

Ligne d'alimentation coaxiale 50Ω à air tube cuivre sanitaire 18/16 et rond 7mm

Ce type de ligne est très simple à réaliser avec des moyens mécaniques courants.
Elle sert à l'alimentation des antennes bi-quad à deux boucles, mais bien sur pas exclusivement.

Matériel :

- Tube cuivre sanitaire 18/16
- Rond laiton 7mm
- Embase N à platine carrée RADIALL R161404
- Rondelle isolante et de centrage en époxy 1,6mm ou en téflon 2mm
- Coupe-tube
- Outillage divers

1. Description

Pour mémoire l'impédance d'une ligne coaxiale est donnée par la formule:

$$Z_{\Omega} = 138 * \log_{10} \left(\frac{D}{d} \right) * \left(\frac{1}{\sqrt{\epsilon_r}} \right)$$

D = diamètre intérieur du tube extérieur (D1 sur l'image ci-dessous)

d = diamètre extérieur du tube intérieur (D2 sur l'image ci-dessous)

ϵ_r = constante diélectrique de l'isolant = 1 (dans notre cas l'air, donc 1)

Le logiciel gratuit AppCad [1] permet de simuler et calculer très rapidement (entre autres) une ligne à air 50Ω, sans passer par ces calculs.

Il nous faudrait un rond de 6,95mm de diamètre extérieur. Nous utilisons du 7mm que l'on trouve assez facilement.

Voir figure 1 ci-contre.

Round Coax

Calculate Z0 [F4]

Calculate D2 [F3]

Z0 = **50.0** Ω

Elect Length = 0,250 λ

Elect Length = 90,0 degrees

1.0 Wavelength = 236,616 mm

Vp = 1,000 fraction of c

D1/D2 = 2,302

Dielectric: $\epsilon_r = 1$

Free Space

Frequency: 1,267 GHz

Length Units: mm

Ce qui nous donne avec ces éléments:

$$Z_{réelle} = 138 * \log_{10} \left(\frac{16}{7} \right) * 1 = 49,54\Omega$$

49,54Ω est plus que parfaitement acceptable pour notre usage, ce qui donne un ROS de 1,009, soit un R.L. de 46,7dB !

Exemple de réalisation

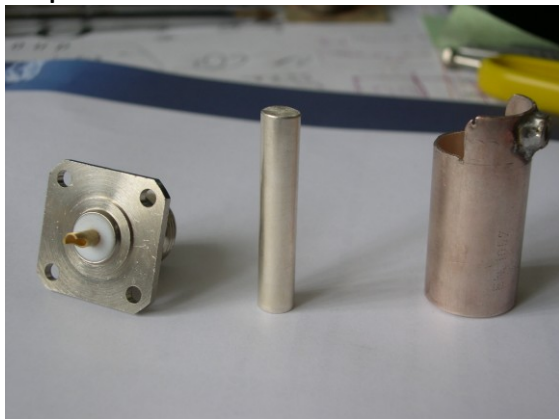


Figure 2 adaptation pour bi-quad 145MHz



Figure 3 avant soudage sur l'embase

Ligne d'alimentation coaxiale 50Ω à air

tube cuivre sanitaire 18/16 et rond 7mm

2. Réalisation

2.1. Préparation mécanique

Les plans cotés ci-contre le sont pour une antenne bi-quad 1,26GHz à deux boucles.

Il suffit d'adapter les dimensions à ses besoins. Seul le rapport des diamètres 16mm/7mm (~2,3) est à respecter.

Le tube cuivre 18/16 a une découpe en 1/2 lune et sera percé de deux trous pour recevoir une extrémité de chaque boucle.

Enlever toutes les bavures, puis polir l'intérieur avec soin, il sera possible de faire une argenture à froid, ou bien de faire un étamage.

Pour l'étamage, je procède de la manière suivante :

- Après polissage à la laine de fer(000), nettoyer avec un chiffon doux
- Enduire l'intérieur avec de la graisse à décaper les tubes cuivre sanitaires
- Fer à température 450°, chauffer avec une goutte de soudure le tube, « tirer » l'étain pour l'étaler sur toute la surface intérieure
- Eventuellement remettre de la soudure jusqu'à avoir complètement étamé l'intérieur
- Vous pouvez également étamer la partie externe
- Après refroidissement nettoyer avec un chiffon doux et de l'alcool isopropylique les restes de graisse qui forment des agrégats noirs, polir à nouveau.

Le rond intérieur est usiné à dimensions, on perce un trou de 2,5 à une extrémité et un autre de 3mm de l'autre coté.

Tarauder à M3 le trou de 2,5mm sur une profondeur de 8mm environ

Une cosse à souder sera vissée de ce coté.

Polir le rond et faire une argenture à froid. : **NE PAS ETAMER ! ON AUGMENTE LE DIAMETRE** qui n'en a pas besoin.

Réaliser une rondelle isolante et de centrage en époxy 1,6mm ou en téflon 2mm suivant le [plan](#).

2.2. Assemblage

- Mettre en place le rond de 7mm sur la broche centrale, respecter la distance de 2mm entre le téflon et la partie inférieure (voir [plan Intérieur coax. Air 16/7](#)).
- Enduire le trou de 3mm de graisse à décaper
- Souder l'ensemble broche et rond.
- Enduire la platine de l'embase de graisse à décaper.
- Passer un fil souple métallique l = 20cm dans deux trous opposés de diamètre 2,5 dans la rondelle isolante de centrage.
- Glisser la rondelle isolante de centrage sur le rond à environ 1cm du corps de l'embase.
- Introduire le tube de 18/16 sur l'ensemble embase/rond de 7mm, il sera centré automatiquement.
- Souder le tube de 18/16 avec l'embase.
- Après refroidissement nettoyer avec un chiffon doux et de l'alcool isopropylique les restes de graisse qui forment des agrégats noirs, polir.

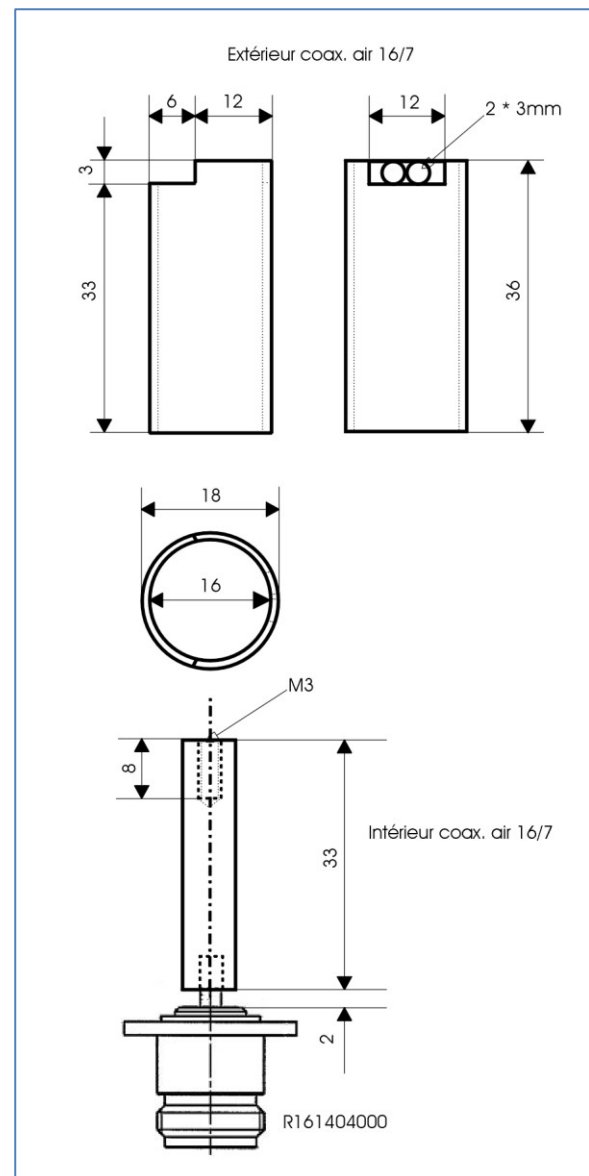


Figure 4 Plan de réalisation

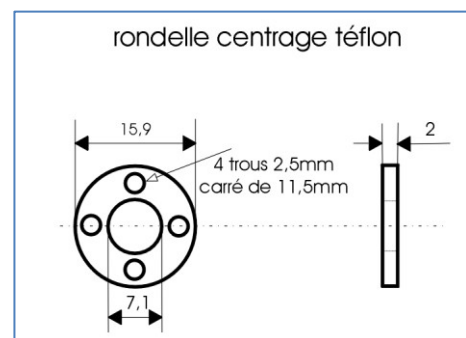


Figure 5 rondelle centrage

Ligne d'alimentation coaxiale 50Ω à air tube cuivre sanitaire 18/16 et rond 7mm

- Remonter la rondelle isolante de centrage au niveau de la ½ lune, elle évitera le décentrage lors de la mise en place des boucles.

3. Montage de la ligne

- Mettre en place la ligne constituée sur le réflecteur de l'antenne.
- Solidariser au moyen de vis 3mm*20.
- Il est ainsi possible de régler l'adaptation d'impédance facilement en ajustant la distance réflecteur/boucles (voir mes documents décrivant les bi-quads)



4. Montage des boucles

Introduire le fil des boucles dans les trous de 3mm du tube 18/16 et les souder.

Solidariser l'autre partie des boucles par un fil étamé issu d'un câble multibrin de 7*0,193, sur la cosse à souder vissée sur le rond de 7mm.

Souder cosse et cet ensemble.

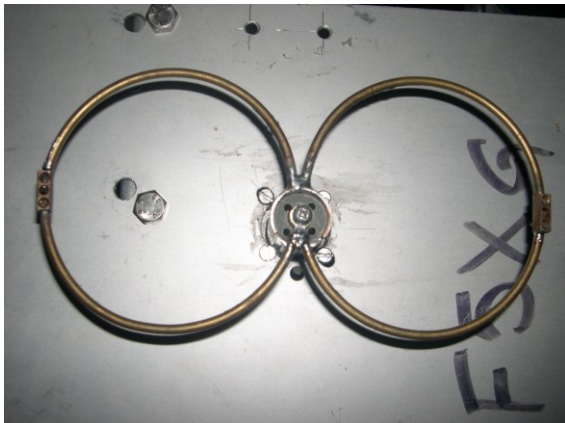


Figure 6 Ligne terminée _1



Figure 7 Ligne terminée profil

Bonne réalisation,

73 de Pierre F5XG

ⁱ <http://www.hp.woodshot.com/appcad/version302/setup.exe>