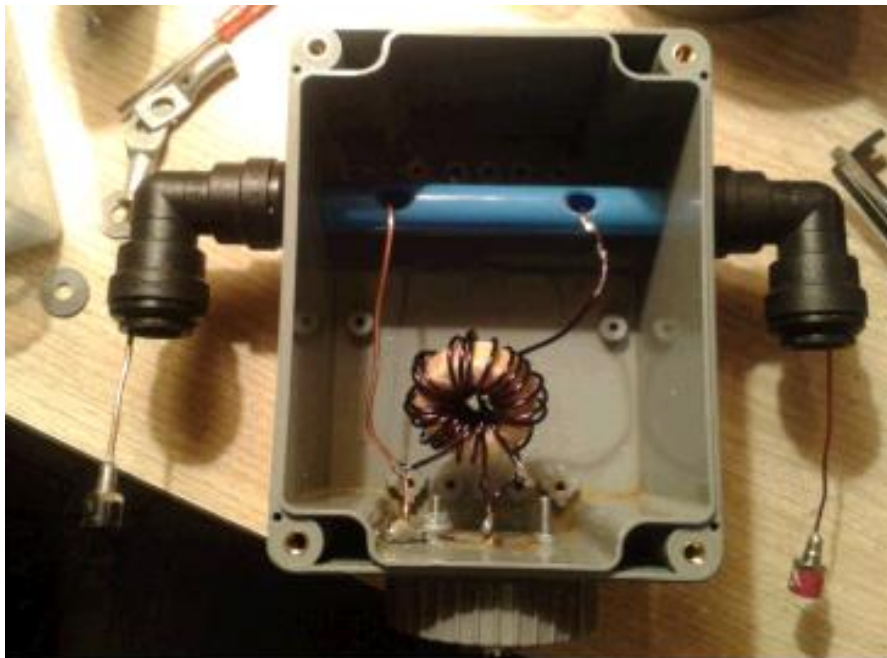




Un autre système

Voilà un autre système moins cher mais moins bon. Il est réalisé avec un boîtier du commerce

Olivier Nantes



Un Transfo HF perfectionné

Ces transfo qu'on appelle "Balun" ou "Unun" sont maintenant généralisés dans tous les domaines où il y a des courants haute fréquence. Ils servent à adapter les impédances pour un transfert optimal d'énergie. En d'autres termes, pour limiter les pertes de toutes sortes. Nous vous présentons un unun qui vous séduira : il adapte les impédances les plus courantes en HF (sauf le 75Ω) et présente les rapports de transformations les plus utilisés.

Caractéristiques

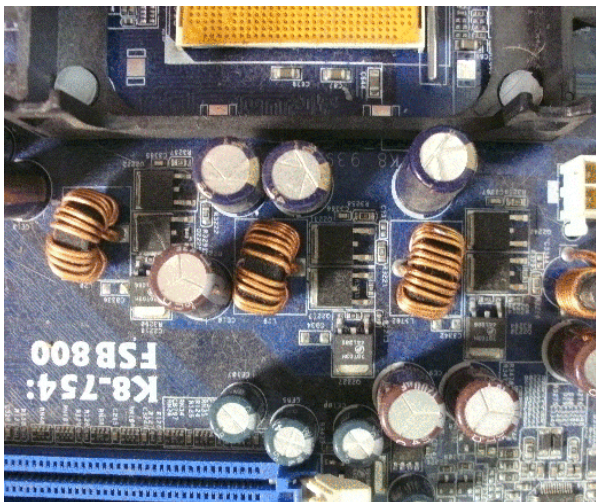
Rapports de transformation : 4:1, 6:1, 9:1 et 12:1

Impédances de sortie pour 50Ω à l'entrée : 200Ω , 300Ω , 450Ω et 600Ω

Puissance supportée (avec les composants utilisés) : 20W au minimum, 50W avec un ROS de 1:1 sur 80m. Plus sur les bandes supérieures et au moins 10W sur 160m.

Plage de fréquence couverte : de 1,6MHz à >30MHz en émission et du bas des grandes ondes au 6m en réception. ROS en TX (chargé avec une résistance ohmique pure) Maximum : 1,1:1 sur 10m. 1:1 sur toutes les autres bandes.

Conception



Nous avons utilisé des petits tores récupérés sur des cartes-mère de PC défunt. On les trouve aux alentours du microprocesseur (voir photo ci-dessus). Celles dont nous disposons mesurent 12,7mm de diamètre extérieur et 6mm de hauteur. Elles sont peintes en vert pâle avec une face bleue.



Après quelques mesures, il s'est avéré que ces tores n'étaient pas en céramique mais en poudre de fer et que leur perméabilité était de 75. Après une longue recherche dans les catalogues Micrometals, Ferroxcube, Fair-rite, Philips, etc., nous avons trouvé ! C'était de simples tores Micrometals (Amidon), des T50-42.

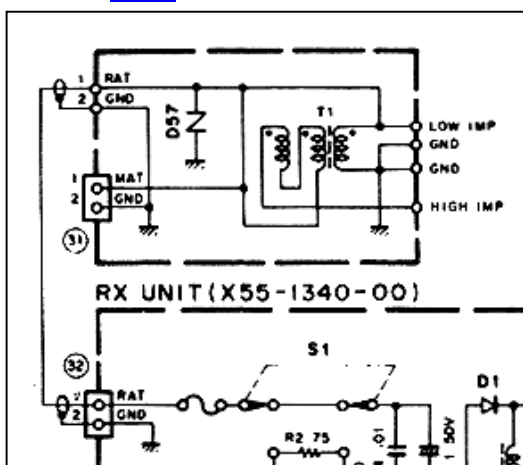


En haut : le tore utilisé tel qu'il se présentait lors de son démontage

En dessous : ce même tore comparé à une SO239

Ci-dessous : le unun d'entrée du kenwood R-2000

A l'aide de *Mini Ring Core Calculator*, un superbe programme de calcul de bobinages conçu par DL5SWB : http://www.dl5swb.de/html/software_for_amateur_radi_o.htm nous avons calculé les enroulements à faire.



Ce calcul est assez compliqué et sort du cadre de cet article. Il fera l'objet d'une publication pratique détaillée ultérieure. Dans les « Outils » de MiniRK, il y a une

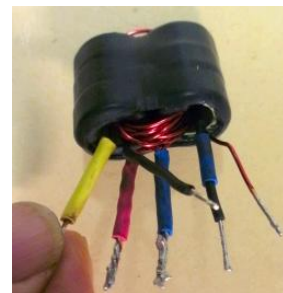
fonction pour déterminer les caractéristiques magnétiques d'un tore inconnu. En bobinant 10 ou 20 spires d'un fil quelconque, vous pouvez mesurer son inductance à l'inductance-mètre ou en générateur HF + oscillo. Le μ i requis est de 60 à 150.

En bas, une copie d'écran du Mini Tore Calculator. A noter que le français se trouve dans les options.

Réalisation

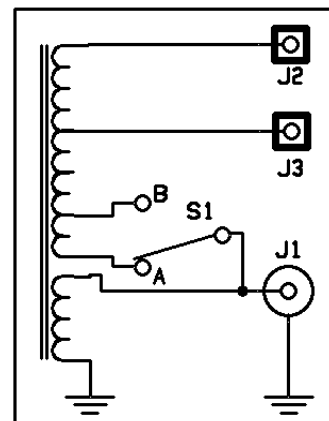
Un seul de ces tores ne peut tenir une puissance élevée : il se sature rapidement. Mais si on en met plusieurs, on répartit la charge. Nous en avons donc utilisé six en deux piles de trois tores collés entre eux à la cyanolite et recouverts ensemble d'une gaine thermorétractable ou de toile isolante.

Cette configuration est employée avec succès dans les amplis de puissance. L'avantage pour nous est qu'il est possible de faire des « demi-spires », ce qui est impossible avec un bobinage normal sur tore. Le truc que nous avons utilisé est un enroulement de deux spires qu'on peut ajouter au secondaire.



Remarque : une spire = un aller et retour dans les 6 tores (ou les deux tubes).

On commence par bobiner 4 spires de fil de 0,6mm de diamètre. C'est l'enroulement indépendant dont une extrémité est à la masse et l'autre au point central du commutateur S1. Le début (= masse) est laissé nu. L'autre côté est enrobé dans un bout de gaine thermorétractable noire.



Vient ensuite l'enroulement d'appoint de deux spires. Le début est enrobé d'une gaine noire¹ avec, par-dessus, une bague bleue. Cette dernière est à placer lorsque le début de l'enroulement suivant sera soudé à ce fil : vous dénudez, torsadez et soudez le toron.

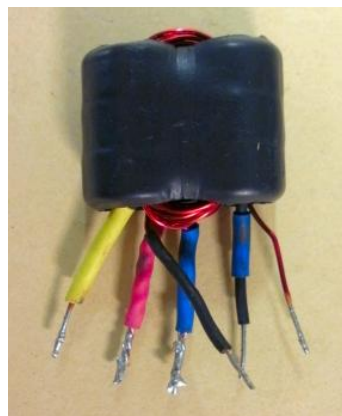
Vous bobinez à nouveau 4 spires, dénudez et soudez le fil de l'enroulement suivant. Là, vous mettez une gaine rouge.

Vous bobinez une dernière fois 4 spires et gainez le fil de jaune.

Vous placez ce unun dans une boîte en plastique simple. Le métal n'est même pas à conseiller !

Branchement des fils

Le fil nu : la masse
Noir : vers le curseur de S1
Noir-bleu : un des deux contacts de S1
Bleu : le second contact de S1
Rouge : prise banane J3
Jaune : prise banane J2



Commutateur	Sortie:	J3	J2	
A	Z out	300Ω	600Ω	
	Rapport	6:1	12:1	
B	Z out	200Ω	450Ω	
	Rapport	4:1	9:1	

Impédances et rapports de transformation selon S1 et les prises de sortie pour une impédance d'entrée de 50Ω

Rapport	Z out	S1	Prise
4:1	200Ω	A	J3
6:1	300Ω	B	J3
9:1	450Ω	A	J2
12:1	600Ω	B	J2

Variante du tableau précédent.

Vous pouvez le coller sur le boîtier qui contiendra le balun.

Si le balun est destiné à être mis à l'extérieur, protégez le boîtier dans une boîte étanche (rayon cuisine du supermarché).

Essai

Raccordez une SO239 ou un coax muni d'une PL219 au primaire : la tresse au fil nu et l'âme au fil noir.

Soudez provisoirement le fil bleu sur le fil noir.

Soudez trois résistances de 150Ω, 1W ou plus, en série. Soudez provisoirement cet ensemble entre le fil nu et le jaune.

Réglez le TX sur 80m. Envoyez 5W maximum dans le unun et notez le ROS : il doit être très faible. Ne restez en

émission que le temps strictement nécessaire à la mesure.

Faites la même chose pour toutes les bandes et notez le résultat sur la fiche publiée ailleurs dans ce numéro.

Si le ROS est très élevé sur 10m et même en dessous et quelque chose de plus convenable sur 80m, c'est que vous avez des tores d'une perméabilité trop importante. Essayez de ne mettre que trois fois deux spires plus une pour le couplage additionnel mais il est peu probable que ce soit concluant. C'est ainsi que nous avons construit un beau gros unun mais qui ne convient parfaitement que pour 500KHz et même le 137KHz... Le μ i était de 4500 ! Un unun de 100KHz à 2MHz, pourquoi pas ?

Si le ROS est élevé sur 80m et normal sur le 10m, c'est que vos tores ont une perméabilité trop faible. Essayez alors de doubler le nombre de tours. C'est ce qui arrive avec des tores de grade 2, les rouges qui sont parfois préconisés par certains auteurs.

Raccordez une antenne. Nous avons utilisé notre windom de 40m en court-circuitant l'âme et la tresse et en raccordant l'ensemble au balun 9:1. Les résultats sont excellents : le ROS ne dépasse pas 4:1. Par contre ; vous pouvez maintenant écouter les petites ondes et même les grandes ondes confortablement. C'est stupéfiant ce que fait ce unun ! Ici, dans le centre de la Belgique, il est difficile de recevoir valablement RMC (en G.O.). Non seulement, elle arrive très fort avec cette configuration mais des quantités d'autres stations sont là : pays de l'Est, Afrique du Nord, etc. Et cela de jour ! Alors qu'avec une bonne radio portative, on ne reçoit que France Inter, Europe1, la BBC, RTL et deux stations allemandes plus faibles.

Si votre unun est destiné à la réception uniquement, vous pouvez monter un commutateur rotatif à trois circuits et quatre positions pour sélectionner les quatre possibilités. La sortie ne se fera plus que sur une seule prise banane, évidemment. Dans ce cas, vous sélectionnez la position qui donne la plus grande déviation du S-mètre.

Raccordez maintenant un coupleur entre le unun et le TX. A petite puissance, accordez-le sur 80m puis augmentez la puissance en tenant le ROS-mètre à l'œil. Si vous voyez le TOS grimper brutalement et en même temps que l'augmentation de puissance, c'est que vous saturez le tore. Il faudra vous limiter à une puissance un peu inférieure à celle où le TOS monte.

Mais pour l'émission, nous allons décrire quelque chose de plus QRO mais toujours avec des tores de récupération.

ON5FM

Page suivante : un tableau de chez Micrometals (les tores « Amidon ») pour les tores en poudre de fer. Manque le grade 52 avec un μ i de 75.

Avec les codes de couleur, vous pourrez à coup sûr déterminer le type de matériau du tore. Ces couleurs appartiennent utilisées par Micrometals mais aussi par leurs copies.

¹ Vous pouvez évidemment choisir vos couleurs ! Et même mettre de la toile isolante qui sera plus économique.

GENERAL MATERIAL PROPERTIES FOR RF MATERIALS

Material Mix No.	Basic Iron powder	Material Permeability (μ_0)	Temperature ¹ Stability (+ppm/C°)	Relative Cost	Toroidal Color Code
-1	Carbonyl C	20	280	2.7	Blue/Clear
-2	Carbonyl E	10	95	1.7	Red/Clear
-3	Carbonyl HP	35	370	2.5	Gray/Clear
-4	Carbonyl J	9.0	280	2.0	Blue/White
-6	Carbonyl SF	8.5	35	2.0	Yellow/Clear
-7	Carbonyl TH	9.0	30	2.0	White/Clear
-8	Carbonyl GQ4	35	255	2.5	Orange/Clear
-10	Carbonyl W	6.0	150	4.7	Black/Clear
-12*	Synthetic Oxide	4.0	170**	1.5	Green/White
-15	Carbonyl GS6	25	190	3.1	Red/White
-17	Carbonyl	4.0	50	3.1	Blue/Yellow
-42	Hydrogen Reduced	40	550	1.4	Blue/Red
-0	Phenolic	1	0	1.0	Tan/Tan

¹ Temperature stability values, averaged from -55°C to +125°C, are listed for closed magnetic structures.

* Non-linear

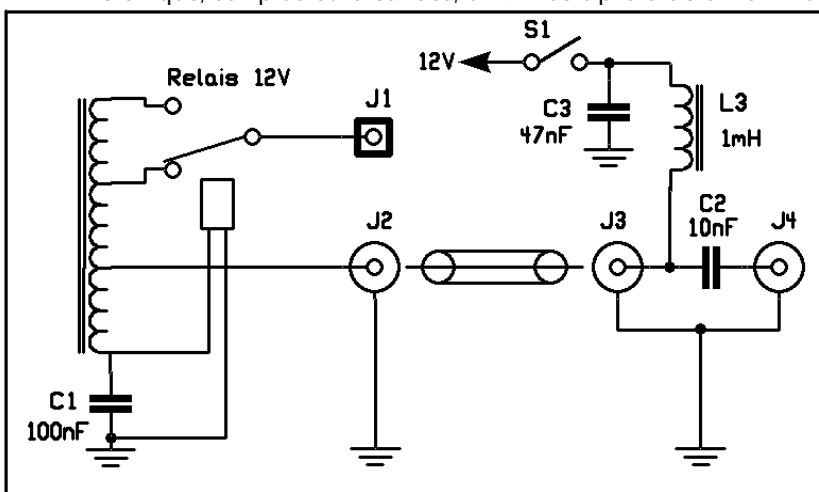
** Mix 17 was developed as a temperature stable alternative to mix 12 and is recommended for all new designs.

Note: For information an Mix #'s 8, 14, 18, 26, 30, 34, 35, 38, 40, 45 and 52 see Micrometals Catalog for Power Conversion and Line Filter Applications.

Un unun 4:1 et 9:1 télécommandé

La plupart des antennes fonctionnent bien avec un unun 9:1 mais, sur certaines bandes, un 4:1 peut donner de meilleurs résultats. C'est le cas de la verticale de 43' ou 13m où un transfo de 4:1 convient mieux sur 80, 40, 12 et 10m. Avec la verticale de 11m, on préconise un balun 4:1 bien que, sur plusieurs bandes, un 9:1 soit préférable. Le

unun que nous vous proposons résoudra le problème : un switch à actionner et le rapport de transformation passe de 4 à 9. Et cela, sans fil, uniquement via le coaxial et à peu de frais.



Le schéma

Il est simple : le unun, un relais, un switch, deux condensateurs et une self de choc.

Le unun est un autotransformateur HF classique mais réalisé sur deux empilements de tores en ferrite selon notre système préféré.

Le relais sélectionne le rapport de transformation voulu, tout simplement. Il est alimenté par l'âme du coax et au travers du primaire du unun. Comme la bobine de l'électroaimant fonctionnera en self de choc, un condensateur de découplage de 47 à 100nF de 250 à 500V selon la puissance appliquée est soudé aux bornes de cette bobine, sur le relais.