

Les tores dans les baluns

Les tores Amidon Txx sont réalisés dans un matériau composé de poudre de fer enrobée d'un liant plastique isolant.

Les tores Amidon FTxx sont en ferrite qui est une céramique qui ne contient pas nécessairement du fer. Cette dernière a un comportement assez différent de la poudre de fer, même si le résultat est le même.

La poudre de fer

La poudre de fer se caractérise par une très faible perméabilité (<15 pour les tores courants et jusque 40 pour des versions spéciales) mais, en contrepartie, par des pertes très faibles en HF. On utilise les tores en poudre de fer pour réaliser des circuits accordés (Q très élevé, jusque plus de 300) ou des inductances de précision. Pour les VHF, on fabrique des tores en plastique pur ayant alors une perméabilité de 1. La poudre de fer ne convient pas pour un balun sauf pour certaines applications très spéciales qui n'ont rien à voir avec la radio.

La ferrite

La ferrite a une perméabilité très élevée (de 100 à 5000) et convient pour des circuits apériodiques (baluns, selfs de choc, etc.) ou des circuits accordés sur des fréquences inférieures

à 3MHz où elle fait merveille. Exemple : les barreau de céramique noire de nos radio AM sont en ferrite et ont une perméabilité de 125 (une des plus basse pour ce matériau).

Un tore T200-2 convient très bien pour un Z-Match, un tore FT82-43 est idéal pour réaliser un balun. Il a d'ailleurs été d'abord conçu pour cela.

Impédances de charge

Un circuit apériodique doit présenter une impédance 10 fois supérieure à celle présentée par le circuit auquel il est couplé. Ainsi, si vous avez une Z de 1000Ω en sortie d'un transistor, vous devrez mettre une inductance présentant une réactance de 10.000Ω.

Toutefois, on admet une inductance seulement 5 fois plus élevée lorsque la situation est plus favorable. Question de compromis... Sachez toutefois que, industriellement, on table sur 50 fois !

Les tableaux

Il vous donnent les inductances pour divers tores courants et les applications habituelles des OM

En pratique

Balun 4 :1

Ces 3 tableaux vous donnent l'inductance pour des bobinages multifilaires de 8 à 11 spires pour les principales bandes OM et sur les trois types de tores les plus utilisés

T200-2. Perméabilité = 10						
Nbre de sp.	Inductance	Z 80m	Z 40m	Z 20m	Z 15m	Z 10m
2x11	6μH	130Ω	260Ω	520Ω	780Ω	1040Ω
2x10	5μH	110Ω	220Ω	440Ω	660Ω	880Ω
2x9	4μH	85Ω	170Ω	340Ω	510Ω	680Ω
2x8	3μH	65Ω	130Ω	260Ω	390Ω	520Ω
FT82-61 Perméabilité = 125						
2x8	35μH	770Ω	1500Ω	3000Ω	4500Ω	6000Ω
FT82-43 Perméabilité = 850						
2x8	150μH	3300Ω	6600Ω	13KΩ	20KΩ	26KΩ

Les tableaux qui suivent vous donnent l'impédance d'antenne maximum qui peut être supportée par le balun pour des pertes modérées. Ne pas oublier que l'impédance qui doit être présente à l'entrée d'un balun 4:1 est de 200Ω

T200-2

Nbre de spires	Z antenne max 80m	Z antenne max 40m	Z antenne max 20m	Z antenne max 15m	Z antenne max 10m
2x11	13Ω	26Ω	52Ω	78Ω	100Ω

FT82-43

Nbre de spires	Z antenne max 80m	Z antenne max 40m	Z antenne max 20m	Z antenne max 15m	Z antenne max 10m
2x8	330Ω	660Ω	1300Ω	2000Ω	2600Ω

Nota : Le FT82-61 ne convient que pour un balun 1:1 ou un symétriseur car sa perméabilité de 125 est trop faible sur 80 et 40m.

Quant au T200-2 communément utilisé, vous pouvez voir ce qu'il en est. Dans ce cas, lorsque vous réglez votre coupleur, devinez ce qu'il accorde et où va la puissance de votre TX !

Balun 9 :1

Ces 3 tableaux vous donnent l'inductance pour des bobinages multifilaires de 8 et 11 spires pour les principales bandes OM et sur les trois types de tores les plus utilisés.

T200-2

Nbre de spires	Z antenne max 80m	Z antenne max 40m	Z antenne max 20m	Z antenne max 15m	Z antenne max 10m
3x11	16Ω	32Ω	65Ω	96Ω	130Ω

FT82-61

Nbre de spires	Z antenne max 80m	Z antenne max 40m	Z antenne max 20m	Z antenne max 15m	Z antenne max 10m
3x8	95Ω	190Ω	375Ω	560Ω	750Ω

FT82-43

Nbre de spires	Z antenne max 80m	Z antenne max 40m	Z antenne max 20m	Z antenne max 15m	Z antenne max 10m
3x8	400Ω	800Ω	1600Ω	2400Ω	3200Ω

Nota : vous pouvez constater que seul le FT82-43 peut convenir à un balun 9:1. Et encore : au bout d'une antenne demi-onde, l'impédance est de 1 à 4KΩ. Dans le meilleur des cas, il ne fonctionnera bien que sur 20m et au dessus. Même avec une perméabilité de 850. Que penser du T200 avec ces 15 de µl ? Pour les bandes basses, l'idéal serait une perméabilité de 2500. Malheureusement, les pertes dans un tel tore risquent d'être un peu élevées sur 15 et 10m...

Conclusion

Les tores en poudre de fer ne conviennent vraiment pas pour des applications de symétriseurs-désymétriseurs car leur perméabilité ne permet pas une inductance suffisante que pour avoir une impédance valable sur nos bandes HF. Même les tores en ferrite usuels ne sont pas à la hauteur pour certaines applications, notamment le 9:1.

Pour notre part, nous utilisons des tores récupérés dans du matériel industriel obsolète. Les résultats ne sont pas mirobolants mais on ne peut discerner de différence sans faire de mesures précises avec du matériel adéquat.

Pour relever les caractéristiques d'un tore inconnu, nous bobinons le plus de spires possible (au moins 40) et nous en mesurons

l'inductance. Un règle de trois nous donne le AL. Il suffit alors de comparer avec ce qui est disponible dans le commerce et on a des caractéristiques proches de la réalité. Et c'est bien suffisant pour nous.

Nous vous conseillons de vous procurer les data-sheet de chez Amidon (Micrometals, en fait) et Fair-rite qui sont très riches en enseignement :

- <https://www.amidoncorp.com/categories/7>
- <http://www.micrometals.com/downloads/RF%20Catalog%20Issue%20H.pdf>
- <http://www.micrometals.com/downloads/Q%20Curve%20Catalog%20Issue%20H.pdf>
- www.fair-rite.com