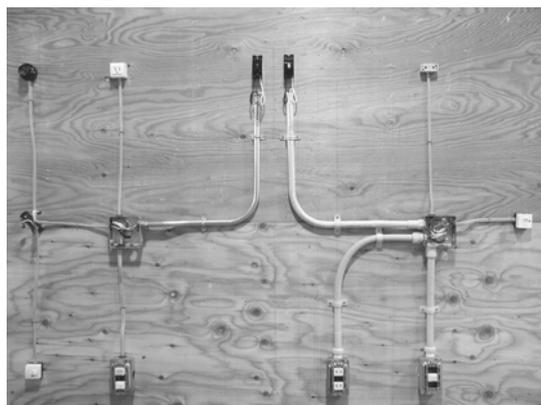

実技訓練課題

管理番号:E-01

「一般用電気設備工事」



■ 課題概要 ■

各種点滅方式(パイロットランプを用いた同時点滅回路、3路スイッチを用いた2箇所点滅回路等)を含んだ電灯・コンセント回路をケーブル、金属管及び合成樹脂管を用いて露出配線により作成する実技により確認します。

■ 訓練課題資料構成 ■

資料名		ファイル名
訓練課題実施要領	○	E-01-00_実施要領.doc
訓練課題	○	E-01-01_訓練課題.doc
解答	○	E-01-02_解答及び解説.doc
作業工程手順書	○	E-01-03_作業工程計画書.doc
訓練課題確認シート	○	E-01-04_訓練課題確認シート及び評価要領.xls
評価要領	○	E-01-04_訓練課題確認シート及び評価要領.xls

訓練課題（実技）「一般用電気設備工事」実施要領

実施要領

- ・作業場所の確保、使用する材料等の準備は事前に行うものとし、作業時間には含めない。
- ・台数の限られている工具は、事前にグループを決めて割り当てておく。
- ・タイムスケジュールは作業開始前に指示しておく。
- ・複線図を作業工程計画書とともに提出させる。また、複線図に誤りがあった場合は模範解答を示しておく。（この場合訓練課題確認シートの評価項目「通電試験」から5点減点する）

（例）

9：20～	9：25	出欠確認	
9：25～	9：40	作業工程計画書作成、複線図作成	（15分）
	～ 9：55	打ち切り	
9：55～	10：10	作業準備	（15分）
	～ 10：25	打ち切り	（準備が出来た訓練生から休憩）
10：25～	10：30	（休憩）	
10：30～	12：00	配線作業1	（90分）
12：00～	12：50	（昼食）	
12：50～	13：50	配線作業2	（60分）
13：50～	14：00	（休憩）	
14：00～	15：00	配線作業3及び試験	（60分）
	～ 15：30	打ち切り	（完成した訓練生は清掃）

※作業準備が打ち切り時間になっても完了しない場合は、補佐する。

訓練課題（実技）

「一般用電気設備工事」

1 作業時間

240分（休憩時間を除く）

2 配付資料

課題図面、施工条件、材料表、作業工程計画書

3 課題作成、提出方法

共同作業は行わないこと

各作業が完了した時点で指導員の確認を受けること

1 課題名 : 一般用電気設備工事

2 作業時間

No.	作業項目	標準作業時間	打ち切り時間
1	作業工程計画書作成	15分	30分
2	作業準備	15分	30分
3	配線作業	200分	220分
4	試験	10分	20分
合計		240分	300分

3 課題仕様

(1) 作業課題

- ・別紙参照

(2) 作業内容

No. 1 作業工程計画書作成

- ・作業工程計画書の作成

No. 2 作業準備

- ・器具、材料等の確認及び工具等の準備

No. 3 配線作業

- ・配線作業
- ・清掃作業

4 注意事項

- (1) 器具の破損や材料が不足した場合でも追加支給は行いません。
- (2) けがのないよう安全作業に徹してください。

問題

- 図1のような低圧屋内配線を想定した図2に示す低圧屋内配線工事の作業において、
- (1) 作業準備から竣工検査までの作業工程計画書を作成しなさい。
 - (2) 指定された材料を使用し、施工条件に従って完成させなさい。
 - (3) 完成後、担当指導員とともに、各試験を行いなさい。
 - ①目視点検、②絶縁抵抗測定、③導通試験、④通電試験

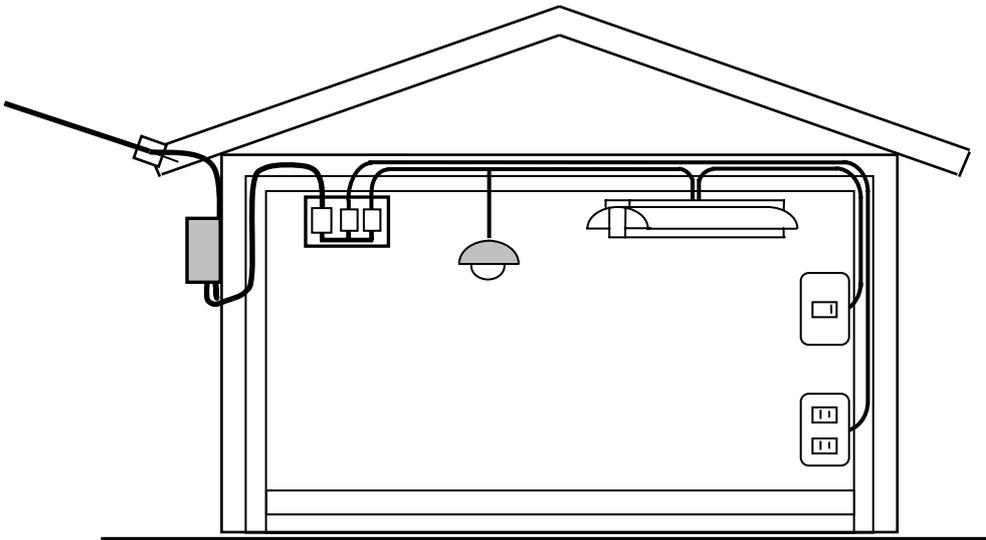


図1 低圧屋内配線例

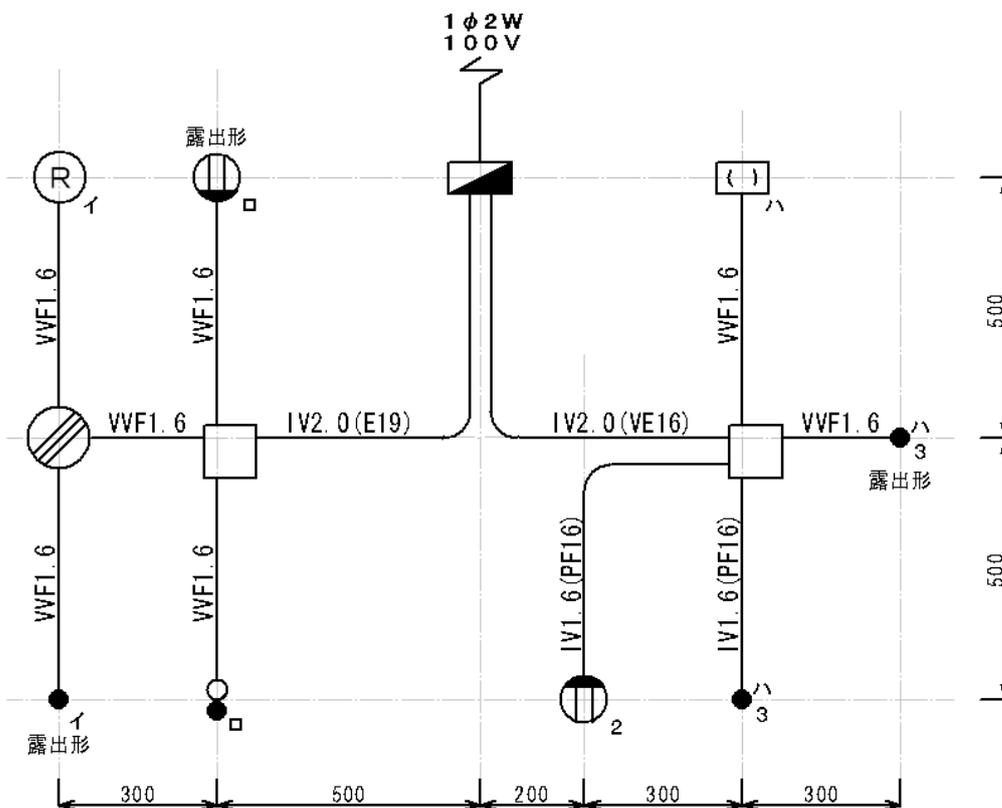
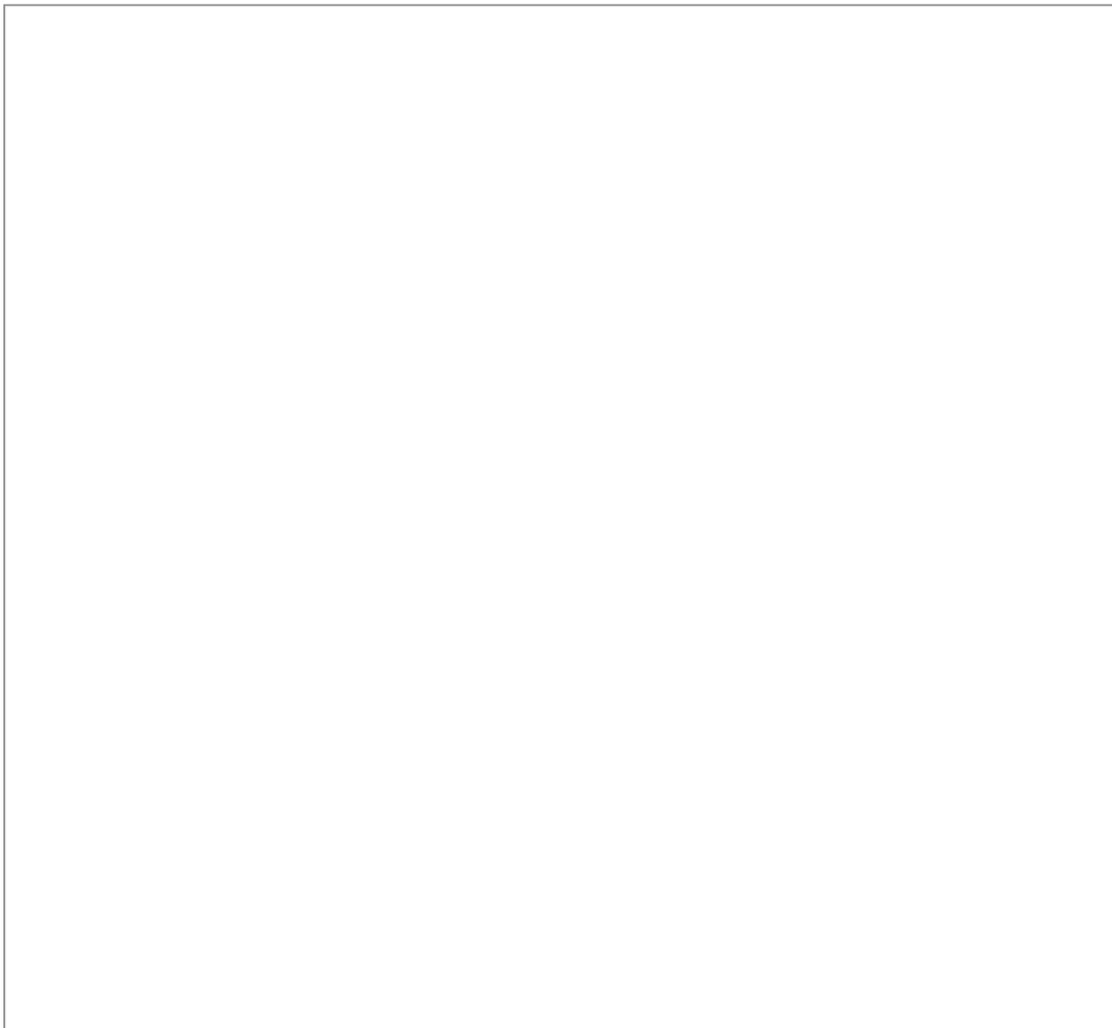


図2 作業課題

施工条件

- (1) 器具及び材料の配置は、図2に従って行うこと。
- (2) 分電盤は省略するものとする。
- (3) パイロットランプは、露出形コンセントと同時点滅とする。
- (4) ジョイントボックス（アウトレットボックス）と金属管はボンド線で電氣的に接続する。
- (5) ジョイントボックス内の電線接続は終端接続とし、次によること。
 - ・ジョイントボックス部の接続は、差込形コネクタ接続とする。
 - ・ジョイントボックス（アウトレットボックス）内の接続は、リングスリーブによる圧着接続とする。

複線図



材 料 表

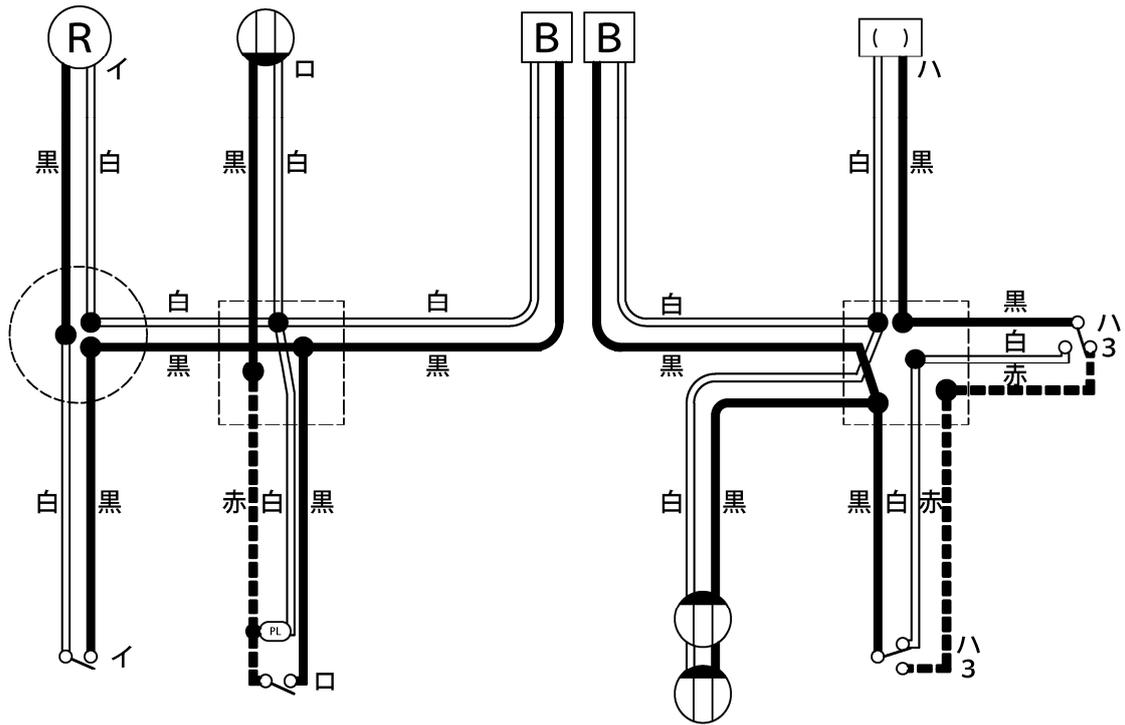
品 名	仕 様	数 量
600Vビニル絶縁電線（黒）	2.0mm	2.4 m
600Vビニル絶縁電線（白）	2.0mm	2.4 m
600Vビニル絶縁電線（黒）	1.6mm	1.8 m
600Vビニル絶縁電線（白）	1.6mm	1.8 m
600Vビニル絶縁電線（赤）	1.6mm	0.7 m
平型ビニル外装ケーブル	1.6mm-2C	3.1 m
平型ビニル外装ケーブル	1.6mm-3C	1.2 m
裸軟銅線（ボンド線）	1.6mm	0.3 m
薄鋼電線管（ねじなし）	E19	1.2 m
合成樹脂管	VE16	1.0 m
合成樹脂製可とう電線管	PF16	1.2 m
ランプレセプタクル	250V 6A WW3402	1 個
引掛シーリングローゼット（角型）	250V 6A WG1000	1 個
露出形コンセント	125V 15A WK1012W	1 個
露出形スイッチ（片切）	300V 10A WS3001W	2 個
露出形スイッチ（3路）	300V 10A WS3002W	1 個
埋込用コンセント	フルカラー用 125V 15A WN1001	2 個
埋込用スイッチ（片切）	フルカラー用 300V 15A WN5001	1 個
埋込用スイッチ（3路）	フルカラー用 300V 15A WN5002	1 個
埋込用パイロットランプ（白）	フルカラー用 100V WN3031WK	1 個
取付枠	フルカラー用 WN3700	3 枚
配線用遮断器	2P1E 20A 100V	2 個
VVF用ジョイントボックス		1 個
ジョイントボックス（アウトレットボックス）	四角 中浅型	2 個
スイッチボックス	埋込用	3 個
ねじなし絶縁ブッシング	19mm用	1 個
ねじなしボックスコネクタ（絶縁ブッシング付）	19mm用	1 個
薄鋼電線管用サドル	19mm用	2 個
2号コネクタ	16mm用	1 個
合成樹脂管用サドル	16mm用 S-16	2 個
PF管用コネクタ	16mm用 MFSK-16GS	4 個
PF管用サドル	16mm用 SF-16J	3 個
ゴムブッシング	19mm用	4 個
ゴムブッシング	25mm用	2 個
差込形コネクタ	2本用	3 個
リングスリーブ	小	適量
リングスリーブ	中	適量
ビス（取付枠用）	4.0mm	6 本
ビス（接地用）	4.0mm	1 本
木ネジ（配線用遮断器取付用）	3.5mm×30mm 丸頭	4 本
木ネジ（器具・ボックス・サドル取付用）	3.8mm×25mm	適量
ステップ	1.6mm-2C用	適量
ステップ	1.6mm-3C用	適量

訓練課題(実技)解答例

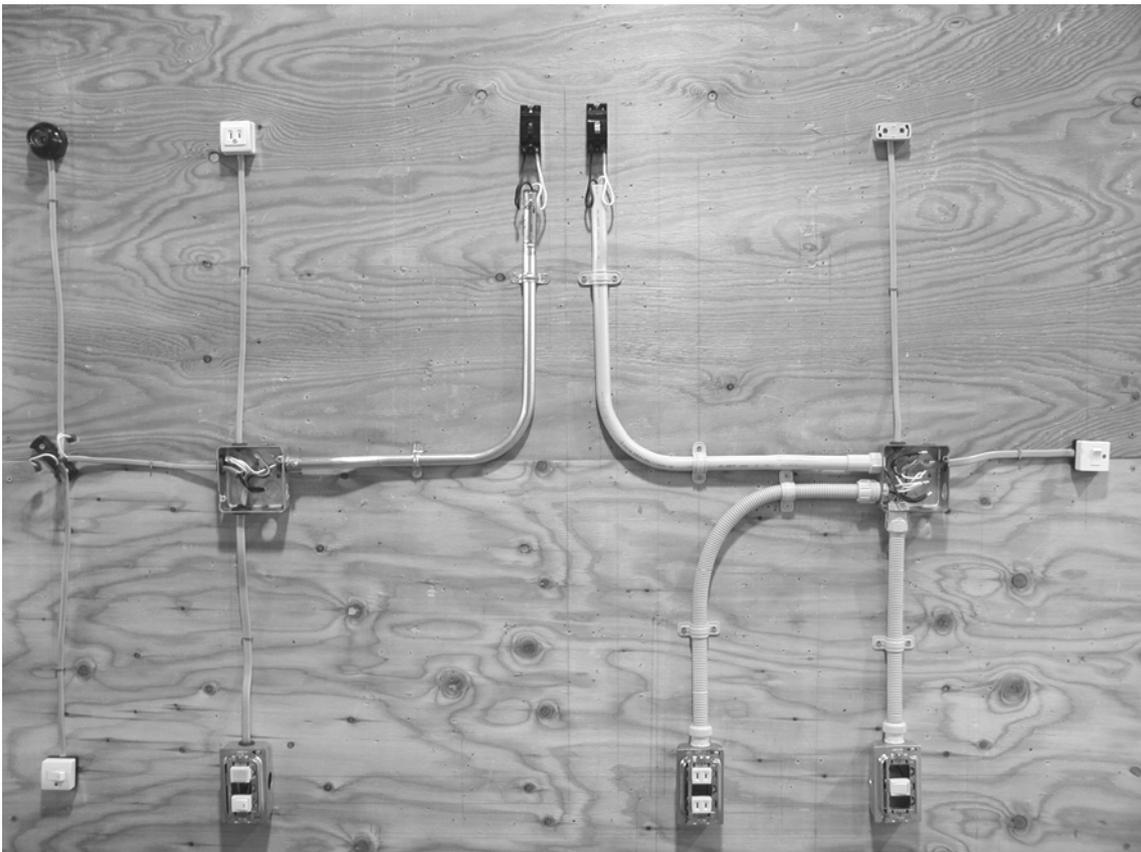
訓練課題（実技）解答例

「一般用電気設備工事」

【複線図】



【施工例】



作業工程計画書(訓練課題作成手順書)

作業工程	ポイント(留意事項等)	参考資料(写真、図面等)
準備	作業場所の確認・整理 工具の確認・整備 材料の確認	
1. チョーク打ち	電線管・ケーブル・器具を取付ける際に基準となる線を引く。	
2. 電線管の()	工具の取り扱いや作業場所に注意し、怪我のないように作業する。(工具に体を挟み込んだり、指を切ったり、()で火傷をしないように気をつける)	
3. 電線管・ボックスの()	基準位置に合わせて取付け作業を行う。(ねじは締付け方に注意し、()で指を刺すことのないように気をつける)	
4. 配線・器具の取付	通線作業を行う前に管は清掃しておく。電線や器具には傷をつけないように作業する。(電工ナイフで指を切ったり、()で指を叩かないように気をつける)	
5. 目視点検	器具の取付や電線の接続等に誤りがないか確認する。	
6. ()抵抗測定	()を用いて測定を行う。適切な測定結果が得られない場合は測定を中断し、不良箇所の確認をし作業をやり直す。	
7. ()試験	()やベルを用いて回路に誤りがないか確認する。誤りがあればその部分の作業をやり直す。	
8. ()試験	試験時はブレーカーの開閉状況よく確認して感電することのないように動作確認を行う。	

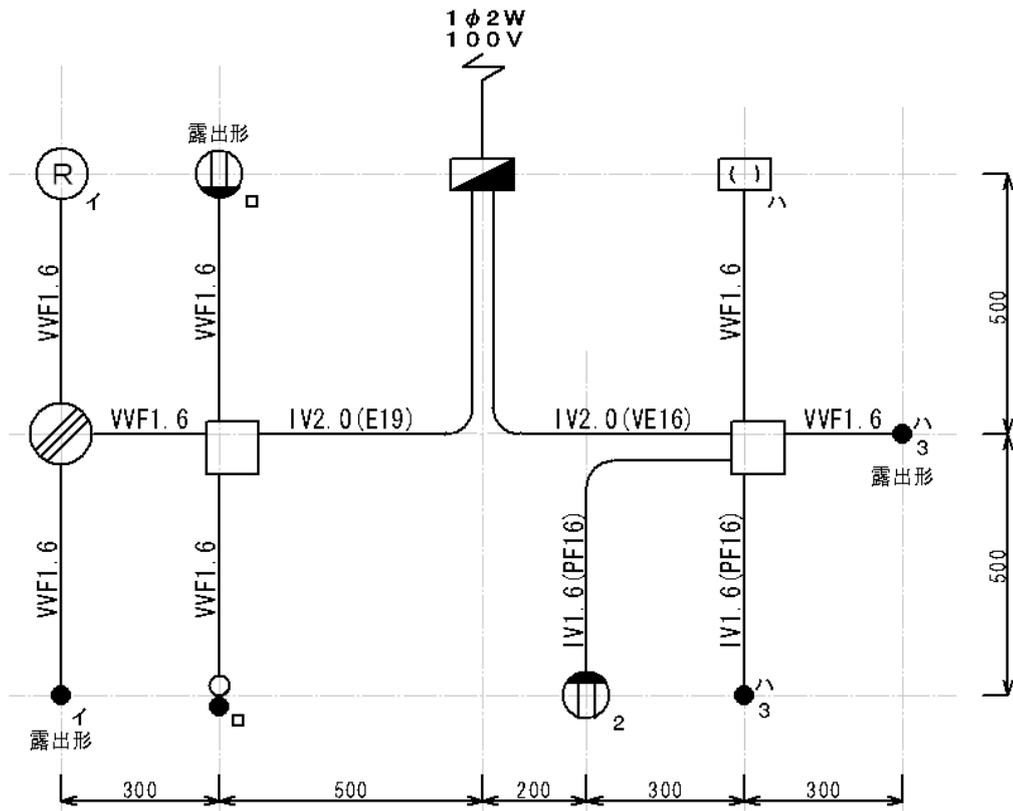
()内に当てはまる適切な語句を選択肢から選んで記入しなさい。

選択肢 {

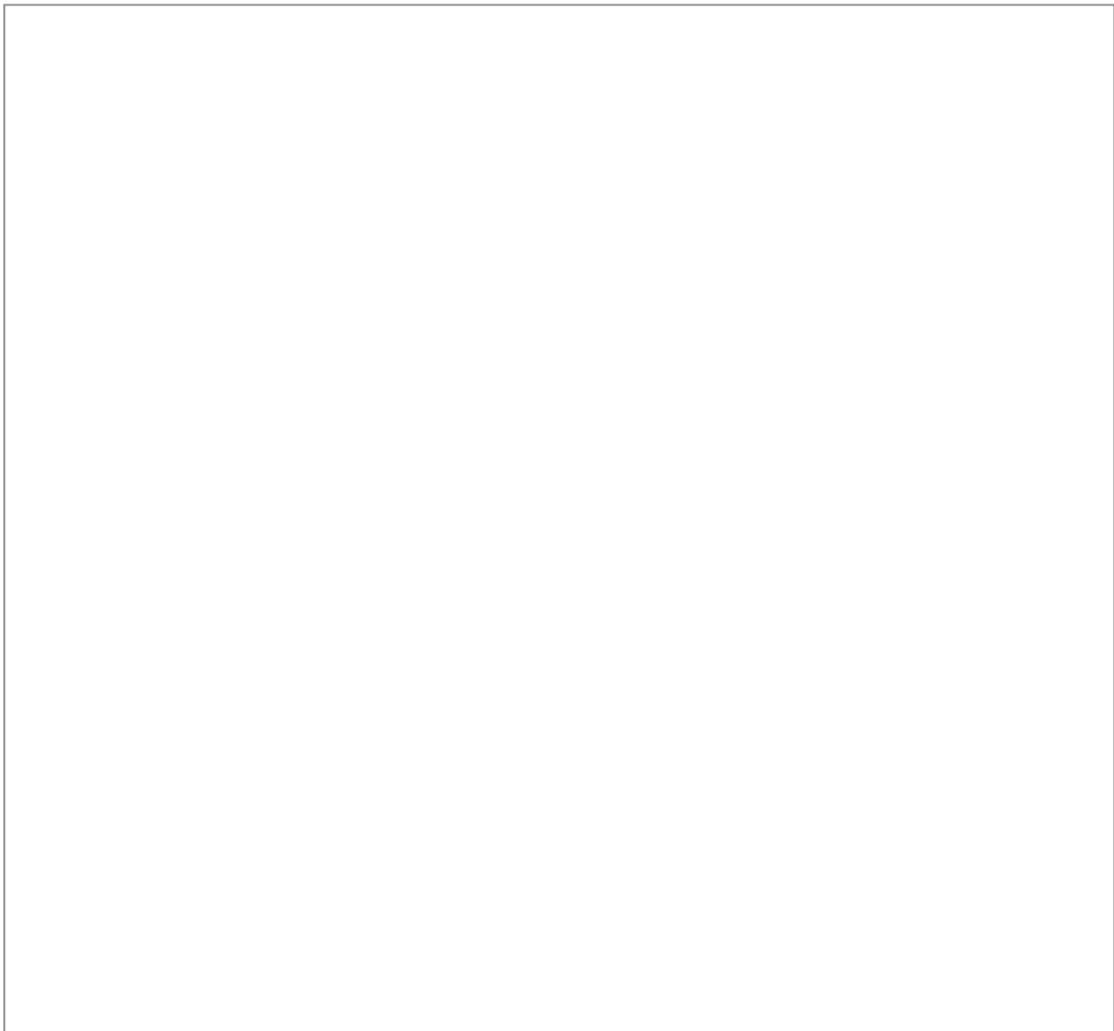
 メガ 取付 導通 通電 絶縁 接地 相回転計 検電器
 金づち ガストーチ 加工 通線 ドライバー テスター 接地抵抗計

}

単線図



複線図



作業工程計画書(訓練課題作成手順書)

解答

作業工程	ポイント(留意事項等)	参考資料(写真、図面等)
準備	作業場所の確認・整理 工具の確認・整備 材料の確認	
1. チョーク打ち	電線管・ケーブル・器具を取付ける際に基準となる線を引く。	
2. 電線管の(加工)	工具の取り扱いや作業場所に注意し、怪我のないように作業する。(工具に体を挟み込んだり、指を切ったり、(ガスーチ)で火傷をしないように気をつける)	
3. 電線管・ボックスの(取付)	基準位置に合わせて取付け作業を行う。(ねじは締付け方に注意し、(ドライバー)で指を刺すことのないように気をつける)	
4. 配線・器具の取付	通線作業を行う前に管は清掃しておく。電線や器具には傷をつけないように作業する。(電工ナイフで指を切ったり、(金づち)で指を叩かないように気をつける)	
5. 目視点検	器具の取付や電線の接続等に誤りがないか確認する。	
6. (絶縁)抵抗測定	(メガ)を用いて測定を行う。適切な測定結果が得られない場合は測定を中断し、不良箇所の確認をし作業をやり直す。	
7. (導通)試験	(テスター)やベルを用いて回路に誤りがないか確認する。誤りがあればその部分の作業をやり直す。	
8. (通電)試験	試験時はブレーカーの開閉状況よく確認して感電することのないように動作確認を行う。	

()内に当てはまる適切な語句を選択肢から選んで記入しなさい。

選択肢

{	メガ 取付 導通 通電 絶縁 接地 相回転計 検電器 金づち ガスーチ 加工 通線 ドライバー テスター 接地抵抗計	}
---	---	---

訓練課題確認シート

氏名		訓練課題名	一般用電気設備工事		
入所月		訓練科名	電気設備		
実施日		訓練目標	電気設備工事の施工、保守管理及び屋内配線設計ができる。		
訓練課題のねらい		訓練科目と内容	一般用電気設備工事Ⅰ	一般用電気工作物の工事に関する技能及び関連知識を習得する。	108H
1 低圧屋内配線工事ができる。 2 低圧屋内配線の点検、検査ができる。			一般用電気設備工事Ⅱ	一般用電気工作物の設計、工事、試験、検査に関する技能及び関連知識を習得する。	108H
		仕事との関連	電気工事作業		

評価する能力等	評価区分	評価項目	細目	評価(数値)					評価判定	評価基準
・定められた時間内に作業ができること	作業時間	工程計画作成時間	作業手順、施工方法	1	2	3	4	5		5点: 15分以内、4点: 20分以内、3点: 25分以内、2点: 30分以内、1点: 30分超え
		作業準備時間	材料の準備	1	2	3	4	5		5点: 15分以内、4点: 20分以内、3点: 25分以内、2点: 30分以内、1点: 30分超え
		作業時間	器具の配置、配線	1	2	3	4	5		5点: 210分以内、4点: 240分以内、3点: 270分以内、2点: 300分以内、1点: 300分超え
・作業工程手順をよく知っていること ・作業工程における留意事項等をよく知っていること	作業工程	作業工程における留意事項等	作業工程手順	1	2	3	4	5		作業工程が不適切な場合は、1箇所につき1点減点し、最低点を1点とする。
			作業工程における留意事項等	1	2	3	4	5		作業工程における工夫・改善・安全衛生・留意点が不適切な場合は、1箇所につき1点減点し、最低点を1点とする。
・基本作業がよくできること	仕上がり	総合バランス	ずれ、傾き	1	2	3	4	5		器具・材料の取り付け位置のずれ(30mm以上)又は傾き(5°以上)があるごとに1点ずつ減点し、最低点を1点とする。
・器具の名称がわかり、その使用がよくできること ・金属管配線の基本作業がよくできること ・露出配管工事がよくできること		配管(金属管)	管の加工、取り付け	1	2	3	4	5		管外形の1/3以上のつぶれ、端口の未処理又はぐらつきがあるごとに1点ずつ減点し、最低点を1点とする。
・器具の名称がわかり、その使用がよくできること ・露出配管工事がよくできること		配管(VE管)	管の加工、取り付け	1	2	3	4	5		管外形の1/3以上のつぶれ、端口の未処理、ぐらつき又は変質があるごとに1点ずつ減点し、最低点を1点とする。
・器具の名称がわかり、その使用がよくできること ・露出配管工事がよくできること ・可とう電線管配線がよくできること		配管(PF管)	管の加工、取り付け	1	2	3	4	5		管外形の1/3以上のつぶれ、端口の未処理、又はぐらつきがあるごとに1点ずつ減点し、最低点を1点とする。
・電線の基本接続がよくできること ・器具の名称がわかり、その使用がよくできること ・屋内配線図記号についてよく知っていること ・電気設備技術基準について知っていること		ジョイントボックス	ブッシング、コネクタ、ボンド線	1	2	3	4	5		ブッシング、コネクタ又はボンド線の取り付け不良があるごとに1点ずつ減点し、最低点を1点とする。
・電線の基本接続がよくできること ・器具の名称がわかり、その使用がよくできること ・屋内配線図記号についてよく知っていること ・電気設備技術基準について知っていること		配線(VVFケーブル)	電線の加工、色別、取り付け	1	2	3	4	5		心線の見える傷、外装縦割れ(2cm以上)色別違い又はケーブルのぐらつきがあるごとに1点ずつ減点し、最低点を1点とする。
・電線の基本接続がよくできること ・器具の名称がわかり、その使用がよくできること ・屋内配線図記号についてよく知っていること ・電気設備技術基準について知っていること		終端接続	圧着接続、コネクタ接続	1	2	3	4	5		圧着不良、心線の差込不足又は心線の露出があるごとに1点ずつ減点し、最低点を1点とする。
・器具の名称がわかり、その使用がよくできること ・電灯・コンセントの選定ができること ・電線の基本接続がよくできること		器具	スイッチ、照明器具の取り付け	1	2	3	4	5		器具の浮き(2mm以上)又は傾き(2°以上)があるごとに1点ずつ減点し、最低点を1点とする。
			スイッチ、照明器具への電線接続(配線)	1	2	3	4	5		輪作りの不良、締付け不良、心線の差込不足又は露出があるごとに1点ずつ減点し、最低点を1点とする。
・測定器の基礎について知っていること ・測定器を用いて簡単な測定ができること ・電力設備用測定器を用いて簡単な各種測定ができること ・試験・検査ができること		試験・検査	絶縁抵抗測定、導通試験、通電試験	測定器の取り扱い	1	2	3	4		5

訓練課題確認シート

氏名		訓練課題名	一般用電気設備工事		
入所月		訓練科名	電気設備		
実施日		訓練目標	電気設備工事の施工、保守管理及び屋内配線設計ができる。		
訓練課題のねらい		訓練科目と内容	一般用電気設備工事Ⅰ	一般用電気工作物の工事に関する技能及び関連知識を習得する。	108H
1 低圧屋内配線工事ができる。 2 低圧屋内配線の点検、検査ができる。			一般用電気設備工事Ⅱ	一般用電気工作物の設計、工事、試験、検査に関する技能及び関連知識を習得する。	108H
		仕事との関連	電気工事作業		

評価する能力等	評価区分	評価項目	細目	評価(数値)					評価判定	評価基準
・各種点滅方式による配線がよくできること	動作確認	通電試験	動作評価	0			10	15		異常がなければ15点とし、絶縁不良、回路相違、動作不良の場合は0点とする。ただし、事前に提出した複線図に誤りがあった場合は、最高点を10点とする。
・安全衛生作業ができること	安全作業	安全作業	他の作業者への妨げ行為	1	2	3	4	5		持ち点を5点とし、不適切な作業又は行為があるごとに1点ずつ減点し、最低点を1点とする。
		服装	作業服の着用状態	1	2	3	4	5		
コメント	訓練課題(実技)の評価	合計得点 ／満点		／ 100					<判定表> A: 80点以上 :よくできる。 B: 60点以上80点未満 :だいたいできる。 C: 60点未満 :追指導を要する。	
		平均点		／ 100						
		評価								
担当指導員 氏名:										
評価担当者 氏名:										

評価要領

訓練課題名		一般用電気設備工事		
科名		電気設備		
評価区分	評価項目	細目	評価要領(採点要領)	備考
作業時間	工程計画作成時間	作業手順、施工方法	<ul style="list-style-type: none"> 指導員の合図により作業を開始する。図が作成できたら挙手する。 10分後に経過時間を告げる。以降5分毎に経過時間を告げ、30分で最終終了とする。 	
	作業準備時間	材料の準備	<ul style="list-style-type: none"> 指導員の合図により作業を開始する。材料が準備できたら着席する。 10分後に経過時間を告げる。以降5分毎に経過時間を告げ、30分で最終終了とする。 	
	作業時間	器具の配置、配線	<ul style="list-style-type: none"> 指導員の合図で作業開始、休憩は一斉とし、作業完了は指導員が確認する。 300分で作業を最終終了とする。 	
作業工程	作業工程における留意事項等	作業工程手順	模範解答との相違1箇所につき1点減点する。	
		作業工程における留意事項等	模範解答との相違1箇所につき1点減点する。	
仕上がり	器具配置	総合バランス	<ul style="list-style-type: none"> 目視により管や器具の取付位置の誤りが疑われる箇所について、スケールを用いて確認を行う。 目視により管や器具の傾きが疑われる箇所について、水平器を用いて確認を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> スケール 水平器(デジタル傾斜計)
	配管(金属管)	管の加工、取り付け	<ul style="list-style-type: none"> 目視により、管のつぶれの有無、端口処理の有無を確認する。 適切にサドルが取り付けられていることを確認する。 	
	配管(VE管)	管の加工、取り付け	<ul style="list-style-type: none"> 目視により、管のつぶれの有無、端口処理の有無、炭化(変色)の有無を確認する。 適切にサドルが取り付けられていることを確認する。 	
	配管(PF管)	管の加工、取り付け	<ul style="list-style-type: none"> 目視により、管のつぶれの有無、端口処理の有無を確認する。 適切にサドルが取り付けられていることを確認する。 	
	ジョイントボックス	ブッシング、コネクタ、ボンド線	<ul style="list-style-type: none"> 適切にブッシングが取り付けられていることを確認する。 適切にコネクタ及びボンド線が取り付けられていることを確認する。 	
	配線(VVFケーブル)	電線の加工、色別	<ul style="list-style-type: none"> 目視により、電線被服の傷の有無、ケーブル外装の縦割れの有無を確認する。 適切にステップルが使用されていることを確認する。 目視により、電線の色別の正誤を確認する。 	
	終端接続	圧着接続、コネクタ接続	<ul style="list-style-type: none"> 目視により、リングスリーブは圧着の良否の確認、差込形コネクタは心線の差込状態を確認する。 	
	器具	スイッチ、照明器具の取り付け		<ul style="list-style-type: none"> 目視により、器具の取り付け状態を確認する。 浮きが認められる場合は器具とパネル板の隙間をスケールを用いて確認する。 傾きが認められる場合は水平器を用いて確認する。
スイッチ、照明器具の電線接続(配線)			<ul style="list-style-type: none"> 目視により、露出器具は端子ねじへ接続する電線の輪作りの良否、締め付け状態の確認する。 埋込器具は心線の差込状態を確認する。 	トルクドライバー
試験検査	絶縁抵抗測定 導通試験	測定器の取り扱い	<ul style="list-style-type: none"> 測定方法についてのみ採点する(測定結果が不良でも減点はしない) 絶縁抵抗値又は導通試験で不良があった場合は、通電試験は行わない。(通電試験は0点) 	<ul style="list-style-type: none"> 絶縁抵抗計(メガ) 負荷 回路計(テスター)
動作確認	通電試験	動作評価	<ul style="list-style-type: none"> 点滅器を操作したときの動作を照明器具の点滅や100V負荷により確認する。 検電器を用いて照明器具およびコンセントの極性を確認する。 試験は感電事故防止のため、指導員とともに行う。 	<ul style="list-style-type: none"> 負荷(白熱電球等) 検電器(検電ドライバー)
安全作業	安全作業	他の作業員への妨げ行為	<ul style="list-style-type: none"> 他の作業員からクレームがあった場合又は作業中に怪我をした場合は1件につき1点ずつ減点する。 	
	服装	作業服の着用状態、	<ul style="list-style-type: none"> 作業服、安全帽、安全靴の有無を確認する。 	

学科訓練課題

管理番号：E-02

「一般用電気設備工事に関する知識」

■課題概要■

一般用電気設備で用いる器具や材料および工具の知識、その工事をする上で必要となる屋内配線図や回路方式の知識、また、関連法規の知識等について筆記により確認します。

■訓練課題資料構成■

資料名		ファイル名
訓練課題実施要領		
訓練課題	○	E-02-01_訓練課題.doc
解答	○	E-02-02_解答及び解説.doc
作業工程手順書		
訓練課題確認シート		
評価要領		

訓練課題（学科）

「一般用電気設備工事に関する知識」

注意事項

1. 制限時間

20分

2. 注意事項

- (1) 指導員の指示があるまで問題は見ないでください。
- (2) 解答用紙に入所期、番号、名前を記入してください。
- (3) 携帯電話の使用の不可です。
- (4) 試験中、質問等があるときは挙手してください。

1. 次の(1)から(25)の問いに○または×で答え、解答欄に記入しなさい。

(配点 3点×25問)

- (1) 電気工事士免状の交付は、経済産業大臣が行う。
- (2) 登録電気工事業者は、営業所ごとに主任電気工事士をおかなければならない。
- (3) 電気設備技術基準において電圧の低圧とは直流 750[V]以下、交流 600[V]以下と区分けされている。
- (4) 補正率 α [%] は、測定値を M、真値を T とすると次の式で表される。
$$\alpha = \{ (T - M) / M \} \times 100 \text{ [%]}$$
- (5) 電気抵抗の測定を行う場合は、その準備として回路計の測定レンジ切換スイッチを Ω の適当なレンジに合わせて測定棒の先端を短絡した後、零位調整ねじを回して指針を 0 目盛に合わせる必要がある。
- (6) 低圧検電器を使用するときは落とさないように利き手でしっかり持つ。
- (7) 単相 3 線式 100/200 V の回路において 200 V 回路の絶縁抵抗値を測定したところ 0.1 M Ω であった場合は電気設備技術基準に適合していない。
- (8) ケーブルの支持点間の距離は、造営材の下面や側面に沿って取り付ける場合 2 m 以下になるようにする。
- (9) ケーブルが弱電流電線または水道管、ガス管等と接近や交差する場合は、直接接触しないように施工する。
- (10) ケーブルがメタルラス張りを貫通する場合は合成樹脂管等で保護する。
- (11) 金切りのこの刃は作業中に外れることがないようにできる限り張りを強くして使用する。
- (12) 金属管の長さは 3,660 mm であり、厚みはコンクリートに埋め込むものにあっては 1.2 mm 以上それ以外は 1.0 mm 以上のものを用いる。
- (13) 曲げ作業では、短い金属管 (1 m 程度) は管を手で持って加工した方が安全である。

- (14) 金属管を直角に曲げる場合に必要となる曲げ長さは管の内径の6倍以上である。
- (15) 金属管を曲げるときは、パイプベンダーがずれることのないようにベンダーを腹や胸にあてて使用するのが望ましい。
- (16) 雨水の侵入しやすい管端にはエントランスキャップを取り付ける。
- (17) ねじなし電線管(E19)には、直径1.6mmの絶縁電線を原則として4本まで収めることができる。
- (18) P F 管の支持点間の距離は、2m以下となるようにし、コネクタやカップリング等からは300mm以内で支持する。
- (19) 合成樹脂管相互および管とボックスを接続する場合は、管の差し込み深さを管外形の1.2倍（接着剤を使用するときは0.8倍）以上とする。
- (20) 合成樹脂管(VE22)には、原則として直径4mmの絶縁電線（アルミ線を除く）を2本収めることができる。
- (21) リモコン回路は、小勢力回路に含まれ交流24Vによってリモコンリレーを操作し、主に電灯回路の開閉を行う。
- (22) ワンショットリモコン回路は、リモコントランス、リモコンリレー、リモコンスイッチ、伝送ユニットから構成される。
- (23) 低圧引込線の高さは、道路を横断する場合は路面上5m以上とする必要がある。
- (24) 一般木造住宅の低圧屋側電線路は、合成樹脂管工事、金属管工事、ケーブル工事のいずれかにより施設する。
- (25) 使用電圧300V以下で引込開閉器として20A以上の配線用遮断器を設けている場合、母屋から10m離れた場所にある物置（同一構内）の引込口開閉器は省略することができる。

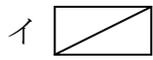
2. 次の(1)から(5)の問いに答え、イ～ニの記号を解答欄に記入しなさい。

(配点 5点×5問)

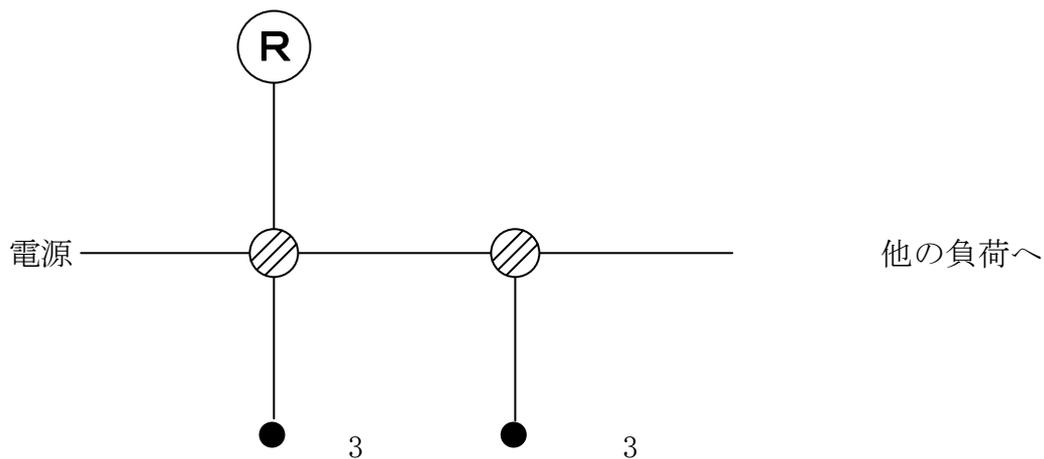
(1) 圧着接続に関する記述のうち、誤っているものはどれか。

- イ できるだけ高い圧力で確実に圧着する。
- ロ 電線サイズに適した圧着工具を使用する。
- ハ 専用の圧着工具を使用する。
- ニ 電線サイズに適したスリーブを用いる。

(2) 分電盤の図記号はどれか。



(3) 単線図においてジョイントボックス内の電線接続をリングスリーブを用いて行う場合、必要なリングスリーブは最低何個か。

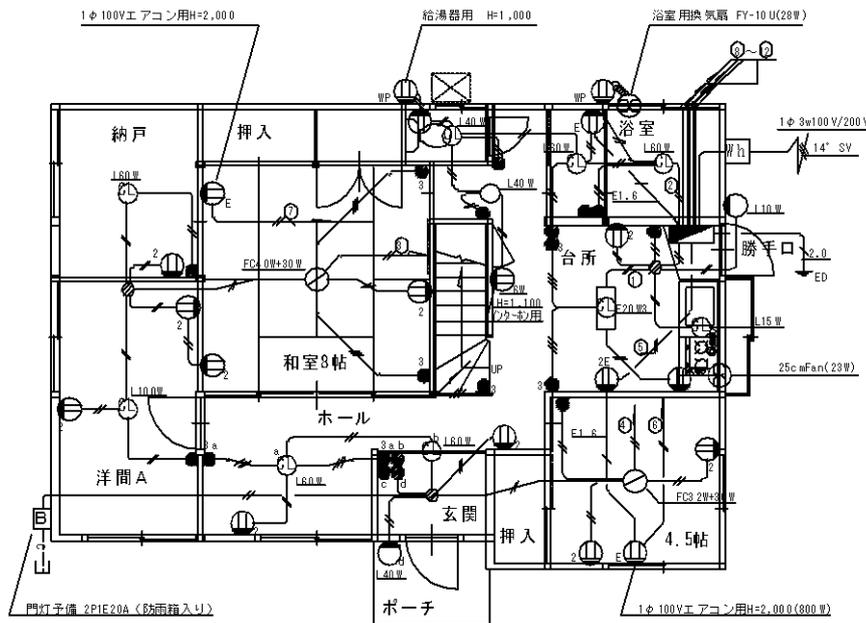


- イ 7個
- ロ 8個
- ハ 9個
- ニ 10個

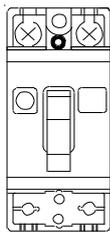
(4) 電気工事士でなければしてはならない作業はどれか。

- イ がいしに電線を取り付ける作業
- ロ ソケットにコードを接続する作業
- ハ インターホンに使用する小型変圧器（二次側電圧 24V）の二次側配線工事
- ニ ヒューズを取り付ける工事

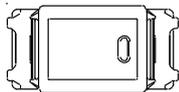
(5) 屋内配線図で使用しない器具はどれか。



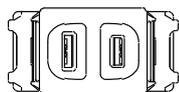
イ



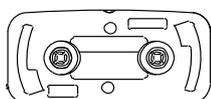
ロ



ハ



ニ



解答用紙

訓練課題（学科）「一般用電気設備工事に関する知識」

入所年月	番号	氏名	合計点
平成 年 月入所			

1. (配点 3点×25問)

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)
(21)	(22)	(23)	(24)	(25)					

2. (配点 5点×5問)

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)

訓練課題(学科解説及び解答)

訓練課題（学科解答及び解説）

「一般用電気設備工事に関する知識」

(解答)

1. (配点 3点×25問)

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
×	○	○	○	×	×	○	×	○	○
(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)
×	○	○	×	×	○	○	×	○	×
(21)	(22)	(23)	(24)	(25)					
○	×	○	×	×					

2. (配点 5点×5問)

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
イ	ロ	ハ	イ	ニ

(解説)

(配点 3点×25問)

番号	解答	解説	備考	
1	×	電気工事士免状の交付は、都道府県知事が行う。	EU999-X030-1 電気関係法規	
2	○		EU107-0071-1 電気関係法規	
3	○		EU107-0071-1 電気関係法規	
4	○		EU102-0010-1 電気測定(基本)	3頁
5	×	回路計の測定レンジ切換スイッチをΩの適当なレンジに合わせて測定棒の先端を短絡した後、0オーム調整つまみを回して指針を0目盛に合わせる。	EU102-0010-1 電気測定(基本)	5頁
6	×	検電器を使用する時は右手(心臓に遠い方の手)で持つ。	EU102-0010-1 電気測定(基本)	12頁
7	×	単相3線式 100/200Vの電路の対地電圧は 100Vである。また、対地電圧 150V以下の絶縁抵抗は、0.1MΩ 以上であればよい。	EU102-0010-1 電気測定(基本)	18頁
8	○		EU107-0031-1 ケーブル配線(基本)	8頁
9	○		EU107-0031-1 ケーブル配線(基本)	8頁
10	○		EU107-0032-1 ケーブル配線(施工)	2頁
11	×	金切りの作業では、刃を張りすぎないこと。	EU107-0071-1 金属管配線(基本)	0頁
12	○		EU107-0071-1 金属管配線(基本)	4頁
13	○	長い管は、ベンダを手で持って加工する方が安全である。	EU107-0071-1 金属管配線(基本)	12頁
14	×	管の屈曲半径は、管の内径の6倍以上でなければならない。そのため曲げ長さは管の内径の 10 倍以上必要である。	EU107-0071-1 金属管配線(基本)	12頁
15	×	金属管を曲げるときは、パイプベンダーを腹や胸にあてて使用しないこと。	EU107-0072-1 金属管配線(施工)	0頁
16	○		EU107-0072-1 金属管配線(施工)	2頁
17	○		EU107-0072-1 金属管配線(施工)	6頁
18	×	PF管の支持点間の距離は、1.5m以下(コンクリート埋設の場合は1m以下)とする。	EU107-0100-1 可とう電線管・ 金属線び配線	7頁
19	○		EU107-0090-1 合成樹脂管配線	10頁
20	×	合成樹脂管に収める電線はより線である。ただし短小な合成樹脂管に収めるもの又は直径 3.2 mm(アルミ線にあっては4mm)以下のものは除く。	EU107-0090-1 合成樹脂管配線	10頁
21	○		EU107-0130-1 リモコン配線	2頁
22	×	伝送ユニットはフル2線式リモコン回路で必要となる機器である。	EU107-0130-1 リモコン配線	4頁

番号	解答	解説	備考	
23	○		EU107-0140-1 引込み口配線	9頁
24	×	低圧屋側電線路の金属管工事は、木造以外の造営物に施設する場合に限る。	EU107-0140-1 引込み口配線	10頁
25	×	使用電圧 300V以下で引込開閉器として 20A以下の配線用遮断器を設けている場合、母屋から 15m以内にある物置(同一構内)の引込口開閉器は省略することができる。	EU107-0140-1 引込み口配線	11頁

(配点 5点×5問)

番号	解答	解説	備考	
1	イ	圧着接続は、規定の圧力で圧着する。	EU107-0010-1 器工具使用法と電線接続法	25頁
2	ロ	イはOA盤、ハは制御盤、ニは実験盤である。	EU107-0290-1 配線図(屋内)	13頁
3	ハ		EU107-0032-1 ケーブル配線(施工)	16頁
4	イ	電気工事士法による。	EU107-0071-1 電気関係法規	
5	ニ	引掛シーリングは用いない。	EU107-0290-1 配線図(屋内)	

実技訓練課題

管理番号：E-03

「P型2級受信機による自動火災報知設備
設置、配線、竣工検査作業」

■ 課題概要 ■

自動火災報知設備の配線を実技により確認します。

■ 訓練課題資料構成 ■

資料名		ファイル名
訓練課題実施要領	○	E-03-00_実施要領.doc
訓練課題	○	E-03-01_訓練課題.doc
解答	○	E-03-02-01_解答及び解説1.doc
		E-03-02-01_解答及び解説2.doc
		E-03-02-01_解答及び解説3.doc
作業工程手順書	○	E-03-03_作業工程計画書.doc
訓練課題確認シート	○	E-03-04_訓練課題確認シート及び評価要領.xls
評価要領	○	E-03-04_訓練課題確認シート及び評価要領.xls

9:30～9:35 出欠確認

9:30～10:10 課題確認

配線図のからどのように配線するか、考えさせること。

10:10～10:30 材料確認。作業分担の決定、作業工程表の作成

以下 I～XVI の材料を確認させること。

- | | |
|------------------|--------------------------|
| I. P型2級受信機 | VIII. 配線用遮断器 (2P1E、100V) |
| II. 機器収容箱 | IX. HP1.2-5P |
| III. 差動式スポット型感知器 | X. AE1.2-2C |
| IV. 定温式スポット型感知器 | XI. VVF1.6-2C |
| V. 光電式煙感知器 | XII. ビニルテープ |
| VI. 紫外線式炎感知器 | XIII. リングスリーブ |
| VII. 感知器ベース 4個 | XVI. 終端抵抗 |

10:30～10:40 実習場での作業場所、取り付け位置の確認

受信機、機器収容箱、感知器ベースの取付け位置の決定

受信機、機器収容箱は水平に取り付けること。

受信機操作部、発信機押し釦は、0.8m以上1.5m以下に取り付けること。

感知器ベースは実習場の木板の上部板に取り付けること。

10:40～11:55 休憩

10:55～11:05 受信機、総合盤、感知器ベースの取付け。

11:05～12:10 配線 (65分)

作業が終了したことを指導員に告げること。

HP-5Pは編み組をし、HIVを2本ずつ5組にすること。

配線完了後、100V電源がショートしていないか確認すること。

通電して動作確認を行うこと。

空き回線設定をし、使用回線は蓄積回線とする。

12:10～13:00 昼食

13:00～13:55 配線 (55分)

13:55～14:15 動作確認、竣工検査確認、作業場所周辺の掃き掃除

14:15～14:30 休憩

14:30～15:15 竣工検査

指導員立会いのもと行うこと。

15:15～15:30 配線手直し、修正

配線ミス、配線整形の修正 他の班の完成作品を見てまわる。他の作品の良いところ悪い点を学習

15:30～15:40 実習場全体の掃き掃除、工具箱余り材料を実習場から移動

訓練課題（実技）

「P型2級受信機による自動火災報知設備
設置、配線、竣工検査作業」

1 作業時間

130分（休憩時間を除く）

1 課題名 : P型2級受信機による自動火災報知設備設置、配線、竣工検査作業

2 課題時間

No	作業内容	標準時間	最終終了時間
1	作業仕様確認	5分	20分
2	作業準備	5分	10分
3	配線作業	120分	180分
合計		130分	210分

3 課題仕様

(1) 以下の材料を用い自動火災報知設備の配線を行いなさい。

- | | |
|---------------------|--------------------------|
| I. P型2級受信機(断線表示機能付) | VIII. 配線用遮断器 (2P1E、100V) |
| II. 機器収容箱 | IX. HP1.2-5P |
| III. 差動式スポット型感知器 | X. AE1.2-2C |
| IV. 定温式スポット型感知器 | XI. VVF1.6-2C |
| V. 光電式煙感知器 | XII. ビニルテープ |
| VI. 紫外線式炎感知器 | XIII. リングスリーブ |
| VII. 感知器ベース | XIV. 終端抵抗 |

(2) 作業工程

(ア) 材料確認。

(イ) 配線図の作成。

(ウ) 受信機、機器収容箱、感知器ベースの取付け位置の決定。

受信機、機器収容箱は水平に取り付けること。

受信機操作部、発信機押し釦は、0.8m以上1.5m以下に取り付けること。

感知器ベースは実習場の木板の上部板に取り付けること。

(エ) 受信機、総合盤、感知器ベースの取付け。

(オ) 配線 (作業が終了したことを指導員に告げること。)

HP-5Pは編み組をし、HIVを2本ずつ5組にすること。

配線完了後、100V電源がショートしていないか確認すること。

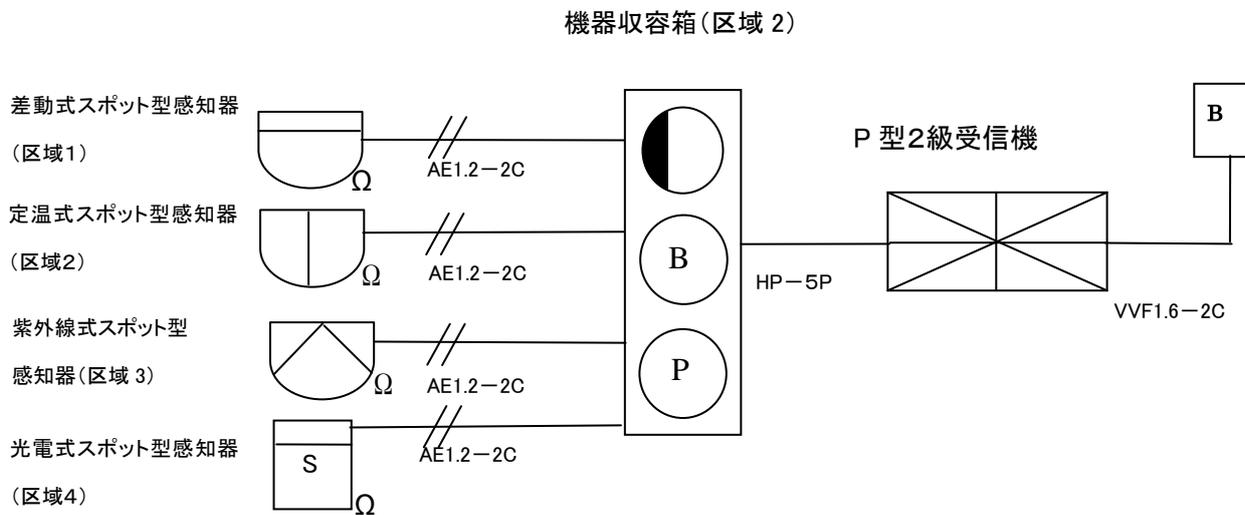
通電して動作確認を行うこと。

空き回線設定をし、使用回線は蓄積回線とする。

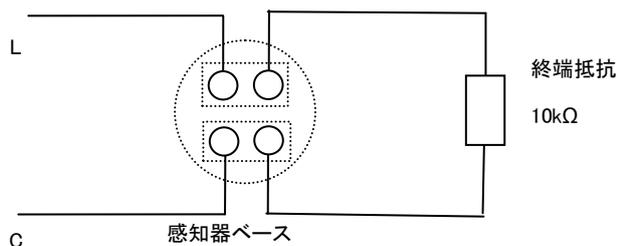
(キ) 竣工検査 (指導員立会いのもと行う。)

配線作業

(ア) 配線図



感知器ベースの結線



(イ) 受信機の配線色の割付

ベル	BC	青
	BL	白
表示灯	U1	黄
	U2	白
発信機応答	A	緑
共通	C 1	白
第1警戒	L1	赤
第2警戒	L2	白
第3警戒	L3	紫
第4警戒	L4	白

(4) 竣工検査

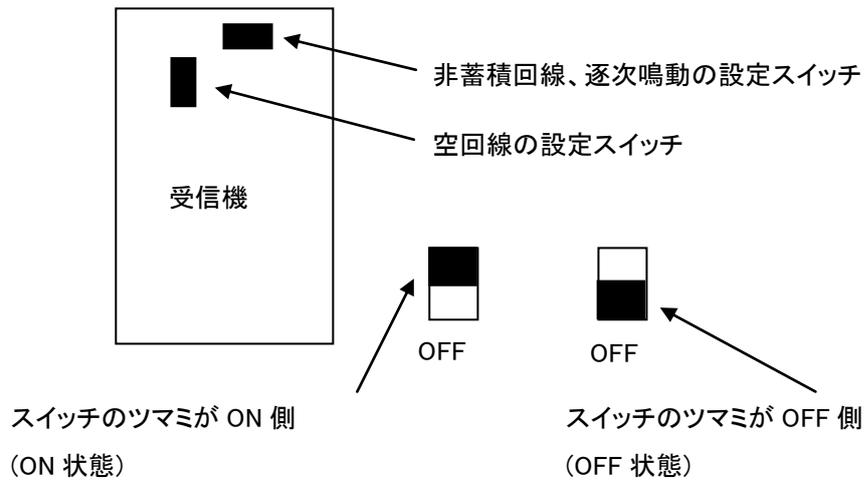
以下の手順により行うこと。

- ①受信機の製造会社、型式番号、検定マークの確認
- ②バッテリーの製造会社、型式番号、NS マークの確認
- ③受信機上での火災試験
 - (I) 蓄積を解除して火災試験
 - (II) 蓄積をして火災試験
- ④受信機の C1 をはずす。 → 回線障害の表示 (全ての回線が断線と判断)
→ C1 を元に戻す。
受信機の L1 をはずす。 → 受信機で断線の表示を確認 → はずした線を元に戻す。
→ L2 から L4 について同じ作業を行う。
- ⑤ (I) 予備電源試験を受信機で行う。
 - A 受信機：交流電源灯赤色点灯 (正常)、赤色点滅 (充電不足、不良)
 - B 受信機：電池試験結果灯緑色点灯 (正常)、赤色点灯 (不良)(II) ブレーカを落としてバッテリーでの火災試験を行う。
- ⑦再鳴動試験
発信機を押す (地区音響鳴動) → 地区一時音響停止 (地区音響停止)、発信機復帰
→ 地区音響一時停止から 2 分後に地区音響が再鳴動
- ⑧感知器作動試験
 - 熱試験 (差動式、定温式)：加熱試験器を使用
 - 煙試験 (光電式)：加煙試験器を使用 (蓄積式の感知器では受信機の蓄積を解除)
 - 炎試験 (紫外線式)：炎試験器を使用
- ⑨1 箇所導通試験 (断線表示がある受信機では不必要な項目)
終端抵抗をはずす → 断線した回線の表示
4 回線全て断線表示の確認を行う。
- ⑩感知器の型式番号、検定マークの確認

訓練課題（実技）解答例

「P型2級受信機による自動火災報知設備
設置、配線、竣工検査作業」

自動火災報知設備 A *



空回線の設定

スイッチ 1～5 は回線番号 1～5 に相当

使用回線 → (スイッチ 1～5) OFF 感知器線 (L 線、C 線) が断線したとき、警報がでる。

空回線 → (スイッチ 1～5) ON 感知器線 (L 線、C 線) が断線したとき、警報がでない。

非蓄積回路の設定 非蓄積回線設定スイッチ 1～6

スイッチ 1～5 は回線番号 1～5 に相当

非蓄積回線 → (スイッチ 1～5) ON

蓄積回線 → (スイッチ 1～5) OFF (非火災報の低減)

全回線非蓄積 → 一括解除スイッチ (スイッチ 6) を ON

逐次鳴動タイマーの設定 逐次鳴動タイマースイッチ 7～8

逐次鳴動タイマー：地区音響一時停止を自動解除

スイッチ タイマー	7	8
2 分	OFF	OFF
4 分	ON	OFF
6 分	OFF	ON
8 分	ON	ON

* ホーチキ株式会社 受信機 RPP-ECW05

主音響（受信機の火災警報音）停止

- ・逐次停止（止めた後も別回線で火災発報）
「音響停止」を押す
- ・強制停止（保守用）（主音響停止灯が点灯（赤）、主音響が停止）
「主音響停止」を押す

地区音響（総合盤ベルの火災警報音）停止

- ・一時停止（地区音響一時停止中灯が点滅）
「地区音響一時停止」を押す
「地区音響一時停止」をもう一度押す → 一時停止解除
- ・完全停止（保守用）
（地区音響完全停止中灯が点滅（赤）、一分毎に警報音（ピッ音）が鳴る）
「音響停止」を押しながら、「地区音響一時停止」を3秒間押し続ける
もう一度「音響停止」と「地区音響一時停止」を同時に2つのスイッチを押す
→ 完全停止解除

障害音響（受信機の警報音 {ピー.....ピー.....} 断続音）停止

「障害音響停止」を押す。「障害音響停止中灯」が点灯。

障害音響を発するのは以下のとき場合である。

感知器線断線障害警報、ヒューズ溶断障害警報、予備電源障害警報

火災発報状態の復旧

（火災発報状態 → 平常監視状態）

（発信機、感知器が作動状態 → 再度火災発報状態）

「火災復旧」を押す

移報停止

回線移報（I1 ～ I5）

回線1～5の火災を受信機とは別の表示盤（PEX-□G）で表示（LED点灯）。

消火栓移報（H1、H2）片切り接点

火災移報（FA a接点, FC コモン, FB b接点）切り替え接点

ラッチ式レリーズ（防火扉用に接続）

検査手順

①受信機の製造会社、型式番号 検定マークの確認 (検)

製造会社：(株)ホーチキ

型式番号：受第 18～7 号

②バッテリーの製造会社、型式番号 NS マークの確認 NS

製造会社：古川電池(株)

型式番号：鑑予第 13～1 号

③火災試験

火災を感知したときに「火災灯」、「地区表示灯」が点灯するかの確認

蓄積機能の解除した場合と蓄積機能を使った場合で火災試験を行う。

蓄積を解除した回線は「火災作動試験」を押すとすぐ「地区表示灯」が点灯

第一報の「地区表示灯」の点滅は早い。第 1 報以外は「地区表示灯」の点滅は遅い。

i 「主音響停止」、「移報停止」を押す

ii 「音響停止」を押しながら、「地区音響一時停止」を 3 秒間押し続ける。

→ 地区音響完全停止

「火災作動試験」を「火災灯」が点灯するまで押し続ける。この間、蓄積灯が点灯

「火災作動試験」を押して 14 秒後に全回線が火災発報する（地区表示灯が点灯）ことを確認する。

「火災復旧」を押す。i、ii の作業を行う。

④回線障害の表示試験

感知器にいたる配線に断線があったときに回線障害が表示されるかどうかの確認

準備作業 「障害音響停止」を押す

「障害音響停止」をもう一度押すと元に戻る。

障害音響を停止していないときは「障害音響」が鳴る。

(i) 受信機の C1 に接続されている線（コモン線）をはずす。

全「地区表示灯」が点滅、「断線灯」が点滅

コモン線をもとの C1 に接続する。

(ii) 受信機の L1 に接続されている線ははずす。

地区表示灯の 1 が点滅、「断線」が点滅

はずした L1 の線をもとに戻す。

他の L に接続されている線でも同じ作業を行う。

対象となる地区表示灯が点滅することを確認する。

⑤予備電源（寿命 5 年）試験

「予備電源試験」を押し続ける。

「交流電源灯」 青 → 赤 （正常）

青 → 赤点滅 （充電不足、バッテリー不良） → 「火災復旧」

⑥ブレーカを落として、バッテリーでの火災試験

ブレーカを「切」にして、③の試験を行う。

⑦再鳴動試験

音響の鳴動を一時停止させた後、指定時間で再度鳴動するかの確認。

逐次鳴動タイマーの設定

逐次鳴動タイマースイッチ 7～8 を操作、タイマーを 2 分に設定（7：OFF、8：OFF）

「発信機」を押す。（「地区音響」、「主音響」鳴動） → 「発信機」を復帰させる。

→ 「地区音響一時停止」、「音響停止」を押す。 →（2 分後）

→（「地区音響」、「主音響」鳴動） → 「火災復旧」を押す。

⑧感知器作動試験

i 「主音響停止」、「移報停止」を押す

ii 「音響停止」を押しながら、「地区音響一時停止」を 3 秒間押し続ける。

→ 地区音響完全停止

「試験復旧」を押す。以下の様に変化する。

定位（消灯） → 煙モード（点灯） → 熱モード（点滅） → 定位

定位：試験復旧（自動的に火災復旧）を使用しないときの状態

煙モード：煙感知器のように端末側で自己保持がかかる機器のとき使用する状態

火災表示をしてから 2 秒後に自動的に火災復旧

熱モード：自己保持がない端末側機器を使用するとき使用する状態

端末側が復旧すると自動的に火災復旧がかかる。

各モードについて、発信機により動作を確認する。

熱試験器により、熱感知器を作動させる。

→ 受信機において、「火災灯」「地区表示灯」が点滅

煙試験機により、煙感知器を作動させる。

→ 受信機において、「火災灯」「地区表示灯」が点滅

試験復旧を使わず、第 1 報、第 2 報と感知器作動地区が表示されるかを確認する。

第 1 報の地区表示灯の点滅が速い

⑨一ヶ所導通試験

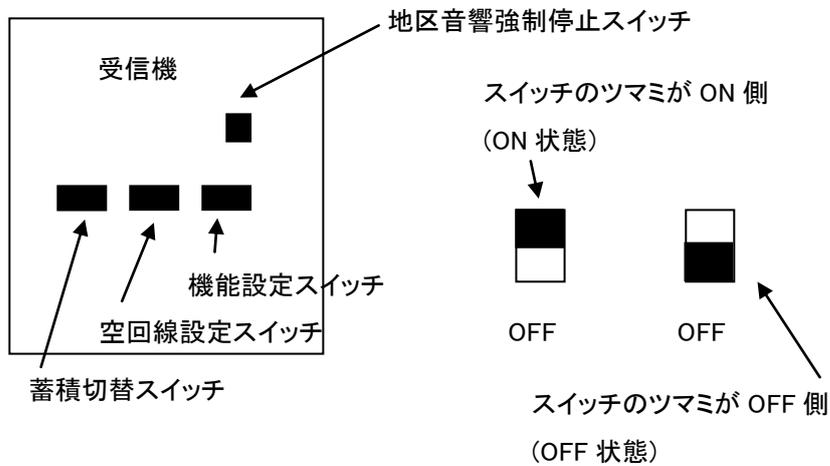
感知器ベースに接続されている線を一本はずす。

線をはずした地区の「地区表示灯」が点滅、「断線灯」が点滅

⑩感知器の型式番号

- i 差動式スポット型感知器 感第 60～21 号
- ii 定温式スポット型感知器 感第 48～28～5 号
- iii 炎感知器 感第 4～30 号
- iv 光電式スポット型感知器 感第 12～6 号

自動火災報知設備 B *



非蓄積回路の設定 蓄積切替スイッチ 1～5

スイッチ 1～5 は回線番号 1～5 に相当
各回線の蓄積、非蓄積の切替

全回線非蓄積 → 蓄積解除スイッチを押す。

空回線の設定

スイッチ 1～5 は回線番号 1～5 に相当

使用側 → 感知器線 (L線、C線) が断線したとき、
警報がでる。トラブル番号 2

あき側 → 感知器線 (L線、C線) が断線したとき、
警報がでない。

機能設定スイッチ

- 1 トラブル音響鳴動設定スイッチ
- 2 点検時 (地区音響) 鳴動設定スイッチ
- 3 点検時 (主音響) 鳴動設定スイッチ
- 4～5 自動解除時間設定スイッチ

* 松下電工株式会社 受信機 BVJ24151

自動解除時間の設定 機能設定スイッチ 4～5

自動解除時間：地区音響一時停止を自動解除

スイッチ タイマー	4	5
2分	OFF	OFF
4分	OFF	ON
6分	ON	OFF
8分	ON	ON

主音響（受信機の火災警報音）停止

- ・主音響一時停止（止めた後も別回線で火災発報）
ブザー（音響）「停止」を押す
- ・主音響強制停止（保守用）（主音響停止灯が点灯（赤）、主音響が停止）
「主音響強制停止」を押す

地区音響（総合盤ベルの火災警報音）停止

- ・一時停止（地区音響一時停止中灯が点滅）
ベル（地区音響）「一時停止」を押す
「解除」を押す → 一時停止解除
- ・完全停止（保守用）
「地区音響強制停止スイッチ」（スライドスイッチ）を強制停止側にする。

トラブル音響（受信機の警報音 {ピー…… ピー……} 断続音）停止

「トラブル音響停止」を押す。

トラブル番号1：蓄電池が未接続

トラブル番号2：感知器配線の断線

トラブル番号3：ヒューズ熔断

トラブル番号4：電圧異常

感知器線断線障害警報、ヒューズ熔断障害警報、予備電源障害警報

火災発報状態の復旧

（火災発報状態 → 「復旧」を押す → 平常監視状態）

（発信機、感知器が作動状態 → 再度火災発報状態 → 「復旧」を押す）

移信停止

火災代表無電圧接点（Fd1 - Fa1 , Fb1）の停止：誘導灯が作動しない。

無電圧接点（EA1～EAn、EF-EC）の停止：非常放送の音声警報の停止

検査手順

①受信機の製造会社、型式番号 検定マーク

製造会社：(株)松下電工

型式番号：受第 10～26 号

① マークの確認

②バッテリーの製造会社、型式番号 NS マーク

製造会社：(株)松下電工

型式番号：鑑予第 8～1 号

NS マークの確認

③火災試験

火災を感知したときに「火災灯」、「地区灯」が点滅するかの確認

蓄積機能の解除

蓄積を解除した回線は「火災試験」を押すと「地区灯」が点灯

i 「主音響強制停止」、「移信停止」を押す

ii 「地区音響強制停止」を停止側にする。

→ 地区音響完全停止

「火災試験」を「火災灯」が点灯するまで押し続ける。この間、蓄積灯が点灯

「火災試験」を押して全回線が火災発報する（地区灯が点灯）ことを確認する。

「火災復旧」を押す。

④回線トラブルの表示試験

感知器にいたる配線に断線があったときに回線障害が表示されるかどうかの確認

準備作業 「トラブル音響停止」を押す

「トラブル音響停止」をもう一度押すと元に戻る。

トラブル音響を停止していないときは「トラブル音響」が鳴る。

(i) 受信機の C1 に接続されている線（コモン線）をはずす。

全「地区灯」が点滅、「トラブル 2」が点滅

コモン線をもとの C1 に接続する。

(ii) 受信機の L1 に接続されている線ははずす。

地区灯の 1 が点滅、「トラブル 2」が点滅

はずしたL1の線をもとに戻す。
他のLに接続されている線でも同じ作業を行う。
対象となる地区表示灯が点滅することを確認する。

⑤予備電源（寿命5年）試験

「電池試験」を押し続ける。
「交流電源灯」（正常）緑点灯
（充電不足、バッテリー不良）赤点灯

⑥ブレーカを落として、バッテリーでの火災試験

ブレーカを「切」にして、③の試験を行う。

⑦再鳴動試験

音響の鳴動を一時停止させた後、指定時間で再度鳴動するかの確認。
自動解除時間の設定
自動解除時間設定スイッチ4～5を操作、設定時間を2分に設定（4：OFF、5：OFF）

「発信機」を押す。（「地区音響」、「主音響」鳴動） → 「発信機」を復帰させる。
→ ベル「一時停止」、ブザー「停止」を押す。 → （2分後）
→ （「地区音響」、「主音響」鳴動） → 「火災復旧」を押す。

⑧感知器作動試験

- i 「主音響強制停止」、「移信停止」を押す
- ii 「地区音響強制停止」を停止側にする。
→ 地区音響完全停止

「試験復旧」を押す。
受信作動後、約6秒ごとに感知器などを強制的に自動復旧させる。
回線1はベルが1回、回線2はベルが2回・・・鳴る。（地区音響を鳴らす場合）

熱試験器により、熱感知器を作動させる。
→ 受信機において、「火災灯」「地区灯」が点滅

煙試験機により、煙感知器を作動させる。
→ 受信機において、「火災灯」「地区灯」が点滅

試験復旧を使わず、第1報、第2報と感知器作動地区が表示されるかを確認する。

⑨一ヶ所導通試験

感知器ベースに接続されている線を一本はずす。

線はずした地区の「地区灯」が点滅、「トラブル2」が点滅

⑩感知器の型式番号

- i 差動式スポット型感知器 感第 60～21 号
- ii 定温式スポット型感知器 感第 48～28～5 号
- iii 炎感知器 感第 4～30 号
- iv 光電式スポット型感知器 感第 12～6 号

作業工程計画(訓練課題作成手順)

作業工程	ポイント(留意事項等)	参考資料(写真、図面等)
準備	<p>作業場所の確認・整理をすること。</p> <p>工具の確認・整備をすること。</p> <p>材料の確認をすること。</p>	
<p>1. 配線図の作成</p> <p>2. 取付け位置の決定</p> <p>3. 取付け</p> <p>4. 配線</p> <p>5. 設定・動作確認</p> <p>6. 竣工検査</p>	<p>実際に機器の構造、端子番号を確認し、受信機の配線の割付に従うこと。</p> <p>受信機、機器収容箱、感知器ベースの取付け位置の決定。</p> <p>受信機、機器収容箱は水平に取り付けること。</p> <p>受信機操作部、発信機押し釦は、0.8m 以上 1.5m 以下に取り付けること。</p> <p>感知器ベースは実習場の木板の上部板に取り付けること。</p> <p>受信機、総合盤、感知器ベースの取付け。</p> <p>水平器を使用し、機器を取り付けること。</p> <p>HP-5P は編み組をし、HIV を 2 本ずつ 5 組にすること。</p> <p>配線完了後、100V 電源がショートしていないか確認すること。</p> <p>通电して動作確認を行うこと。</p> <p>空き回線設定をし、使用回線は蓄積回線とする。</p> <p>指導員立会いのもと行うこと。</p> <p>竣工検査手順に従うこと。</p>	

訓練課題確認シート

氏名		訓練課題名	自動火災報知設備の配線		
入所月		訓練科名	電気設備		
実施日		訓練目標	電気設備工事の施工、保守管理及び屋内配線設計ができる。		
訓練課題のねらい		訓練科目と内容	一般用電気設備工事 I	一般用電気工作物の設計、工事、試験、検査に関する技能及び関連知識を習得する。	108H
自動火災報知設備の設置基準についての理解 感知器の構造の理解 自動火災報知設備の配線図理解 電線の取り扱いの技能の習得 受信機の操作法の理解 加熱試験器、加煙試験器の取り扱い法の理解			一般用電気設備工事 II	一般用電気工作物の工事に関する技能及び関連知識を習得する。	108H
			防災設備工事	防災設備の中の消防設備の設計・工事・保守に関する技能及び関連知識を習得する。	54H
				模擬家屋における内線工事の実務を実習する。コミュニケーション能力を身に付ける。	54H
		仕事との関連	自動火災報知設備の工事・整備・点検		

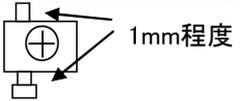
評価する能力等	評価区分	評価項目	細目	評価(数値)					評価判定	評価基準
火災報知設備機器等の構造・機能について知っていること。 消防設備に関する関係法令を知っていること	作業時間	作業仕様確認	配線図の作成	1	2	3	4	5		5分を超えると2分ごとに1点減点 減点が4点以上の場合には1点とする
		作業準備	器具、工具、電線、圧着端子等	1	2	3	4	5		5分を超えると1分ごとに1点減点 減点が4点以上の場合には1点とする
		作業時間	配線、動作の確認(作業終了後の清掃含む)	1	2	3	4	5		120分を超えると20分ごとに1点減点 減点が4点以上の場合には1点とする
火災報知設備機器等の構造・機能について知っていること。	作業仕様確認	仕様確認	設定スイッチの誤り	1	2	3	4	5		誤り箇所、1箇所につき1点減点 減点が4点以上の場合には1点とする
		回路図の誤り	1	2	3	4	5			
火災報知設備の配線作業ができること	機器取付・配線・仕上がり	器具取付	受信機、総合盤の取付け(水平取付け)、終端抵抗の取付	1	2	3	4	5		機器の水平のズレが1箇所につき1点減点 終端抵抗を取り付けていない箇所、及び取付け位置相違箇所が1箇所につき1点減点 減点が4点以上の場合には1点とする 配線色の誤りが1箇所につき1点減点 減点が4点以上の場合には1点とする
			配線(電線接続)	端子ねじの締付け	1	2	3	4		5
		仕上げ	端子部電線挿入長さの適正、端子部の被覆の咬み込み	1	2	3	4	5		端子部の電線挿入不足が1箇所につき1点減点 端子部に絶縁被覆が咬み込んでいる箇所が1箇所につき1点減点 差込み接続箇所での心線露出が1箇所でもあると評価は1点 減点が4点以上の場合には1点とする
			絶縁処理	1	2	3	4	5		電線の終端接続箇所のビニルテープ巻きが悪い箇所1箇所につき1点減点 減点が4点以上の場合には1点とする
			電線の整形(端子付近、無理な曲げ)	1	2	3	4	5		端子から電線が真直ぐにでていない箇所が1箇所につき1点減点。電線を無理に曲げている箇所が1箇所につき1点減点。 減点が4点以上の場合には1点とする。
			網組線の仕上げ	1				2		網組線のゆるみがある、位置が外装の近くにありすぎると減点1点 減点が2点以上の場合には、1点とする
			清掃	1	2	3	4	5		床の掃き掃除(1点)、機器の上、中の清掃(1点) 工具の片付け(1点)、ナイフの刃が出ていない(1点) 余った材料の片付け(1点) 5項目それぞれができていると1点ずつ加算する。
工具の適正使用	ニッパー、ナイフ	電線被覆の傷 心線の傷	1	2	3	4	5		絶縁被覆に傷がある箇所が1箇所につき1点減点 絶縁被覆の傷が心線にまで達しているか、心線直径の1/3以上の傷があると評価は1点とする。 減点が4点以上の場合には、1点とする。	
	圧着ペンチ	刻印の適正	1	2	3	4	5		刻印が間違っている箇所が1箇所につき1点減点 減点が4点以上の場合には1点とする。	
受信機の機能試験ができること	試験	目視点検	切り屑によるショート、端子のぐらつきの確認	1	2	3	4	5		不適切な作業又は行為があるごとに1点ずつ減点 減点が4点以上の場合には、1点とする
消防用設備の外観試験・発信機の機能試験ができること		導通試験	導通試験・電源短絡の確認(電源投入前の確認)	1	2	3	4	5		
感知器の試験・点検ができること		竣工検査	手順通りの検査、検査内容の理解	1	2	3	4	5		

訓練課題確認シート

氏名		訓練課題名	自動火災報知設備の配線		
入所月		訓練科名	電気設備		
実施日		訓練目標	電気設備工事の施工、保守管理及び屋内配線設計ができる。		
訓練課題のねらい		訓練科目と内容	一般用電気設備工事 I	一般用電気工作物の設計、工事、試験、検査に関する技能及び関連知識を習得する。	108H
自動火災報知設備の設置基準についての理解 感知器の構造の理解 自動火災報知設備の配線図理解 電線の取り扱いかたの技能の習得 受信機の操作法の理解 加熱試験器、加煙試験器の取り扱い法の理解			一般用電気設備工事 II	一般用電気工作物の工事に関する技能及び関連知識を習得する。	108H
			防災設備工事	防災設備の中の消防設備の設計・工事・保守に関する技能及び関連知識を習得する。	54H
				模擬家屋における内線工事の実務を実習する。コミュニケーション能力を身に付ける。	54H
		仕事との関連	自動火災報知設備の工事・整備・点検		

評価する能力等	評価区分	評価項目	細目	評価(数値)					評価判定	評価基準
安全衛生作業ができること	安全作業	安全作業	ナイフ取扱、通電中回路の取扱	1	2	3	4	5		不適切な作業又は行為があるごとに1点ずつ減点(怪我をすると評価は1点) 減点が4点以上の場合、1点とする 減点が4点以上の場合、1点とする
		服装・工具	作業服、作業帽の着用状態 工具の安全作業	1	2	3	4	5		
	増設	感知器の増設に対応できるか。	感知区域4の感知器配線を外し、感知区域1に増設配線する。	1		2		3		結線ミス、終端抵抗取付位置の誤りがあると減点1点 減点が4点以上の場合、1点とする
コメント	訓練課題(実技)の評価			合計得点 / 満点	/ 100					<判定表> A: 80点以上 :よくできる。 B: 60点以上80点未満 :だいたいできる。 C: 60点未満 :追指導を要する。 <算式> 換算点 = (合計点 / 満点(500)) × 100
				換算点	/ 100					
				平均点	/ 100					
				評価						
担当指導員 氏名:										
評価担当者 氏名:										

評価要領

課題名		自動火災報知設備の配線		
科名		電気設備科		
評価区分	評価項目	細目	評価要領(採点要領)	備考
作業時間	作業仕様確認	配線図の理解	指導員の開始合図から5分を超えると2分ごとに1点減点 減点が4点以上の場合は1点とする	時計
	作業準備	器具、工具、電線、圧着	5分を超えると1分ごとに1点減点 減点が4点以上の場合は1点とする	時計
	作業時間	配線、動作の確認 (作業終了後の清掃含む)	120分を超えると20分ごとに1点減点 減点が4点以上の場合は1点とする	時計
作業仕様確認	仕様確認	設定スイッチの誤り	設定誤り箇所、配線誤り1箇所につき1点減点(回路図は実技結線図(配線解答).doc) 減点が4点以上の場合は1点とする	
		回路図の誤り		
機器取付・配線・仕上がり	器具取付	受信機、総合盤の取付け(水平取付け)、終端抵抗の取付	機器の水平・のズレが1箇所に付き1点減点(受信機、総合盤の上に水平器をおいて測定) 終端抵抗を取り付けていない箇所、及び取り付け位置相違箇所が1箇所に付き1点減点 減点が4点以上の場合は1点とする	気泡管水平器により中央に気泡があることを確認する
		配線色の選定	配線色の誤りが1箇所につき1点減点(訓練課題の配線色の割付との相違を確認する) 減点が4点以上の場合は1点とする	
	配線(電線接続)	端子ねじの締付け	端子ねじのゆるみ箇所が1箇所につき1点減点 減点が4点以上の場合は1点とする	
		端子部電線挿入長さの適正、端子部の被覆の咬み込み	端子部の電線挿入不足が1箇所につき1点減点 端子部に絶縁被覆が咬み込んでいいる箇所が1箇所につき1点減点 差込み接続箇所での心線露出が1箇所でもあると評価は1点減点 減点が4点以上の場合は1点とする	 1mm程度
	仕上げ	絶縁処理	電線の終端接続箇所のビニルテープ巻きが悪い箇所1箇所につき1点減点 (ビニルテープは4重になっていること) 減点が4点以上の場合は1点とする	
			電線の整形(端子付近、無理な曲げ)	端子から電線が真直ぐにでない箇所が1箇所につき1点減点。電線を無理に曲げている箇所が1箇所につき1点減点。 減点が4点以上の場合は1点とする。
		網組線の仕上げ	網組線のゆるみがある、位置が外装の近くにありすぎると減点1点 減点が2点以上の場合は、1点とする	目視点検、網組は外装から10mm程度離れていること
清掃			床の掃き掃除(1点)、機器の上、中の清掃(1点) 工具の片付け(1点)、ナイフの刃が出ていない(1点) 余った材料の片付け(1点) 5項目それぞれができていたら1点づつ加算する。	

評価要領

課題名		自動火災報知設備の配線		
科名		電気設備科		
評価区分	評価項目	細目	評価要領(採点要領)	備考
工具の適正使用	ニッパー、ナイフ	電線被覆の傷 心線の傷	絶縁被覆に傷がある箇所が1箇所につき1点減点 絶縁被覆の傷が心線にまで達しているか、心線直径の1/3以上の傷があると評価は1点とする。 減点が4点以上の場合は、1点とする。	
	圧着ペンチ	刻印の適正	刻印が間違っている箇所が1箇所につき1点減点 減点が4点以上の場合は1点とする。	
試験	目視点検	切り屑によるショート、端子のぐらつき	不適切な作業又は行為があるごとに1点ずつ減点 減点が4点以上の場合は、1点とする (例) ・切り屑、端子のゆるみの見落とし ・テストのレンジの間違い。0調整の忘れ ・竣工検査の項目の抜け	テスト
	導通試験	導通試験・電源短絡の確認(電源投入前の確認)		
	竣工検査	手順通りの検査、検査内容の理解		
安全作業	安全作業	ナイフ取扱、通電中回路の取扱	不適切な作業又は行為があるごとに1点ずつ減点(怪我をすると評価は1点) 減点が4点以上の場合は、1点とする (例)通電中に配線作業を行うなど	
	服装・工具	作業服、作業帽の着用状態 工具の安全作業		
増設	感知器の増設に対応できるか。	感知区域4の感知器配線を取外し、感知区域1に増設配線する。	結線ミス、終端抵抗取付位置の誤りがあると減点1点 減点が4点以上の場合は、1点とする	目視、回路動作により検査

学科訓練課題

管理番号：E-04

「自動火災報知設備の法令に関する知識」

■ 課題概要 ■

消防設備士試験第4類甲種レベルの知識について筆記により確認します。

■ 訓練課題資料構成 ■

資料名		ファイル名
訓練課題実施要領		
訓練課題	○	E-04-01_訓練課題.doc
解答	○	E-04-02_解答及び解説.doc
作業工程手順書		
訓練課題確認シート		
評価要領		

訓練課題（学科）

「自動火災報知設備の法令に関する知識」

注意事項

1. 制限時間

40分

2. 注意事項

- (1) 指導員の指示があるまで問題は見ないでください。
- (2) 解答用紙に入所期、番号、名前を記入してください。
- (3) 携帯電話の使用の不可です。
- (4) 試験中、質問等があるときは挙手してください。

問題 1. 自動火災報知設備の設置義務 (得点 (1) 3点×4=12点 (2) 5点)

(1) 特定防火対象物は原則として (ア) m^2 以上を設置する。

ただし、蒸気、熱気浴場は (イ) m^2 以上とする。

非特定防火対象物は原則として (ウ) m^2 以上を設置する。

ただし、飛行機等の格納庫、文化財は、面積に関係なく設置する。なお、教会、寺院、神社は (エ) m^2 以上を設置する。

(2) 自動火災報知設備を設置しなければならない防火対象物は、次のうちどれですか。

(ア) 延べ面積が、 $200m^2$ の喫茶店

(イ) 延べ面積が、 $200m^2$ の遊技場

(ウ) 延べ面積が、 $300m^2$ のホテル

(エ) 延べ面積が、 $400m^2$ の工場

問題 2. 警戒区域 (得点 (1) 3点×4=12点 (2) 4点×2=8点)

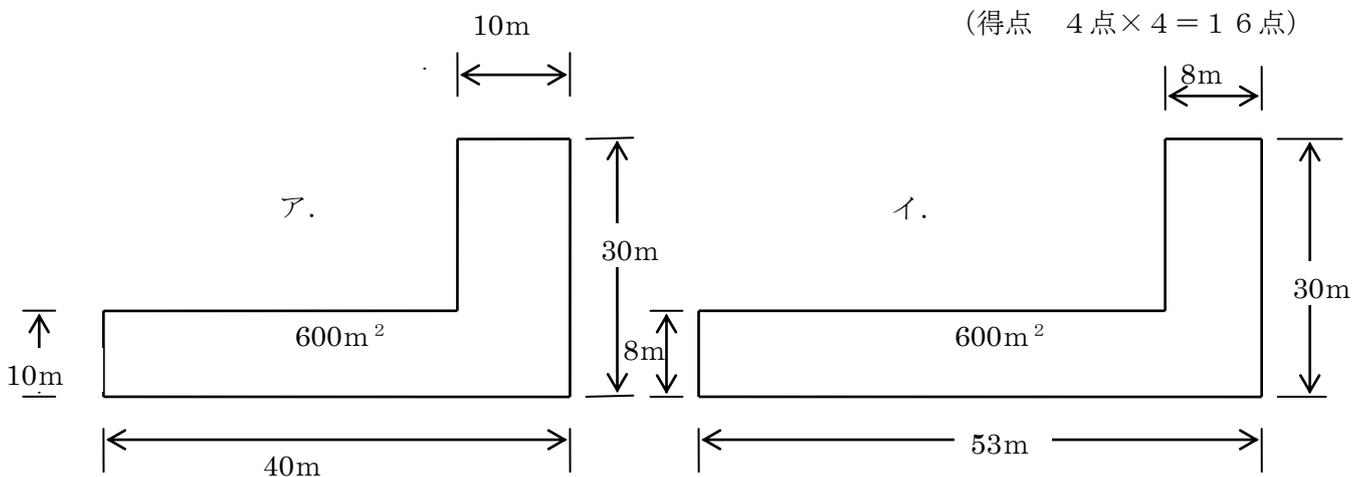
(1) 一つの警戒区域の面積は (ア) m^2 以下とする。

ただし、主要な出入口から内部を見通せる場合は、(イ) m^2 以下とすることができる。

警戒区域の一辺の長さは (ウ) m以下とする。

ただし、光電式分離型感知器を設置する場合は (エ) m以下とすることができる。

(2) 下図に示す防火対象物の最少警戒区域数は、いくつですか。



問題 3 : 地区音響装置 (得点 3点×3=9点)

(1) 各階ごとに、その階の各部分から 1 の地区音響装置までの水平距離が (ア) m 以下となるように設ける。

(2) 原則として、一斉鳴動とする。

ただし、地階を除く階数が (ア) 以上で (イ) m^2 をこえる防火対象物では区分鳴動とする。

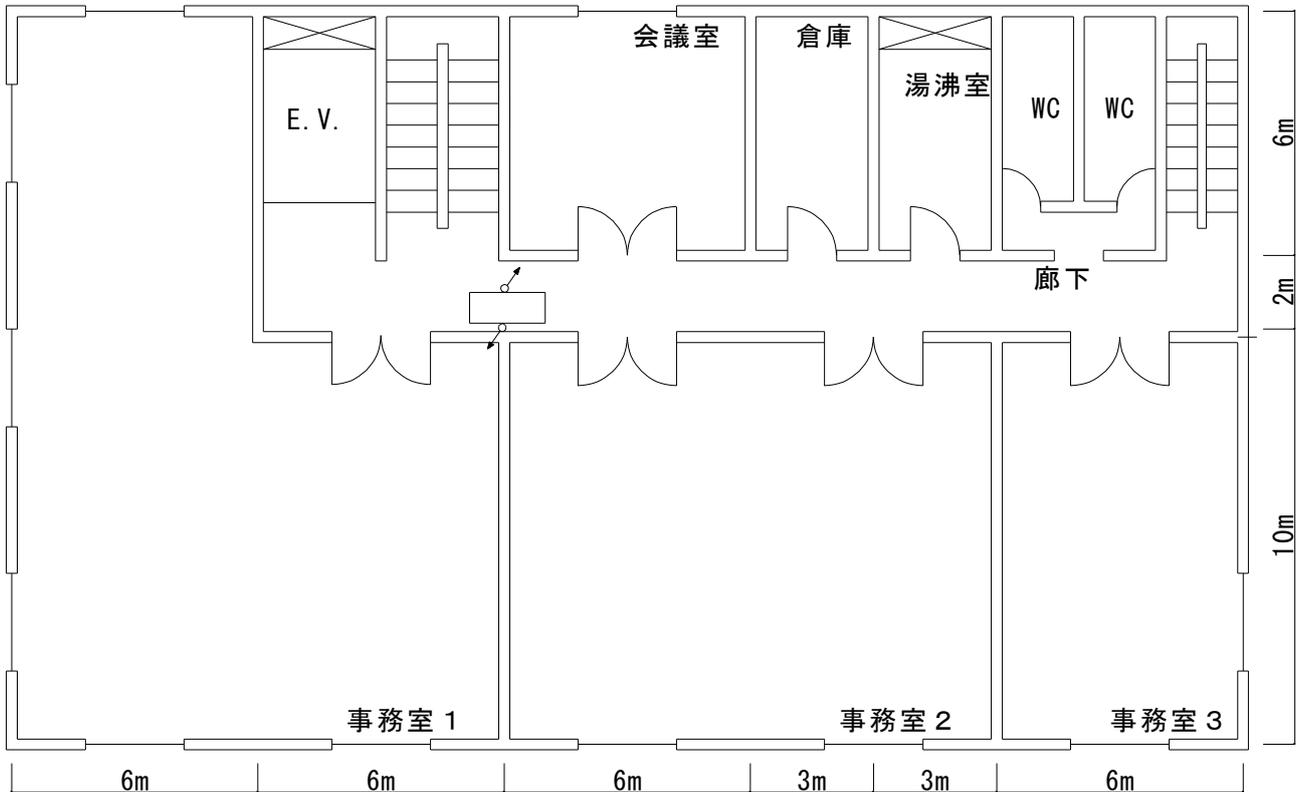
問題4：自動火災報知設備の設計

(1) 下図の防火対象物に自動火災報知設備の設計をなさい。

(得点 感知器の種類：10点、感知器の個数：14点、感知器の配線：10点)

<設計条件>

- ① 政令別表第1で自動火災報知設備を設置しなければならない防火対象物である。
- ② 図は5階建ての2階部分である。
- ③ 主要構造は耐火構造、天井面の高さは4m未満で、すべて梁(はり)などが出ていない平面の天上である。
- ④ 受信機はP形1級10回線を設置し、地区音響装置、表示灯、発信機は、機器収容箱に設置するものとする。
- ⑤ 階段部分は別途警戒区域として、平面図からは省略してある。
- ⑥ 受信機は1階事務所に設置するものとする。
- ⑦ 下記に示した凡例の機器すべてを使用し設計するものとする。



凡例	
	差動式スポット型感知器
	定温式スポット型感知器
	光電式スポット型感知器
	機器収容箱
	終端抵抗

図 2階部分平面図

(2) 下図の電線本数を記入し、設備系統図を完成させなさい。

地区音響は区分鳴動とし、総合盤は消火栓内蔵とする。

(得点 IVの本数2点×5=10点 HIVの本数2点×5=10点)

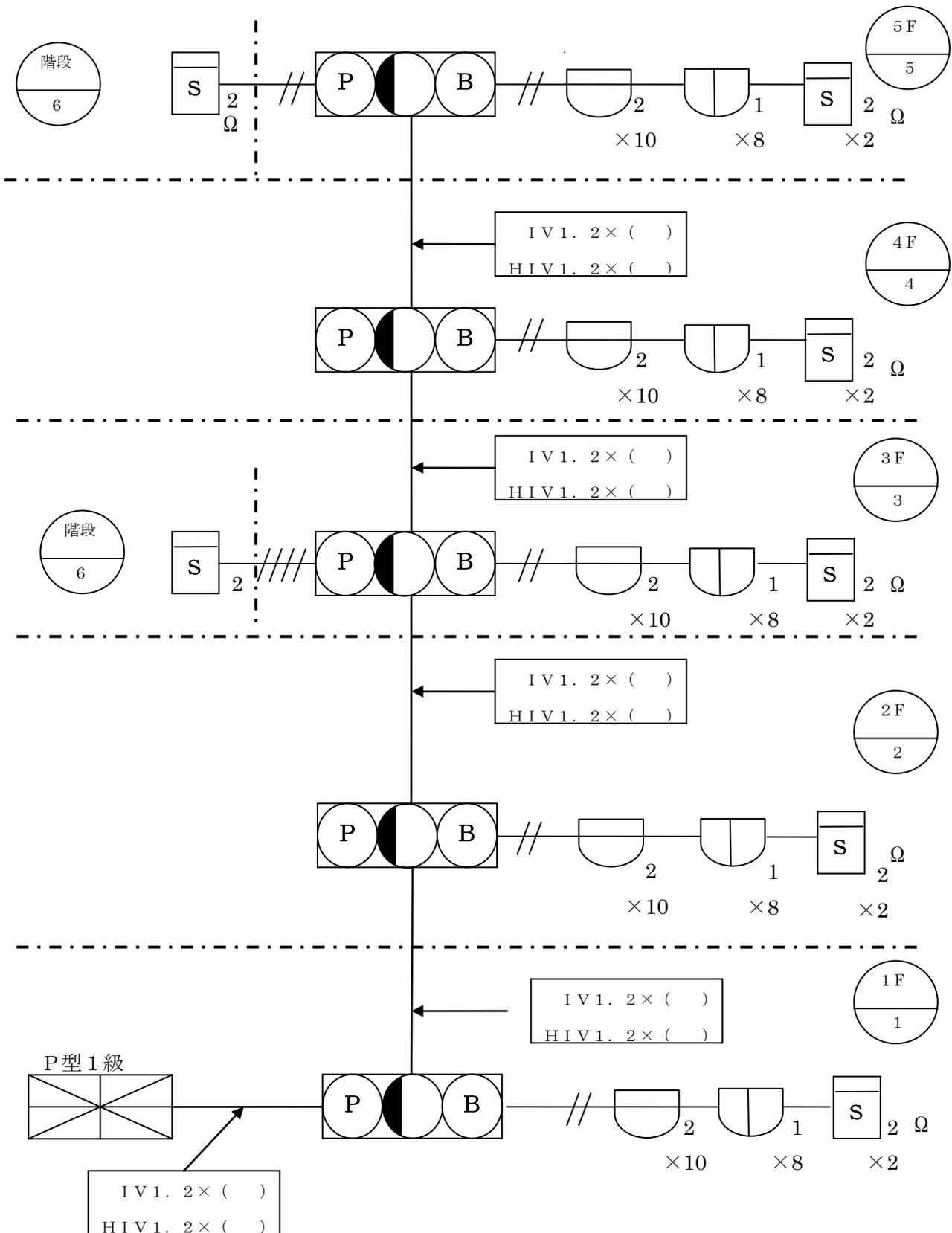


図 設備系統図

解答用紙
 訓練課題（学科）「自動火災報知設備の法令に関する知識」

入所年月	番号	氏名	合計点
平成 年 月入所			

問題 1. 自動火災報知設備の設置義務

(1)

解 答 (ア) (イ) (ウ) (エ)

(2)

解 答 ()

問題 2. 警戒区域

(1)

解 答 (ア) (イ) (ウ) (エ)

(2)

解 答 (ア) (イ)

問題 3 : 地区音響装置

(1)

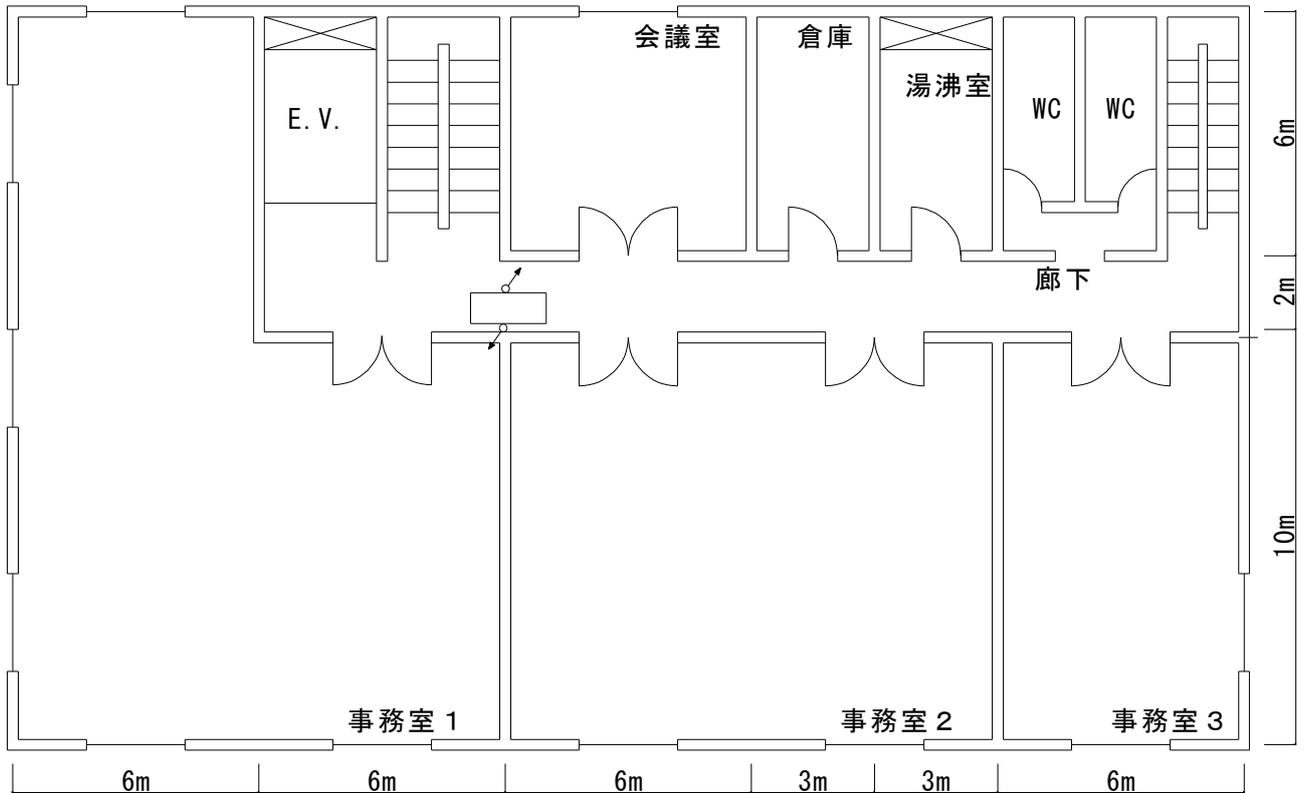
解 答 (ア)

(2)

解 答 (ア) (イ)

問題4 : 自動火災報知設備の設計

(1)



凡例

	差動式スポット型感知器		機器収容箱
	定温式スポット型感知器	Ω	終端抵抗
	光電式スポット型感知器		

図 2階部分平面図

(2)

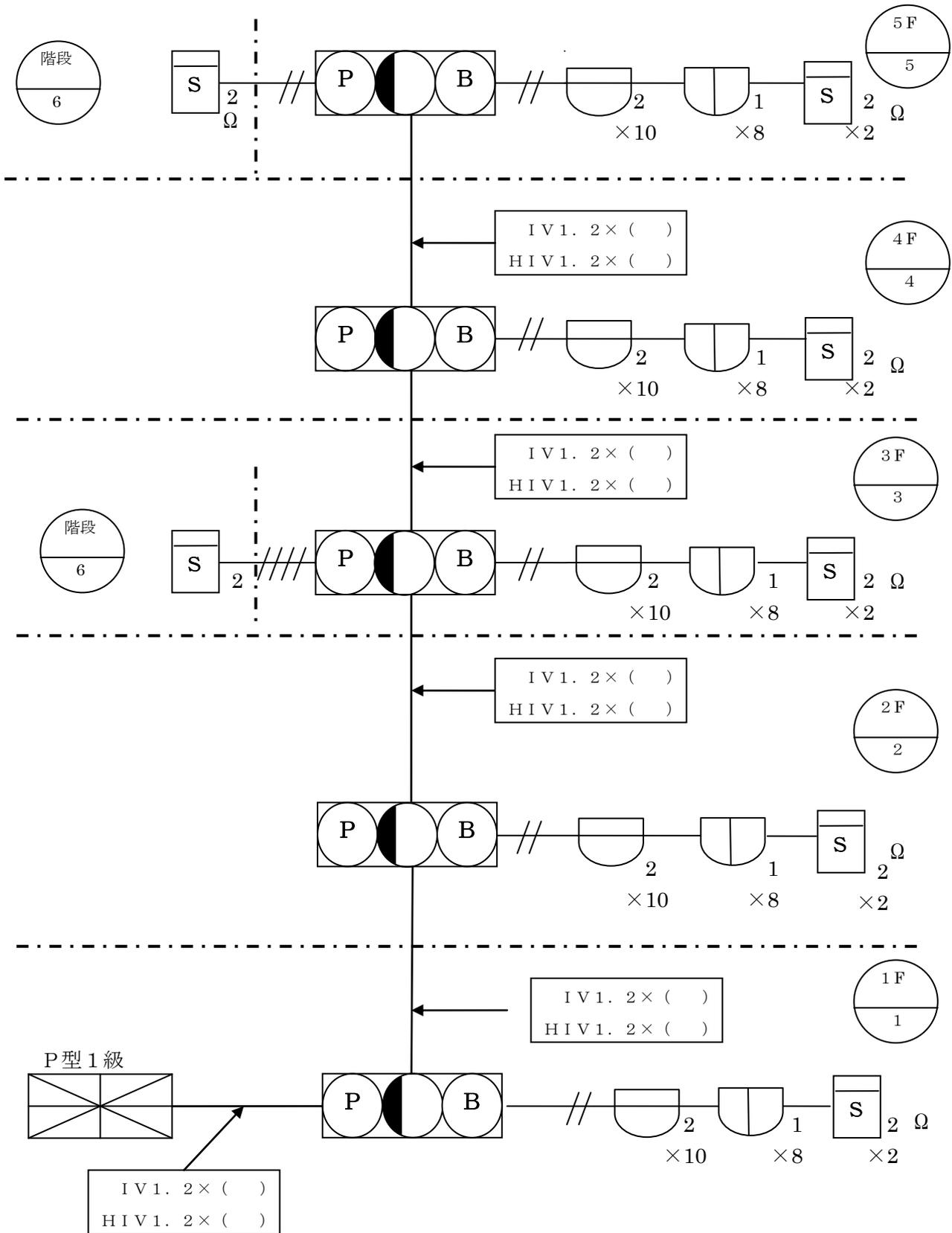


図 設備系統図

訓練課題(学科解説及び解答)

訓練課題（学科解答及び解説）

「自動火災報知設備の法令に関する知識」

問題 1. 自動火災報知設備の設置義務 (得点 (1) 3点×4=12点 (2) 5点)

(1)

解答 (ア 300) (イ 200) (ウ 500) (エ 1000)

(2)

解答 (ウ)

解説

(2) (ア) 飲食店は特定防火対象物で300m²以上が対象 (イ) 遊技場は特定防火対象物で300m²以上が対象 (ウ) ホテルは特定防火対象物で300m²以上が対象 (エ) 工場は非特定防火対象物で500m²以上が対象

問題 2. 警戒区域 (得点 (1) 3点×4=12点 (2) 4点×2=8点)

(1)

解答 (ア 600) (イ 1000) (ウ 50) (エ 100)

(2)

解答 (ア 1) (イ 2)

解説

一警戒区域の面積は600m²以下とし、その一辺の長さは50m以下とする。

問題 3 : 地区音響装置 (得点 3点×3=9点)

(1)

解答 (ア 25)

(2)

解答 (ア 5) (イ 3000)

課題4 : 自動火災報知設備の設計

(1) (得点 感知器の種類: 10点) (感知器の個数: 14点) (感知器の配線: 10点)

解答

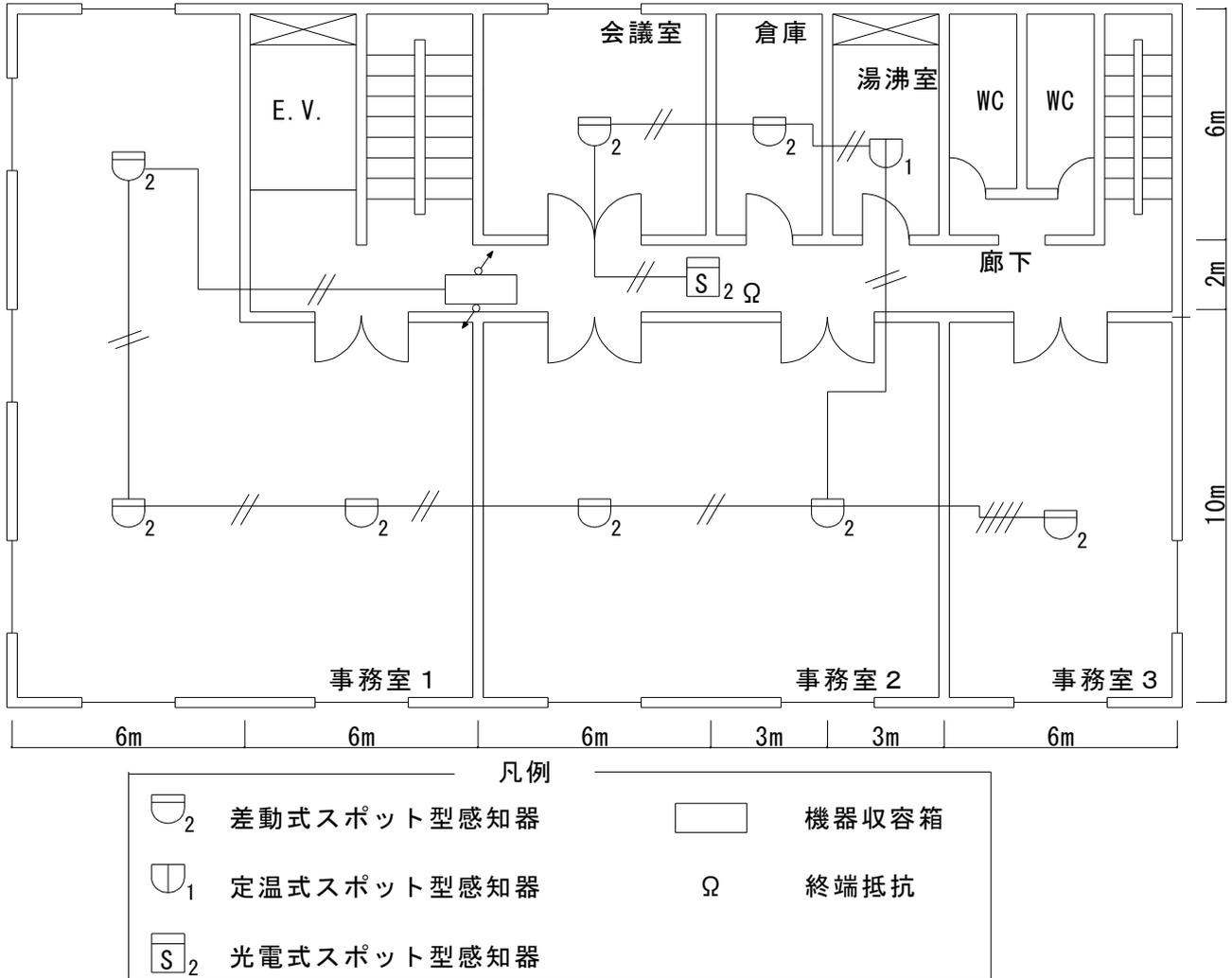


図1 2階部分平面図(解答図)

解説

一警戒区域の面積は600m²以下なので、警戒区域は1つである。

取り付け面高さ4m未満、耐火構造の建築物の感知器一つの感知面積は以下の通りである。

- ・差動式スポット型感知器2種は70m²
- ・定温式スポット型感知器1種は60m²
- ・光電式スポット型感知器2種は150m²

また以下の計算式により必要個数を求める。

$$\text{必要個数} = \frac{\text{感知区域の面積 (m}^2\text{)}}{\text{設置しようとする感知器1個の感知面積 (m}^2\text{)}}$$

※小数点以下は切り上げて整数値とする。

各部屋、廊下の面積（感知面積）は図2に示す。

光電式スポット型感知器については、感知器相互間の歩行距離が30m以内になるように取り付ける。

廊下の端 ←15m→ 感知器 ←15m→←15m→ 感知器 ←15m→ 廊下の端

←←←30m→→→

配線は送り配線とし、事務所2から事務所3へ至る配線は分岐配線である。

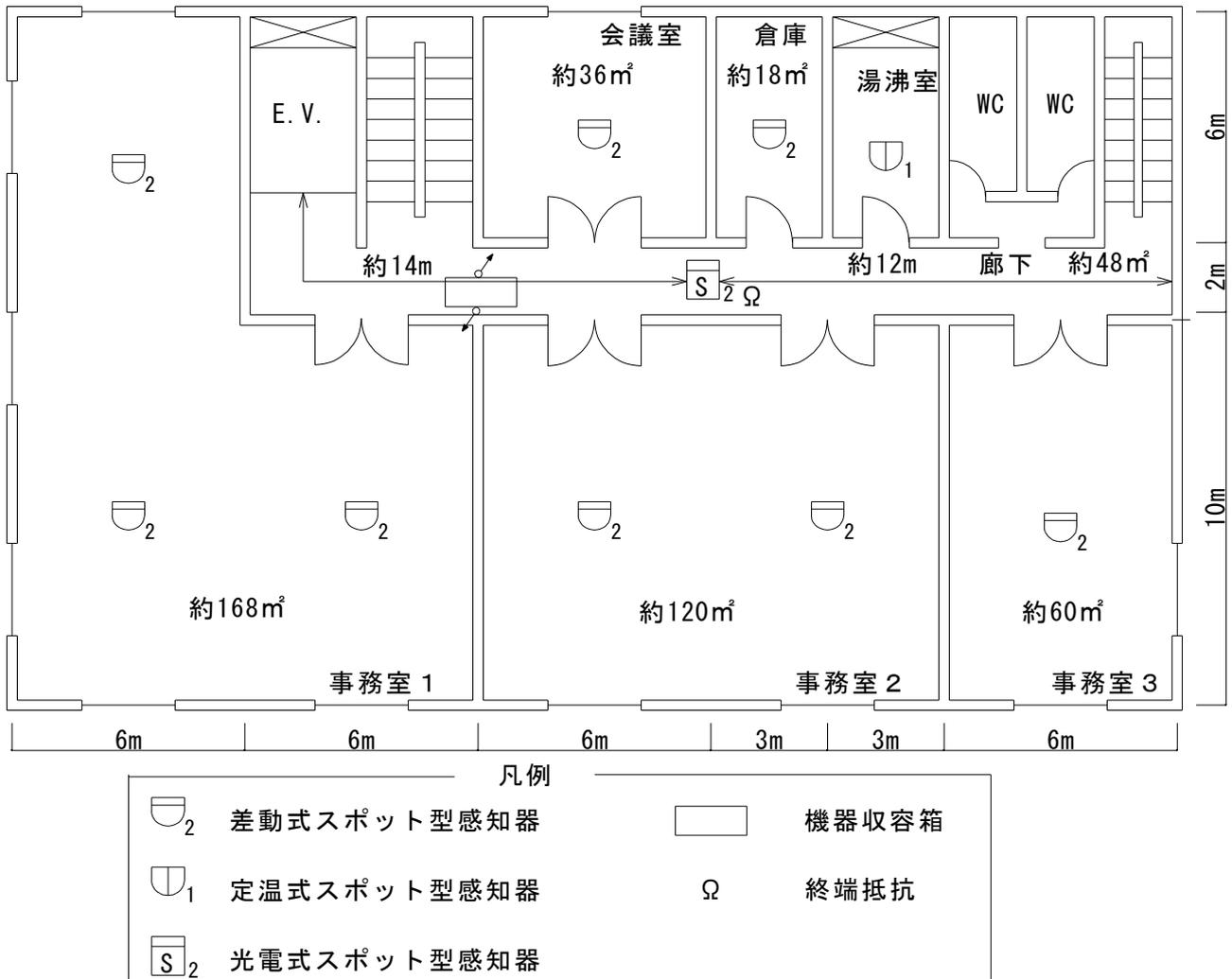


図2 2階部分平面図(廊下の感知器)

(2)
解 答

(得点 IVの本数2点×5=10点 HIVの本数2点×5=10点)

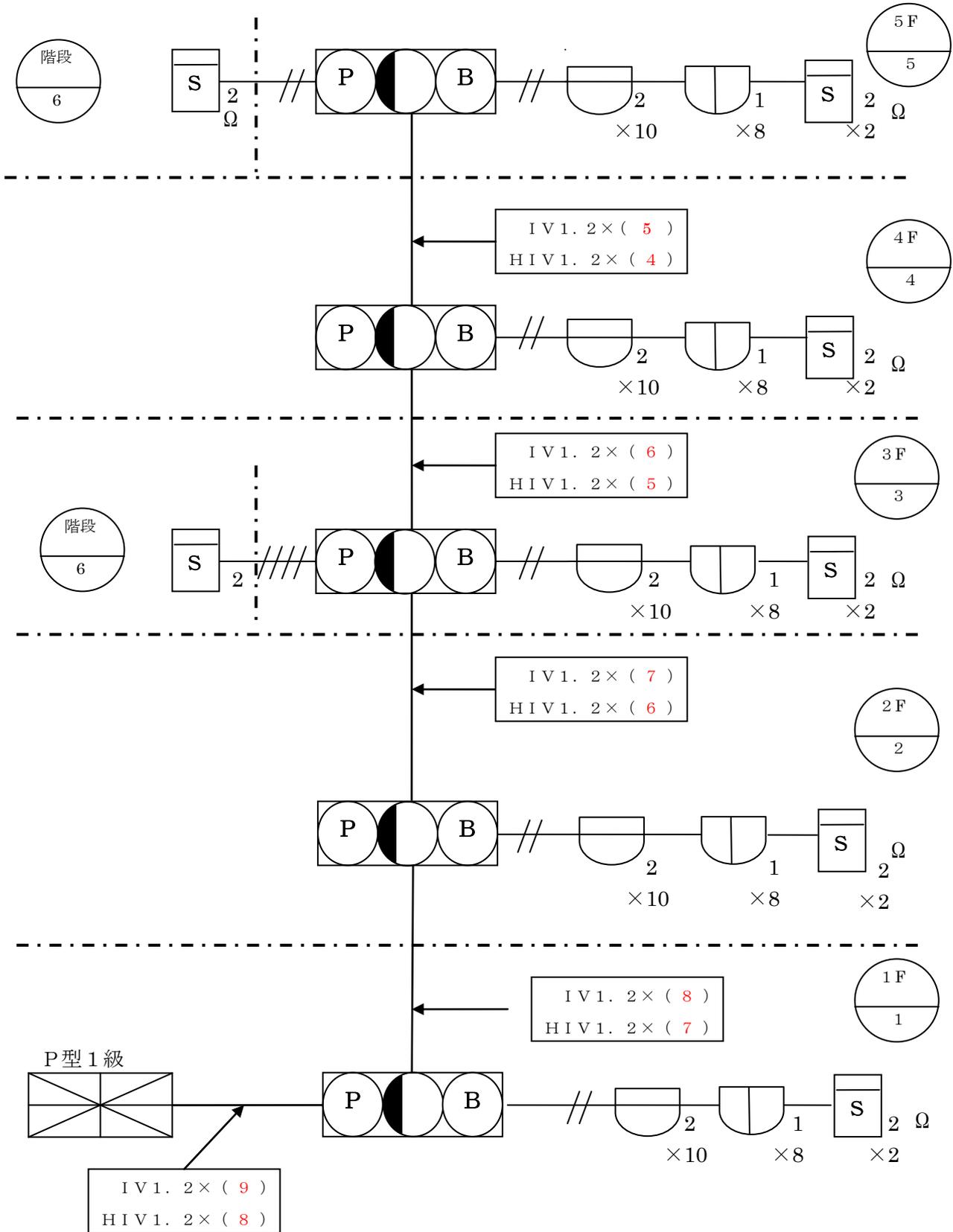


図3 設備系統図

解 説

HIV

地区音響 (BC、B1、B2、B3、B4、B5) への配線で使用する。BC は各階配線する。B1～B5 は各階の地区音響装置にそれぞれ一本ずつ振り分ける。

総合盤は消火栓内蔵であるため、表示灯 (PC、PLC) も HIV とする。各階全てに配線する。

IV

発信機応答 (A) 電話 (T) (一級なので必要) は各階の機器収容箱とも全て同じ線 (IV) をつなぐ。各階の機器収容箱には警戒区域が相当するライン線 (L1～L6) を接続する。

感知器へ至る配線 (C1、L1～L6) を図4に示す。感知器に到る配線は、送り配線とする。3階の階段の光電式スポット型感知器への共通線は分岐配線とする。7警戒区域まで、感知器の共通線は1本 (C1) で良い。

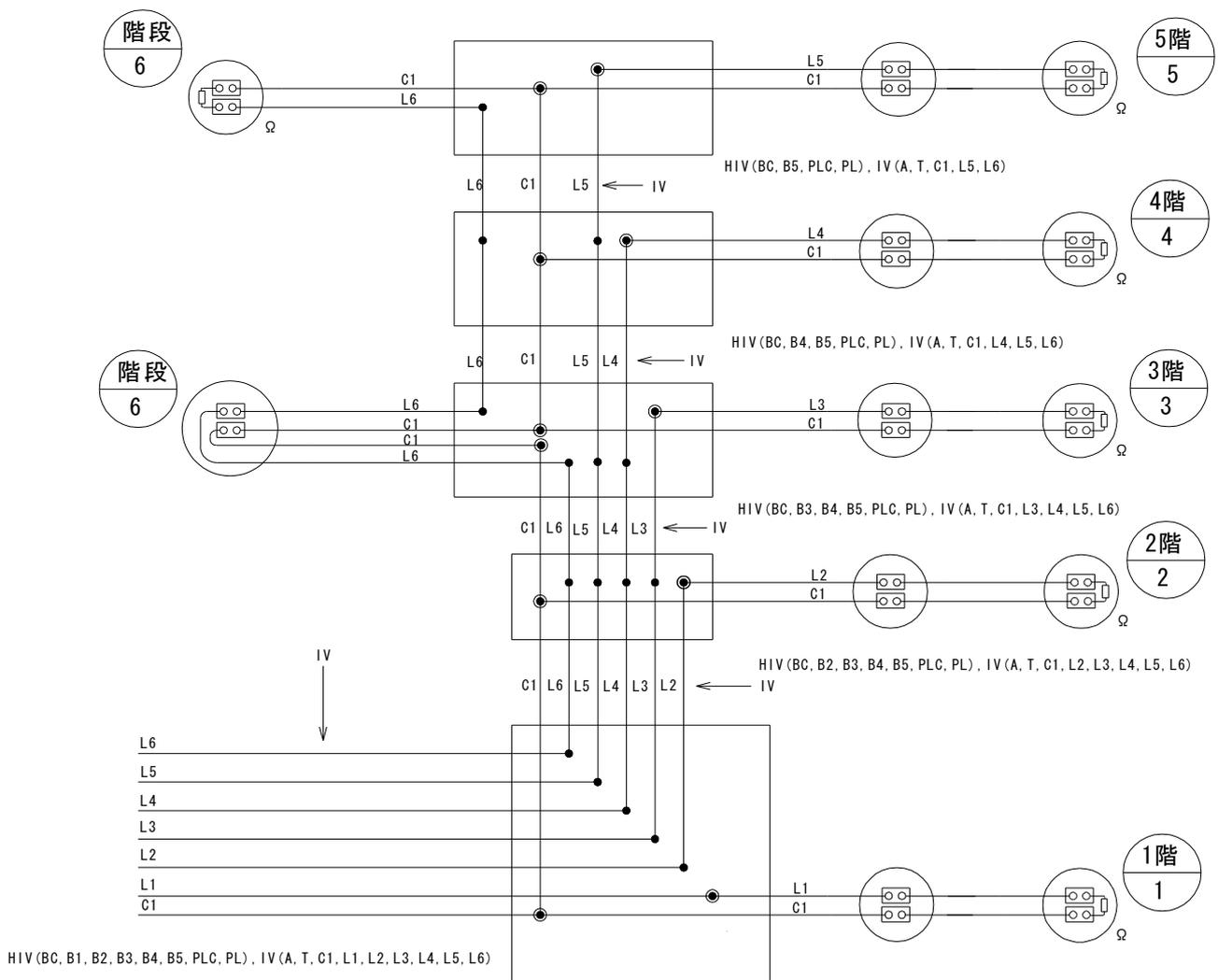


図4 感知器配線図1

図4、感知器配線図では、3階階段のC1が断線すると感知区域3、4、5、6が「断線」と受信機に表示される。

したがって、3階階段のC1が断線したとき、感知区域6のみ断線と表示させる場合には図5のような配線とすること。

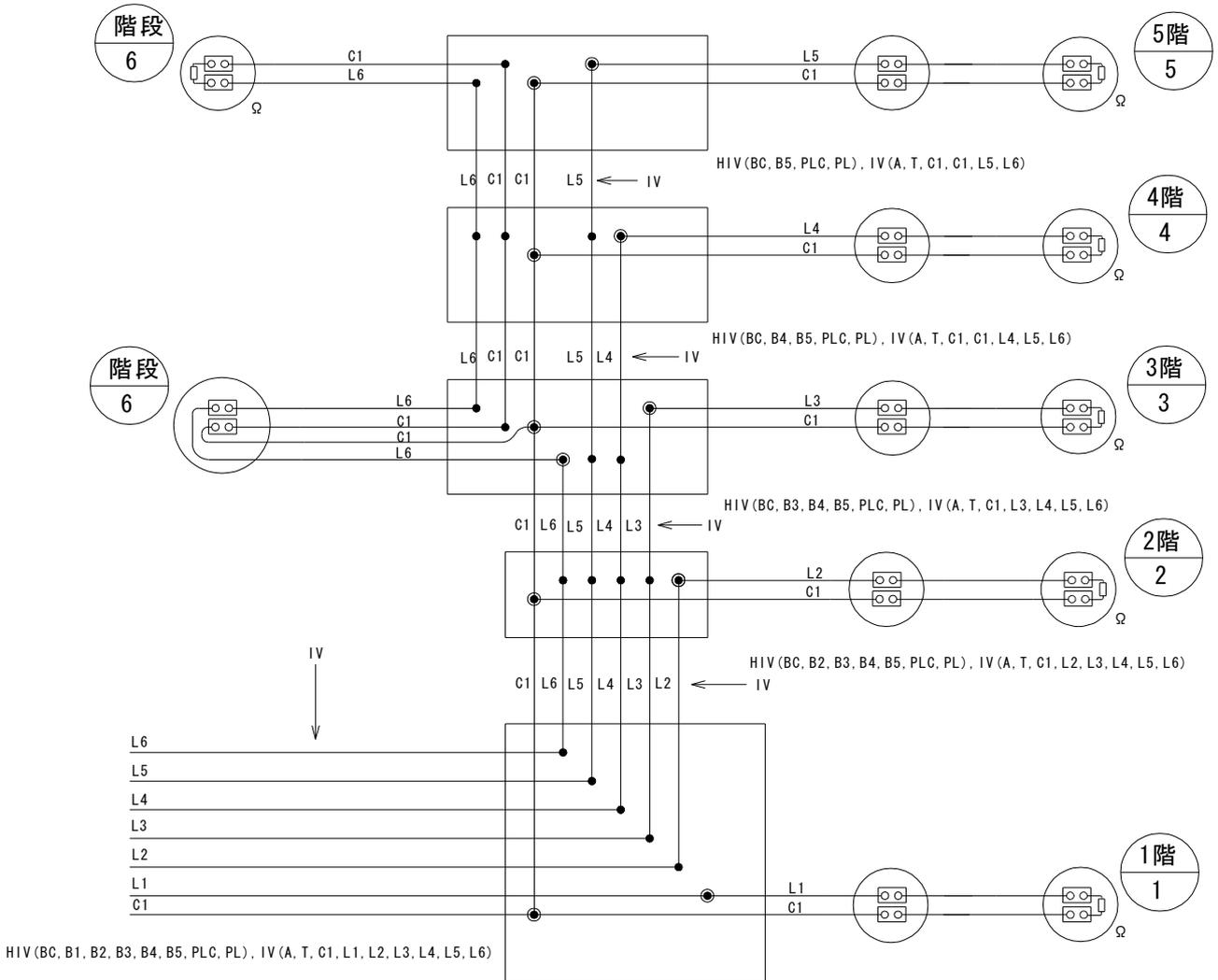


図5 感知器配線図2

実技訓練課題

管理番号：E-05

「シーケンス制御(PCを用いた電動機制御)」

■ 課題概要 ■

・PLCを用いた電動機制御(電動機の主回路及びPLCを用いた操作回路)を実技により確認します。

■ 訓練課題資料構成 ■

資料名		ファイル名
訓練課題実施要領	○	E-05-00_実施要領.doc
訓練課題	○	E-05-01-01_訓練課題(A).doc<オムロン製> E-05-01-02_訓練課題(B).doc<三菱電機製>
解答	○	E-05-02-01_解答及び解説(A).doc E-05-02-02_解答及び解説(B).doc
作業工程手順書	○	E-05-03_作業工程計画書.doc
訓練課題確認シート	○	E-05-04_訓練課題確認シート及び評価要領.xls
評価要領	○	E-05-04_訓練課題確認シート及び評価要領.xls

実施要領

- ・ 訓練課題は個人で行うことが望ましい。
ただし、PLCの台数が一人一台ない場合など機器の不足が生じた場合は、グループで行うこと。
- ・ 実施時間は120分を予定する。（休憩時間を含む）
- ・ 休憩時間中は機器に触れないように注意する。
- ・ MCや押しボタンスイッチ等の機器は訓練生に用意させること。

訓練課題（実技）

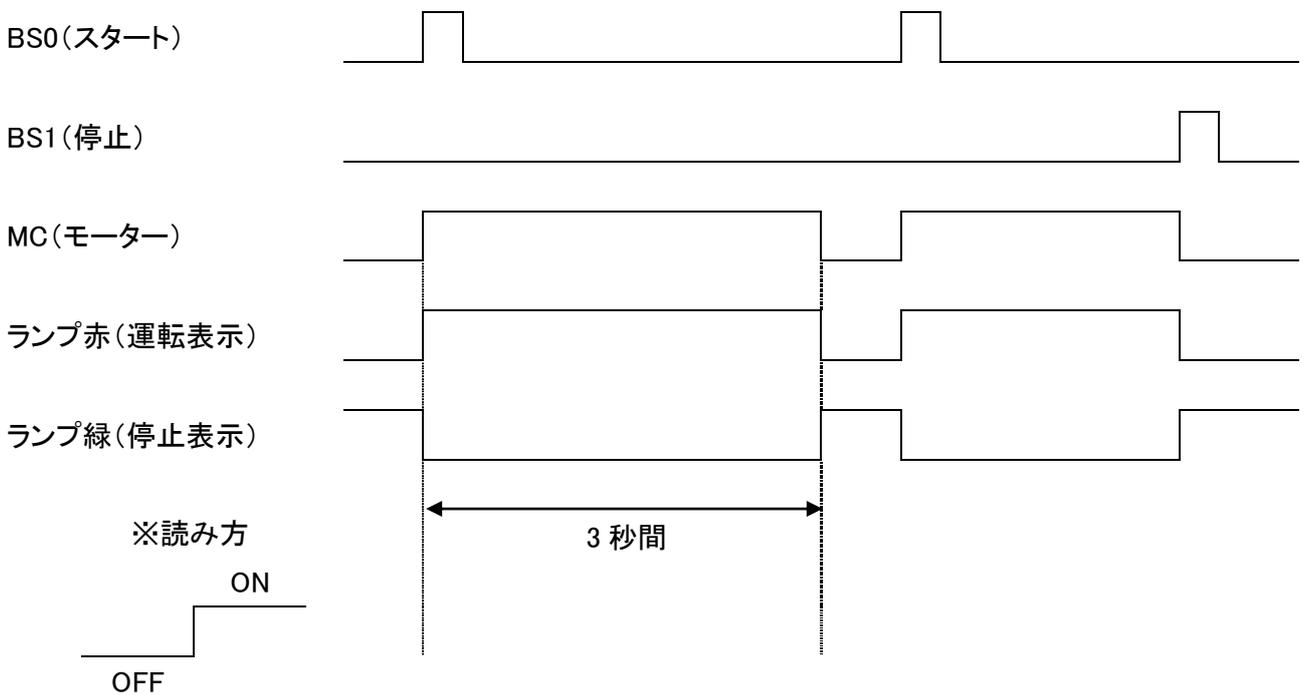
「シーケンス制御（PCを用いた電動機制御）(A)*」

1 標準作業時間

120 分（休憩時間を含む）

* (A)オムロン株式会社製

以下のタイムチャートが示す動作を完成させよ。さらに、安全面においても考慮すること。



※電動機に過電流が流れ、サーマルリレー（THR）が動作した時は、電動機が停止し、ランプ白が点灯すること。このとき、電動機は停止しているため、停止表示灯である緑も点灯すること。

問1 下の表を利用して、機器構成表を作成せよ。

入力回路

機器名称	接点形状	デバイス番号

出力回路

機器名称	デバイス番号

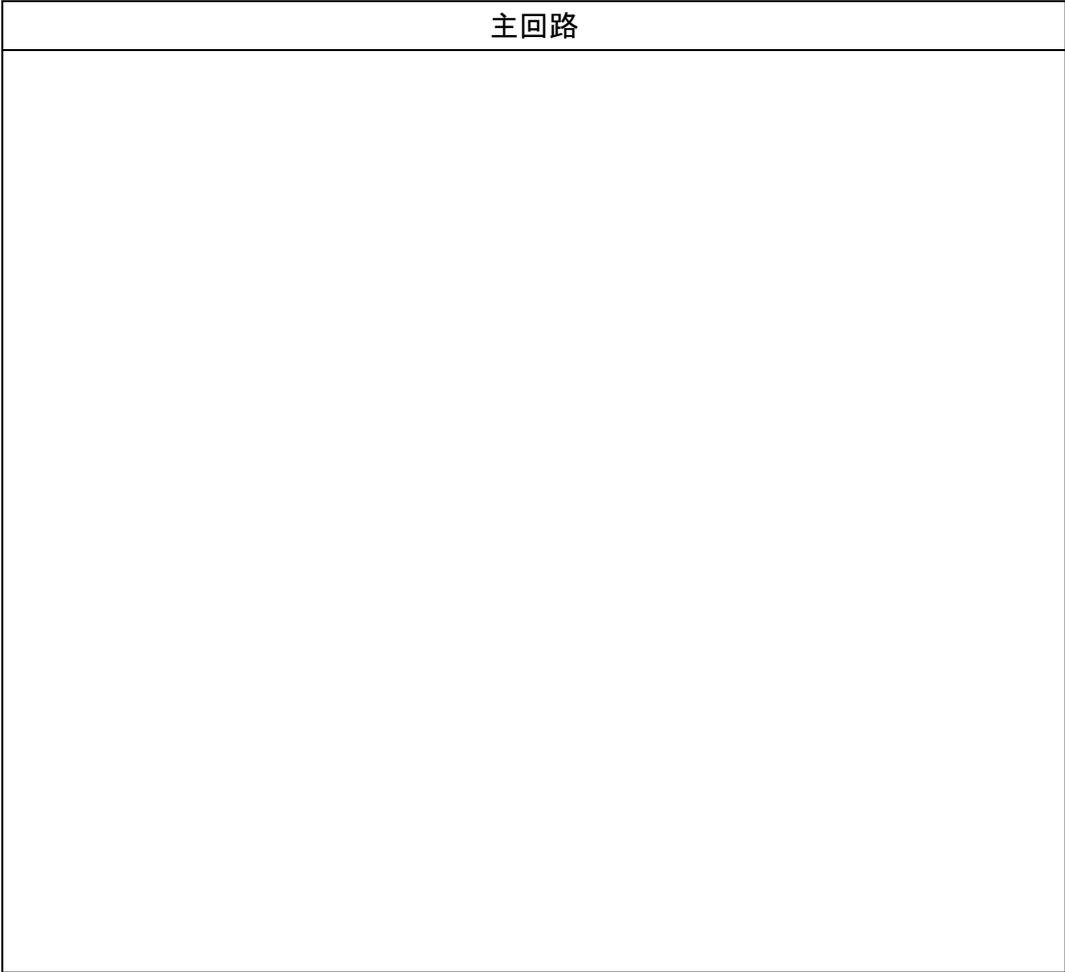
※すべての欄を使用しなくても良い

問2 部品表を完成せよ。

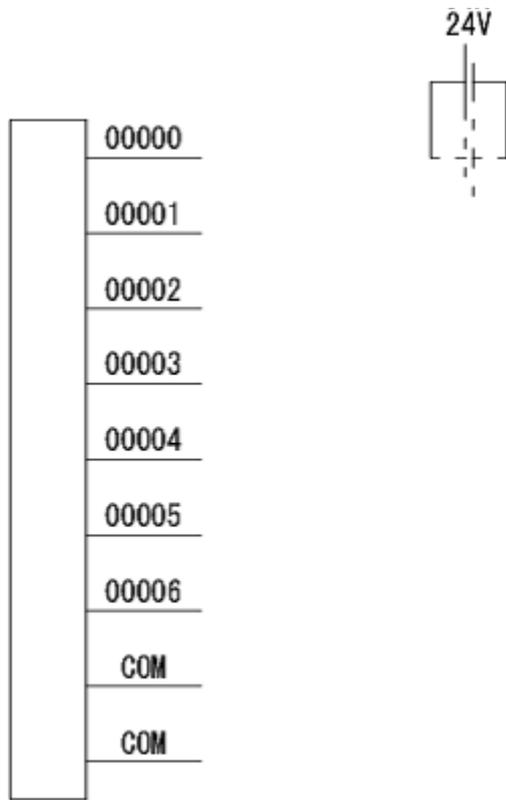
部品名	個数

問3 入出力配線、及びプログラミング

① 主回路及び操作回路の入力部および出力部を作成しなさい。



入力回路



出力回路

② ラダー図記入欄

--

問4 テスターを用いて主回路の導通試験を行いなさい。さらに、デバイスチェック(I/O チェック)を行いなさい。

訓練課題（実技）

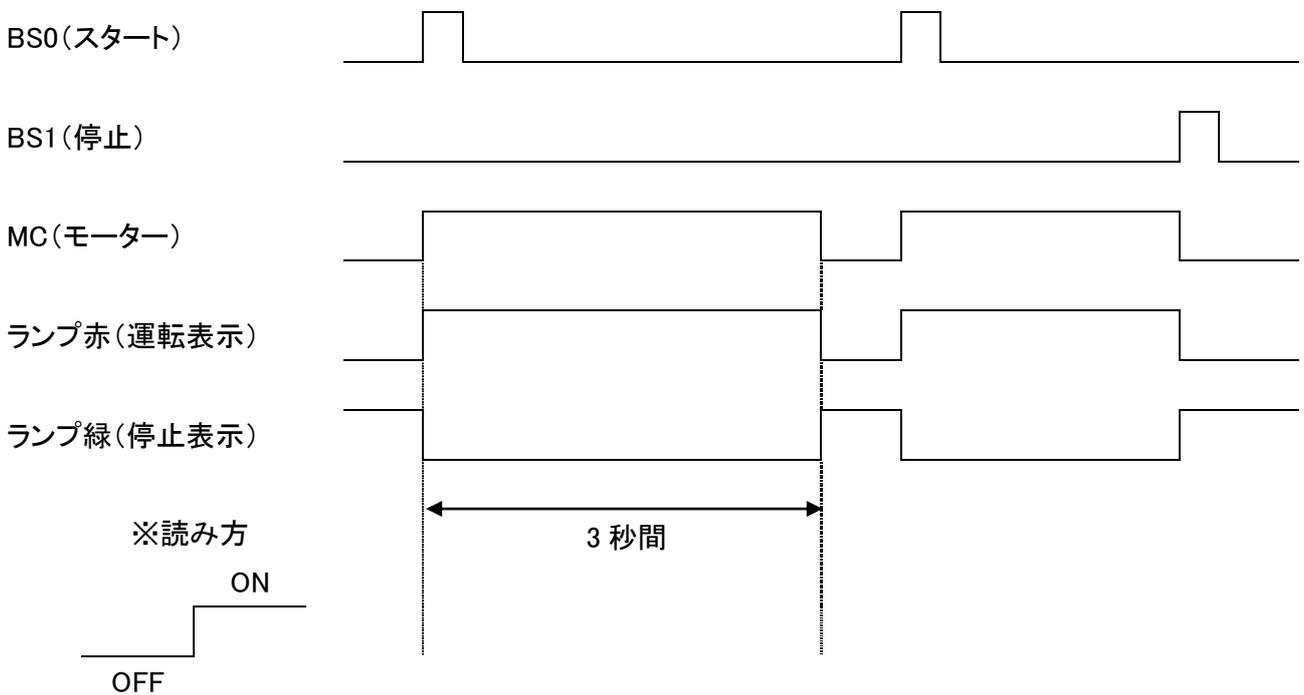
「シーケンス制御（PCを用いた電動機制御）(B)*」

1 標準作業時間

120 分（休憩時間を含む）

*(B)三菱電機株式会社製

以下のタイムチャートが示す動作を完成させよ。さらに、安全面においても考慮すること。



※電動機に過電流が流れ、サーマルリレー（THR）が動作した時は、電動機が停止し、ランプ白が点灯すること。このとき、電動機は停止しているため、停止表示灯である緑も点灯すること。

問 1 下の表を利用して、機器構成表を作成せよ。

入力回路

機器名称	接点形状	デバイス番号

出力回路

機器名称	デバイス番号

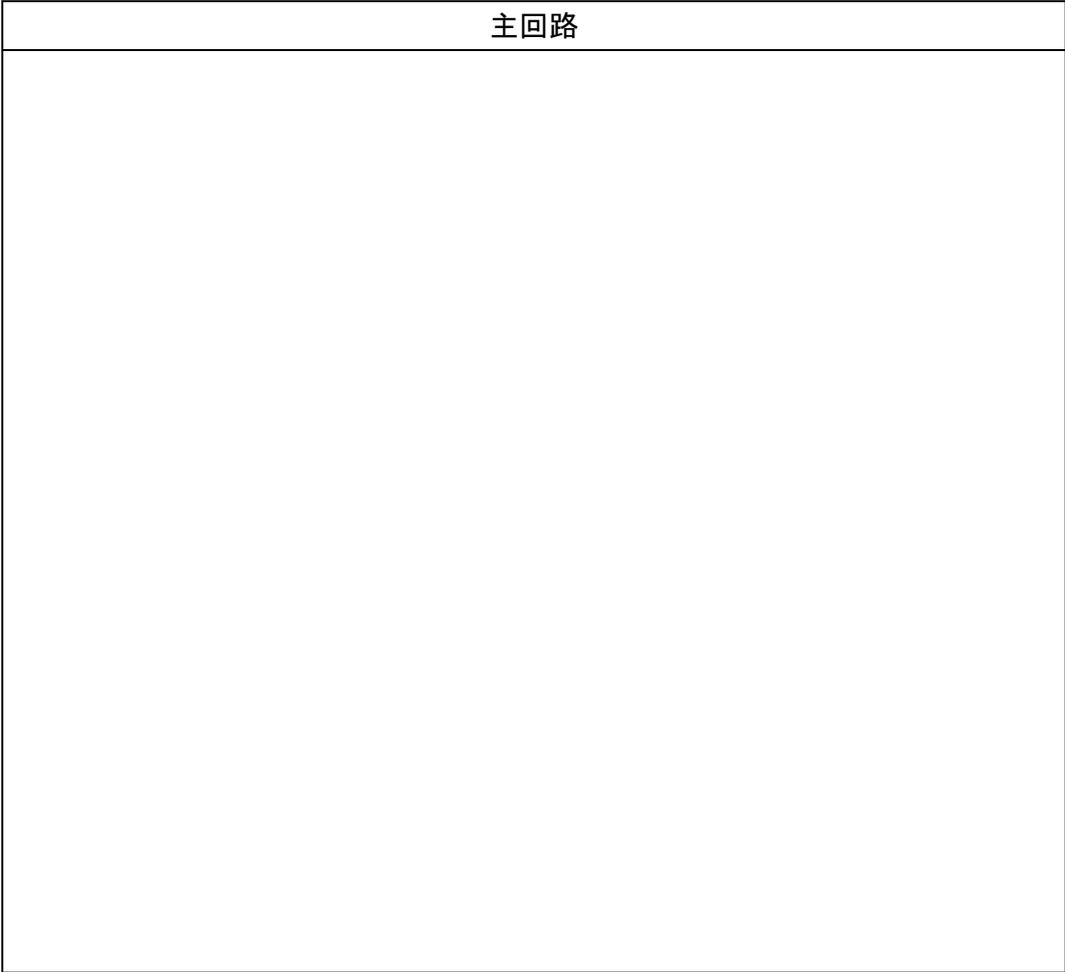
※すべての欄を使用しなくても良い

問2 部品表を完成せよ。

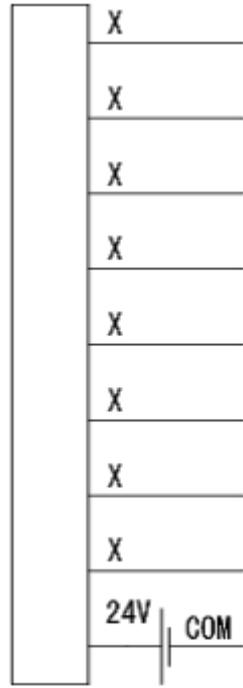
部品名	個数

問3 入出力配線、及びプログラミング

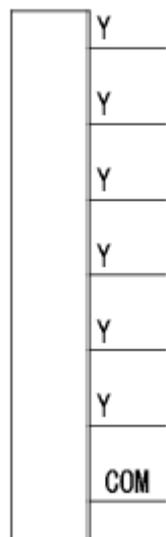
① 主回路及び操作回路の入力部および出力部を作成しなさい。



入力回路



出力回路



② ラダー図記入欄

--

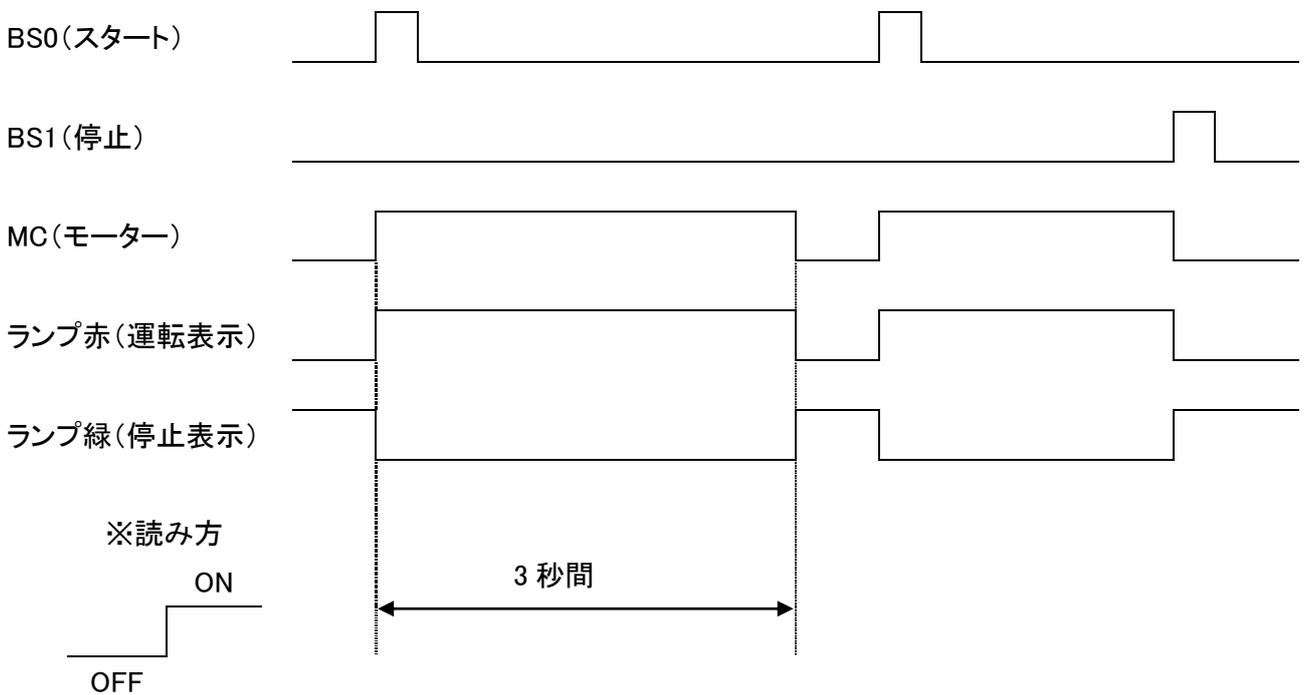
問4 テスターを用いて主回路の導通試験を行いなさい。さらに、デバイスチェック(I/O チェック)を行いなさい。

訓練課題（実技）解答例

「シーケンス制御(PCを用いた電動機制御)(A)*」

* (A)オムロン株式会社製

以下のタイムチャートが示す動作を完成させよ。さらに、安全面においても考慮すること。



※電動機に過電流が流れ、サーマルリレー（THR）が動作した時は、電動機が停止し、ランプ白が点灯すること。このとき、電動機は停止しているため、停止表示灯である緑も点灯すること。

問1 下の表を利用して、機器構成表を作成せよ。

入力回路

機器名称	接点形状	デバイス番号
押しボタンスイッチ	メーク	00000
押しボタンスイッチ	メーク	00001
THR	メーク	00002

出力回路

機器名称	デバイス番号
ランプ (GR)	00100
ランプ (RD)	00101
ランプ (WH)	00102
MC	00103

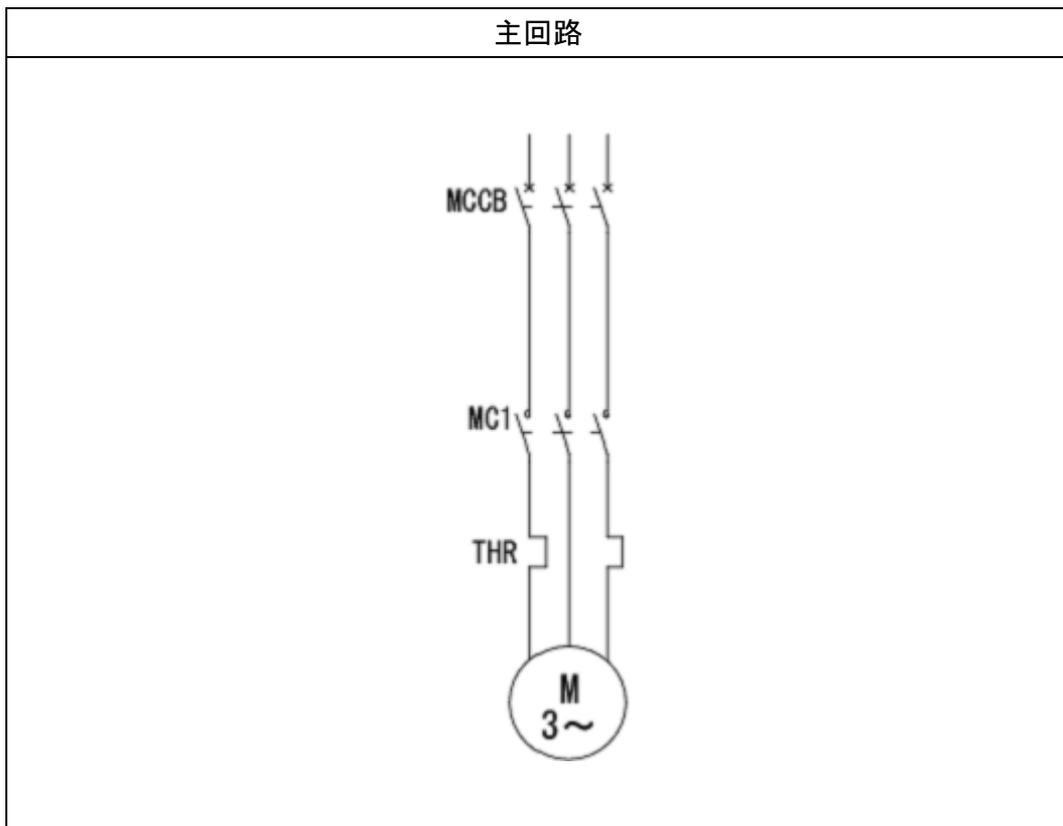
※すべての欄を使用しなくても良い

問2 部品表を完成せよ。

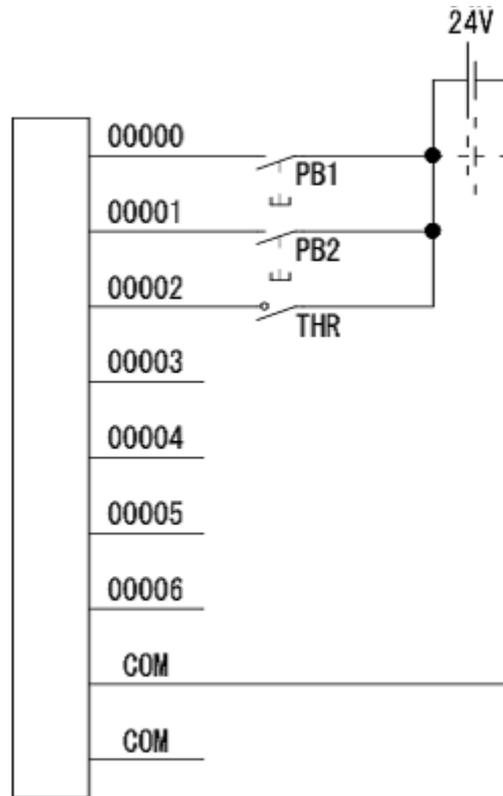
部品名	個数
押しボタンスイッチ	2
ランプ	2
MC	1
THR	1
PC	1セット

問3 入出力配線、及びプログラミング

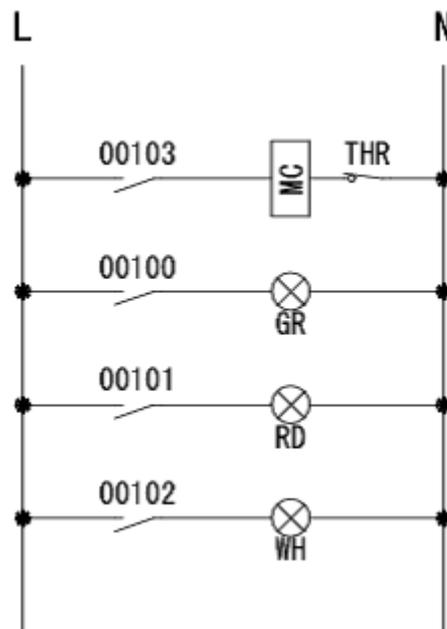
① 主回路及び操作回路の入力部および出力部を作成しなさい。



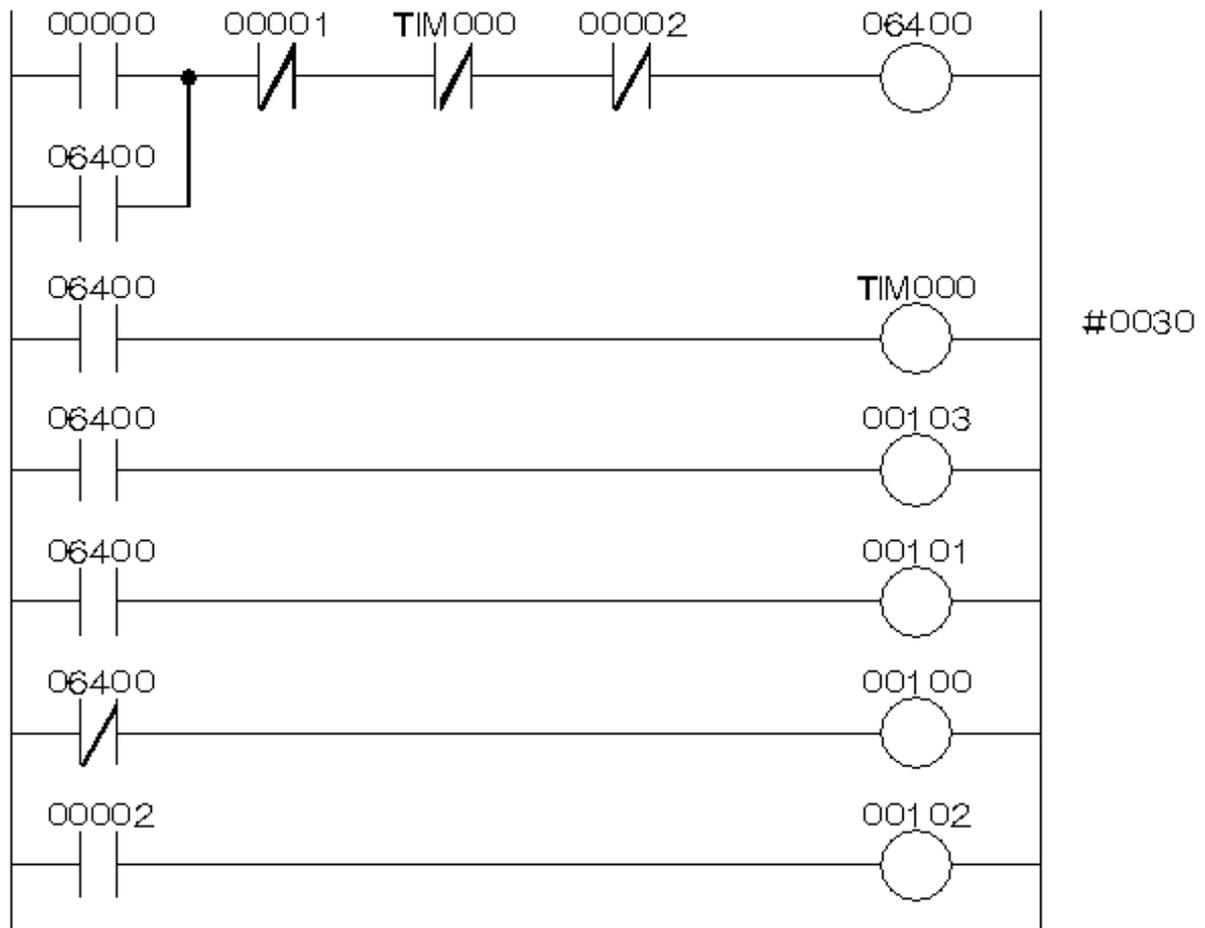
入力回路



出力回路



② ラダー図記入欄



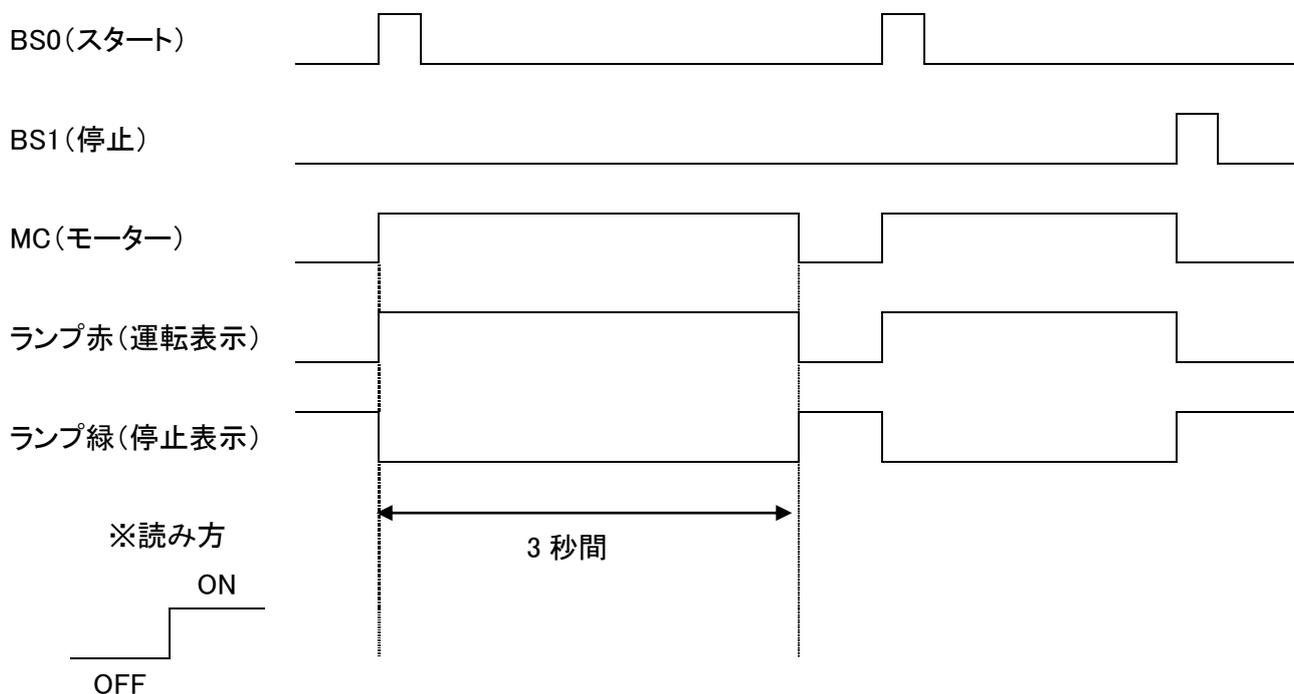
問4 テスターを用いて主回路の導通試験を行いなさい。さらに、デバイスチェック（I/O チェック）を行いなさい。

訓練課題（実技）解答例

「シーケンス制御（PCを用いた電動機制御）(B)*」

*(B)三菱電機株式会社製

以下のタイムチャートが示す動作を完成させよ。さらに、安全面においても考慮すること。



※電動機に過電流が流れ、サーマルリレー（THR）が動作した時は、電動機が停止し、ランプ白が点灯すること。このとき、電動機は停止しているため、停止表示灯である緑も点灯すること。

問1 下の表を利用して、機器構成表を作成せよ。

入力回路

機器名称	接点形状	デバイス番号
押しボタンスイッチ	メーク	X005
押しボタンスイッチ	メーク	X006
THR	メーク	X022

出力回路

機器名称	デバイス番号
ランプ (GR)	Y004
ランプ (RD)	Y005
ランプ (WH)	Y006
MC	Y002

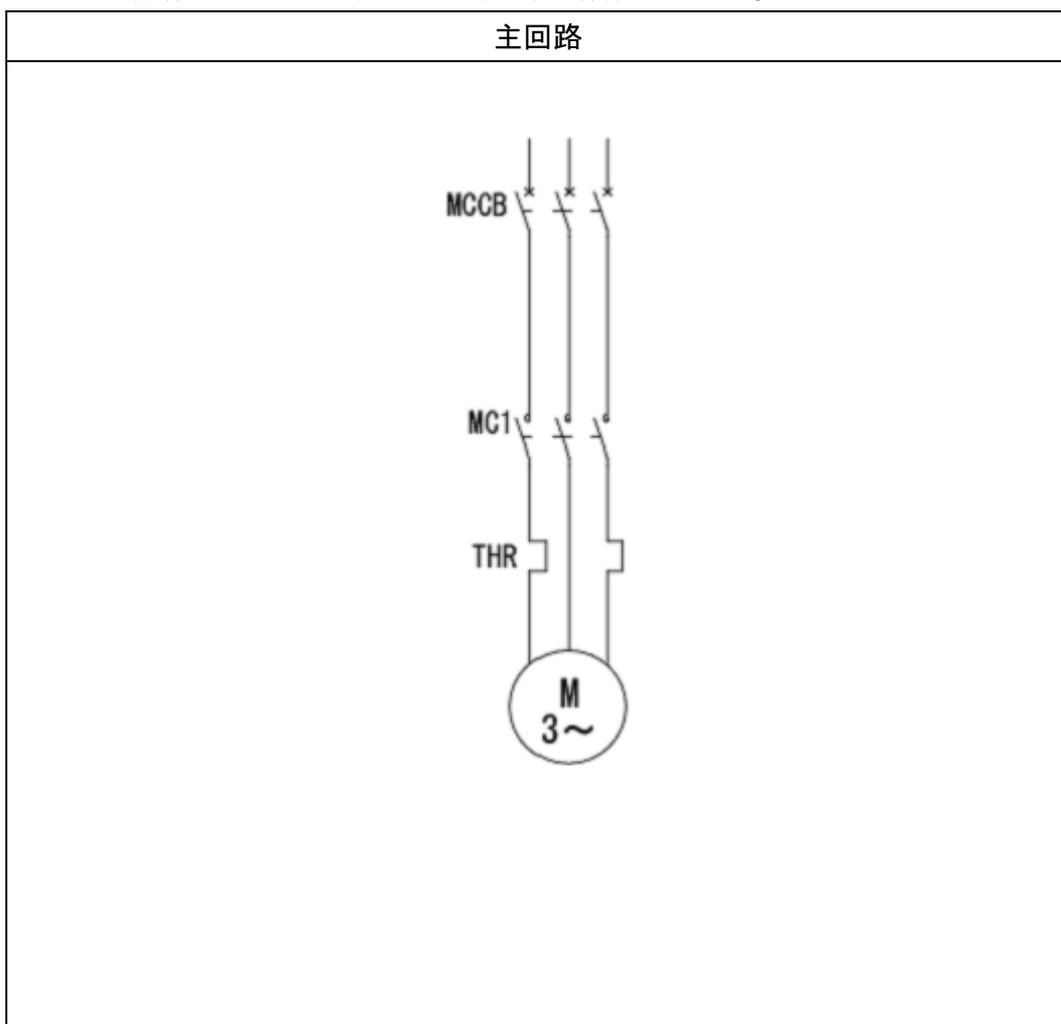
※すべての欄を使用しなくても良い

問2 部品表を完成せよ。

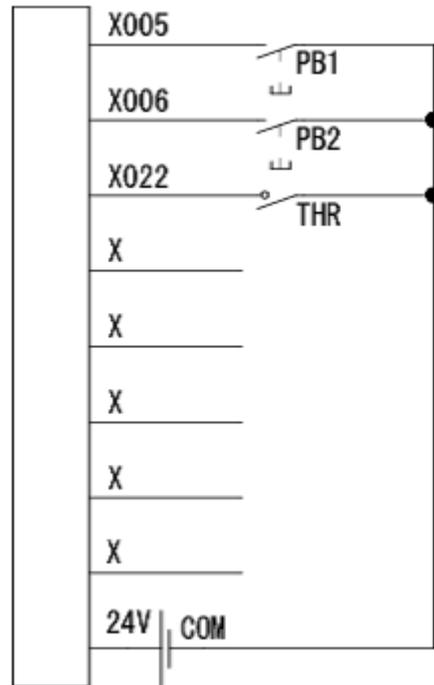
部品名	個数
押しボタンスイッチ	2
ランプ	2
MC	1
THR	1
シーケンサー	1セット

問3 入出力配線、及びプログラミング

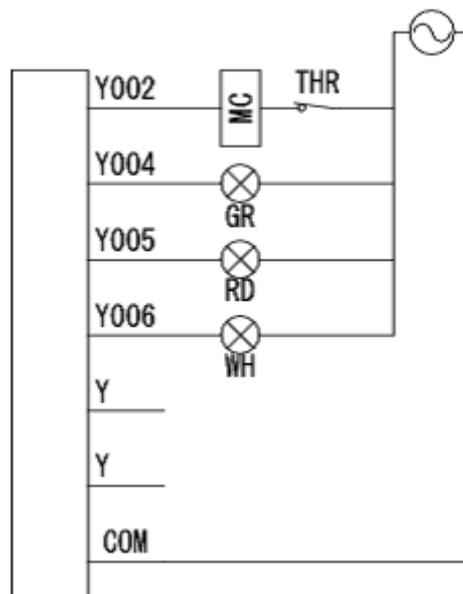
① 主回路及び操作回路の入力部および出力部を作成しなさい。



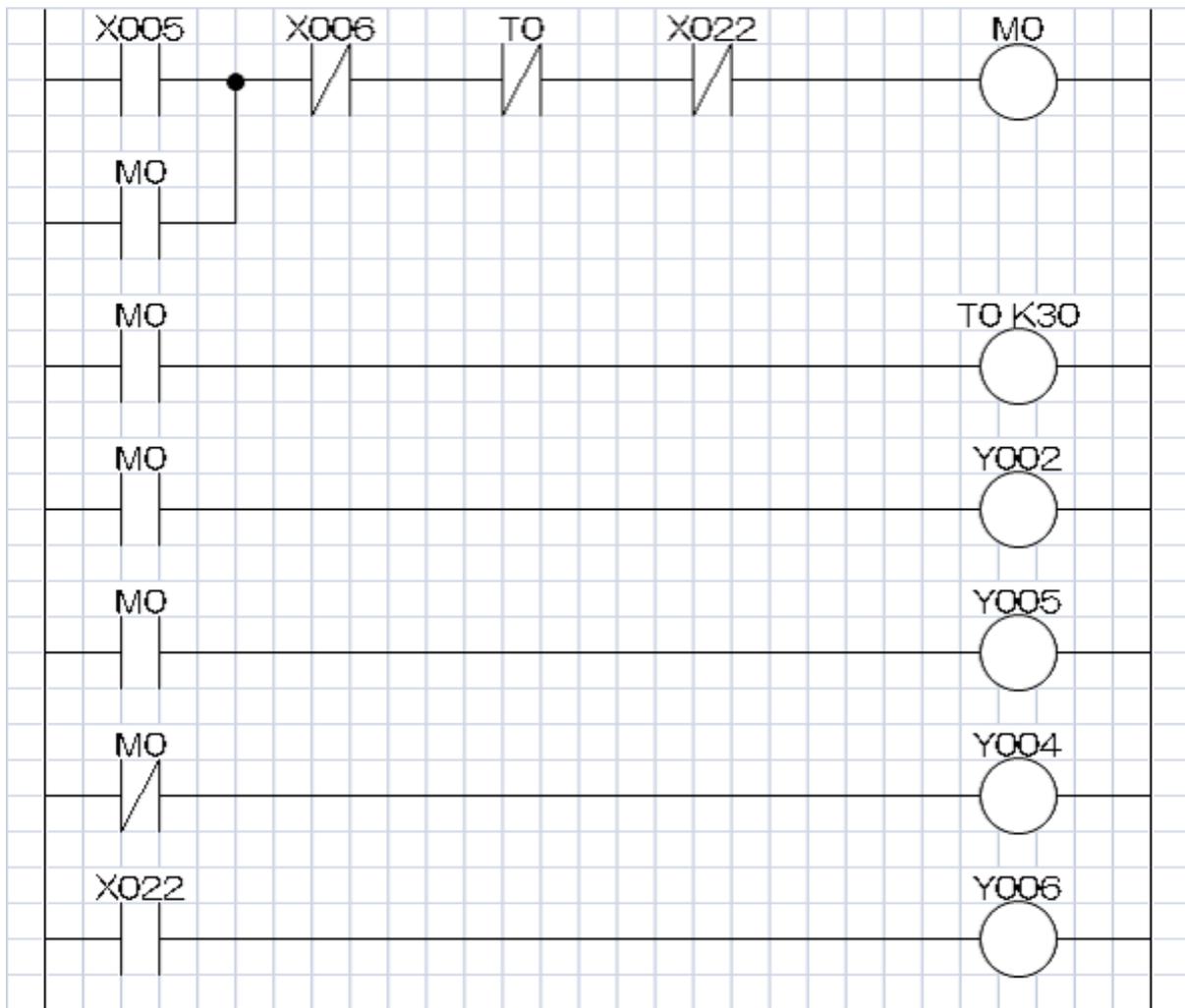
入力回路



出力回路



② ラダー図記入欄



問4 テスターを用いて主回路の導通試験を行いなさい。さらに、デバイスチェック（I/O チェック）を行いなさい。

作業工程計画（訓練課題作成手順）
シーケンス制御（P Cを用いた電動機制御）

作業工程	ポイント(留意事項等)	参考資料(写真、図面等)
タイムチャートからシーケンス図、ラダー図の作成	・見やすい図を作成する。	
機器構成表、部品表の作成	・必要な機器をしっかりと把握する。	
配線	・電線のよりをしっかりとなおす。 ・器具の配置位置を考える。 ・電線の取り回しをきれいにする。	
プログラム	・あとで確認しやすいプログラムにする。	
導通試験	・電線の断線がないか確認する。	
試運転	・仕様通りの動作をしているか確認する。	

訓練課題確認シート

氏名		訓練課題名	シーケンス制御総合課題(PCを用いた電動機制御)		
入所月		訓練科名	電気設備科		
実施日		訓練目標	シーケンス制御を含む設備(配電盤等)の施工、保守・点検ができる		
訓練課題のねらい	PCを用いた入出力回路の作成及びプログラムの作成 タイムチャートの読み方 テスター等の計測器を扱える	訓練科目と内容	シーケンス制御ⅠA	シーケンス制御の含まれた設備の施工、保守・点検等ができる	108H
			シーケンス制御ⅡA	シーケンス制御及びPC制御の含まれた設備の施工、保守・点検等ができる	108H
仕事との関連		配電盤製作およびメンテナンス・電気機器の製作およびメンテナンス			

評価する能力等	評価区分	評価項目	細目	評価(数値)					評価判定	評価基準	
				1	2	3	4	5			
	作業時間	・機器構成表の作成 ・配線 ・プログラム入力	標準時間 2時間 休憩時間を含む	1	2	3	4	5		2時間までを5点とする。 以降、15分遅れるごとに1点減点 3時間以上1点	
	作業工程	作業工程における留意事項等	作業工程手順	1	2	3	4	5		模範解答以外の工程を記載した場合、1箇所につき1点減点。ただし、詳細化する場合は、減点なし。	
<ul style="list-style-type: none"> ・電気回路の組立ができること ・シーケンス回路の図記号について知っていること ・シーケンス制御に使用される制御機器の動作について知っていること ・シーケンス制御の基本回路の動作について知っていること ・電動機の始動・停止回路の配線制御ができること ・PCによる入出力配線の外部配線ができること ・タイムチャートから制御回路設計ができること 	ハードウェア製作	機器構成表の作成	機器の名称	1	2	3	4	5		使用しない機器を構成表に記入した場合、1箇所につき1点減点。名称間違いも1箇所につき1点減点。	
			接点の種類	1	2	3	4	5		使用する接点の種類(メークorブレーク等)の間違いが1箇所につき1点減点	
			デバイス番号	1	2	3	4	5		作成した回路のデバイス番号と構成表で使用しているデバイス番号が異なる場合、1箇所につき1点減点	
			配線	主回路の配線	1	2	3	4	5		作成した回路の配線間違いがあった場合、1点減点。配線を追い、回路図通りであれば、正解。
				入力回路の配線	1	2	3	4	5		作成した回路の配線間違いがあった場合、1点減点。配線を追い、回路図通りであれば、正解。
				出力回路の配線	1	2	3	4	5		作成した回路の配線間違いがあった場合、1点減点。配線を追い、回路図通りであれば、正解。
<ul style="list-style-type: none"> ・電動機の時間制御ができること ・PCの構成・機能についてよく知っていること ・PCの基本操作ができること ・ラダー図作成とプログラミングができること ・自己保持回路のプログラミングと操作ができること ・優先動作回路のプログラミングと操作ができること ・タイマ回りのプログラミングと操作ができること 	ソフトウェア作成	プログラムの作成	プログラム入力	1	2	3	4	5		ラダープログラムの入力方法について、担当者に質問する毎に1点減点。	
			自己保持回路	1	2	3	4	5		内部補助リレーを用いて自己保持回路を作成:5点、出力リレーを用いて自己保持回路を作成:4点、自己保持回路のプログラム間違い:1箇所1点減点	
			タイマーリレー	1	2	3	4	5		タイマーリレーを用いて遅延プログラムを作成:5点 タイマーリレー部分のプログラムミス:1箇所1点減点	
			タイムチャート	1	2	3	4	5		タイムチャートによる動作説明の間違い1箇所につき1点減点	

訓練課題確認シート

氏名		訓練課題名	シーケンス制御総合課題(PCを用いた電動機制御)		
入所月		訓練科名	電気設備科		
実施日		訓練目標	シーケンス制御を含む設備(配電盤等)の施工、保守・点検ができる		
訓練課題のねらい		訓練科目と内容	シーケンス制御ⅠA	シーケンス制御の含まれた設備の施工、保守・点検等ができる	108H
PCを用いた入出力回路の作成及びプログラムの作成 タイムチャートの読み方 テスター等の計測器を扱える			シーケンス制御ⅡA	シーケンス制御及びPC制御の含まれた設備の施工、保守・点検等ができる	108H
		仕事との関連	配電盤製作およびメンテナンス・電気機器の製作およびメンテナンス		

評価する能力等	評価区分	評価項目	細目	評価(数値)					評価判定	評価基準	
				1	2	3	4	5			
・計測器の取扱いができること ・電気測定ができること ・テスタの取扱いがよくできること ・プログラミングと運転操作ができること	試験	導通試験	テスターの取扱い	1	2	3	4	5		テスターの使い方について、担当者に質問する毎に1点減点	
			回路の導通確認	1	2	3	4	5		回路の導通試験をし、間違い箇所1箇所につき1点減点	
			動作	正転及び限時動作	1	2	3	4	5		押しボタンスイッチ・電動機・ランプがタイムチャートの動作と異なる:1箇所ごとに1点減点
			電源の入り切り	電源の入り切り	1	2	3	4	5		主電源のブレーカーを入れたまま電動機等の器具を取り外す:1回ごとに1点減点
・電動機の始動・停止回路の配線制御ができること ・PCによる入出力配線の外部配線ができること	工具使用法	工具の使用	ストリッパー	1	2	3	4	5		工具を雑に扱う(例えば工具を落とす)、ストリッパーの使い方を間違える等をした場合、1回ごとに1点減点	
			圧着ペンチ	1	2	3	4	5		工具を雑に扱う(例えば工具を落とす)、圧着ペンチの使い方を間違える等をした場合、1回ごとに1点減点	
			ペンチ	1	2	3	4	5		工具を雑に扱う(例えば工具を落とす)、ペンチの使い方を間違える等をした場合、1回ごとに1点減点	
	安全作業	・怪我などについて ・感電について	怪我をしない 感電しない	1	2	3	4	5		安全作業ができていた場合、5点、不適切な作業が行われるごとに1点減点	
コメント	訓練		合計得点 ／満点	／ 100					<判定表> A: 80点以上 :よくできる。 B: 60点以上80点未満 :だいたいできる。 C: 60点未満 :追指導を要する。		
		換算点	／ 100								
		平均点	／ 100								
担当指導員氏名:											
評価担当者氏名:											

評価要領

訓練課題名	シーケンス制御総合課題(PLCを用いた電動機制御)
科名	電気設備科

評価区分	評価項目	細目	評価要領(採点要領)	備考
作業時間	・機器構成表の作成 ・配線 ・プログラム入力	標準時間 2時間 休憩時間を除く	2時間までを5点とする。 以降、15分遅れるごとに1点減点 3時間以上は1点	時計
作業工程	作業工程における留意事項等	作業工程手順	模範解答以外の工程を記載した場合、1箇所につき1点減点。ただし、詳細化する場合は、減点なし。	
	機器構成表の作成	機器の名称	使用しない機器を構成表に記入した場合、1箇所につき1点減点。名称間違いも1箇所につき1点減点。	
		接点の種類	使用する接点の種類(メークorブレーク等)の間違いが1箇所につき1点減点	
		デバイス番号	作成した回路のデバイス番号と構成表で使用しているデバイス番号が異なる場合、1箇所につき1点減点	
	配線	主回路の配線	作成した回路の配線間違いがあった場合、1点減点。配線を追い、回路図通りであれば、正解。	
		入力回路の配線	作成した回路の配線間違いがあった場合、1点減点。配線を追い、回路図通りであれば、正解。	
		出力回路の配線	作成した回路の配線間違いがあった場合、1点減点。配線を追い、回路図通りであれば、正解。	
	プログラムの作成	プログラム入力	ラダープログラムの入力方法について、担当者に質問する毎に1点減点。	
		自己保持回路	内部補助リレーを用いて自己保持回路を作成:5点 出力リレーを用いて自己保持回路を作成:4点 自己保持回路のプログラム間違い:1箇所1点減点	
		タイマーリレー	タイマーリレーを用いて遅延プログラムを作成:5点 タイマーリレー部分のプログラムミス:1箇所1点減点	
		タイムチャート	タイムチャートによる動作説明の間違い1箇所につき1点減点	
導通試験	テスターの取扱い	テスターの使い方について、担当者に質問する毎に1点減点		テスター
	回路の導通確認	回路の導通試験をし、間違い箇所1箇所につき1点減点		テスター
動作	正転及び限時動作	押しボタンスイッチ・電動機・ランプがタイムチャートの動作と異なる:1箇所ごとに1点減点		電動機、主電源

評価要領

訓練課題名		シーケンス制御総合課題(PLCを用いた電動機制御)		
科名		電気設備科		
評価区分	評価項目	細目	評価要領(採点要領)	備考
安全作業	工具の使用	ストリッパー	工具を雑に扱う(例えば工具を落とす)、ストリッパーの使い方を間違える等をした場合、1回ごとに1点減点	
		圧着ペンチ	工具を雑に扱う(例えば工具を落とす)、圧着ペンチの使い方を間違える等をした場合、1回ごとに1点減点	
		ペンチ	工具を雑に扱う(例えば工具を落とす)、ペンチの使い方を間違える等をした場合、1回ごとに1点減点	
	電源の入り切り	電源の入り切り	主電源のブレーカーを入れたまま電動機等の器具を取り外す:1回ごとに1点減点	主電源
	<ul style="list-style-type: none"> 怪我などについて 感電について 	怪我をしない 感電しない	安全作業ができていた場合、5点、不適切な作業が行われるごとに1点減点	

学科訓練課題

管理番号：E-06

「シーケンス制御に関する知識」

■ 課題概要 ■

・シーケンス制御に関して(記号、操作回路、電動機)の知識等について筆記により確認します。

■ 訓練課題資料構成 ■

資料名		ファイル名
訓練課題実施要領		
訓練課題	○	E-06-01_訓練課題.doc
解答	○	E-06-02_解答及び解説.doc
作業工程手順書		
訓練課題確認シート		
評価要領		

訓練課題（学科）

「シーケンス制御に関する知識」

注意事項

1. 制限時間

50分

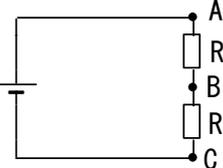
2. 注意事項

- (1) 指導員の指示があるまで問題は見ないでください。
- (2) 解答用紙に入所期、番号、名前を記入してください。
- (3) 電卓や携帯電話等の計算機を使用しないでください。
- (4) 試験中、質問等があるときは挙手してください。

入所年月	番号	氏名	合計点
平成 年 月入所			

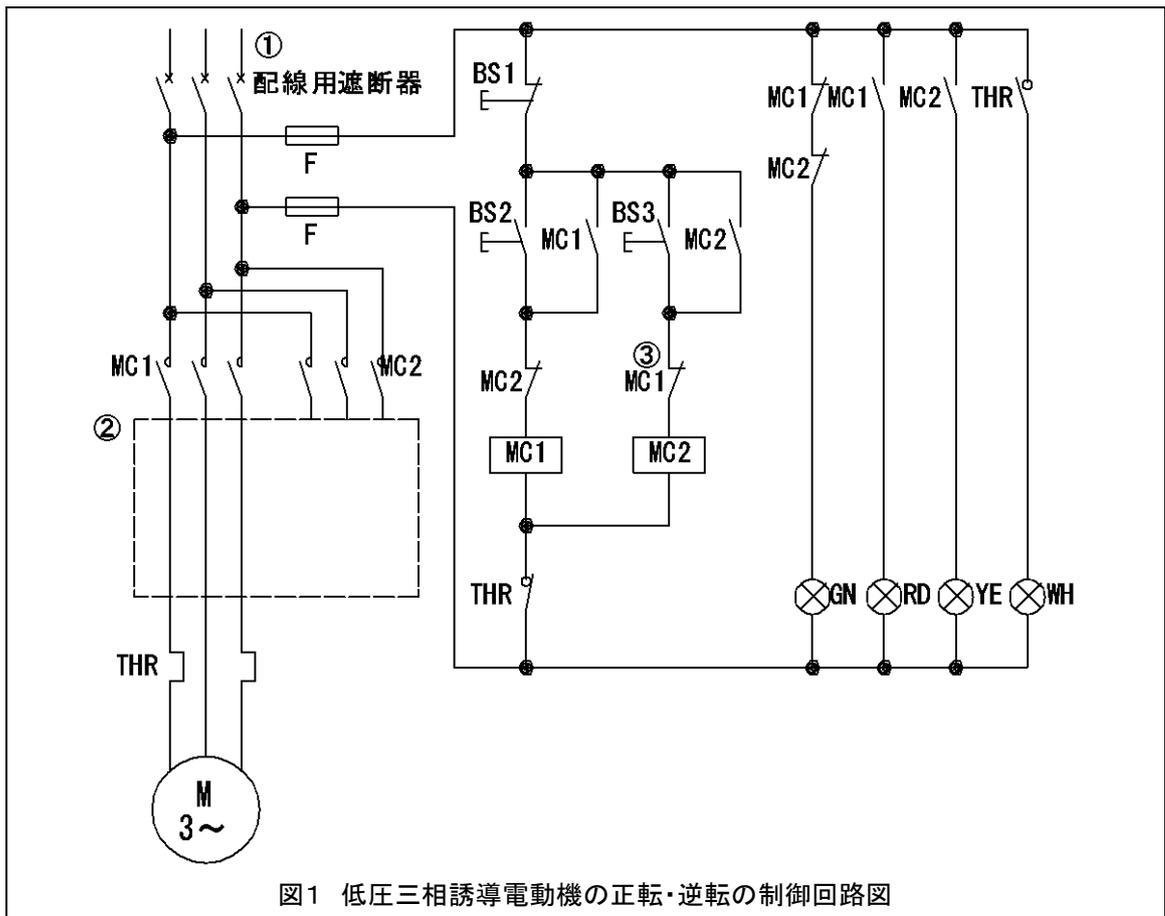
I. 1～32の問題を解き、解答欄に解答を記入しなさい。各2点。

1	5[Ω]、7[Ω]及び 8[Ω]の抵抗を直列に接続して、これに100[V]の電圧を加えたとき、回路に流れる電流[A]は、何[A]ですか。	
2	単相交流回路において、電圧 V[V]、電流 I[A]、力率 $\cos\theta$ とすると電力 P[W]をあらわす式はどのようになりますか？	
3	電力量計に使用されている測定単位は何ですか。	
4	三相交流回路において、力率 80[%]の負荷に 200[V]の電圧を加えたら 3.7[kW]の電力を消費した。この負荷に流れた電流[A]は、何[A]ですか。	
5	5[kW]の電気ヒーターを 30 分間使用した場合に発生する熱量[kJ]は、何[kJ]ですか。	
6	「感電したときに、危険であるか否かは、電圧の大きさで決まる。」というのは正しいですか。正しい場合は、解答欄に○正しくない場合は×を記入してください。	
7	人体に電流が流れたとき、危険とされる電流の値は何[A]ですか。	
8	皮膚の抵抗は、乾いているときを1とすれば、汗をかいているときはどの程度になりますか。	
9	漏電時、機器から人体に電流が流れないようにするために施す工事を何といいますか。	
10	対地電圧 300V の電気機器の接地工事の種類は何ですか。	
11	交流単相負荷の力率を測定する場合、必要な測定器は何ですか。ただし、力率計は使用しないこと。	
12	テスター内部の電池が消耗した場合、正しく測定できなくなるものは何ですか。	
13	テスターで電線の抵抗を測定しました。無限大を示したときの原因は何ですか。	

14	<p>図の抵抗 R1 にかかる電圧を測定するためには、テスターの+電極と-電極をそれぞれ、A、B、Cのどれにあてればよいですか。</p>		
15	<p>接地抵抗を測定する測定器は何ですか。</p>		
16	<p>誤操作(動作)防止のため、相互に関連して動く制御回路のことを何といいますか</p>		
17	<p>自己保持回路とは、電磁接触器自身の接点で電磁コイルの励磁回路を構成する回路ですが、使用する接点は何ですか。</p>		
18	<p>タイマーが無電圧となって設定時間後に信号を出力し、電圧加圧で瞬時復帰するものは何ですか。</p>		
19	<p>タイマーに電圧が加圧されて設定時間後に信号を出力し、無電圧で瞬時復帰するものは何ですか。</p>		
20	<p>電動機回路において、熱電動負荷継電器(サーマルリレー)を使用する目的は何ですか。</p>		
21	<p>50[Hz]、4極の三相誘導電動機の同期速度[rpm]は何[rpm]ですか。</p>		
22	<p>50[Hz]、4極の三相誘導電動機が1425[rpm]で回転しているときの正しいすべりは何ですか。</p>		
23	<p>三相誘導電動機の始動に「スターデルタ始動法」を使用するメリットは何ですか。</p>		
24	<p>三相誘導電動機の回転方向を逆転させる方法は何ですか。</p>		
25	<p>電動機の始動電流は、定格電流の何倍ですか。</p>		
26	<p>この図記号は何ですか。</p>		
27	<p>この図記号は何ですか。</p>		
28	<p>この図記号は何ですか。</p>		

29	この図記号は何ですか。		
30	この図記号は何ですか。		
31	PBは何の記号ですか。		
32	フロートレス液面リレーは、どのようなときに接点が反応するリレーですか。		

II 図1は低圧三相誘導電動機の正転・逆転の制御回路図です。図1をみてそれぞれの問に答えてください。各3点。



1. ①のMCCBを投入すると点灯するランプはどれですか、イ～ニから選び○をつけてください。

イ. WH

ロ. GN

ハ. YE

ニ. RD

2. ②の部分の結線を図中に記入しなさい。

3. 電動機を正転させるための操作ボタンはどれですか、イ～ニから選び○をつけてください。

イ. MCCB

ロ. BS1

ハ. BS2

ニ. BS3

4. ③のMC1のb接点が融着している時はどうなりますか、イ～ニから選び○をつけてください。

イ. MCCBを投入するだけで電源短絡となる

ロ. MCCBを投入するだけで電動機が始動する

ハ. MC1が動作した時電源の相間で短絡となる

ニ. MC1とMC2が動作した時に電源の短絡となる

5. 電動機が過負荷になったときに自動停止させる接点はどれですか、イ～ニから選び○をつけてください。

イ. THRのa接点

ロ. フューズ

ハ. MCCB

ニ. THRのb接点

6. 過負荷によって電動機が自動停止した時に点灯するランプはどれですか、イ～ニから選び○をつけてください。

- イ. WH
- ロ. GN
- ハ. YE
- ニ. RD

Ⅲ 図2は低圧三相誘導電動機のY-Δ 始動回路図です。図2をみてそれぞれの方に答えてください。各3点。

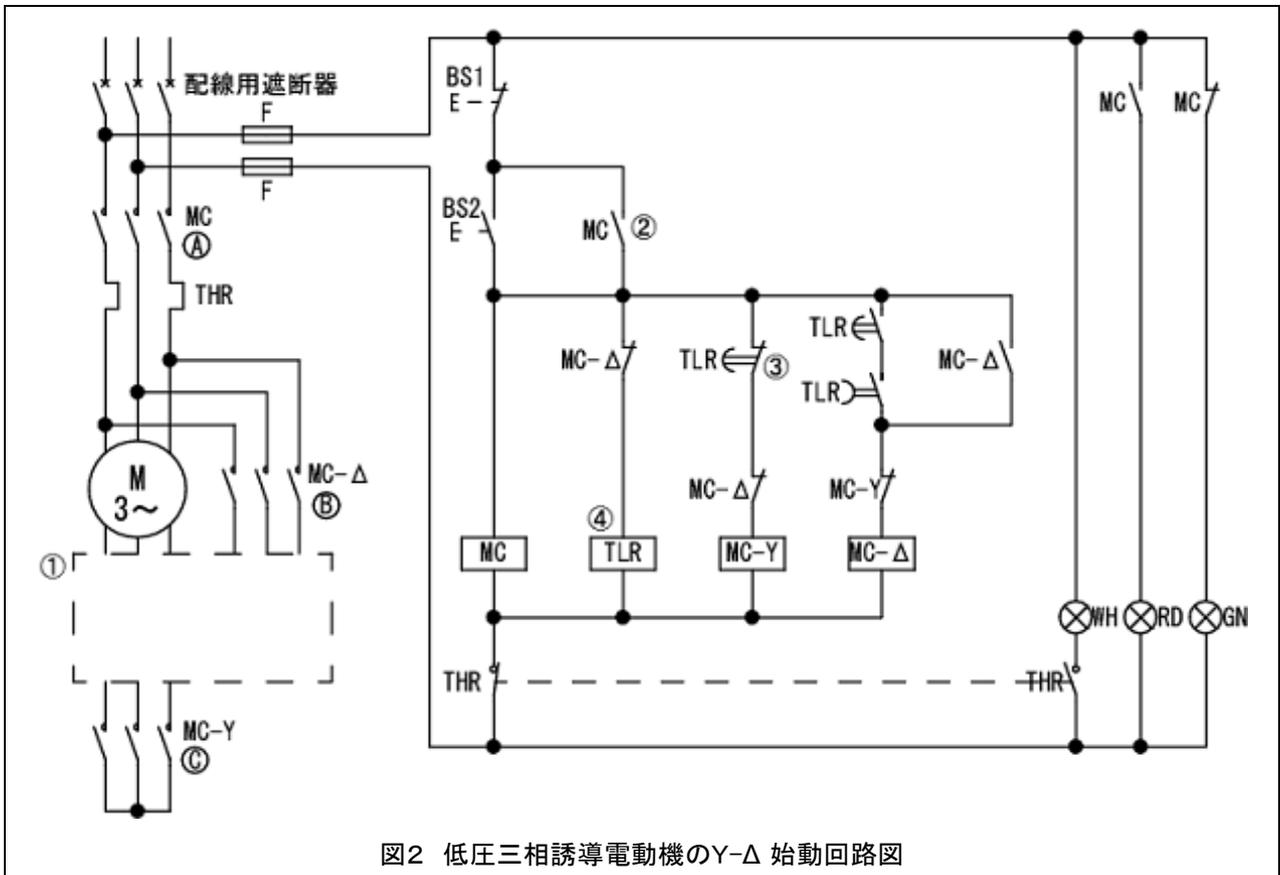


図2 低圧三相誘導電動機のY-Δ 始動回路図

1. 電動機の始動にあたって電磁接触器A, B, Cの動作順序として正しいものはどれですか、イ～ニから選び○をつけてください。

- イ. A→B→C
- ロ. B→C→A
- ハ. C→A→B

二. A→C→B

2. ①の部分の結線を図中に記入してください。

3. ②接点の役割はどれですか、イ～ニから選び○をつけてください。

イ. 自己保持用メーク接点

ロ. 動作復帰接点

ハ. 動作始動接点

ニ. 並列接点の予備

4. ③接点の名称はどれですか、イ～ニから選び○をつけてください。

イ. 瞬時動作限時復帰接点

ロ. 瞬時動作瞬時復帰接点

ハ. 限時動作瞬時復帰接点

ニ. 限時動作限時復帰接点

5. ④のTLRの役目は何ですか、イ～ニから選び○をつけてください。

イ. Y結線時及びΔ結線時の過負荷保護

ロ. Y-Δ切り替え時間を整定

ハ. 電動機の極数変換装置

ニ. Y-Δへの切替不調のとき再始動させる

6. Y-Δ始動をする目的は何ですか、イ～ニから選び○をつけてください。

イ. 電動機の過負荷保護

ロ. 電動機の回転速度の切替

ハ. 電動機の始動電流の抑制

ニ. 電動機の始動トルクを得るため

電気設備

訓練課題（学科解答及び解説）

「シーケンス制御に関する知識」

I. 1～32の問題を解き、解答欄に解答を記入してください。各2点。

	解答及び解説	備考
1	直列接続なので合成抵抗は抵抗の合計である20[Ω]となる。 V/R=5[A]となる。	EU101-0090-1
2	$P=V \times I \times \cos\theta$	EU101-0090-1
3	Wh	EU101-0090-1
4	$P=\sqrt{3} \times V \times I \times \cos\theta$ を使用する。 13.4[A]	EU101-0090-1
5	$H=Pt[\text{kWs}]=5 \times 60 \times 30=9000[\text{kWs}]=9000[\text{kJ}]$	EU101-0090-1
6	正しくない。感電時の危険性は、電流の大きさと時間によって決まる。	
7	50mA	
8	1/10。ちなみに水でぬれているときは1/25。	
9	接地工事	
10	D種接地工事	
11	電圧計、電流計、電力計	EU102-0020-1
12	抵抗	EU102-0020-1
13	電線の断線	EU102-0020-1
14	+極はA、一極はBにあてる。	EU102-0020-1
15	接地抵抗計(アーステスタ)	EU102-0020-1
16	インターロック回路	EU301-0040-1

	解答及び解説	備考
17	メーク接点	EU301-0040-1、EU301-0060-1
18	オフディレイタイマー	EU301-0040-1、EU301-0130-1
19	オンディレイタイマー	EU301-0040-1、EU301-0130-1
20	電動機の過負荷等による大電流による焼損を防止するために用いる。	EU301-0040-1
21	$N_s=120f/P=1500[\text{rpm}]$	
22	同期速度が $1500[\text{rpm}]$ $1-N/N_s=1-1425/1500=0.05=5[\%]$	
23	始動電流を小さく(1/3)することができる。	EU301-0140-1
24	3本のうち2本を入れ替える。	EU301-0130-1
25	4~8倍	EU301-0060-1
26	押しボタンスイッチのメーク接点	 EU301-0040-1
27	リレー接点のブレーク接点	 EU301-0040-1
28	制御用電磁コイル	 EU301-0040-1
29	三相誘導電動機	 EU301-0040-1
30	ランプ	 EU301-0040-1
31	押しボタンスイッチ	EU301-0040-1
32	液面が異常に低いとき(異常濁水)と液面が異常に高いとき(増水警報)	EU301-0170-2

Ⅱ 図1は低圧三相誘導電動機の正転・逆転の制御回路図です。図1をみてそれぞれの問に答えてください。各3点。

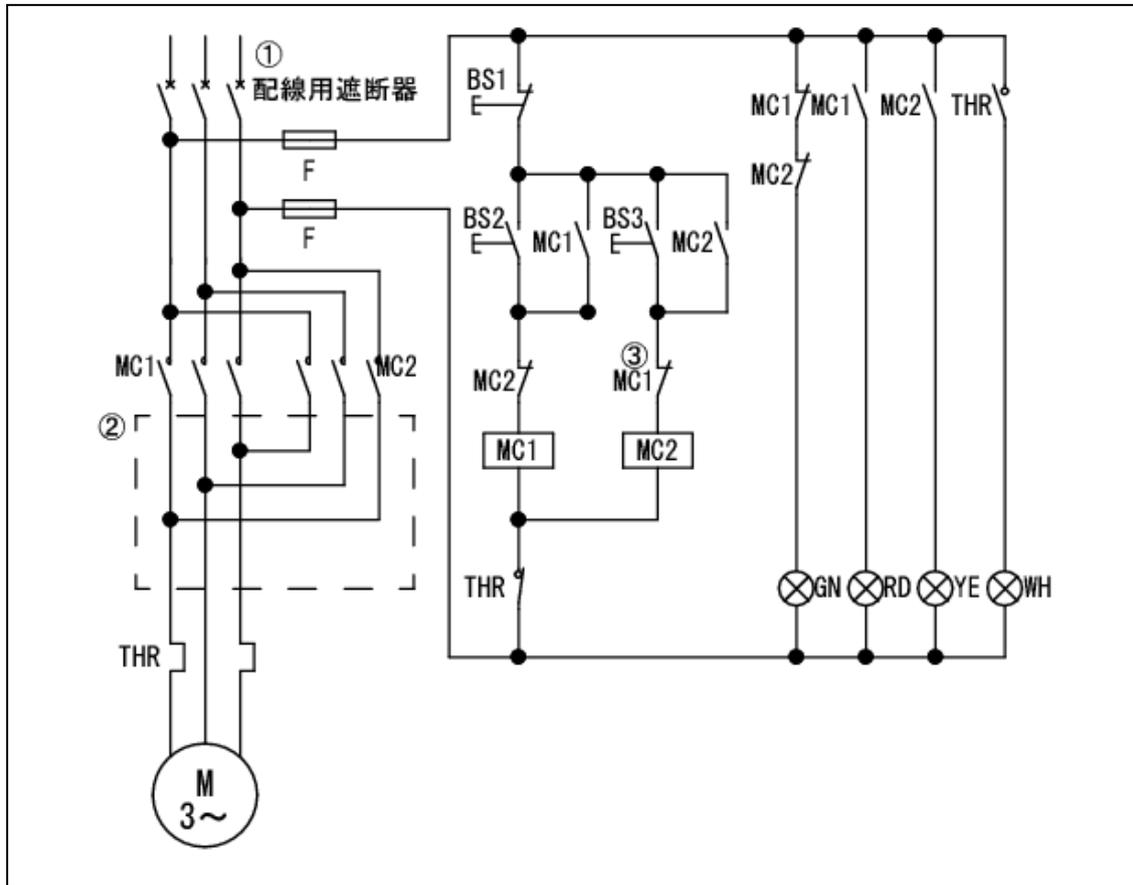


図1 低圧三相誘導電動機の正転・逆転の制御回路図

	解答	備考
1	□. GN (緑)	EU301-0130-1
2	図中に示す。(②点線枠内)	EU301-0130-1
3	ハ. BS2	EU301-0130-1
4	ニ. インターロックができなくなるため。	EU301-0130-1
5	ニ. THR の b 接点	EU301-0130-1
6	イ. WH (白) □. GN(緑)	EU301-0130-1

Ⅲ 図2は低圧三相誘導電動機のY-Δ 始動回路図です。図2をみてそれぞれの間に答えてください。
各3点。

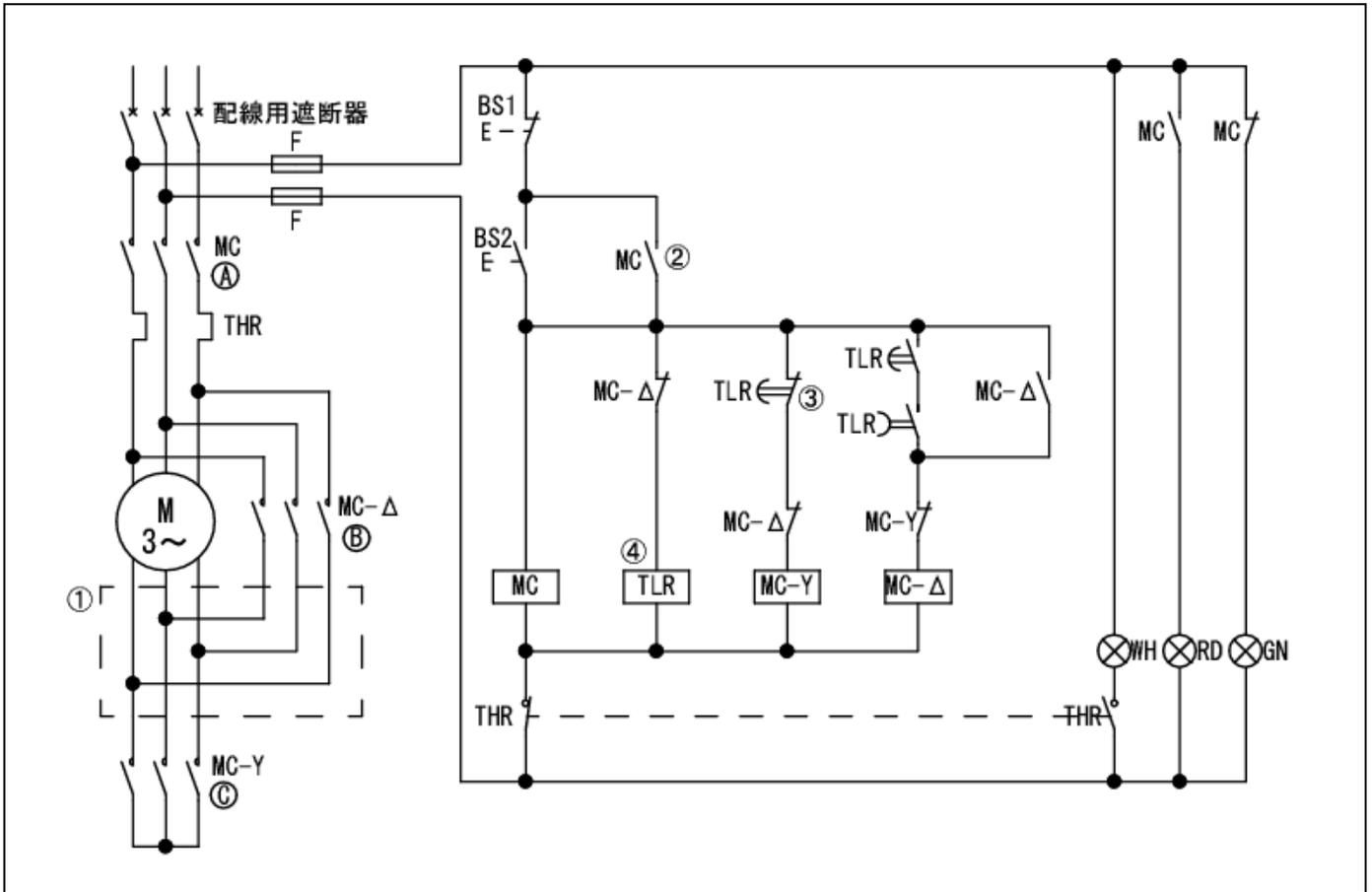


図2 低圧三相誘導電動機のY-Δ 始動回路図

	解答	備考
1	ニ. A, C, B メインの MC、Y 結線、Δ 結線の順で動作するため。	EU301-0140-1
2	図中に示す。(①点線枠内)	EU301-0140-1
3	イ.	EU301-0140-1
4	ハ.	EU301-0140-1
5	ロ. Y-Δ 用タイマーである。	EU301-0140-1
6	ハ. 始動電流を 1/3 にできる。	EU301-0140-1

実技訓練課題

管理番号：E-07

「PCによる空気圧制御」

■ 課題概要 ■

工場における生産設備の設計・メンテナンスに必要なPC制御、空気圧制御に関する基礎的な技能・技術の習得度を実技により確認します。

■ 訓練課題資料構成 ■

資料名		ファイル名
訓練課題実施要領	○	E-07-00_実施要領.doc
訓練課題	○	E-07-01_訓練課題.doc
解答	○	E-07-02_A解答及び解説.doc E-07-02_B解答及び解説.doc
作業工程手順書	○	E-07-03_作業工程計画書.doc
訓練課題確認シート	○	E-07-04_訓練課題確認シート及び評価要領.xls
評価要領	○	E-07-04_訓練課題確認シート及び評価要領.xls

※ E-07-02_A解答及び解説.docは、三菱電機(株)MELSEC Aシリーズの解答例になります。E-07-02_B解答及び解説.docは、オムロン(株)SYSMAC CSシリーズの解答例になります。

訓練課題(実技)「PCによる空気圧制御」実施要領

実施要領

- ・作業準備および使用機器・材料の準備時間は別途確保した上で、事前に行うこととし、作業時間に含まない。
- ・個人で課題を実施することが望ましいが、使用機器の台数が限定されている場合、2人1組（場合によっては3人1組）にグループ分けした上で実施してもよい。
- ・作業工程計画書は、ポイント（留意事項等）のみ記述させる。
- ・使用機器一覧、配線図、配管図、ラダー図（すべて問題用紙に記述）を提出させること。
- ・休憩時間中は、機器に触れさせないように注意する。
- ・タイムスケジュールは、事前に提示しておく。例を以下に示す。

時間	実施事項
9:20～9:25	出席確認
9:25～9:30	概要説明
9:30～9:45	作業準備（使用機器確認）
9:45～10:00（10:05 打ち切り）	作業工程計画表作成
10:05～10:20	（休憩）
10:20～12:00	配線・配管作業およびラダー図作成
12:00～12:45	（休憩）
12:45～14:05 （作業は 14:35 打ち切り）	配線・配管作業およびラダー図作成（続き） 動作確認（試験）
14:35～	後片付け

※ 作業工程計画書が標準時間内に完成しない場合、作成例を配布し、作業の参考とさせる。

訓練課題（実技）
「PC による空気圧制御」

1 作業時間 180分（休憩時間、作業準備時間除く）
2 配布資料 作業工程計画書
3 課題作成、提出方法 ・個人で作業すること ・各工程（作業）が終了した時点で、指導員の確認を受けること ・確認終了後、この問題用紙を提出すること

入所期	氏名
平成 年 月生	

図1に示すタイムチャートを満たす動作を行う空気圧シリンダ（複動型）A+B+A-B回路を作成し、動作確認しなさい。

あわせて、1~4の使用機器一覧、配管図、PC外部機器配線図、ラダー図を作成しなさい。

ただし、ソレノイドバルブ（SV1、SV2）は、リレーを介して動作させること（配線は図2参照）。

また、シリンダCYLAの前進をA+、後退をA-、シリンダCLYBの前進をB+、後退をB-とし、リセットの有無は問わないこととする。

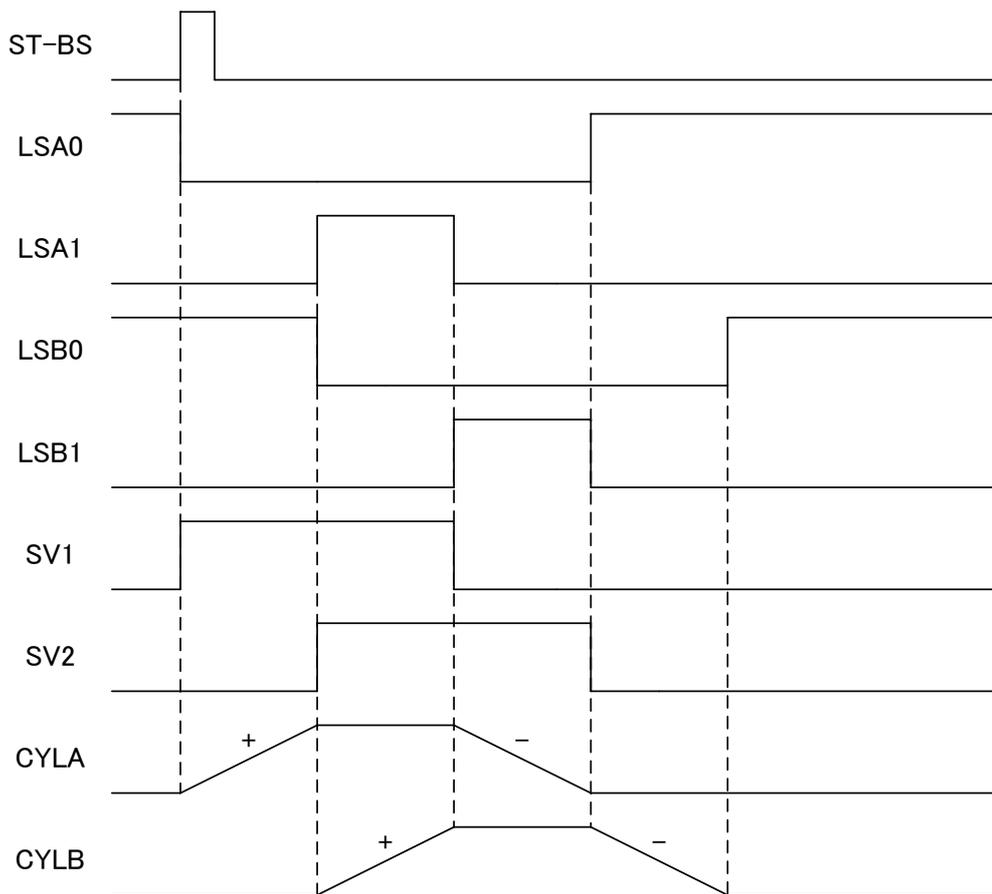


図1 訓練課題タイムチャート

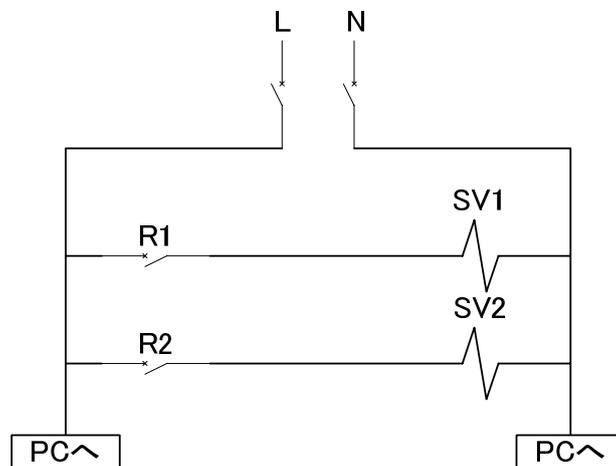


図2 リレーとソレノイドバルブの接続

3. 図4に示すPC外部機器接続図を作成しなさい。

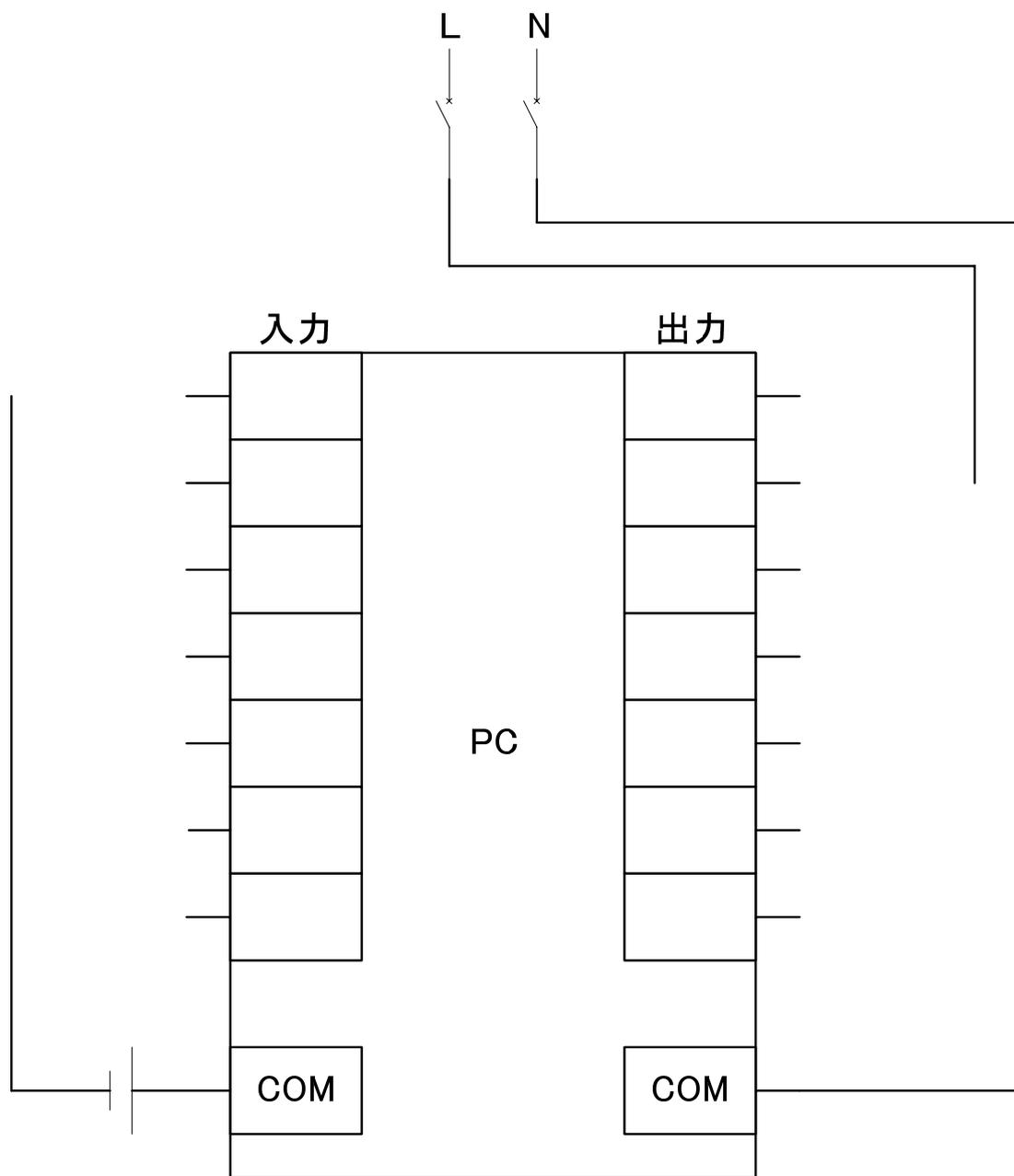


図4 PC外部機器接続図

4. ラダー図を作成しなさい。

5. テスタを用いて回路の導通チェック、短絡有無の確認を行うとともに、PCに接続した外部機器のデバイスチェックを行い、図1に示すタイムチャートどおりに動作するか確認しなさい。

訓練課題（実技）解答例

「PCによる空気圧制御」

三菱電機（株）MELSEC Aシリーズ

1. 表 1 に示す使用機器一覧を作成しなさい。

表 1 使用機器一覧

機器名	規格・仕様	数量
PC (シーケンサ)	三菱電機 (株) MELSEC A シリーズ	1
電磁リレー	4C 接点 AC100V	2
リミットスイッチ		4
ボタンスイッチ	緑、赤	各 1
端子台	各種	必要数
接続用リード線	赤、黒、黄	必要数
ブレーカ (CB)		1
5ポートシングルソレノイド (4ポートシングルソレノイド)	コガネイ 110-4E1-J43 (コガネイ 062-4E1)	2
空気圧シリンダ	複動型	2
空気源分岐継手 (マニホールド)		1
接続チューブ	4×2.5 6×4	必要数
空気圧調質器 (FRL ユニット)		1

2. 図 2 に示す配管図を作成しなさい。

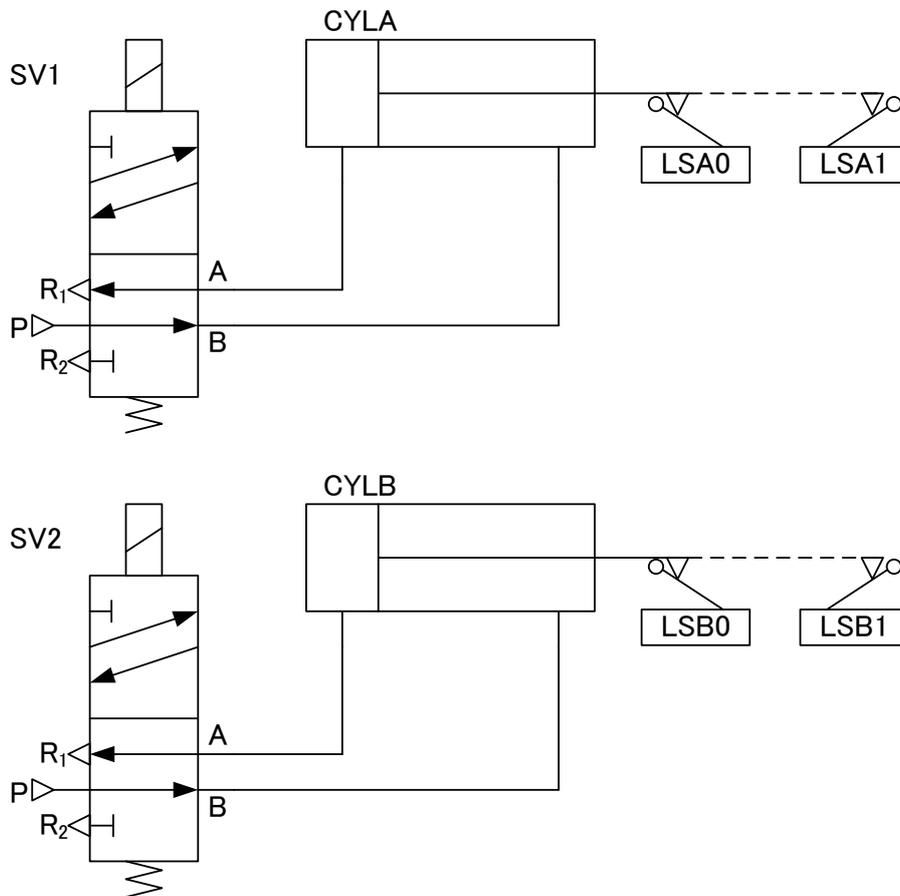


図 2 訓練課題配管図

3. 図3に示すPC外部機器接続図を作成しなさい。

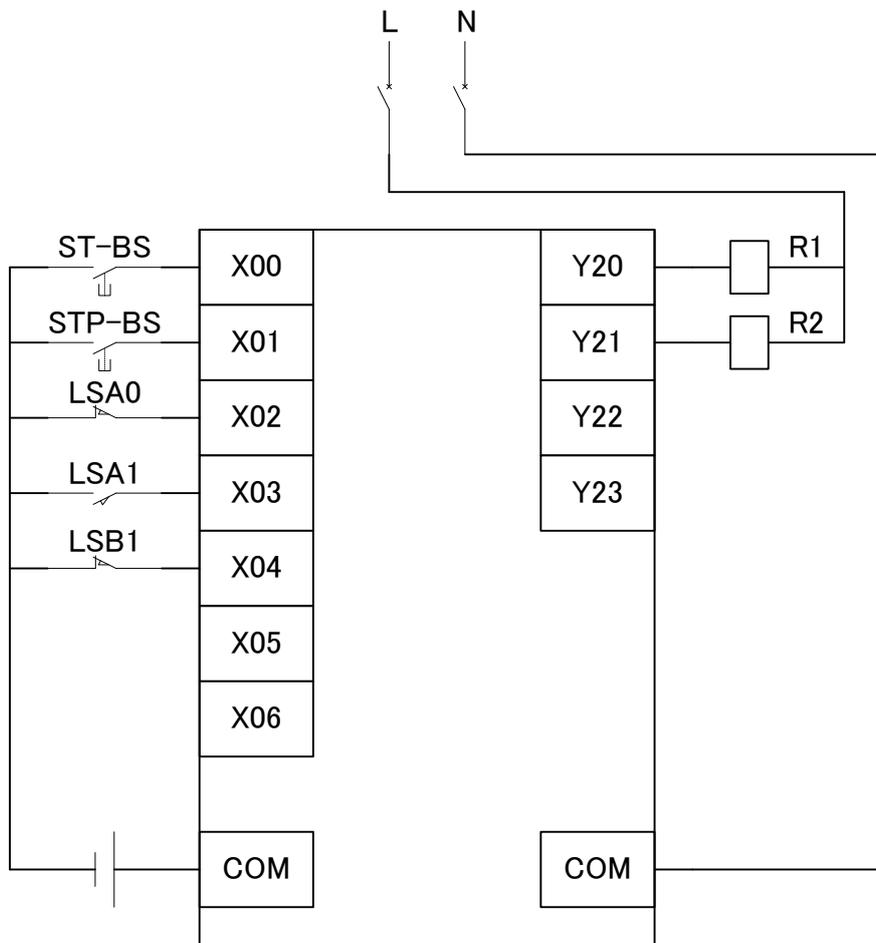


図3 PC外部機器接続図

4. 図4に示すラダー図を作成しなさい。

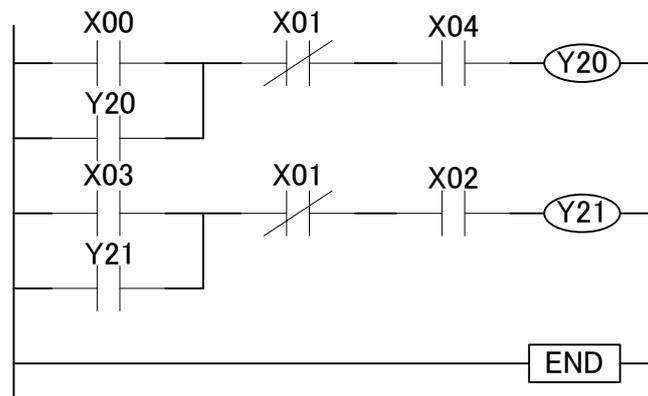


図4 ラダー図

訓練課題（実技）解答例

「PCによる空気圧制御」

オムロン（株）SYSMAC CSシリーズ

1. 表 1 に示す使用機器一覧を作成しなさい。

表 1 使用機器一覧

機器名	規格・仕様	数量
PC (シーケンサ)	オムロン (株) SYSMAC CS シリーズ	1
電磁リレー	4C 接点 AC100V	2
リミットスイッチ		4
ボタンスイッチ	緑、赤	各 1
端子台	各種	必要数
接続用リード線	赤、黒、黄	必要数
ブレーカ (CB)		1
5ポートシングルソレノイド (4ポートシングルソレノイド)	コガネイ 110-4E1-J43 (コガネイ 062-4E1)	2
空気圧シリンダ	複動型	2
空気源分岐継手 (マニホールド)		1
接続チューブ	4×2.5 6×4	必要数
空気圧調質器 (FRL ユニット)		1

2. 図 2 に示す配管図を作成しなさい。

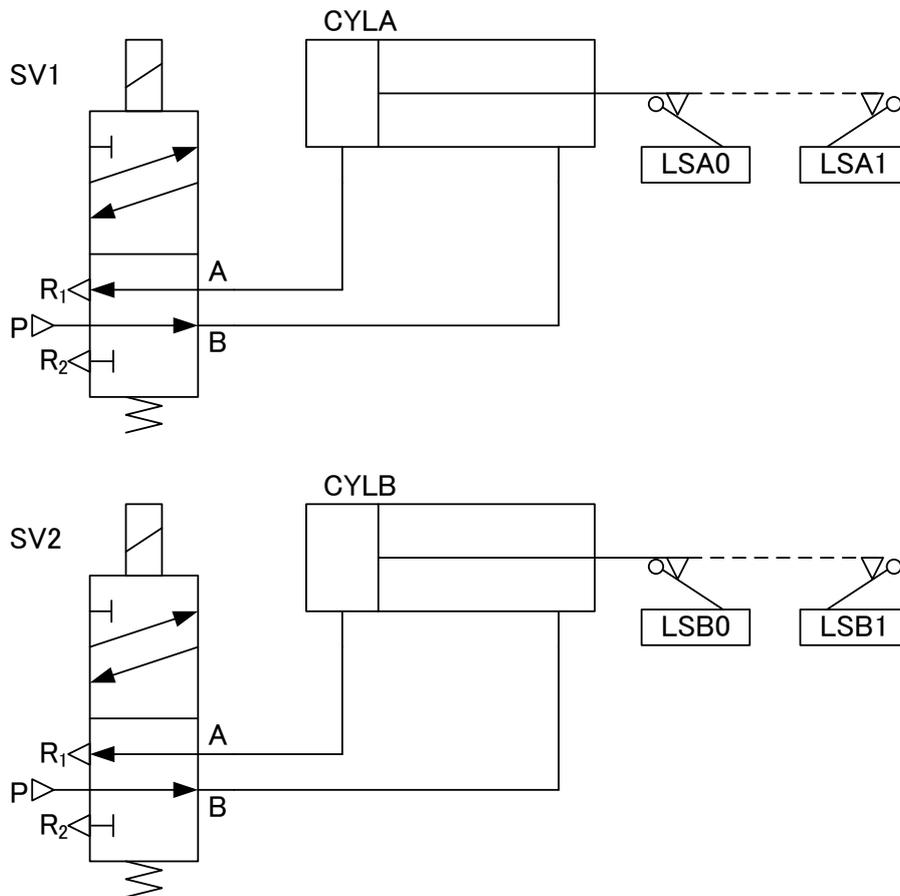


図 2 訓練課題配管図

3. 図3に示すPC外部機器接続図を作成しなさい。

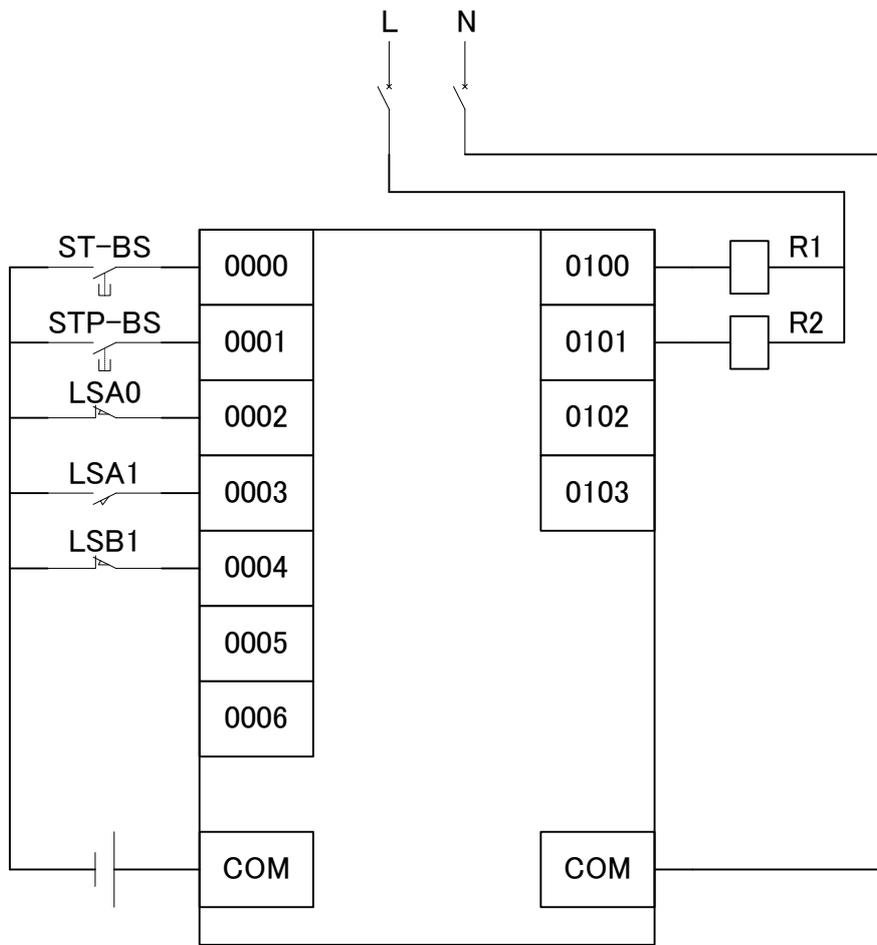


図3 PC外部機器接続図

4. 図4に示すラダー図を作成しなさい。

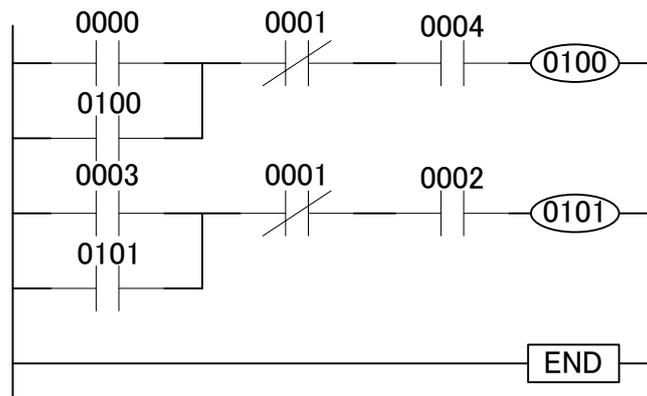


図4 ラダー図

作業工程計画書

氏名	
----	--

作業工程	ポイント(留意事項等)	参考資料(写真、図面等)
1. 使用機器一覧作成		
2. 配管図作成		
3. 配線図、ラダー図作成		
4. 配線		
5. 配管		
6. ラダー図入力		
7. 配線チェック		
8. 配管チェック		
9. 動作確認(試験)		

作業工程計画書（模範解答）

氏名	
----	--

作業工程	ポイント(留意事項等)	参考資料(写真、図面等)
1. 使用機器一覧作成	必要な機器を把握する	
2. 配管図作成	誤動作しないよう、空気の流れを確認しながら作成する	
3. 配線図、ラダー図作成	タイムチャートを見ながら、確実に動作するよう作成する 配線時、見やすくするよう心がける	
4. 配線	機器の配置を最適化する 電線をきれいに取りまわす 誤配線がないよう、確実に接続する 電線が補助リレー、MCCB の直上を通らないように配線する(ノイズによる PC の誤作動を防ぐ)	
5. 配管	コネクタに確実に接続する	
6. ラダー図入力	ほかの人が見ても分かりやすいようにプログラムする(コメントを入れるとよい)	
7. 配線チェック	テスタを使って、回路に短絡箇所がないか、あるいは断線がないかを確認する	
8. 配管チェック	チューブと継手の接続部分を引っ張り、抜けないことを確認する	
9. 動作確認(試験)	タイムチャート(仕様)どおり動作していることを確認する パソコンのラダーサポートソフトでモニタしながら動作確認するとよい	

訓練課題確認シート

氏名		訓練課題名	PCによる空気圧制御システム製作課題(PCによる空気圧制御)		
入所月		訓練科名	生産システム技術科		
実施日		訓練目標	プログラマブルコントローラによる自動化システムの制御及び保全作業ができる		
訓練課題のねらい		訓練科目と内容	空気圧によるシーケンス制御技術	自動機の構成要素であるアクチュエータの制御・選定に関する技能及び関連知識を習得する	108H
PC制御、空気圧制御に関する基礎的な知識・技能の習得度の確認 PCと空気圧機器を用いた自動化システムを構築することによる訓練目標に対する習得度の確認			PC制御応用技術B	PCを用いた回路及び各種周辺回路装置についての制御方法に関する技能及び関連知識を習得する	108H
		仕事との関連	生産技術(機械保全)、制御システム設計(制御回路設計)、製造自動化システム(電気設備保全)		

評価する能力等	評価区分	評価項目	細目	評価(数値)					評価判定	評価基準
				1	2	3	4	5		
・制限時間内に作業ができること	作業時間	作業工程計画作成時間	作業工程、ポイントの確認	1	2	3	4	5		標準時間:15分 打ち切り時間20分 標準時間以内5点 17分以内で4点 18分以内で3点 19分以内で2点 20分以内で1点 20分超過で打ち切り
		作業時間	空気圧機器配管、制御回路配線、ラダープログラム作成	1	2	3	4	5		標準時間:180分 打ち切り時間210分 標準時間以内5点 195分以内で4点 200分以内で3点 205分以内で2点 210分以内で1点 210分超過で打ち切り
・作業工程手順をよく知っていること ・各工程における要所(ポイント)を抑えていること	作業工程	作業手順、作業工程におけるポイント	作業手順	1	2	3	4	5		作業工程手順が不適切な場合、1工程につき1点減点
			各工程におけるポイント	1	2	3	4	5		各作業工程における留意事項・安全面・工夫・改善点が不適切あるいは不備な場合、1工程につき1点減点
・制御機器、空気圧機器の名称、使用方法を把握していること	システム設計	使用機器一覧作成	使用機器・材料の確認	1	2	3	4	5		使用機器・材料不足、または選定ミス1つにつき1点減点
・電気空気圧制御機器について知っていること		配管図作成	空気圧機器配管図作成	1	2	3	4	5		図記号相違または接続箇所相違1か所につき1点減点
・シーケンス回路の図記号について知っていること		配線図作成	PC外部機器制御回路作成	1	2	3	4	5		図記号相違または接続箇所相違1か所につき1点減点
・PCと各入出力装置の配線ができること		ラダー図作成	PC外部機器制御回路作成	1	2	3	4	5		図記号相違またはデバイス番号相違1か所につき1点減点
・PCと各入出力装置の配線ができること ・各種センサの取扱いができること	作業	配線	PC入出力回路配線	0				5		配線ミスが1か所でも見つかった場合0点
・リレーシーケンスの基本回路の組立てができること		端子接続	圧着端子の取扱い	1	2	3	4	5		圧着端子の先端処理不良または接続部における端子の向きが逆の場合、1か所につき1点減点
・空気圧制御の基礎を知っていること ・空気圧制御回路の作成ができること		配管	チューブの接続 各ポートへの接続	0				5		配管ミスまたは接続箇所相違が1か所でも見つかった場合0点
・PCの基本命令を知っていること		ラダープログラム	プログラム入力	1	2	3	4	5		ラダープログラム作成ミス1か所につき1点減点
・PCの基本構成を知っていること	デバイス番号の割り当て		1	2	3	4	5	デバイス番号割り当て相違1か所につき1点減点		

訓練課題確認シート

氏名		訓練課題名	PCによる空気圧制御システム製作課題(PCによる空気圧制御)		
入所月		訓練科名	生産システム技術科		
実施日		訓練目標	プログラマブルコントローラによる自動化システムの制御及び保全作業ができる		
訓練課題のねらい		訓練科目と内容	空気圧によるシーケンス制御技術	自動機の構成要素であるアクチュエータの制御・選定に関する技能及び関連知識を習得する	108H
PC制御、空気圧制御に関する基礎的な知識・技能の習得度の確認 PCと空気圧機器を用いた自動化システムを構築することによる訓練目標に対する習得度の確認			PC制御応用技術B	PCを用いた回路及び各種周辺回路装置についての制御方法に関する技能及び関連知識を習得する	108H
		仕事との関連	生産技術(機械保全)、制御システム設計(制御回路設計)、製造自動化システム(電気設備保全)		

評価する能力等	評価区分	評価項目	細目	評価(数値)					評価判定	評価基準
・テストの取扱いがよいこと ・保守点検作業ができること	動作確認	配線チェック	短絡箇所の確認	0				5		短絡箇所が1か所でも見つかった場合0点
			回路導通の確認	0				5		導通試験に不合格の場合0点
配管チェック		接続の確認	0				5		抜けが1か所でもあった場合0点	
		試験	タイムチャートの理解	1	2	3	4	5		タイムチャート読み違い1か所につき1点減点
空気圧制御の基礎を知っていること			試験	空気圧シリンダの動作	0				5	
		安全作業		安全作業	不安全行為	0				5
安全衛生作業ができること	安全作業		服装	作業に適した服装	0				5	
		コメント	訓練課題(実技)の評価	合計得点 ／満点	／ 100					<判定表> A: 80点以上 : よくできる。 B: 60点以上80点未満 : だいたいできる。 C: 60点未満 : 追指導を要する。 <算式> 換算点 = (合計点 / 満点(100)) × 100
	換算点	／ 100								
	平均点	／ 100								
	評価									
担当指導員 氏名:										
評価担当者 氏名:										

評価要領

訓練課題名	PCによる空気圧制御システム製作課題(PCによる空気圧制御)
科名	生産システム技術科

評価区分	評価項目	細目	評価要領(採点要領)	備考
作業時間	作業工程計画作成時間	作業工程、ポイントの確認	・指導員の合図により作業を開始し、作業工程計画表が完成し次第、挙手して指導員に知らせる。 ・開始10分後に経過時間を知らせる。以降5分ごとに知らせ、20分で打ち切る。	ストップウォッチで計時
	作業時間	空気圧機器配管、制御回路配線、ラダープログラム作成	・指導員の合図により作業を開始し、作業終了次第、挙手して指導員に知らせる。 ・開始60分後、120分後、150分後、180分後に経過時間を知らせる。以降10分ごとに知らせ、210分で打ち切る。	ストップウォッチで計時
作業工程	作業手順、作業工程におけるポイント	作業手順	・作業工程上不適切な手順が含まれていないかチェックする。	提出された作業工程計画表をチェック
		各工程におけるポイント	・作業工程における留意事項・安全面・工夫・改善点に不適切でないか、あるいは不備がないかチェックする。	
システム設計	使用機器一覧作成	使用機器・材料の確認	・使用機器・材料不足、または選定ミスがないかチェックする。	提出された使用機器一覧、配線図、配管図、ラダー図をチェック
	配管図作成	空気圧機器配線図作成	・図記号相違または接続箇所相違がないかチェックする。	
	配線図作成	PC外部機器配管図作成	・図記号相違または接続箇所相違がないかチェックする。	
	ラダー図作成	PC外部機器制御回路作成	・図記号相違またはデバイス番号相違がないかチェックする。	
作業	配線	PC入出力回路配線	・目視と完成後動作確認により配線ミスがないかチェックする。	
	端子接続	圧着端子の取扱い	・目視により圧着端子の先端処理不良および接続部における端子の向きをチェックする。	
	配管	チューブの接続 各ポートへの接続	・目視と完成後動作確認により配管ミスがないかチェックする。	
	ラダープログラム	プログラム入力	・提出されたラダー図と完成後動作確認によりラダープログラム作成ミスがないかチェックする。	
デバイス番号の割り当て		・提出されたラダー図と完成後動作確認により割り当てたデバイス番号に相違がないかチェックする。		
動作確認	配線チェック	短絡箇所の確認	・テストの抵抗レンジを用いて、針の振れを読み取り、回路が短絡していないことを確認する。	
		回路導通の確認	・テストの抵抗レンジを用いて、針の振れを読み取り、回路に断線がないことを確認する。	
	配管チェック	接続の確認	・目視および接続部分を引っ張ることにより、チューブが抜けを確認する。	
	試験	タイムチャートの理解	・タイムチャートどおりシステムが動作することをチェックする。	
空気圧シリンダの動作		・試験中に空気圧シリンダがタイムチャートどおり動作することを確認する。		
安全作業	安全作業	不安全行為	・他の作業員への妨害行為など、安全作業の観点において、不適切な行為をしていないかチェックする。	
	服装	服装	・作業服の着用状態、作業帽の着用など、安全作業の観点において、不適切な服装でないかチェックする。	

学科訓練課題

管理番号：E-08

「シーケンス(PC)制御と空気圧制御に関する基礎知識」

■ 課題概要 ■

工場における生産設備の設計・メンテナンスに必要なシーケンス(PC)制御と空気圧制御に関する知識の習得度を筆記試験により確認します。

■ 訓練課題資料構成 ■

資料名		ファイル名
訓練課題実施要領		
訓練課題	○	E-08-01_訓練課題.doc
解答	○	E-08-02_解答及び解説.doc
作業工程手順書		
訓練課題確認シート		
評価要領		

訓練課題（学科）

「シーケンス（PC）制御と空気圧制御に関する基礎知識」

1 制限時間

50分

2 注意事項

- ・ 指導員の指示があるまでこのページを開かないこと
- ・ 解答用紙に入所年月、氏名を記入すること
- ・ 携帯電話は電源を切るか、マナーモードに設定しておくこと
- ・ 質問などがある場合、挙手すること

1. 次の(1)～(5)までの問題を読み、(ア)～(コ)に入る適切な語句、数値を解答欄に記入しなさい。

(配点 4点×10問=40点)

- (1) シーケンス制御とは、あらかじめ定められた(ア)にしたがって、(イ)の各段階を(ウ)進めていく制御のことである。
- (2) 感電した場合、命に別条があるかないかは、(エ)の大きさと時間で決まる。
- (3) 1m^2 あたり 1N (ニュートン)の力が加わった場合の圧力は、 1 (オ)である。
- (4) PC (プログラマブルコントローラ)は、入力信号を取り込む(カ)、マイクロコンピュータおよびメモリを中心としてPCの頭脳の役割を果たす(キ)、演算結果を外部に出す(ク)、(ケ)から構成される。
- (5) 3相誘導電動機を直入れ始動する場合、始動電流は、電動機定格電流の(コ)程度である。

2. 次の(1)～(10)までの問題を読み、解答欄(サ)～(ト)に、文章の内容が適切であれば○、不適切であれば×を記入しなさい。

(配点 3点×10問=30点)

- (1) 電気抵抗の測定を行う場合、測定する抵抗値に合わせてテスタ(回路計)の抵抗レンジ(Ω)を選択し、測定棒の先端をショートさせたあと、 0Ω 調整つまみを回して指針を0目盛りに合わせて校正する必要がある。(サ)
- (2) 縦書きシーケンス図において、制御用電源母線は図の左右に縦線で描く。(シ)
- (3) 200V 制御電源にマグネットコイルを接続する場合、R相につないでおけば、操作線に接地が発生してもコイルに電流は流れない。(ス)
- (4) 方向制御弁は、目的に応じて空気の流れを変える、あるいは流れを止めるものであり、電磁石や空気圧を利用して、スプールを左右に移動させて空気圧通路を切り替えるものである。(セ)

- (5) 空気圧縮機器間の配管を行う場合、必ず圧縮空気の供給を止めてから行う。
(ソ)
- (6) 低圧検電器は、左手（心臓から近い方の手）で持つ。(タ)
- (7) 自己保持回路は、電磁接触器（MC）自身の b 接点で、電磁コイルの励磁回路を構成するものである。(チ)
- (8) 一般に速度制御弁（スピードコントローラ）を使用する場合、速度制御が優れているメータイン回路を採用する。(ツ)
- (9) 図 1 に示す図記号は、単動シリンダを示す。(テ)

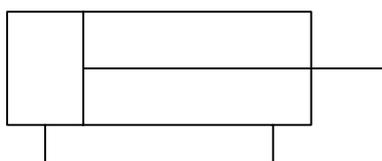


図 1

- (10) 図 2 に示す図記号は、リレー（一般）の a 接点を示す。(ト)



図 2

3. 次の(1)～(4)までの問題を読み、(ナ)～(ホ)に入る適切な語句を下の解答群から選び、aからoの記号で記入しなさい。

(配点 3点×10問=30点)

- (1) 空気圧調質器は、圧縮空気源に含まれている圧縮空気中に含まれる水分、ゴミ、酸化オイル、カーボンなどの不純物を取り除き、清浄な空気を供給する(ナ)、圧縮空気源の空気圧力を一定に保つ(ニ)、清浄な潤滑油を空気圧機器に供給する(ヌ)の3点で構成されることが多いため、空気圧3点セットまたはFRLユニットとも呼ばれる。
- (2) プログラマブルコントローラとは、「論理演算、順序操作、限時、計数及び算術演算などを行わせるための制御手順を一連の(ネ)の形で記憶するメモリを持ち、このメモリの内容に従って諸種の機械やプロセスの制御をデジタル又はアナログの入力を介して、デジタル方式で制御する工業用電子装置」と定義されており、(ノ)とも呼ばれる。
- (3) シーケンス制御において使用する接点の主な種類として、外部からの操作またはエネルギーが加わると閉じる(ハ)、外部からの操作またはエネルギーが加わると開く(ヒ)、(ハ)と(ヒ)を1つにして、一方の可動接点部を共有させた(フ)の3つが挙げられる。
- (4) 一般にテスタを用いて測定することが可能な電気量は、電圧値、(ヘ)、抵抗値の3種類であるが、テスタの種類によっては、(ホ)、トランジスタの電流増幅率(hFE)などの値も測定可能である。

解答群

a 電流値	b フィルタ	c メーク接点 (a 接点)
d 命令語	e スピードコントローラ	f コンデンサの容量
g ルブリケータ	h ブレーク接点 (b 接点)	i シーケンサ
j ニードル	k 電力値	l レギュレータ
m 切り換え接点	n 力率	o マイコン

解答用紙

訓練課題（学科）「シーケンス（PC）制御と空気圧制御に関する基礎知識」

入所期	氏名	得点
平成 年 月生		

1. 配点 4点×10問=40点

ア	イ
ウ	エ
オ	カ
キ	ク
ケ	コ

2. 配点 3点×10問=30点

サ	シ	ス	セ	ソ
タ	チ	ツ	テ	ト

3. 配点 3点×10問=30点

ナ	ニ	ヌ	ネ	ノ
ハ	ヒ	フ	ヘ	ホ

訓練課題(学科解答および解説)

訓練課題（学科解答および解説）

「シーケンス（PC）制御と空気圧制御に関する基礎知識」

解答

入所期	氏名	得点
平成 年 月生		

1. 配点 4点×10問=40点

ア	イ
順序	制御
ウ	エ
逐次	電流
オ	カ
Pa (パスカル)	入力インターフェース部
キ	ク
CPU (制御演算部)	出力インターフェース部
ケ	コ
電源部	5~8倍

2. 配点 3点×10問=30点

サ	シ	ス	セ	ソ
○	×	×	○	○
タ	チ	ツ	テ	ト
×	×	×	×	○

3. 配点 3点×10問=30点

ナ	ニ	ヌ	ネ	ノ
b	l	g	d	i
ハ	ヒ	フ	ヘ	ホ
c	h	m	a	f

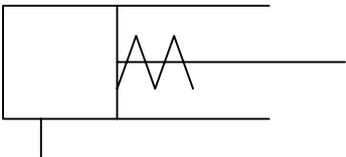
解説

1.

番号	解答	解説	備考
ア	順序	旧 JIS-C0401 や JEMA（日本電気工業会）規格において、シーケンス制御を「あらかじめ定められた順序に従って、制御の各段階を逐次進めていく制御」と定義されている。	EU301-0010-1 有接点（基本）
イ	制御		
ウ	逐次		
エ	電流	感電時の危険性は、電流の大きさと時間で決まる。	
オ	Pa（パスカル）	1Pa=1kgf/m ² 、1N=1kgf より、 1Pa=1N/ m ² となる。	MU301-0090-2 空気圧制御
カ	入力インターフェース部	PC は主として以下に示す 4 つの部分から構成されている。 ・入力インターフェース ・CPU（制御演算部） ・出力インターフェース ・電源	EU302-0010-1 PC 制御（基本）
キ	CPU （制御演算部）		
ク	出力インターフェース部		
ケ	電源部		
コ	5～8 倍	3 相誘導電動機を直入れ始動すると、定格電流の 5～8 倍の始動電流が定格回転数になるまで主回路に流れ、電動機の巻線、主回路の電線、電源電圧などに悪影響を及ぼす。	EU301-0020-1 有接点（回路）

2.

番号	解答	解説	備考
サ	○	テスタで抵抗測定する場合、測定前にプローブの先端を短絡し、0Ω調整つまみを回して、指針を 0Ωに校正しておく。	EU101-0040-1 電気理論 （直流とテスタ）
シ	×	縦書きシーケンス図の場合、制御用電源母線は、図の上下に横線で描く。	EU301-0010-1 有接点（基本）
ス	×	200V 制御電源にマグネットコイルを接続する場合、S 相（接地側）につないでおけば、操作線に接地が発生してもコイルに電流が流れない。	EU302-0200-2 PC 制御（モータ）
セ	○	方向制御弁は、目的に応じて空気の流れの方向を変える、あるいは流れを止めることにより、空気圧シリンダなどのアクチュエータを動作させる。	MU301-0090-2 空気圧制御
ソ	○	圧縮空気の噴流によってけがをする場合があるため、空気圧縮機器間の配管を行う場合、必ず圧縮空気の供給を停止する。	MU301-0090-2 空気圧制御

タ	×	低圧検電器は、右手（心臓から遠い方の手）で持つ。	
チ	×	自己保持回路は、電磁接触器自身の a 接点で、電磁コイルの励磁回路を構成する。	EU301-0010-1 有接点（基本）
ツ	×	一般に速度制御弁を使用する場合、速度制御が優れているため、排気側の空気を絞るメータアウト回路を採用する。	MU301-0090-2 空気圧制御
テ	×	単動シリンダの図記号は、  で示される。	MU301-0090-2 空気圧制御
ト	○	電気用図記号（JIS C 0617）で規定されている。	EU301-0010-1 有接点（基本）

3.

番号	解答	解説	備考
ナ	b	空気圧調質器は、フィルタ、レギュレータ、ルブリケータで構成され、空気圧 3 点セットまたは 3 つの機器の頭文字をとって FRL ユニットとも呼ばれる。	MU301-0090-2 空気圧制御
ニ	l		
ヌ	g		
ネ	d	JIS B 3500 において、「論理演算、順序操作、限時、計数及び算術演算などを行わせるための制御手順を一連の命令語の形で記憶するメモリを持ち、このメモリの内容に従って諸種の機械やプロセスの制御をデジタル又はアナログの入力を介して、デジタル方式で制御する工業用電子装置」と定義されており、シーケンサとも呼ばれている。	EU302-0010-1 PC 制御（基本）
ノ	i		
ハ	c	接点の種類として、主に以下の 3 つが挙げられる。 ・メーク接点（a 接点）：開いている接点 ・ブレイク接点（b 接点）：閉じている接点 ・切り替え接点：メーク接点とブレイク接点を 1 つにしたもので、c 接点あるいは非オーバーラップ切り替え接点ともいわれる。	EU301-0010-1 有接点（基本）
ヒ	h		
フ	m		
ヘ	a	テスタは主として、電圧値、電流値、抵抗値の測定に用いられており、コンデンサの容量やトランジスタの電流増幅率、電池の電圧値などを測定できる機種もある。	EU101-0040-1 電気理論 （直流とテスタ）
ホ	f		

実技訓練課題

管理番号:E-09

「電動機制御回路製作および保全作業」

■課題概要■

工場における生産設備の設計・メンテナンスに必要なシーケンス(PC)制御、電動機制御回路及び電気保全に関する基礎的な技能・技術の習得度を実技により確認します。

■訓練課題資料構成■

資料名		ファイル名
訓練課題実施要領	○	E-09-00_実施要領.doc
訓練課題	○	E-09-01_訓練課題.doc
解答	○	E-09-02_解答及び解説.doc
作業工程手順書	○	E-09-03_作業工程計画書.doc
訓練課題確認シート	○	E-09-04_訓練課題確認シート及び評価要領.xls
評価要領	○	E-09-04_訓練課題確認シート及び評価要領.xls

訓練課題(実技)「電動機制御回路製作および保全作業」

実施要領

- ・実施形態は、各施設で使用する機材に応じてグループまたは個人で行う。
- ・訓練課題標準時間は3時間30分とする。(休憩時間は除く)
休憩中は、作業・時間計測を中止する。
- ・作業工程計画書はポイント(留意事項等)の項目を記述させる。
- ・配線作業では、主接点不良の電磁接触器(逆転用MC)をあらかじめ準備しておく。
主回路、制御回路の配線は、結束させ仕上がりが見栄えを評価する。制御盤からPCまでの配線は端子台経由とし、あらかじめ断線が入った電線(2本)を用意し配線させる。
機器の不良についてはそのままとし、断線については訂正させる。
- ・動作の確認は指導員立会いの下で指導員の指示に従い行う。
- ・評価シートは施設の指導員が訓練生の作業内容に応じて記入すること。
- ・タイムスケジュールは、事前に提示しておく。例を以下に示す。

時間	実施事項
9:30~9:35	出席確認
9:35~9:50	概要説明
9:50~10:05 (10:10 打ち切り)	作業工程計画書作成
10:10~10:20	作業準備(使用機器、材料確認)
10:20~10:30	(休憩)
10:30~12:15	配線作業およびラダー図作成
12:15~13:00	(休憩)
13:00~14:45 (作業打ち切り)	配線作業およびラダー図作成(続き)
14:45~14:55	(休憩)
14:55~15:40	動作確認(試験)

※ 作業工程計画書が標準時間内に完成しない場合は、作成例を配布し、作業の参考とさせる。

訓練課題（実技）

「電動機制御回路製作および保全作業」

1 標準作業時間

3 時間 30 分（休憩時間は除く）

2 配布資料

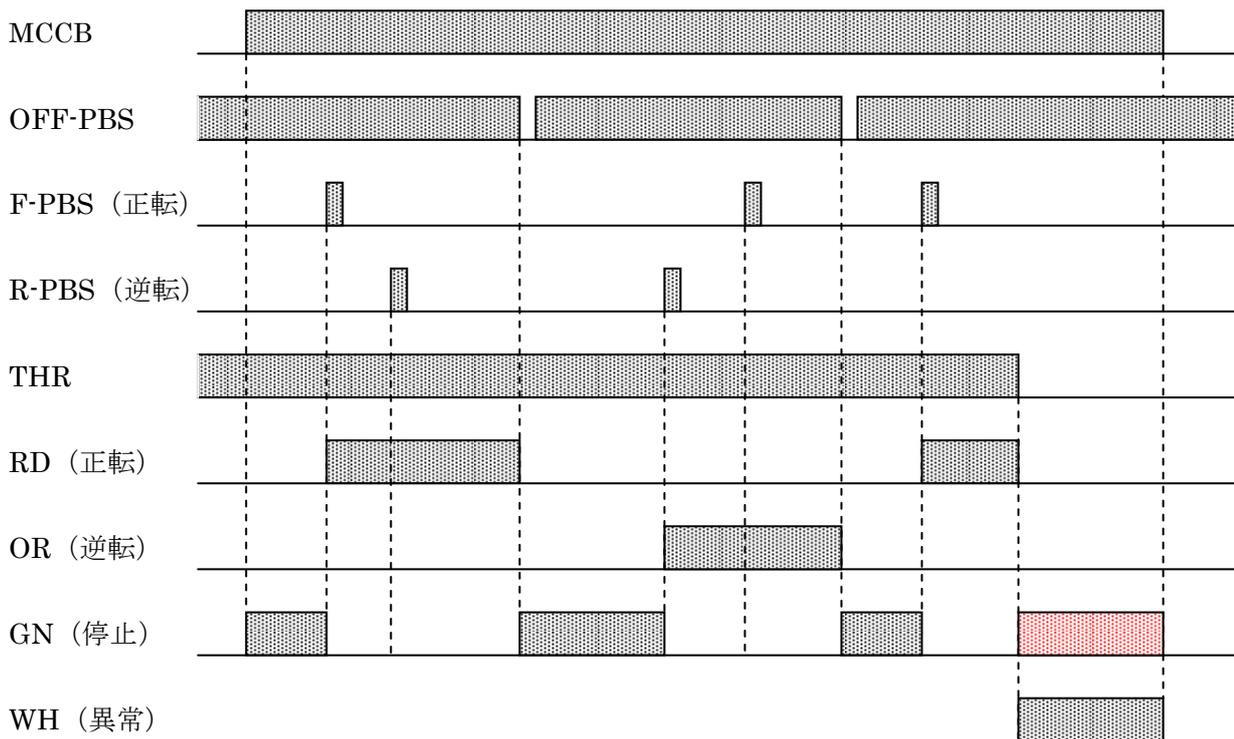
作業工程計画書（別紙）、課題タイムチャート

3 課題作成、提出方法

- ・個人で作業すること。
- ・課題終了後は、身の回りの清掃を行い、指導員の確認を受けること。
- ・確認終了後、この問題用紙とラダー図をプリントアウトし提出すること。

入所期	氏名
平成 年 月生	

PC を用いて、下記のタイムチャートに示す電動機制御回路を製作しなさい。



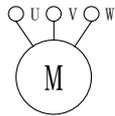
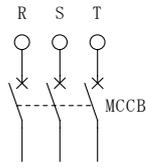
<注意点>

1. ランプ RD は電動機の正転時点灯、ランプ OR は電動機の逆転時に点灯をする。
2. ランプ GN は電動機が運転されていない時、点灯とする。
3. ランプ WH (異常) は THR 作動時 (異常)、点灯をする。

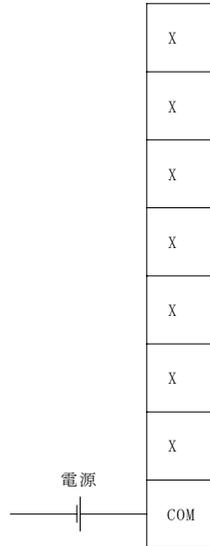
問1 上記のタイムチャートをもとに PC への入出力割付を行い、次の表に記入せよ。
ただし、行数は余分に作成しているので、必要数だけ使用すること。

入力回路			出力回路	
機器名	接点状態	デバイス番号	機器名	デバイス番号

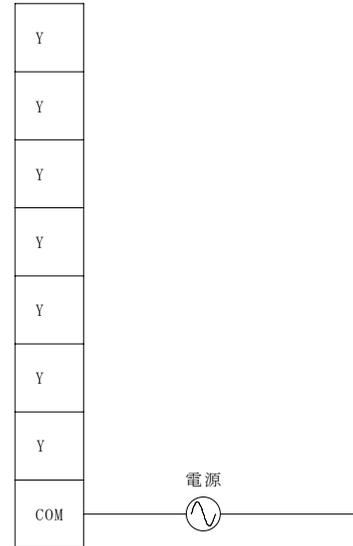
問2 問1の入出力割付をもとに、主回路および制御回路の入力部と出力部を作成しなさい。
 ただし、PCの入力および出力端子は、余分に作成しているので必要なだけ使用すること。



主回路



入力部



出力部

問3 次の条件に従って配線作業、導通試験を行うこと。

<条件>

1. 主回路および制御回路は、電線を圧着し見栄えを評価するので結束バンドを用いて束線すること。
2. 制御盤から PC への配線は端子台経由とし、あらかじめ用意された電線を用いて配線すること。
3. 導通試験はテスターを用いて確認し、用意した電線に不良があれば訂正すること。機器の不良については訂正せずそのままとする。電線、機器の不良状態を下表に記入すること。不良箇所が無いものは、「無し」と記入すること。

機器名	不良状態
F-PBS	
R-PBS	
F-MC	
R-MC	
THR	
制御電線	(本)

問4 PC を用いて課題のタイムチャート通り動作するよう、PC のラダー図作成を行うこと。
作成出来たら PC に転送し、モニターを用いて正常に動作するか確認すること。
また、作成したラダー図は、ヘッダーに氏名を入力し、印刷して提出すること。

訓練課題（実技） 解答
「電動機制御回路製作および保全作業」

1 標準作業時間
3 時間 30 分（休憩時間は除く）

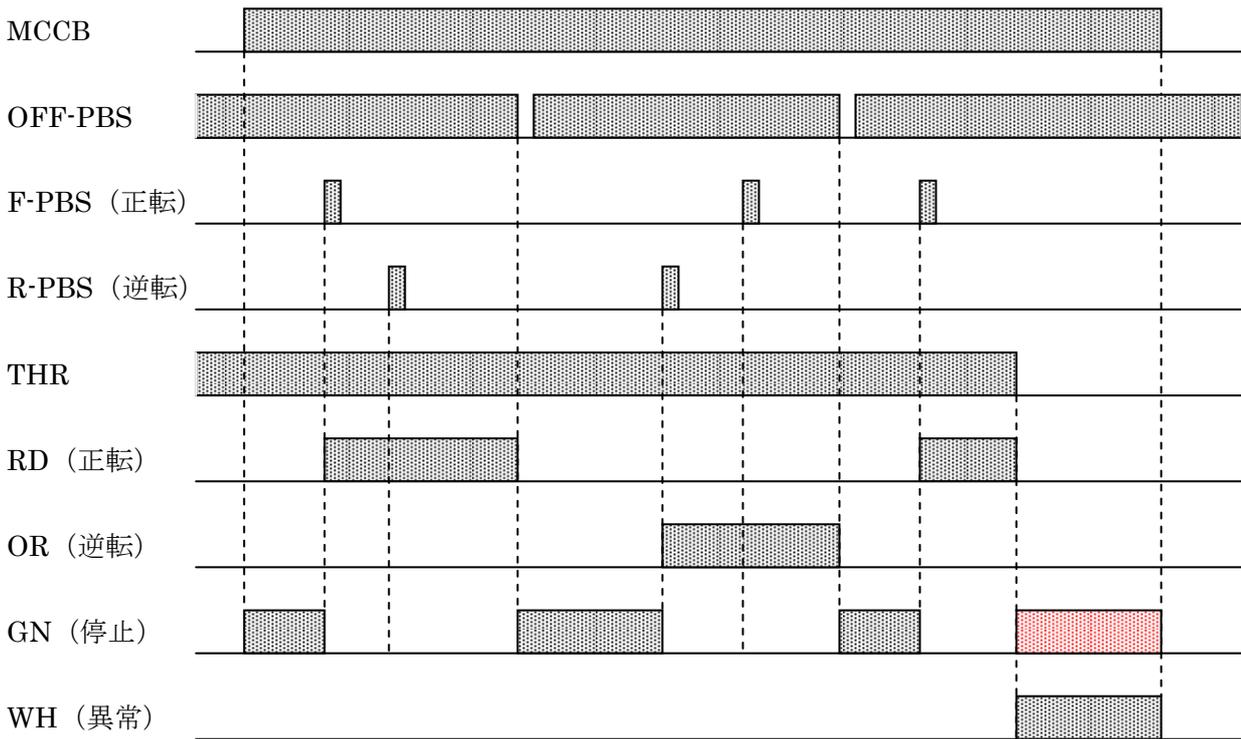
2 配布資料
作業工程計画書（別紙）、課題タイムチャート

3 課題作成、提出方法

- ・ 個人で作業すること。
- ・ 課題終了後は、身の回りの清掃を行い、指導員の確認を受けること。
- ・ 確認終了後、この問題用紙とラダー図をプリントアウトし提出すること。

入所期	氏名
平成 年 月生	

PC を用いて、下記のタイムチャートに示す電動機制御回路を製作しなさい。



<注意点>

1. ランプ RD は電動機の正転時点灯、ランプ OR は電動機の逆転時に点灯をする。
2. ランプ GN は電動機が運転されていない時、点灯とする。
3. ランプ WH (異常) は THR 作動時 (異常)、点灯をする。

問1 上記のタイムチャートをもとに PC への入出力割付を行い、次の表に記入せよ。

(例1) F-MC、R-MC のメーク接点を用いた場合

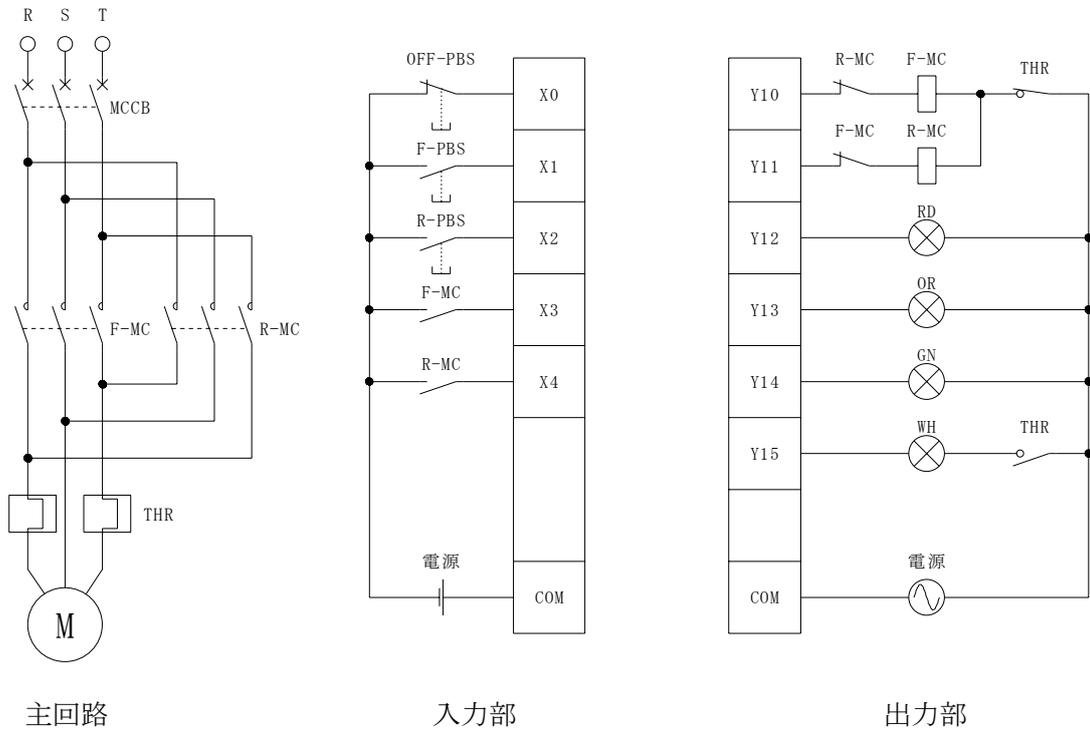
入力回路			出力回路	
機器名	接点状態	デバイス番号	機器名	デバイス番号
OFF-PBS	ブレーク接点	X0	F-MC (コイル)	Y10
F-PBS (正転)	メーク接点	X1	R-MC (コイル)	Y11
R-PBS (逆転)	メーク接点	X2	RD (正転)	Y12
F-MC	メーク接点	X3	OR (逆転)	Y13
R-MC	メーク接点	X4	GN (停止)	Y14
			WH (異常)	Y15

(例2) THR のメーク接点を用いた場合

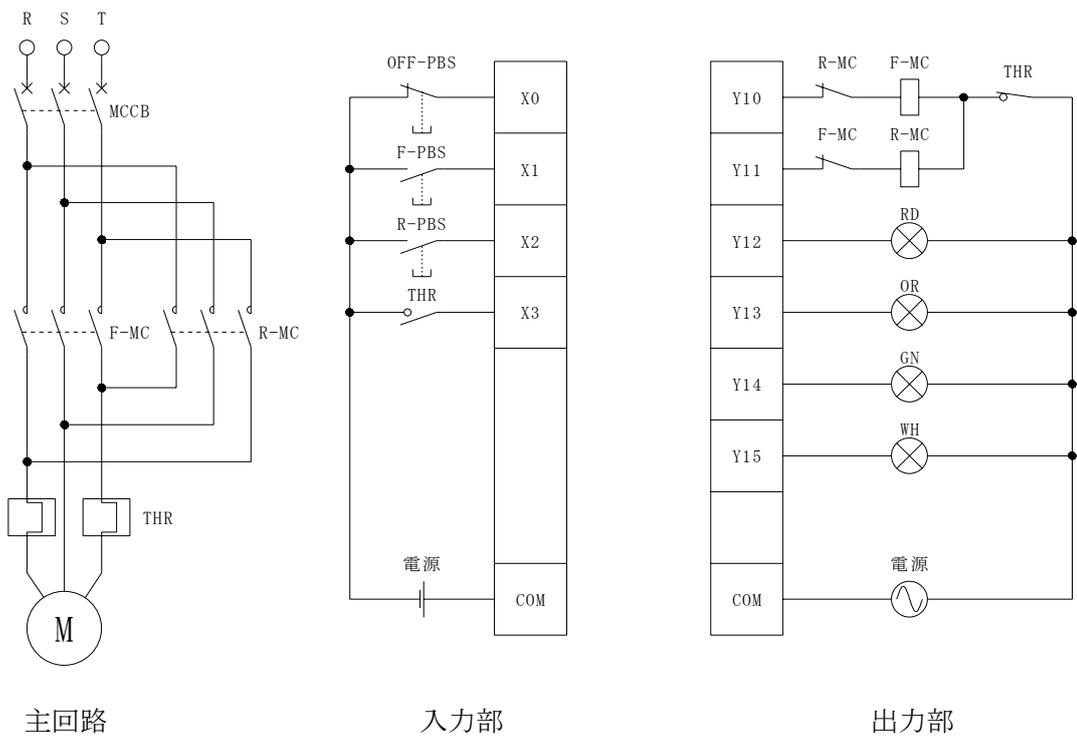
入力回路			出力回路	
機器名	接点状態	デバイス番号	機器名	デバイス番号
OFF-PBS	ブレーク接点	X0	F-MC (コイル)	Y10
F-PBS (正転)	メーク接点	X1	R-MC (コイル)	Y11
R-PBS (逆転)	メーク接点	X2	RD (正転)	Y12
THR	メーク接点	X3	OR (逆転)	Y13
			GN (停止)	Y14
			WH (異常)	Y15

問2 問1の入出力割付をもとに、主回路および制御回路の入力部と出力部を作成しなさい。

(例1) F-MC、R-MCのメーク接点を用いた場合



(例2) THRのメーク接点を用いた場合



問3 次の条件に従って配線作業、導通試験を行うこと。

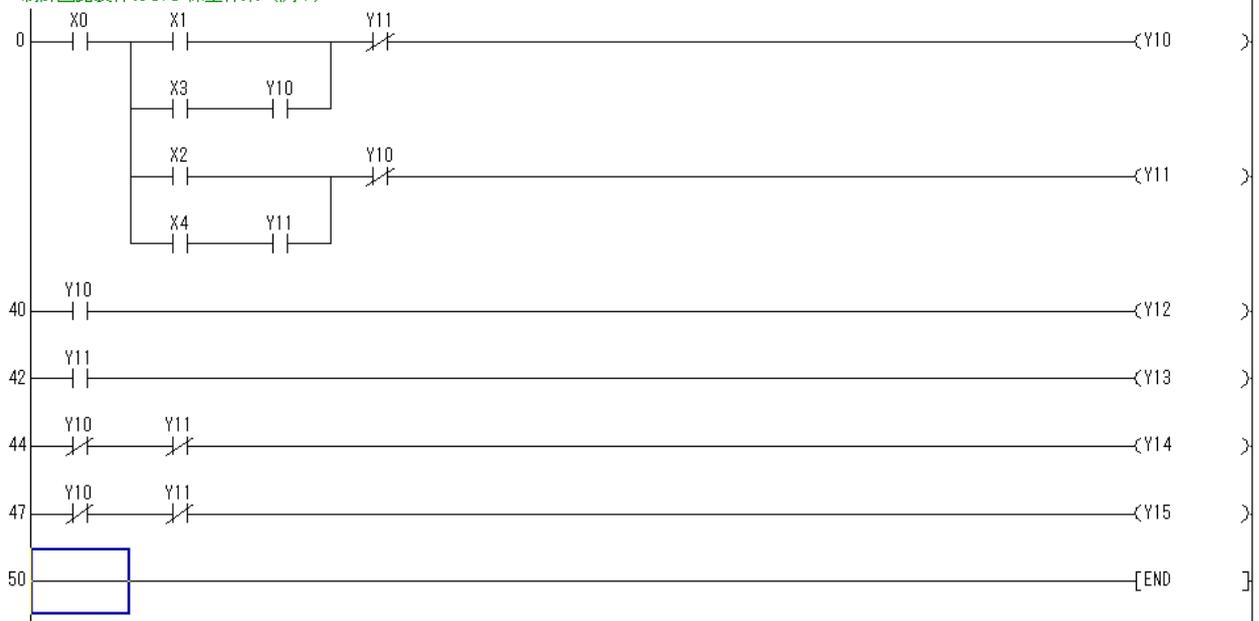
<条件>

1. 主回路および制御回路は、電線を圧着し見栄えを評価するので結束バンドを用いて束線すること。
2. 制御盤から PC への配線は端子台経由とし、あらかじめ用意された電線を用いて配線すること。
3. 導通試験はテスターを用いて確認し、用意した電線に不良があれば訂正すること。機器の不良については訂正せずそのままとする。電線、機器の不良状態を下表に記入すること。不良箇所が無いものは、「無し」と記入すること。

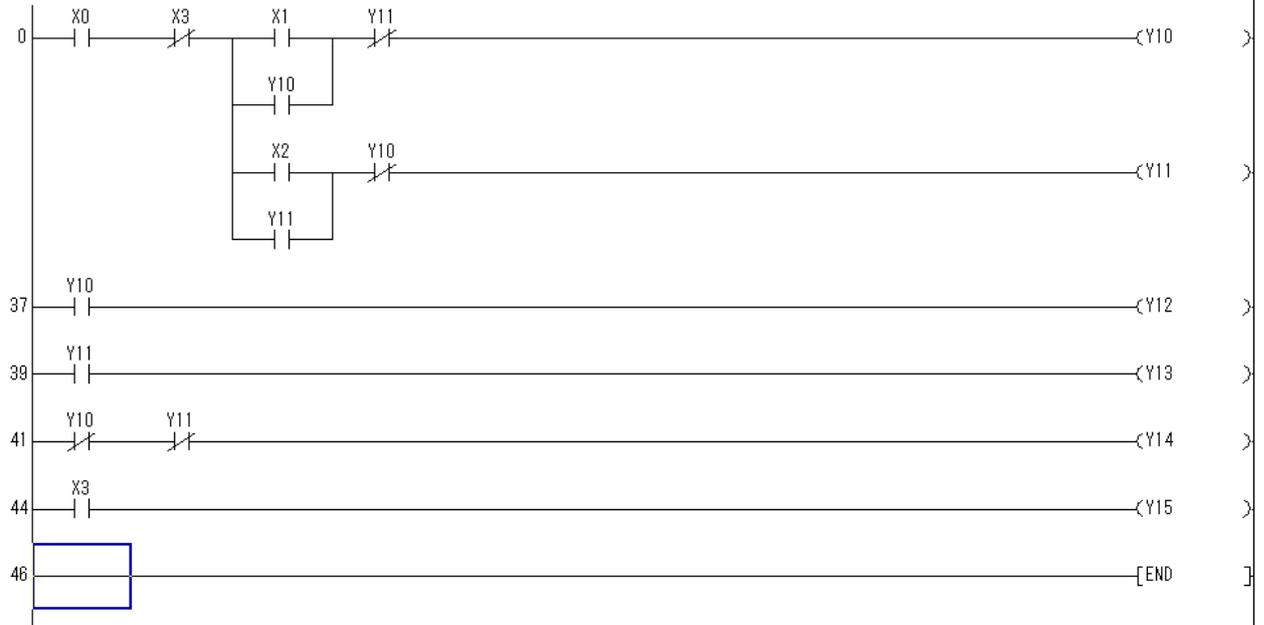
機器名	不良状態
F-PBS	無し
R-PBS	無し
F-MC	無し
R-MC	主接点の接点不良
THR	無し
制御電線	断線 (2 本)

問4 PC を用いて課題のタイムチャート通り動作するよう、PC のラダー図作成を行うこと。
作成出来たら PC に転送し、モニターを用いて正常に動作するか確認すること。
また、作成したラダー図は、ヘッダーに氏名を入力し、印刷して提出すること。

モーター制御回路製作および保全作業 (例1)



モーター制御回路製作および保全作業 (例2)



作業工程計画書

作業工程	ポイント(留意事項等)	参考資料(写真、図面等)
1. 準備		
2. タイムチャートからシーケンス図の作成		
3. 圧着、配線、束線作業		
4. プログラム		
5. 導通試験		
6. 試運転		

作業工程計画書（模範解答）

作業工程	ポイント(留意事項等)	参考資料(写真、図面等)
1. 準備	使用する盤、機器、材料の確認	
2. タイムチャートからシーケンス図の作成	<ul style="list-style-type: none"> ・簡潔な図面を作成する。 ・ラダー図作成に関しては、使用する機器を十分把握し、PC との入出力の割り付けをはっきりさせる。 	
3. 圧着、配線、束線作業	<ul style="list-style-type: none"> ・製品化をイメージし、機器は傷つけないよう慎重に取り扱う。 ・機器の配置位置を考慮し、配線がきれいになるようにする。結束バンドの切断をきちんとする。 ・圧着ペンチ、ストリパーを使用する際は十分注意する。 ・圧着のダイスを間違わない。 ・端子への差し込み本数の確認。(1つの端子に電線 2 本まで、1 本の時は圧着の向きに注意する) 	
4. プログラム	<ul style="list-style-type: none"> ・簡潔なプログラムを作成する。 (回路には、コメントを残し誰が見てもわかりやすいプログラム作成に心がける。)	
5. 導通試験	断線の有無、機器の不良がないか確かめる。	
6. 試運転	電源投入時には、ブレーカが切れていることを確認し、感電することのないように注意して仕様通りの動作をするか確認する。	

訓練課題確認シート

氏名		訓練課題名	電動機制御回路製作および保全作業		
入所月		訓練科名	生産システム技術科		
実施日		訓練目標	有接点リレーシーケンス、PC制御を通して配線作業、制御プログラムの流れを理解し、生産工程における電気安全、電気機器配線組立ができる。		
訓練課題のねらい		訓練科目と内容	電気機器保全	電動機を主とした電気機械装置の保守に関する技能及び関連知識を習得する。	108H
1. 有接点リレーシーケンスを用いた電動機回路が製作できる。 2. PCを用いて仕様に合わせたプログラミングができる。 3. 機器の故障や断線の有無を検査し、保全作業ができる。			電気機器制御	電動機を主とした制御回路の改善等に必要の技能及び関連知識を習得する。	108H
		仕事との関連	制御盤製作		

評価する能力等	評価区分	評価項目	細目	評価(数値)					評価判定	評価基準	
				1	2	3	4	5			
定められた時間内に作業ができること	作業時間	工程計画作成時間	作業手順、進め方	1	2	3	4	5		標準時間: 15分 (以降1分ごとに1点減点、20分で最終終了)	
		作業時間	設計、配線作業	1	2	3	4	5		5点: 150分以内、4点: 170分以内、3点: 190分以内、2点: 210分以内、1点: 210分以内に終了せず	
・作業工程手順を知っていること ・作業工程における留意事項等を知っていること	作業工程	作業工程における留意事項等	作業工程手順	1	2	3	4	5		作業工程手順が不適切な場合、1箇所毎に1点減点する。	
			作業工程における留意事項等	1	2	3	4	5		作業工程手順の項目に関して、ポイントがはっきりしていない、または、不適切な場合は1箇所毎に1点減点する。	
・シーケンス回路の図記号について知っていること ・自己保持回路、インターロック回路について知っていること ・電動機の正転・逆転回路のシーケンス図が書けること ・PCによる入出力割付および外部配線が表現できること ・不良状態の確認ができること	シーケンス図	図記号	図記号の間違い	1	2	3	4	5		電気用図記号(JIS C 0617)の間違い1箇所毎に1点減点する。	
			接続点	接続点の有無	1	2	3	4		5	接続点が塗られていない(●印)箇所がある場合、1箇所毎に1点減点する。
		設計間違い	回路	0						5	正転・逆転回路が構成されていない場合は、最低点の0点とする。 アンサーバック接続を取り入れているか、または入力回路配線が作成できていなければ、最低点の0点とする。
				不良状態	課題問3 表	1	2	3		4	5
・PCの命令を知っていること ・PCのプログラミング、修正等ができること ・外部入力がメーク接点、ブレイク接点の時のPLC表現ができること	ラダー図	設計間違い	回路	1					5	PC(ラダー図)でインターロックが組まれていなければ、最低点の1点とする。 アンサーバック接続を取り入れたラダー図になっていなければ、最低点の1点とする。 ラダー図上で外の部入力のメーク接点、ブレイク接点の使用法および簡潔にラダー図が作成されていなければ1箇所毎に1点減点する。	
				ダイス間違い	1	2	3	4	5	指導員が、電線の適用断面積にあった圧着状態にあるかを検査し、ダイス間違い1箇所毎に1点減点する。	
・シーケンス制御に使用される制御機器の動作について知っていること ・シーケンス図と制御機器との整合性ははかれること ・配線方法、工具の使い方を知っていること	配線	圧着状態	圧着の状態	1					5	指導員が圧着の状態を検査し、端子と被覆の距離が2mm以上ある場合は、1箇所毎に1点減点する。 また、圧着端子からの心線突き出し距離が1mm以上ある場合も1箇所毎に1点減点する。 中心をかきしていない場合、1箇所毎に1点減点する。 ネジ端子に圧着端子を差し込む際、1本の場合は圧着ダイス跡が見える向き、2本の場合は背面合わせになっていなければ、1箇所毎に1点減点する。	

訓練課題確認シート

氏名		訓練課題名	電動機制御回路製作および保全作業		
入所月		訓練科名	生産システム技術科		
実施日		訓練目標	有接点リレーシーケンス、PC制御を通して配線作業、制御プログラムの流れを理解し、生産工程における電気安全、電気機器配線組立ができる。		
訓練課題のねらい		訓練科目と内容	電気機器保全	電動機を主とした電気機械装置の保守に関する技能及び関連知識を習得する。	108H
1. 有接点リレーシーケンスを用いた電動機回路が製作できる。 2. PCを用いて仕様に応じたプログラミングができる。 3. 機器の故障や断線の有無を検査し、保全作業ができる。			電気機器制御	電動機を主とした制御回路の改善等に必要の技能及び関連知識を習得する。	108H
		仕事との関連	制御盤製作		

評価する能力等	評価区分	評価項目	細目	評価(数値)					評価判定	評価基準			
<ul style="list-style-type: none"> 主回路と制御回路の違いがわかり、配線できること シーケンス制御回路の組立てができること 全体の構成、機器の配置を考え、商品としての価値を見いだせること 	仕上がり	主回路	機器の入出力方向	1	2	3	4	5		機器の取付け方向は、文字が読める向きとし、一次側が機器の入力側、二次側が出力側でない場合、1箇所毎に1点減点する。			
			制御回路との接触	1	2	3	4	5		指導員が回路を検査し、主回路が制御回路の上側に配線している、または接触している場合、1箇所毎に1点減点する。			
		主回路+制御回路(総合)	制御回路	盤との接触	1	2	3	4	5		指導員が回路を検査し、配線が盤面より5mm以下の場合、または接触している場合、1箇所につき1点減点する。		
			使用機器の破損	1	2	3	4	5		指導員が回路を検査し、機器の破損がある場合、1箇所毎に1点減点する。			
			配線接続部の締め付け	1	2	3	4	5		指導員が各端子を検査し、端子ネジのゆるみがある場合、1箇所毎に1点減点する。			
		<ul style="list-style-type: none"> 回路計の基礎について知っていること 回路計の使い方を知っていること 誤配線や断線のチェックができること 	試験	導通試験	回路計の取扱い	1					5		回路作成中、または回路作成後テストを用いて短絡や誤配線の確認ができていない場合、最低点の1点とする。
					安全作業ができること	安全作業	服装、他の作業者への妨げ行為、安全作業の観点から不適切な行為	0					5
コメント	訓練課題(実技)の評価			合計得点 / 満点	/ 100					<判定表> A: 80点以上 : よくできる。 B: 60点以上80点未満 : だいたいできる。 C: 60点未満 : 追指導を要する。			
				平均点	/ 100								
担当指導員 氏名:				評価									
評価担当者 氏名:													

評価要領

訓練課題名	電動機制御回路製作および保全作業
科名	生産システム技術科

評価区分	評価項目	細目	評価要領(採点要領)	備考
作業時間	工程計画作成時間	作業手順、進め方	<ul style="list-style-type: none"> ・指導員の合図により作業を開始する。できたら挙手で合図する。 ・10分後に経過時間を告げる。以降5分毎に経過時間を告げ、20分で最終終了。 	時計
	作業時間	設計、配線作業	<ul style="list-style-type: none"> ・指導員の合図により作業を開始する。休憩は一斉とし、作業完了後、身の回りの清掃を行い、挙手で合図する。 ・210分で作業を最終終了とする。 	
作業工程	作業工程における留意事項等	作業工程手順	作業工程手順書を基に確認する。	
		作業工程における留意事項等	作業工程手順の項目に関して、ポイントがはっきりしているかを確認する。	
シーケンス図	図記号	図記号の間違い	電気用図記号(JIS C 0617)を使用して適切に描かれているかを確認する。	
	接続点	接続点の有無	接続点(●印)がきちんと塗られているかを確認する。	
	設計間違い	回路	<ul style="list-style-type: none"> 正転・逆転回路が構成されていなければ、最低点の0点とする。 アンサーバック接続を取り入れているか、または入力回路配線が作成できていなければ、最低点の0点とする。 外部インターロックが組まれているか、または出力回路配線が作成できていなければ、最低点の0点とする。 	
	不良状態	課題問3 表	用意した断線の有無、本数および機器の不良状態が正確に記入されているかを確認する。	
ラダー図	設計間違い	回路	<ul style="list-style-type: none"> PC(ラダー図)でインターロックが組まれていなければ、最低点の1点とする。 アンサーバック接続を取り入れたラダー図になっていなければ、最低点の1点とする。 ラダー図上で外の部入力のメーク接続、ブレーク接続の使用方法および簡潔にラダー図が作成されていなければ1箇所毎に1点減点する。 	
配線	圧着状態	ダイス間違い	目視により、ダイスの間違いがないかを確認する。	
		圧着の状態	<ul style="list-style-type: none"> 指導員が圧着の状態を検査し、端子と被覆の距離が2mm以上ある場合は、1箇所毎に1点減点する。 また、圧着端子からの心線突き出し距離が1mm以上ある場合も1箇所毎に1点減点する。 中心をかきしていない場合、1箇所毎に1点減点する。 ネジ端子に圧着端子を差し込む際、1本の場合は圧着ダイス跡が見える向き、2本の場合は背面合わせになっていなければ、1箇所毎に1点減点する。 	スケール
仕上がり	主回路	機器の入出力方向	目視により、機器の取付け方向が正しいかを確認する。	
		制御回路との接触	目視により、主回路と制御回路との接触がないかを確認する。	
	制御回路	盤との接触	目視により、制御回路が盤と接触していないかを確認する。	
	主回路+制御回路(総合)	使用機器の破損	作業中使用機器を破損させた場合、商品としての価値があるかを確認する。	
		配線接続部の締め付け	端子ネジ部が固定されているか電線を引っ張ることで確認する。 使用していない端子ネジ部もゆるみがないか確認する。	ドライバー
		バランス、美観など	全体的なバランス、美観を重視して採点する。 回路の状態を検査し、束線間隔は300mm以下かつ等間隔であるか、また、結束の状態が蛇行していないかを確認する。	
	正常な動作	通電を行い、タイムチャート通り動作するかを確認する。		

評価要領

訓練課題名		電動機制御回路製作および保全作業		
科名		生産システム技術科		
評価区分	評価項目	細目	評価要領(採点要領)	備考
試験	導通試験	回路計の取扱い	目視により、回路作成中、または回路作成後テストを用いて短絡や誤配線の確認ができているかを確認する。	回路計
安全作業	安全作業	服装、他の作業者への妨げ行為、安全作業の観点から不適切な行為	作業服の着用状態、他の作業者への妨げ行為など、安全作業の観点から不適切な作業又は行為がある場合、最低点の0点とする。	

