

## 使用上の注意

- バリスタの性能劣化や素子破壊の原因となり、発煙、発火に至る恐れがありますので、次の事項を厳守して下さい。
  - 直射日光の当たる所や発熱近傍などの使用温度範囲を超える温度では使用しないで下さい。
  - 直接風雨にさらされる所や蒸気の出る所などの高湿度の所では使用しないで下さい。
  - 粉塵の多い所、塩分の多い所、腐食性ガスなどで汚染された雰囲気では使用しないで下さい。
  - はんだ付けは、フローおよび手はんだのみ対応です。リフロー方式は対象外です。推奨条件は下記の通りです。
    - フロー条件：予備加熱：100±20℃、60～90秒、本加熱：260±5℃、10±1sec
    - 手はんだ条件：350±10℃、4秒以下
  - 外装樹脂を溶解または劣化させるような溶剤（シンナーやアセトン類など）では洗浄しないで下さい。超音波洗浄は、基板に直接振動が伝わらないようにして下さい。
  - 外装樹脂や素子に亀裂が入るような強い振動、衝撃（落下など）や圧力を加えないで下さい。
  - 最大許容回路電圧を超える電圧では使用しないで下さい。ただし、自動車でのジャンピングスタータを想定される場合、「短時間印加定格」に規定する条件内で使用して下さい。完全な直流電圧でない場合、ピーク電圧の最大値が最大許容回路電圧を超えて使用しないで下さい。
  - エネルギー耐量を超えるサージを印加しないで下さい。
  - サージが繰り返して印加される場合、規定のサージ寿命を超えて使用しないで下さい。
  - サージが短い間隔で断続的に印加される場合、定格パルス電力を超えて使用しないで下さい。
  - 誘電体損失による発熱で素子が破壊する恐れがあるため、1kHzを超える高周波の回路では使用しないで下さい。
  - バリスタを樹脂コーティング（モールドを含む）する場合、バリスタを劣化させるような樹脂を使用しないで下さい。
  - 可燃物の近傍には取り付けしないで下さい。
- バリスタが飛散し、怪我をする恐れがありますので、次の事項を厳守して下さい。
  - 規定のサージ電流を超えるサージが印加される回路では使用しないで下さい。
  - 最大許容回路電圧を超えて使用しないで下さい。
- バリスタの機能を果たさなくなり、機器の損傷または誤動作の恐れがありますので、次の事項に注意して下さい。
  - リード線を曲げ加工または切断加工するときは、素子側のリード線を固定して行って下さい。
  - リード線の絶縁被覆部の近傍で強く折り曲げたり、外力を加えないで下さい。
  - リード線をはんだ付けするときは、バリスタを構成しているはんだや絶縁材を溶融させないで下さい。
- 予想できない現象による事故を避けるため、次の対策を行って下さい。
  - 回路の線間で使用する場合、バリスタと直列に漏電遮断機（漏電ブレーカ）または電流ヒューズを取り付けて下さい。
  - 回路の対地間で使用する場合、バリスタと直列に漏電遮断機（漏電ブレーカ）を取り付けるか、またはバリスタと直列に電流ヒューズおよび温度ヒューズを取り付けて下さい。また、地絡事故などで過大電圧がかかるため、この過大電圧より高いバリスタ電圧のバリスタを使用して下さい。
- 保管の場所は、温度－10℃～＋40℃、相対湿度75%以下とし、急激な温度変化、直射日光、腐食性ガス、ちり・ほこりのある雰囲気を避け、梱包状態のまま保管し、1年以内にご使用下さい。  
1年以上の長期保管された製品については、リード線のはんだ付け性をご確認の上ご使用下さい。
- 電気用品安全法、UL、CSAなどの安全規格には、バリスタに関する規制事項がありますので、遵守して下さい。
- カタログ内容  
記載内容は予告無く変更する場合があります。ご購入、ご使用前に当社の納入仕様書等をご要求頂き、それらに基づいてご使用下さい。また、カタログに記載のデータは代表値であり、性能を保証するものではありません。
- EU REACH規則への適合について
  - REACHの手引書「アークティクル中の物質に関する手引き」（Guidance on requirements for substances in articles 2008年5月公開）の内容に基づき、弊社製電子部品は、「意図的放出のない成形品」であり、EU REACH規則第7条1項「登録」の適用外です。  
参考文献：電解蓄電器研究会（2008/3/13公表）「電解コンデンサに関する欧州REACH規則についての考察」
  - 当社では高懸念物質（SVHC）を使用しない製品開発を行っています。  
なお、一部の外装材に含有していましたDEHP（CASNo.117-81-7）は、2011年6月で全廃いたしました。

## はじめに

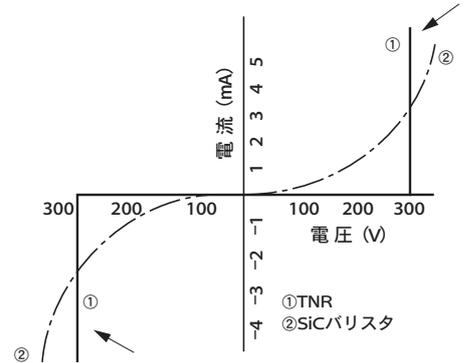
電子回路の組込まれた機器の原因不明の事故や誤動作は、外来サージによるものが多くこれらのサージやノイズから機器を保護することは重要です。

TNRは酸化亜鉛（ZnO）を主成分とする非直線抵抗素子で、これらのサージやノイズ等の異常電圧吸収素子として開発された新しいタイプのバリスタです。

従来のバリスタと異なり、サージ電流耐量および非直線係数が非常に大きく、ある臨界電圧以下では抵抗が非常に高くほとんど電流が流れませんが、その臨界電圧を超えると急激に抵抗値が低下し大電流を流します。（右図参照）

このような特性から異常電圧の吸収、雷サージの吸収等、電子・電気機器の保護素子として大きな効果を発揮致します。

各種バリスタの電圧—電流特性



## TNRの定格

## 1. バリスタ電圧 (Varistor Voltage)

TNRは電圧電流特性が非直線であるため、バリスタ電圧を規定する測定電流を規定する必要があります。通常この測定電流は1mAとなっておりその時のTNRの端子間電圧をV1mAと表わし、これをバリスタ電圧と言います。

TNRは抵抗体ですので電流が流れますと、ジュール熱が発生しますが、この熱によりバリスタ電圧が変化するためできるだけ短時間にこの測定をする必要があります。このためバリスタ電圧のことをゼロパワー電圧と呼ぶこともあります。

TNRの体積の小さいものや、高電圧のものは発熱をさけるため、測定電流を0.1mAにしているものもあります。この場合は、V0.1mAと表記しています。

## 2. 最大許容回路電圧 (Maximum Applied Voltage)

最大許容回路電圧は、バリスタ電圧の許容差や温度による変動分を考慮して定められた値で、連続的に印加（使用）できる最大の電圧を示し、直流の場合は最大値、交流の場合は実効値で表します。

この電圧を超える回路で連続的に使用しますとTNRは過熱して破壊してしまいますので想定される最悪の電源電圧変動のもとでも最大許容回路電圧を絶対に超えないようにTNRを選定する必要があります。

## 3. サージ電流耐量 (Maximum Peak Current)

サージ電流耐量とは、JECで定める8 / 20  $\mu$ sの標準衝撃電流を1回印加したとき、又は、5分間隔で2回印加したとき、初期値に対するバリスタ電圧の変化率が10%以内にとどまるときの最大電流値を示します。この値を超える電流が流れるとTNRが故障する場合がありますので、TNRを選定する場合は予想されるサージ電流を上まわる定格のものを選定する必要があります。

## 4. エネルギー耐量 (Maximum Energy)

エネルギー耐量とは、2msの方形波を1回印加したとき、初期値に対するバリスタ電圧の変化率が10%以内にとどまるときの最大エネルギー量を表します。

この値をこえるエネルギーをTNRが吸収しますと故障する場合がありますので、TNRを選定する場合は予想されるエネルギー量に対して十分な余裕をとるようご注意願います。

## 5. 定格パルス電力 (Rated Wattage)

定格使用温度範囲内でTNRに負荷できる最大電力値を表します。定電流を連続的に印加する場合や高頻度のサージが印加される場合は、TNRの平均消費電力が定格電力以内であることを確認のうえご使用願います。

6. 最大制限電圧 (Clamping Voltage)

バリスタがサージ電圧を吸収して、ある程度低い電圧までサージ電圧を下げますが、この場合バリスタがどこまでサージ電圧を下げられるかを表したものが最大制限電圧です。

最大制限電圧はサージ電圧を吸収したときにバリスタに流れる電流の大きさによって変化します。

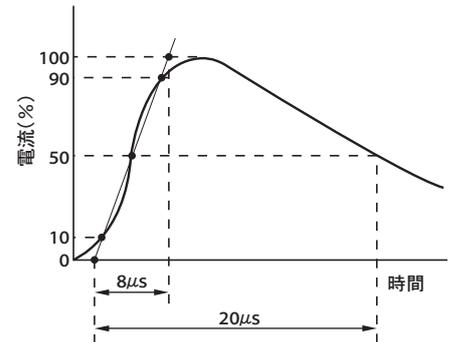
カタログに示している最大制限電圧の値は、各サイズ毎に標準的なサージ電流 (8 / 20 μs) を設定し、この電流がバリスタに流れた場合のバリスタの端子間電圧最大値を最大制限電圧としています。

バリスタに流れる電流値がカタログの設定値と異なる場合は、電圧 - 電流特性曲線より読みとる必要があります。

例：TND14V-471K の場合

上記バリスタが 10kV のサージ電圧を吸収しサージ電流として 50A (8 / 20 μs) の電流が流れた場合、最大制限電圧は 775V となります。

(10kV のサージ電圧はバリスタによって最大 775V まで下げられてしまいます。)



7. 静電容量 (Capacitance)

TNR は一種の誘電体であるため、対向電極と厚みに応じて静電容量をもちます。この静電容量を 1kHz の周波数で測定した時の値を表します。

ただし、この値はあくまで参考値で規定値ではありません。

8. 電圧 - 電流特性曲線 (TNR Volt-Ampere Characteristics)

8-1 最大もれ電流領域 (Max.Leakage Current)

定格バリスタ電圧を測定する電流値より小さい電流領域での電圧 - 電流特性曲線はもれ電流で規定しており、TNR にある電圧を印加した時流れる、もれ電流の最大値を表しています。同一形名の TNR はすべてこの値以下にもれ電流を制限しています。

8-2 最大制限電圧領域 (Max.Clamping Voltage)

定格バリスタ電圧を測定する電流値より大きい電流領域での電圧 - 電流特性曲線は、TNR に 8 / 20 μs のサージ電流を流したときの端子間電圧の最大値を表します。

同一形名の TNR の制限電圧はすべてこの値以下になります。

以上のことから電圧 - 電流特性曲線は V1mA (又は V0.1mA) で不連続となります。(下左図参照)

9. サージ寿命特性 (Pulse Life Time Ratings)

TNR に加わるサージ電流の波形が 8 / 20 μs の標準サージ波形と異なる場合は、当然 TNR に加わるエネルギーが違ってきますのでサージ電流耐量値が変わります。

また、サージ電流を多数回印加する場合は、安定して動作する最大電流値を軽減する必要があります。サージ寿命特性のカーブは、この電流のピーク値と波尾長と許容される印加回数の関係を表した軽減曲線です。(下右図参照)

