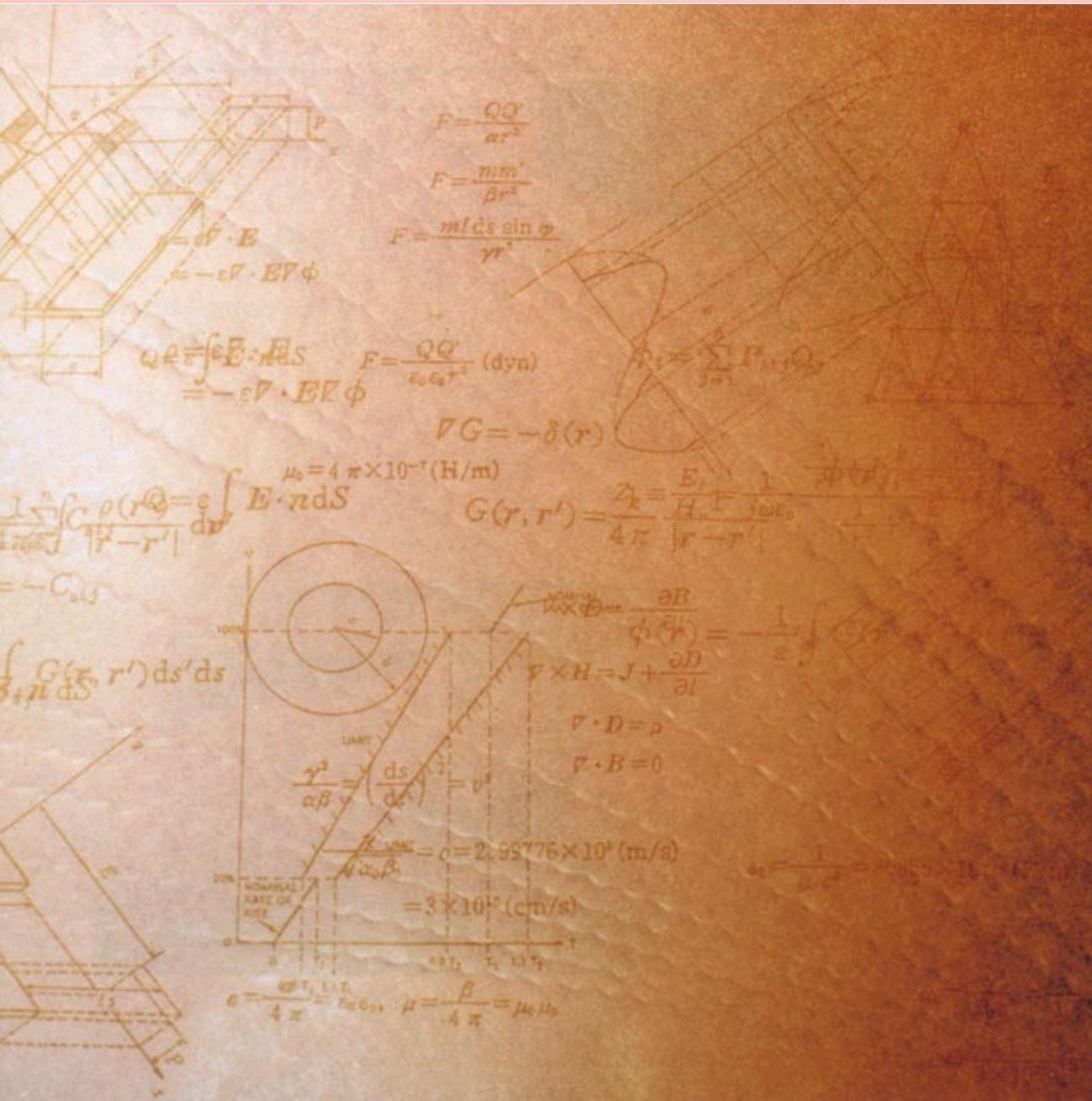
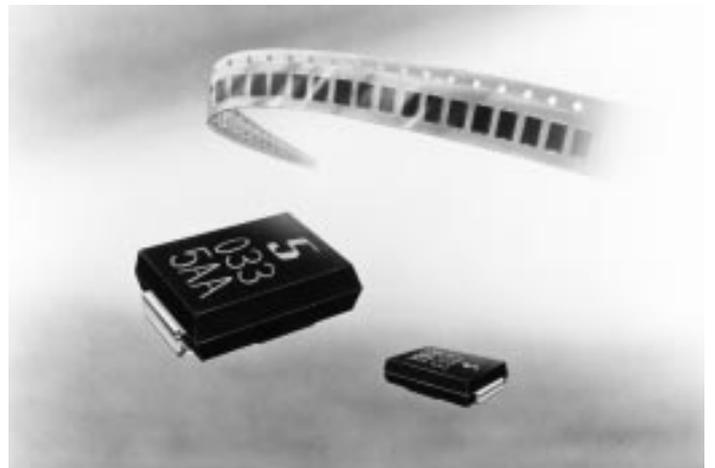
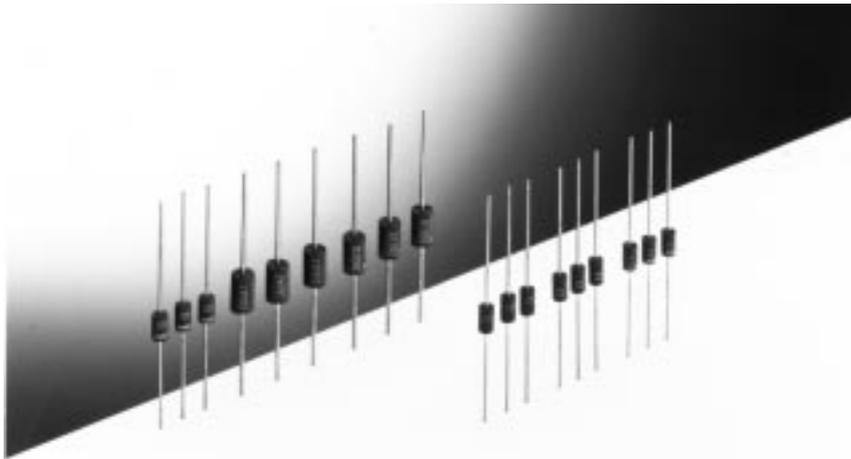


VRD



シリコンサージアブソーバ VRD

概要、特長、用途、用語説明、動作原理	p3
種類、命令方法	p4
テーピング仕様	p5
定格	p6 ~ 13
双方向型 VRD Z1タイプ	p6
双方向型 VRD Z2タイプ	p7
双方向型 VRD Z6タイプ	p8
単方向型 VRD Z2Uタイプ	p9
単方向型 VRD Z6Uタイプ	p10
逆阻止型 VRD ZDタイプ	p11
双方向型 SMD VRDタイプ	p12
単方向型/逆阻止型 SMD VRDタイプ	p13
使用方法	p14、 p15
サージ耐量	p16
定格電力低減特性、制限電圧特性	p17
応答性、静電容量	p18
温度特性、性能	p19



概要

シリコンサージアブソーバVRDは、立ち上がりの急峻なサージ電圧を吸収する為に開発されたサージアブソーバです。

VRDは、シリコン接合のアバランシェ効果によりサージに対し応答性が非常に速く、その制御電圧は、ほとんど電流に依存することなくシャープであることなど、従来のサージアブソーバの抱えていた問題点を解決した、高性能高信頼性デバイスです。

特長

- 応答速度が速い。
- 制御電圧特性が非常に優秀。
- 繰り返しサージに対する劣化がない。
- 過度許容電力が大きい。
- 漏れ電流が非常に小さい。
- 双方向型、単方向型、逆阻止型と種類が豊富。
- 面実装対応。
- リフローハンダ対応。

用途

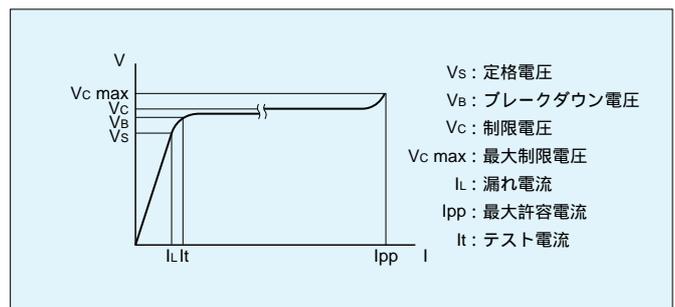
- 通信回線、通信装置の誘導雷サージ保護。
- 静電気対策。
- EMP対策。
- ダンプサージ等自動車関連サージからの回路保護。
- リレー、ソレノイド等、開閉サージの保護。
- 火災検知器等のサージ保護。
- その他、異常電圧発生時の電子回路保護。

用語説明

- 定格電圧: V_S (V)
- 直流電圧を連続して印加できる電圧の上限値。
- ブレイクダウン電圧: V_B (V)
- VRDの特性を表す電圧で、基準電流 I_t を流した時の端子間電圧。
- 制限電圧: V_C (V)
- 極めて大きなインパルス電流が流れた時、VRDで制御できる電圧のことで、波高値が X (A) の電流を流した時の端子間電圧。
- 最大制限電圧: $V_C \max$ (V)
- 制限電圧の最大値のことで、標準サージ波形 $8/20\mu s$ 、 $10/1000\mu s$ で、波高値が最大許容電流 I_{pp} (A) を流した時の端子間電圧の最大値。
- 最大許容電流: I_{pp} (A)
- VRDが処理し得るパルス電流の最大値。
- 漏れ電流: I_L (μA)
- 直流の定格電圧を印加したときにVRDに流れる電流の値。

動作原理

PN接合の逆バイアス時に起こるアバランシェ効果を基本としています。VRDは、逆バイアス時、定格電圧 (V_S) までは、高いインピーダンスを示しますが、一旦ブレイクダウン電圧 (V_B) 値を越えるサージが印加されると、アバランシェ領域に入り、動作抵抗は非常に小さな値となり、電流が急激に増加します。この様にVRDは、ある電圧でサージを制限抑制しますが、高電流域ではジャンクション温度が上昇しますので、ブレイクダウン電圧 (V_B) を越えた電圧値 [制限電圧 (V_C)] を示します。



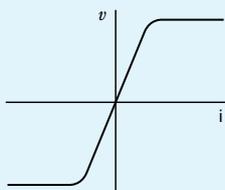
VRDの種類

双方向型VRD

シンボルマーク



電圧 - 電流特性



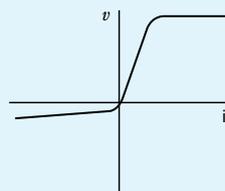
双方向型は、シリコンチップによりツェナーダイオードの逆直列の様な電圧 - 電流特性を示します。交流、直流回路のサージ吸収用にご利用いただけます。

単方向型VRD

シンボルマーク



電圧 - 電流特性



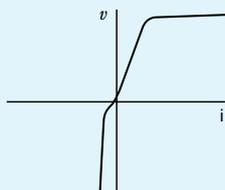
単方向型は、直流回路のサージ吸収用にご利用いただけます。リードタイプは、サージ耐量によりZ2U(1Wタイプ)、Z6U(2Wタイプ)の2タイプがあります。

逆阻止型VRD

シンボルマーク



電圧 - 電流特性



逆阻止型は、片方向がダイオードの逆特性になっておりますので、直流回路のサージ吸収用にご利用いただけます。

逆阻止型はリレー開閉サージからトランジスタ等を保護する場合には印加電圧とは無関係にブレークダウン電圧を選択できますのでトランジスタ等の耐電圧により使い分けます。

また、静電容量40pF以下と低静電容量型ですので高周波回路のサージ保護用として最適です。

命名方法

Z2 033 U-52Z

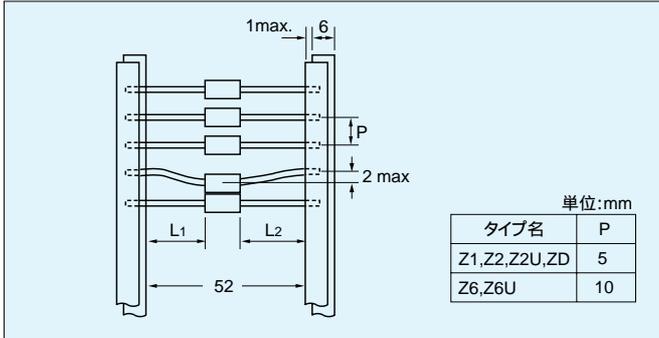
52Z: アキシタルテーピングつづら折れ型
52R: アキシタルテーピングリレー型
FT: ラジアルフォーミングテーピング型
無: パラ品袋詰め
U: 単方向型
無: 双方向型
ブレークダウン電圧
タイプ名
Z1: 定格電力 0.5W
Z2: 定格電力 1.0W
Z6: 定格電力 2.0W
ZD: 定格電力 0.5W(逆阻止型)

ZS1 033 D-T

T: テーピング仕様のみ
D: 逆阻止型
U: 単方向型
無: 双方向型
ブレークダウン電圧
タイプ名
定格電力 1W

リード線タイプテーピング仕様

アキシャルテーピング



上図に示します寸法が標準となっております。
 梱包形態はリール型とつづら折れ型があります。
 各梱包形態での最小取扱数量は下記ようになります。
 アキシャルテーピング取扱数量

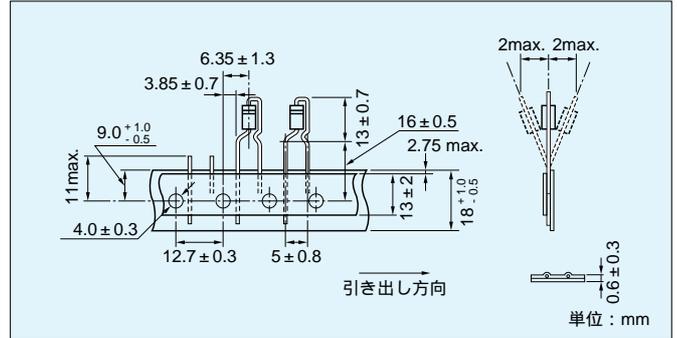
リール型

- Z1、Z2、Z2U、ZD 5000ヶ / 巻
- Z6、Z6U 2500ヶ / 巻

つづら折れ型

- Z1、Z2、Z2U、ZD 2000ヶ / 箱
- Z6、Z6U 2500ヶ / 箱

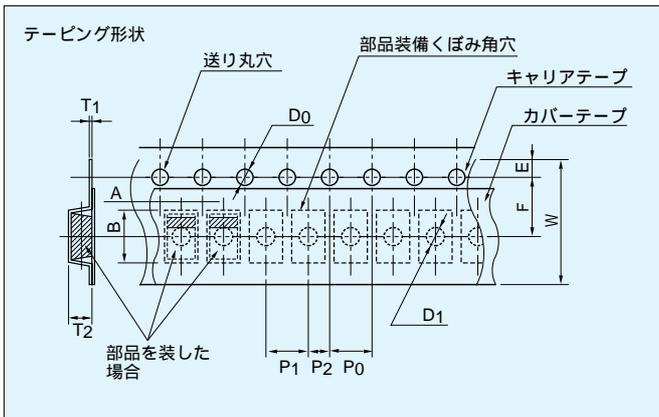
ラジアルテーピング (Z6タイプは除く)



上図に示します寸法が標準となっております。
 梱包形態はつづら折れ型のみです。
 最小取扱数量は下記ようになります。
 ラジアルテーピング取扱数量 つづら折れ型：2000ヶ / 箱

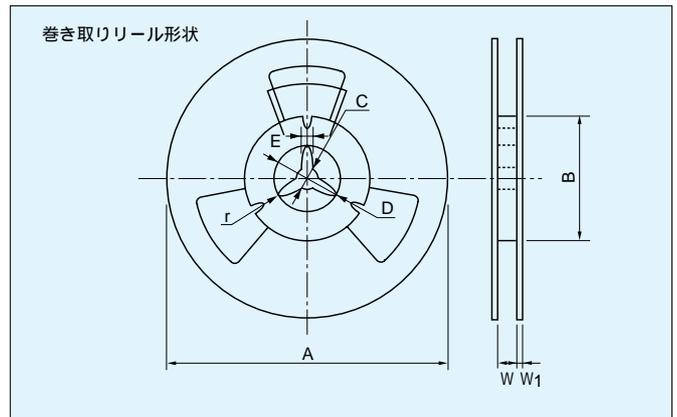
SMDテーピング仕様

テーピング品：梱包単位.....1500ヶ / リール



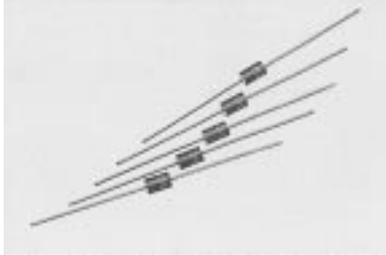
記号	A	B	W	F	E	P1	P2	P0	D0	D1	T1	T2
寸法	3.0 ±0.1	5.2 ±0.1	12.0 ±0.3	5.5 ±0.05	1.75 ±0.1	4.0 ±0.1	2.0 ±0.1	4.0 ±0.1	1.5 +0.1 -0	1.5 +0.2 -0	0.3 ±0.05	(2.6)

単位:mm



記号	A	B	C	D	E	W	W1	r
寸法	178 ±2.0	80 ±1.0	13 ±0.5	21 ±0.8	2.0 ±0.5	14.0 ±1.5	1.5 +0.5 -1.0	(1.0)

単位:mm



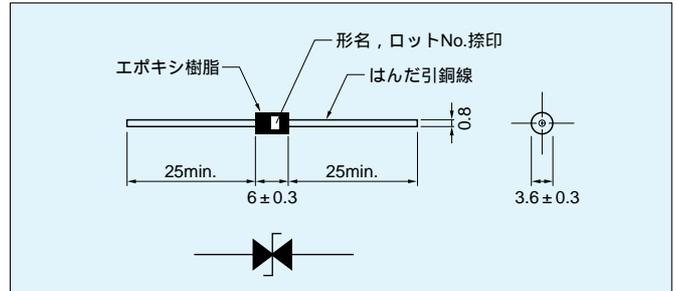
双方向型 VRD Z1タイプ

最大定格

項目	記号	定格	単位	条件
定格電力	P	0.5	W	
過渡許容電力	P _p	250	W	10 / 1000μs印加時
		1000	W	1.2 / 50μs印加時
		3000	W	8 / 20μs印加時
使用温度範囲		- 40 ~ 125		
保存温度範囲	Tstg	- 40 ~ 130		
定格電圧	V _s	電気的特性に記載		

(Ta = 25)

外形図

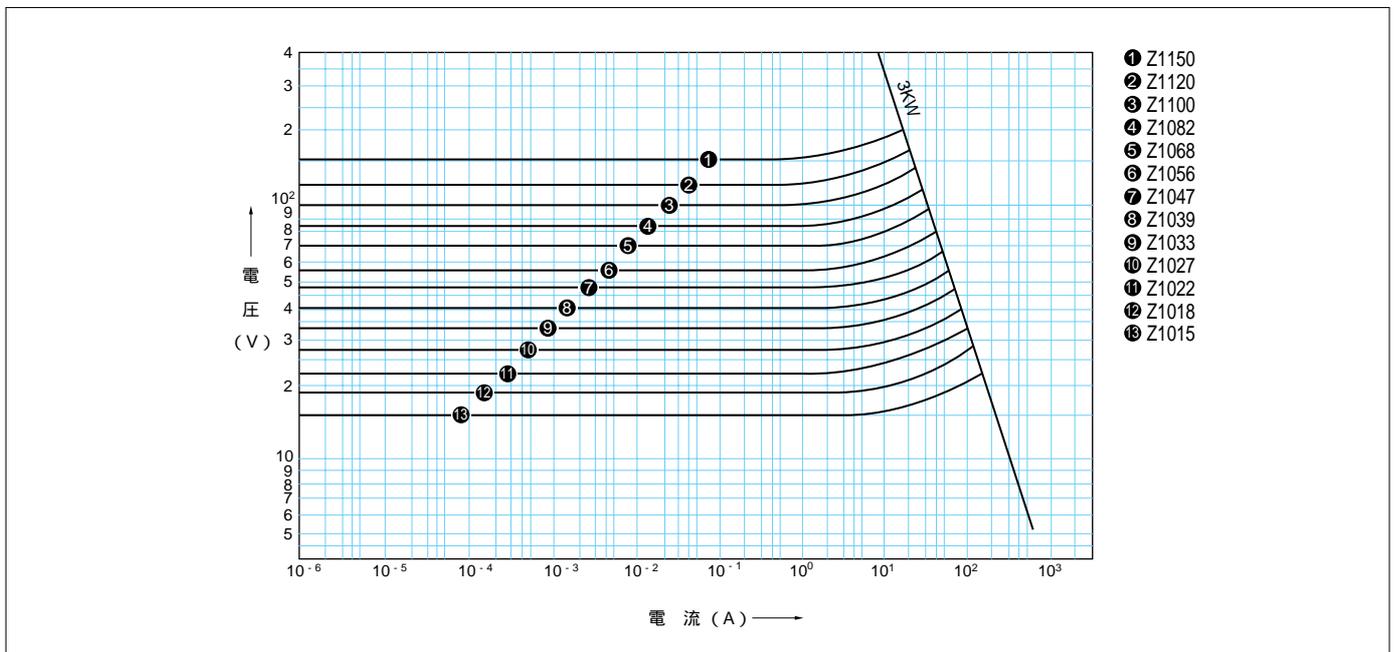


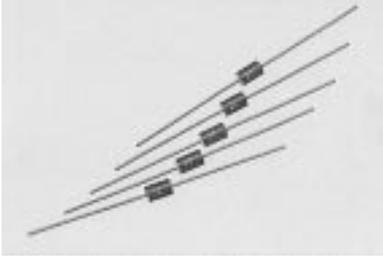
電気的特性

形名	項目	ブレイクダウン電圧	定格電圧	最大漏れ電流	最大制限電圧 / 最大許容電流				最大温度係数	静電容量(参考値)
	記号	V _B	V _s	I _{Lmax}	V _{Cmax} / I _{PP}				25 ~ 50	C
	条件	I _t = 1mA	D.C.	V _s	10 / 1000μs		8 / 20μs			
	単位	V	V	μA	V	A	V	A	% /	pF
Z1015	15(13.5 ~ 16.5)	12.1	5	22.0	11.3	28.4	106	0.075	450	
Z1018	18(16.2 ~ 19.8)	14.5	5	26.5	9.43	34.0	89.1	0.079	360	
Z1022	22(19.8 ~ 24.2)	17.8	5	31.9	7.83	41.2	73.5	0.082	290	
Z1027	27(24.3 ~ 29.7)	21.8	5	39.1	6.39	50.5	60.0	0.085	240	
Z1033	33(29.7 ~ 36.3)	26.8	5	47.7	5.24	61.7	49.1	0.087	200	
Z1039	39(35.1 ~ 42.9)	31.6	5	56.4	4.43	73.0	41.5	0.090	170	
Z1047	47(42.3 ~ 51.7)	38.1	5	67.8	3.69	88.0	34.4	0.092	140	
Z1056	56(50.4 ~ 61.6)	45.4	5	80.5	3.10	105	28.8	0.094	110	
Z1068	68(61.2 ~ 74.8)	55.1	5	98.0	2.55	127	23.8	0.096	90	
Z1082	82(73.8 ~ 90.2)	66.4	5	118	2.14	153	19.8	0.099	80	
Z1100	100(90.0 ~ 110)	81.0	5	144	1.73	187	16.2	0.101	65	
Z1120	120(108 ~ 132)	97.2	5	173	1.44	222	13.6	0.103	53	
Z1150	150(135 ~ 165)	121	5	215	1.61	277	10.9	0.105	42	

(Ta = 25)

電圧 - 電流特性





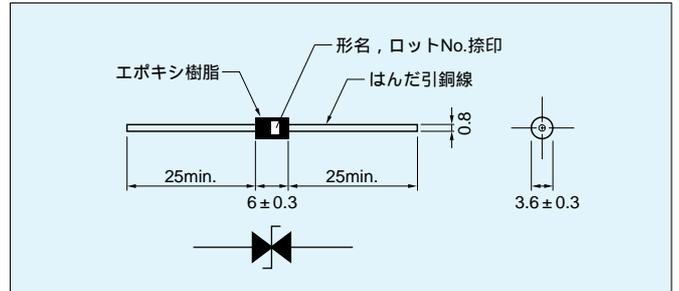
双方向型 VRD Z2タイプ

最大定格

項目	記号	定格	単位	条件
定格電力	P	1.0	W	
過渡許容電力	P _p	500	W	10 / 1000μs印加時
		2000	W	1.2 / 50μs印加時
		6000	W	8 / 20μs印加時
使用温度範囲		- 40 ~ 125		
保存温度範囲	T _{stg}	- 40 ~ 130		
定格電圧	V _s	電気的特性に記載		

(Ta = 25)

外形図



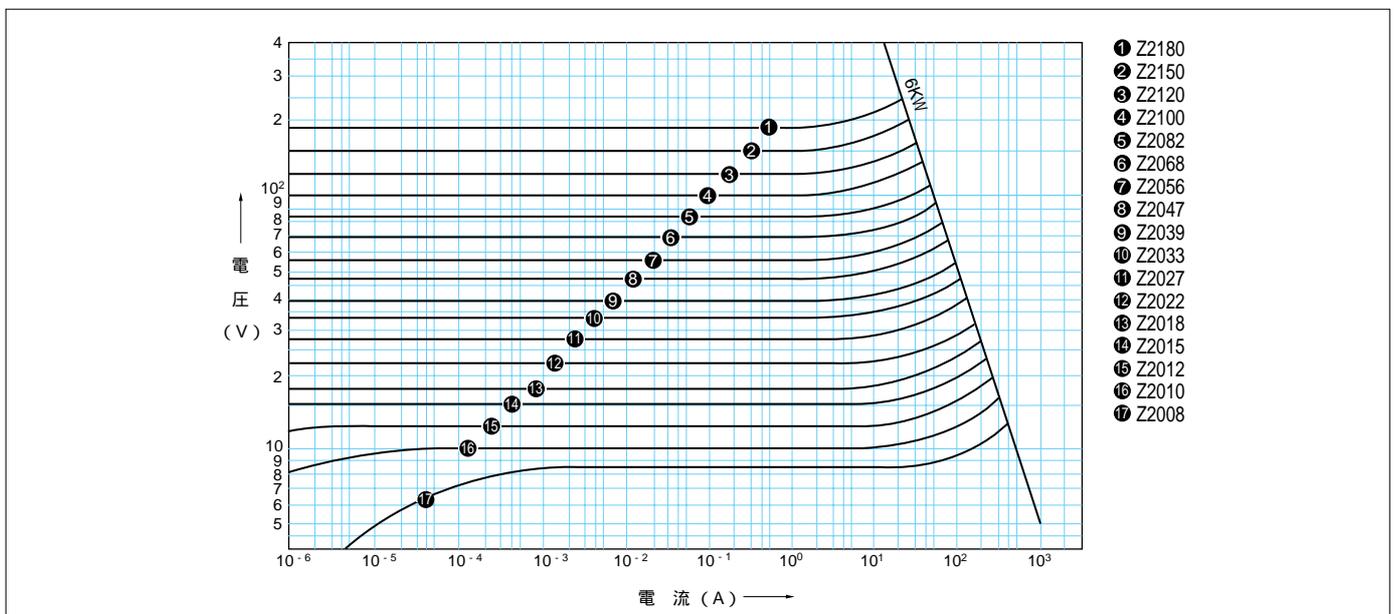
電気的特性

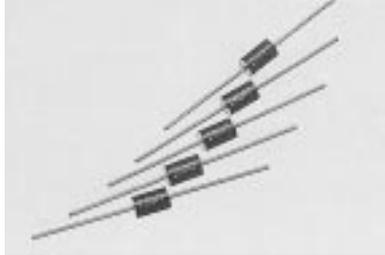
形名	項目	ブレイクダウン電圧	定格電圧	最大漏れ電流	最大制限電圧 / 最大許容電流				最大温度係数	静電容量(参考値)
	記号	V _B	V _S	I _{Lmax}	V _{Cmax} / I _{PP}				25 ~ 50	C
	条件	I _t = 1mA	D.C.	V _S	10 / 1000μs		8 / 20μs			
	単位	V	V	μA	V	A	V	A	% /	pF
Z2008		8.2(7.38 ~ 9.02)	6.63	500	12.5	40.0	16.3	372	0.045	1200
Z2010		10(9.00 ~ 11.0)	8.10	100	15.0	33.4	19.5	311	0.055	950
Z2012		12(10.8 ~ 13.2)	9.72	5	17.3	28.9	22.7	267	0.066	790
Z2015		15(13.5 ~ 16.5)	12.1	5	22.0	22.7	28.4	213	0.075	640
Z2018		18(16.2 ~ 19.8)	14.5	5	26.5	18.8	34.0	178	0.079	520
Z2022		22(19.8 ~ 24.2)	17.8	5	31.9	15.7	41.2	147	0.082	420
Z2027		27(24.3 ~ 29.7)	21.8	5	39.1	12.8	50.5	120	0.085	340
Z2033		33(29.7 ~ 36.3)	26.8	5	47.7	10.5	61.7	98.2	0.087	280
Z2039		39(35.1 ~ 42.9)	31.6	5	56.4	8.86	73.0	83.0	0.090	240
Z2047		47(42.3 ~ 51.7)	38.1	5	67.8	7.37	88.0	68.9	0.092	200
Z2056		56(50.4 ~ 61.6)	45.4	5	80.5	6.21	105	57.7	0.094	160
Z2068		68(61.2 ~ 74.8)	55.1	5	98.0	5.10	127	47.7	0.096	130
Z2082		82(73.8 ~ 90.2)	66.4	5	118	4.24	153	39.6	0.099	110
Z2100		100(90.0 ~ 110)	81.0	5	144	3.47	187	32.4	0.101	90
Z2120		120(108 ~ 132)	97.2	5	173	2.89	222	27.3	0.103	75
Z2150		150(135 ~ 165)	121	5	215	2.32	277	21.9	0.105	60
Z2180		180(162 ~ 198)	146	5	258	1.94	333	18.2	0.106	49

Z2008については I_t = 10mA

(Ta = 25)

電圧 - 電流特性





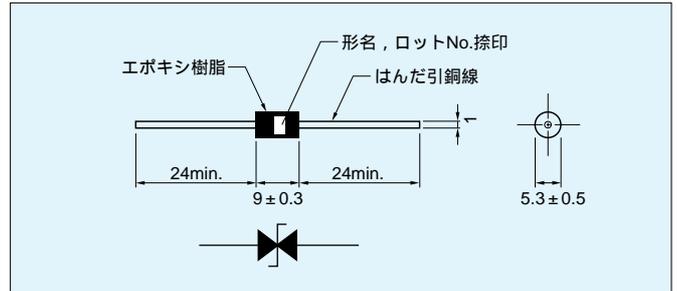
双方向型VRD Z6タイプ

最大定格

項目	記号	定格	単位	条件
定格電力	P	2.0	W	
過渡許容電力	P _p	1500	W	10 / 1000μs印加時
		6000	W	1.2 / 50μs印加時
		18000	W	8 / 20μs印加時
使用温度範囲		- 40 ~ 125		
保存温度範囲	Tstg	- 40 ~ 130		
定格電圧	Vs	電気的特性に記載		

(Ta = 25)

外形図

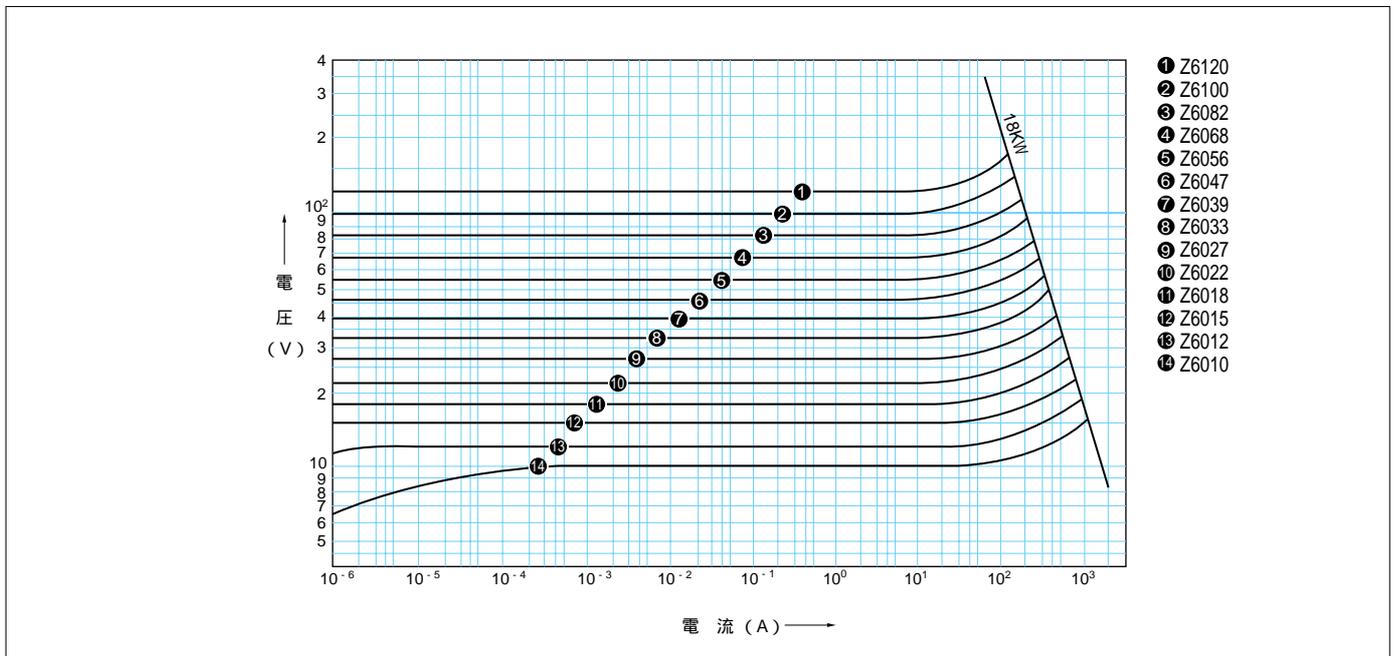


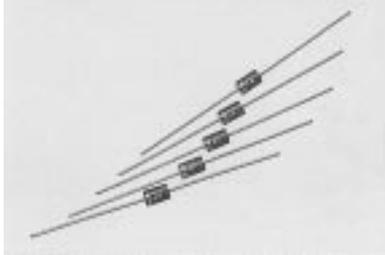
電気的特性

形名	項目	ブレイクダウン電圧	定格電圧	最大漏れ電流	最大制限電圧 / 最大許容電流				最大温度係数	静電容量(参考値)
	記号	V _B	V _S	I _{Lmax}	V _{Cmax} / I _{PP}				25 ~ 50	C
	条件	I _t = 1mA	D.C.	V _S	10 / 1000μs		8 / 20μs			
	単位	V	V	μA	V	A	V	A	% /	pF
Z6010	10	(9.00 ~ 11.0)	8.10	200	15.0	100	19.5	933	0.055	5600
Z6012	12	(10.8 ~ 13.2)	9.72	10	17.3	86.7	22.7	802	0.066	4400
Z6015	15	(13.5 ~ 16.5)	12.1	5	22.0	68.2	28.4	641	0.075	3300
Z6018	18	(16.2 ~ 19.8)	14.5	5	26.5	56.5	34.0	535	0.079	2700
Z6022	22	(19.8 ~ 24.2)	17.8	5	31.9	47.0	41.2	442	0.082	2400
Z6027	27	(24.3 ~ 29.7)	21.8	5	39.1	38.5	50.5	360	0.085	1700
Z6033	33	(29.7 ~ 36.3)	26.8	5	47.7	31.4	61.7	295	0.087	1400
Z6039	39	(35.1 ~ 42.9)	31.6	5	56.4	26.6	73.0	249	0.090	1200
Z6047	47	(42.3 ~ 51.7)	38.1	5	67.8	22.1	88.0	207	0.092	1000
Z6056	56	(50.4 ~ 61.6)	45.4	5	80.5	18.6	105	173	0.094	850
Z6068	68	(61.2 ~ 74.8)	55.1	5	98.0	15.3	127	143	0.096	720
Z6082	82	(73.8 ~ 90.2)	66.4	5	118	12.7	153	119	0.099	610
Z6100	100	(90.0 ~ 110)	81.0	5	144	10.4	187	97.3	0.101	520
Z6120	120	(108 ~ 132)	97.2	5	173	8.67	222	82.0	0.103	440

(Ta = 25)

電圧 - 電流特性





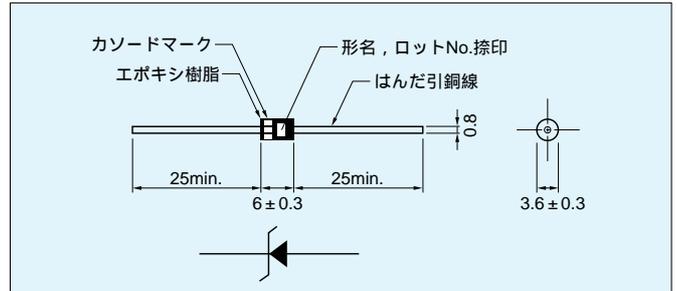
単方向型VRD Z2Uタイプ

最大定格

項目	記号	定格	単位	条件
定格電力	P	1.0	W	
過渡許容電力	P _p	500	W	10 / 1000μs印加時
		2000	W	1.2 / 50μs印加時
		6000	W	8 / 20μs印加時
使用温度範囲		- 40 ~ 125		
保存温度範囲	Tstg	- 40 ~ 130		
定格電圧	V _s	電気的特性に記載		

(Ta = 25)

外形図



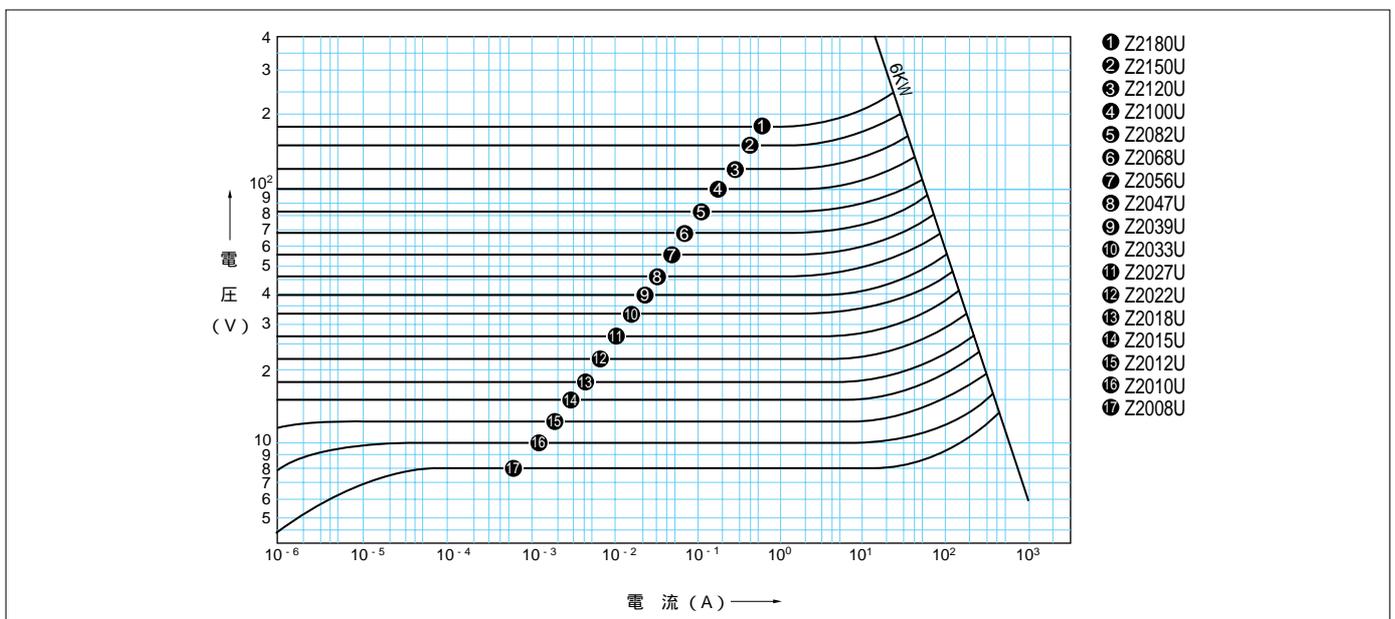
電気的特性

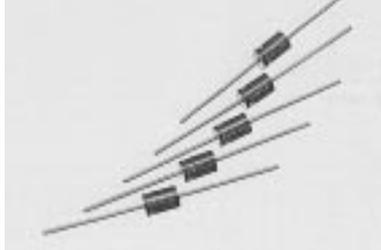
形名	項目	ブレイクダウン電圧	定格電圧	最大漏れ電流	最大制限電圧 / 最大許容電流				最大温度係数	静電容量(参考値)
	記号 条件 単位	V _B	V _s	I _{Lmax}	V _{Cmax} / I _{PP}				25 ~ 50	C
		I _t = 1mA	D.C.	V _s	10 / 1000μs		8 / 20μs			
		V	V	μA	V	A	V	A		
Z2008U	8.2(7.38 ~ 9.02)	6.63	500	12.5	40.0	16.3	372	0.063	2400	
Z2010U	10(9.00 ~ 11.0)	8.10	20	15.0	33.4	19.5	311	0.071	1900	
Z2012U	12(10.8 ~ 13.2)	9.72	5	17.3	28.9	22.7	267	0.074	1580	
Z2015U	15(13.5 ~ 16.5)	12.1	5	22.0	22.7	28.4	213	0.079	1280	
Z2018U	18(16.2 ~ 19.8)	14.5	5	26.5	18.8	34.0	178	0.083	1040	
Z2022U	22(19.8 ~ 24.2)	17.8	5	31.9	15.7	41.2	147	0.086	840	
Z2027U	27(24.3 ~ 29.7)	21.8	5	39.1	12.8	50.5	120	0.089	680	
Z2033U	33(29.7 ~ 36.3)	26.8	5	47.7	10.5	61.7	98.2	0.092	560	
Z2039U	39(35.1 ~ 42.9)	31.6	5	56.4	8.86	73.0	83.0	0.095	480	
Z2047U	47(42.3 ~ 51.7)	38.1	5	67.8	7.37	88.0	68.9	0.097	400	
Z2056U	56(50.4 ~ 61.6)	45.4	5	80.5	6.21	105	57.7	0.099	320	
Z2068U	68(61.2 ~ 74.8)	55.1	5	98.0	5.10	127	47.7	0.100	260	
Z2082U	82(73.8 ~ 90.2)	66.4	5	118	4.24	153	39.6	0.102	220	
Z2100U	100(90.0 ~ 110)	81.0	5	144	3.47	187	32.4	0.104	180	
Z2120U	120(108 ~ 132)	97.2	5	173	2.89	222	27.3	0.106	150	
Z2150U	150(135 ~ 165)	121	5	215	2.32	277	21.9	0.107	120	
Z2180U	180(162 ~ 198)	146	5	258	1.94	333	18.2	0.108	98	

Z2008についてはI_t = 10mA

(Ta = 25)

電圧 - 電流特性





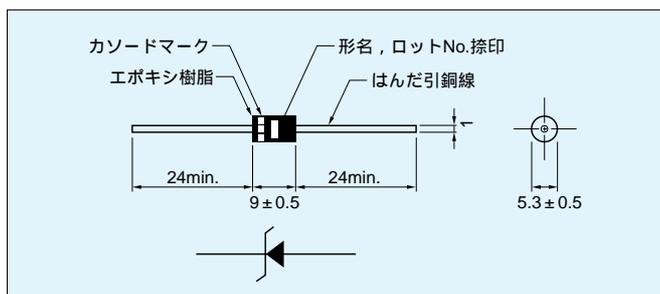
単方向型VRD Z6Uタイプ

最大定格

項目	記号	定格	単位	条件
定格電力	P	2.0	W	
過渡許容電力	P _p	1500	W	10 / 1000μs印加時
		6000	W	1.2 / 50μs印加時
		18000	W	8 / 20μs印加時
使用温度範囲		- 40 ~ 125		
保存温度範囲	Tstg	- 40 ~ 130		
定格電圧	Vs	電気的特性に記載		

(Ta = 25)

外形図



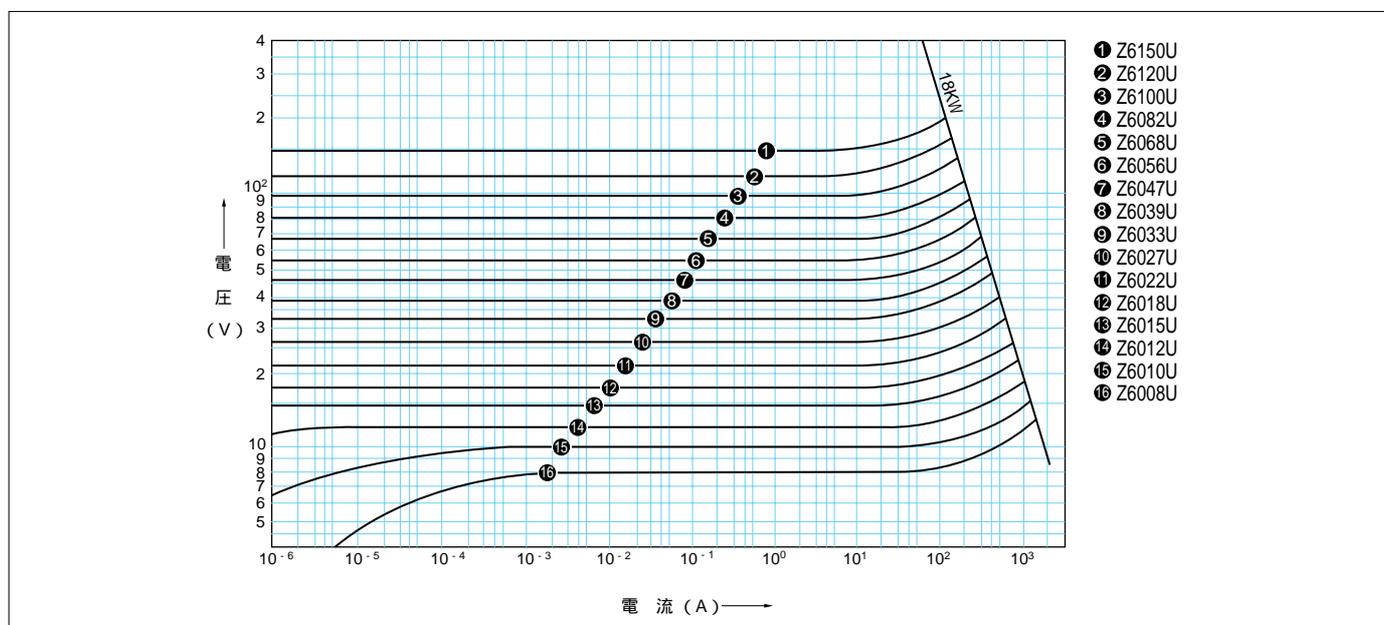
電気的特性

形名	項目	ブレイクダウン電圧	定格電圧	最大漏れ電流	最大制限電圧 / 最大許容電流				最大温度係数	静電容量(参考値)
	記号 条件 単位	V _B	V _S	I _{Lmax}	V _{Cmax} / I _{PP}				25 ~ 50 % /	C pF
		I _t = 1mA	D.C.	V _S	10 / 1000μs		8 / 20μs			
		V	V	μA	V	A	V	A		
Z6008U	8.2(7.38 ~ 9.02)	6.63	500	12.5	120	16.3	1120	0.063	14600	
Z6010U	10(9.00 ~ 11.0)	8.10	50	15.0	100	19.5	933	0.071	11200	
Z6012U	12(10.8 ~ 13.2)	9.72	5	17.3	86.7	22.7	802	0.074	8800	
Z6015U	15(13.5 ~ 16.5)	12.1	5	22.0	68.2	28.4	641	0.079	6600	
Z6018U	18(16.2 ~ 19.8)	14.5	5	26.5	56.6	34.0	535	0.083	5400	
Z6022U	22(19.8 ~ 24.2)	17.8	5	31.9	47.0	41.2	442	0.086	4400	
Z6027U	27(24.3 ~ 29.7)	21.8	5	39.1	38.4	50.5	360	0.089	3300	
Z6033U	33(29.7 ~ 36.3)	26.8	5	47.7	31.4	61.7	295	0.092	2800	
Z6039U	39(35.1 ~ 42.9)	31.6	5	56.4	26.6	73.0	249	0.095	2400	
Z6047U	47(42.3 ~ 51.7)	38.1	5	67.8	22.1	88.0	207	0.097	2000	
Z6056U	56(50.4 ~ 61.6)	45.4	5	80.5	18.6	105	173	0.099	1700	
Z6068U	68(61.2 ~ 74.8)	55.1	5	98.0	15.3	127	143	0.100	1440	
Z6082U	82(73.8 ~ 90.2)	66.4	5	118	12.7	153	119	0.102	1220	
Z6100U	100(90.0 ~ 110)	81.0	5	144	10.4	187	97.3	0.104	1040	
Z6120U	120(108 ~ 132)	97.2	5	173	8.67	222	82.0	0.106	880	
Z6150U	150(135 ~ 165)	121	5	215	6.98	277	65.7	0.107	720	

Z2008については I_t = 10mA

(Ta = 25)

電圧 - 電流特性



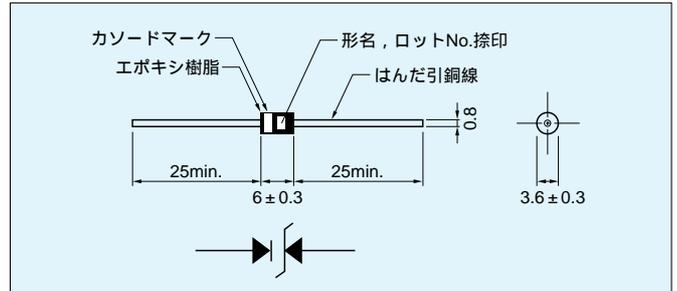
逆阻止型VRD ZDタイプ

最大定格

項目	記号	定格	単位	条件
定格電力	P	0.5	W	
過渡許容電力	P _p	250	W	10 / 1000μs印加時
		1000	W	1.2 / 50μs印加時
		3000	W	8 / 20μs印加時
使用温度範囲		- 40 ~ 125		
保存温度範囲	Tstg	- 40 ~ 130		
定格電圧	V _s	電気的特性に記載		
逆耐電圧	V _{PRV}	200	V	10μs印加時

(Ta = 25)

外形図

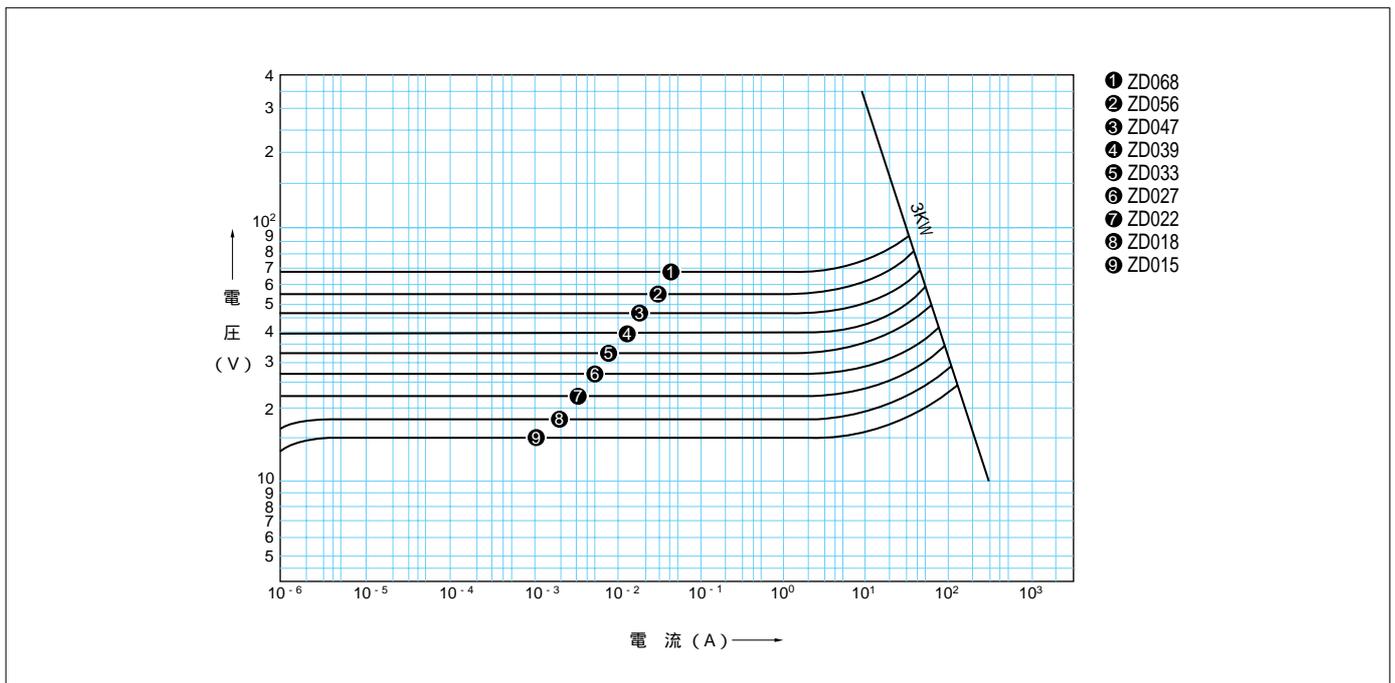


電気的特性

形名	項目	ブレイクダウン電圧	定格電圧	最大漏れ電流	最大制限電圧 / 最大許容電流				最大温度係数	静電容量(参考値)
	記号	V _B	V _s	I _{Lmax}	V _{cmax} / I _{PP}				25 ~ 50	C
	条件	I _t = 1mA	D.C.	V _s	10 / 1000μs		8 / 20μs			
	単位	V	V	μA	V	A	V	A	% /	pF
ZD015		15(12.8 ~ 17.2)	11.4	10	24.0	10.4	31.0	96.7	0.075	31.5
ZD018		18(15.3 ~ 20.7)	13.7	10	28.0	8.93	36.0	83.3	0.079	31.0
ZD022		22(18.7 ~ 25.3)	16.8	5	33.2	7.53	43.0	69.7	0.082	29.0
ZD027		27(23.0 ~ 31.0)	20.6	5	40.0	6.25	52.0	57.7	0.085	28.2
ZD033		33(28.1 ~ 37.9)	25.2	5	48.6	5.14	63.0	47.6	0.087	27.2
ZD039		39(33.2 ~ 44.8)	29.8	5	57.4	4.35	74.0	40.5	0.090	26.3
ZD047		47(40.0 ~ 54.0)	35.9	5	68.5	3.65	89.0	33.7	0.092	25.0
ZD056		56(47.6 ~ 64.4)	42.8	5	81.0	3.08	106	28.6	0.094	24.1
ZD068		68(57.8 ~ 78.2)	52.0	5	98.0	2.55	127	23.8	0.096	22.0

(Ta = 25)

電圧 - 電流特性



- ① ZD068
- ② ZD056
- ③ ZD047
- ④ ZD039
- ⑤ ZD033
- ⑥ ZD027
- ⑦ ZD022
- ⑧ ZD018
- ⑨ ZD015

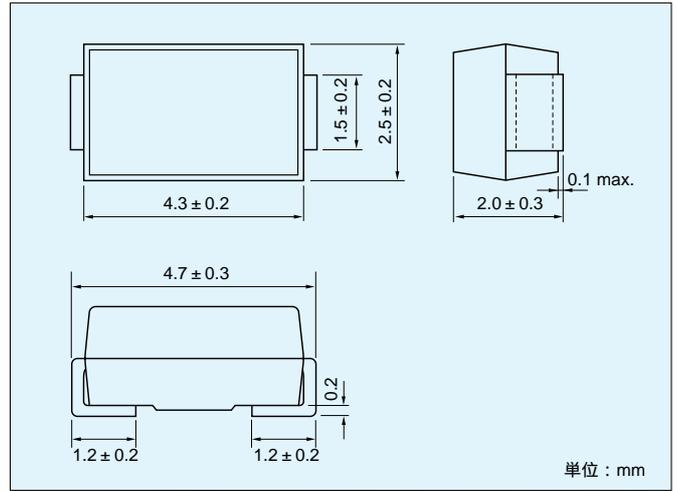
最大定格(共通)

(Ta = 25)

項目	記号	定格	単位	条件
定格電力	P	1.0	W	ガラスエポキシ基板実装
過渡許容電力	Pp	300	W	10 / 1000μs波形
		1200	W	1.2 / 50μs波形
		2000	W	8 / 20μs波形
接合温度	Tj	- 40 ~ 150		
保存温度範囲	Tstg	- 40 ~ 150		
定格電圧	Vs	電気的特性に記載		
逆耐圧	Vprv	200	V	It = 10μA

ZSDタイプ

外形図(共通)

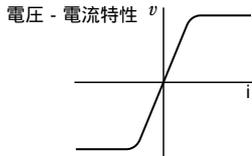


双方向型 SMD VRD ZSタイプ

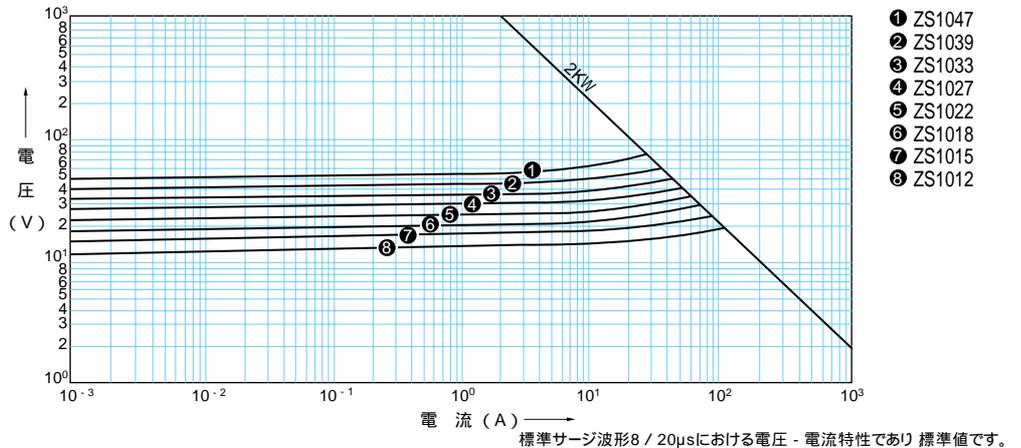
シンボルマーク



Sマーク
形名
ロット No.



電圧 - 電流特性



- ① ZS1047
- ② ZS1039
- ③ ZS1033
- ④ ZS1027
- ⑤ ZS1022
- ⑥ ZS1018
- ⑦ ZS1015
- ⑧ ZS1012

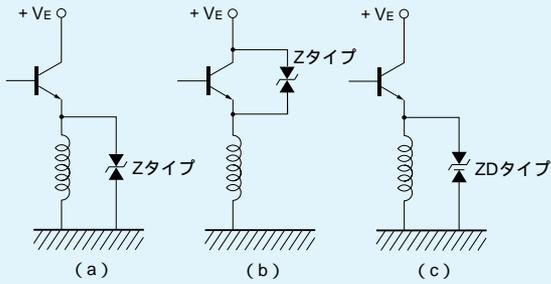
電気的特性

形名	項目	ブレイクダウン電圧	定格電圧	最大漏れ電流	最大制限電圧 / 最大許容電流				最大温度係数	静電容量(参考値)
	記号	V _B	V _S	I _{Lmax}	V _{Cmax} / I _{PP}				25 ~ 50	C
	条件	I _t = 1mA	D.C.	V _S	10 / 1000μs		8 / 20μs			
	単位	V	V	μA	V	A	V	A	% /	pF
ZS1012		12(10.8 ~ 13.2)	9.72	10	17.3	17.3	22.4	89.3	0.066	551
ZS1015		15(13.5 ~ 16.5)	12.1	5	22.0	13.6	28.5	70.2	0.075	465
ZS1018		18(16.2 ~ 19.8)	14.5	5	26.5	11.3	34.4	58.1	0.079	376
ZS1022		22(19.8 ~ 24.2)	17.8	5	31.9	9.40	41.4	48.3	0.082	299
ZS1027		27(24.3 ~ 29.7)	21.8	5	39.1	7.67	50.7	39.4	0.085	248
ZS1033		33(29.7 ~ 36.3)	26.8	5	47.7	6.29	61.8	32.4	0.087	198
ZS1039		39(35.1 ~ 42.9)	31.6	5	56.4	5.32	73.1	27.4	0.090	164
ZS1047		47(42.3 ~ 51.7)	38.1	5	67.8	4.42	88.0	22.7	0.092	137

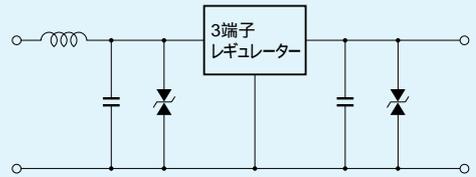
(Ta = 25)

使用方法

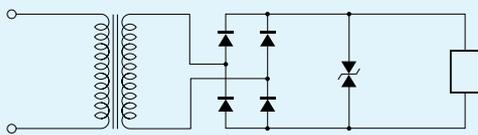
リレー、ソレノイド、サージ吸収例



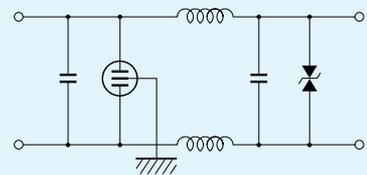
3端子レギュレーター保護



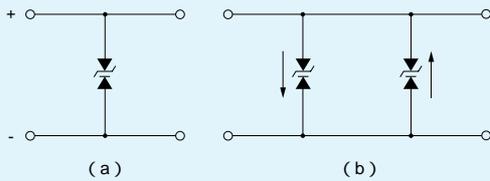
電源側サージ



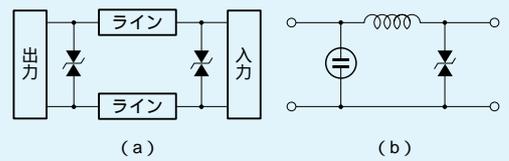
ノイズフィルタ応用例



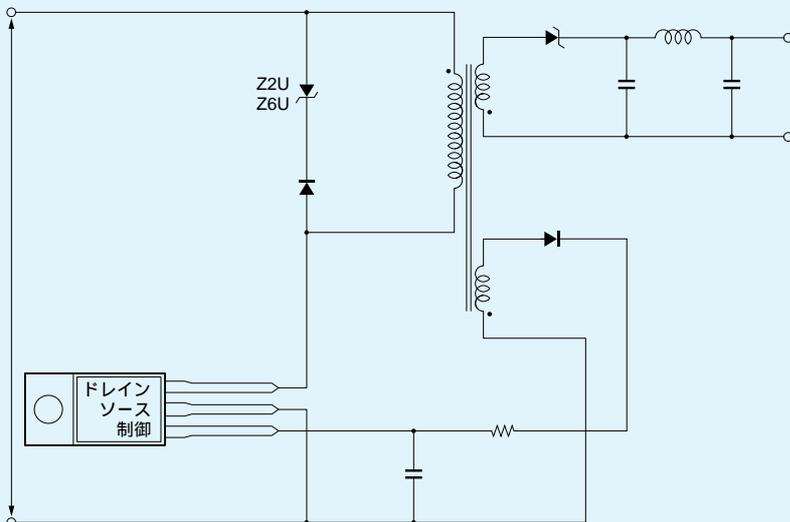
高周波ラインサージ



通信ラインサービ



スイッチング電源用IC保護



使用方法

選定上の注意

- 1.VRDを使用する最高回路電圧 V_m は V_m 定格電圧として下さい。
- 2.保護する機器の耐電圧 V_{max} は、 V_{max} 制限電圧(V_c)となる様 V_c を設定します。 V_c は $V_{Bmax} +$ となります。
 V_{Bmax} は各製品のブレークダウン電圧の許容差の最大値であり、ここで示す は下記に示す周囲温度、サージ波形、サージ電流、熱抵抗、サージ頻度等の条件で変化します。

(1)周囲温度 T_a

V_B の温度係数は正であり $V_B = V_{Bmax} \times (T_a - 25) \times (\text{温度係数})$ で変化します。

VRDに印加される電力は T_a により電力を低減させます。(P.17定格電力低減特性)

(2)サージ波形・サージ電流

P.17制限電圧特性は10 / 1000 μ s、8 / 20 μ sでの制限電圧特性であり印加されるサージ波形、電流によって制限電圧 V_c が変化します。他の波形の場合はご相談下さい。

(3)繰り返しサージ

平均電力 P_{av} が定格電力 P を越えない範囲でご使用下さい。又、 $P_{av} < P$ の場合でも下式に示される平均的なジャンクション温度 T_{j1} は $T_j = T_a + P_{av} \cdot R_{th}$ (R_{th} は熱抵抗)となりサージ印加時にはさらにアップしますので電力軽減の必要があります。

3.その他特別の場合はご相談下さい。

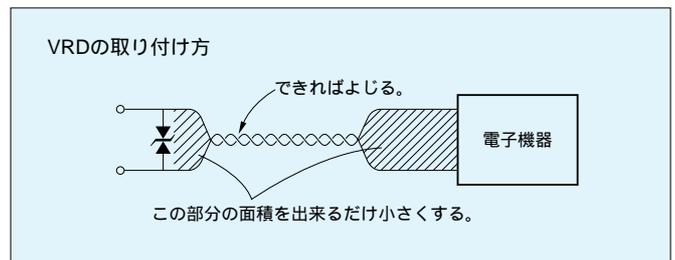
使用上の注意

はんだ付はモールド部より5mm以上あけて、260℃以下5秒以内で行って下さい。

リード線加工はモールド部より最低3mm以上あけて、モールド側のリード線を固定して行って下さい。

VRDの取り付け方法

急峻な立ち上がりのサージに対してはリード線、配線を極力短くして、寄生インダクタンスの影響を小さくして下さい。もしも保護すべき電子機器と離れている場合は、下図のような方法が有効です。



サージ耐量

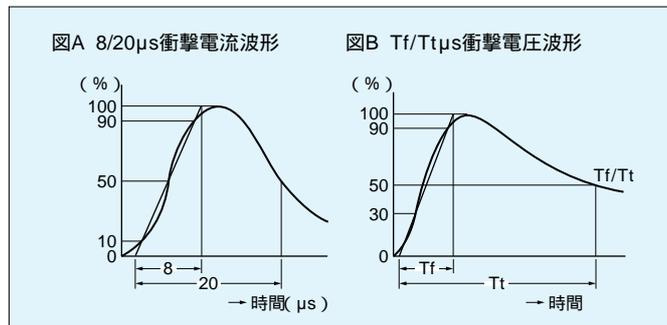
VRDのサージ耐量は過渡許容電力で現します。
 過渡許容電力は図Bで示す1.2 / 50μs、10 / 1000μsなどの電圧衝撃波形、図Aで示す8 / 20μs電流衝撃波形を標準サージ波形とし、VRDに印加した時ピーク電流と制限電圧の積で現されます。

外来サージに対しては、波形、波高値、エネルギー等の把握が難しい為、上記で示した様な衝撃電流波形、衝撃電圧波形で試験するのが一般的です。1.2 / 50μs波形は比較的サージインピーダンスの低い線路に現れる電撃サージや静電気放電の際の静電気サージを、10 / 1000μs波形は、サージインピーダンスの高い線路での誘導雷サージを想定しています。又、8 / 20μs波形は、JECで定められた外来サージの標準波形として用いられているものです。

表1ではVRD各タイプのそれぞれの衝撃波形による過渡許容電力を一覧にしています。

表1

	Z1タイプ	Z2タイプ	Z6タイプ	ZDタイプ	SMDタイプ
10 / 1000μs	250W	500W	1500W	250W	300W
1.2 / 50μs	1KW	2KW	6KW	1KW	1.2KW
8 / 20μs	3KW	6KW	18KW	3KW	2KW



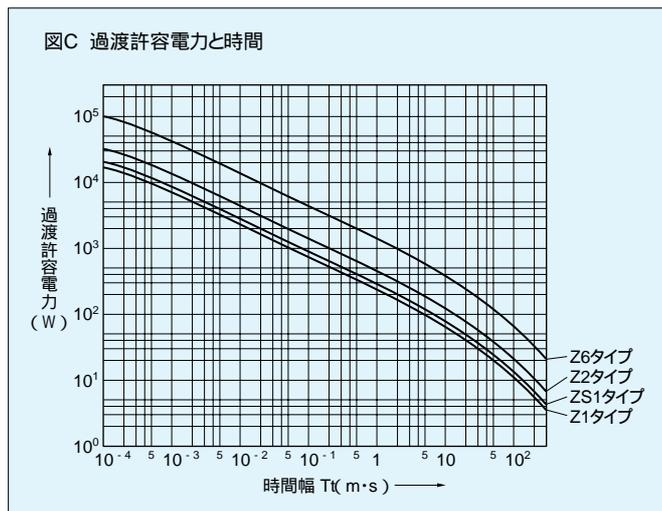
実際のサージ波形は、千差万別でエネルギー量の算出が困難です。指数関数減衰波形は時間幅Tを1 / 2減衰時間としている為、見掛けより大きなエネルギーを示します。同じ時間幅Ttの矩形波の1.4倍、正弦波の2.2倍、三角波の2.8倍と計算されます。

表2に指数関数減衰波形のエネルギーを100とした場合の各波形のエネルギー比較を示します。

表2 波形係数

波 形	矩形波	正弦波	三角波	
エネルギーの大きさ	100	71	45	36

図Cは図Bの指数関数減衰波形が50%に減衰するまでの時間Ttと過渡許容電力の関係を示します。



図Dは10 / 1000μsのサージ波形が繰り返しVRDに印加された時のデューティと過渡許容電力の関係を示します。

図Dの様にサージの印加間隔が長い場合は単発サージと同じ過渡許容電力を示しますが、印加間隔が短くなるにつれ過渡許容電力を低減する必要があります。

実際に繰り返しサージの吸収用としてご使用になる場合、平均電力を考慮し、平均電力が定格電力を越えない様な選定をします。

平均電力Pavは

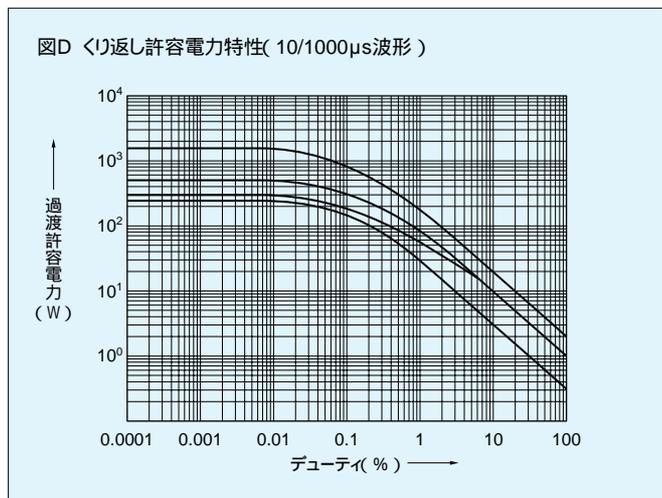
$$P_{av} = \frac{1}{T} \int_0^t W dt$$

W : 1つのサージのエネルギー量

T : サージの印加間隔

t : 1つのサージの時間幅

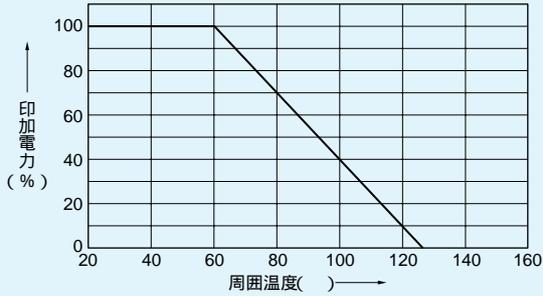
で現されます。



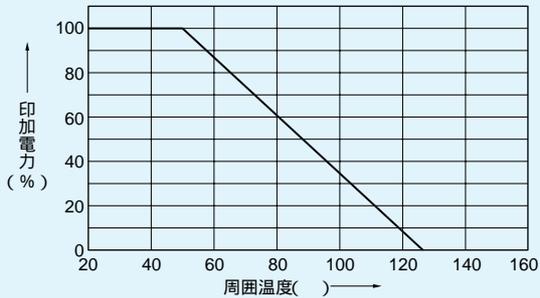
定格電力低減特性

VRDの定格電力は周囲温度に対して低減してください。
 また、VRDのリード線はヒートシンクとして働きますが、通常のプリント基板に取り付けられる限りリード線のカット寸法の影響はほとんどありません。

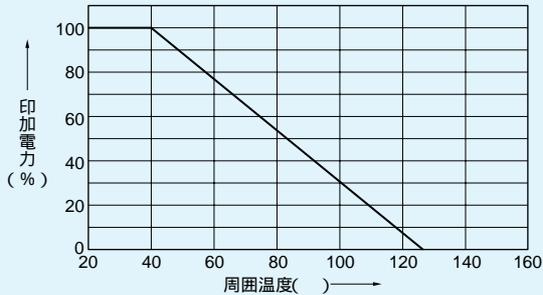
電力低減特性(Z1タイプ)



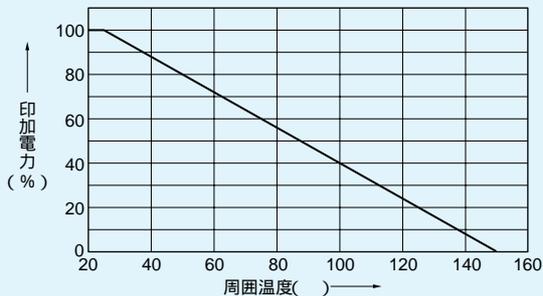
電力低減特性(Z2タイプ)



電力低減特性(Z6タイプ)



電力低減特性(ZS1タイプ)

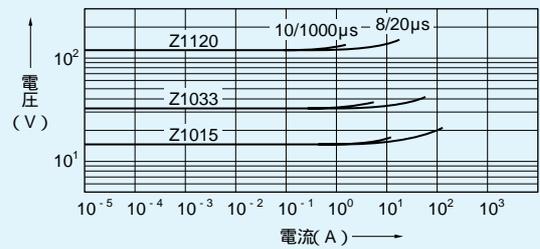


制限電圧特性

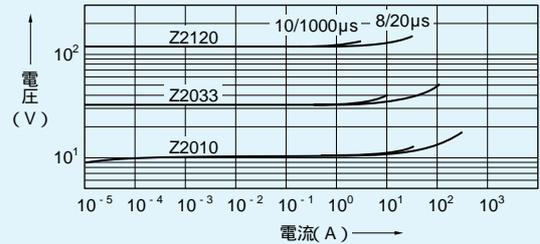
VRDは、サージが印加されるとジャンクション温度が上昇し、ブレイクダウン電圧 (V_B)より高い電圧値でサージ電圧を制限します。この電圧値を制限電圧 (V_C)とします。

制限電圧はサージ印加時のピーク電流値、パルス長、初期ジャンクション温度により異なります。規格表には最大制限電圧 (V_{Cmax})最大許容電流 (I_{pp})の項に標準サージ波形10 / 1000 μ s、8 / 20 μ sを印加した時の最大値を記載しています。

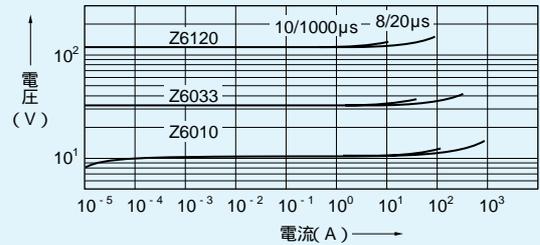
制限電圧特性(Z1タイプ)



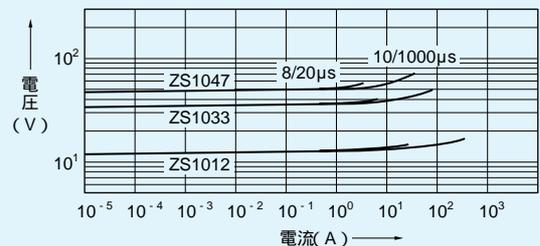
制限電圧特性(Z2タイプ)



制限電圧特性(Z6タイプ)



制限電圧特性(SMDタイプ)



応答性

VRDの応答速度は非常に速く従来からのバリスタ、アレスタでは吸収できなかった立ち上がりの急峻なサージ電圧にも追従し吸収します。ただしリード線のインダクタンスが問題となる場合が有ります。通常のサージでは問題とはなりません、1ns単位の立ち上がり波形では影響を受けます。VRDのリード線のインダクタンスは20～70nHです。このインダクタンスによる電圧(V_L)が制限電圧に加算されます。V_Lは次式で現わされま

$$V_L = L \cdot \frac{di}{dt}$$

ノイズシミュレータで立ち上がり2ns、幅50nsの矩形波をVRDに印加した場合の波形観測例を示します。VRDが無い時が写真1です。負荷100のため反射波が現われています。VRD Z1015を接続時が写真2です。きれいにブレイクダウン電圧にて印加波形を制限しています。立ち上がり部分はZ1015の動作時の容量200pF、ノイズシミュレータの内部抵抗50 の影響により10ns程度の遅れが見られます。又、写真2で立ち上がり部分に1.5V程度のオーバーシュートが見られますが、75nH程度のインダクタンスの影響を測定配線系、及びノイズシミュレータ内部より受けているためです。

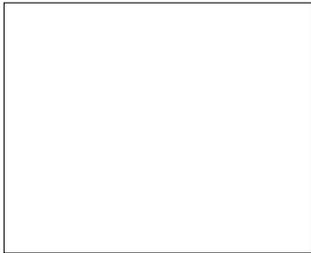


写真1 印加波形5V/div 20ns/div

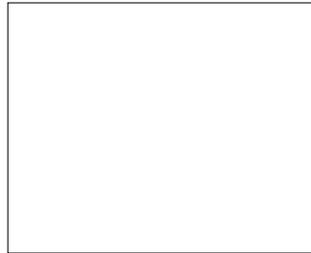


写真2 VRD波形5V/div 20ns/div

写真3、4はVRDと金属酸化物系バリスタとのサージ電圧印加時の応答の差異を観測しています。

同一のサージ印加波形に対しVRDは、ブレイクダウン電圧V_B(V_B = 39V)で完全に制限していますが、バリスタでは立ち上がりにサージ電圧に対する遅れが写真4に示される様に見られます。VRDは他のアレスタ、バリスタに比べ良好なサージ応答性を示します。

VRD(Z1039)



写真3 (10µs/div)時間

金属酸化物バリスタ

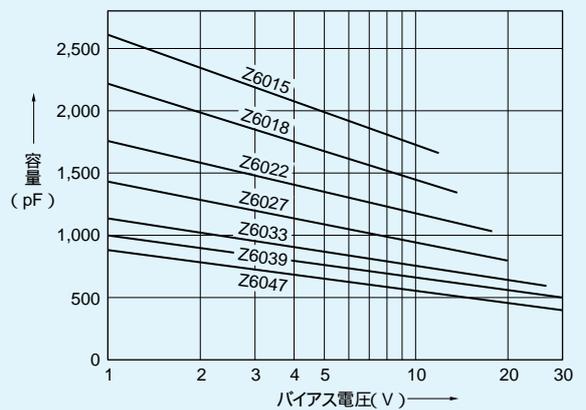


写真4 (5µs/div)時間

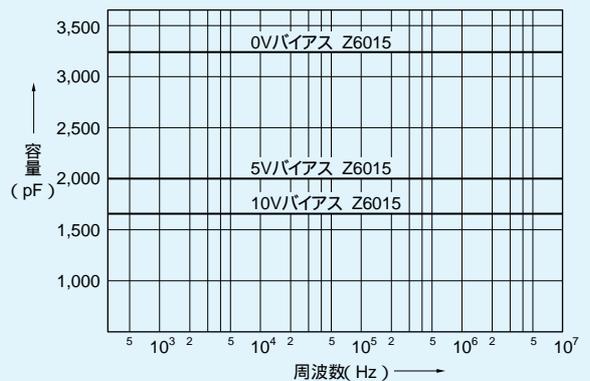
静電容量

VRDは高エネルギーに耐えるよう設計されているために、他の半導体接合面積に比べ実質面積が大きく従って比較的大きなジャンクション容量を持ちます。バイアスが印加されると図Eのように容量は小さくなります。ブレイクダウン電圧の高いIVRDほど、バイアス電圧の影響を受けやすく定格電圧では0バイアス時の30%以下にもなります。各タイプの表示容量は0バイアス時の値です。高周波情報回線の使用時には御注意ください。

図E 容量・バイアス電圧特性



図F 容量・周波数特性



ZDタイプは低容量のダイオードがVRDに直列に挿入されている構成ですので、容量値は小さく、高周波における挿入損失を改善することができます。

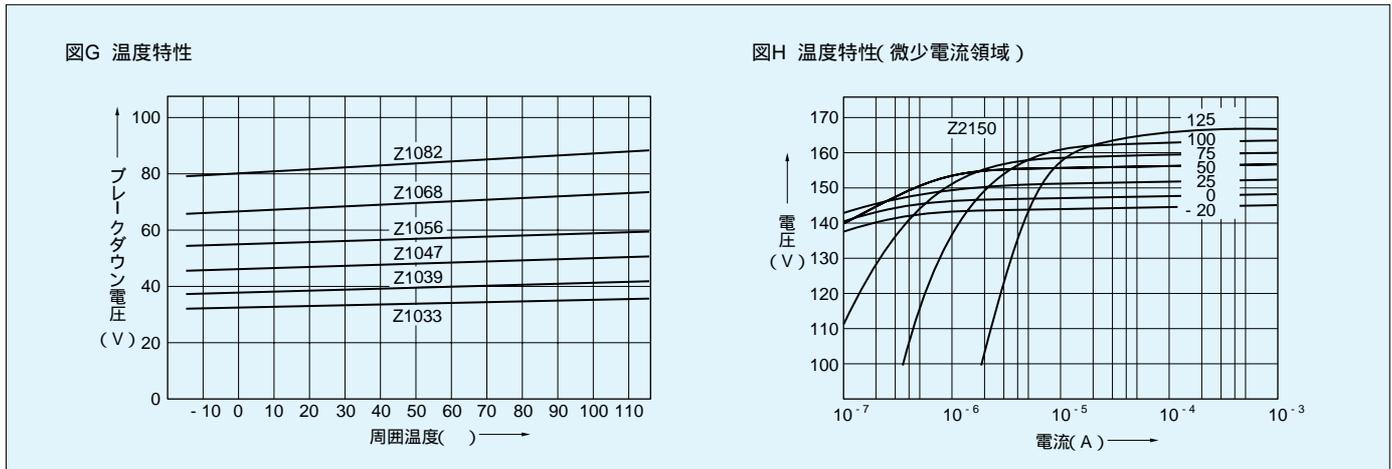
表3 VRD各タイプの容量例(0バイアス)

ブレイク ダウン電圧	VRD品種				
	Z1形	Z2形	Z6形	ZD形	ZS1形
15V	450pF	640pF	3300pF	31pF	465pF
33V	200pF	280pF	1400pF	27pF	198pF
47V	140pF	200pF	1000pF	25pF	137pF

温度特性

ブレイクダウン電圧の温度係数は + 0.03 ~ 0.12% / 程度でブレイクダウン電圧の低い値のものほど小さい数値を示しています。(図G)

微小電流領域では、図Hのような温度特性を持ちます。



機械的性能

項目	試験方法 (JIS C 7021 に準拠し当社測定装置による)	規格値
端子引張り強度	① VRD 静荷重20N, 60s引張り ② SMDVRD 静荷重10N, 30s引張り	VBの変化率が±5%以内。
端子ねじり強度	VRD 360 回転	
自然落下	VRD / SMDVRD 高さ85cm, 厚さ3cm 楓板, 3回	
振動	SMDVRD 10 ~ 55 ~ 10Hz, 1min, XYZ方向 各2h	
はんだ耐熱性	① VRD 260 , 5s ② SMDVRD 260 , 10s	
はんだ付け性	① VRD 235 , 2s ② SMDVRD 230 , 5s	

耐候性能

項目	試験方法 (JIS C 7021 に準拠し当社測定装置による)	規格値
熱衝撃	① VRD Ta = - 40 ~ 85 , 5回 ② SMDVRD Ta = 0 ~ 100 , 5回	VBの変化率が±5%以内。
高温保存	① VRD Ta = 125 , t = 1000h ② SMDVRD Ta = 150 , t = 1000h	
低温保存	VRD / SMDVRD Ta = - 40 , t = 1000h	
耐湿性	VRD / SMDVRD Ta = - 40 , 90 ~ 95%RH, t = 1000h	
温度サイクル	VRD / SMDVRD Ta = - 40 (30min) ~ 室温(2 ~ 5min) ~ 150 (30min) ~ 室温(2 ~ 5min), 5回	

耐久性能

項目	試験方法 (JIS C 7021 に準拠し当社測定装置による)	規格値
高温電圧印加	① VRD Ta = 125 , Vs印加, t = 1000h ② SMDVRD Ta = 150 , Vs印加, t = 1000h	VBの変化率が±5%以内。
サージ寿命	VRD / SMDVRD 10 / 1000μs波形, Ippの1 / 3を10,000回印加, 周期30s	

SEMITEC®

石塚電子株式会社

本社 〒130 東京都墨田区錦糸1-7-7 電話 営業ダイヤルイン (03)3621-2704・2703 FAX (03)3623-6100
西日本営業所 〒532 大阪市淀川区宮原2-1-17 新大阪プロスペルビル7F 電話 (06)391-6491(代) FAX (06)395-3649
名古屋支所 〒465 名古屋市名東区高社1-263 一社中央ビル5F 電話 (052)777-5070 FAX (052)777-5061

[海外販売網]

台北事務所 ROOM906, EVER SPRING BUILDING No.147, 9F-5, SEC.2, CHIEN KUO N.RD., TAIPEI, TAIWAN R.O.C.
(台湾) TEL.886-2-509-9855 FAX.886-2-509-9599
SEMITEC USA CORP. SUITE332, 400 WEST MAIN ST. BABYLON, NY 11702 USA.
(U.S.A.) TEL.1-516-587-4086 FAX.1-516-321-9604
SEMITEC (H.K.) CO., LTD. ROOM 1028-9, EAST WING, NEW WORLD CENTER, 20-24 SALISBURY ROAD,
(香港) TSIMSHATSUI, KOWLOON HONG KONG.
TEL.852-2369-6773 FAX.852-2739-2396
ATC SEMITEC LTD. REGENT HOUSE, BEXTON LANE, KNUTSFORD, CHESHIRE, ENGLAND, WA16 9AB.
(英国) TEL.44-1565-750538 FAX.44-1565-652396
JIN SUNG CORP. ROOM402, GLORY OFFICETEL 1132-59, KURO-DONG, KURO-KU, SEOUL KOREA.
(韓国) TEL.82-2-851-3127/8 FAX.82-2-851-3129



注意

この度は、弊社製品をご検討頂きありがとうございます。弊社製品のご使用に当たっては以下の各項目の注意事項をご理解・ご了承のうえご使用頂きますようお願い申し上げます。

- 1) 本来の使用目的以外の用途には使用しないで下さい。
- 2) 定められた規格を越えて使用しないで下さい。
- 3) 定めた保存条件以外の条件で保存された製品は使用しないで下さい。
- 4) 誤った使い方をすると、発熱、発火、爆音、飛散等を伴うことがありますので十分注意して下さい。
- 5) 製品には構造により、鋭角の突起や刃物状の部分があるものがあります。製品の取り扱いに当たっては作業等に事故が起きないように適切な指導をして下さい。
- 6) 製品の加工に当たって、製品の破壊、部品の飛散が伴うことがあります。製品の加工時に製品の材質、状況等を十分把握し、作業等に事故が起きないように適切な指導をして下さい。
- 7) 製品加工の際、部品のワレ、カケ、電極の剥離などを起こすと製品本来の性能を損なったり、劣化を早めたりします。素子本体に規定以上の引っ張り力や圧力を加えないで下さい。
- 8) 製品には規定以上の熱を加えないで下さい。オープン、ショート、絶縁不良を起こす場合があります。
- 9) 製品の用途、仕様等を十分に理解し、その製品の販売又は部品としての使用又は完成品としての販売において、その特性の説明を十分行って下さい。
- 10) 誤ったご使用方法を避けるため、用途、仕様及び未記載の事項等に疑義が生じたときには、弊社営業員に必ずご確認下さい。
- 11) 製品の故障によって、二次的な事故の誘発が予測されるときは二次的な損害が発生しないよう対策を施して下さい。
- 12) 弊社は、以上の注意義務、説明義務等を十分行わない使用、販売等については、事故が生じたときでも責任は負いません。但し個別契約を締結した場合は個別契約を優先します。

その他の営業品目

サーミスタ(素子) _____ Cat.No.112B
パワーサーミスタ・マークII(突入電流抑制用) _____ Cat.No.116A
CRD(定電流ダイオード) _____ Cat.No.113B
ゼナミック(金属酸化物バリスタ) _____ Cat.No.124
ガスチューブアレスタ _____ Cat.No.114B
デジタル温度センサモジュール・電子温度コントローラ _____ Cat.No.125
総合カタログ _____ Cat.No.122B

代理店

ホームページ開設中 Visit us on the web at <http://www.semitec.co.jp/>

カタログの記載内容は予告なく変更することがありますのでご諒承下さい。