

概要

SSRの概要

SSRとは、ソリッドステートリレー (Solid State Relay) の略称です。

無接点リレー

入力信号が印加されている間は、負荷電源を「ON」に保ち、入力信号がなくなれば、負荷電源を「OFF」にする動作を、半導体回路で無接点リレーとして行なうものです。

全固定形の半導体リレー

SSRは、プリント基板上に半導体をはじめ、電子部品を組み込み、モールド樹脂で密閉した全固定形の半導体リレーです。

種類

AC負荷用SSR、DC負荷用SSRがあります。いずれも、ホットカプラを使用し、入力側と出力側とは完全な絶縁を行なっています。出力側には、トライアックあるいはパワートランジスタ等を用いて無接点化を図っています。

ノイズに影響されない

フォトアイソレーション及びソリッドステート化されているため、堅牢かつ信頼性が高く、ノイズにも強く、ノイズ電圧の完全シャ断が可能で、ノイズによる誤動作に悩まされることなく安心してご使用できます。

バウンス、ノイズなし

半導体による無接点方式ですから、動作中も動作音がせず、接点の摩耗や接点から出るバウンスやノイズなどの心配は不要です。

負荷から発生するノイズが少ない

AC負荷用SSRの場合は、「ゼロクロス回路」および「C・Rスナバ」が内蔵（シングルインライン形は非ゼロクロス方式もあります。）されており、負荷から発生するノイズが非常に少なくなっています。

その他の特長

- 長寿命
- 小形軽量
- 取扱いが簡単
- 取付け方法
 - プリント基板直挿タイプ
 - パネルねじ取付けタイプ
- 入出力仕様
 - DC/AC
 - DC/DC
 - AC/AC

UL・C-UL・CSA・TÜV認定機種も用意

TÜVについて

TÜVはTechnischer Überwachungs Vereine. V. という組織体の総称で略してTÜV。ドイツ連邦共和国政府承認の民間検査機関です。

ドイツにはVDE規格がありますが、VDE規格認定品とTÜV認定品は同一レベルであり、ドイツ国内でも同等に扱われております。

SR-T1A2010FK, SR-T1A2010TK, SR-T1A2020FK, SR-T1A2020TKの商品は欧州統一規格の**EN60950**（情報処理機器の安全性）で認定されました。

選定ガイド

SSR選定ガイド

- ① 各種負荷に対する参考値（最大負荷）です。
- ② 以下データは周囲温度40°Cのときです。（SR-T□A2045TLは周囲温度30°Cのときです）
- ③ ピーク値は各々のサージ電流特性の範囲内で使用してください。

負荷 電圧	項目 商品名	負 荷 の 種 類						使用放熱器 (熱抵抗: θ_f)	
		ヒータ	トランス	ソレノイド バルブ	单相モータ	三相モータ	ランプ負荷		
AC 220V	SR-S1A2002PN SR-S1A2002PC SR-S1A2002P SR-S1A2002PS	1.6A	200W	1.0A	35W	100W	1.0A		
	SR-S1A2004P SR-S1A2004PS	3.2A	400W	2.0A	100W	200W	2.0A		
	SR-T1A2010FK SR-T1A2010TK	6A 10A	800W 1.2kW	4A 6A	200W 400W	400W 750W	4A 6A	なし AT-114($\theta_f=1.52^\circ\text{C}/\text{W}$)	
	SR-T1A2020FK SR-T1A2020TK	7A 16A	900W 2kW	4.5A 10A	200W 750W	400W 1.5kW	4.5A 10A	なし AT-117($\theta_f=0.85^\circ\text{C}/\text{W}$)	
	SR-T1A2045TL SR-T2A2045TL	7A 24A 36A	1kW 3kW 4.5kW	5A 15A 22.5A	200W 1.1kW 1.5kW	400W 2.2kW 3.7kW	5A 15A 22.5A	なし AT-114($\theta_f=1.52^\circ\text{C}/\text{W}$) AT-117($\theta_f=0.85^\circ\text{C}/\text{W}$)	
	DC 50V	SR-S1D0502P	1.6A	—	1.0A	—	—	1.0A	

UL CSA
C-UL TÜV

SR

商品ガイド

タイプ		シングル・イン・ライン形				グラウンド形		
		Sタイプ				Tタイプ		
方 式	絶縁方式	フォトリアック カブラ方式	フォトカブラ方式			フォトリアックカブラ方式	フォトカブラ方式	
	ゼロクロス機能	○	○	○	—	○	○	○
	スナバ回路内蔵	○	○	○	—	○	○	○
	表示ランプ	—	—	—	—	—	—	○
入出力仕様		DC/AC	DC/AC	DC/AC	DC/DC	DC/AC	DC/AC	DC/AC AC/AC
入 力	入力電圧範囲	DC4~8V	DC3~24V	DC3~24V	DC3.5~24V	DC4~32V	DC4~32V	DC3~30V AC85~264V
	負荷電圧	A C 24~250V	50~250V	50~250V	—	50~264V	50~264V	85~264V
出 力	定格負荷電流	D C	—	—	—	3~50V	—	—
		出力電流	2A	2A	4A	2A	10A	20A
耐電圧(入出力間)		AC2.5kV	AC2.5kV	AC2.5kV	AC2.5kV	AC3kV	AC3kV	AC3kV
動作温度範囲		-20~80℃	-20~80℃	-20~80℃	-20~80℃	-20~80℃	-20~80℃	-20~80℃
端子配列 (取付方法)								
商品質量(約)		6g	8g	11g	5g	38g/50g		53g
掲載頁		844~845	846~847		848~849	850~851		852~853

特長

SSRの特長

1. 完全ソリッド・ステート(全てソリッド・ステート部品を使用)

- ▶ 接点バウンス、アーク発生などによるノイズの発生がありません。
- ▶ 機械的可動部分がないので、わずらわしい動作音がありません。
- ▶ 振動・衝撃によるチャタリングの発生もなく、誤動作がありません。
- ▶ 無接点のため、高信頼性、長寿命です。

2. 耐環境性に優れています。

SR-S1A □□□ TK, SR-T1A □□□ TK,	SR-S1A □□□ P□	: AC出力, PC端子
	SR-T1A □□□ FK	: AC出力, タブ端子
	SR-T1A2045TL	} AC出力, ねじ端子
	SR-T2A2045TL	
	SR-S1D0502P	: DC出力, PC端子

内部は樹脂でモールドされており、耐湿性にも優れています。

3. 入出力絶縁に優れています。

入・出力間は電氣的に絶縁されており、出力側からのノイズやサージが、入力側に影響を与えません。

4. 入力電圧範囲が広い。

入力電圧範囲が広いいため、使いやすく、IC、トランジスタで直接制御するのに適しています。

5. 小形、軽量化

当社独自の構造、製造方法により、小形、軽量です。

6. 取扱いが簡単

入・出力端子に結線するだけで動作しますので、従来の有接点リレーと同じ感覚で、取扱いが簡単です。

7. ゼロクロススイッチング回路の採用

SR-S1A □□□ P, SR-T1A □□□ TK,	SR-S1A2002PC	} AC出力, PC端子
	SR-S1A □□□ PS	
	SR-T1A □□□ FK	} AC出力, タブ端子
	SR-T1A2045TL	
SR-T2A2045TL	} AC出力, ねじ端子	

ゼロクロス回路を採用していますので、スイッチングの際のノイズが少なく、電波障害などが抑制され、他の機器に悪影響をおよぼすことはありません。

8. ピーク繰返しオフ電圧が600Vと高い

SR-T1A □□□ TK,	SR-S1A □□□ P□	: AC出力, PC端子
	SR-T1A □□□ FK	: AC出力, タブ端子
	SR-T1A2045TL	} AC出力, ねじ端子
	SR-T2A2045TL	

9. スナバ回路内蔵

SR-T1A □□□ TK,	SR-S1A □□□ P□	: AC出力, PC端子
	SR-T1A □□□ FK	: AC出力, タブ端子
	SR-T1A2045TL	} AC出力, ねじ端子
	SR-T2A2045TL	

出力回路に「C」, 「R」による、スナバ回路を内蔵しており、誘導負荷でも直接使用できます。

10. プリント基板に実装可能

SR-S1A □□□ P□	: AC出力, PC端子
SR-S1D0502P	: DC出力, PC端子

小形状なので、IC、トランジスタ等の部品と同一プリント基板上に実装可能です。

11. 丸洗い洗浄が可能

SR-S1A □□□ P□	: AC出力, PC端子
SR-S1D0502P	: DC出力, PC端子

内部は樹脂でモールドされていますので、フラックスの浸入防止、はんだ加工後の丸洗い洗浄が可能です。

12. 2.54×n (インチピッチ)

SR-S1A □□□ P□	: AC出力, PC端子
SR-S1D0502P	: DC出力, PC端子

端子間ピッチ2.54mm×n (インチピッチ) 等から、他の半導体部品との混載が可能です。

13. 熱疲労が少ない

SR-T1A □□□ TK,	SR-T1A □□□ FK	: AC出力, タブ端子
	SR-T1A2045TL	} AC出力, ねじ端子
	SR-T2A2045TL	

最適設計されたダイカスト製のベース又は、冷却体を使用しておりますので、熱疲労が少なく、すぐれた温度特性を有します。

14. 取付けが簡単

SR-T1A □□□ TK,	SR-T1A □□□ FK	: AC出力, タブ端子
	SR-T1A2045TL	} AC出力, ねじ端子
	SR-T2A2045TL	

取付けはビス等により、冷却体、シャーシなどに容易に取付け固定することができます。

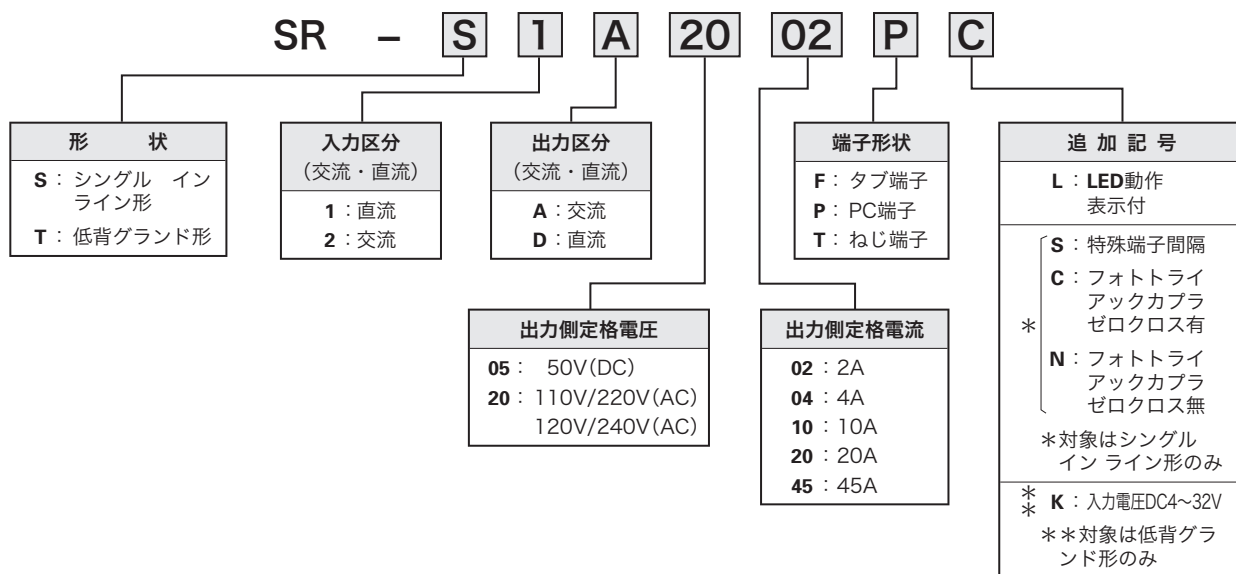
15. 応答速度が速い

SR-S1D0502P	: DC出力, PC端子
-------------	--------------

応答速度は、動作時・復帰時共に、有接点リレーに比べ高速です。(500μs以下)

形名体系・商品一覧

形名体系



商品一覧

商品名	出 力						入 力		サージ 電定 規格	取付け 方法	端 子 形 状	商 品 質 量					
	負荷電圧	最大負荷電流						電圧範囲					インピー ダンス				
		1A	2A	5A	10A	20A	45A										
SR-S1A2002PN	AC24~250V							3mA(AC220V)	DC4~8V	180Ω	30A プリント 基板取 付け	プリント 基板用 端子	6g				
SR-S1A2002PC	AC24~250V							3mA(AC220V)	DC3~24V	1.5kΩ				50A	8g		
SR-S1A2002P	AC50~250V							5mA(AC220V)								DC3.5~24V	3A
SR-S1A2002PS	AC50~250V							5mA(AC220V)									
SR-S1A2004P	AC50~250V							5mA(AC220V)	DC4~32V	* 11mA 以下			160A	38g			
SR-S1A2004PS	AC50~250V							5mA(AC220V)							* 7mA以下	250A	440A
SR-S1D0502P	DC 3~ 50V							1μA(DC 50V)	DC3~30V		パネル ねじ取 付け	ねじ 締め端 子	50g				
SR-T1A2010FK	AC50~264V							3mA(AC240V)	AC85~264V	70kΩ				53g			
SR-T1A2010TK	AC50~264V							3mA(AC240V)									
SR-T1A2020FK	AC50~264V							3mA(AC240V)									
SR-T1A2020TK	AC50~264V							3mA(AC240V)									
SR-T1A2045TL	AC85~264V							12mA(AC200V)									
SR-T2A2045TL	AC85~264V							12mA(AC200V)									

*定電流回路を内蔵 SR-Tシリーズの10A, 20A品はファストン端子も有り

SR

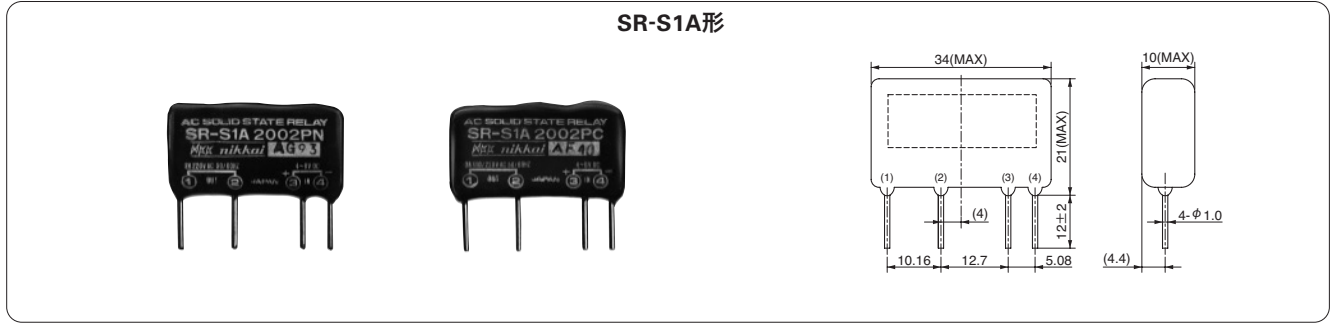
UL CSA



●SR-S1A形(DC/ACタイプ)

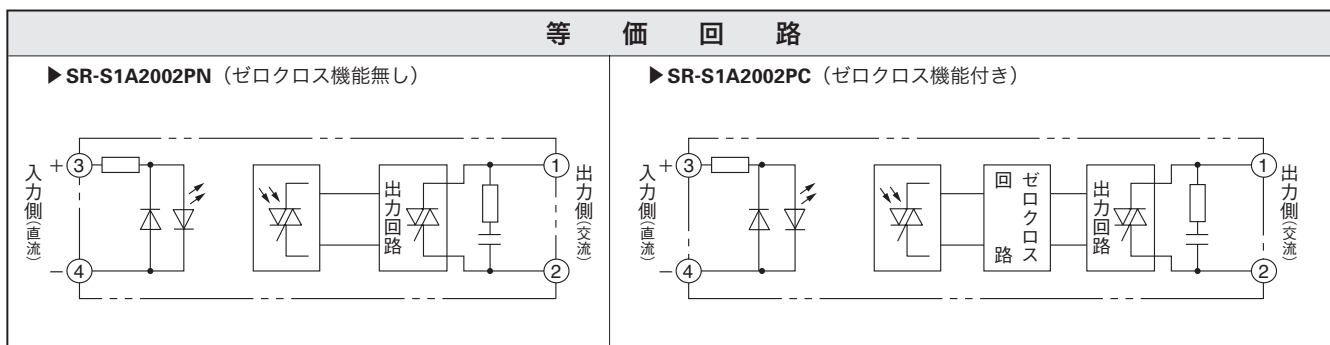
UL, CSA規格品は受注生産品です

SR-S1A形 (DC/ACタイプ)



定 格					
項 目	記 号	SR-S1A2002PN	SR-S1A2002PC	単 位	
出力	定格負荷電圧	V_{OTYP}	110/220	110/220	V_{ACrms}
	定格負荷電流(抵抗負荷)	I_O	2.0		A_{ACrms}
	定格周波数	f_o	50/60		Hz
	ピーク繰り返しオフ電圧	V_{DRM}	600		V_{AC}
入力	最大入力電圧	V_{IMAX}	8.0		V_{DC}
	入力インピーダンス	Z_{IN}	180		Ω
共通	耐電圧	V_{ISO}	2.5k 1分間以上 (入カ-出力間)		V_{ACrms}
	絶縁抵抗	R_{ISO}	DC 500V 100以上 (入カ-出力間)		$M\Omega$
	動作温度範囲	T_{OPR}	-20~+80		$^{\circ}C$
	保存温度範囲	T_{STG}	-30~+100		$^{\circ}C$

特 性					
項 目	記 号	SR-S1A2002PN	SR-S1A2002PC	単 位	
出力	使用負荷電圧範囲	V_O	24~250		V_{ACrms}
	開路時漏れ電流	I_{LEK}	3.0以下 ($V_O=220V$)		mA_{ACrms}
	接触電圧降下	V_{SAT}	1.5以下 ($T_{OPR}=25^{\circ}C$)		V_{ACrms}
	最小負荷電流	I_{OMIN}	100		mA_{ACrms}
入力	入力電圧範囲	V_I	4~8		V_{DC}
	ピックアップ電圧	V_P	4.0以下		V_{DC}
	ドロップアウト電圧	V_D	1.0以上		V_{DC}
共通	応答速度	T_{RES}	1/2サイクル+1ms 以下		
	キャパシタンス	C_{IO}	15以下 (入カ-出力間)		pF



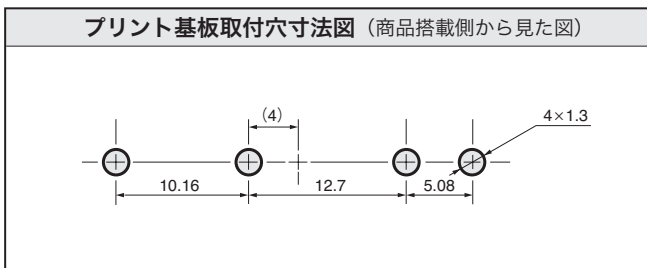
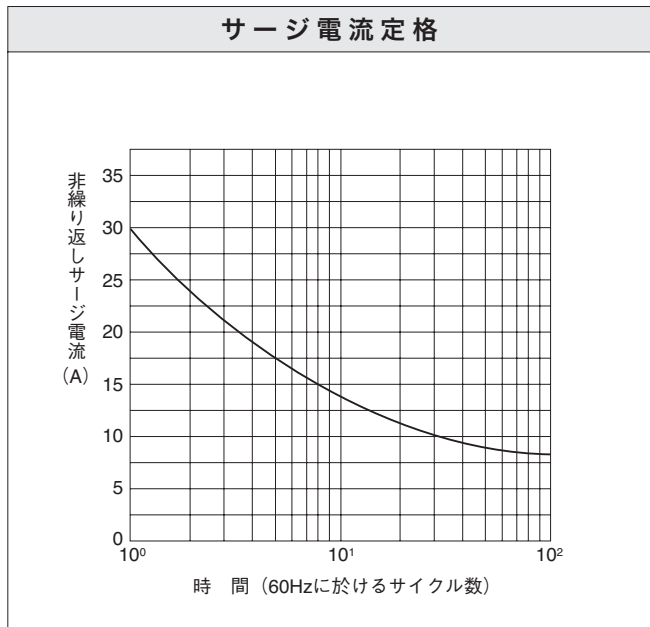
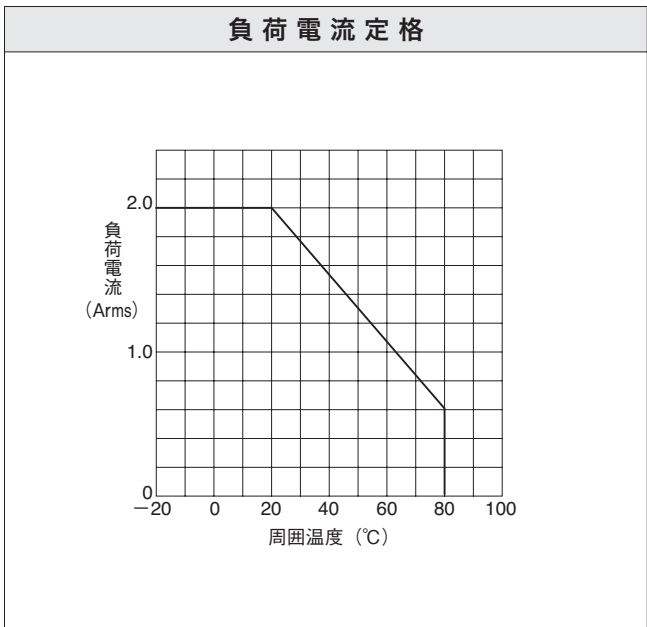
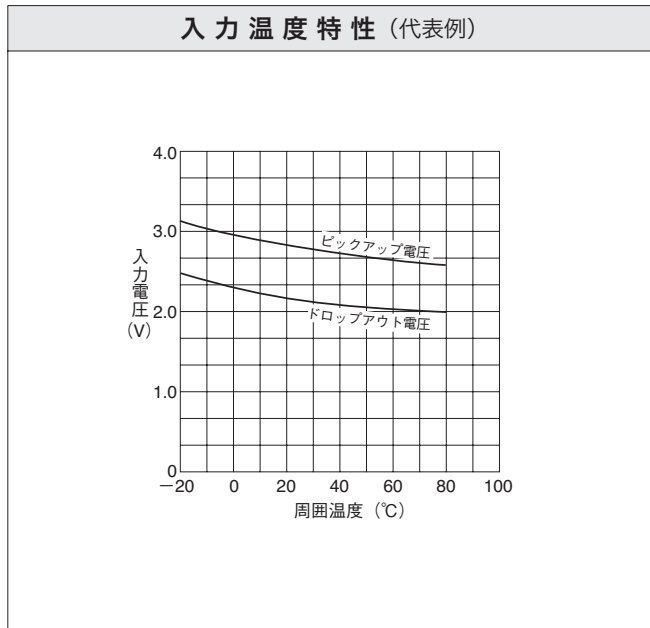
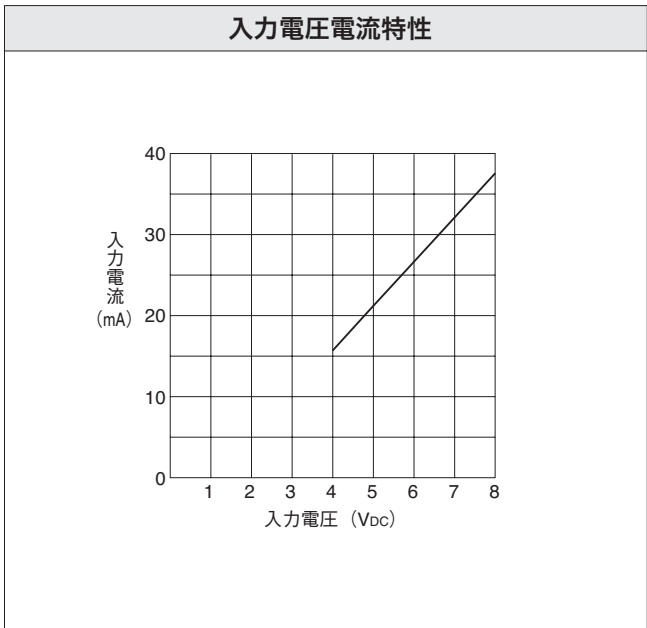


UL CSA

SR

● 特性曲線, プリント基板取付穴寸法図 UL, CSA規格品は受注生産品です

SR-S1A2002PN, SR-S1A2002PC



SR
リレー

SR

UL CSA



●SR-S1A形(DC/ACタイプ)

UL, CSA規格品は受注生産品です

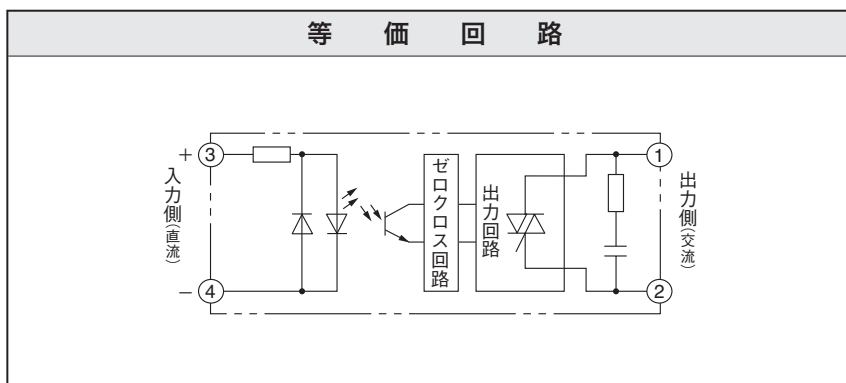
SR-S1A形 (DC/ACタイプ)

SR-S1A形

形名/寸法	L (mm)	H (mm)
SR-S1A2002P	5.08	25
SR-S1A2002PS	7.62	25
SR-S1A2004P	5.08	30
SR-S1A2004PS	7.62	30

定 格							
項 目	記 号	SR-S1A2002P	SR-S1A2002PS	SR-S1A2004P	SR-S1A2004PS	単 位	
出力	定格負荷電圧	V _{OTYP} 110/220				V _{ACrms}	
	定格負荷電流(抵抗負荷)	I _O 2		4		A _{ACrms}	
	定格周波数	f _o 50/60				Hz	
	ピーク繰り返しオフ電圧	V _{DRM} 600				V _{AC}	
入力	最大入力電圧	V _{IMAX} 24				V _{DC}	
	入力インピーダンス	Z _{IN} 1.5				kΩ	
共通	耐電圧	V _{ISO} 2.5k 1分間以上 (入カ-出力間)				V _{ACrms}	
	絶縁抵抗	R _{ISO} DC 500V 100以上 (入カ-出力間)				MΩ	
	動作温度範囲	T _{OPR} -20~+80				°C	
	保存温度範囲	T _{STG} -30~+100				°C	

特 性							
項 目	記 号	SR-S1A2002P	SR-S1A2002PS	SR-S1A2004P	SR-S1A2004PS	単 位	
出力	使用負荷電圧範囲	V _o 50~250				V _{ACrms}	
	開路時漏れ電流	I _{LEK} 5以下 (V _o =220V)				mA _{ACrms}	
	接触電圧降下	V _{SAT} 1.5以下 (T _{OPR} =25°C)				V _{ACrms}	
入力	入力電圧範囲	V _i 3~24				V _{DC}	
	ピックアップ電圧	V _P 3.0以下				V _{DC}	
	ドロップアウト電圧	V _D 1.0以上				V _{DC}	
共通	応答速度	T _{RES} 1/2サイクル+1ms以下					
	キャパシタンス	C _{IO} 15以下 (入カ-出力間)		20以下 (入カ-出力間)		pF	



SR
リレー

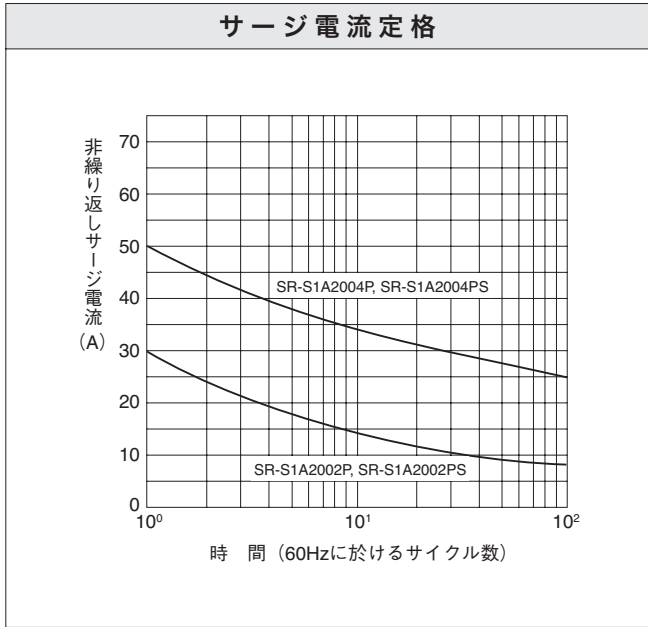
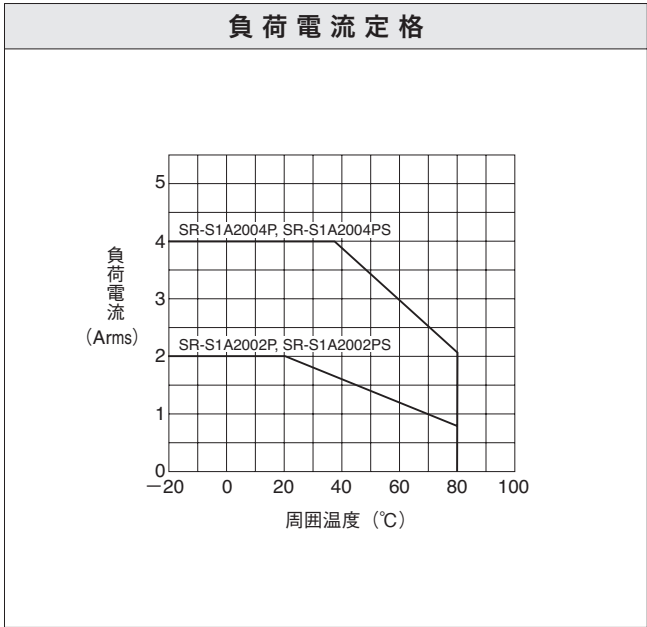
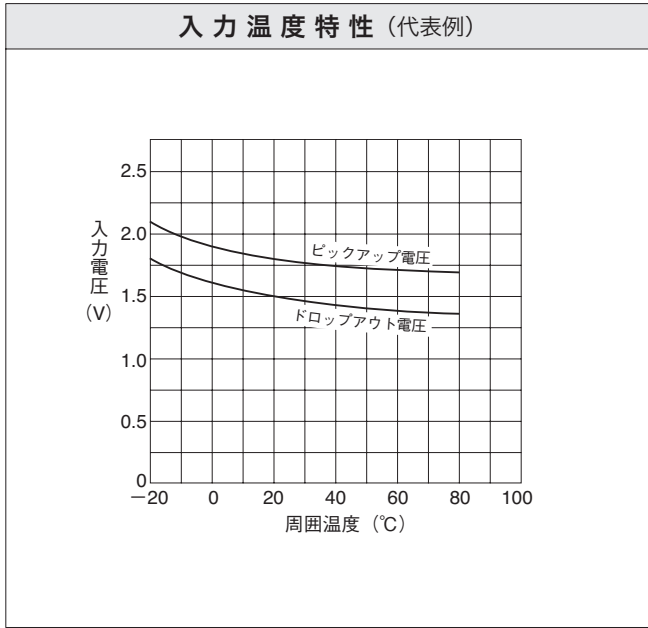
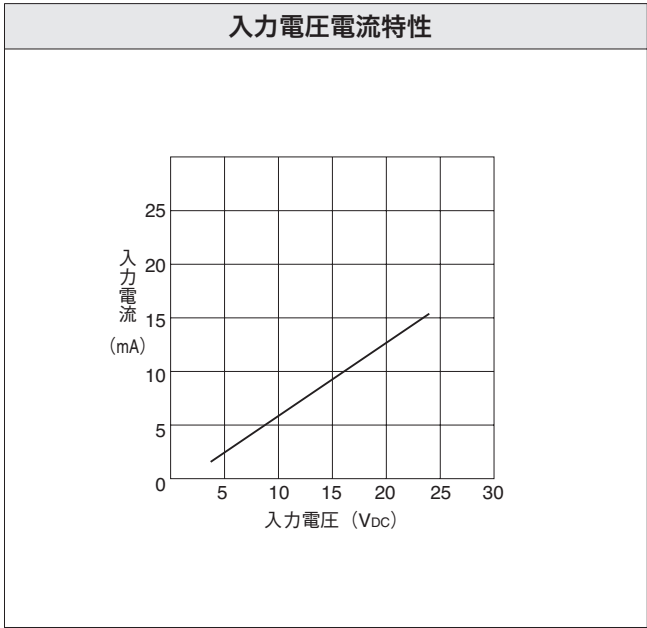


UL CSA

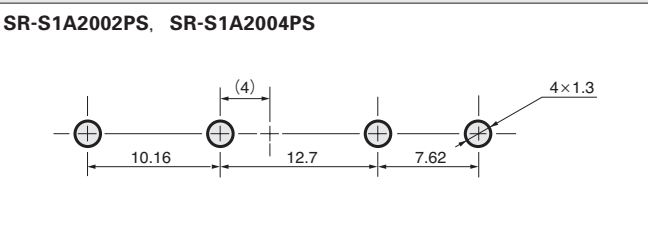
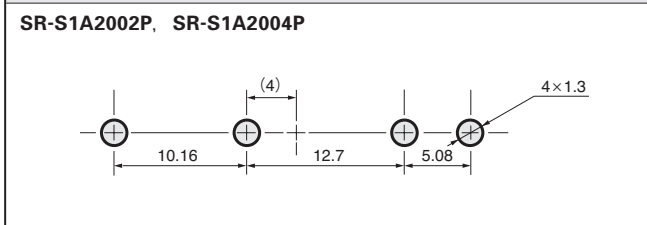
SR

● 特性曲線, プリント基板取付穴寸法図 UL, CSA規格品は受注生産品です

SR-S1A2002P, SR-S1A2002PS, SR-S1A2004P, SR-S1A2004PS



プリント基板取付穴寸法図 (商品搭載側から見た図)



SR
リレー

SR

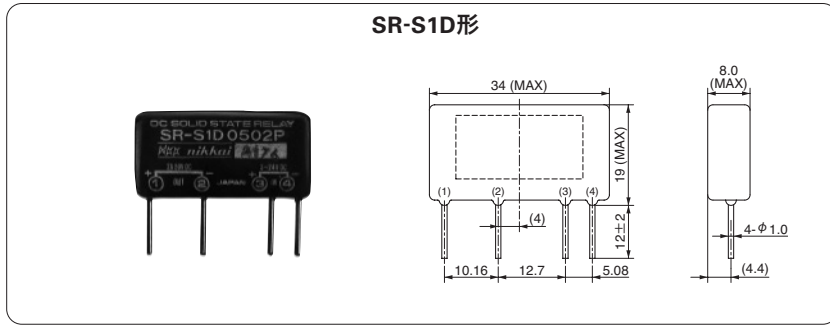
UL CSA



●SR-S1D形(DC/DCタイプ)

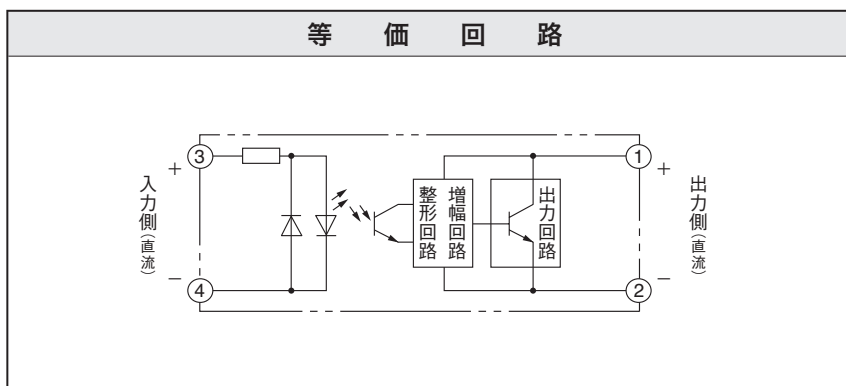
UL, CSA規格品は受注生産品です

SR-S1D形 (DC/DCタイプ)



定 格				
項 目		記 号	SR-S1D0502P	単 位
出力	絶対最大電圧	V_{OMAX}	50	V_{DC}
	使用電圧範囲	純直流	3~50	V_{DC}
		全波整流	V_O	35
	定格負荷電流(抵抗負荷)	I_O	2.0	A_{DC}/A_{rms}
入力	最大入力電圧	V_{IMAX}	24	V_{DC}
	入力インピーダンス	Z_{IN}	1.5	$k\Omega$
共通	耐電圧	V_{ISO}	2.5k 1分間以上 (入カ-出力間)	V_{ACrms}
	絶縁抵抗	R_{ISO}	DC 500V 100以上 (入カ-出力間)	$M\Omega$
	動作温度範囲	T_{OPR}	-20~+80	$^{\circ}C$
	保存温度範囲	T_{STG}	-30~+100	$^{\circ}C$

特 性				
項 目		記 号	SR-S1D0502P	単 位
出力	開路時漏れ電流	I_{LEK}	1.0以下 ($V_O=50V$)	μA_{DC}
	接触電圧降下	V_{SAT}	1.2以下 ($T_{OPR}=25^{\circ}C$)	V_{DC}
入力	入力電圧範囲	V_I	3.5~24	V_{DC}
	ピックアップ電圧	V_P	3.5以下	V_{DC}
	ドロップアウト電圧	V_D	1.0以上	V_{DC}
共通	応答速度	T_{RES}	0.5以下 (抵抗負荷時)	ms
	キャパシタンス	C_{IO}	20以下 (入カ-出力間)	pF



SR
リレー



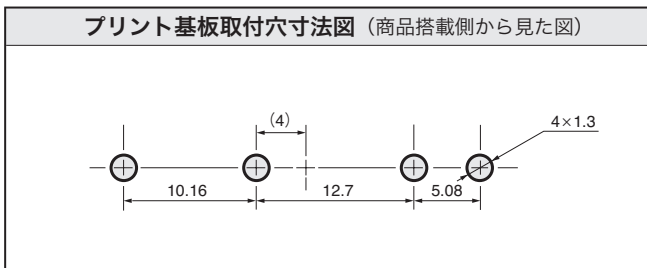
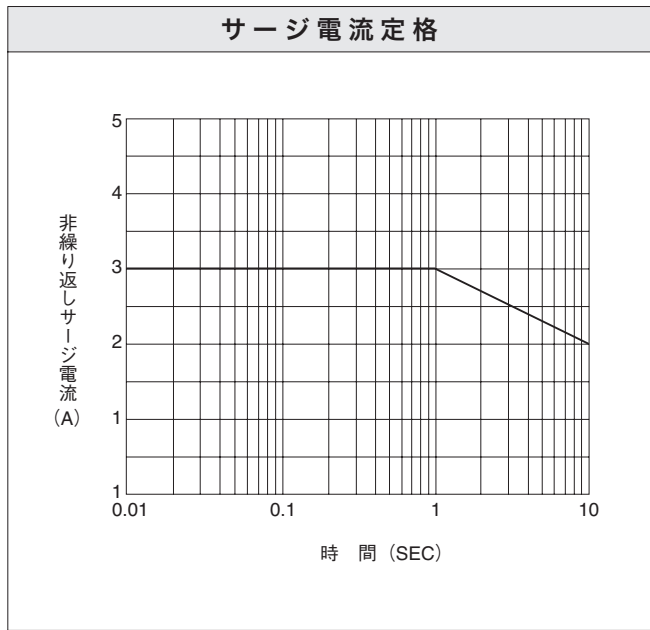
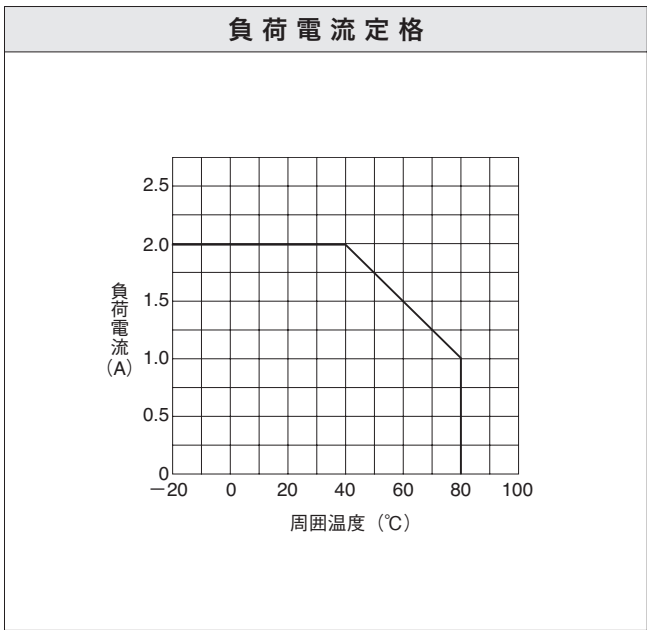
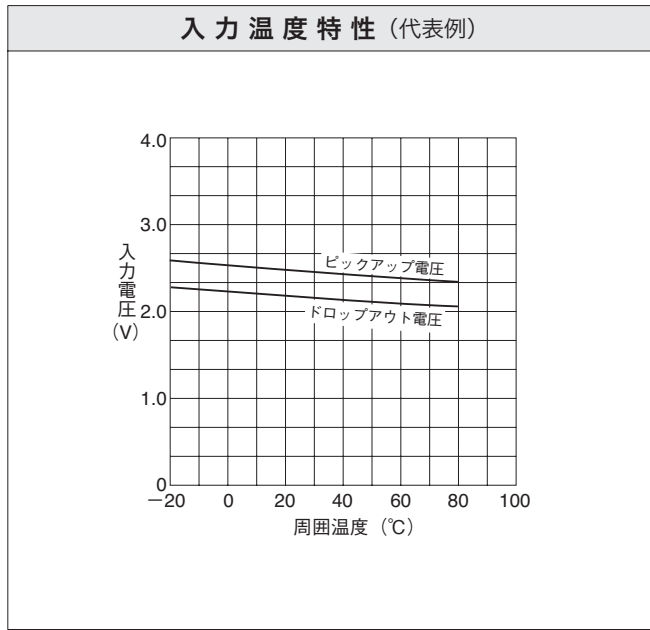
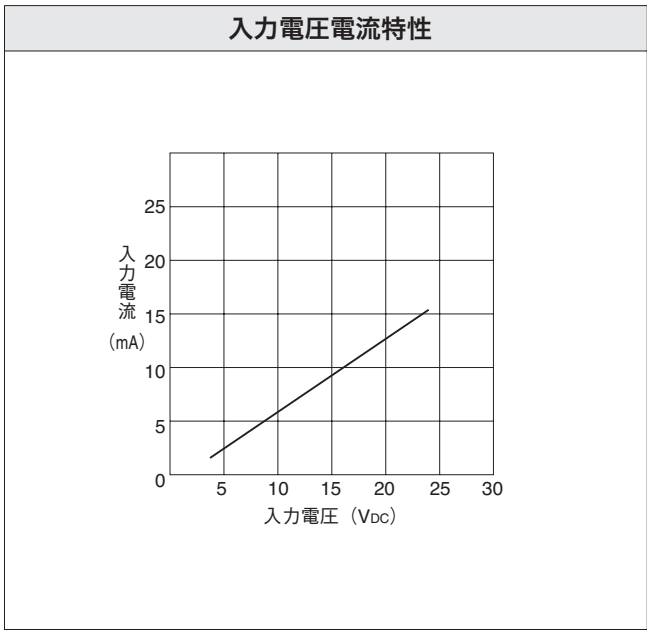
UL

CSA

SR

● 特性曲線, プリント基板取付穴寸法図 UL, CSA規格品は受注生産品です

SR-S1D0502P



SR
リレー

SR

UL

C-UL

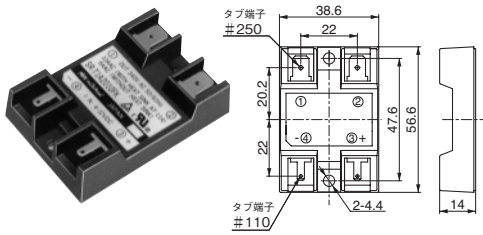
TÜV



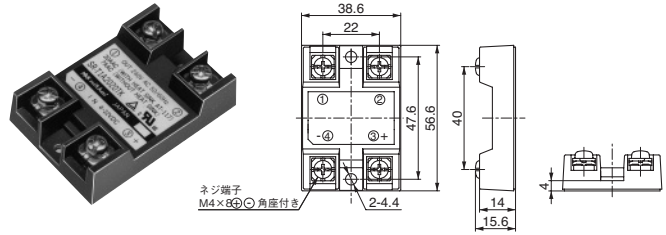
●SR-T1A形(DC/ACタイプ)

SR-T1A形 (DC/ACタイプ)

SR-T1A2010FK



SR-T1A2020TK

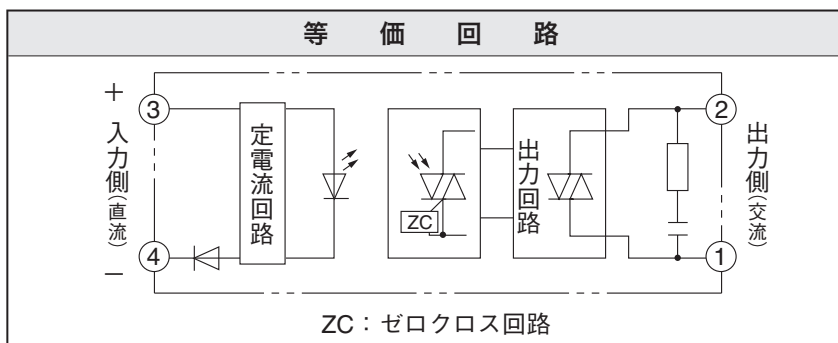


		定 格					
項 目	記 号	SR-T1A2010FK	SR-T1A2020FK	SR-T1A2010TK	SR-T1A2020TK	単 位	
出力	定格負荷電圧	V_{OTYP}	120/240			V_{ACrms}	
	定格負荷電流(抵抗負荷)	I_O	10	20	10	20	A_{ACrms}
	定格周波数	f_o	50/60			Hz	
	ピーク繰り返しオフ電圧	V_{DRM}	600			V_{AC}	
入力	最大入力電圧	V_{IMAX}	32			V_{DC}	
	入力電流	I_{IMAX}	11以下※			mA	
共通	耐電圧	V_{ISO}	3k 1分以上 (入カ-出カ-アース間)			V_{ACrms}	
	絶縁抵抗	R_{ISO}	DC 500V 100以上 (入カ-出カ-アース間)			$M\Omega$	
	動作温度範囲	T_{OPR}	-20~+80			$^{\circ}C$	
	保存温度範囲	T_{STG}	-30~+100			$^{\circ}C$	

※定電流回路を内蔵

		特 性				
項 目	記 号	SR-T1A2010FK	SR-T1A2020FK	SR-T1A2010TK	SR-T1A2020TK	単 位
出力	使用負荷電圧範囲	V_O	50~264			V_{ACrms}
	開路時漏れ電流	I_{LEK}	3以下 ($V_O=240V$)			mA_{ACrms}
	接触電圧降下	V_{SAT}	1.5以下 ($T_{OPR}=25^{\circ}C$)			V_{ACrms}
	最小負荷電流	I_{OMIN}	50			mA_{ACrms}
入力	入力電圧範囲	V_I	4~32			V_{DC}
	ピックアップ電圧	V_P	4.0以下			V_{DC}
	ドロップアウト電圧	V_D	1.0以上			V_{DC}
共通	応答速度	T_{RES}	1/2サイクル+1ms以下			
	キャパシタンス	C_{IO}	150以下 (入カ-出力間)			pF

等 価 回 路





UL

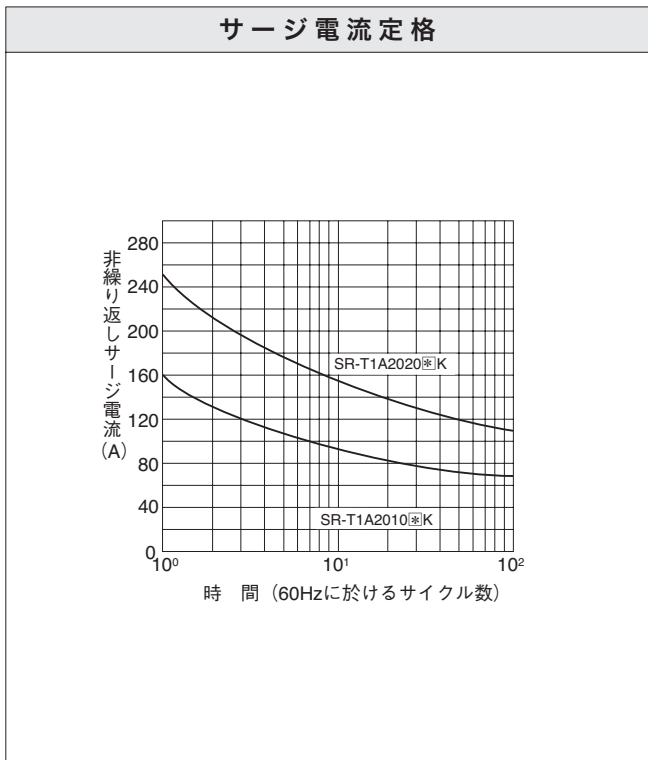
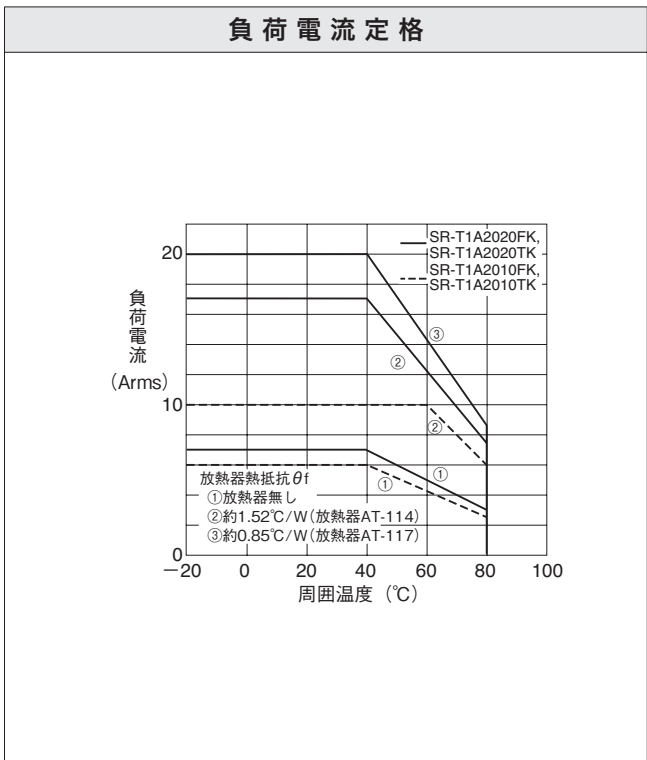
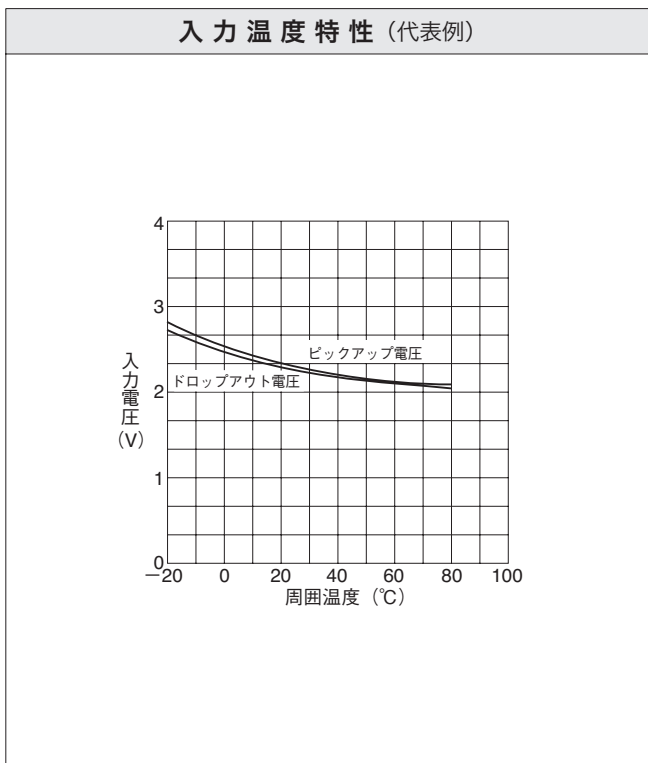
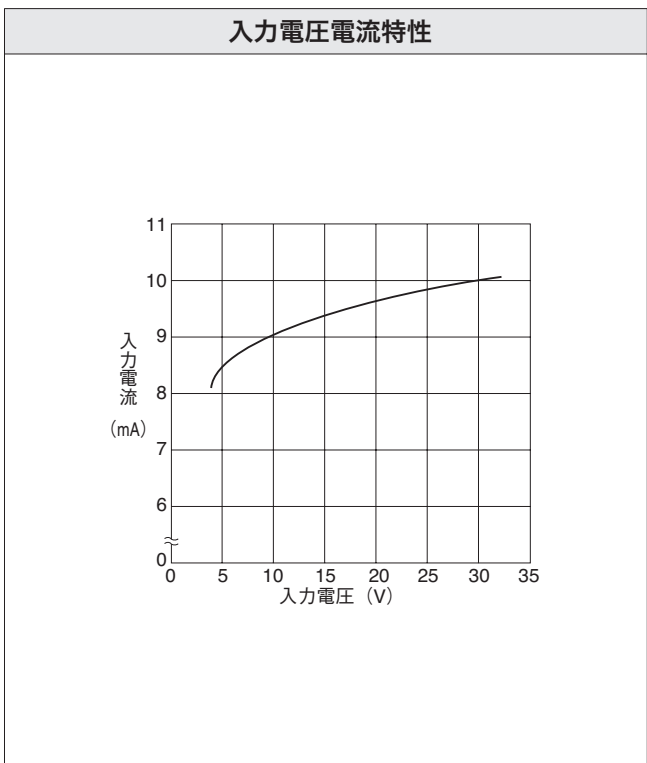
C-UL

TÜV

SR

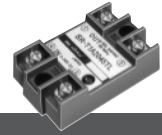
● 特性曲線

SR-T1A2010FK, SR-T1A2010TK, SR-T1A2020FK, SR-T1A2020TK



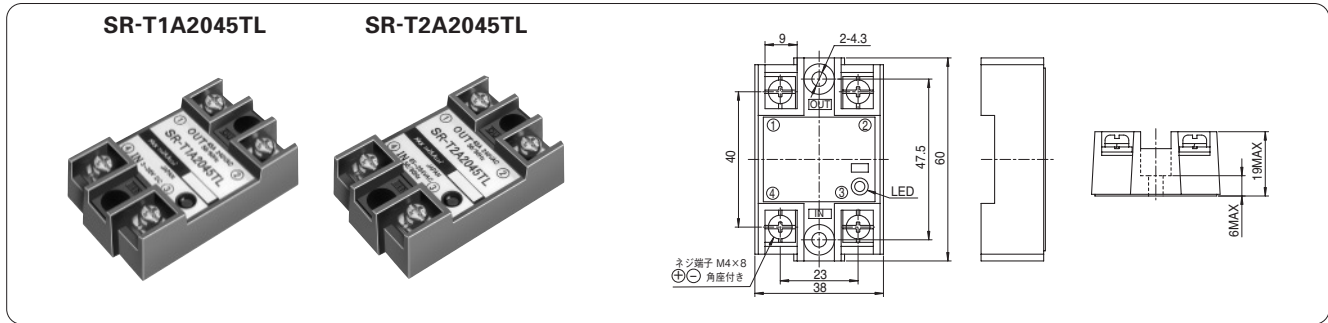
SR
リレー

SR



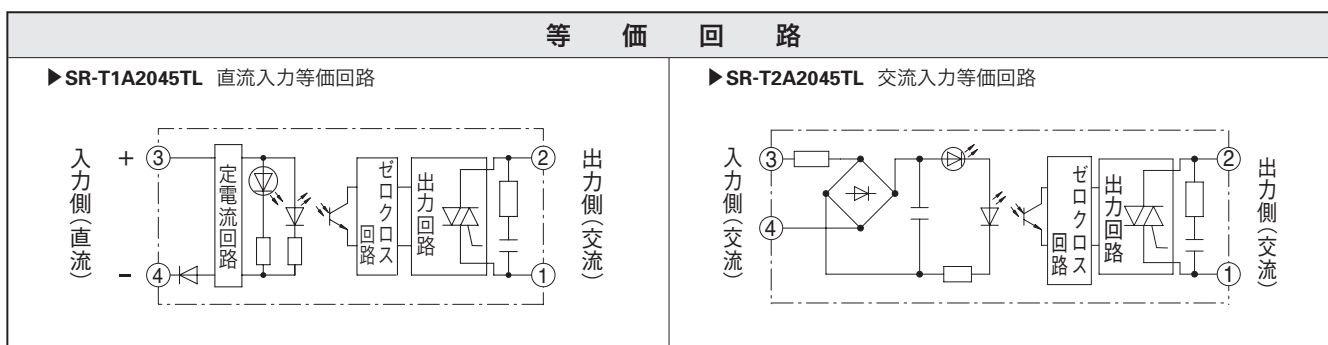
●SR-T1A(DC/ACタイプ)/SR-T2A(AC/ACタイプ)形

SR-T1A形 (DC/ACタイプ), SR-T2A形 (AC/ACタイプ)



定 格				
項 目	記 号	SR-T1A2045TL	SR-T2A2045TL	単 位
出力	定格負荷電圧	120/240		V_{ACrms}
	定格負荷電流(抵抗負荷)	45		A_{ACrms}
	定格周波数	50/60		Hz
	ピーク繰り返しオフ電圧	600		V_{AC}
入力	最大入力電圧	DC 30	AC 264	V_{DC}, V_{ACrms}
	入力インピーダンス	7.0mA以下(定電流回路を内蔵)		$k\Omega$
共通	耐電圧	3.0k 1分間以上 (入カー-出カー-アース間)		V_{ACrms}
	絶縁抵抗	DC 500V 100以上 (入カー-出カー-アース間)		$M\Omega$
	動作温度範囲	-20~+80		$^{\circ}C$
	保存温度範囲	-30~+100		$^{\circ}C$

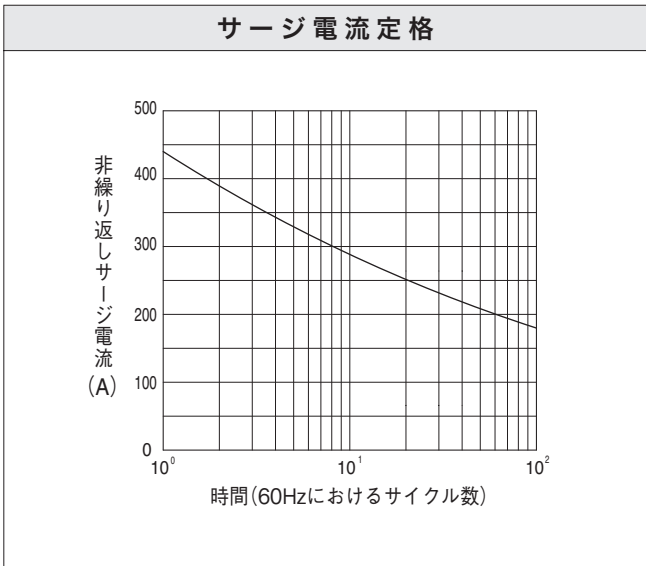
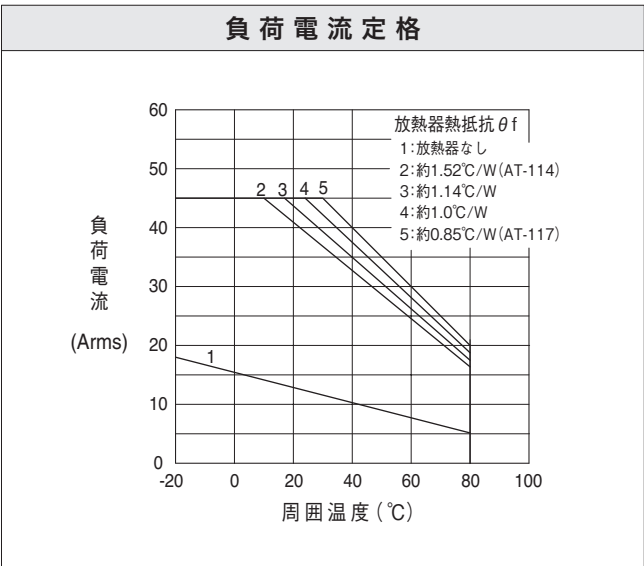
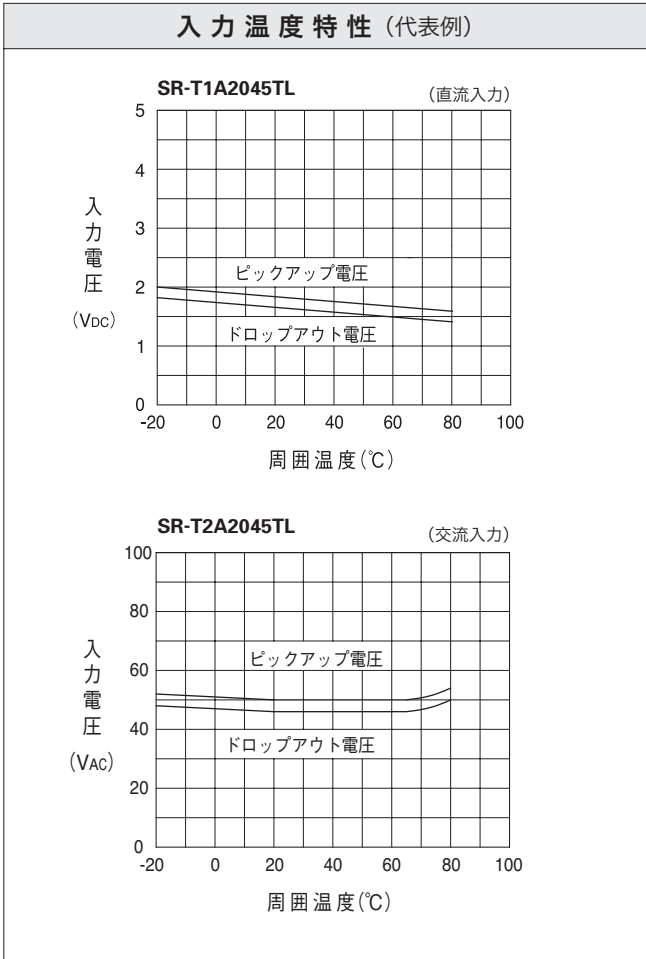
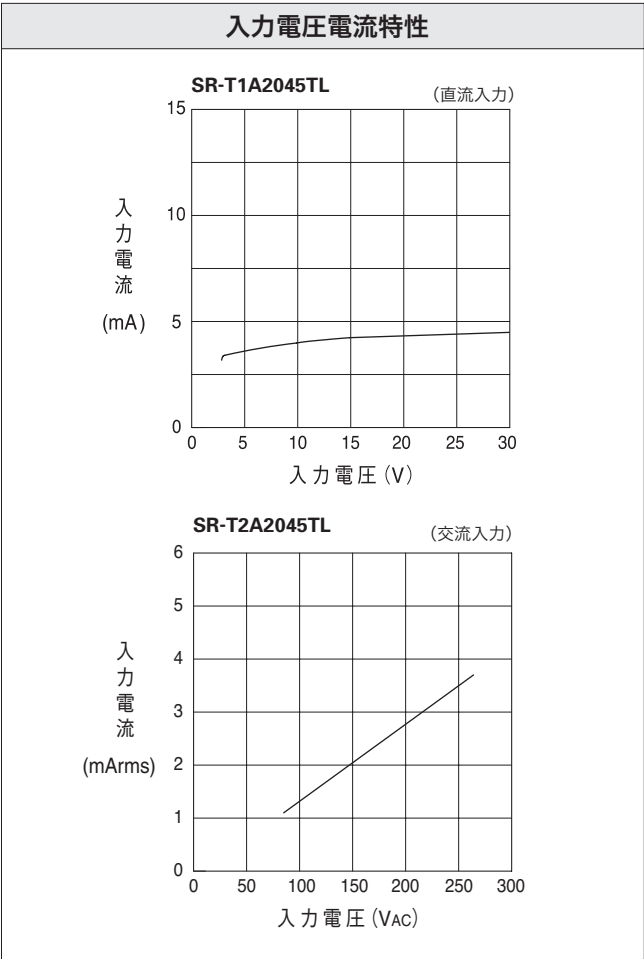
特 性				
項 目	記 号	SR-T1A2045TL	SR-T2A2045TL	単 位
出力	使用負荷電圧範囲	85~264		V_{ACrms}
	開路時漏れ電流	12以下 ($V_o=200V$)		mA_{ACrms}
	接触電圧降下	1.5以下 ($T_{OPR}=25^{\circ}C$)		V_{ACrms}
	最小負荷電流	400		mA_{ACrms}
入力	入力電圧範囲	DC 3.0~30	AC 85~264	V_{DC}, V_{ACrms}
	ピックアップ電圧	DC 3.0以下	AC 85以下	V_{DC}, V_{ACrms}
	ドロップアウト電圧	DC 1.0以上	AC 30以上	V_{DC}, V_{ACrms}
共通	応答速度	1/2サイクル+1ms以下	1+1/2サイクル+1ms以下	
	キャパシタンス	150以下 (入カー-出力間)		pF





● 特性曲線

SR-T1A2045TL, SR-T2A2045TL



SR
リレー

● 放熱器

使用上の注意

1. SSRを放熱器に取付ける場合は、SSRの取付け面のバリ、突起などを取除いてなめらかにして、シリコンコンパウンドを薄く塗布してください。
(例 **KS609** 信越化学工業(株)製)
2. 取付けねじは、しっかりと締付け、振動、衝撃などで緩まないように取付けてください。ばね座金の使用や、取付けねじ面へのロックペイントの塗布などの方法により、緩みの発生を防止してください。

AT-114

Technical drawing of heat sink AT-114. The top view shows a rectangular component with a width of 112mm and a total width of 125mm. It features two 2-M4P0.7 screws and four 4-4 holes. The height is 70mm. The side view shows a width of 100mm and a height of 54mm.

放熱器(AT-114)適用機種

形名	熱抵抗 (°C/W)	適用商品名
AT-114	1.52	SR-T1A2010FK, SR-T1A2020FK SR-T1A2010TK, SR-T1A2020TK SR-T1A2045TL, SR-T2A2045TL

AT-117

Technical drawing of heat sink AT-117. The top view shows a rectangular component with a width of 90±0.1mm and a total width of 100mm. It features two 2-M4P0.7 screws and four 4-R2.2 holes. The height is 150mm. The side view shows a width of 80mm and a height of 70mm.

放熱器(AT-117)適用機種

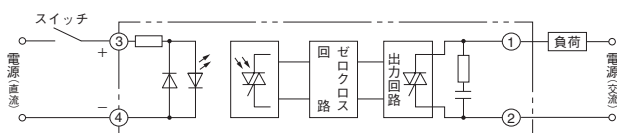
形名	熱抵抗 (°C/W)	適用商品名
AT-117	0.85	SR-T1A2010FK, SR-T1A2020FK SR-T1A2010TK, SR-T1A2020TK SR-T1A2045TL, SR-T2A2045TL

● 動作原理, 動作波形

SSRの動作原理, 動作波形

1. AC負荷用SSRの動作原理, 動作波形

SSRの等価回路と接続図
(例) SR-S1Aタイプ



▶ 動作原理

端子①, ②には, 上図のように負荷と主回路交流電源を直列に接続します。

スイッチがOFFの時(入力信号がない場合)は, ホトカブラの発光ダイオードに電流は流れず, 出力のトライアックは点弧されないためOFF状態であり, 負荷には電流が流れません。

スイッチがONし入力に加えられた電気的信号は, ホトカブラの発光ダイオードにより光学的信号に変換され, 完全に分離絶縁されています。そして, 受光素子によりキャッチされた光学的信号は, もとの電気的信号に再度変換され, さらにゼロクロス回路が動作して, 交流ライン電圧のゼロ電圧近傍でトリガし, トライアックが導通します。したがって, 電源から負荷を通してトライアックに電流が流れます。

次に入力信号がOFFした時, 負荷電流は, トライアックの特性作用により, 負荷電流のゼロ近傍でOFFすることになります。この負荷に流れる電流波形と, トライアックに印加される端子間電圧(端子①-②間)は負荷の種類によって変化します。

▶ 動作波形

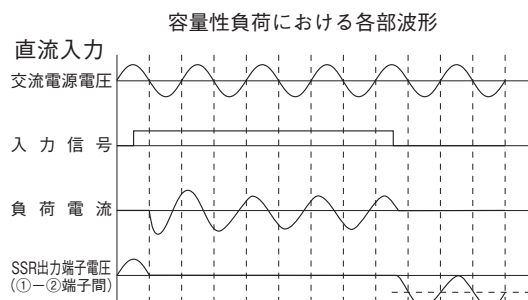
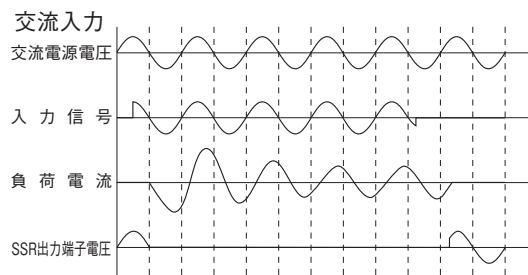
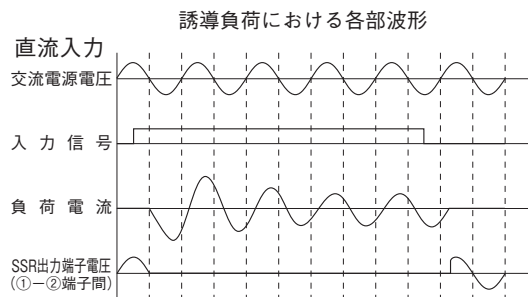
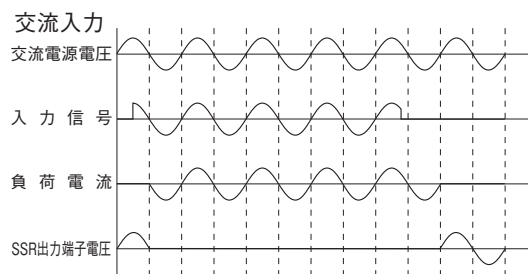
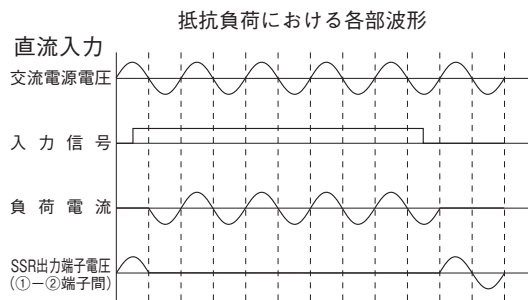
(1) 負荷で抵抗負荷の場合

入力電圧が交流電源電圧のピーク値近傍で印加されていますが, ゼロクロス回路の作用により, SSR出力側負荷には直ちに電流は流れません。

交流電源電圧が徐々に減少してゼロ電圧に近くなると, SSR出力側がON状態となり電流が流れはじめます。

次に, 入力信号がなくなっても直ちにOFFせずに, 出力電流が減少して, ゼロ電流近くなると, SSR内部素子の作用により, OFFします。

負荷電流がゼロになりますと, 電源電圧がトライアックの端子①-②の間にあらわれます。



(2) 負荷が誘導負荷の場合

入力電圧が交流電源電圧のピーク値近傍で印加されていますが、ゼロクロス回路の作用により、SSR出力側負荷に直ちに電流は流れません。

交流電源電圧が徐々に減少してゼロ電圧に近くなると、SSR出力側がON状態となり電流が流れはじめます。しかし、負荷が誘導性のため、始めのサイクルの電流ピーク値は大きく、順次サイクルが進むとともに電流ピーク値が小さくなります。これは、誘導負荷で突入電流が生じているからです。

次に、入力信号がなくなっても直ちにOFFせず、出力電流が減少して、ゼロ電流近くなると、SSR内部素子の作用により、OFFします。しかし、誘導性負荷のため、抵抗負荷とは異なり、電圧と電流の位相が最大90度ずれます。

負荷電流がゼロになりますと、電源電圧と同じ電圧がトライアックの端子①-②間にあらわれます。

(3) 負荷が容量性負荷の場合

入力電圧が交流電源電圧のピーク値近傍で印加されていますが、ゼロクロス回路の作用により、SSR出力側負荷には直ちに電流は流れません。

交流電源電圧が徐々に減少してゼロ電圧に近くなると、SSR出力側がON状態となり電流が流れはじめます。しかし、負荷となるコンデンサに貯えられる作用により、抵抗負荷などとは異なり、電圧と電流の位相がずれます。

次に、入力信号がなくなっても直ちにOFFせずに、出力電流が減少して、ゼロ電流近くなると、SSR内部素子の作用により、OFFします。しかし、容量性負荷のため、コンデンサに貯えられた電圧と電源電圧が加算されて、トライアックの端子①-②には最悪条件では、電源電圧ピーク値の2倍の電圧が印加されることがあります。

このため、電源電圧110Vに使用するときには、220V用のSSRを用いることを推奨します。

出力側には、波形整流回路、増幅回路および出力回路からなっています。

スイッチがOFFの時（入力信号がない場合）は、ホトカブラの発光ダイオードに電源は流れず、出力のトランジスタは動作しないのでOFF状態であり、負荷には電流が流れません。

スイッチがONし入力信号が加わると、ホトカブラの発光ダイオードに電流が流れ、光学的信号に変換され、受光素子によりもとの電気的信号に再度変換され、出力側のトランジスタを動作させます。したがって、電源から負荷を通して、ただちに出力用トランジスタに電流が流れます。

次に入力信号がOFFした時、負荷電流もOFFします。

この負荷に流れる電流波形と、SSR出力端子電圧波形（端子①-②間）は、AC負荷用SSRと同様に負荷の種類によって変化します。

▶動作波形

(1) 負荷が抵抗負荷の場合

入力信号が印加されると、AC負荷用ゼロクロス回路とは異なり、直ちに負荷に電流が流れます。

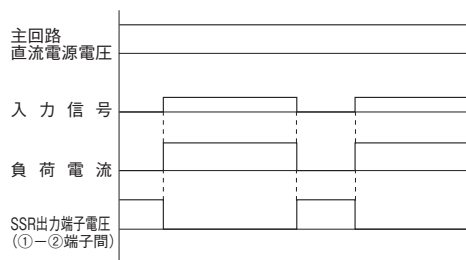
次に、入力信号がなくなると、直ちに負荷電流がゼロになりOFFします。

(2) 負荷が誘導負荷の場合

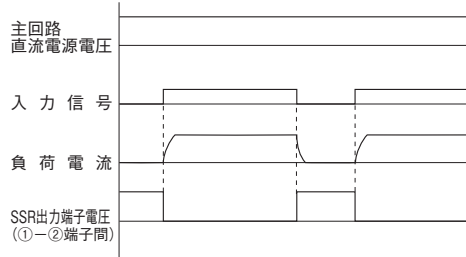
入力信号が印加されると、負荷に電流が流れ始めます。しかし、誘導性負荷のため、時間的遅れが生じます。

次に、入力信号がなくなると、負荷電流も減少しOFFします。いずれも、誘導性負荷の過渡現象により、時間的遅れが生じます。

抵抗負荷における各部波形



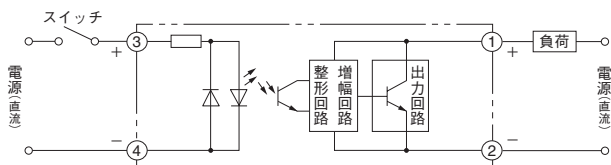
誘導負荷における各部波形



2. DC負荷用SSRの動作原理、動作波形

SSRの等価回路と接続図

(例) SR-S1Dタイプ



▶動作原理

端子③、④には、信号源であるDC電源を接続します。

端子③：正極 端子④＝負極

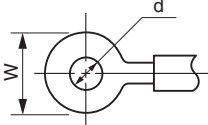
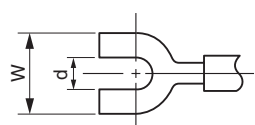
端子①、②には、上図のごとく負荷と主回路直流電源を直列に極性に合わせて接続します。

入力・出力間は、AC負荷用SSR同様、ホトカブラにより絶縁されています。

● ⚠ 使用上のご注意

取付け方法, 配線について

プリント基板取付け形	
商品名	SR-S1A2002PN SR-S1A2002PC SR-S1A2002P SR-S1A2002PS SR-S1A2004P SR-S1A2004PS SR-S1D0502P
取付け	<ul style="list-style-type: none"> ● 周囲温度が高い場合は、負荷電流を減らす必要があります。取付け場所と負荷電流の関係に注意してください。負荷電流定格(負荷電流-周囲温度グラフ)をご参照ください。
放熱	<ul style="list-style-type: none"> ● ケースが放熱板になりますので、放熱板は不要です。 ● 多数個を集合取付けする場合には、周囲温度の上昇に注意し、通風の良い状態になるようにしてください。
配線	<ul style="list-style-type: none"> ● プリント基板のパターンは、負荷電流を考慮して、銅箔断面積を十分にとって設計してください。 ▶ はんだ耐熱性：はんだ槽をご使用の場合 温度250℃以下 5秒以内

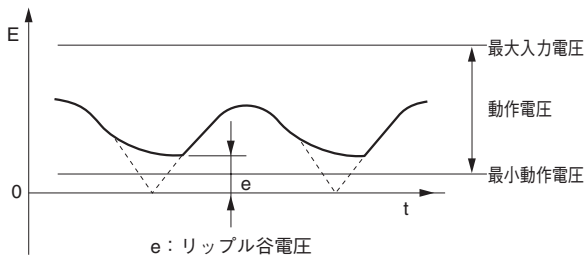
パネルねじ取付け形																		
商品名	SR-T1A2010FK SR-T1A2020FK SR-T1A2010TK SR-T1A2020TK SR-T1A2045TL SR-T2A2045TL																	
取付け	<ul style="list-style-type: none"> ● 周囲温度が高い場合は、負荷電流を減らす必要があります。取付け場所と負荷電流の関係に注意してください。負荷電流定格(負荷電流-周囲温度グラフ)をご参照ください。 ● 取付けねじはしっかりと締付け、振動、衝撃などで緩まないように取付けてください。 ● 冷却体の取付けに際しては、ばね座金の使用や、取付けねじ面へのロックペイントの塗布等々の方法により、緩みの発生を防止してください。 ● 冷却体の選定に関しては、特性曲線(負荷電流特性-熱抵抗θf)をご参照ください。 																	
放熱	<ul style="list-style-type: none"> ● 放熱のため冷却体に取付ける場合は、SSRの取付面のバリ、突起などを取除いてなめらかにして、シリコンパウンドを薄く塗布してください。 (例 KS609 信越化学工業株製) ● 1つの冷却体に複数個のSSRを取付ける場合は、1個あたりの冷却体所要面積の総和以上の面積をもった冷却体に取付けてください。 ● 高実装密度の取付けを行う場合は、必ず事前に使用状態の温度上昇を確認の上、負荷電流特性曲線を上回る場合は、ファンなどによる冷却を考慮してください。 ● 多数個を集合取付けする場合には、周囲温度の上昇に注意し、通風の良い状態になるようにしてください。 																	
配線	<ul style="list-style-type: none"> ● 配線は、単線、より線を直接接続することも可能ですが、配線をより確実に行なうために、丸形圧着端子、先開形圧着端子などの圧着端子の使用をお勧めします。 																	
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>丸形圧着端子</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>先開形圧着端子</p>  </div> </div>																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">圧着端子寸法</th> <th>W(mm)</th> <th>L(mm)</th> <th>ϕd(mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">入力側</td> <td>SR-T1A2010TK</td> <td rowspan="2">10以下</td> <td rowspan="2">5以下</td> <td rowspan="2">4以上</td> </tr> <tr> <td>SR-T1A2020TK</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">出力側</td> <td>SR-T1A2010TK</td> <td rowspan="2">10以下</td> <td rowspan="2">5以下</td> <td rowspan="2">4以上</td> </tr> <tr> <td>SR-T1A2045TL SR-T2A2045TL</td> </tr> </tbody> </table>		圧着端子寸法		W(mm)	L(mm)	ϕd (mm)	入力側	SR-T1A2010TK	10以下	5以下	4以上	SR-T1A2020TK	出力側	SR-T1A2010TK	10以下	5以下	4以上	SR-T1A2045TL SR-T2A2045TL
圧着端子寸法		W(mm)	L(mm)	ϕd (mm)														
入力側	SR-T1A2010TK	10以下	5以下	4以上														
	SR-T1A2020TK																	
出力側	SR-T1A2010TK	10以下	5以下	4以上														
	SR-T1A2045TL SR-T2A2045TL																	

● ⚠ 使用上のご注意

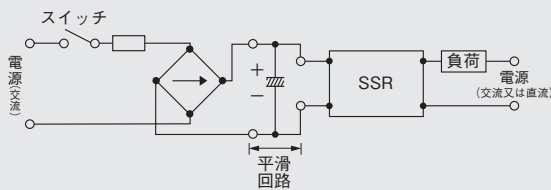
SSRのDC入力信号

- (1) 極性 (⊕, ⊖又は端子番号) をまちがわないよう接続してください。
- (2) 入力電圧は、正常な立上りの電圧を印加してください。
- (3) 入力電源 (信号) は直流を使用しますが、交流電源より整流してご使用になる場合は、必ず平滑回路を入れ、リップルの谷電圧が動作電圧範囲に入るように、リップルの低減をしてください。

SR-S1A2002PC	SR-S1A2002PN	: DC4~8V
SR-S1A □□□ P	SR-S1A □□□ PS	: DC3~24V
SR-T1A □□□ FK	SR-T1A □□□ TK	: DC4~32V
	SR-S1D0502P	: DC3.5~24V
	SR-T1A2045TL	: DC3~30V



入力信号電圧の範囲



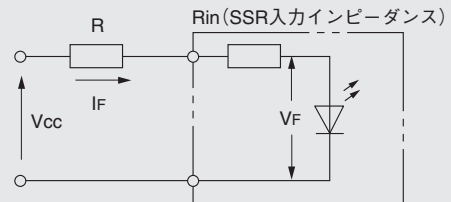
- (4) 入力端子にノイズが加わりますと、誤動作する場合がありますのでご注意ください。
- (5) 入力ラインが誘導を受け易い場合は、シールド線をご使用ください。

- (6) 入力電圧が最大入力電圧を超えて使用する場合には、外付け抵抗を直列に接続してください。ただし、SR-Tシリーズは除きます。

この場合の抵抗選定には、入力電流をフォトカプラ方式が約5mA、フォトトライアック方式が約20mAとして、(例)を参考にして算出してください。

尚、一般に使用される回路電圧が48V、110V、220Vの場合の抵抗値を下表に示します。

(例) 入力電流 (I_F) 5mA, 入力インピーダンス (R_{in}) 1.5kΩの場合 (商品名SR-S1A2002P)



入力電圧 V_{CC} : 48V

入力電流 I_F : 5mA

発光ダイオード順電圧 V_F : 1.2V

入力インピーダンス R_{in} : 1.5kΩ

外付け抵抗 : R (Ω) は、

$$R = \frac{V_{CC} - V_F}{I_F} - R_{in} = \frac{48 - 1.2}{5 \times 10^{-3}} - 1.5 \times 10^3 = 7.86 \times 10^3 \approx 8.2k\Omega$$

回路電圧(DC)	フォトカプラ方式	フォトトライアック方式
48V	8.2kΩ ½W	2.2kΩ 2W
110V	22kΩ 1W	5.6kΩ 5W
220V	47kΩ 2W	10kΩ 10W

使用環境

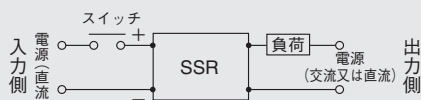
SSRのモールドの気密性は完全ではありませんので、高温環境での長期的な使用は、SSR内部の劣化を招いたり故障する場合があります。充電部間でのリーク等による不具合の原因となります。システムとしての防湿処理を検討ください。

● ⚠ 使用上のご注意

SSRの駆動回路 (DC入力例)

1. 接点による駆動

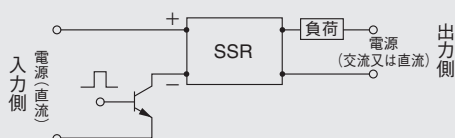
▶ 接点がONのとき、SSRがON。



2. トランジスタによる駆動

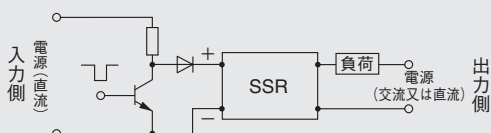
(1) NPNトランジスタで動作させる場合

▶ トランジスタがONのとき、SSRがON。



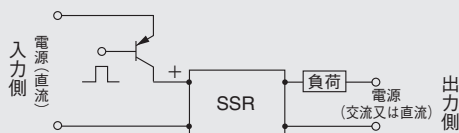
(2) NPNトランジスタで動作させる場合

▶ トランジスタがOFFのとき、SSRがON。



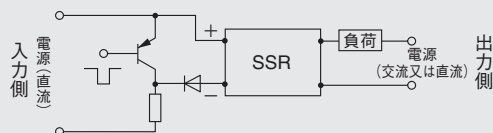
(3) PNPトランジスタで動作させる場合

▶ トランジスタがONのとき、SSRがON。



(4) PNPトランジスタで動作させる場合

▶ トランジスタがOFFのとき、SSRがON。



3. ICによる駆動

(1) TTL, DTLで動作させる場合

▶ TTL, DTLがLレベルのとき、SSRがON。



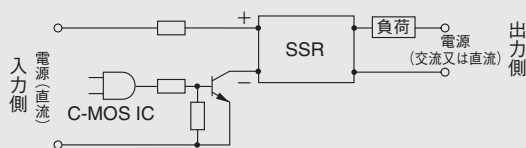
(2) HTLで動作させる場合

▶ HTLがLレベルのとき、SSRがON。



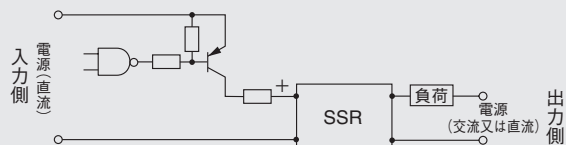
(3) C-MOS ICで動作させる場合

▶ ICがHレベルのとき、SSRがON。



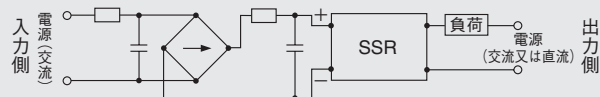
(4) C-MOS ICで動作させる場合

▶ ICがLレベルのとき、SSRがON。



4. 交流による駆動回路

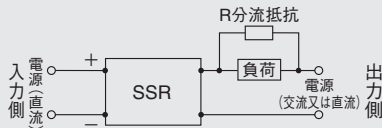
▶ 直流電源により駆動を原則としているが、交流電源の場合は、整流回路を外付けすることにより使用できます。



● ⚠ 使用上のご注意

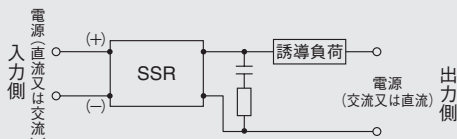
負荷の種類による注意

1. 小電流負荷の開閉



開路時漏れ電流のため、ミニチュアリレー等、インピーダンスの高いものは、負荷電流を保持して切れない場合があります。このような場合は、負荷に並列に抵抗等を入りてSSRの開路時に漏れ電流の一部を分流抵抗に流してください。

2. 誘導性負荷の開閉



リアクタンス分が特に大きい誘導性負荷の場合は、電圧立上りが非常に速く（転流時臨界オフ電圧上昇率 dv/dt が大きく）なって、誤動作するおそれがあります。

①OFF時の誤動作について

CR回路を追加する必要があります。

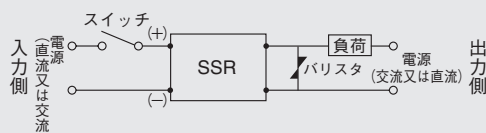
CR回路を追加する場合は、コンデンサの放電電流を抑制するため、必ず抵抗を挿入して下さい。

②ON時の誤動作について

転流時臨界オフ電圧上昇率 (dv/dt) が $40V/200\mu\text{sec}$ を超える場合、ゼロクロス機能付きSSRを使用すると誤動作するおそれがありますので、ゼロクロス機能無しのSSRを推奨致します。

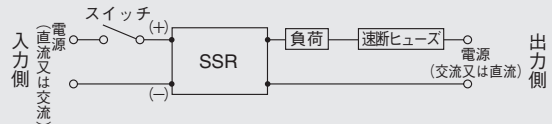
ゼロクロス機能無し品の供給については弊社までお問合せ下さい。

3. 過電圧保護



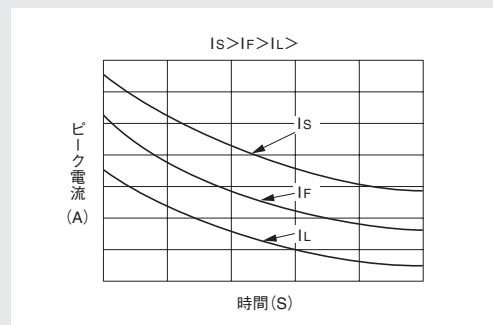
電源側のノイズ環境が悪く、SSRに大きなサージ電圧が印加されると、誤動作するおそれがあります。このような場合には、上図のようにバリスタを接続してください。使用するバリスタ電圧は、電源電圧が110Vの場合は200~300Vのものを、220Vの場合は350~450V程度のものを推奨します。

4. 過電流保護



SSRには定められた過電流定格があります。この定格値を越えるサージ電流が流れると、SSRは永久破壊に至る場合があります。

したがって、負荷が短絡したり、または何らかの原因で異常電流が流れるおそれのある場合は、SSRをサージ電流から保護するために、速断ヒューズの使用を推奨します。速断ヒューズの保護協調条件としては、SSRのサージ電流耐量 (I_s)、速断ヒューズの限流特性 (I_F)、負荷の突入電流 (I_L) が、下の式の関係満足するようにしてください。



5. 使用頻度

①AC負荷用SSRは、回路構成上、あまり速い応答動作、復帰動作は不可能です。

1秒間に10回(10Hz)以下の頻度で使用してください。

②DC負荷用SSRは、

1秒間に100回(100Hz)以下の頻度で使用してください。

6. 並列接続

電流容量を増加させるためにSSRを並列接続で使用することはできません。

但し、オープンモードの故障を補償したい場合は、並列接続のご使用が可能です。

故障

SSRの素子が過電圧または過電流で破壊された場合の故障モードは、オープンモードとショートモードの両方がありますが、ほとんどの場合ショートモードです。

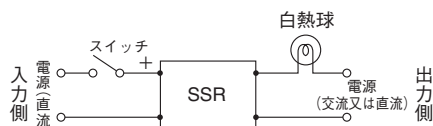
瞬時であっても各最大定格を越えるような使用をしないこと、各注意事項に記載された保護回路などの対策をとりSSRの故障を極力避けることが重要です。

SSRの保護とフェールセーフ（故障したときの安全対策）を組み込んだご使用を推奨いたします。

● 応用回路例

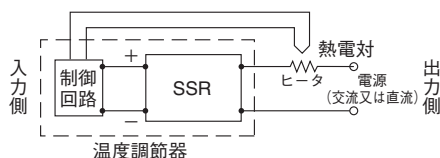
応用回路例

1. 白熱球の点滅制御

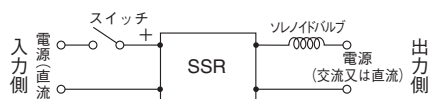


白熱球は、点灯時に大きな突入電流（定常時の約10倍程度）が流れますので、各々のサージ電流特性範囲内でご使用してください。

2. 電気炉の温度制御

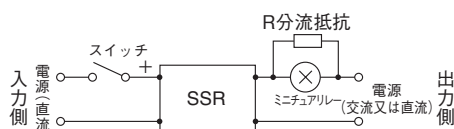


3. ソレノイドバルブ駆動



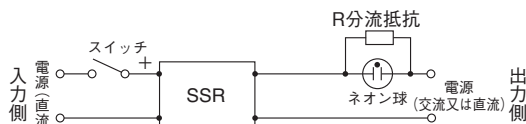
ソレノイド負荷の場合、動作初期において突入電流が流れ、数サイクル後、定常電流が流れます。各々のサージ電流特性範囲内でご使用ください。

4. ミニチュアリレー駆動回路



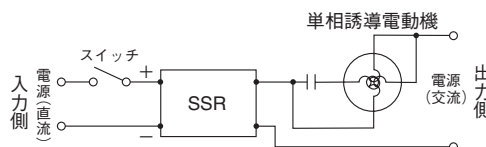
ミニチュアリレーは誘導負荷の一種です。突入電流が流れますので、突入電流のピーク値に留意してください。また、ミニチュアリレーの感動電流は小さく、数mAで動作するものもあり、SSRがONしていない開路時に開路時漏れ電流が流れ、この電流でミニチュアリレーが動作することがあります。これを防ぐには、負荷と並列に分流抵抗Rを接続し、SSR開路時漏れ電流を分流することが必要です。

5. ネオン球の点滅制御



SSRがOFF状態の時、開路時漏れ電流でネオン球がグロー放電しないように、分流抵抗Rをネオン球と並列に接続してください。

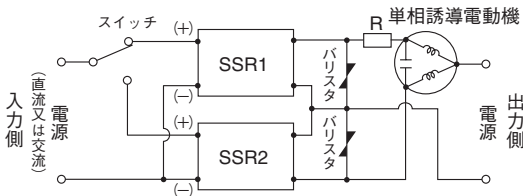
6. 単相誘導電動機のON,OFF制御



電動機は、動作初期において突入電流が流れますので、各々のサージ電流特性範囲内でご使用ください。

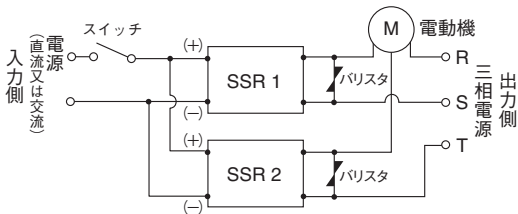
● 応用回路例

7. 単相誘導電動機の前・逆転制御



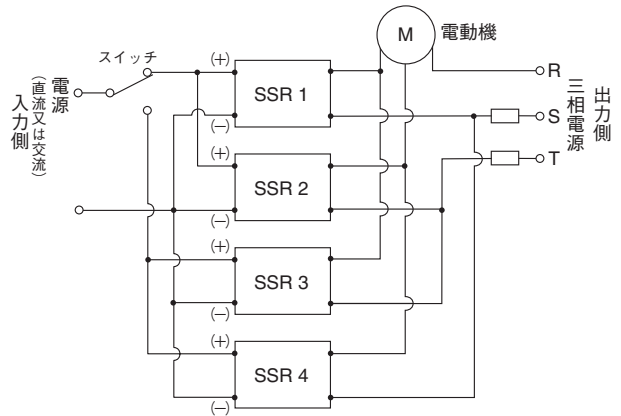
- ▶ SSR1, SSR2のどちらか、OFFしている側のSSRの負荷端子間電圧は、電動機のL・C回路の性質によって、電源電圧の約2倍の電圧となるため、必ずSSRは使用電源の2倍の定格電圧を有するSSRをご使用ください。
- ▶ スwitchの切換には、タイムラグを持たせてください。(約30ms以上必要です。)
- ▶ 正転・逆転時にコンデンサの放電電流が流れ、SSRが破損する場合がありますので、電流抑制抵抗Rを挿入することをお勧めします。

8. 三相誘導電動機のON, OFF制御



- ▶ 電動機は、動作初期時に突入電流が流れますので、SSRの選択に注意してください。
 - ▶ 三相3線のうち2線に、SSRが2個挿入されています。
 - ▶ この回路は、電動機と電源とが常につながっており、電動機が帯電することになり、電動機の絶縁劣化と感電に注意する必要があります。
- ノーヒューズブレーカをSSR前段に接続し、使用しないときは電気を切ることが望ましいです。

9. 三相誘導電動機の前・逆転制御



三相誘導電動機の前・逆運転をする場合は、SSRの入力信号に留意してください。

Switchの切換にタイムラグを持たせないと、負荷側で相間短絡をおこし、SSRを破壊します。これは、SSRの入力信号がなくなっても、負荷電流がゼロになるまで出力素子が導通しているためですから、Switch切換にはタイムラグを持たせてください。

また、入力への雑音などで誤ってSSRがONした場合も、相間短絡となりますので、短絡事故を防ぐため、保護抵抗Rを挿入してください。

●用語の説明

記号	項目	定義又は説明
V_O	使用負荷電圧 (V_{ACrms} , V_{DC})	出力端子、負荷、電流を直列接続して使用する場合に、連続して使用できる電源電圧で交流の場合は実効値を表わす
I_O	定格負荷電流 (A_{ACrms} , A_{DC})	規定の冷却条件・周囲温度条件のもとで、出力端子に連続して流し得る最大電流で、交流の場合は実効値を表わす
V_I	入力電圧範囲 (V_{ACrms} , V_{DC})	規定の温度条件のもとで、正常に動作させ、連続して印加することのできる入力電圧範囲で交流の場合は実効値を表わす
I_{LEK}	開路時漏れ電流 (mA_{ACrms} , mA_{DC})	入力信号電圧を印加しない状態で出力側に定格負荷電圧を印加したときに、出力端子間に流れる漏れ電流で交流の場合は実効値を表わす
V_{SAT}	接触電圧降下 (V_{ACrms} , V_{DC})	指定の温度条件で、規定の入力信号電圧を印加し、出力側に定格負荷電流を流したときの出力端子間の電圧降下で交流の場合は実効値を表わす
V_P	ピックアップ電圧 (V_{ACrms} , V_{DC})	出力端子間に、規定の電源電圧及び負荷を接続した状態において、入力信号電圧を徐々に増加していき、出力がONするときの入力電圧値
V_D	ドロップアウト電圧 (V_{ACrms} , V_{DC})	出力端子間に、規定の電源電圧及び負荷を接続し、動作させた後、入力信号電圧を徐々に減少させていき、出力がOFFするときの入力電圧値
T_{RES}	応答速度 (ms)	入力信号が印加された後、出力側に電流が流れ始めるまでの時間 又は、入力電圧が除去された後、出力側負荷電流が流れなくなるまでの時間
V_{ISO}	耐電圧 (V_{ACrms})	入力端子と出力端子間、入力端子とアース間、及び出力端子とアース間で、1分間加え得る商用周波数の交流電圧の実効値
R_{ISO}	絶縁抵抗 ($M\Omega$)	入力端子と出力端子間、入力端子とアース間、及び出力端子とアース間で、DC500Vメガにて電圧を印加した場合に測定した抵抗値
T_{OPR}	動作温度範囲 ($^{\circ}C$)	正常に動作し得る、使用可能な周囲温度範囲
T_{STG}	保存温度範囲 ($^{\circ}C$)	電圧を印加せずに放置し、保存し得る周囲温度範囲
V_{DRM}	ピーク繰り返しオフ電圧 (V_{AC})	出力端子間に連続して加えることのできる、定格周波数正弦半波のオフ電圧ピーク値
f_O	定格周波数 (Hz)	電氣的定格を低減せずに使用できる電源周波数
I_{STM}	サージ電流定格 (A_{AC} , A_{DC})	規定の冷却条件または周囲温度条件のもとで、出力端子に流し得る、非繰り返し性の最大許容電流波高値。 通電時間は交流の場合、定格周波数におけるサイクル数、直流の場合、時間にて規定する。