

Les grandes familles de ferrites (F4DXU)

<http://pagesperso-orange.fr/F4DXU/>

Les ferrites sont des oxydes magnétiques et il existe deux grandes familles, les ferrites durs et les ferrites doux :

Les ferrites durs présentent une dureté mécanique importante ainsi qu'un champ coercitif élevé et sont essentiellement utilisés pour la fabrication des aimants permanents. Le champ coercitif d'un matériau ferromagnétique désigne l'intensité du champ magnétique qu'il est nécessaire d'appliquer, à un matériau ayant initialement atteint son aimantation à saturation, pour annuler l'aimantation du matériau.

Les ferrites doux quant-à eux se regroupent en 3 grandes sous familles :

- La première sous famille est celle des manganèse-zinc-fer (Mn-Zn-Fe) dont la plage d'utilisation de fréquence s'étend de quelques kHz à 1 MHz. Ils sont principalement utilisés dans les alimentations à découpage (transformateurs), les onduleurs, filtres BF et la conversion d'énergie. Leur résistivité électrique se situe autour de $1 \Omega.m$.
- La deuxième sous famille est celle des nickel-zinc-fer et nickel-zinc-cuivre-fer (Ni-Zn-Cu-Fe) dont la plage d'utilisation de fréquence s'étend 1 MHz et 500 MHz. Ils sont utilisés pour la réalisation d'inductances, de filtre HF et de transformateurs notamment dans le domaine de la radio. Leur résistivité électrique peut atteindre $10^8 \Omega.m$.
- la troisième sous famille est celle des nickel-zinc dont la plage d'utilisation s'étend au domaine des hyperfréquences. Ils sont utilisés dans la fabrication des circulateurs, isolateurs ou polariseurs. Ces ferrites sont de grandes qualités et à faibles pertes.

Les ferrites présentent une propriété particulière en fonction de la température dite point ou température de Curie. Tout matériau magnétique aimanté possède des propriétés magnétiques (ferrimagnétiques) liées à l'orientation des petits aimants qui le constitue et qui sont ordonnés. Lorsque la température de Curie est atteinte, l'ordre cesse, le ferrite perd ses propriétés et passe de l'état ferrimagnétique à l'état paramagnétique. La perméabilité relative est alors égale à 1 et le matériau se comporte comme un diélectrique.

Un moyen simple de reconnaître une sous famille est de mesurer la résistance du matériau. Pour les ferrites BF manganèse-zinc-fer (Mn-Zn-Fe) la résistance est de l'ordre de 0 Ohm à quelques KOhms alors que les ferrites HF nickel-zinc-fer et nickel-zinc-cuivre-fer (Ni-Zn-Cu-Fe) sont isolants.

Bibliographie : Techniques de l'ingénieur

Jean-Marc de F4DXU