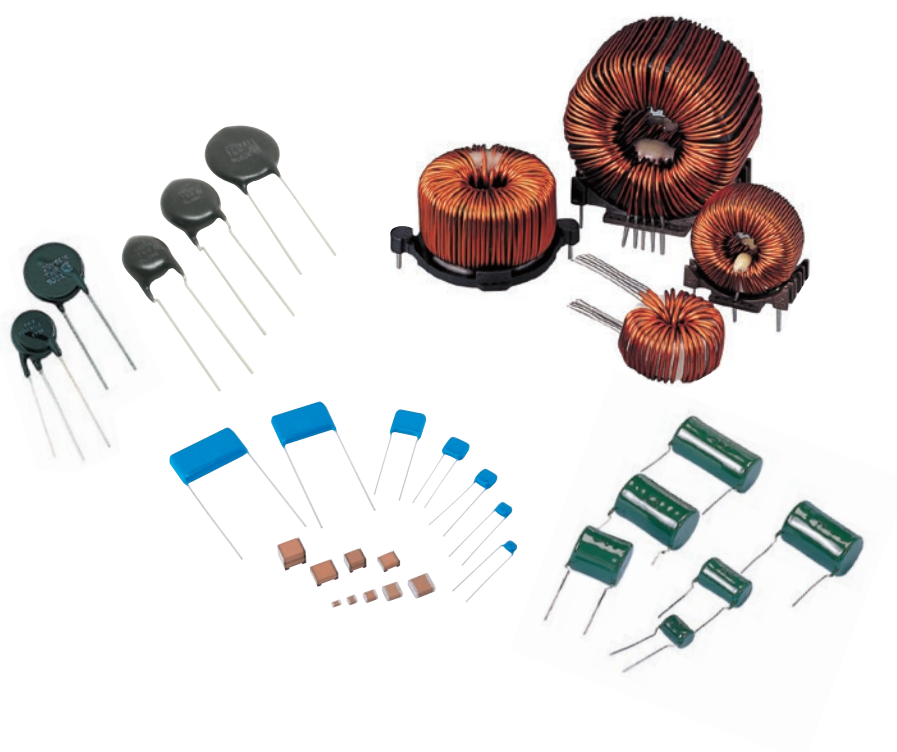


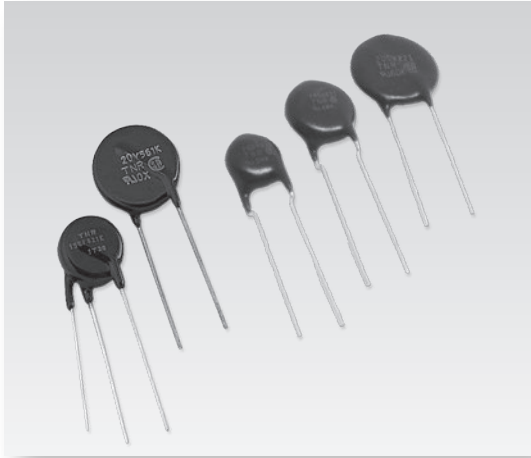


2020

CERAMIC CAPACITORS VARISTORS FILM CAPACITORS CHOKE COILS

CAT.NO.1002A / 1006N / 1003Y / 1008Y





セラミックバリスタ TNR™

Metal Oxide Varistors TNR™

製品ガイド	P39～55
製品一覧表	P39
使用上の注意	P40
TNRの定格	P41
安全規格について	P43
ディスク形リードフォーミング仕様	P46
ディスク形テーピング仕様	P47
最小梱包単位	P55
製品規格	P56～92
ディスク形 TNR V シリーズ	P57
TNR SV シリーズ	P78
TNR H シリーズ	P87
TNR GF シリーズ	P90
テクニカルノート、使用例	P94～105

製品一覧表

項 目	シリーズ名	バリスタ電圧 (V)	サージ電流耐量 (A)	特長・用途	頁
ディスク形	V	15～1800	250～10000	サージ電流耐量が大きい（Gシリーズ比約2倍） エネルギー耐量が大きい（Gシリーズ比約1.5倍） 応答性に優れ高信頼性 海外安全規格認定品（UL、CSA、VDE） 一般用、各種サージ吸収に最適	57
	SV	220～680	3500～10000	高難燃性外装材料（ハロゲンフリー）を採用 過電圧印加で破壊した場合でも、外装の燃焼と飛散を抑制 安全性向上製品	78
	H	22～47	※5～40	エネルギー耐量が大きい（5～40J） 使用温度範囲が広い（-40～+125℃） 熱衝撃に強い（-40～+150℃、50サイクル） 自動車用として各種サージエネルギーの吸収に最適	87
	GF	270～820	2500～4000	温度ヒューズを内蔵 安全性向上製品	90

※ エネルギー耐量（J）

環境対応：上記シリーズは、全て RoHS2適合品です。

使用上の注意

このカタログや『納入仕様書』などに例として記載された回路は、当社製品の動作例・利用例を説明するために記載されたもので、実際にお客様が使用する機器システムにおける動作利用の可能性を保証するものではありません。

これらの情報の使用に起因する故障・損害について、当社は一切の責任を負いかねますのでご了承ください。

『納入仕様書』などに記載された特性を有する当社製品が、お客様の機器システムでの仕様に適しているかを確認し、判断するのはお客様であり、最終的にお客様の責任となります。

万が一、当社製品が故障しても人身事故、火災事故などを生じさせないよう、お客様自身で冗長設計、誤動作防止設計などの安全設計をお願いいたします。

- 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。
 - (1) 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。
 - (2) 直接風雨にさらされる所や蒸気の出る所などの高温の所では使用しないで下さい。
 - (3) 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。
 - (4) 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
 - (5) 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。
 - (6) 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。
 - (7) 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。
 - (8) エネルギー耐量を超えるサージを印加しないで下さい。
 - (9) 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。
 - (10) 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。
 - (11) 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。
 - (12) 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。
 - (13) 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。
 - (1) 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。
 - (2) 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。
 - (1) 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。
 - (2) 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。
 - (3) 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。
 - (1) 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。
 - (2) 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。
- 環境負荷物質への対応
 - (1) 当社では、ELV指令、RoHS指令を始めとする、環境負荷物質関連法規制に適合した製品の開発を行っています。
（製品によっては、適用除外に該当する規制物質を含有する場合があります）
特定法規制への適合状況については、別途お問い合わせ下さい。
 - (2) 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」

はじめに

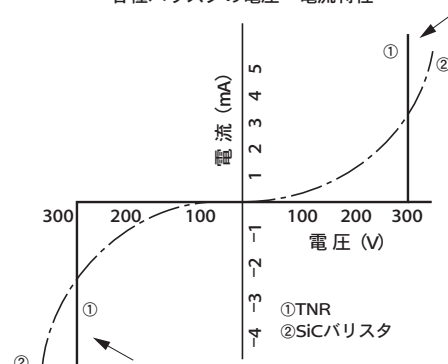
電子回路の組込まれた機器の原因不明の事故や誤動作は、外来サージによるものが多くこれらのサージやノイズから機器を保護することは重要です。

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、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 Allowable 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 μ 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。

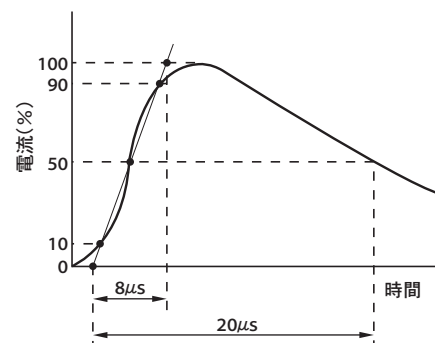
カタログに示している最大制限電圧の値は、各サイズ毎に標準的なサージ電流 ($8 / 20 \mu s$) を設定し、この電流がバリスタに流れた場合のバリスタの端子間電圧最大値を最大制限電圧としています。

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 ($8 / 20 \mu s$) 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 $8 / 20 \mu s$ 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。

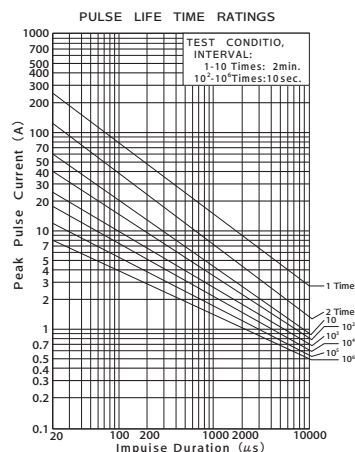
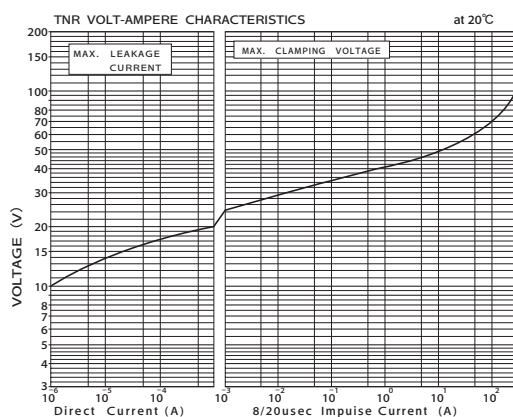
同一形名の TNR の制限電圧はすべてこの値以下になります。

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 $8 / 20 \mu s$ 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)



安全規格について(Vシリーズ)

TNR V シリーズは各国の安全規格を取得していますので、輸出用機器への使用に適しています。

◆ TNR V シリーズ／取得安全規格

適用規格	カテゴリ名	規格名	ファイル番号 (認定番号)	バリスタ電圧 認定取得範囲	記号
UL1449	VZCA2(USA) VZCA8(Canada)	Surge Protective Devices	E323623	82～1800 V	○
CSA C22.2 No.269.5-17 Class 2213 31	-----	Type 5-Component Surge Protective Devices(SPD), Varistor Type V Series	LR-97864	200 ～1800 V	☆
VDE	-----	Varistor DIN EN 61051-1:2009-04 IEC 61051-1:2007-04 61051-2:1991-01 61051-2(ed.1);am1:2009-05 61051-2-2:1991-01	118623	15～1800 V	□
CQC	-----	GB/T10193, GB/T10194 GB4943.1, GB8898	(1)	82～1800 V	◇

注 (1) CQCのファイル番号は品番により異なります。詳細は弊社へお問い合わせください。

認定品品番

電圧記号	バリスタ電圧 (V)	対 象 品 番									
		TND05V-***K	TND07V-***K	TND09V-***K	TND10V-***K	TND10V-***KS	TND12V-***K	TND14V-***K	TND20V-***K		
820K	82	○	□	○	□	○	□	○	□	○	□
101K	100	○	□	○	□	○	□	○	□	○	□
121K	120	○	□	○	□	○	□	○	□	○	□
151K	150	○	□	○	□	○	□	○	□	○	□
181K	180	○	□	○	□	○	□	○	□	○	□
201K	200	○ ☆	□	○ ☆	□	○ ☆	□	○ ☆	□	○ ☆	□
221K	220	○ ☆	□	○ ☆	□	○ ☆	□	○ ☆	□	○ ☆	□
241K	240	○ ☆	□	○ ☆	□	○ ☆	□	○ ☆	□	○ ☆	□
271K	270	○ ☆	□	○ ☆	□	○ ☆	□	○ ☆	□	○ ☆	□
331K	330	○ ☆	□	○ ☆	□	○ ☆	□	○ ☆	□	○ ☆	□
361K	360	○ ☆	□	○ ☆	□	○ ☆	□	○ ☆	□	○ ☆	□
391K	390	○ ☆	□	○ ☆	□	○ ☆	□	○ ☆	□	○ ☆	□
431K	430	○ ☆	□	○ ☆	□	○ ☆	□	○ ☆	□	○ ☆	□
471K	470	○ ☆	□	○ ☆	□	○ ☆	□	○ ☆	□	○ ☆	□
511K	510		○ ☆	□	○ ☆	□	○ ☆	□	○ ☆	□	○ ☆
561K	560				○ ☆	□	○ ☆	□	○ ☆	□	○ ☆
621K	620				○ ☆	□	○ ☆	□	○ ☆	□	○ ☆
681K	680				○ ☆	□	○ ☆	□	○ ☆	□	○ ☆
751K	750				○ ☆	□	○ ☆	□	○ ☆	□	○ ☆
821K	820				○ ☆	□	○ ☆	□	○ ☆	□	○ ☆
911K	910				○ ☆	□	○ ☆	□	○ ☆	□	○ ☆
102K	1000				○ ☆	□	○ ☆	□	○ ☆	□	○ ☆
112K	1100				○ ☆	□	○ ☆	□	○ ☆	□	○ ☆
122K	1200				○ ☆	□	○ ☆	□	○ ☆	□	○ ☆
152K	1500				○ ☆	□	○ ☆	□	○ ☆	□	○ ☆
182K	1800				○ ☆	□	○ ☆	□	○ ☆	□	○ ☆

対象品番の「***K」または「***KS」には電圧記号が入ります。

○：UL1449 認定品、☆：CSA 認定品、□：VDE 認定品、■：VDE 認定 および IEC 62368-1：2014 G.8.2 適合品
◇：CQC認定品 (GB/T10193, GB/T10194)、◆：CQC認定品 (GB/T10193, GB/T10194, GB4943.1, GB8898)

※認定マークの表示

製品本体：UL, CSA, 梱包ラベル：VDE, CQC

※安全規格は予告無く変更される場合があります。最新版認定書は弊社までお問合せください。

安全規格の内容に関するお問合せは各安全規格認証機関へお願い致します。

◆ UL、CSA 認定品と AC 定格電圧

電圧記号	最大許容回路電圧		AC定格電圧 (Vrms)	
	ACrms (V)	DC (V)	UL1449	CSA・CLASS 2221 01
820K	50	65	45	
101K	60	85	55	
121K	75	100	68	
151K	95	125	86	
181K	110	145	100	
201K	130	170	118	118
221K	140	180	127	127
241K	150	200	136	136
271K	175	225	159	159
331K	210	270	189	189
361K	230	300	209	209
391K	250	320	227	227
431K	275	350	250	250
471K	300	385	272	272
511K	320	410	286	286
561K	350	460	318	318
621K	385	505	350	350
681K	420	560	381	381
751K	460	615	418	418
821K	510	670	463	463
911K	550	745	500	500
102K	625	825	568	568
112K	680	895	600	600
122K	720	980	600	600
152K	860	1220	600	600
182K	1000	1465	600	600

(1) TNR の CSA 認定品を機器に取り付けて、機器の CSA 認定を申請される場合は、次の注意が必要です。

- TNR は線間使用のみが認められています。
線－大地間および線－金属ケース間には使用しないでください。
- TNR に直列に電流ヒューズを接続して使用してください。
選定するヒューズ定格は下表の通りです。

サージ電流耐量 (1回) 8/20 μ s (A)	適用タイプ	ヒューズ最大定格電流 (A)
Up to 500		3
501~2000	TND05V, TND07V	5
2001~6000	TND09V, TND10V, TND12V, TND14V	10
Over 6000	TND20V	(規定なし)

(2) TNR では、安全規格の漏れ電流規定などを満足するために最大許容回路電圧とともに、定格電圧を規定しています。

TNR を取り付けて、機器の認定取得申請をされる場合は、機器の使用電圧範囲は TNR の定格電圧を超えないようにご注意ください。

安全規格について(SVシリーズ)

TNR SVシリーズは各国の安全規格を取得していますので、輸出用機器への使用に適しています。

◆ TNR SVシリーズ／取得安全規格

適用規格	カテゴリ名	規格名	ファイル番号 (認定番号)	バリスタ電圧 認定取得範囲	記号
UL1449	VZCA2(USA)	Surge Protective Devices	E323623	SV : 220~1000V	○
	VZCA8(Canada)				
CSA C22.2 No.269.5-17 Class 2213 31	-----	Type 5-Component Surge Protective Devices(SPD), Varistor Type SV Series	LR-97864	SV : 220~1000V	☆
VDE	-----	Varistor DIN EN 61051-1:2009-04 IEC 61051-1:2007-04 61051-2:1991-01 61051-2(ed.1);am1:2009-05 61051-2-2:1991-01	118623	SV : 220~1000V	□
CQC	-----	GB/T10193, GB/T10194 GB4943.1, GB8898	(1)	SV : 220~1000V	◇

注 (1) CQCのファイル番号は品番により異なります。詳細は弊社へお問い合わせください。

認定品番

電圧記号	バリスタ電圧 (V)	対 象 品 番					
		TND07SV***K	TND10SV***K	TND10SV***KS	TND12SV***K	TND14SV***K	TND20SV***K
221K	220	○ ☆ □	○ ☆ □ ◇			○ ☆ ■ ◇	○ ☆ ■ ◇
241K	240	○ ☆ □	○ ☆ □ ◇			○ ☆ ■ ◇	○ ☆ ■ ◇
271K	270	○ ☆ □	○ ☆ □ ◇			○ ☆ ■ ◇	○ ☆ ■ ◇
431K	430	○ ☆ □	○ ☆ □ ◇		○ ☆ ■ ◇	○ ☆ ■ ◇	○ ☆ ■ ◇
471K	470	○ ☆ □	○ ☆ □ ◇	○ ☆ ■ ◇	○ ☆ ■ ◇	○ ☆ ■ ◇	○ ☆ ■ ◇
511K	510	○ ☆ □	○ ☆ □ ◇	○ ☆ ■ ◇	○ ☆ ■ ◇	○ ☆ ■ ◇	○ ☆ ■ ◇
561K	560		○ ☆ □ ◇	○ ☆ ■ ◇	○ ☆ ■ ◇	○ ☆ ■ ◇	○ ☆ ■ ◇
621K	620		○ ☆ □ ◇	○ ☆ ■ ◇	○ ☆ ■ ◇	○ ☆ ■ ◇	○ ☆ ■ ◇
681K	680		○ ☆ □ ◇	○ ☆ ■ ◇	○ ☆ ■ ◇	○ ☆ ■ ◇	○ ☆ ■ ◇
751K	750		○ ☆ □ ◇	○ ☆ ■ ◇	○ ☆ ■ ◇	○ ☆ ■ ◇	○ ☆ ■ ◇
821K	820		○ ☆ □ ◇	○ ☆ ■ ◇	○ ☆ ■ ◇	○ ☆ ■ ◇	○ ☆ ■ ◇
911K	910		○ ☆ □ ◇	○ ☆ ■ ◇	○ ☆ ■ ◇	○ ☆ ■ ◇	○ ☆ ■ ◇
102K	1000		○ ☆ □ ◇	○ ☆ ■ ◇	○ ☆ ■ ◇	○ ☆ ■ ◇	○ ☆ ■ ◇

対象品番の「***K」または「***KS」には電圧記号が入ります。

○ : UL1449 認定品、☆ : CSA 認定品、□ : VDE 認定品、■ : VDE 認定 および IEC 62368-1 : 2014 G.8.2 適合品
◇ : CQC 認定品 (GB/T10193, GB/T10194)、◆ : CQC 認定品 (GB/T10193, GB/T10194, GB4943.1, GB8898)

※認定マークの表示

製品本体 : UL、CSA、 梱包ラベル : VDE、CQC

※安全規格は予告無く変更される場合があります。最新版認定書は弊社までお問合せください。

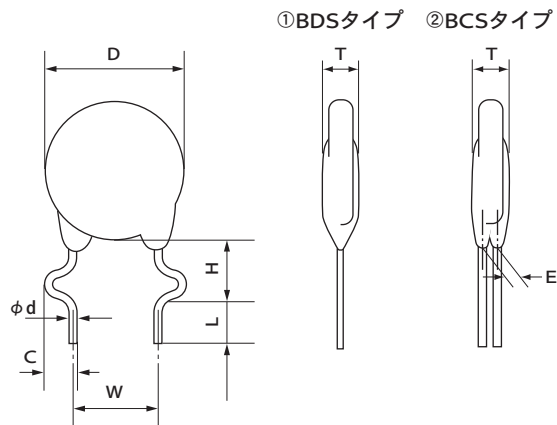
安全規格の内容に関するお問合せは各安全規格認証機関へお願い致します。

ディスク形リードフォーミング仕様

●セラミックバリスタ TNR の標準リードフォーミング

ディスク形 TNR、V、H シリーズは下図のようにリード線をフォーミングしたものを製造しておりますのでご用命下さい。

◆形状



◆寸法

単位：mm

タイプ	5V、7V、9V、9H	10V、12V、14V、12H、15H	20V、23H
端子形状記号	BDS	BCS	BCS
D	個別規格による。	個別規格による。	個別規格による。
T	個別規格による。	個別規格による。	個別規格による。
H	6.0 ^{+2.0} _{-1.0}	6.0 ^{+2.0} _{-1.0}	6.0 ^{+2.0} _{-1.0}
L	5.0±1.0	5.0±1.0	5.0±1.0
W	5.0±1.0	7.5±1.0	10.0±1.0
φd	0.6±0.05	0.8±0.05	0.8±0.05
C	2.0±0.5	2.0±0.5	2.0±0.5
E	—	個別規格による。	個別規格による。

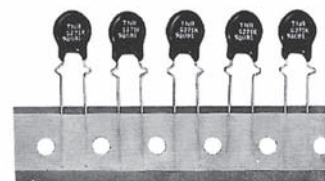
◆品番体系（バラ品）

コード	分類	コード	形状	バリスタ電圧																																															
T	セラミックバリスタ TNR	ND	ディスクタイプ	最初の2数字：有効数字 第3の数字：上記に続く零の数																																															
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18																																		
T	N	D	1	2	V	-	4	7	1	K	B	0	0	A	A	A	0																																		
分類	形状	サイズ	シリーズ	バリスタ電圧	許容差	パラ品記号	その他の設計記号																																												
		コード	サイズ	コード	シリーズ			コード	バリスタ電圧許容差																																										
		05	φ5	V-	Vシリーズ			K	±10%	 端子形状-A 端子形状-B (平行) 																																									
		07	φ7	SV	SVシリーズ																																														
		09	φ9	H-	Hシリーズ																																														
		10	φ10	GF	GFシリーズ																																														
		12	φ12																																																
		14	φ14																																																
		15	φ15																																																
		20	φ20																																																
		23	φ23																																																
コード	適用タイプ	リード形状																																																	
BDS (300)	5V,7V,9V,9H	クリンプ (形状-B)																																																	
B00 (無し)		ストレート (形状-B)																																																	
BCS (300)	10V,12V,14V,20V, 12H,15H,23H	クリンプ (形状-A)																																																	
B00 (無し)		ストレート (形状-A)																																																	

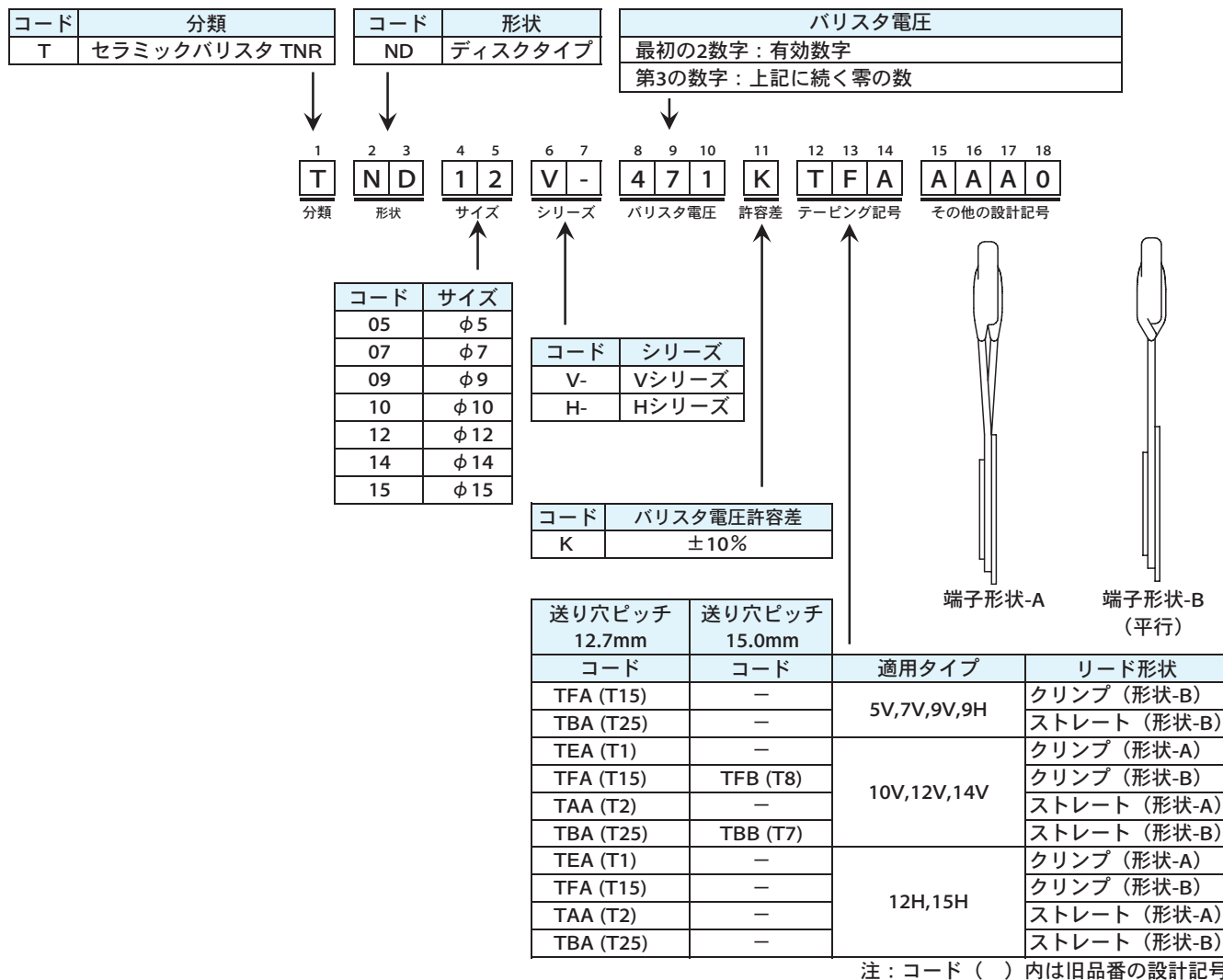
注：コード（ ）内は旧品番の設計記号

ディスク形バリスタのテーピング仕様

- φ5～φ14のディスク形TNR（15V～620V）は、自動挿入機用としてテーピングタイプも用意しておりますのでご用命下さい。

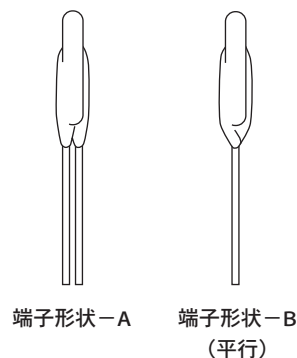


◆品番体系（テーピング）

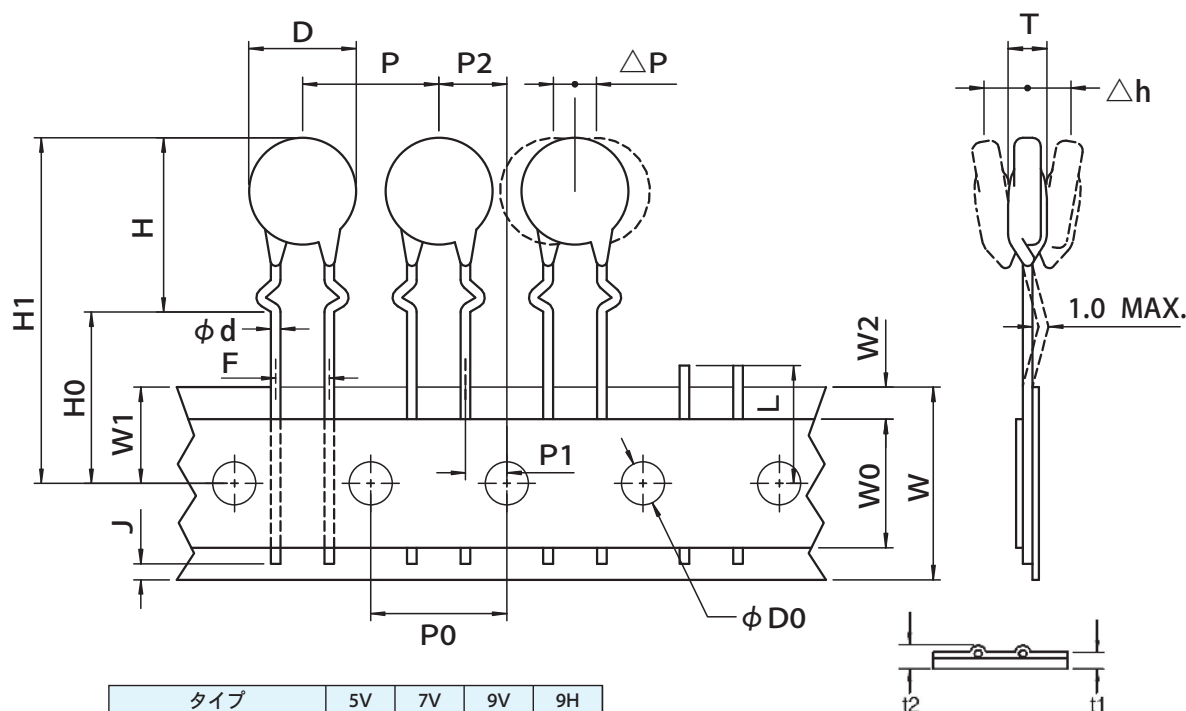


◆テーピング記号詳細

品番の桁	コード	内容
13	A	ストレートリード、端子形状-A
	B	ストレートリード、端子形状-B
	E	クリンプリード、端子形状-A
	F	クリンプリード、端子形状-B
14	A	送り穴ピッチ12.7mm、ボックス収納
	B	送り穴ピッチ15.0mm、ボックス収納



1. 5V、7V、9V、9H : TFA(T15) タイプ (クリンプリード)

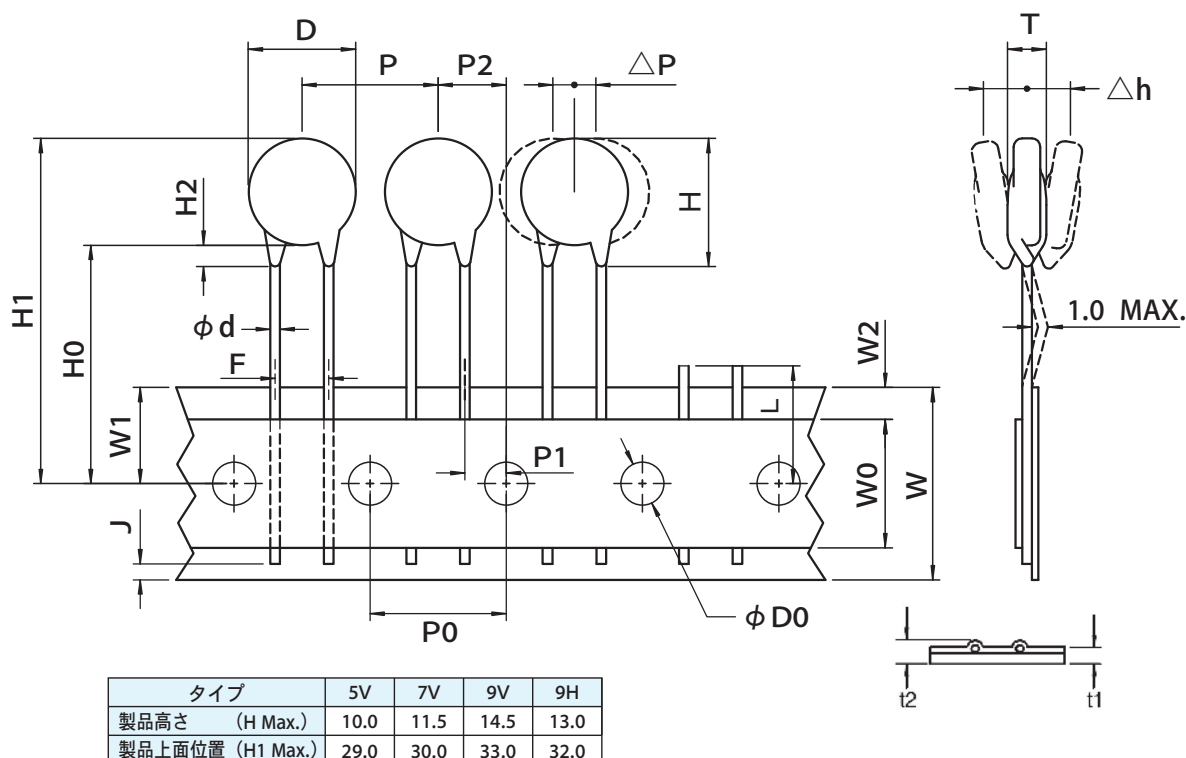


◆寸法表 TFA(T15) タイプ

単位 : mm

呼 称	記 号	寸 法	備 考
製 品 寸 法	D	個別規格による	外形・寸法図による
製 品 厚 さ	T	個別規格による	外形・寸法図による
リ ー ド 線 径	φd	0.6±0.05	
製 品 間 ピ ッ チ	P	12.7±1.0	製品傾きを含む
送 り 穴 ピ ッ チ	P0	12.7±0.3	累積ピッチの許容差は20ピッチにつき±1mmとする
送 り 穴 径	φD0	4.0±0.2	
送 り 穴 位 置 ズ レ	P1	3.85±0.7	測定位置は、テーピングの上端とする
	P2	6.35±1.3	リード線の曲がりによる倒れを含む
	W1	9.0±0.5	
リ ー ド 線 間 隔	F	5.0±0.8	測定位置は、テーピングの上端とし、リード線の中心線との間隔とする
製 品 倒 れ	△h	0±2.0	測定位置は、部品の先端とする
製 品 傾 き	△P	0±1.0	P0の中心値を基準とする
テ ー プ 台 紙 幅	W	18.0± ^{1.0} _{0.5}	
粘 着 テ ー プ 幅	W0	5.0 Min.	
テ ー プ 厚 さ	t1	0.6±0.3	
リ ー ド 線 込 テ ー プ 厚 さ	t2	1.5 Max.	
粘 着 テ ー プ ズ レ	W2	3.0 Max.	粘着テープは、台紙よりはみ出さないこと
フ ォ ー ミ ン グ 位 置	H0	16.0±0.5	
製 品 上 面 位 置	H1	個別規格による	上表による
リ ー ド 線 先 端 位 置	J	6.0 Max.	
不 良 品 カ ッ ト 位 置	L	11.0 Max.	不良品カット後のテープには、リード線が残らない場合があります。

2. 5V、7V、9V、9H : TBA(T25) タイプ (ストレートリード)

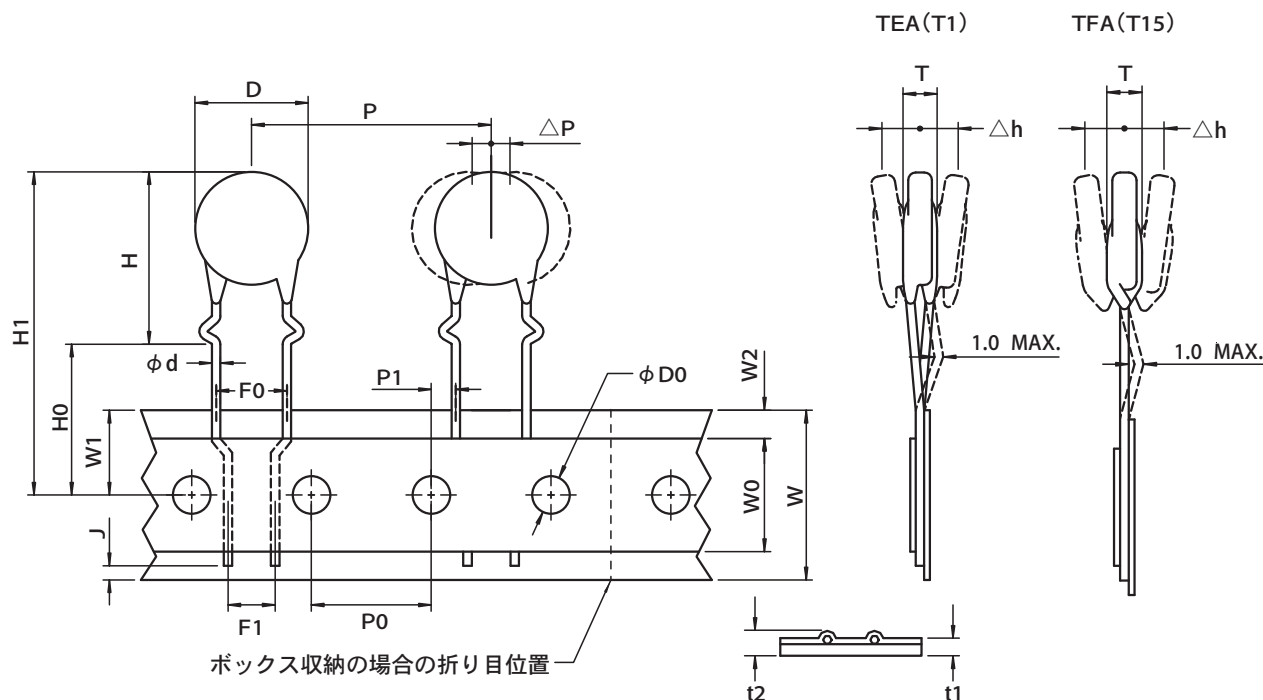


◆寸法表 TBA(T25) タイプ

単位 : mm

呼 称	記 号	寸 法	備 考
製 品 寸 法	D	個別規格による	外形・寸法図による
製 品 厚 さ	T	個別規格による	外形・寸法図による
リ ー ド 線 径	φd	0.6±0.05	
製 品 間 ピ ッ チ	P	12.7±1.0	製品傾きを含む
送 り 穴 ピ ッ チ	P0	12.7±0.3	累積ピッチの許容差は20ピッチにつき±1mmとする
送 り 穴 径	φD0	4.0±0.2	
送 り 穴 位 置 ズ レ	P1	3.85±0.7	測定位置は、テーピングの上端とする
	P2	6.35±1.3	リード線の曲がりによる倒れを含む
	W1	9.0±0.5	
リ ー ド 線 間 隔	F	5.0±0.8	測定位置は、テーピングの上端とし、リード線の中心線との間隔とする
製 品 倒 れ	△h	0±2.0	測定位置は、部品の先端とする
製 品 傾 き	△P	0±1.0	P0の中心値を基準とする
テ ー プ 台 紙 幅	W	18.0± ^{1.0} _{0.5}	
粘 着 テ ー プ 幅	W0	5.0 Min.	
テ ー プ 厚 さ	t1	0.6±0.3	
リ ー ド 線 辺 テ ー プ 厚 さ	t2	1.5 Max.	
粘 着 テ ー プ ズ レ	W2	3.0 Max.	粘着テープは、台紙よりはみ出さないこと
製 品 下 面 位 置	H0	20.0± ^{1.5} _{1.0}	
製 品 上 面 位 置	H1	個別規格による	上表による
樹 脂 た れ 寸 法	H2	3.0 Max.	
リ ー ド 線 先 端 位 置	J	6.0 Max.	
不 良 品 カ ッ ト 位 置	L	11.0 Max.	不良品カット後のテープには、リード線が残らない場合があります。

3. 10V、12V、14V、12H、15H : TEA(T1)、TFA (T15) タイプ (クリンプリード)



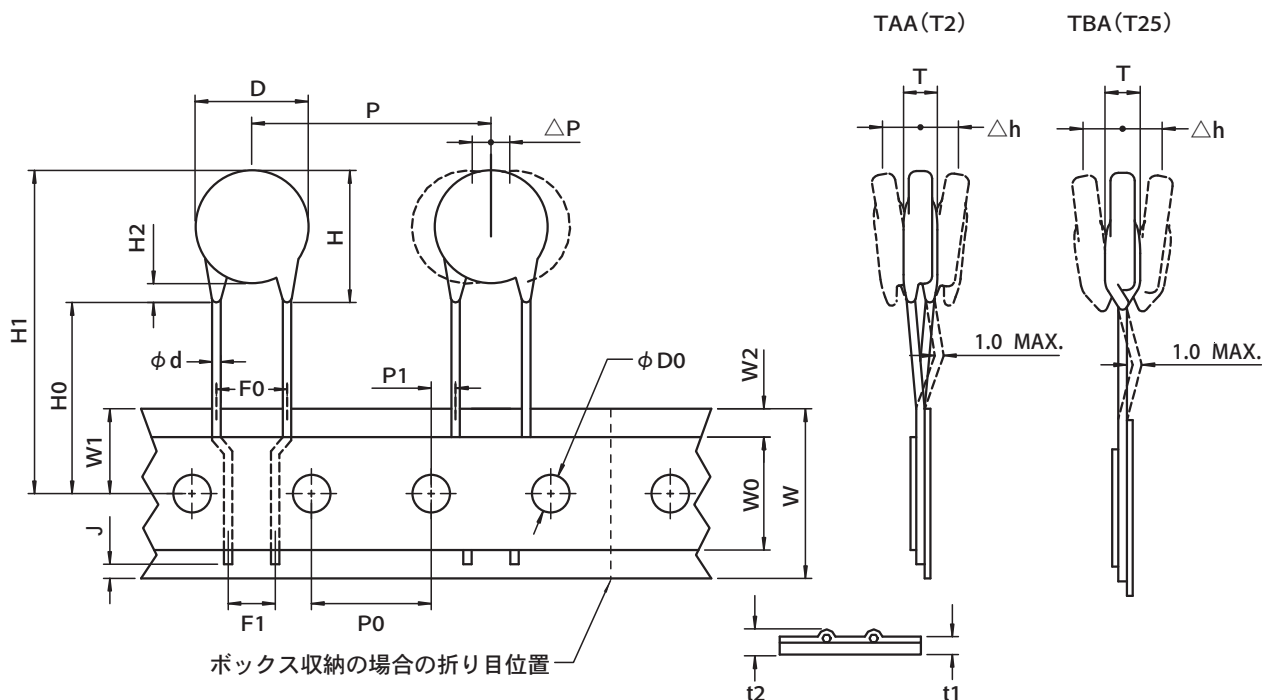
タイプ	10V	12V	14V	12H	15H
製品高さ (H Max.)	17.5	19.0	21.0	21.0	24.0
製品上面位置 (H1 Max.)	35.0	36.0	38.0	38.0	41.0

◆寸法表 TEA(T1)、TFA (T15) タイプ

単位: mm

呼 称	記 号	寸 法	備 考
製 品 寸 法	D	個別規格による	外形・寸法図による
製 品 厚 さ	T	個別規格による	外形・寸法図による
リ ー ド 線 径	φd	0.8±0.05	
製 品 間 ピ ッ チ	P	25.4±1.0	製品傾きを含む
送 り 穴 ピ ッ チ	P0	12.7±0.3	累積ピッチの許容差は20ピッチにつき±1mmとする
送 り 穴 径	φD0	4.0±0.2	
送 り 穴 位 置 ズ レ	P1	2.6±0.5	測定位置は、テーピングの上端とする
	W1	9.0±0.5	
リ ー ド 線 間 隔	F0	7.5±0.8	測定位置は、テーピングの上端とし、リード線の中心線との間隔とする
	F1	5.0 Nom.	
製 品 倒 れ	△h	0±2.0	測定位置は、部品の先端とする
製 品 傾 き	△P	0±1.0	P0の中心値を基準とする
テ ー プ 台 紙 幅	W	18.0 ^{+1.0} _{-0.5}	
粘 着 テ ー プ 幅	W0	5.0 Min.	
テ ー プ 厚 さ	t1	0.6±0.3	
リード線辺テープ厚さ	t2	1.5 Max.	
粘 着 テ ー プ ズ レ	W2	3.0 Max.	粘着テープは、台紙よりはみ出さないこと
フォーミング位置	H0	16.0±1.0	
製 品 上 面 位 置	H1	個別規格による	上表による
リード線先端位置	J	6.0 Max.	

4. 10V、12V、14V、12H、15H : TAA(T2)、TBA (T25) タイプ (ストレートリード)



タイプ	10V	12V	14V	12H	15H
製品高さ (H Max.)	15.5	17.0	19.0	16.5	19.0
製品上面位置 (H1 Max.)	40.0	41.0	43.0	41.0	44.0

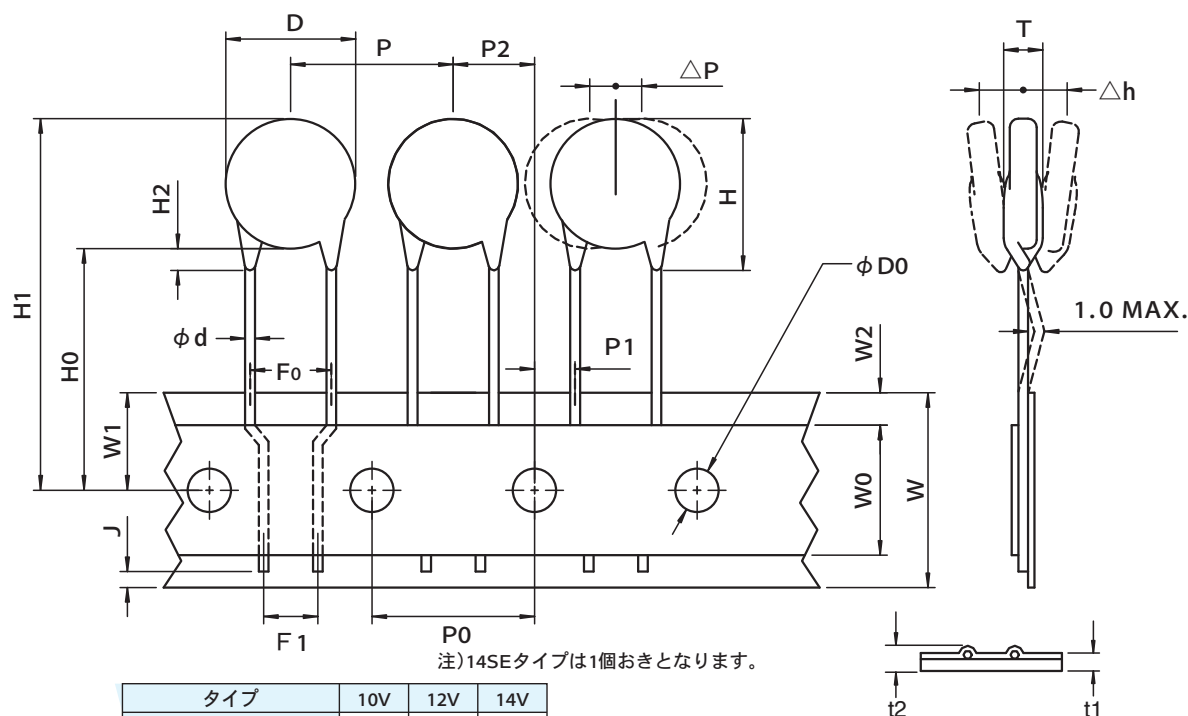
◆寸法表 TAA(T2)、TBA (T25) タイプ

単位: mm

呼 称	記 号	寸 法	備 考
製 品 寸 法	D	個別規格による	外形・寸法図による
製 品 厚 さ	T	個別規格による	外形・寸法図による
リ ー ド 線 径	φd	0.8±0.05	
製 品 間 ピ ッ チ	P	25.4±1.0	製品傾きを含む
送 り 穴 ピ ッ チ	P0	12.7±0.3	累積ピッチの許容差は20ピッチにつき±1mmとする
送 り 穴 径	φD0	4.0±0.2	
送 り 穴 位 置 ズ レ	P1	2.6±0.5	測定位置は、テーピングの上端とする
	W1	9.0±0.5	
リ ー ド 線 間 隔	F0	7.5±0.8	測定位置は、テーピングの上端とし、リード線の中心線との間隔とする
	F1	5.0 Nom.	
製 品 倒 れ	△h	0±2.0	測定位置は、部品の先端とする
製 品 傾 き	△P	0±1.0	P0の中心値を基準とする
テ ー プ 台 紙 幅	W	18.0±1.0 0.5	
粘 着 テ ー プ 幅	W0	5.0 Min.	
テ ー プ 厚 さ	t1	0.6±0.3	
リ ー ド 線 込 テ ー プ 厚 さ	t2	1.5 Max.	
粘 着 テ ー プ ズ レ	W2	3.0 Max.	粘着テープは、台紙よりはみ出さないこと
樹 脂 た れ 位 置	H0	20.0 Min.	SE: 19.0 Min.
製 品 上 面 位 置	H1	個別規格による	上表による
樹 脂 た れ 寸 法	H2	3.0 Max.	
リ ー ド 線 先 端 位 置	J	6.0 Max.	

15mm ピッチテーピング

● 10V、12V、14V : TBB(T7) タイプ (ストレートリード)



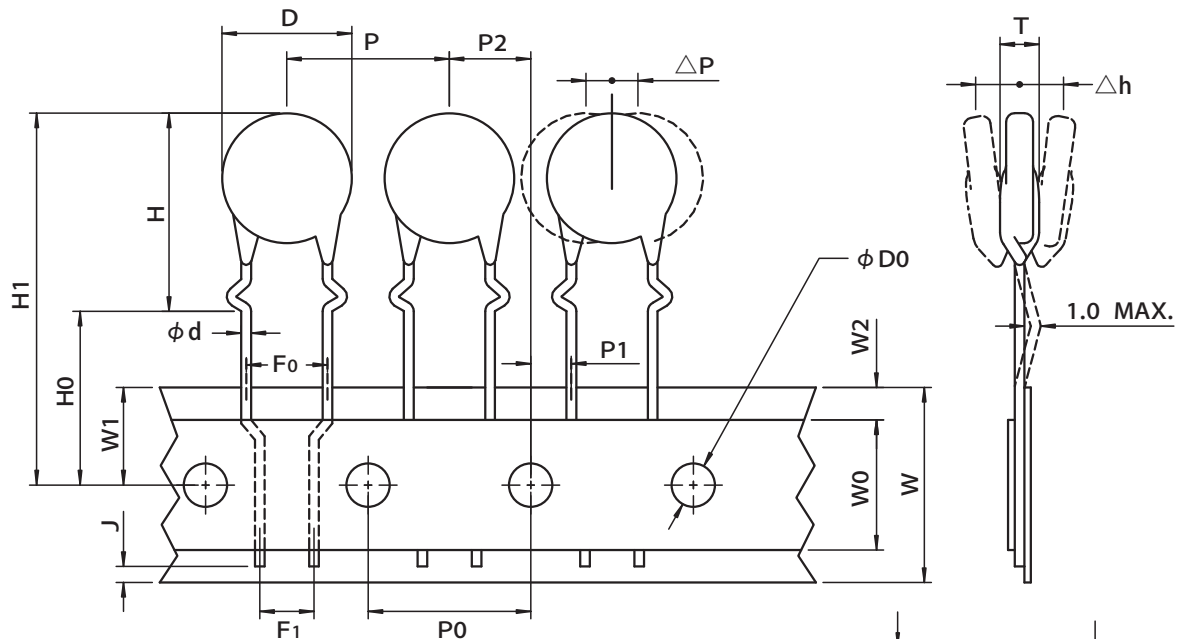
◆寸法表 TBB(T7) タイプ

単位 : mm

呼 称	記 号	寸 法	備 考
製品外形寸法	D	個別規格による	外形・寸法図による (14V : 15.0 Max.)
製品厚さ	T	個別規格による	外形・寸法図による
リード線径	φd	0.8±0.05	
製品間ピッチ	P	15.0±1.0	製品傾きを含む (14SE : 30.0±1.0)
送り穴ピッチ	P0	15.0±0.3	累積ピッチの許容差は20ピッチにつき±1mmとする
送り穴径	φD0	4.0±0.2	
送り穴位置ズレ	P1	3.75±0.5	測定位置は、テーピングの上端とする
	P2	7.5±1.3	リード線の曲がりによる倒れを含む
	W1	9.0±0.5	
リード線間隔	F0	7.5±0.8	測定位置は、テーピングの上端とし、リード線の中心線との間隔とする
	F1	5.0 Nom.	
製品倒れ	△h	0±2.0	測定位置は、部品の先端とする
製品傾き	△P	0±1.3	
テープ台紙幅	W	18.0± ^{1.0} _{0.5}	
粘着テープ幅	W0	5.0 Min.	
テープ厚さ	t1	0.6±0.3	
リード線込テープ厚さ	t2	1.5 Max.	
粘着テープズレ	W2	3.0 Max.	粘着テープは、台紙よりはみ出さないこと
製品下面位置	H0	20.0± ^{1.5} _{1.0}	
製品上面位置	H1	個別規格による	上表による
樹脂垂れ寸法	H2	3.0 Max.	
リード線先端位置	J	6.0 Max.	

15mm ピッチテーピング

● 10V、12V、14V : TFB(T8) タイプ (クリンプリード)



注) 14SEタイプは1個おきとなります。

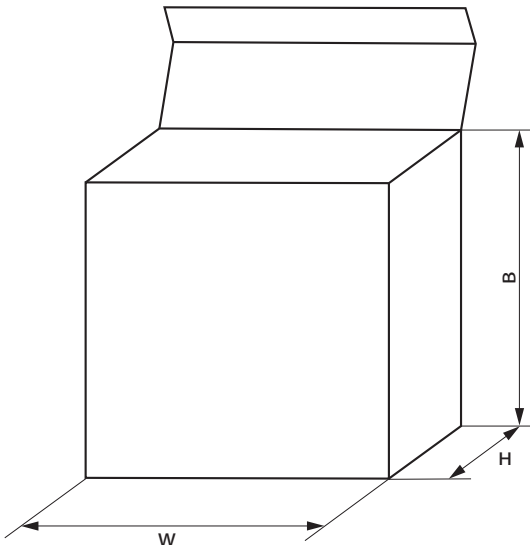
タイプ	10V	12V	14V
製品高さ (H Max.)	17.5	19.0	21.0
製品上面位置 (H1 Max.)	35.0	36.0	38.0

◆寸法表 TFB(T8) タイプ

単位 : mm

呼 称	記 号	寸 法	備 考
製品外形寸法	D	個別規格による	外形・寸法図による (14V : 15.0 Max.)
製品厚さ	T	個別規格による	外形・寸法図による
リード線径	φd	0.8±0.05	
製品間ピッチ	P	15.0±1.0	製品傾きを含む (14SE : 30.0±1.0)
送り穴ピッチ	P0	15.0±0.3	累積ピッチの許容差は20ピッチにつき±1mmとする
送り穴径	φD0	4.0±0.2	
送り穴位置ズレ	P1	3.75±0.5	測定位置は、テーピングの上端とする
	P2	7.5±1.3	リード線の曲がりによる倒れを含む
	W1	9.0±0.5	
リード線間隔	F0	7.5±0.8	測定位置は、テーピングの上端とし、リード線の中心線との間隔とする
	F1	5.0 Nom.	
製品倒れ	△h	0±2.0	測定位置は、部品の先端とする
製品傾き	△P	0±1.3	
テープ台紙幅	W	18.0± ^{1.0} _{0.5}	
粘着テープ幅	W0	5.0 Min.	
テープ厚さ	t1	0.6±0.3	
リード線込テープ厚さ	t2	1.5 Max.	
粘着テープズレ	W2	3.0 Max.	粘着テープは、台紙よりはみ出さないこと
フォーミング位置	H	個別規格による	上表による
	H0	16.0±1.0	
製品上面位置	H1	個別規格による	上表による
リード線先端位置	J	6.0 Max.	

◆梱包仕様

梱包方法		ボックス方式				
寸法図						
	寸 法	適用仕様	TFA、TBA (T15、T25)	TEA、TFA、TAA、TBA (T1、T15、T2、T25)	TFB、TBB、TLB (T8、T7、T71)	
			5V、7V、9V、9H	10V、12V、14V、12H、15H	10V、12V、10SV、12SV、14SV	
			W	325±5	330±5	340 max.
			H	47±3	57±3	65 max.
B	280±10	315±10	360 max.			

◆その他

- 1) ボックスまたはリールには、下記の事項が記入されます。
 1. 品 番
 2. ロット番号
 3. 数 量
 4. 原産国
- 2) ご注文の際には、1 包装単位毎の発注をお願いいたします。

最小梱包単位

●ご注文に際してのお願い

ご注文に際しましては最小梱包単位の整数倍でご指定くださるようお願い致します。

◆ディスク形

シリーズ	タイプ	バリスタ電圧定格 (V)	テーピング品		袋詰め品	
			送り穴ピッチ (mm)	(個)	ストレートリード (個 / 箱)	フォーミング・カット (個 / 箱)
V	5V、7V	15 ～ 270	12.7	1,500	3,000	5,000
		330 ～ 620	12.7	1,000	3,000	5,000
	9V	15 ～ 270	12.7	1,500	2,000	5,000
		330 ～ 620	12.7	1,000	2,000	5,000
	10V	18 ～ 270	12.7	800	1,500	2,500
			15.0	1,000		
		330 ～ 390	12.7	500	1,500	2,500
			15.0	1,000		
		430 ～ 620	12.7	500	1,000	2,500
			15.0	1,000		
		680 ～ 750	—	—	1,000	2,500
		820 ～ 1000	—	—	1,000	2,000
		1100 ～ 1800	—	—	500	1,000
	12V	430 ～ 620	12.7	500	1,000	2,500
			15.0	1,000		
		680 ～ 750	—	—	1,000	2,500
		820 ～ 1000	—	—	1,000	2,000
		1100 ～ 1800	—	—	500	500
	14V	18 ～ 270	12.7	800	1,500	2,000
			15.0	1,000		
		330 ～ 390	12.7	500	1,500	2,000
			15.0	1,000		
		430 ～ 620	12.7	500	1,000	2,000
			15.0	1,000		
		680 ～ 750	—	—	1,000	2,000
		820 ～ 1000	—	—	1,000	1,500
		1100 ～ 1200	—	—	500	500
		1500 ～ 1800	—	—	500	500
	20V	18 ～ 430	—	—	700	1,000
		470 ～ 620	—	—	500	1,000
		680 ～ 1100	—	—	500	500
		1200	—	—	500	500
		1500 ～ 1800	—	—	200	500
SV	10SV	220 ～ 680	15.0	500	—	—
	12SV	430 ～ 680	15.0	500	—	—
	14SV	220 ～ 680	15.0	300	—	—
	20SV	220 ～ 390	—	—	700	700
		430 ～ 680	—	—	500	500
SV 低電圧品	5SV	22 ～ 68	12.7	1,500	—	—
	7SV	22 ～ 68	12.7	1,500	—	—
	10SV	22 ～ 68	12.7	800	—	—
	14SV	22 ～ 68	12.7	800	—	—
	20SV	22 ～ 68	—	—	700	700
H	9H	22 ～ 47	12.7	1,500	3,000	5,000
	12H	22 ～ 47	12.7	800	1,500	2,500
	15H	22 ～ 47	12.7	800	1,500	2,000
	23H	22 ～ 47	—	—	700	1,000
GF	15GF	全定格	—	—	800	—
	23GF	270 ～ 470	—	—	500	—
		820	—	—	400	—

セラミックバリスタ TNR™ ディスク形

Metal Oxide Varistors TNR™

Vシリーズ

RoHS2
適合品

セラミックバリスタ TNR Vシリーズは、新組成のセラミック材料と新しい電極材料の開発を元に、製造方法の改良を加えてサージ電流耐量とエネルギー耐量を大幅に向上させ、小形化・高性能化を実現した製品です。



◆特 長

- サージ電流耐量が極めて大きい。(8 / 20 μ s 標準波形での2回保証値がGシリーズ比で約2倍)
- エネルギー耐量が極めて大きい。(Gシリーズ比で約1.5倍)
- 同一サージ電流耐量なら1ランク小形化可能。
- 電圧非直線係数が大きく、制限電圧が低い。
- 電圧－電流特性が正負対称である。
- パルスに対する応答速度が速い。
- 統流現象がない。
- くり返しサージに対して変化が少ない。
- 温度特性がすぐれている。
- 信頼性が高い。
- 外装：UL94 V-0の難燃性エポキシ樹脂

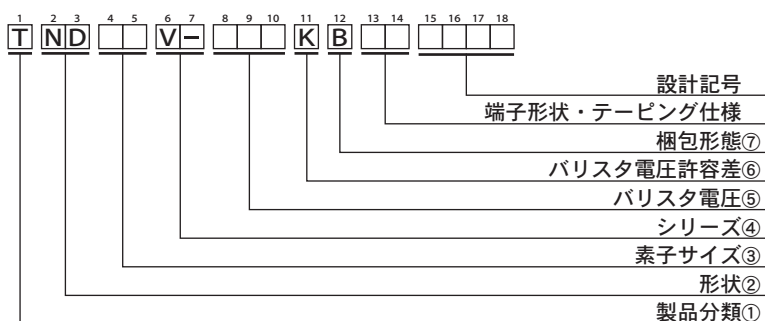
◆用 途

- 各種半導体素子の過電圧からの保護。
- 各種機器の誘導雷サージからの保護。
- モータ、リレー等の開閉サージ吸収。

使用温度範囲：－40～＋85℃

保存温度範囲：－50～＋125℃

◆品番体系



①製品分類	
T	セラミック バリスタ TNR

②形状	
ND	ディスクタイプ

③素子サイズ	
05	φ 5mm
07	φ 7mm
09	φ 9mm
10	φ 10mm
12	φ 12mm
14	φ 14mm
20	φ 20mm

④シリーズ	
V—	Vシリーズ

⑤バリスタ電圧
最初の2数字は有効数字を表し、 第3の数字はそれに続く零の数を表す。

⑥バリスタ電圧許容差
K ±10%

⑦梱包形態
B パラ品
T テーピング品

Vシリーズ

◆性能表

使用温度範囲：－40～＋85℃

●電気的特性

保存温度範囲：－50～＋125℃

項 目	試 験 方 法 と 定 義	規 格 値
標準試験状態	20±15℃，85%RH以下で測定する。	—
バリスタ電圧	常温においてTNRに以下に示す直流電流C _{mA} を通電した時の端子間電圧をバリスタ電圧とする 測定は発熱の影響をさけるためにすみやかに測定する	規格値を満足すること
	タイプ	
	5V	
	その他	
最大許容回路電圧	連続的に印加できる最大の電圧を示し、DC電圧の最大値および50～60HzAC電圧の実効値を示す	
サージ電流耐量	8/20μsの標準衝撃電流波形を1回又は5分間隔で2回印加した時、バリスタ電圧の初期値に対する変化率（ΔV _{cmA} ）が10%以内である時の最大電流値を示す	
エネルギー耐量	2ms矩形波を1回印加した時バリスタ電圧（V _{cmA} ）の初期値に対する変化率（ΔV _{cmA} ）が10%以内である時の最大エネルギーを示す	
定格パルス電力	85±2℃中で商用周波数の交流電力を1000時間連続印加した時、バリスタ電圧の初期値に対する変化率が±10%以内の最大電力	参考値として示す ±0.05%/℃以内
最大制限電圧	8/20μsの標準衝撃電流波形を印加した時のTNRの端子間電圧を示す	
静電容量	標準試験状態において1kHzで測定したバリスタの静電容量を示す	
電圧温度係数	25±2℃と85±2℃においてバリスタ電圧（V _c ）を測定し、1℃当りのバリスタ電圧の変化率を算出する	
絶縁性	端子を短絡し、端子から約2mmの所までTNR本体を金属小球（直径約1.6mm）中に埋没させ、端子と金属小球との間に交流2.5kVrmsの電圧を60±5秒印加する	異常なく耐える

注）直流あるいは単極性サージ試験においてはバリスタ電圧は試験電圧印加方向と同一方向にて測定する。

●耐候的性能

項 目	試 験 方 法 と 定 義	規 格 値
耐熱性試験	温度125±2℃に1000±12時間放置する	ΔV _{cmA} /V _{cmA} ≤±5% ただし、15V≤V _{cmA} ≤68Vは、 ΔV _{cmA} /V _{cmA} ≤±10%
低温放置試験	温度-40±2℃に1000±12時間放置する	ΔV _{cmA} /V _{cmA} ≤±5%
耐湿性試験	温度40±2℃、湿度90～95%RH中に1000±12時間放置する	ΔV _{cmA} /V _{cmA} ≤±5%
温度サイクル試験	温度-40±3℃、30分⇄+85±2℃、30分のサイクルを5回繰り返す	ΔV _{cmA} /V _{cmA} ≤±5% 機械的損傷がないこと
高温負荷試験	温度85±2℃で、最大許容回路電圧を1000±12時間連続印加する	ΔV _{cmA} /V _{cmA} ≤±10%
耐湿負荷試験	温度40±2℃、湿度90～95%RH中に最大許容回路電圧を1000±12時間連続印加する	ΔV _{cmA} /V _{cmA} ≤±10%

注） 直流電圧を印加する試験（高温負荷、耐湿負荷）においては、バリスタ電圧は試験電圧印加方向にて測定評価する。

バリスタ電圧の測定は、試験終了後標準試験状態下に1時間以上2時間以内放置後行う。

●機械的性能

項 目	試 験 方 法 と 定 義	規 格 値
はんだ耐熱性	室温におけるV _{cmA} を測定後、リード線を350±10℃の溶融はんだ中に3± $\frac{1}{2}$ 秒間、または260±5℃の溶融はんだ中に10±1秒間、本体の根元から2.0～2.5mmの所まで浸漬する。 その後、室温に1時間以上2時間以内放置しV _{cmA} を測定する。（JIS C 5102に準拠）	ΔV _{cmA} /V _{cmA} ≤±5% 機械的損傷がないこと
リード線のはんだ付性	リード線をロジンのメタノール溶液（約25%）に5～10秒間浸した後、次の条件ではんだ付を行う。	浸漬した処迄表面の円周方向の95%以上が新しいはんだで覆われていること
	はんだの種類	
	鉛フリーはんだ（Sn-3.0Ag-0.5Cu）	
	鉛はんだ（H60またはH63）	
リード線のはんだ付性	はんだ温度	245±5℃
	浸漬時間	
	浸漬深さ	
	2±0.5sec. バリスタ本体から1.5～2.0mm	
リード線引張強度	本体を固定し、各リード線に規定の静荷重をリード線の軸方向に10±5秒間かける	ΔV _{cmA} /V _{cmA} ≤±5% 断線等の異常がないこと
	タイプ	
	リード線径	
	荷重	
リード線折曲げ強度	5V、7V、9V	0.6mm 10N
	10V、12V、14V、20V	
	0.8mm	
	10N	
リード線折曲げ強度	リード線の軸方向が垂直になる様本体を保持し、リード線に規定の荷重をかけ、次に本体を徐々に90°曲げた後、元の位置に戻してこれを1回と数える 次に逆方向に90°曲げ、元に戻してこれを2回と数える	2回の折り曲げの後、リード線の断線、ゆるみ、剥離が生じないこと
	タイプ	
	リード線径	
	荷重	
耐振性	5V、7V、9V	0.6mm 5N
	10V、12V、14V、20V	
	0.8mm	
	5N	
耐振性	本体をしっかりと振動板に取り付け、全振幅1.5mm、周波数10Hz→55Hz→10Hzを約1分間で繰り返す振動を互いに直角な3方向に各2時間づつ合計6時間加える	外観に著しい異常がないこと ΔV _{cmA} /V _{cmA} ≤±5%

●安全性能

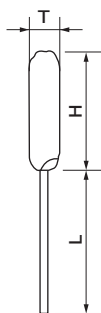
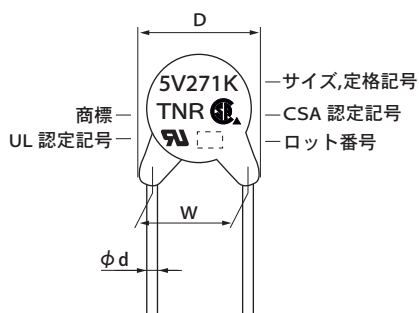
項 目	試 験 方 法 と 定 義	規 格 値
耐炎性	規定の炎の先端が、TNRの端部に当たる様に設置し、15秒間隔で15秒間炎にさらすサイクルを3回行う	第1回目及び2回目の試験炎を取り除いた後15秒以上燃え続け ないこと 又、3回目の試験の後1分間以上燃え続け ないこと

Vシリーズ

◆標準品一覧表 (5V タイプ)

品番	旧品番 (ご参考)	最大定格					最大制限電圧		静電容量 (参考値)	バリスタ電圧 定格 (範囲) V0.1mA	寸法T Max. (mm)
		最大許容回路電圧		サージ 電流耐量	エネルギー 耐量	定格パルス 電力					
		AC(Vrms)	DC(V)	8/20 μ s(A)	2ms(J)	(W)	(A)	(V)	(pF)	(V)	(mm)
TND05V-180KB00AAA0	TNR5V180K	11	14	250/1回	0.4	0.01	1	40	2540	18 (16~ 20)	4.5
TND05V-220KB00AAA0	TNR5V220K	14	18		0.5			48	2090	22 (20~ 24)	
TND05V-270KB00AAA0	TNR5V270K	17	22	125/2回	0.7			60	1790	27 (24~ 30)	
TND05V-330KB00AAA0	TNR5V330K	20	26		0.8			73	1480	33 (30~ 36)	
TND05V-390KB00AAA0	TNR5V390K	25	30		0.9			86	1310	39 (35~ 43)	
TND05V-470KB00AAA0	TNR5V470K	30	37		1.1			104	1140	47 (42~ 52)	
TND05V-560KB00AAA0	TNR5V560K	35	44		1.3			123	1000	56 (50~ 62)	
TND05V-680KB00AAA0	TNR5V680K	40	55		1.6			150	870	68 (61~ 75)	
TND05V-820KB00AAA0	TNR5V820K	50	65	800/1回	2.5	0.1	5	145	400	82 (74~ 90)	4.1
TND05V-101KB00AAA0	TNR5V101K	60	85		3			175	350	100 (90~110)	4.3
TND05V-121KB00AAA0	TNR5V121K	75	100	600/2回	3.5			210	310	120 (108~132)	4.5
TND05V-151KB00AAA0	TNR5V151K	95	125		4.5			260	270	150 (135~165)	4.8
TND05V-181KB00AAA0	TNR5V181K	110	145		5			325	190	180 (162~198)	4.3
TND05V-201KB00AAA0	TNR5V201K	130	170		6			355	110	200 (185~225)	4.4
TND05V-221KB00AAA0	TNR5V221K	140	180		6.5			380	110	220 (198~242)	4.5
TND05V-241KB00AAA0	TNR5V241K	150	200	600/2回	7.5			415	100	240 (216~264)	4.6
TND05V-271KB00AAA0	TNR5V271K	175	225		8			475	90	270 (247~303)	4.8
TND05V-331KB00AAA0	TNR5V331K	210	270		9.5			570	80	330 (297~363)	5.1
TND05V-361KB00AAA0	TNR5V361K	230	300		11			620	80	360 (324~396)	5.3
TND05V-391KB00AAA0	TNR5V391K	250	320		12			675	70	390 (351~429)	5.4
TND05V-431KB00AAA0	TNR5V431K	275	350		13.5			745	70	430 (387~473)	5.6
TND05V-471KB00AAA0	TNR5V471K	300	385		15			810	60	470 (423~517)	5.8

◆外形寸法図 [mm]



D Max.	H Max.	T Max.	L Min.	ϕd ±0.05	W ±1.0
7.5	10.0	定格表 参照	20.0	0.6	5.0

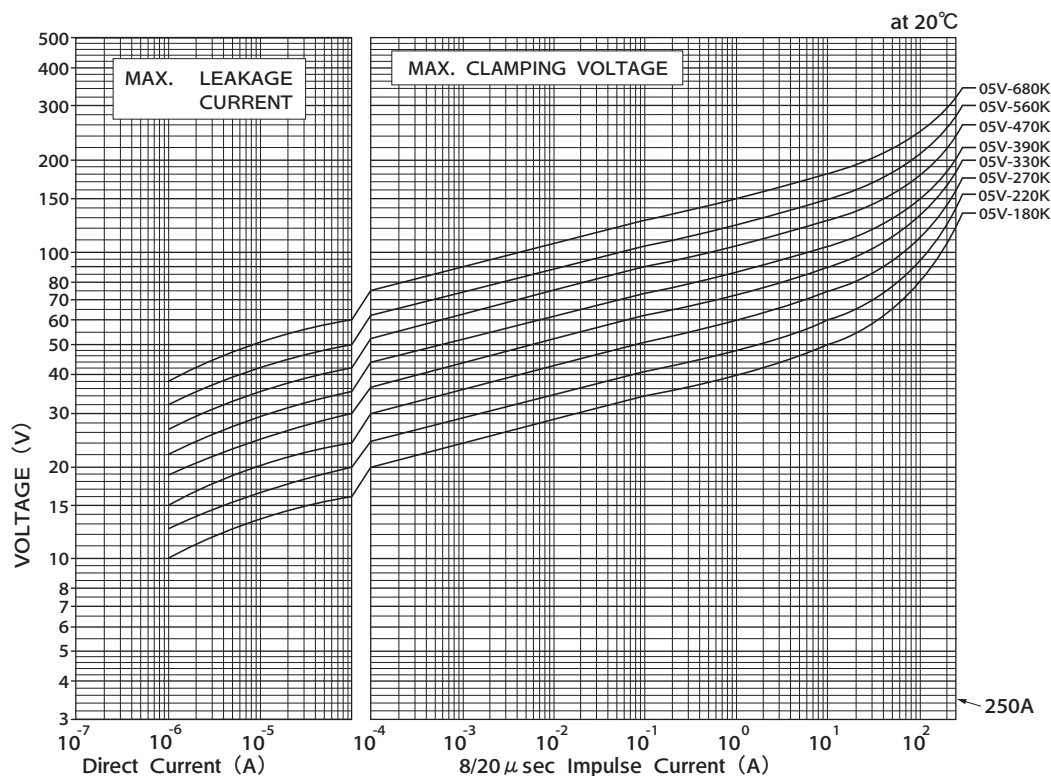
表示は、UL、CSA 認定品の表示例です。

テーピング及びリードフォーミングの項を参照願います。

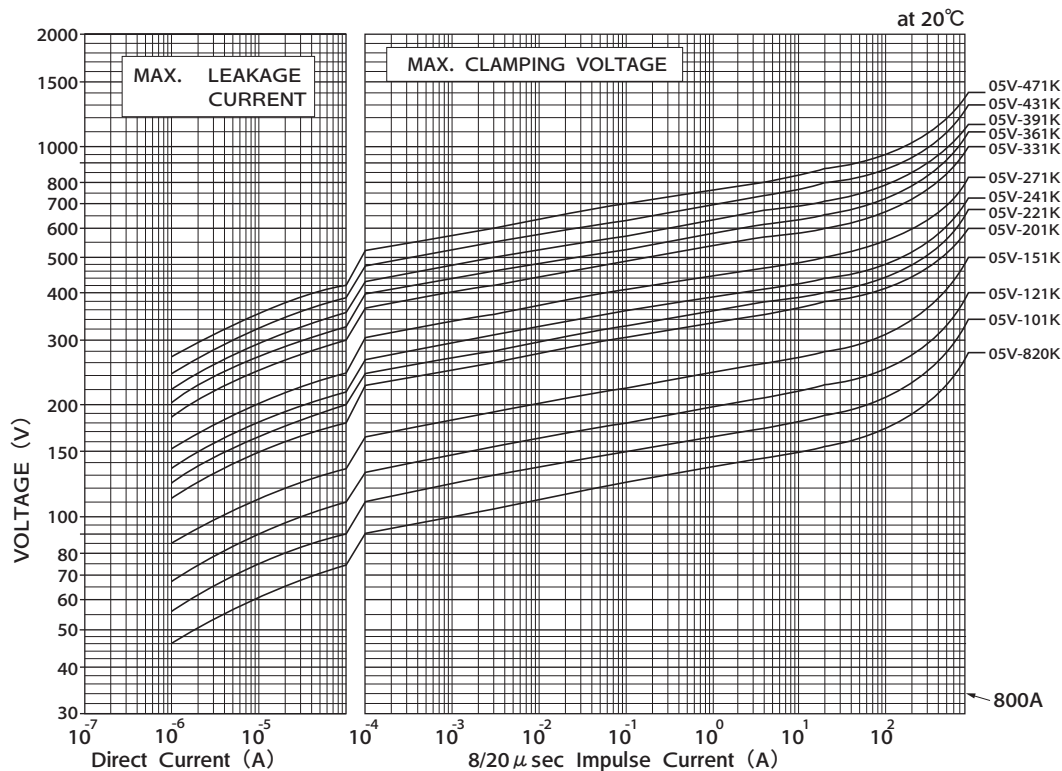
Vシリーズ

◆電圧電流特性曲線（5V タイプ）

● TND05V-180K ~ TND05V-680K



● TND05V-820K ~ TND05V-471K

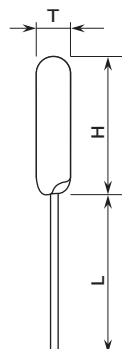
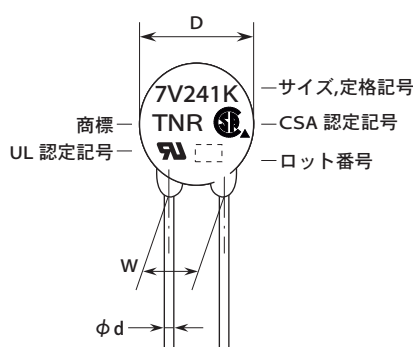


Vシリーズ

◆標準品一覧表 (7Vタイプ)

品番	旧品番 (ご参考)	最大定格					最大制限電圧		静電容量 (参考値)	バリスタ電圧 定格 (範囲) V1mA	寸法T Max. (mm)
		最大許容回路電圧		サージ 電流耐量	エネルギー 耐量	定格パルス 電力					
		AC(Vrms)	DC(V)	8/20 μ s(A)	2ms(J)	(W)	(A)	(V)	(pF)	(V)	(mm)
TND07V-150KB00AAA0	TNR7V150K	8	12	500/1回	0.7	0.02	2.5	30	4600	15 (13~17)	4.5
TND07V-180KB00AAA0	TNR7V180K	11	14		0.9			36	3800	18 (16~20)	4.5
TND07V-220KB00AAA0	TNR7V220K	14	18		1.1			43	3200	22 (20~24)	4.6
TND07V-270KB00AAA0	TNR7V270K	17	22		1.3			53	2800	27 (24~30)	4.7
TND07V-330KB00AAA0	TNR7V330K	20	26		1.6			65	2300	33 (30~36)	4.9
TND07V-390KB00AAA0	TNR7V390K	25	30	250/2回	1.9	0.02	2.5	77	2100	39 (35~43)	4.8
TND07V-470KB00AAA0	TNR7V470K	30	37		2.3			93	1900	47 (42~52)	4.9
TND07V-560KB00AAA0	TNR7V560K	35	44		2.7			110	1700	56 (50~62)	5.0
TND07V-680KB00AAA0	TNR7V680K	40	55		3.3			135	1500	68 (61~75)	5.2
TND07V-820KB00AAA0	TNR7V820K	50	65	1750/1回	5	0.25	10	135	800	82 (74~90)	4.1
TND07V-101KB00AAA0	TNR7V101K	60	85		6			165	700	100 (90~110)	4.3
TND07V-121KB00AAA0	TNR7V121K	75	100		7			200	650	120 (108~132)	4.5
TND07V-151KB00AAA0	TNR7V151K	95	125		9			250	600	150 (135~165)	4.8
TND07V-181KB00AAA0	TNR7V181K	110	145		11			300	430	180 (162~198)	4.3
TND07V-201KB00AAA0	TNR7V201K	130	170	1250/2回	12.5	0.25	10	340	250	200 (185~225)	4.4
TND07V-221KB00AAA0	TNR7V221K	140	180		13.5			360	230	220 (198~242)	4.5
TND07V-241KB00AAA0	TNR7V241K	150	200		15			395	210	240 (216~264)	4.6
TND07V-271KB00AAA0	TNR7V271K	175	225		17			455	190	270 (247~303)	4.8
TND07V-331KB00AAA0	TNR7V331K	210	270		20			545	160	330 (297~363)	5.1
TND07V-361KB00AAA0	TNR7V361K	230	300		23			595	150	360 (324~396)	5.3
TND07V-391KB00AAA0	TNR7V391K	250	320		25			650	140	390 (351~429)	5.4
TND07V-431KB00AAA0	TNR7V431K	275	350		27.5			710	130	430 (387~473)	5.6
TND07V-471KB00AAA0	TNR7V471K	300	385		30			775	120	470 (423~517)	5.8
TND07V-511KB00AAA0	TNR7V511K	320	410		32			845	110	510 (459~561)	6.0

◆外形寸法図 [mm]



D Max.	H Max.	T Max.	L Min.	ϕd ±0.05	W ±1.0
8.5	11.5	定格表 参照	20.0	0.6	5.0

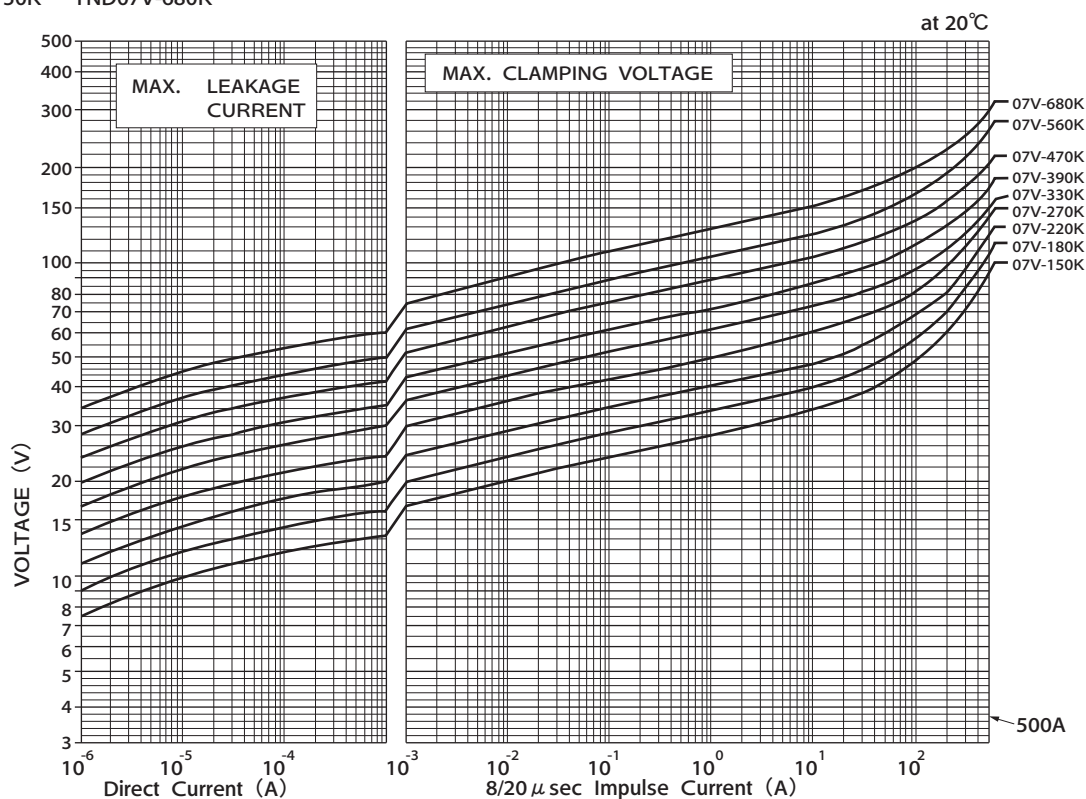
表示は、UL、CSA 認定品の表示例です。

テーピング及びリードフォーミングの項を参照願います。

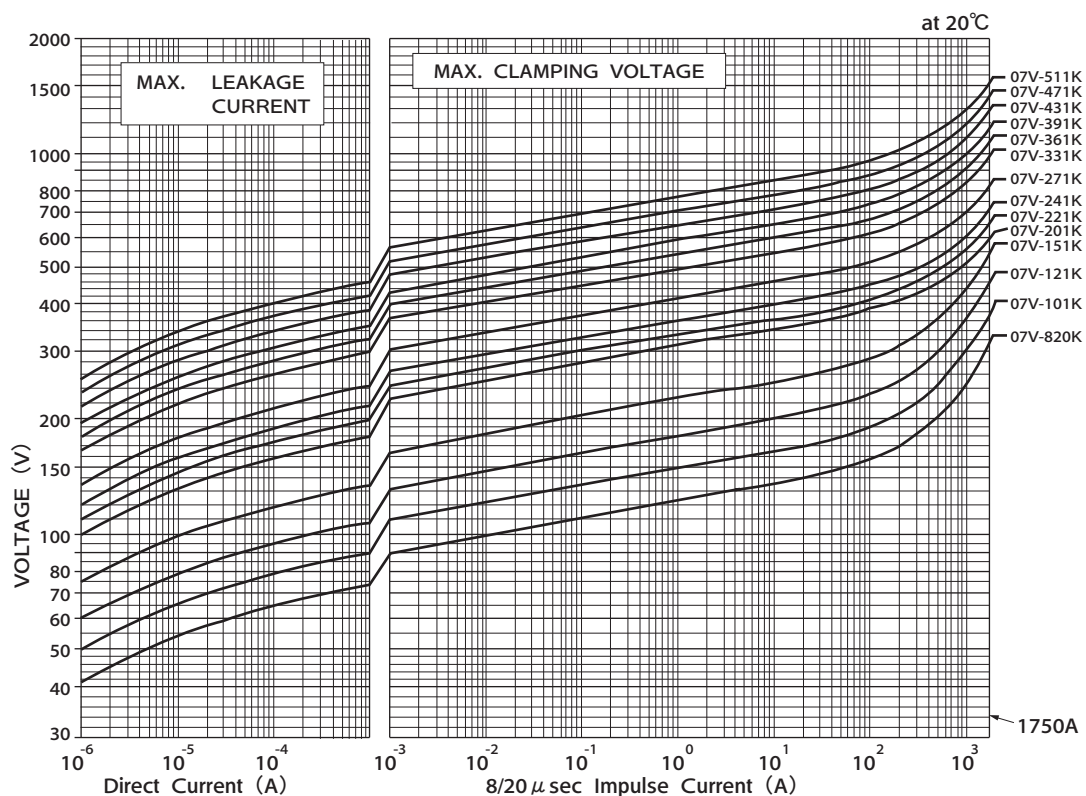
Vシリーズ

◆電圧電流特性曲線（7V タイプ）

● TND07V-150K ~ TND07V-680K



● TND07V-820K ~ TND07V-511K

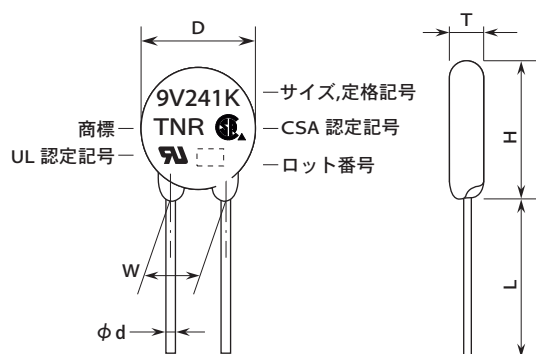


Vシリーズ

◆標準品一覧表 (9V タイプ)

品番	旧品番 (ご参考)	最大定格					最大制限電圧		静電容量 (参考値)	バリスタ電圧 定格 (範囲) V1mA	寸法T Max. (mm)
		最大許容回路電圧		サージ 電流耐量	エネルギー 耐量	定格パルス 電力					
		AC(Vrms)	DC(V)	8/20 μ s(A)	2ms(J)	(W)	(A)	(V)	(pF)	(V)	(mm)
TND09V-150KB00AAA0	TNR9V150K	8	12	800/1回	2.0	0.02	5	30	9600	15 (13~ 17)	3.8
TND09V-180KB00AAA0	TNR9V180K	11	14		2.2			36	8000	18 (16~ 20)	3.8
TND09V-220KB00AAA0	TNR9V220K	14	18		2.6			43	7000	22 (20~ 24)	4.0
TND09V-270KB00AAA0	TNR9V270K	17	22		3.2			53	6000	27 (24~ 30)	4.2
TND09V-330KB00AAA0	TNR9V330K	20	26	400/2回	4.0	0.02	5	65	5000	33 (30~ 36)	4.5
TND09V-390KB00AAA0	TNR9V390K	25	30		4.7			77	4500	39 (35~ 43)	4.0
TND09V-470KB00AAA0	TNR9V470K	30	37		5.6			93	4000	47 (42~ 52)	4.2
TND09V-560KB00AAA0	TNR9V560K	35	44		6.7			110	3500	56 (50~ 62)	4.4
TND09V-680KB00AAA0	TNR9V680K	40	55		8.2			135	3200	68 (61~ 75)	4.5
TND09V-820KB00AAA0	TNR9V820K	50	65	3000/1回	10	0.25	25	135	1700	82 (74~ 90)	3.8
TND09V-101KB00AAA0	TNR9V101K	60	85		12			165	1600	100 (90~110)	3.9
TND09V-121KB00AAA0	TNR9V121K	75	100		14.5			200	1400	120 (108~132)	4.1
TND09V-151KB00AAA0	TNR9V151K	95	125		18			250	1300	150 (135~165)	4.4
TND09V-181KB00AAA0	TNR9V181K	110	145	2000/2回	22	0.25	25	300	900	180 (162~198)	4.0
TND09V-201KB00AAA0	TNR9V201K	130	170		25			340	500	200 (185~225)	4.1
TND09V-221KB00AAA0	TNR9V221K	140	180		27.5			360	450	220 (198~242)	4.2
TND09V-241KB00AAA0	TNR9V241K	150	200		30			395	400	240 (216~264)	4.3
TND09V-271KB00AAA0	TNR9V271K	175	225	2000/2回	35	0.25	25	455	350	270 (247~303)	4.5
TND09V-331KB00AAA0	TNR9V331K	210	270		42			545	300	330 (297~363)	4.8
TND09V-361KB00AAA0	TNR9V361K	230	300		45			595	280	360 (324~396)	5.0
TND09V-391KB00AAA0	TNR9V391K	250	320		50			650	260	390 (351~429)	5.1
TND09V-431KB00AAA0	TNR9V431K	275	350	2000/2回	55	0.25	25	710	240	430 (387~473)	5.3
TND09V-471KB00AAA0	TNR9V471K	300	385		60			775	220	470 (423~517)	5.6
TND09V-511KB00AAA0	TNR9V511K	320	410		67			845	210	510 (459~561)	5.8

◆外形寸法図 [mm]



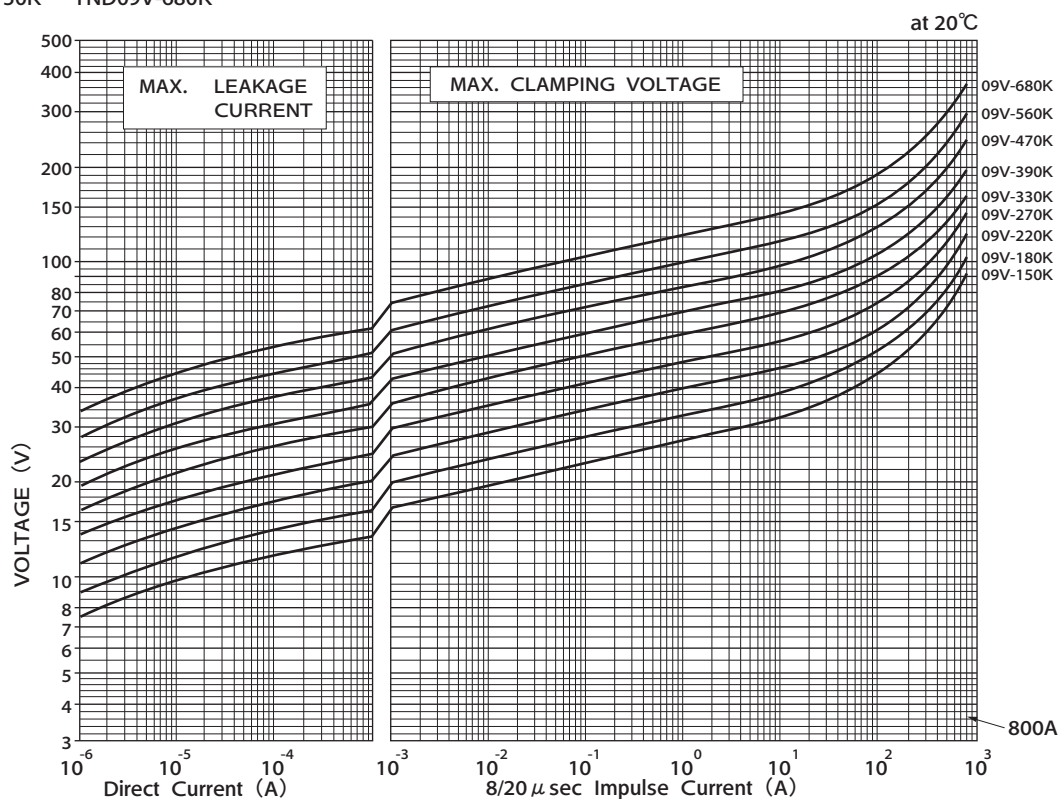
D Max.	H Max.	T Max.	L Min.	φd ±0.05	W ±1.0
11.5	14.5	定格表 参照	20.0	0.6	5.0

テーピング及びリードフォーミングの項を参照願います。

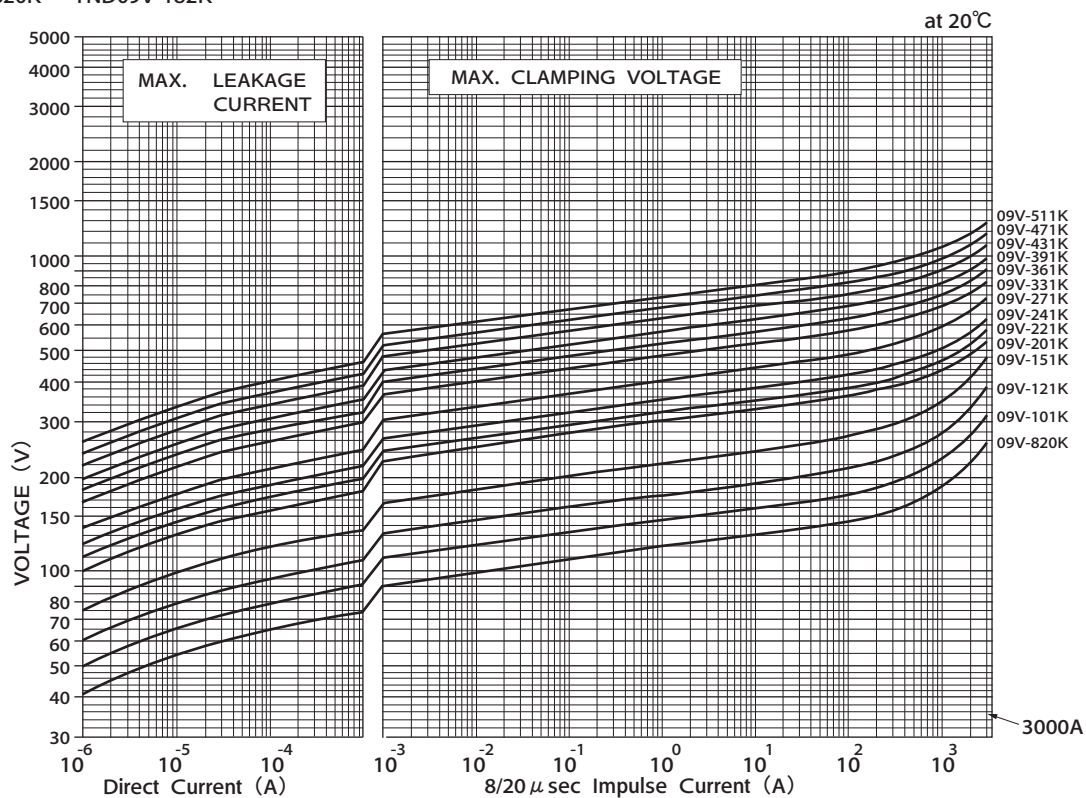
Vシリーズ

◆電圧電流特性曲線 (9V タイプ)

● TND09V-150K ~ TND09V-680K



● TND09V-820K ~ TND09V-182K



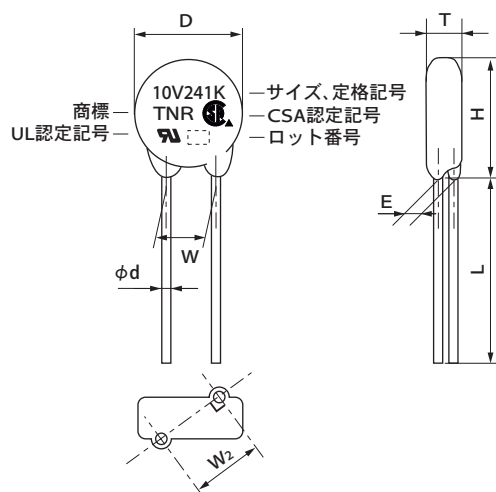
Vシリーズ

◆標準品一覧表 (10V タイプ)

品番	旧品番 (ご参考)	最 大 定 格					最大制限 電圧		静電容量 (参考値)	バリスタ電圧 定格（範囲） V1mA	寸法 T Max.	寸法 E ±1.0	寸法 W2 参考値
		最大許容回路電圧		サージ 電流耐量	エネルギー 耐量	定格パルス 電力							
		AC(Vrms)	DC(V)	8/20 μ s(A)	2ms(J)	(W)	(A)	(V)	(pF)	(V)	(mm)	(mm)	(mm)
TND10V-150KB00AAA0	TNR10V150K	8	12	1000/1回	2.0	0.05	5	30	9600	15 (13～ 17)	4.5	1.0	7.6
TND10V-180KB00AAA0	TNR10V180K	11	14		2.2			36	8000	18 (16～ 20)	4.6	1.1	7.6
TND10V-220KB00AAA0	TNR10V220K	14	18		2.6			43	7000	22 (20～ 24)	4.7	1.2	7.6
TND10V-270KB00AAA0	TNR10V270K	17	22		3.2			53	6000	27 (24～ 30)	4.8	1.3	7.6
TND10V-330KB00AAA0	TNR10V330K	20	26	500/2回	4.0	0.05	5	65	5000	33 (30～ 36)	5.0	1.5	7.6
TND10V-390KB00AAA0	TNR10V390K	25	30		4.7			77	4500	39 (35～ 43)	4.9	1.3	7.6
TND10V-470KB00AAA0	TNR10V470K	30	37		5.6			93	4000	47 (42～ 52)	5.0	1.4	7.6
TND10V-560KB00AAA0	TNR10V560K	35	44		6.7			110	3500	56 (50～ 62)	5.1	1.6	7.7
TND10V-680KB00AAA0	TNR10V680K	40	55		8.2			135	3200	68 (61～ 75)	5.3	1.8	7.7
TND10V-820KB00AAA0	TNR10V820K	50	65		10			135	1700	82 (74～ 90)	4.5	1.1	7.6
TND10V-101KB00AAA0	TNR10V101K	60	85		12			165	1600	100 (90～ 110)	4.7	1.3	7.6
TND10V-121KB00AAA0	TNR10V121K	75	100		14.5			200	1400	120 (108～ 132)	4.9	1.4	7.6
TND10V-151KB00AAA0	TNR10V151K	95	125		18			250	1300	150 (135～ 165)	5.2	1.7	7.7
TND10V-181KB00AAA0	TNR10V181K	110	145		22			300	900	180 (162～ 198)	4.7	1.1	7.6
TND10V-201KB00AAA0	TNR10V201K	130	170		25			340	500	200 (185～ 225)	4.8	1.2	7.6
TND10V-221KB00AAA0	TNR10V221K	140	180		27.5			360	450	220 (198～ 242)	4.9	1.3	7.6
TND10V-241KB00AAA0	TNR10V241K	150	200		30			395	400	240 (216～ 264)	5.0	1.3	7.6
TND10V-271KB00AAA0	TNR10V271K	175	225		35			455	350	270 (247～ 303)	5.2	1.4	7.6
TND10V-331KB00AAA0	TNR10V331K	210	270		42			545	300	330 (297～ 363)	5.5	1.6	7.7
TND10V-361KB00AAA0	TNR10V361K	230	300		45			595	280	360 (324～ 396)	5.7	1.8	7.7
TND10V-391KB00AAA0	TNR10V391K	250	320		50			650	260	390 (351～ 429)	5.8	1.9	7.7
TND10V-431KB00AAA0	TNR10V431K	275	350		55			710	240	430 (387～ 473)	6.0	2.0	7.8
TND10V-471KB00A◇A0	TNR10V471K□	300	385		60			775	220	470 (423～ 517)	6.2	2.1	7.8
TND10V-511KB00A◇A0	TNR10V511K□	320	410		67			845	210	510 (459～ 561)	6.4	2.3	7.8
TND10V-561KB00A◇A0	TNR10V561K□	350	460		67			922	195	560 (504～ 616)	6.7	2.5	7.9
TND10V-621KB00A◇A0	TNR10V621K□	385	505		67			1025	180	620 (558～ 682)	7.1	2.7	8.0
TND10V-681KB00A◇A0	TNR10V681K□	420	560		67			1120	165	680 (612～ 748)	7.4	2.9	8.0
TND10V-751KB00A◇A0	TNR10V751K□	460	615		70			1240	150	750 (675～ 825)	7.8	3.1	8.1
TND10V-821KB00A◇A0	TNR10V821K□	510	670		80			1355	140	820 (738～ 902)	8.1	3.4	8.2
TND10V-911KB00A◇A0	TNR10V911K□	550	745		90			1500	125	910 (819～1001)	8.6	3.7	8.4
TND10V-102KB00A◇A0	TNR10V102K□	625	825		100			1650	115	1000 (900～1100)	9.1	4.0	8.5
TND10V-112KB00A◇A0	TNR10V112K□	680	895		110			1815	105	1100 (990～1210)	9.7	4.4	8.7
TND10V-122KB00A◇A0	TNR10V122K□	720	980		120			1950	95	1200 (1080～1320)	10.5	4.7*	8.9**
TND10V-152KB00A◇A0	TNR10V152K□	860	1220		150			2440	85	1500 (1350～1650)	12.4	5.8*	9.5**
TND10V-182KB00A◇A0	TNR10V182K□	1000	1465		183			2970	70	1800 (1700～1980)	14.4	6.9*	10.2**

*E±2 **W2±2

◆外形寸法図 [mm]



表示は、UL、CSA 認定品の表示例です。

	◇	□
標準品	A	なし
φ10 : IEC 62368-1 : 2014 G.8.2 適合品	S	S

品 番	D Max.	H Max.	T Max.	L Min.	φd ±0.05	W ±1.0
TND10V-150K~TND10V-511K	11.5	14.5	定格表 参照	20.0	0.8	7.5
TND10V-561K~TND10V-112K	12.5	15.5				
TND10V-122K~TND10V-182K	13.5	16.5				

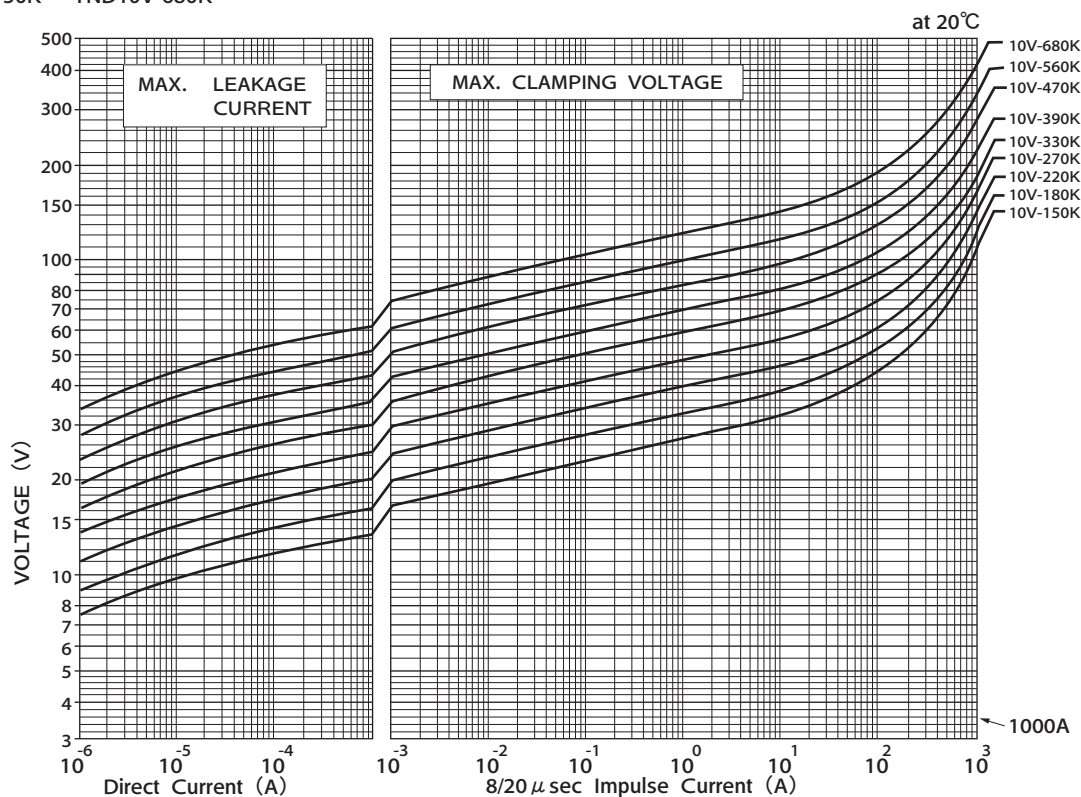
●バリスタ電圧が 620V 以下の製品はテーピングが可能です。テーピング及びリードフォーミングの項を参照願います。
ストレートリードで平行加工品も用意しています。

●標準品、IEC 62368-1 : 2014 G.8.2 適合品共通

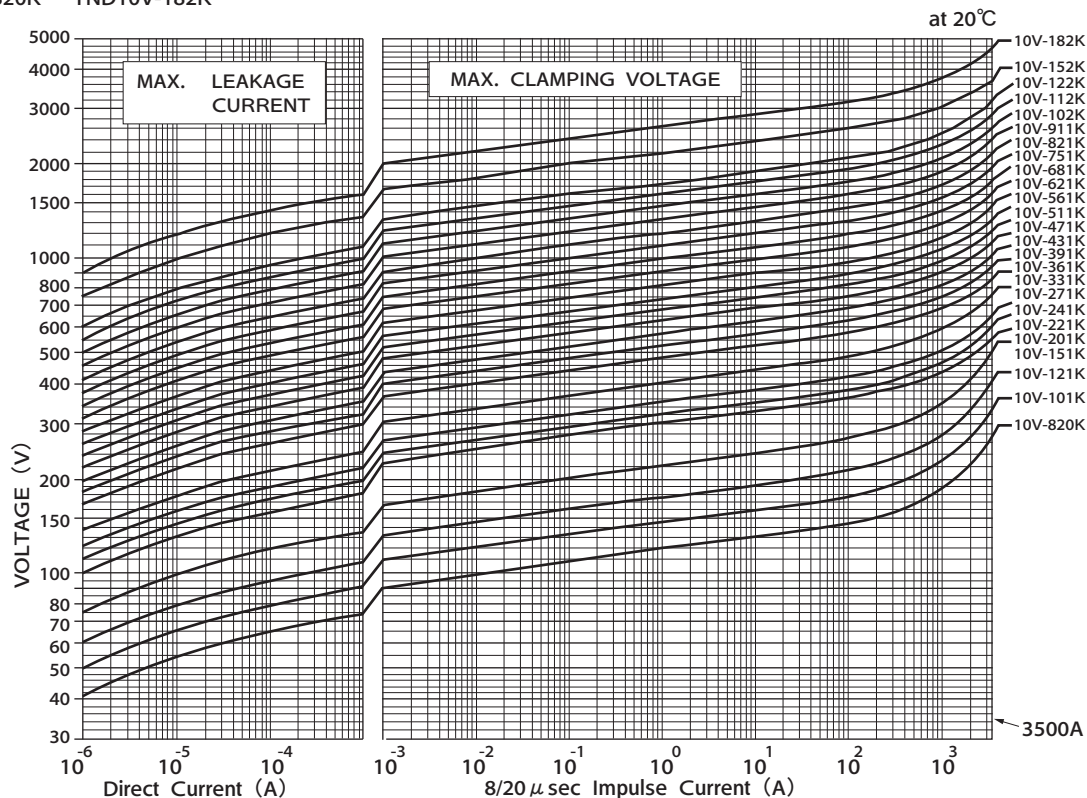
Vシリーズ

◆電圧電流特性曲線（10V タイプ）

● TND10V-150K ~ TND10V-680K



● TND10V-820K ~ TND10V-182K



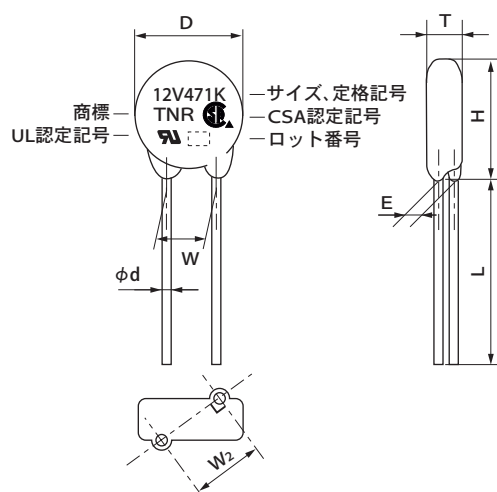
Vシリーズ

◆標準品一覧表 (12V タイプ)

品番	旧品番 (ご参考)	最 大 定 格					最大制限 電圧	静電容量 (参考値)	バリスタ電圧 定格 (範囲) V1mA	寸法 T Max.	寸法 E ±1.0	寸法 W2 参考値	
		最大許容回路電圧		サージ 電流耐量	エネルギー 耐量	定格パルス 電力							
		AC(Vrms)	DC(V)	8/20μs(A)	2ms(J)	(W)	(A)	(V)	(pF)	(V)	(mm)	(mm)	(mm)
TND12V-431KB00AAA0	TNR12V431K	275	350	4200A/1回 3000A/2回	55	0.4	25	710	375	430 (387 ~ 473)	6.0	2.0	7.8
TND12V-471KB00AAA0	TNR12V471K	300	385		60			775	345	470 (423 ~ 517)	6.2	2.1	7.8
TND12V-511KB00AAA0	TNR12V511K	320	410		67			845	330	510 (459 ~ 561)	6.4	2.3	7.8
TND12V-561KB00AAA0	TNR12V561K	350	460		67			922	305	560 (504 ~ 616)	6.7	2.5	7.9
TND12V-621KB00AAA0	TNR12V621K	385	505		67			1025	280	620 (558 ~ 682)	7.1	2.7	8.0
TND12V-681KB00AAA0	TNR12V681K	420	560		67			1120	260	680 (612 ~ 748)	7.4	2.9	8.0
TND12V-751KB00AAA0	TNR12V751K	460	615		70			1240	235	750 (675 ~ 825)	7.8	3.1	8.1
TND12V-821KB00AAA0	TNR12V821K	510	670		80			1355	220	820 (738 ~ 902)	8.1	3.4	8.2
TND12V-911KB00AAA0	TNR12V911K	550	745		90			1500	195	910 (819 ~ 1001)	8.6	3.7	8.4
TND12V-102KB00AAA0	TNR12V102K	625	825		100			1650	180	1000 (900 ~ 1100)	9.1	4.0	8.5
TND12V-112KB00AAA0	TNR12V112K	680	895		110			1815	165	1100 (990 ~ 1210)	9.7	4.4	8.7
TND12V-122KB00AAA0	TNR12V122K	720	980		120			1950	150	1200 (1080 ~ 1320)	10.5	4.7*	8.9**
TND12V-152KB00AAA0	TNR12V152K	860	1220		150			2440	135	1500 (1350 ~ 1650)	12.4	5.8*	9.5**
TND12V-182KB00AAA0	TNR12V182K	1000	1465		183			2970	110	1800 (1700 ~ 1980)	14.4	6.9*	10.2**

*E±2 **W2±2

◆外形寸法図 [mm]



品番	D Max.	H Max.	T Max.	L Min.	φd ±0.05	W ±1.0
TND12V-431K~TND12V-102K	14.0	17.0	定格表 参照	20	0.8	7.5
TND12V-112K	15.0	18.0				
TND12V-122K						
TND12V-152K~TND12V-182K	16.0	19.0				

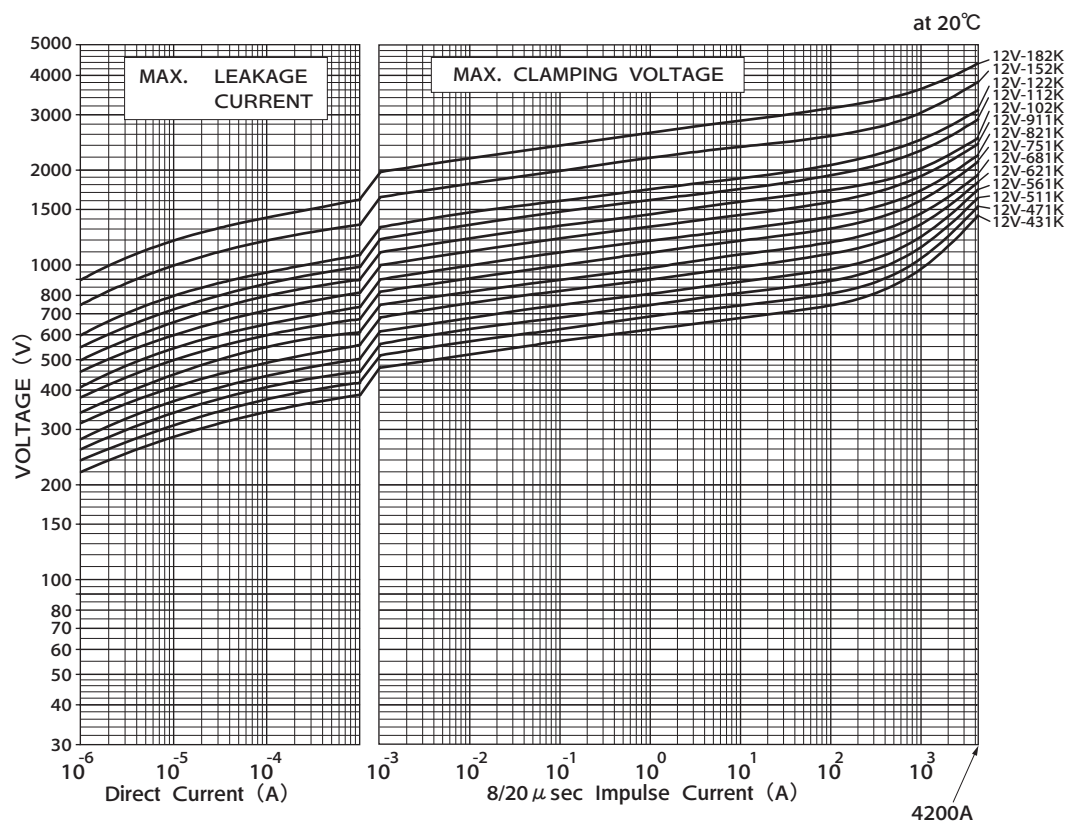
- バリスタ電圧が 620V 以下の製品はテーピングが可能です。テーピング及びリードフォーミングの項を参照願います。
ストレートリードで平行加工品も用意しています。

表示は、UL、CSA 認定品の表示例です。

Vシリーズ

◆電圧電流特性曲線（12V タイプ）

● TND12V-431K ~ TND12V-182K



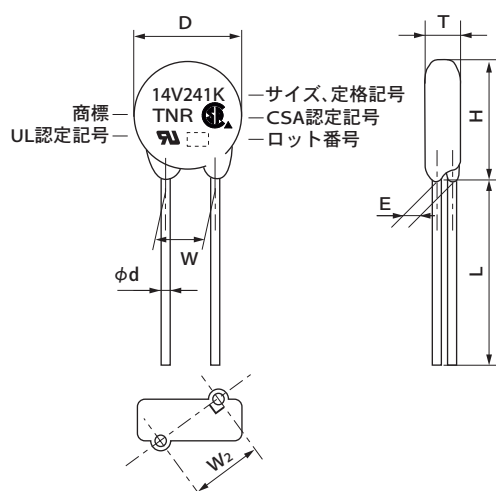
Vシリーズ

◆標準品一覧表 (14V タイプ)

品番	旧品番 (ご参考)	最 大 定 格					最大制限 電圧	静電容量 (参考値)	バリスタ電圧 定格 (範囲) V1mA	寸法 T Max.	寸法 E ±1.0	寸法 W2 参考値		
		最大許容回路電圧		サージ 電流耐量	エネルギー 耐量	定格パルス 電力								
		AC(Vrms)	DC(V)	8/20μs(A)	2ms(J)	(W)	(A)	(V)	(pF)	(V)	(mm)	(mm)	(mm)	
TND14V-150KB00AAA0	TNR14V150K	8	12	2000/1回	3.6	0.1	10	30	19500	15 (13～ 17)	4.5	1.0	7.6	
TND14V-180KB00AAA0	TNR14V180K	11	14		4.3			36	16500	18 (16～ 20)	4.6	1.1	7.6	
TND14V-220KB00AAA0	TNR14V220K	14	18		5.3			43	13500	22 (20～ 24)	4.7	1.2	7.6	
TND14V-270KB00AAA0	TNR14V270K	17	22		6.5			53	12000	27 (24～ 30)	4.8	1.4	7.6	
TND14V-330KB00AAA0	TNR14V330K	20	26		7.9			65	10000	33 (30～ 36)	5.0	1.6	7.7	
TND14V-390KB00AAA0	TNR14V390K	25	30		9.4			77	9000	39 (35～ 43)	4.9	1.3	7.6	
TND14V-470KB00AAA0	TNR14V470K	30	37		11			93	8000	47 (42～ 52)	5.0	1.5	7.6	
TND14V-560KB00AAA0	TNR14V560K	35	44	1000/2回	13	0.6	50	110	7500	56 (50～ 62)	5.1	1.7	7.7	
TND14V-680KB00AAA0	TNR14V680K	40	55		16			135	6500	68 (61～ 75)	5.3	2.0	7.8	
TND14V-820KB00AAA0	TNR14V820K	50	65		20			135	3000	82 (74～ 90)	4.5	1.1	7.6	
TND14V-101KB00AAA0	TNR14V101K	60	85		25			165	2700	100 (90～ 110)	4.7	1.3	7.6	
TND14V-121KB00AAA0	TNR14V121K	75	100		30			200	2500	120 (108～ 132)	4.9	1.4	7.6	
TND14V-151KB00AAA0	TNR14V151K	95	125		37			250	2300	150 (135～ 165)	5.2	1.7	7.7	
TND14V-181KB00AAA0	TNR14V181K	110	145		45			300	1650	180 (162～ 198)	4.7	1.1	7.6	
TND14V-201KB00AAA0	TNR14V201K	130	170	50	340	950		200 (185～ 225)	4.8	1.2	7.6			
TND14V-221KB00AAA0	TNR14V221K	140	180	6000/1回	55	360		850	220 (198～ 242)	4.9	1.3	7.6		
TND14V-241KB00AAA0	TNR14V241K	150	200	60	395	800		240 (216～ 264)	5.0	1.4	7.6			
TND14V-271KB00AAA0	TNR14V271K	175	225	5000/2回	70	455		700	270 (247～ 303)	5.2	1.5	7.6		
TND14V-331KB00AAA0	TNR14V331K	210	270	80	545	600		330 (297～ 363)	5.5	1.7	7.7			
TND14V-361KB00AAA0	TNR14V361K	230	300	90	595	550		360 (324～ 396)	5.7	1.8	7.7			
TND14V-391KB00AAA0	TNR14V391K	250	320	100	650	500		390 (351～ 429)	5.8	1.9	7.7			
TND14V-431KB00AAA0	TNR14V431K	275	350	110	710	460		430 (387～ 473)	6.0	2.1	7.8			
TND14V-471KB00AAA0	TNR14V471K	300	385	125	775	420		470 (423～ 517)	6.2	2.2	7.8			
TND14V-511KB00AAA0	TNR14V511K	320	410	136	845	390		510 (459～ 561)	6.4	2.4	7.9			
TND14V-561KB00AAA0	TNR14V561K	350	460	5000/1回	136	0.6		922	360	560 (504～ 616)	6.7	2.6	7.9	
TND14V-621KB00AAA0	TNR14V621K	385	505		136			1025	330	620 (558～ 682)	7.1	2.8	8.0	
TND14V-681KB00AAA0	TNR14V681K	420	560		136			1120	310	680 (612～ 748)	7.4	3.0	8.1	
TND14V-751KB00AAA0	TNR14V751K	460	615		150			1240	280	750 (675～ 825)	7.8	3.3	8.2	
TND14V-821KB00AAA0	TNR14V821K	510	670		165			1355	250	820 (738～ 902)	8.1	3.5	8.3	
TND14V-911KB00AAA0	TNR14V911K	550	745		180			1500	230	910 (819～1001)	8.6	3.9	8.5	
TND14V-102KB00AAA0	TNR14V102K	625	825		4500/2回			200	1650	210	1000 (900～1100)	9.1	4.2	8.6
TND14V-112KB00AAA0	TNR14V112K	680	895	220	1815			190	1100 (990～1210)	9.7	4.6	8.8		
TND14V-122KB00AAA0	TNR14V122K	720	980	240	1950			170	1200 (1080～1320)	10.5	4.9*	9.0**		
TND14V-152KB00AAA0	TNR14V152K	860	1220	300	2440			150	1500 (1350～1650)	12.4	6.0*	9.6**		
TND14V-182KB00AAA0	TNR14V182K	1000	1465	360	2970			120	1800 (1700～1980)	14.4	7.1*	10.3**		

*E±2 **W2±2

◆外形寸法図 [mm]



表示は、UL、CSA 認定品の表示例です。

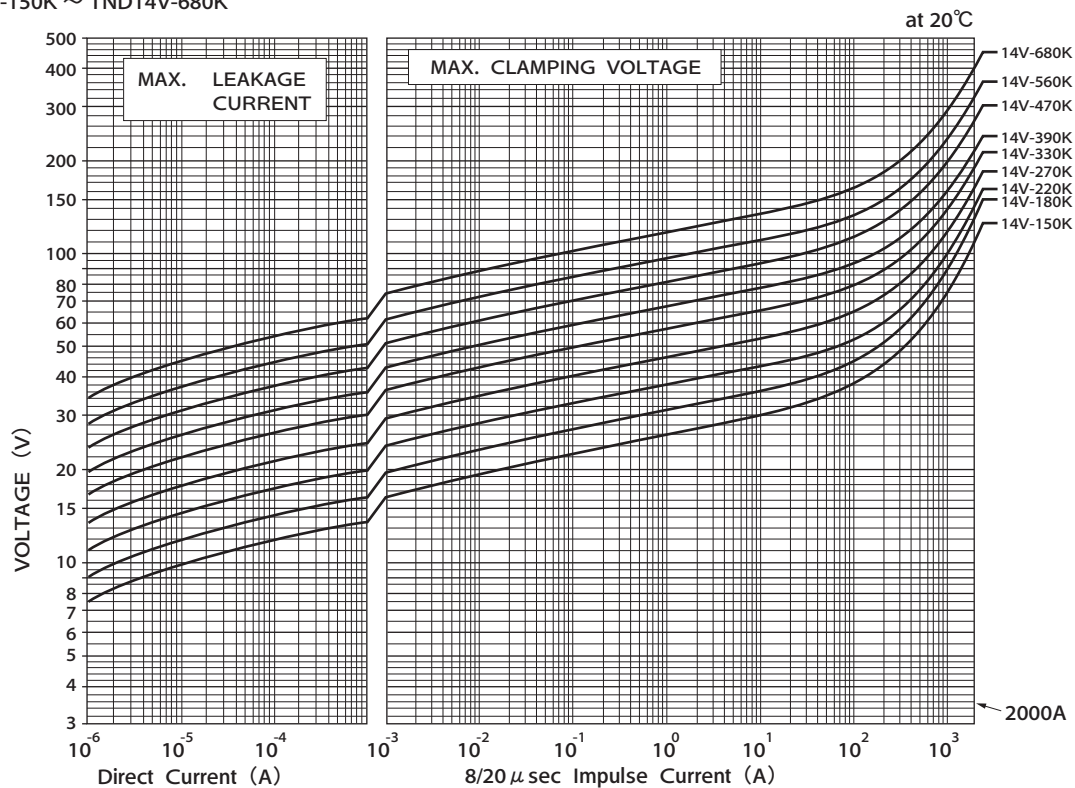
品 番	D Max.	H Max.	T Max.	L Min.	φd ±0.05	W ±1.0
TND14V-150K~TND14V-511K	15.5	18.5	定格表 参照	20.0	0.8	7.5
TND14V-561K~TND14V-112K	16.0	19.0				
TND14V-122K~TND14V-182K	17.0	20.5				

●バリスタ電圧が 620V 以下の製品はテーピングが可能です。テーピング及びリードフォーミングの項を参照願います。
ストレートリードで平行加工品も用意しています。

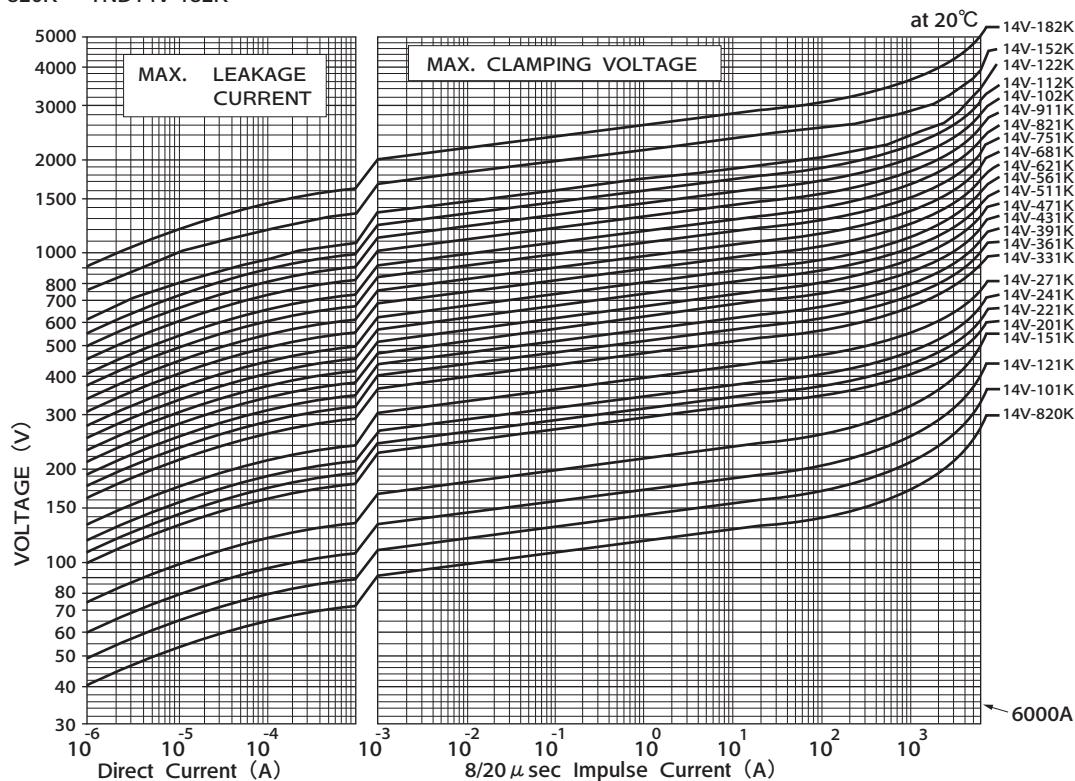
Vシリーズ

◆電圧電流特性曲線（14V タイプ）

● TND14V-150K ~ TND14V-680K



● TND14V-820K ~ TND14V-182K



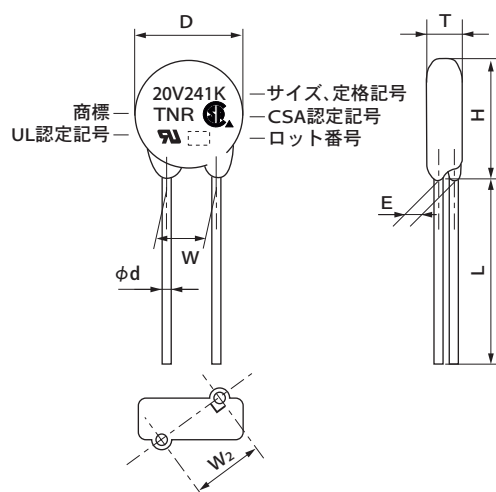
Vシリーズ

◆標準品一覧表 (20V タイプ)

品番	旧品番 (ご参考)	最 大 定 格					最大制限 電圧		静電容量 (参考値)	バリスタ電圧 定格(範囲) V1mA	寸法 T Max.	寸法 E ±1.0	寸法 W2 参考値
		最大許容回路電圧		サージ 電流耐量	エネルギー 耐量	定格パルス 電力							
		AC(Vrms)	DC(V)	8/20 μs(A)	2ms(J)	(W)	(A)	(V)					
TND20V-180KB00AAA0	TNR20V180K	11	14	3000/1回	12	0.2	20	36	39000	18 (16～ 20)	5.1	1.1	10.1
TND20V-220KB00AAA0	TNR20V220K	14	18		14			43	33000	22 (20～ 24)	5.2	1.2	10.1
TND20V-270KB00AAA0	TNR20V270K	17	22		17			53	28000	27 (24～ 30)	5.3	1.4	10.1
TND20V-330KB00AAA0	TNR20V330K	20	26	2000/2回	21	0.2	20	65	24000	33 (30～ 36)	5.5	1.6	10.1
TND20V-390KB00AAA0	TNR20V390K	25	30		25			77	21000	39 (35～ 43)	5.5	1.3	10.1
TND20V-470KB00AAA0	TNR20V470K	30	37		30			93	19000	47 (42～ 52)	5.6	1.5	10.1
TND20V-560KB00AAA0	TNR20V560K	35	44	10000/1回	36	1.0	100	110	17000	56 (50～ 62)	5.7	1.7	10.1
TND20V-680KB00AAA0	TNR20V680K	40	55		44			135	15000	68 (61～ 75)	5.8	2.0	10.2
TND20V-820KB00AAA0	TNR20V820K	50	65		40			135	6700	82 (74～ 90)	4.9	1.2	10.1
TND20V-101KB00AAA0	TNR20V101K	60	85	10000/1回	50	1.0	100	165	6100	100 (90～ 110)	5.1	1.4	10.1
TND20V-121KB00AAA0	TNR20V121K	75	100		60			200	5600	120 (108～ 132)	5.3	1.5	10.1
TND20V-151KB00AAA0	TNR20V151K	95	125		75			250	5100	150 (135～ 165)	5.6	1.8	10.2
TND20V-181KB00AAA0	TNR20V181K	110	145	7000/2回	85	1.0	100	300	3900	180 (162～ 198)	5.1	1.2	10.1
TND20V-201KB00AAA0	TNR20V201K	130	170		100			340	2700	200 (185～ 225)	5.2	1.2	10.1
TND20V-221KB00AAA0	TNR20V221K	140	180		110			360	2500	220 (198～ 242)	5.3	1.3	10.1
TND20V-241KB00AAA0	TNR20V241K	150	200	7000/2回	120	1.0	100	395	2300	240 (216～ 264)	5.4	1.4	10.1
TND20V-271KB00AAA0	TNR20V271K	175	225		135			455	2000	270 (247～ 303)	5.6	1.5	10.1
TND20V-331KB00AAA0	TNR20V331K	210	270		160			545	1700	330 (297～ 363)	5.9	1.7	10.1
TND20V-361KB00AAA0	TNR20V361K	230	300	10000/1回	180	1.0	100	595	1500	360 (324～ 396)	6.1	1.9	10.2
TND20V-391KB00AAA0	TNR20V391K	250	320		195			650	1400	390 (351～ 429)	6.2	2.0	10.2
TND20V-431KB00AAA0	TNR20V431K	275	350		215			710	1300	430 (387～ 473)	6.4	2.1	10.2
TND20V-471KB00AAA0	TNR20V471K	300	385	7000/2回	250	1.0	100	775	1200	470 (423～ 517)	6.6	2.3	10.3
TND20V-511KB00AAA0	TNR20V511K	320	410		273			845	1100	510 (459～ 561)	6.8	2.4	10.3
TND20V-561KB00AAA0	TNR20V561K	350	460		273			922	1000	560 (504～ 616)	7.1	2.6	10.3
TND20V-621KB00AAA0	TNR20V621K	385	505	7500/1回	273	1.0	100	1025	900	620 (558～ 682)	7.5	2.9	10.4
TND20V-681KB00AAA0	TNR20V681K	420	560		273			1120	830	680 (612～ 748)	7.8	3.1	10.5
TND20V-751KB00AAA0	TNR20V751K	460	615		300			1240	750	750 (675～ 825)	8.2	3.4	10.6
TND20V-821KB00AAA0	TNR20V821K	510	670	7500/1回	325	1.0	100	1355	700	820 (738～ 902)	8.5	3.6	10.6
TND20V-911KB00AAA0	TNR20V911K	550	745		360			1500	620	910 (819～1001)	9.0	4.0	10.8
TND20V-102KB00AAA0	TNR20V102K	625	825		400			1650	560	1000 (900～1100)	9.5	4.3	10.9
TND20V-112KB00AAA0	TNR20V112K	680	895	6500/2回	440	1.0	100	1815	510	1100 (990～1210)	10.1	4.7	11.0
TND20V-122KB00AAA0	TNR20V122K	720	980		480			1950	450	1200 (1080～1320)	10.8	5.1*	11.2**
TND20V-152KB00AAA0	TNR20V152K	860	1220		600			2440	390	1500 (1350～1650)	12.8	6.2*	11.8**
TND20V-182KB00AAA0	TNR20V182K	1000	1465	6500/2回	720	1.0	100	2970	340	1800 (1700～1980)	14.8	7.4*	12.4**

*E±2 **W2±2

◆外形寸法図 [mm]



品 番	D Max.	H Max.	T Max.	L Min.	φd ±0.05	W ±1.0
TND20V-180K~TND20V-511K	21.5	24.5	定格表 参照	20	0.8	10.0
TND20V-561K~TND20V-112K	22.5	25.5				
TND20V-122K~TND20V-182K	23.5	28.0				

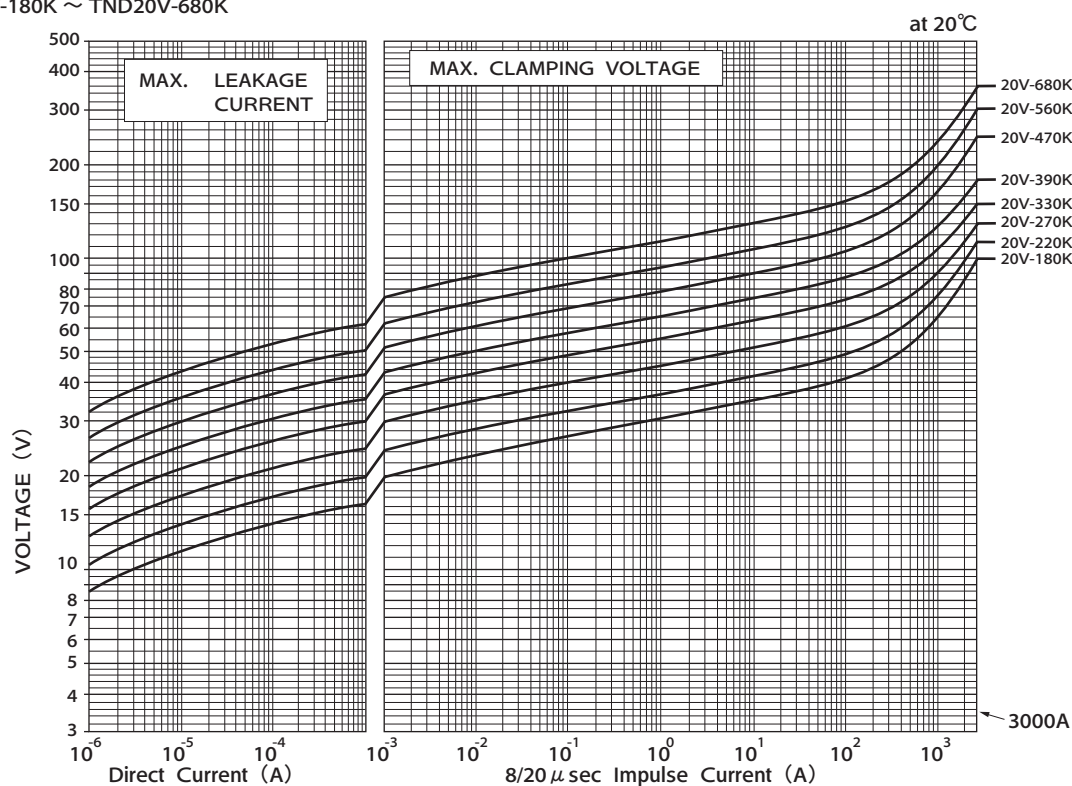
リードフォーミングの項を参照願います。

表示は、UL、CSA 認定品の表示例です。

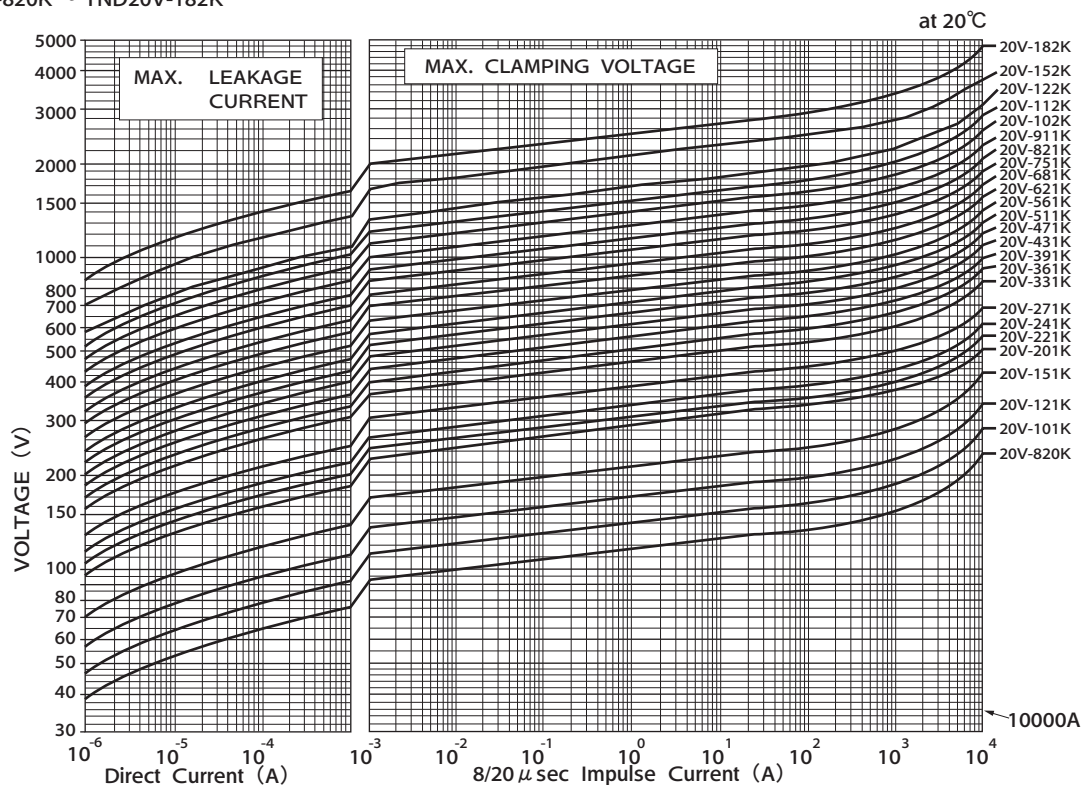
Vシリーズ

◆電圧電流特性曲線 (20V タイプ)

● TND20V-180K ~ TND20V-680K



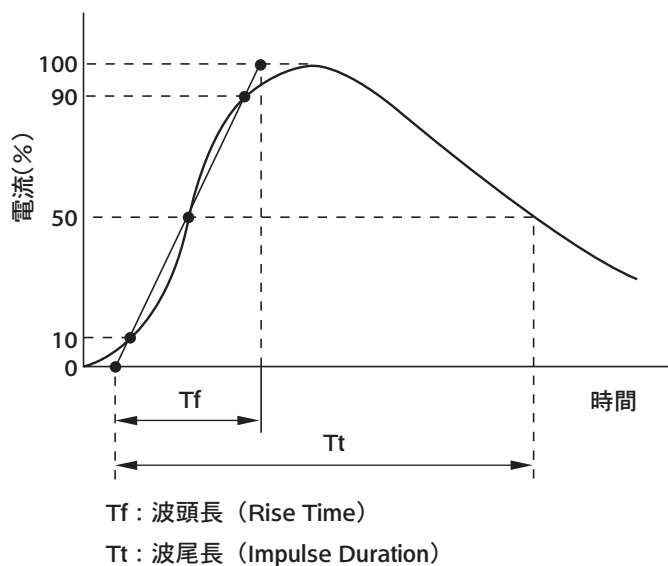
● TND20V-820K ~ TND20V-182K



Vシリーズのサージ寿命特性 (サージ電流波高値、波尾長とサージ印加回数の関係)

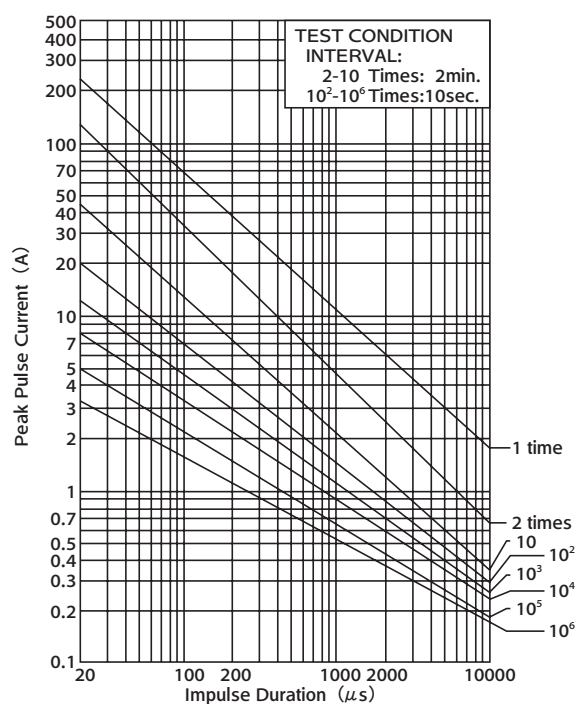
Pulse Life Time Ratings

◆サージ電流波形 (Impulse Current Wave Form)

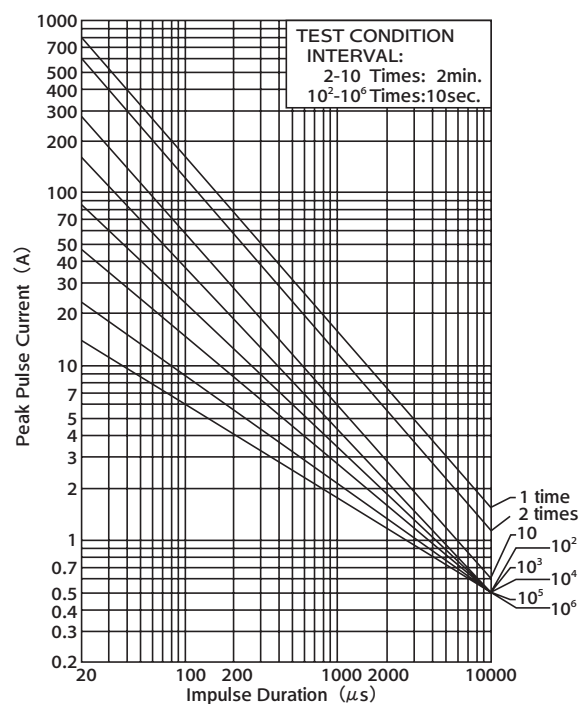


◆サージ寿命特性 (Pulse Life Time Ratings)

● TND05V-180K ~ TND05V-680K

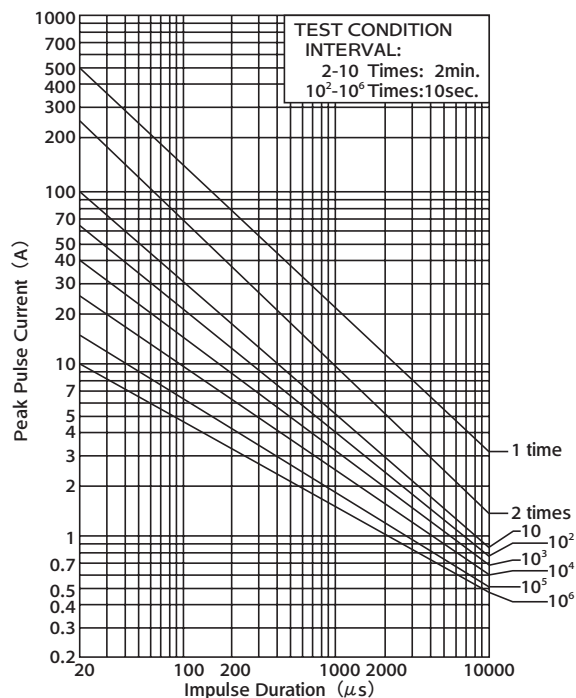


● TND05V-820K ~ TND05V-471K

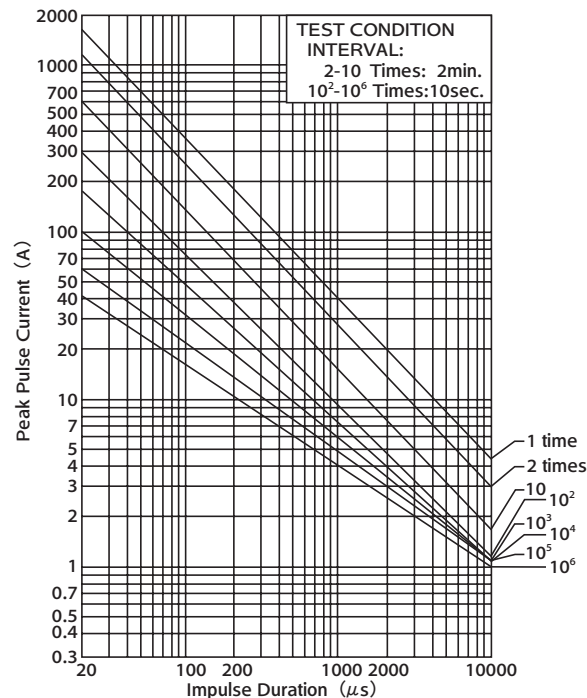


Vシリーズ

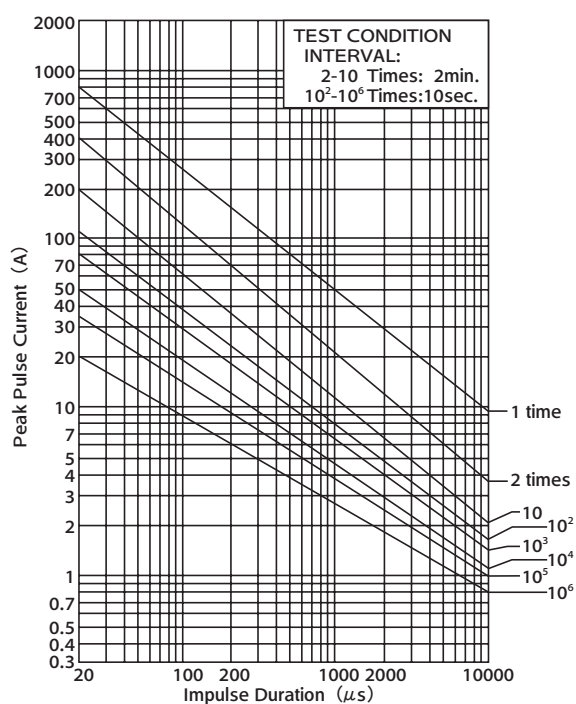
● TND07V-150K ~ TND07V-680K



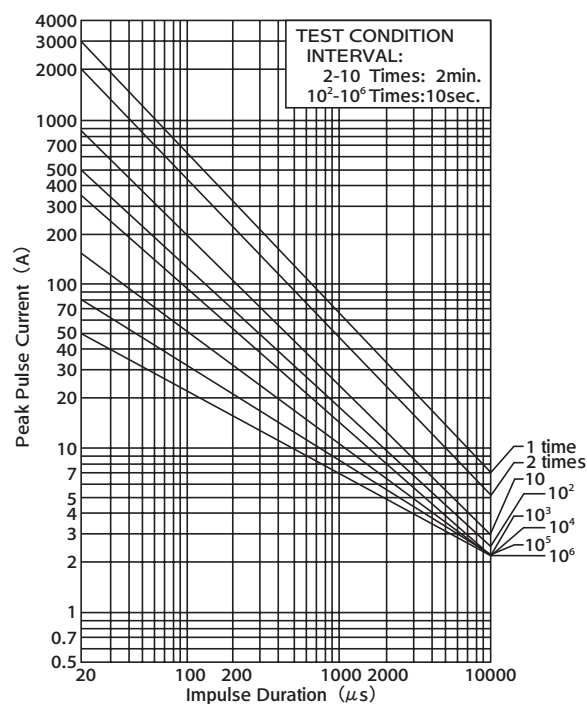
● TND07V-820K ~ TND07V-511K



● TND09V-150K ~ TND09V-680K

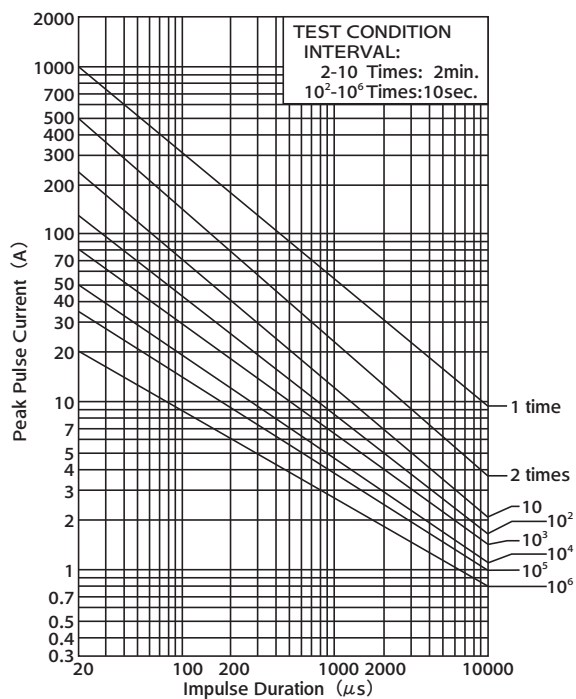


● TND09V-820K ~ TND09V-511K

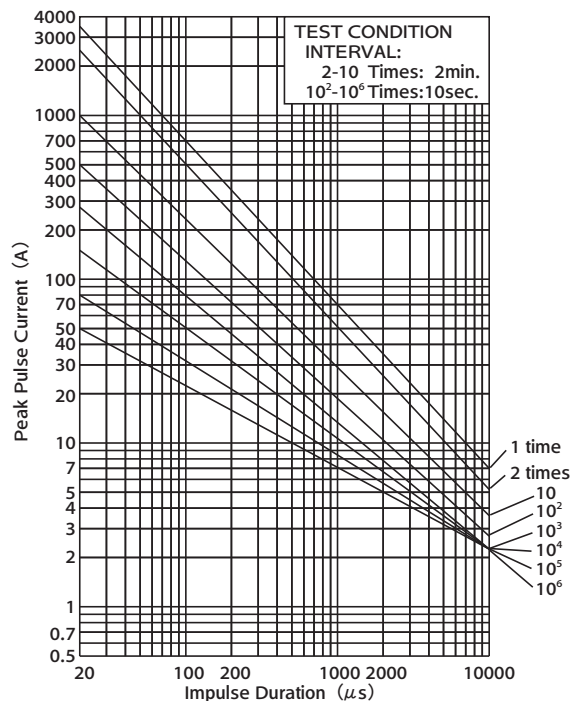


Vシリーズ

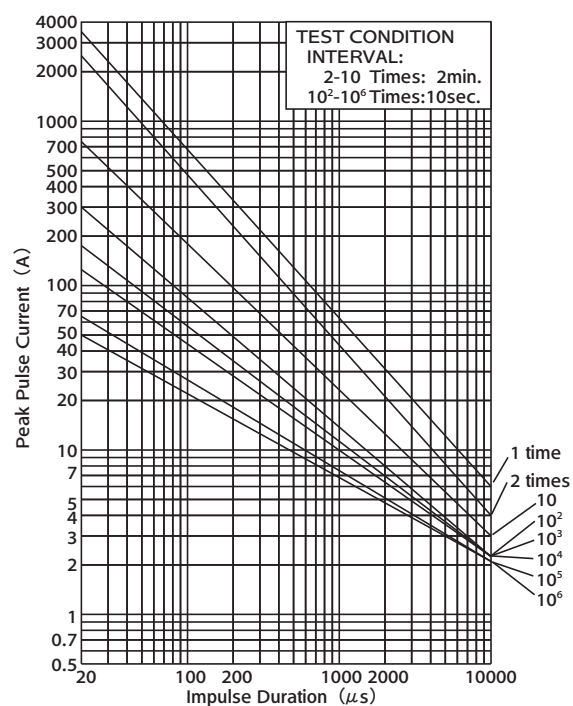
● TND10V-150K ~ TND10V-680K



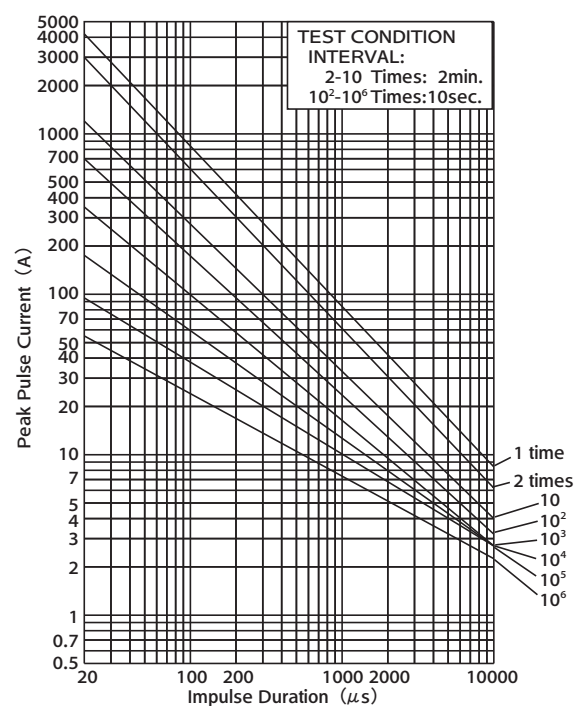
● TND10V-820K ~ TND10V-511K



● TND10V-561K ~ TND10V-182K

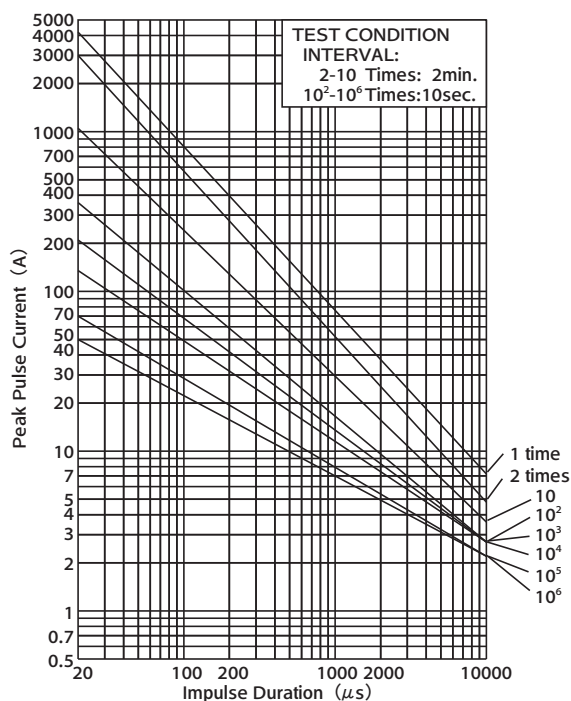


● TND12V-431K ~ TND12V-511K

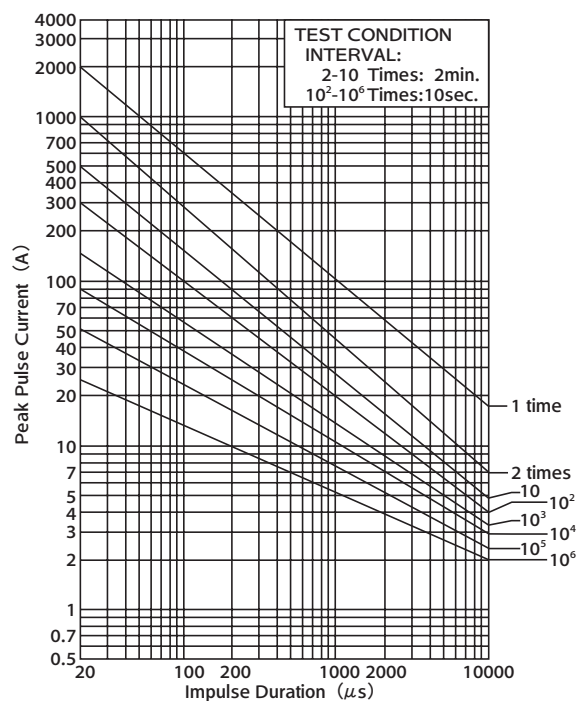


Vシリーズ

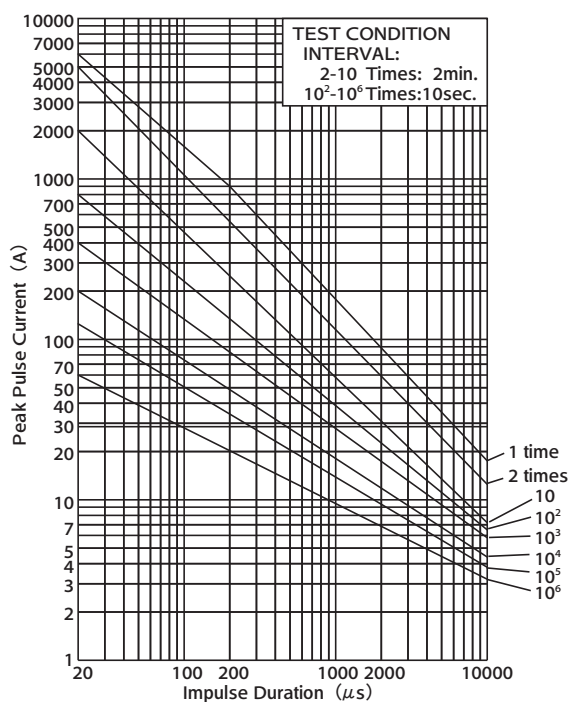
● TND12V-561K ~ TND12V-182K



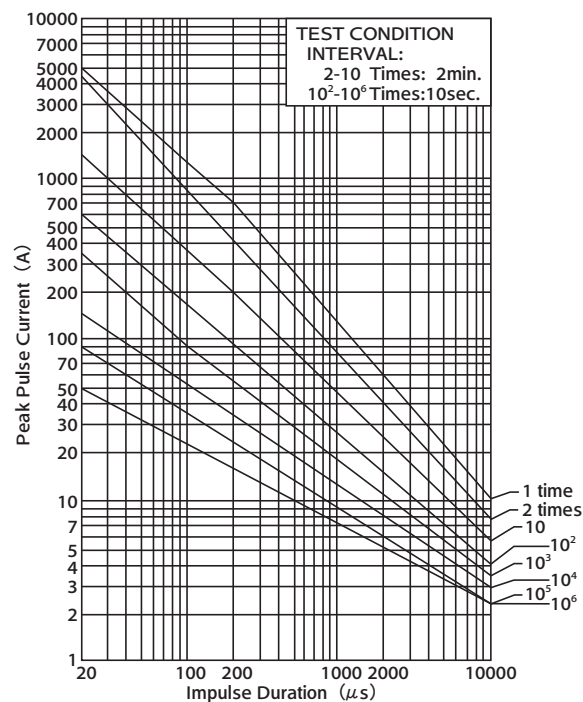
● TND14V-150K ~ TND14V-680K



● TND14V-820K ~ TND14V-511K

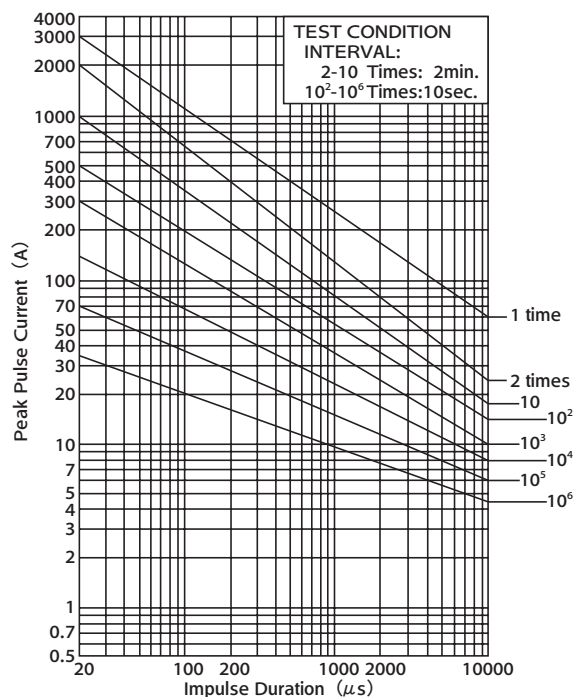


● TND14V-561K ~ TND14V-182K

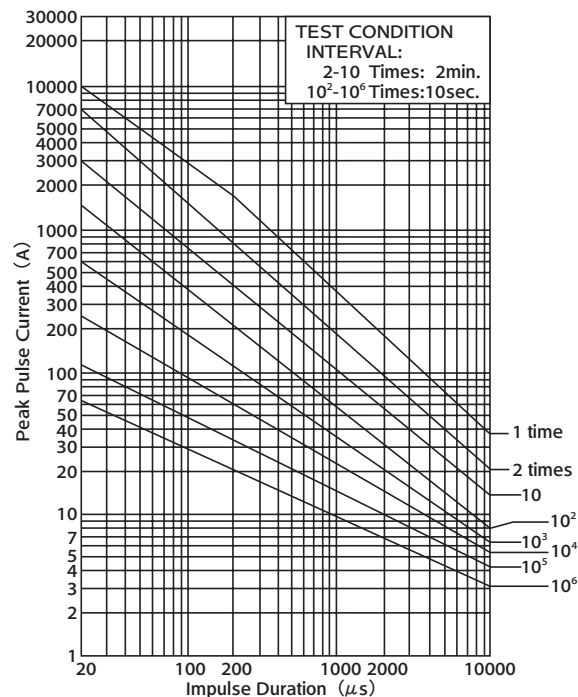


Vシリーズ

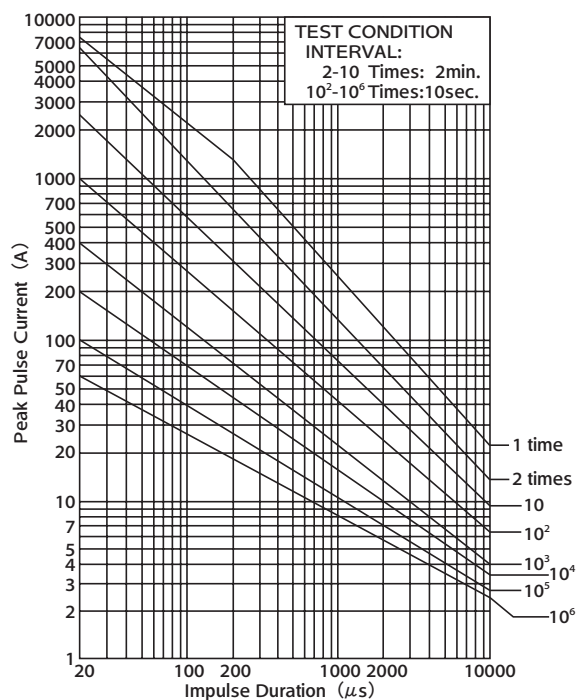
● TND20V-180K ~ TND20V-680K



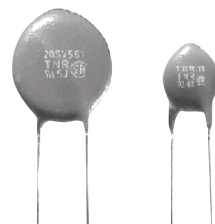
● TND20V-820K ~ TND20V-511K



● TND20V-561K ~ TND20V-182K



バリスタの耐量をはるかに超えるサージエネルギーの印加によってバリスタが破壊した場合、一般のバリスタでは外装樹脂が燃える場合があります。
TNR SVシリーズは、バリスタが過大なサージエネルギーを吸収して万一破壊した場合でも外装樹脂の燃焼および飛散を抑制し、バリスタによる二次的な被害の発生を防止することを目的に開発された製品です。



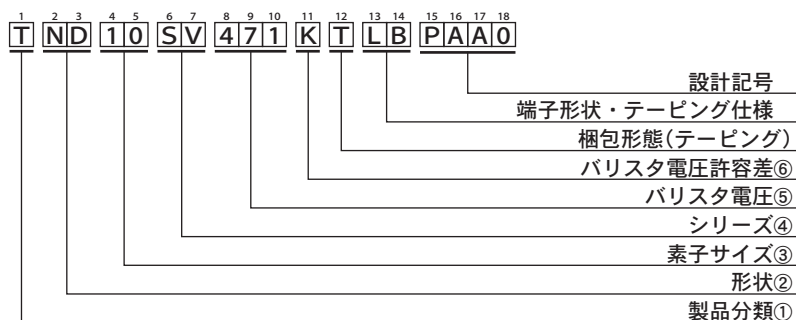
◆特 徴

- 過電圧印加によるバリスタ破壊時に、外装樹脂の燃焼と飛散を抑制。
- 耐候的性能を向上 (Upgrade)
高温負荷：125℃, 1000時間
耐湿負荷：85℃85%RH, 1000時間
温度サイクル：-40℃ ⇄ +125℃, 1000 サイクル
- 外装の難燃度は高く、JIS、UL 規格等の接炎試験では着火しない。
(UL 規格では炎を離してから15 秒以内に自己消火すること)
- 外装樹脂材料：UL94V-0の難燃性樹脂（ハロゲンフリー）を採用。
- 一般電気的特性は、高サージ耐量バリスタV シリーズと同等。
- UL、CSA、VDE 認定品
UL1449 File：E323623
CSA File：LR97864
VDE File：118623
CQC File：品番により異なります。弊社へお問い合わせください。
- 安全規格によって認証されている温度が異なります。詳細はお問合せください。
- AEC-Q200準拠。φ10～φ14（220V～680V）詳細については別途お問い合わせ下さい。

◆用 途

- 各種半導体素子の過電圧からの保護
 - 各種機器の誘導雷サージからの保護
 - モータ、リレー等の開閉サージ吸収
- 使用温度範囲：- 40～+ 125℃
保存温度範囲：- 50～+ 150℃

◆品番体系



①製品分類	
T	セラミック バリスタ TNR

②形状	
ND	ディスクタイプ

③素子サイズ	
07	φ7mm
10	φ10mm
12	φ12mm
14	φ14mm
20	φ20mm

④シリーズ	
SV	SVシリーズ

⑤バリスタ電圧	
最初の2数字は有効数字を表し、 第3の数字はそれに続く零の数を表す。	

⑥バリスタ電圧許容差	
K	±10%

◆注意事項

SVシリーズのご使用に当たっては、バリスタと直列に必ずヒューズを併用して下さい。
また、ヒューズの種類としては速断タイプを推奨します。

SVシリーズ

◆性能表

使用温度範囲：－ 40 ～＋ 125℃

●電気的特性

保存温度範囲：－ 50 ～＋ 150℃

項 目	試 験 方 法 と 定 義	規 格 値
標準試験状態	20±15℃, 85%RH以下で測定する。	—
バリスタ電圧	常温においてTNRに直流電流1mAを通電した時の端子間電圧をバリスタ電圧とする。 測定は発熱の影響をさけるためすみやかに測定する。	規格値を満足すること
最大許容回路電圧	連続的に印加できる最大の電圧を示し、DC電圧の最大値および50～60HzAC電圧実効値の最大値を示す。	
サージ電流耐量	8/20μsの標準衝撃電流波形を1回又は5分間隔で2回印加した時、バリスタ電圧の初期値に対する変化率（ΔV1mA）が10%以内である時の最大電流値を示す。	
エネルギー耐量	2ms矩形波を1回印加した時バリスタ電圧（V1mA）の初期値に対する（ΔV1mA）が10%以内である時の最大エネルギーを示す。	
定格パルス電力	125±2℃中で商用周波数の交流電力を1000時間連続印加した時、バリスタ電圧の初期値に対する変化率（ΔV1mA）が10%以内の最大電力。	
最大制限電圧	8/20μsの標準衝撃電流波形を印加した時、TNRの端子間電圧を示す。	参考値として示す
静電容量	標準試験状態において1kHzで測定したバリスタの静電容量を示す。	
電圧温度係数	25±2℃と125±2℃においてバリスタ電圧（V1mA）を測定し、1℃当りのバリスタ電圧の変化率を算出する。	
絶縁性	端子間を短絡し、端子から約2mmの所までTNR本体を金属小球（直径約1.6mm）中に埋没させ、端子と金属小球との間に交流2.5kVrmsの電圧を60±5秒印加する。	異常なく耐える

注）直流あるいは単極性サージ試験においてはバリスタ電圧は試験電圧印加方向と同一方向にて測定する。

●耐候的性能

項 目	試 験 方 法 と 定 義	規 格 値
耐熱性試験	温度150±2℃に1000±12時間放置する。	ΔV1mA/V1mA ≤ ±10%
低温放置試験	温度-40±2℃に1000±12時間放置する。	ΔV1mA/V1mA ≤ ±5%
耐湿性試験	温度85±2℃、湿度80～85%RH中に1000±12時間放置する。	ΔV1mA/V1mA ≤ ±5%
温度サイクル試験	温度-40±3℃、30分⇄+125±2℃、30分のサイクルを1000回繰り返す。	ΔV1mA/V1mA ≤ ±5% 機械的損傷がないこと
高温負荷試験	温度125±2℃で、最大許容回路電圧を1000±12時間連続印加する。	ΔV1mA/V1mA ≤ ±10%
耐湿負荷試験	温度85±2℃、湿度85～85%RH中に最大許容回路電圧を1000±12時間連続印加する。	ΔV1mA/V1mA ≤ ±10%

注）直流電圧を印加する試験（高温負荷、耐湿負荷）においては、バリスタ電圧は試験電圧印加方向にて測定評価する。

バリスタ電圧の測定は、試験終了後標準試験状態下に1時間以上、2時間以内放置後行う。

●機械的性能

項 目	試 験 方 法 と 定 義	規 格 値												
はんだ耐熱性	室温におけるV1mAを測定後、リード線を350±10℃の溶融はんだ中に3±0.5秒間、または260±5℃の溶融はんだ中に10±1秒間、リード線の根元から2.0～2.5mmの所まで浸漬する。 その後、室温に1時間以上2時間以内放置しV1mAを測定する。（JIS C 5102に準拠）	ΔV1mA/V1mA ≤ ±5% 機械的損傷がないこと												
リード線のはんだ付け性	リード線をロジンのメタノール溶液(25%)に5～10秒間浸した後、次序条件ではんだ付を行う。 <table border="1"> <tr> <td>はんだの種類</td><td>鉛フリーはんだ (Sn-3.0Ag-0.5Cu)</td><td>鉛はんだ (H60またはH63)</td></tr> <tr> <td>はんだ温度</td><td>245±5℃</td><td>235±5℃</td></tr> <tr> <td>浸漬時間</td><td colspan="2">2±0.5sec.</td></tr> <tr> <td>浸漬深さ</td><td colspan="2">バリスタ本体から1.5～2.0mm</td></tr> </table>	はんだの種類	鉛フリーはんだ (Sn-3.0Ag-0.5Cu)	鉛はんだ (H60またはH63)	はんだ温度	245±5℃	235±5℃	浸漬時間	2±0.5sec.		浸漬深さ	バリスタ本体から1.5～2.0mm		浸漬した処迄表面の円周方向の95%以上が新しいはんだで覆われていること
はんだの種類	鉛フリーはんだ (Sn-3.0Ag-0.5Cu)	鉛はんだ (H60またはH63)												
はんだ温度	245±5℃	235±5℃												
浸漬時間	2±0.5sec.													
浸漬深さ	バリスタ本体から1.5～2.0mm													
リード線引張強度	本体を固定し、各リード線に規定の静荷重をリード線の軸方向に10±5秒間かける。 <table border="1"> <tr> <td>タイプ</td><td>リード線径</td><td>荷重</td></tr> <tr> <td>7SV</td><td>0.6mm</td><td>10N</td></tr> <tr> <td>10SV, 12SV, 14SV, 20SV</td><td>0.8mm</td><td>10N</td></tr> </table>	タイプ	リード線径	荷重	7SV	0.6mm	10N	10SV, 12SV, 14SV, 20SV	0.8mm	10N	ΔV1mA/V1mA ≤ ±5% 断線等の異常がないこと			
タイプ	リード線径	荷重												
7SV	0.6mm	10N												
10SV, 12SV, 14SV, 20SV	0.8mm	10N												
リード線折曲げ強度	リード線の軸方向が垂直になるように本体を保持し、リード線に2.5Nの引張力を加え、次に本体を徐々に90度曲げた後、元の位置に戻す。 以上の操作を行った後、外観の異常の有無を目視で調べる。	リード線断線や内部セラミック素体が見える様な著しい機械的損傷のないこと												
耐震性	本体をしっかりと振動板に取り付け、全振幅1.5mm、周波数10Hz→55Hz→10Hzを約1分間で繰り返す振動を互いに直角な3方向に各2時間ずつ、合計6時間加える。	外観に著しい異常がないこと ΔV1mA/V1mA ≤ ±5%												

●安全性能

項 目	試 験 方 法 と 定 義	規 格 値
耐炎性	試料を水平に固定し、下記バーナーの炎の先端を試料の中心部に60秒間接炎する。 バーナー：ブンゼンガスバーナー 9000kcal/m³ 火炎口径：φ9.5mm	試料に着火せず有炎落下物の無いこと。

SVシリーズ

◆標準品一覧表

品番	旧品番 (ご参考)	最大定格					最大制限電 圧		静電容量 (参考値)	バリスタ電圧 V1mA	製品厚さ T MAX.
		最大許容 回路電圧		サージ 電流耐量	エネルギー 耐量	定格 パルス電力					
		AC (Vrms)	DC (V)	8/20us (A)	2ms (J)	(W)	(A)	(V)	(pF)	(V)	
TND07SV221KTBAAAA0	TNR7SV221K-T25	140	180	1,750A/1回 1,250A/2回	13.5	0.25	10	360	230	220 (198～242)	5.0
TND07SV241KTBAAAA0	TNR7SV241K-T25	150	200		15			395	210	240 (216～264)	5.1
TND07SV271KTBAAAA0	TNR7SV271K-T25	175	225		17			455	190	270 (247～303)	5.2
TND07SV431KTBAAAA0	TNR7SV431K-T25	275	350		27.5			710	130	430 (387～473)	6.2
TND07SV471KTBAAAA0	TNR7SV471K-T25	300	385		30			775	120	470 (423～517)	6.3
TND07SV511KTBAAAA0	TNR7SV511K-T25	320	410		32			845	110	510 (459～561)	6.6
TND10SV221KTLPBAA0	TNR10SV221K417-T71	140	180	3,500A/1回 2,500A/2回	27.5	0.4	25	360	450	220 (198～242)	5.4
TND10SV241KTLPBAA0	TNR10SV241K417-T71	150	200		30			395	400	240 (216～264)	5.5
TND10SV271KTLPBAA0	TNR10SV271K417-T71	175	225		35			455	350	270 (247～303)	5.7
TND10SV431KTLPBAA0	TNR10SV431K417-T71	275	350		55			710	240	430 (387～473)	6.5
TND10SV471KTLP◇A0	TNR10SV471K□-T71	300	385		60			775	220	470 (423～517)	6.7
TND10SV511KTLP◇A0	TNR10SV511K□-T71	320	410		67			845	210	510 (459～561)	6.9
TND10SV561KTLP◇A0	TNR10SV561K□-T71	350	460		67			922	195	560 (504～616)	7.2
TND10SV621KTLP◇A0	TNR10SV621K□-T71	385	505		67			1025	180	620 (558～682)	7.5
TND10SV681KTLP◇A0	TNR10SV681K□-T71	420	560		67			1120	165	680 (612～748)	7.9
TND10SV751KB00A◇A0	TNR10SV751K□	460	615		70			1240	150	750 (675～825)	8.2
TND10SV821KB00A◇A0	TNR10SV821K□	510	670		80			1355	140	820 (738～902)	8.6
TND10SV911KB00A◇A0	TNR10SV911K□	550	745		90			1500	125	910 (819～1001)	9.1
TND10SV102KB00A◇A0	TNR10SV102K□	625	825		100			1650	115	1000 (900～1100)	9.6
TND12SV431KTLPBAA0	TNR12SV431K417-T71	275	350	4,200A/1回 3,000A/2回	55	0.4	25	710	375	430 (387～473)	6.5
TND12SV471KTLPBAA0	TNR12SV471K417-T71	300	385		60			775	345	470 (423～517)	6.7
TND12SV511KTLPBAA0	TNR12SV511K417-T71	320	410		67			845	330	510 (459～561)	6.9
TND12SV561KTLPBAA0	TNR12SV561K417-T71	350	460		67			922	305	560 (504～616)	7.2
TND12SV621KTLPBAA0	TNR12SV621K417-T71	385	505		67			1025	280	620 (558～682)	7.5
TND12SV681KTLPBAA0	TNR12SV681K417-T71	420	560		67			1120	260	680 (612～748)	7.9
TND12SV751KB00AAA0	TNR12SV751K	460	615		70			1240	235	750 (675～825)	8.4
TND12SV821KB00AAA0	TNR12SV821K	510	670		80			1355	220	820 (738～902)	8.8
TND12SV911KB00AAA0	TNR12SV911K	550	745		90			1500	195	910 (819～1001)	9.2
TND12SV102KB00AAA0	TNR12SV102K	625	825		100			1650	180	1000 (900～1100)	9.7
TND14SV221KTLPBAA0	TNR14SV221K417-T71	140	180	6,000A/1回 5,000A/2回	55	0.6	50	360	850	220 (198～242)	5.4
TND14SV241KTLPBAA0	TNR14SV241K417-T71	150	200		60			395	800	240 (216～264)	5.5
TND14SV271KTLPBAA0	TNR14SV271K417-T71	175	225		70			455	700	270 (247～303)	5.7
TND14SV431KTLPBAA0	TNR14SV431K417-T71	275	350		110			710	460	430 (387～473)	6.5
TND14SV471KTLPBAA0	TNR14SV471K417-T71	300	385		125			775	420	470 (423～517)	6.7
TND14SV511KTLPBAA0	TNR14SV511K417-T71	320	410		136			845	390	510 (459～561)	6.9
TND14SV561KTLPBAA0	TNR14SV561K417-T71	350	460	5,000A/1回 4,500A/2回	136	0.6	50	922	360	560 (504～616)	7.2
TND14SV621KTLPBAA0	TNR14SV621K417-T71	385	505		136			1025	330	620 (558～682)	7.5
TND14SV681KTLPBAA0	TNR14SV681K417-T71	420	560		136			1120	310	680 (612～748)	7.9
TND14SV751KB00AAA0	TNR14SV751K	460	615		150			1240	280	750 (675～825)	8.4
TND14SV821KB00AAA0	TNR14SV821K	510	670		165			1355	250	820 (738～902)	8.8
TND14SV911KB00AAA0	TNR14SV911K	550	745		180			1500	230	910 (819～1001)	9.2
TND14SV102KB00AAA0	TNR14SV102K	625	825		200			1650	210	1000 (900～1100)	9.7
TND20SV221KB00AAA0	TNR20SV221K	140	180		10,000A/1回 7,000A/2回			110	1.0	100	360
TND20SV241KB00AAA0	TNR20SV241K	150	200	120		395	2300	240 (216～264)			5.5
TND20SV271KB00AAA0	TNR20SV271K	175	225	135		455	2000	270 (247～303)			5.7
TND20SV431KB00AAA0	TNR20SV431K	275	350	215		710	1300	430 (387～473)			6.5
TND20SV471KB00AAA0	TNR20SV471K	300	385	250		775	1200	470 (423～517)			6.7
TND20SV511KB00AAA0	TNR20SV511K	320	410	7,500A/1回 6,500A/2回	273	845	1100	510 (459～561)			6.9
TND20SV561KB00AAA0	TNR20SV561K	350	460		273	922	1000	560 (504～616)			7.2
TND20SV621KB00AAA0	TNR20SV621K	385	505		273	1025	900	620 (558～682)			7.6
TND20SV681KB00AAA0	TNR20SV681K	420	560		273	1120	830	680 (612～748)			7.9
TND20SV751KB00AAA0	TNR20SV751K	460	615		300	1240	750	750 (675～825)			8.4
TND20SV821KB00AAA0	TNR20SV821K	510	670		325	1355	700	820 (738～902)			8.8
TND20SV911KB00AAA0	TNR20SV911K	550	745		360	1500	620	910 (819～1001)			9.2
TND20SV102KB00AAA0	TNR20SV102K	625	825		400	1650	560	1000 (900～1100)			9.7

	◇	□
標準品	A	417
φ 10:IEC62368-1:2014G.8.2適合品	S	S417

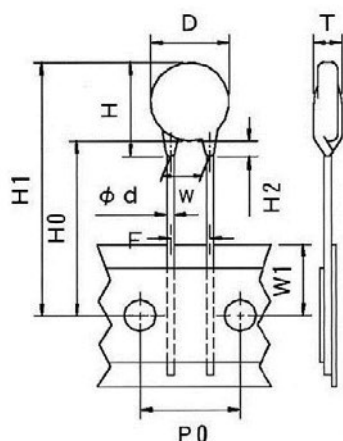
SVシリーズ

◆寸法

●標準梱包形態は下表による。

定格	TND07SV	TND10SV	TND12SV	TND14SV	TND20SV
221K ~ 511K	Taping	Taping	Taping	Taping	Bulk
561K ~ 681K	—	Taping	Taping	Taping	Bulk
751K ~ 102K	—	Bulk	Bulk	Bulk	Bulk

・TND7SVはテーピング品となります。

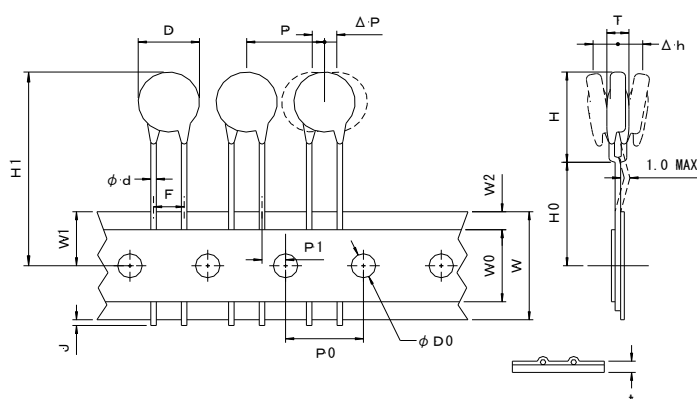


Symbol	7SV
D	9.0 Max.
H	14.0 Max.
T	定格表参照
φ d	0.6 ± 0.05
P0	12.7 ± 0.3
W1	9.0 ± 0.5
W	5.0 ± 1.0
F	5.0 ± 0.8
H0	20.0 ± 1.5 1.0
H1	32.5 Max.
H2	5.0 Max.

・TND10SV／TND12SV／TND14SVのテーピング仕様

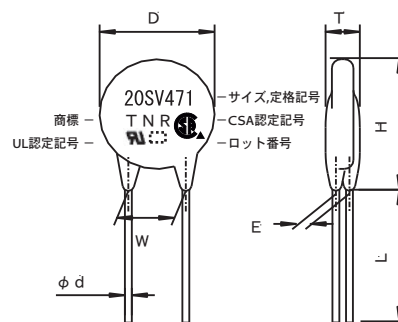
テーピング記号：TLB

Symbol	10SV	12SV	14SV
D	12.5	14.5	16.5
φ d	0.8 ± 0.05	←	←
P	15.0 ± 1.0	15.0 ± 1.0	30.0 ± 1.0
P0	15.0 ± 0.3	←	←
φ D0	4.0 ± 0.2	←	←
P1	3.75 ± 0.5	←	←
W1	9.0 ± 0.5	←	←
F	7.5 ± 0.8	←	←
Δ h	0 ± 2.0	←	←
Δ P	0 ± 1.3	←	←
W	18.0 ^{+1.0} _{-0.5}	←	←
W0	5.0 MIN.	←	←
W2	3.0 MAX.	←	←
t	0.6 ± 0.3	←	←
H	20.0 MAX.	23.5 MAX	25.0 MAX.
H0	19.0 ± 1.0	←	←
H1	46.5 MAX.	←	←
J	6.0 MAX.	←	←



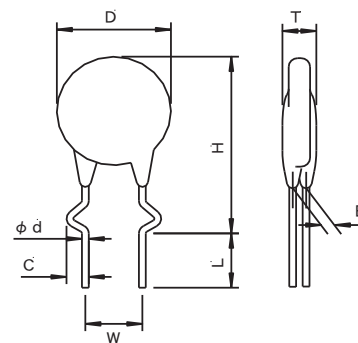
SVシリーズ

品番	D MAX.	H MAX.	L MIN.	φd ± 0.05	W ± 1.0	E ± 1.0
TND10SV751KB00A ◇ A0 TND10SV821KB00A ◇ A0 TND10SV911KB00A ◇ A0 TND10SV102KB00A ◇ A0	13.0	18.0	20.0	0.8	7.5	3.1 3.4 3.7 4.0
TND12SV751KB00AAA0 TND12SV821KB00AAA0 TND12SV911KB00AAA0 TND12SV102KB00AAA0	15.0	20.0				3.1 3.4 3.7 4.0
TND14SV751KB00AAA0 TND14SV821KB00AAA0 TND14SV911KB00AAA0 TND14SV102KB00AAA0	16.5	21.5				3.3 3.5 3.9 4.2
TND20SV221KB00AAA0 TND20SV241KB00AAA0 TND20SV271KB00AAA0 TND20SV431KB00AAA0 TND20SV471KB00AAA0 TND20SV511KB00AAA0	22.5	27.5			10.0	1.3 1.4 1.5 2.1 2.3 2.4
TND20SV561KB00AAA0 TND20SV621KB00AAA0 TND20SV681KB00AAA0	23.0	28.5				2.6 2.9 3.1
TND20SV751KB00AAA0 TND20SV821KB00AAA0 TND20SV911KB00AAA0 TND20SV102KB00AAA0	23.5	29.5				3.4 3.6 4.0 4.3



・ TND10SV／TND12SV／TND14SVの751K
以上とTND20SVはバルク仕様となります。

品番	TND20SV***KBESAAA0
項目	端子形状記号
端子形状記号	BES (310)
D	個別規格による。
T	個別規格による。
H	31.0 MAX.
L	5.0 ± 1.0
W	10.0 ± 1.0
φd	0.8 ± 0.05
C	2.0 ± 0.5
E	個別規格による。



◆電圧電流特性曲線およびサージ寿命特性

電圧電流特性曲線およびサージ寿命特性は、TNR Vシリーズと同等です。
下表に、相当するVシリーズ品を示しますので、Vシリーズ品の特性をご参照下さい。

●電圧電流特性曲線およびサージ寿命特性対照表（標準品、IEC 62368-1：2014 G.8.2適合品共通）

TNR SVシリーズ	TNR Vシリーズ	電圧電流特性参照曲線	サージ寿命特性参照図
TND07SV221K }	TND07V-221K }	P.59	P.71
TND07SV511K TND10SV221K }	TND07V-511K TND10V-221K }	P.63	P.72
TND10SV102K TND12SV431K }	TND10V-102K TND12V-431K }	P.65	P.72 ~ 73
TND12SV102K TND14SV221K }	TND12V-102K TND14V-221K }	P.67	P.73
TND14SV102K TND20SV221K }	TND14V-102K TND20V-221K }	P.69	P.74
TND20SV102K	TND20V-102K		

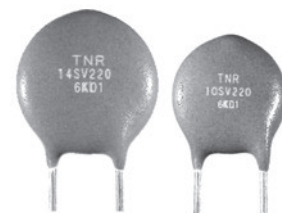
SVシリーズ 低電圧品

高温度

RoHS2
適合品

AEC-
Q200

SVシリーズの外装樹脂の特徴を用い、高耐熱、耐ヒートサイクル性を実現。
AEC-Q200に準拠した自動車電装用低電圧バリスタです。



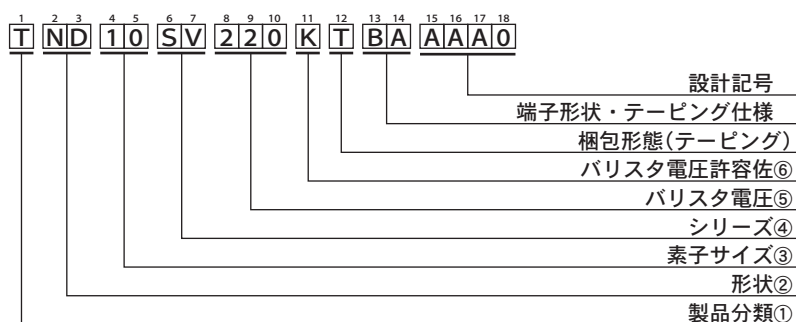
◆特 徴

- 高温負荷：125℃，1000時間
- 耐湿負荷：85℃85%RH，1000時間
- 温度サイクル：-40℃ ⇄ +125℃，1000 サイクル
- 外装樹脂材料：UL94V-0の難燃性樹脂（ハロゲンフリー）を採用。
- AEC-Q200準拠。詳細については別途お問い合わせ下さい。

◆用 途

- 自動車用ロードダンプサージの吸収
 - イグニッションオフサージの吸収
 - ホーン、モータ、リレー等の開閉サージ吸収
 - 自動車用電子機器・半導体の保護
- 使用温度範囲：- 40～+ 125℃
保存温度範囲：- 50～+ 150℃

◆品番体系



①製品分類	
T	セラミック バリスタ TNR

②形状	
ND	ディスクタイプ

③素子サイズ	
5	φ 5mm
7	φ 7mm
10	φ 10mm
14	φ 14mm
20	φ 20mm

④シリーズ	
SV	SVシリーズ

⑤バリスタ電圧
最初の2数字は有効数字を表し、 第3の数字はそれに続く零の数を表す。

⑥バリスタ電圧許容差
K ±10%

SVシリーズ 低電圧品

◆性能表

使用温度範囲：－40～＋125℃

●電気的特性

保存温度範囲：－50～＋150℃

項 目	試 験 方 法 と 定 義	規 格 値
標準試験状態	20±15℃，85％RH以下で測定する。	—
バリスタ電圧	常温においてTNRに直流電流1mA（5SV：0.1mA）を通電した時の端子間電圧をバリスタ電圧とする。測定は発熱の影響をさけるためすみやかに測定する。	規格値を満足すること
最大許容回路電圧	連続的に印加できる最大の電圧を示し、DC電圧の最大値および50～60HzAC電圧実効値の最大値を示す。	
サージ電流耐量	8/20μsの標準衝撃電流波形を5分間隔で2回印加した時、バリスタ電圧の初期値に対する変化率（ΔV1mA）が10％以内である時の最大電流値を示す。	
エネルギー耐量	2ms矩形波を1回印加した時バリスタ電圧（V1mA）の初期値に対する（ΔV1mA）が10％以内である時の最大エネルギーを示す。	
定格パルス電力	125±2℃中で商用周波数の交流電力を1000時間連続印加した時、バリスタ電圧の初期値に対する変化率（ΔV1mA）が10％以内の最大電力。	
最大制限電圧	8/20μsの標準衝撃電流波形を印加した時、TNRの端子間電圧を示す。	参考値として示す
静電容量	標準試験状態において1kHzで測定したバリスタの静電容量を示す。	
電圧温度係数	25±2℃と125±2℃においてバリスタ電圧（V1mA）を測定し、1℃当りのバリスタ電圧の変化率を算出する。	
短時間印加電圧	短時間（5分間）印加できる直流電圧の最大値を示す。	

注）直流あるいは単極性サージ試験においてはバリスタ電圧は試験電圧印加方向と同一方向にて測定する。

※：5SVはV0.1mA

●耐候的性能

項 目	試 験 方 法 と 定 義	規 格 値
耐熱性試験	温度150±2℃に1000±12時間放置する。	ΔV1mA/V1mA≤±10％
低温放置試験	温度-40±2℃に1000±12時間放置する。	ΔV1mA/V1mA≤±5％
耐湿性試験	温度85±2℃、湿度80～85％RH中に1000±12時間放置する。	ΔV1mA/V1mA≤±10％
温度サイクル試験	温度-40±3℃、30分⇔＋125±2℃、30分のサイクルを1000回繰り返す。	ΔV1mA/V1mA≤±10％ 機械的損傷がないこと
高温負荷試験	温度125±2℃で、最大許容回路電圧を1000±12時間連続印加する。	ΔV1mA/V1mA≤±10％
耐湿負荷試験	温度85±2℃、湿度80～85％RH中に最大許容回路電圧を1000±12時間連続印加する。	ΔV1mA/V1mA≤±10％

注）直流電圧を印加する試験（高温負荷、耐湿負荷）においては、バリスタ電圧は試験電圧印加方向にて測定評価する。
バリスタ電圧の測定は、試験終了後標準試験状態下に1時間以上、2時間以内放置後行う。

※：5SVはV0.1mA

●機械的性能

項 目	試 験 方 法 と 定 義	規 格 値												
はんだ耐熱性	室温におけるV1mAを測定後、リード線を350±10℃の溶融はんだ中に3 ^{±1} 秒間、または260±5℃の溶融はんだ中に10±1秒間、リード線の根元から2.0～2.5mmの所まで浸漬する。その後、室温に1時間以上2時間以内放置しV1mAを測定する。（JIS C 5102に準拠）	ΔV1mA/V1mA≤±5％ 機械的損傷がないこと												
リード線のはんだ付け性	リード線をロジンのメタノール溶液（25％）に5～10秒間浸した後、次序条件ではんだ付を行う。 <table border="1"> <tr> <td>はんだ温度</td><td>鉛フリーはんだ（Sn-3.0Ag-0.5Cu）</td><td>鉛はんだ（H60またはH63）</td></tr> <tr> <td>はんだ温度</td><td>245±5℃</td><td>235±5℃</td></tr> <tr> <td>浸漬時間</td><td colspan="2">2±0.5sec.</td></tr> <tr> <td>浸漬深さ</td><td colspan="2">バリスタ本体から1.5～2.0mm</td></tr> </table>	はんだ温度	鉛フリーはんだ（Sn-3.0Ag-0.5Cu）	鉛はんだ（H60またはH63）	はんだ温度	245±5℃	235±5℃	浸漬時間	2±0.5sec.		浸漬深さ	バリスタ本体から1.5～2.0mm		浸漬した処迄表面の円周方向の95％以上が新しいはんだで覆われていること
はんだ温度	鉛フリーはんだ（Sn-3.0Ag-0.5Cu）	鉛はんだ（H60またはH63）												
はんだ温度	245±5℃	235±5℃												
浸漬時間	2±0.5sec.													
浸漬深さ	バリスタ本体から1.5～2.0mm													
リード線引張強度	本体を固定し、各リード線に規定の静荷重をリード線の軸方向に10±5秒間かける。 <table border="1"> <tr> <td>タイプ</td><td>リード線径</td><td>荷重</td></tr> <tr> <td>5SV,7SV</td><td>0.6mm</td><td>10N</td></tr> <tr> <td>10SV,14SV,20SV</td><td>0.8mm</td><td>10N</td></tr> </table>	タイプ	リード線径	荷重	5SV,7SV	0.6mm	10N	10SV,14SV,20SV	0.8mm	10N	ΔV1mA/V1mA≤±5％ 断線等の異常がないこと			
タイプ	リード線径	荷重												
5SV,7SV	0.6mm	10N												
10SV,14SV,20SV	0.8mm	10N												
リード線折曲げ強度	リード線の軸方向が垂直になるように本体を保持し、リード線に5Nの引張力を加え、次に本体を徐々に90度曲げた後、元の位置に戻す。 以上の操作を行った後、外観の異常の有無を目視で調べる。	リード線断線や内部セラミック素体が見える様な著しい機械的損傷のないこと												
耐震性	本体をしっかりと振動板に取り付け、全振幅1.5mm、周波数10Hz→500Hz→10Hzの範囲で、一様に変化しながら20分間で往復するような加速度5Gの単元調和振動を垂直3方向に各2時間行い、外観の異常を目視で調べる。	外観に著しい異常がないこと ΔV1mA/V1mA≤±5％												

※：5SVはV0.1mA

●安全性能

項 目	試 験 方 法 と 定 義	規 格 値
耐炎性	試料を水平に固定し、下記バーナーの炎の先端を試料の中心部に60秒間接炎する。 バーナー：ブンゼンガスバーナー 9000kcal/m ³ 火炎口径：φ9.5mm	試料に着火せず有炎落下物の無いこと。

SVシリーズ 低電圧品

◆標準品一覧表

品番	旧品番 (ご参考)	最 大 定 格						最大制限電圧		静電容量 (参考値)	バリスタ電圧 V1mA 5SV : V0.1mA	製品厚さ T MAX.
		最大許容回路電圧		サージ電流耐量	エネルギー 耐量	短時間印加 電圧5分間	定 格 パルス電力					
		AC(Vrms)	DC(V)	8/20μs(A)	2ms(J)	DC(V)	(W)	(A)	(V)	(pF)	(V)	
TND05SV220KTBAAAA0	TNR5SV220K-T25	12	16	125A/2回	0.5	24	0.01	1	48	3600	22 (20~24)	5.0
TND05SV270KTBAAAA0	TNR5SV270K-T25	15	19		0.7	29			60	3100	27 (24~30)	5.0
TND05SV330KTBAAAA0	TNR5SV330K-T25	18	24		0.8	36			73	2500	33 (30~36)	5.5
TND05SV390KTBAAAA0	TNR5SV390K-T25	22	28		0.9	42			86	2300	39 (35~43)	5.0
TND05SV470KTBAAAA0	TNR5SV470K-T25	26	34		1.1	50			104	2000	47 (42~52)	5.0
TND05SV560KTBAAAA0	TNR5SV560K-T25	30	42		1.3	50			123	1700	56 (50~62)	5.5
TND05SV680KTBAAAA0	TNR5SV680K-T25	40	55		1.6	65			150	1500	68 (61~75)	5.5
TND07SV220KTBAAAA0	TNR7SV220K-T25	12	16	250A/2回	1.1	24	0.02	2.5	43	5400	22 (20~24)	5.0
TND07SV270KTBAAAA0	TNR7SV270K-T25	15	19		1.3	29			53	4800	27 (24~30)	5.0
TND07SV330KTBAAAA0	TNR7SV330K-T25	18	24		1.6	36			65	3900	33 (30~36)	5.5
TND07SV390KTBAAAA0	TNR7SV390K-T25	22	28		1.9	42			77	3600	39 (35~43)	5.0
TND07SV470KTBAAAA0	TNR7SV470K-T25	26	34		2.3	50			93	3300	47 (42~52)	5.0
TND07SV560KTBAAAA0	TNR7SV560K-T25	30	42		2.7	50			110	2900	56 (50~62)	5.5
TND07SV680KTBAAAA0	TNR7SV680K-T25	40	55		3.3	65			135	2600	68 (61~75)	5.5
TND10SV220KTBAAAA0	TNR10SV220K-T25	12	16	500A/2回	2.6	24	0.05	5	43	12000	22 (20~24)	6.0
TND10SV270KTBAAAA0	TNR10SV270K-T25	15	19		3.2	29			53	11000	27 (24~30)	6.0
TND10SV330KTBAAAA0	TNR10SV330K-T25	18	24		4.0	36			65	8500	33 (30~36)	6.5
TND10SV390KTBAAAA0	TNR10SV390K-T25	22	28		4.7	42			77	7600	39 (35~43)	6.0
TND10SV470KTBAAAA0	TNR10SV470K-T25	26	34		5.6	50			93	6800	47 (42~52)	6.0
TND10SV560KTBAAAA0	TNR10SV560K-T25	30	42		6.7	50			110	6000	56 (50~62)	6.5
TND10SV680KTBAAAA0	TNR10SV680K-T25	40	55		8.2	65			135	5400	68 (61~75)	6.5
TND14SV220KTBAAAA0	TNR14SV220K-T25	12	16	1000A/2回	5.3	24	0.1	10	43	23000	22 (20~24)	6.0
TND14SV270KTBAAAA0	TNR14SV270K-T25	15	19		6.5	29			53	21000	27 (24~30)	6.0
TND14SV330KTBAAAA0	TNR14SV330K-T25	18	24		7.9	36			65	17000	33 (30~36)	6.5
TND14SV390KTBAAAA0	TNR14SV390K-T25	22	28		9.4	42			77	16000	39 (35~43)	6.0
TND14SV470KTBAAAA0	TNR14SV470K-T25	26	34		11	50			93	14000	47 (42~52)	6.0
TND14SV560KTBAAAA0	TNR14SV560K-T25	30	42		13	50			110	13000	56 (50~62)	6.5
TND14SV680KTBAAAA0	TNR14SV680K-T25	40	55		16	65			135	11000	68 (61~75)	6.5
TND20SV220KB00AAAA0	TNR20SV220K	12	16	2000A/2回	14	24	0.2	20	43	56000	22 (20~24)	6.0
TND20SV270KB00AAAA0	TNR20SV270K	15	19		17	29			53	48000	27 (24~30)	6.0
TND20SV330KB00AAAA0	TNR20SV330K	18	24		21	36			65	41000	33 (30~36)	6.5
TND20SV390KB00AAAA0	TNR20SV390K	22	28		25	42			77	36000	39 (35~43)	6.0
TND20SV470KB00AAAA0	TNR20SV470K	26	34		30	50			93	33000	47 (42~52)	6.0
TND20SV560KB00AAAA0	TNR20SV560K	30	42		36	50			110	29000	56 (50~62)	6.5
TND20SV680KB00AAAA0	TNR20SV680K	40	55		44	65			135	26000	68 (61~75)	6.5

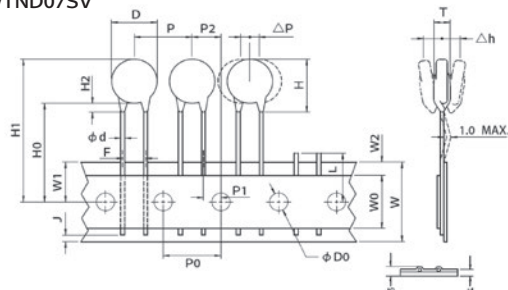
◆寸法

●TND05SV/TND07SV/TND10SV/TND14SVタイプについてはテーピング品が標準仕様となります。

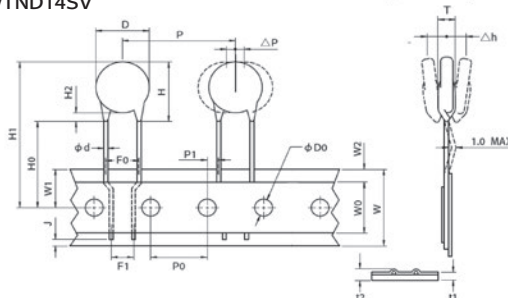
テーピング記号 : TBA (T25) 単位 : mm

Symbol	5SV	7SV	10SV	14SV
D	8.0 Max.	9.0 Max.	12.0 Max.	16.0 Max.
φd	0.6±0.05	←	0.8±0.05	←
p	12.7±1.0	←	25.4±1.0	←
P0	12.7±0.3	←	12.7±0.3	←
φD0	4.0±0.2	←	4.0±0.2	←
P1	3.85±0.7	←	2.6±0.5	←
P2	6.35±1.3	←	-	-
W1	9.0±0.5	←	9.0±0.5	←
F	5.0±0.8	←	-	-
F0	-	-	7.5±0.8	←
F1	-	-	5.0 Nom.	←
Δh	0±2.0	←	0±2.0	←
ΔP	0±1.0	←	0±1.0	←
W	18.0 ^{+1.0} _{-0.5}	←	18.0 ^{+1.0} _{-0.5}	←
W0	5.0 Min.	←	5.0 Min.	←
t1	0.6±0.3	←	0.6±0.3	←
t2	1.5 Max.	←	1.5 Max.	←
W2	3.0 Max.	←	3.0 Max.	←
H0	20.0 ^{+1.5} _{-1.0}	←	19.0 Min.	←
H	11.0 Max.	12.0 Max.	17.0 Max.	20.0 Max.
H1	29.0 Max.	30.0 Max.	41.5 Max.	43.5 Max.
H2	3.0 Max.	←	5.0 Max.	←
J	6.0 Max.	←	6.0 Max.	←
L	11.0 Max.	←	-	-

●TND05SV/TND07SV



●TND10SV/TND14SV

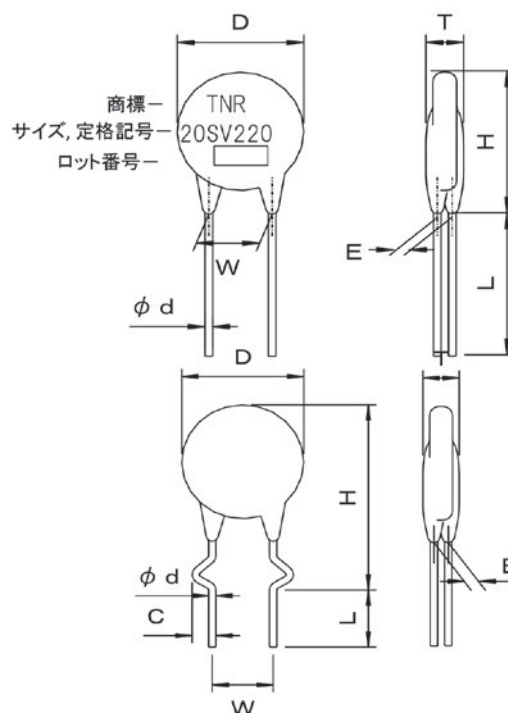


SVシリーズ 低電圧品

●TND20SVタイプはバルク仕様となります。

品 番	D MAX.	H MAX.	L MIN.	φd ±0.05	W ±1.0	E ±1.0
TND20SV220KB00AAA0	22.5	27.0	20.0	0.8	10	1.2
TND20SV270KB00AAA0						1.4
TND20SV330KB00AAA0						1.6
TND20SV390KB00AAA0						1.3
TND20SV470KB00AAA0						1.5
TND20SV560KB00AAA0						1.7
TND20SV680KB00AAA0						2.0

品番	TND20SV***KBESAAA0
項目	端子形状記号 BES (310)
D	個別規格による。
T	個別規格による。
H	30.5 MAX.
L	5.0 ± 1.0
W	10.0 ± 1.0
φd	0.8 ± 0.05
C	2.0 ± 0.5
E	個別規格による。



◆電圧電流特性曲線およびサージ寿命特性

電圧電流特性曲線およびサージ寿命特性は、TNR Vシリーズと同等です。
下表に、相当するVシリーズ品を示しますので、Vシリーズ品の特性をご参照ください。

●電圧電流曲線およびサージ特性対照表

TNR SVシリーズ	TNR Vシリーズ	電圧電流特性参照曲線	サージ寿命特性参照図
TND05SV220K TND05SV270K TND05SV330K TND05SV390K TND05SV470K TND05SV560K TND05SV680K	TND05V-220K TND05V-270K TND05V-330K TND05V-390K TND05V-470K TND05V-560K TND05V-680K	P.57	P.70
TND07SV220K TND07SV270K TND07SV330K TND07SV390K TND07SV470K TND07SV560K TND07SV680K	TND07V-220K TND07V-270K TND07V-330K TND07V-390K TND07V-470K TND07V-560K TND07V-680K	P.59	P.71
TND10SV220K TND10SV270K TND10SV330K TND10SV390K TND10SV470K TND10SV560K TND10SV680K	TND10V-220K TND10V-270K TND10V-330K TND10V-390K TND10V-470K TND10V-560K TND10V-680K	P.63	P.72
TND14SV220K TND14SV270K TND14SV330K TND14SV390K TND14SV470K TND14SV560K TND14SV680K	TND14V-220K TND14V-270K TND14V-330K TND14V-390K TND14V-470K TND14V-560K TND14V-680K	P.67	P.73
TND20SV220K TND20SV270K TND20SV330K TND20SV390K TND20SV470K TND20SV560K TND20SV680K	TND20V-220K TND20V-270K TND20V-330K TND20V-390K TND20V-470K TND20V-560K TND20V-680K	P.69	P.74

Hシリーズ

RoHS2
適合品

高度に電子化された自動車の電装品に悪影響を与えるサージ電圧は、イグニッションサージ、誘導負荷の開閉サージ、ロードダンプサージ等がありますが、ロードダンプサージを初めとして、電源回路のインピーダンスが低いために、サージエネルギーは非常に大きくなります。TNR Hシリーズはこれらのサージを吸収するために自動車用として特に開発した高エネルギー耐量低電圧バリスタです



◆特 長

- エネルギー耐量が非常に大きい。(5～40J)
- 熱衝撃に強い。(－40℃～＋150℃、50サイクル)
- 使用温度範囲が広い。(－40℃～＋125℃)
- 制限電圧が低い。(43～93V)
- 電圧電流特性が対称である。

◆用 途

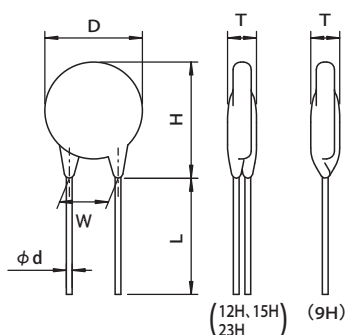
- 自動車のロードダンプサージの吸収。
- イグニッションオフサージの吸収。
- ホーン、リレー、モータ等の開閉サージの吸収。
- 自動車用電子機器・半導体の保護。

◆標準品一覧表

使用温度範囲：－40～＋125℃
保存温度範囲：－50～＋150℃

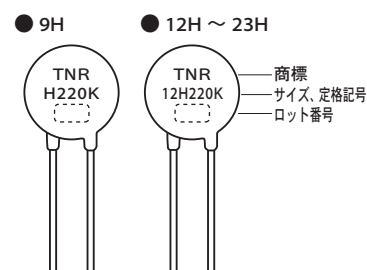
品番	旧品番 (ご参考)	最大許容回路電圧		短時間印加電圧	エネルギー耐量	最大制限電圧		バリスタ電圧 定格（範囲） V1mA
		連 続		5 分		(A)	(V)	(V)
		AC (Vrms)	DC (V)	DC (V)				
TND09H-220KB00AAA0	TNR9H220K	12	16	24	5	2	43	22（20～24）
TND09H-270KB00AAA0	TNR9H270K	15	19	29			53	27（24～30）
TND09H-330KB00AAA0	TNR9H330K	18	24	36			65	33（30～36）
TND09H-390KB00AAA0	TNR9H390K	22	28	42			77	39（35～43）
TND09H-470KB00AAA0	TNR9H470K	26	34	50			93	47（42～52）
TND12H-220KB00AAA0	TNR12H220K	12	16	24	10	5	43	22（20～24）
TND12H-270KB00AAA0	TNR12H270K	15	19	29			53	27（24～30）
TND12H-330KB00AAA0	TNR12H330K	18	24	36			65	33（30～36）
TND12H-390KB00AAA0	TNR12H390K	22	28	42			77	39（35～43）
TND12H-470KB00AAA0	TNR12H470K	26	34	50			93	47（42～52）
TND15H-220KB00AAA0	TNR15H220K	12	16	24	20	10	43	22（20～24）
TND15H-270KB00AAA0	TNR15H270K	15	19	29			53	27（24～30）
TND15H-330KB00AAA0	TNR15H330K	18	24	36			65	33（30～36）
TND15H-390KB00AAA0	TNR15H390K	22	28	42			77	39（35～43）
TND15H-470KB00AAA0	TNR15H470K	26	34	50			93	47（42～52）
TND23H-220KB00AAA0	TNR23H220K	12	16	24	40	25	43	22（20～24）
TND23H-270KB00AAA0	TNR23H270K	15	19	29			53	27（24～30）
TND23H-330KB00AAA0	TNR23H330K	18	24	36			65	33（30～36）
TND23H-390KB00AAA0	TNR23H390K	22	28	42			77	39（35～43）
TND23H-470KB00AAA0	TNR23H470K	26	34	50			93	47（42～52）

◆外形寸法図 [mm]



タイプ	D Max.	H Max.	T Max.	W ±1.0	L Min.	φd ±0.05
9H	10.0	13.0	5.0	5.0	25.0	0.6
12H	13.5	16.5	5.0	7.5	25.0	0.8
15H	16.5	19.0	5.0	7.5	25.0	0.8
23H	24.0	27.0	5.0	10.0	25.0	0.8

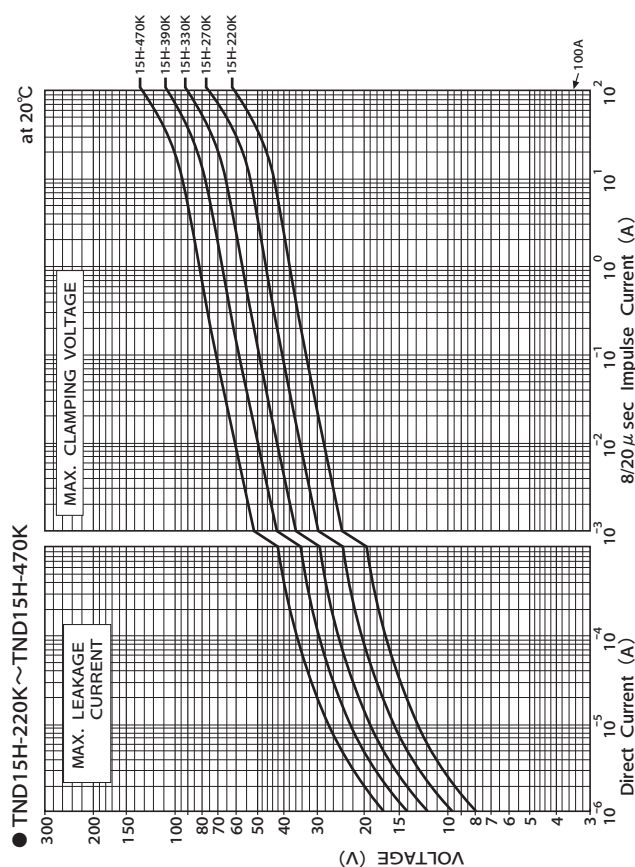
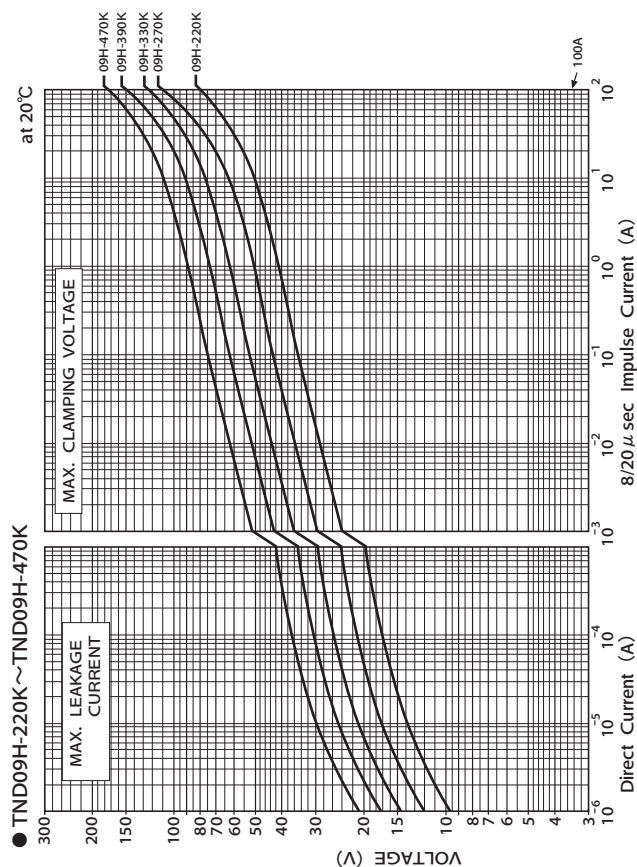
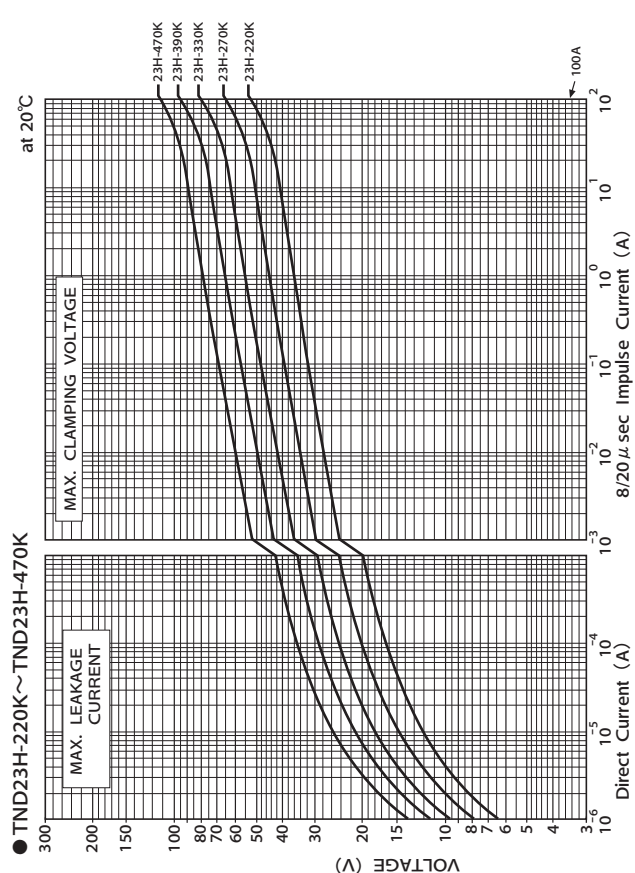
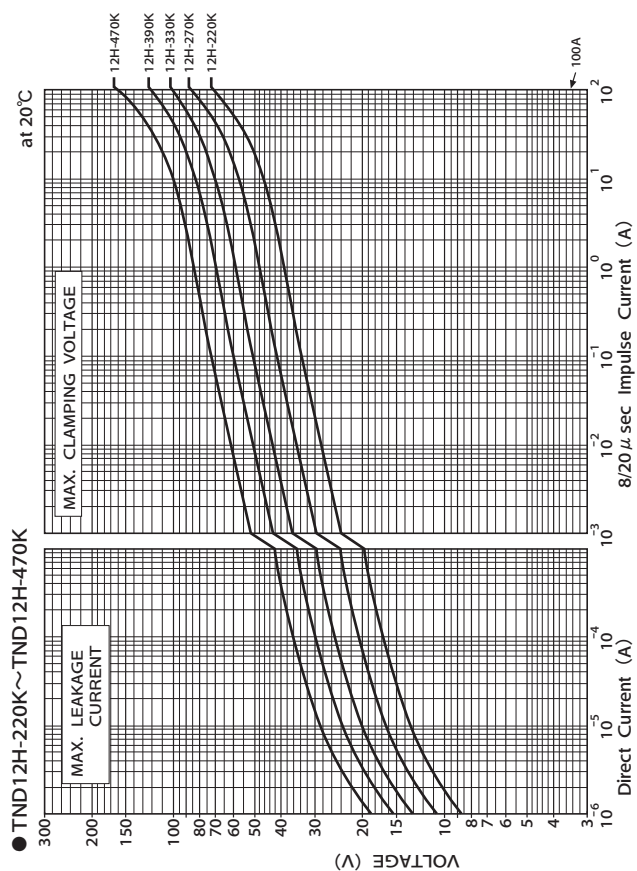
◆表示例



42V系対応品については営業所までお問い合わせください。

Hシリーズ

◆電圧電流特性曲線



Hシリーズ

◆性能表

●電気的特性

項 目	試 験 方 法 と 定 義	規 格 値
標準試験状態	20±15℃, 85%RH以下で測定する。	
バリスタ電圧	常温においてTNRに1mAの直流電流を通電したときの端子間電圧をバリスタ電圧とする。測定は発熱の影響を避けるため速やかに測定する	定格を満足すること
最大許容回路電圧	連続的に印加することのできる最大の電圧値を示し、DC電圧の最大値および50～60HzAC電圧の実効値を示す	
短時間印加電圧	短時間（5分間）印加できる直流電圧の最大値を示す	
最大制限電圧	8/20μsの標準衝撃電流波形で定格表に定める電流を流した時の端子間電圧の最大値を示す	
エネルギー耐量	規定の矩形波を印加した時、バリスタ電圧（V1mA）の初期値に対する変化率（ΔV1mA）が、以下の範囲内である時の最大エネルギーを示す Hシリーズ：20ms、1回、ΔV1mA≤±10%	
バリスタ電圧温度係数	25±2℃と85±2℃においてバリスタ電圧（V1mA）を測定し、1℃当りのバリスタ電圧の変化率を算出する	±0.05%/℃ 以内

●機械的性能

項 目	試 験 方 法 と 定 義	規 格 値
端子引張り強度	本体を固定し、各リード線に規定の引張力を徐々に加え10秒間保持した後、外觀の異常の有無を目視で調べる	ΔVcmA/VcmA≤±5% 断線等の異常がないこと
	タイプ	
	リード線	
	引張力	
端子曲げ強度	リード線の軸方向が垂直になるように本体を保持し、リード線に規定の引張力を加え、次に本体を徐々に90度曲げた後元の位置に戻す これを1回と数え、次に逆方向に90度曲げ、元に戻してこれを2回と数える 以上の操作を行った後、外觀の異常を目視で調べる	2回の折り曲げ後、リード線の断線、ゆるみ、剥離が生じないこと
	タイプ	
	リード線	
	引張力	
耐振性	本体をしっかりと振動板に取付け、振動周波数が10Hz→500Hz→10Hzの範囲で、一様に変化しながら約20分間で往復するような加速度5Gの単弦調振動を垂直3方向に各2時間行い、外觀の異常を目視で調べる	ΔVcmA/VcmA≤±5% 外觀に著しい異常がないこと
	タイプ	
	リード線	
	引張力	
はんだ付け性	リード線をロジンのメタノール溶液（約25%）に5～10秒間浸した後、次の条件ではんだ付を行う。	浸漬したところまで、表面の円周方向の3/4以上が新しいはんだで覆われていること
	はんだの種類	
	はんだ温度	
	浸漬時間	
はんだ耐熱性	室温におけるV1mAを測定後、リード線を350±10℃の溶融はんだ中に3±1秒間、または260±5℃の溶融はんだ中に10±1秒間、本体の根元から2.0～2.5mmの所まで浸漬する。その後、室温に1時間以上2時間以内放置しV1mAを測定する。（JIS C 5102 に準拠）	ΔVcmA/VcmA≤±5% 機械的損傷がないこと
	はんだの種類	
	はんだ温度	
	浸漬時間	

●耐候的性能

項 目	試 験 方 法 と 定 義	規 格 値
耐熱性試験	温度150±2℃に1000±12時間放置する	ΔV1mA/V1mA≤±10%
低温放置試験	温度-40±2℃に1000±12時間放置する	ΔV1mA/V1mA≤±5%
耐湿性試験	温度60±2℃、湿度90～95%RH中に1000±12時間放置する	ΔV1mA/V1mA≤±10%
温度サイクル試験	温度-40±3℃、30分⇄+150±2℃、30分のサイクルを50回繰り返す	ΔV1mA/V1mA≤±10% 機械的損傷がないこと
高温負荷試験	温度125±2℃で、最大許容回路電圧を1000±12時間連続印加する	ΔV1mA/V1mA≤±20%
耐湿負荷試験	温度60±2℃、湿度90～95%RH中に最大許容回路電圧を1000±12時間連続印加する	ΔV1mA/V1mA≤±10%

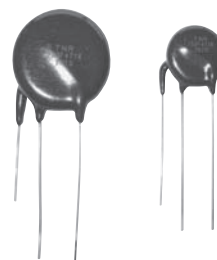
注）直流電圧を印加する試験（高温負荷、耐湿負荷）においては、バリスタ電圧は試験電圧印加方向にて測定評価する。
バリスタ電圧の測定は、試験終了後標準試験状態下に1時間以上2時間以内放置後行う。

GFシリーズ

RoHS2
適合品

TNR GFシリーズは、バリスタと温度ヒューズを組合わせた複合部品で、バリスタがなんらかの原因（例えば最大許容回路電圧を大きく超える電圧が印加された場合、過大サージが印加された場合など）で破損した場合でも、直ちに電源回路より遮断する機能が付加されており、安全性の優れた製品です。

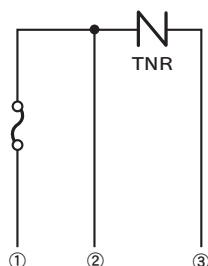
● 外装：UL94V-0の難燃性エポキシ樹脂



◆温度範囲

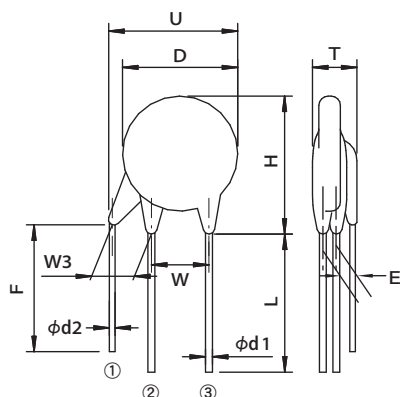
使用温度範囲：- 40 ~ + 85℃
保存温度範囲：- 50 ~ + 125℃

◆表示と内部構成



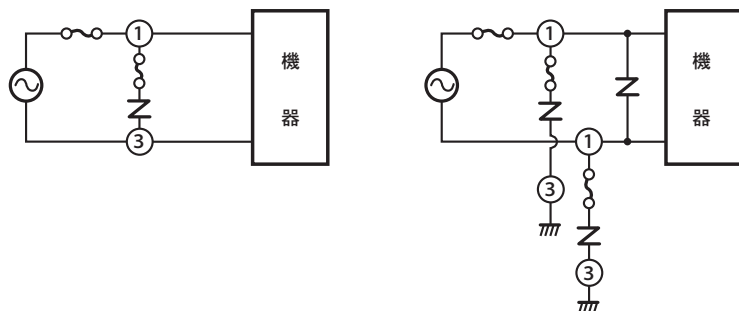
タイプ	温度ヒューズ定格
15GF	145℃-250 V-1 A
23GF	145℃-250 V-3 A

◆外形寸法図 [mm]



	15GF	23GF
D	18 Max.	25 Max.
T	定格表参照	定格表参照
H	22 Max.	32 Max.
W	7.5 ± 1	10 ± 1
W3	2.5 Min.	2.5 Min.
L	25 Min.	25 Min.
U	23 Max.	28 Max.
F	17 Min.	17 Min.
E	定格表参照	定格表参照
φ d1	0.8 ± 0.05	0.8 ± 0.05
φ d2	0.53 ± 0.05	0.58 ± 0.05

◆応用回路例



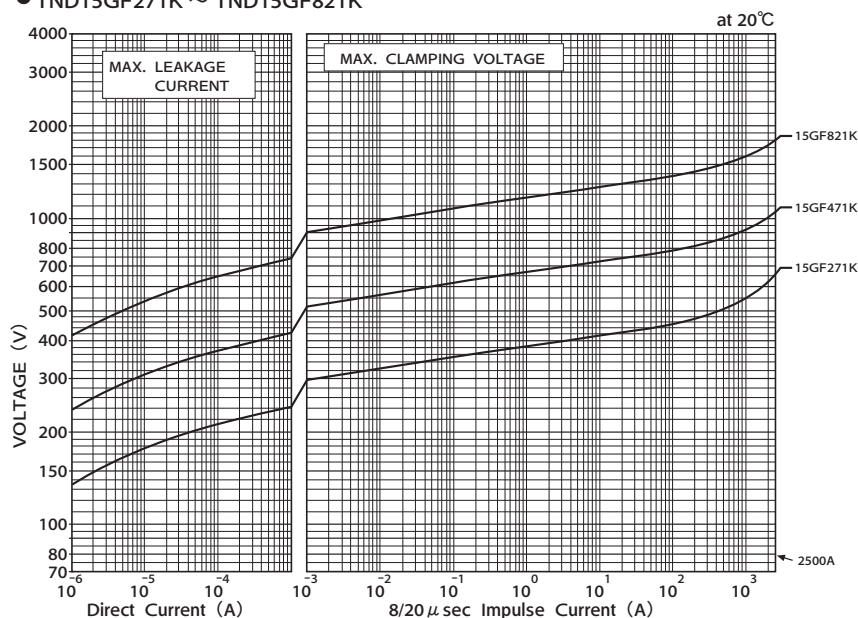
GFシリーズ

◆標準品一覧表

品番	旧品番 (ご参考)	最 大 定 格					最大制限 電圧	静電容量 (参考値)	バリスタ電圧 定格 (範囲) V1mA	寸法 T Max.	寸法 E ±1.0
		最大許容回路電圧	サージ 電流耐量	エネルギー 耐量	定格パルス 電力						
15GFタイプ		AC(Vrms)	DC(V)	(A)	(J)	(W)	V50A (V)	(pF)	(V)	(mm)	(mm)
TND15GF271KB00EAA0	TNR15GF271K-E	175	225	2500/2 回	50	0.6	440	680	270 (243~297)	9	1.5
TND15GF471KB00EAA0	TNR15GF471K-E	300	385		80	0.6	765	450	470 (423~517)	10	2.2
TND15GF821KB00EAA0	TNR15GF821K-E	510	670		110	0.6	1340	280	820 (738~902)	12	3.5
23GFタイプ		AC (Vrms)	DC (V)	(A)	(J)	(W)	V100A (V)	(pF)	(V)	(mm)	(mm)
TND23GF271KB00EAA0	TNR23GF271K-E	175	225	4000/2 回	90	0.8	440	1850	270 (243~297)	9	1.5
TND23GF471KB00EAA0	TNR23GF471K-E	300	385		150	1.0	765	1200	470 (423~517)	10	2.3
TND23GF821KB00EAA0	TNR23GF821K-E	510	670		190	1.5	1340	800	820 (738~902)	12	3.6

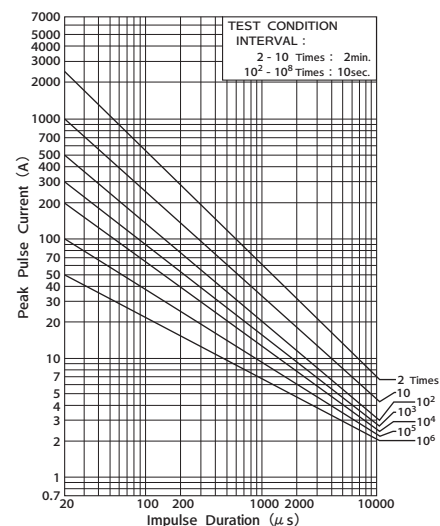
◆電圧電流特性曲線

●TND15GF271K ~ TND15GF821K

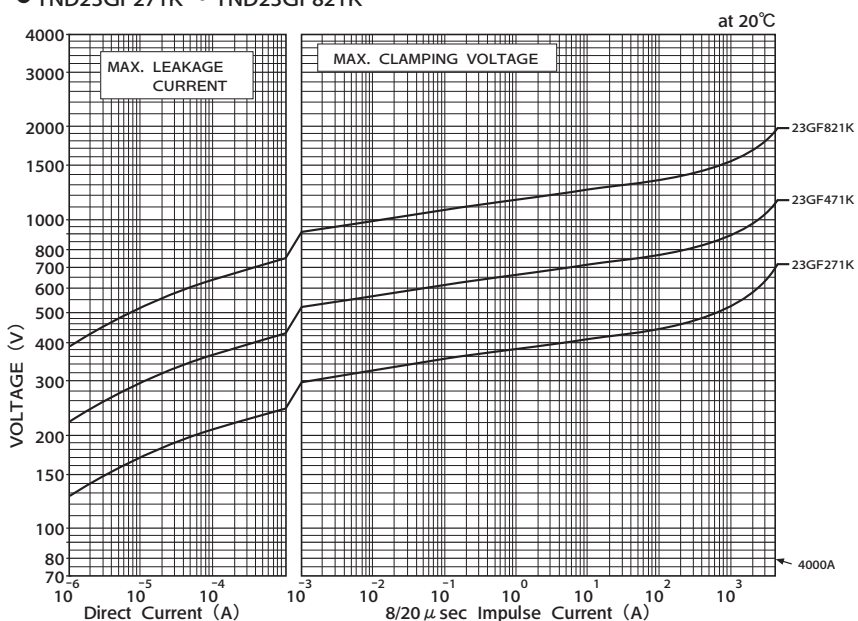


◆サージ寿命特性

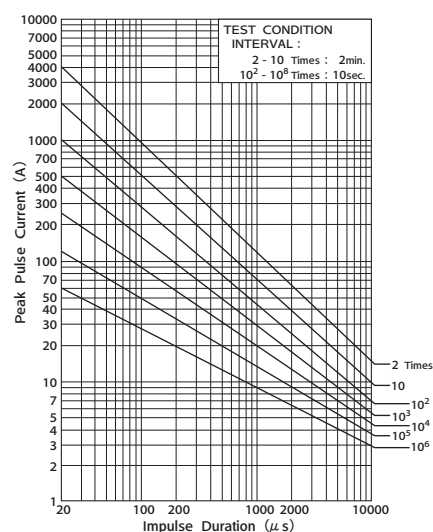
●TND15GF271K ~ TND15GF821K



●TND23GF271K ~ TND23GF821K



●TND23GF271K ~ TND23GF821K



GFシリーズ

◆性能表

●電気的特性

項 目	試 験 方 法 と 定 義	規 格 値
標準試験状態	20±15℃, 85%RH以下で測定する。	
バリスタ電圧	直流電流1mAを通電した時の端子間電圧V1mAを速やかに測定する	定格を満足すること。
最大許容回路電圧	連続的に印加することのできる直流電圧の最大値、および正弦波交流電圧実効値の最大値を示す	
サージ電流耐量	8/20μsの標準衝撃電流波形を同一方向に5分間隔で2回印加した時、バリスタ電圧の初期値に対する変化率が±10%以内である時の最大電流値を示す	
エネルギー耐量	2ms方形波を1回印加した時、バリスタ電圧の初期値に対する変化率が、±10%以内である時の最大エネルギーを示す	
定格パルス電力	85±2℃中で商用周波数の交流電力を1000±12時間連続印加した時、バリスタ電圧の変化率が±10%以内の最大電力を示す	
最大制限電圧	8/20μsの標準衝撃電流波形で定格表に定める電流を流した時の端子間電圧の最大値を示す	±0.05%/℃ 以内
バリスタ電圧温度係数	25±2℃と85±2℃においてバリスタ電圧を測定し、1℃当りのバリスタ電圧の変化率を算出する	
絶縁耐圧	端子を短絡し、端子から約2mmの所まで本体を金属小球（直径約1mm）中に埋没させ、端子と金属小球との間にAC2000Vrmsの電圧を60±5秒間印加する	
静電容量	1kHz、1Vrmsの正弦波で測定した静電容量	参考値

注) 直流あるいは単極性サージ試験においては、バリスタ電圧は試験電圧印加方向にて測定評価する。

バリスタ電圧の測定は、試験終了後標準試験状態下に1時間以上2時間以内放置後行う。

●機械的性能

項 目	試 験 方 法 と 定 義	規 格 値
端子引張り強度	本体を固定し、各リード線に規定の引張力を徐々に加え10±5秒間保持する (JIS C 5035 に準拠)	断線等の異常がないこと
	タイプ	
	リード線径	
	引張力	
	15GF、23GF	0.8mm 10N
端子曲げ強度	リード線の軸方向が垂直になるように本体を保持し、リード線に規定の引張力を加え、次に本体を徐々に90度曲げた後元の位置に戻す。これを1回と数え、次に逆方向に90度曲げ、元に戻してこれを2回と数える (JIS C 5035 に準拠)	2回の折り曲げ後、リード線の断線、ゆるみ、剥離が生じないこと
	タイプ	
	リード線径	
	引張力	
	15GF、23GF	0.8mm 5N
耐振性	本体をしっかりと振動板に取り付け、全振幅1.5mm、周波数10Hz→55Hz→10Hzを約1分間で繰り返し振動を互いに直角な3方向に各2時間づつ合計6時間加える	外観に著しい異常がないこと
	温度ヒューズ(15GF)	
	温度ヒューズ(23GF)	
	温度ヒューズ(15GF)	
	温度ヒューズ(23GF)	
はんだ付け性	リード線をロジンのメタノール溶液(約25%)に5～10秒間浸した後、次の条件ではんだ付を行う。	浸漬したところまで、表面の円周方向の3/4以上が新しいはんだで覆われていること
	はんだの種類	
	はんだ温度	
	浸漬時間	
	浸漬深さ	
はんだ耐熱性	室温におけるV1mAを測定後、リード線を350±10℃の溶融はんだ中に3±1秒間、または260±5℃の溶融はんだ中に10±1秒間、本体の根元から2.0～2.5mmの所まで浸漬する。その後、室温に1時間以上2時間以内放置しV1mAを測定する。(JIS C 5102 に準拠)	ΔVcmA/VcmA≤±5% 機械的損傷がないこと
	はんだの種類	
	はんだ温度	
	浸漬時間	
	浸漬深さ	

●耐候的性能

項 目	試 験 方 法 と 定 義	規 格 値
耐熱性試験	温度125±2℃中に1000±12時間放置する	ΔV1mA/V1mA≤±5%
耐湿性試験	温度40±2℃、湿度90～95%RH中に1000±12時間放置する	ΔV1mA/V1mA≤±5%
温度サイクル試験	温度-40±3℃中30分↔+85±2℃中30分のサイクルを5回繰り返す	ΔV1mA/V1mA≤±5% 機械的損傷がないこと 温度ヒューズの断線がないこと
耐湿負荷寿命試験	温度40±2℃、湿度90～95%RH中で最大許容回路電圧を1,000±12時間連続印加する	ΔV1mA/V1mA≤±10%
高温負荷寿命試験	温度85±2℃で、最大許容回路電圧を1000±12時間連続印加する	ΔV1mA/V1mA≤±10% 温度ヒューズの断線がないこと

セラミックバリスタ TNR™ テクニカルノート、使用例

Metal Oxide Varistors TNR™

1. バリスタとは

バリスタとは図1に示すように、ある一定電圧で急に電流が流れ出す電圧－電流特性（電流非直線性）を持つ素子です。

バリスタは、電子・電気回路の半導体素子を過電圧から保護するときに使用されます。図2に示すようにバリスタを被保護回路または半導体素子に並列に挿入すると、回路にサージが印加されたときにサージ電圧 V_s とサージインピーダンス Z_s によって決定されるサージ電流 I_s を流すことによりサージ電圧をバリスタの制限電圧 V_{clamp} に抑えます。

また、この関係は次の式で表すことができます。

$$V_s = I_s \cdot Z_s + V_{clamp} \dots\dots\dots (1)$$

$$\therefore V_{clamp} = V_s - I_s \cdot Z_s \dots\dots\dots (2)$$

なお、サージ電流 I_s は $V_s \gg V_{clamp}$ の関係があるので簡易的に次の式で求めることができます。

$$I_s \approx \frac{V_s}{Z_s} \dots\dots\dots (3)$$

したがって、被保護回路又は半導体素子の耐圧を最大制限電圧以上に設定しておけば回路又は半導体素子は保護されます。このような特性から、異常電圧の吸収・雷サージの吸収など、電子・電子機器の保護素子として大きな効果を発揮するものです。

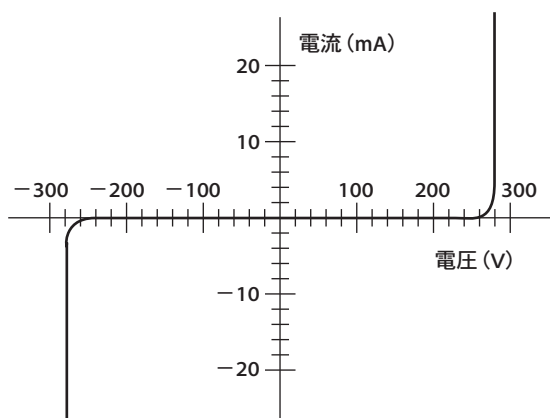


図1 バリスタの電圧－電流特性

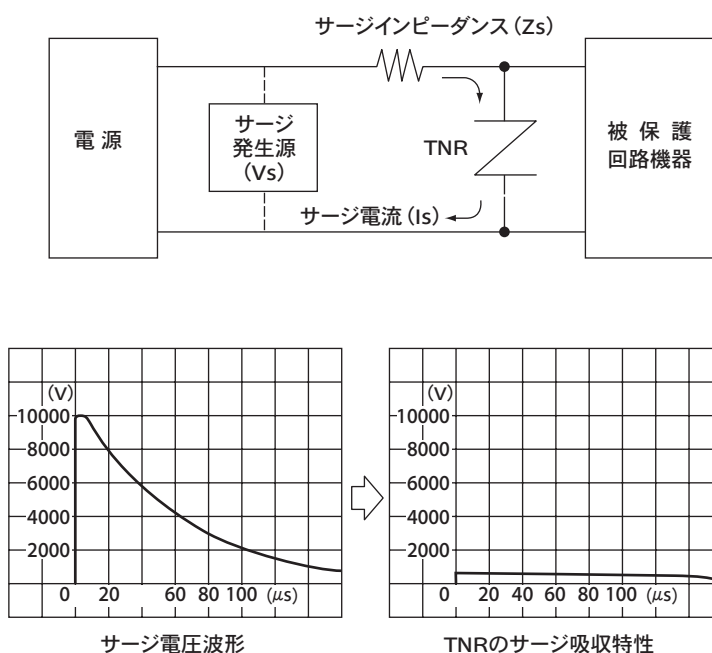


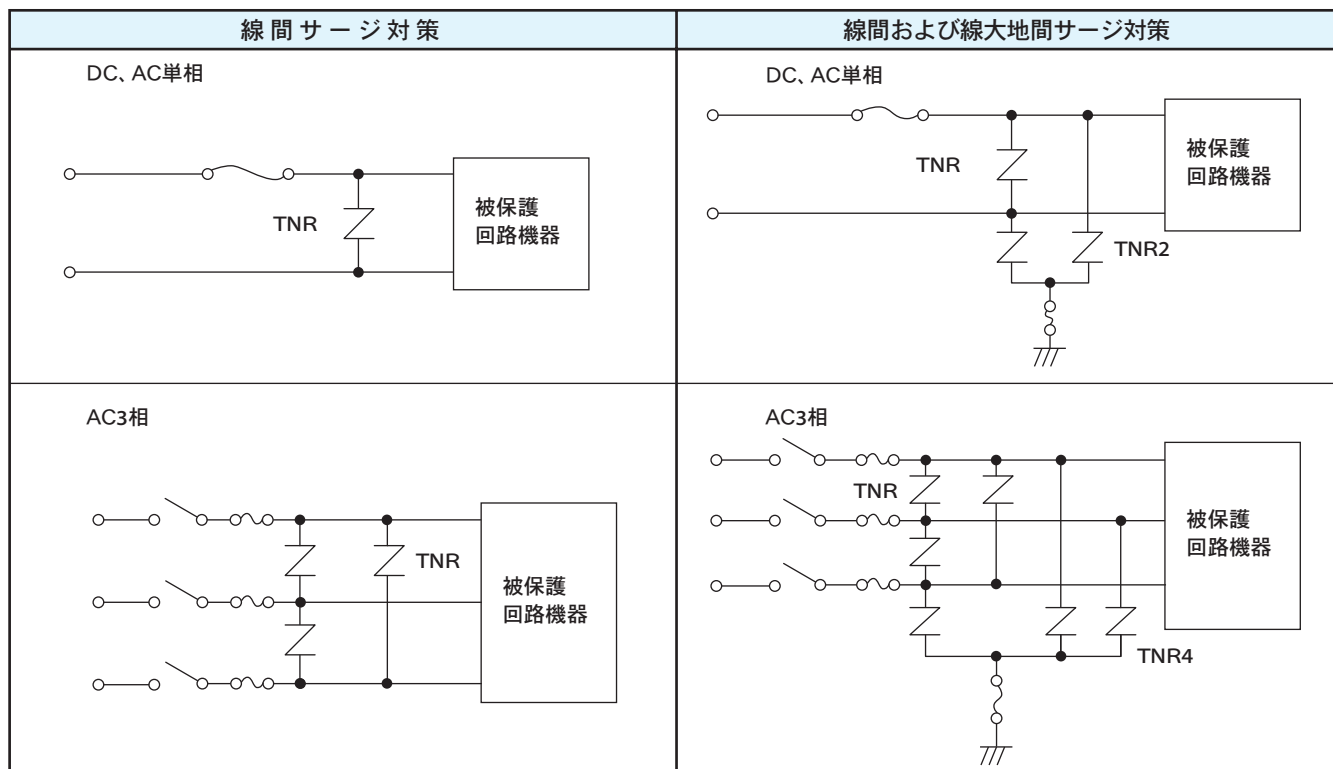
図2 バリスタによるサージの吸収

2. TNR の使用例と注意事項

TNR の一般的な使用例と、使用上の注意事項を下記いたしますので定格の選定に当たってはこれらの条件を十分考慮してください。

2-1 電源サージ対策

(1) 結線例



(2) 定格選定例

線間適用		線大地間サージ対策		
電源電圧	形 名	TNR	電源電圧	形 名
AC100V	TND□□V-221K	TNR2	AC100V AC200V	TND□□V-431K
	TND□□V-241K			TND□□V-471K
	TND□□V-271K*			TND□□V-911K 以上 * *
AC200V	TND□□V-391K	TNR4	AC200V	TND□□V-182K * * *
	TND□□V-431K			TND□□V-431K
	TND□□V-471K*			TND□□V-471K
DC12V	TND□□V-220K	注意事項		
	TND□□V-270K			
DC24V	TND□□V-330K			
	TND□□V-390K			
	TND□□V-470K			

注意事項

1) 選定例以外の電源電圧で使用する場合、電源電圧最大上昇時でも最大許容回路電圧を超えないようにして下さい。

2) 単独配線負荷、容量性負荷の場合、スイッチ開閉時の共振等により一時電源電圧が上昇しますのでAC100V、AC200V に対してはできるだけ*印の形名をご使用下さい。

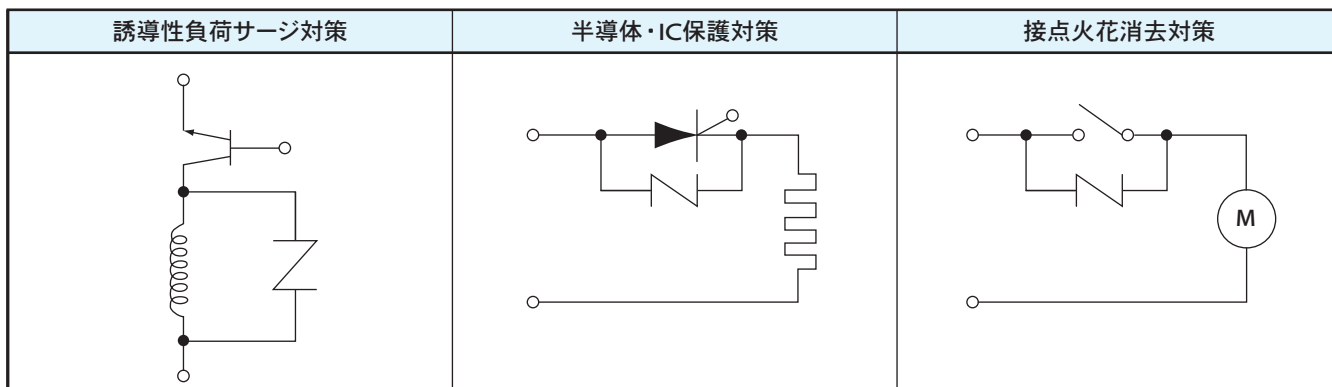
1) 機器の絶縁抵抗試験（500V メガテスト）を行うときは、TNR のもれ電流により不良と誤認する場合がありますので、関係先の了承を得て TNR を取り外して試験するか、* * 印の形名をご使用下さい。

2) 機器の耐電圧試験（AC1000V）を行うときは、TNR によるもれ電流により不良と誤認する場合がありますので、係先の了承を得て TNR を取り外して試験するか、* * * 印の形名をご使用下さい。

3) AC100V に対しても、大地間については地絡事故等の過大電圧による破壊防止のため上記記載の通り、AC200V 用の形名をご使用下さい。

2-2 誘導性開閉サージからの半導体・ICの保護および接点火花消去対策

(1) 結線例



(2) 定格選定例

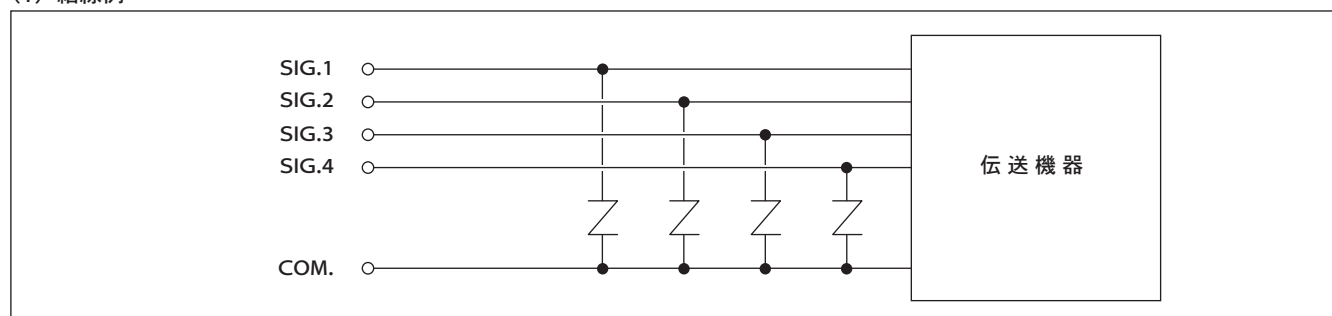
一般的な選定例		選定上の注意事項
電源電圧	形 名	1) 選定例以外の電源電圧で使用する場合は、電源電圧最大上昇時でも最大許容回路電圧を超えないようにして下さい。 2) 完全な直流電圧でない場合は、ピーク電圧の最大電圧が最大許容回路電圧を超えないようにして下さい。 3) サージ電流耐量・エネルギー耐量・定格パルス電力の選定は、負荷側から発生するサージエネルギーを十分考慮して定格を選定して下さい。
DC 12V	TND □□ V-220K	
DC 24V	TND □□ V-390K	
DC100V	TND □□ V-151K	
AC100V	TND □□ V-221K	
	TND □□ V-241K	
	TND □□ V-271K	

(3) ご使用上の注意事項

- 電源サージ対策の頁での注意事項についても十分配慮して下さい。
- サージが印加される回数と TNR の定格との関係については、サージ寿命特性の軽減曲線を参照して、十分満足する TNR を選定して下さい。
- 頻度の高いサージを吸収する場合は、サージの平均電力より大きな定格パルス電力の TNR を選定して下さい。

2-3 信号伝送線サージ対策

(1) 結線例



(2) 定格選定例

一般的な選定例		選定上の注意事項
信号搬送波電圧	形 名	1) TNR には定格表に示す静電容量がありますので、高周波信号に適用する場合は、特に注意して下さい。 2) 信号に重畳して伝送されるさらに高い電圧の信号（ベル信号等）がある場合は、高い電圧の方で選定して下さい。 3) 信号が極めて微弱で減衰が許されない場合は、バリスタ電圧 82V 以上の形名を使用して下さい。
DC 12V 以下	TND □□ V-150K	
	TND □□ V-220K	
	TND □□ V-820K 以上	
DC 24V	TND □□ V-390K	
	TND □□ V-820K 以上	

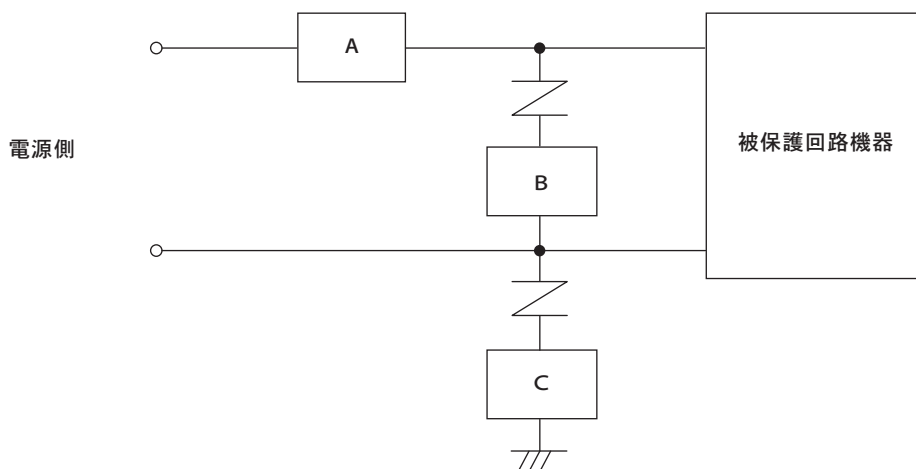
2-4 分野別選定例

一般的な選定例			選定上の注意事項
使用機器	設置場所	形名	1) 形名を記載している5～20までの数字は製品の径を表しており、径が大きくなるほどサージ耐量が大きくなります。想定されるサージに応じた形名を選定して下さい。 2) 選定に当たっては、一般的な選定例のほか、ご使用機器特有の使用条件についても十分配慮の上定格を選定して下さい。
民生用	屋内	TND05V- □□□ K	
		TND07V- □□□ K	
		TND10V- □□□ K	
		TND12V- □□□ K	
	屋外	TND07V- □□□ K	
		TND10V- □□□ K	
		TND12V- □□□ K	
		TND14V- □□□ K	
通信用 計測用 制御用	屋内	TND07V- □□□ K	
		TND10V- □□□ K	
		TND12V- □□□ K	
		TND14V- □□□ K	
	屋外	TND07V- □□□ K	
		TND10V- □□□ K	
		TND12V- □□□ K	
		TND14V- □□□ K	
産業用 動力用	屋内、屋外	TND14V- □□□ K	
		TND20V- □□□ K	

2-5 ご使用上の注意事項

下記以外に電源サージ対策の頁での注意事項についても配慮願います。

1. TNR の定格を超えるサージを吸収した場合は、短絡または破損する場合がありますので、下記のような対策をおすすめします。



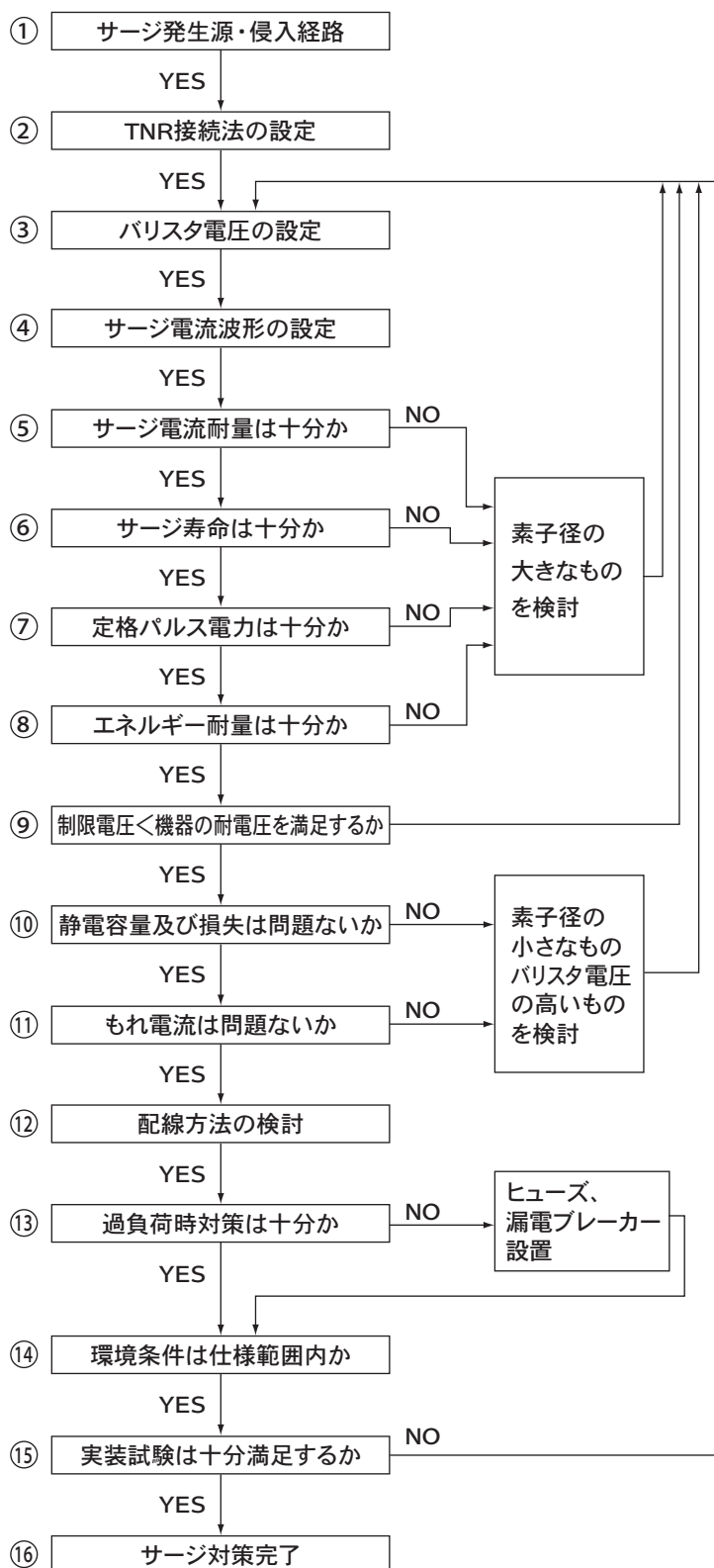
- 1) TNR は、過電流保護装置 A (ブレーカ、ヒューズ等) より回路側に取り付けて、TNR の短絡時にすみやかに電源から切り放すようにして下さい。
- 2) A に過電流保護装置を取り付けられない場合は、B に取り付けてください。
- 3) A または B のヒューズの定格選定例

形名(TND-)	05V- □□□ K	07V- □□□ K	09V- □□□ K 10V- □□□ K 12V- □□□ K	14V- □□□ K 20V- □□□ K
ヒューズ定格	3A max.	5A max.	7A max.	10A max.

- 4) 線大地間 TNR が機器ケースにアースされている場合は、A に漏電遮断器を使用するか又は、C に TNR と熱結合させた温度ヒューズを取り付けてください。なお温度ヒューズ付きの GF シリーズの使用も効果があります。
2. 直接日光の当たるところや発熱体近傍で使用する場合は、定格使用温度範囲内にあることを確認の上ご使用ください。
3. TNR の配線は、できるだけ短くしてください。配線が長い場合、立ち上がりの速いサージに対して、配線の L 成分での電圧降下が大きくなり十分な効果が得られないことがあります。

3. TNR の定格選定法

3-1 定格選定法手順

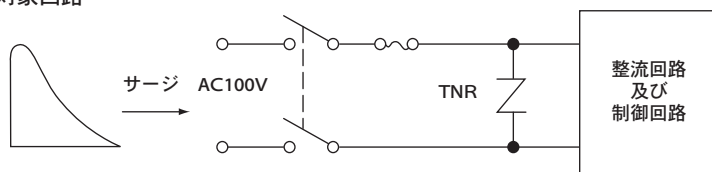


- ① サージ発生源・進入経路把握、外雷サージ・内雷サージ(開閉サージ)、線間・線大地間、電力線・信号線
- ② TNR 接続法は前述の「使用例と注意事項」を参照して下さい。
- ③ 回路電圧最大上昇時でも最大許容回路電圧を超えないように設定して下さい。線大地間の場合は、絶縁抵抗試験・耐電圧試験での印加電圧も十分考慮して下さい。
- ④ 予想されるサージ電圧をサージインピーダンスで割った値がほぼサージ電流の波高値になります。
- ⑤ 予想されるサージが2回以内の場合は、サージ電流波高値よりも大きなサージ電流耐量の素子径を選定して下さい。
- ⑥ 予想されるサージが多数回の場合は、サージ寿命特性のグラフを参照して要求保証回数よりもサージ寿命の多い素子径を選定して下さい。
- ⑦ サージの頻度が高く連続して印加される場合は、サージの平均電力より大きな定格パルス電力の素子径を選定して下さい。
- ⑧ 予想されるサージが高エネルギーの場合は、エネルギー耐量も考慮して下さい。
- ⑨ 被保護機器の耐圧は、最大制限電圧を十分超えるようにバリスタ電圧、素子径を選定して下さい。なお要求特性を満足する TNR が選定できない場合は、機器の耐圧を高くすることも検討して下さい。
- ⑩ 高周波回路に使用される場合は、静電容量によって信号が減衰したりその損失によって発熱することがありますのでご相談下さい。
- ⑪ 電圧電流特性曲線の最大もれ電流を参照して下さい。
- ⑫ 配線はできるだけ短くして下さい。配線が長い場合、立ち上がりの速いサージに対して配線の L 成分での電圧降下が大きくなったり他の線との電磁結合により十分な効果が得られない場合があります。
- ⑬ TNR の前段に、ヒューズを取り付けて下さい。ヒューズの選定は 2-5 3) 項を参照して下さい。
- ⑭ TNR の周辺温度が使用温度範囲を超えないように配慮して下さい。
- ⑮ できるだけ実装試験をして確認して下さい。
- ⑯ これでサージ対策完了です。

3-2 TNR 選定の具体例

3-2-1 制御機器電源の外雷サージ対策

(1) 対象回路



〈条件〉

- 1) 耐電圧…………… $V_t = 600V$
- 2) サージインピーダンス…………… $Z_s = 50\Omega$
- 3) サージ電圧…………… $1.2/50\mu s$, $V_s = 12kV$
- 4) サージ印加回数…………… $10回 \times 10年 = 100回$
- 5) サージインターバル……………2分以上

(2) 定格選定手順による TNR の選定

- ① サージ発生源・進入経路……………外雷サージ・電源ライン線間（機器はアースされない）
- ② TNR 接続法の設定……………電源ライン線間（被保護機器の AC 入力側）
- ③ バリスタ電圧の設定

AC100V 回路の線間適用であるから、前述の使用例から当社推奨の 270V を選定します。被保護機器の耐電圧と制限電圧の関係が⑨項の条件を満足しない場合は、再検討することになります。

④ サージ電流波形の設定

a) サージ電流波高値 (I_p)

$$I_p = \frac{V_s}{Z_s} = \frac{12000}{50} = 240 [A]$$

b) サージ電流波尾長

サージ電流の波尾長はサージ電圧の波尾長よりも短くなりますが、安全をとって $T = 40 [\mu s]$ とします。（実際にはサージ電圧波形が $1.2/50 \mu s$ の場合 $25 \mu s$ 前後になります。）

⑤ サージ電流耐量は十分か？

最大サージ電流は 240A であり、定格表からサージ電流耐量（2 回保証値）が 600A の 5V タイプでも問題ないと考えがちですが、トータルサージ回数が 100 回でサージ電流波尾長が $20 \mu s$ ではないため⑥項のサージ寿命の検討を行います。

⑥ サージ寿命は十分か？

$I_p = 240A$, $T = 40 \mu s$, 印加回数 = 100 回、印加インターバル = 2 分以上の 4 条件をサージ寿命特性と照合してみます。

5V タイプの場合……………	2 ～ 10 回
7V タイプの場合……………	10 ～ 100 回
10V タイプの場合……………	100 ～ 1000 回
14V タイプの場合……………	1000 ～ 10000 回

このことから 10V タイプ以上のサイズが選定できますので③項の結果とあわせて次の形名が仮決定されます。

TND10V-271K

⑦ 定格パルス電力は十分か？

サージの印加頻度が低いので特に考慮する必要はありません。

⑧ エネルギー耐量は十分か？

波尾長の短い雷サージなので特に考慮する必要はありません。

⑨ 制限電圧 < 機器の耐電圧 を満足するか？

TND10V-271K の最大制限電圧は、定格表の中では $V_{25A} = 455V \text{ MAX.}$ となっていますが電流値が 240A なので、電圧電流特性曲線から V_{240A} を読みとり機器の耐電圧（600V）と比較検討します。

$$V_{240A} = 510V < 600V$$

となり、満足しています。

⑩ 静電容量及び損失は問題ないか？

50 ～ 60Hz の商用周波数の電源ラインなので問題になりません。

⑪ もれ電流は問題にならないか？

AC100V ラインなので μA オーダーのもれ電流は問題になりません。

⑫ 配線方法の検討

TNR までの配線が整流回路および制御回路ラインと静電・電磁結合しないように配慮します。また、配線はできるだけ短くして漂遊インダクタンスを小さくします。

⑬ 過負荷時対策は十分か？

TNR の前段に 3 ～ 5A のヒューズを取り付けることにします。〔2-5 3〕参照〕

⑭ 環境条件は使用範囲内か？

コイルなどの発熱体近傍で使用するのでなければ、機器の使用温度範囲を確認するだけでよい。

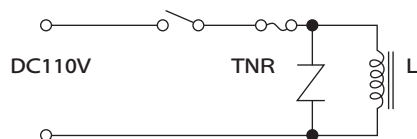
⑮ 実装試験は十分満足するか？

必要に応じ、TND10V-271K を接続して確認試験を実施する。

⑯ TND10V-271K を図のように適用し対策完了。

3-2-2 リレーからの開閉サージ対策

(1) 対象回路



(条件)

- 1) コイル定格……… $I=0.25A$ 、 $L=1H$
- 2) リレー動作………2回/秒、8時間/日、6日稼働/週
- 3) 耐用年数………5年
- 4) サージ印加回数……… $2 \times 3600 \times 8 \times 313 \times 5 = 0.9 \times 10^8$ 回
- 5) 希望抑制電圧………250V以下

(2) 定格選定手順による TNR の選定

① サージ発生源・進入経路……リレーコイルからの開閉サージ・電源ライン

② TNR 接続法の設定………電源ライン線間（コイルと並列）

③ バリスタ電圧の設定

DC110V 回路の線間適用であるが、適用例にないため回路電圧と最大許容回路電圧の関係から設定します。回路電圧は+ 10% の変動を想定し、最大許容回路電圧が 121V 以上の 151K（150V）を選定します。

④ サージ電流波形の設定

a) サージ電流波高値：負荷電流と同等で $I_p = 0.25A$

b) サージ電流波尾長：サージ電流波形を方形波とみなして次式より求める。

$$E = 1/2 L I_p^2 = 0.5 \times 1 \times 0.25 \times 0.25 = 0.031 \text{ [J]}$$

$$T = \frac{E}{I_p \cdot V_p} = \frac{0.031 \times 1000}{0.25 \times 220} = 0.56 \text{ [ms]}$$

V_p ：電圧電流特性曲線から読み取った
151K の 0.25A 時の制限電圧概算値

⑤ サージ電流耐量は十分か？

回数が多いため、サージ寿命の検討を行います。

⑥ サージ寿命は十分か？

$I_p = 0.25A$ 、 $T = 0.56ms$ 、印加回数 = 0.9×10^8 回、印加インターバル = 0.5 秒ですが、印加インターバルが規定の 10 秒より短いので、等価インターバルを 10 秒とした時の等価印加回数を求めます。

$$\text{等価電流値} = 0.25 \times \frac{10}{0.5} = 5 \text{ [A]}$$

$$\text{等価印加回数} = 0.9 \times 10^8 \times \frac{0.5}{10} = 4.5 \times 10^6 \text{ [回]}$$

サージ電流の波尾長は④項の結果から $T = 0.56ms = 560 \mu s$ なのでこれらの条件をサージ寿命特性と照合してみます。

7V タイプの場合………	約 $10^6 < 4.5 \times 10^6$ 回
10V タイプの場合………	$> 4.5 \times 10^6$ 回

このことから 10V タイプ以上のサイズが選定できますので③項の結果とあわせて次の形名が仮決定されます。

TND10V-151K

⑦ 定格パルス電力は十分か？

サージの繰り返し周波数を f_s [回/秒] とすると、TNR が吸収する平均パルス電力 P_s [W] は

$$P_s = E \cdot f_s = 0.031 \times 2 = 0.062 \text{ [W]}$$

となり、電力からみれば 5V タイプ（0.1W）でもよいが、⑥項のサージ寿命特性も考慮すれば、0.4W 定格の 10V タイプが適当です。

⑧ エネルギー耐量は十分か？

印加回数が多いため、サージ寿命で検討済みです。（⑥参照）

⑨ 制限電圧<機器の耐電圧 を満足するか？

TND10V-151K の最大制限電圧は、④項で約 220V としましたが再度電圧電流特性で確認します。

$V_{0.25A} = 210V < 250V$ となり、要求特性を満足しています。

⑩ 静電容量及び損失は問題ないか？

DC 電源ラインなので問題になりません。

⑪ もれ電流は問題にならないか？

DC110V ラインなので $10 \mu A$ オーダーのもれ電流は問題になりません。

⑫ 他への誘導を低減するため、できるだけコイルに近づけて配線します。

⑬ 過負荷時対策は十分か？

TNR の前段に 3 ~ 5A のヒューズを取り付けることにします。

⑭ 環境条件は使用範囲内か？

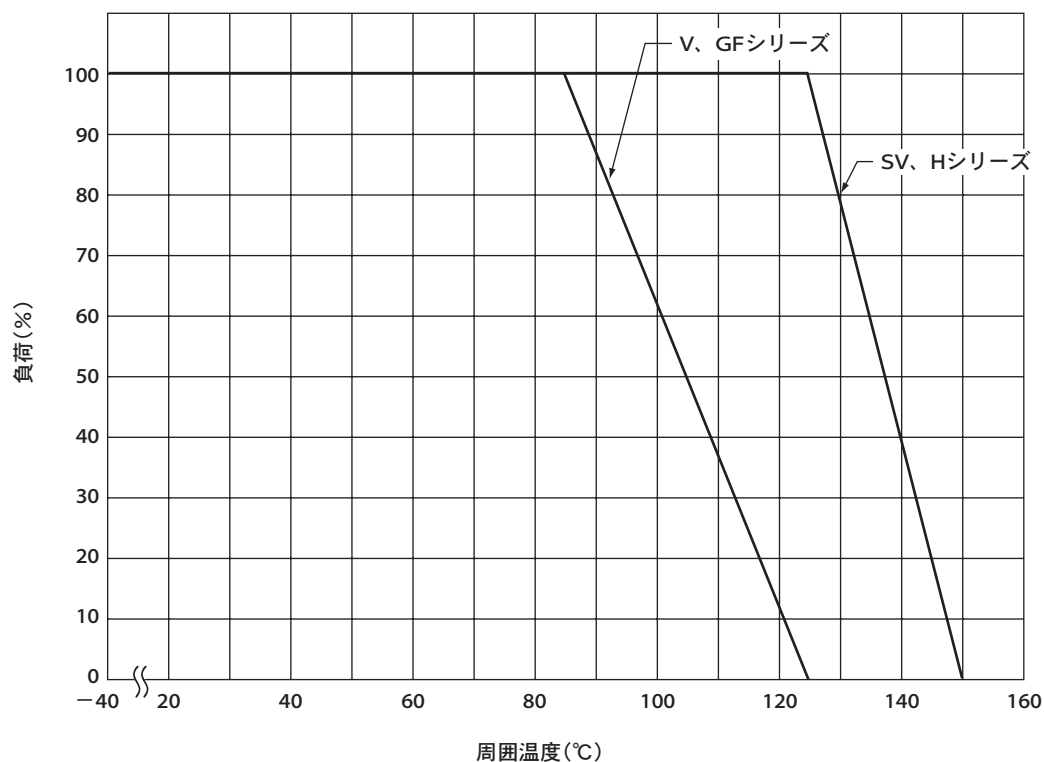
コイルなどの発熱体近傍で使用するのでなければ、機器の使用温度範囲を確認するだけでよい。

⑮ 実装試験は十分満足するか？

必要に応じ、TND10V-151K を接続して確認試験を実施する。

⑯ TND10V-151K を図のように適用し対策完了。

4. TNR の温度に対する負荷軽減曲線



負荷としては、定格電力、最大許容回路電圧、サージ電流耐量（SVシリーズ：2回保証値）、エネルギー耐量が適用されます。例えば、TND10V-221K を 95℃ 中で使用する場合は、負荷軽減曲線から負荷が 75% と読取れますから下記のようになります。

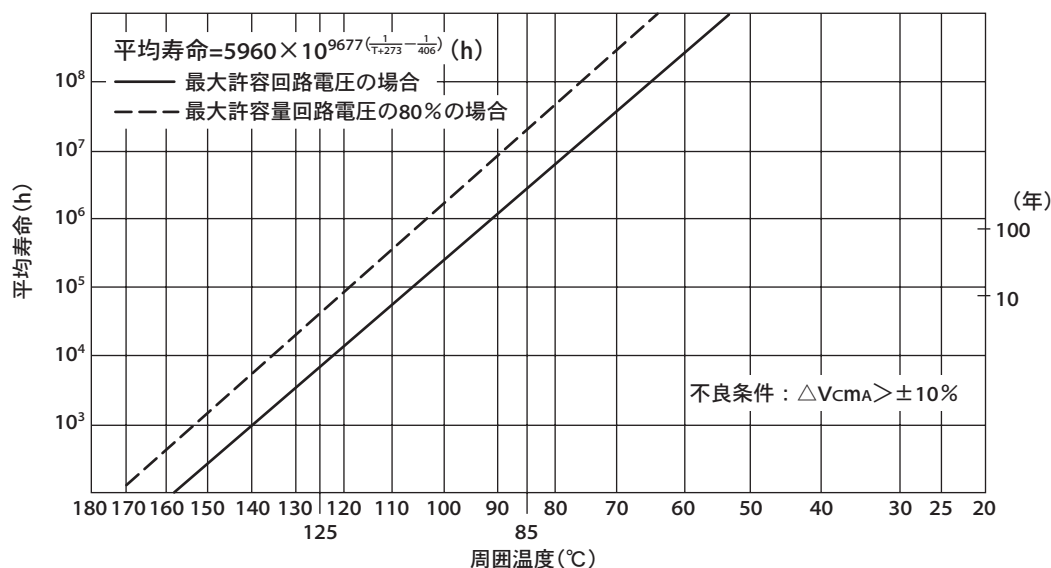
1. 定 格 電 力	$0.4\text{W} \times 0.75 = 0.3\text{W}$
2. 最大許容回路電圧	AC : $140\text{V} \times 0.75 = 105\text{V}$ DC : $180\text{V} \times 0.75 = 135\text{V}$
3. サージ電流耐量	$2500\text{A} \times 0.75 = 1875\text{A}$
4. エネルギー耐量	$27.5\text{J} \times 0.75 = 20.63\text{J}$

5. TNR の劣化

5-1 TNR は劣化するものか？

(1) サージが印加されない場合

下図の平均寿命と周囲温度に示した通り、最大定格内の周囲温度、回路電圧で使用した場合は 100 年以上の平均寿命となっており、ほとんど劣化しないものであると言えます。



TNRの平均寿命と周囲温度（サージ印加ない時）

(2) サージが印加された場合

① TNR はサージ吸収用部品ですが、定格を超えるサージが印加されると劣化します。

雷サージの場合

サージ波形、サージエネルギーおよび頻度が不定のため、劣化するまでの時間も不定となります。

② 開閉サージの場合

サージ波形、サージエネルギーおよび頻度が測定又は推定できるので、TNR のサージ寿命特性（カタログの PULSE LIFE TIME RATINGS）からおおよその劣化時期を推定できます。

ただし、通常はこのサージ寿命特性が要求特性を満足している定格の TNR が選定されるので、TNR 使用セットの耐用期間中は劣化しないという結果になります。

5-2 劣化のチェック方法

(1) TNR の劣化

TNR は、最大サージ印加や電源電圧の変動等による過電圧印加により劣化し、次のような過程を経て破壊に至ります。

過大エネルギーの吸収 → 漏れ電流の増加 → 発熱 → 熱暴走 →

短絡 → 破壊（条件によりオープンモードになる場合があります。）

(2) 劣化のチェック方法

5-2. (1) 項で述べたように、TNR の劣化は漏れ電流の増加という形で現れるので、漏れ電流を測定することにより劣化の度合いがわかります。

TNR の漏れ電流（公称バリスタ電圧の 1/2 の DC 電圧を印加したときの漏れ電流）は、定格により異なりますが初期値で $1 \mu A$ 程度です。この漏れ電流が $10 \mu A$ 以上になったら劣化が始まっており、交換した方が良く考えます。

ただし、漏れ電流が $10 \mu A$ になったとしてもこの電流による発熱は微少でありすぐ熱暴走に至るわけではなく、サージ寿命が初期に比較して短くなっているということです。

6. TNR のパルス応答特性

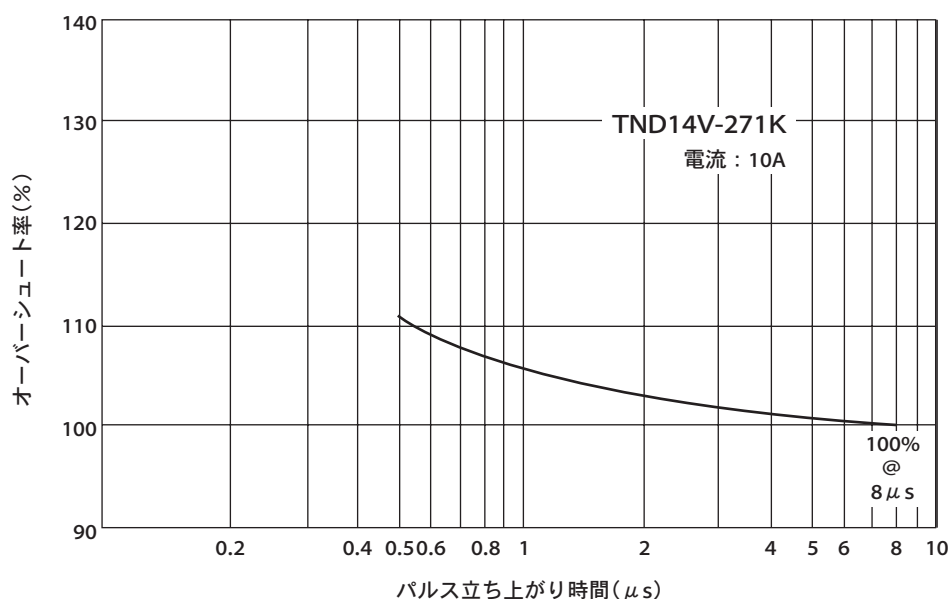
TNR 素子本体のパルスに対する応答速度は非常に速く、その値は 1n sec またはそれ以下と考えられる。しかしながらこの測定はリード線のインダクタンス等の影響が大きいため難しい。

実際の使用にあたっては、リード線のインダクタンス等の影響により、立ち上がりの速いパルスに対しては、同一電流でも制限電圧が若干増加します。標準インパルス電流波形の $8/20 \mu s$ を印加したときの制限電圧を 100% としたときの比率（オーバーシュート率）を示したのが次の図です。この図は、TND14V-271K に立ち上がり時間が $0.5 \mu s$ から $8 \mu s$ のピーク電流が 10A 一定のサージ電流を印加したときの例です。この例では、立ち上がり時間が $0.5 \mu s$ の場合で約 10% のオーバーシュートが見られます。

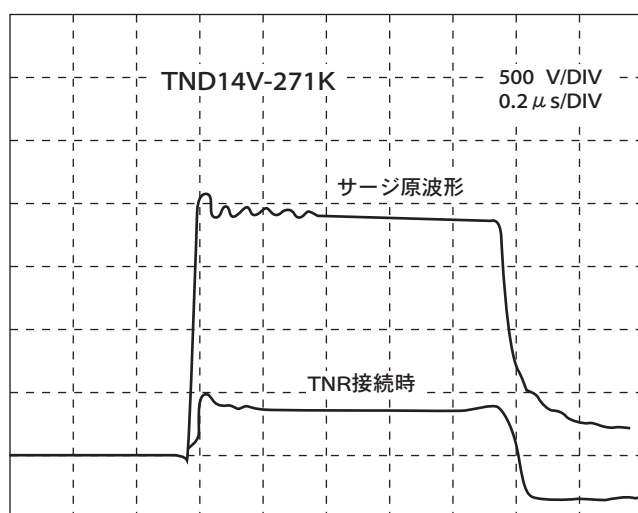
実際の TNR の使用に際しては、サージ電圧の立ち上がりが経路を伝わる途中でインダクタンスや静電容量により制限され、ほとんどの場合 $1 \mu s$ 以上と考えます。

このオーバーシュートは配線が長いほど大きくなりますので、できるだけ短く配線して下さい。

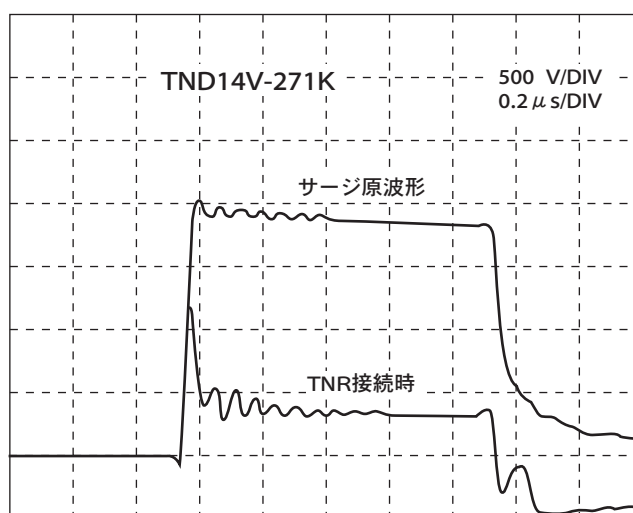
極端な例として、配線の長さを 5mm と 25cm にしたときの例を下段の二つの図に示しました。この際では TNR を制限電圧が約 500V に対して 1250V と約 2.5 倍になっています。



立ち上がり時間とオーバーシュート率



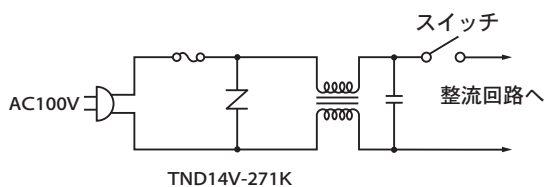
TNRのサージ吸収特性(配線5mm)



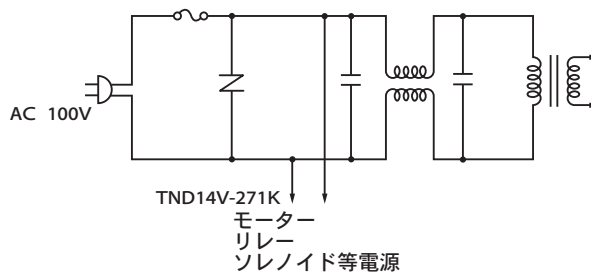
TNRのサージ吸収特性(配線25cm)

TNRの使用回路例

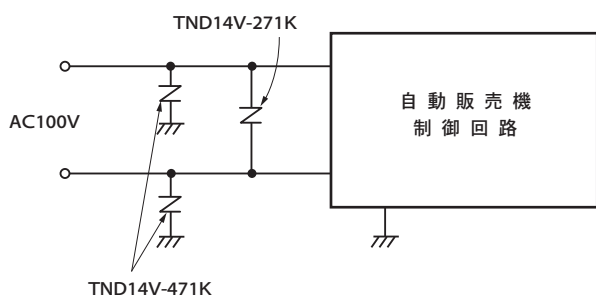
(1) TV 電源回路 (Power Source Circuit)



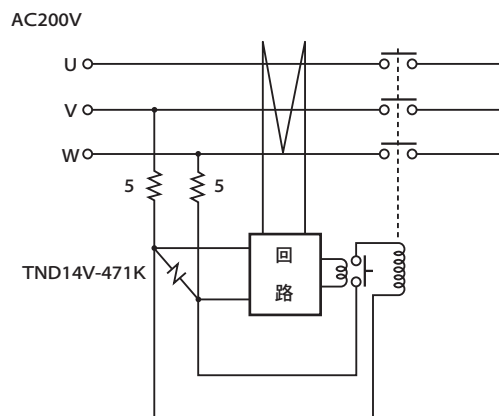
(2) マイコン内蔵家電機器の保護 (Micro Computer Equipment)



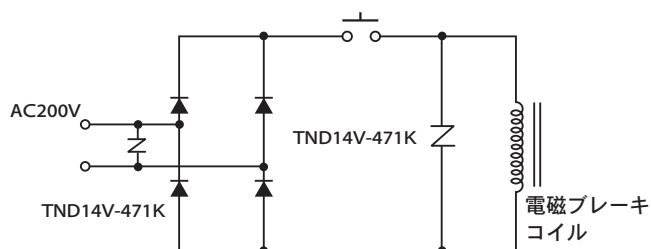
(3) 自動販売機 (Vending Machine)



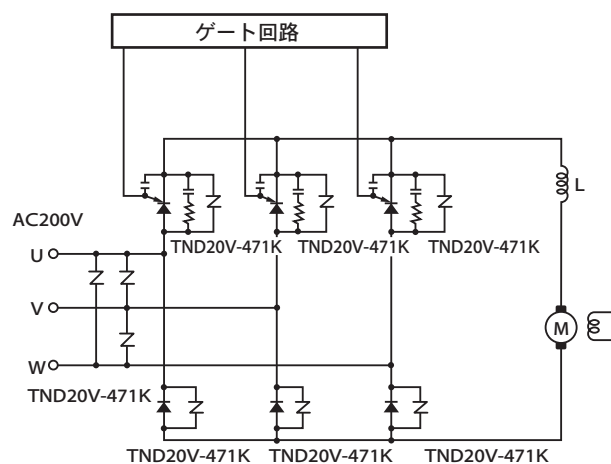
(4) 漏電ブレーカー (Leakage Current Detector)



(5) 電磁ブレーキ開閉サージ吸収 (Magnetic Brake)



(6) 20kW 電動機制御回路 (Control of 20kW DC Motor)



(7) 電話機 (Telephone)

