TOSHIBA TLP561J (ゼロクロス フォト トライアック)※1

BTA41-600BRG (フランジ絶縁型電力用トライアック)

ソリッドステート リレー SSR 半導体リレー キット

AC100V 50/60Hz

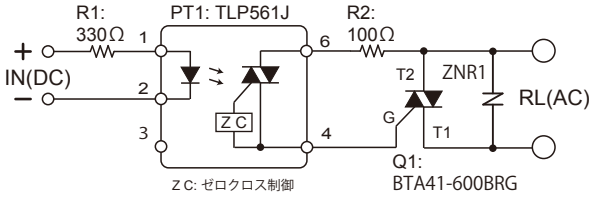
AC100V 40A ゼロクロス SSR

★ゼロクロス (交流電圧が 0V の時 ON/OFF する) スイッチ内蔵型フォト トライアック使用

■ 特長

- 本キットは入力 (制御) 電圧 DC 3V ～ 9V で動作する半導体 (ソリッドステート) リレー [SSR] です。
- AC100V の交流で 40A まで ON/OFF 制御ができます。(電力用トライアック [Q1] のケース温度を 50℃以下に放熱した場合)
  (電力用トライアック [Q1] を基板に取り付けた状態で、放熱器を取り付けていない場合には最大 2A までです。)
- フォト トライアック使用により、5 個の部品のみで完成するシンプルなキットです。
- 制御入力側と出力側はフォト トライアックによって完全にアイソレート (絶縁) されています。
- マイコンや TTL ／ CMOS ／トランジスタなどの各種制御回路から、安全に AC 電力の開閉制御ができます。
- 制御入力側はフォト トライアック内部の赤外 LED を点灯させるだけなので、バッファタイプ／
  オープンコレクタ (ドレイン) の TTL ／ CMOS ロジックで簡単に直接制御が可能です。
- 制御入力側の消費電流は 5mA ～ 25mA です。
- トライアック (BTA41-600BRG: V_{DRM} =600V) は、フランジ絶縁型の電力用トライアックです。

■ 回路図



Z C: ゼロクロス制御

3 番ピンは機能がありません。5 番ピンは、欠番ではんだ付けするピンがありません。

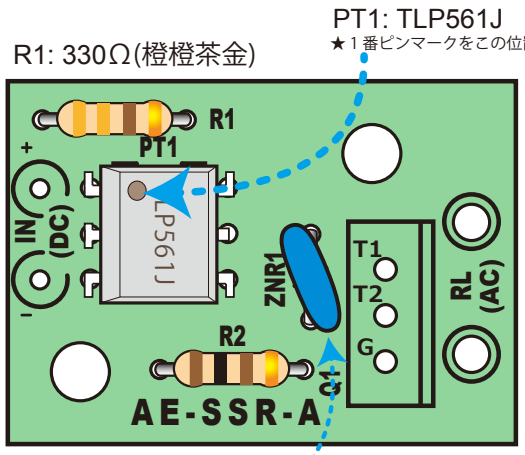
■ 部品表

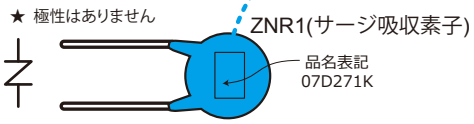
部品番号	型　番	備　考
PT1	TLP561J※1	フォト・トライアック
Q1	BTA41-600BRG	電力用トライアック
R1	330Ω	1/4W 抵抗 (橙橙茶金)
R2	100Ω	1/4W 抵抗 (茶黒茶金)
ZNR1	TSV07D271KR	サージ吸収素子 (バリスタ)
	AE-SSR-A	専用基板 (制御基板)

※1: 電気的・寸法的に同等でピン互換品を使用する場合があります。

■ 制御基板の部品配置と取り付け方

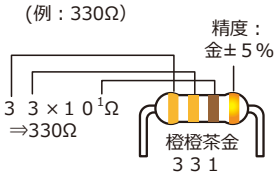
背の低い部品から取り付けてください。R1・R2 ⇒ PT1 ⇒ ZNR1





電力用トライアック Q1: BTA41-600BRG と RL(AC) [AC100V 系] の配線は次ページをご覧ください。

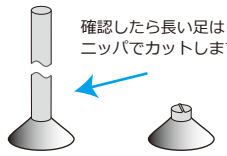
● 抵抗のカラーコードの読み方
(例：330Ω)



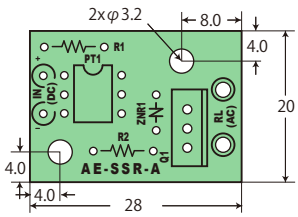
カラーコード (精度の色帯は除く):

黒	茶	赤	橙	黄	緑	青	紫	灰	白
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

・部品の取り付け位置と方向は正しいですか？
・はんだ付け箇所は、きれいですか？
はんだ付けの仕上がりが、このような富士山型になっているか 5 倍程度のルーペで 1 箇所ずつ確認してください。



■ 基板寸法図



基板材質 : 1.6mm 厚、CEM-3　(単位 : mm)

株式会社秋月電子通商 2018_01_28 rev1.0

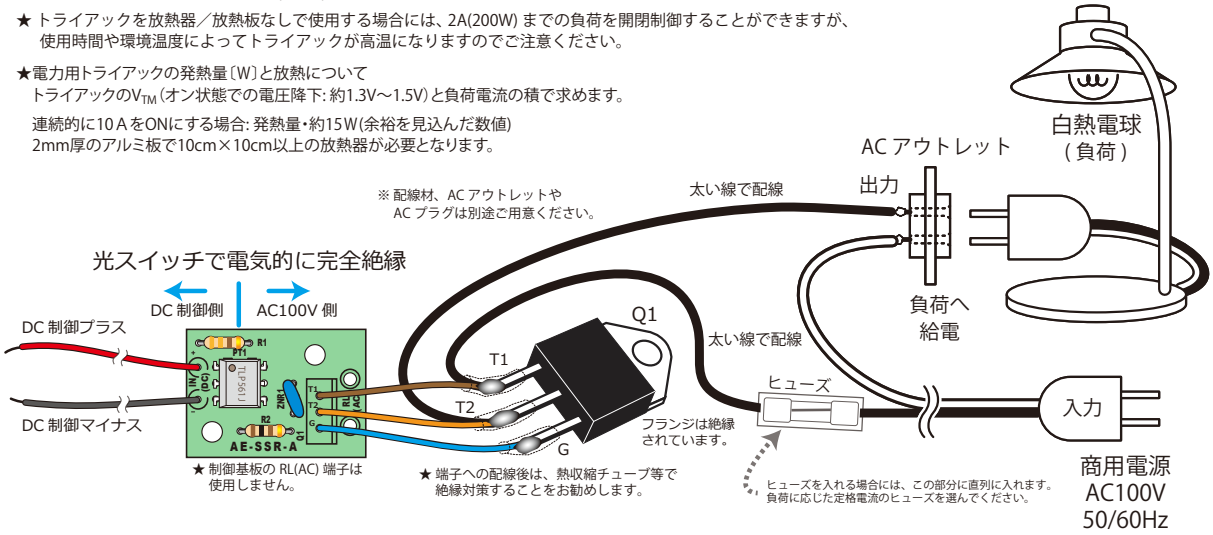
■ 電力用トライアック [Q1] と制御基板との配線

★ 基板から電力用トライアックの各端子までの配線は、細い電線 (AWG#22~24 程度) でおこないます。
電力用トライアックの T1 ⇒ 負荷 (出力)・T2 ⇒ AC 入力の配線は、負荷の電流に応じた配線材を使用します。

★ トライアックを放熱器／放熱板なしで使用する場合には、2A(200W) までの負荷を開閉制御することができますが、
使用時間や環境温度によってトライアックが高温になりますのでご注意ください。

★電力用トライアックの発熱量〔W〕と放熱について
トライアックのV_{TM}(オン状態での電圧降下: 約1.3V～1.5V)と負荷電流の積で求めます。

連続的に10 A をONにする場合: 発熱量・約15 W(余裕を見込んだ数値)
2mm厚のアルミ板で10cm×10cm以上の放熱器が必要となります。

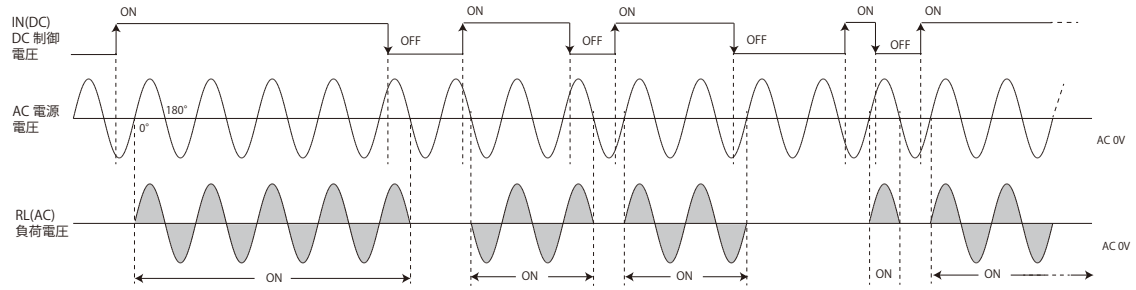


動作テストとして、白熱電球 (10W ～ 100W) や LED 電球を負荷にします。

フォト トライアック (PT1) と電力用トライアック (Q1) を安定駆動するために、制御側に適切な電力負荷をつなぐ必要があります。10W(100mA) 以下の微弱な負荷をつないだ場合、安定した開閉制御ができないことがあります。弊社の実証実験では、5W のナツメ球 (口金 E12) を安定して点灯 / 消灯制御できることを確認していますが、保証値ではありません。

⚠⚠ 商用電源 AC100V を制御するキットです。感電や短絡事故には十分にご注意ください。

ゼロクロス電力制御の仕組み



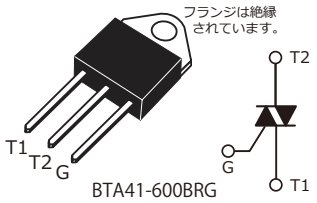
DC 制御信号が ON になってから、AC 電源のゼロクロス点 (正弦波の 0° または 180° 、AC ゼロボルト) を待って RL(負荷) への電力供給を開始します。これにより、スイッチングノイズの発生や突入電流の発生を抑えることができます。同様に DC 制御信号が OFF になってから、AC 電源のゼロクロス点を待って RL(負荷) への電力を遮断します。

電力用トライアックを壊したな?と思ったら…

★テスタによるトライアックのチェック方法
(コントロール不能の場合に試してください。
トライアックは回路から切り離して、部品
単独でデジタルテスタでチェックします)

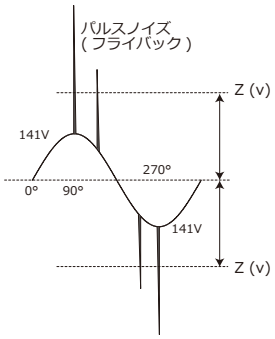
① G-T1 間が数Ω～数 100Ωか抵抗レンジで
確認 (極性をかえてチェック) します。
② T1-T2 間が数 100KΩ～無限大Ωかどうか
確認します。

⇒ ①と②どちらか一方がＮＧでも
トライアックが壊れています。
⇒ ①と②両方とも確認できたなら、
トライアック はＯＫ！



サージ吸収素子 [バリスタ]の役割

★ 外来のパルスノイズや、誘導性負荷から
発生するフライバック電圧が制限電圧
Z(v) を超えると、サージ吸収素子 (ZNR1) が
そのエネルギーを吸収します。
これによって電力用トライアックの定格を
超える電圧が T1-T2 に印加されることを防
ぎます。



制御側入力抵抗 [R1] のアレンジ

★ 本キットで使用している抵抗 [R1: 330Ω] は、
DC 入力 (制御) 電圧 3V ～ 9V で安全で安定な
動作をさせるためのものです。
これよりも低い電圧や、高い電圧で制御する場
合には、R1 を下記の計算によって導きます。
DC 入力 (制御) を V_{IN}、フォトトライアック
[PT1] の赤外 LED の順電圧 (V_F) を 1.15V、駆動電
流 (I_F) を 10mA(動作許容範囲 5mA ～ 25mA) と
して 計算します。計算式 … $R1 = (V_{IN} - V_F) / I_F$

【 計算例 】(≒で示される抵抗値は E24※2 系列です)
・1.5V、10mA で制御する場合の R1:
R1=(1.5V-1.15V)/10mA=35Ω (≒ **33Ω**) [1/4W]
この R1 での動作許容範囲 : 1.4V ～ 2.0V
・2.5V、10mA で制御する場合の R1:
R1=(2.5V-1.15V)/10mA=135Ω (≒ **120Ω**) [1/4W]
この R1 での動作許容範囲 : 1.8V ～ 4.2V
・12V、10mA で制御する場合の R1:
R1=(12V-1.15V)/10mA=1085Ω (≒ **1kΩ**) [1/4W]
この R1 での動作許容範囲 : 6.2V ～ 26V
(15V を超過する場合には 1/2W、
20V を超過する場合には 1W を使用します)

12V 以上で制御する場合、駆動電流を 10mA として抵抗を計算することで抵抗による電力損失 (発熱) を抑えることができます。フォト トライアックのメーカー推奨動作条件は 20mA (標準) ですが、5mA から安定動作することを確認しております。ただし、使用状況 (温度等) によって不安定な動作をする場合には、20mA で抵抗値を計算してください。

※2: 入手しやすい抵抗の値です。