Panasonic
INDUSTRY

ソリッドステートリレー

AQ-A (AC専用)

単品カタログ

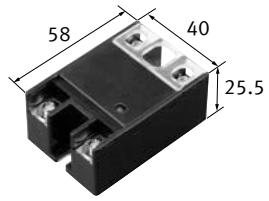
IN Your Future

2022.4

ソリッドステートリレー

AQ-A (AC専用)

負荷電流 シリーズMax. 40 A 小型ネジ端子SSR



（単位：mm）

特　長

- ●小型サイズ W40 × L58 × H25.5 mm
- ●安全面に配慮した端子カバー付き (出力側のみ)
  注) 入力側カバーもオプション対応可能です。
- ●取り付けピッチ 47.5 mm
- ●外来サージ吸収に優れるバリスタ内蔵
- ●動作確認が可能なLED表示付き
- ●海外安全規格
  C-UL (UL508, UL60950-1) 認定品
  VDE (EN62368-1) 強化絶縁認定品

用　途

- ●ヒータ制御
  業務用機器: 調理器、自動販売機、冷凍・冷蔵庫
  産業用機器: 成形機、恒温槽、印刷機、包装機械

ご注文品番体系

AQA □ □ □ □

- □ 出力電流
  2：15A
  4：25A
  6：40A
- □ 負荷電圧・方式 ※1
  1：75～250Vrms・ねじ端子・ゼロクロス
  2：75～250Vrms・ねじ端子・非ゼロクロス ※2
- □ 操作電圧
  1：4～32V DC
- □ 機能
  VL：バリスタ内蔵・LED表示付

※1：負荷電圧がDCの場合は、「AQ-A（DC専用）」をご覧ください。
※2：非ゼロクロス方式は受注生産品です。

品　種

■ AQ-Aソリッドステートリレー

方式	負荷電流	負荷電圧	操作電圧	ご注文品番	箱入数
ゼロクロス	15 A	75 ～ 250 Vrms	4 ～ 32 V DC	AQA211VL	内箱:　2個 外箱: 60個
	25 A			AQA411VL	
	40 A			AQA611VL	

注) 非ゼロクロス方式も対応可能です。別途当社営業担当までお問い合わせ下さい。

■ オプション

タイプ	ご注文品番	箱入数	
		内箱	外箱
標準放熱器 (15 A)	AQP813	5個	20個
標準放熱器 (25 A)	AQP814	5個	20個
標準放熱器 (40 A)	AQP815	なし	5個
スリム放熱器 (45 mm幅) (DINレール取付可能)	AQP812	なし	8個
DINレール取付プレート	AQP809	なし	50個
端子保護カバー	AQA801	なし	50個
機器取付レール	ATA48011	1個	100個
止め金具	ATA4806	1個	200個

©Panasonic Industry Co., Ltd. 2022

定　格

■ 定格 (測定条件 周囲温度: 20℃、入力操作電源リップル: 1%以下)

項目＼品番		AQA211VL	AQA411VL	AQA611VL	備考
入力側	操作電圧	4 ～ 32 V DC			
	入力電流	20 mA 以下			
	復帰電圧	1 V 以上			
出力側	最大許容負荷電流	15 A	25 A	40 A	
	負荷電圧	75 ～ 250 Vrms			
	周波数	45 ～ 65 Hz			
	サージオン電流	150 A	250 A	400 A	60 Hz 1サイクル
	開路時漏れ電流	10 mA以下			60 Hzにて
	閉路時電圧降下	1.6 V以下			最大負荷通電時
	最小負荷電流※	100 mA			

※ 負荷電流が規格以下の場合は、「ソリッドステートリレー使用上のご注意」をご参照ください。

■ 性能概要 (測定条件 周囲温度: 20℃、入力操作電源リップル: 1%以下)

項目＼品番	AQA211VL	AQA411VL	AQA611VL	備考
動作時間	1/2サイクル + 1 ms以下			
復帰時間	1/2サイクル + 1 ms以下			
絶縁抵抗	入力 - 出力間: 100 MΩ以上			500 V DCにて
耐電圧	入力 - 出力間: 4,000 Vrms 入出力 - ケース間: 2,500 Vrms			1分間
耐久振動	10 ～ 55 Hz 複振幅 1.5 mm			上下、左右、前後各方向
耐久衝撃	980 m/s²以上			上下、左右、前後各方向
使用周囲温度	–20 ～ +80℃			ただし、氷結・結露しないこと
保存温度	–20 ～ +85℃			ただし、氷結・結露しないこと
動作方式	ゼロクロス ターンオン / オフ			

©Panasonic Industry Co., Ltd. 2022

参考データ

1-1. 負荷電流ー周囲温度特性　負荷電流は下記の範囲内にてご使用ください。

試験条件：

■外部放熱器を付けた場合

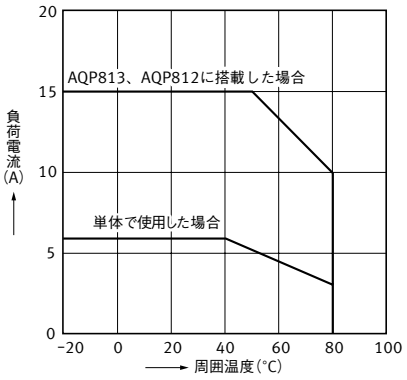
標準放熱器：AQP815、AQP814、AQP813、AQP812に取り付けた場合

・放熱器に取り付ける場合、放熱効果を良くするために熱伝導性コンパウンド（モメンティブ・パフォーマンス・マテリアルズ・ジャパンYG6111またはTSK5303など）を放熱板の間へ塗布してください。

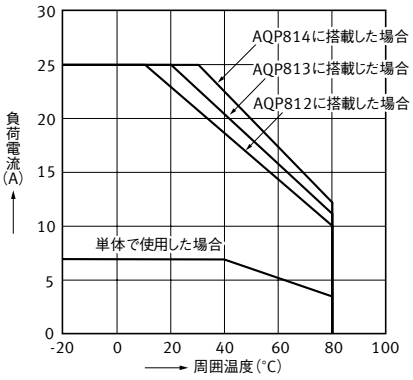
■外部放熱器なしの場合

外部放熱器を使用せず、取り付け面が金属でない場合は、冷却条件を良くするため、本体裏面、プレート面を露出させてください。

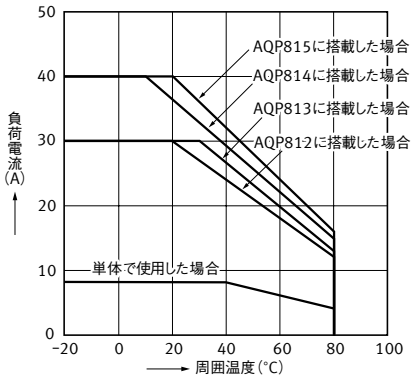
15Aタイプ（AQA211VL）



25Aタイプ（AQA411VL）

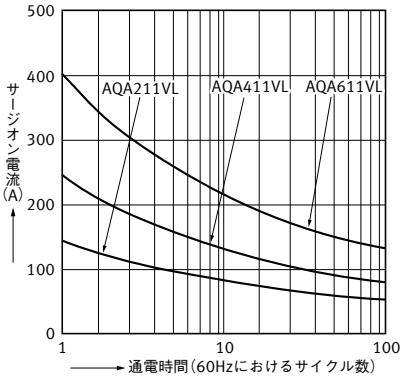


40Aタイプ（AQA611VL）

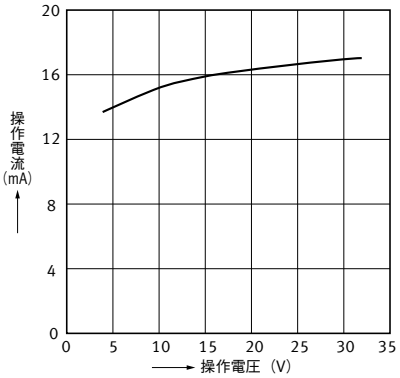


2. サージオン電流ー通電時間特性※

周囲温度：20°C



3. 操作電流ー操作電圧特性



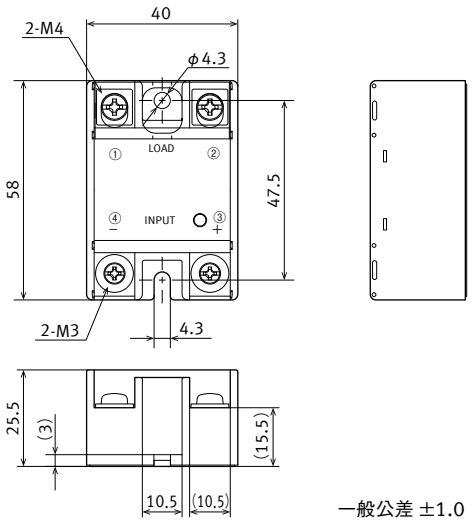
※ 非繰り返しの定格となります。繰り返し突入電流が印加される場合は、目安としてグラフの50%以下の値に抑えるようお願いいたします。

寸法図

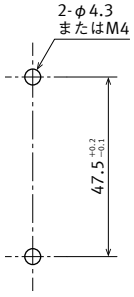
CAD マークの商品は制御機器WebサイトよりCADデータのダウンロードができます。　単位: mm

CAD

外形寸法図



取り付け穴加工図



一般公差 ±1.0

©Panasonic Industry Co., Ltd. 2022

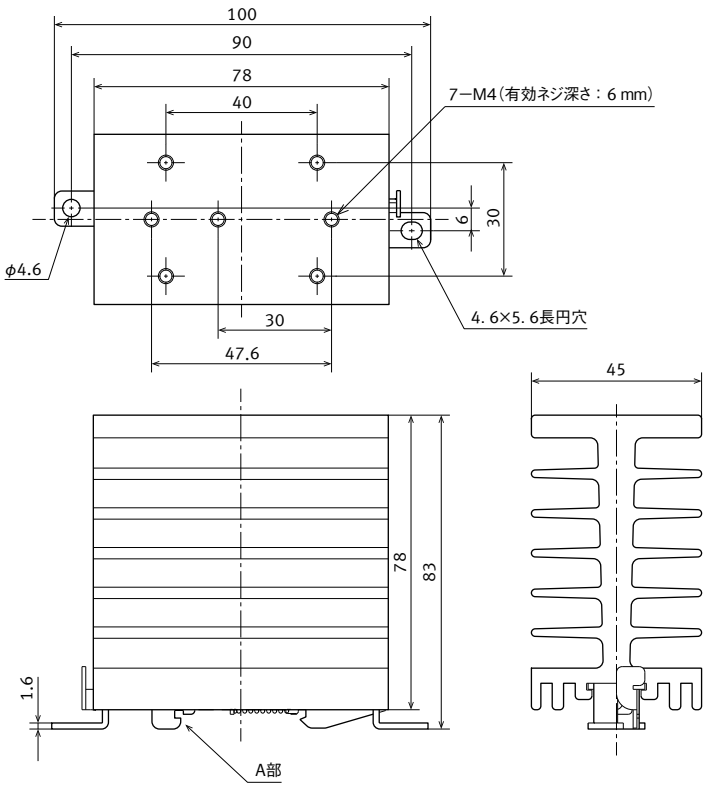
オプション

単位: mm

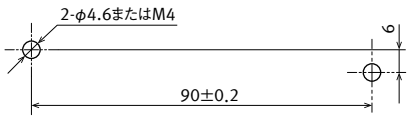
■ スリム放熱器 (AQP812)

CAD

外形寸法図



取り付け穴加工図



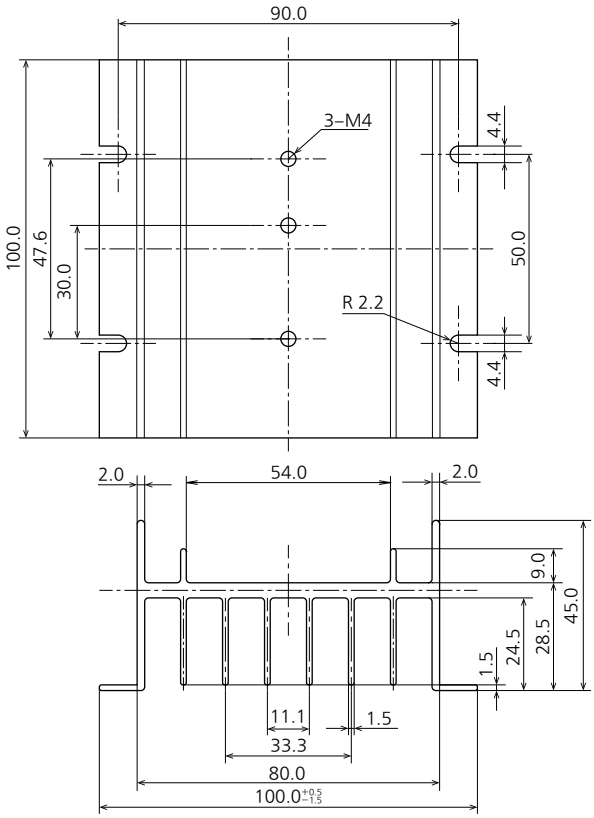
注)DINレール取付けにてご使用の際は、A部を上側にして取り付けてください。

一般公差±1.0

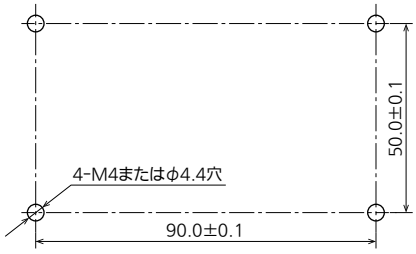
■ 標準放熱器 (AQP813)

CAD

外形寸法図



取り付け穴加工図



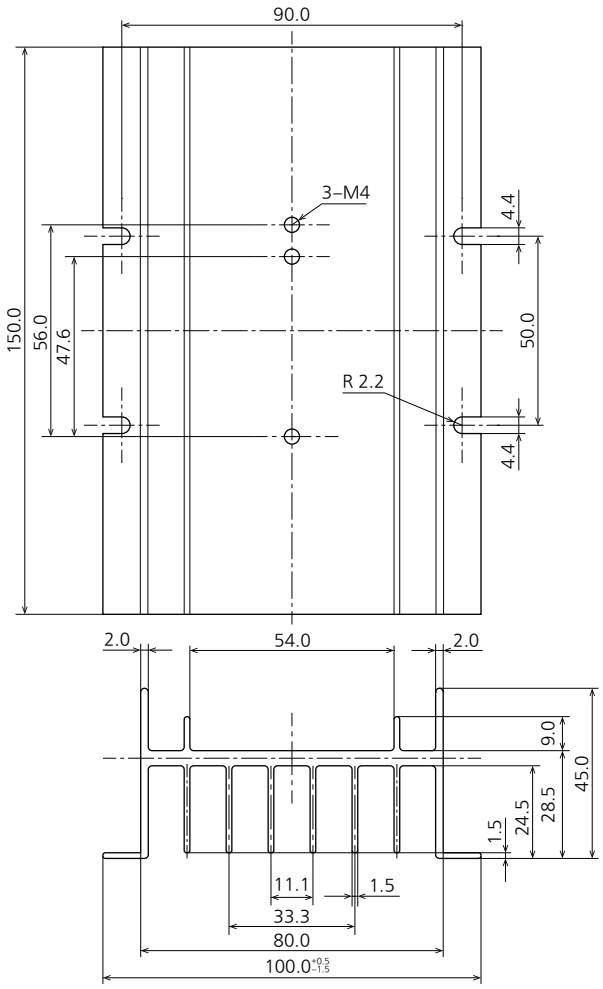
一般公差 ±1.0

©Panasonic Industry Co., Ltd. 2022

■ 標準放熱器 (AQP814)

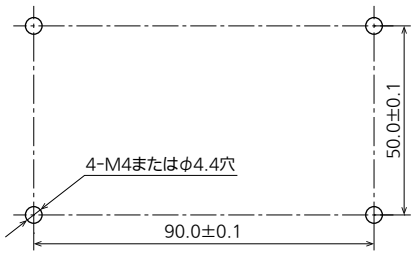
CAD

外形寸法図



一般公差 ±1.0

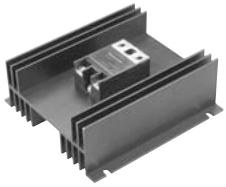
取り付け穴加工図



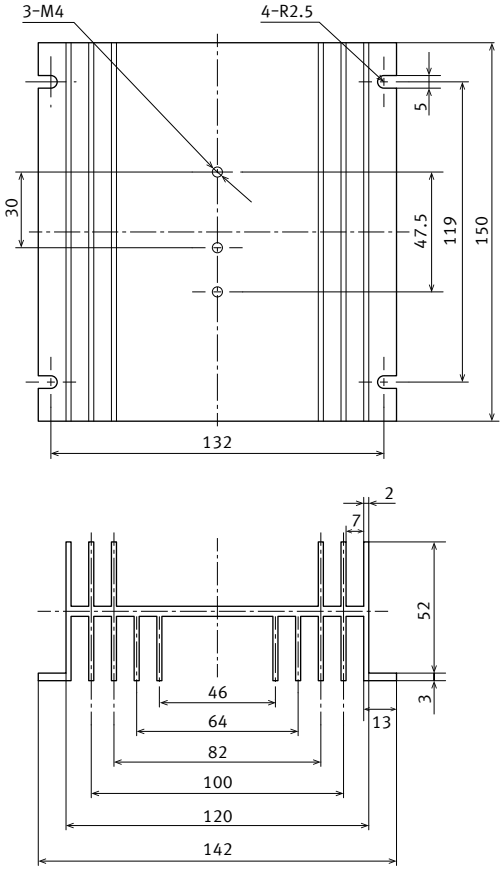
©Panasonic Industry Co., Ltd. 2022

■ 標準放熱器 (AQP815)

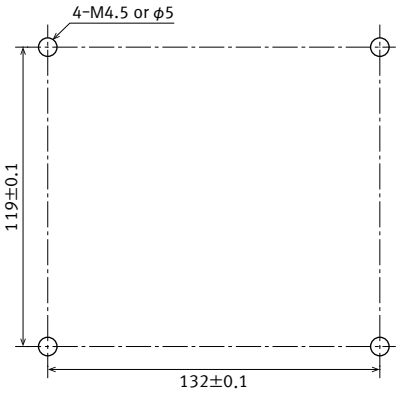
CAD



外形寸法図



取り付け穴加工図

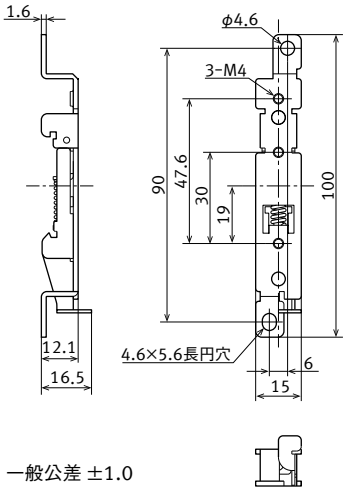


一般公差 ±1.0

■ DINレール取付プレート (AQP809)

CAD

外形寸法図



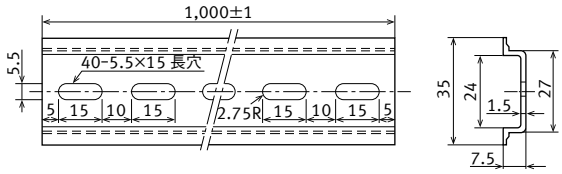
一般公差 ±1.0

©Panasonic Industry Co., Ltd. 2022

■ 機器取付レール (ATA48011)

CAD

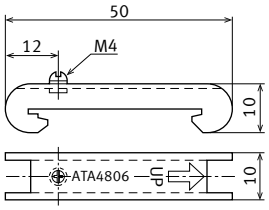
外形寸法図



■ 止め金具 (ATA4806)

CAD

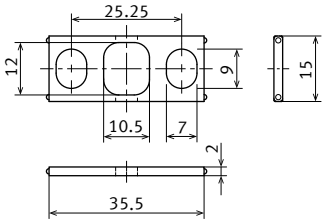
外形寸法図



■ 端子保護カバー (AQA801)

CAD

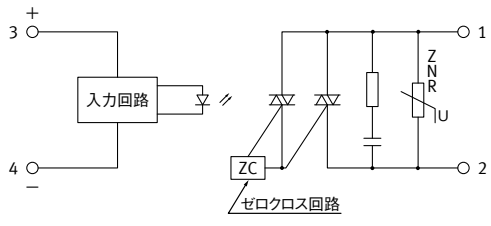
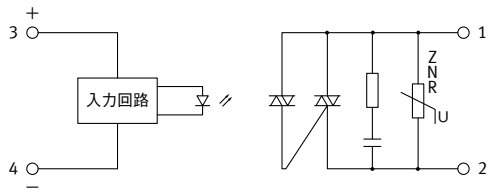
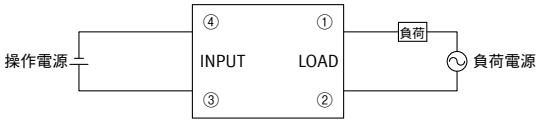
外形寸法図



本製品はAQ-A/SSRの端子保護カバーとして使用します。
入力側、出力側のどちらにも使用可能です。

一般公差 ±1.0

内部ブロック図と端子結線図

内部ブロック図	出力構成	適用負荷	端子結線図
 	1a	AC	

海外安全規格

商品名			UL認定品 (Recognized)		CSA承認品 (Certified)		VDE承認品		備考
			ファイルNo. (規格No.)	認定定格	ファイルNo. (規格No.)	承認定格	ファイルNo. (規格No.)	定格 (強化絶縁)	
AQ–A (AC 専用)	AC 出力	15 A タイプ	E43149 (UL508, UL60950–1)	15 A 264 V AC	(C–ULにて取得)		Nr. 40031857 (EN62368–1)	15 A 250 V AC	
		25 A タイプ		25 A 264 V AC				25 A 250 V AC	
		40 A タイプ		40 A 264 V AC				40 A 250 V AC	

注) 海外安全規格に関する最新状況につきましては、当社Webサイトをご覧ください

機器設計の際は『最新の商品仕様書』にてご確認願います。
〈ご注文・ご使用に際してのお願い〉
https://industrial.panasonic.com/ac/j/salespolicies/

©Panasonic Industry Co., Ltd. 2022

ソリッドステートリレー使用上の注意事項

⚠安全に関するご注意

●仕様範囲を超えて使用しないでください。異常発熱、発煙、発火のおそれがあります。

●リレー通電中に、充電部に触れないでください。感電の危険があります。
リレー(端子台、ソケットなどの接続部品を含む)の取り付け、保守、故障の処置を行う場合は、必ず電源を切ってください。

●端子の接続につきましては、カタログや仕様書の内部結線図をご確認のうえ、正しく接続してください。
端子間を短絡、もしくは誤った接続をされますと予期せぬ誤動作、異常発熱、発火などの原因となるおそれもありますのでご注意ください。

ソリッドステートリレー使用上のご注意

■ ディレーティング設計について

ディレーティングは、信頼性設計上において必要不可欠なものであり、製品寿命にかかわる重大な要素になります。
本製品の使用条件(使用温度、電流、電圧など)が、絶対最大定格以内での使用においても、高負荷(高温、高湿、高電流、高電圧など)で連続して使用される場合は、信頼性が著しく低下するおそれがありますので､絶対最大定格に対して十分なディレーティングを取り、実機にてご確認のうえご使用ください。
また、用途の如何にかかわらず、人命ならびに財産に多大の影響が予測され、高い安全性が求められる機器に使用されるときは、保護回路や冗長回路などの二重回路を設けて機器の安全性を図ると同時に、安全性テストの実施をお願いします。

■ 絶対最大定格を超えるストレス印加について

各端子の電圧・電流値が絶対最大定格を超えた場合、過電圧・過電流により内部素子の劣化が起こります。著しい場合には配線の溶断やシリコンP/N接合部の破壊に至ることもあります。
従って、ご採用に当たっては最大定格値は瞬時といえども超えることのないように設計してください。

■ フォトトライアックカプラの使用について

本品の使用はトライアックの点弧用に限定し、トライアックがオンする条件で使用してください。

■ 未使用端子について

1)フォトトライアックカプラ
3番端子はリレー内部回路に使用していますので、外部回路を接続しないでください。(6pin)

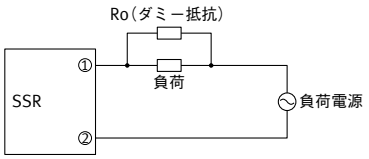
2)AQ-H
5番端子はゲートと接続しています。
5番端子と6番端子を直接接続しないでください。

■ 端子間の短絡について

リレー通電中に入出力端子間を短絡すると内部ICが破壊することがありますのでご注意ください。

■ 規格以下の負荷を使用される場合

規格以下の負荷を使用される場合、誤動作することがありますのでダミー抵抗を使用してください。

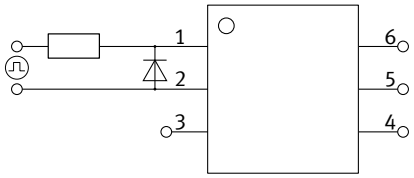


最小負荷電流規格値

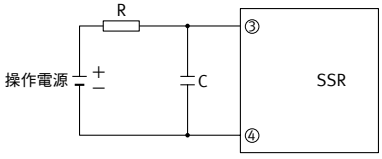
タイプ	規格値
AQ-G全品種	20mA
AQ1全品種	50mA
AQ8全品種	50mA
AQ-J全品種	50mA
AQ-A(AC専用)	100mA

■ 入力側のノイズ・サージについて

1)フォトトライアックカプラ、AQ-H
入力端子に逆方向サージ電圧が加わる場合は、入力端子と逆並列にダイオードを接続し、入力端子に逆耐圧以上の逆電圧を印加しないでください。
その代表的な回路例を下記に示します。
<フォトトライアックカプラ(6pin)>



2)SSR
入力側に大きなノイズやサージが印加された場合、誤動作が起こったり、破壊することがあります。このような場合、C、Rなどによるノイズ吸収回路を挿入してください。
その代表的な回路例を下記に示します。



■ フォトトライアックカプラ、AQ-Hの推奨入力電流値について

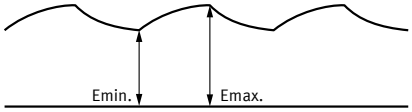
各商品の推奨動作条件をご参照お願いします。
また、これらの条件はご使用環境の影響を受けますので、その他項目も合わせてご確認お願いします。

■ 入力電源のリップルについて

入力側の電源にリップルがある場合は、次のことに注意して使用してください。

1)電流駆動タイプ
①Emin.にてLED電流は「■ 推奨入力電流値について」の値を確保してください。
②Emax.にてLED電流50mA以下にしてください。

2)電圧駆動タイプ
①Emin.にて操作電圧の最小値以上を確保してください。
②Emax.にて操作電圧の最大値以下にしてください。



■ 入力側操作電圧が逆接続された場合

品名	入力側操作電圧が逆接続された場合
AQ1、AQ-J AQ-A(AC)	誤って入力端子を逆接続しても、逆接続防止用ダイオードが組み込まれておりますので、破壊することはありませんが、動作しません。
AQ-H、AQ-G AQ8、AQ-A (DC)	誤って入力端子を逆接続すると破壊するおそれがありますので、操作電圧の極性に十分ご注意ください。(あるいは、逆接続防止のダイオードを接続してください。)

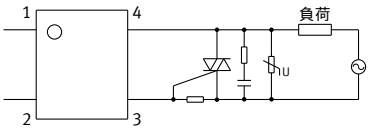
©Panasonic Industry Co., Ltd. 2022

■ 出力側のノイズ・サージについて

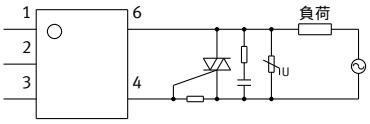
1)フォトトライアックカプラ、AQ-H

下図に一般的なトライアック駆動回路を示します。負荷側にノイズやサージが印加されると誤動作が起こったり破壊することがありますので、スナバ回路やバリスタを挿入してください。
その代表的な回路例を下記に示します。

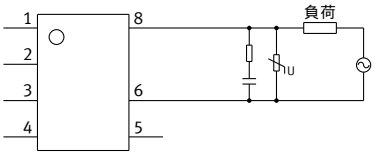
<フォトトライアックカプラ SOP4, DIP4タイプ>



<フォトトライアックカプラ DIP6タイプ>



<AQ-H>

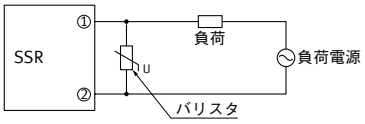


注) 5番(ゲート)端子への外付け抵抗などの接続は不要です。

2)SSR

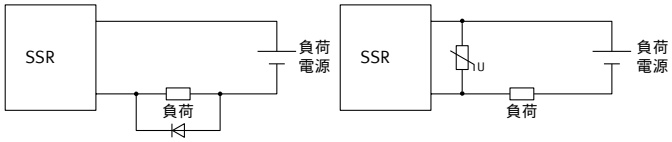
①AC出力タイプ

負荷側に大きなノイズやサージが印加された場合、誤動作が起こったり破壊することがあります。
このような場合、バリスタを挿入してください。



②DC出力タイプ

絶対最大定格を超えるスパイク電圧が発生する誘導性負荷の場合は、負荷に発生するスパイク電圧を制限してください。
その代表的な回路例を下記に示します。



3)クランプダイオードおよびスナバ回路にて負荷から発生するスパイク電圧を制限しても回路配線が長いと、回路長によるインダクタンスにてスパイク電圧が発生しますので、可能な限り回路配線を短くしインダクタンスを小さくしてください。

4)ソリッドステートリレーオフ時に出力端子間に急峻な立ち上がりの電圧が印加されると、繰り返しピークオフ電圧以下であっても入力の有無とは無関係に出力が導通状態になることがありますので、実機にて充分ご確認ください。

5)電圧と電流の位相が異なる負荷を制御する場合、ターンオフ時に急峻な立ち上がりの電圧が印加され、トライアックがオフしない場合がありますので、実機にて充分ご確認ください。

6)ゼロクロス電圧タイプにて、電圧と電流の位相が異なる負荷を制御する場合、前項に加え入力の状態にかかわらず、トライアックがオンしない場合がありますので、実機にて充分ご確認ください。

■ 洗浄について(プリント基板実装タイプ)

はんだフラックスなどの洗浄は、有機溶剤による浸漬洗浄をおすすめします。やむを得ず超音波洗浄を行われる場合は下記条件内とし、事前に不具合発生の無いことを実使用状態において十分にご確認のうえ、ご採用いただくようお願いします。

・周波数　　：27～29kHz
・超音波出力：0.25W/cm²以下(注)
・洗浄時間　：30秒以下
・その他　　：プリント配線基板や素子が超音波振動子と直接接触しないよう、溶液中の浮遊した状態で行ってください。

注)超音波洗浄槽の単位面積(底面積)に対する超音波出力をあらわします。

■ 実装時の注意事項(プリント基板実装タイプ)

1)同一基板上に多種多様なパッケージが混在している場合、リード部の温度上昇がパッケージサイズに大きく依存していますので、ソリッドステートリレーの端子はんだ付け部の温度が「■はんだ付けについて」の条件以下となる温度条件を設定の上、実機にて事前確認をお願いします。

2)上記推奨条件を超える実装条件の場合、使用樹脂の強度低下や各構成材料の熱膨張係数の不整合が大幅に増大し、パッケージのクラックやボンディングワイヤーの破断などが起こる場合がありますので、その使用可否について当社営業担当までお問い合わせ下さい。

3)リレーへの熱ストレスは基板条件、工程条件によって変わる場合がありますので、必ず実使用基板にてご確認ください。

4)実装条件の変化、はんだの種類によって這い上がり性、ぬれ性、はんだ強度は異なります。実際の生産条件における評価を十分にお願いします。

5)コーティング塗布はリレーが常温に戻った状態で行ってください。

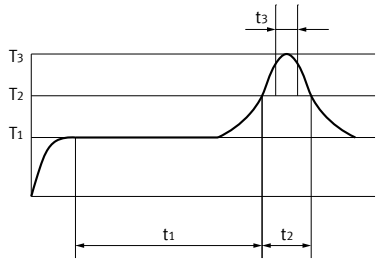
©Panasonic Industry Co., Ltd. 2022

■ はんだ付けについて

1)サーフェスマウント端子タイプのはんだ付け推奨条件の一例

①IRS法(リフロー)

(推奨条件 リフロー回数：2回以下、測定箇所：端子はんだ付け部)



T_1=150～180℃
T_2=230℃
T_3=240～250℃
t_1=60～120秒
t_2=30秒以内
t_3=10秒以内

②その他表面実装はんだ付け方式

上記以外のはんだ付け方法(VPS、ホットエアー加熱、ホットプレート加熱、レーザー加熱、パルスヒーター加熱など)については、リレーに与える影響が異なりますので、実機にてご確認のうえご使用ください。

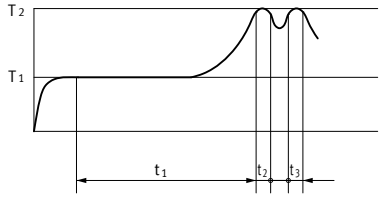
③はんだごて法

コテ先温度：350～400℃
はんだごて：30～60W
はんだ時間：3秒以内

2)標準P/C板端子タイプのはんだ付け推奨条件の一例

①DWS方式

(推奨条件　回数：1回、測定箇所：端子はんだ付け部温度※1)



T_1=120℃
T_2=260℃以内
t_1=60秒以内
t_2+t_3=5秒以内

※1はんだ温度260℃以内

②その他浸漬はんだ付け方式(推奨回数：1回)

予備加熱:120℃以下　120秒以下　測定箇所:端子はんだ付け部

はんだ付け:260℃以下　5秒以下※　測定箇所:はんだ温度

※フォトトライアックカプラ、AQ-Hは10秒以下

③はんだこて法

こて先温度：350～400℃
はんだこて：30～60W
はんだ時間：3秒以内

●はんだは合金組成Sn3.0Ag0.5Cuのものを推奨いたします。

■ その他取り扱いについて

1)発熱体または、別のSSRに近接して取り付ける場合、周囲温度が上昇することがありますので、SSRの配置および通風に対し、ご配慮ください。

2)端子結線は結線図に従い、間違いなく確実に行ってください。

3)実際に使用するに当たっては、信頼性を高めるため、実使用状態での品質確認をお願いします。

4)感電の危険がありますので、メンテナンスの際は電源の供給を遮断して下さい。AQ-A(DC出力タイプ)は入出力端子と裏面アルミ板とが、絶縁される構造となっていますが、UL規格上では、入出力と裏面アルミ板との絶縁が認定されていません。

■ 輸送と保管について

1)輸送中に極度の振動を与えますと、リードが変形したり、本体が破損したりするおそれがありますので外装箱および内装箱は、丁寧に扱ってください。

2)保管環境が極端に悪い場合、はんだ付け性の低下、外観不良、特性劣化の原因となります。保管場所については、以下の条件を推奨いたします。

・温度　：0～45℃
・湿度　：70%RH以下
・雰囲気：亜硫酸ガスなどの有害物質が無く、埃が少ないこと

3)フォトトライアックカプラ(SOPタイプ)の保管方法について

吸湿した状態ではんだ実装時の熱ストレスを加えると水分が気化、膨張し、パッケージ内部の応力が増大し、パッケージ表面に膨れやクラックなどが起こる場合があります。本品は湿度に敏感であるため防湿密封包装していますが、保管の際には以下の点にご注意ください。

●防湿密封包装パック開封後は、速やかにご使用ください。
(0～45℃　70%RH以下の環境下で30日以内にご使用ください)

●防湿密封包装の開封後、長期保管される場合は、シリカゲルを入れた防湿袋などでの防湿包装で保管してください。(90日以内にご使用ください。)

■ 結露について

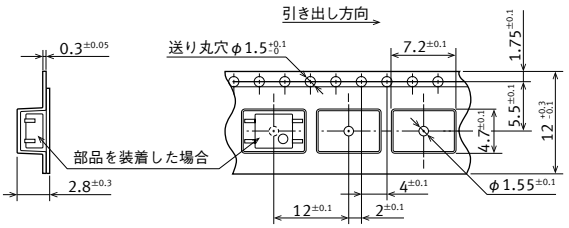
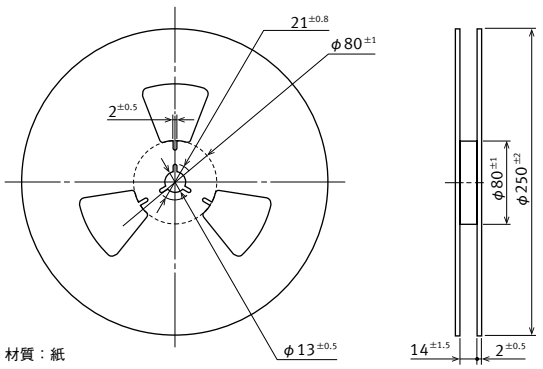
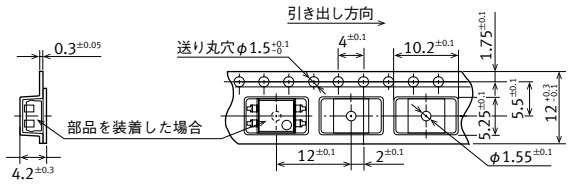
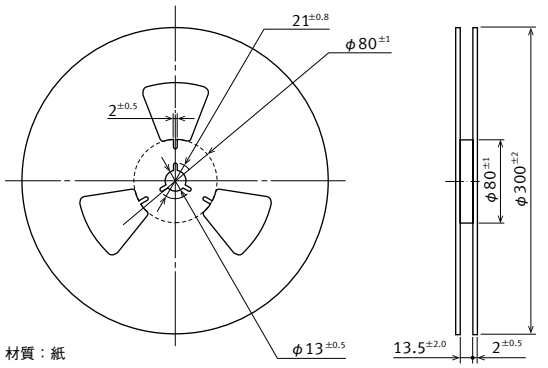
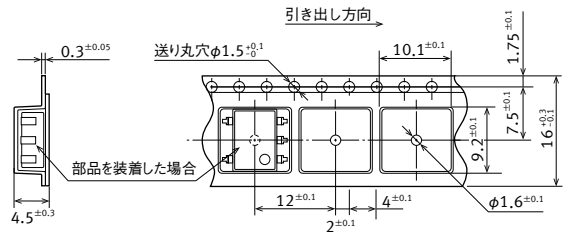
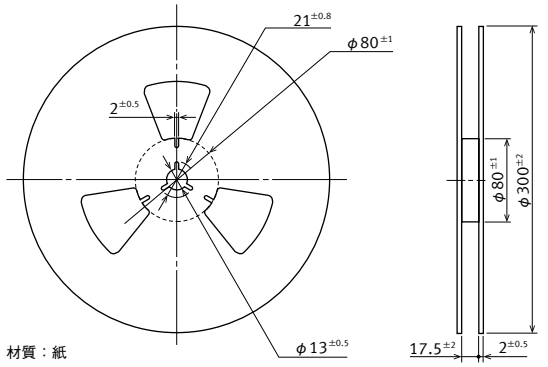
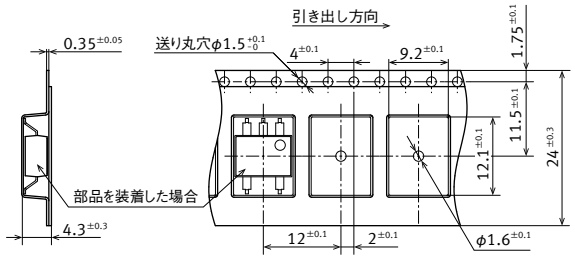
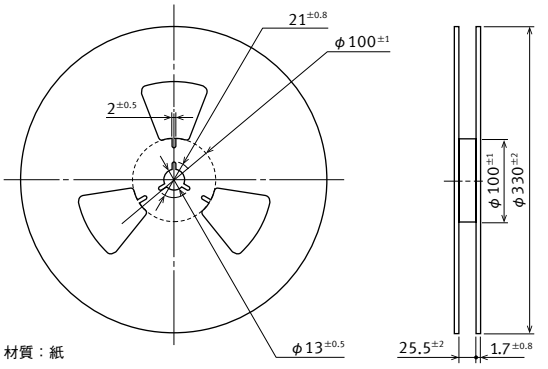
周囲雰囲気が高温多湿下で温度が高温から低温に急変するとき、または低温中から高温多湿中へ急に移したとき、水蒸気が凝縮しリレーに水滴が付着する現象です。結露により水分が付着した場合、絶縁劣化などの不具合の原因になります。結露による不具合は保証いたしかねます。

搭載されている機器の熱引き現象により、結露を促進させることがありますので、実使用状態における最悪条件での評価をお願いします。(特に製品近傍に高発熱体がある場合は注意が必要です。)

©Panasonic Industry Co., Ltd. 2022

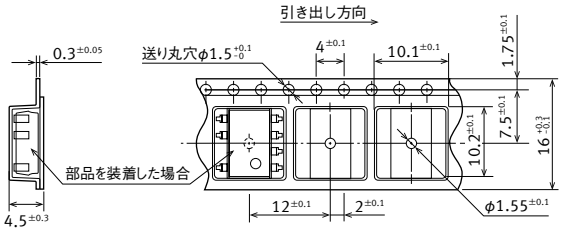
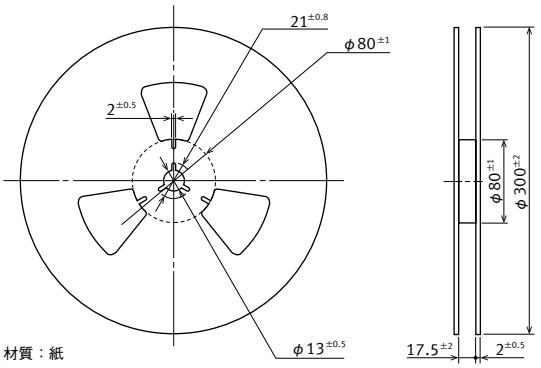
■ 包装形態は以下のようになります。

1)テーピング包装(フォトトライアックカプラ)

該当商品	テープ形状および寸法	紙テーピングリール形状および寸法
SOP 4pinタイプ	 ①1, 2番端子が引き出し方向の場合：品番APT○○○○SX(上図) ②3, 4番端子が引き出し方向の場合：品番APT○○○○SZ	
DIP 4pinタイプ	 ①1, 2番端子が引き出し方向の場合：品番APT○○○○AX ②3, 4番端子が引き出し方向の場合：品番APT○○○○AZ	
DIP 6pinタイプ	 ①1, 2, 3番端子が引き出し方向の場合：品番APT○○○○AX ②4, 5, 6番端子が引き出し方向の場合：品番APT○○○○AZ	
DIP 6pinワイド 端子タイプ	 ①1, 6番端子が引き出し方向の場合：品番APT○○○○WAY ②3, 4番端子が引き出し方向の場合：品番APT○○○○WAW	

©Panasonic Industry Co., Ltd. 2022

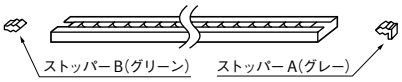
2)テーピング包装(AQ-H)

該当商品	テープ形状および寸法	紙テーピングリール形状および寸法
8pin SMD タイプ	 ①1, 2, 3, 4番端子が引き出し方向の場合：品番AQH○○○○AX(上図) ②5, 6, 8番端子が引き出し方向の場合：品番AQH○○○○AZ	 材質：紙

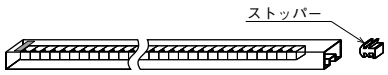
3)スティック包装

フォトトライアックカプラ、AQ-Hソリッドステートリレーは下図において、1番端子がストッパーBの方向となるようにスティック包装されております。プリント板実装時リレーの方向性にご注意ください。

<フォトトライアックカプラ SOPタイプ>



<フォトトライアックカプラ DIPタイプ
およびAQ-Hソリッドステートリレー>



©Panasonic Industry Co., Ltd. 2022

スナバ回路について

■ dv/dtの低減

SSRの負荷電圧の大きさとしては許容電圧以下であっても、リアクタンス分が大きい誘導負荷の場合は電圧が非常に早く(dv/dtが大きく)なるので、入力の有無とは無関係に出力が導通してしまうことがあります。(L負荷誤点弧)。

当社SSR系列にはスナバ回路を内蔵しています。(AQ-Hを除く)ここでは一般的なスナバ回路の選定について述べます。

■ スナバ定数の選定

1)C選定

SSR回路におけるCの充電時定数τは①式となります。

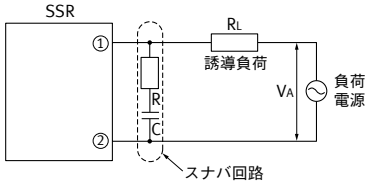
$$\tau = (R_L + R) \times C \cdots\cdots ①$$

dv/dt耐量以下になるよう①式を設定すると、

$$C = 0.632V_A / ((dv/dt) \times (R_L + R)) \cdots ②$$

となります。C=0.1～0.2μFに選定すると、dv/dtは数V～数+V/μs以下に制御できます。コンデンサはMPコンデンサまたは金属化ポリエステルフィルムをご使用ください。100Vラインでは250～400V、200Vラインでは400～600Vのものをご使用ください。

2)Rの選定



R(コンデンサCからの放電電流を制限するもの)がない場合は、SSRのターンオン時に急峻な立ち上がり(dv/dt)でピーク値の高い放電電流が流れます。

そのためSSR内部の素子が破壊することがありますので、必ずRを挿入することが必要です。一般的には100VラインでR=10～100Ω、200VラインでR=20～100Ω程度を挿入します。(ターンオン時の放電電流の許容値は、SSR内部素子により異なります)。Cからの放電電流、充電電流によるRの電力損失Pは、③式のようになりますが、100Vラインでは1/2W、200Vラインでは2W以上のものをご使用ください。

$$P = \frac{C \times V_A^2 \times f}{2} \cdots\cdots ③$$

f=電源周波数

またターンオフ時にCと回路のLでリンギングして、SSR両端にスパイク電圧が発生します。Rはこのリンギングを防止する制動抵抗として効果があります。またRは無誘導抵抗が良く、炭素皮膜か金属皮膜抵抗が多く使用されています。

一般にはC=0.1μF、R=20～100Ωをお奨めします。また誘導負荷では共振する場合がありますのでご注意ください。

放熱設計について

SSRを用いて信頼性の高い機器や装置にするためには、熱的取り扱いには十分ご注意ください。特に電力損失により、接合部における熱の放熱については、SSRの機能および寿命の点からみて重要となります。プリント基板実装形SSRの定格通電電流は自然冷却(自冷)、周囲温度40℃(30℃)のもとで流し得る電流と定められています。従って取り付け場所の周囲温度が40℃(30℃)以上になる場合は、通電電流対周囲温度特性にもとづき、通電電流を低減して使用することが必要です。また、近接する他の部品が熱源となる場合は、近接距離間は10mm以上離すことにご留意ください。

5A以上のSSRの場合は表1の専用放熱器または規定の放熱板を使用してください。その場合、放熱条件を良くするため熱伝導性コンパウンド(モメンティブ・パフォーマンス・マテリアルズ・ジャパンYG6111またはTSK5303など)などをSSRと放熱板の間へ塗布してください。SSRの外部放熱板および取り付け方法については、該当商品の「データおよび使用方法」または「使用上のご注意」をご参照ください。

表1 専用放熱器

品種	専用放熱器	負荷電流
AQ1208	AQ1802	10A
AQ-J(10A)	AQP810※	10A
	AQP813	
	AQP812※	
AQ-J(15A)	AQP810※	15A
	AQP813	
	AQP812※	
AQ-J(25A)	AQP810※	20A
	AQP813	
	AQP812※	
	AQP815	25A
AQ-A(15A)	AQP813	15A
	AQP812※	
AQ-A(25A)	AQP814	25A
	AQP813	
	AQP812※	
AQ-A(40A)	AQP813	30A
	AQP812※	
	AQP814	40A
	AQP815	
AQ-A DC(10A)	AQP812※	8A
	AQP815	10A
AQ-A DC(30A)	AQP812※	30A

※DINレールに取り付け可能なスリム放熱器

©Panasonic Industry Co., Ltd. 2022

保護回路について

SSRを用いて、高信頼性回路を設計するためには、SSRの特性・限界値などをご理解のうえ、適切な保護素子を組み込んでください。

■ 過電圧保護

SSRの負荷電源には種々の要因で発生する過電圧に対して、その発生要素を知り、対策を取ってください。

過渡電圧に対する素子の保護方法には､次のような方法があります。

1)逆サージ耐量の保証素子の使用

（コントロールドアバランシェ素子など）

2)過渡電圧原因の対策

スイッチの開放を変圧器の2次側で行い、遮断速度の遅いスイッチを使用する。

3)過渡電圧のエネルギー吸収回路の設置

CRサージアブソーバあるいは、バリスタを電源側あるいは、SSRの両端に接続する。

特に、電源投入時、電源開放時などのサージ電圧および外来サージが素子定格電圧の値を超えないようにご注意ください。定格を超えるサージが発生する場合、サージ吸収回路とサージ吸収用素子(例：ZNRパナソニック インダストリー製)を挿入してください。

ZNRの定格電圧の選択

①電源電圧のピーク値
②電源電圧の変動値
③ZNRの劣化(1mA±約10%)
④ZNRの許容差(定格電圧の±10%)

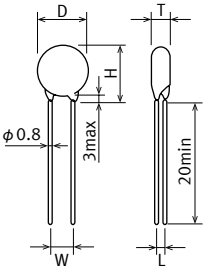
たとえば100Vラインの場合、

①×②×③×④＝(100×$\sqrt{2}$)×1.1×1.1×1.1＝188(V)

の定格電圧をもつZNRを選択します。

ZNRの製品例(パナソニック インダストリー製)

形式	バリスタ電圧	最大許容回路電圧		最大制限電圧	最大平均パルス電力	エネルギー耐量		サージ電流耐量		静電容量(参考値)
						(10/1000μs)	(2ms)	1time	(8/20μs) 2time	
	V1mA(V)	ACrms(V)	DC(V)	V50A(V)	(W)	(J)	(J)	(A)	(A)	@1KHz(pF)
ERZV14D201	200(185~225)	130	170	340	0.6	70	50	6,000	5,000	770
ERZV14D221	220(198~242)	140	180	360	0.6	78	55	6,000	5,000	740
ERZV14D241	240(216~264)	150	200	395	0.6	84	60	6,000	5,000	700
ERZV14D271	270(247~303)	175	225	455	0.6	99	70	6,000	5,000	640
ERZV14D361	360(324~396)	230	300	595	0.6	130	90	6,000	4,500	540
ERZV14D391	390(351~429)	250	320	650	0.6	140	100	6,000	4,500	500
ERZV14D431	430(387~473)	275	350	710	0.6	155	110	6,000	4,500	450
ERZV14D471	470(423~517)	300	385	775	0.6	175	125	6,000	4,500	400
ERZV14D621	620(558~682)	385	505	1,025	0.6	190	136	5,000	4,500	330
ERZV14D681	680(612~748)	420	560	1,120	0.6	190	136	5,000	4,500	320



D：φ17.5max.
T：6.5max.
H：20.5max.
W：7.5±1
（単位mm）

■ 過電流保護

SSRを用いた回路に過電流に対する保護が行われない場合、SSRを破壊することがあります。半導体から見た場合、連続通電する過負荷オン電流に対し、定格接合温度を超えないようにSSRの選択および回路設計をしてください。

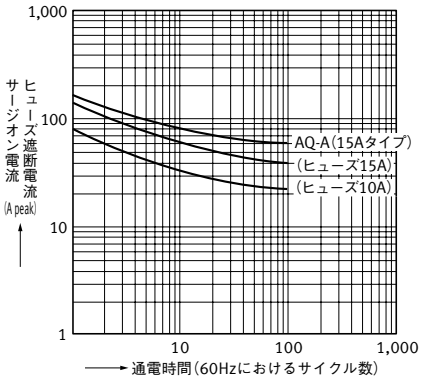
(例：モータ、白熱電球などの突入電流)

半導体の寿命中に、数十回程度以下の頻度でしか生じない過電流に対しては、サージオン電流定格が適用されます。この定格に対しては、保護協調の器具が必要です。

過電流に対する素子の保護方法には、次のようなものがあります。

1)過電流を抑制する。
限流リアクトルを電源に直列に挿入する。
2)電源を遮断する。
限流ヒューズあるいはブレーカを電源に直列に挿入する。

過電流保護協調のヒューズ選択の実施例



©Panasonic Industry Co., Ltd. 2022

負荷の種類

■ ヒータ負荷(抵抗負荷)

SSRの最も適した負荷で、ゼロクロス効果によりノイズ発生を大幅に低減することができます。

■ ランプ負荷

タングステンランプ・ハロゲンランプなどは突入電流が大きく流れます。(ゼロクロス方式SSRで約7～8倍、非ゼロクロス方式で最悪9～12倍程度)この突入電流のピーク値がSSRのサージオン電流値の50%以下になるようSSRを選定してください。

■ モータ負荷

電動機の始動時には全負荷電流の5～8倍程度の始動電流の対称交流分に直流分が重畳され、さらに大きくなります。この始動電流が流れる時間、すなわち始動時間は負荷と電源容量の大きさによりそれぞれ異なります。実際の使用状態で始動電流と始動時間を測定し、この始動電流のピーク値がSSRのサージオン電流値の50%以下になるようSSRを選定してください。

なお、電動機負荷を遮断すると電動機の逆起電圧のために電源電圧以上の電圧がSSRに印加されます。誘導電動機の場合には約1.3倍、同期電動機の場合には約2倍の電圧となりますのでご注意ください。

●電動機の正・逆運転制御

正・逆運転時には電動機の逆起電圧のために始動電流と始動時間が単なる始動時に比べ、大幅に過酷な負荷となりますので、この場合も実測してください。

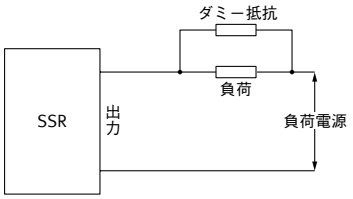
コンデンサ始動形単相誘導電動機の場合には、正・逆制御時にコンデンサの放電電流が生じますので、必ずSSRと直列に抑制抵抗または、限流リアクトルを挿入することが必要です。また、SSR出力両端には、電源電圧の倍電圧が発生するため、SSRの許容電圧に充分注意してください。

なお、可逆制御を行う場合は、正転用SSRと逆転用SSRが同時にONしないように設計してください。

■ 電磁開閉器・ソレノイド負荷

AC駆動電磁開閉器およびソレノイドバルブは、起動時に突入電流が流れます。この突入電流のピーク値がサージオン電流値の50%以下になるようSSRを選定してください。特に小型のソレノイドバルブ、AC駆動リレーについては、漏れ電流によりSSRがOFFとなっても負荷の両端に電圧が残り、負荷が誤動作する場合があります。このような場合、負荷に並列にダミー抵抗を接続してください。

●規格以下の負荷で使用される場合



■ コンデンサ負荷

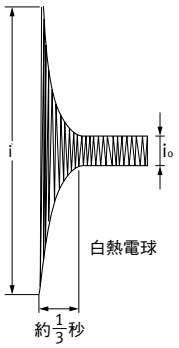
コンデンサ負荷(例：スイッチングレギュレータなど)にSSRを使用する場合、コンデンサにチャージングする間の突入電流が流れます。この突入電流のピーク値がSSRのサージオン電流値の50%以下になるようSSRを選定ください。また、SSRと直列に接続されているスイッチの開閉時に、1サイクル以下の誤動作をする場合があります。その場合はdv/dt抑制のリアクタンスL(200～500μH)をSSRに直列に挿入してください。

■ その他、一般電子装置

一般の電子装置には、通常、ラインフィルタが内蔵されています。このラインフィルタのコンデンサにより、主電源スイッチの開閉時にSSRがdv/dtによる誤動作をする場合があります。この場合は、SSRに直列dv/dt抑制用のリアクタンス(200～500μH)を挿入してください。

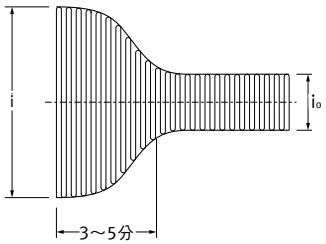
負荷の突入電流波と時間的関係

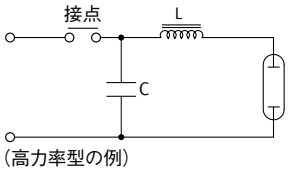
(1)白熱電球負荷



突入電流/定格電流＝i/i_0≒10～15倍

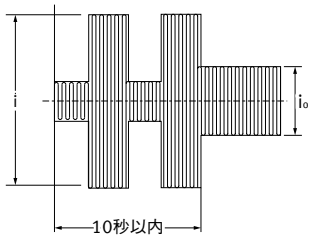
(2)水銀灯負荷　i/i_0≒3倍



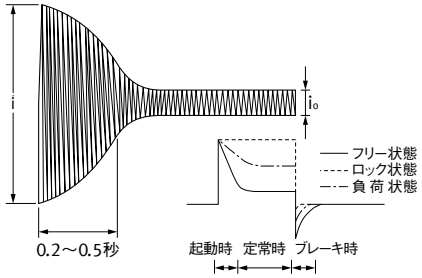


一般に放電灯回路の場合には、放電管、変圧器、チョークコイル、コンデンサなどが組み合わされており、特に高力率形で電源インピーダンスの低い場合には、20～40倍の突入電流が流れるものもありますので、ご注意ください。

(3)蛍光灯負荷　i/i_0≒5～10倍

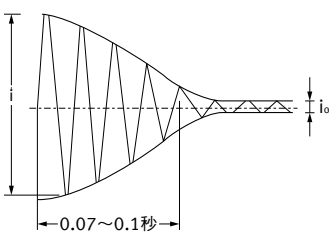


(4)モータ負荷　i/i_0≒5～10倍



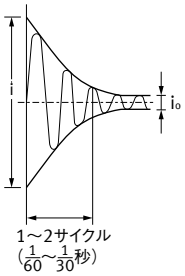
・ブラッキング、インチングなどを行うと過渡状態がくり返されるので、条件はよりきびしくなります。
・DCモータの動作およびブレーキの制御をリレーで行う場合、モータへの負荷がフリー状態とロック状態ではON時の突入電流、定常電流およびOFF時のブレーキ電流が異なります。特に無極リレーで1c接点のb接点側をDCモータのブレーキ用に使用する場合、ブレーキ電流により寿命に影響する事がありますので実負荷での確認をお願いします。

(5)ソレノイド負荷
i/i_0≒10～20倍

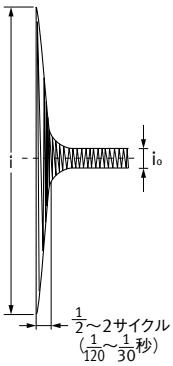


インダクタンスが大きいので、遮断時のアーク持続時間が長くなり、接点消耗しやすくなることがありますので注意してください。

(6)電磁接触器負荷
i/i_0≒3～10倍



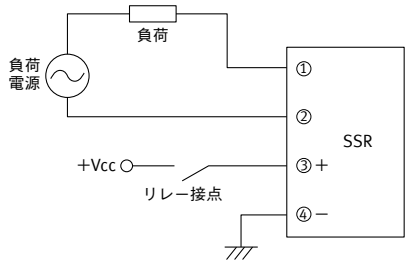
(7)コンデンサ負荷
i/i_0≒20～40倍



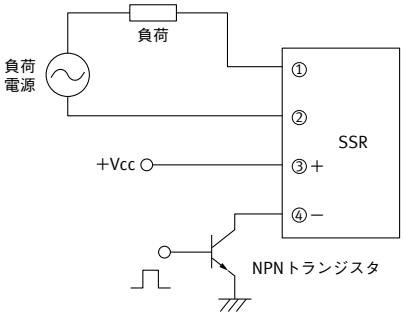
©Panasonic Industry Co., Ltd. 2022

SSR の駆動方法の例

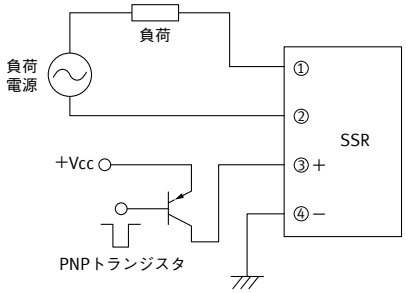
■ リレー接点にて駆動



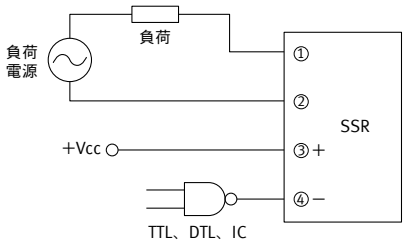
■ NPNトランジスタにて駆動



■ PNPトランジスタにて駆動

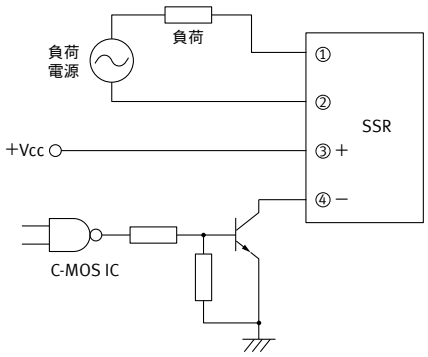


■ TTL、DTL、ICにて駆動

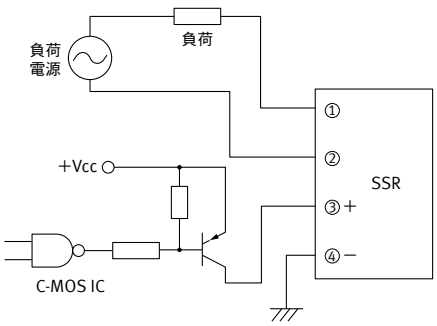


■ C−MOS、ICにて駆動

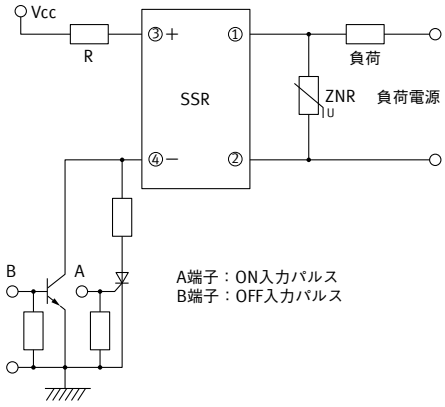
(1)ICの出力が「High」の時動作



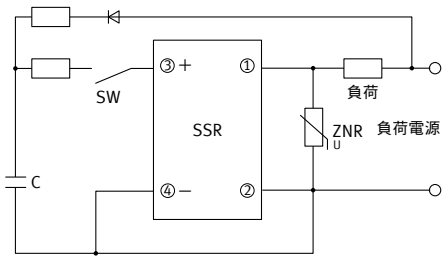
(2)ICの出力が「Low」の時動作



■ SSRによる保持器



■ 自己電源による駆動法

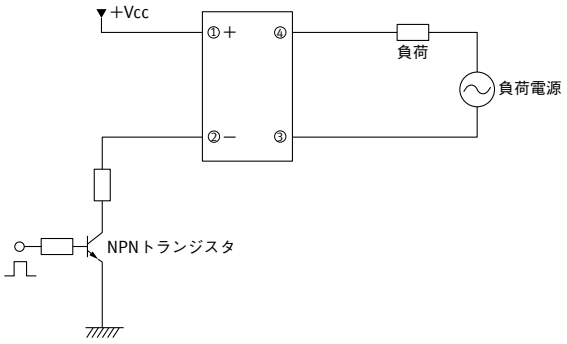


フォトトライアックカプラ、AQ-H ソリッドステートリレーの駆動方法の例

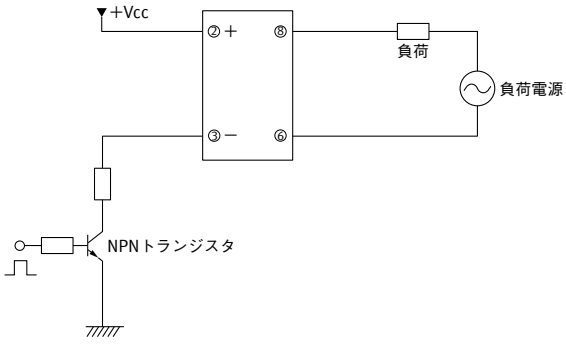
※フォトトライアックカプラ、AQ−Hは電流駆動タイプです。

■ NPNトランジスタにて駆動

(1)フォトトライアックカプラ



(2)AQ−Hソリッドステートリレー



機器設計の際は『最新の商品仕様書』にてご確認願います。
・ご注文・ご使用に際してのお願い：
https://industrial.panasonic.com/ac/j/salespolicies/

©Panasonic Industry Co., Ltd. 2022

⚠安全に関するご注意

●ご使用の前に「取扱・施工説明書」および「マニュアル」をよくお読みいただき、正しくお使いください。

ご購入にあたって

●このカタログに記載の商品の標準価格には、消費税、配送、設備調整費、使用済みの商品の引き取り費用などは含まれておりません。
●商品改良のため、仕様・外見は予告なしに変更することがありますのでご了承ください。
●本品のうち戦略物資(または役務)に該当するものは、輸出に際し、外為法に基づく輸出(または役務取引)許可が必要です。詳細は当社までご相談ください。
●このカタログの記載商品の詳細については、販売店・専門工事店または当社にご相談ください。

●在庫・納期・価格など販売に関するお問い合わせは

パナソニック インダストリアル マーケティング&セールス株式会社

東京オフィス	☎03-5404-5187	さいたまオフィス	☎048-643-4735	名古屋オフィス	☎052-951-3073	大阪オフィス	☎06-6908-3817	高松オフィス	☎087-841-4473
仙台オフィス	☎022-371-0766	八王子オフィス	☎042-656-8421	静岡オフィス	☎054-275-1130	京都オフィス	☎075-681-0237	松山オフィス	☎089-934-1977
茨城オフィス	☎029-243-8868	横浜オフィス	☎045-450-7750	浜松オフィス	☎053-457-7155	姫路オフィス	☎079-224-0971	福岡オフィス	☎092-481-5470
宇都宮オフィス	☎028-650-1513	松本オフィス	☎0263-28-0790	豊田オフィス	☎0566-62-6861	岡山オフィス	☎086-245-3701		
高崎オフィス	☎027-363-2033			北陸オフィス	☎076-222-9546	広島オフィス	☎082-247-9084		

Panasonic
INDUSTRY

■技術に関するお問い合わせ

WEBからのお問い合わせ
https://industrial.panasonic.com/ac/j/user/new_question/

パナソニック インダストリー株式会社
メカトロニクス事業部

〒571-8506 大阪府門真市大字門真1006番地

このカタログの記載内容は2022年 4月現在のものです。

©Panasonic Industry Co., Ltd. 2022

本書からの無断の複製はかたくお断りしております。

ASCTB21J 202204

2022.4