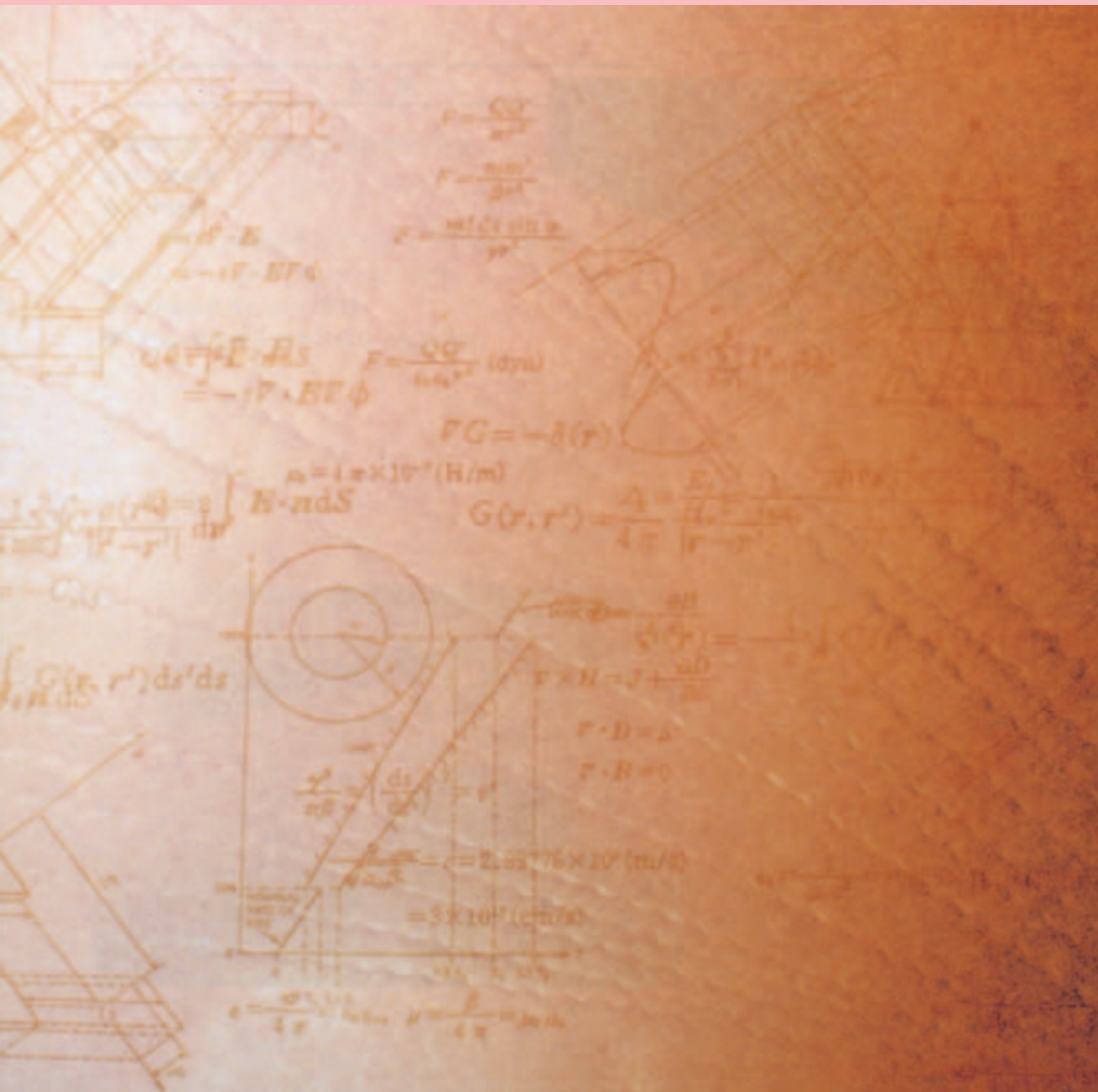


SEMITEC

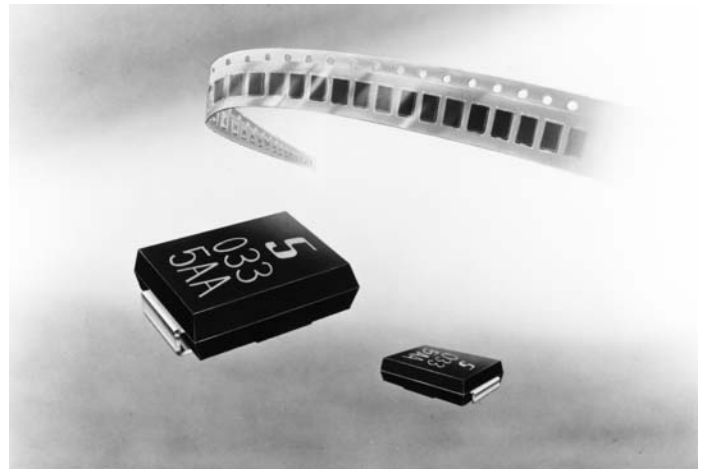
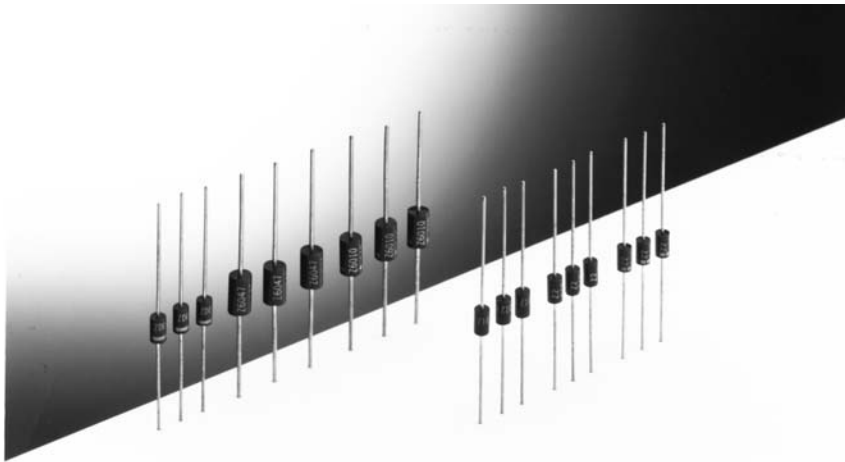
SEMITEC Corporation

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、命名方法 ————— p3
定格 ————— p4 ~ p10
●双方向型 VRD Z2タイプ ————— p4
●双方向型 VRD Z6タイプ ————— p5
●単方向型 VRD Z2Uタイプ ————— p6
●単方向型 VRD Z6Uタイプ ————— p7
●逆阻止型 VRD ZDタイプ ————— p8
●双方向型 SMD VRDタイプ ————— p9
●単方向型/逆阻止型 SMD VRDタイプ ————— p10
テーピング仕様 ————— p11
使用方法 ————— p12
サージ耐量 ————— p13
定格電力低減特性、制限電圧特性、温度特性 ————— p14
応答性、静電容量 ————— p15



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。
- はSMDのみ
- 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。
- 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。

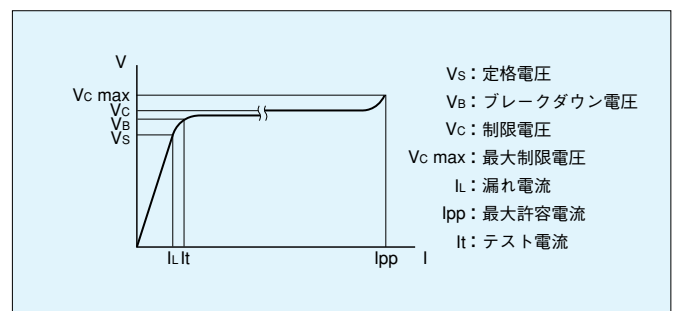
用語説明

- 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。
- ブレークダウン電圧: 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 μ s、10/1000 μ 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 (μ A)
直流の定格電圧を印加したときにVRDに流れる電流の値。

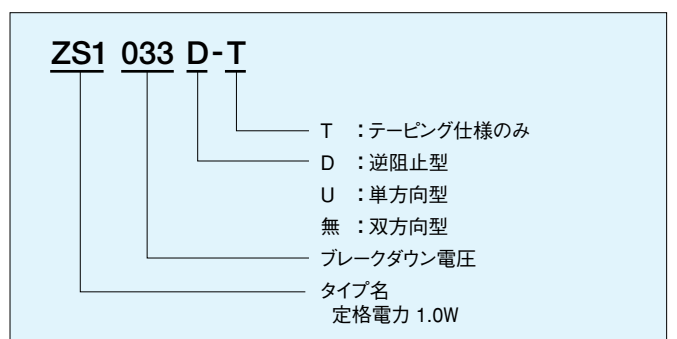
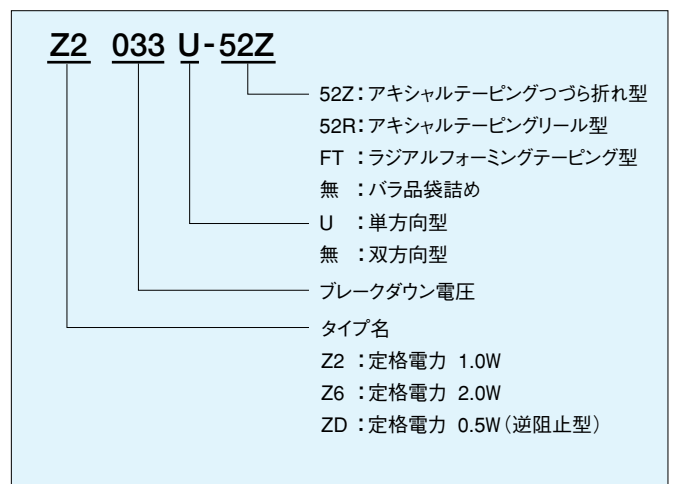
動作原理

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、一旦ブレークダウン電圧 (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、ブレークダウン電圧 (V_B) を越えた電圧値 [制限電圧 (V_C)] を示します。



命名方法



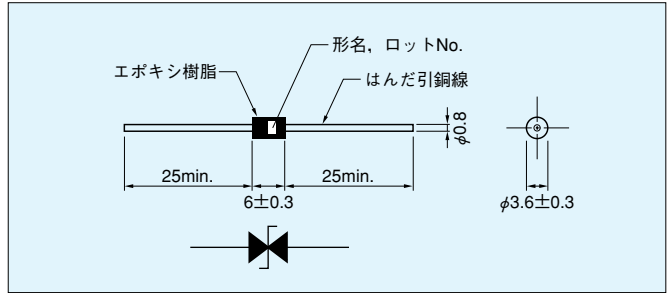
双方向型VRD Z2タイプ

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	10/1000 μ s印加時
		2000	W	1.2/50 μ s印加時
		6000	W	8/20 μ s印加時
使用温度範囲		-40~125	°C	
保存温度範囲	T _{stg}	-40~130	°C	
定格電圧	V _s	電気的特性に記載		

(T_a=25°C)

外形図



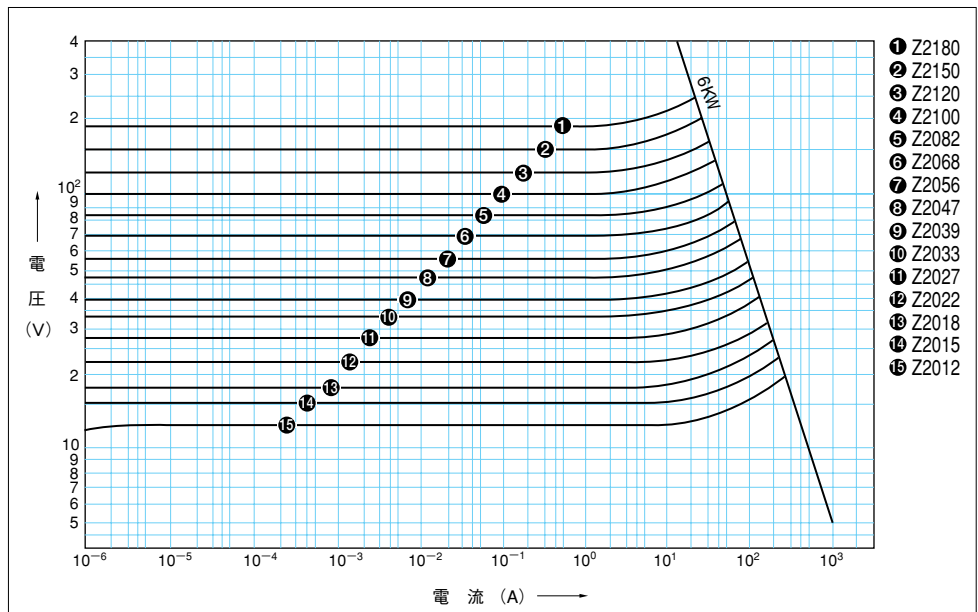
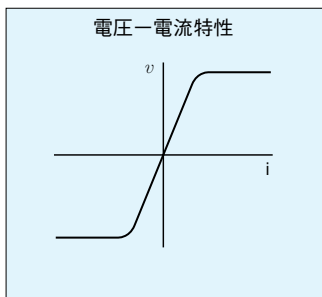
電気的特性

形名	項目 記号 条件 単位	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)
		V _B	V _s	I _{Lmax}	V _{Cmax} /I _{PP}				25°C~50°C	C
		I _T =1mA	D.C.	V _s	10/1000 μ s		8/20 μ s			
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

(T_a=25°C)

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。



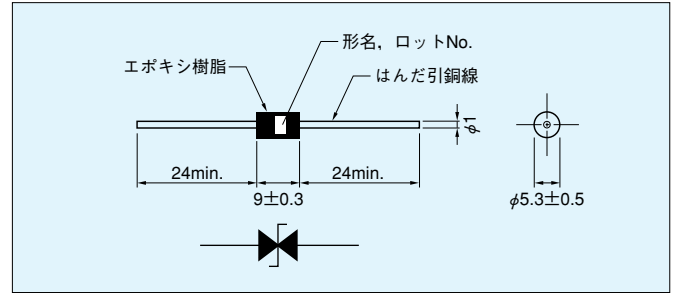
双方向型VRD Z6タイプ

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	10/1000 μ s印加時
		6000	W	1.2/50 μ s印加時
		18000	W	8/20 μ s印加時
使用温度範囲		-40~125	°C	
保存温度範囲	Tstg	-40~130	°C	
定格電圧	V _s	電気的特性に記載		

(Ta=25°C)

外形図



電気的特性

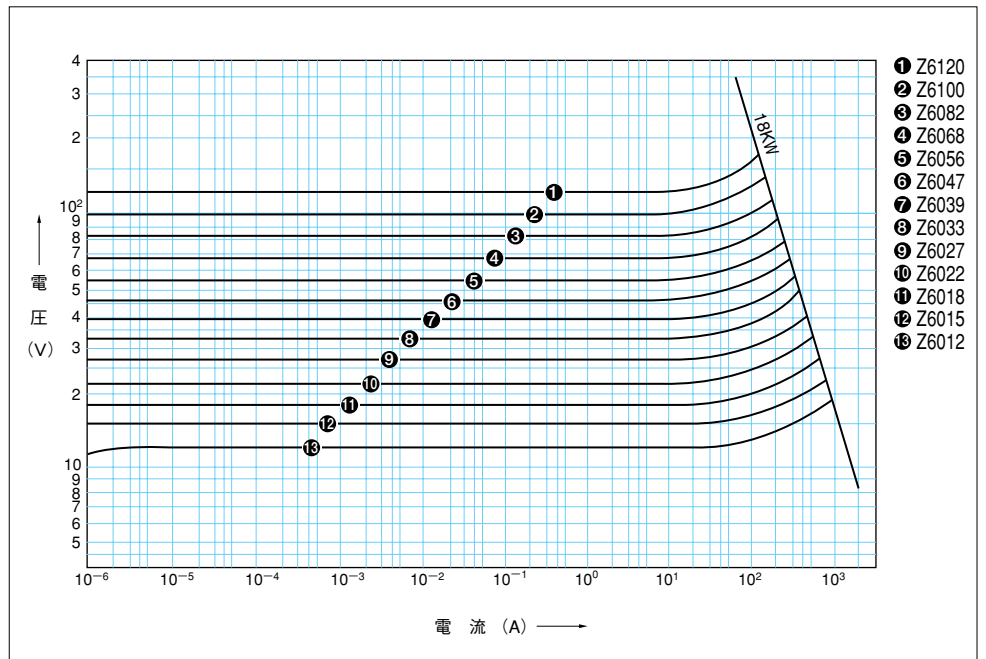
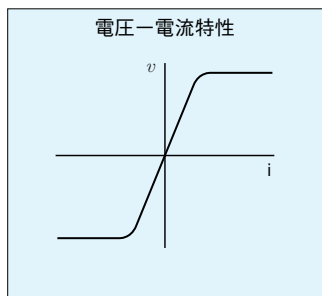
形名	項目	ブレイクダウン電圧	定格電圧	最大漏れ電流	最大制限電圧/最大許容電流				最大温度係数	静電容量(参考値)
	記号	V _B	V _s	I _{Lmax}	V _{cmax} /I _{PP}				25°C~50°C	C
	条件	I _t =1mA	D.C.	V _s	10/1000 μ s		8/20 μ s			
	単位	V	V	μ A	V	A	V	A		
Z6012	12 (10.8~13.2)	9.72	10	17.3	86.7	22.7	802	0.066	4400	
Z6015	15 (13.5~16.5)	12.1	5	22.0	68.2	28.4	641	0.075	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°C)

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。



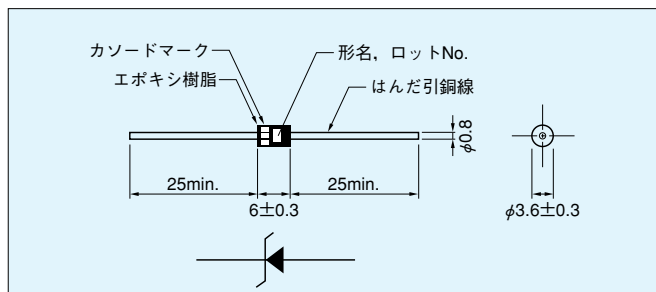
単方向型VRD Z2Uタイプ

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	10/1000 μ s印加時
		2000	W	1.2/50 μ s印加時
		6000	W	8/20 μ s印加時
使用温度範囲		-40~125	°C	
保存温度範囲	Tstg	-40~130	°C	
定格電圧	V _s	電気的特性に記載		

(Ta=25°C)

外形図



電気的特性

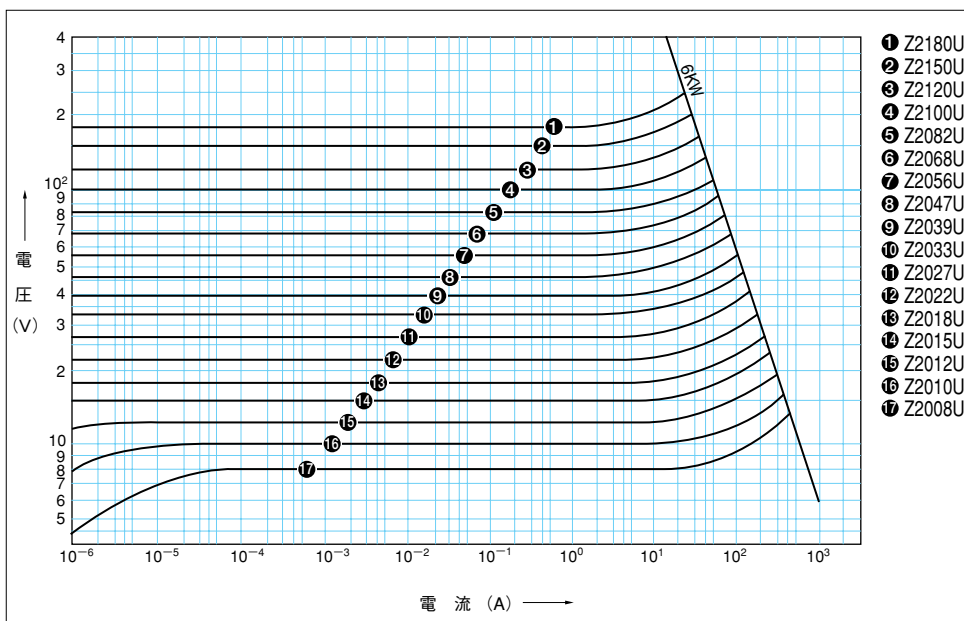
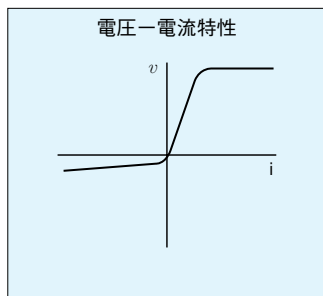
形名	項目 記号 条件 単位	ブレイクダウン電圧	定格電圧	最大漏れ電流	最大制限電圧/最大許容電流				最大温度係数	静電容量(参考値)
		V _B	V _S	I _{Lmax}	V _{Cmax} /I _{PP}				25°C~50°C %/°C	C pF
		I _t =1mA	D.C.	V _S	10/1000 μ s		8/20 μ s			
		V	V	μ A	V	A	V	A		
Z2008U		8.2 (7.38~9.02)	6.63	500	12.5	40.0	16.3	372	0.063	2400
Z2010U		10 (9.00~11.0)	8.10	20	15.0	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

※Z2008UについてはI_t=10mA

(Ta=25°C)

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。



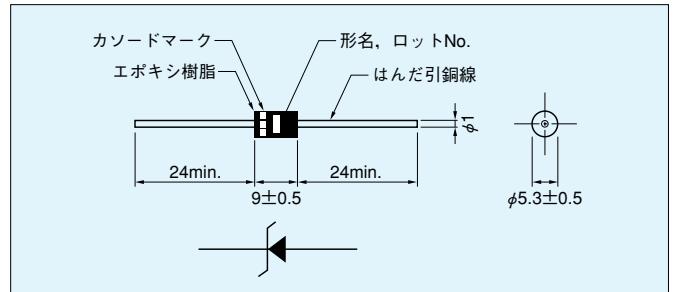
単方向型VRD Z6Uタイプ

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	10/1000 μ s印加時
		6000	W	1.2/50 μ s印加時
		18000	W	8/20 μ s印加時
使用温度範囲		-40~125	°C	
保存温度範囲	Tstg	-40~130	°C	
定格電圧	V _s	電気的特性に記載		

(Ta=25°C)

外形図



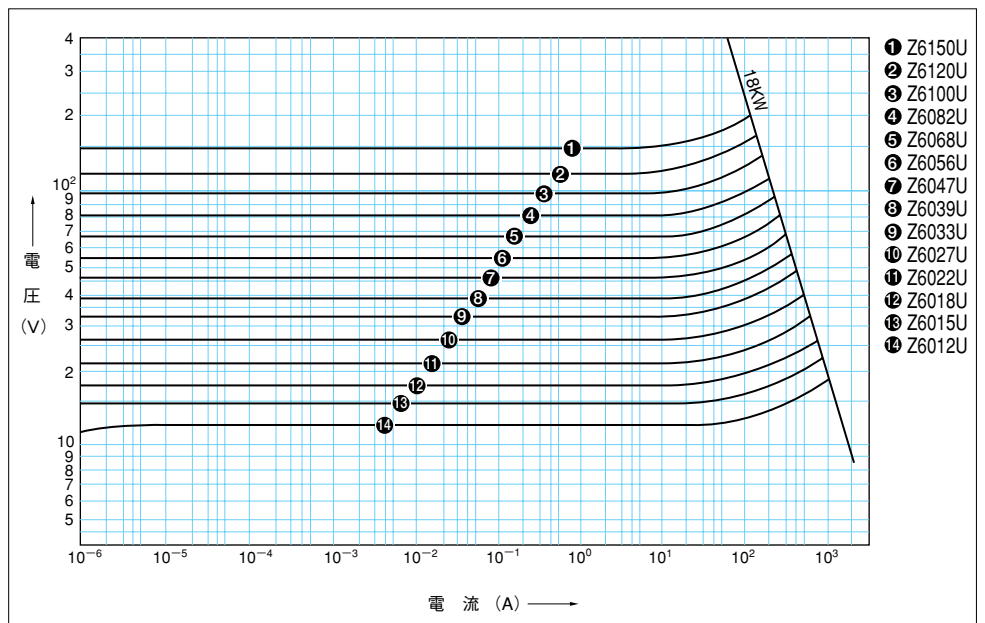
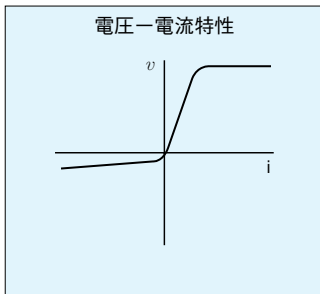
電気的特性

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°C~50°C	C
	条件	I _t =1mA	D.C.	V _S	10/1000 μ s		8/20 μ s			
単位	V	V	μ A	V	A	V	A	%/°C	pF	
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	

(Ta=25°C)

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。



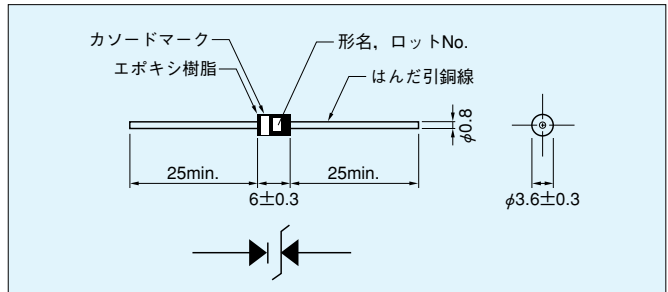
逆阻止型VRD ZDタイプ

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	10/1000 μ s印加時
		1000	W	1.2/50 μ s印加時
		3000	W	8/20 μ s印加時
使用温度範囲		-40~125	°C	
保存温度範囲	T _{stg}	-40~130	°C	
定格電圧	V _s	電気的特性に記載		
逆耐電圧	V _{PRV}	200	V	10 μ s印加時

(T_a=25°C)

外形図



電気的特性

形名	項目 記号 条件 単位	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)
		V _B	V _S	I _{Lmax}	V _{Cmax} /I _{PP}				25°C~50°C %/°C	C
		I _T =1mA	D.C.	V _S	10/1000 μ s		8/20 μ s			
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	

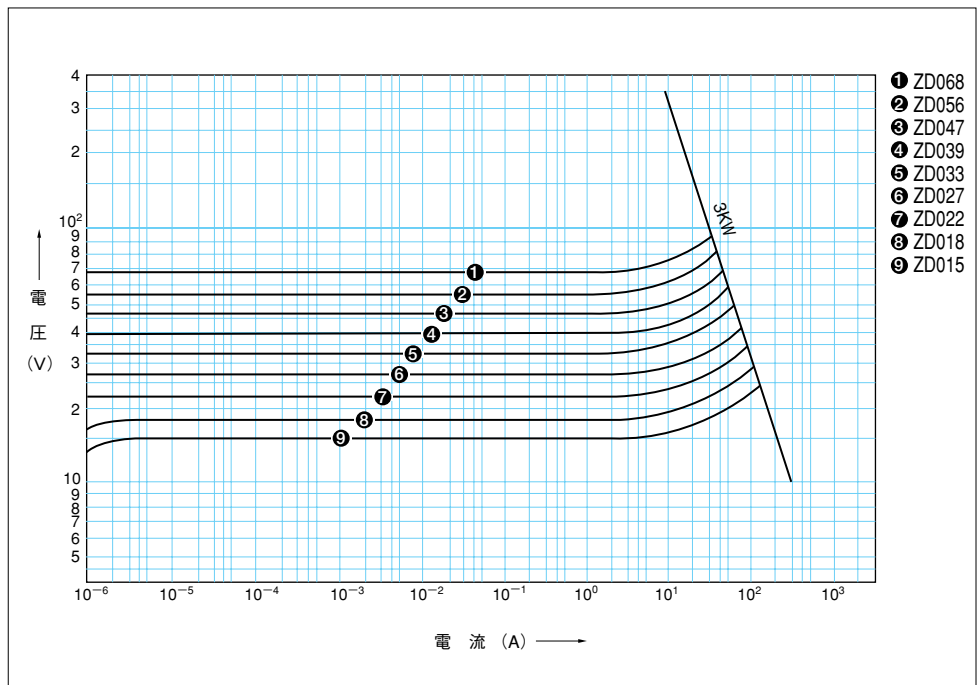
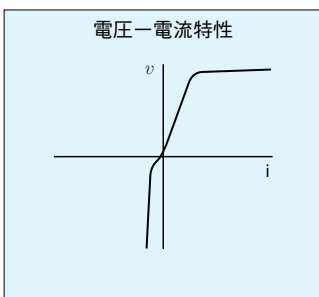
(T_a=25°C)

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イ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。



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

SMD VRD

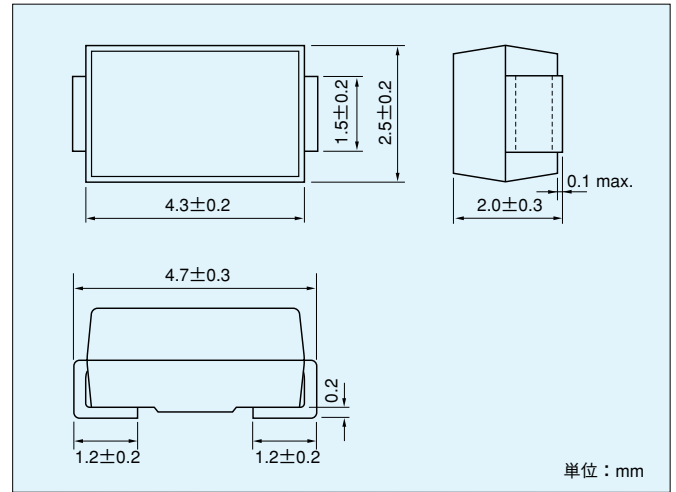
最大定格 (共通)

(Ta=25°C)

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	°C	
保存温度範囲	Tstg	-40~150	°C	
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

電気的特性

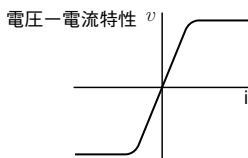
形名	項目	ブレイクダウン電圧	定格電圧	最大漏れ電流	最大制限電圧/最大許容電流				最大温度係数	静電容量 (参考値)
	記号	V _B	V _S	I _{Lmax}	V _{Cmax} /I _{PP}				25°C~50°C	C
	条件	I _t =1mA	D.C.	V _S	10/1000μs		8/20μs			
	単位	V	V	μA	V	A	V	A	%/°C	pF
ZS1012		12 (10.8~13.2)	9.72	10	17.3	17.3	22.4	89.3	0.066	551
ZS1015		15 (13.5~16.5)	12.1	5	22.0	13.6	28.5	70.2	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°C)

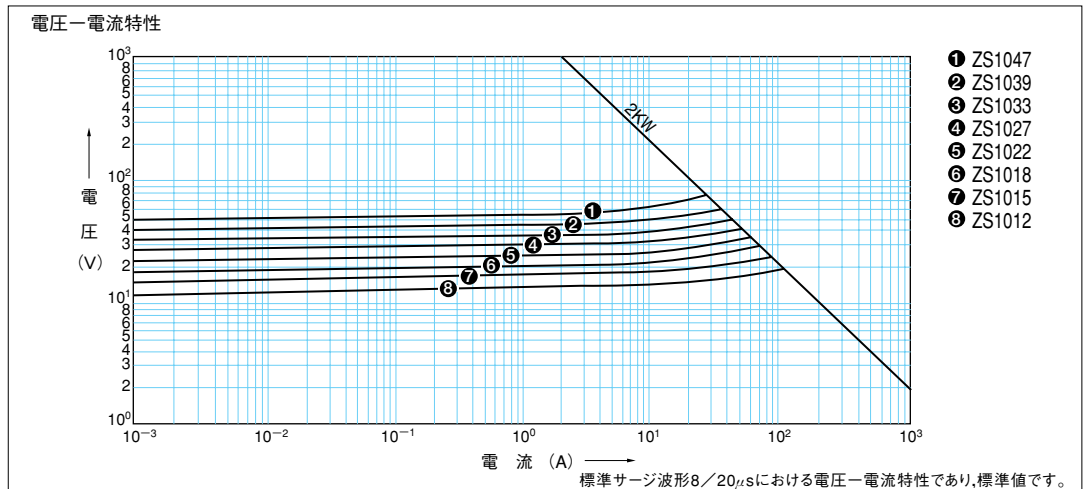
シンボルマーク



マーク
形名
ロット No.



電圧-電流特性



単方向型 SMD VRD ZSUタイプ

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°C~50°C	C
	条件	$I_t=1mA$	D.C.	V_S	10/1000 μs		8/20 μs			
	単位	V	V	μA	V	A	V	A	%/°C	pF
ZS1012U		12 (10.8~13.2)	9.72	10	17.3	17.3	22.4	89.3	0.066	1102
ZS1015U		15 (13.5~16.5)	12.1	5	22.0	13.6	28.5	70.2	0.075	929
ZS1018U		18 (16.2~19.8)	14.5	5	26.5	11.3	34.4	58.1	0.079	751
ZS1022U		22 (19.8~24.2)	17.8	5	31.9	9.40	41.4	48.3	0.082	598
ZS1027U		27 (24.3~29.7)	21.8	5	39.1	7.67	50.7	39.4	0.085	497
ZS1033U		33 (29.7~36.3)	26.8	5	47.7	6.29	61.8	32.4	0.087	395
ZS1039U		39 (35.1~42.9)	31.6	5	56.4	5.32	73.1	27.4	0.090	328
ZS1047U		47 (42.3~51.7)	38.1	5	67.8	4.42	88.0	22.7	0.092	274

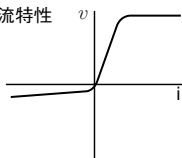
(Ta=25°C)

シンボルマーク

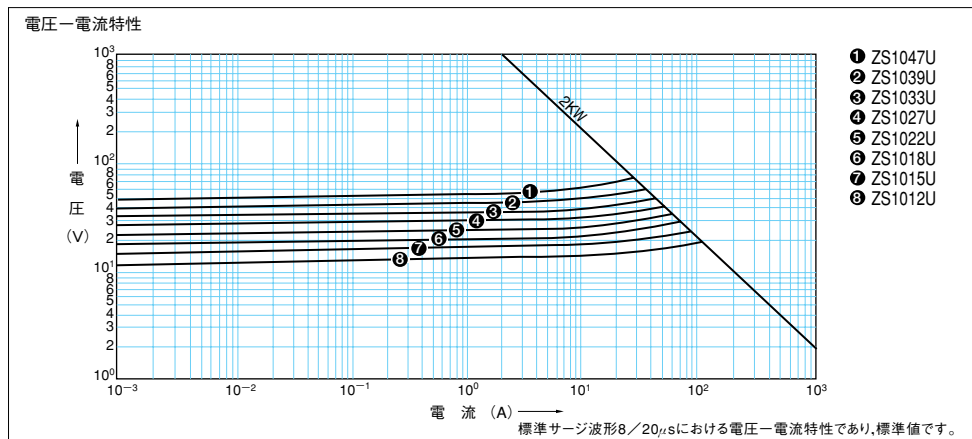


スマーク、
カソードマーク
形名
ロット
No.

電圧-電流特性



電圧-電流特性



逆阻止型 SMD VRD ZSDタイプ

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°C~50°C	C
	条件	$I_t=1mA$	D.C.	V_S	10/1000 μs		8/20 μs			
	単位	V	V	μA	V	A	V	A	%/°C	pF
ZS1012D		12 (10.8~13.2)	9.72	10	17.3	17.3	22.4	89.3	0.066	30.2
ZS1015D		15 (13.5~16.5)	12.1	5	22.0	13.6	28.5	70.2	0.075	29.1
ZS1018D		18 (16.2~19.8)	14.5	5	26.5	11.3	34.4	58.1	0.079	28.2
ZS1022D		22 (19.8~24.2)	17.8	5	31.9	9.40	41.4	48.3	0.082	27.3
ZS1027D		27 (24.3~29.7)	21.8	5	39.1	7.67	50.7	39.4	0.085	26.4
ZS1033D		33 (29.7~36.3)	26.8	5	47.7	6.29	61.8	32.4	0.087	25.5
ZS1039D		39 (35.1~42.9)	31.6	5	56.4	5.32	73.1	27.4	0.090	24.8
ZS1047D		47 (42.3~51.7)	38.1	5	67.8	4.42	88.0	22.7	0.092	24.0

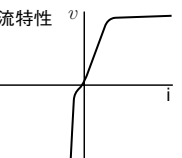
(Ta=25°C)

シンボルマーク

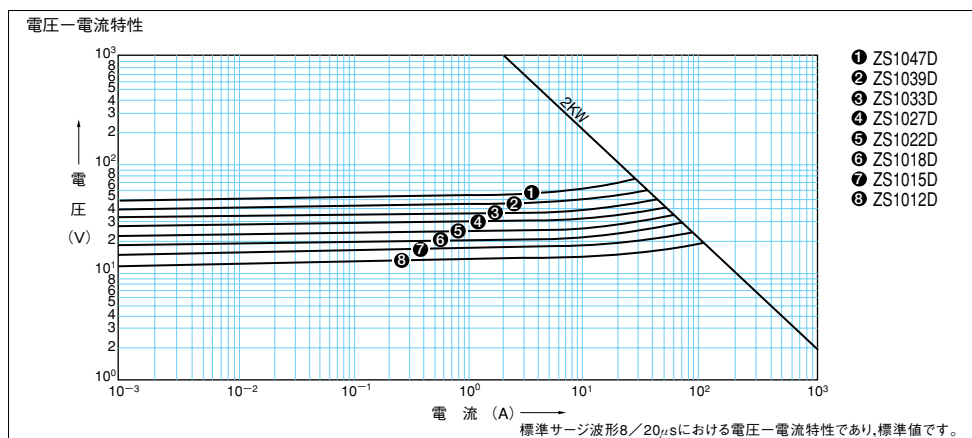


スマーク、
カソードマーク
形名
ロット
No.

電圧-電流特性

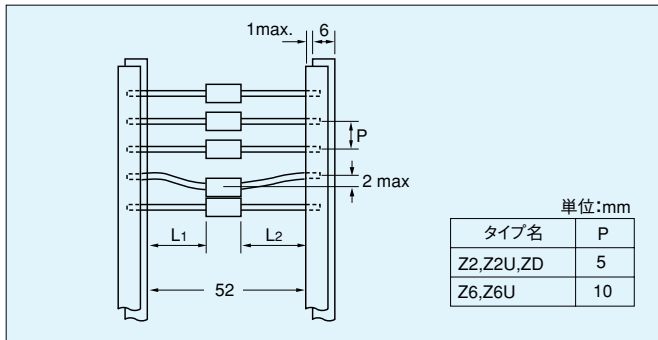


電圧-電流特性



リード線タイプテーピング仕様

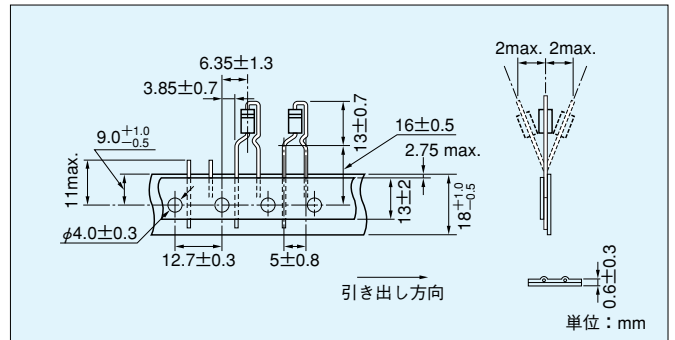
アキシシャルテーピング



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。
 各梱包形態での最少取扱数量は下記のようになります。
 アキシシャルテーピング取扱数量

- リール型
 - Z2, Z2U, ZD 5000ヶ/巻
 - Z6, Z6U 2500ヶ/巻
- つづら折れ型
 - Z2, Z2U, ZD 2000ヶ/箱
 - Z6, Z6U 1000ヶ/箱

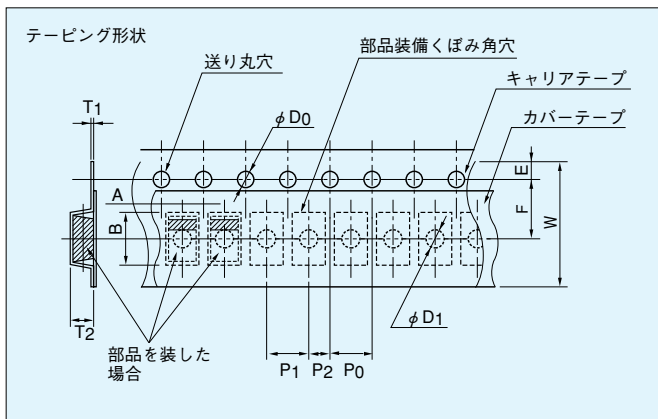
ラジアルテーピング (Z6タイプは除く)



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。
 最少取扱数量は下記のようになります。
 ラジアルテーピング取扱数量 つづら折れ型：2000ヶ/箱

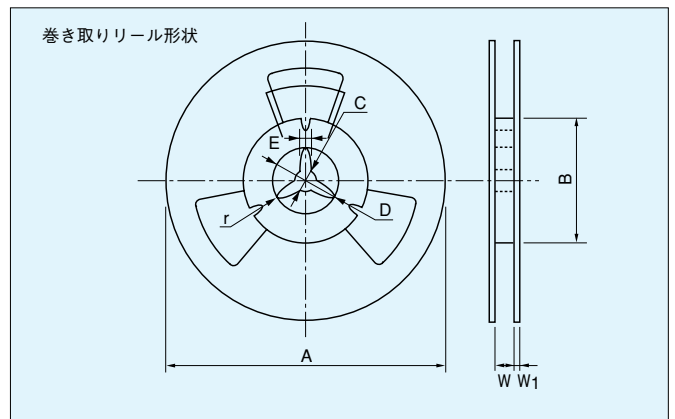
SMDテーピング仕様

●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	φD0	φD1	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	φ178 ±2.0	φ80 ±1.0	φ13 ±0.5	φ21 ±0.8	2.0 ±0.5	14.0 ±1.5	1.5 +0.5 -1.0	(1.0)

単位:mm

使用方法

選定上の注意

- VRDを使用する最高回路電圧 V_m は $V_m \leq$ 定格電圧として下さい。
- 保護する機器の耐電圧 V_{max} は、 $V_{max} \geq$ 制限電圧 (V_c)となる様 V_c を設定します。 V_c は $V_B \max + \alpha$ となります。

$V_B \max$ 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 α 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 $\Delta V_B = V_B \times (T_a - 25^\circ C) \times$ (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.14定格電力低減特性)

(2) サージ波形・サージ電流

P.14制限電圧特性は $10/1000\mu s$ 、 $8/20\mu s$ 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。

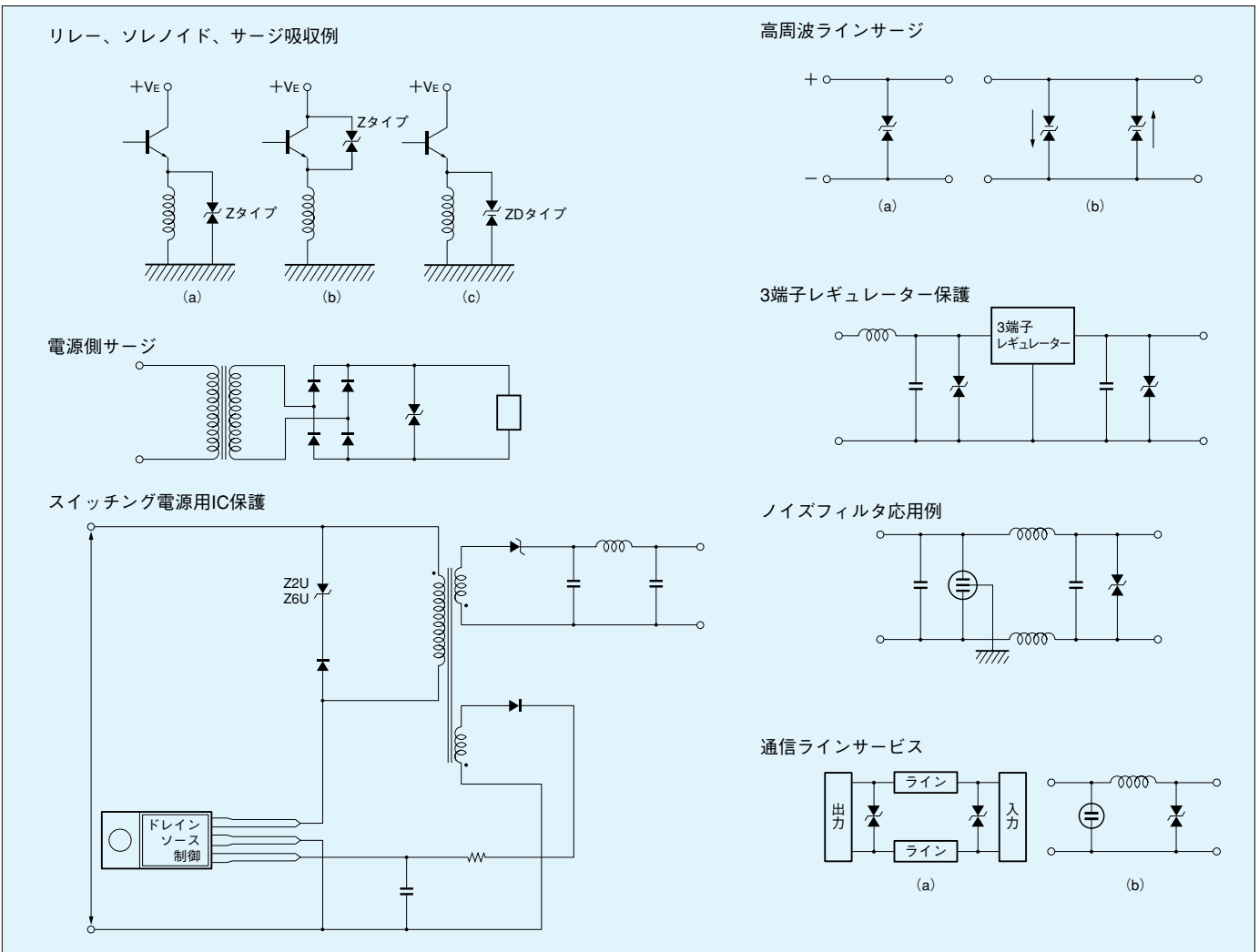
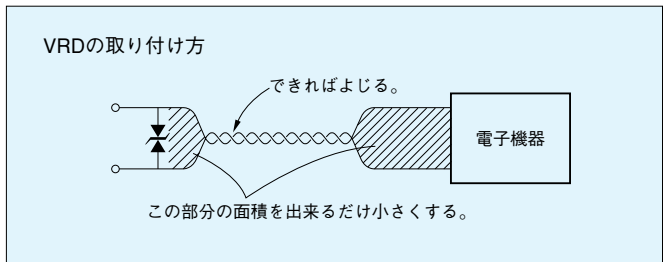
(3) 繰り返しサージ

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_j 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、 $260^\circ C$ 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。

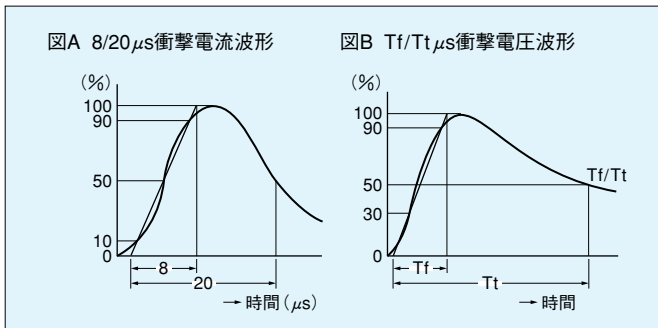
過渡許容電力は図Bで示す1.2/50μs、10/1000μsなどの電圧衝撃波形、図Aで示す8/20μs電流衝撃波形を標準サージ波形とし、VRDに印加した時ピーク電流と制限電圧の積で現されます。

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度許容電力を一覧にしています。

表1

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



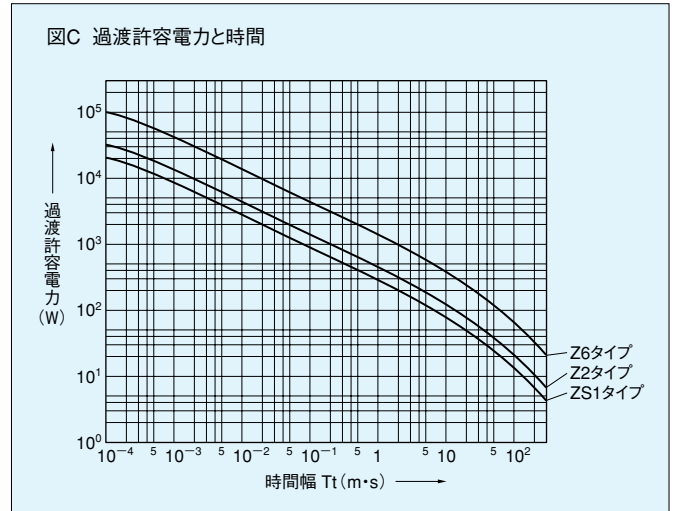
実際のサージ波形は、千差万別でエネルギー量の算出が困難です。指数関数減衰波形は時間幅Ttを1/2減衰時間としている為、見掛けより大きなエネルギーを示します。同じ時間幅Ttの矩形波の1.4倍、正弦波の2.2倍、三角波の2.8倍と計算されます。

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	指数関数減衰波	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

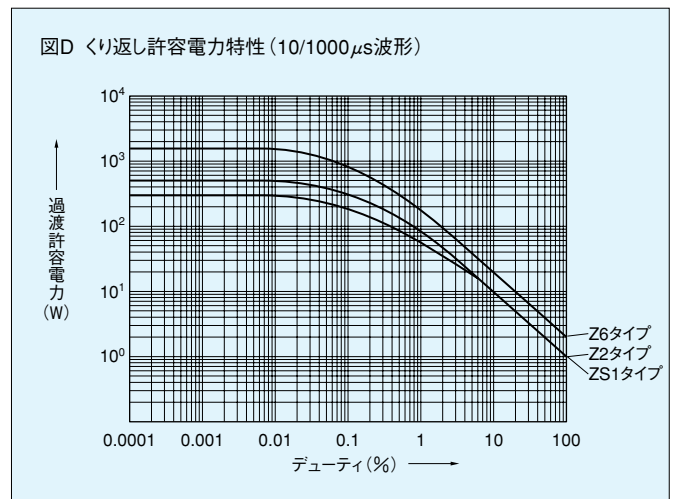
$$P_{av} = \frac{1}{T} \int_0^t W dt$$

W: 1つのサージのエネルギー量

T: サージの印加間隔

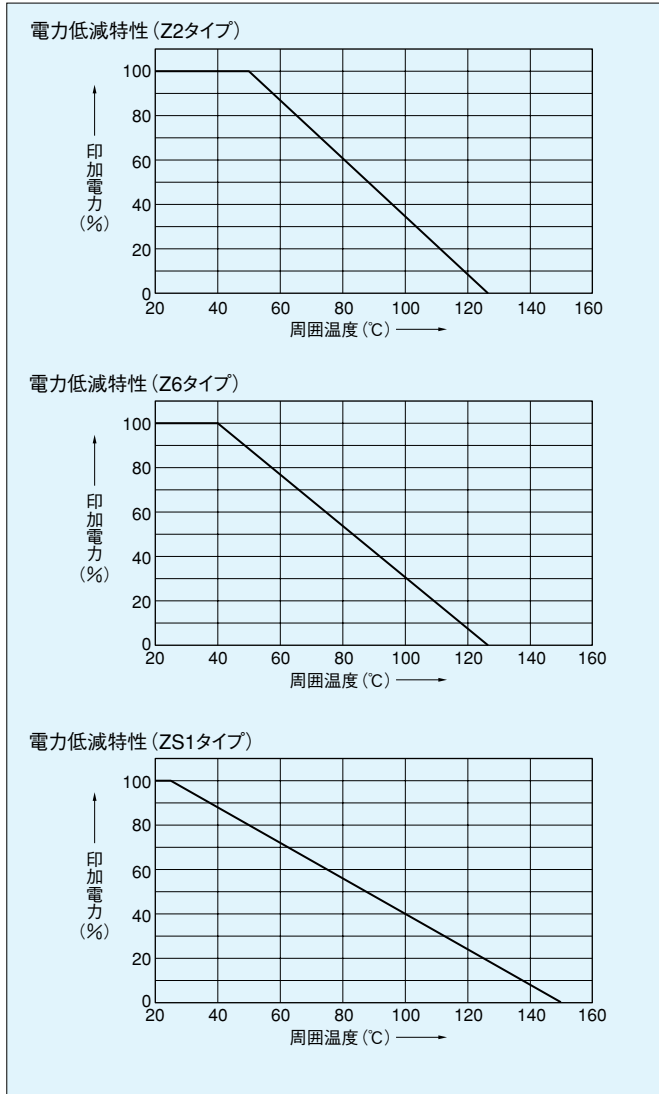
t: 1つのサージの時間幅

で現されます。



定格電力低減特性

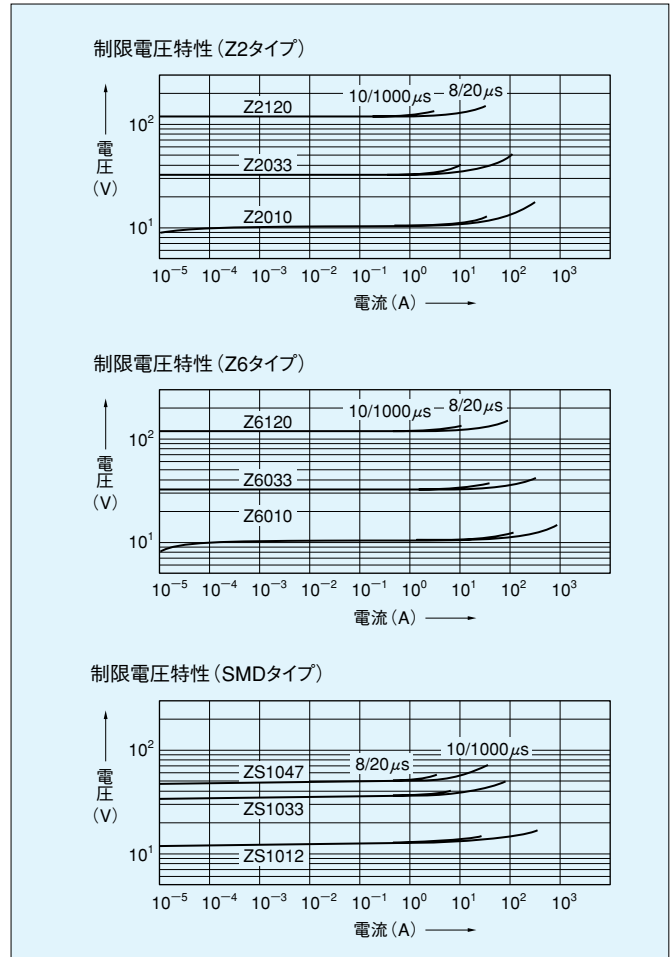
VRDの定格電力は周囲温度に対して低減してください。
 また、VRDのリード線はヒートシンクとして働きますが、通常のプリント基板に取り付けられる限りリード線のカット寸法の影響はほとんどありません。



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) といいます。

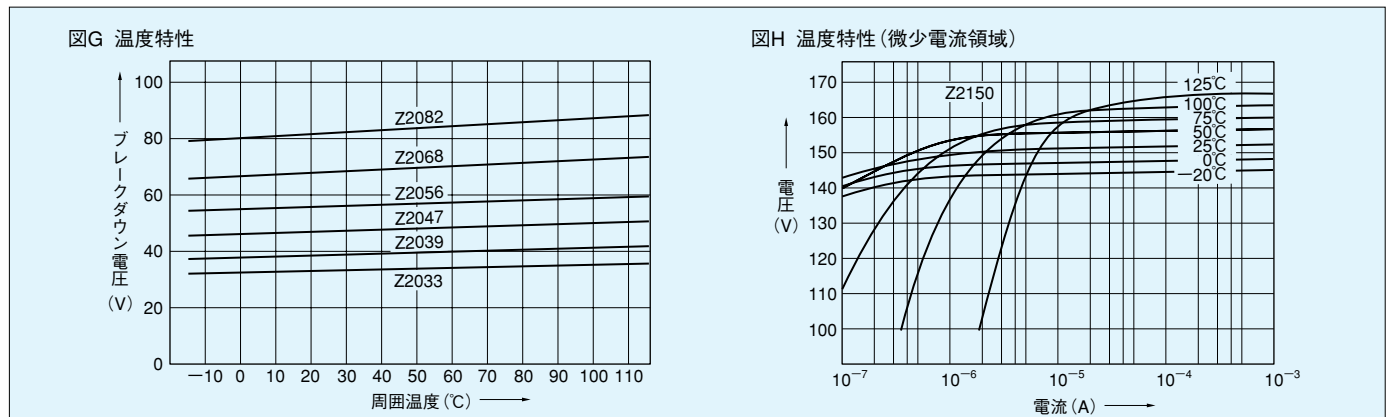
制限電圧はサージ印加時のピーク電流値、パルス長、初期ジャンクション温度により異なります。規格表には最大制限電圧 (V_{Cmax}) 最大許容電流 (I_{pp}) の項に標準サージ波形 $10/1000\mu s$ 、 $8/20\mu s$ を印加した時の最大値を記載しています。



温度特性

ブレイクダウン電圧の温度係数は $+0.03\sim 0.12\%/^{\circ}C$ 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。



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あります。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す。

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

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100Ωのため反射波が現われています。VRD Z2015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Z2015の動作時の容量200pF、ノイズシミュレータの内部抵抗50Ω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。

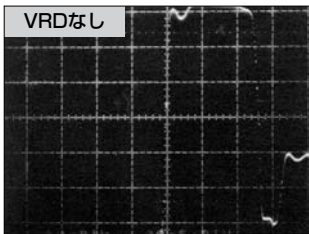


写真1 印加波形5V/div 20ns/div

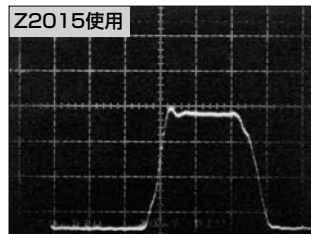


写真2 VRD波形5V/div 20ns/div

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 (Z2039)

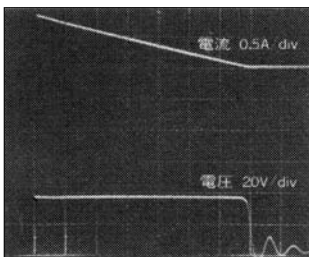


写真3→ (10μs/div) 時間

■金属酸化物バリスタ

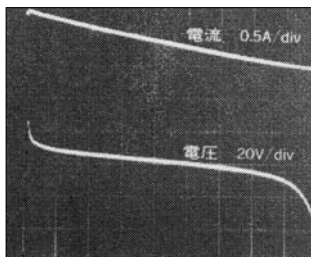
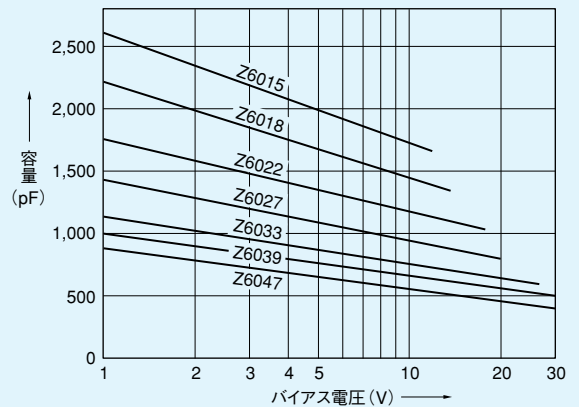


写真4→ (5μs/div) 時間

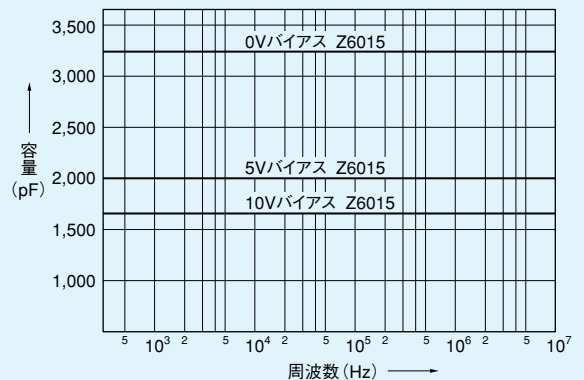
静電容量

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VRD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			
	Z2形	Z6形	ZD形	ZS1形
15V	640pF	3300pF	31pF	465pF
33V	280pF	1400pF	27pF	198pF
47V	200pF	1000pF	25pF	137pF

SEMITEC

SEMITEC株式会社

本社 〒130-8512 東京都墨田区錦糸1-7-7 電話 営業ダイヤルイン (03) 3621-2703 FAX (03) 3623-6100
E-mail (国内営業) sales@mail.semitec.co.jp (海外営業) overseas@mail.semitec.co.jp

西日本営業所 〒532-0004 大阪市淀川区西宮原2-7-38 新大阪西浦ビル 電話 (06)6391-6491 (代) FAX (06)6395-3649
〔海外販売網〕

SEMITEC KOREA CO., LTD. #301-1, DAERYUNG TECHNOTOWN I.327-24 KASAN-DONG, KUMCHON-GU, SEOUL, KOREA.
(韓国) TEL:82-2-3281-1155 FAX:82-2-3281-3338 E-mail:semitec@semiteckorea.com

SEMITEC TAIWAN CORP. 6F No.45 sec. 1, Minquan E. Rd, Taipei City,Taiwan
(台湾) TEL:886-2-2593-6622 FAX:886-2-2593-0089 E-mail:sales@semitec.com.tw

SEMITEC INTERNATIONAL (SHANGHAI) CO., LTD.
(上海) [SHANGHAI OFFICE] ROOM 908, YUAN BUILDING No.738 DONGFANG ROAD, PUDONG SHANGHAI P. R. CHINA ZIP:200122
TEL:86-021-5308-6000 FAX:86-021-830-5008 E-mail:sales@semitec-shanghai.com

SEMITEC (HONG KONG)CO.,LTD.
(香港) UNIT 9,25/F,113ARGYLE STREET. MONGKOK. KOWLOON, HONG KONG.
TEL : 852-2369-6773 FAX : 852-2739-2396 E-mail : semihk@netvigatator.com

SEMITEC TRADING (SHENZHEN) CO., LTD.
(深圳) ROOM 906, 9/F, MULTI-SERVICE BUILDING, TALFOOK CHONG, No.9 SHIHUA ROAD,
FUTIAN FREE TRADE ZONE, SHENZHEN
TEL:86-755-83480961/83480965 FAX:86-755-83480964 E-mail semi-trading@963.net

ATC SEMITEC LTD.
(英国) UNIT 14 COSGROVE BUSINESS PARK,DAISY BANK LANE,ANDERTON,NORTHWICH,CESHIRE,
CW9 6FY,U.K.
TEL:44-1606-871680 FAX:44-1606-872938 E-mail:sales@atcsemitec.co.uk

SEMITEC USA CO.
(米国) 21311 HAWTHORNE BLVD SUITE 250 TORRANCE CA,90503 USA
TEL:+1-310-540-2330 FAX:+1-310-540-2331 E-mail:sales@semitec-usa.com



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) 当社製品について、カタログに記載された用途以外または、人名または財産に危害を及ぼす恐れがある高信頼性を要求される下記ご用途でご使用を検討いただく場合につきましては、必ず当社営業部までご連絡ください。また、必ずフェイル・セーフ機構を検討して下さい。
 - 医療機器 ○自動車、鉄道、船舶等の輸送機器 ○航空・宇宙機器 ○交通機器 ○防犯・防災機器 ○原子力関係機器 ○軍事機器
 - 海底機器 ○安全装置 ○その他同等の高信頼性を要求される機器
- 2) 信頼性を損なう恐れがありますので、定められた規格や保存条件を越えて使用しないで下さい。
- 3) 誤った使い方をすると、発熱、発火、爆発、飛散等を伴うことがありますので十分注意して下さい。
- 4) 製品には構造により、鋭角の突起や刃物状の形状をしているものがありますので、作業等に事故が起きないように、取扱いには適切な指導をして下さい。
- 5) 製品の加工に当たって、破壊や部品の飛散が伴うことがありますので、材質、状況等を十分に把握し、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。
- 6) 製品のお取扱いにあたり、規定以上の引っ張り力や圧力、熱を加えると、オープン、ショート、絶縁不良など、本来の性能を損なったり、劣化を早めたりする恐れがありますので十分に注意してお取り扱い下さい。
- 7) 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、必ず当社営業部にご確認下さい。
- 8) 製品の故障によって、事故の誘発が予測されるときは、損害が発生しないよう対策を施して下さい。
- 9) 以上の注意義務を十分行わないで使用した場合は、事故が生じたときでも当社は責任は負いません。
- 10) 規定以外のご使用がありましたら、必ず当社営業部へご相談下さい。必要に応じて信頼性を確認し個別契約を結ばさせて頂きます。

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。

2011年3月発行