

用語説明

■構成に関して

1. コントロールユニット (control unit)

制御部のこと。シーケンスコントローラの入力部、出力部、演算部で構成される。

2. メモリユニット (memory unit)

記憶部のこと。特にカセットシーケンサでは記憶部をパッケージ化しROMカセットとして簡単に取り扱えるようにしている。

3. プログラマー (programmer)

一般にはプログラムを作成する人のことをいうが、ナショナルシーケンサではプログラムを入力する装置のことをいう。プログラムローダ、プログラミングパネルキーボードと呼ばれる場合もある。

4. ROMライター (ROM writer)

P-ROMにあらかじめ作成されているプログラムを書き込む装置。P-ROMプログラマともいう。

5. カセットローダ (cassette loader)

カセットテープを用いてプログラムを書き込み (save)、読み出し (load) できる装置。ナショナルシーケンサには内蔵されている。

■メモリについて

1. RAM

ランダムアクセスメモリ (Random Access Memory) の略。等速呼出し記憶装置と訳され、任意の記憶場所からデータをアクセス (取り出し、格納) する時、いつでも一定時間でアクセスできるメモリをいう。最近マイコンでは“読み出し書き込みが自由にできるメモリ”の意味で用いられている。

2. ROM

リードオンリーメモリ (Read Only Memory) の略。固定記憶装置と訳され、プログラムの実行中には書き込みはできない。読み出し専用メモリのことをいう。

3. EP-ROM

エレクトリカリープログラマブルROM (Electrically Programmable-ROM) の略。電気的プログラム可能なROM。紫外線により、メモリ内容を消去でき、再びプログラムすることが可能なROM。

4. EEPROM

エレクトリカリー イレイザブル プログラマブルROM (Electrically Erasable Programmable-ROM) の略。電気的にメモリ内容の消去を可能にしたタイプのEP-ROM。

■定格内容について

1. カセット方式 (cassette type)

記憶部をパッケージ化し、メモリユニットとしてコントロールユニットに簡単に取り付け、取りはずしできるようにしたメモリ取り付け方式。

2. ROMロジック (ROM logic)

シーケンスコントローラのユーザプログラムから真理値表を作成し、その内容をROMに固定して、真理値表にしたがって動作する制御方式。

3. ストアードプログラムサイクリック処理

(stored program cyclic processing)

あらかじめ番地設定をしたユーザメモリに回路をプログラムしておき、番地毎にその内容を呼び出し、入力条件とあわせて出力状態を決定する。その一連の動作を繰り返し演算処理する制御方式。

4. リレーシンボル方式

(relay symbol method)

プログラム方式の一種。シーケンス回路図がそのままプログラムできるようにリレー、接点などのシンボルを命令語に使用しているプログラム方式。

5. 演算処理時間

(operation processing time)

プログラムのサイクリック処理を行なうのに費される時間。シーケンスコントローラの場合、1ステップの演算処理に費される時間をいう。

6. プログラム容量

(program memory capacity)

どれだけのプログラムが書き込めるかを表わした量。シーケンスコントローラでは“ステップ”または“語”を単位として表現される。

7. アドレス (address)

ユーザメモリ内のプログラムを格納しておく番地のこと。シーケンスコントローラはこのアドレス番号順に演算処理をする。

8. ステップ (step)

プログラムの単位。リレーシンボル式のシーケンスコントローラでは、リレーコイル部、接点部などが1ステップ分になる。

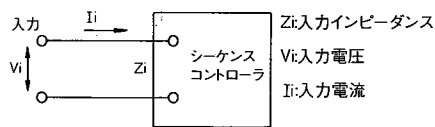
9. バッテリバックアップ

(battery back up)

停電時にもRAMの内容を電池を使用して保持しておくことをいう。カセットシーケンサではリチウム電池を使用し、3~5年間保持することができる。

10. 入力インピーダンス (input impedance)

シーケンスコントローラの入力端子からみたインピーダンス。インピーダンスとは電流の流れにくさを示すもので、インピーダンスが大きければ電流はあまり流れない。このインピーダンスが明確ならば入力用電源にどれだけの容量のものが必要なかを算出することができる。



$$I_i = \frac{V_i}{Z_i}$$

11. NEMA ICS3-304

NEMA (National Electrical Manufacturers Association) の規格。ICS3-304項はプログラマブルコントローラに関する試験方法などの内容が記載されている。特性値の規格ではないので特性値は各メーカーにより決めている。たとえば当社の耐ノイズ性の評価レベルは、

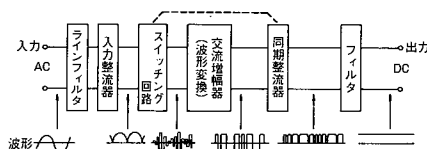
パルス幅 1μsec ノイズ電圧値 1,000V

■電源について

1. スイッチング電源

(switching power supply)

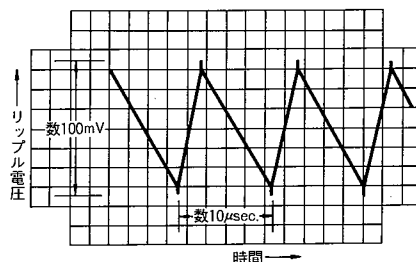
スイッチング回路を用い入力を高周波成分に変換した後、同期整流して、交流を直流に変換する電源。変換効率は約70~80%におよび高利得でドリフトのないハイパワーな小型電源である。



2. リプルノイズ (ripple noise)

スイッチング電源においてスイッチングする際に高周波成分が発生するが、一般に、この高周波成分は出力電圧に残る。この成分のことをリプルノイズという。

リプルノイズ (代表例)



使用上のご注意

■入力について

1. 入力信号の波形について

1) 半波整流・全波整流

“1”、“0”の入力信号が繰り返されることになり、シーケンスの演算内容がデータラメになりますので使用できません。

半波整流



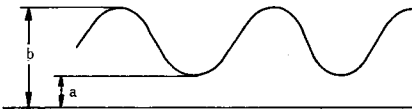
全波整流



2) 脈流

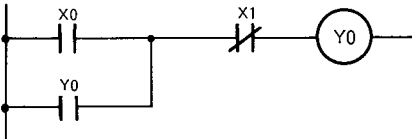
9.6V以上26.4V以下の範囲内であれば使用上さしつかえありません。(PL20, PL40, PL64の場合)

脈流



a: 26.4V以下 b: 9.6V以上(“0”の瞬間をなくすため)

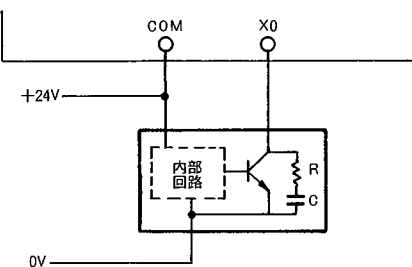
全波整流の入力信号で使用した場合の問題発生例



X1の入力が“1”、“0”を繰り返すため、実質的に入力をON/OFFしたに等しくなり、X0の入力で自己保持したとしても、その自己保持が取れてしまって誤動作した例があります。

2. 無接点入力を使用する場合

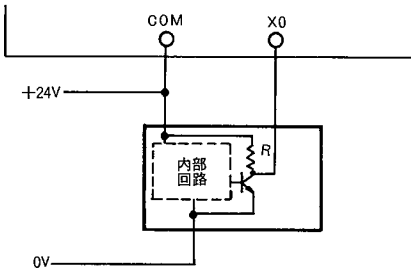
1) オープンコレクタ出力のセンサ使用



商品によっては出力トランジスタ開閉時のサージからトランジスタを保護するため、サージ吸波素子が入っている場合、入力電源投入時にCRのラッシュ電流によって入力が瞬時ONすることがあります。

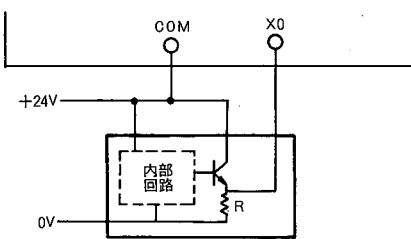
ON、OFF時CR値によって入力のタイミングが遅れることがあります。

2) 電圧出力のセンサ使用



この場合は論理が反転し、b接点入力したのと同じになります。

3) エミッタフロア出力のセンサ使用

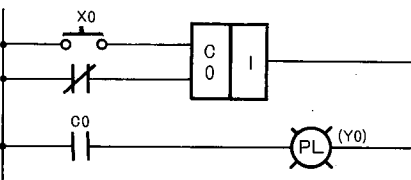


この場合は論理が反転し、b接点入力したのと同じになります。

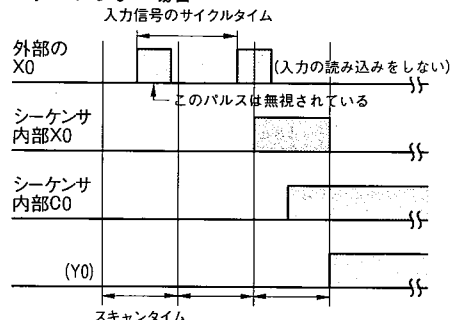
抵抗Rが大きすぎると入力Xは動かない場合があります。

3. カウンタの計数速度とパルス幅について

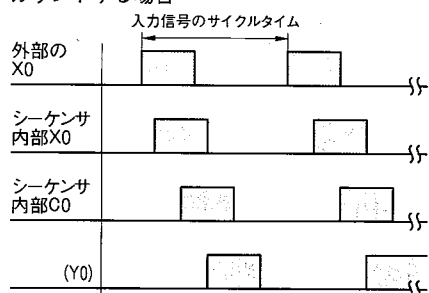
シーケンサ内蔵のカウンタを正常に動作させるには、パルス幅は1スキャンタイム以上、計数速度は2スキャンタイム以上が必要です。



カウントしない場合



カウントする場合

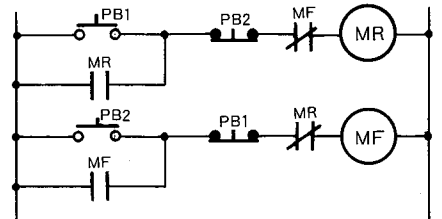


以上を要約するとPLシリーズでは

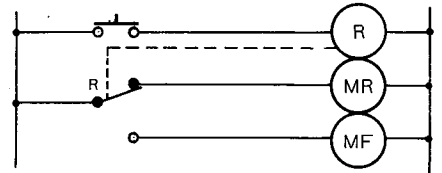
	計数速度
PL256	約15cps以下
PL20	約30cps以下

で使用していただく必要があります。

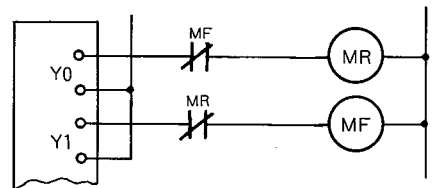
4. インターロック回路について



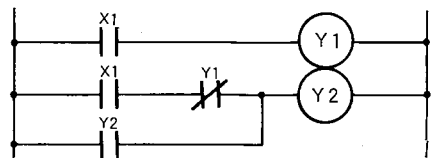
単純なインターロック回路をプログラムで構成した場合、MRをY0、MFをY1にプログラムしておきますと実質的な切替回路は図と等価となり、切替の時間はまったくリレーの動作時間だけとなり危険です。



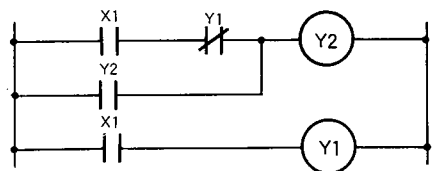
したがって外部出力回路で次のようにインターロックを取ってください。



5. 動作しない回路について



上図の場合はいつまでたってもY2は保持しません。下図のようにプログラムするとY2は保持します。プログラムによっては、このようなことが生ずる場合がありますのでご注意ください。



使用上のご注意

■施工上のご注意

シーケンサはそれ自体耐環境性を充分考慮したのとなっていますが、シーケンサを使用したシステム全体の信頼性を高めるためには、施工上で配慮していただく内容があります。以下に注意事項を述べます。

1. 盤内の取り付けおよび配線

- 1) シーケンサを取り付けた周囲には、できる限り通風スペースを取ってください。また、プログラマ装着面が水平になる方向は可能な限り避けて取り付けしてください。
- 2) 発熱をする機器からはできるだけ遠ざけて取り付け、特にシーケンサの真下に発熱する機器を取り付けないようにしてください。
- 3) 高圧機器や高周波を発する機器と同じ盤内に取り付けないでください。
- 4) シーケンサを盤の扉等に取り付けられる場合、シーケンサの表面と盤内機器との間には、5 cm以上の間隔をあけてください。
- 5) シーケンサの表面を、電源線や入・出力線がはうような配線はしないでください。
- 6) 高圧機器・動力機器の配線と入・出力線は10cm以上離してください。

2. 入・出力端子の配線および処置

- 1) 配線長が200m以上となる時は中継用リレーを用い、配線長により生ずるサージ電流、電圧から生ずる入・出力機器の損傷を保護してください。
- 2) ノイズによる誤動作が問題となる場合、次のような処置を検討してください。
 - ①出力負荷機器にノイズ吸収回路を取り付ける。
 - ②電源ラインとの間に1：1のトランスを介して、シーケンサを接続する。
 - ③シールド線配線をする。

3. 安全保護の回路構成

- 1) シーケンサの電源ラインスイッチと入・出力ラインの電源ラインスイッチは別にするをおすすめ致します。スイッチを一つにした場合、スイッチをONした瞬間の入・出力状態からシーケンサは動作をし始めます。分離することによって、入・出力の状態を確めた後、シーケンサの電源を入れるようにしてください。
- 2) 非常停止回路は、入・出力ラインに入れてください。シーケンサはそのままの状態を保ちますので、異常原因が追求しやすくなります。
- 3) 正転・逆転など、同時動作をしては危険な回路のインターロックは、シーケンサの外部回路でインターロックしてください。

■ノイズについて

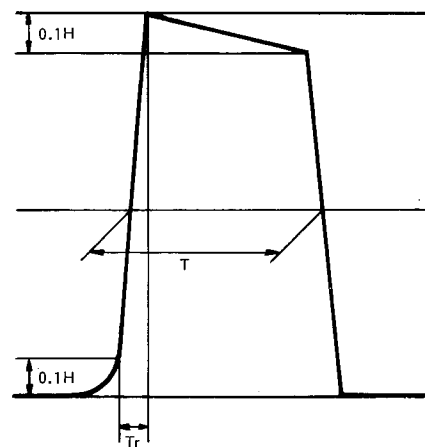
ノイズ対策はデジタル機器にとって欠かせないものになっています。ノイズは、電源ライン、信号ライン、あるいは空中を伝搬して機器に侵入しマイコンの動作を狂わせます。ノイズの伝搬経路そのものや誤動作をする詳細なメカニズムはまだよく判らない点が残されていて、ノイズシミュレータで人工的なノイズを回路に注入し、その機器が誤動作するかどうかを判定しノイズ耐量レベルを測定するという方法が取られています。

1. ノイズ対策から見たノイズの種類

- 1) 電源ライン重量ノイズ
- 2) 入出力信号ライン重量ノイズ
- 3) 空中輻射ノイズ
- 4) 静電気ノイズ
- 5) 内部ノイズ
- 6) 電源異常(瞬時停電、瞬時電圧降下)ノイズ
- 7) 雷サージノイズ、等が代表的なものとあります。シーケンサの場合1)~3)が機器の信頼性を最も大きく左右するノイズとなります。通常カタログなどにノイズ耐量1000VP-P1 μ sec.と書かれているのは、ノイズシミュレータで発せられたノイズレベルに耐える対策が取られていることを表わしています。

2. ノイズの性質

機器のノイズ耐量を評価する代表的なものにノイズシミュレータを使用する方法があります。これはパルスノイズ源として機器に注入し、機器の誤動作が発生しないことを評価します。注入するシミュレートインパルスノイズの波形は下図の通りです。



立上り時間(T_r): 1 nsec.
パルス幅(T): 50nsec.~1 μ sec.
波高値(H): 0~2,000 V

数10MHz~数100MHzの高周波成分を持っています。これは実際の電源線径のL分のスイッチ開閉によって発生する送起電圧に相当するものです。

3. ノイズ対策

シーケンサに対してノイズの経路は既述の通りですが、実際には高周波成分を持っているため、電磁結合、静電結合、共通インピーダンス結合と言われる結合が生じ電子回路の各部に直接、間接的に侵入します。したがっ

てノイズ対策としては、以下の方法が取られています。

- 1) 侵入部分でノイズを減衰させる……………ノイズフィルタ、ホットカプラ、リレーなどの使用
 - 2) 電子回路に結合したノイズの除去……………コンデンサ、インダクタ、シールド板などによるノイズの除去
- しかし実際の使用状態では様々なノイズが想定され(例えば高圧機器の開閉、火花放電から輻射される電磁波など)、これらの対策としてはシーケンサの外部で下記のノイズ対策を取る必要が生じます。
- 1) 動力回路、シーケンサの電源、入出力回路の配線分離
 - 2) シールド線の使用
 - 3) 1：1トランスの使用
 - 4) 高出力無線機器からの遮へい
 - 5) ノイズ発生源の逆起電圧吸収回路の取り付け
 - 6) 第3種接地工事
 - 7) シーケンサの電源はツイストペアで配線

トランス溶接機の場合

図1

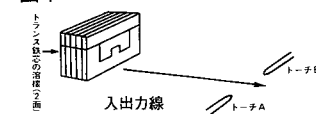


図2

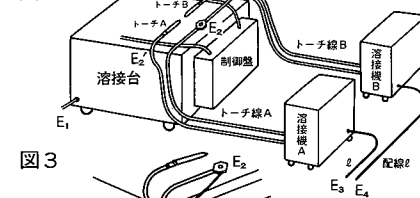
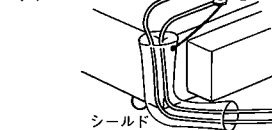


図3



ノイズ誤動作対策は、ノイズ発生側でノイズが外部に発生するのを押えるのが基本です。

4. ノイズ対策の方法

- 1) 制御盤と溶接盤を5 cm以上離す。
- 2) トーチ線A、Bの制御盤部をシールド、して、シールド線を溶接台のE₂におとす。(図3)トーチ線A、Bより輻射されるノイズをシールドにより溶接台に逃がす。
- 3) 入出力線をトーチ線および溶接部より遠ざける。
- 4) トーチ線には大きなエネルギーが流れるが、トーチAの電流ループが速く、よってトーチAのアースE₂'を分離する。またE₂とE₂'は低インピーダンス状態にすること。
- 5) 溶接台A、Bのアースが配線l、l'を介してつながっており、溶接機ケースで電位差が発生している。したがって溶接機A、Bのケースを直接接続する。
- 6) 溶接台と制御盤と取付部は低インピーダンスで接続する。塗料がぬられていたのだから接触部のみ取り去る。

保守と点検

■トータルエラーチェック機能

PLシリーズは、電源ON時(RUN時)に必ず1回トータルチェックを行ない、プログラム内容に異常があるか否かをチェックし、異常があれば動作を停止します。この場合は異常となったアドレスのプログラムを確認して異常を確かめ、修正してください。

PL20, 40, 64ではトータルチェックでエラーが発生した場合[ON]を押してそのまま正しいプログラムを入れ直すことができます。

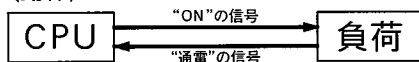
PL256の場合、一担[ON]により、トータルチェックのモードを抜け出し、その後アドレスをセットして正しいプログラムを入れ直してください。

頻ばんに生ずるようであれば、シーケンサの故障です。その際はお知らせください。

■出力負荷断線診断機能

PL256は、負荷機器の断線を自己診断・モニタしています。

(動作)



CPUからONの信号を出した時、負荷が通電されると、通電されたという信号を検出して、CPUは両者を比較して、差があればエラーと判断します。

エラーが検出されるためには、プログラムされていること(OUT Y 1)が必要です。したがって、このエラーチェックはシーケンサが演算実行中(RUN状態)にのみ働き、電源ONした最初の段階ですべてをチェックするものではありません。

(尚、エラー検出には2回のスキャンタイムを要しますので、1スキャン内だけしか、ONしない回路を構成した負荷の断線チェックはできません。)

■PAUSE入力による機械調整・点検機能

この入力、シーケンサが演算実行中の任意の段階で、入力前の出力回路の動作状態を点検チェックするためのものです。即ち一連の演算途中でPAUSE入力を入れると、その信号が入る前の状態で一旦動作を停止し、この入力が無くなれば停止前の次の動作から演算を開始します。また、この入力を使って、一種のインテグレーション動作の機械の試運転調整にもご使用していただけます。

(注記)

- ① タイマ/カウンタはそれ迄の経過値は保持します。
- ② 検索/ON CHECK可 | いずれもPAUSE
- ③ タイマ/カウンタの設定値変更可 | 入力の状態にて

■強制出力による負荷機器テスト動作機能

この出力は、TESTモードで得られます。プログラマ上で指定した、任意の出力リレー(出力リレー番号にて指定)を手動でON/OFFができます。

(注記)

- ① 同時に2つ以上をONさせることはできません。
- ② 連続した番号の出力リレーを動作させる場合、ON([ON]キー)とOFF([OFF]キー)をくり返せば、次々と出力リレーが動作します。
- ③ PROG.またはRUNモードに切り替えるとONしていたリレーは復帰します。

■ON CHECK機能

シーケンサがRUN中に任意の接点、およびコイル(タイマ/カウンタを含む)について導通状態がチェックできます。シーケンサ内の論理演算状態が確認できます。

■電池の交換

ナショナルシーケンサPL256, PL64, PL40, PL20およびPL ROMライタには内蔵RAMのメモリのバックアップ用に電池が内蔵されています。

	電池の種類	寿命	電池電圧低下報知	BATT.LED点灯時よりの電池交換期限
PL256	市販単三電池	約1年 (-5℃~+35℃)	BATT.報知接点 BATT.LED表示	10日以内
PL40, PL64 PL ROMライタ	専用リチウム電池	3年以上 (-5℃~+35℃)	BATT.LED表示	1ヶ月以内
PL20	専用リチウム電池	5年以上 (-5℃~+35℃)	BATT.LED表示	1ヶ月以内

- 市販単三電池は、液もれ補償のものをご使用ください。
- 電池交換の際は、手を金属板に触れないようにしてください。
- 電池交換は3分間以内に行なってください。
- 電池の極性にご注意ください。極性を間違えますと、電源を切った時にメモリバックアップができずに、メモリが消えてしまいます。

■トラブル発生時の処置

トラブル状態	原因推定および処置
1. プログラムのキー操作がまったくきかない。	1) 他に正常に動作しているコントローラがあれば、それと接続してキー操作ができるか否か確認してください。 キー操作可 : コントローラ側の異常が想定されます。電源がONしているか一度確認してください。 キー操作不可 : プログラム側の異常が想定されます。コネクタ部の接続不良になっていないか、今一度確認してください。 2) コントローラの警報接点がOFFしていれば、コントローラの異常が想定されます。
2. 電源を入れてRUNさせるとすぐ動作が停止する。	1) プログラムのトータルチェックをしてください。([ON] [OFF]) エラーが発見されれば、プログラムをPROG.モードにして修正し、一旦電源を切り再投入してください。 2) 何度も生ずる場合はお知らせください。ノイズによる誤動作が考えられます。
3. カセットテープからデータが何回やっても読み込めない。	1) カセットテープレコーダとシーケンサの接続が正しく行なわれているか確認してください。尚、接続コードはCST TO CST (抵抗やダイオードの入っていないコード)を使用してください。 2) 乾電池を使用している場合、電池電圧の低下で、回転ムラ、音量不足などで読み込めない場合がありますので、電池を交換してください。 3) 音楽などの再生時、異常に至らぬ再生音、あるいはノイズを含んだ再生音が出るカセットテープレコーダは使用しないでください。 4) カセットテープへの録音時には、誤操作をしてもエラー表示をしません。カセットテープへ正しく録音されたことを確認するため、必ず照合の操作をしてください。 5) エラーE1, E3は照合および読み出しで、E2は照合の場合にのみ表示します。
4. 自己保持回路が保持しない。	1) 入力電源が半波または全波整流のみの場合、零点で信号がOFFしたものと見なしてシーケンサが論理演算してしまい、自己保持が解除されます。
5. 入力信号OFFを受け付けない。	1) 接点入力の場合、入力接点と並列にチャタ保護回路が入っている場合、もれ電流で信号が完全にOFFしない場合に生じます。 2) 無接点入力の場合、もれ電流で完全に信号がOFFしない場合に生じます。
6. 時々誤動作する。	1) 入・出力端子の接続部不良、ネジゆるみなどを確認してください。 2) 周囲に大きなエネルギーの火花を出す装置、あるいは大出力の無線機器などがある場合、ノイズで誤動作していることが想定されます。ノイズ対策が必要です。 ① 入出力線と動力線との分離 ② シールドケーブルによる配線 ③ 出力接点へのサージキラー取り付け etc.