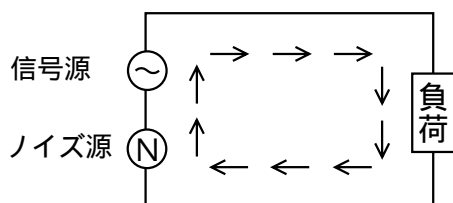


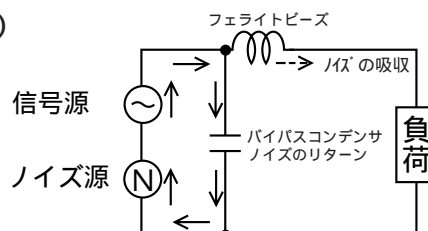
ノーマルモードノイズと コモンモードノイズ

26

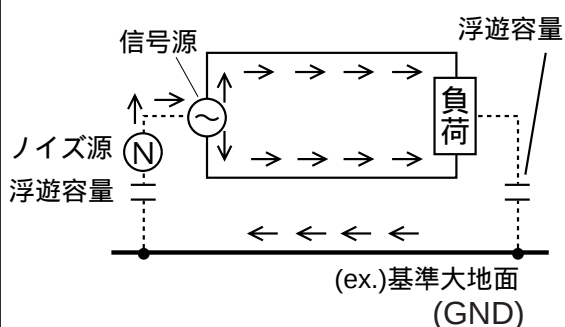
■ ノーマルモードノイズ (ディファレンシャルモードノイズ)



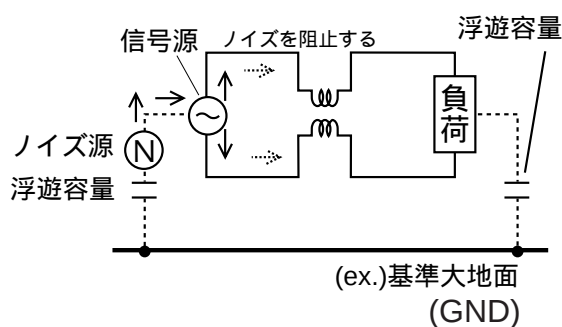
■ ノーマルモードノイズの対策法



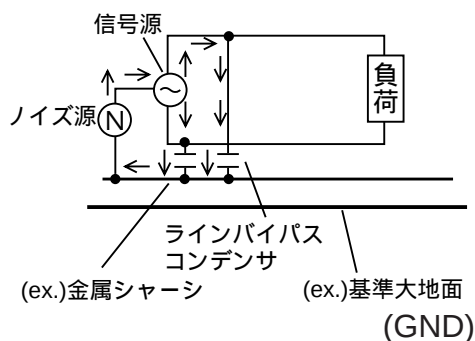
■ コモンモードノイズ



■ コモンモードノイズの対策法 (1)



■ コモンモードノイズの対策法 (2)



ノイズには、伝導の方法(モード)により2つの種類に分けられます。

1つめは、信号ライン間や電源ライン間に発生するノーマルモードノイズで、ノイズの電流の方向はそれぞれ逆向きになります。これらのノイズは信号ラインや電源ライン (Vcc) にフィルタ(バイパスコンデンサ、フェライトビーズなど)を使用することで対策します。

2つめは、信号ラインや電源ラインと GND 間に発生するコモンモードノイズで、ノイズの電流の方向は同じ向きになります。これらのノイズは両信号ラインや、両電源ライン (Vcc/GND) にフィルタを使用することで対策します。

対策方法(上図)

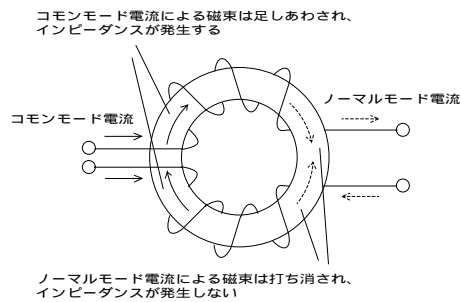
- (1) 信号ラインのそれぞれにインダクタを挿入することにより、ノイズを阻止します。
- (2) 信号ラインのそれぞれをコンデンサで金属シャーシへ接続することにより、信号ライン上のノイズを金属シャーシへバイパスします。

コモンモードチョークコイルによるノイズの分離(1)

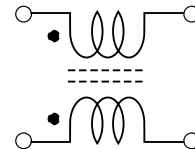
27

コモンモードチョークコイルは、コモンモード（ノイズ）に対してはインダクタとして働き、ノーマルモード（信号）に対しての影響は小さい。

(a) 構造



(b) 等価回路



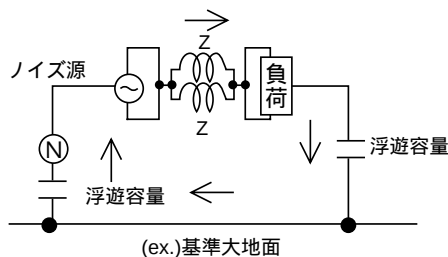
c) コモンモードノイズに対して

コモンモード電流による磁束は足しあわされるので、大きなインピーダンスが発生する。

⇒ インピーダンスが大きいコイルが実現しやすいので、コモンモードノイズ対策に適している

⇒ コモンモードチョークコイルの方がノーマルモードインダクタよりコモンモード電流に対するインピーダンスが大きい。

ノーマルインダクタ2個の場合



コモンモードチョークコイルは伝送モードの違いにより、コモンモードノイズを除去します。ノイズ成分はコモンモードで、有効信号はノーマルモードで伝送されていることが多いため、コモンモードチョークコイルにより、信号とノイズを分離することができます。構造は上図に示すように、2本の線をひとつのフェライトコアにそれぞれ逆向きに巻くことにより形成しています。

コモンモードチョークコイルは、コモンモード電流に対しては、フェライトコア内部で磁束が足しあわされるため、大きなインピーダンスを発生するインダクタとして働きます。また、有効信号（ノーマルモード）に与える影響も小さくなっています。そのため、ノーマルインダクタ2つを使用するよりも、よりコモンモードノイズ対策に適しているといえます。（上図参照）

【メモ】

コモンモードチョークコイルによるノイズの分離(2)

28

d) ノーマルモード電流に対して

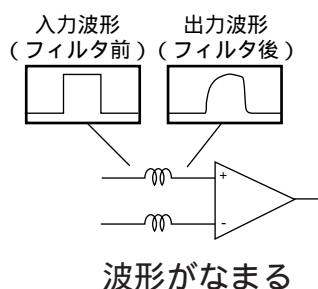
ノーマルモード電流による磁束は打ち消されるため、インピーダンスが発生しない。

⇒ 大電流が流れても磁気飽和によるインピーダンスの低下がない。
電源ライン(AC or DC)のように大電流が流れる場合の対策に適している。

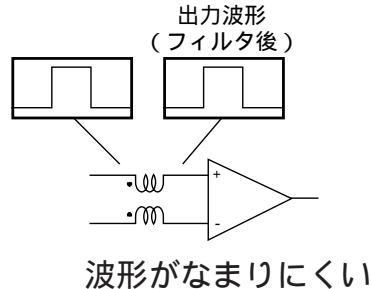
⇒ 信号波形がなまりにくい

映像信号ラインなど信号波形のなまりが問題となるラインのノイズ対策に適している

1) インダクタ2個使いの場合

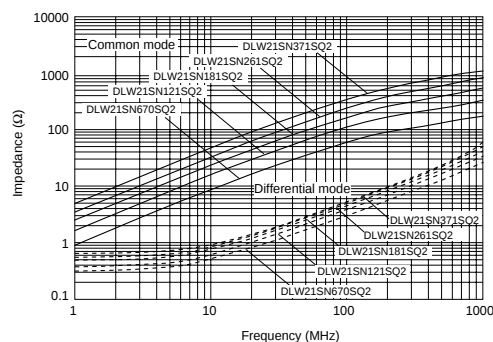


2) コモンモードチョークコイルの場合



e) インピーダンス特性例

巻線チップコモンモードチョークコイル



コモンモードチョークコイルは、ノーマルモード電流に対してはフェライトコア内部で磁束が打ち消しあうため、インピーダンスが発生しません。そのため、磁気飽和によるコモンモード電流に対するインピーダンスの低下が小さく、電源ラインの対策に適しているといえます。また、信号波形に与える影響も小さく、USB/IEEE1394 など高速差動伝送信号や映像信号ラインなどでのノイズ対策にも使用できます。

巻線チップコモンモードチョークコイルのインピーダンス特性例を示します。(上図)

実際のコモンモードチョークコイルには、ノーマルモードのインピーダンスも発生しますので、信号波形の確認が必要となります。

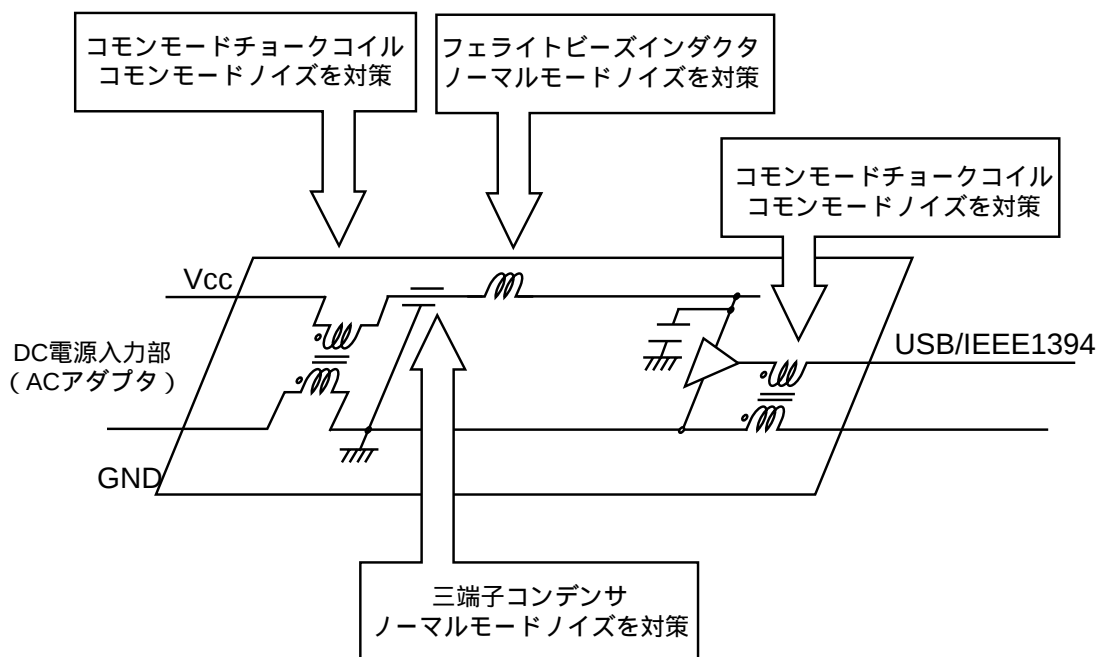
【メモ】

4. その他のフィルタ

4.1 コモンモードチョークコイル

DC電源ライン、差動信号ライン での対策例

29



DC電源ライン、差動伝送信号ラインでのノイズ対策例です。(上図)

【メモ】

(1) DC 電源入力部

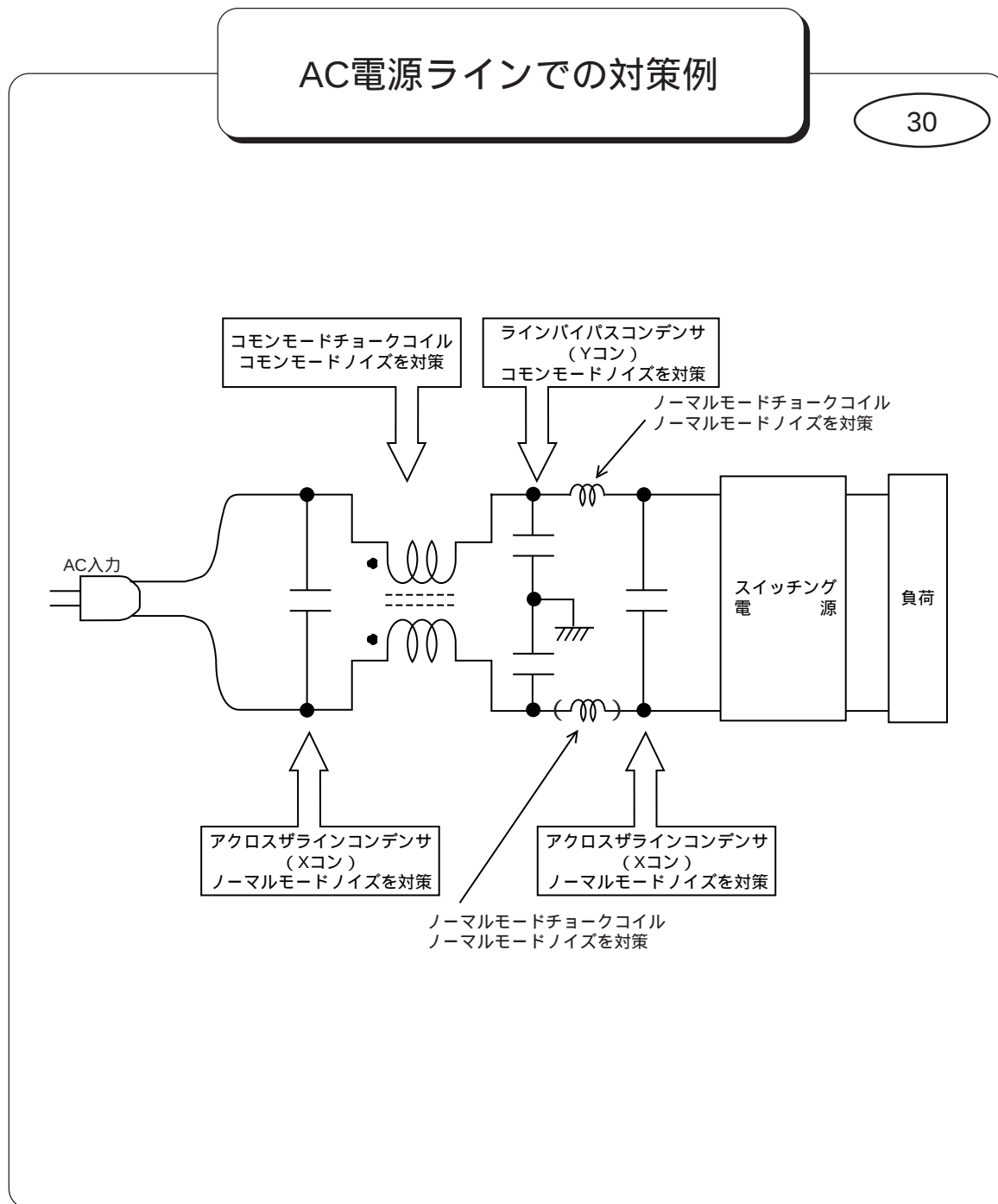
ACアダプタなど、DC電源の入力部にはコモンモードチョークコイルによりコモンモードノイズ対策を行います。また、ノーマルモードノイズ対策にはフェライトビーズや3端子コンデンサをVccラインに使用します。

(2) 高速差動信号ライン

USB/IEEE1394など、高速差動伝送信号ラインでのコモンモードノイズ対策も可能です。

4.その他のフィルタ

4.1コモンモードチョークコイル



AC電源ラインでのノイズ対策例です。(上図)
コモンモードチョークコイルとラインバイパスコンデンサ(Yコン)により、コモンモードノイズ対策を行います。Yコンは、ノイズ成分をコンデンサによりGNDへバイパスします。

アクロスザラインコンデンサ(Xコン)やノーマルモードチョークコイルでノーマルモードノイズの対策を行います。

【メモ】



お願い

1.当カタログに記載の製品について、その故障や誤動作が人命または財産に危害を及ぼす恐れがある等の理由□
□により、高信頼性が要求される以下の用途でのご使用をご検討の場合、または、当カタログに記載された用□
□途以外でのご使用をご検討の場合は、必ず事前に当社営業本部または最寄りの営業所までご連絡ください。

- ①航空機器②宇宙機器③海底機器④発電所制御機器⑤医療機器⑥輸送機器（自動車、列車、船舶等）□
- ⑦交通用信号機器⑧防災／防犯機器⑨情報処理機器⑩その他上記機器と同等の機器

2.当カタログの記載内容は2001 年7 月現在のものです。

- 記載内容について、改良のため予告なく変更することや供給を停止することがございますので、ご注文に際□
- してはご確認ください。
- 記載内容にご不明の点がございましたら当社営業本部または最寄りの営業所までお問い合わせください。

3.当カタログには、代表的な仕様のみを記載しておりますので、ご使用にあたっては納入仕様書の内容をご確□
□認いただくか承認図の取り交わしを
□ お願いします。

4.当カタログに記載の製品の使用もしくは当カタログに記載の情報の使用に際して、当社もしくは第三者の知□
□的財産権その他の権利にかかわる問題が発生した場合は、当社はその責を負うものではありません。また、□
□これらの権利の実施権の許諾を行うものではありません。

5.当カタログに記載の製品のうち、「外国為替及び外国貿易法」に定める規制貨物等に該当するものについて□
□は、輸出する場合、同法に基づく輸出許可が必要です。

6.当社の製造工程では、モントリオール議定書で規制されているオゾン層破壊物質（ODS）は一切使用してお□
□りません。