で制御する（ n ）制御であり、（ m ）制御は連続した値で制御する（ o ）制御である。」

B：電気基礎

1. 電気・電子について（ ）を埋めなさい。

「全ての物質は（ a ）、（ b ）、中性子で構成され、（ a ）はマイナスの電気（電荷）を持っている。物質によっては（ a ）を出しやすい物質があり、この放出された（ a ）を（ c ）という。

（ c ）を動かす力のようなものを（ d ）といい、動いた（ c ）の数を（ e ）という。また、（ c ）の動きやすさ（動きにくさ）を（ f ）という。（ d ）の単位として[（ g ）]、（ e ）の単位として[（ h ）]、（ f ）の単位として[（ i ）]が使われる。（ d ）、（ e ）、（ f ）には（ j ）の関係がある。これを（ k ）法則という。

物質によって（ c ）の動きやすさは異なり、動きやすい物質を（ l ）、動きにくい物質を（ m ）、その中間を（ n ）という。（ l ）の材料として（ o ）などが、（ m ）の材料として（ p ）などが、（ n ）の材料として（ q ）などがある。

電気から取り出す単位時間当たりのエネルギーを（ r ）と言い、（ r ）を P とすると $P = (s)$ となる。また、電気から取り出すエネルギーを W とすると $W = (t)$ となる。

2. 電源について（ ）を埋めなさい。

「電気エネルギーを得るための電気の源として電源がある。電源には、流れる電流の方向が一定の（ a ）電源と、電流の方向が入れ変わる（ b ）電源がある。

電源から得られる電圧は決まっており（機械技術で使う電気の範囲では）、よく使われる（ a ）電源として（ c ）V、（ d ）V、（ e ）V がある。また電源線を表す記号としてプラス極は（ f ）、マイナス極は（ g ）などが使われる。

また、（ b ）電源とし、家庭用の普通の（ h ）V、家庭用で大きな電圧が取れる（ i ）V、工場などの大きなモータの駆動に使われる（ j ）V がある。また電源線を表す記号として（ h ）では（ k ）、（ l ）が、（ i ）では（ m ）、（ n ）、（ o ）が、（ j ）では（ p ）、（ q ）、（ r ）が使われる。」

3. 電線について () を埋めなさい。

「よく使われる日本の JIS 規格の電線として (a)、(b)、(c) が、またアメリカの UL 規格の電線として (a) に相当する (d)、(b) に相当する (e) がある。電線として、複数の細い線がよられた (f) がよく使われる。その太さは、JIS 規格では断面積を使って表し、(g) mm²、(h) mm²、(i) mm² などが使われる。また UL 規格では (j) という記号を使って太さを表す。JIS 規格の (g) mm² は UL 規格の (j) (k) に相当する。」

4. スイッチについて () を埋めなさい。

「電流を流したり止めたりするものとしてスイッチがある。スイッチは電気を流したり止めたりする接点と操作する部分のアクチュエータを組み合わせたものである。接点には操作すると電流が流れる (a) 接点、操作すると電流が流れない (b) 接点、操作すると一方には流れ他方には流れない (c) 接点がある。(c) 接点には (d) 端子、(e) 端子、(f) 端子があり、(a) 接点として使う場合は (e) 端子と (f) 端子を、(b) 接点として使う場合は (d) 端子と (f) 端子を使う。スイッチの中には接点が複数入っているものもある。この接点の数のことを (g) と言う。1 (g) (c) 接点スイッチをアルファベットで (h) と略す。良く使われるスイッチとして、アクチュエータの形状によって (i) スイッチ、(j) スイッチ、(k) スイッチなどがある。スイッチの動作として、操作している間だけ接点が通電する (n) スイッチと、操作するたびに接点が通電/遮断を繰り返す (o) スイッチがある。」

5. 電気部品について () を埋めなさい。

「電流の流れを妨げる電気部品として (a) がある。その種類としては、広く使われる (b)、精度の良い (c) などがある。カラーコードによって抵抗値が表され、橙赤茶は (d) Ω の抵抗である。電気を蓄える電気部品として (e) がある。機械制御の場合、交流モータの駆動回路や (f) など使われる。その種類として (g) (e)、(h) (e) などがある。蓄えられる電気の量を容量と言ひ、単位は (i) が使われる。(g) (e) などの容量の大きさは 3 桁の数値によってあらわされ、「103」は (j) [(k) (単位)] となる。磁力を発生させる電気部品として (l) がある。これは導線をらせん状に巻いた構造で、機械制御の場合、(m) や (n) など使われる。ON/OFF 時に一瞬だけ (o) が流れ、これにより (p) が発生する。」

6. 半導体部品について () を埋めなさい。

「(a) などの半導体材料に微量の不純物を混ぜ合わせるにより、性質が異なる (b) 型半導体と (c) 型半導体を作ることができる。(b) 型半導体と (c) 型半導体を接合した電子部品として (d) がある。これは (e) 型から (f) 型にだけ (g) 働きがある。(e) 型半導体側の端子を (h)、(f) 型半導体側の端子を (i) という。いろいろな種類の (d) があり、機械制御では (j) がよく使われる。(b) 型半導体と (c) 型半導体を 3 層に接合した電子部品として (k) がある。半導体の組み合わせにより (l) 型 (k) と (m) 型 (k) がある。(n)、(o)、(p) の三つの端子があり、機械制御では主に (q) 用途で使われる。日本では (r) 型 (k) がよく使われ、(s) 回路を組んで、(t) 端子に信号を入力すると (u) から (v) に電流が流れるようになる。(w) は (k) の代用として使われる電子部品である。トライアックは (x) に使われる電子部品である。フォトカプラは (y) と光で動作するフォトトランジスタを組み合わせた電子部品で、電気信号を光で (z) することにより (α) による誤作動を防止することができる。デジタル IC はデジタル信号を別のデジタル信号に変換する電子部品である。デジタル信号として (β) が使われる。デジタル IC として (γ) IC、(δ) IC がある。」

7. 以下の図記号を書きなさい。

- a) 直流電源（プラス側に「+」と記入すること） b) 交流電源 c) c 接点スイッチ（端子名も）
d) 抵抗器 e) コンデンサ f) 発光ダイオード（端子名も） g) NPN トランジスタ（端子名も）
h) フォトカプラ

8. 以下の回路を書きなさい。ただし、スイッチは **SW** と表記し、接点は **DPDT**（2 極 c 接点）とする。スイッチに働きかけることを「操作」、戻すことを「復帰」ということにする。DC ランプは **L** と表記し、定格電圧は **DC24V** とする。

- 1) SW1 を操作したら L1 が点灯する
- 2) SW1 を復帰したら L1 が点灯する。
- 3) SW1 を操作したら L1 が点灯し、復帰したら L2 が点灯する。
- 4) SW1、SW2 の両方を操作したら L1 が点灯する。
- 5) SW1、SW2 のどちらか一方もしくは両方を操作したら 2 個の DC ランプ L1、L2 が同時に点灯する。
- 6) SW1、SW2 のどちらか一方だけを操作したら L1 が点灯する。
- 7) SW1 を操作せず、SW2 と SW3 のどちらか一方もしくは両方を操作したら L1 が点灯する。

C : 制御機器

1. 出力機器について以下の（ ）を埋めなさい。

「出力機器に決められた電圧を印可すると正常に動作する。この電圧を（ a ）電圧という。また、この時に流れる電流を（ b ）電流という。

表示用出力機器としてランプや（ c ）が使われる。（ c ）に直接電圧を印可すると電流が流過ぎて焼損するので、（ d ）を接続する。DC24V 電源で（ c ）を発光させるときは、約（ e ）の（ d ）を接続する。

電磁石を使った出力機器として、定格電圧をかけると直線運動をする（ f ）がある。運動の動作方向によって（ g ）型などがある。

油空圧機器の制御で、その運動の方向を切り替えるのに電磁石を使った（ h ）が使われる。

制御機器として（ i ）（継電器）が使われる。これは（ j ）と（ k ）で構成され、（ j ）に定格電圧をかけることにより（ k ）が動作する。これを使うことにより小さな電力（例えば DC5V）で大きな電力（例えば AC100V）を駆動することができる。」

2. モータについて以下の（ ）を埋めなさい。

「モータの種類として、工場内の大型機械などで使われる（ a ）、工場内の小型の機械や家電などで使われる（ b ）、自動車や玩具などで使われる（ c ）、簡易的な制御が可能な（ d ）、正確な制御が可能な（ e ）などがある。（ a ）の駆動用電源として（ f ）V、（ b ）の駆動用電源として（ g ）V、（ c ）の駆動用電源として（ h ）Vなどが使われる。

（ a ）において、電動機からは 3 本の線が出ており、そこに電源線をつなぐと回転する。電動機からの線の記号として（ i ）、（ j ）、（ k ）が使われる。回転方向は（ l ）ことにより切り替えることができる。

（ b ）において、その種類として（ m ）と（ n ）がある。モータを回転させるためには多くの場合（ o ）が使われる。回転方向は（ o ）の接続の仕方によって切り替えることができる。

（ c ）において、モータの回転方向は（ p ）ことにより切り替えることができる。回転方向を切り替える回路として（ q ）がよく使われる。モータの回転速度を変える方法として、デジタル信号を使った（ r ）制御が使われる。

（ d ）は一定角度ずつ回転するモータで、一般的には専用コントローラが使われ、ここに（ s ）信号、（ t ）信号を入力して制御する。（ u ）信号を使わない（ v ）制御であるため、急な加減速や過剰な負荷によりモータが制御できなくなることがある。この現象を（ w ）という。

(e) は制御に最も適したモータで、回転角度を検出するセンサを使った (x) 制御であるため、正確な制御が可能である。

モータの回転方向として時計方向の回転を (y) 回転、反時計方向の回転を (z) 回転という (それぞれアルファベットで)。

モータの 1 秒当たりの回転数を表す単位として (α) が使われる。」

3. 出力機器の駆動部品について以下の () を埋めなさい。

「出力機器の駆動部品には接点を使った (a) 駆動部品と、半導体を使った (b) 駆動部品がある。

(a) 駆動部品として、接点の最大電流が概ね 10A 程度以下の (c) と 10A 程度以上の (d) が使われる。どちらも接点と (e) で構成され、(e) に定格電圧をかけることによって接点が動作する。

(d) を使って大きな電流が流れる機器を駆動する場合、過電流が流れた時の熱の作用によって電流が遮断される (f) も使われる。(d) と (f) を組み合わせたものを (g) という。

(b) 駆動部品で使われる半導体部品 (素子) として、直流出力機器の駆動には (h) や (i) が、交流出力機器の駆動には (j) などが使われる。

(h) を使った直流出力機器の駆動では、日本では (k) 型 (h) を使って (l) 回路を組んで直流出力機器を駆動することが多い。また、(i) を使った駆動には、日本では (m) (i) が使われる。交流出力機器の駆動には、(j) と (n) を組み合わせた (o) が使われる。

半導体駆動部品を使って直流のモータやソレノイドなどの誘導負荷を駆動する場合、ON/OFF 時に生じる (p) によって部品を破壊する恐れがあるので保護回路をつける。

半導体駆動部品と信号の絶縁を行うための (q) を組み合わせた (r) も使われる。この部品は制御回路と駆動回路が電氣的に絶縁されているため、(s) による誤動作を防ぐことができる。

モータの正回転/逆回転の制御の場合、正回転しているときには逆回転しないように、同様に逆回転しているときには正回転しないように、他方の動作を妨げる (t) 回路を入れる。」

4. 出力機器の駆動回路において、以下の回路を書きなさい。ただし、スイッチ SW の接点は 1 極 c 接点、定格電圧および定格電流は十分大きいものとする。リレー R は接点が 4 極 c 接点でコイルの定格電圧は DC24V、電磁接触器 MC のコイルの定格電圧は AC200V で c 接点の補助接点付きとする。各出力機器の定格電圧は () に示す通りとし、特に指示がなければ DC24V とする。

必要に応じてリレーやトランジスタ、ダイオード、抵抗器 (抵抗値も示す) などを使用すること。

1) SW1 を操作すると LED (DC5V) が点灯する

2) SW1 を操作すると LED (DC12V) が点灯する。

3) SW1 を操作すると MC1 が動作し、MC1 によって三相誘導電動機 M1 (3φ 3W AC200V) が正回転する。

同様に、SW2 を操作すると MC2 が動作し、MC2 によって M1 は逆回転する。ただし、SW1 と SW2 は両方同時に操作しないこととする。

4) SW1 を操作すると R1 が動作し、R1 によって AC モータ M1 (AC100V) が正回転する。同様に SW2 を操作すると R2 が動作し、R2 によって M1 は逆回転する。ただし、SW1 と SW2 は両方同時に操作しないこととする。

5) SW1 を操作すると R1 が動作し、R1 によって DC モータ M1 が正回転する。同様に SW2 を操作すると R2 が動作し、R2 によって M1 は逆回転する。ただし、SW1 と SW2 は両方同時に操作しないこととする。

6) 外部からの電圧信号 V_{in} (DC0/5V) が H になると DC モータ M1 が回転する。ただし、トランジスタを使うこと。なお、信号の絶縁はしなくても良い。

7) 外部からの電圧信号 V_{in} (DC0/5V) が H になると AC モータ M1 (AC100V) が回転する。ただし、トランジスタおよびリレーを使うこと。

8) 外部からの電圧信号 V_{in} (DC0/5V) が H になると AC ランプ L1 (AC100V) が点灯する。ただし、半導体リレーを使うこと。なお、半導体リレーに電流制限抵抗は内蔵されていないものとする。

9) 外部からの電圧信号 V_{in} (DC0/24V) が H になると AC モータ M1 (AC100V) が回転する。ただし、半導体リレーを使うこと。なお、半導体リレーに電流制限抵抗 (3.3kΩ) が内蔵されているものとする。

10) 外部からの電圧信号 V_{in} (DC0/5V) が H になると AC モータ M1 (AC100V) が回転する。ただし、半導体リレーを使うこと。なお、半導体リレーに電流制限抵抗 ($3.3k\Omega$) が内蔵されているものとする。

5. 入力機器について以下の () を埋めなさい。

「主な入力機器として (a) や (b)、計測器などがある。(a) は主に制御装置に対して動作内容を指示する用途で使われ、(b) は制御対象の状態を知る(制御量の計測)用途で使われる。

入力機器から出力される信号として (c) 信号や (d) 信号があり、シーケンス制御では (c) 信号が、フィードバック制御では (d) 信号が使われる。

(c) 信号としては (e) 出力、(f) 出力、(g) 出力がある。また (d) 信号としては (h) V などの信号を出力する (i) 出力と、(j) A の信号を出力する (k) 出力がある。

装置の起動、動作切り替え、停止などの動作指示を行うためのスイッチとして (l) スwitch が、各種設定を行うためのスイッチとして (m) スwitch がある。また、数値を設定するスイッチとして (n) 式の (m) スwitch がある。非常停止用スイッチにはオルタネート式の (o) 接点が使われる。

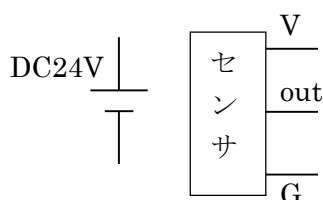
物体の位置や有無を検出するセンサとして (p)、(q)、(r) などがある。(p) は接触式で、物体がレバーなどを操作することにより信号が出力される。(q) は投光部と受光部があり、その配置により (s) 型 (q) と (t) 型 (q) の 2 種類がある。(s) 型 (q) は色の判別を行うこともできる。(r) は検出原理により (u) 型 (r) と (v) 型 (r) があり、(u) 型は (w) の検出、(v) 型は (w) や (x) の検出ができる。

制御量の計測に使われるセンサとして (y)、(z)、(α) などがあり、電圧や電流などの連続信号が出力される。二値信号で回転角を計測するセンサとして (β) があり、(γ) (β) は回転方向の判別を行うことが出来る。」

6. 以下の回路を書きなさい。ただし、センサの電源電圧は DC24V とする。各出力機器の定格電圧は () に示す通り、もしくは特に指示がなければ DC24V とする。

必要に応じてリレーやトランジスタ、ダイオード、抵抗器(抵抗値も示す)などを使用すること。

- 1) オープンコレクタ出力 (NPN 型シンク電流式) のセンサの内部回路。
- 2) 電圧出力のセンサの内部回路。
- 3) オープンコレクタ出力のセンサ S1 が動作すると LED1 が点灯する。
- 4) オープンコレクタ出力のセンサ S1 が動作するとリレー R1 が動作し、R1 によって AC モータ M1 (AC100V) が動作する。
- 5) オープンコレクタ出力のセンサ S1 が復帰すると (OFF になると) DC モータ M1 が動作する。ただし M1 の定格電流は S1 の出力の許容電流以上とし、トランジスタを使って駆動するものとする。
- 6) オープンコレクタ出力のセンサ S1 が動作すると DC モータ M1 が動作する。ただし M1 の定格電流は S1 の出力の許容電流以上とし、トランジスタを使って駆動するものとする。
- 7) 電圧出力 (DC0/24V) のセンサ S2 から L 信号が出力されると LED1 が点灯する。
- 8) 電圧出力 (DC0/24V) のセンサ S2 から H 信号が出力されると LED1 が点灯する。
- 9) 電圧出力 (DC0/24V) のセンサ S2 から H 信号が出力されるとリレー R1 が動作し、R1 によって AC モータ M1 (AC100V) が動作する。
- 10) 電圧出力 (DC0/24V) のセンサ S2 から H 信号が出力されると DC モータ M1 が動作する。ただし、トランジスタを使って駆動するものとする。



7. 制御機器について以下の（ ）を埋めなさい。

「制御方式には、連続した値で制御する（ a ）制御と、二つの値で制御する（ b ）制御があり、一般的に（ a ）制御として（ c ）制御が、（ b ）制御として（ d ）制御がある。

（ d ）制御で使われる制御機器として、有接点の（ e ）や無接点の（ f ）が使われる。有接点の制御機器として、時間の制御をする（ g ）や入力信号の計数値によって出力を制御する（ h ）も使われる。無接点制御機器の（ f ）の中身はマイコンで、用意された仮想の（ e ）、（ g ）、（ h ）を使った制御回路をプログラムで組むものである。プログラムとして、有接点制御回路をそのままプログラムにした（ i ）図などがある。

（ c ）制御で使われる制御機器として、かつては（ j ）などのアナログ電子部品を使って制御回路を組んでいたが、現在はコンピュータを使った制御機器が広く使われている。

規模の小さな自動化装置や自動車、家電では（ k ）使われる。（ l ）信号を入出力するもので、その入出力端子が直接（ k ）と接続されているため（ m ）に対して弱い。プログラム言語として（ n ）が使われることが多い。

事務処理などで使われる（ o ）は、制御用の（ p ）を接続することにより制御機器として使うことができる。（ p ）として（ q ）（ p ）、（ r ）（ p ）などがある。（ o ）と（ p ）の接続として、最近では（ s ）を使う機器が多くなっている。」

8. 制御機器の入出力について以下の（ ）を埋めなさい。

「制御機器の入力部の回路として、二値信号の入力の場合、マイコンなどの入力端子に（ a ）信号を入力するものや、PLC などの入力端子に（ b ）を使って直流電流の（ c ）信号を入力するものがある。入力機器から出力される二値信号の仕様として、スイッチなどを使った（ d ）出力、トランジスタを使った（ e ）出力、（ f ）出力などがある。制御機器と入力機器を接続するためには、仕様が異なる場合、（ e ）出力から（ a ）信号に変換する（ g ）回路や、（ f ）出力の出力レベルを変換する（ h ）回路などを使って、入力機器と出力機器を接続する。

制御機器の出力部の回路として、二値信号の出力の場合、マイコンの出力端子から（ i ）信号が出力されるものや、PLC などの出力端子から（ j ）を使って直流および交流機器を ON/OFF する（ k ）出力、（ l ）を使って直流機器を ON/OFF する（ m ）出力がある。マイコンからの信号で直接駆動できる出力機器は（ n ）程度しかなく、その他の機器の駆動には（ o ）などの駆動部品を使って駆動する。出力機器を駆動する半導体部品として、直流機器の駆動には（ p ）や（ q ）が、交流機器の駆動には（ r ）が使われる。またこれらの部品と信号絶縁のための（ s ）を組み合わせた（ t ）も使われる。出力機器を駆動する有接点駆動部品として、定格電流が概ね 10A 程度以下の機器の駆動には（ u ）が、定格電流が概ね 10A 程度以上の機器の駆動には（ v ）が使われる。」

9. 以下の内部回路を書きなさい

- 1) 接点出力の PLC の内部回路を書きなさい。
- 2) NPN 型オープンコレクタ出力の PLC の内部回路を書きなさい。
- 3) フォトカプラを使った電流入力の PLC の内部回路を書きなさい。なお、電源は内蔵されているものとする。

10. マイコンによる制御において、以下の回路を書きなさい。ただし、マイコンの入力は電圧入力 (DC0/5V)、マイコンの出力は電圧出力 (DC0/5V)、マイコンに DC5V 電源を接続することにより動作するものとする。センサ S は電源電圧 DC24V とし、出力機器用電源と共用するものとする。。リレー R のコイル定格電圧は DC24V、各出力機器の定格電圧は（ ）で示す通り、特に指示がなければ DC24V とする。

駆動部品など必要な部品があれば、適宜使用すること。抵抗器を使用する場合はその値も指示すること。

- 1) スwitchの ON/OFF 信号をマイコンの In0 端子に入力する。ただし、スイッチ ON で L 信号、OFF で H 信号とする。
- 2) オープンコレクタ出力のセンサ 1 の ON/OFF 信号をマイコンの In1 端子に入力する。ただし、センサ ON で L 信号、OFF で H 信号とする。

- 3) 電圧出力 (DC0/24V) のセンサ 2 の電圧信号をマイコンの In2 端子に入力する。ただし、センサから H 信号が出力されると L 信号が入力される。
- 4) マイコンの Out0 から H 信号が出力されると LED (DC5V) が点灯する。
- 5) マイコンの Out1 から H 信号が出力されると LED (DC24V) が点灯する。
- 6) マイコンの Out2 から H 信号が出力されると DC モータ (DC5V) が動作する。
- 7) マイコンの Out3 から H 信号が出力されると AC モータ (AC100V) が動作する。

1 1. PLC による制御において、以下の回路を書きなさい。ただし、PLC の入力はフォトカプラを使った電流入力、PLC の出力はシンク電流式オープンコレクタ出力とする。センサ S は電源電圧 DC24V。リレー R のコイル定格電圧は DC24V、各出力機器の定格電圧は () で示す通り、特に指示がなければ DC24V とする。駆動部品など必要な部品があれば、適宜使用すること。抵抗器を使用する場合はその値も指示すること。

- 1) スwitchの ON/OFF 信号を PLC の X0 端子に入力する。
- 2) オープンコレクタ出力のセンサ 1 の ON/OFF 信号を PLC の X1 端子に入力する。
- 3) 電圧出力 (DC0/24V) のセンサ 2 の電圧信号を PLC の X2 端子に入力する。ただし、センサの出力が L になると信号が入力される。
- 4) マイコンの電圧信号 (電圧出力、DC0/5V) を PLC の X3 端子に入力する。
- 5) PLC の Y0 からの出力信号で LED が点灯する。
- 6) PLC の Y1 からの出力信号でリレーを使って DC モータが動作する。
- 7) PLC の Y2 からの出力信号でトランジスタを使って DC モータ (DC24V) が動作する。ただし、出力が OFF のときにモータが回転してもよい。
- 8) PLC の Y3 からの出力信号でリレーを使って AC モータ (AC100V) が動作する。

1 2. 制御回路について以下の () を埋めなさい。

「リレーを使った制御回路として、リレー接点が ON の状態を続ける (a) 回路や、一方のリレー接点が他方のリレーコイルの動作を妨げる (b) 回路がある。タイマを使った回路として、入力が ON になったとき、出力が ON になるのが遅れる (c) タイマ回路、入力が OFF になったとき、出力が OFF になるのが遅れる (d) タイマ回路、出力が一定時間だけ ON になる (e) 回路、出力が ON/OFF を繰り返す (f) 回路がある。」

1 3. 以下の回路を書きなさい。ただし、制御回路はリレー R (コイル定格電圧 DC24V、4 極 c 接点) で組むこととする。

スイッチ SW は 1 極 c 接点とする。センサ S は電源電圧 DC24V、オープンコレクタ出力とする。

各出力機器の定格電圧は () で示す通り、特に指示がなければ DC24V とする。

必要に応じ、リレーやトランジスタ、ダイオード、抵抗器などを適宜使用すること。

- 1) SW1 を操作するとランプ L1 が点灯し、SW1 を復帰しても L1 は点灯し続ける。SW3 を操作すると L1 が消灯する。同様に、SW2 を操作すると L2 が点灯し、SW2 を復帰しても L2 は点灯し続ける。SW3 を操作すると L2 が消灯する。ただし L1 が点灯しているときに SW2 を操作しても L2 は点灯せず、L2 が点灯しているときに SW1 を操作しても L1 は点灯しない。
- 2) S1 が動作すると AC モータ M1 (AC100V) が正回転し、S1 が復帰しても M1 は回転し続ける。SW1 を操作すると M1 が停止する。同様に、S2 が動作すると M1 が逆回転し、S2 が復帰しても M1 は回転し続ける。SW1 を操作すると M1 が停止する。ただし M1 が正回転しているときに S2 が動作すると M1 は逆回転し、M1 が逆回転しているときに S1 が動作しても M1 は逆回転し続ける (逆回転が優先される)。
- 3) SW1 を操作すると L1 が点灯し、SW1 を復帰しても L1 は点灯し続ける。SW2 を操作すると L1 は消灯する。L1 が点灯しているときに S1 が動作すると DC モータ M1 が正回転する。同様に S2 が動作すると M1 は逆回転する。なお、M1 が正回転しているときに S2 が動作すると M1 は逆回転する (逆回転が優先される)。

[参考]

