

# 使用上の注意事項

## DC24Va接点リレー入力ユニット使用時の注意事項

### (1) リレーの開閉頻度

入力信号の最大開閉頻度は1秒以上ON、1秒以上OFFで使用してください。

### (2) 入力線へのサージ・誘導電圧

DC24V入力信号の電線は、主回路や動力線などと束線、近接配線しないでください。

目安として100mm以上離してください。

束線、近接配線すると主回路や動力線からの誘導電圧によって入力信号がOFFにもかかわらずONしたり、入力信号がONからOFFになったにもかかわらずOFFにならないことが発生します。

また、主回路や動力線などのON⇄OFF時に高電圧のサージ電圧が発生してユニットのリレーと並列に挿入されているダイオードを破壊することが発生します。

対策

①入力信号の電線を主回路や動力線などから遠ざける。(入力信号線と主回路、動力線などを同一ケーブルにしたり束ねたりしない)

②入力信号の入力インピーダンスを下げるため入力信号と並列にプリア抵抗を入れる。

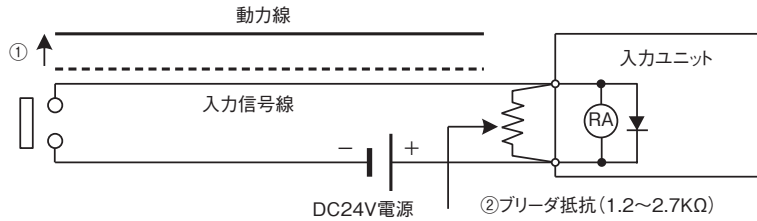
③入力信号にOFF電圧が高いユニットを選択する。

(フォトカプラ入力:FA-TH16X24D31L、FA-TH16X24D31L、FA1-TH\*X2SC20S1E+FA1-TM1X24D-\*)

④DC48V/DC100V入力ユニットを選択する。

(フォトカプラ入力:FA-TH16X48D31L、FA-TH16X100D31L、

FA1-TH\*X2SC20S1E+FA1-TM1X48D-\*/FA1-TM1X100D-\*)



・プリア抵抗は抵抗値の大きな抵抗から徐々に小さくして誤動作が発生しない抵抗を選定してください。

## リレー出力ユニット使用時の注意事項

(FA1-TH16Y2RA20S1E、FA1-TH1E16Y2RA20S1E、FA1-TH1E16Y2RA20S、FA-TH16YRA11/11S/20/20S/21/21S/20SL、FA-TH16YRAB20SL、FA-TH16YRAC20S)

### (1) リレーの開閉頻度

出力リレーの最大開閉頻度は1秒以上ON、1秒以上OFFで使用してください。

### (2) リレー接点のロッキング現象

リレー接点の負荷に電源がスイッチング制御のAC/DC、またはDC/DCを使用したタイマー、カウンターなどや白熱電球など下記表に示す負荷を使用する場合、リレーがONする時に突入電流が流れ接点が溶着、転移により接点のロッキング現象(接点がONのままOFFに復帰しない)が発生することがあります。

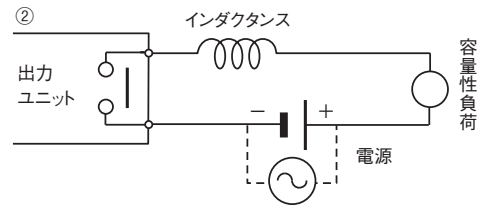
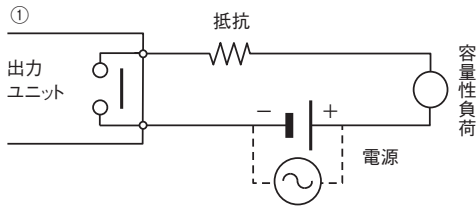
負荷の種類	突入電流/定格電流	突入電流の波形
抵抗	1倍	<p>直流</p> <p>交流</p>
白熱電球	約10~15倍	
コンデンサ (注1)	約20~50倍	
ソレノイド	約10~20倍	
電磁接触器	約3~10倍	
蛍光灯	約5~15倍 (注2)	
モータ	約5~15倍	
トランス	約5~15倍	
水銀灯	約3倍 (注2)	

注1:コンデンサ負荷にはコンデンサ、配線による浮遊容量、タイマー、カウンターなど(電源がスイッチング制御のAC/DCまたはDC/DCを使用)、の容量性負荷を含みます。

注2:水銀灯や蛍光灯のような放電灯の場合、特に高力率形で電源インピーダンスの低い場合は20~40倍の電流が流れることがあります。

対策

- ① 負荷と直列に抵抗を入れる。
- ② 負荷と直列にインダクタンスを入れる。
- ③ DC負荷の場合はトランジスタ出力ユニットFA-TH16Y2TR20(参考:素子は最大突入電流20A:条件はDC、周囲温度25°Cの時)を選択して最大突入電流8A以下で使用する。
- ④ AC負荷の場合はトライアック出力ユニットFA1-TH16Y1SR20S1E、FA1-TH1E16Y1SR20S1E、FA-TH16YSR11S/21S/20S(参考:素子は最大突入電流50A:条件は60Hz正弦全波1サイクル波高値、非繰り返し、周囲温度25°Cの時)を選択して最大突入電流25A以下で使用する。

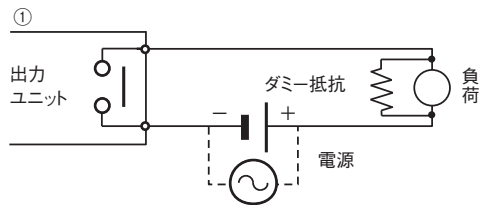


(3) 微小電流負荷の開閉

出力リレーで微小電流の負荷(DC5V以下または1mA以下)を開閉するとリレーがONしてもリレー接点の接触不良により負荷がONしないことがあります。

対策

- ① 負荷に並列にダミー抵抗を入れる。



・リレーON時の負荷電流を多くして接触不良を防止します。

(4) リレー接点の寿命

出力リレーで開閉頻度の高い用途に使用する場合、リレーの寿命が問題となりますので、トランジスタ出力またはトライアック出力ユニットをご使用されることをお勧めします。

リレーの寿命曲線は、実力値で保証値ではありませんので、リレー寿命曲線に対して十分なマージンを取ってご検討ください。

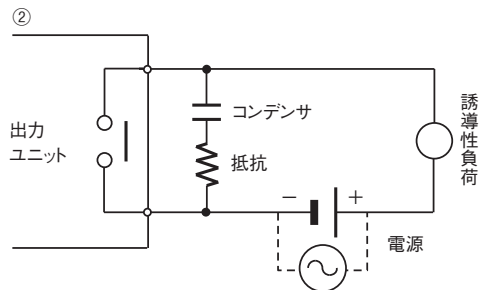
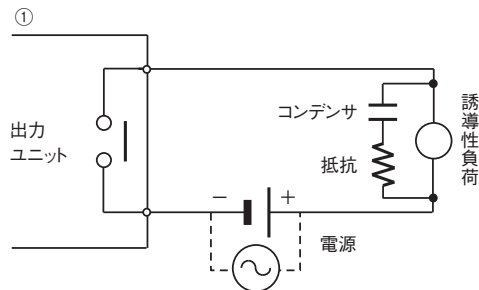
電磁接触器、ソレノイドなどの誘導性負荷の遮断時には、接触間に高い逆起電力が発生してアーク放電が生じます。開閉電流の大きい場合、力率が小さい場合、時定数が大きい負荷の場合には、寿命が短くなりますので考慮が必要です。

誘導負荷に対しては下図のサージ吸収回路による保護回路の使用をお勧めします。

対策

- ① 負荷に並列にコンデンサ+抵抗を入れる(AC負荷、DC負荷に適用)。
- ② 接点に並列にコンデンサ+抵抗を入れる(AC負荷:注1、DC負荷に適用)。

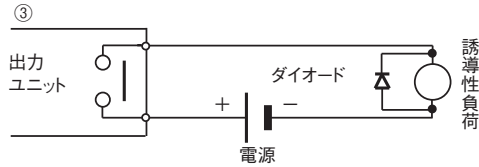
注1: AC電圧で使用する場合は負荷のインピーダンスがC、Rのインピーダンスより十分小さいことを確認してください。  
(接点がOFFの時C、Rを通じて流れ電流が流れ負荷がONしたり、一度ONした負荷がOFFしない現象が発生します)



- ・コンデンサは接点OFF時に放電を抑制する効果があり、抵抗は接点ON時に電流を制限する効果があります。
- ・素子選定の目安を下記します。ただし負荷の性質や特性のバラツキにより異なる場合があります。実験にて確認ください。
- コンデンサ: 接点電流1Aに対して0.5~1(μF)、抵抗: 接点電圧1Vに対して0.5~1(Ω)
- ・コンデンサの耐圧は一般に200~300Vのものを使用してください。AC回路の場合は極性のないAC用コンデンサを使用してください。
- ・負荷がリレー、ソレノイドの場合は復帰時間が遅れますのでご注意ください。

対策

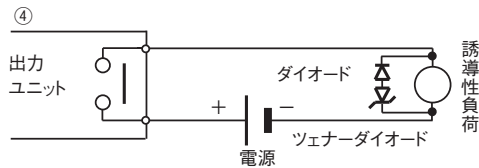
③負荷と並列にダイオードを入れる(DC負荷に適用)。



- ・誘導性負荷に貯えられたエネルギーを接点がOFFした時、並列ダイオードによって電流の形で負荷へ流し負荷の抵抗分でジュール熱として消費させます。
- ・ダイオードは逆耐電圧が電源電圧の10倍以上で順方向電流が負荷電流以上のものを使用してください。
- ・この方式はコンデンサ+抵抗方式よりも復帰時間さらに遅れます。

対策

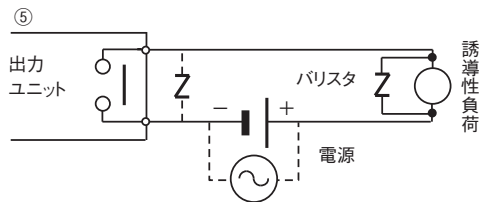
④負荷と並列にダイオード+ツェナーダイオードを入れる(DC負荷に適用)。



- ・③の並列ダイオードでは復帰時間が遅れすぎる場合に使用すると効果があります。
- ・ツェナーダイオードのツェナー電圧は電源電圧以上のものを使用してください。

対策

⑤負荷と並列、または接点と並列にバリスタを入れる(AC負荷、DC負荷に適用)。



- ・バリスタの定電圧特性を利用して接点に高い電圧が加わらないようにします。
- ・電源電圧が24～48Vの時は負荷間に、100～200Vの時は接点間に接続すると効果的です。
- ・バリスタのカット電圧Vcは下記条件内で選定してください、但しVcを高くすぎると効果が弱くなります。  
DC電源の場合:  $V_c > \text{電源電圧} \times 1.5$ 、AC電源の場合:  $V_c > \text{電源電圧} \times \sqrt{2} \times 1.5$
- ・負荷がリレー、ソレノイドの場合は復帰時間が多少遅れます。

対策

⑥DCの時定数の大きな誘導性負荷を駆動する場合は、保護回路としてツェナーダイオードが内蔵されているトランジスタ出力ユニットを使用してください。

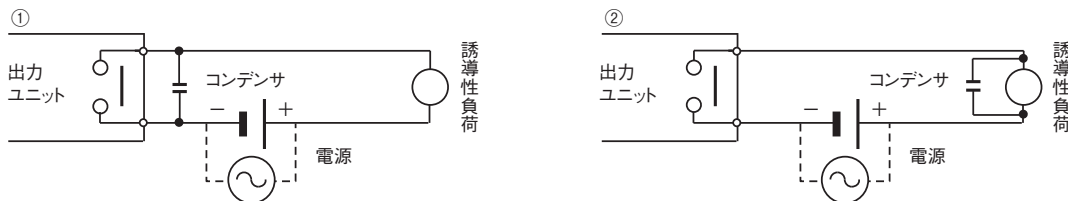
- ・盤内温度55℃、1点おき8点同時ONの条件時、FA-TH16YTL11S/TH11S、FA-THE16YTH11Sは負荷電流0.65A以下、FA1-TH16Y1TR20S1E、FA1-TH1E16Y1TR20S1E、FA-TH16YTL21S/TR20S、FA-THE16YTR20Sは負荷電流0.7A以下、FA-TH16Y2TR20Sは負荷電流2A以下の誘導性負荷に使用可能で、リレー接点のように寿命を考慮する必要がありません。

⑦ACの力率の小さい誘導性負荷を駆動する場合は、保護回路としてコンデンサ+抵抗と並列にバリスタが内蔵されているトライアック出力ユニットを使用してください。

- ・盤内温度55℃、1点おき8点同時ONの条件時、FA1-TH16Y1SR20S1E、FA1-TH1E16Y1SR20S1E、FA-TH16YSR11Sは負荷電流0.5A以下、FA-TH16YSR21S/20Sは負荷電流0.55A以下の誘導性負荷に使用可能で、リレー接点のように寿命を考慮する必要がありません。

**(5) 注意事項**

- ① 接点と並列にコンデンサを接続する保護回路は避けてください。  
接点と並列にコンデンサを接続すると、しゃ断時のアーク消弧には非常に効果がありますが、接点のOFF時に電荷が蓄えられているため、接点のON時にコンデンサの短絡電流が流れ、接点が溶着しやすくなります。
- ② 誘導性負荷と並列にコンデンサを接続する保護回路は避けてください。  
誘導性負荷と並列にコンデンサを接続すると、しゃ断時のアーク消弧には非常に効果がありますが、接点のON時にコンデンサからの充電電流が流れ接点が溶着しやすくなります。



- ③ 保護回路は負荷またはリレー接点(ユニット)の近くに取付けてください。  
保護回路の取付ける箇所が、負荷またはリレー接点と離れて取付けると保護回路の効果が十分に発揮できない場合があります。目安として50cm以内に取付けてください。

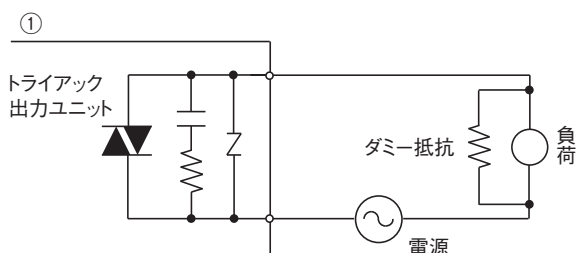
**■ トライアック出力ユニット使用時の注意事項**

(FA1-TH16Y1SR20S1E, FA1-TH1E16Y1SR20S1E, FA-TH16YSR11S/20S/21S)

**(1) トライアックモジュール出力のOFF時漏れ電流**

トライアックモジュールは保護回路としてコンデンサ+抵抗と並列にバリスタが内蔵されているため、出力がOFF時にAC100V、60Hz時に1.5mA、AC200V、60Hz時に3mAのOFF時漏れ電流が流れるために、出力がOFFにもかかわらず負荷がONしたり、出力がONからOFFになったにもかかわらず負荷がOFFしない現象が発生します。

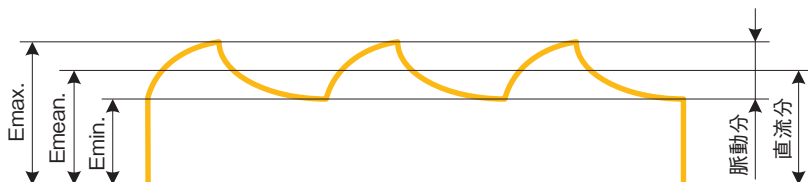
- 対策** ① 負荷に並列にダミー抵抗を入れる。



- ・ トライアックモジュールの漏れ電流をダミー抵抗に流すことで、負荷への漏れ電流を少なくして負荷の誤動作を防止します。
- ・ ダミー抵抗は大きな抵抗値から徐々に小さくして、負荷が誤動作しない抵抗を接続してください。
- ・ 負荷を選定する時、トライアックモジュールの漏れ電流で誤動作しないことを確認して使用してください。

**■ デジタル信号変換器で使用するDC電源の注意事項**

**(1) デジタル信号変換器で使用するDC電源はリップル率5%以下の電源を使用してください。**



$$\text{リップル率} \% = \frac{E_{\text{max.}} - E_{\text{min.}}}{E_{\text{mean.}}} \times 100\%$$

Emax. = 脈動分の最大値  
 Emean. = 脈動分の平均値  
 Emin. = 脈動分の最小値

**■ デジタル信号変換器で使用するAC電源の注意事項**

**(1) デジタル信号変換器で使用するAC電源は波形のひずみ率5%以下の電源を使用してください。**