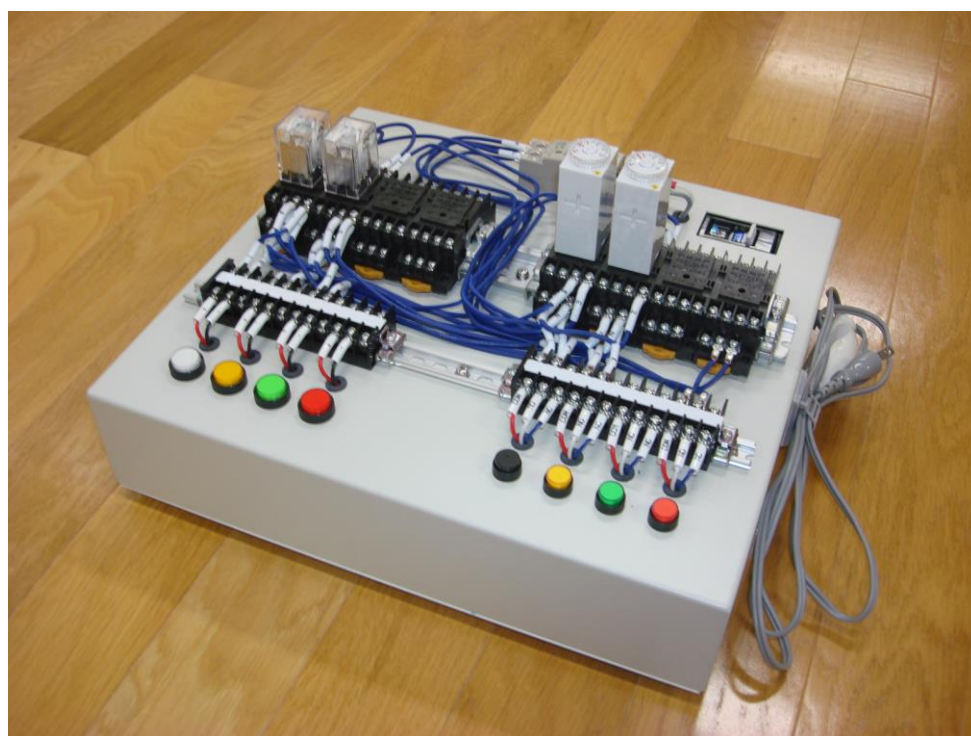


国家技能検定
機械保全
電気系保全作業

《 入門編：3級対象 》



学校名 _____

氏 名 _____

目 次

1	技能検定とは	1
	(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	機械保全(電気系保全作業)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)試験用盤の部品配置及びソケット図(例)	
3	シーケンス制御を構成する機器について	5
4	有接点リレーとリレーソケットについて	6
5	ケーブル作りと配線作業	7
6	基本回路(タイムチャートとシーケンス回路図)	8
	(1) a 接点	(2) b 接点
	(3) AND回路	(4) OR回路
	(5)自己保持回路	(6)先行優先回路
	(7)新入力優先回路	(8)三路スイッチ回路
	(9)オン・ディレイタイマ回路	(10)オフ・ディレイタイマ回路
	(11)ワンショット回路	(12)フリッカ回路
7	練習課題	16
	(1) リレー1個, タイマ2個を使った回路	
	【No. 1-1】 【No. 1-2】 【No. 1-3】	
	【No. 2-1】 【No. 2-2】 【No. 2-3】 【No. 2-4】	
	(2) リレー2個, タイマ2個を使った回路	
	【No. 3-1】 【No. 3-2】 【No. 3-3】 【No. 3-4】	
	(3) 注意が必要な回路図	
8	実技試験に向けたチェックポイント	23
9	有接点シーケンス回路における修復作業の基礎知識	24
	参考資料 技能士2級について	28

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ヶ月以上であること。（実務経験のみの場合）

専門高校等の在籍生は、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
機械保全 電気系保全作業	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、 公益社団法人 日本プラントメンテナンス協会へ 問い合わせして下さい。)

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）

※後期日程（9月申込み，1月実施）

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ください。）

(2) 技能士の称号とジュニアマイスターポイント

電気系保全作業に合格すると「機械保全技能士」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 7ポイント）

2級技能検定（マイスターポイント 12ポイント）

(3) 3級の試験内容（過去問題は別紙参照）

「電気系保全作業」は、各種機械の電気系統などの保全作業に必要な技能・知識を対象としており、機械制御回路組立て、機械電気部品の欠陥発見、回路異常時における問題解決（回路計（テスタ）による計測作業と修復作業）など、電気系保全作業に関する技能・知識が問われる試験です。

実技試験 試験時間：課題1 （標準50分 打ち切り60分）

課題2 （標準30分 打ち切り50分）

内 容：課題1 事前に提示される課題を実現する回路と、当日の試験会場にて指示されたタイムチャートを実現する回路を作成し、動作させる。入力2点及び出力2点の配線作業を行う。

課題2 与えられたリレー及びタイマを回路計及び試験用盤を用いて点検し、その後、有接点シーケンス回路を点検修復する。

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.機械一般 2.電気一般 3.機械保全法一般 4.材料一般 5.安全衛生
- 6.電気系保全法（電気機器 電子機器 電気回路 電子回路 電気及び磁気的作用 電子とその作用 機械の電気部分の点検 欠陥等の発見方法 等）

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）試験の流れ（概要）

ア 試験全般

試験会場では、試験官の指示に従い行動する。※場合によりグループ分けが行われる。試験は仕様の完成度だけではなく技能士としての行動や態度、知識が採点対象となる。

課題完成後は机上を整理し「終わりました」と完了報告と挙手をする。

※指示に従うと。

また、作業の途中途中でも整理整頓を心がけ、作業環境を維持する。

イ 課題1について

事前に公示されているタイムチャートに追加される機能が、当日、配布される。

ウ 課題2について

不良判別は、複数個のリレー、タイマが配布されるので、原因特定を行い記録し、良品と判断したものを修復作業で使用する。

修復作業は、断線1カ所、未配線1カ所と想像される。

※故障箇所は試験盤によって異なるため、注意が必要。

（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、試験中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。

ア 安全作業（活線作業厳禁<電源 ONのまま配線する、回路に触れる→即 OUT>）

イ 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・躰<決められた事を守ること>）

ウ 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）

エ 出来映え（正確・配線の美しさ、きれいさ）

これらのことは、準備（持ち物や作業環境準備）・配線・検査・片付けなど、検定会場（施設）へ入ってから出るまでを見られており、評価の対象となっている。

（6）実施日程

実施公示 3月1日

受験申請 4月上旬～中旬

実技試験 7月下旬～8月上旬 ※長野県は7月下旬（3級）

学科試験 7月中旬(日)午後実施

2 機械保全（電気系保全作業）使用工具一覧 3級

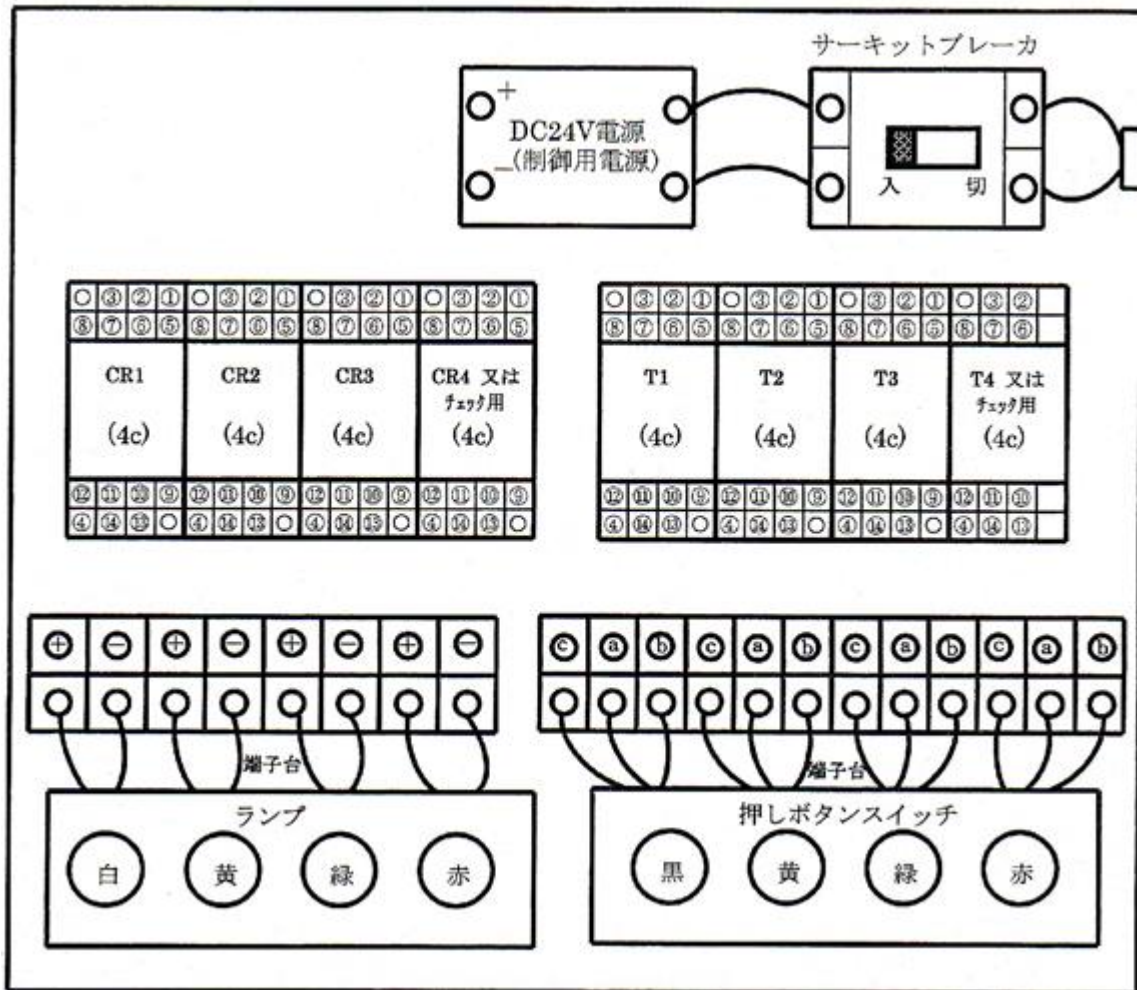
（1）受検者が持参するもの

区分	品名	寸法または規格	数量	備考
機材等	十字ねじ回し(+ドライバ)	2番, 絶縁タイプ	各 1	電動式は不可 貫通ドライバは不可
	ニッパ		1	
	ワイヤストリッパ		1	課題に適合するもの
	圧着ペンチ (ラチェット機能付き)		1	課題に適合するもの (ラチェット機能付き)
	回路計 (テスタ)		1	デジタル式も可 予備ヒューズを含む テスタ測定端子にワニロ クリップを付けてもよい
その他	筆記用具		1 式	シャープペンシル可
	実技用受検票		1	写真を貼付したもの

（2）試験場で準備されているもの

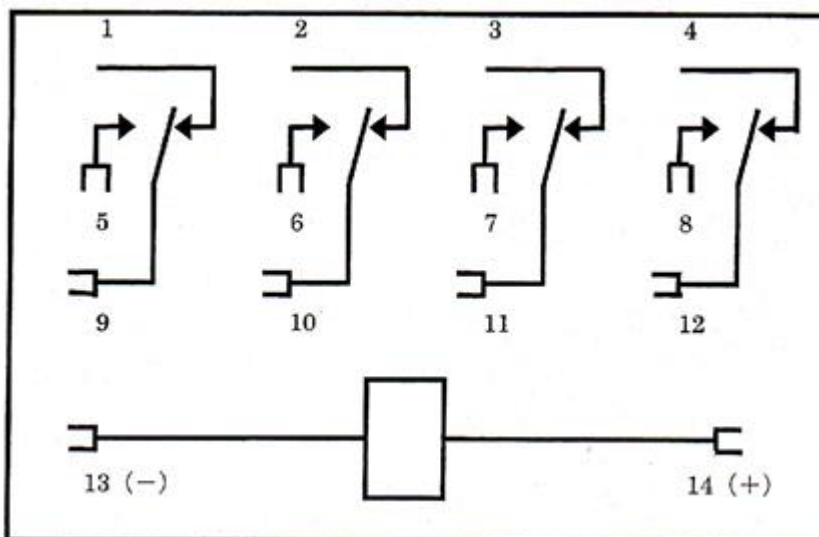
区分	品名	寸法または規格	数量	備考
設備	試験用盤	課題 1 用として リレー 2 個付属 タイマ 2 個付属 課題 2 用として リレー 4 個付属 タイマ 2 個付属	1 式 1 式	<ul style="list-style-type: none"> 木製又は金属製の盤の上に次ページの ように部品が配置されている。 ランプ及び押しボタンスイッチは、 金属製取付け金具等を用いて固定さ れている。 ソケットは、レールを用いて固定さ れている。 盤には、ゴム足等が取付けられてい る。 ブレーカからコンセントまでは配線 されている。 なお、ブレーカとコンセント間に スイッチがある。 ランプ及び押しボタンは各端子台に 配線されている。
電源	コンセント	交流100V	適宜	

(3) 試験用盤の部品配置及びソケット図 (例)



(注) 試験会場により、部品の配置が異なる場合は、別に提示される。

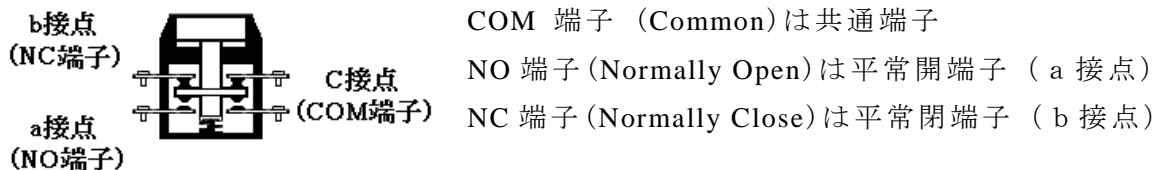
(例) リレー及びタイマ内部配線図 (タイマには極性がある)



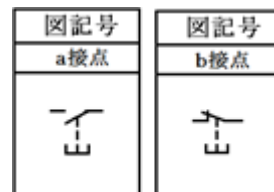
3 シーケンス制御を構成する機器について

(1) 押しボタンスイッチの図記号

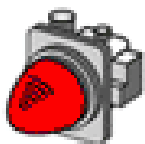
今回の保全作業で利用する検定盤には、一つのスイッチで a 接点、b 接点のどちらにも利用できるスイッチが取り付けられている。



文字記号は図記号の近くに、
 B S と記入する。
 複数のスイッチを使用するときは
 B S 1, B S 2 . . .
 と記入する。



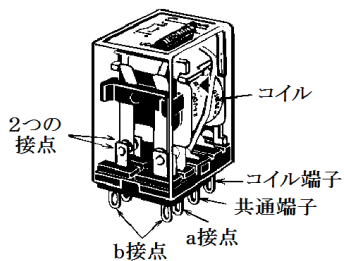
(2) 出力機器の図記号



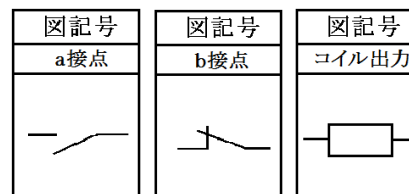
文字記号は図記号の近くに、
 S L と記入する。
 色を明示したいときは
 RD-赤, BU-青, YE-黄, WH-白, GN-緑
 と記入する。



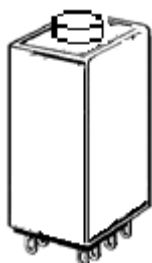
(3) 有接点リレーの図記号



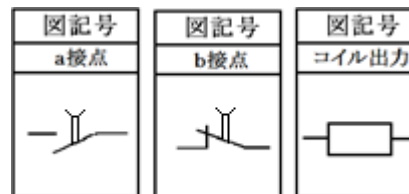
文字記号は図記号の近くに、
 R と記入する。
 複数のタイマを使用するときは
 C R 1, C R 2 . . .
 と記入する。



(4) タイマリレーの図記号



文字記号は図記号の近くに、
 T L R と記入する。
 複数のタイマを使用するときは
 T 1, T 2 . . .
 と記入する。

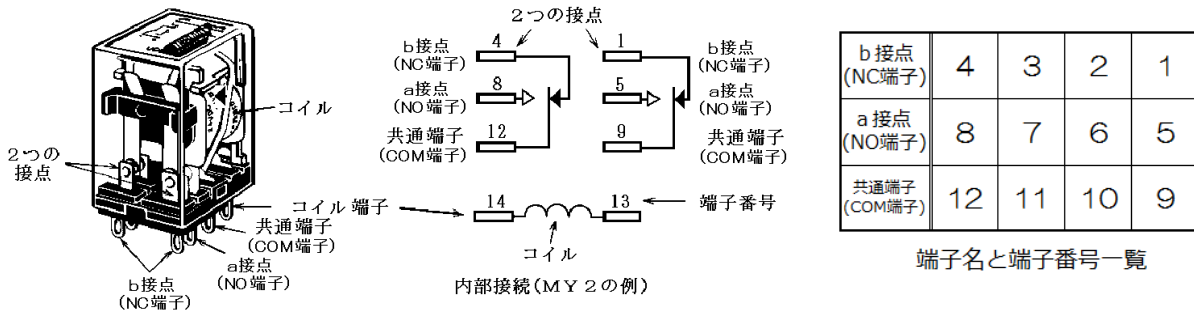


4 有接点リレーとリレーソケットについて

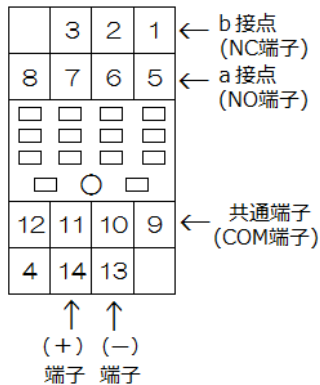
一般的に利用する有接点リレーは a 接点 (NO 端子) と b 接点 (NC 端子) を複数持っています。また、実際の利用ではリレーは接続ソケットに組み込み、ソケットの端子台に配線作業を行います。

(1) リレーの内部接続図

リレーは複数の接点 (端子) を持っており、b 接点 (NC 端子: 1 番) か a 接点 (NO 端子: 5 番) と共通端子 (COM 端子: 9 番) の組合せで構成されます。そして、コイルの端子 (14 番 (+) と 13 番 (-)) を導通させることで ON/OFF を動作させます。



(2) リレーソケット配置図と端子割付



リレーソケットに配線する場合、以下のように接続します。

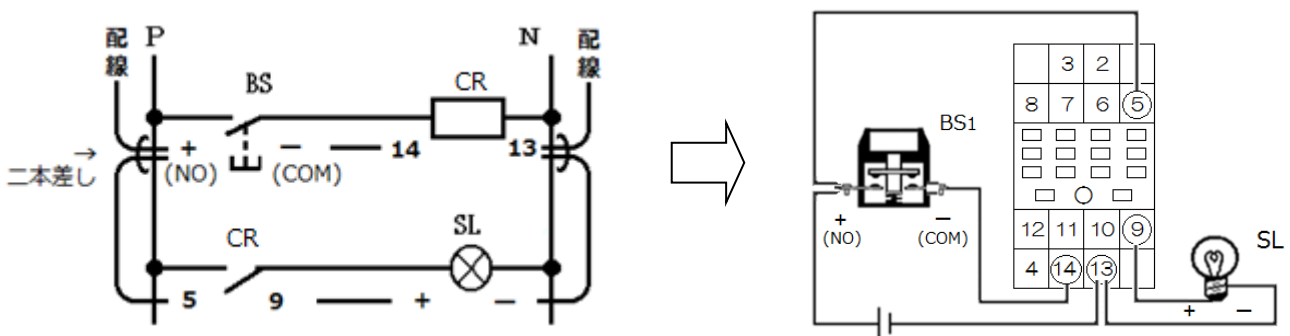
- ① 電磁コイルを動作させるには・・・
14 番に入力 (+), 13 番に出力 (-) を配線します。
- ② a 接点で利用する場合は・・・
5 番に入力, 9 番に出力を配線します。
- ③ b 接点で利用する場合は・・・
1 番に入力, 9 番に出力を配線します。

(3) リレーソケットを使用した実配線例

シーケンス図を実配線する場合、以下のように配線します。

ア シーケンス図 (下図: 左) に、配線パターンと接続箇所 (電源極性や端子番号) を記入すると分かりやすくなります。

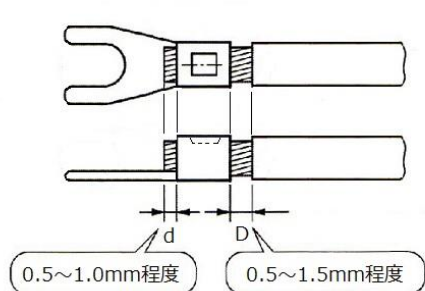
イ 実配線 (下図: 右) では、二本差しをする箇所 (BS1 の + 端子と 13 番端子) は、ケーブルを背中合わせにして配線します。



5 ケーブル作りと配線作業

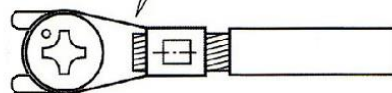
配線に必要なケーブルは、受験者がその場で作成する。この時、配線に適切な長さであること、規定に沿った圧着がされていること、適切な取り付けがされている必要がある。

(1) 圧着作業の適正例



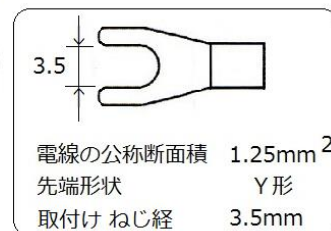
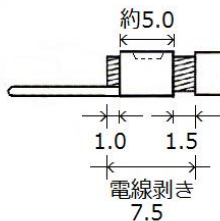
dおよびDの値は、電線の太さや圧着端子の大きさと、規定に違いが生じるので、はっきりとした規定はありません。一般的に、dは0.5~1.0mm程度、Dは0.5~1.5mm程度とされています。

心線の先端がねじやばね座金に当たらないようにする

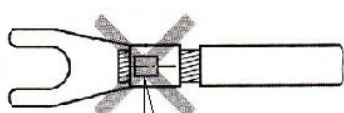


ばね座金、小ねじにあたらないようにする。

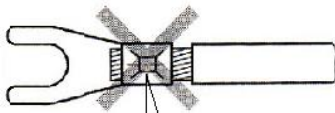
(圧着例) 圧着端子 1.25Y-35を使用



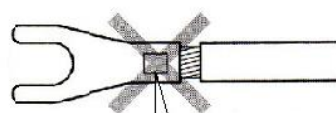
(2) 圧着作業の不適合例



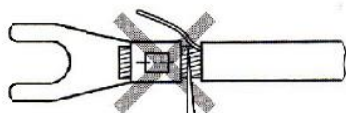
圧着する位置がずれている



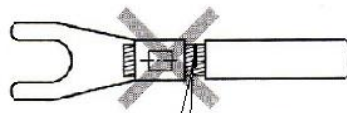
規定されたサイズのダイスで圧着していない



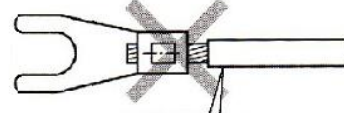
圧着端子の裏側から圧着されている



電線の素線が圧着端子からはみ出ている



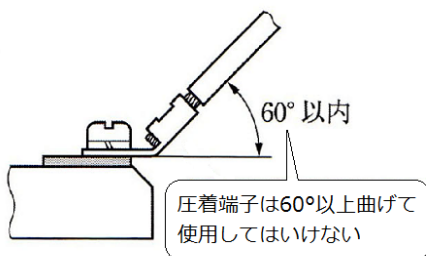
電線の素線が切れたまま圧着されている



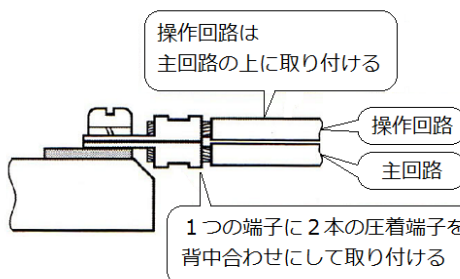
圧着端子の公称断面積より細い電線を使用する

(3) 圧着端子による端子台への接続

- ・電源を切って作業を開始する。
- ・圧着端子の歯型が見える向きに差し込む。二本さすときは背中合わせで差し込む。
- ・ねじはなめないように締める。
ただ回すのではなく押しながら回す。「押し7，回し3」
- ・下の段から作業する。
- ・配線が終わったらケーブルを整える。



圧着端子は60°以上曲げて使用してはいけない



操作回路は主回路の上に取り付ける

操作回路

主回路

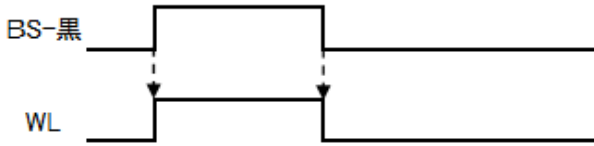
1つの端子に2本の圧着端子を接続する場合、背中合わせにして取り付ける

6 基本回路（タイムチャートとシーケンス回路図）

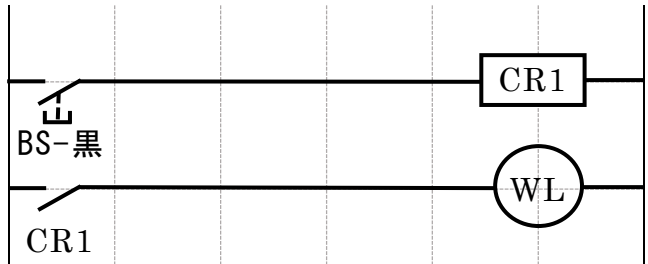
(1) a 接点

通常は開いている（ランプ消灯）。リレーが動作すると回路が閉じる（ランプ点灯）。

【タイムチャート】



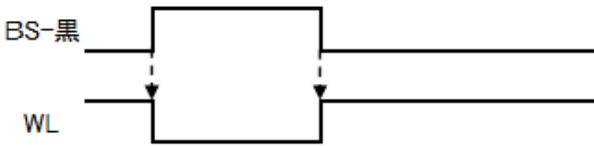
【シーケンス回路図】



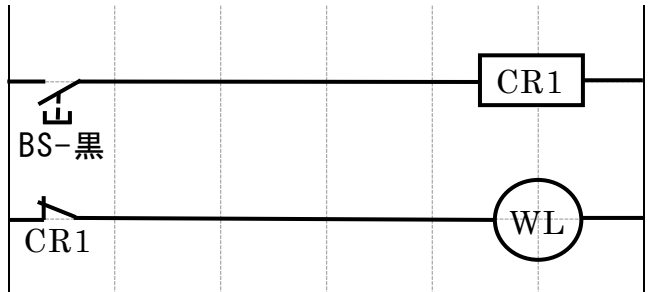
(2) b 接点

通常は閉じている（ランプ点灯）。リレーが動作すると回路が開く（ランプ消灯）。

【タイムチャート】



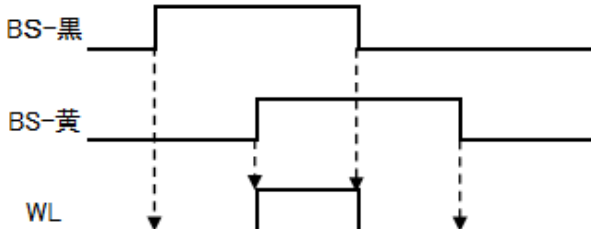
【シーケンス回路図】



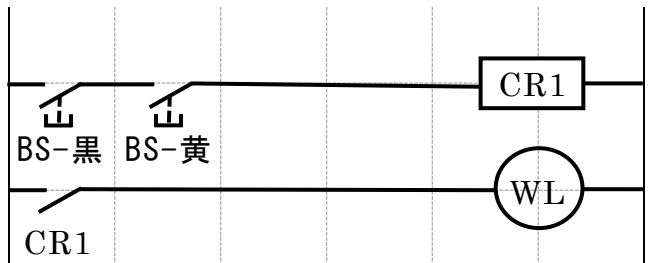
(3) AND 回路

2つのスイッチが押されると、リレーが動作して回路が閉じる（ランプ点灯）。

【タイムチャート】



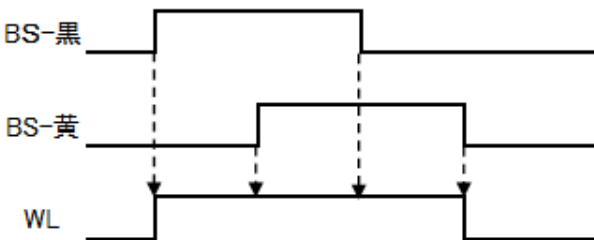
【シーケンス回路図】



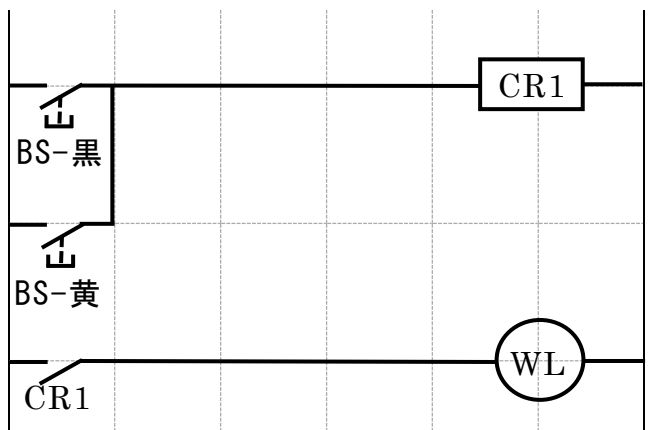
(4) OR 回路

どちらかのスイッチが押されると、リレーが動作して回路が閉じる（ランプ点灯）。

【タイムチャート】



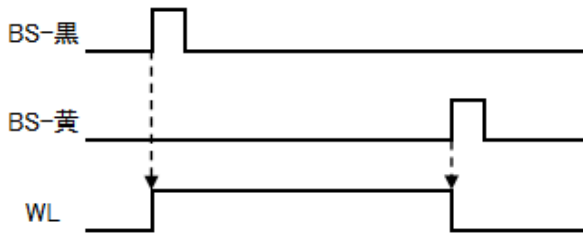
【シーケンス回路図】



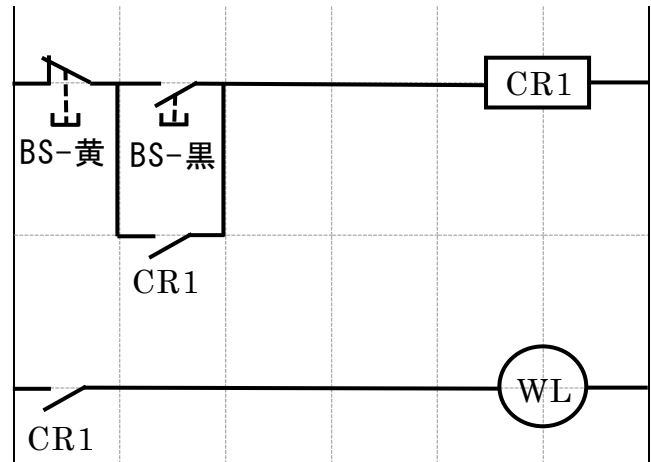
(5) 自己保持回路

起動信号でリレーを動作させ、停止信号が入力されるまで状態を保持する。

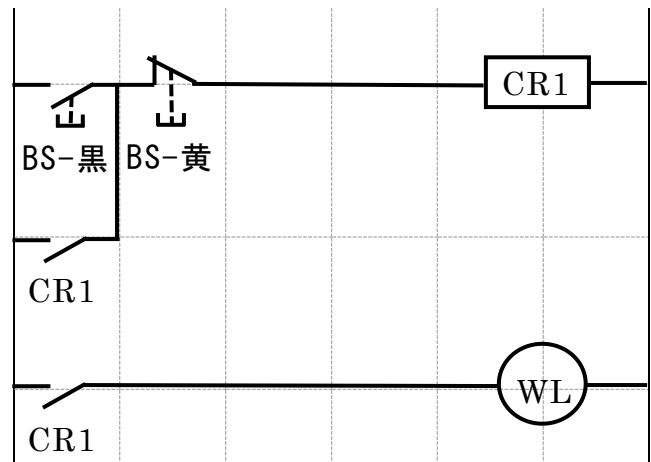
【タイムチャート】



【シーケンス回路図】



または



※回路は上の回路図・下の回路図どちらでもよい。

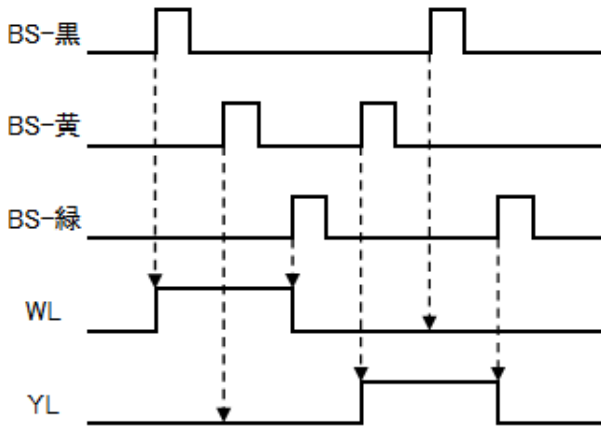
通常、有接点リレーを用いたシーケンス制御では、上の回路図のように停止接点をはじめに配置する例が多い。(回路追加をするときに楽になることが多い)

一方、シーケンサ(プログラマブルコントローラ)を用いる場合、プログラムを下の回路図のように入力するのが一般的である。(プログラム容量が少なくなる)

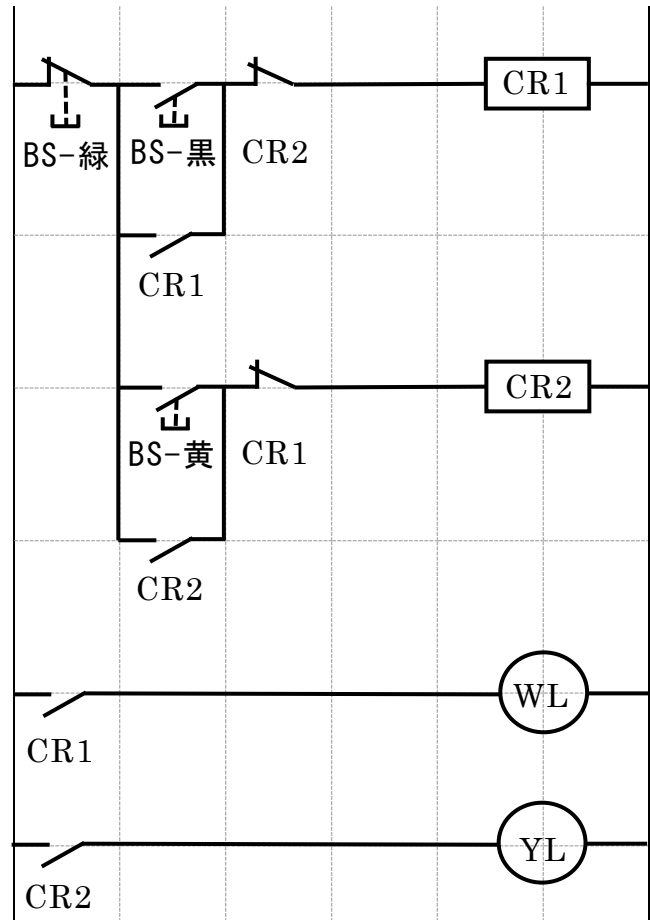
(6) 先行優先回路 (インターロック回路)

モータの正転・逆転のような、相反する動作が同時に発生しないようにする。

【タイムチャート】



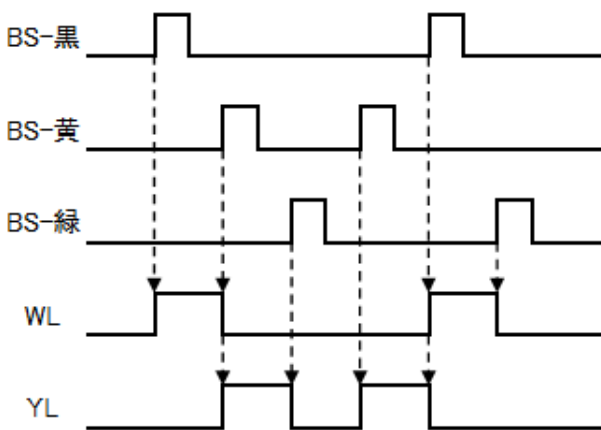
【シーケンス回路図】



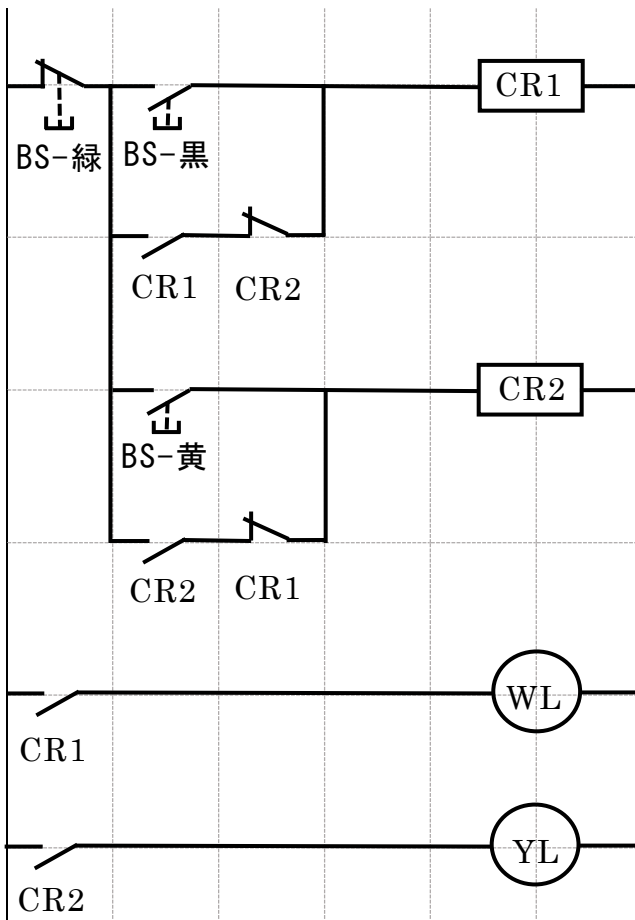
(7) 新入力優先回路

モータの正転・逆転のような、相反する動作が同時に発生しないようにする。

【タイムチャート】



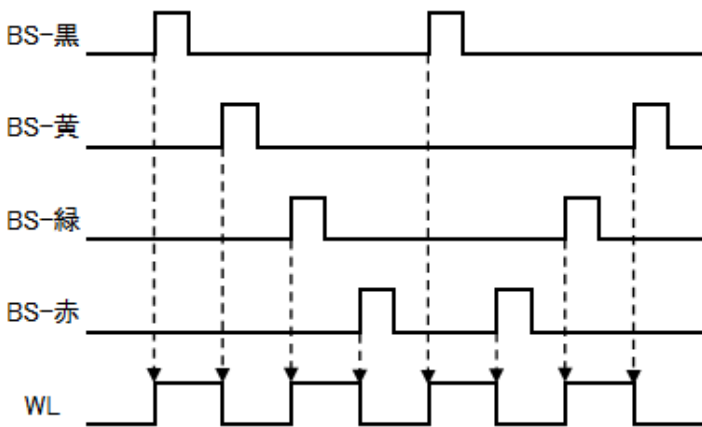
【シーケンス回路図】



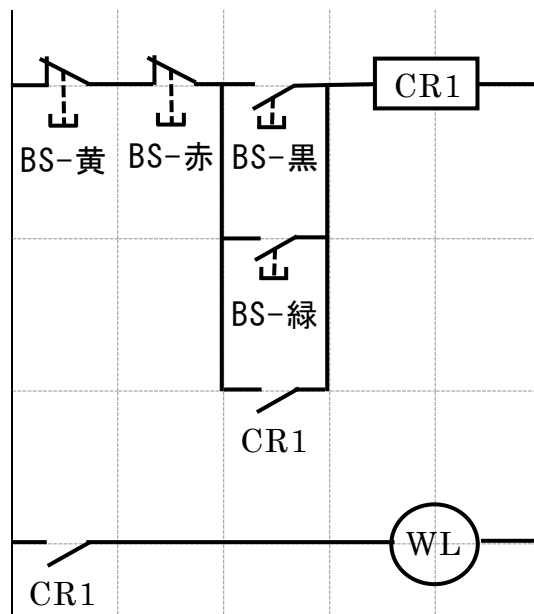
(8) 三路スイッチ回路

2カ所のスイッチでON→OFFできる。

【タイムチャート】



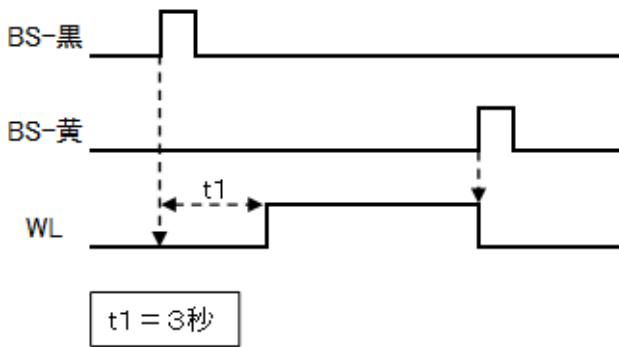
【シーケンス回路図】



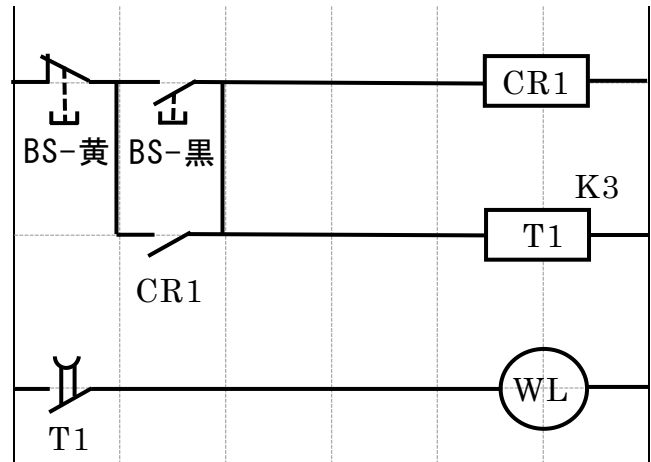
(9) オン・ディレイタイマ回路

起動信号の入力後，設定時間後にリレーが動作し回路が閉じる（ランプ点灯）。

【タイムチャート】



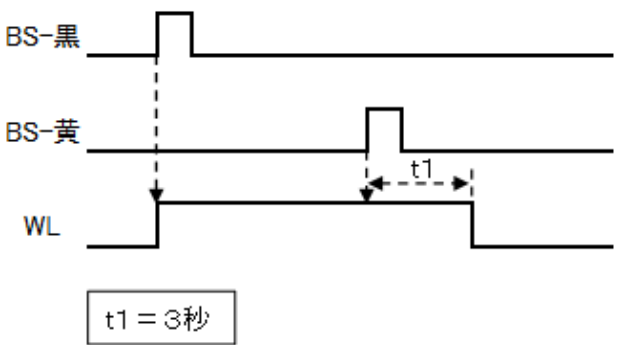
【シーケンス回路図】



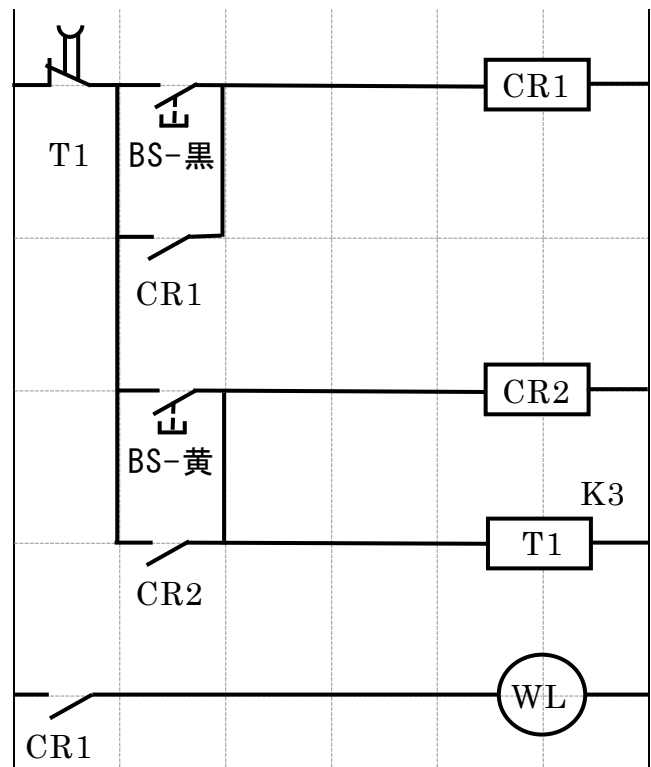
(10) オフ・ディレイタイマ回路

停止信号の入力後，設定時間後にリレーが動作し回路が開く（ランプ消灯）。

【タイムチャート】



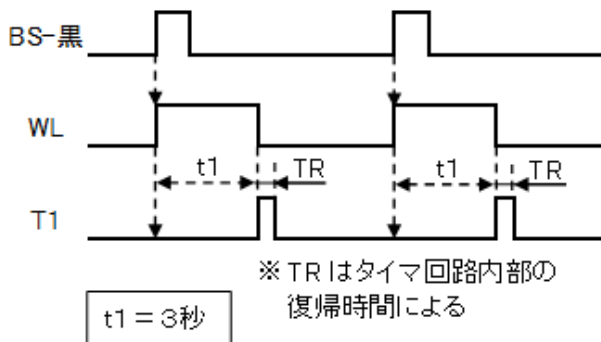
【シーケンス回路図】



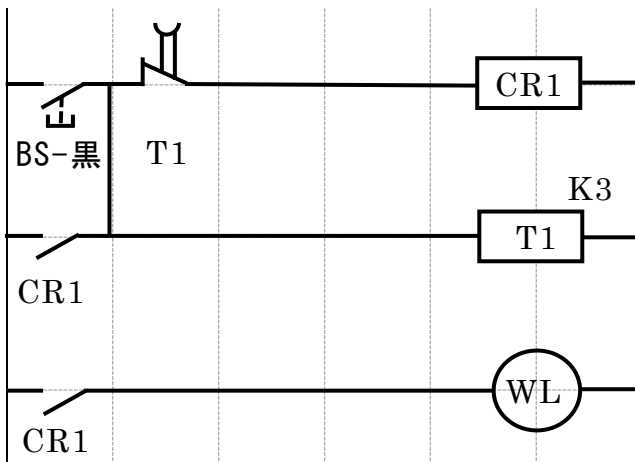
(11) ワンショット回路

起動信号の入力後，設定時間だけリレーが動作し回路が閉じる（ランプ点灯）。

【タイムチャート】

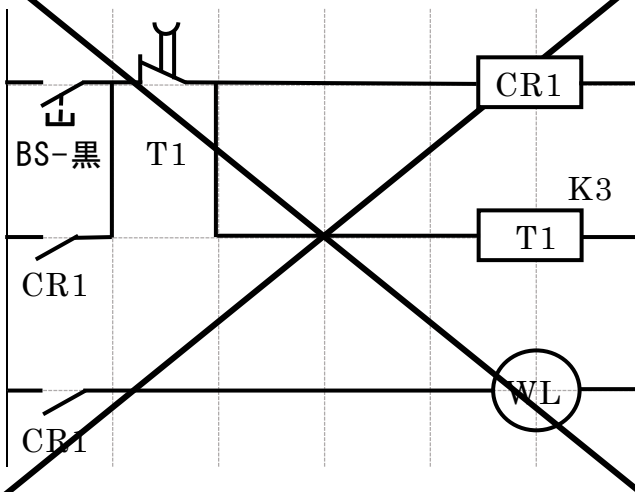


【シーケンス回路図】



(11-2) ワンショット回路

【シーケンス回路図】



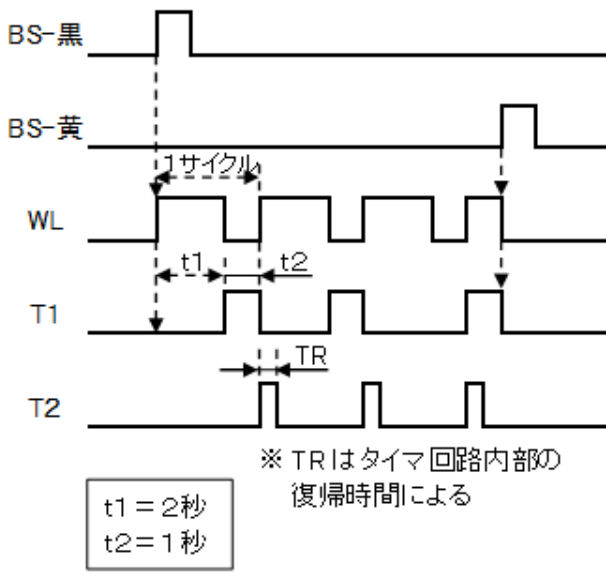
※有接点リレーを使った回路では下の回路図は厳禁

下の回路図のように作成したくなる人もいるかもしれないが，タイマのコイルを自身の接点で切断する回路は動作が不安定になるので，必ず上の回路図のように作ること。

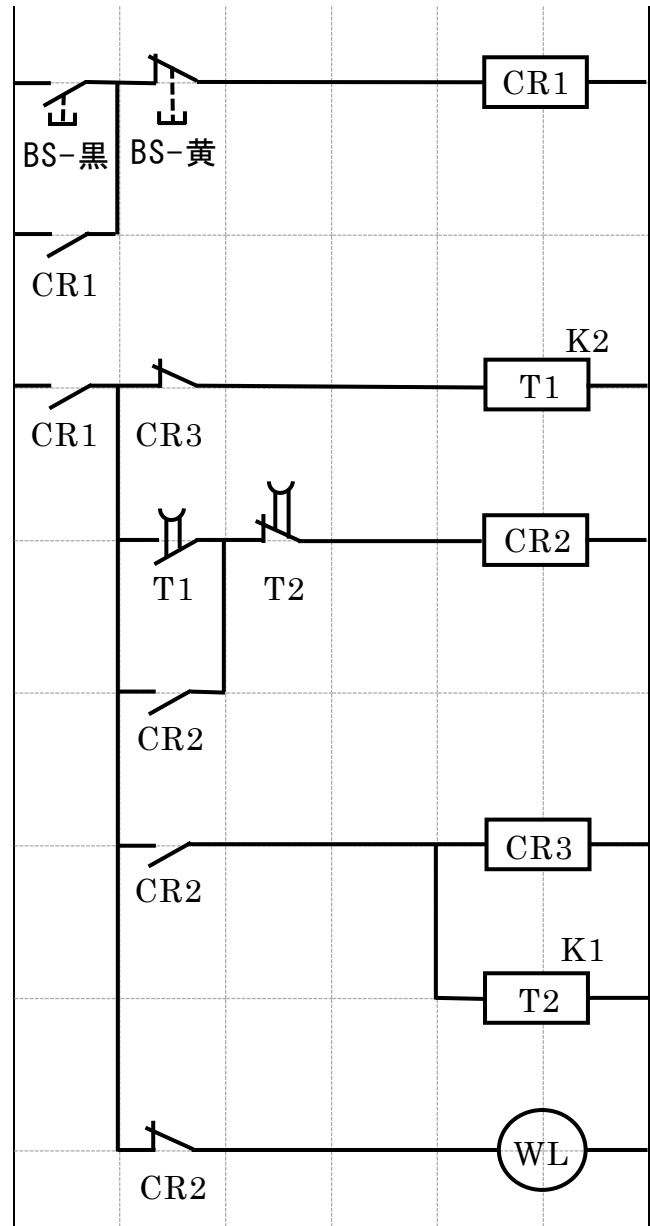
(12) フリッカ回路

ON→OFF信号を繰り返し発生する。

【タイムチャート】

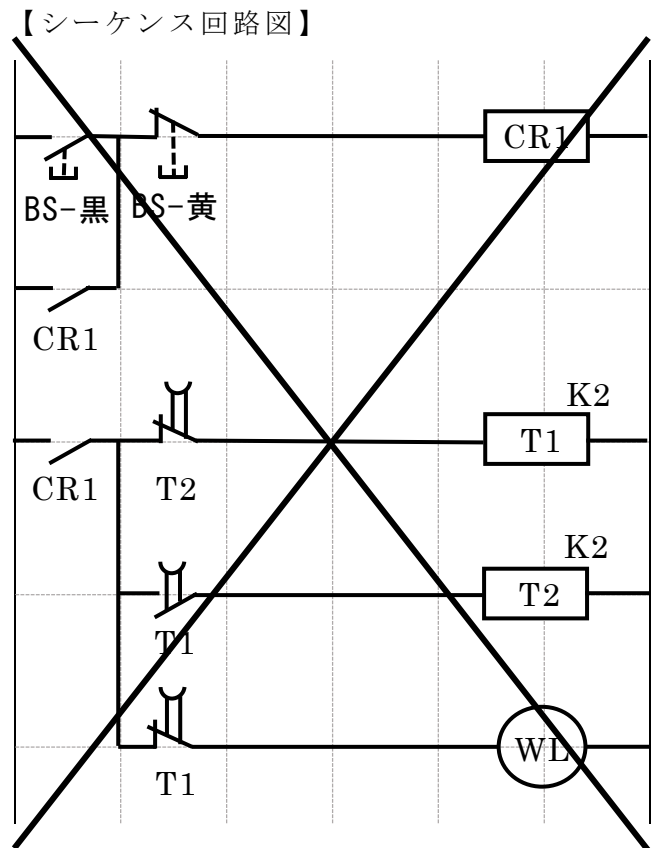


【シーケンス回路図】



(12-2) フリッカ回路

ON→OFF信号を繰り返し発生する。



※有接点リレーを使った回路ではこの回路図は厳禁

プログラマブルコントローラでの回路設計では有効となるので、このように作成したくなる人もいるかもしれないが、タイマ回路内部の復帰時間が必要となるため、リレーを使って復帰時間を確保する必要がある。

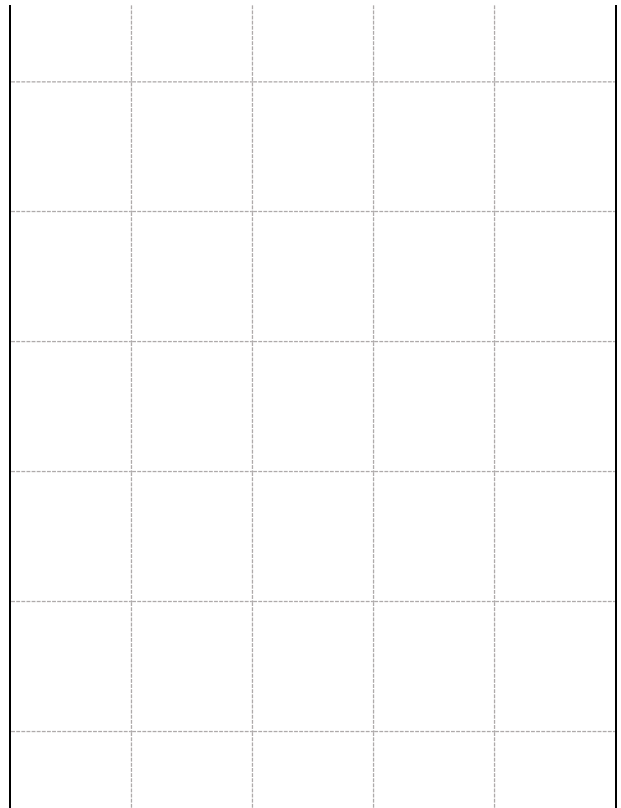
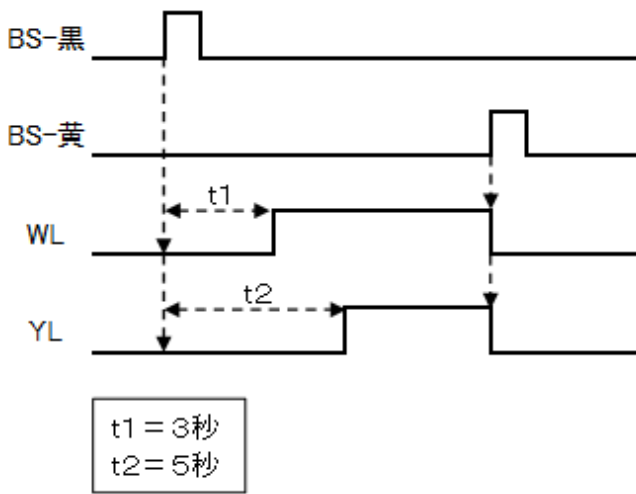
したがって、前ページの回路図のように作ること。

7 練習課題

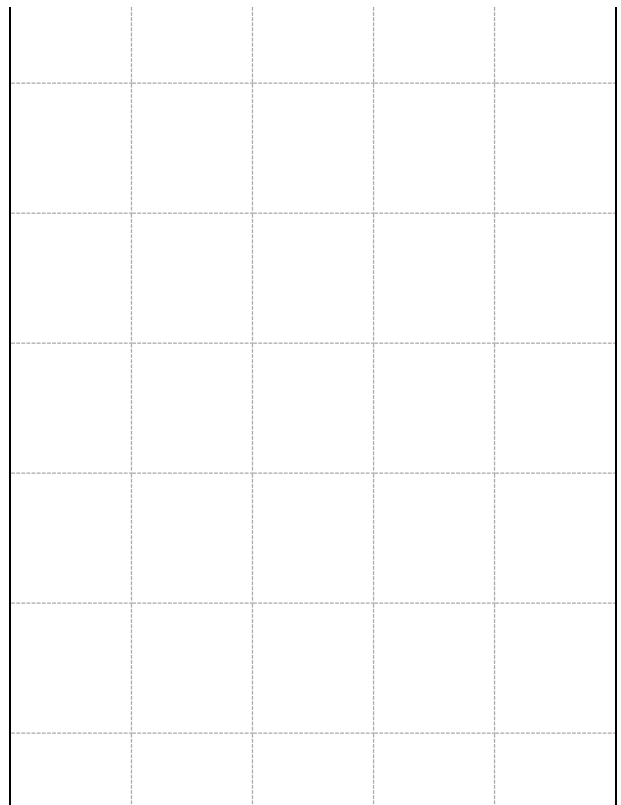
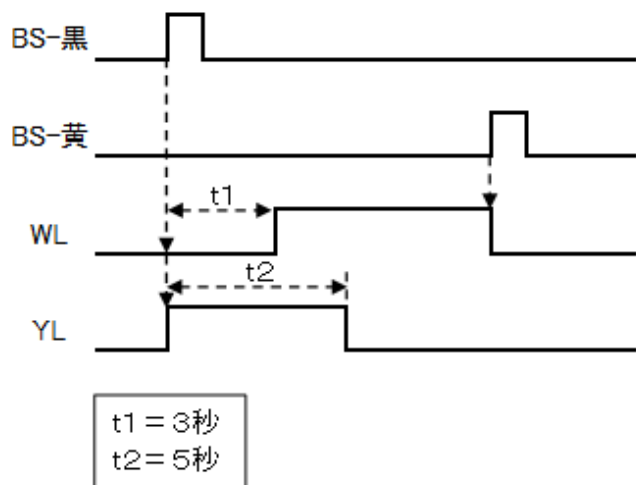
次のタイムチャートを実現する回路を作成し動作の確認を行いなす。

(1) リレー1個, タイマ2個を使った回路

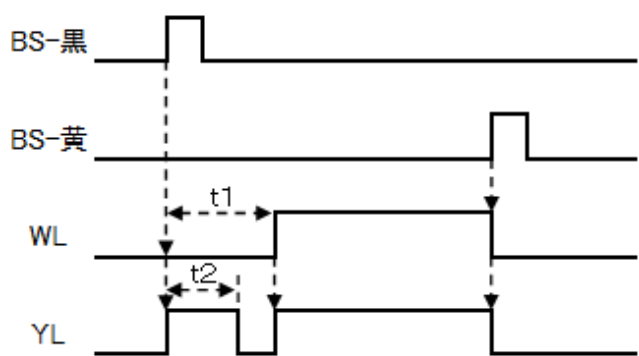
【No.1-1】



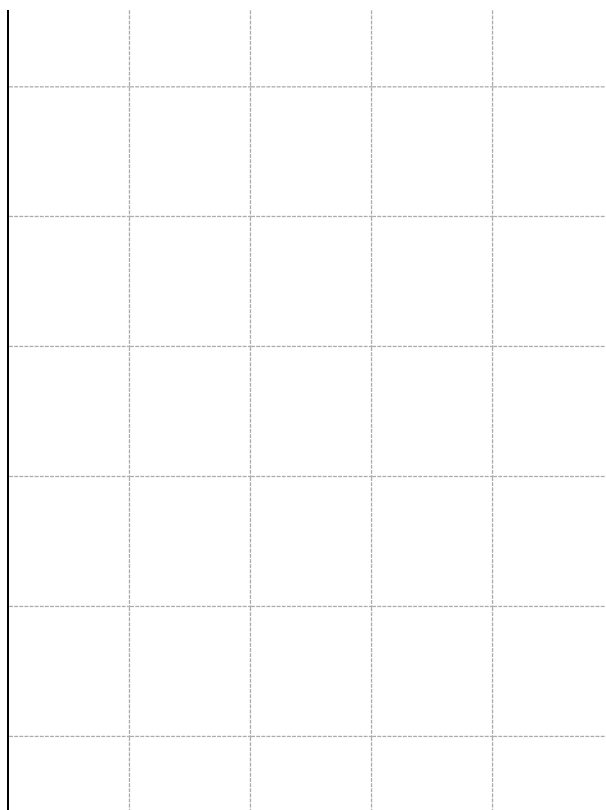
【No.1-2】



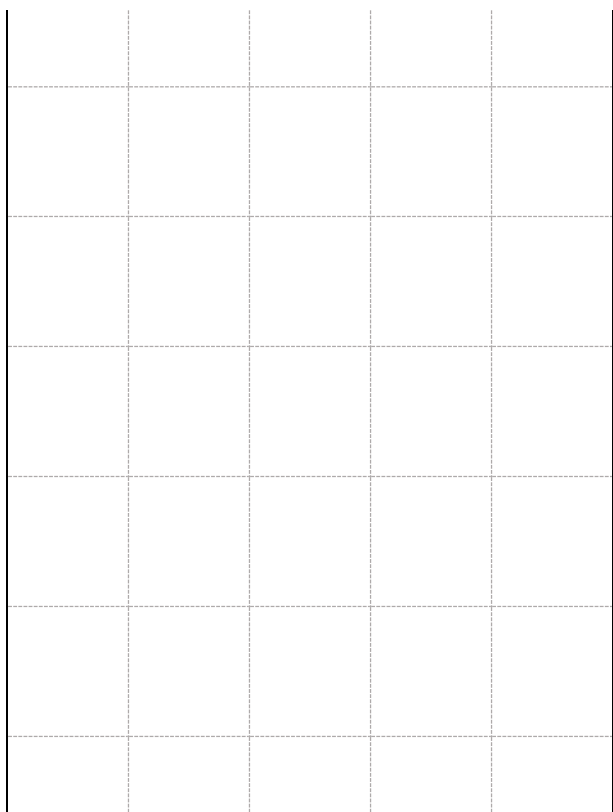
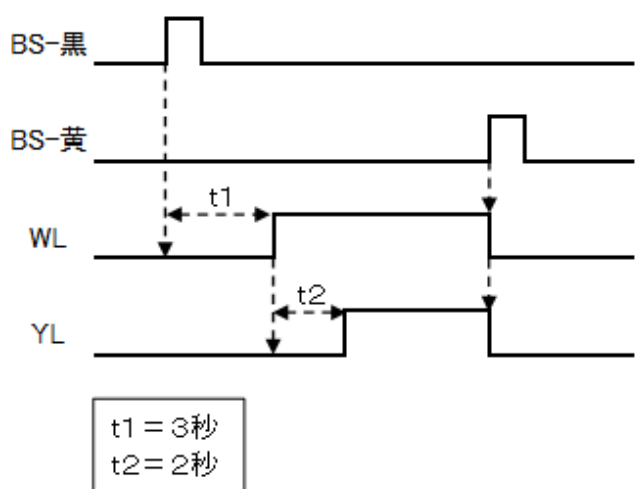
【No.1-3】



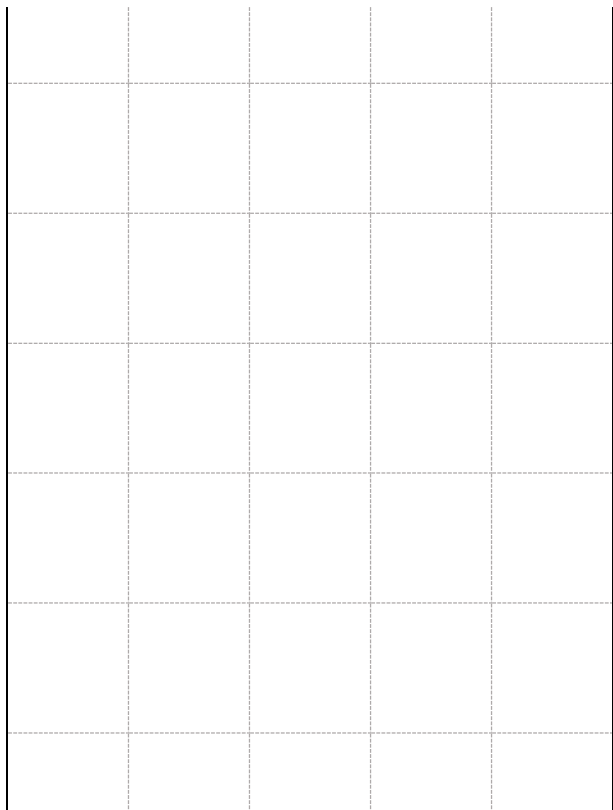
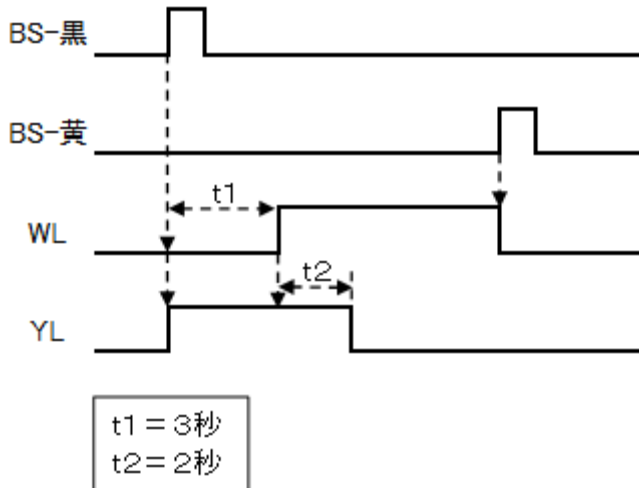
$t_1 = 3$ 秒
 $t_2 = 2$ 秒



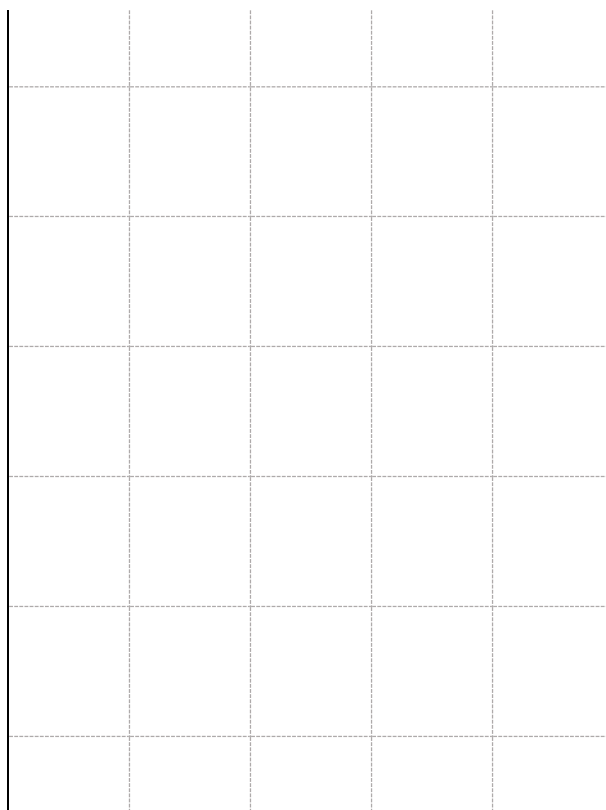
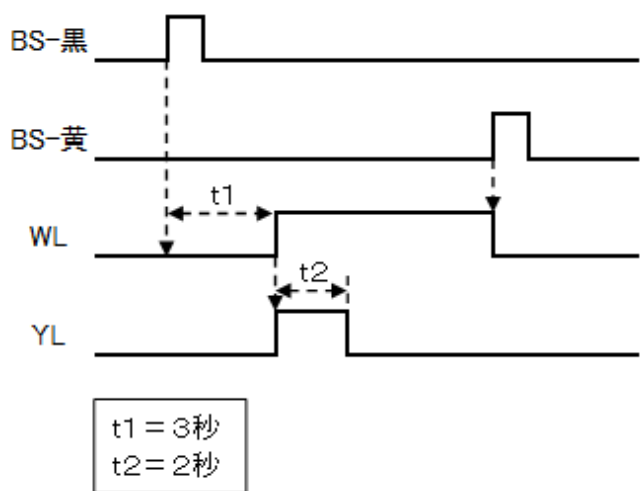
【No.2-1】



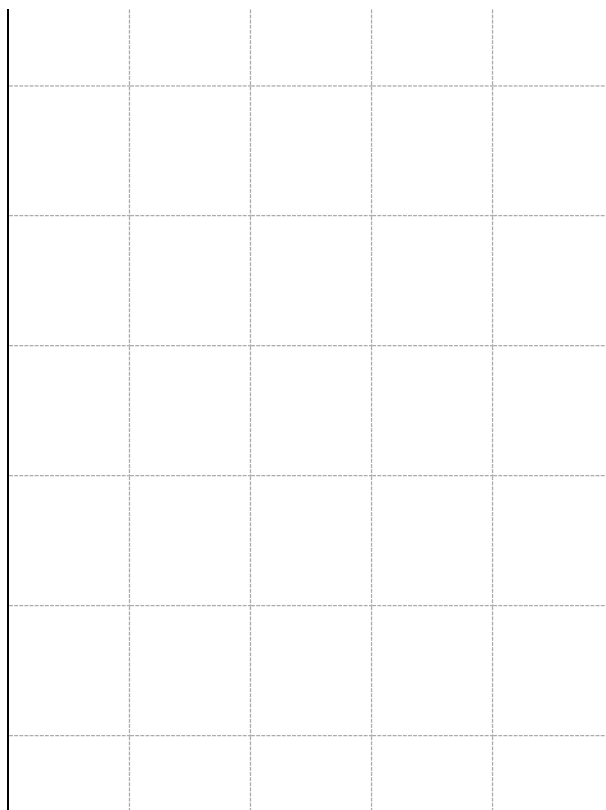
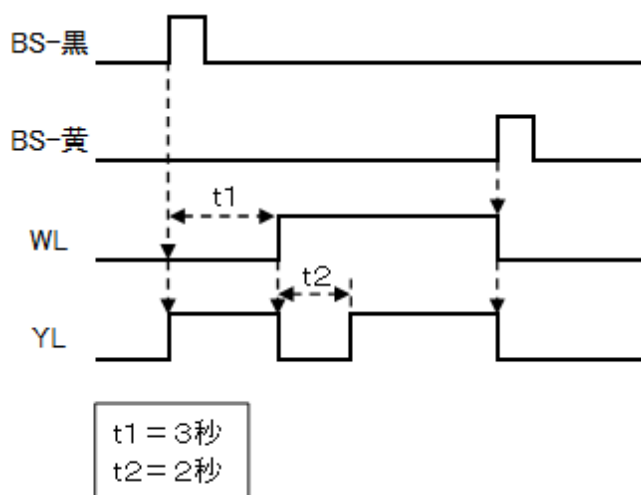
【No.2-2】



【No.2-3】

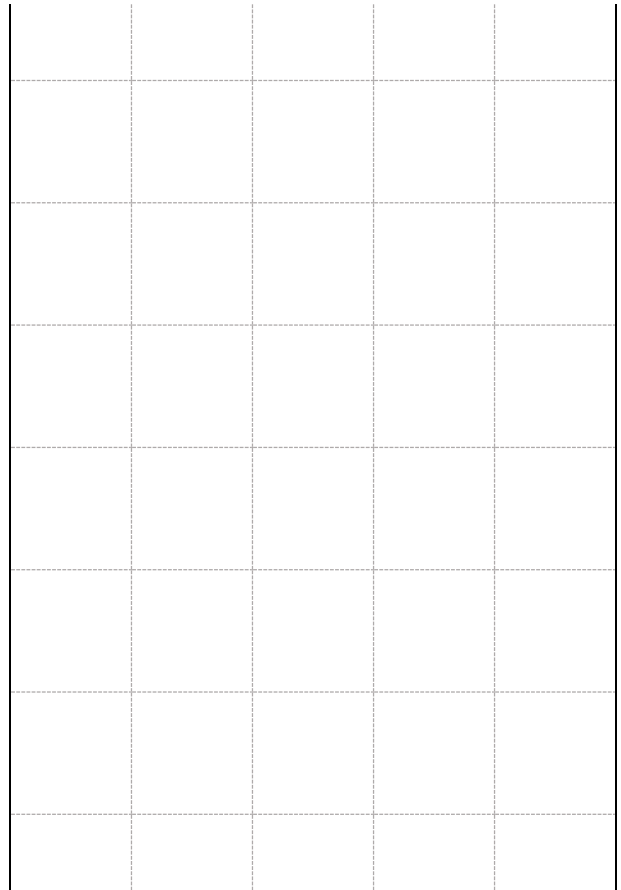
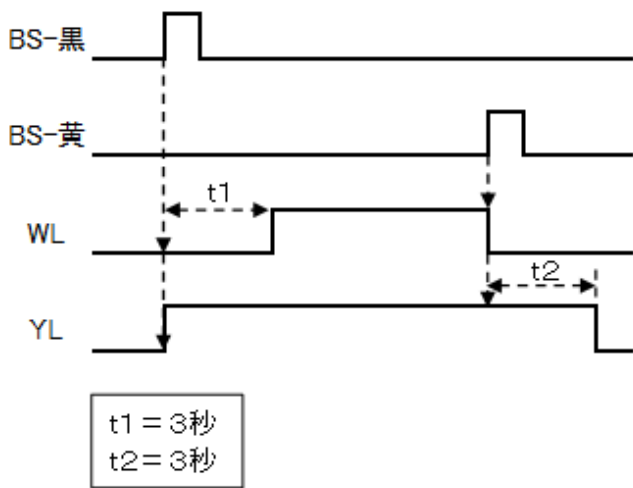


【No.2-4】

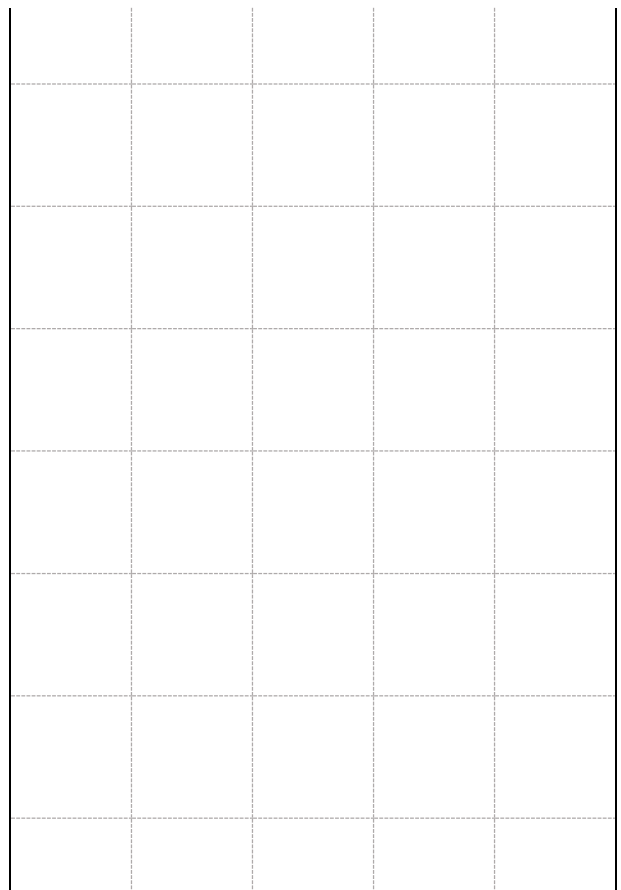
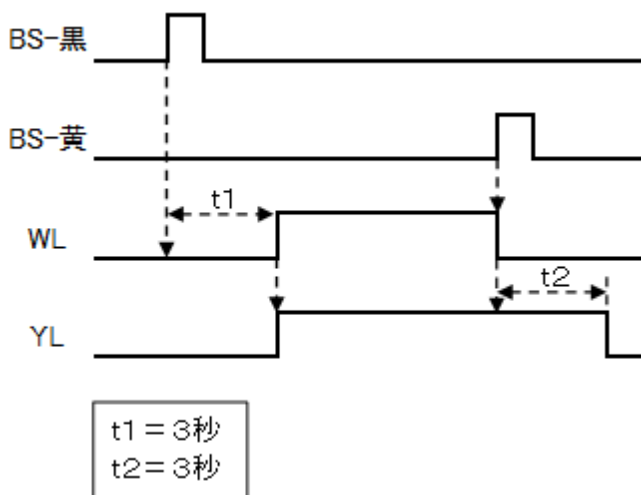


(2) リレー 2 個, タイマ 2 個を使った回路

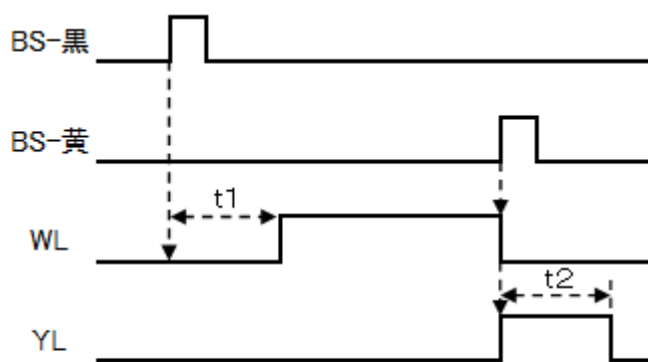
【No.3-1】



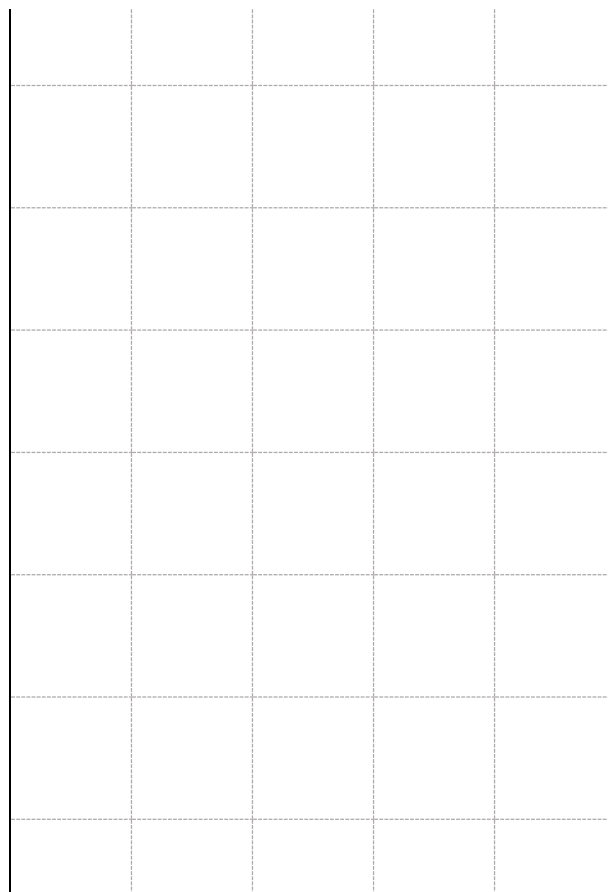
【No.3-2】



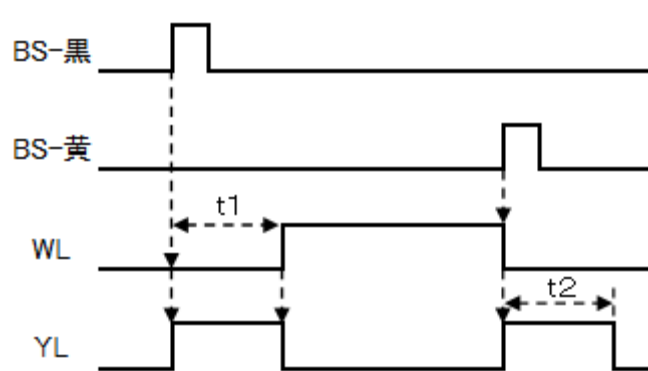
【No.3-3】



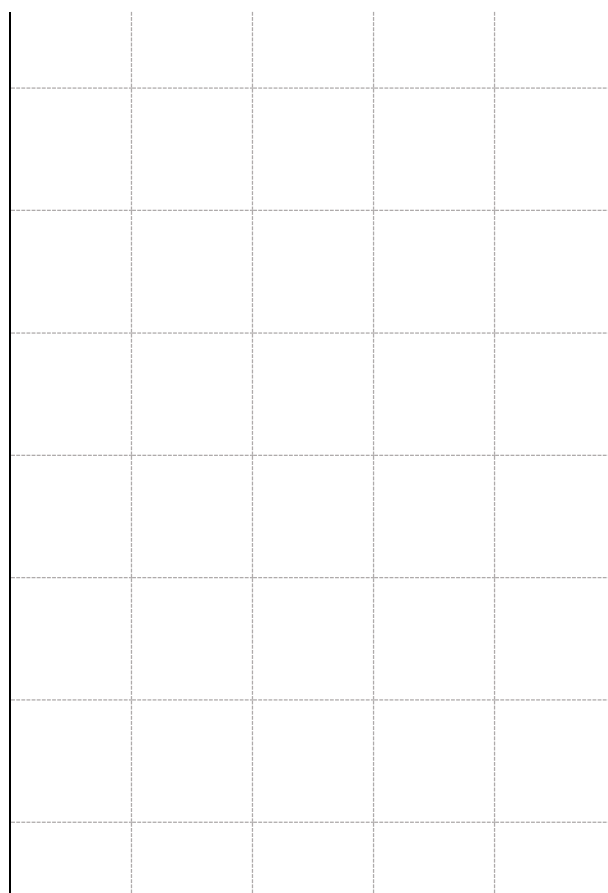
$t_1 = 3$ 秒
 $t_2 = 3$ 秒



【No.3-4】

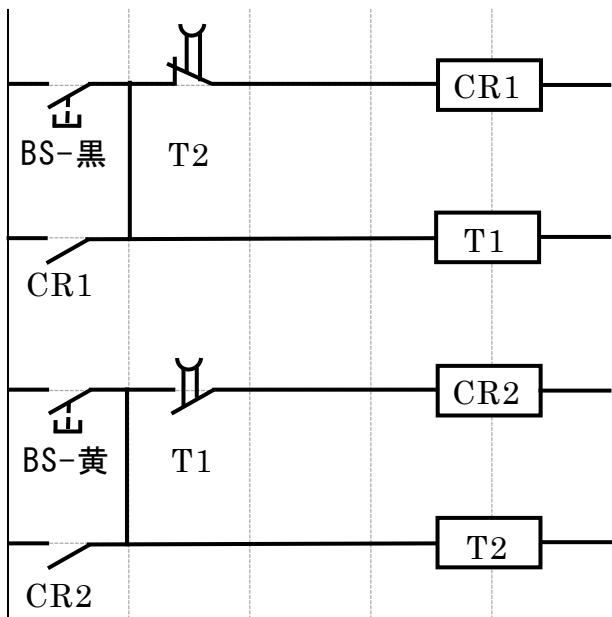


$t_1 = 3$ 秒
 $t_2 = 3$ 秒



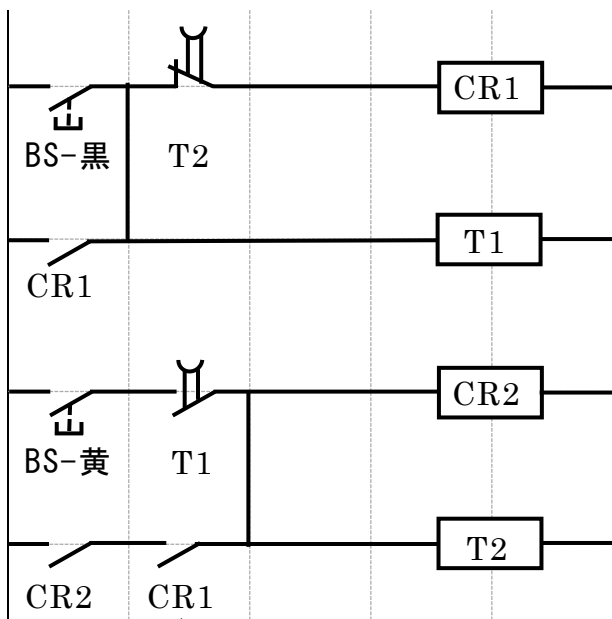
(3) 注意が必要な回路図

【No.3 の共通回路】



※チェックポイント
BS-黄を先に押し続けると T2 が ON となる。
タイムチャート図を正確に再現していない
ので、この回路では OUT !

【No.3-1 の回路図】



※チェックポイント
この CR1 により、動作終了時に一瞬白ランプ (WL) が点灯する。
タイムチャートを正確に再現していないのでこの回路では OUT !
もしくは減点対象と判断されるので、使わない。

8 実技試験に向けたチェックポイント

(1) 作業姿勢

ア 作業環境の整理・整頓

切りくずの散乱は減点対象。(机上・机回り・検定盤上)

イ 工具・材料の整理・整頓・取扱い

工具，材料の落下は減点対象。

ウ 活線作業は厳禁

検定盤に触れるときは，必ずスイッチ（コンセント）のチェック。

※ブレーカはスイッチでは無い。

ケーブル途中のスイッチが「電源スイッチ」と考える。

電源 ON/OFF の手順 (例)

ON 時 : ブレーカ → スイッチ

OFF 時 : スイッチ → ブレーカ

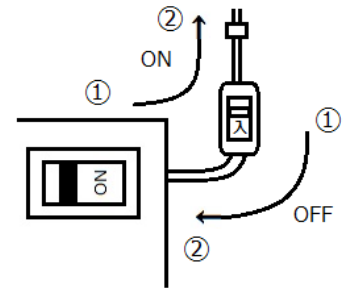
※課題 3 のリレー，タイマの不良判別時は，

電源 ON のまま差し替え OK!

※課題 3 の修復チェック時は，

・導通，抵抗値でチェックの場合は，OFF にする。

・電圧でチェックの場合は，ON にする。(端子には素手で触れないこと)



(2) 配線作業

きれいな配線は「この受験者なら大丈夫」と試験官が思う!?

ア ケーブル作りは，適切な長さで作成する。(下図：右)

イ 配線は順番を意識する。

① GND ライン (13 番の一端子) (下図：左)

② 距離の長い箇所

③ 距離の短い箇所

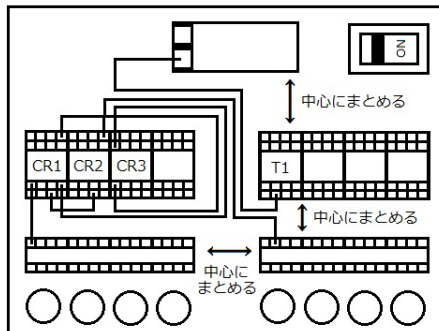
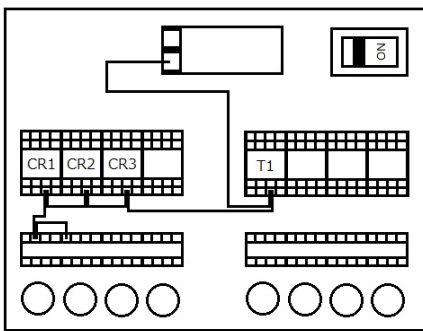
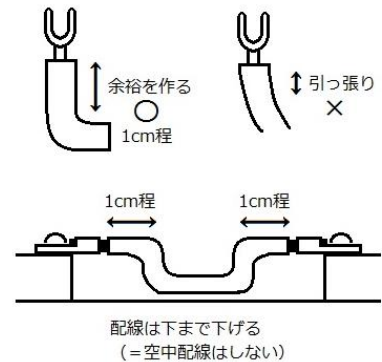
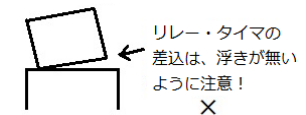
※ 配線が交差すると，見た目が悪くなる。

④ 課題 1 ではリレー，タイマを一番最後に差込む

※ 前後左右から，浮きが無いことを確認する。

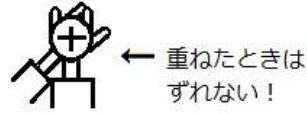
※ 課題 2 の回路修復では，差込んだまま修復する。

ウ ケーブルは中心にまとめる (下図：中)



エ ねじ止め

ケーブル作成も大切だが，ねじ止めも細心の注意を払って作業を行う。



オ 課題 2 の修復作業

回路は不良箇所 (断線，未配線) のみを修復する。それ以外を変更するのは「改造」となり失格となる。また，指定された色の電線を使用して，修復箇所が分かるようにする。

9 有接点シーケンス回路における修復作業の基礎知識

故障の原因	記号
正常(故障なし)	0
コイルレアショート	1
コイル断線	2
a接点接触不良	3
b接点接触不良	4
a接点溶着	5
b接点溶着	6

(1) リレーの良否の判定

試験では数個のリレーが配布され、その中から良品と不良品の区別を行い、不良品については、その原因を判別する。

① スイッチ(SW)をONの状態にしたとき、リレーのコイルが動作し、鉄片が吸引されることを確認する。

ここで、リレーが動作しない場合はコイル断線と判断する。ただし、不良項目は、コイルの断線とレアショートがあるので注意が必要である。

② 次に、a接点、b接点の各端子を確認する。

・スイッチ(SW)がOFFの状態

b接点の端子が導通状態であり、a接点の端子が不導通であることを確認する。この状態で1つでも異常であれば、リレーは接点不良であると判断できる。

・スイッチ(SW)がONの状態

a接点の端子が導通状態であり、b接点の端子が不導通であることを確認する。

チェック状況		不良原因
リレーがONの時	a接点導通なし	a接点接触不良
リレーがOFFの時	a接点導通あり	a接点溶着
リレーがOFFの時	b接点導通なし	b接点接触不良
リレーがONの時	b接点導通あり	b接点溶着

③ レアショートを確認する。(※タイマにはレアショートは無い。)

正常な動作をしているように判断した場合、コイルの抵抗値を念のため測定する。

正常コイルの抵抗値は650Ω程である。少ない場合はレアショートと判断できる。

(2) リレーの動作確認

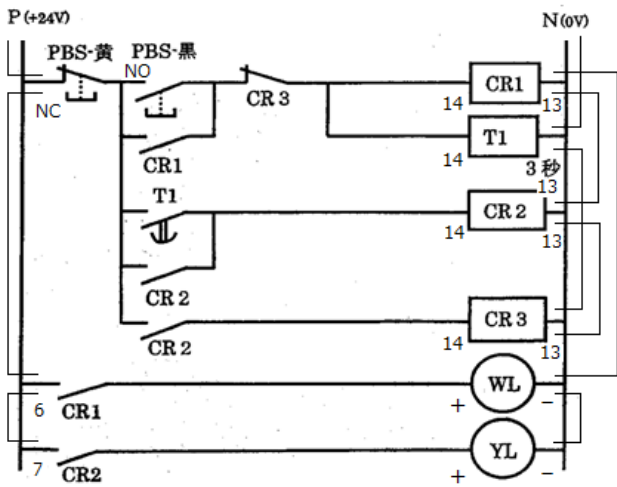
リレーの判定	コイルの抵抗値	接点の動作	SW	b接点の導通				a接点の導通			
				1-9	2-10	3-11	4-12	5-9	6-10	7-11	8-12
正規品			ON								
			OFF								
コイルの断線			ON								
			OFF								
レアショート			ON								
			OFF								
a接点接触不良			ON								
			OFF								
b接点接触不良			ON								
			OFF								
a接点溶着			ON								
			OFF								
b接点溶着			ON								
			OFF								

(3) 回路不良の見つけ方 1 (導通モード or 抵抗測定モード)

※リレー, タイマは外す。(配線の仕方で 回路の回込みが起こり, 測定ができない)

※電源を OFF にする。(スイッチ「切」でもよいが, コンセントを抜くことが望ましい)

ア マークチューブに線番号が振られている場合 (P,1,2,...,N)



1. リレー, タイマ, ランプの配線端子番号を回路図に記入する。

2. 「P」ラインの配線を (+) からたどり、どこに繋がっているか？

端子番号は何番か？

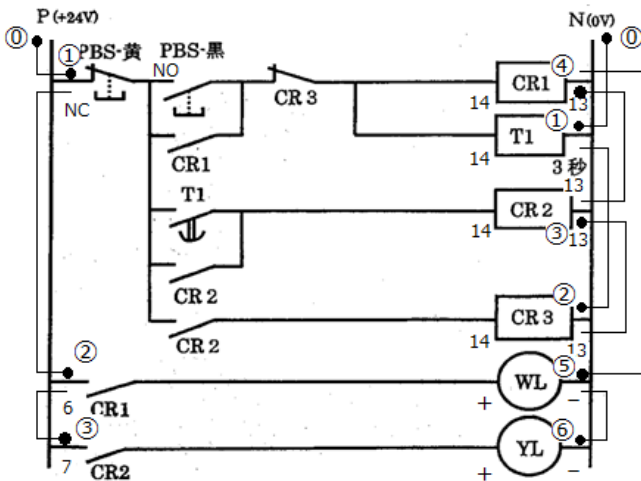
を回路図に記入する。

※配線が途切れた場合は、未配線となる。

3. 「N」ラインの配線を (-) からたどり、どこに繋がっているか？

を回路図に記入する。

※配線が途切れた場合は、未配線となる。



●「P」ラインの導通チェックをする。

・テストのリード棒(赤)を①の位置、リード棒(黒)を②の位置にあて測定。
→反応があればOK、なければ断線。

・リード棒(赤)=①はそのままで、リード棒(黒)を③の位置にあて測定。
→反応があればOK、なければ断線。

：

●「N」ラインの導通チェック

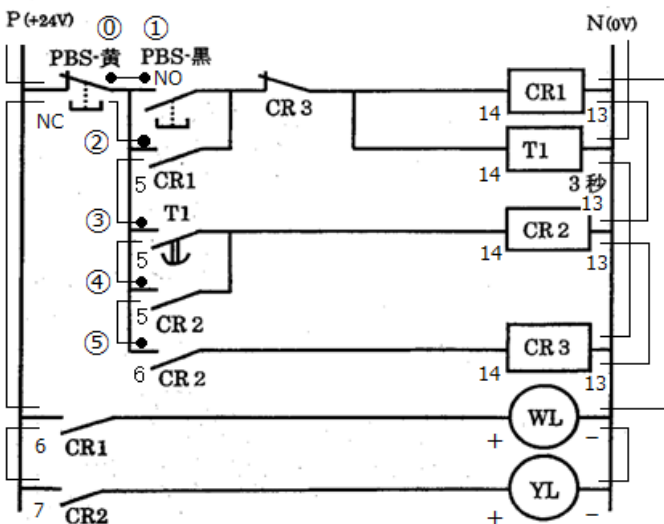
・テストのリード棒(黒)を①の位置、リード棒(赤)を②の位置にあて測定。
→反応があればOK、なければ断線。

・リード棒(黒)=①はそのままで、

：

以下、「P」ラインの測定と同じ。

※「P」ライン、「N」ラインに不良が無いことを確認する。



4. 「1」ラインの配線を (PBS-黄 COM) からたどり、どこに繋がっているか？

端子番号は何番か？

を回路図に記入する。

※配線が途切れた場合は、未配線となる。

●「1」ラインの導通チェック

・テストのリード棒(赤)を①の位置、リード棒(黒)を②の位置にあて測定。

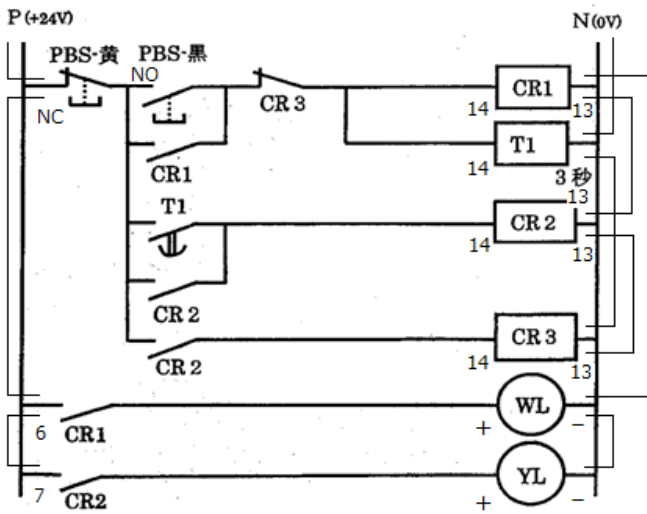
：

以下、「P」ラインの測定と同じ。

5. 同じことを繰り返し、回路不良を探す。

イ マークチューブに線番号が振られていない場合

※基本は線番号が振られているときと同じである。



1. リレー, タイマ, ランプの配線端子番号を回路図に記入する。

2. 配線を(+)からたどり、どこに繋がっているか？

端子番号は何番か？

を回路図に記入する。

※配線が途切れた場合は、未配線となる。

3. 配線を(-)からたどり、どこに繋がっているか？

を回路図に記入する。

※配線が途切れた場合は、未配線となる。

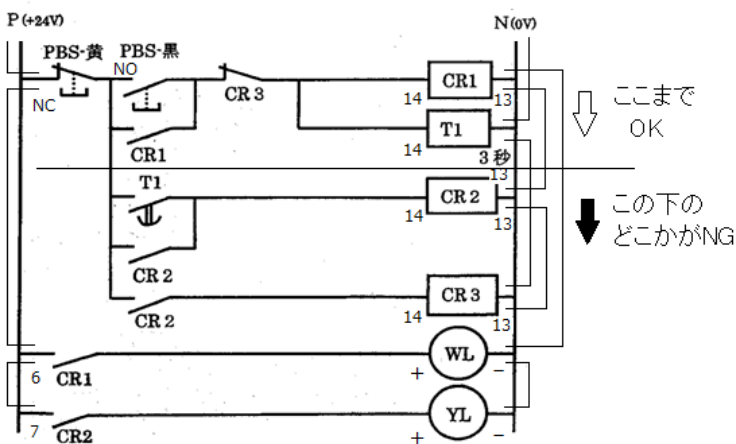
●「+」ラインの導通チェック

●「-」ラインの導通チェック

:

同じことを繰り返し、回路不良を探す。

ウ 回路修復に慣れてきたら (回路の理解、タイムチャートの理解が進んだら！)



1. ~3. の回路チェックを行う。

「P」「N」ラインの確認

※「P」ライン、「N」ラインに不良が無いことを確認する。

4. 回路を動作させる。

リレー、タイマを取り付け、どこまで動くのか確認する。

●PBS-黒を押すと、どこまで動作するか？

例：CR1、T1は動作するが、3秒後に「CR2」が動作しない。

↓

回路不良の予測が付けられる

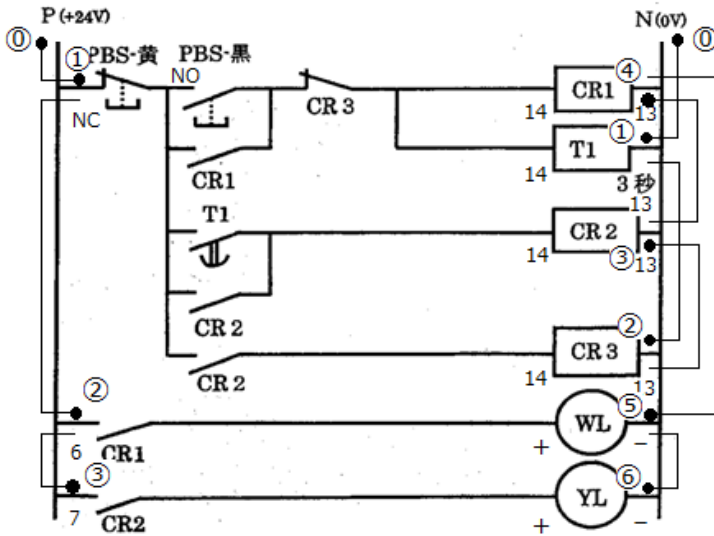
:

以下、今まで学んだことをする。

(4) 回路不良のを見つけ方 2 (電圧測定モード：回路は24Vで動作している)

※リレー，タイマを取り付ける。

※テストのリード棒で回路に触れることは，活線作業ではない。(※手で触れば，アウト)



1. リレー,タイマ,ランプの配線端子番号を回路図に記入する。
2. 「P」ラインの配線をたどり，回路図に記入する。
3. 「N」ラインの配線をたどり，回路図に記入する。

● 「P」「N」ラインの確認

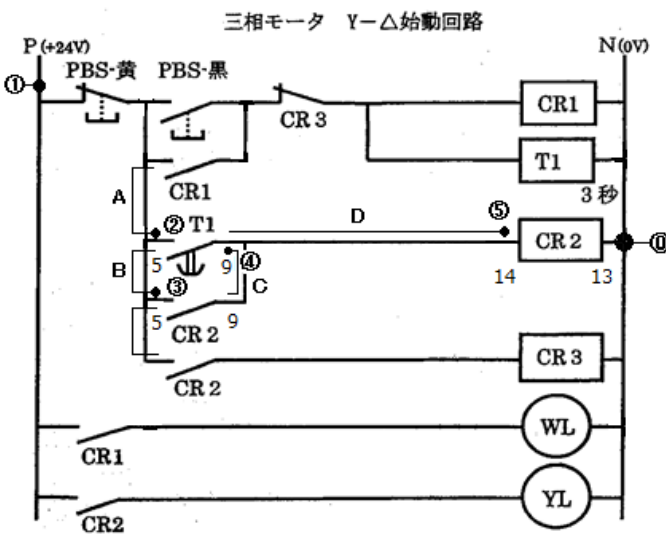
※「P」ライン、「N」ラインに不良が無いことを確認する

4. リレー，タイマを取り付け，回路を動作させる。

● PBS-黒を押すと，どこまで動作するか？

現象：PBS-黒を押すと「CR1」，「T1」は「ON」するが，CR2が「ON」しない。

↓
「CR2」の回路が怪しい



5. 不良回路と思われる

「CR2」の回路をチェックする。

- ・ テスタのリード棒(黒)を①の位置に、リード棒(赤)を②の位置にあて、電圧が24Vあることを確認する。
- ・ リード棒(黒) = ①はそのまま、リード棒(赤)を②の位置にあて測定。
→「電圧あり」の場合は問題なし。
→「電圧なし」の場合は、Aが断線か未配線。
- ・ リード棒(黒) = ①はそのまま、リード棒(赤)を③の位置にあて測定。
→「電圧あり」の場合は問題なし。
→「電圧なし」の場合は、Bが断線か未配線。
- ・ リード棒(黒) = ①はそのまま、リード棒(赤)を④の位置にあて測定。
→「電圧あり」の場合は問題なし。
→「電圧なし」の場合は、Cが断線か未配線。
- ・ リード棒(黒) = ①はそのまま、リード棒(赤)を⑤の位置にあて測定。
→「電圧あり」の場合は問題なし。
→「電圧なし」の場合は、Dが断線か未配線。

※今回の例では「CR1」の自己保持によって「CR1」と「T1」は動作中である。このため、「CR2」の回路を測定するときはリード棒をあてるだけでよい。しかし、「CR1」の自己保持がかからない場合は、測定をするたびに「PBS-黒」が押されないと回路は動作しない(電圧が測定できない)ので、注意すること。

参考資料 技能士 2 級について

技能士 3 級は有接点リレーによる回路設計と修復だが、2 級では現在の生産現場での制御を想定している。具体的には、PLC によるシーケンス制御プログラムの設計がメインとなり、PLC と産業ロボットの中継として有接点リレーを組み込んだ回路製作となる。修復については、3 級と同様であるが、修復箇所に誤配線が追加されている。

(1) 課題 1 の攻略

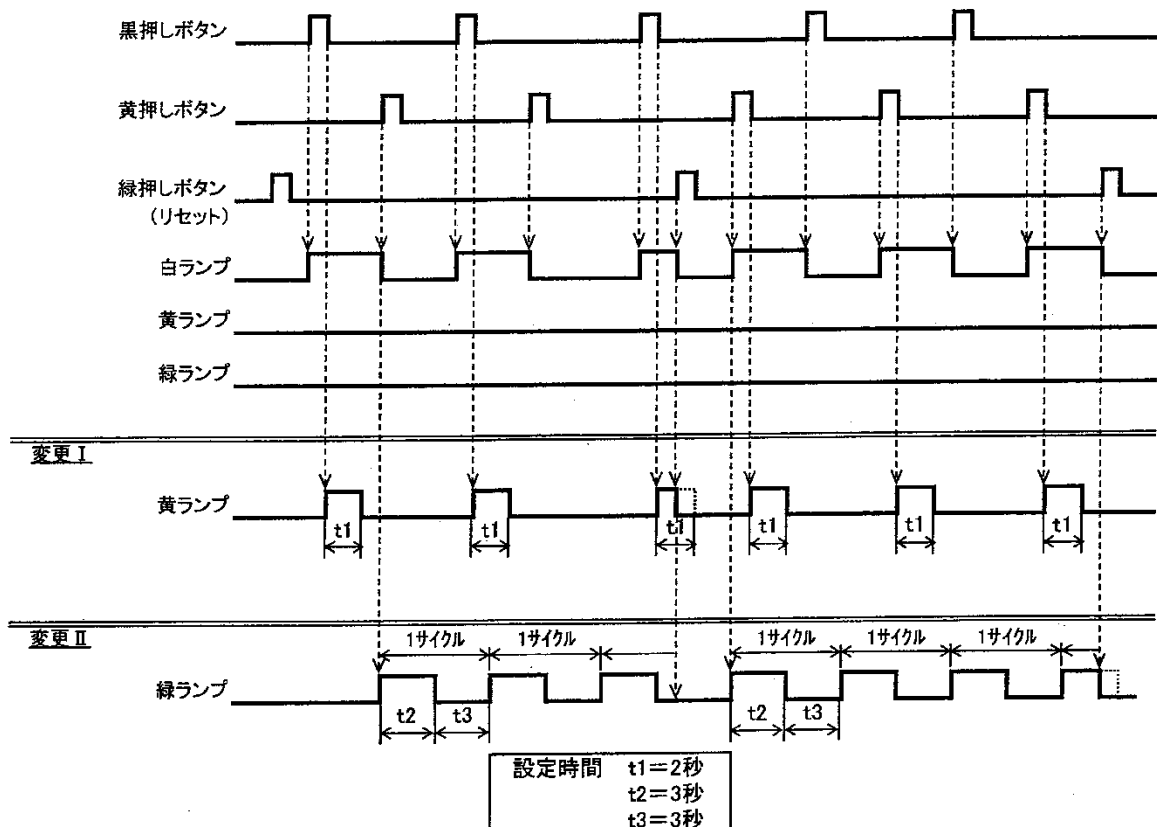
ア 必要となる基本回路

<p>基本動作</p> <ul style="list-style-type: none"> ○スイッチを押し続けている間 ○自己保持回路 ○オン・ディレイタイマ回路 ○オフ・ディレイタイマ回路 ○ワンショット回路 ○フリッカ回路（サイクル停止含む）など 	<p>開始条件・停止条件</p> <ul style="list-style-type: none"> ○信号の立ち上がり ○信号の立ち下がり ○一定秒数，一定回数 ○先行優先，新入力優先 ○比較回路（データレジスタ） ○直列優先回路（指示されたボタン順） ○オルタネイト回路 など
---	--

上記の回路を自在に扱える事が、攻略のポイントになる。

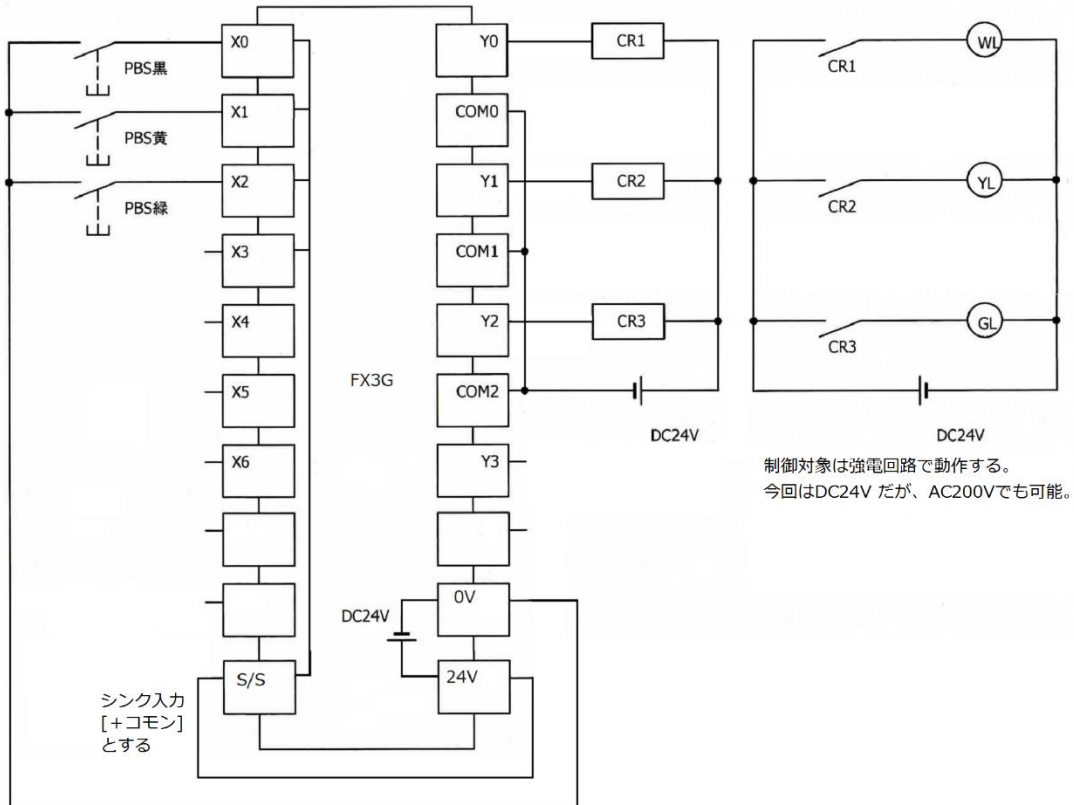
基本回路は「国家技能検定 シーケンス制御系<<応用編：2 級対象>>」を参照する。

参考：平成 26 年度課題 [PLC 仕様] (タイムチャート図)



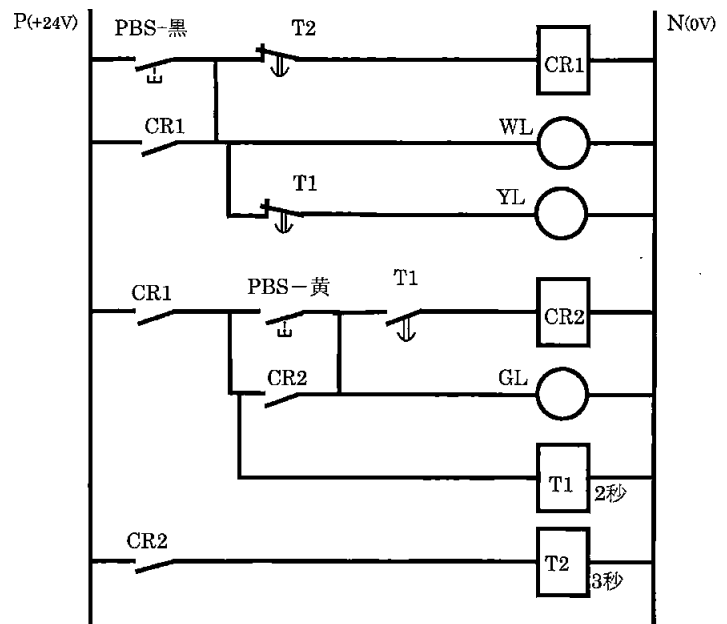
イ 回路製作

持参する PLC が安全に動作するように配線接続を行う。下図は、多くの学校に導入されている FX3G シリーズでの配線例である。



(2) 課題2の攻略

3級と同様に、リレー及びタイマの不良判別と回路修復が課題となる。不良判別は同様の作業だが、回路修復が攻略のポイントになる。回路図は左になり、配線数が増えていること、修復箇所が(断線, 未配線, 誤配線)となっているため、時間を意識して効率的に作業を進める必要がある。



国家技能検定
機械保全
電気系保全作業
〈〈 入門編：3級対象 〉〉
(初 版 2018年3月)
(第2版 2019年6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。

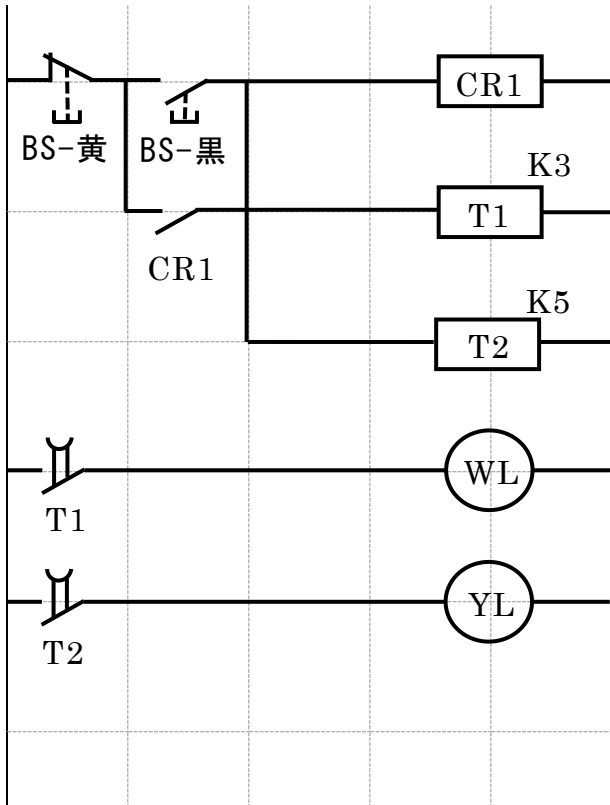
PLCに関するもの : 三菱電機

検定に関するもの : 技能検定試験 事前配布資料

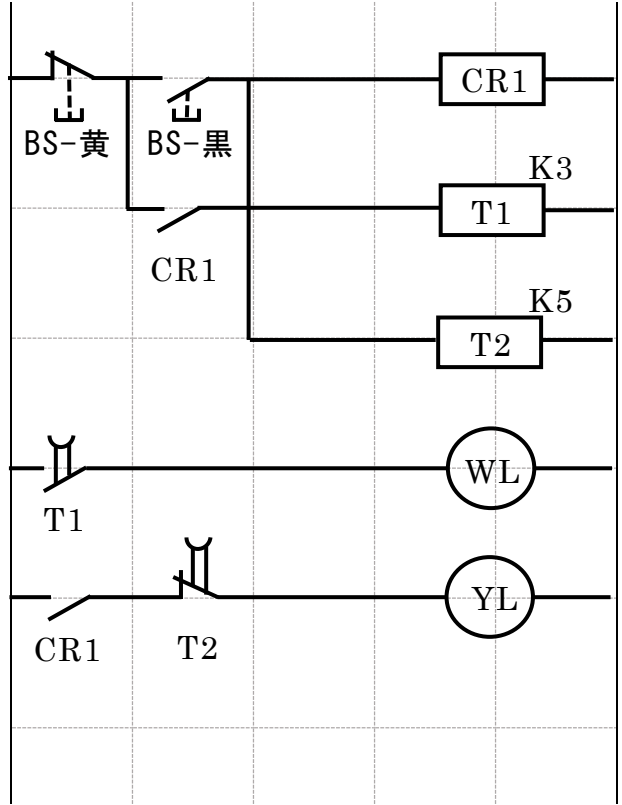
8 練習課題 サンプル回答

(1) リレー1個, タイマ2個を使った回路

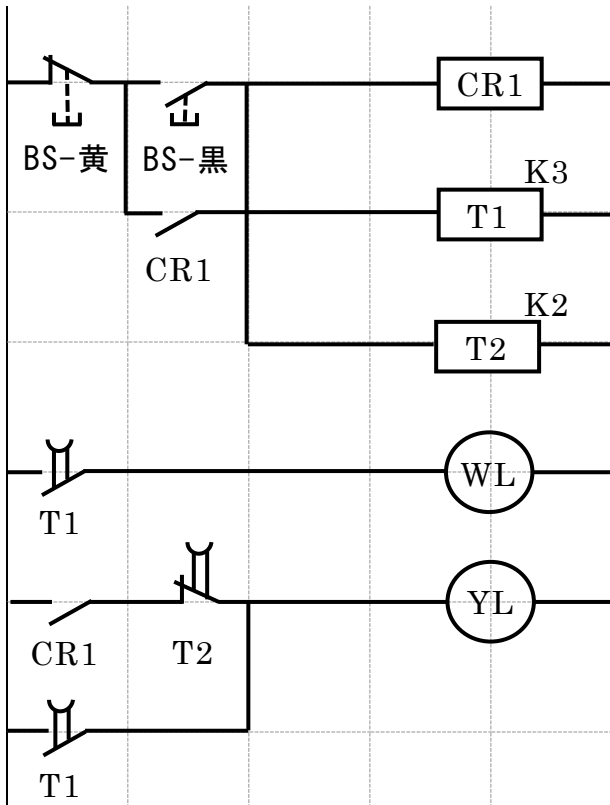
【No.1-1】



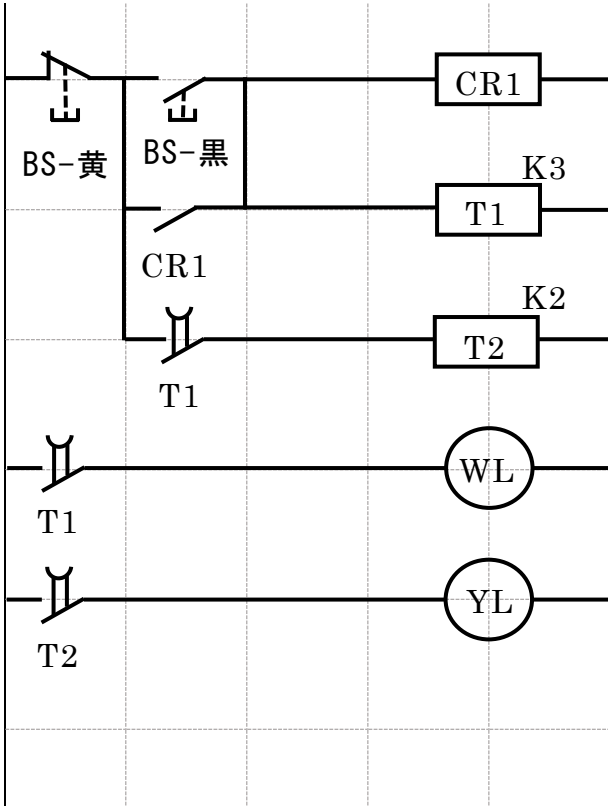
【No.1-2】



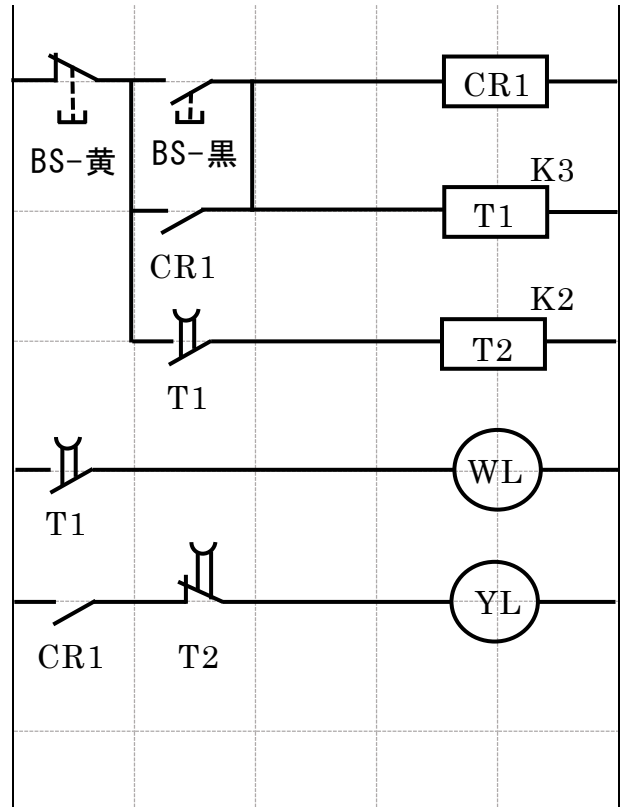
【No.1-3】



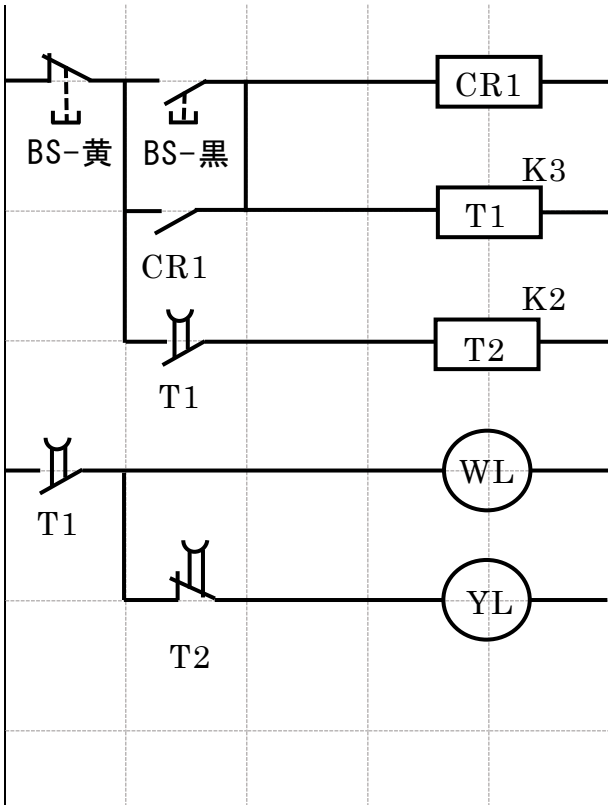
【No.2-1】



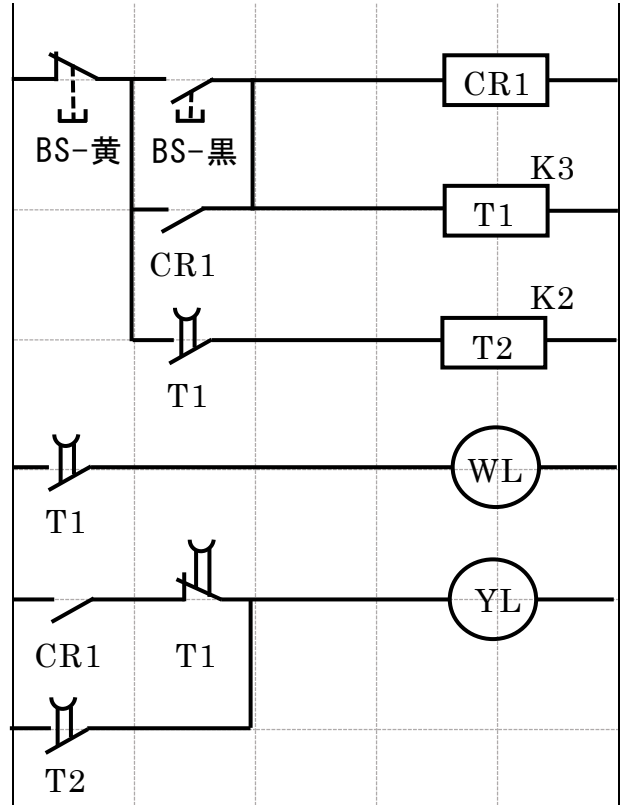
【No.2-2】



【No.2-3】

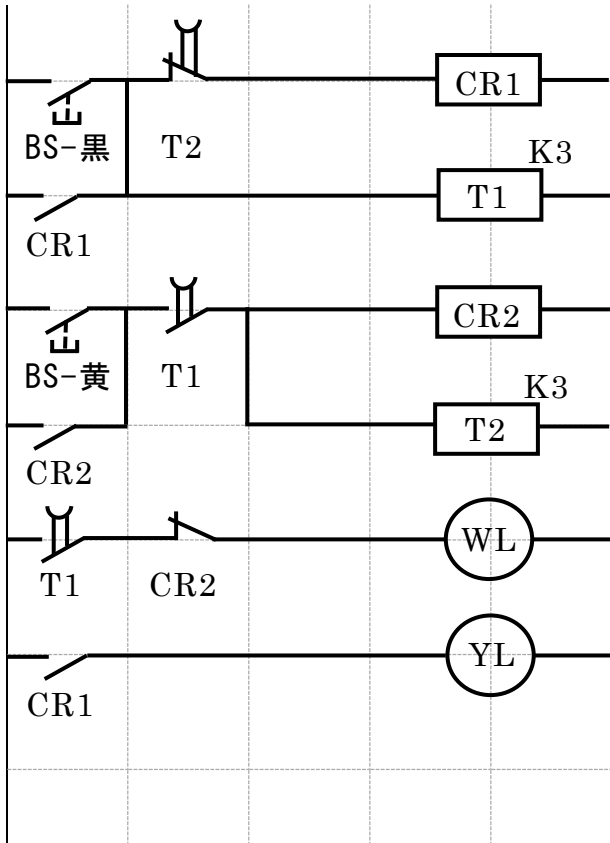


【No.2-4】

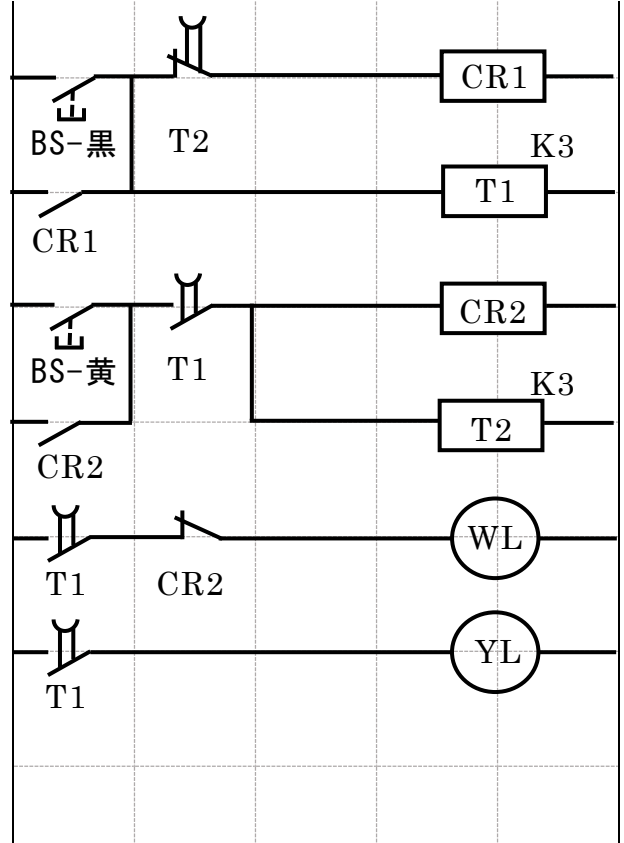


(2) リレー2個, タイマ2個を使った回路

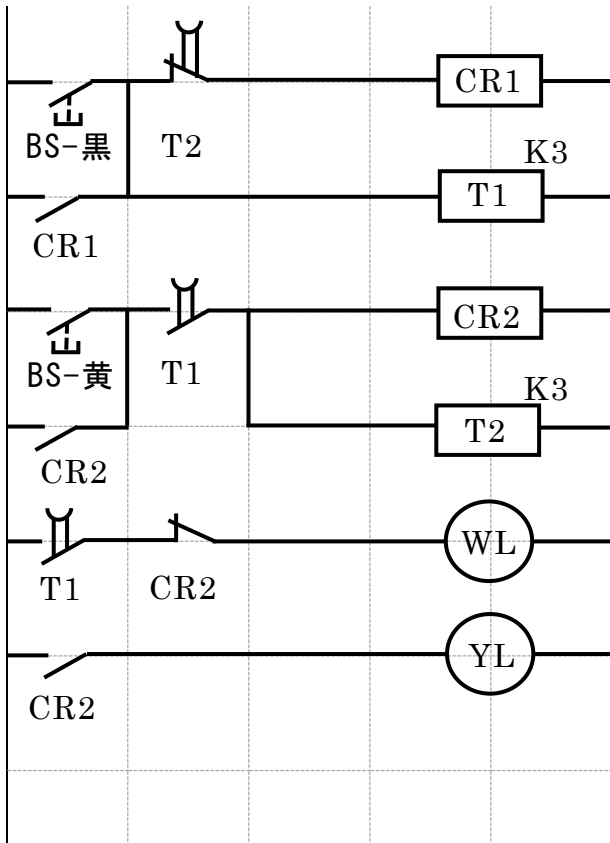
【No.3-1】



【No.3-2】



【No.3-3】



【No.3-4】

