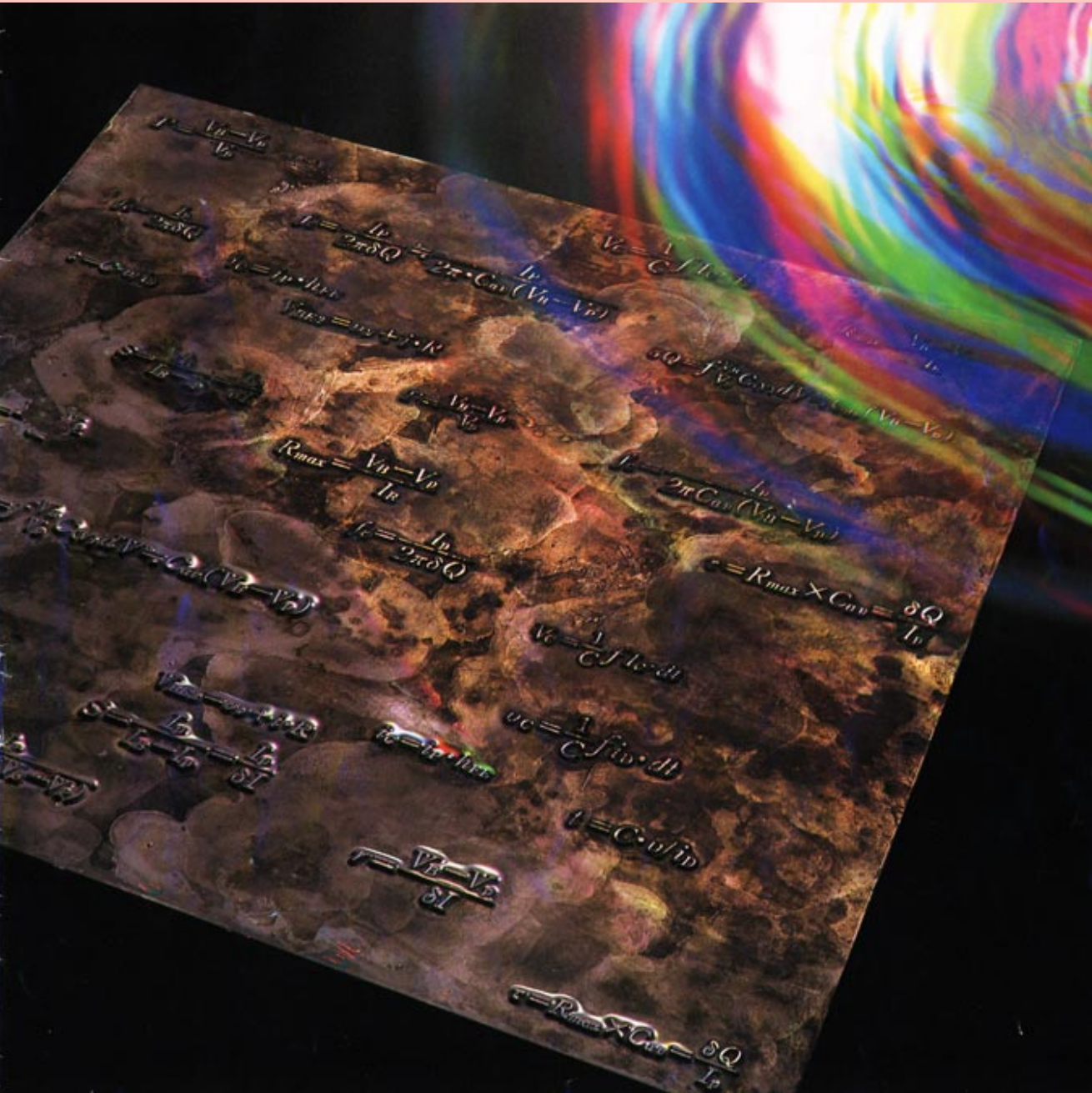


CRD



CRD



Current Regulative Diode

E series

F series

概要

定電流ダイオードCRD(Current Regulative Diode)は、1V以下の低電圧から100V以上の高電圧まで一定の電流を供給する素子です。広い定電流動作領域、高い動作抵抗など、複雑な回路構成の定電流回路の特性を単一ダイオードで得られ、電源変動、負荷変動、リップル電圧に係ることなく定電流を供給することができます。

特長

- 1V以下の低電圧領域から定電流性が現れます。
- 使用電圧は最大100Vまで可能です。
- 動作インピーダンスが40k から6M と大きな値です。
- 電流ランクが100 μ Aから15mAまで16種と豊富です。
- 周波数特性が良好です。

用途

電源変動、負荷変動に影響されない定電流供給 ツェナーダイオードへの定電流供給 フォトカプラー、LED輝度安定 充電回路 三角波、鋸歯状波発生回路 遅延、タイマ回路 コンバータ始動電流供給 Trエミッタバイアス 磁気ヘッド電流供給 差動増幅 DCカップリング

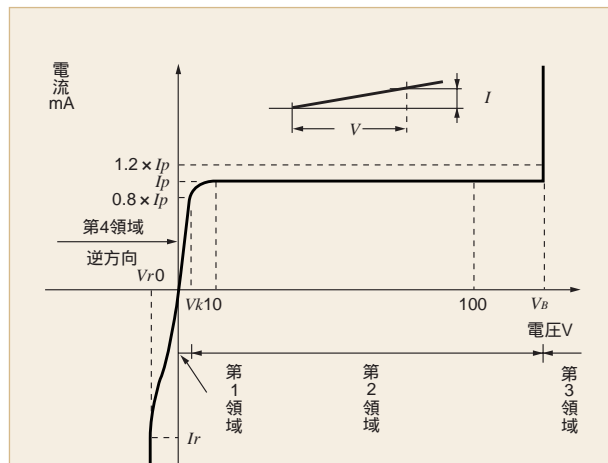
適用機種

VTR及びチューナー(シンセサイザ方式)・電子ボタン電話・スイッチングレギュレータ・オーディオアンプ・警備機器・近接スイッチ・テレビ・DAD・脳波計・心電計・紙幣両替機・I/Oボード等。

特性と動作機構

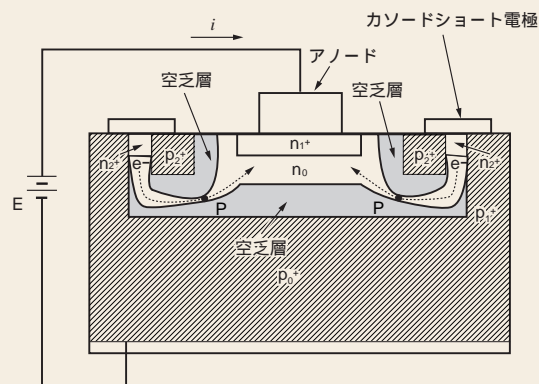
CRD電圧 - 電流特性は、図1に示すように印加電圧により4領域に分けることができます。

- 順方向において、 $V = 0$ から V_k までの領域は、印加電圧に比例して電流値が増減する領域なので、定電流特性はありません。図2において、カソードショート電極により、 $p_0^+ - n_0$ 、 $p_2^+ - n_0$ 接合はそれぞれ逆バイアスとなって、 p_0^+ 領域 p_2^+ 領域から n_0 層へ空乏層が形成されます。空乏層はキャリアのない高抵抗領域で、その領域は印加電圧により増減しますが、 V_k 以下の電圧では空乏層の広がりが少なく、 n_0 層のキャリアはカソード n_2^+ からチャンネルを通り容易にアノード n_1^+ へ到達できるため、比較的低い抵抗となります。
- 印加電圧が V_k を超えると電流は飽和し、一定電流値を保持する定電流領域です。この領域での動作抵抗 r は、 $r = V / I$ で表されますが、 r の値が非常に大きな値になります。この電圧領域の印加電圧があると、図2の空乏層が広がり、チャンネルをP点で完全に横切ってしまうようになります。この状態をピンチオフと呼び、一定電流値をピンチオフ電流 I_p と呼び、10V印加時の電流値を I_p としています。印加電圧が変わっても I_p は一定に保持されます。
- さらに印加電圧が高い領域では、電流は定電流特性を失い始め、やがてブレークダウンを起し、電流は急激に増加します。これは図2において、ピンチオフ点P点の空乏層の電界が強くなり、アバランシェ降伏を起こしていることによります。ブレークダウン電圧 V_B は電流値が $1.2 \times I_p$ となる電圧です。
- 逆方向特性は整流用ダイオードの順方向特性に類似した定電流特性を示します。図2において、すべてのp - n接合が、順方向にバイアスされるためです。



CRD電圧 - 電流特性

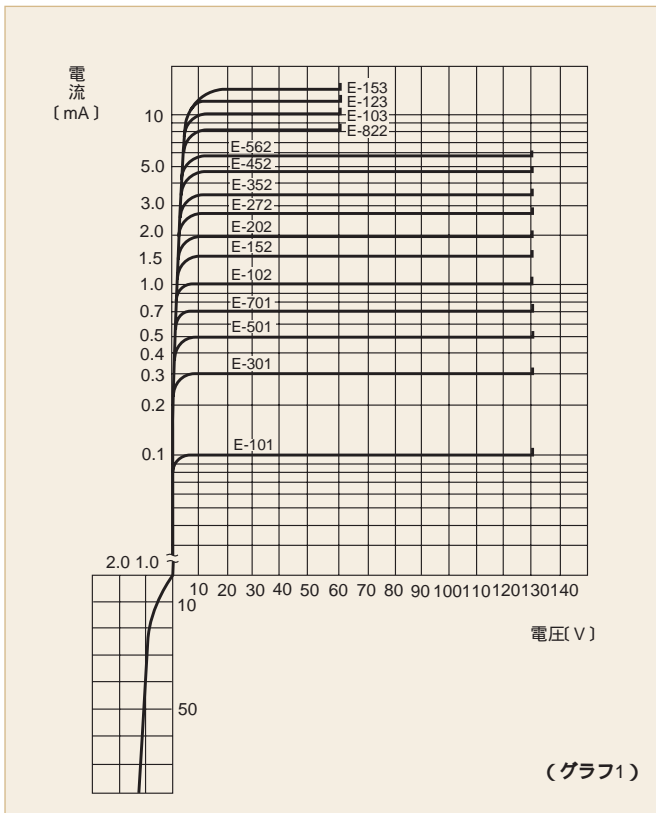
(図1)



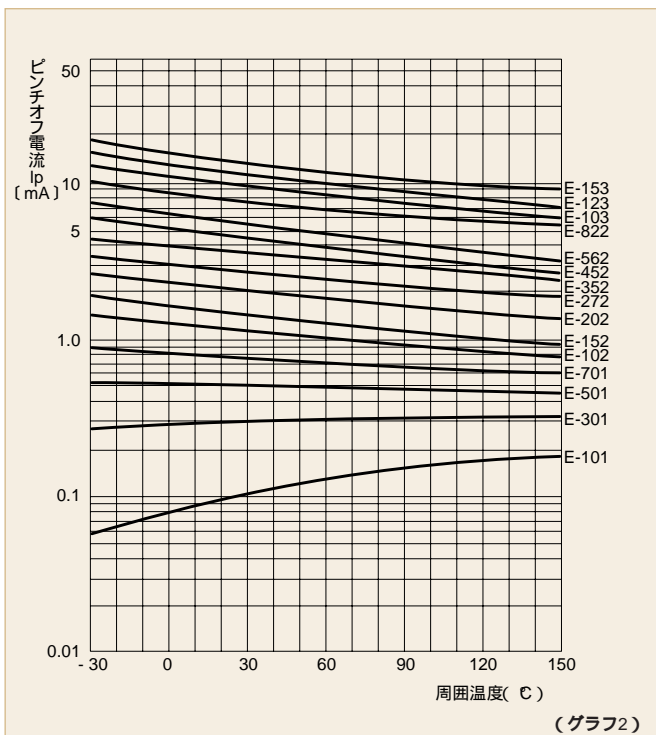
CRD動作機構

(図2)

静特性



ピンチオフ電流 - 温度特性



自己発熱

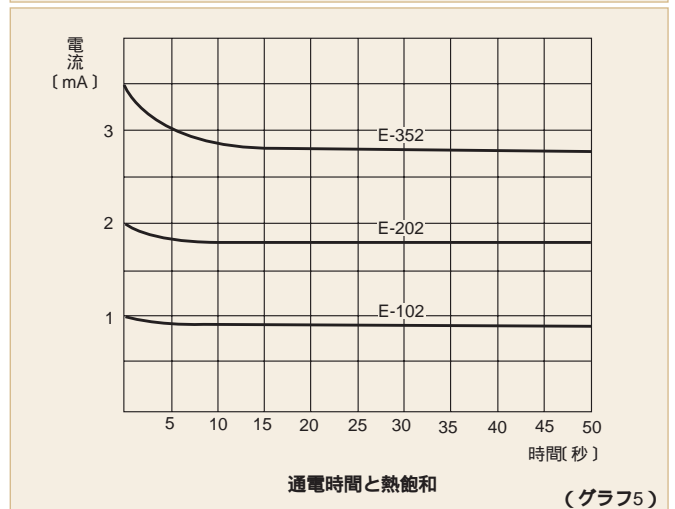
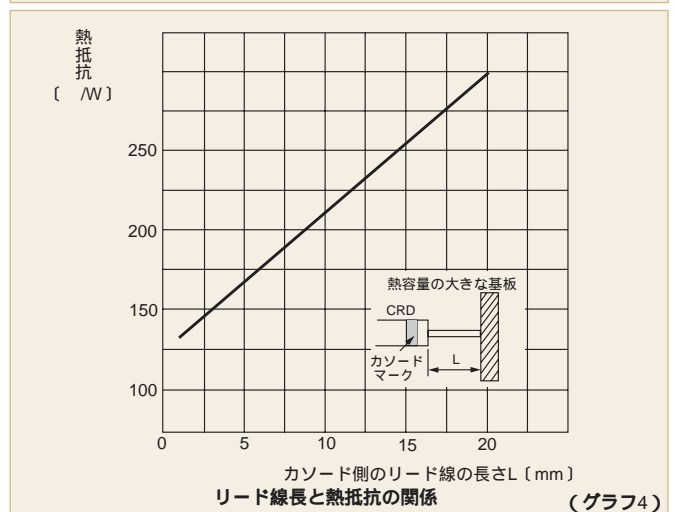
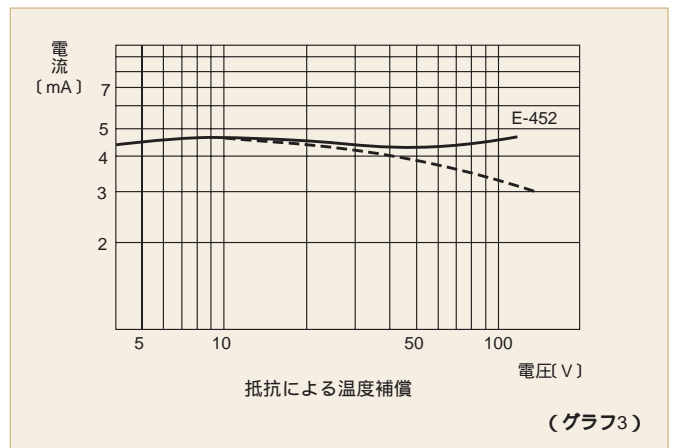
CRDを100mW以上の電力で使用すると、自己発熱により電流値が減少します。電流値の減少率は温度係数により異なります(グラフ2参照)。

自己発熱による電流値減少の飽和特性と電流値減少を補正する抵抗を接続した特性をグラフ3に示します。自己発熱温度はカソード側リード線の熱放散に影響され、カソード側リード線の熱放散が大きいと電流値減少はかなり緩和される。カソード側リード線の長さとの熱抵抗の関係をグラフ4に示します。

自己発熱温度の飽和特性をグラフ5に示します。CRDは熱容量が小さいので通常10秒以内で飽和します。

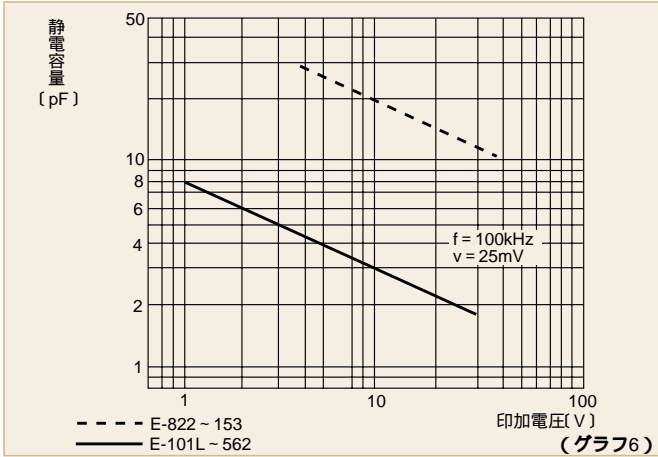
自己発熱補償用抵抗の値は下表をご参照下さい。

E-102	E-152	E-202	E-272	E-352	E-452	E-562
1M	390k	240k	120k	82k	56k	39k



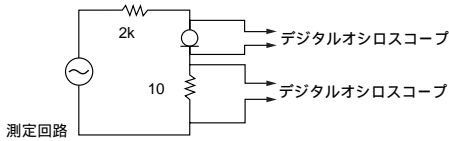
静電容量

印加電圧による容量の変化をグラフ6に示します。

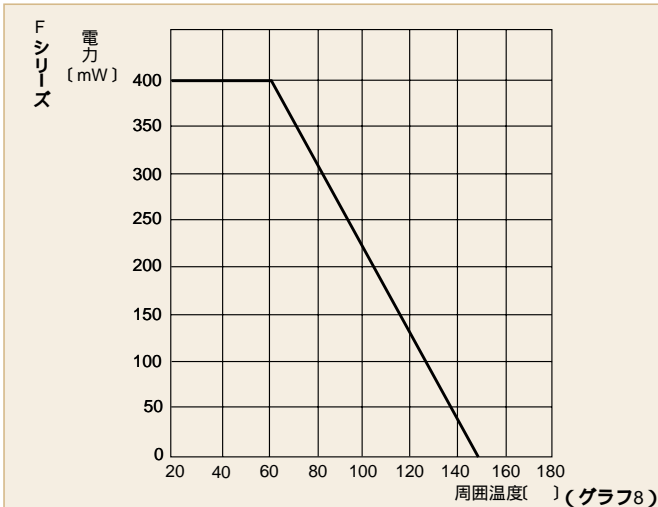
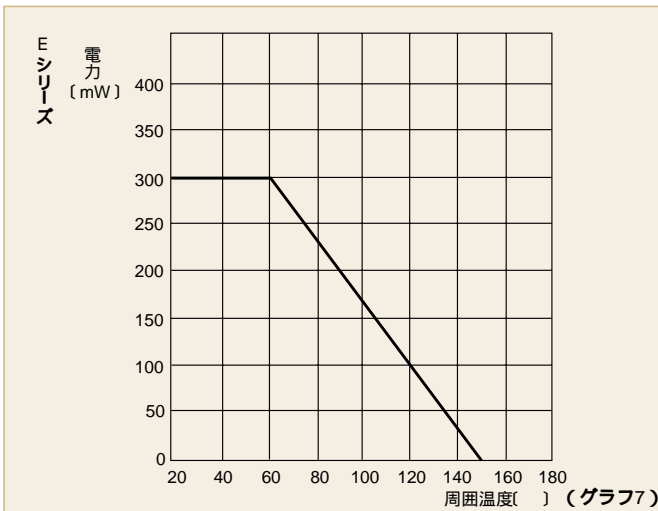


CRDのサージ耐量

CRDのサージ破壊耐量は1.2/50 μ sec波形で400mAです。
又破壊モードはショートです。

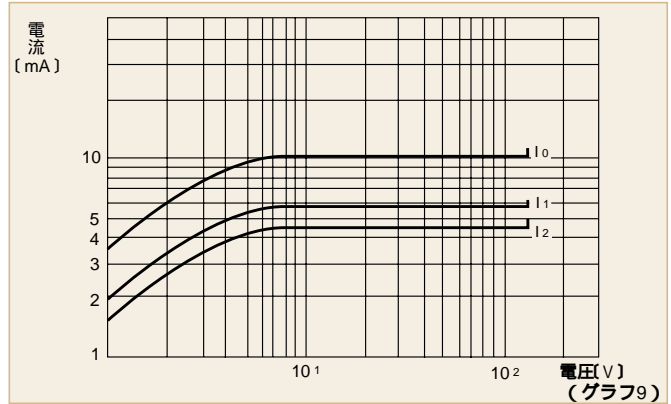
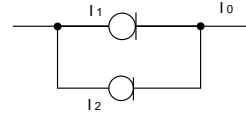


電力低減特性



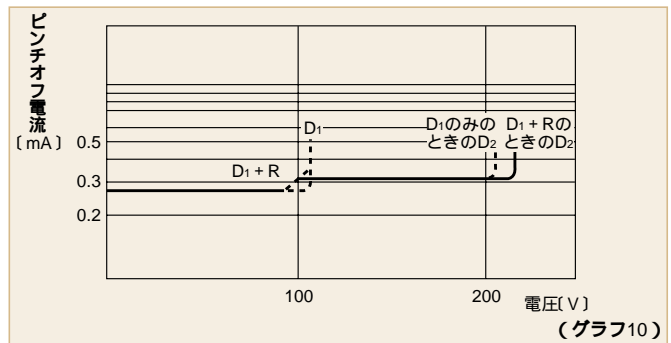
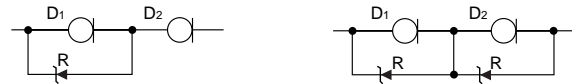
CRDの並列使い

CRDを並列に使用すると電流の拡大ができます。この場合ほとんど何も注意はいりません。総合電流はそれぞれの電流の和となります。

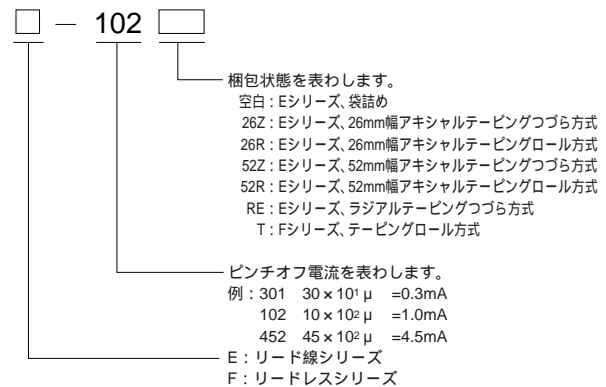


CRDの直列使い

CRDを直列に使用すると印加電圧の拡大ができます。この場合CRDの特性にバラツキがあるため、ピンチオフ電流の小さい方が先に動作し V_b を少し越えたところで、ピンチオフ電流の大きい方に電圧が印加されるようになります。
 V_b を越えての連続使用は好ましくないので、電流の小さい方に定電圧ダイオ



タイプ番号命名法

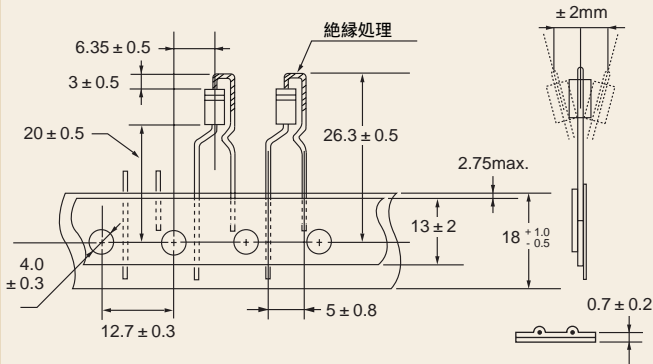


CRD Eシリーズのテーピング仕様

CRD Eシリーズは、ラジアルテーピングとアキシャルテーピングができます。ラジアルテーピングはつづら方式包装、アキシャルテーピングはつづら方式とロール方式包装があります。ご希望の場合はタイプ番号命名法に従ってご指定ください。

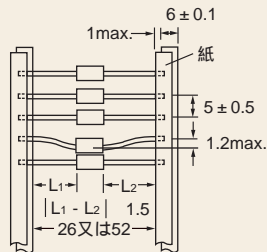
- ラジアルテーピング つづら方式 4,000個/単位
- アキシャルテーピング つづら方式 2,500個/単位
- アキシャルテーピング ロール方式 5,000個/単位

ラジアルテーピング (REタイプ)



アキシャルテーピング

テープ間隔は26mmと52mmの2種類あります。

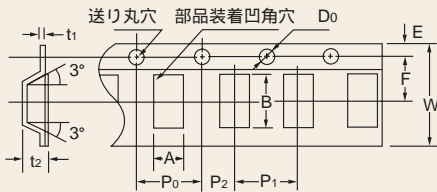


(図3)

CRD Fシリーズのテーピング仕様

CRD Fシリーズは、下図の様なテーピングのみとなっております。

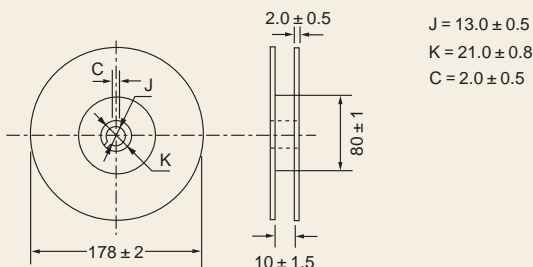
最小取扱数量 2,500個/リール



*素子の向きは、カソード側が送り丸穴側になります。

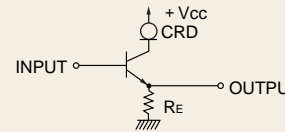
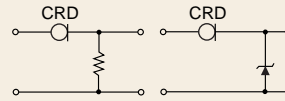
(図4)

テープ	A	B	W	F	E	P1	P2	P0	D0	t1	t2
TE84R	1.7 ±0.1	3.7 ±0.1	8.0 ±0.3	3.5 ±0.05	1.75 ±0.1	4.0 ±0.1	2.0 ±0.05	4.0 ±0.1	1.5 +0.1 0	0.2 ±0.05	1.7 ±0.1



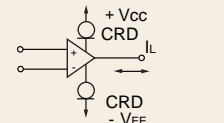
(図5)

CRDの応用

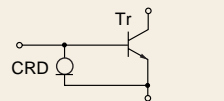


定電圧

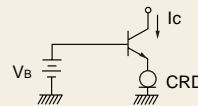
OUTPUT端子の接地事故に対する保護



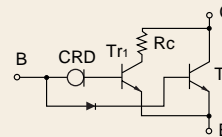
OPアンプの出力短絡保護や出力電流の制限



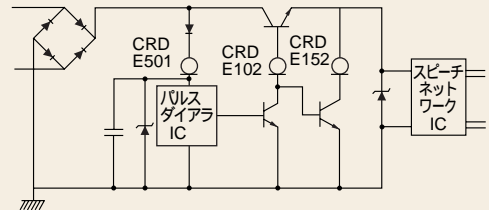
トランジスタのICBOのバイパス、VCE、VCEMモードで使えるのでTrの耐電圧がアップする



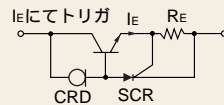
定電流の負荷として使用できる。Ic Ip



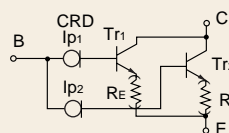
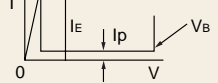
大電力の並列回路で、電力損失は50%をRcに負担させられる。最終的にTr2のVCEが飽和するまでドライブ可能



電話機回路信号減衰防止

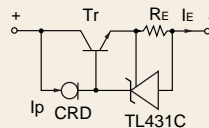


電子ヒューズの働きをする

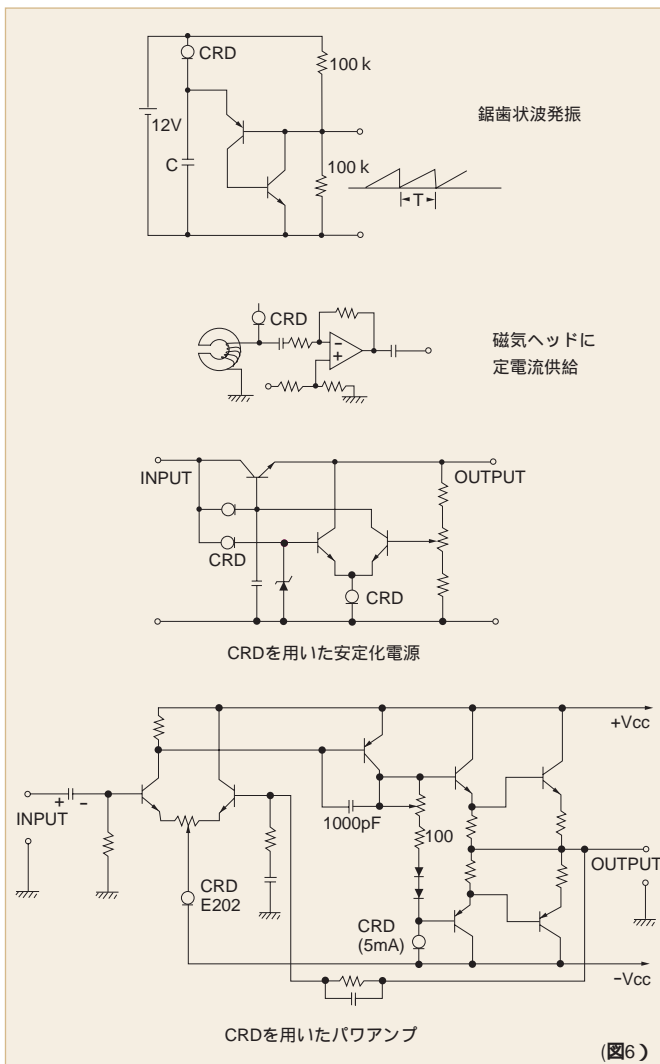


通常の並列回路と異なり、REは不要のため、トランジスタの電圧利用率がよい

CRDの電流拡大 (ICとの併用)



Vp相当電圧: 約5V
 $I_E = I_p + \frac{2.6}{R_E} (A)$
 $I_p > 500\mu A$ とする。



(図6)

■■■■ CRD Eシリーズの信頼性 ■■■■

項目	試験条件
耐熱性試験	150 ±5 中に1,000 ±12時間放置し、室温中に30分間放置後Ipを測定する。
耐湿性試験	70 ±2 90 ~ 95%中に1,000 ±12時間放置し、室温中に30分間放置後Ipを測定する。
通電負荷試験	室温中で最高使用電圧を印加し、1,000 ±12時間放置し、室温中に30分間放置後Ipを測定する。(尚300mW以下)
温度サイクル試験	- 25 (30分) 室温(15分) 120 (30分) 室温(15分) を1サイクルとして5サイクル後Ipを測定する。
振動試験	10Hz 55Hz 10Hz を1分間で往復するような最大振幅1.5mmの単振動を3つの互いに直角な方向に各々2時間行なう。
リード線折り曲げ試験	リード線に2.5Nの荷重を加え、本体が90°曲がるまで傾けもとにもどす。反対方向に90°曲げもとにもどす。これを1サイクルとし1.5サイクル行なう。
リード線引っ張り試験	本体を固定し、リード線の軸方向に5Nの荷重を加え、30秒保持する。
はんだ耐熱性試験	260 ±10 のはんだ中にリード線の根本より5 ±1mmのところまで3 ±0.5秒間浸し、室温中に30分間放置後Ipを測定する。
はんだ付性試験	230 ±5 のはんだ中にフラックスをつけて3秒間浸漬させた後のリード線へのはんだ付着率90%以上のこと。

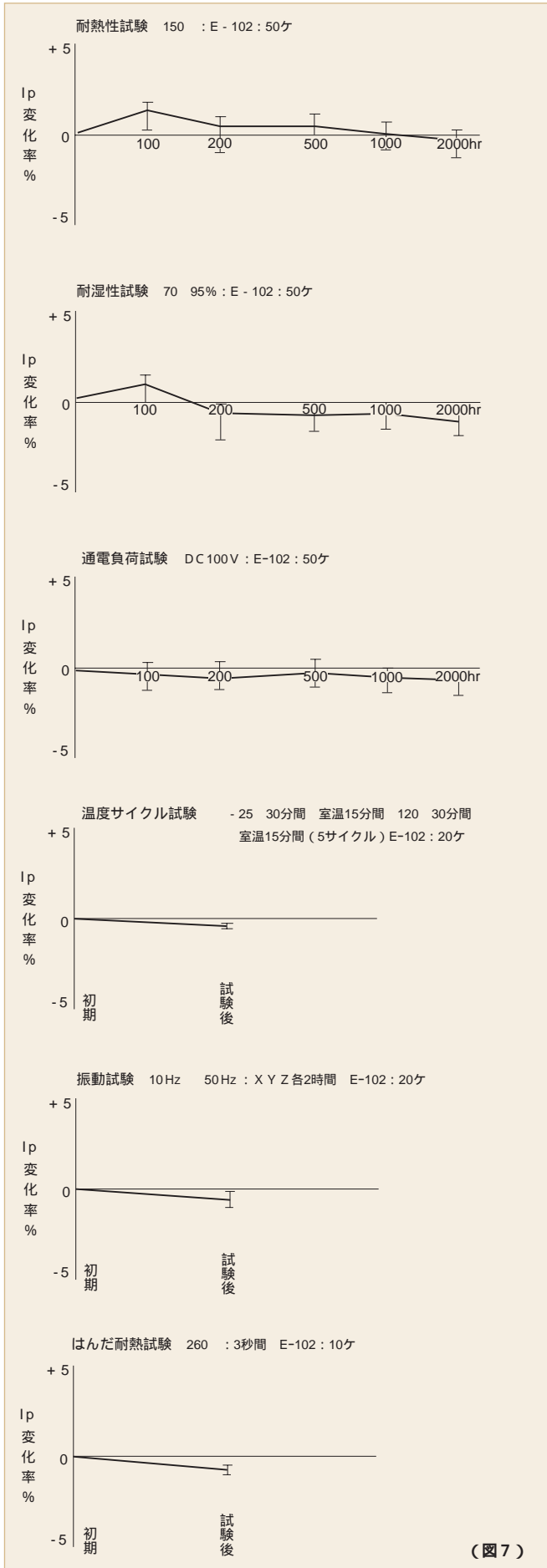
規格Ipの変化率 ±5%以内

■■■■ CRD Fシリーズの信頼性 ■■■■

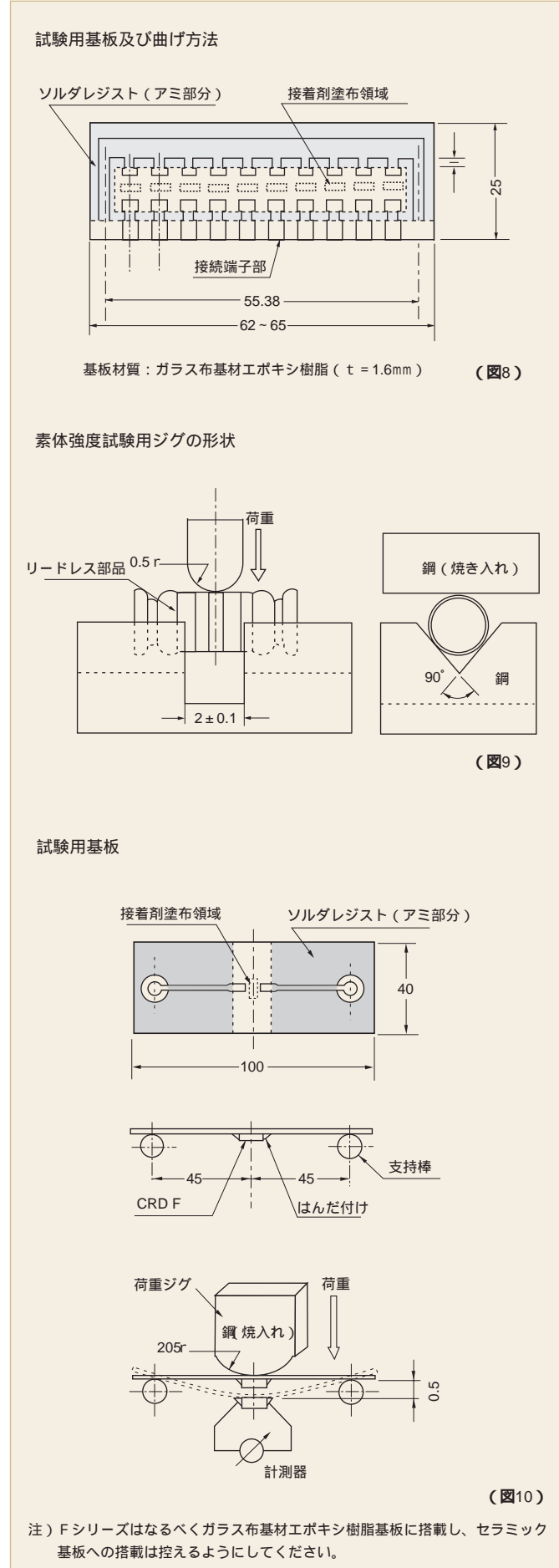
項目	試験条件
耐熱性試験	150 ±5 中に1,000 ±12時間放置し、室温中に30分間放置後Ipを測定する。
耐湿性試験	70 、90 ~ 95%の雰囲気中に1,000 ±12時間放置し、室温中に30分間放置後Ipを測定する。
通電負荷試験	室温中で最高使用電圧を印加し、1,000 ±12時間放置し、室温中に30分間放置後Ipを測定する。
温度サイクル試験	素子を試験用基板(図8)にはんだ付して、- 25 (30分) 室温(15分) 120 (30分) 室温(15分) を1サイクルとして5サイクル繰り返した後Ipを測定する。
はんだ耐熱性試験	素子を試験用基板(図8)に接着して、260 ±10 のはんだ中に3 ±0.5秒間浸漬させた後、室温中に30分間放置後Ipを測定する。
素体強度試験	素子を試験用ジグ(図9)に両端が均等になる様に置き、素子の中央部に20Nの荷重を10 ±1秒間加える。
端子強度試験	素子を試験用基板(図10)にはんだ付して、素子の中心からそれぞれ45mmの所に支持棒を置き、基板の中央部を規定のジグで加圧し基板を0.5mm曲げたまま、Ipを測定する。

規格Ipの変化率 ±5%以内

CRD Eシリーズの信頼性データ



CRD Fシリーズ試験方法



CRD E series

Current Regulative Diode



定電流ダイオードCRD Eシリーズは、DO-35 スタイルのDHD (Double Heatsink Diode) 構造です。

組立構造がシンプルです。

気密封止で高信頼性です。

部品材料が安価で量産性に優れています。

10mA CRD

定電流ダイオードCRD (Current Regulative Diode) は、DO35 (300mW)パッケージを使用した小型で、安定した定電流特性を供給する素子です。今までは、5mA程度のものが上限でしたが、今回は15mAまで供給が可能となりました。

これにより、従来LED輝度安定用等10mA程度の一定電流が必要な時などは、CRD 2本、又は、トランジスタとの組み合わせ等により複雑な回路構成であったものが、CRD単体で定電流特性が得られます

最大定格

定格電力	300mW
熱抵抗	300 /W
逆方向許容電流	50mA
動作温度範囲	-30 ~ +150

〔周囲温度 $T_a=25$ 〕

規格表

項目 形名	ピンチオフ電流 ¹		肩特性 ²		動作インピーダンス Z_T [M] ³	制限電流比 I_{100V}/I_p	温度係数 [%/] ⁴	最高使用電圧 $V_{max.}(V)$	捺印表示
	検査電圧	I_p [mA]	V_k [V]	I_k [mA]					
E-101 L	10V	0.01 ~ 0.06	0.4	min.0.8 Ip	8.00	max.1.1	+2.10 ~ +0.10	100	IL
E-101	10V	0.05 ~ 0.21	0.5	min.0.8 Ip	6.00	max.1.1	+2.10 ~ +0.10	100	01
E-301	10V	0.20 ~ 0.42	0.8	min.0.8 Ip	4.00	max.1.1	+0.40 ~ -0.20	100	03
E-501	10V	0.40 ~ 0.63	1.1	min.0.8 Ip	2.00	max.1.1	+0.15 ~ -0.25	100	05
E-701	10V	0.60 ~ 0.92	1.4	min.0.8 Ip	1.00	max.1.1	0.00 ~ -0.32	100	07
E-102	10V	0.88 ~ 1.32	1.7	min.0.8 Ip	0.65	max.1.1	-0.10 ~ -0.37	100	10
E-152	10V	1.28 ~ 1.72	2.0	min.0.8 Ip	0.40	max.1.1	-0.13 ~ -0.40	100	15
E-202	10V	1.68 ~ 2.32	2.3	min.0.8 Ip	0.25	max.1.1	-0.15 ~ -0.42	100	20
E-272	10V	2.28 ~ 3.10	2.7	min.0.8 Ip	0.15	max.1.1	-0.18 ~ -0.45	100	27
E-352	10V	3.00 ~ 4.10	3.2	min.0.8 Ip	0.10	max.1.1	-0.20 ~ -0.47	100	35
E-452	10V	3.90 ~ 5.10	3.7	min.0.8 Ip	0.07	max.1.1	-0.22 ~ -0.50	100	45
E-562	10V	5.00 ~ 6.50	4.5	min.0.8 Ip	0.04	max.1.1	-0.25 ~ -0.53	100	56
E-822	10V	6.56 ~ 9.84	3.1	min.0.8 Ip	0.32	⁵ max.1.0	-0.25 ~ -0.45	30	82
E-103	10V	8.00 ~ 12.0	3.5	min.0.8 Ip	0.17	⁵ max.1.0	-0.25 ~ -0.45	30	10
E-123	10V	9.60 ~ 14.4	3.8	min.0.8 Ip	0.08	⁵ max.1.0	-0.25 ~ -0.45	30	12
E-153	10V	12.0 ~ 18.0	4.3	min.0.8 Ip	0.03	⁵ max.1.0	-0.25 ~ -0.45	25	15

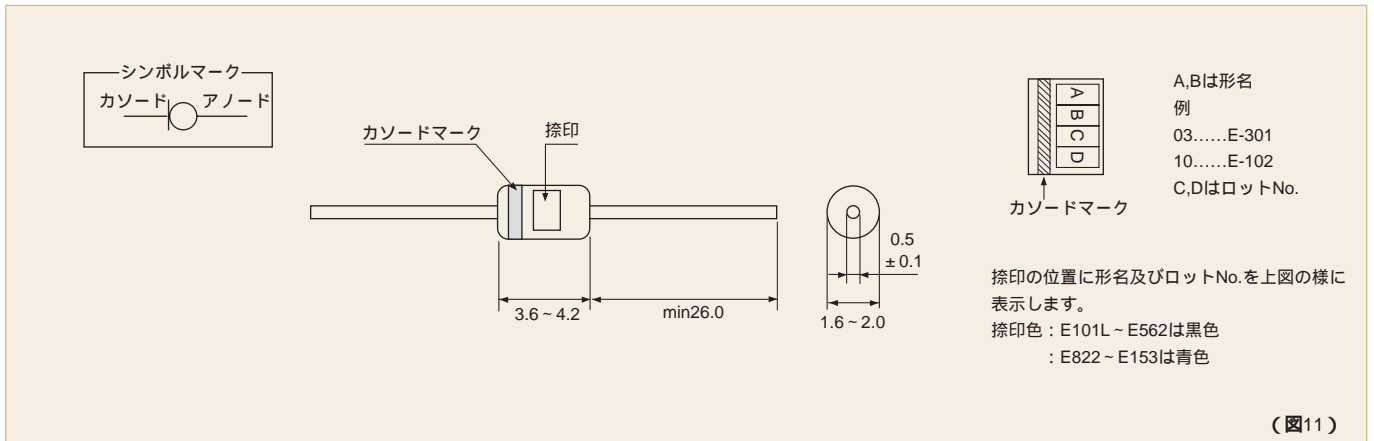
1、 2 測定は、25 におけるパルス測定値です。

3 D.C.25V バイアスに10kHz微小電圧を重畳させたときの、インピーダンスの最小値です。(参考値)

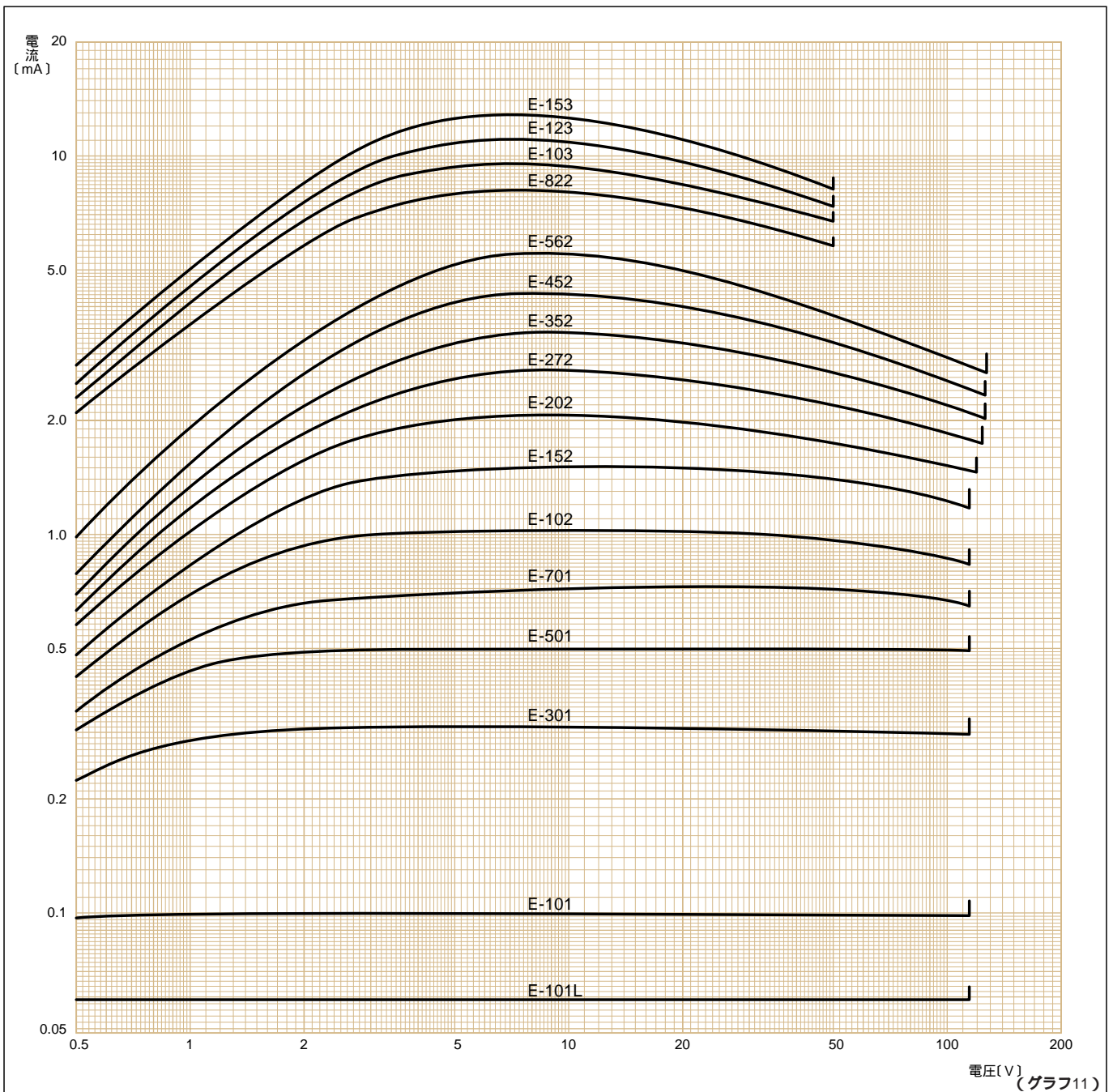
4 温度係数は、25 ~ 50 の値です。

5 制限電流比は I_{30V}/I_p の値です。

外形寸法図



動特性



CRD F series

Current Regulative Diode



リードレス形CRD Fシリーズは、リード線タイプEシリーズの電気的特性を生かし、近年の電子機器の小形・軽量化に対応する面実装部品として製品化したものです。

Fシリーズは、従来の自動マウント機で装着ができ、高密度、高速度の部品実装が可能です。

形状が円筒形のため、高密度、高速度の部品実装ができます。

基板に接着後、直接はんだディップが可能です。

直接マウントするため、放熱特性が向上します。

寸法、形状が抵抗、コンデンサの円筒形部品（MELFタイプ）と共通であり、同一の自動実装機が使えます。

従来のCRD Eシリーズと同じガラスシールのため、高信頼性です。

最大定格

定格電力	400mW
熱抵抗	150 /W
逆方向許容電流	50mA
動作温度範囲	-30 ~ +150

【周囲温度 $T_a=25$ 】

CRD Fシリーズは、すべてテーピング仕様となっております。形状等は、P5（図4、5）を参照ください。

規格表

項目 形名	ピンチオフ電流 ¹		肩特性 ²		動作インピーダンス Z_T [M]	制限電流比 I_{100V}/I_p	温度係数 [%/] ⁴	最高使用電圧 $V_{max}(V)$
	検査電圧	I_p [mA]	V_k [V]	I_k [mA]				
F-101 L	10V	0.01 ~ 0.06	0.4	min.0.8 I_p	8.00	max.1.1	+ 2.10 ~ + 0.10	100
F-101	10V	0.05 ~ 0.21	0.5	min.0.8 I_p	6.00	max.1.1	+ 2.10 ~ + 0.10	100
F-301	10V	0.20 ~ 0.42	0.8	min.0.8 I_p	4.00	max.1.1	+ 0.40 ~ - 0.20	100
F-501	10V	0.40 ~ 0.63	1.1	min.0.8 I_p	2.00	max.1.1	+ 0.15 ~ - 0.25	100
F-701	10V	0.60 ~ 0.92	1.4	min.0.8 I_p	1.00	max.1.1	0.00 ~ - 0.32	100
F-102	10V	0.88 ~ 1.32	1.7	min.0.8 I_p	0.65	max.1.1	- 0.10 ~ - 0.37	100
F-152	10V	1.28 ~ 1.72	2.0	min.0.8 I_p	0.40	max.1.1	- 0.13 ~ - 0.40	100
F-202	10V	1.68 ~ 2.32	2.3	min.0.8 I_p	0.25	max.1.1	- 0.15 ~ - 0.42	100
F-272	10V	2.28 ~ 3.10	2.7	min.0.8 I_p	0.15	max.1.1	- 0.18 ~ - 0.45	100
F-352	10V	3.00 ~ 4.10	3.2	min.0.8 I_p	0.10	max.1.1	- 0.20 ~ - 0.47	100
F-452	10V	3.90 ~ 5.10	3.7	min.0.8 I_p	0.07	max.1.1	- 0.22 ~ - 0.50	100
F-562	10V	5.00 ~ 6.50	4.5	min.0.8 I_p	0.04	max.1.1	- 0.25 ~ - 0.53	100
F-822	10V	6.56 ~ 9.84	3.1	min.0.8 I_p	0.32	⁵ max.1.0	- 0.25 ~ - 0.45	50
F-103	10V	8.00 ~ 12.0	3.5	min.0.8 I_p	0.17	⁵ max.1.0	- 0.25 ~ - 0.45	42
F-123	10V	9.60 ~ 14.4	3.8	min.0.8 I_p	0.08	⁵ max.1.0	- 0.25 ~ - 0.45	34
F-153	10V	12.0 ~ 18.0	4.3	min.0.8 I_p	0.03	⁵ max.1.0	- 0.25 ~ - 0.45	28

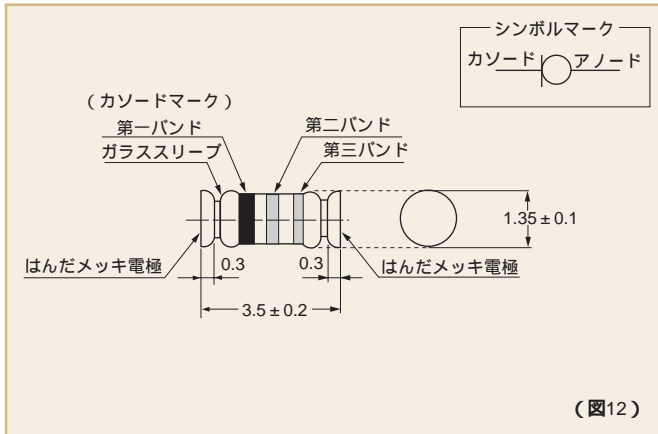
1、 2 測定は、25 におけるパルス測定値です。

3 D.C.25Vバイアスに10kHz微小電圧を重畳させたときの、インピーダンスの最小値です。（参考値）

4 温度係数は、25 ~ 50 の値です。

5 制限電流比は I_{30V}/I_p の値です。

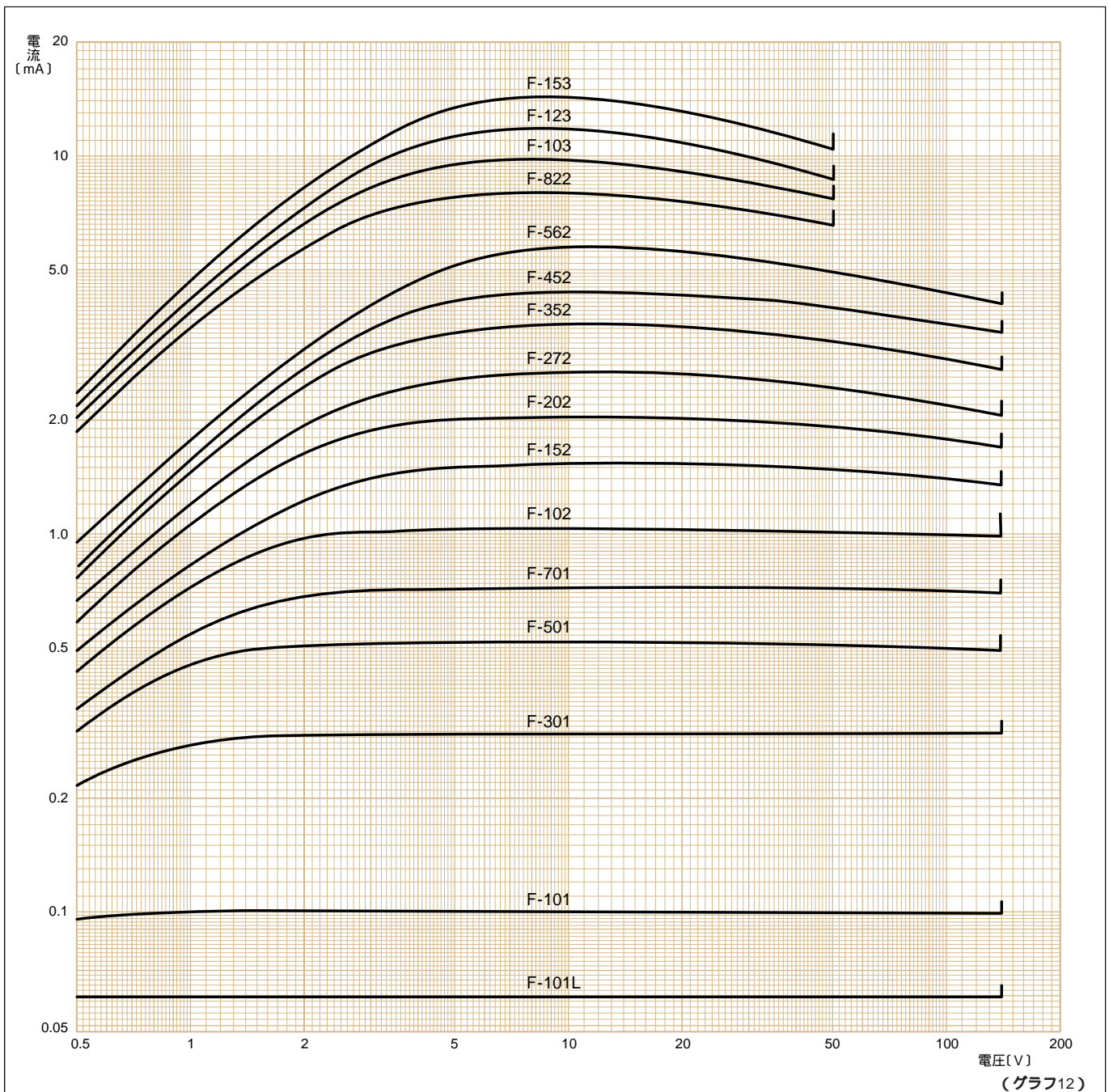
外形寸法図



カラーコード

形名	項目	第一バンド	第二バンド	第三バンド
F-101 L		黒	淡青	白
F-101		黒	淡青	ピンク
F-301		黒	淡青	黄赤(橙)
F-501		黒	淡青	黄緑
F-701		黒	淡青	青
F-102		黒	黄緑	ピンク
F-152		黒	黄緑	黄赤(橙)
F-202		黒	黄緑	黄緑
F-272		黒	黄緑	淡青
F-352		黒	黄緑	青
F-452		黒	黄緑	紫
F-562		黒	黄緑	白
F-822		黒	黄緑	黄
F-103		黒	橙	ピンク
F-123		黒	橙	白
F-153		黒	橙	淡青

動特性



SEMITEC®

石塚電子株式会社

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)3621-2704・2703 FAX (03)3623-6100
西日本営業所 〒532-0003 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 〒465-0095 名古屋市長栄区高社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.886-2-2509-9855 FAX.886-2-2509-9599
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々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、作業等々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
ゼナミック (金属酸化物バリスタ) ————— Cat.No.124A
VRD (シリコンサーミアブソーバ) ————— Cat.No.97D
パワーサーミスタ・マークII (突入電流抑制用) ————— Cat.No.116A
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・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。