

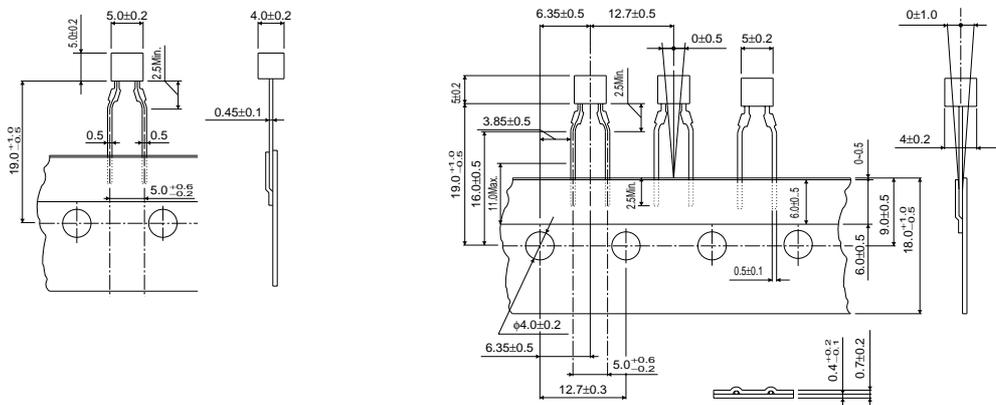
ICP-N 技術マニュアル

ICP-N

1. 概要

ICP は、IC Protector の名称のとおり、1979 年 IC の出力短絡時の保護素子として開発されました。直流、交流を問わず定格電流以下の時は内部抵抗が小さく、遮断電流以上では高速に回路を遮断する小型軽量の過電流保護素子です。

2. 外形寸法図 (Unit : mm)



(記号 : T104)

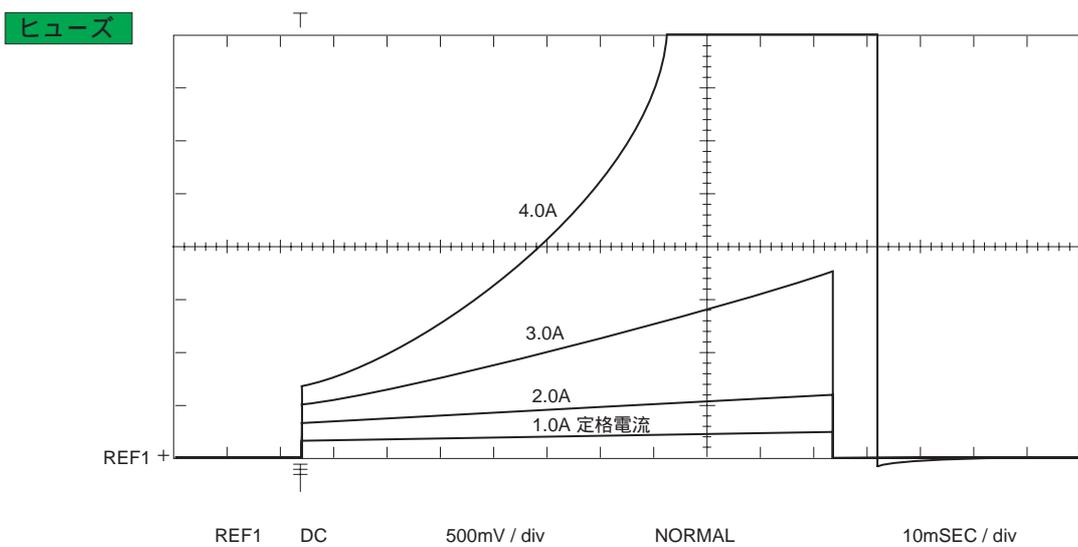
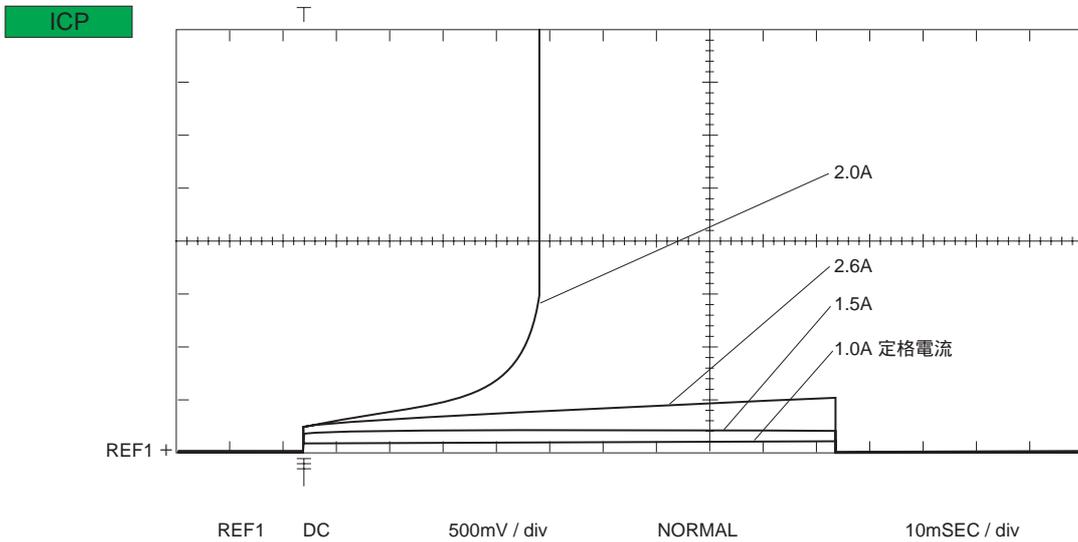
3. 特長

- 1) 小型 Tr と同じパッケージに保護素子を内蔵。 (3-1 電圧降下比較参照)
- 2) バリエーションが豊富。 (0.4~2.5A) (2. 外形寸法図参照)
- 3) 電圧降下が小さい。 (0.1V 以下)
- 4) 定格電流のディレーティングが不用。
 - ・ 定格電流で継続使用しても、ヒューズのような「痩せ細り現象」がない。
- 5) 温度特性が良い。 (3-2 温度特性グラフ参照)
 - ・ 温度に対する遮断電流の変化が小さい。 0.1 (%/°C)
 - ・ 動作温度範囲が広い。 -55~+125°C
 - ・ はんだ耐熱特性がよい。
- 6) 遮断時間が短く、バラツキが小さい。 (3-3 遮断バラツキグラフ参照)
 - ICP-N25 (1A) の場合、遮断電流が定格の 4 倍のとき 15ms (Typ.)
- 7) サージに強い。
 - ICP-N25 (1A) の場合、遮断電流が定格の 4 倍のときでも 1ms 以下では、劣化や遮断はしない。
 - また、全タイプ共静電気では劣化や遮断はしない。
- 8) UL 認定品である。 認定 No. 107856

過電流保護素子

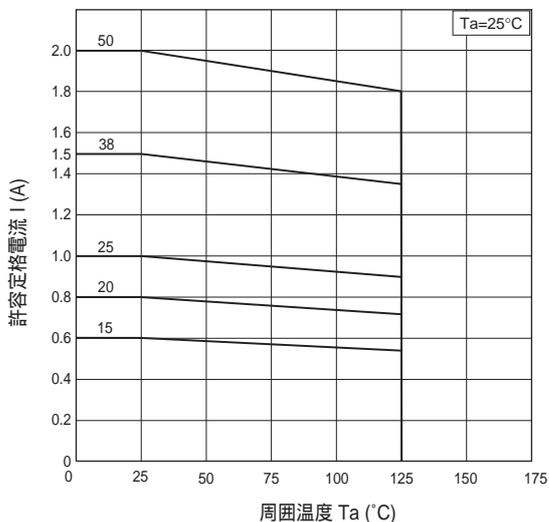
3-1 電圧降下比較 (ICP-S VS ヒューズ)

タイプ	定格電流 (A)	内部抵抗 (Ω)	定格電流 通電時の電圧降下 (V)
ICP-N			
N15	0.60	0.135	0.081
N20	0.80	0.100	0.080
N25	1.00	0.070	0.070
N38	1.50	0.042	0.063
N50	2.00	0.035	0.070
N70	2.50	0.023	0.057

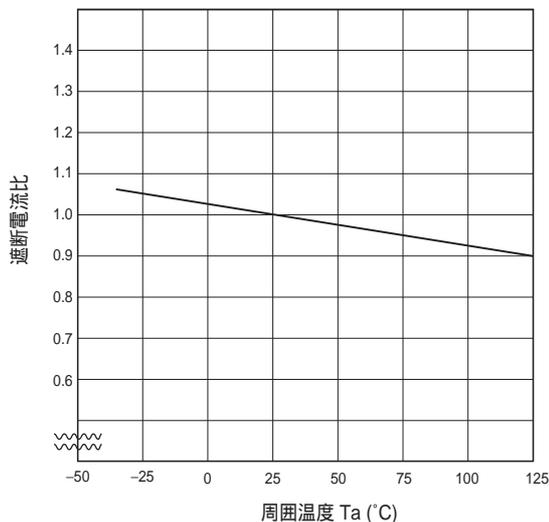


過電流保護素子

3-2 温度特性グラフ



定格電流軽減曲線 (ICP-N)

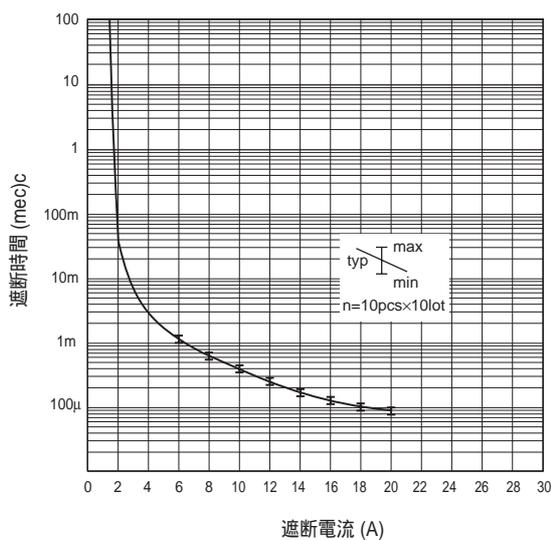


遮断電流比 対 周囲温度特性 (ICP-N)

はんだ耐熱特性

処理工程	条件		
	MAX温度	時間	温度幅
予熱部	120°C	5分以内	100~120°C
半田槽	260°C	10秒以内	240~260°C

3-3 遮断バラッキグラフ特性



遮断時間 (参考図) 実力及びバラッキデータ (ICP-N20)

過電流保護素子

ICPシリーズ UL認定書 (イエローカード)

JDYX2 December 22, 2000
Fuses, Miscellaneous, Miniature, and Micro - Component
ROHM CO LTD E107856
 21 SAIIN MIZOSAKI-CHO UKYO-KU, KYOTO 615-8585 JAPAN

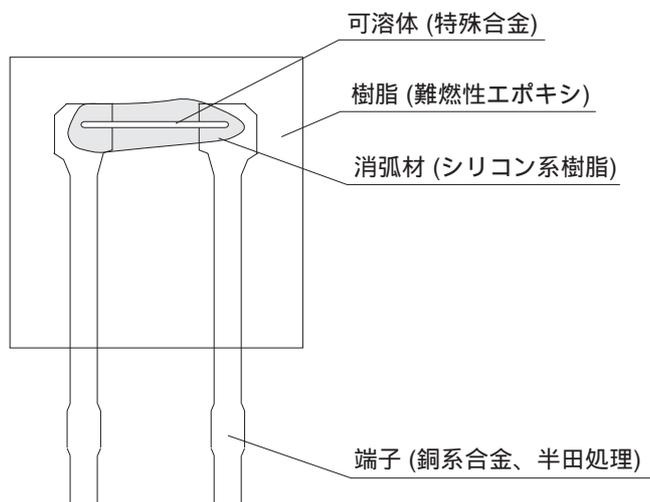
Micros . Type No. ICP-F with suffix 10, 15, 20, 25, 38, 50 or 70, rated 0.4-2.5 Amp, 50 Vdc;
 Type No. ICP-N with suffix 5, 10, 15, 20, 25, 38, 50 or 70, rated 0.25-2.5Amp, 50vdc.
 Type No. ICP-K5 rated 0.25Amp, 50vdc; Type No. ICP-K10 rated 0.4Amp, 50vdc.
 Type Nos. ICP-S, S rated 0.5-2.3 Amps, 50vdc.
 Type No. ICP-S with suffix 0.5, 0.7, 1.0, 1.2, 1.8 or 2.3 rated 0.5-2.3 Amps, 50 Vdc; Type
 S with suffix 5, 7, 0, 2, 8 or 3, rated 0.5-2.3 Amps, 50Vdc.

Marking: Company name and/or trademark **ROHM**, **ROHM**, **ROHM**, Type
 No. prefix "ICP" may or may not be included, Lot No. code and/or amp rating stamped
 on fuse. Smallest package is marked to include company name and Type No. Amp rating,
 voltage rating and interrupting rating may or may not be marked on smallest package.

See General Information Preceding These Recognitions

3/15/2001 Underwriters Laboratories Inc. Card 1 of 2

4. 内部構造

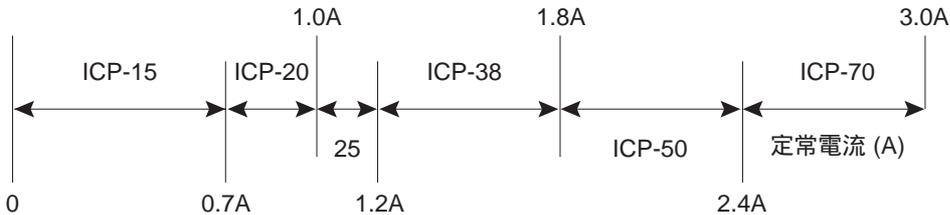


過電流保護素子

5. 選定方法

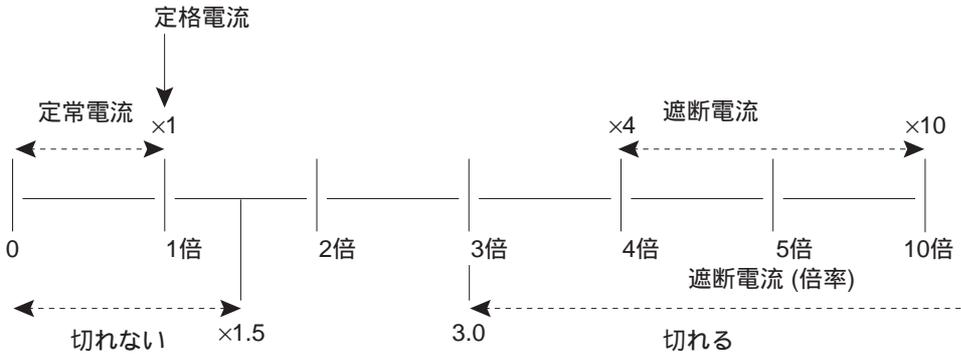
5-1 : 定常電流に於て、最適なICPを選定する。

基本的には、通常使用電流が定格電流以下として撰定するが、実力的には定格電流の120%まで使用可。
以下に実用選定範囲を示します。



5-2 : 遮断検定

ICPの遮断は定格電流の3倍程度より行われませんが、遮断に至るまでの時間のばらつきが大きいため、定常電流の4倍以上で遮断させるよう、設計します。



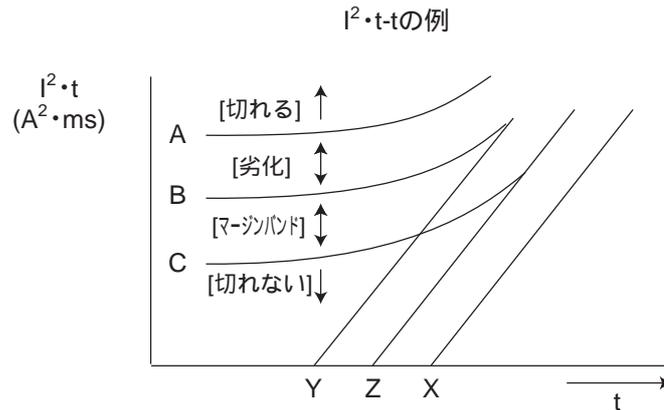
5-3 : サージ検定

突入電流にて劣化遮断させないことが大切です。
これは、次の $I^2 \cdot t-t$ 特性グラフを使用して検定します。

過電流保護素子

6. $I^2 \cdot t$ カーブの使い方

従来ICPの特性を表すグラフとして、 $I-t$ カーブがありました。これはX軸に電流値、そしてY軸に時間をとったもので単発パルス印加時に遮断する/しないを知ることが出来ました。しかし、その後、単発では遮断しないが、印加を継続して反復した時、将来的に切れてしまう例があり、これは $I^2 \cdot t$ カーブを使用することによって解決することができます。すなわち、サージに対する耐量や遮断までの時間を知ることができる訳です。



グラフはX軸に経過時間、Y軸に(瞬時電流値)² × 経過時間であり、発熱の時間に対する累積値をあらわしており、単位は $A^2 \cdot ms$ です。ここで図中の各ラインについて説明します。

- A: パルス実力遮断ライン
ルーカスがこのAラインを超えた時、ICPは遮断します。そして、Aラインと交わった交点からX軸に対し垂直に線を下ろした時、ここが遮断までの時間となります。
- B: パルス実力臨界ライン
10万回程度の繰り返しで切れるラインです。
- C: パルス推奨臨界ライン
ルーカスがこの線以下にあれば劣化、遮断しません。

以下は参考として、X, Y, Zラインを説明します。

- X: DC定格直流ライン
定格電流(直流)を通电した時のルーカスです。
一定値の直流の場合、グラフ上では右上がり45°の直線としてあらわされます。
したがって、直流ルーカスはすべて平行線となります。
- Y: DC実力臨界ライン
定格の150%ラインであり、実力的にここまでICPは切れません。
- Z: DC推奨臨界ライン
定格の120%ラインであり、ここまで使用しても問題ありません。

以上まとめますと

- * 定常状態では勿論、サージによってもCライン以下で使用し、A-Bの劣化領域に入れないこと。
- * 遮断までの時間は10ms以下が望ましい。

次ページより各波形の例を掲げて、 $I^2 \cdot t$ カーブの検定例を記載します。

- I^2t 特性グラフについて (ジュール熱積分シート) -

- このグラフは、繰り返しパルスによる、熱循環 (サイクリング) や機械的疲労により、ICP-N/F の寿命にどのように影響するかを確認するために必要なデータです。
- ただし、このデータはあくまでも参考です。御社電流波形のジュール熱積分値が、この安全領域に入っていたとしても、安全部品のため、御社にて実機によるご確認を推奨いたします。

- I^2t 特性グラフについて (ジュール熱積分シート) とは -

- あくまでもジュール熱積分値での検定・選定は、電流波形を近似し計算した結果をもとに判断しております。また、電流波形も検定していただいた波形のみ対応するもので、御社セット全ての波形での検定をお願いいたします。
- セットでのバラツキを考慮して、電流波形の最悪値を実測できない場合は、そのバラツキ分も考慮し、マージンをもって検定・選定をお願いいたします。

ICP 検定例 1

1. モード : 直流

2. 形 名 : ICP-N38

3. 波 形

直流 2A

3A

10A

55A

61A

4. 考え方

[例] 10(A)の電流ルーカスの求め方

$$I^2 \cdot t = 10A^2 \times 1ms = 100 (A^2 \cdot ms)$$

すなわち、 $t=1ms$ にて $100 (A^2 \cdot ms)$ の点を通る右上がり 45° の直線になります。

これは $t=3.5 (ms)$ でAライン (パルス実力遮断ライン) に突入しているため、ここで切れます。

また、 $t=1.8 (ms)$ でBライン (パルス実力臨界ライン) を超えています。

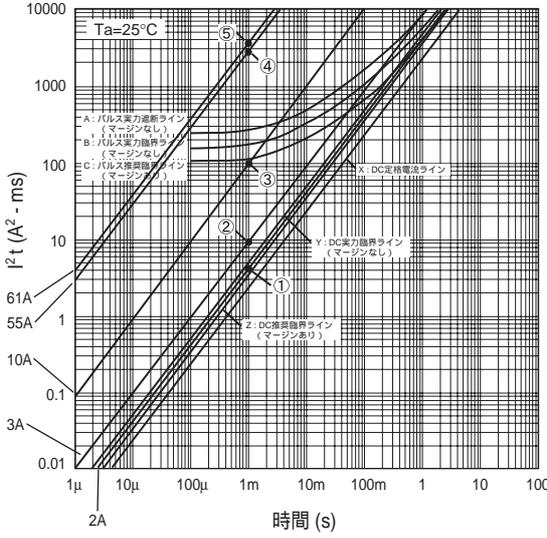
ここを超えるとICPは劣化して将来的に遮断します。

Bラインは繰り返し10万回で切れ始める目安のラインです。

5. 検定例

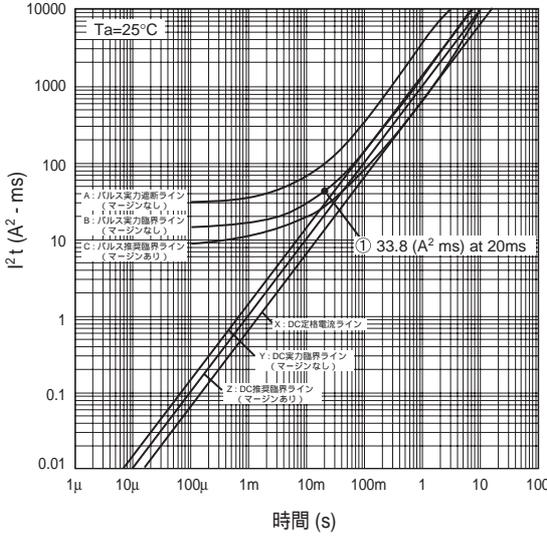
(電流)	(計算の為)	(計算値)	(遮断時間)
① 2A	1ms	$2A^2 \times 1ms=4 (A^2 \cdot ms)$	切れない
② 3A	1ms	$3A^2 \times 1ms=9 (A^2 \cdot ms)$	900ms
③ 10A	1ms	$10A^2 \times 1ms=100 (A^2 \cdot ms)$	3.5ms
④ 55A	1ms	$55A^2 \times 1ms=3025 (A^2 \cdot ms)$	数+ μs
⑤ 61A	1ms	$61A^2 \times 1ms=3721 (A^2 \cdot ms)$	数+ μs

過電流保護素子



I²t-特性曲線 (ICP-N38)

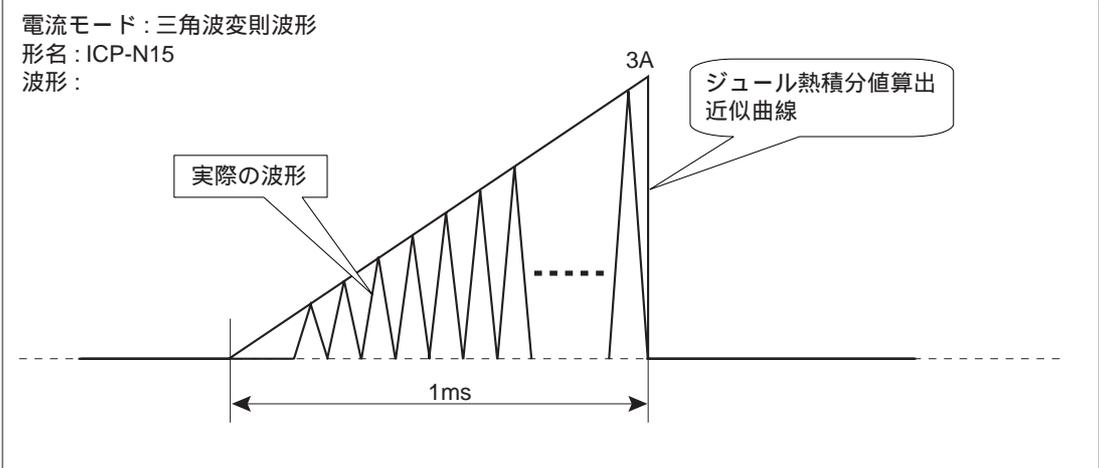
過電流保護素子



I^2t -特性曲線 (ICP-N20)

過電流保護素子

変則的に電流が増幅・減衰する場合のジュール熱積分値算出方法

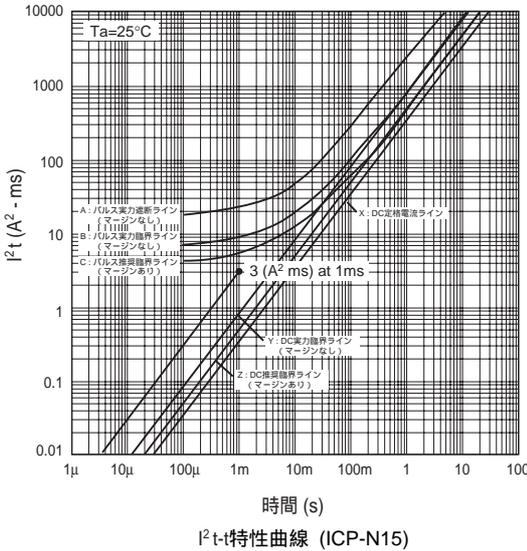


波形の近似方法：この場合の、波形の近似方法は、電気的には、各それぞれの電流波形のジュール熱積分値を計算するのですが、熱循環（サイクリング）や機械的疲労のことを考慮すると、それぞれの波高値を線で結んで得られ近似曲線をもとに、ジュール熱積分の計算を行います。

検定： I^2t -tの計算方法より、三角波 $I^2t = 1/3 \cdot I_m^2 \cdot t$ の近似式に代入する。

$$I^2t = 1/3 \times 3^2A \times 1ms = 3 (A^2 \cdot ms)$$

プロットによる検定：



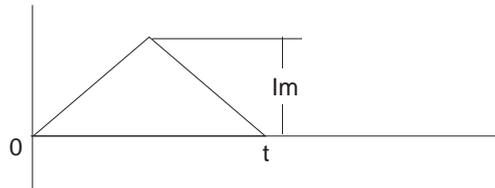
検定結果：Cライン以下に位置し、劣化・遮断しないものと考えられます。

過電流保護素子

7. 各種波形の I^2t 計算方法

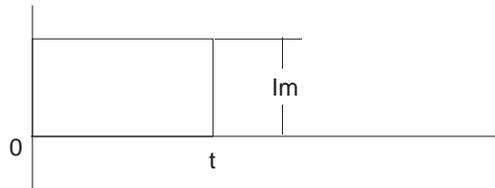
定常電流がパルスあるいはサージや突入電流がある場合に I^2t を算出しますが、各種波形の計算は以下のように行います。

1) 三角波



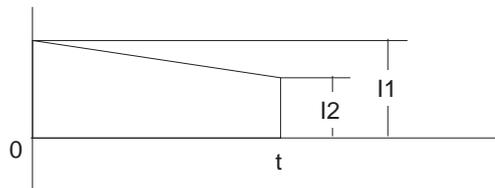
$$I^2t = \frac{1}{3} I_m^2 t$$

2) 方形波



$$I^2t = I_m^2 t$$

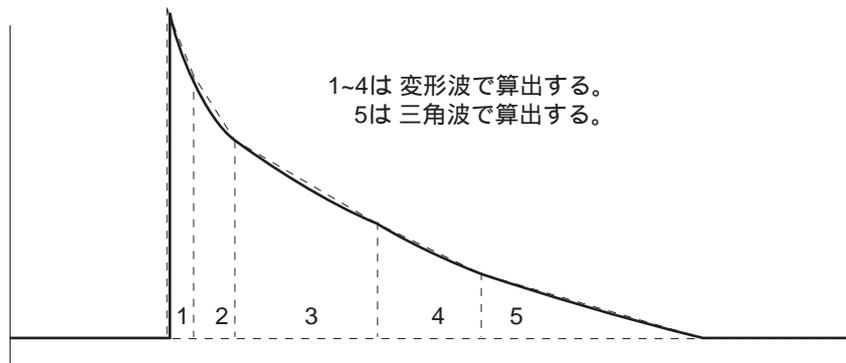
3) 変形波



$$I^2t = I_1 I_2 t + \frac{1}{3} (I_1 - I_2)^2 t$$

4) 充・放電形波

・充電波形は、波形を分割してそれぞれの時間でジュール熱を算出しジュール熱積分値シートへプロットしてやる。



過電流保護素子

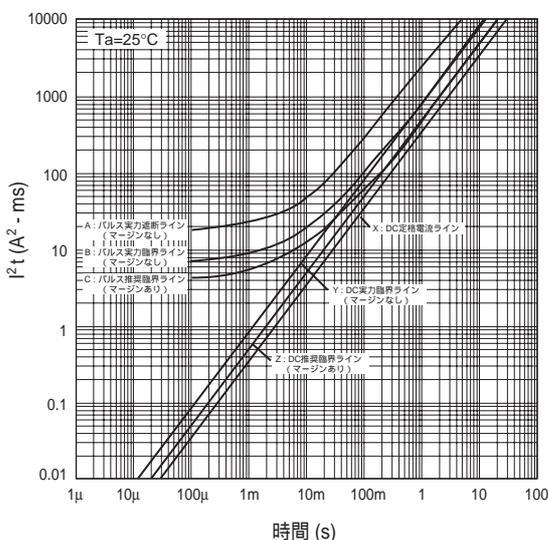
8. 遮断判定基準 (Ta=25°C)

遮断後の内部抵抗値が10kΩ以上とする。

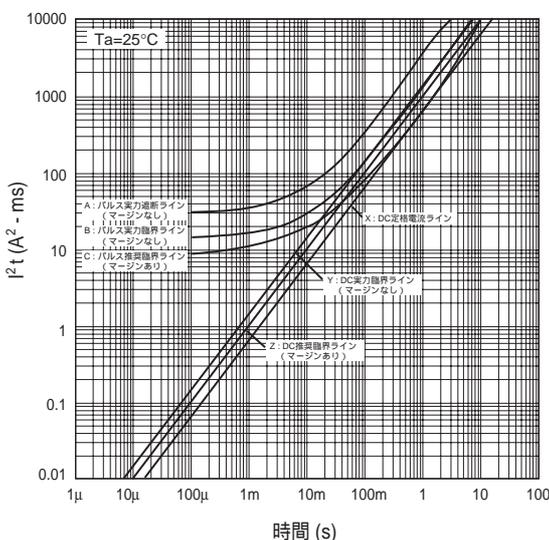
9. 取扱い注意事項

遮断電流は定格電流の4倍~5倍に設定してください。
 また、遮断後に端子間に現れる開放電圧は、50(V)以下でご使用ください。
 この条件外で使用された場合、モールドの損傷や遮断後に内部抵抗が残ることがあります。

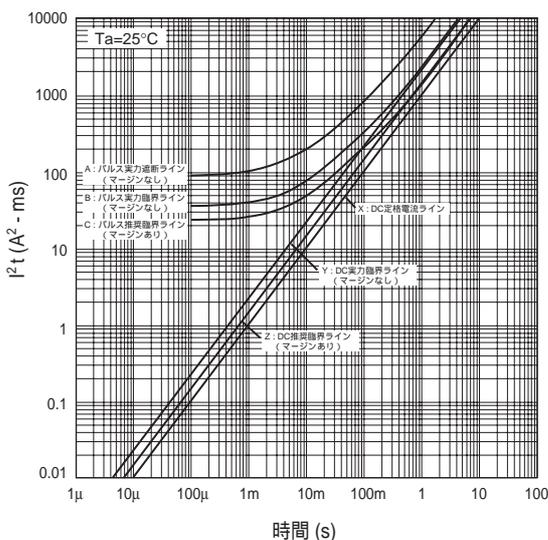
本品を商用電源の一次側に使用しないでください。
 遮断後のアークによって、モールドが破損する事があります。



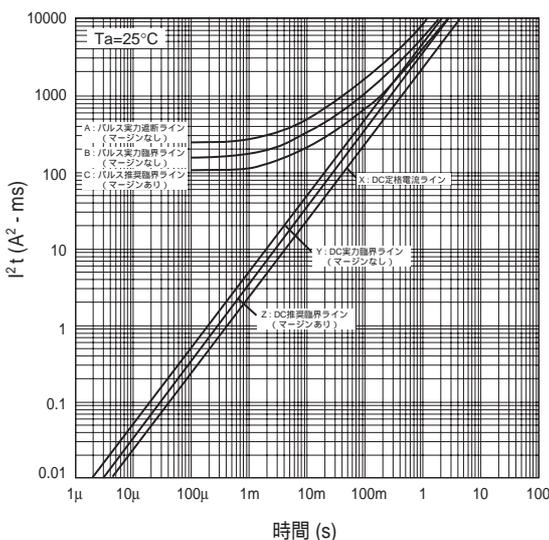
I²t-特性曲線 (ICP-N15)



I²t-特性曲線 (ICP-N20)

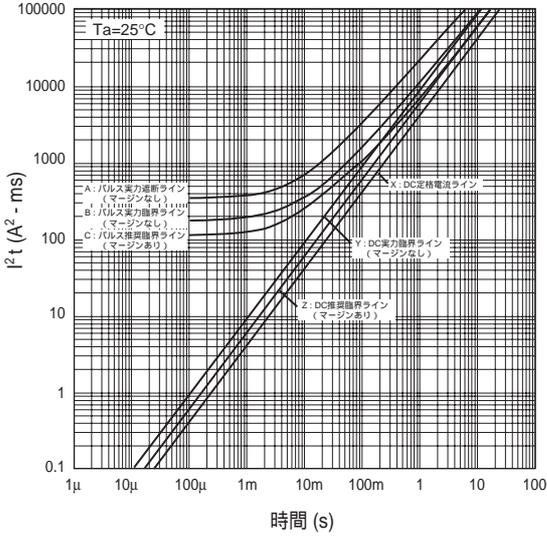


I²t-特性曲線 (ICP-N25)

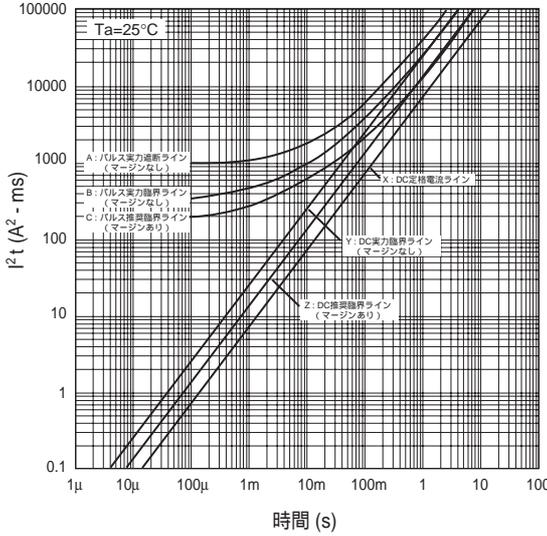


I²t-特性曲線 (ICP-N38)

過電流保護素子



I^2t -特性曲線 (ICP-N50)



I^2t -特性曲線 (ICP-N70)

ご 注 意

本資料の一部または全部を弊社の許可なく、転載・複写することを堅くお断りします。
本資料の記載内容は改良などのため予告なく変更することがあります。
本資料に記載されている内容は製品のご紹介資料です。ご使用にあたりましては、別途仕様書を必ずご請求の上、ご確認下さい。

記載されております応用回路例やその定数などの情報につきましては、本製品の標準的な動作や使い方を説明するものです。従いまして、量産設計をされる場合には、外部諸条件を考慮していただきますようお願いいたします。

ここに記載されております製品に関する応用回路例、情報、諸データは、あくまで一例を示すものであり、これらに関します第三者の工業所有権等の知的財産権、及びその他の権利に対して、権利侵害がないことの保証を示すものではございません。従いまして(1)上記第三者の知的財産権の侵害の責任、又は、(2)これらの製品の使用により発生する責任につきましては弊社は、その責を負いかねますのでご了承ください。

本資料に記載されている製品の販売に関し、その製品自体の使用、販売、その他の処分以外には弊社の所有または管理している工業所有権などの知的財産権またはその他のあらゆる権利について明示的にも黙示的にも、その実施または利用を買主に許諾するものではありません。

本品は、特定の機器・装置用として特別に設計された専用品とみなされるため、その機器・装置が外為法に定める規制貨物に該当するか否かを判断していただく必要があります。

本製品は「耐放射線設計」はなされていません。

本資料に掲載されている製品は、一般的な電子機器（AV機器、OA機器、通信機器、家電製品、アミューズメント機器など）への使用を意図しています。極めて高度な信頼性が要求され、その製品の故障や誤動作が直接人命に関わるような機器・装置（医療機器、輸送機器、航空宇宙機、原子力制御、燃料制御、各種安全装置など）へのご使用を検討される際は、事前に弊社営業窓口までご相談願います。

輸出貿易管理令について

本資料に掲載した製品は、輸出貿易管理令別表1の16項に定める関税定率法別表第85類の貨物の対象となりますので、輸出する場合には、大量破壊兵器などの不拡散のためのキャッチオール規制に基づく客観要件又はインフォーム要件に該当するか否かを判定願います。