

ヒューズ概論 デザインガイド

アプリケーションのための
適正ヒューズ選定ガイド

ヒューズ概論

デザインガイド

ヒューズの特性、用語、および考慮要素

このガイドについて

ヒューズは電流に敏感なデバイスであり、過負荷状態で溶断することにより、システム、コンポーネント、または回路に信頼性の高い保護を提供します。用途に合わせて正しいヒューズを選ぶのは、熟練の電子機器設計エンジニアにとっても大変で、時間がかかる作業です。このユーザーフレンドリーなヒューズ概論デザインガイドは、ヒューズの選定プロセスを迅速かつ容易にし、アプリケーションの信頼性と性能を最適化できるようサポートします。

目次	ページ
ヒューズの特性、用語、および考慮要素	3-5
表	
一般的なカートリッジヒューズのサイズ	4
一般的な表面実装ヒューズのサイズ	4
グラフ	
標準的なはんだ付けプロファイル	4
ヒューズの電流制限効果	5
ヒューズ選定チェックリスト	6-8
グラフ	
温度再定格曲線	6
時間対電流曲線の例	7
一般的なパルス波形	7
パルスエネルギーモデル (I ² t)	7
パルスサイクル耐量	8
標準規格および認証	9-11
表	
ヒューズ認証スキーム	
二重ヒューズ定格の最小 IR	9
IEC 60127 パート	
IEC 60127 最大温度上昇	
IEC 60127 時間 / 電流に関する用語	
IEC 60127 過負荷ゲート	10
IEC 60127 遮断容量に関する用語	
IEC 60127 遮断容量アンペア数	
中国規格と IEC 規格の比較	11
認証記号	
法的免責事項	12

本関連文書に記載されている仕様、説明、および図解は、発表時点のものであり、予告なく変更される場合があります。詳細については Littelfuse.com をご覧ください。



リテルヒューズ: どこでも、いつでも

1927年に設立されたリテルヒューズは、電力制御およびセンシング技術において確固たる地位を築き、そのプラットフォームを拡大することで、世界で最も信頼される回路保護を提供するブランドへと成長しました。今日、当社はグローバル企業として、ヒューズ、半導体、ポリマー、セラミック、リレー、センサーなど、多様かつ広範な製品ポートフォリオを提供し、エレクトロニクス、輸送、および工業市場に貢献しています。各製品は厳格な品質基準に従って製造され、技術サポートと顧客サービスに対する揺るぎないコミットメントによって支えられています。

当社の革新の歴史は、顧客第一主義の社風と相まって、より安全で信頼性が高く、エネルギー効率に優れ、世界的な規制に準拠した製品を開発するために、お客様との共同作業を推進する原動力となっています。当社は電気エネルギーが使用されるあらゆる場所における複雑な問題を解決するため、設計、エンジニアリング、および技術的専門知識を駆使してお客様とパートナーシップを結び、ビジネスの成果を実現します。

リテルヒューズを選択する理由

リテルヒューズの幅広い回路保護製品のポートフォリオを補完するのは、設計および技術サポートに関する専門知識のグローバルネットワークです。

当社は数十年にわたる設計経験を活かし、お客様がアプリケーションの課題に対処し、規制コンプライアンスを達成できるよう支援します。

お客様のシングルソース

リテルヒューズは幅広い回路保護製品ラインを提供しています。当社では、お客様の最も厳しい要件を確実に満たすことができるよう、先進的でアプリケーションに特化したソリューションを設計しています。

当社の目標はお客様が妥協する必要のないよう、最も充実した選択肢を提供することです。

試験に関するサポート

リテルヒューズはお客様の製品が最も一般的な脅威に対して繰り返し耐え、過酷な状況下においても確実にフェイルセーフするための支援を提供します。

当社はラボ試験サービスを提供することで、お客様の設計を支援する独立した情報源としての役割を果たすことが可能です。世界中に15か所以上の拠点を持つリテルヒューズのラボでは、過電流、過電圧、静電気放電 (ESD)、温度、故障解析、材料解析、アプリケーション性能などの試験を実施しています。

アプリケーションに関する知識

リテルヒューズは95年以上にわたり、回路保護に重点を置き、テクノロジーの進化に合わせて適応し続けています。世界中のエンジニアや回路設計者は設計を支援するリテルヒューズの製品とアプリケーション知識に信頼を寄せています。

グローバルサポート

リテルヒューズはお客様に常に寄り添ってサービスを提供しています。世界各地に製造、研究所、設計施設があるため、アプリケーションに関する知識や技術サポートを現地でご利用いただけます。

また、各地域のカスタマーサポートオフィスと数百の独立した正規販売代理店のネットワークでお客様をサポートします。

お住まいの地域のサポートについては、[Littelfuse.com/contact-us](https://www.littelfuse.com/contact-us)をご覧ください。

規格準拠に関する専門知識

リテルヒューズの多くの製品は当社独自の厳格な品質および信頼性基準に加え、適用される幅広い業界および政府ガイドラインに準拠しています。当社では、当社製品がCCC、CSA、IEC、IEEE、ISO、ITU、METI (経済産業省)、RoHS (特定有害物質の使用制限)、Telcordia、TIA など、業界固有の国内および国際規格や規制に準拠できるように、常に先を見据え、変化する要件に対応しています。

オペレーショナル・エクセレンス

世界各地に製造拠点を持つリテルヒューズは、高品質な製品を競争力のある価格で製造することに全力を尽くしています。当社では製品およびサービスに品質を組み入れ、すべてにおいて不良品ゼロを目指すことで、コストの削減とお客様の総合的な満足度の向上に貢献しています。お客様の期待を少しでも上回ることができるよう、当社は日々尽力しています。

品質保証

当社のグローバルな製造施設は厳格な品質保証要件を遵守し、以下の品質管理システム登録を取得しています。

- ISO 9001
- ISO 14001
- IATF 16949

ヒューズの特性、用語、および考慮要素

本入門セクションの目的は、回路設計におけるヒューズと一般的なアプリケーションの詳細について理解を深めることにあります。

考慮すべきヒューズは電気回路における意図的な弱いリンクとして機能するように設計された電流に敏感なデバイスです。ヒューズの機能は過電流条件下で確実に溶断することにより、個別のコンポーネントまたは回路全体を保護することを目的としています。本セクションでは、ヒューズに関する重要な事実、選択上の注意点、および規格について取り上げます。

本ガイドのアプリケーションガイドラインおよび製品データは、アプリケーション設計に役立つ技術情報を提供することを目的としています。特定のアプリケーションに対してヒューズを適切に選択するためには、提示されているヒューズのパラメータおよびアプリケーションの概念を十分に理解する必要があります。

これらは寄与するパラメータのごく一部に過ぎないため、アプリケーション試験を強く推奨し、回路/アプリケーションでの性能を検証するために使用する必要があります。

リテルヒューズは製品の設計、プロセス、製造場所、および情報を予告なく変更する権利を有します。最新のリテルヒューズ製品情報については、当社ウェブサイト Littelfuse.com をご覧ください。

周囲温度

ヒューズを取り囲む空気の色度を指し、「室温」とは異なります。ヒューズの周囲温度は多くの場合、密閉されていること（パネル実装ヒューズホルダー内にあるため）、または抵抗器やトランスなどの熱を生み出す他のコンポーネントの近くに取り付けられていることから、かなり高くなっています。

定格電流

ヒューズの公称電流量値です。管理された一連の試験条件に基づき、ヒューズが伝達できる電流量の値としてメーカーが決定します（再定格のセクションを参照）。

カタログのヒューズ品番には、シリーズの識別と定格電流が含まれています。正しい選択を行うためのガイダンスとしては、[ヒューズ選定チェックリスト](#)のセクションを参照してください。

再定格

25°Cの周囲温度では、ヒューズは管理された試験条件を使用して決定された公称定格電流の75%以下での動作が推奨されています。これらの試験条件は、UL/CSA/ANCI 248-14「補助過電流保護用ヒューズ」の一部であり、その主な目的は、火災や衝撃などに対する保護を目的とした製造品の継続的な管理に必要な共通の試験条件を規定することにあります。これらの条件の一般的なバリエーションには、完全密閉型ヒューズホルダー、高い接触抵抗、空気の移動、過渡スパイク、接続ケーブルのサイズ（直径および長さ）の変化などがあります。ヒューズは本来、温度感受性の高いデバイスです。管理された試験条件から少し外れただけでも、公称値（通常、定格の100%で表記）に負荷がかけられた際のヒューズの予測寿命に大きな影響を与えます。

回路設計エンジニアは、これらの管理された試験条件の目的が、各ヒューズメーカーがその製品において統一された性能基準を維持するためであることを明確に理解する必要があり、各アプリケーションの可変条件には責任を負わなければなりません。これらの変数を補うため、装置において故障の心配がなく長寿命のヒューズ保護設計を行う回路設計エンジニアは、過負荷および短絡保護が適切に提供されなければならないことを考慮に入れ、通常、ヒューズにメーカーが定めた公称定格の75%以下の負荷をかけます。

ここで言及されているヒューズは25°Cの周囲温度で定格が定められた温度感受性の高いデバイスを指します。ヒューズの温度は、ヒューズを通る電流が周囲温度の変化により増加したり減少したりすることにより発生します。

[ヒューズ選定チェックリスト](#)のセクションの温度再定格曲線は、周囲温度がヒューズの公称定格電流に及ぼす影響を示しています。従来型のSlo-Blo®ヒューズの大半の設計ではより低い溶断温度の材料を使用しているため、周囲温度の変化により敏感です。

寸法

このカタログのヒューズのサイズは約0402チップサイズ（長さ0.041インチx幅0.020インチx高さ0.012インチ）から5AG（直径13/32インチx長さ11/2インチ）までです。何年もかけて新製品が開発され、ヒューズのサイズも様々な電気回路保護のニーズを満たすよう進化してきました。

初期のヒューズはシンプルな裸線のデバイスであり、1890年代にはエジソンが電球のベースに細線を組み込んだ密閉型の初のプラグ型ヒューズを作りました。1904年までに、アンダーライターズ・ラボラトリーは安全規格に適合するサイズと定格の仕様を定めました。復帰型ヒューズおよび自動車用ヒューズは1914年に登場し、1927年にはリテルヒューズがまだ発展途上だった電子機器業界向けの非常に低い電流のヒューズを作り始めました。

次のチャートのカートリッジヒューズのサイズには、初期の「自動車用ガラス管（Automobile Glass）」ヒューズに由来する「AG」という単語が使用されています。異なるメーカーが新しいサイズの製造を開始したため、年代順に番号が付けられました。例えば、「3AG」は3番目に発売されたサイズです。他のガラス管以外のヒューズのサイズおよび構造は機能要件により決定されますが、長さまたは直径の寸法についてはガラス管ヒューズを踏襲しています。これらの記号表示は、外側のチューブがベークライト、ファイバー、セラミックまたはガラス以外の類似した材料であることを示すため、AGの代わりにABと修正されました。

一般的なカートリッジヒューズのサイズ

サイズ	直径		長さ	
	インチ	mm	インチ	mm
1AG	0.250	6.35	0.625	15.88
2AG	0.177	4.50	0.588	14.94
3AG	0.250	6.35	1.250	31.75
4AG	0.281	7.14	1.250	31.75
5AG	0.406	10.32	1.500	38.10
7AG	0.250	6.35	0.875	22.23
8AG	0.250	6.35	1.000	25.40

一般的な表面実装ヒューズのサイズ

サイズ	直径		長さ	
	インチ	mm	インチ	mm
0402	0.04	1.02	0.02	0.51
0603	0.06	1.52	0.03	0.76
0805	0.08	2.03	0.05	1.27
1206	0.12	3.05	0.06	1.52
1210	0.12	3.05	0.10	2.54
2410	0.24	6.10	0.10	2.54

記載されている寸法は参考値です。
具体的な寸法および公差については、製品データシートをご覧ください。

ヒューズの特長

ヒューズ設計の特長とは、さまざまな電流過負荷に対する反応の速さを指します。ヒューズの特長は一般的に、超速断型、速断型、または Slo-Blo® の3つに分類できます。Slo-Blo® ヒューズの特徴は、通常の初期または起動時の過負荷パルスに耐えられるよう設計された熱慣性が追加されている点です。

ヒューズの構造

内部構造はフォームファクターおよび定格アンペア数によって異なります。

ヒューズホルダー

多くのアプリケーションで、ヒューズはヒューズホルダーに取り付けられます。これらのヒューズおよび関連するヒューズホルダーは、電力を「オン」および「オフ」するための「スイッチ」として動作することを意図していません。

遮断定格

遮断容量または短絡回路定格とも呼ばれる遮断定格は、定格電圧においてヒューズが安全に遮断できる承認された最大電流を指します。故障または短絡状態の間、ヒューズは通常の動作電流の何倍もの瞬間的な過負荷電流を受けられる可能性があります。安全な動作には、ヒューズが無傷のまま（爆発や本体の破損がない）回路を遮断することが必要です。

遮断定格はヒューズの設計によって異なる場合があります。一部の 250 V_{AC} メトリックサイズ (5x20mm) ヒューズの 35 A から、600 V_{AC} KLK シリーズの 200,000 A までの範囲に及ぶことがあります。その他のヒューズシリーズに関する情報は、Littelfuse.com からご確認ください。

UL/CSA/ANEC 248 に準じてリストされたヒューズは、一部の例外を除き、125 V_{AC} で 10,000 A の遮断定格を持つことが要求されており（[規格および認証](#)のセクションを参照）、これは多くのアプリケーションにおいて、利用可能な短絡電流をはるかに超える安全性を提供します。

不要な溶断

不要な溶断とは、アプリケーションにおけるヒューズの望ましくない溶断を表す用語です。これは多くの場合、検討中の回路を完全に分析せずにヒューズを選定した結果です。

[ヒューズ選定チェックリスト](#)に記載されている「選定要因」のうち、1、3、および6の項目、すなわち通常動作電流、周囲温度、およびパルスには特別な注意を払う必要があります。

例えば、従来の電源装置において不要な溶断が発生する一般的な原因の1つは、ヒューズの公称溶断 I_t 定格を十分に考慮していないことに起因します。ヒューズは通常動作電流と周囲温度のみに基づいて選定することはできません。このアプリケーションでは、ヒューズの公称溶断 I_t 定格は、電源の平滑化フィルタの入力コンデンサによって生成される突入電流要件も満たす必要があります。

様々な波形を I_t 回路の要求に変換する手順は、[ヒューズ選定チェックリスト](#)に記載されています。波形の I_t がヒューズの公称溶断 I_t 定格の 20% を超えないようにヒューズを選択することが良い設計方法です。[ヒューズ選定チェックリスト](#) のパルスのセクションをご参照ください。

抵抗

ヒューズの抵抗は通常、回路全体の抵抗のごく一部です。わずかなアンペア数のヒューズの抵抗は数Ωになる可能性があるため、低電圧回路で使用する場合はこの事実を考慮する必要があります。実際の値はお問い合わせください。

ほとんどのヒューズは正の温度係数を持つ材料から製造されているため、実際の動作はその中間であり、冷間抵抗と熱間抵抗（定格電流での電圧降下）を参照するのが一般的です。

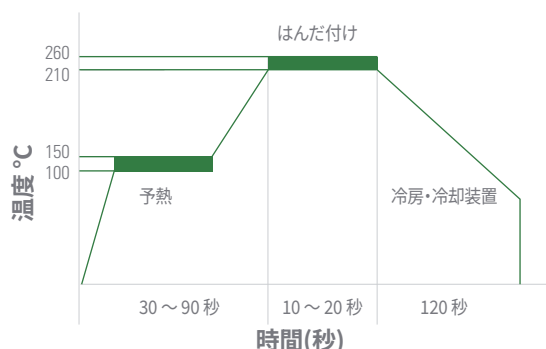
冷間抵抗はヒューズの公称定格電流の 10% 以下の測定電流を使用して得られる抵抗です。本書で示す冷間抵抗の値は公称値であり、代表値です。このパラメータがアプリケーションにとって重要な場合は、ご相談ください。

熱間抵抗は公称定格電流に等しい電流がヒューズを流れる際の安定化された電圧降下から計算される抵抗です。リテルヒューズの全製品の抵抗データはご要望に応じてご利用いただけます。ヒューズは追加料金にて指定された制御抵抗の許容差に合わせてご提供することが可能です。

推奨されるはんだ付け

ほとんどのヒューズ構造には内部はんだ付けによる接続が組み込まれているため、はんだ付けを目的としたヒューズの取り付けには注意が必要です。過度の熱が加わると、ヒューズ内のはんだがリフローし、定格が変更される可能性があります。

標準的なはんだ付けプロファイル



鉛フリーはんだ付けパラメータ(多くの場合):

ウェーブはんだ付け - 260°C、最大10秒
リフローはんだ付け - 260°C、最大30秒

試験サンプリング計画

特定の仕様に適合するには破壊試験が必要なため、これらの試験は製造されたロットごとに統計に基づいて選択されます。

時間対電流曲線

溶断特性を図式化したもので、時間対電流曲線は一般的に設計補助として提示される平均曲線ですが、一般的にはヒューズ仕様の一部とは見なされません。定格電流が同じヒューズでもかなり異なる時間対電流曲線で表されることがあるため、時間対電流曲線はヒューズを定義する上で非常に有用です。ヒューズの仕様には通常、定格の100%における寿命要件と過負荷ポイントにおける最大開回路時間（ヒューズの標準特性により、通常定格の135%および200%）が含まれます。時間対電流曲線は設計の平均データを表しますが、製造ロットによっては値に多少の違いが生じる場合があります。ヒューズの選定後は、サンプルを試験して性能を確認する必要があります。

UL ヒューズ

「ULによる規格認定取得済み」とは、ヒューズがUL/CSA/ANCE 248シリーズの規格要件を満たしていることを意味します。一部の32Vヒューズ（車載用）はUL 275に認定されています。「ULのコンポーネントプログラムで承認済み」は、その品目がULのコンポーネントプログラムで承認されており、アプリケーションの承認が必要であることを示します。

定格電圧

定格電圧は電圧が定格電圧以下の回路において、ヒューズがその定格短絡電流を安全に遮断できることを示します。

ヒューズメーカー各社がほとんどの小型ヒューズに使用している標準定格電圧は32、63、125、250、600ボルトです。

前述したように（**再定格**のセクションを参照）、ヒューズは電圧ではなく電流の変化に敏感であり、ヒューズの最大定格までであればどのような電圧でも「現状」を維持します。回路電圧と利用可能な電力が問題になるのは、ヒューズエレメントが溶けてアーク放電が発生してからです。回路電圧および利用可能電力に関連する回路の安全な遮断については、**遮断定格**のセクションで説明します。

要約すると、ヒューズはその定格電圧よりも低い電圧であれば、ヒューズ特性を損なうことなく使用することができます。定格電圧を超える電圧でのアプリケーションについては、リテルヒューズまでお問い合わせください。

公称溶断 I²t の導出

公称溶断 I²t の導出ヒューズエレメントの溶断に必要なエネルギー量を決定するため、各ヒューズの設計についてラボ試験が実施されます。このエネルギーは公称溶断 I²t と呼ばれ、「アンペア平方秒」(A²s) で表されます。

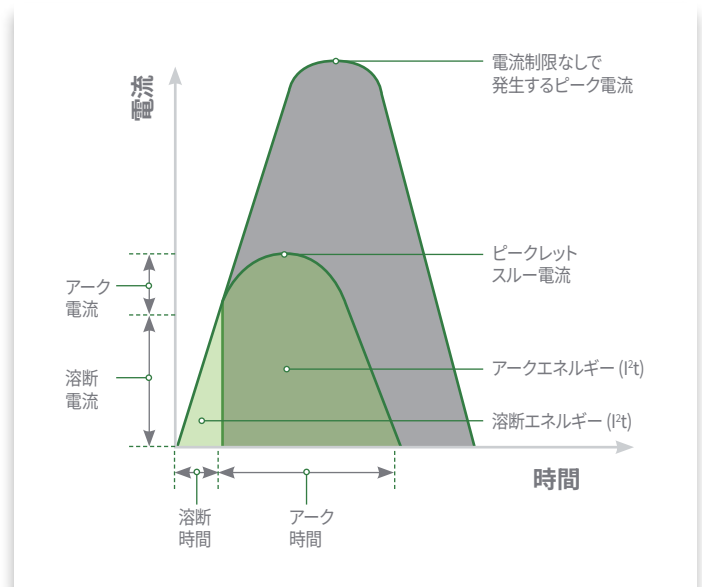
パルス電流をヒューズに印加し、溶断が発生するまでの時間が測定されます。約8ミリ秒(0.008秒)以下（または薄膜ヒューズの場合は1ミリ秒[0.001秒]以下）の短い時間内に溶断が起こらない場合は、パルス電流のレベルを上げます。この試験手順はヒューズエレメントの溶断が約8ミリ秒（または薄膜ヒューズの場合は1ミリ秒）以内に収まるまで繰り返されます。

この手順の目的は発生した熱がヒューズエレメントから熱伝導するのに十分な時間がないことを保証するためです。つまり、すべての熱エネルギー (I²t) が溶断に使用されます。電流 (I) と時間 (t) の測定値が決まれば、溶断 I²t を計算するのは容易です。溶断段階が完了すると、ヒューズエレメントが「溶断」する直前に電気アークが発生します。

$$\text{遮断 I}^2\text{t} = \text{溶断 I}^2\text{t} + \text{アーク I}^2\text{t}$$

本書に記載されている公称 I²t 値は、「遮断」または「溶断」の溶融段階部分に関するものです。あるいは、定格電流の10倍で時間を測定し、I²t 値を上記のように計算することもできます。

ヒューズの電流制限効果



ヒューズ選定 チェックリスト

本ガイドのアプリケーションガイドラインおよび製品データは、アプリケーション設計に役立つ技術情報を提供することを目的としています。これらは寄与するパラメータのごく一部に過ぎないため、アプリケーション試験を強く推奨し、回路/アプリケーションでの性能を検証するために使用する必要があります。

選定要因

ヒューズの選定に関わる多くの要因を以下に挙げます。お客様の要件に適したヒューズの選定に関するその他のサポートについてはお問い合わせください。

1. 通常の動作電流

ヒューズの定格電流は通常、不要な溶断を避けるため、25°Cでの動作に対して25%軽減されます。例えば、定格電流10Aのヒューズは通常、25°Cの環境で7.5A以上の動作は推奨されません。詳細については、前のセクションの再定格および以下の周囲温度を参照してください。

2. アプリケーションの電圧

ヒューズの定格電圧は使用可能な回路電圧と同等またはそれ以上でなければなりません。例外については、定格電圧を参照してください。

3. 周囲温度

ヒューズの通電容量試験は25°Cで実施され、周囲温度の変化の影響を受けます。周囲温度が高いほど、ヒューズは高温で動作し、寿命は短くなります。逆に、低温で動作させるとヒューズの寿命は長くなります。また、通常の動作電流が選択されたヒューズの定格電流に近づくか、それを超えると、ヒューズはより高温で動作します。実際の経験によると、公称定格電流の75%以下で動作させた場合、室温でのヒューズの寿命は永久的であることが示されています。

通常の再定格には周辺温度の影響が付加されています。例：室温で従来のSlo-Blo®ヒューズを使用するアプリケーションの通常動作電流が1.5Aの場合、次のようになります。

$$\text{ヒューズの公称定格電流} = \frac{\text{通常の動作電流}}{0.75}$$

- または -

$$\frac{1.5 \text{ アンペア}}{0.75} = 2.0 \text{ A ヒューズ (25°C の場合)}$$

同様に、同じヒューズを75°Cという非常に高い周囲温度で使用する場合にも、さらなるディレーティングが必要となります。その周囲温度チャートの曲線A（従来のSlo-Blo®ヒューズ）は、75°Cでの最大動作「定格比」が80%になることを示しています。この場合、次のようになります。

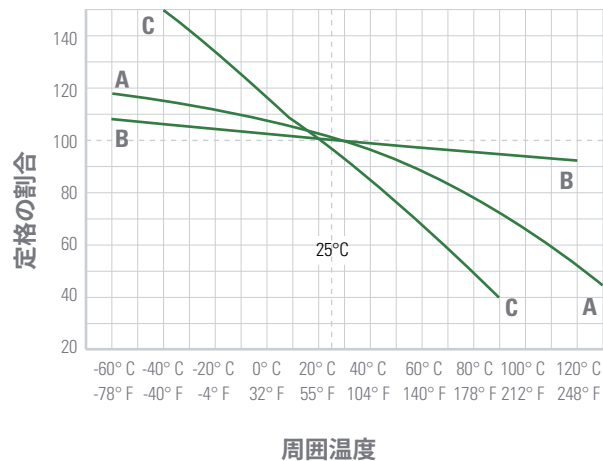
$$\text{ヒューズの公称定格電流} = \frac{\text{通常の動作電流}}{0.75 \times \text{定格の割合}}$$

- または -

$$\frac{1.5 \text{ アンペア}}{0.75 \times 0.80} = 2.5 \text{ A ヒューズ (75°C の場合)}$$

温度再定格曲線 チャートはリテルヒューズ製品の通電容量に対する代表的な周囲温度の影響を示しています。具体的な定格変更については、Littelfuse.comの製品データシートを参照するか、リテルヒューズの担当者にお問い合わせください。

温度再定格曲線



曲線 A: 薄膜ヒューズおよび 313 シリーズ (.010 ~ .150 A)

曲線 B: FLAT-PAK®, TeleLink®, Nano 2®, PICO®, ブレード端子、およびその他のリード付きヒューズ、カートリッジヒューズ

曲線 C: PolySwitch PPTC

4. 過負荷電流条件

保護が必要な電流レベル。故障条件は電流、または電流と故障が発生するまでに耐えられる最大時間の両方で指定することができます。時間/電流曲線 (TCC) を参照し、曲線が平均データに基づくものであることを念頭に置きつつ、回路のニーズにヒューズ特性を適合させるようにする必要があります。

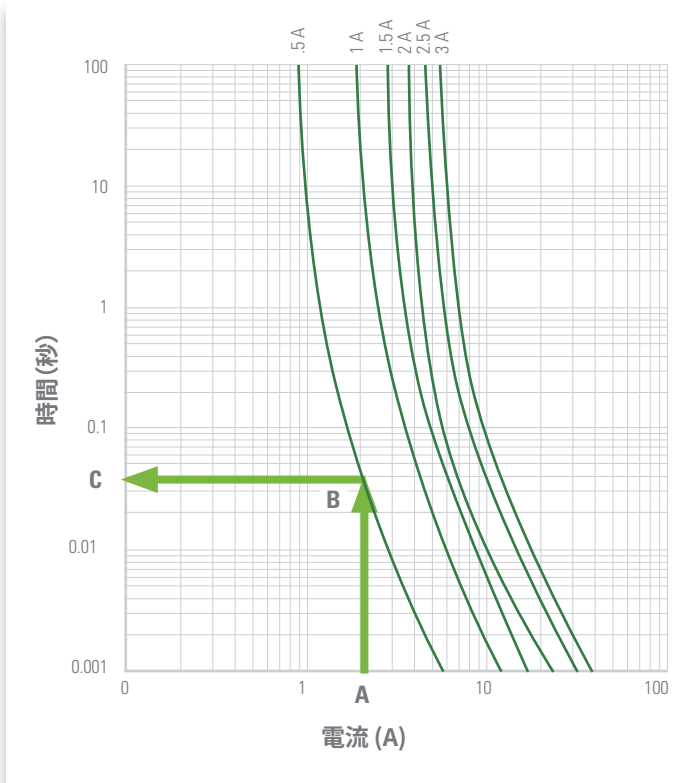
TCC は任意の見込み (過負荷) 電流におけるヒューズの仮想ブリアーク (溶断) 時間をグラフ化したもの、または性能プロットです。この曲線は標準試験条件および周囲温度範囲 20°C ~ 25°C に基づいて作成されています。

TCC はヒューズの逆時間対電流関係特性を表し、ヒューズのブリアーク (溶断) 時間が見込み (過負荷) 電流の増加とともに減少する様子を示しています。TCC は所定の (過負荷) 電流に対するヒューズの溶断時間を決定し、アプリケーションに適したヒューズ定格を選択するために使用されます。

TCC の X 軸は電流 (アンペア) を表します。Y 軸はヒューズの仮想ブリアーク (溶断) 時間を表します。これは過電流状態の開始からヒューズ内部で瞬時のアーク放電が始まるまでの時間幅です。各曲線はヒューズ製品群またはシリーズ内の特定のヒューズ定格を表しています。

ヒューズの溶断時間を決定するには、[時間/電流曲線例](#)のグラフに示されているように、(過負荷) 電流を x 軸 (基準点 A) 上に配置することから始めます。点 B でヒューズの TC 曲線と交差するまで、点 A から上方に線を伸ばします。次に左に移動し、ヒューズのブリアーク (溶断) 時間を表す Y 軸 (点 C として参照) 上の対応する値を特定します。

時間/電流曲線の例



この公称溶断 I^2t は各ヒューズエレメントの設計において一定の値であるだけでなく、温度や電圧に依存しません。ほとんどの場合、ヒューズ選定における公称溶断 I^2t の方式は、ヒューズが短時間の大電流パルスを持続しなければならないアプリケーションに適用されます。これらの高エネルギー電流は多くのアプリケーションで一般的であり、設計解析において非常に重要です。

以下の例は I^2t の適用についてより理解を深めていただくためのものです。

例：

共通パルス波形の図に示されているパルス波形の電流 (I) の 100,000 パルスに耐えることができる 125 V の超速断型 PICO²® ヒューズを選択します。

通常動作電流は周囲温度 25 °C で 0.75 A です。

ステップ 1 - [パルスエネルギーモデル \(\$I^2t\$ \)](#) を参照し、この例では波形 (E) である適切なパルス波形を選択します。ピークパルス電流 (i_p) と時間 (t) の該当する値を、波形 (E) の対応する式に入れ、結果を以下のように計算します。

$$I^2t = (1/5) i_p^2 t$$

$$= (1/5) \times 8^2 \times 0.004 = 0.0512 \text{ A}^2 \text{ s}$$

この値を「パルス I^2t 」と呼びます。

5. 最大故障電流

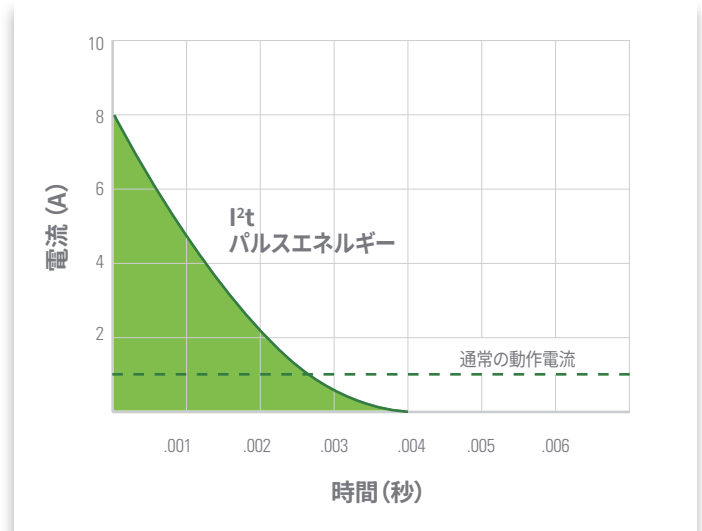
ヒューズの遮断定格は、回路の最大故障電流を満たすか、または上回る必要があります。

6. パルス

ここでは、サージ電流、起動電流、突入電流、および過渡電流と呼ばれる広範な波形のカテゴリーを表すために、一般的な用語である「パルス」を使用します。電気パルスの状態は用途によってかなり異なる可能性があります。ヒューズの構造が異なれば、特定のパルス条件に対して同じ反応を示すとは限りません。電気パルスはヒューズの寿命に影響を与える可能性のある熱サイクルおよび機械的疲労を発生させます。初期または起動パルスはアプリケーションによっては通常であり、Slo-Blo® ヒューズの特性が必要となります。Slo-Blo® ヒューズには熱遅延設計が組み込まれており、通常の起動パルスに耐え、なおかつ長時間の過負荷に対する保護を提供します。起動パルスを定義し、ヒューズの時間対電流曲線および I^2t 定格と比較する必要があります。パルス条件に耐えるヒューズ設計の能力を確立するため、アプリケーション試験を実施することが推奨されます。

公称溶断 I^2t はヒューズエレメントを溶断するのに必要なエネルギーの指標であり、アンペア平方秒 ($\text{A}^2 \text{s}$) で表されます。この公称溶断 I^2t およびそれが表すエネルギー (8 ミリ秒 [0.008 秒] 以下、薄膜ヒューズの場合は 1 ミリ秒 [0.001 秒] 以下の継続時間内) は、異なるヒューズエレメントごとに一定の値です。ヒューズのタイプと定格、および対応する品番ごとにヒューズエレメントが異なるため、それぞれの I^2t を決定する必要があります。この I^2t 値はヒューズ自体のパラメータであり、エレメントの材料およびヒューズエレメントの構成によって制御されません。先に説明したように、通常の動作電流、再定格、および周囲温度に基づいてヒューズを選定することに加え、 I^2t 設計アプローチを適用することも必要です。

一般的なパルス波形

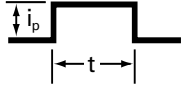
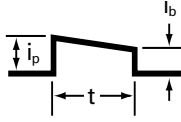
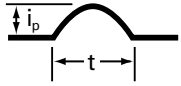
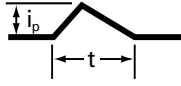
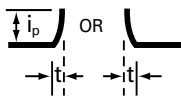
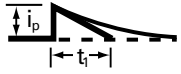


ステップ 2 - [パルスサイクル耐量チャート](#) を参照して、公称溶断 I^2t の必要値を決定します。ステップ 1 で計算されたパルス I^2t が 100,000 回発生した場合は 22% です。このパルス I^2t は、次のように公称溶断 I^2t の必要値に変換されます。

$$\text{公称溶断 } I^2t = \text{パルス } I^2t / 0.22$$

$$0.0512 / 0.22 = 0.2327 \text{ A}^2 \text{ s}$$

パルスエネルギーモデル (I²t)

波形	計算式
A 	$i = k$ $I^2t = i_p^2 t$
B 	$i = i_p - kt$ $I^2t = (1/3)(i_p^2 + i_p i_b + i_b^2) t$
C 	$i = i_p \sin t$ $I^2t = (1/2) i_p^2 t$
D 	$I^2t = (1/3) i_p^2 t$
E 	$i = kt^2$ OR $i = i_p(1-kt)^2$ $I^2t = (1/5) i_p^2 t$
F 	$i = i_p e^{-kt}$ $I^2t \cong (1/2) i_p^2 t$

ステップ3 - PICO²®、125 V、超速断型ヒューズの I²t 定格データを調べます。品番 251001、1 アンペア設計の定格は 0.256 A² 秒で、これはステップ2で計算された 0.2327 A² 秒の値に対応するヒューズの最小定格です。この1アンペアヒューズは前述のように1アンペア定格に25%のディレーティング係数を適用した場合、指定された0.75アンペアの通常動作電流にも対応します。

7. 物理的サイズの制限

具体的な情報については、現行のリテルヒューズ製品データシートに記載されている製品寸法をご参照ください。

8. 規格認証

一般的な規格の背景情報については、本ガイドの標準規格および認証セクションをご参照ください。各リテルヒューズ製品の具体的な規格認証情報については、Littelfuse.com でご覧いただける製品データシートをご参照ください。規格認証および標準規格は変更される可能性があるため、最新の情報については Littelfuse.com の情報をご参照ください。

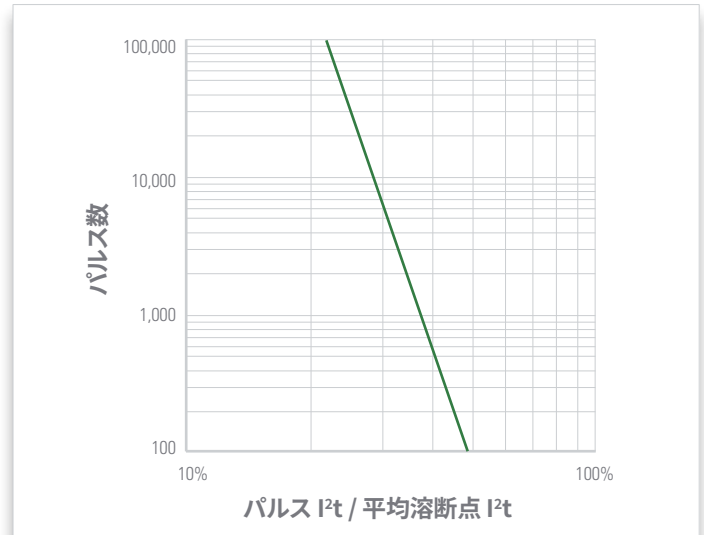
9. ヒューズの特長

当社ウェブサイト Littelfuse.com に掲載されている特定の製品の特長をご参照ください。その他の情報およびサポートについては、リテルヒューズの製品担当者にお問い合わせください。

10. ヒューズホルダーの再定格

リテルヒューズの各種ヒューズホルダー、および個々の特長や特性については、リテルヒューズの製品担当者にご相談いただくか、Littelfuse.com をご覧ください。

パルスサイクル耐量



100,000 パルス	パルス I²t = 公称溶断 I²t の 22%
10,000 パルス	パルス I²t = 公称溶断 I²t の 29%
1,000 パルス	パルス I²t = 公称溶断 I²t の 38%
100 パルス	パルス I²t = 公称溶断 I²t の 48%

備考：パルスが発生する間には、前のパルスによる熱を放散させるために十分な時間（10秒）が必要です。

25°Cの周囲温度では、ヒューズホルダーは、アンダーライターズ・ラボラトリーズが規定する管理された試験条件を使用して決定された公称定格電流の60%以下での動作が推奨されています。これらのUL試験条件の主な目的は火災や感電の危険に対する保護を目的とした製造品の継続的な管理に必要な共通の試験規格を規定することにあります。アンダーライターズ・ラボラトリーズによるヒューズホルダーに銅製のダミーヒューズが挿入され、その後電流が一定の温度上昇が起こるまで増加します。熱の大部分は、ヒューズホルダークリップの接触抵抗により発生します。この電流値がヒューズホルダーの定格電流と見なされ、定格の100%と表現されます。完全に密閉されたヒューズホルダー、高接触抵抗、気動、過渡スパイク、接続ケーブルサイズの変更（直径および幅）など、日常的に使用される、より一般的な一部のアプリケーションではこれらのUL試験条件が異なる場合があります。管理された試験条件から少し外れただけでも、ヒューズホルダーの定格に大きな影響を与えます。このため、ヒューズホルダーの出力レベルを40%下げること（先に述べたように、アンダーライターズ・ラボラトリーズの試験条件を使用して決定された公称定格電流の60%以下での動作）が推奨されています。

11. 試験

特定のアプリケーションに使用するヒューズを選定する際には、ここに示された要因を考慮する必要があります。次のステップは実際の回路で試験するためのサンプルを要求して選定を検証します。サンプルを評価する前に、ヒューズが適切なサイズのワイヤーまたはトレースを使用して、良好な電気接続で適切に取り付けられていることを確認してください。試験は通常条件下での寿命試験、および故障条件下での過負荷試験を含み、ヒューズが回路内で適切に動作することを確認する必要があります。

標準規格および認証

リテルヒューズは第三者認証機関(CB)および国家認証試験機関(NRTL)と提携し、意図された性能を發揮し、安全な方法で動作する安全で信頼性の高い製品を市場に提供しています。多くの最終製品の規格は業界の安全および性能規格に準拠したヒューズを要求しており、当社のヒューズの多くはそのような規格に準拠しています。その結果、第三者 CB および NRTL による認証は容易に入手可能であり、Littelfuse.com からいつでもアクセスすることが可能です。

最終市場によっては、ヒューズが適合しなければならない規格や、ヒューズが達成しなければならないさまざまな認証スキームがあります。ヒューズが準拠する規格と認証スキームの違いを理解することが重要です。

以下の表は最も広く使用されているヒューズの規格と、それらが適合する可能性のある認証スキームの一覧です。

ヒューズ認証スキーム

最終市場	標準規格	可能な認証スキーム
北米 (カナダ、米国、メキシコ)	CSA C22.2 No. 248.1 UL 248-1 NMX-J009/248/1-ANCE CSA C22.2 No. 248.14 UL 248-14 NMX-J-009/248/14-2000-ANCE	CSA コンポーネント認証 ABS 認証 UL 認定 UL 認定
ヨーロッパ	EN 60127 Series	TUV 認証 VDE 認証 SEMKO/Intertek 認証 BSI 認証
日本	J60127 シリーズまたは METI 付属書 3	電気用品安全法適合性評価
中国	GB/T 9364 シリーズ	CCC 認証 CQC 認証
韓国	K60127 シリーズ	KC 安全証明書
国際規格	IEC 60127 シリーズ	IEC CB スキーム

本書におけるヒューズ（例えば CSA/ANCE/UL 248 シリーズ）は北米市場では「補助ヒューズ」と呼ばれ、その他の市場（国外、欧州、中国など）では「ミニチュアヒューズリンク」と呼ばれていることに留意する必要があります。

北米

カナダ、米国、メキシコでは、三国間規格である CSA/ANCE/UL 248 シリーズを使用して適合性を評価します。このシリーズは基本的な一般要件 (CSA/ANCE/UL 248-1) と特定のヒューズタイプ要件 (CSA/ANCE/UL 248-2、-3...-18) で構成されています。ヒューズのサイズや形状に関わらず、補助ヒューズについては、CSA/ANCE/UL 248-1 および -14 が適合性の確認に使用されます。CSA/ANCE/UL 248-14 は公称定格電流が 60 A 未満のヒューズを対象としています。リテルヒューズは北米での認証取得に UL Solutions と CSA Group を利用しており、両 NRTL は 2 つの異なる認証スキームを提供しています。



UL リスティング / CSA 認証

UL リステッド / CSA 認証ヒューズは規格の要件を逸脱することなくすべて満たしています。例えば、規格は 135% と 200% の過負荷ゲートを要求しているため、UL 認定 / CSA 認証ヒューズであるためにはこれらのゲートに適合する必要があります。

UL 認定 / CSA 認証ヒューズは以下の基準を満たす必要があります。

- **通電容量**：温度が安定するまで、ヒューズは定格電流の 100% (非断線電流、I(current) nf (non-fusing)) を通電するものとし、ヒューズが溶断することはありません。
- **温度上昇の検証**：室内の周囲温度において、ヒューズは温度が安定するまで定格電流の 100% を流すこととします。ヒューズ接点の測定温度は 75°C を超えてはいけません。
- **過負荷動作の検証**：135% (最大遮断時間 60 分) および 200% (最大遮断時間は 0~30 A のヒューズで 2 分、31~60 A で 4 分)。
- **定格電圧における動作の検証**：遮断定格は 125 V_{AC} で 10,000 A である必要があります。以下の表にあるように、ヒューズは 125 V_{AC} で 10,000 A、250 V_{AC} でより低い遮断定格の二重定格を持つ場合があります。

二重ヒューズ定格の最小 IR

公称定格電流 (A)	最小遮断定格 (A)
0-1	35
1.1-3.5	100
3.6-10	200
10.1-15	750
15.1-30	1500

UL レコグニション / CSA コンポーネントアクセプタンス

UL レコグナイズド / CSA コンポーネントヒューズも規格の要件を満たしていますが、パラメータ的には若干の逸脱があります。一般的に、これらのプログラムにより NRTL はメーカーの仕様を検証することができます。ヒューズメーカーは最終製品のアプリケーションに特化したヒューズを設計する大きな柔軟性を得ることができます。例えば、ある最終製品のアプリケーションで 130 A の遮断容量とともに 210% の過負荷ゲートが要求された場合、ヒューズはこの特定の過負荷ゲートと遮断容量を満たすよう NRTL によって検証されます。

国際規格

IEC 国際電気標準会議 (IEC) は、電気および電子業界向けの規格を作成、発行する国際標準化機関です。また、IECEE (CB スキーム)、IECEX、IECQ、IECRE など、さまざまな適合性評価スキームの管理も行っています。補助 (ミニチュア) ヒューズ (ヒューズリンク) に適用可能な IEC 規格は IEC 60127 シリーズです。

IEC 60127 シリーズの規格は以下の表に示すようにいくつかのパートに分かれています。

IEC 60127 パート

規格名	名称	ヒューズの種類
IEC 60127-1	ミニチュアヒューズの定義およびミニチュアヒューズリンクの一般要件	IEC 60127 シリーズに該当するすべてに適用可能
IEC 60127-2	カートリッジヒューズリンク	5x20mm、6.3x10mm カートリッジヒューズ
IEC 60127-3	サブミニチュアヒューズリンク	TR/TE および PICO ヒューズ
IEC 60127-4	ユニバーサルモジュラーヒューズリンク (UMF)	スルーホールおよび表面実装ヒューズ
IEC 60127-7	特殊アプリケーション用ミニチュアヒューズリンク	全て

前表に示すように、IEC 60127-1には、後続のパートで扱われるすべてのヒューズに適用される一般要件が記載されています。さらに、後続のパートには、適用可能なヒューズに対する特定の要件を示す標準シート(SS)が含まれています。この規格シリーズは公称定格電流が10Aまでのヒューズを対象としていますが、IEC 60127-7は公称定格電流が20Aまでのヒューズを対象としています。

IEC 60127シリーズの規格に準拠するヒューズは、以下の試験を満たしています。

• **ヒューズリンク温度**：初期電流 (SSに記載) を15分間印加し、その後ヒューズが溶断するまでさらに10%ずつ15分間増加させるステップ試験*。最大温度上昇は以下の表に示すように、後続のパートの要件を満たす必要があります。

IEC 60127 最大温度上昇

規格名	SS	最大温度上昇
IEC 60127-2	全て	終端で150°C
IEC 60127-3	1, 2	終端で150°C
	3, 4	プラスチック製本体で135°C
IEC 60127-4	1	6.3A以下は75°C 6.3A以上は95°C
	2	95°C
IEC 60127-7	1	方式I - 終端用150°C、プラスチック製本体用135°C 方式II - 終端用95°C

備考：IEC 60127-7では2つの方式が認められています。方式Iはステップテスト、方式IIはCSA/ANEC/UL 248-14と同様です。

備考：IEC 60127-4では、耐久試験の最後の5分間、1.25 inで温度を測定します

• **時間/電流特性 (別名：過負荷ゲート)**：IEC 60127シリーズでは、指定された過負荷条件下でヒューズが溶断するまでの時間を区別するために、時間/電流 (T/C) 用語を割り当てています。

IEC 60127 時間/電流 (T/C) 用語

規格名	SS	時間/電流 (T/C) 用語
IEC 60127-2	1, 2, 4, 7, 9	即断型
	3, 5, 6, 8, 10	タイムラグ型
IEC 60127-3	1, 2, 3	即断型
	4	タイムラグ型
IEC 60127-4	1, 2	超速断型 即断型 タイムラグ型 長タイムラグ型
IEC 60127-7	1	メーカー仕様のためなし

例えば、IEC 60127-2 SS 1 (速断型) と IEC 60127-2 SS 5 (タイムラグ型) の1000% 過負荷ゲートを比較すると、遮断時間はそれぞれ0.02秒と0.15秒です。SS 1ヒューズの方がSS 5ヒューズよりもはるかに早く過負荷を解消できることは明らかです。

過負荷ゲートは、以下の表に示すように、後続のIEC 60127パートによって異なります。

IEC 60127 過負荷ゲート

規格名	SS	% (公称定格電流)
IEC 60127-2	全て	210, 275, 400, 1000
IEC 60127-3	全て	210, 275, 400, 1000
IEC 60127-4	全て	125, 200, 1000
IEC 60127-7	全て	200/210, 275, 400, 1000

備考：IEC 60127-7、275%および400%はオプション

実際の持続時間を決定するには、IEC 60127規格またはヒューズのデータシートを参照してください。

• **遮断容量**：IEC 60127シリーズは遮断容量に関する用語も規定しています。これらを以下の表に示します。

IEC 60127 遮断容量に関する用語

規格名	SS	遮断容量
IEC 60127-2	2, 3, 4	短時間
	6, 7, 8	強化
	1, 5, 9, 10	高
IEC 60127-3	1, 2, 3, 4	短時間
IEC 60127-4	1, 2	短時間
		中
		高
IEC 60127-7	1	メーカー仕様のためなし

実際の遮断容量のアンペア数は、以下の表に示すように、後続のIEC 60127のパートおよびSSによって異なります。

IEC 60127 遮断容量アンペア数

規格名	SS	遮断容量
IEC 60127-2	2, 3, 4	35 A または 10xIn
	6	150 A
	7, 8	200 A
	1, 5, 9, 10	1500 A
IEC 60127-3	1, 2	50 A
	3, 4	35 A または 10xIn
IEC 60127-4	1, 2	100 A, 500 A, 1500 A
IEC 60127-7	全て	メーカー仕様のためなし

• **耐久試験**：100サイクルの試験で、試験電流を1時間印加し、その後15分間停止します。その後、別の電流を1時間流し、電圧降下と電力損失を測定します。

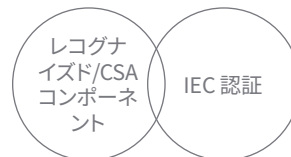
北米ヒューズとIECヒューズリンクの比較

UL リステッド / CSA 認証ヒューズはIEC 60127シリーズの要件を満たすことができないことに留意することが重要です。これは主に、IEC 60127シリーズの耐久試験要件によるものです。例えば、IEC 60127-2 SS 1の耐久試験では、ヒューズがIn*の150%で溶断しないことが要求されているのに対し、UL 認定 / CSA 認証ヒューズはIn*の135%で1時間以内に溶断しなければなりません。



*備考：In はヒューズの公称定格電流です

しかし、レコグナイズド / CSA コンポーネントヒューズはメーカーの仕様を満たすことができるため、UL レコグナイズド / CSA コンポーネントとIEC 60127シリーズ規格の両方を満たすことができます。



欧州



欧州市場向けのヒューズは適用される欧州指令およびその安全目標に準拠する必要があります。準拠しなければならない主な2つの指令は、低電圧指令（LVD）と特定有害物質使用制限指令（RoHS）です。LVDに準拠することで、製造業者は製品が該当する欧州指令に適合していることを自己宣言するCEマークをヒューズに付けることができます。ヒューズがEN 60127シリーズの整合規格に適合している場合、LVDの安全目標に対応していると推定されます。EN 60127シリーズはIEC 60127シリーズ（上記の「国際規格」のセクションを参照）をベースとし、国ごとに差異があります。LVDへの適合には認証機関の認証は必要ありませんが、当社のヒューズの多くはEN 60127シリーズの規格に対する第三者認証を受けています。この認証は主に、ヒューズが基本的なコンポーネント規格に準拠していることを要求する最終製品の規格を考慮するために行われます。

多くの認証機関がEN 60127シリーズに対する認証を発行することができますが、これはすべての認証機関が同じ一連の規格を使用しているためです。リテルヒューズは主にTUVラインランド、VDE、BSI、またはSemko/Intertekからヨーロッパ市場向けの認証を取得しています。



2020年のブレグジット（英国の欧州連合離脱）の結果、英国は欧州連合と同様の製品コンプライアンスのアプローチを採用しました。英国市場向けのヒューズは、電気機器（安全）規則（LVDに類似）および電気・電子機器における特定有害物質の使用制限規則（RoHSに類似）に準拠する必要があります。英国市場に適用される要件を満たすヒューズにはUKCAマークが貼付されています。

日本

日本の経済産業省（METI）は、潜在的な危険を防止するために電気機器および材料を規制する電気用品安全法（電安法）を発表しました。この法律により、ヒューズはJ60127シリーズ規格（IEC 60127ベースの規格）または電気用品安全法の付属書3の要件に適合することが認められています。

J60127シリーズはIEC 60127シリーズとほぼ同一であり、付属書3の要件はCSA/ANCE/UL 248-1および-14規格の要件に類似しています。例えば、付属書3では公称定格電流の135%と200%の過負荷ゲートが要求されています。

同じ一連の規格が適用されるため、日本市場への適合を提供する認証機関は多岐にわたります。リテルヒューズでは、日本市場の認証にUL Solutionsおよび日本電気安全環境技術研究所（JET）を利用しています。

中国

中国市場もまた、IEC 60127シリーズ規格に基づく国家ヒューズ規格を採用しています。以下の表は2つの規格の相関関係を示しています。

中国規格とIEC規格の比較

中国規格	IEC標準規格
GB/T 9364.1	IEC 60127-1
GB/T 9364.2	IEC 60127-2
GB/T 9364.3	IEC 60127-3
GB/T 9364.4	IEC 60127-4
GB/T 9364.7	IEC 60127-7

ヒューズがGB/T規格の要件を満たしている場合、中国強制認証(CCC)マークが使用されます。認証が必要な場合は、任意のCQCマークをヒューズに使用することもできます。

リテルヒューズは中国品質認証センターを利用し、必要な中国認証を取得しています。

韓国

K60127シリーズの規格は、韓国で採用されている国家規格です。これらはIECベースの規格であり、同一の要件に従っています。韓国市場に適したヒューズにはKCマークが付けられます（下記のマークを参照）。

リテルヒューズは韓国産業技術試験院から韓国の認証を取得しています。

ヒューズホルダー

ヒューズホルダーの認証も市場によって異なります。北米ではCSA//ANCE/UL 4248-1がヒューズホルダーが準拠すべき規格であり、その他の地域ではIEC 60127-6（およびさまざまな国別規格）が使用されています。

マーク

以下の表は、リテルヒューズ製品に適用される認証スキームおよびプログラムと、対応するマークを示しています。

認証マーク

認証スキーム / プログラム	マーク
米国市場向け UL 規格認定	
米国およびカナダ市場向け UL 規格認定	
米国市場向けレコグナイズド	
米国およびカナダ市場向けレコグナイズド	
カナダ市場向け CSA 認証	
カナダ市場向け CSA コンポーネント認証	
欧州市場向け TUV ラインランド	
欧州市場向け VDE コンポーネント	
欧州市場向け VDE	
英国および欧州市場向け BSI	
欧州市場向け Semko/Intertek	
日本市場	
中国市場 - 強制	
中国市場 - 任意	

法的免責事項

法的責任

Littelfuse, Inc.、その関連会社、代理店、および従業員、ならびに同社またはその代理として行動するすべての者（以下総称して「リテルヒューズ」と呼ぶ）は、ここに記載されている、またはあらゆる製品に関するその他の開示に含まれる誤り、不正確さ、不完全さについて、一切の責任を負わないものとします。リテルヒューズは法律で認められる最大限の範囲において、ここに記載された製品またはここに提供された情報の使用または応用に起因する一切の責任を否認します。製品仕様はこれらの製品に適用される保証を含むがこれに限定されない、リテルヒューズの購入条件を拡大または変更するものではありません。

変更を加える権利

リテルヒューズはここに記載された製品に対し、予告なしにあらゆる変更を加える権利を有します。

免責事項

本書に記載されている仕様、説明、データは正確であると確信しています。ただし、特定のアプリケーションについては、各製品を独自に評価する必要があります。リテルヒューズはここに記載されている情報を予告なく変更する権利を留保し、また独自の判断により、製品の設計、製造、または構造を変更する場合があります。最新の情報については Littelfuse.com をご覧ください。リテルヒューズの製品に関する唯一の責務はその標準利用規約に規定されており、リテルヒューズはいかなる製品の販売または使用による間接的、派生的、または偶発的な損害に対しても責任を負わないものとします。

生命維持または救命アプリケーションでの使用は意図されていません

ここに記載されている製品は特に明示されていない限り、生命維持または救命アプリケーションでの使用を目的として設計されていません。このようなアプリケーションでの使用が明示されていないリテルヒューズ製品を使用または販売するお客様は、完全に自己責任で行うものとし、そのような使用または販売に起因または結果として生じるいかなる損害についてもリテルヒューズを完全に補償することに同意するものとします。このようなアプリケーション向けに設計された製品に関する契約条件についてはお問い合わせください。

知的財産

本書またはリテルヒューズのいかなる行為によっても、禁反言またはその他による明示または黙示を問わず、いかなる知的財産権のライセンスも付与されるものではありません。本書に記載されている製品名およびマークは、各所有者の登録商標である場合があります。リテルヒューズは本書において特に規定されていない限り、第三者の知的財産権の非侵害または不正利用についていかなる表明または保証も行いません。

リテルヒューズ会社案内

試験結果の正確な管理・分析、その技術的専門知識を求める世界のエンジニアにとって、リテルヒューズは信頼のおけるパートナーです。当社のグローバルなビジョン、チーム、そしてリーダーシップが一体となり、ビジネスを強化し、世界のメガトレンドに沿ったイノベーションを提供するための戦略的基盤となっています。

リテルヒューズは回路保護、電力制御、およびセンシングの分野で業界をリードする技術を提供しています。当社はパワー半導体、ヘビーデューティスイッチ、磁気センサー、光学センサー、電気機械センサー、温度センサー、および電力の安全な制御と配電を実現するその他の製品など、広範で多様な製品ポートフォリオを隣接する市場へと拡大し続けています。

リテルヒューズは幅広い製品技術を提供しています。

過電流保護

- ヒューズ
- 復帰型正温度係数 (PPTC) デバイス

過電圧抑制

- ガス入り放電管 (GDT)
- TVS ダイオードアレイ
- PLED シリーズ オープン LED プロテクター
- 交流用シリコンダイオード プロテクションサイリスタ
- PulseGuard® ESD サプレッサ
- スイッチングサイリスタ
- TVSダイオード
- バリスタ
- 電力制御
- TRIAC サイリスタ

パワーセミコンダクタ

- バイポーラデバイス
- IGBT
- MOSFET
- スイッチングサイリスタ
- シリコンカーバイド技術
- パワー半導体および IC
- ディスクリットおよびモジュールソリューション
- ベアダイデバイス
- 電力制御
- TRIAC サイリスタ
- 完全設計サブシステム

集積回路およびソリッドステートリレー

- 高電圧 IC
- ソリッドステートリレー
- ゲートドライバ

磁気センサー

- リードスイッチ
- リードセンサー
- リードリレー
- ホール効果センサー
- 磁気アクチュエータ

温度センサー

- サーミスタ
- RTD
- デジタル温度インジケータ

グローバル拠点

リテルヒューズの使命はお客様独自のニーズを満たす革新的な回路保護、電力制御、および検出ソリューションを開発することであると考えています。このお客様重視の理念により、リテルヒューズは世界トップの回路保護企業へと成長しました。

業界をリードする当社の製品ポートフォリオには、さまざまな市場やアプリケーション向けに設計された信頼性の高い回路保護、電力制御、およびセンシング製品が含まれます。当社は卓越した専門知識を結集し、お客様やターゲットとする市場の近くに拠点を置くグローバルフットプリントを展開しています。当社のグローバルな製造・研究開発チームは、お客様のアプリケーションごとに最適な回路保護、電力制御、センシングのソリューションを客観的に提案し、次世代の高度な製品の開発につながるパートナーシップを築いています。

リテルヒューズがご提供するもの：

- アプリケーションの専門知識
- グローバルサポート
- 卓越したオペレーション
- 技術革新
- コラボレーション
- お客様重視



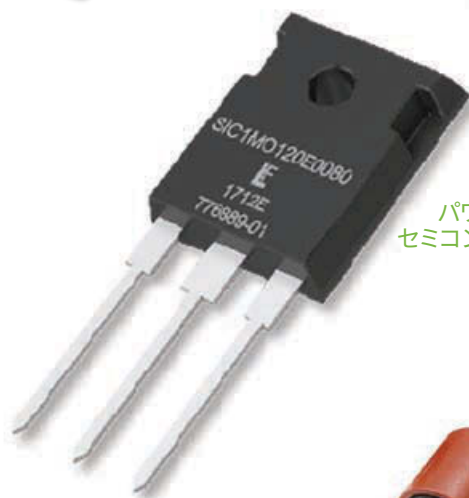
リード
スイッチ



サーミスタ



ガス入り放電管



パワー
セミコンダクタ



金属酸化物
バリスタ



ラジアル
リード型
ヒューズ



多層バリスタ

その他の関連資料



回路保護製品選定ガイド

本ガイドでは、回路保護に関する主な考慮要素の概要、リテルヒューズが提供する技術に関する説明、および製品選定表を提供しています。お客様のアプリケーションに適した保護ソリューションを迅速に見つけることができるよう作成されています。

こちらから
ダウンロード



センサー製品選定ガイド

本ガイドでは、磁気および温度センシング技術の概要、主な考慮要素、リテルヒューズが提供する技術の説明、および製品選定表を提供しており、お客様のアプリケーションに適したセンシングソリューションを迅速に見つけることができるよう支援します。

こちらから
ダウンロード



パワー半導体選定ガイド

本選定ガイドでは、IXYSの幅広く豊富な製品ラインアップを包括的にご紹介します。リテルヒューズテクノロジーのパワー半導体および制御ICポートフォリオ。

こちらから
ダウンロード

技術関連情報については Littelfuse.com をご覧ください。

技術情報はクリックするだけでご確認いただけます。リテルヒューズの技術関連情報のページには、データシート、製品マニュアル、ホワイトペーパー、アプリケーションガイド、デモ、オンライン設計ツールなどが掲載されています。

お客様のチームの一員

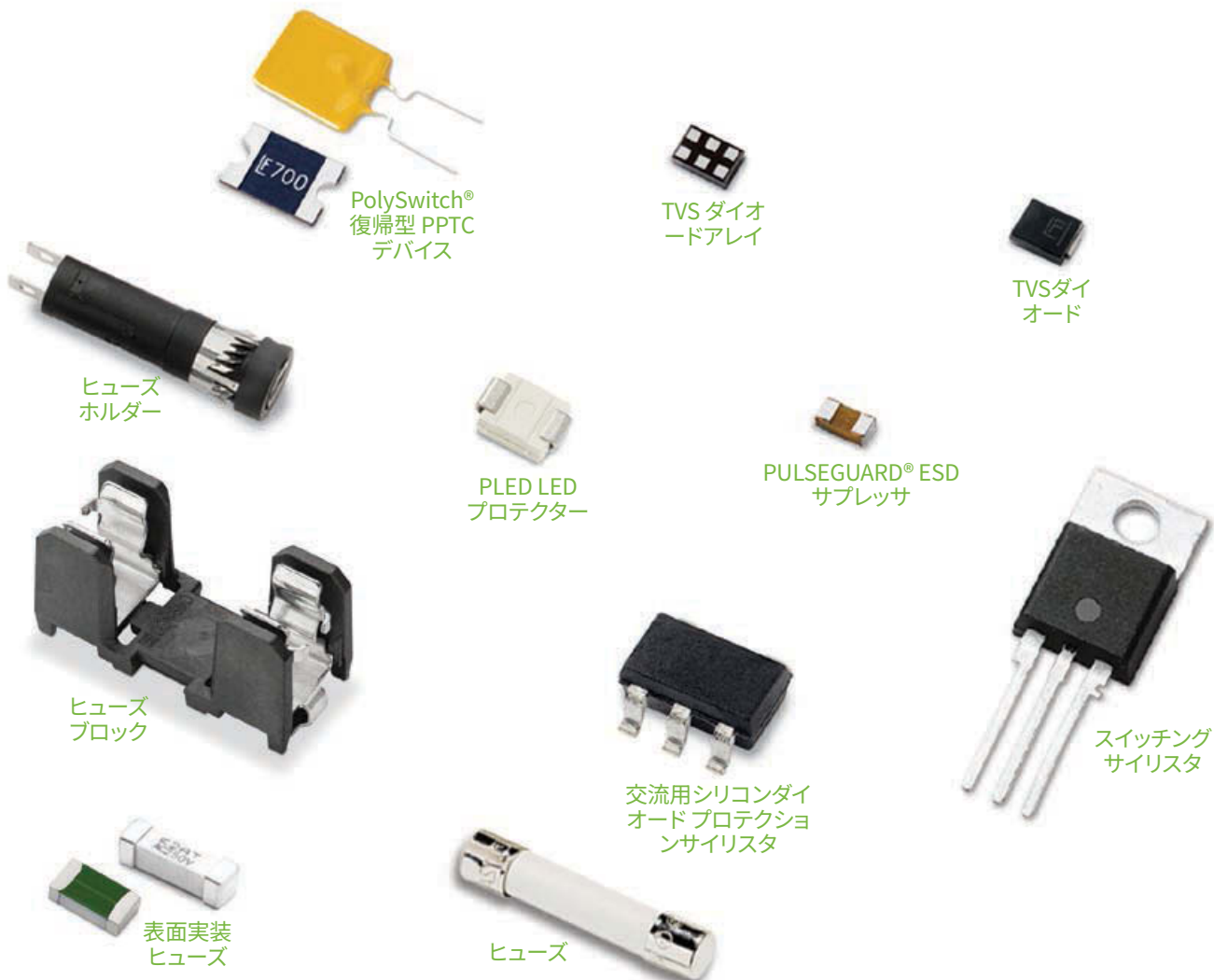
リテルヒューズのエンジニアが
お電話で潜在的な問題を特定し、
問題解決のための推奨製品を提供いたします。

アプリケーションおよびフィールドサポート

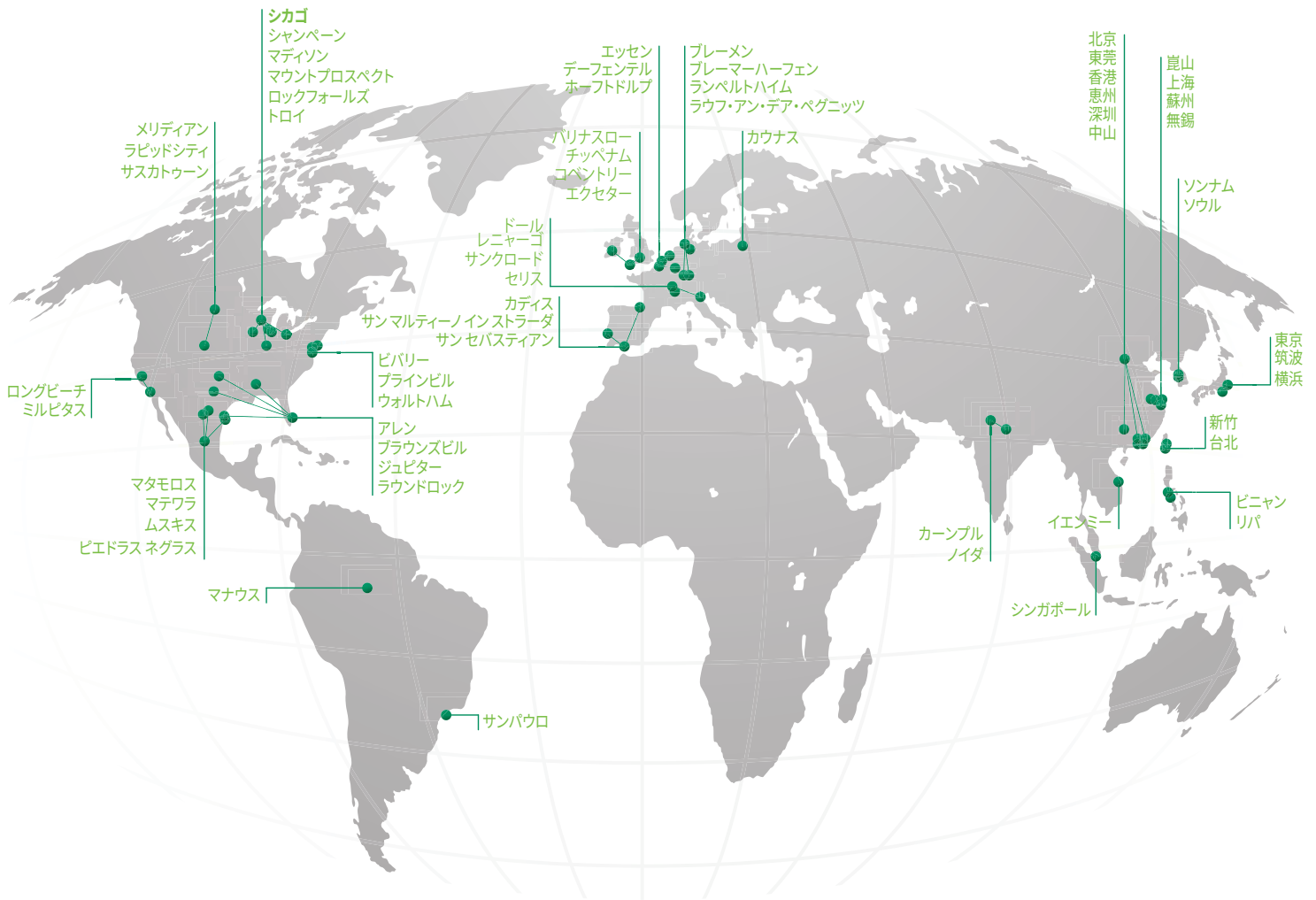
当社の経験豊富な製品およびアプリケーションエンジニアが、設計から設置まで、お客様と段階を踏んで協力し、最適なソリューションを決定します。お問い合わせ：[Littelfuse.com/contactus](https://www.littelfuse.com/contactus)

©2024 Littelfuse, Inc. 提供される情報は正確で信頼できると確信しています。ただし、ユーザーはそれぞれのアプリケーションに選択した各製品の適合性を独自に評価し、試験する必要があります。リテルヒューズの製品はすべてのアプリケーション向けに設計されているわけではなく、またすべてのアプリケーションに使用できるわけではありません。免責事項の全文は、[Littelfuse.com/disclaimer-electronics](https://www.littelfuse.com/disclaimer-electronics) をご覧ください。

PolySwitch®, PulseGuard® および SIDACTor® は Littelfuse, Inc. の登録商標です。



ローカルの資源をグローバルな市場へ



リテルヒューズの製品は世界中の多くの規格で認定されています。特定の製品の認証を確認するには、Littelfuse.com の製品データシートをご覧ください。



Expertise Applied | Answers Delivered