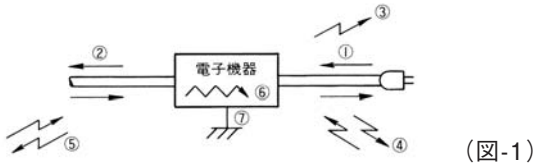




ノイズフィルタとは

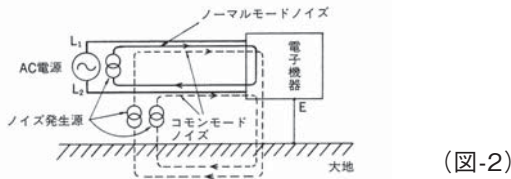
■ ノイズの伝わり方

ノイズ(雑音)の種類は、電子機器の内部から直接空間に放射され、電波となって他の電子機器に妨害を与える輻射ノイズと、電源線や電子回路の配線を伝わって他の電子機器に妨害を与える伝導性ノイズの2種類があります。これらのノイズの伝わり方を電子機器を中心に説明すると(図-1)の様になります。



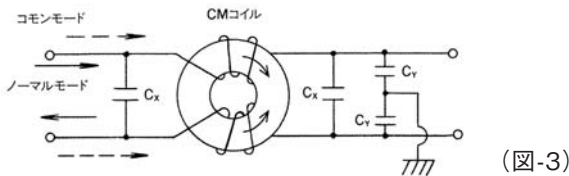
- ① 電源線による伝導ノイズ。
- ② 電子機器間の信号線による伝導ノイズ。
- ③ 電子機器から放射されて他の機器に妨害を与える輻射ノイズ。
- ④ 電源線をアンテナとして出入りする輻射ノイズ。
- ⑤ 信号線をアンテナとして出入りする輻射ノイズ。
- ⑥ 電子機器内部に発生源をもつ伝導及び輻射ノイズ。
- ⑦ アース線から侵入する伝導ノイズ。

また(図-2)に示すように、伝導ノイズにはライン間(L1-L2)を往復するノーマルモード(Normal mode)と、ラインアース間(L1-E、L2-E)を伝わるコモンモード(Common mode)とに分けられます。



■ ノイズフィルタの動作原理

ノイズフィルタは別名、電源フィルタ、ラインフィルタ、EMIフィルタ等と呼ばれています。回路構成は一種の低域炉波器(ローパスフィルタ)であり、遮断周波数より低いものだけを通し、それよりも高い周波数は減衰させてしまうように設計されたフィルタです。最も一般的なノイズフィルタの回路を(図-3)に示します。



ここで使われているコイルをコモンモードコイル(CMコイル)と言います。CMコイルは、フェライトコアに銅線を同相巻にし、それぞれのコイルに流れる電流の磁束を互いに打消し、コアの飽和を防いで、大きなインダクタンスを得ています。コンデンサCxは、ライン間コンデンサ(Xコンデンサ又はアクロスザラインコンデンサと呼ばれる)で、主としてノーマルモードノイズ(NM)を減衰させます。

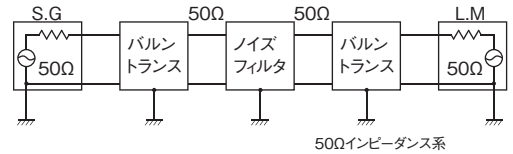
一方、コンデンサCyは、ラインアース間コンデンサ(Yコンデンサ又はラインバイパスコンデンサと呼ばれる)で、コモンモードノイズ(CM)の減衰を目的としています。

■ ノイズフィルタ特性評価方法

(1) 静特性

測定インピーダンスを50Ωとして、減衰量(挿入損失)は、試料の挿入前後の電圧値をレベルメータで読みます。また、バルントランスのスイッチを切り換えて、ノーマルモード及びコモンモードの減衰量を測定します。

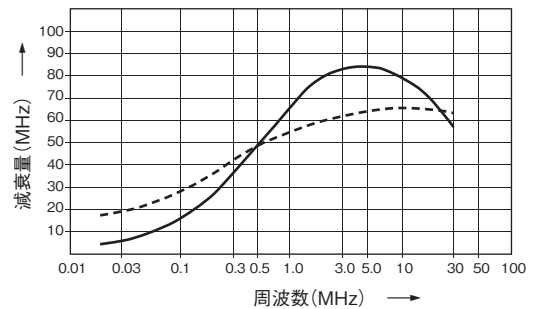
● 測定回路



$$\text{減衰量} = 20 \log_{10} (V_2 / V_1) \text{ [dB]}$$

V1...ノイズフィルタが入った場合のレベル
V2...ノイズフィルタが入らない場合のレベル

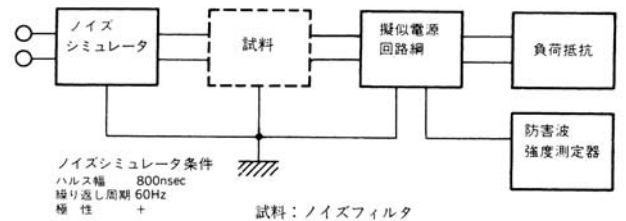
● ノイズフィルタ静特性(例)



(2) 動特性

実装状態により近い減衰特性を得るため、ノイズ発生源にノイズシミュレータを用い、試料に定格電流を通电し、擬似電源回路網を通して、コモンモードの減衰量を測定します。

● 測定回路





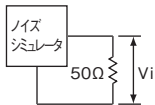
(3)パルス減衰特性

インパルスノイズによる電子機器の電源ノイズ耐力を評価する方法として、ノイズシミュレータが用いられています。

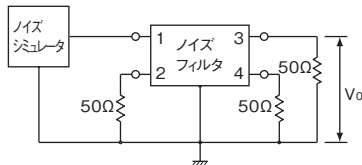
ノイズフィルタのインパルスノイズ吸収効果の評価方法を下記に示します。

一般に、誤動作を調べる為のノイズ条件は、50nsec~1μsec 1kV~2kVの高電圧パルスです。

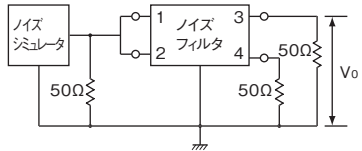
●測定回路



(1)ノーマルモード



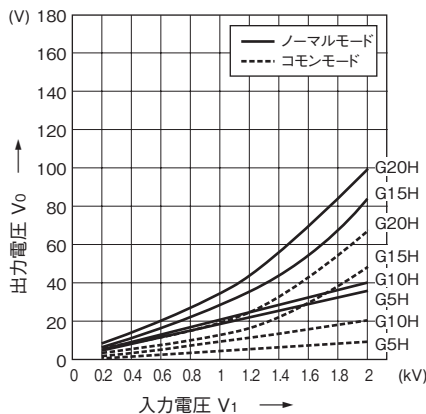
(2)コモンモード



$$\text{減衰量} = 20 \log_{10} (V_o / V_i) \text{ [dB]}$$

V_o ...ノイズフィルタが入った場合のレベル
 V_i ...ノイズフィルタが入らない場合のレベル

●パルス減衰特性(例)



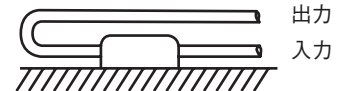
■ ノイズフィルタ取付けの際の注意事項

(1)ノイズの発生源側に取付けるときは、発生源にできるだけ近い場所に設置し、入出力の結合がないように入出力線を分離することが重要です。入出力を一括束線したり、互いに平行に配列したときは、高周波ノイズ成分が誘導して、フィルタの効果を著しく損いますので注意して下さい。

●入出力線の分離(良い例)



●入出力線の一括束線及び平行配列(悪い例)



(2)妨害を受ける側に取付けるときは、その電子機器の電源又は、配線の入力部の近傍に取付けることが重要です。特にノイズフィルタを通らない電源ラインを筐体内に引き回すと、ノイズを筐体内にまきちらすことになります。

(3)ノイズフィルタの接地線は、ノイズ電流に対して低インピーダンスになるように配線しないと防止効果が損われます。アース線はできるだけ短くして使用して下さい。アース線が長くなりますと、ノイズ防止効果(特に数MHz以上の高周波領域)が大幅に悪化しますので注意して下さい。

(4)ノイズフィルタの外筐は、できるだけ機器の外筐に直接取付けて下さい。また、直接取付けられないときは、短い接地線で両者の外筐を確実に接続して下さい。