

< < 入門編: 3級対象 >>



- - (1) 受験資格
 - (2) 技能士の称号とジュニアマイスターポイント
 - (3) 3級の試験内容
 - (4) 実技試験の流れ(概要)
 - (5) 実技試験の採点
 - (6) 実施日程
- 2 電気機器組立て(シーケンス制御作業)使用工具等一覧 3級 ……… 3
 - (1) 受検者が持参するもの
 - (2) 試験会場で準備されているもの
 - (3) 器具配置図
 - (4) 入出力配線図
- - (1) シーケンサの動作と仕組み
 - (2) 製品仕様
 - (3) シンクとソース
 - (4) 入力配線
 - (5) 出力配線
 - (6) 配線作業での注意事項
 - (7) 配線作業後の注意事項
 - (8) パソコンと PLC の通信設定
 - (9) USB ドライバのインストール

4	配線作業(仕様1)	11
5	各種スイッチの動作を確認する	12
6	コンベアの動作を確認する	12
7	基本回路の復習	13
8	プログラム設計作業1 (仕様2)	16
9	工程制御の考え方	18
10	プログラム設計作業2 (仕様2)	19
•	補足資料	22

※注意

このテキストは, P11 の I/0 割付表に従って三菱シーケンサ FX3G と技能検定 盤を配線して学習することを想定して記述されています。

1 技能検定とは

技能検定は「働く人々の有する技能を一定の基準によって検定し,国として証明する国 家試験制度」で,検定職種ごとに「特級・1級・2級・3級」等に分かれています。本来は 実務経験者を対象とした検定でしたが,平成16年度から検定職種に関する学科に在籍する 学生であれば受験ができるようになりました。

(1) 受験資格

受験資格は最終学歴と実労働年数による取り決めがあり、以下の通りです。

3級・・・実務経験年数が6ケ月以上であること。(実務経験のみの場合)

専門高校等の在学生は、検定職種に関する学科に在籍していること。

職種名	検定職種に関する学科
電気機器組立て	電子科、電気科
	(他の学科であっても受検可能な場合があります。
	詳しくは各県の能力開発協会へ問い合わせて下さい。)

2級・・・実務経験年数が2年以上であること。(実務経験のみの場合) または3級技能士を取得していること。

(詳しくは厚生労働省のホームページをご覧下さい。)

(2) 技能士の称号とジュニアマイスターポイント

シーケンス制御作業に合格すると「電気機器組立て技能士」の称号が授与されます。

- また、全国工業校長会のジュニアマイスターポイントは、以下の通りです。
 - 3級技能検定(マイスターポイント 12ポイント)
 - 2級技能検定(マイスターポイント 20ポイント)
- (3) 3級の試験内容(過去問題は別紙参照)

実技試験 試験時間:1時間 35 分 (打ち切り:1時間 55 分)

内 容:指示された仕様に基づいて配線作業を行い、回路を完成させた後、プログラ マブルコントローラにプログラムを入力し、作動させる。

学科試験 試験時間:1時間

内 容:マークシート方式により実施(出題形式は「真偽法」)

1.電気機器組立て一般	2.電気	3.製図

 4.機械工作法
 5.材料
 6.安全衛生

7.シーケンス制御法

- ・制御内容 ・機器の選定及び配置
- ・プログラミング ・制御装置の組立て及び試験
- ・プログラマブルコントローラシステムの保全

合格基準 原則として、実技試験は 60 点以上、学科試験は 65 点以上

(4) 実技試験の流れ(概要)

・試験準備

各自の作業台に持参した PLC,パソコン等をセッティングして,サンプルプログラム がないことを試験官の立ち会いの下で確認する。

・試験

課題の仕様書、割付表、メモ用紙が配布され、諸注意の後、試験が開始される。

割付表の PLC 指示番号は 10 進表記である。各自の PLC にあわせた番号に変更し、 割付表に明示する。

課題終了後は試験官にその旨を伝え、一次退室する。

- 全受検者が課題終了後,一人一人会場に再入室し,試験官の指示に従い動作試験。 ・採点後
 - PLC とパソコンの試験データをすべて消去する。

配線をすべて取り外し、作業台を入室時の状態に戻して退室する。

(5) 実技試験の採点

技能検定では,仕様の完成度だけでなく,作業員としての行動すべてが採点対象となる。 特に,検定で重視されることは以下になる。

・安全作業(活線作業厳禁<電源を ON したまま配線する,回路に触れる→即 OUT>)

・整理整頓(整理:いるものいらないものの分別)

(整頓:決められた場所に置く)

- (5S:整理・整頓・清掃・清潔・躾<決められた事を守ること>)
- ・時間(納期を守る,検定終了の合図を検定員に送った後は触ってはダメ)

・出来映え(正確)

これらのことは,準備(持ち物や作業環境準備)・配線・プログラミング・検査・片付けな ど,検定会場(施設)へ入ってから出るまでが評価の対象となっている。

(6) 実施日程 実施公示 9月中旬

受験申請 10月上旬
実技試験 12月上旬~2月上旬
学科試験 1月下旬~2月中旬
合格発表 3月中旬~下旬

2 電気機器組立て(シーケンス制御作業)使用工具等一覧 3級

(1) 受検者が持参するもの

区分	品名	寸法または規格	数量	備考
機材等	プログラマブル	入力:		次の演算機能を有するもの
	コントローラ	DC24V用9点以上		論理・タイマ・
	(プログラミン	出力:		カウンタなど
	グツール及びツ	接点式またはDC24Vオー		AC100V用の電源ケーブル
	ール接続ケーブ	プンコレクタ式6点以上		1m程度含む
	ル含む)	(供給電源 AC100V)		他受検者と共用不可
	電線	0.3~1.25mm2	20本	各1m程度(入出力配線図
		電線色は問わない	程度	参照)
		ネジ寸法3.5mm		I/Oの識別用マークは自由
		Y形圧着端子付き		とする
工具類	ドライバ	+ ドライバ2番絶縁タイプ	1	電動式不可
		端子台に応じたもの		
	回路計(テスタ)		適宜	デジタル式可
その他	筆記用具		1式	

(注意事項)

1 電線は束ねない。(フラットケーブル・多芯ケーブルは不可)

2 PLCと試験用盤との接続が確認できること。

3 入出力モジュールの接続部は端子台が望ましい。 (配線も片方がコネクタ式の PLC を使用する場合は、中継の端子台を設け、 中継端子台と試験用盤の配線作業ができるようにしておくこと。)

(2) 試験場で準備されているもの

区分	品名	寸法または規格	数量	備考
機材	試験用盤	表示ランプ(DC24V用)	5	金属製の盤の上に、部品が
				別図のように配置済み
		押しボタンスイッチ	5	
		(自動復帰接点)		
		切換スイッチ	2	
		デジタルスイッチ	1	BCD入力用
		1桁(DC24V用)		
		7セグメントLED表示器	2	BCD出力用
		2桁 (DC4V用)		
		配線用端子台	1	ネジ寸法3.5mm
		DC24V直流電源	1	
		サーキットプロテクタ	1	
		ミニチュアリレー	2	
		リレー用ソケット	2	
		コンベアキット(モーター付き)	一式	
		マイクロスイッチ	5	
		AC100V3Pコンセント(2口)	1	予備用
		AC100V3Pプラグ(1m)	1	電源用
その他	ビニル絶縁		適量	
	テープ			
	メモ用紙		適量	プログラム等記入用

(3) 器具配置図

(4)入出力配線図



注:SS1は、「連続運転」ではなく、「切・入」のスイッチとして使用します。





3 配線作業

検定では仕様1として「I/0割付表」に従って、シーケンサと検定盤を配線します。こ の時「仕様に沿った配線」をすることが重要です。また、配線時の作業姿勢や工具の取り 扱い、ねじの差し方や締め方なども採点されます。

(1) シーケンサの動作と仕組み

入力したプログラムを実行したときの入出力機器とシーケンサ内部の動作は、下図のよ うに表すことが出来ます。

- ① 押しボタンスイッチPB1を押すと、入力コイル(X1)のコイルがONになる。
- ② 入力コイルと入力接点はペアになっていて、プログラムに動作が反映される。
- ③ プログラム処理に従い、出力コイル(Y1)がONになる。
- ④ 出力コイルの動作が出力接点に反映される。
- ⑤ 出力接点が閉じることで、外部負荷(PL1)が駆動する。



(2) 製品仕様

生産現場では用途や使用環境に適したシーケンサを選定しますが、今回は多くの工業高校にある三菱電機のFX3Gを例に見ていきます。シーケンサ本体上面に「FX3G-40MR」という型番が記載されています。この型番を下表で確認すると、以下のことが読み取れます。 FX3G:シリーズ名称、40:入出力合計点数40点(入力24点、出力16点)、M:基本ユニットR(R/ES AC電源で動作):入力回路はDC24V(シンク/ソース)、リレー出力

	FX3G - 〇 M 一 / □ シリーズ名称 入出力合計点数 基本ユニット 電源・入出力引 ・R/ES:AC電 ・T/ES:AC電 ・T/ES:AC電 ・T/DS:DC電 ・T/DS:DC電				電源・CPU・メモ 形式:接続形状は端子台です。 5線/DC24V(シンク/ソース)入 5線/DC24V(シンク/ソース)入 5線/DC24V(シンク/ソース)入 5線/DC24V(シンク/ソース)入 5線/DC24V(シンク/ソース)入 5線/DC24V(シンク/ソース)入	リ・入出力内蔵 カ/リレー出力 カ/トランジスタ (シンク) 出 カ/トランジスタ (ソース) 出力 カ/リレー出力 カ/トランジスタ (シンク) 出 カ/トランジスタ (ソース) 出力	カ コ カ コ
	形名	入出力点数			入力形状	出力形式	接続形状
		合計点数	入力点数	出力点数			
	AC電源/DC24Vシンク	ハリース入力	カ共用タイン	1			
→	FX3G-40MR/ES	40	24	16	DC24V(シンク/ソース)	リレー	端子台
	FX3G-40MT/ES	40	24	16	DC24V(シンク/ソース)	トランジスタ(シンク)	端子台
	FX3G-40MT/ESS	40	24	16	DC24V(シンク/ソース)	トランジスタ(ソース)	端子台

(3) シンクとソース

外部入力機器(無電圧接点,NPNオープンコレクタトランジスタ出力のスイッチ等)を 接続した信号入力回路が、マイナス側を共通(アースコモン)として設計されている場合 は、DC入力信号が入力(X)端子から外部入力機器へ電流が流れ出します。これをシンク 入力(マイナスコモン)と呼びます。

ソース入力は電流の流れが逆になります。すなわち,外部入力機器を接続した信号入力 回路がプラス側を共通(プラスコモン)として設計されている場合は,DC入力信号が外 部入力機器から入力(X)端子へ電流が流れ込みます。

FX3Gの入力端子にある[S/S]端子はシンク入力/ソース入力の略で、電源(24V)を繋ぐ とシンク入力となり、アース(0V)を繋ぐとソース入力となります。





出力側では接続する機器の仕様に合わせて,シーケンサの 出力形式を選択します。直流や交流で利用できるリレー出力 は機械的な接点でON/OFFができます。ON/OFFを高速に行いた い場合は、トランジスタ出力を選択します。負荷電流が出力 (Y)端子へ流れ込むシンク出力は日本やアメリカで多く利用 され、負荷電流が出力(Y)端子から流れ出すソース出力はヨ ーロッパで多く利用されています。その他にも、トライアッ ク出力があります。





Oソース出力[+コモン]





(4) 入力配線

検定盤の仕様を確認すると、入力機器の共通ラインは0V(マイナスコモン)になってい ますから、入力(X)端子から各スイッチに電流が流れる回路にします。すなわちシンク入 力として回路設計を行いますから、シーケンサの [S/S]端子に電源(24V)を接続します。 実際の配線は、下図のように[S/S]端子と検定盤の[24V]端子を繋いで配線します。

※シーケンサの[24V]端子と繋いでも構いません。



(5) 出力配線

シーケンサの出力端子を利用するには、コモン端子の配線に注意が必要です。出力端子 は下図に示すように、「仕切り線(太い線)」で囲まれたブロック単位(1点,2点,4 点)で利用することができます。また、ブロック内の出力端子を利用するには、COM端子 が回路内のGND(-)と繋がることが必要になります。検定盤の出力機器はDC24Vで動作し ますから、利用する出力端子のブロックにあるすべてのCOM端子を渡り線で繋ぎ、GND(-)へ繋がなくては動作しないので注意が必要です。



今回使用するシーケンサはリレー出力のタイプのシーケンサですから、シンク/ソース は関係ありません。しかし、検定盤の仕様を確認すると出力機器の共通ラインは24Vにな っていますから、検定盤の接続端子にはプラス極が供給されてきます。そのため、配線を するとシーケンサの各出力(Y)端子はプラス極になりますから、COM端子はマイナス極とし て回路設計をする必要があります。

実際の配線は、下図のようにCOM端子を渡り線で繋ぎ、さらに検定盤の[-]端子と繋いで配線します。



(6) 配線作業での注意事項

配線作業での作業姿勢は技能試験の重要なポイントになります。以下に注意をして作業 を行います。

- ・提示されるI/0割付表は10進表記です。表の隅に8進表記の接点番号を書き込みます。
- ・作業は必ず電源を切って行います。 (配線ミスを見つけた場合は,必ず電源のON/OFFを確認します)
- ・圧着端子の歯形が見える向きに差し込みます。
 二本差すときは、背中合わせに差し込みます。
 ・ねじ締めは、なめないように注意します。



- ただ回すのではなく押しながら回します。「押す力7割,回す力3割」
- ・下の段から配線します。

(7) 配線作業後の注意事項

配線が終わったら,配線ミスが無いことを必ずチェックします。ここで点検することで プログラミング作業でのバグ取りでは,点検の必要がなくなります。また,動作に不具合 がある場合には,試験管に伝えて検定盤の取り替え等を行います。

- ・目視点検、机上の整理整頓後に、電源をONします。
- ・入力側(X接点)の接続を確認します。(PLCの入力信号確認ランプでチェック)
- ・出力側(Y接点)の接続を確認します。(開発環境のデバイステスト等でチェック)

(8) パソコンとPLCの通信

パソコンとPLCを通信させるには、通信ポートの確認が必要になります。

- ・USBケーブルで接続する場合は、コンピュータのデバイスマネージャーで通信ポートを 確認し、設定を行う必要があります。
- ・RS232Cケーブルで接続する場合は、通常では通信ポートは「COM1」となります。

***** GX-Works2の場合 *****

- ①ナビゲーションウィンド内の「接続先」-「Connection1」をダブルクリック
- ②「パソコン側I/F」の「シリアルUSB」をダブルクリック
- ③「パソコン側I/F シリアル詳細設定」-「USB」を選択し、「OK」をクリック
- ④「通信テスト」で通信確認を必ず行います
- ⑤「OK」を必ずクリックします



***** GX-Developerの場合 *****

- ①「オンライン」-「接続先指定」
- ②「パソコン側I/F」の「シリアルUSB」をダブルクリック
- ③「パソコン側I/F シリアル詳細設定」-「USB(内蔵ポート)」を選択し、「OK」をクリック
- ④「通信テスト」で通信確認を必ず行います
- ⑤「OK」を必ずクリックします

(9) USBドライバのインストール

詳細設定で「USB」が表示されない場合は、USB ドライバをインストールする必要があり ます。GX Developer もしくは GX Works2 をインストールしたフォルダの中にある, 「Easysocket」フォルダー「USBDriver」フォルダの中にドライバがあります。

4 配線作業(仕様1)

指定された「I/0割付」に従い,配線作業を行いなさい。 また,配線後,各自 I/0 の確認を行い,異常がある場合には申し出なさい。

PLC		制御装置		
ビット	端子番号		部品名	
0	1	LS1(コンペア右端)		
1	2	LS2	(コンペア左端)	
	3		LS3	
	4		LS4	
	5	LS5		
8	6	PB1		
9	7	PB2		
10	8	PB3		
11	9		PB4	
12	10		PB5	
	11	SS1	(入側でON)	
6	12	SS0	(自動側でON)	
	13	1		
	14	2 4 DSW		
	15			
	16	8		

I/O害	忭	表
------	---	---

PLC	制御装置			
ビット	端子番号		部品名	
0	20	RY1	(コンペア左行)	
1	21	RY2	(コンペア右行)	
8	22		PL1	
9	23	PL2		
10	24	PL3		
11	25	PL4		
	26	1		
	27	2		
	28	4	DPLI	
	29	8		
	30	10		
	31	20		
	32	40 DPL2		
	33	80		

・・・3級技能検定では使用しません。

[※]注意:割付表の指示番号は10進表記である。 各ビット枠の左側空白部分に,持参した PLC に対応する接点番号を 記述してから,配線作業を行うこと。

5 各種スイッチの動作を確認する

※初期設定として、切替スイッチは「手動」、連続運転「切」とします。
 ※右のラダー回路を入力し、以下の動作を確認します。
 X10
 M1

〈確認1:センサースイッチ、切換スイッチ〉

- ・初期状態として、PL1(Y10)は()している。
- 「パレット」を「コンベア」中央に置き、右端に移動させる
 と、PL1(Y10)は()する。

※ 確認後は「パレット」を中央へ移動。

・切換スイッチ「SSO」を「自動」に切り換えると、

PL1(Y10)は()する。

押しボタンスイッチの押す・離すにより、ON・OFF を行って きたが、センサーでも同様に ON・OFF が可能であることが確認 できる。今回使用する検定器ではセンサーが 5 個(右端 1 個, 左端 4 個)用意されている。

また、切換スイッチを「自動」にすると、押しボタンと同様に ON になる。さらに、その 状態は維持され「手動」に切り換えるまでは維持される。

切換スイッチ「SS0」は「手動」=「OFF」,「自動」=「ON」として動作する。 切換スイッチ「SS1」は「切」=「OFF」,「入」=「ON」として動作する。

〈確認2:押しボタンスイッチ(非常停止用)〉

•	初期状態として、PLI	1(Y10)は(),	PL2(Y11)は	; ()	している。	
•	PB1(X10)を押すと, H	PL1(Y10)は()	する。			
	PB5(X14)を押すと, H	PL2(Y11)は()	する。			
	押しボタンスイッチ	を a 接点で接続	したのに	⊆, 逆の動作	≡をするのは	「機械的に動作	乍が違

押しホタンスイッチを a 接点で接続したのに、逆の動作をするのは「機械的に動作が遅 う」ためで、PL1 は「押せばつながる動作」、PB5 は「押せば離れる動作」ということにな る。したがって、PB5(非常停止ボタン)の接点記号の使い方は、いままでの『逆』に考える ことになる。(a 接点記号 → 押されなければ点灯、押されると消灯)

(b接点記号 → 押されなければ消灯,押されると点灯)

6 コンベアの動作を確認する

右のラダー回路を入力し、動作の確認をしなさい。

・PB1(X10)を押すと,	PL1が()する。

・PB2(X11)を押すと,コンベアが()する。

ラダー回路を確認すると、出力部分の端子番号が
 Y10(=PL1)か Y00(=RY1)である。したがって、出力端子に
 ランプ(Y10~Y13)でなく、コンベア(Y00、Y01)を指定すれば、
 コンベアを動作せることが出来ます。



M10

X11

┥┢

M11

Y10

M11

Y00



7 基本回路の復習

(注)問題中の「押す」という表現は、押した後ただちに放すことを意味する。

復習1 リレーを使った制御

「PB1(X10)」を押し続けていると「PL1(Y10)」が点 灯し、「PB5(X14)」を押し続けていると「PL2(Y11)」 が点灯するプログラムを、リレーを使って作成し、動 作の確認を行いなさい。



復習2 自己保持回路

「PB1(X10)」を押すと「PL1(Y10)」が点灯する。 同様に「PB5(X14):非常停止」を押すと「PL2(Y11)」 が点灯するプログラムを作成し,動作の確認を行いな さい。また「PB4(X13)」を押すと,どちらのランプも 消灯すること。

ヒント:「PB5:非常停止」は機械的に逆の動作で ある。接点の使い方も『逆』に考える。



復習3 インターロック回路

「PB1(X10)」を押すと「PL1(Y10)」が点灯し,「PB2 (X11)」を押すと「PL2(Y11)」が点灯するプログラムを 作成し,動作の確認を行いなさい。このとき片側が動 作中の時は他方が動作しないようにすること。 また,「PB4(X13)」を押すと,どちらのランプも消灯

すること。



復習4 コンベア動作と非常停止ボタン

「コンベア」の右端(X00)に「パレット 」を置き「PB1(X10)」を押すことで,左行 (Y00)を開始する。「パレット」が,左端(X01)に到達すると「コンベア」が停止する 。このとき「コンベア」が停止後,「パレ ット」を取り外しても「コンベア」は停止 していること。

また、「PB5(X14)」を押すと「コンベア」が 非常停止し、「PB4(X13)」を押すことで解除がで きるプログラムを作成し,動作の確認を行 いなさい。



復習5 カウンタ回路

「PB1(X10)」を押すとプログラムが実行され,PL1(Y 10)が点灯する。ランプ点灯中に「PB2(X11)」を3回押 すと「PL2(Y11)」が点灯するプログラムを作成し,動 作の確認を行いなさい。このときランプ点灯中に「PB4 (X13)」が押されると,プログラムが停止し,カウンタ もリセットされるようにすること。

ヒント:カウンタリセットは、プログラムが実行中 で無ければ、リセットが行われるように考 える。



復習6 順次動作回路

「PB1(X10)」を押すと「PL1(Y10)」が点灯し,2秒 後に「PL2(Y11)」が点灯するプログラムを作成し,動 作の確認を行いなさい。このときプログラムの途中で も「PB5(X14)」を押すと,全てのランプが消灯して初 期状態に戻り,再び,順次動作ができるようにするこ と。



復習7 フリッカ回路

「PB1(X10)」を押すと2秒ごとに「PL1(Y10)」が, 点灯と消灯を繰り返すプログラムを作成し,動作の確 認を行いなさい。このときプログラムの途中でも「PB5 (X14)」を押すと,全てのランプが消灯して初期状態に 戻り,再び,繰り返し動作ができるようにすること。

復習8 基本回路を組み合わせた制御

復習7の回路で点灯,消灯のサイクルが3回繰り返 されたら停止するプログラムを作成し,動作の確認を 行いなさい。このとき動作中もしくは動作途中で「PB5 (X14)」が押されると,プログラムが停止し,カウンタ もリセットされるようにすること。

復習9 タイマを使った制御

「PB1(X10)」を押すと「PL1(Y10)」が2秒間点灯し て消灯する。「PL1」の消灯と同時に「PL2(Y11)」が2 秒間点灯して消灯する。「PL2」の消灯と同時に,再び 「PL1」が点灯して,前述の動作を繰り返すプログラム を作成し,動作の確認を行いなさい。このときプログ ラムの途中でも「PB5(X14)」を押すと全てのランプが 消灯して初期状態に戻り,再び繰り返し動作ができる ようにすること。



8 プログラム設計作業1(仕様2)

問題1 スイッチと動作命令を利用した制御

「SS0」が"手動"の場合,次の動作プログラムの設計と,入力及び動作確認を行いなさい。

- ① 「PB2」を押している間,「PL2」を点灯させる。
- ② 「PL2」が点灯している間,「コンベア」は「パレット」が左行する方向に動作する。

ポイ	ポイント ○補助リレーの使用番号は,今回は M21~とする。 ※使用番号のルールを作っておくと、プログラム管理がしやすくなる。 ○一つの動作に、一つの命令(M○○)を作る。								
								(点灯命令)
								(PL2点灯)
								(左行命令)
								(コンベア左行)

問題2 停止命令を組み込んだ制御

問題1のプログラムを次の動作をするように修正し、入力及び動作確認を行いなさい。

③ 「パレット」が左端に到達したら、「コンベア」は停止する。

④ 「PB5:非常停止ボタン」を押すと、非常停止が働いた状態を維持して動作が停止する。

⑤ 非常停止の状態は「PB4」を押すことで解除される。

ポイント ○「パレット」が左端に到達しても、「PL2」は点灯していること。 ○非常停止はプログラムの一番上に設計する。 ○非常停止の補助リレー番号は、今回は M100とする。 ※使用番号のルールで決めた番号にすれば良い。例:M1000

		 	 (非常停止命令)
		 	 (点灯命令)
 	 	 	 (PL2点灯)
 	 	 	 (左行命令)
 	 		 (コンベア左行)

問題3 検定課題

検定盤上の切換スイッチ「SS0」が"手動"の場合,次の動作をするプログラムの設計と,入力及び 動作確認を行いなさい。

「SS0」が"手動"の場合、「PB2」を押している間「PL2」を点灯させる。また「PB3」を押している間「PL3」を点灯させる。「PB2」「PB3」が両方押された時は、先に押された方を優先して「PL2」「PL3」が同時に点灯しないようにインターロックを設ける。

「PL2」が点灯している間、「コンベア」は「パレット」が左行する方向に動作する。

「PL3」が点灯している間、「コンベア」は「パレット」が右行する方向に動作する。

「コンベア」動作中は、「PL1」が点灯する。 「コンベア」は、「PB2」「PB3」を押すこと以外で起動してはならない。

- ② 非常停止ボタン「PB5」が押された場合,非常停止が働いた状態となり, 「コンベア」を直ちに停止させる。
- ③ 非常停止が働いている間は、「PL4」を点灯させる。この間は「PB2」、「PB3」を 押しても「コンベア」は起動してはならない。「PB4」を押すことにより非常停止状態を解除して「PL4」を消灯させる。

				()
				``	ĺ
	 	 	 	()
				()
				``	í
			 	()
				,	
				()
				()
				X	'
				()
				()
				()
				`	<i>,</i>
	 	 	 	()
				,	
				()

9 工程制御の考え方

ー連の生産過程を一つ一つの動作に分解し、この分解された一つの動作を「工程」と呼ぶ。そして、この工程を順序に沿って進める制御が工程制御である。

※工程制御は、順序制御またはステップ制御、インターロック制御とも呼ばれる。

右図の作業工程を見ると,各工程は次のように動作 していることがわかる。

①A工程を実行する。

②A工程の終了のタイミングにB工程を実行する。
 ③B工程の終了のタイミングにC工程を実行する。
 すなわち,現在の作業工程は「前の工程が終わってから動作し,次の工程が始まるときには終了している状態」
 でなければならない。



例題 次の動作をするプログラムを作成し、動作を確認しなさい。

- 「パレット」が左端にある時「PB1」を押すと、「コンベア」上の「パレット」は 右行する。
- ② 「パレット」が右端に到達すると「コンベア」は停止する。
- 1. 工程分解:工程制御を行う第1段階として,動作を分解し,工程をつくる。

・動作仕様書やタイムチャートから,動作の変わり目に着目して動作を分解する。 ※分解された一つ一つの動作が工程となる。

- ・動作が終わる条件も一つの工程とする。
- ・工程一つにつき,一つの補助リレーを割り当てる。
- ・各工程につき「開始条件」「動作内容」「補助リレー」「停止条件」をまとめる。
- ・動作させる出力先番号に○を付ける。

工程 No.	開始条件	動作内容	補助リレー	<u> </u> タイマ・カウンタ	停止条件	Y00	Y01
1	PB1 (X10), LS2(X01)	右行	M31		M32		0
2	LS1(X00) 、M31	停止	M32				

2. 工程分解表からラダー図の作成:各工程をラダー図に置き換える。

・一つの工程で、一つの自己保持回路を作る。利用する補助リレーは割り当てた番号。

- ・自己保持回路の開始条件は, 「直前の工程(一つ前の工程の補助リレー)」と 「工程の開始条件」の AND 回路となる。
- ・自己保持回路の停止条件は,
 - 「次の工程の補助リレー」となる。
- ・終了の工程だけは自己保持させない。
- ・補助リレーを使って、出力回路を記述する。





10 プログラム設計作業2(仕様2)

問題4 工程制御を利用した制御

次の動作をするプログラムを作成し,動作を確認しなさい。

- 「パレット」が左端にある時「PB1」を押すと、「コンベア」上の「パレット」は 右行する。
- ② 「パレット」が右端に到達すると「コンベア」は停止する。
- ③ 「コンベア」停止1秒後,「パレット」は左行する。

④ 「パレット」が左端に到達すると「コンベア」は停止する。

・工程分解表

※リレーの使用番号は, M31~とする。

工程 No.	開始条件	動作内容	補助リレー	タイマ・カウンタ	停止条件	Y00	Y01

・ラダー図



問題 5 検定課題

検定盤上の切換スイッチ「SS0」が"自動"の場合,次の動作をするプログラムの設計 と、入力及び動作確認を行いなさい。

- 「SS0」が"自動"の場合、「パレット」がコンベア右端にある時のみ、「PB1」を押 すことにより、(1)~(4)の一連の動作を起動する。この一連の動作を"サイクル動 作"と呼ぶ。
 - (1) 「パレット」が, 左行する。
 - (2) 「パレット」が、コンベア左端に到達すると「コンベア」は1秒間停止する。
 - (3) 「パレット」が,右行する。
 - (4)「パレット」が、コンベア右端に到達すると「コンベア」は1秒間停止する。
 "サイクル動作"中のみ、「PL1」が点灯する。
 "サイクル動作"中に「SS0」を"手動"に切り替えた場合、"サイクル動作"は即時に停止する。

"サイクル動作"は、「PB1」を押すこと以外で起動してはならない。

- ② 非常停止ボタン「PB5」が押された場合、非常停止が働いた状態となり、"サイクル動作"を直ちに停止させる。
- ③ 非常停止が働いている間は、「PL4」を点灯させる。この間は「PB1」を押しても「コンベア」は起動してはならない。「PB4」を押すことにより非常停止状態を解除して「PL4」を消灯させる。

工程分解表

※リレーの使用番号は, M31~とする。

工程 No.	開始条件	動作内容	補助リレー	タイマ・カウンタ	停止条件	Y00	Y01	Y10	Y13

l			1						
						~	~ 管理	部 ~	~
		 		(非常停止命令)			
				()			
				()			
				()			
				,					
	 	 	 	()			
				()			
				()			
	 	 		()			
				()			
				(, щ 1 1	47 0	
				(ШЛг	נו	
				(/			
				()			
				(PL1点灯)			
				(PL4点灯)			
1			I						

補足資料

- 1. FX_{1S}シリーズ
 - 《基本ユニットの形名構成》



形名構成の①~③は次の仕様を示しています。 ①入出力合計点数:一覧表によります。 ②出力形式:R=リレー出力(有接点、交流,直流負荷両用) T=トランジスタ出力(無接点,直流負荷両用) ③電源タイプ:なし=AC電源タイプ,D=DC電源タイプ

出力仕様と外部配線

FX1S 基本ユニット

AC250V DC30V LLT

ルー出力

b.r.t

45

入出力 合計点数	入力点数	出力点数	AC 電源 DC 入力 リレー出力	AC 電源 DC 入力 トランジスタ出力	DC 電源 DC 入力 リレー出力	DC 電源 DC 入力 トランジスタ出力
10	6	4	FX1S-10MR	FX1S-10MT	FX _{1S} -10MR-D	FX1S-10MT-D
14	8	6	FX _{1S} -14MR	FX _{1S} -14MT	FX1S-14MR-D	FX1S-14MT-D
20	12	8	FX1S-20MR	FX1S-20MT	FX1S-20MR-D	FX1S-20MT-D
30	16	14	FX1S-30MR	FX _{1S} -30MT	FX1S-30MR-D	FX1S-30MT-D

機種

项目

出力回路構成

外部電源

Mは基本ユニットであることを示します。

***	入力仕様	と	外部配	線 ***
-----	------	---	-----	-------

項目	AC 電源, DC 入力					
機 種	FX1s 基本ユニット					
入力回路構成	→ + + + + + + + + + + + + +					
入力信号電圧	DC24V -15%~+10%					
入力信号電流	7mA/DC24V(X010 以降、5mA/DC24V)					
入力 ON 電流	4.5mA以上(X010以降、3.5mA以上)					
入力 OFF 電流	1.5mA 以下					

*1:X010 以降は4.3kΩ

***** 配線作業での注意事項 *****

**** <u>FX1S-30MRの場合</u> ****

入力端子のCOM(-)端子を、外部機器(検定器)のCOM(-)に接続する必要がある。





出力端子の各COM(-)端子を、外部機器(検定器)のCOM(-)に接続する必要がある。 この時、接続している各端子のブロック(Y0=COM0、Y1=COM1、 Y2~Y5=COM2、Y6~Y11=COM3、Y12~Y15=COM4)のCOMを接続する。 2. FX_{2N}シリーズ

FX2N-	-00M□-□	
シリーズ名	 ①入出力点数 ▲ ②出力形式 ③その他区分1 ▲ Mは、基本ユニットであることを示します。 	

入出力	1	Si 4		2.2.2.2.0				
合 計	人力	出力		AC電源DC入力	b	一 DC電源	DC入力	AC電源AC入力
点 数	版 承	点 女	ルー出力	トライアック	トランシンスタ	ルー出力	1.5ンシ スタ出力	リレー出力
16	8 8		FX2N-16MR	FX2N-16MS	FX2N-16MT	-	-	FX2N-16MR-UA1/UL
32	16	16	FX2N-32MR	FX2N-32MS	FX2N-32MT	FX2N-32MR-D	FX2N-32MT-D	FX2N-32MR-UA1/UL
48	24	24	FX2N-48MR	FX2N-48MS	FX2N-48MT	FX2N-48MR-D	FX2N-48MT-D	FX2N-48MR-UA1/UL
64	32	32	FX2N-64MR	FX2N-64MS	FX2N-64MT	FX2N-64MR-D	FX2N-64MT-D	FX2N-64MR-UA1/UL
80	40 40		FX2N-80MR	FX2N-80MS	FX2N-80MT	FX2N-80MR-D	FX2N-80MT-D	-
128	64	64	FX2N-128MR	-	FX2N-128MT	-	-	-

下記の形名構成記号は次の仕様を示しています。

①入出力合計点数: 基本ユニット, 増設ユニットの入力・出力点数は、それぞれ同数です。

②出力形式

- 増設ブロックは一覧表によります。 =リレー出力(有接点、交流,直流負荷両用) =トライアック出力(無接点、交流負荷用)
 - =トランジスタ出力(無接点、直流負荷用)
- 入力仕様と外部配線 *** ***

: R

S

т



*** 出力仕様と外部配線 ***



*1 X010以降、および増設ユニットは4.3kΩ。

***** 配線作業での注意事項 *****

***** <u>FX2N-48MR の場合</u> *****

入力端子のCOM(-)端子を、外部機器(検定器)のCOM(-)に接続する必要がある。

	ᅼ	-	• (COM	XO	Х2	Х4	Х	(6 X	10	X12	Х1	4 X	16 X	20 X	22 X.	24 X	26 •	•
l	-	N	•	20	1+)	(1 X	3	Χ5	Χ7	X1	1 X	13	X15	X17	X21	X23	X25	X27	



出力端子の各COM(-)端子を、外部機器(検定器)のCOM(-)に接続する必要がある。 この時、接続している各端子のブロック(Y0~Y3=COM1、Y4~Y7=COM2、 Y10~Y13=COM3、Y14~Y17=COM4、Y20~Y27=COM5)のCOMを接続する。

国家技能検定

電気機器組立て

シーケンス制御作業 << 入門編:3級対象 >>

(初版 2018年3月) (改訂版 2019年3月) (改訂版 2021年3月)

編 集 : 長野県総合教育センター

情報 · 産業教育部

本文中に引用している図等の引用元は、以下のとおりです。

PLCに関するもの : 三菱電機

検定に関するもの : 技能検定試験 事前配布資料

11 各種サンプル解答

復習1



























問題1



問題2







問題4

・工程分解表

工程 No.	開始条件	動作内容	補助リレー	<u> </u> タイマ・カウンタ	停止条件	Y00	Y01
1	X10 X01	右行	M31		M32		Ο
2	X00 (M31	停止	M32		M33		
3	M32	待5		T31 K10			
4	T31	左行	M33		M34	Ο	
5	X01 (M33	停止	M34				



問題 5

・工程分解表

工程 No.	開始条件	動作内容	補助ルー	纳マ・カウンタ	停止条件	Y00	Y01	Y10	Y13
1	X10 X00	左行	M31		M32	Ο		Ο	
2	X01 (M31	停止	M32		M33			Ο	
3	M32	待ち		T31 K10					
4	T31	右行	M33		M34		О	Ο	
5	X00 (M33	停止	M34		T32			Ο	
6	M34	待5		T32 K10					

🔒 [PRG]書込 MAIN 55ステップ 🔀

