

Kit Filtres Passe Bandes



1. Introduction.

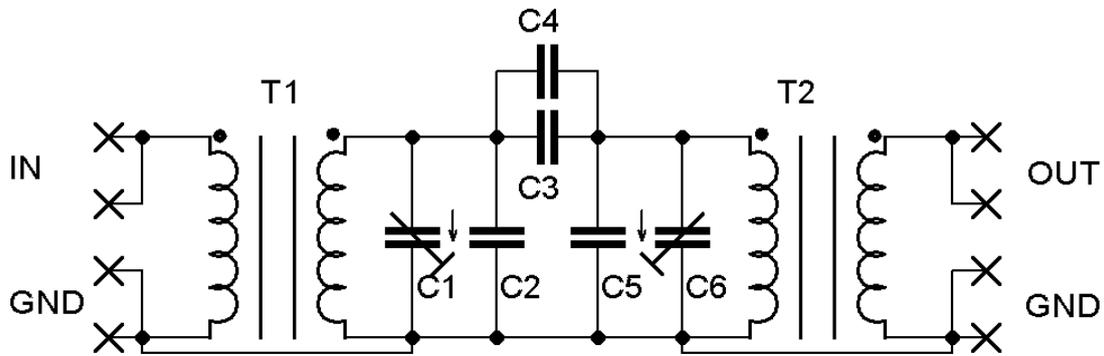
Un filtre passe-bande (LPF) est utilisé à l'extrémité avant d'un récepteur pour atténuer les signaux puissants hors bande. Des forts signaux qui atteignent le premier mélangeur et / ou le préamplificateur RF du module et qui produisent des réponses parasites non désirées à la sortie du récepteur. La carte PCB BPF de QRP Labs dispose d'une prise à 4 broches à son entrée et à sa sortie. La taille de la carte et le brochage sont de la même taille que le kit de filtre passe-bas, donc ce kit BPF peut également être utilisé dans le kit de filtre à commutation par relais QRP Labs.

Le kit est fourni avec des condensateurs céramiques à diélectriques RF de classe 1 à faible perte (CC4) de type COG (NPO, signifiant une dérive de température proche de zéro). Ceux-ci ont de très bonnes performances à hautes fréquences.

Le kit QRP Labs BPF utilise le filtre avec circuit à double réglage bien connu. Il y a deux résonateurs, chacun est fait d'un inducteur et d'un condensateur en parallèle. Ceux-ci sont couplés ensemble par un petit condensateur. Dans ce kit, le résonateur est constitué d'une inductance toroïdale, en parallèle avec un condensateur fixe et un condensateur variable. Le condensateur variable est utilisé pour apporter des ajustements mineurs à la fréquence de résonance de chaque circuit résonnant.

Le condensateur de couplage est constitué de deux condensateurs parallèles C3 et C4 sur le circuit imprimé. Dans la plupart des filtres, un seul condensateur est utilisé. Cependant, dans certains cas, deux condensateurs sont utilisés en parallèle pour obtenir la capacité de couplage requise.

De petits enroulements supplémentaires sont utilisés sur chaque tore, les transformant en transformateur. Ces enroulements courts forment l'entrée et la sortie du filtre. Le rapport des tours est choisi pour atteindre une impédance d'entrée et de sortie d'environ 50 ohms, pour s'adapter à la plupart des antennes et circuits de récepteurs radio amateurs.



Veillez lire et suivre attentivement ce manuel d'assemblage, étape par étape. Les filtres passe-bande nécessitent une construction et un réglage précis. Généralement, l'ajustement est plus difficile pour les bandes de fréquences inférieures.

2. Liste des composants

Veillez-vous référer à la liste des pièces ci-dessous, pour votre modèle de filtre passe bande.

Band	C1, C6	C2, C5	C3	C4	T1, T2	Extra
160m	30p trimmer	820p ("821")	56p ("560")	22p ("220")	T50-2, 8.56uH, 7:40t	12p ("120")
80m	30p trimmer	470p ("471")	39p ("390")	10p ("100")	T37-2, 3.83uH, 6:30t	12p ("120")
60m	30p trimmer	220p ("221")	10p ("100")	5p ("050")	T37-2, 4.12uH, 6:31t	
40m	30p trimmer	150p ("151")	10p ("100")	5p ("050")	T37-6, 3.02uH, 6:31t	
30m	30p trimmer	100p ("101")	8p ("080")		T37-6, 2.11uH, 5:25t	10p ("100")
20m	30p trimmer	68p ("680")	6p ("060")		T37-6, 1.53uH, 4:21t	10p ("100")
17m	30p trimmer	47p ("470")	4p ("040")		T37-6, 1.41uH, 3:19t	10p ("100")
15m	30p trimmer	33p ("330")	3p ("030")		T37-6, 1.14uH, 3:18t	10p ("100")
12m	30p trimmer	22p ("220")	3p ("030")		T37-6, 1.10uH, 3:17t	10p ("100")
10m	30p trimmer		2p ("020")		T37-6, 1.40uH, 3:16t	10p ("100")

Notes importante.

- 1) Toutes les bandes ont la même paire de condensateurs variable (C1 et C6) de 30pf (boîtier de couleur verte). Dans le kit, la vis du condensateur variable est mise à la terre. Cela signifie que vous pouvez utiliser un tournevis en métal ordinaire pour le réglage, et cela n'affectera pas la capacité.
- 2) Les condensateurs C2 et C5 sont identiques. Dans le tableau ci-dessus, les chiffres entre parenthèses indiquent le marquage actuel sur le condensateur. Par exemple, 10pF est marqué "100". Ce n'est pas 100pF! Il est de 10pF (parce que les deux premiers chiffres sont la valeur, 10, et le 3ème chiffre est le nombre de zéros). Assurez-vous de vérifier soigneusement la valeur du condensateur imprimé avant de procéder à la soudure, car il est difficile de retirer le condensateur plus tard. Vous pouvez avoir besoin d'une loupe ou d'une loupe de joaillier pour voir clairement la valeur indiquée.
- 3) Les condensateurs C3 et C4 montés en parallèle constituent le condensateur de couplage entre les deux circuits résonants. La valeur de la capacité totale est largement responsable de la bande passante du filtre (voir la discussion sur la bande passante ci-dessus).
- 4) Les transformateurs T1 et T2 sont les mêmes (mais enroulés dans un sens opposé, pour correspondre aux trous de PCB - voir la section d'assemblage ci-dessus). Dans le tableau ci-dessus, la signification de la colonne T1, T2 est la suivante. Par exemple, considérons la valeur 30m: "T37-6, 2.11uH, 5: 25t". Cela signifie qu'un noyau toroïdal T37-6 est utilisé et que l'inductance de l'enroulement principal est 2.11uH 25 tours de fil sont utilisés pour l'enroulement principal et 5 tours pour le deuxième enroulement (entrée / sortie du filtre).
- 5) Le noyau toroïdal T50-2 a un diamètre de 0,5 pouce (12,7 mm) et est peint en rouge. Le noyau T37-2 a un diamètre de 0,37 pouce (9,4 mm) et est peint en rouge. Le noyau T37-6 a un diamètre de 0,37 pouce (9,4 mm) et est peint en jaune.

- 6) Tous les kits comprennent également deux embases à 4 broches et le PCB (taille 1,5 x 0,5 pouces, 38,1 x 12,7 mm).
- 7) Deux bandes de fil sont fournies dans le kit. Le fil mince est pour l'enroulement principal (long) de T1 et T2. Le fil le plus épais est pour la seconde (quelques tours) d'enroulement.
- 8) Pour des raisons liées à la disponibilité des composants et à l'emballage des kits, certains kits ont certains condensateurs en surplus fournis. Ceux-ci sont listés dans la colonne "Extra". Dans certains cas, vous pouvez utiliser ces condensateurs à la place du condensateur C3 (ou C4) indiqué, afin de changer la largeur de bande BPF.
- 9) **Lors de la réalisation des enroulements principaux des filtres de 40m, 60m, 80m et 160m, je recommande d'enrouler 4 tours de plus que ce qui est spécifié dans le tableau ci-dessus. C'est parce que vous aurez certainement besoin de changer le nombre de tours pour ajuster la fréquence centrale du filtre. Il est BEAUCOUP plus facile de retirer une spire que d'en ajouter une (il faut joindre un autre fil, etc.). S'il vous plaît lire attentivement la section ci-dessous concernant la construction du filtre à bande 40-160m.**

3. Caractéristique des filtres

Une discussion très utile sur le filtre passe-bande à double circuit peut être trouvée sur la page web de Rob PA3CJD: <http://www.robkalmeijer.nl/techniek/electronica/radiotechniek/hambladen/gst/1991/12/page29/index.html>

La topologie du filtre passe-bande à double circuit a été choisie pour ce kit de filtre passe-bande QRP Labs car il s'agit d'un modèle populaire, éprouvé et testé. Au fil des années, je l'ai trouvé pour fonctionner de manière fiable. Il peut généralement être construit et ajusté sans accès à des équipements coûteux tels que des analyseurs de spectre ou des analyseurs de réseau. Bien sûr, avoir accès à un tel équipement est toujours un excellent moyen d'expérimenter et d'ajuster ces filtres.

Dans toute conception de filtre passe-bande, il y a toujours des compromis. Si vous voulez une bande passante plus étroite, vous devez accepter une perte d'insertion plus élevée. Le facteur de Qualité (Q) déchargé des tores est aussi un facteur. Il existe différentes méthodes de couplage de l'énergie entrante et sortante dans le circuit du résonateur accordé. Dans ce kit, j'ai choisi d'utiliser un second enroulement sur l'inductance du circuit accordé. C'est un moyen facile d'approcher l'impédance d'entrée / sortie de 50 ohms désirée sans ajouter de réseaux de condensateurs supplémentaires qui augmenteraient la taille physique des circuits imprimés et le coût.

Dans ce guide d'assemblage, "bande passante" signifie le point -3dB de la forme de réponse du filtre. "Perte d'insertion" se réfère à la perte du filtre à son pic (fréquence centrale).

Pour de nombreuses raisons pratiques, il existe une variation considérable entre la prédiction d'un modèle théorique et la réalité expérimentale d'un filtre construit de manière pratique. La disposition du circuit imprimé a inévitablement une capacité parasite et une inductance. Le matériau du noyau toroïdal a une variation. L'utilisation d'enroulements de couplage a également un certain effet sur le circuit accordé. Pour cette raison, la conception des valeurs de filtre a été basée sur diverses sources ainsi que sur des prédictions théoriques; mais les valeurs finales ont été déterminées expérimentalement dans certains cas.

Le condensateur de couplage entre les deux résonateurs est le principal déterminant de la bande passante et de la perte d'insertion. J'ai choisi de cibler une bande passante d'environ 1 / 10ème de la fréquence centrale et une perte d'insertion inférieure à 2dB.

Ces filtres sont fascinants à expérimenter! Vous voudrez peut-être expérimenter avec un nombre différent de tours sur les enroulements de couplage d'entrée / sortie, avec différentes tailles de condensateur de couplage, etc.

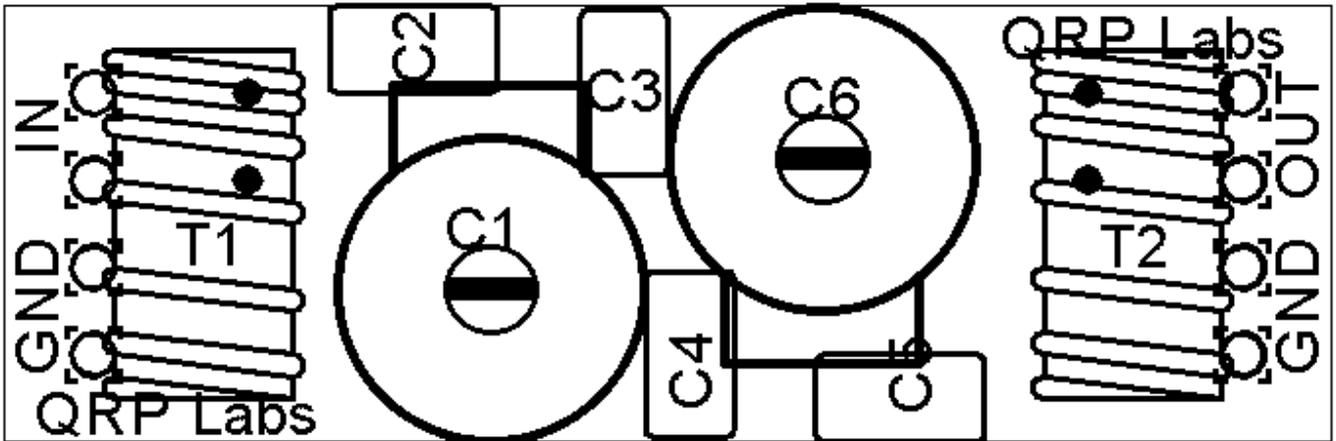
La section 4.6 contient quelques notes distillées du cahier de laboratoire pendant la construction finale du prototype. Ceux-ci peuvent intéresser les expérimentateurs; ils donnent une idée de la variation de la perte d'insertion et de la bande passante avec différents condensateurs de couplage, par exemple.

La section 5 contient les courbes de réponse mesurées réelles et la perte de bande passante / d'insertion des filtres construits en utilisant des prototypes de ce kit.

4. La construction

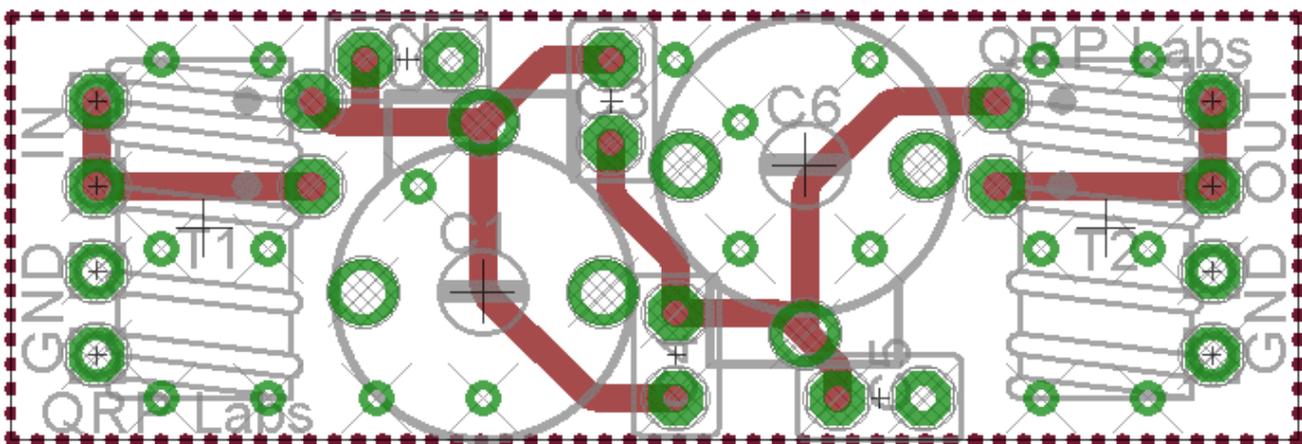
4.1 Placements des différents éléments

Le placement des pièces est défini par la légende imprimée sur le PCB. Veuillez-vous référer au schéma de placement des pièces ci-dessous.



Le PCB est assez petit et les pièces sont proches les unes des autres. Il est recommandé d'utiliser un fer de faible puissance avec une pointe fine et une soudure fine, par ex. Diamètre de 1mm ou moins. Veillez à ne pas surchauffer le PCB pour éviter de l'endommager. Une zone bien éclairée et une loupe peuvent aider. Veillez à ne pas combler la soudure à travers des connexions serrées. Je recommande de vérifier avec un DVM pour s'assurer qu'aucun pont de soudure n'a été créé par inadvertance. Veillez à bien aligner les fiches à 4 broches.

Le schéma ci-dessous montre les pistes du PCB reliant les différents composants. Il y a également un plan de masse en cuivre tout autour de ces pistes et trous, des deux côtés du circuit imprimé. Les petits cercles verts sont des "vias" qui relient les plans de masse sur le haut et le bas du PCB. Tous les fils des composants mis à la terre sont également connectés au plan de masse, ce qui n'est pas indiqué sur ce schéma.



4.2 L' Enroulement toroïdal

IMPORTANT! Les filtres des bandes inférieures (40, 60, 80 et 160 m) doivent être enroulés avec plus de spires que le nombre spécifié dans le tableau de la liste des pièces. En effet, pour ces bandes basses, vous devrez certainement ajuster le nombre de tours pour obtenir la fréquence centrale du filtre correcte. Il est facile d'enlever une spire. Mais très difficile d'en ajouter une! Pour en ajouter une, vous devez souder un morceau de fil supplémentaire et le résultat devient moins propre. Commencez donc par enrouler 4 tours de plus - et vous pourrez ensuite les retirer facilement un par un jusqu'à ce que vous atteignez la fréquence centrale exacte. Par

exemple. pour 80m, la table dit 30 tours. Conseil: enroulez 34 tours! Voir la section ci-dessous concernant la construction du filtre à bande de fréquence inférieure!

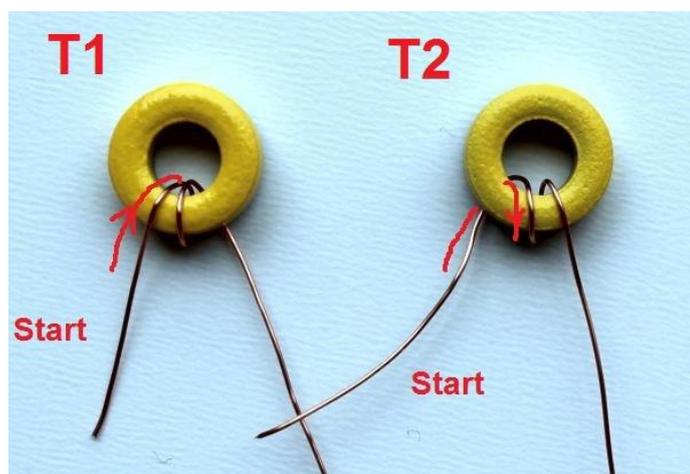
Enrouler le fil sur les tores est assez simple mais doit être fait avec soin. La longueur des fils fournie est plus que suffisante pour construire les deux transformateurs toroïdaux. Divisez chaque longueur de fil en deux morceaux. Le fil mince est destiné à l'enroulement toroïdal principal de chaque circuit accordé: l'enroulement avec le plus grand nombre de tours. Le fil épais doit être utilisé pour le second enroulement qui couple l'énergie dans et hors des circuits accordés aux pattes de connexion entrée / sortie.

Il est un peu difficile d'utiliser le fil épais enroulé sur le fil mince. Le fil épais est plus difficile à enrouler proprement. D'un autre côté, le fil épais maintient le tout en place grâce à sa rigidité. La principale motivation pour la fourniture de deux types de fil était de s'assurer que vous ne mélangiez pas les fins fil. Si vous le souhaitez, vous pouvez utiliser le fil mince pour les deux enroulements des transformateurs (il y a assez de fil pour cela). Dans ce manuel d'assemblage, je suppose que vous utiliserez le fil mince et épais.

Il n'y a pas de différence électrique dans la direction dans laquelle les tores sont enroulés. Cependant, les dispositions des transformateurs T1 et T2 sur le circuit imprimé sont une image inversée l'une de l'autre. Par conséquent, je recommande d'enrouler T1 et T2 dans des directions opposées, juste pour que les fils adaptent mieux les plots PCB.

Les photographies suivantes montrent les transformateurs pour un BPF 15m, à titre d'exemple.

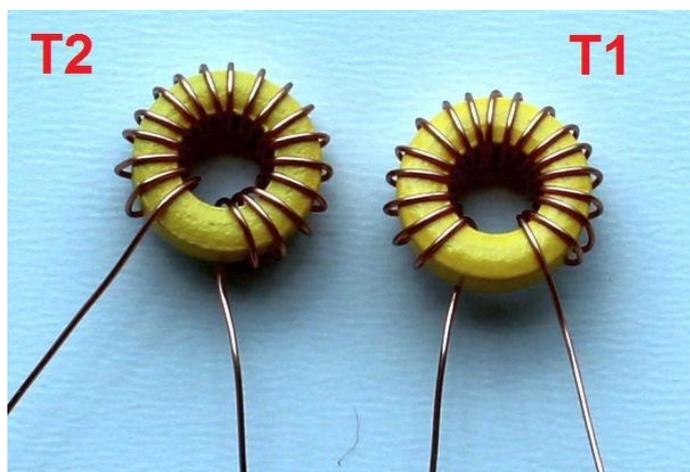
La photo (à droite) montre T1 et T2. Ce n'est que le début de l'enroulement inducteur principal, en utilisant le fil mince. Pour les BPF 15m, il y a 18 tours. Cette photographie montre les 2 premiers tours. Dans chaque cas, le début de l'enroulement est le fil de gauche. J'ai laissé environ 2cm de fil libre.



Il devrait être clair que pour le tore gauche, le fil passe au-dessus du tore et à travers le trou, pour commencer. Mais pour le tore à droite, le fil passe derrière le tore et à travers le trou, vers nous.

Rappelez-vous que chaque fois que le fil traverse le centre du tore compte comme un tour. Vous devriez viser à remplir environ 90% du noyau (330 degrés). Laisser un petit écart entre les extrémités des enroulements, environ 10% du noyau (30 degrés). Cela vous donnera de l'espace pour étirer ou serrer les spires, si vous avez besoin d'ajuster l'inductance plus tard! Oui je sais - les bandes inférieures ont tellement de tours, vous ne pouvez pas laisser un espace. Bien!

Une fois les 18 tours terminés, les deux tores ressembleront à cette photographie.



C'est une bonne idée d'essayer d'enrouler les spires de manière raisonnablement serrée et uniformément espacée. Cela peut demander un peu de pratique! Ne vous inquiétez pas s'ils ne sont pas très soignés.

Ensuite, nous ajoutons le deuxième (court) enroulement, en utilisant le fil plus épais. Dans le cas du BPF de 15m photographié pour les besoins de cette section, cet enroulement court a trois tours. Ces trois tours doivent être enroulés sur l'extrémité «froide» de l'enroulement principal - c'est-à-dire la fin qui sera mise à la terre. Alors maintenant, vous devez vérifier le PCB et identifier lequel des deux fils de votre tore, ira dans quels trous PCB. Ensuite, vous saurez quelle extrémité du fil est l'extrémité "froide" de l'enroulement.

Ce diagramme (à droite) montre où les fils toroïdaux seront soudés. Les lignes de couleur jaune indiquent les enroulements toroïdaux.

Les extrémités au sol des enroulements du transformateur toroïdal vont être soudés directement sur les patins des broches du collecteur. Assurez-vous de faire attention à l'endroit où le fil mince (enroulement principal, la plupart des tours) va - toujours à côté du bord de la carte. Le fil épais est le plus court, relié à IN (pour T1) et OUT (pour T2). Les autres extrémités des enroulements du transformateur torique sont toutes les deux connectées à des broches de masse ("GND"), peu importe le fil mince et le fil épais.

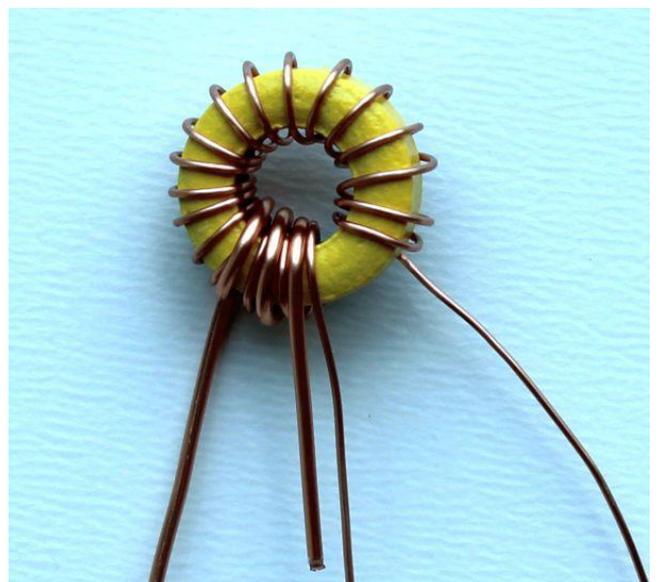
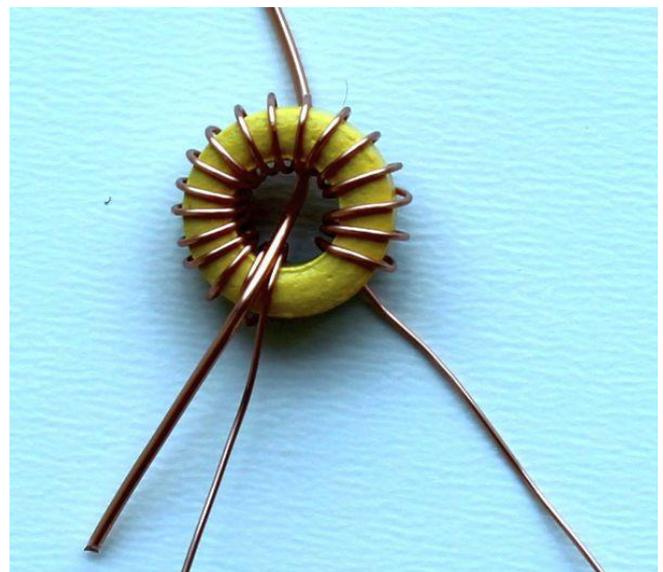
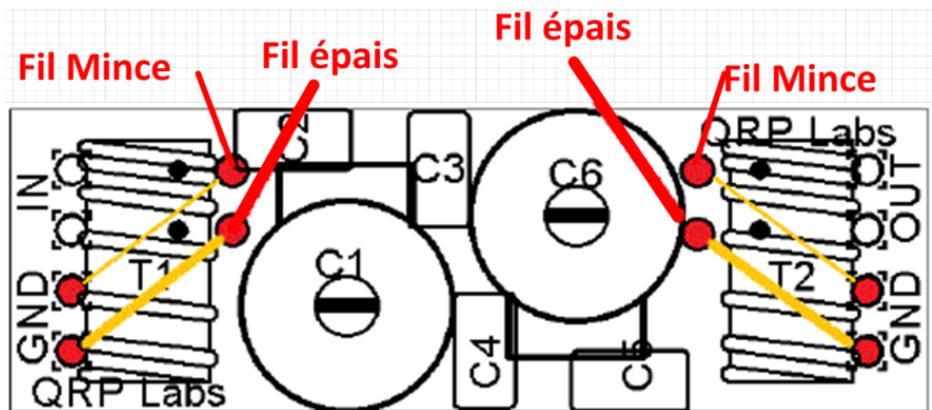
Si vous avez enroulé les enroulements principaux T1 et T2 dans les directions opposées (miroir), alors vous devriez trouver que les extrémités des fils s'alignent avec les trous fins de T1 et T2, comme indiqué sur le schéma.

Commencez maintenant à enrouler le deuxième enroulement du transformateur. Le fil doit être enroulé dans le même sens que l'enroulement principal! Ici, le transformateur de bande 15m est montré. L'extrémité «froide» du tore a été identifiée comme le fil mince en bas à gauche. Le fil épais "suit" le fil mince dans la même direction. Le début de l'enroulement est le fil épais et en bas à gauche de l'image. Le fil épais est enroulé sur le haut de l'enroulement de fil mince.

La photo (à droite) montre le second enroulement terminé (fil épais). Il y a TROIS tours dans le BPF 15m.

Vérifiez le nombre de tours requis, pour la bande que vous construisez (voir la liste des pièces). Rappelez-vous que chaque fois que le fil traverse le trou central du tore, compte d'un tour.

Maintenant, c'est le bon moment pour mentionner à nouveau, que c'est très difficile à faire propre et bien rangé. Idéalement, tous les spires sont espacés uniformément, et l'enroulement épais du deuxième fil chevauche exactement l'enroulement principal (fil mince). Je sais, j'ai vu les photos sur internet aussi, il y a des gens qui sont capables de réaliser des tores qui semblent

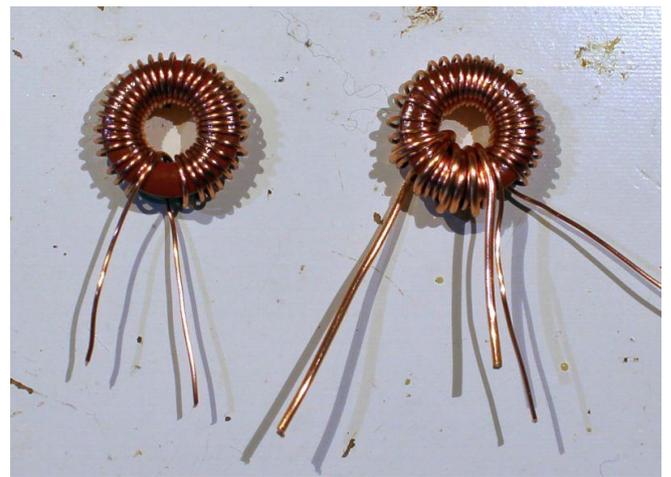
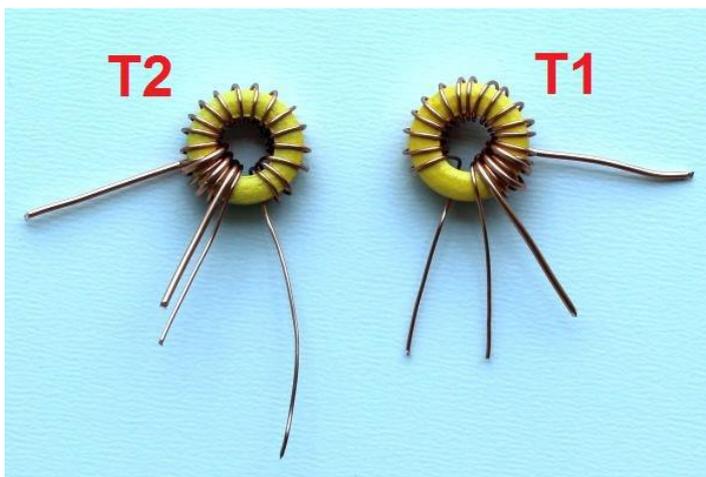


incroyablement parfaits, comme un robot les a fait.

Mais pour le reste d'entre nous, simples mortels, nous devons accepter que nous ne sommes pas capables d'une telle œuvre d'art. La bonne nouvelle pour nous, c'est que les électrons ne se soucient pas beaucoup de l'esthétique! Notre filtre fonctionne encore très bien!

En bas à gauche: la paire complétée des transformateurs toroïdaux pour la bande de 15 m T1 et T2. Notez comment les fils sont bobiné sur les tores l'un par rapport à l'autre, de sorte qu'ils s'adaptent parfaitement au tableau. Comme je l'ai dit, ce n'est pas strictement nécessaire - cela rend les choses plus faciles et plus simples!

Ci-dessous à droite: deux tores pour le filtre de 80m. Le tore de gauche a seulement l'enroulement principal. Celui de droite a les deux enroulements. Remarquez qu'il n'est pas possible de laisser l'écart recommandé de 30 degrés dans l'enroulement. Vous pouvez monter jusqu'à 35 tours de cette épaisseur de fil sur un noyau T37-6, sans espace. Remarquez également que le deuxième (enroulement épais) n'est plus aussi nette. Ne t'en fais pas pour ça! Juste pour mettre l'accent sur ce point - cette photo est prise sur mon établi, avec toutes les soudures et égratignures de soudure, etc. Pas le joli tableau blanc où sont photographiés les transformateurs BPF de 15m (à gauche)! Vrai vie.



Le fil émaillé doit être enlevé afin de souder correctement le cuivre à l'intérieur. Vous pouvez enlever l'émail en raclant l'émail puis en étamant le fil avec de la soudure. Comme alternative au raclage de l'émail, ma méthode préférée consiste à couper les extrémités des fils à 2 mm sous la carte, puis à les souder avec une petite goutte de soudure. Je tiens le fer sur l'articulation pendant 10 secondes. Après environ 7-8 secondes, vous pouvez voir la bulle d'émail et la soudure colle au cuivre, ce qui rend une bonne articulation avec ce conseil.

Pour les fils qui seront soudés au sommet des broches d'en-tête, vous ne devriez PAS faire la méthode des 10 secondes sur le joint lui-même! En 10 secondes, vous pouvez faire fondre le plastique des épingles! Il est préférable d'étamer les extrémités du fil en maintenant l'extrémité du fil seul dans une goutte fondue de soudure sur la pointe du fer, pendant quelques secondes. Ensuite, vous pouvez faire un travail de soudure rapide sur le joint sur la broche elle-même, sans risque de faire fondre le plastique.

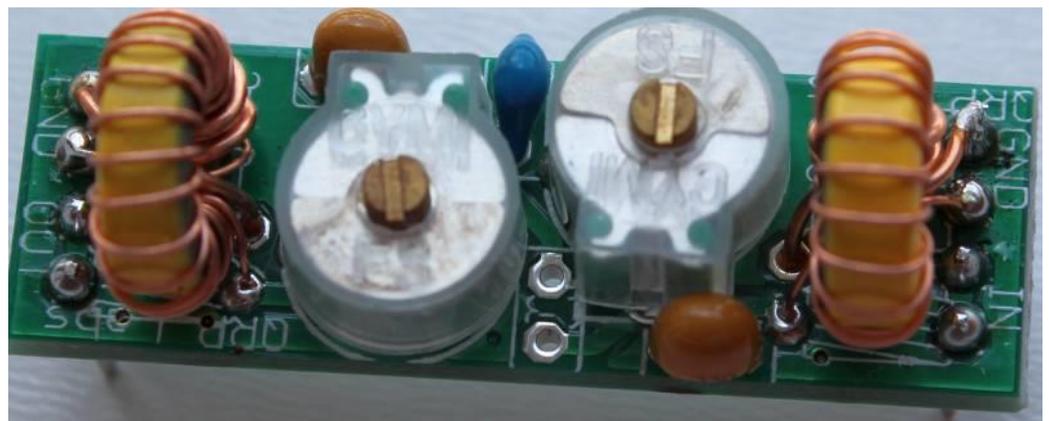
4.3 Détails des capacités variables.

Les condensateurs variable fournis dans le kit ont une valeur minimum-maximum d'environ 3-30pF. Un ensemble de plaques de condensateur est fixé; l'autre est attaché à la vis de réglage et mobile. La quantité de chevauchement des plaques détermine la capacité.

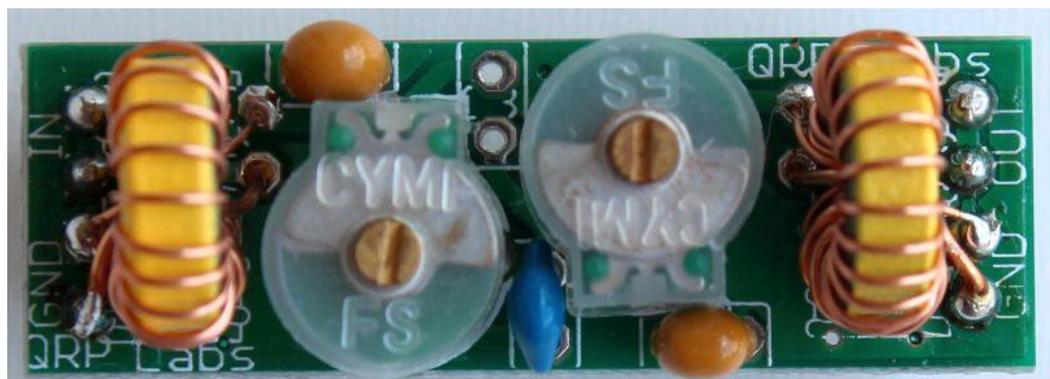
Dans la configuration du circuit imprimé, je me suis assuré que les plaques du condensateur du régulateur qui sont fixées à la vis de réglage centrale constituent le côté mis à la terre du condensateur du régulateur. Cela signifie que vous pouvez facilement ajuster le condensateur en utilisant un tournevis en métal ordinaire sans affecter de manière significative la capacité ou la réponse du filtre, etc.

La bonne chose à propos de ces condensateurs variables, est que vous pouvez facilement voir visuellement à peu près la valeur de la capacité. Dans les sections suivantes sur le réglage des filtres, je me référerai aux condensateurs variable étant "ouvert" ou minimum (3pF, capacitance minimum), "fermé" ou maximum (30pF, capacitance maximum), ou à mi-chemin.

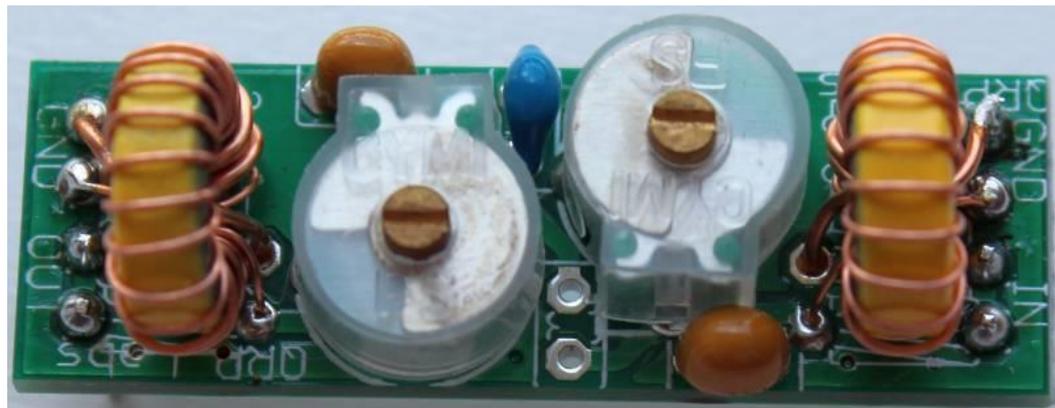
Capacité minimale ("ouverte"). Vous pouvez voir que les plaques des condensateurs variable n'ont aucun chevauchement.



Capacité maximale ("fermée"). Vous pouvez voir que les plaques des condensateurs variable se chevauchent complètement.



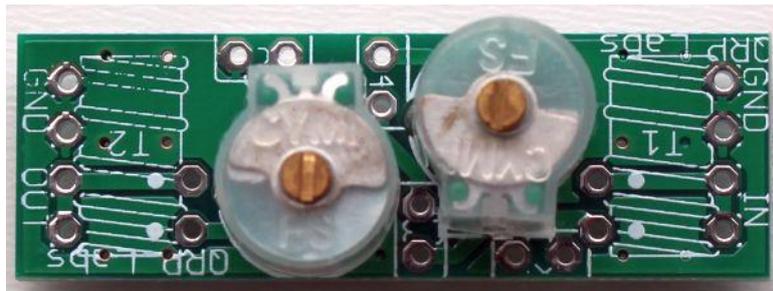
État à mi-chemin - les plaques des condensateurs se chevauchent à moitié.



4.4 Premières étapes de montage (toutes les bandes).

1) Capacités variable C1, C6

Installez d'abord les deux condensateurs variables. Les broches doivent probablement être légèrement redressées pour s'adapter aux trous. Notez comment les condensateurs variable sont montés en position inversée l'un par rapport à l'autre. La légende de la sérigraphie sur le tableau montre l'orientation.



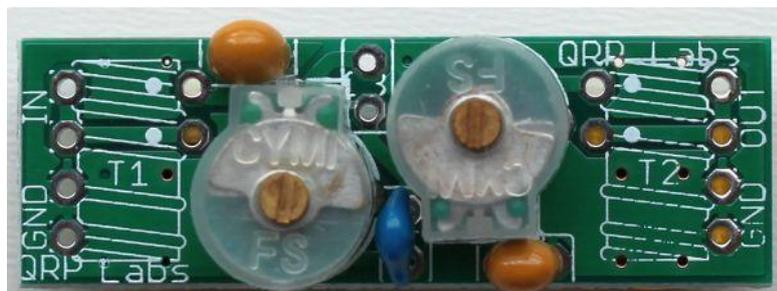
Lorsque vous soudez les broches, essayez d'être rapide.

Vous ne voulez pas risquer de faire fondre le plastique de l'isolation et du corps du condensateur.

Les broches du condensateur variable sont assez longues. Si vous avez l'intention d'utiliser ces modules de filtre passe-bande branché sur un kit de filtre à relais commuté QRP Labs, il peut être judicieux de couper la longueur de broche excédentaire après la soudure pour éviter le conflit avec le haut des relais. .

2) Les capacités fixes C2, C3, C4, C5.

Maintenant, installez les condensateurs fixes. Vérifiez la valeur soigneusement avant de les souder, en utilisant une loupe ou une loupe de bijoutier. La valeur imprimée sur le corps du condensateur est indiquée dans la liste des pièces (voir section 2 ci-dessus). Soyez prudent - par exemple, un condensateur étiqueté "100" n'est pas 100pF! C'est 10pF! Le marquage désigne les chiffres 1 et 0 suivis de 0 zéros. Ce qui signifie 10pF!



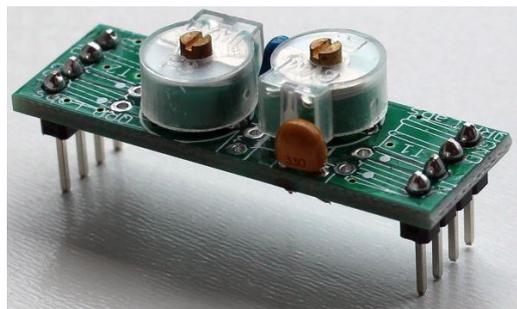
Le condensateur de couplage entre les deux circuits accordés est composé de deux positions sur la carte, C3 et C4. En effet, pour certaines bandes, la capacité est constituée de deux condensateurs plus petits en parallèle. Sur la photographie, le condensateur de couplage est le bleu dans ce cas (c'est le filtre de 15m).

Je suggère de lire la discussion sur la bande passante du filtre avant d'installer le condensateur de couplage C3 / C4. Vous pouvez substituer un condensateur de plus grande valeur pour une bande passante plus large, ou un condensateur de plus petite valeur pour une bande passante plus étroite.

Pour les 40m, 60m, 80m et 160m, vous allez devoir expérimenter le nombre de tours toroïdaux. Ceci est plus facile si vous n'installez PAS l'extrémité supérieure ("chaude") de l'enroulement toroïdal principal dans le trou du circuit imprimé pour commencer. C'est plus facile si vous ne coupez pas les longueurs de câble excessives des condensateurs C2 et C5. Vous pouvez ensuite souder temporairement l'extrémité du fil d'enroulement toroïdal au fil du condensateur. Veuillez lire les remarques spéciales ci-dessous sur l'assemblage des filtres 40-160m en premier!

3) Installer les connecteurs enfichables.

Installez les connecteurs enfichables à 4 voies. Veillez à vous assurer qu'ils sont droits. Une façon de le faire, si vous avez un kit de filtre à commutation de relais par exemple, est de brancher les connecteurs enfichables dans les douilles correspondantes, puis soudez les broches sur le dessus du PCB. Cela garantira un bon alignement! Une plaque de montage fonctionnerait aussi. S'il vous plaît souder les broches le plus rapidement possible, pour éviter le risque de fondre la tête en plastique!



4.4 Assemblage des filtres 30m, 20m, 17m, 15m, 12m et 10m

Cette section décrit l'assemblage et le réglage de ces filtres à haute fréquence. Dans ces filtres, la fréquence centrale est principalement réglée en utilisant le condensateur de trimmer. Ils sont plus faciles à ajuster que les filtres à bande inférieure (40m et moins).

1) Installation des transformateurs T1 et T2.

Encore une fois s'il vous plaît se référer au diagramme (à droite). Assurez-vous que les bons fils sont dans les bons trous! Les fins fils sont dans les trous les plus proches du bord de la carte!

Je suggère de souder les extrémités mises à la terre des fils en premier. Cela maintient le tore en place de manière pratique, ce qui facilite le soudage des extrémités "chaudes". Vous pouvez également tirer les fils à l'aide d'une pince pour que tout soit bien serré.

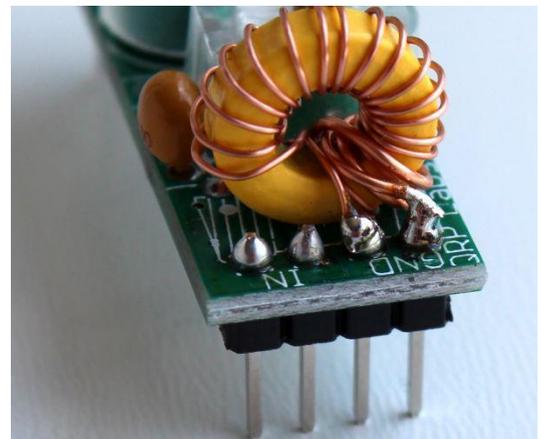
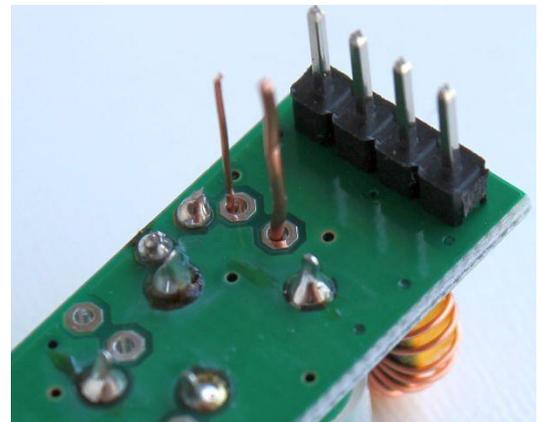
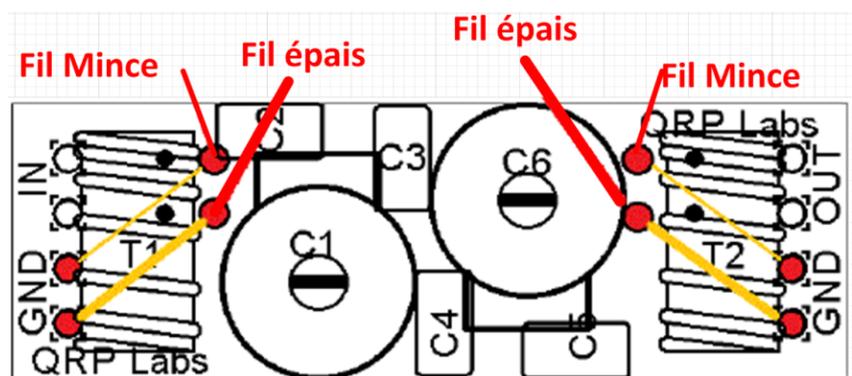
Les extrémités mises à la terre ("GND") sont soudées directement sur le sommet des broches du connecteur. Cette méthode a été dictée par les exigences de taille du circuit imprimé (pour être compatible avec le kit de filtre à commutation par relais QRP Labs). Il est en fait très facile à souder à ces broches, plus facile que de souder le fil dans un trou de PCB.

Tirez l'extrémité du fil d'abord, avant de la souder à la broche de la carte PCB. Ne soyez pas tenté d'utiliser la méthode de combustion de 10 secondes pour enlever l'émail, tout en soudant à la broche du connecteur - cela pourrait faire fondre le plastique noir du connecteur de l'autre côté de la carte. Au lieu de cela, maintenez l'extrémité du fil dans une goutte de soudure fondue pendant quelques secondes jusqu'à ce que vous puissiez voir que l'émail est brûlé et le fil est étamé, prêt à être soudé.

Comme je l'ai déjà mentionné à quelques reprises, mais je le répète pour renforcer le point ... il est très difficile de garder le tout parfaitement soigné. Ne t'en fais pas pour ça! Les électroniciens sont beaucoup moins pointilleux que vous ne le pensez.

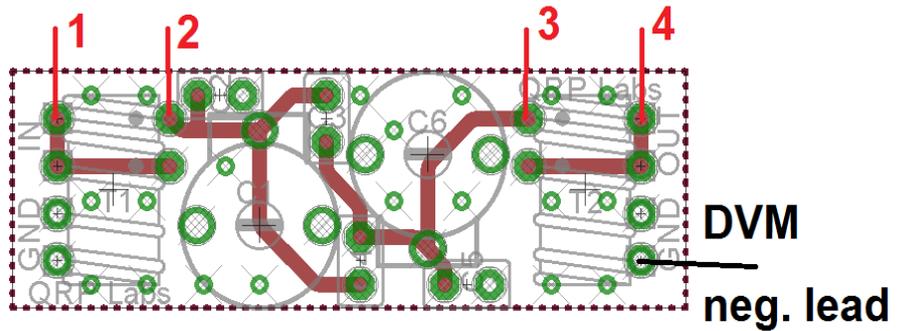
À droite: voici une autre méthode de construction que j'ai trouvée qui fonctionne bien. Au lieu de souder le fil épais dans le trou du circuit imprimé, soudez-le directement sur les broches du connecteur "Entrée" et "Sortie". C'est plus facile et ça marche bien!

Enfin, couper les fils sur la face inférieure de la carte, l'extrémité «chaude» des enroulements du transformateur, et les souder. Ce sera le fil mince (enroulement principal), et aussi le fil épais (enroulement de couplage) si vous décidez de le souder dans le trou, plutôt que directement aux broches.



2) Contrôle de la continuité.

Une cause fréquente de problèmes est l'absence de connexion au fil de cuivre, car l'isolation de l'émail n'est pas correctement raclée / brûlée! Il est important (et très facile) de vérifier cela maintenant, en utilisant votre voltmètre numérique. Réglez-le simplement pour mesurer la résistance et vérifiez la



continuité (zéro ohms). Vous devez tenir la sonde négative sur l'une des broches de masse et maintenir la sonde positive sur chacun des points 1 à 4 de ce diagramme. Vous devriez mesurer 0 ohms dans tous les cas! Si ce n'est pas le cas, cela signifie que vous avez mal connecté quelque chose ou que vous n'avez pas gratté / brûlé correctement l'isolant en émail! Alors revenez et vérifiez tout!

3) Ajustement.

Le réglage des condensateurs variable est nécessaire pour déplacer la fréquence centrale du filtre au milieu de la bande amateur (ou toute autre fréquence centrale désirée).

Si vous avez un analyseur de spectre avec un générateur de suivi ou un analyseur de réseau, alors vous êtes (un OM chanceux!). Vous pouvez connecter votre filtre à celui-ci et faire un ajustement très pratique, en regardant la forme de la réponse du filtre et la fréquence centrale sur le écran.

Si ce n'est pas le cas, il est préférable de régler le filtre en réglant les condensateurs variables pour obtenir une réponse maximale du filtre à la fréquence centrale requise. Vous pouvez le faire par exemple, en insérant le filtre à l'avant d'un récepteur radio, et en accordant une fréquence forte quelque part près du centre de la bande. Réglez ensuite les condensateurs variable de façon à obtenir une puissance maximale du signal. Vous devrez réajuster à tour de rôle chaque condensateur variable, en effectuant de légers ajustements. Cette méthode fonctionne bien. Vous pouvez le faire en écoutant la sortie audio du récepteur, ou le S-mètre de la radio, ou si vous utilisez un PC avec un logiciel audio ou un logiciel SDR, vous pourrez peut-être lire la force du signal à l'écran.

IMPORTANT: lorsque vous avez réglé la puissance maximale du signal, si l'un des condensateurs variable est à sa position minimum ou maximum (reportez-vous à la section 4.3 ci-dessus), cela signifie que vous n'avez plus de capacité de réglage. L'inductance de l'enroulement toroïdal est incorrecte! Vous devez le modifier. Avec ces filtres à haute fréquence, vous pouvez normalement réparer les choses en serrant ou en étirant les tours du tore.

Si un condensateur d'équilibrage est à la position minimum (ouverte), cela signifie que l'inductance du tore à côté est trop grande. Vous pouvez supprimer un tour, mais vous n'avez probablement pas besoin de le faire. Vous pouvez espacer les tours pour couvrir 100% du noyau, cela réduira légèrement l'inductance. Ensuite, essayez à nouveau le réglage du condensateur du trimmer.

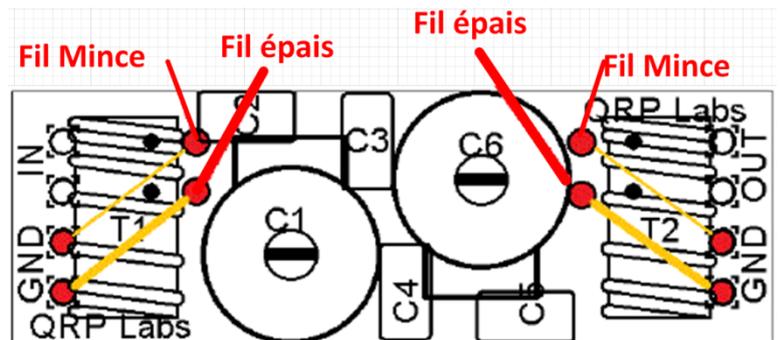
Si un condensateur variable est à la position maximum (fermée), cela signifie que l'inductance du tore à côté est trop petite. Vous pouvez ajouter un tour, mais vous n'avez probablement pas besoin de le faire. Vous pouvez serrer les spires ensemble pour couvrir moins le noyau, cela augmentera légèrement l'inductance. Ensuite, essayez à nouveau le réglage du condensateur du trimmer.

Par exemple, avec un inductance mètre et 25 tours sur un tore T37-6 couvrant 90% du tore toroïdal (330 degrés), j'ai mesuré 2.11uH. Si j'ai espacé les tours pour couvrir 100% du noyau, l'inductance a diminué à 2,02uH. D'un autre côté, si je comprimais les spires pour couvrir seulement 75% du noyau, la mesure de l'inductance augmentait jusqu'à

2,26 uH. Ainsi vous pouvez voir que presser / étirer les spires peut entraîner un changement d'inductance de plusieurs% (typiquement 5 ou 10%) et cela est probablement suffisant pour résoudre votre problème d'ajustement.

4.5 Assemblage des filtres 40m, 60m, 80m et 160m

Cette section décrit l'assemblage et le réglage de ces filtres de fréquence inférieure, en utilisant un filtre 80m pour les photographies. Dans ces filtres, la fréquence centrale est principalement réglée par l'ajustement du nombre de spires toroïdales. Le condensateur variable ne fait que de légères modifications. **Enroulez l'enroulement principal toroïdal avec 4 tours de plus que le nombre spécifié dans la liste des pièces pour votre groupe!**



1) Installez les transformateurs T1 et T2

Encore une fois s'il vous plaît se référer au diagramme (à droite). Assurez-vous que les bons fils sont dans les bons trous! Les fins fils sont dans les trous les plus proches du bord de la carte! Ici, comme je l'ai mentionné dans la section 4.4 étape 2, vous pouvez laisser l'un des fils de chaque condensateur C2 et C5 non coupé temporairement.

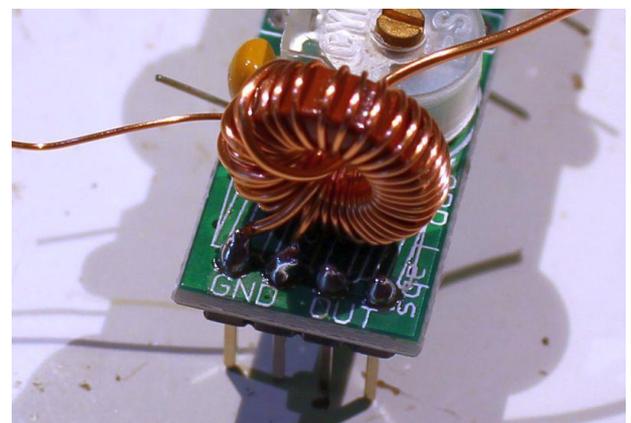
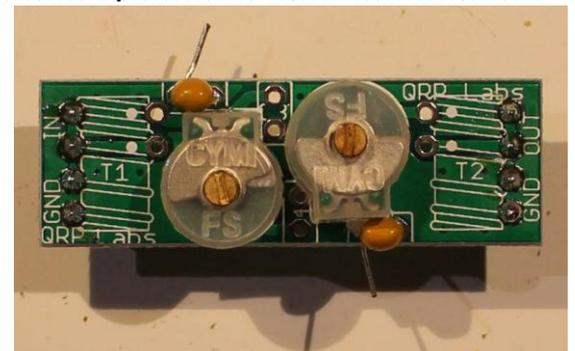
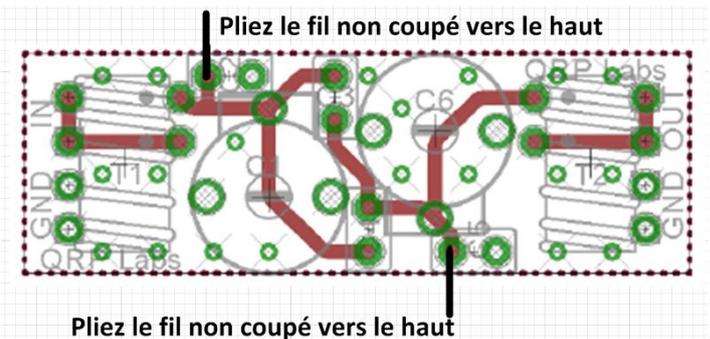
Vous pouvez les utiliser pour souder temporairement l'extrémité "chaude" (non mise à la terre) de l'enroulement du transformateur principal au fil du condensateur, pendant que vous essayez de trouver le bon nombre de tours. (Voir la section de réglage ci-dessous).

Vous pouvez également voir à quoi cela ressemble sur la photo du plan de travail (voir à droite).

Veillez à ne pas couper les fils des condensateurs pour les utiliser pour la connexion temporaire des extrémités du bobinage du transformateur principal! Les connexions du condensateur ne sont PAS symétriques (pas une image miroir). Si vous tenez le PCB comme indiqué sur la photo, vous voyez le fil gauche de C2 et C5. Ce n'est PAS nécessairement le fil le plus proche du tore!

Soudage des extrémités mises à la terre des fils en premier. Ceci maintient le tore en place de manière pratique, ce qui facilite le soudage des extrémités «chaudes» et la détermination expérimentale de l'enroulement principal. Plus tard, vous pouvez tirer les fils à l'aide d'une pince pour tout faire.

Les extrémités mises à la terre ("GND") sont soudées directement sur le sommet des broches des connecteurs enfichable. Cette méthode a été dictée par les exigences de la taille du circuit imprimé (pour être compatible avec le kit de filtre à commutation par relais QRP Labs). Il est en fait très facile à souder à ces broches, plus facile que de souder le fil dans un trou de PCB.



Tirez l'extrémité du fil d'abord, avant de la souder à la broche de la carte PCB. Ne soyez pas tenté d'utiliser la méthode de combustion de 10 secondes pour enlever l'émail, tout en soudant à la broche du connecteur. Cela pourrait faire fondre le plastique du connecteur de l'autre côté de la carte. Au lieu de cela, maintenez l'extrémité du fil dans une goutte de soudure fondue pendant quelques secondes jusqu'à ce que vous puissiez voir que l'émail est brûlé et le fil est étamé, prêt à être soudé.

Comme je l'ai déjà mentionné à quelques reprises, mais je le répète pour renforcer le point ... il est très difficile de garder le tout parfaitement soigné. Ne t'en fais pas pour ça! Les électroniciens sont beaucoup moins pointilleux que vous ne le pensez.

Souder le fil épais (enroulement court) dans son trou du PCB, ou à la broche du connecteur. À droite: la méthode de soudage directement sur la broche du connecteur fonctionne également bien, au lieu de souder le fil épais dans le trou du circuit imprimé. C'est plus facile et ça marche bien!



Ne pas souder l'extrémité «chaude» des enroulements toroïdaux principaux! Ceci sera fait temporairement avant l'installation dans le trou du circuit imprimé - voir l'étape "Réglage" ci-dessous.

2) Contrôle de la continuité.

Une cause fréquente de problèmes est l'absence de connexion au fil de cuivre, car l'émail du fil n'est pas correctement enlevé ou brûlé! Il est important (et très facile) de vérifier cela maintenant, en utilisant votre voltmètre numérique. Réglez-le simplement pour mesurer la résistance et vérifiez la continuité (zéro ohms). Vous devez tenir la sonde négative sur l'une des broches de masse et maintenir la sonde positive sur chacun des points 1 à 4 de ce diagramme. Vous devriez mesurer 0 ohms dans tous les cas! Si ce n'est pas le cas, cela signifie que vous avez mal connecté un élément ou que vous n'avez pas nettoyé ou brûlé correctement l'émail du fil. Alors reprendre les étapes précédentes et vérifiez à nouveau.

3) Ajustement.

Le réglage des condensateurs variable est nécessaire pour déplacer la fréquence centrale du filtre au milieu de la bande amateur (ou toute autre fréquence centrale désirée).

Si vous avez un analyseur de spectre avec un générateur de suivi ou un analyseur de réseau, alors vous êtes (un OM chanceux!). Vous pouvez connecter votre filtre à celui-ci et faire un ajustement très précis, en regardant la forme de la réponse du filtre et la fréquence centrale sur l'écran.

Si ce n'est pas le cas, il est préférable de régler le filtre en réglant les condensateurs variable pour obtenir une réponse maximale du filtre à la fréquence centrale requise. Vous pouvez le faire par exemple, en insérant le filtre à l'entrée d'un récepteur radio, et en accordant une fréquence avec un signal fort quelque part près du centre de la bande. Réglez ensuite les condensateurs variable pour obtenir la puissance maximale du signal. Vous devrez réajuster à tour de rôle chaque condensateur variable, en effectuant de légers ajustements. Cette méthode fonctionne bien. Vous pouvez le faire en écoutant la sortie audio du récepteur, ou le S-mètre de la radio, ou si vous utilisez un PC avec un logiciel audio ou un logiciel SDR, vous pourrez peut-être lire la force du signal à l'écran.

IMPORTANT: lorsque vous avez réglé la puissance maximale du signal, si l'un des condensateurs variable est à sa position minimum ou maximum (reportez-vous à la section 4.3 ci-dessus), cela signifie que vous n'avez plus de capacité de réglage. L'inductance de l'enroulement toroïdal est incorrecte! Vous devez le modifier. Avec ces filtres à

haute fréquence, vous pouvez normalement modifier la valeur de l' inductance en serrant ou en étirant les tours du tore.

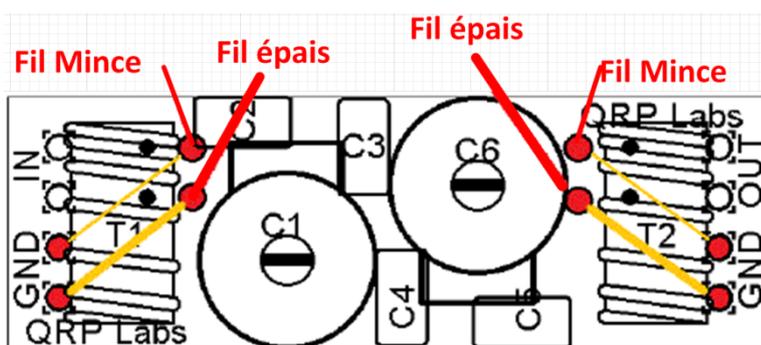
Si un condensateur variable est à la position minimum (ouverte), cela signifie que l'inductance du tore à côté est trop grande. Vous pouvez supprimer un tour, mais vous n'avez probablement pas besoin de le faire. Vous pouvez espacer les tours pour couvrir 100% du noyau, cela réduira légèrement l'inductance. Ensuite, essayez à nouveau le réglage du condensateur variable.

Si un condensateur variable est à la position maximum (fermée), cela signifie que l'inductance du tore à côté est trop petite. Vous pouvez ajouter un tour, mais vous n'avez probablement pas besoin de le faire. Vous pouvez serrer les spires ensemble pour couvrir moins le noyau, cela augmentera légèrement l'inductance. Ensuite, essayez à nouveau le réglage du condensateur variable.

Par exemple, avec un inductance mètre et 25 tours sur un tore T37-6 couvrant 90% du tore toroïdal (330 degrés), j'ai mesuré 2.11uH. Si j'ai espacé les tours pour couvrir 100% du noyau, l'inductance a diminué à 2,02uH. D'un autre côté, si je comprimais les spires pour couvrir seulement 75% du noyau, la mesure de l'inductance augmentait jusqu'à 2,26 uH. Ainsi vous pouvez voir que presser ou étirer les spires peut entraîner un changement d'inductance de plusieurs% (typiquement 5 ou 10%) et cela est probablement suffisant pour résoudre votre problème d'ajustement.

4.5 Assemblage des filtres 40m, 60m, 80m et 160m.

Cette section décrit l'assemblage et le réglage de ces filtres de fréquence inférieure, en utilisant le filtre 80m pour les photographies. Dans ces filtres, la fréquence centrale est principalement réglée par l'ajustement du nombre de spires toroïdales. Le condensateur variable ne fait que de légères modifications. **Enroulez l'enroulement principal toroïdal avec 4 tours de plus que le nombre spécifié dans la liste des pièces pour votre groupe!**



1) Installation des transformateurs T1 et T2

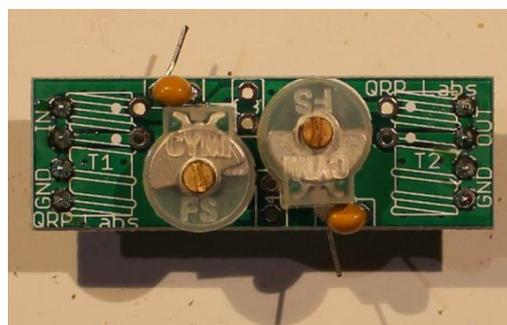
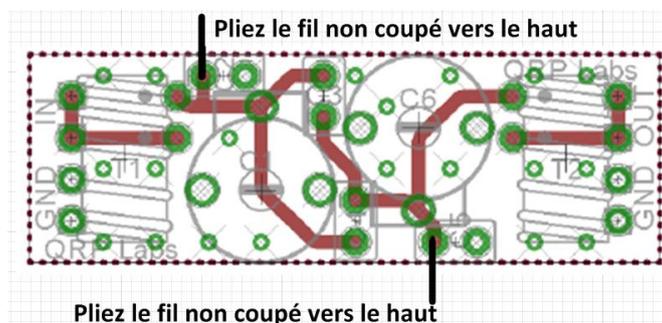
Encore une fois s'il vous plaît se référer au diagramme (à droite). Assurez-vous que les bons fils sont dans les bons trous! Les fins fils sont dans les trous les plus proches du bord de la carte!

Ici, comme je l'ai mentionné dans la section 4.4 étape 2, vous pouvez laisser l'un des fils de chaque condensateur C2 et C5 non coupé temporairement.

Vous pouvez les utiliser pour souder temporairement l'extrémité "chaude" (non mise à la terre) de l'enroulement du transformateur principal au fil du condensateur, pendant que vous essayez de trouver le bon nombre de tours de tore (voir la section de réglage ci-dessous).

Vous pouvez également voir à quoi cela ressemble sur la photo du plan de travail (voir à droite).

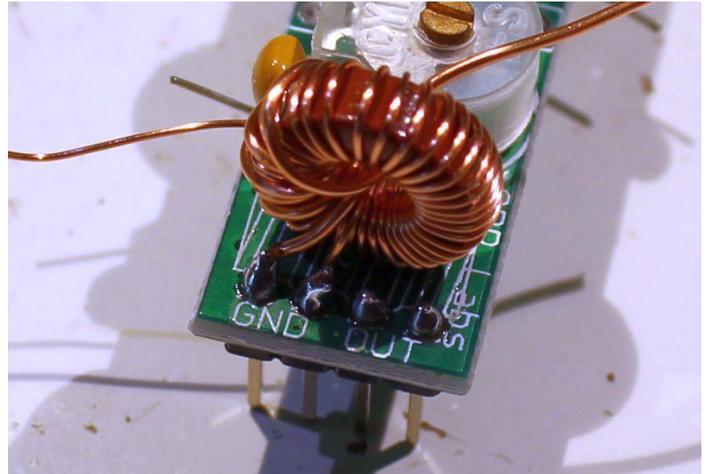
Veillez à ce que les fils à ne pas couper et utiliser pour la connexion temporaire des extrémités du bobinage du transformateur principal! Les connexions du condensateur ne sont PAS symétriques (pas une image miroir). Si vous tenez le PCB comme indiqué sur la photo, vous



voulez le fil gauche de C2 et C5. Ce n'est PAS nécessairement le fil le plus proche du tore!

Soudage des extrémités mises à la terre des fils en premier. Ceci maintient le tore en place de manière pratique, ce qui facilite le soudage des extrémités «chaudes» et la détermination expérimentale de l'enroulement principal. Plus tard, vous pouvez tirer les fils à l'aide d'une pince pour tout faire.

Les extrémités mises à la terre ("GND") sont soudées directement sur le sommet des broches du connecteur. Cette méthode a été dictée par les exigences de la taille du circuit imprimé (pour être compatible avec le kit de filtre à commutation par relais QRP Labs). Il est en fait très facile à souder à ces broches, plus facile que de souder le fil dans un trou de PCB.



Tirez l'extrémité du fil d'abord, avant de la souder à la broche de la carte PCB. Ne soyez pas tenté d'utiliser la méthode de combustion de 10 secondes pour enlever l'émail, tout en soudant à la broche du connecteur cela pourrait faire fondre le plastique noir de l'autre côté de la carte. Au lieu de cela, maintenez l'extrémité du fil dans une goutte de soudure fondue pendant quelques secondes jusqu'à ce que vous puissiez voir que l'émail est brûlé et le fil est étamé, prêt à être soudé.

Comme je l'ai déjà mentionné à quelques reprises, mais je le répète pour renforcer ce point ... il est très difficile de garder le tout parfaitement soigné. Ne t'en fais pas pour ça! Les électrons sont beaucoup moins pointilleux que vous ne le pensez.



Souder le fil épais (enroulement court) dans son trou PCB, ou à la broche du connecteur. À droite: la

méthode de soudage directement sur la broche du collecteur fonctionne également bien, au lieu de souder le fil épais dans le trou du circuit imprimé. C'est plus facile et ça marche bien!

Ne pas souder l'extrémité «chaude» (pas GND) des enroulements toroïdaux principaux! Ceci sera fait temporairement avant l'installation dans le trou du circuit imprimé - voir l'étape "Réglage" ci-dessous.

2) Contrôle de continuité.

Une cause fréquente de problèmes est l'absence de connexion au fil de cuivre, car l'émail n'est pas correctement enlevé ou brûlé. Il est important (et très facile) de vérifier cela maintenant, en utilisant votre voltmètre numérique. Réglez-le simplement pour mesurer la résistance et vérifiez la continuité (zéro ohms). A ce stade, vérifiez la résistance entre les broches IN-GND et OUT-GND. La résistance doit être de 0 ohms (continuité). Vérifier également la résistance entre Gnd et chacune des terminaisons de fil principales «chaudes» (non mises à la terre) non connectées.

3) Ajustement.

Le réglage des inductances du tore est nécessaire pour déplacer la fréquence centrale du filtre vers le milieu de la bande amateur (ou toute autre fréquence centrale désirée). Malheureusement parce que le condensateur variable 30pF est seulement une petite proportion du condensateur fixe, la plage de réglage est assez faible. Il est donc

nécessaire d'expérimenter avec le nombre de tours sur le tore, pour obtenir l'inductance correcte pour la fréquence centrale cible.

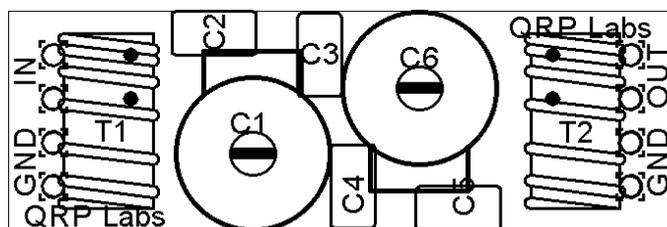
Si vous avez un analyseur de spectre avec un générateur de suivi, ou un analyseur de réseau, alors vous êtes (un OM chanceux!). Pouvez connecter votre filtre à celui-ci et faire le réglage de façon précise, en regardant la forme de la réponse du filtre et la fréquence centrale sur l'écran.

Si ce n'est pas le cas, le réglage du filtre s'effectue mieux en accordant une réponse maximale du filtre à la fréquence centrale requise. Vous pouvez le faire par exemple, en insérant le filtre à l'entrée d'un récepteur radio, et en accordant une fréquence avec un signal fort quelque part près du centre de la bande. Ensuite, nous devons ajuster le nombre de tours de fil toroïdal pour une force maximale du signal. Vous pouvez le faire à l'oreille, en écoutant la sortie audio du récepteur, ou le S-mètre de la radio, ou si vous utilisez un PC avec un logiciel audio ou un logiciel SDR, vous pourrez lire la puissance du signal à l'écran.

Comme je l'ai mentionné précédemment, vous devriez enrouler 4 tours de plus que le nombre spécifié dans le tableau de la liste des pièces pour votre groupe. C'est parce qu'il est beaucoup plus facile d'enlever un tour à la fois, que d'ajouter un tour à la fois! Par exemple, si la liste des pièces indique 30 tours, alors effectuez 34 tours!

Lorsque vous testez le filtre pour la première fois, avec 4 tours de plus sur l'enroulement principal des tores que le nombre spécifié dans la liste des pièces, vous constaterez que la fréquence centrale du filtre est trop basse. Il est probable que les deux circuits accordés ne sont pas correctement réglés l'un par rapport à l'autre.

Afin d'ajuster le filtre, j'ai trouvé ce qui suit pour être la meilleure méthode. La méthode est similaire si vous utilisez un analyseur de spectre ou un analyseur de réseau pour l'ajustement, ou un récepteur qui observe la force du signal.



Souder temporairement les extrémités "chaudes" des enroulements de T1 et T2 aux fils non coupés sortant de C2 et C5 respectivement. NE PAS souder les extrémités du bobinage dans les trous de la plaquette de circuit imprimé pour le moment! Il est très difficile d'enlever et d'ajuster le nombre de tours de fil, une fois que l'extrémité du fil est soudée en place!

Choisissez une fréquence de test au centre de la bande, ou accordez votre récepteur avec le filtre passe-bande à l'avant, à un signal fort au milieu de la bande. Réglez maintenant le trimmer C1 sur la capacité maximale ("fermé"). Observez la force du signal. Ensuite, changez-le graduellement jusqu'à la capacité minimale ("ouvert"). Initialement, la force du signal augmentera régulièrement lorsque vous diminuerez la capacité du trimmer jusqu'à la position complètement ouverte (capacité minimale). Cela signifie que vous devez RETIRER un tour de l'enroulement principal T1. Donc, souder la connexion temporaire à l'extrémité du fil non coupé de C2, retirer un tour du tore et souder de nouveau l'extrémité du fil d'enroulement à C2. Il n'est pas nécessaire de couper les quelques cm de fil excédentaires du bobinage.

Maintenant, répétez la même chose avec C6 et T2. Encore une fois, vous aurez certainement besoin d'enlever un tour de T2 aussi.

Répétez ceci encore et encore, en supprimant un tour de T1 puis un tour de T2, comme vous surveillez la forme du filtre et la fréquence centrale (si vous avez un analyseur de spectre ou un analyseur de réseau), ou surveillez la force du signal dans le milieu du groupe. Après avoir supprimé un tour de T1 et T2, vous devriez essayer d'ajuster C1 et C6. Si la puissance du signal de crête à la fréquence centrale désirée se produit avec C1 "ouvert" (capacité minimum) et C6 "fermé" (capacité maximale) - ou inversement - il faut alors enlever un tour de T1, et non T2 (ou l'inverse). Il est

souvent nécessaire d'enlever plus de spires d'un transformateur ou de l'autre, car vous ne pourriez pas faire exactement les mêmes enroulements à la même inductance. Le matériau du noyau toroïdal présente également certaines variations d'un composant à l'autre.

Quand vous avez enlevé un tour et que vous décidez d'en retirer un autre, vous pouvez couper quelques centimètres de la longueur du fil de l'enroulement principal, car à ce stade, vous avez déterminé que vous n'avez certainement pas besoin de ces quelques cm.

À un moment ou à un autre, vous devriez constater que le pic de puissance du signal ne se situe pas à une extrémité de la plage de capacité variable ou de l'autre - mais quelque part au milieu. Ensuite, vous saurez que vous avez le bon nombre de tours d'inducteur. Vous ne devriez pas avoir besoin d'enlever plus de 4 ou 5 tours, pour atteindre la réponse du filtre sur votre fréquence centrale désirée.

Ceci est un ajustement difficile et vous pourriez trouver que vous manquez ce pic de capacitance variable. Vous pourriez constater que supprimer la spire que vous venez d'enlever réduit réellement la puissance du signal, et non l'augmente. Dans ce cas, vous pouvez remettre cette spire et la laisser seul.

Bien sûr, tout cela est plus facile avec un analyseur de spectre avec un générateur de suivi ou un analyseur de réseau. Mais il est encore possible avec un récepteur et la méthode de la force du signal observée.

Bien que ce soit un ajustement difficile, la bonne nouvelle est que même si vous avez du mal à faire un ajustement parfait, la réponse du filtre sur ces bandes basses sera probablement tout à fait raisonnable et utilisable.

Une fois que vous avez décidé du nombre de tours, vous pouvez déconnecter les connexions temporaires C2 et C5 et couper leurs fils au ras de la carte comme d'habitude. Ensuite, insérez l'extrémité du fil d'enroulement principal (extrémité "chaude") dans le trou du circuit imprimé et effectuez la connexion permanente.

4.6 Quelques notes spécifiques pour chaque bande

Les notes et observations suivantes peuvent être utiles pour des bandes spécifiques.

Filtre de bande 10m

La liste des pièces spécifie un condensateur de couplage 2pF. J'ai trouvé que la bande passante est de 3,01 MHz et la perte d'insertion de 2,52 dB. Si vous utilisez un condensateur de 3pF, la bande passante a augmenté à 3,72 MHz et la perte d'insertion est tombée à 1,37 dB.

Filtre de bande 12m

Mes mesures du condensateur de couplage par rapport à la perte d'insertion et à la bande passante sont présentées dans ce tableau.

Capacitor	Bandwidth	Insertion loss
4pF	3.46MHz	1.23dB
3pF	2.61MHz	1.17dB
2.5pF	2.54MHz	1.35dB
2pF	2.12MHz	1.80dB

Valeur choisie: 3pF

Filtre de bande 15m

Avec un condensateur de couplage de 5pF, il existait une courbe de réponse classique couplée à deux bosses. La bande passante était trop grande, 2,92 MHz; la perte d'insertion était inférieure à 1 dB, à l'un des deux pics.

Avec un condensateur de 4pF, la bande passante était de 2,57 MHz et la perte d'insertion était toujours d'environ 1 dB.

Avec un condensateur de 3pF, la bande passante était de 1,54 MHz et la perte d'insertion d'environ 1,3 dB. Ce condensateur de 3pF a été choisi pour la valeur finale recommandée de la liste de pièces.

Filtre de bande 17m

Pas de particularité observée.

Filtre de bande 20m

Pas de particularité observée.

Filtre de bande 30m

Pas de particularité observée.

Filtre de bande 40m

Mes mesures du condensateur de couplage par rapport à la perte d'insertion et à la bande passante sont présentées dans ce tableau.

Capacitor	Bandwidth	Insertion loss
4pF	3.46MHz	1.23dB
3pF	2.61MHz	1.17dB
2.5pF	2.54MHz	1.35dB
2pF	2.12MHz	1.80dB

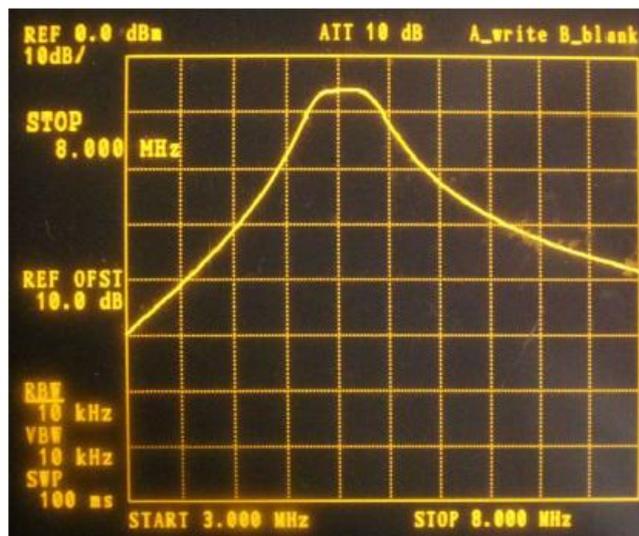
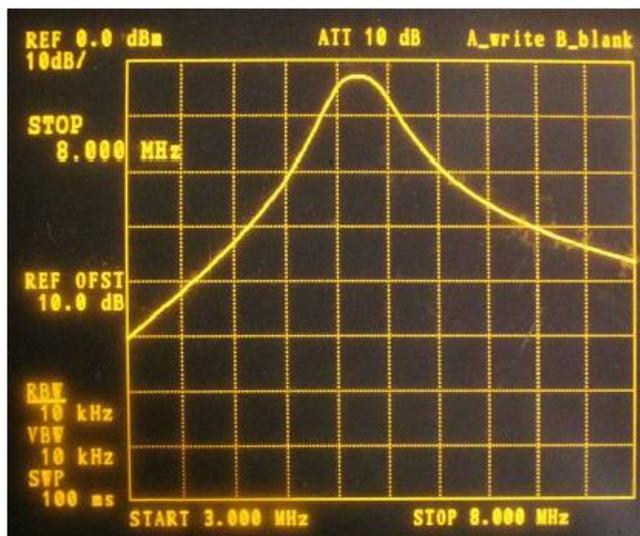
Valeur choisie: 3pF

Remarque: un transformateur nécessitait 29 tours sur l'enroulement principal, un tour nécessitait 30 tours.

Filtre de bande 60m

Un condensateur de couplage de 10pF a entraîné une bande passante de 400 kHz et une perte d'insertion de 3,15 dB. 15pF (10pF et 5pF en parallèle) ont entraîné une bande passante de 486 kHz et une perte d'insertion de 1,52 dB. 15pF est la valeur choisie pour le kit.

Ces deux photographies de réponse illustrent la réponse rapprochée lorsque (à gauche) les deux condensateurs d'équilibrage sont réglés au minimum et (à droite) lorsqu'un condensateur est minimum et l'autre maximum, pour compenser les résonances des deux circuits accordés. Le cas de décalage entraîne une réponse de bande passante plus large et plate et une perte d'insertion légèrement plus élevée. C'est un bon exemple de théorie dans la pratique.



Filtre de bande 80m

Mes mesures du condensateur de couplage par rapport à la perte d'insertion et à la bande passante sont présentées dans ce tableau.

Capacitor	Bandwidth	Insertion loss
47pF	465kHz	1.27dB
42pF	428kHz	1.12dB
32pF	352kHz	1.00dB
22pF	246kHz	2.27dB
12pF	197kHz	5.45dB

Valeur choisie: 47pF

La fréquence centrale initiale avec 34 tours sur les enroulements principaux était de 3,2 MHz.

Le retrait de deux tours de chaque côté a donné une fréquence centrale de 3.386 MHz.

Le retrait d'un tour supplémentaire de chaque côté a donné une fréquence centrale de 3,547 MHz.

Le retrait final d'un tour de plus de chaque côté a donné une fréquence centrale de 3,649 MHz.

Vous pouvez voir que chaque tour enlevé décale la fréquence centrale d'environ 100kHz (très approximativement).

Dans ce cas, le nombre de tours a été réduit également des deux transformateurs, de 34 tours à 30 tours. Il ne serait pas nécessairement toujours le cas que la réduction est égale sur les deux transformateurs.

Filtre de bande 160m

Il a été noté que la différence de fréquence centrale obtenue en faisant passer les deux condensateurs de trimmer de "ouvert" (minimum) à "fermé" (maximum) n'était que de 31 kHz.

Initialement, 44 tours ont été enroulés sur les noyaux toroïdaux T50-2. Il était nécessaire de retirer 2 tours de chaque transformateur pour atteindre une fréquence centrale de 1.906MHz.

Mes mesures du condensateur de couplage par rapport à la perte d'insertion et à la bande passante sont présentées dans ce tableau.

Capacitor	Bandwidth	Insertion loss
78pF	231kHz	1.17dB
68pF	226kHz	1.25dB
56pF	180kHz	1.15dB

Valeur choisie: 68pF

Condensateurs: Le condensateur 820pF fourni pour les condensateurs C2 et C5 (valeur imprimée "821"), peut avoir un espacement de 5 mm. Dans ce cas, il est nécessaire de redresser les fils pour les faire correspondre aux trous de carte PCB espacés de 2,54 mm (0,1 pouce).

La photo montre le condensateur fourni (à gauche de la photo) et après avoir plié les fils à un espacement de 0,1 pouce (à droite de la photo).

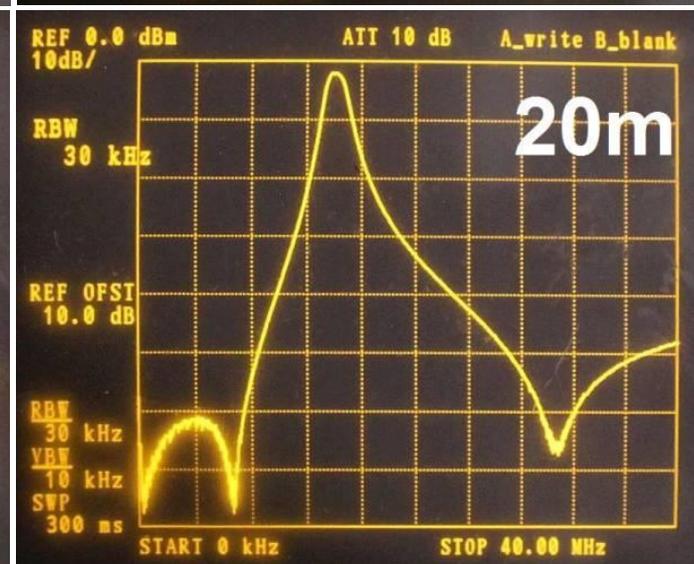
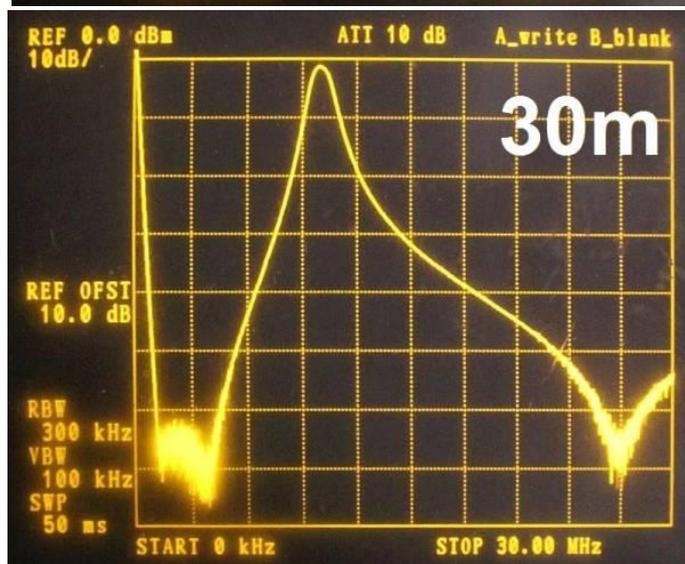
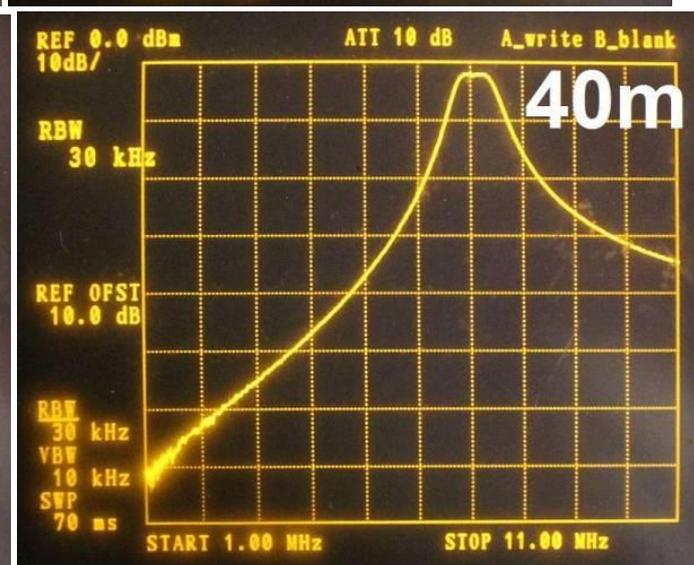
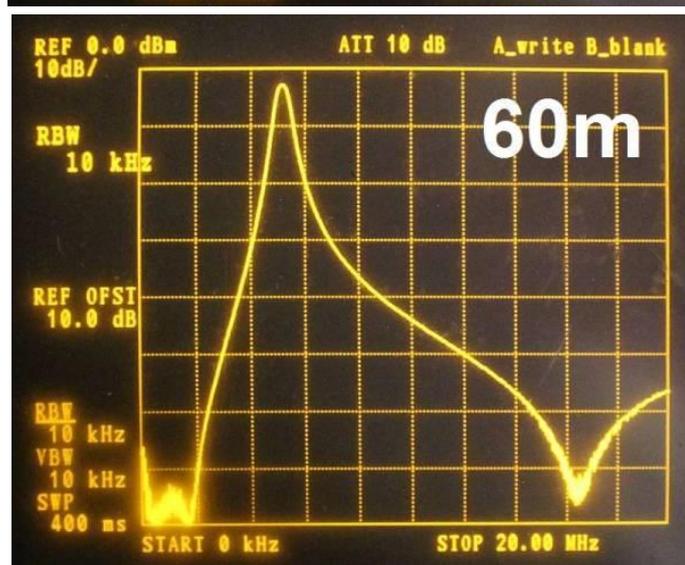
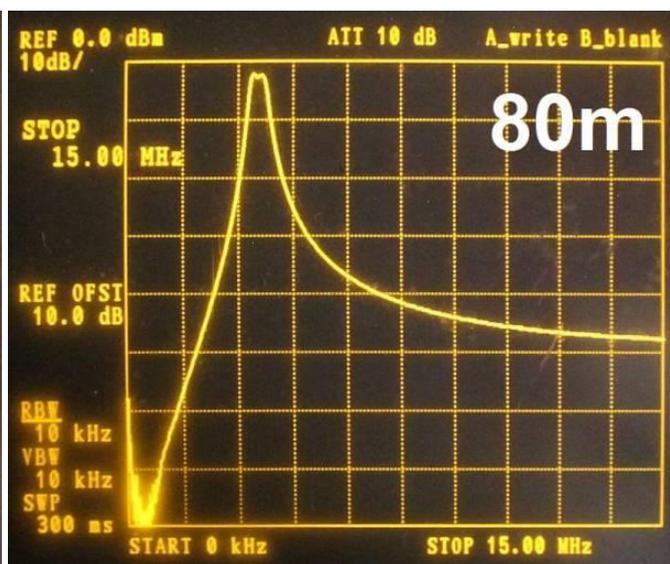
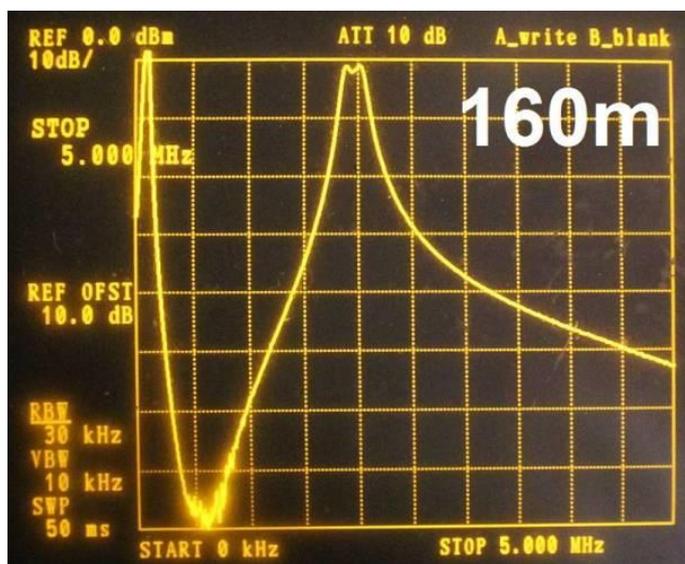


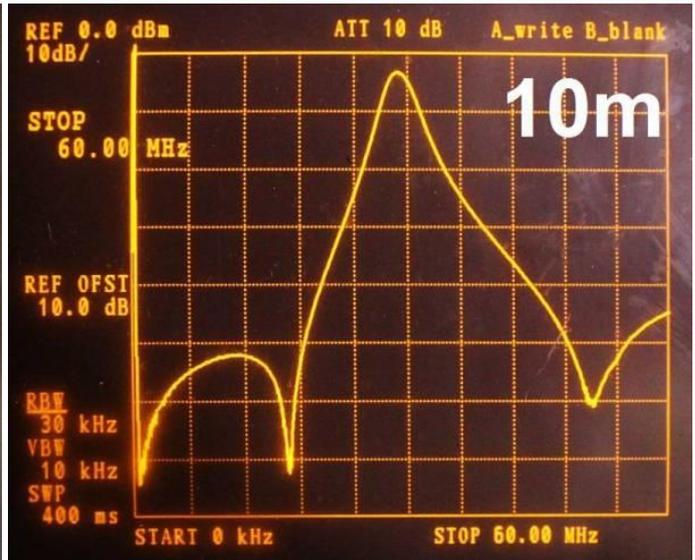
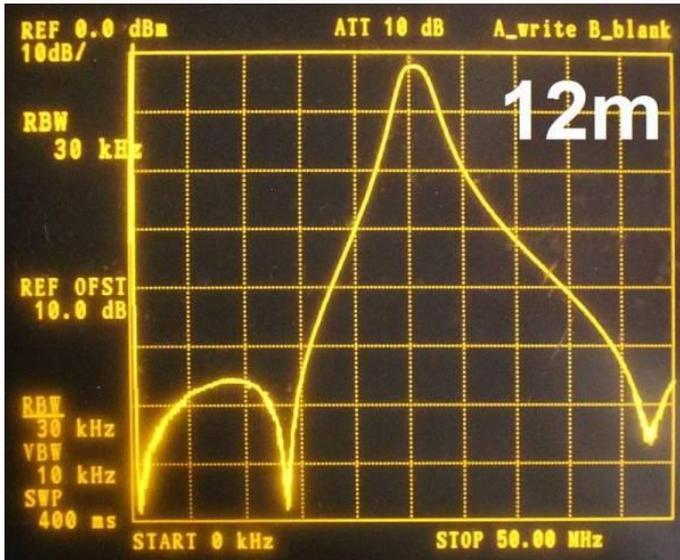
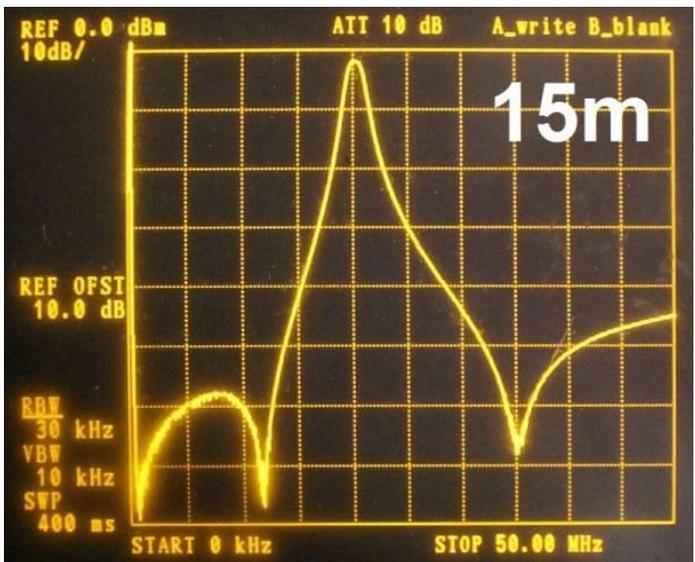
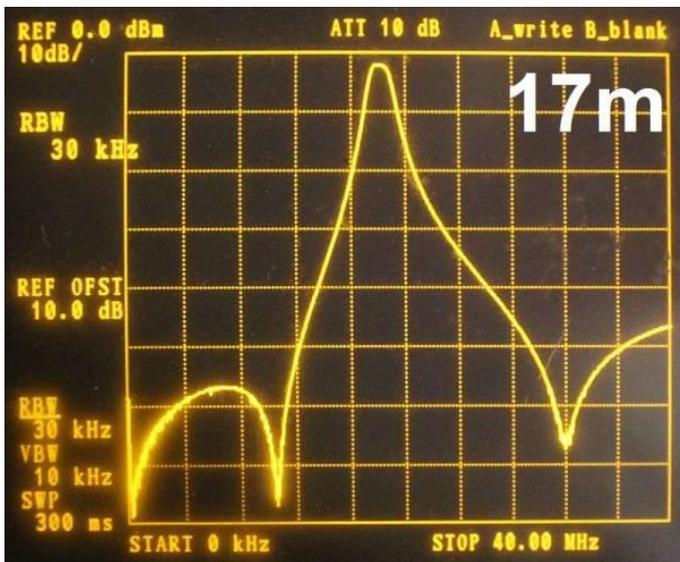
5. Caractéristiques du filtre mesuré

À titre de référence, le tableau suivant montre les performances mesurées des prototypes de filtres construits, qui ont utilisé les valeurs des composants spécifiées dans le tableau de la section 2. Les pertes d'insertion mesurées sont ajustées pour l'étalonnage de l'instrument.

<u>Band</u>	<u>Centre frequency</u>	<u>Bandwidth</u>	<u>Insertion</u>
160m	1.867MHz	0.226MHz	-1.45dB
80m	3.540MHz	0.465MHz	-1.27dB
60m	5.243MHz	0.486MHz	-1.48dB
40m	7.207MHz	0.793MHz	-1.53dB
30m	9.891MHz	1.15MHz	-1.35dB
20m	14.15MHz	1.44MHz	-1.75dB
17m	18.22MHz	1.63MHz	-1.95dB
15m	21.00MHz	1.538MHz	-1.10dB
12m	25.53MHz	2.87MHz	-1.55dB
10m	28.99MHz	3.01MHz	-2.52dB

Les photographies suivantes de l'écran de l'analyseur de spectre montrent les réponses du filtre.





6. Ressources

S'il vous plaît voir la page de kit <http://grp-labs.com/bpfbkit> pour plus d'informations et les dernières mises à jour .

7. Historique du document.

1 26 Septembre 2016

- Corrigé typo et grammaire à la page 5
- Ajout d'étiquettes T1 et T2 à certaines photos (page 5, 6)