

ノイズ対策の勘所

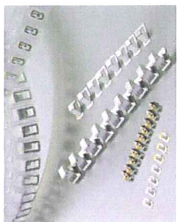


KES 北川工業株式会社

フィルタ開発室
松崎 徹

I グランディング対策

(1) グランディング部品のご紹介



【OG写真】

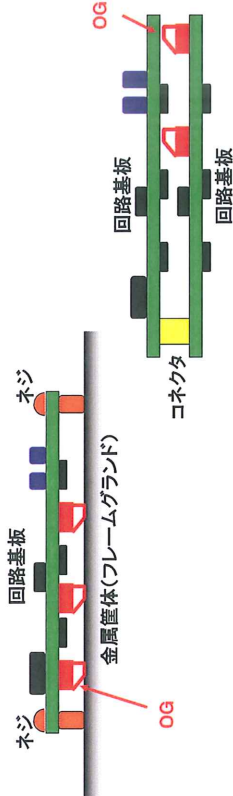
オンボードコンタクト(OG)・・・導電性ハネ材

用途:基板GNDと金属筐体(FG)との接続強化
基板間のグラント接続強化

特徴:グラント面であれば任意の場所に取り付け可能であり、省スペースに自動実装可能であることから、基板のグランディング対策に用いられる。

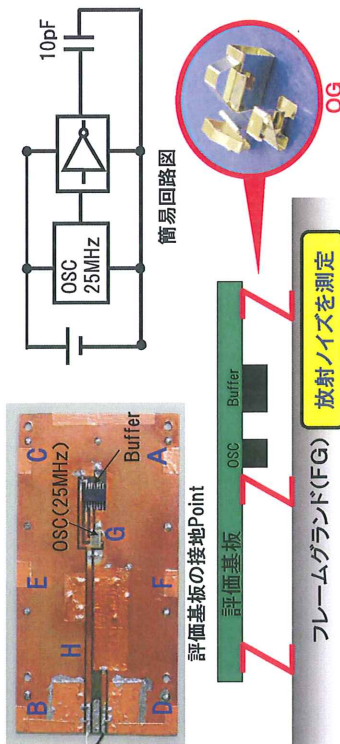
目的:グラントの低インピーダンス化とグラント電位の均一化

効果:コモンモードノイズの発生を抑制 (EMC性能の向上)



I グランディング対策

(2) グランディング対策によるノイズ対策①

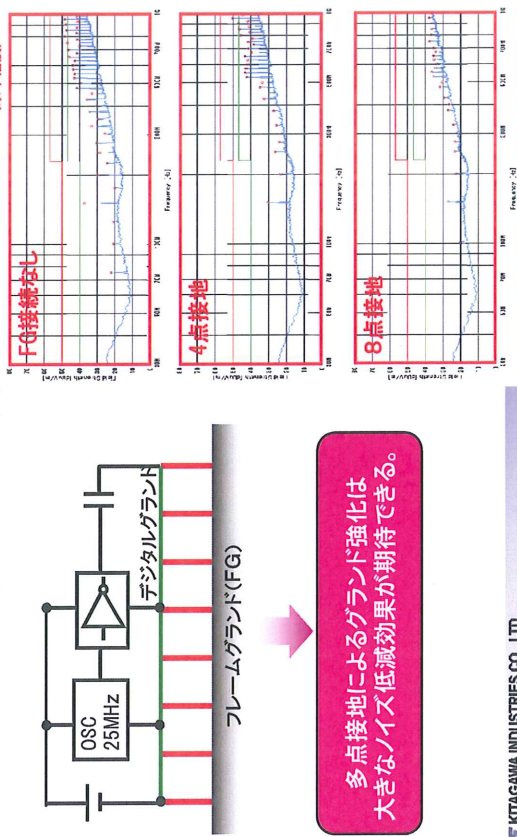


《実験内容》

- 実験① 評価基板 + アルミ板 (FG接続なし)
- 実験② 評価基板 + アルミ板 (FG接続 4Point) 接地位置 A,B,C,D
- 実験③ 評価基板 + アルミ板 (FG接続 8Point) 接地位置 A,B,C,D,E,F,G,H

I グランディング対策

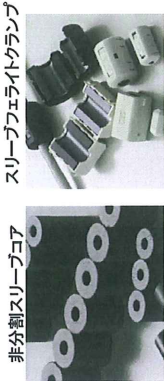
(3) グランディング対策によるノイズ対策②



多点接地によるグラント強化は
大きなノイズ低減効果が期待できる。

II フィルタリング対策

(1) フェライトコアの特性

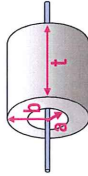


非分割スリーフコア スリーフフェライトクランプ

【フェライトコアの効果】

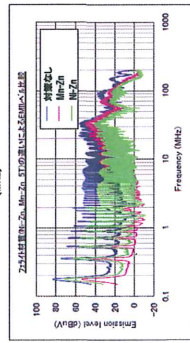
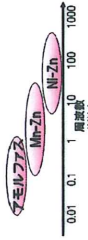
フェライト内を通る電流の作る磁界がフェライトの μ によって、フェライト内部に集中し、フェライトの持つ磁気損失により線に誘致される。

【フェライトコアのインダクタンス(計算式)】



$$L = \frac{N^2}{2\pi} \mu t \ln \frac{b}{a}$$

＜使用周波数帯の目安＞

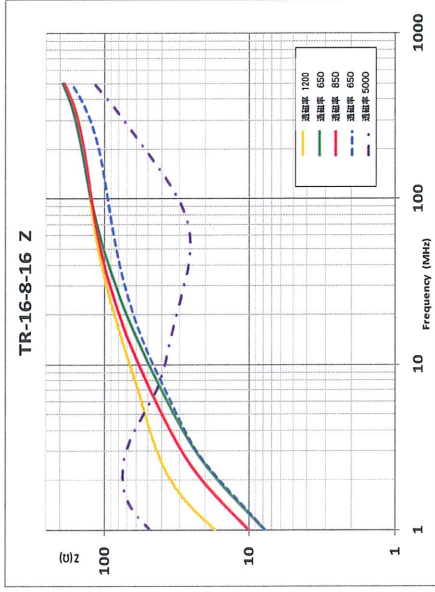


ターン数の二乗倍でインダクタンスは増加するが、100MHzを超える周波数では多ターンさせた場合、線間容量により、インダクタンスが低下する恐れがあるので注意が必要である。

100MHz以上の周波数では、Ni-Znフェライトであればインピーダンスはほとんど変化なし。

Mn-ZnフェライトはNi-Znフェライトとは異なるインピーダンス特性。

- Ni-Znフェライト
- Mg-Znフェライト
- - - Mn-Znフェライト

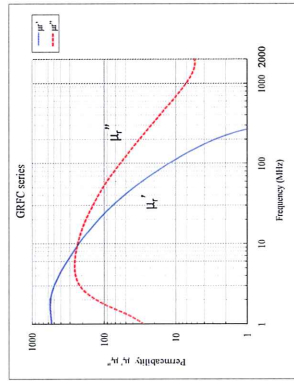


II フィルタリング対策

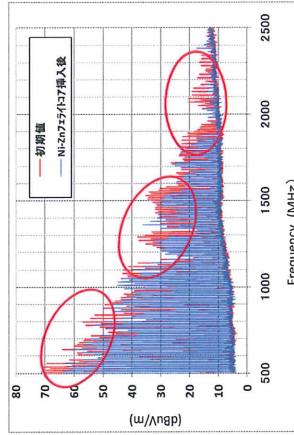
(2) 材質別のインピーダンス周波数特性

II フィルタリング対策

(3) フェライトコアのノイズ抑制効果

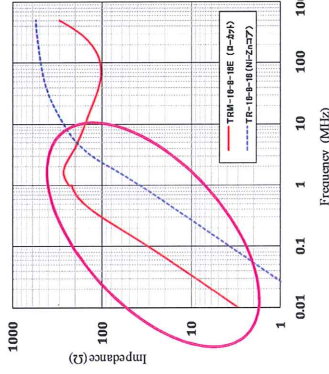


Ni-Znフェライトコアは一般的に対策可能な周波数は500MHzまでと言われているが、ポテンシャルとしては、2GHzを超える周波数までノイズ抑制が可能である。



II フィルタリング対策

(4) 低周波ノイズ対策用ローカットコア (TRMシリーズ)



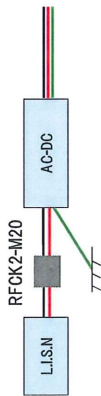
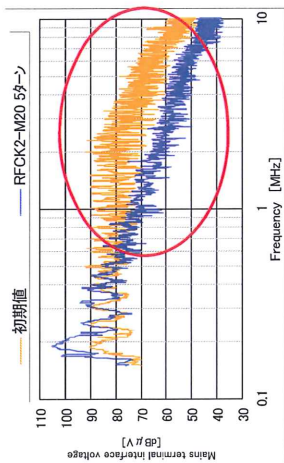
KHz～数MHz帯域にて高インピーダンス特性の低周波対策用コア。電源ラインなどの伝導ノイズ対策に最適

インバータ搭載装置の伝導ノイズ対策用に採用事例が多い。(エアコン、洗濯機からHEV自動車のDC-DCコンバータまで)

II フィルタリング対策

(5) ローカットコアの対策事例

- AC-DCインバーターの対策効果



II フィルタリング対策

(6) ローカットハイムコア(開発品)

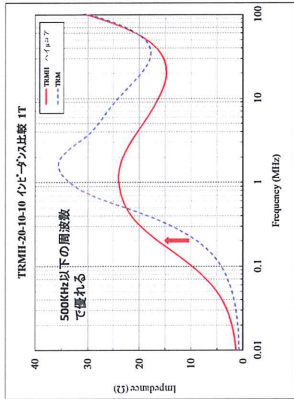
KES New Products Bulletin

ローカットハイムコア / TRMH



1MHz以下の伝導ノイズ対策に最適なフェライトコア

- 1MHz以下の伝導ノイズ対策に最適なフェライトコア
- コアの形状が円筒形であるため、インピーダンスが周波数とともに高くなり、低周波帯域での伝導ノイズの低減効果が期待できます。
- コアの形状が円筒形であるため、インピーダンスが周波数とともに高くなり、低周波帯域での伝導ノイズの低減効果が期待できます。
- コアの形状が円筒形であるため、インピーダンスが周波数とともに高くなり、低周波帯域での伝導ノイズの低減効果が期待できます。

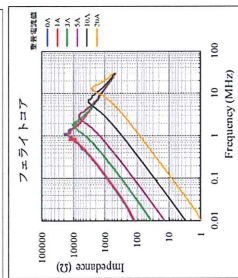
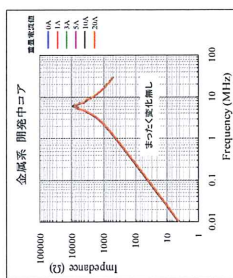


品名	外径φ (mm)	内径φ (mm)	高さ (mm)	質量 (g)
TRMH-20-10-10	20	10	10	1.5
TRMH-20-10-15	20	10	15	2.5
TRMH-20-15-15	20	15	15	3.5
TRMH-25-15-15	25	15	15	5.5

KES

II フィルタリング対策

(7) フェライトコアの電流飽和現象



KES New Products Bulletin

メタルコア / MPTR



電流容量特性に優れ、ノーマルモード対策が可能なコア

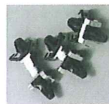
- 磁気飽和特性が低いので、電流容量特性に優れ、ノーマルモード対策が可能なコア
- 温度特性が安定しているため、150°Cの高温度でも、インピーダンスの低下がほとんどありません。
- コアの形状が円筒形であるため、インピーダンスが周波数とともに高くなり、低周波帯域での伝導ノイズの低減効果が期待できます。

品名	外径φ (mm)	内径φ (mm)	高さ (mm)	質量 (g)
MPTR-40-20-20	40	20	20	15.0
MPTR-50-25-25	50	25	25	25.0
MPTR-60-30-30	60	30	30	45.0

フェライトコアは大きな電流が流れるとインピーダンスは低下する。ノーマルモード対策は要注意であるが、メタルコア(MPTR)は直流容量特性に優れる。

最後に

グラインディング



シールドデザイン



フィルタリング



その他各種対策部品をラインナップ

EMC規格測定
ノイズ対策支援
各種技術セミナー

熱対策
振動対策

機器の低ノイズ化をトータルサポート