



Products for EMI Protection

Ferrite cores are devices against EMI (Electromagnetic Interference) of electronic cabling and wires.

With the permanently continuing electroniczation of machines and appliances insertion loss devices also have to improve. Electronic cabling and wires (signal lines) are both perfect through way of intereference signals and natural antennas. Therefore suppression in electronic cabling and wires is very important in the fight against EMI.

The "Anti EMI Ferrite" has been developed from the user's point of view. The RFI (radio frequency interference) product selection replacoe the very labourious "cut and try" method.

Advantages

- Useful to comply with regulations (FCC, VDE or CISPR).
- The split ferrite core can easily be opened and closed so that it is suitable with wires/cables with plugs installed beforehand.
- In order to achieve the optimum damping torque more easily, the split toroidal ferrite core can be put to the source of interference.
- The excellent impedance-frequency performance does not influence clock frequency while unwanted high frequency harmonic waves are successfully dampened.
- Very easy assembly to machines and appliances due to combination of ferrite and mounting part.

Service

- We will help to find components which guarantee the competitiveness on the European single market (e.g. CE Certification, electromagnetic compatibility EMC directive).
- We are constantly enlarging our product range. Please call us for additional assistance.

Composants pour la protection EMI

Dispositif contre les interférences électromagnétiques (EMI) des lignes de données.

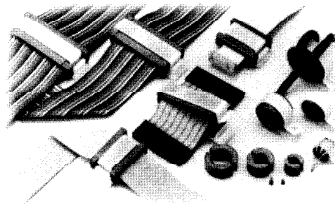
L'augmentation constante de la part d'électronique dans les appareils conduit à poser des multiples et nouvelles exigences pour les éléments d'antiparasitage. Les lignes de données font non seulement offices de voie de passage mais encore d'antenne des parasites. Le déparasitage de la ligne de donnée est par conséquent le point primordial dans la lutte anti-EMI. La «ferrite anti-EMI» a été conçu du point de vue de l'utilisateur. La composition du produit anti-EMI permet de remplacer la méthode «cut and try» de câbles très contraignante.

Avantages

- Utile pour être en accord avec les directives CE, EN, FCC, CISPR.
- Un composant ferrite coupé se laisse ouvrir et fermer sans problème, ainsi il est utilisable pour des câbles déjà installés ou raccordés par fiches.
- Pour atteindre plus facilement l'atténuation optimal, un composant ferrite coupé est idéal: il est rapidement installé et à nouveau déplacé sur la source de perturbation.
- L'excellente courbe impédance-fréquence n'influence pas les signaux de travail, alors que les ondes harmoniques indésirables sont atténuées avec succès.
- Installation très simple aux machines et appareils, grâce à la combinaison du composant ferrite et de l'élément de fixation.

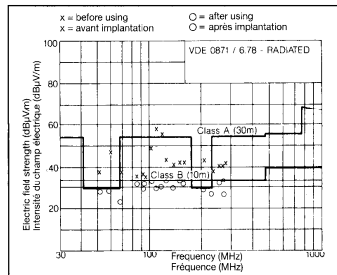
Service

- Aide pour la recherche de composants pour garantir la capacité de commercialisation dans la C.E.E. (mot clé: certification CE, directive sur la compatibilité électromagnétique).
- Elargissement continu de l'offre-produits, appelez nous S.V.P.

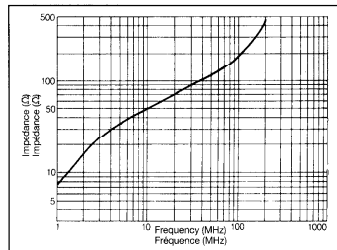


- **Characteristics of ferrite core**
- **Caractéristique du composant ferrite**

Effect of application (frequency 12 MHz)
 Effet de l'utilisation (signaux utilisateur: 12 MHz)



Frequency response of impedance
 Courbe impédance-fréquence



Material Characteristics / Caractéristiques du matériau

Material	Initial permeability	Dielectric loss factor	Temperature coefficient	Curie temperature	Spec. d.c. resistance	Saturation induction Flux density	Coercive field strength		
Matériau	Perméabilité initiale	Facteur de perte relatif	Coefficient de température	Température de Curie	Résistivité	Induction valeur crête	Champ coercitif		
Material	μ_i	$\tan \delta / \mu_{30}$ (X10 ⁻³)	$\alpha \mu_{30}$ (%/°C)	T_c (°C)	ρ (Ω -cm)	B_s (Tesla)	H_c (A/m)		
3 W 1200	1200	1.20	0.5	0.10	175	> 10 ⁶	0.29	800	16
3 W 800	800	0.69	0.5	0.07	140	> 10 ⁶	0.24	800	24
3 W 300	300	0.32	1.0	0.20	175	> 10 ⁶	0.38	1600	167
4 W 620	620	< 3.89	0.7	-	150	> 10 ⁶	0.25	-	58
4 W 1500	1500	< 2.8	0.3	-	120	> 10 ⁶	0.255	-	18



Correlation between Impedance and Insertion Loss

Impedance Z increases in frequency within a certain range. The reason for this is an increase of resistance R which is mainly important for insertion loss. Fig. 2 shows insertion loss with an impedance of 50 Ω .

Z: Impedance
 X: Reactance
 R: Resistance

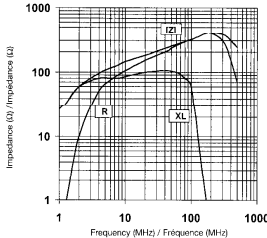


Fig. 1

Z: Impédance
 X: Réactance
 R: Résistance

Relation entre impédance et atténuation introduite

L'impédance Z augmente avec la fréquence dans un domaine défini. Cela est dû à l'accroissement de la résistance réelle R qui détermine essentiellement l'atténuation introduite. La fig. 2 montre l'atténuation introduite pour une impédance de 50 Ω .

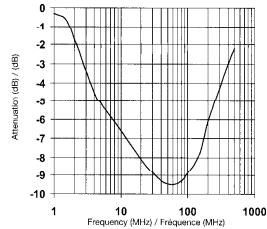


Fig. 2

Differences in Frequency Dependence of Impedance with Bisected and Solid Core Ferrites.

Différence d'impédance en fonction de la fréquence pour des ferrites une pièce ou coupés.

The characteristic curves in fig. 3 show the dependence of impedance. The upper curve shows the solid core ferrite and the lower curve the split ferrites. It is easy to see that split ferrites in the lower frequency range has lower impedance. There is no difference in frequency range of more than 30 MHz which is the range of interference signals.

Split ferrites are easy to mount to cables already installed. Additionally, magnetic saturation is reached later under high d.c. load.

Le graphique ci-contre compare les caractéristiques d'une ferrite coupée et d'une ferrite non coupée de même taille. L'impédance d'une ferrite coupée est plus faible pour le domaine des fréquences basses. Mais la différence n'existe plus dans le domaine de fréquence supérieur à 30 MHz qui contient les émissions de parasites.

Les composants ferrites coupés permettent non seulement d'être plus simplement montés sur des câbles déjà installés, mais présentent aussi l'avantage que la saturation magnétique ne soit atteinte que plus tard si la part de courant continu qui passe à travers la ligne est importante.

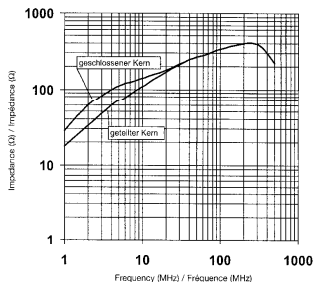
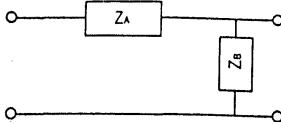


Fig. 3

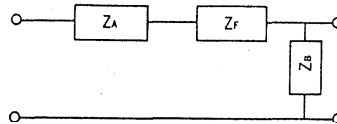
1

Calculation of Insertion Loss / Calcul de l'atténuation introduite



Z_A = Source Impedance /
 Impédance source

Z_B = Load Impedance
 Impédance utilisateur



Z_F = Ferrite Impedance
 Impédance ferrite

For insertion loss, there is the following formula:

L'atténuation introduite est définie par la relation suivante:

$$\text{Insertion Loss (dB)} = 20 \log_{10} \frac{Z_A + Z_F + Z_B}{Z_A + Z_B}$$

$$\text{Atténuation introduite/dB} = 20 \log_{10} \frac{Z_A + Z_F + Z_B}{Z_A + Z_B}$$

Example 1:

Given: Input impedance ($Z_A + Z_B$) is 1Ω and the respective cable is fed with two turns through component 742 713 1. Frequency is 100 MHz. With reference to diagram in chapter 1 we see that with two turns, the impedance is about 500Ω .

Exemple 1:

Données: l'atténuation introduite ($Z_A + Z_B$) est de 1Ω et le câble passe 2 fois à travers la pièce 742 713 1. La fréquence est de 100 MHz. Résultat à partir du tableau chapitre 1: Avec 2 passages de câble, l'impédance est d'env. 500Ω .

$$\text{Insertion Loss (dB)} = 20 \log_{10} \frac{1 \Omega + 500 \Omega}{1 \Omega} = 54$$

$$\text{Atténuation introduite (dB)} = 20 \log_{10} \frac{1 \Omega + 500 \Omega}{1 \Omega} = 54$$

Example 2:

Given: $Z_A + Z_B = 50 \Omega$
 Component, frequency, turns as example 1.

Exemple 2:

Données: $Z_A + Z_B = 50 \Omega$
 Composant, fréquence, passages de câble comme dans l'exemple 1.

$$\text{Insertion Loss (dB)} = 20 \log_{10} \frac{50 \Omega + 500 \Omega}{50 \Omega} = 21$$

$$\text{Atténuation introduite (dB)} = 20 \log_{10} \frac{50 \Omega + 500 \Omega}{50 \Omega} = 21$$

Example 1 and 2 in comparison:

It shows that insertion loss depends on impedance of former wiring. With a higher insertion loss it may be necessary to work with more turns in order to achieve the required insertion loss. Possibly a bigger ferrite core is necessary.

Comparaison entre l'exemple 1 et 2:

On constate que l'atténuation introduite par le ferrite est dépendante de l'impédance du circuit original. Pour des impédances élevées il peut être utile d'augmenter le nombre de passage à travers le composant ferrite pour atteindre la même valeur d'atténuation introduite. Selon le cas on peut aussi utiliser un composant au volume ferrite plus important.

Connection between number of turns and frequency dependence of impedance

The characteristic curves in fig. 5 show the frequency dependence for one turn (1T), two (2T), three (3T), and four (4T) turns. With an increase in number of turns, impedance also increases. However, the saturation point is moved towards lower frequencies. By using a filter for common-mode interference an increased number of turns has no influence on the information signal although insertion loss is increased in a wider frequency range.

Relation entre passage de ligne et impédance en fonction de la fréquence

Les courbes de la fig. 5 montrent l'impédance pour un (1T), deux (2Ts), trois (3Ts) et quatre (4Ts) passage de fil ou câble. L'augmentation du nombre de passages entraîne une augmentation de l'impédance. Toutefois le point de saturation est décalé vers les fréquences inférieures. Pour l'utilisation en tant que filtre contre le parasitage en mode commun, une augmentation du nombre de passages n'a pas d'influence sur le signal utile, bien que l'atténuation introduite soit augmentée dans un large domaine de fréquence.

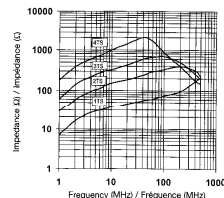


Fig. 5

Installation of Ferrites

The application of ferrites (fig. 6) produces an insertion loss for both common-mode interference and signal. To avoid the influence on the signal, ferrites should be used with a frequency-dependent impedance according to line B in fig. 7.

Implantation des ferrites

Une utilisation des composants ferrites comme sur la fig. 6 ci-contre entraîne une atténuation introduite non seulement des parasites en mode commun mais aussi du signal utile. Des pièces ferrites avec une impédance fonction de la fréquence conforme à la courbe caractéristique B devraient être utilisées pour réduire dans de tels cas cette atténuation sur la signal utile.

Application / Application:

Suppression Beads 8 signal lines with 2 ferrites per line
Peries d'atténuation 8 lignes de signal avec 2 ferrites par ligne

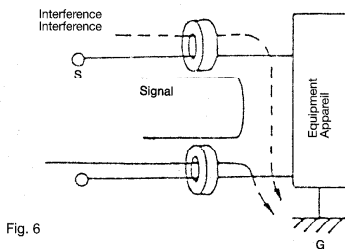
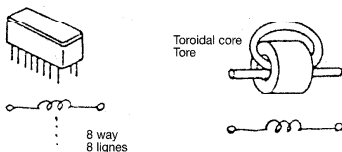


Fig. 6

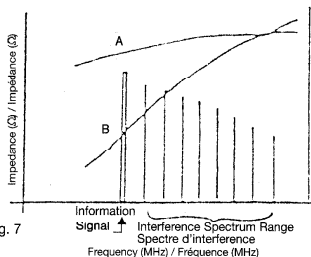


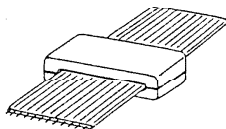
Fig. 7

In fig. 8 signal lines and return lines are led together through a core. So there is no magnetic influence of the intelligence signal on the core, i.e. there is no insertion loss for the signal. Due to the magnetic field, this is fully effective only for common-mode interferences. This is a useful method to dampen interferences, but not signals.

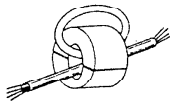
Dans l'application de la fig. 8, les conducteurs aller et retour passent dans la même pièce en ferrite. De ce fait les signaux utiles n'ont pas d'influence magnétique sur la pièce ferrite; pour le signal utile l'atténuation introduite n'a donc pas d'influence. Les champs électriques produits par les signaux utiles s'annulent mutuellement, aucune atténuation introduite n'est donc créée sur les signaux utiles. Ceci n'est en raison des relations de champ magnétique, entièrement vraie, que pour les parasites en mode commun. Il s'agit donc d'une méthode efficace pour une réduction des parasites, sans influer sur le signal utile.

Application / Application:

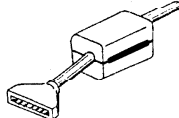
Flat cable
Câble plat



Multi core cable
Câble multiconducteurs



Interface cable
Câble d'interface



Multicore cable
Câble multiconducteurs

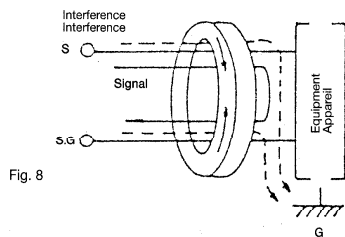
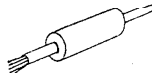


Fig. 8

1