

7-1

放射ノイズの元凶「バイパス電流」の経路をコントロール 効果的なデカップリングのテクニック

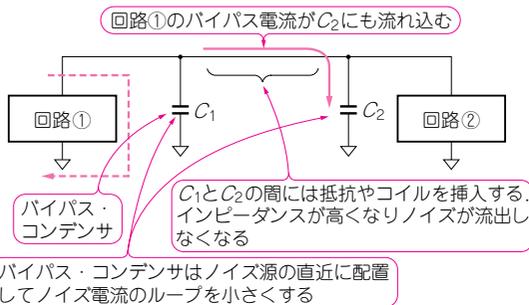


図1-1 バイパス・コンデンサの有効な働かせ方

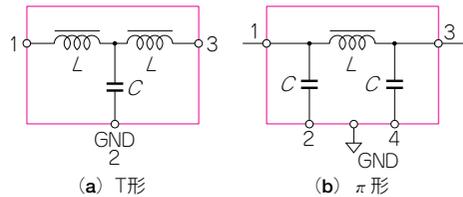


図1-2 直列Lと並列Cの組み合わせで効果を上げるインピーダンスの高低を組み合わせる

【解説】

● ノイズ対策の基本

- ▶ 電圧変化と発生する電界による輻射，結合の対策
 - ノイズの電圧変化を抑える
 - ノイズの発生源のインピーダンスを低くする
- ▶ 電流変化と発生する磁界による輻射，結合の対策
 - ノイズの電流変化を抑える
 - ノイズの流れる電流ループをできるだけ小さくする
 - ノイズが流出するラインのインピーダンスを高くする
- ▶ 電界，磁界の両方に効果がある対策
 - ノイズ発生源の回路面積を小さくする
 - インピーダンスを整合させて伝送する
 - 距離を遠ざける：シールド(静電，磁気)する
 - 速度を遅くする：高い周波数成分を落とす

● バイパス・コンデンサ(パソコン)の効果

- ▶ 直近にノイズ電流を落とし電流ループを小さくする
 - ▶ ノイズの発生源の電圧を低くする
- 広い周波数帯域で効果を得たいときは、**違う容量のコンデンサをいくつか並列にする**ことで周波数特性を改善します。

● 直列に挿入したコイル/抵抗/配線に入れるビーズの効果

- ▶ 配線のインピーダンスを上げて，ノイズ電流を流出させない
- ノイズ電流を減らして電流変化を小さくする
- ▶ 電圧降下を嫌う場合は抵抗の代わりにコイルまたはコアにジャンパを通したビーズ部品を使用
- 電流による磁気飽和とコイル/コアの周波数特性に注意します。

● 電界対策と磁界対策を併用する

パソコンでノイズ源の電圧を落とそうとするとそこには電流が流れ、電流が流れると電位差を生じるという具合に、**電界対策と磁界対策は裏返し**です。

例えば、**図1-1**のように遠い位置にある電源ライン両端をバイパス・コンデンサで落とすと、ノイズが流出して電流の流れるループができ、かえって磁界として輻射が多くなるため逆効果になることがあります。この場合、配線に直列にコイルや抵抗を入れて、インピーダンスを上げて分離します。

● **コンデンサとコイルを組み合わせると効果が上がる**
インピーダンスが高いところでは、インピーダンスを下げる対策で大きな効果があり、低いところではインピーダンスを上げることで大きな効果となります。

▶ **LCを組み合わせるとπ型/T型に構成し配置(図1-2)**
3端子型のノイズ対策部品などを使用。例：MEM2012シリーズ(TDK)

一般には**T型**の構成が使われる

▶ **ビーズやコアを信号に対して直列に入れる**

抵抗性のビーズやリング・コアを使用。例：Bシリーズ，BBシリーズ(TDK)。場合により何回か巻く

配線のインピーダンスを上げて分離し，配線両端のバイパス・コンデンサと組み合わせると効果が向上

機器の入出力ケーブル(配線束)などによく見られるように，配線束を大きなコアやビーズに通す場合があります。**リターン側の配線をいっしょに通すことでコモン・モードのノイズに対しても効果があります。**

〈広畑 敦〉

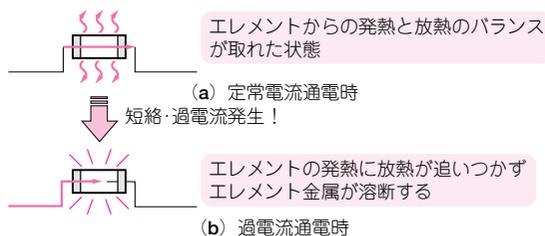


図2-1 ヒューズの基本的な機能



写真2-3 超小型のチップ・ヒューズ

写真2-4 確認窓をもつ
インジケータ・ヒューズ

写真2-1 一般的なガラス管型ヒューズ



写真2-2 基板実装用のマイクロヒューズ

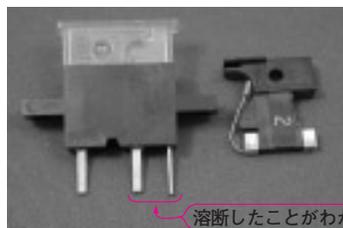


写真2-5 溶断を確認できる接点をもつ警報用ヒューズ

【解説】

ヒューズは、万一装置に故障が発生、もしくは外部から過電流が流れ込む事故が発生した際に、異常電流を断ち切ることによって、装置を発煙/発火の損害から守る、重要な役割をする保安部品です。

● ヒューズの機能

一般的な電源/電子機器用ヒューズの基本的な機能を図2-1に示します。

▶ 正常範囲内の電流が流れているとき

ヒューズの働きをする金属線のことをエレメントと呼びます。定格内の電流が流れているときは、エレメントの発熱とエレメントからの放熱がバランスしています。

▶ 過電流が流れると…

エレメントの発熱に放熱が追いつかなくなり、エレメントの温度が上昇、溶断します。

▶ ヒューズが切れた後の対応

故障/異常個所の修理を行います。修理が終わった後にヒューズを交換すれば、正常動作に戻ります。

● ヒューズにもいろいろな種類がある

写真2-1のガラス管ヒューズが一般的です。それ以外にも用途に応じたいろいろなヒューズがあります。

▶ マイクロヒューズ(写真2-2)

基板実装向けのヒューズです。絶縁設計に優れ、自動実装を可能にしています。



写真2-6 自動車用のブレード・ヒューズ



写真2-7 大容量ヒューズ

● 便利な機能を盛り込んだヒューズ

▶ チップ・ヒューズ(写真2-3)

モバイル機器などを中心に採用されています。サイズは最小で0.6×0.3mmまで小型化されています。

▶ インジケータ・ヒューズ(写真2-4)

ヒューズ溶断後、溶断したことを目視確認できます。

▶ 警報用ヒューズ(写真2-5)

溶断と同時に電気接点を閉じ、事故を電気信号として知ることが可能です。

● 限定された保護対象向けのヒューズ

▶ ブレード・ヒューズ(写真2-6)

自動車のエレクトロニクス回路の保護用です。

▶ 大容量ヒューズ(写真2-7)

鉄道、ハイブリッド・カー、コジェネレーション・システムなどで使用されます。

〈鈴木 浩〉