

Verbeteringen aan de MFJ-902 & 904

door ONSFM Guy

Even voorstellen

Deze twee relatief kleine antennekoppelaars (-tuners) zijn vrij goedkoop en volstaan voor een normaal amateurstation. Men vindt ze voor minder dan € 150,- voor type 902 en minder dan € 190,- voor de 904. De foto's tonen de twee toestelletjes. Er is maar een klein verschil tussen beide. De 904 is in feite identiek aan de 902 maar heeft ook nog een SWR-meter.



Amélioration des MFJ-902 & 904

par ONSFM Guy – traduit par ON4ZA Fernand

Présentation

Ces deux petits coupleurs d'antenne sont économiques et sont suffisants pour une station normale. On les trouve à moins de 150€ pour le 902 et moins de 190€ pour le 904.

Les photos ci-contre montrent ces deux coupleurs. La seule différence entre eux est que le 904 n'est rien de plus qu'un 902 avec un ROS-mètre.



In QST van april 2014 verscheen een artikel waarin de resultaten van grondige tests door de ARRL worden voorgesteld en beschreven. Die resultaten zijn hoogst bevredigend in vergelijking met andere antennetuners van MFJ. In de tabel hiernaast vinden wij de verliezen die door het ARRL-labo werden gemeten.

Kort samengevat kunnen wij vaststellen dat er een ietwat opmerkelijk verlies is bij een SWR van 4: 1 (12,5 ohm) op 80 en 40m en bij een vrij hoge SWR op de banden van 40 tot 10m. Met een Z van 400 tot 800 ohm op 10m is het niet mogelijk een goede afstemming te bekomen.

Onze opzet was dan ook te trachten deze problemen zo goed mogelijk op te lossen.

De verliezen op 80 en 40m zijn te wijten aan een van de regelbare condensatoren en deze op de banden van 12, 10 en 6m aan een te hoge residuele inductantie van positie "L". Deze is ook de oorzaak van de moeilijke – bijna onmogelijke – afstemming op deze banden.

Power loss in %		Band (meters)			
SWR	Load (Ω)	80	40	20	10
4:1	12.5	26	16	11	8
2:1	25	20	11	5	9
1:1	50	14	7	3	4
2:1	100	7	6	1	1
4:1	200	7	8	4	4
7:6	380	7	13	10	NT
16:1	800	8	13	18	NT

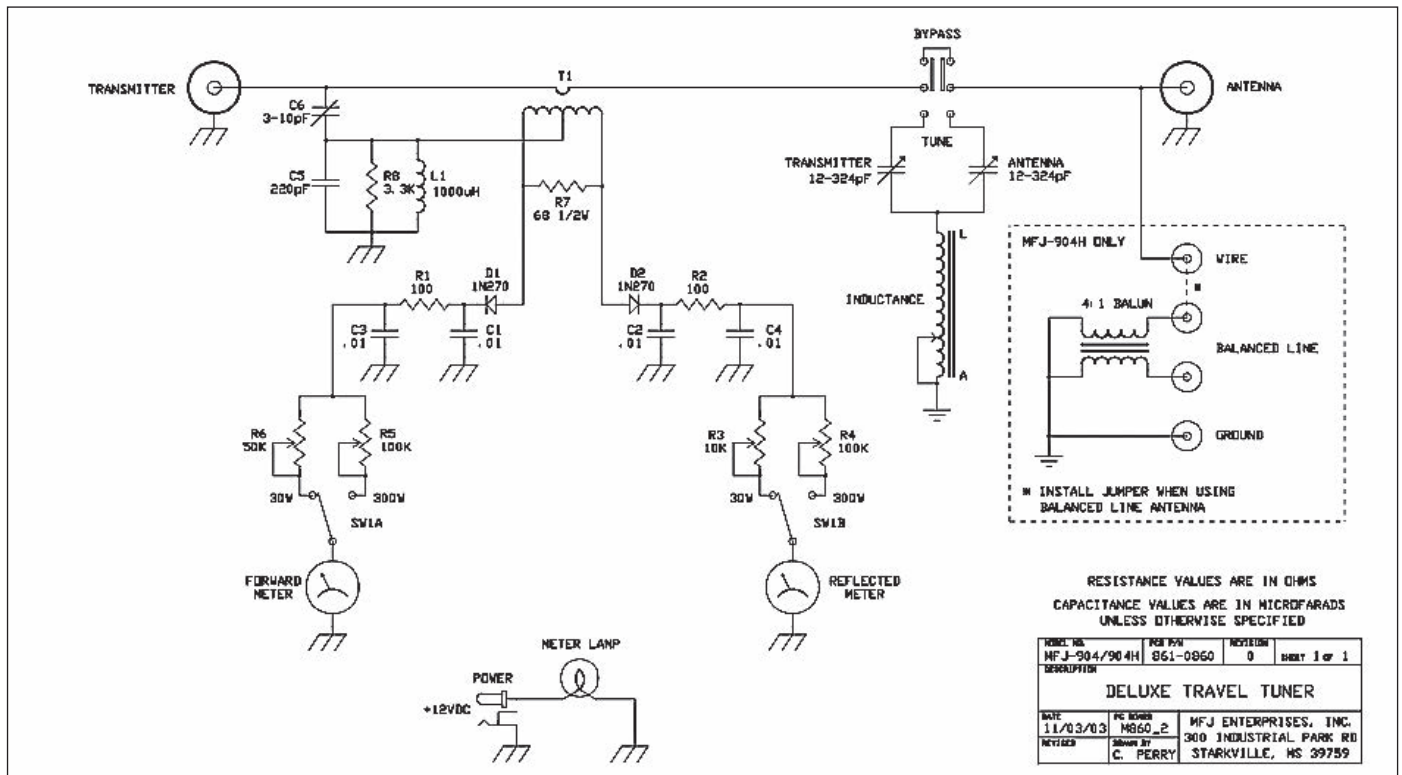
QST a testé le 902 dans son numéro d'avril 2014 et ses performances se sont révélées honorables par rapport aux autres coupleurs de cette marque. Voici à côté un résumé du tableau des pertes relevées par les laboratoires de l'ARRL.

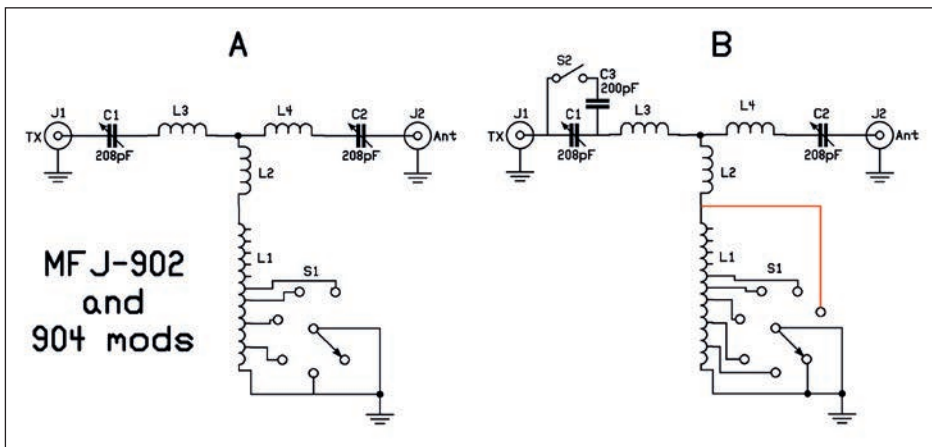
Nous remarquons des pertes un peu plus significatives pour un ROS de 4:1 (12,5 ohm) sur 80 et 40m et pour un ROS élevé du 40 au 10m. Avec une Z de 400 à 800 Ω, sur 10m, il n'est pas possible d'obtenir d'accord.

Notre travail a donc consisté à tenter de combler ces lacunes.

Les pertes sur 80 et 40m sont dues à un condensateur d'entrée (dénommé "Transmitter") et celles sur 12, 10 et 6m à une inductance résiduelle trop élevée sur la position "L".

Celle-ci est aussi responsable des difficultés d'accord – voir impossibilité – sur ces bandes.





De rode lijn is de nieuwe verbinding die ontstaat wanneer de laatste wikkeling van L1 aan de schakelaar wordt gesoldeerd.

La ligne rouge est la nouvelle connexion obtenue lorsque la dernière spire de L1 est soudée sur le commutateur

Beschrijving

Wij bekijken het oorspronkelijk schema van MFJ 902, hierboven afgedrukt.

Het is vooreerst belangrijk te weten dat een draad van 25 mm een inductantie van 20 nH vertoont en dat die waarde reeds voldoende is voor een koppeling op de 6m band!

Welnu, in onze kleine antennetuners vinden wij verbindingen die heel wat langer zijn dan 25 mm. Daardoor ontstaan parasitaire inductanties die de werking van de tuners op hogere banden negatief beïnvloeden.

Op de foto hiernaast hebben wij de verbindingen volgens tekening A aangeduid en waarop de inductantie van de draden is voorgesteld door gewone spoeltjes.

Wij hebben L1, die de afstemspoel is.

L2 is de parasitaire inductantie van de verbindingen tussen de afstempoel en de regelbare condensatoren (CV).

L3 is de inductantie van de verbindingsdraad naar de aardingslip van de regelbare condensator.

L4 is de aansluitlip van de andere CV.

L3 en L4 zijn van minder invloed want hun reactantie wordt zo goed als verwijderd tijdens de regeling van de variabele condensator. Dat gebeurt zonder dat een operator dat opmerkt.

Wel storend is dat L2 supplement wordt van L1. Wij hebben een L van bijna 20 nH genoteerd.

Karakteristieken van L1

Deze spoel is samengesteld uit 3 ringkernen T106-2. De reden voor deze uitvoering is plaats te winnen in de breedte en toch een voldoende doorsnede te bekomen om de spanningen op te vangen die ontstaan bij koppelingen dicht bij HF-grenswaarden.

NOTA: Om een spoel in zulke uitvoering te berekenen, maakt men de berekening voor één ringkern en men vermenigvuldigt de bekomen inductantie met 3.

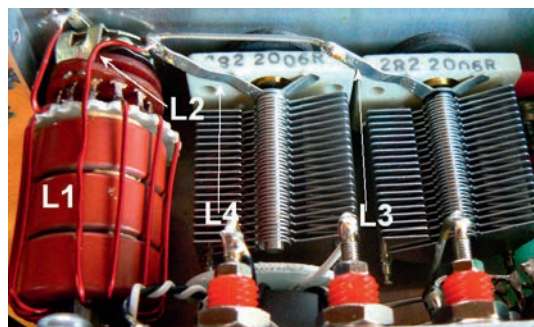
L1 telt 16 windingen geëmailleerde koperdraad van 10/10 mm.

De tabel hiernaast toont de aftakkingen.

Hierbij dient de draad gevoegd die naar de CV gaat. De inductantie van die draad is ± 20 nH. Dit heeft als resultaat dat de werkelijk totale inductantie als volgt is: in stand L: 60 nH, K: 180 nH, J: 380 nH, I: 870 nH, enz.

Merk op dat de inductantie in stand L verhoogd is met 50% en de verhouding tussen L en K 3 bedraagt! Voor de koppeling van een antenne op 12, 10 en 6m, heeft men de keuze tussen twee inductanties: 60 nH of 180 nH, wat onvoldoende is.

Merk ook op dat de inductanties van aftakkingen A en B identiek zijn. Op aftakking A is het contact "open" en is gans de spoel in dienst. In aftakking B, is het contact via de laatste winding aan aarde/massa, en is



Description

Voyez le schéma d'origine MFJ ci-dessus.

Tout d'abord, il faut savoir qu'un fil de 25 mm présente une inductance de 20 nH et que cette valeur est déjà suffisante pour un couplage sur le 6m ! Or, dans nos petits coupleurs, nous avons des connexions bien plus longues que cela ! Ce sont des inductances parasites qui grèvent son fonctionnement sur les bandes hautes.

Sur la photo à côté, on a repéré les connexions selon le dessin A où l'inductance des fils a été représentée par des selfs conventionnelles.

Nous avons L1 qui est la self d'accord.

L2 est l'inductance parasite entre le bobinage et les connexions vers les CV.

L3 est l'inductance composée par le fil de connexion et la languette de masse du CV.

L4 est la languette seule de l'autre CV.

L3 et L4 ont peu d'importance car leur réactance est annulée lors du réglage du CV et cela passe inaperçu pour l'opérateur.

Par contre, L2 vient en supplément de L1. Et ça, c'est très gênant ! Nous avons relevé une L de près de 20 nH.

Caractéristiques de L1

Cette self est composée de trois tores T106-2. Le but de cet empilement est de gagner de la place en largeur et d'avoir une section suffisante pour tenir les tensions qui seront présentes lors de couplages extrêmes.

NOTA : pour calculer un tel bobinage, on le calcule pour un seul tore et on multiplie simplement l'inductance obtenue par trois.

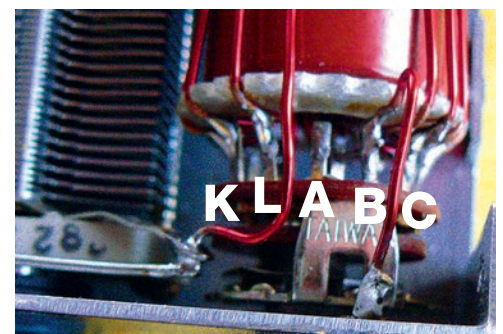
L1 comporte 16 spires de fil émaillé de 10/10 mm.

Le tableau ci-dessous montre le détail des prises.

Aftakking Prise	Windingen Spires	L
A	16	10,3 μ H
B	16	10,3 μ H
C	14	7,9 μ H
D	12	5,9 μ H
E	10	4 μ H
F	8	2,5 μ H
G	6	1,5 μ H
H	5	1 μ H
I	4	850 nH
J	3	360 nH
K	2	160 nH
L	1	40 nH

A cela, il faut ajouter le fil qui va aux CV. Son inductance a une valeur de ~ 20 nH.

Ce qui veut dire que l'inductance totale réellement présente est de 60 nH en L, 180 nH en K, 380 nH en J et 870 nH en I, etc.



ook de volledige spoel opgenomen. Het lijkt wel een echte "ontwerpfout". Wij vinden daar geen andere uitleg voor. In het handboekje van deze tuners wordt zelfs aangegeven dat in standen A en B de volledige spoel in bedrijf is.

Oplossing

Er zijn twee mogelijkheden. Ofwel de aftakkingen een positie achteruit verbinden, ofwel de parasitaire inductantie in ons voordeel benutten. Uiteraard hebben wij de laatste oplossing gekozen. De verbindingen aan de schakelaar veranderen, brengt eigenlijk geen aarde aan de dijk en lost zeker het probleem niet op in de hogere banden.

Wijziging N° 1

Soldeer de draad van de laatste winding van de spoel (deze die naar de CV gaat) los en verkort die zodat hij net tot aan het vrij contact van de schakelaar komt. Ontmantel en soldeer die draad.

Zoek in je spullen een stukje koperdraad van 1 mm doorsnede, verzilverd indien mogelijk (op de PA van een oude CB-zender, bvb.). Maak een haakje aan een uiteinde en knip die draad verder op een totale lengte van 45 mm. Dat betekent een inductantie van 40 nH verder.

Plooi de draad zodanig dat deze niet in aanraking kan komen met de draaibare delen van de CV. Soldeer het vrij uiteinde van die draad aan het soldeerlipje waaraan je de laatste winding van L1 hebt aangebracht (zie B op de foto hiernaast).

En nu nog dit: verplaats de knop van de schakelaar zodanig dat positie A nu overeenkomt met de vroegere positie B.

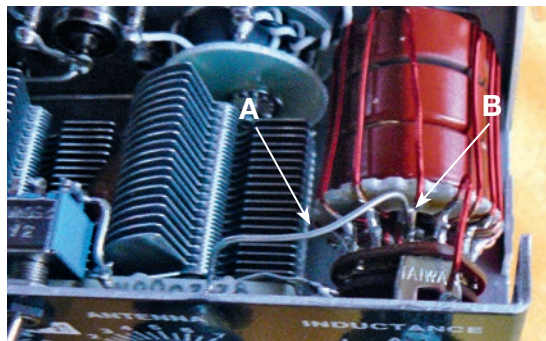
Zie volgende foto's voor verdere details.

Uit de foto onderaan rechts kan je afleiden dat L3 en L4 nu ongeveer identiek zijn omdat de totale inductantie nu verdeeld is tussen de twee regelbare condensatoren.

In de positie "L" van de schakelaar is L1 volledig kortgesloten en blijft alleen de draad L2 over. Wij bekomen nu de volgende inductanties: 40 nH vast, 80 nH in L, 200 nH in K, 400 nH in J, 890 nH in I, enz.

De verhouding tussen de vaste L en stand L is nu 2, tussen L en K is het 2,5, tussen K en J is het 2 en het is 2,25 tussen J en I. Dat is al heel wat beter.

Nu bekomen wij met onze Levy van 2 x 17 m een goede afstemming zonder problemen op 12, 10 en zelfs op 6m. En dat gewoon door enkele eenvoudige ingrepen in de bedrading. En alles kan eventueel terug in zijn oorspronkelijke toestand terug gebracht worden. Maar wie zou dat eigenlijk wel willen?

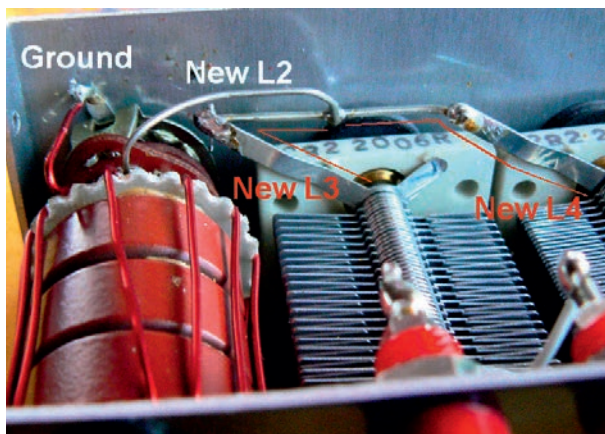
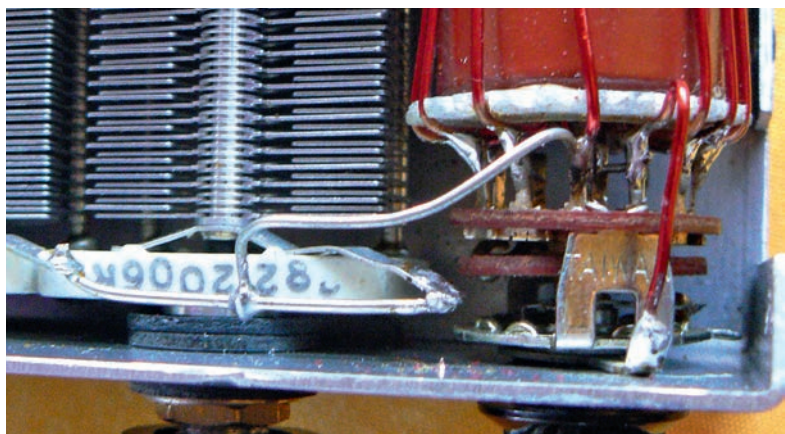


A = draad van 45 mm. B = soldeerlip "A" van de schakelaar.

A = le fil de 45 mm. B = la cosse "A" du commutateur.

Breng het haakje van de draad van 45 mm tot aan het midden van de draad die de twee CV's verbindt. Knijp het haakje dicht en soldeer.

Passez le crochet au milieu du fil reliant les deux CV. Serrez et soudez.



Remarquez que l'inductance en L est augmentée de 50 % et le rapport entre L et K est de 3 !

Pour un couplage sur 12, 10 et 6m, on n'a le choix que de deux inductances : 60 ou 180 nH. C'est bien trop peu.

Remarquez aussi que les prises A et B sont identiques :

En A, le contact est "en l'air" et toute la self est en service et, en B, le contact est la masse via la dernière spire ; donc toute la self est en service également ! C'est très certainement une erreur de conception, nous ne voyons pas d'autre explication... D'ailleurs, dans le manuel, il est dit que le maximum de self se trouve en A et B (photo ci-dessous).

Solution

Il y a deux possibilités. Soit de "reculer" les prises d'une case, soit d'utiliser l'inductance parasite des fils à notre profit.

C'est, évidemment, ce que nous avons fait car décaler le commutateur d'une rangée n'apporterait rien du tout et ne résoudrait pas le problème des bandes hautes.

Modification n°1

Dessoudez le fil de la dernière spire du bobinage (celle qui va aux CV) et raccourcissez-la pour qu'elle arrive tout juste à la cosse libre du commutateur. Dénudez et soudez.

Procurez-vous un bout de fil de cuivre de 1 mm, argenté si possible (sur le PA d'un vieux TX CB, par exemple). Faites un crochet à son extrémité et coupez-le pour une longueur totale de 45 mm. Cela nous donnera une inductance de 40 nH.

Pliez le fil pour qu'il n'entre pas en contact avec les lames mobiles du CV.

Soudez l'extrémité libre à la cosse où vous venez de souder la dernière spire de L1 (en B, photo à côté).

Dernière chose : déplacez le bouton du commutateur de façon à ce que la position A corresponde à l'ancienne position B.

Voyez les photos suivantes pour d'autres détails.

Sur la photo en bas à droite, vous pouvez voir que, maintenant, L3 et L4 sont à peu près identiques ; l'inductance totale

étant répartie entre les CV.

La position "L" court-circuite maintenant la totalité de L1 et seul le fil L2 subsiste. Nous avons donc les inductances suivantes : 40 nH fixe, 80 nH en L, 200 nH en K, 400 nH en J et 890 nH en I, etc.

Le rapport entre la L fixe et L est de 2, celui entre L et K est de 2,5, de 2 entre K et J et de 2,25 entre J et I, ce qui est tout bon.

Maintenant, avec notre Lévy de 2 x 17 m, nous avons un accord sans problème sur 12, 10 et même 6m, simplement en déplaçant certains fils. Et, en prime, on peut remettre le coupleur dans ses conditions d'origine. Mais qui le voudrait ?...

Wijziging N° 2

In een antennetuner kunnen we stellen dat hoe meer condensatoren er zijn, des te minder spoelen er moeten zijn... en des te beter het rendement van de tuner zal zijn. Dat wordt trouwens steeds voorgesteld door de fabrikanten van tuners in de afstemrichtlijnen.

Het volstaat dus een vaste condensator, van dezelfde waarde als de regelbare condensator "Transmitter" en in parallel met die CV aan te brengen om zo zijn waarde te verdubbelen. Met een kleine schakelaar kan die aangesloten worden als dat vereist is.

Wij hebben een schakelaar gekozen met dubbele omschakeling en centrale positie, goed voor gebruik bij 250 V – 6 A, en de twee schakelingen zijn in parallel verbonden. Maar zelfs bij 150 watt out zullen wij nooit die 2 x 6 A bereiken. Bij 6 ohm (mobiele antenne van 2,5 m op 80m) komen we aan een stroom van nauwelijks 5 A. Maar we mogen nooit vergeten dat wij op HF werken en dat voorzichtigheid dus steeds geboden is.

De afstand tussen de contactpunten is voldoende en de spatiëring van de platen van de CV is 4/10 mm, maar voldoende om geen problemen te krijgen.

Een vaste mica condensator van 200 pF – C3 – (of 2 van 100 pF in parallel) zal het werk prima doen als die minstens een werkspanning van 500 V heeft. Denk a.u.b. niet aan keramische minicondensatoren, de bruine schijfjes. Mijd ze als de pest voor deze toepassing.

De foto's hiernaast geven alle details die in de tekst uitgelegd worden.

De middelste soldeerlipjes van de toegevoegde dubbele omschakelaar worden vast gesoldeerd aan C3, de toegevoegde vaste condensator. De zijwaartse soldeerlipjes worden verbonden elk met een overeenkomende uitstekende steunstang van C1 en C2 volgens foto hierboven.

De draad tussen omschakelaar en C's moet minstens 1 mm dik zijn. Het volstaat dus een vaste condensator, van dezelfde waarde als de regelbare condensator "Transmitter" en in parallel met die CV aan te brengen om zo zijn waarde te verdubbelen. Met een kleine schakelaar kan die aangesloten worden als dat vereist is. Let erop de verbindingen over elkaar te kruisen opdat de stand van het hendeltje van de omschakelaar overeenkomt met de juiste CV.

Nu is C3, de vaste bijgevoegde condensator, buiten gebruik als het hendeltje in het midden staat. In de linkse stand wordt de CV "Transmitter" gedubbeld in capaciteit en in de rechtse stand gebeurt dat met de CV "Antenne". Het is nooit nodig de capaciteit van de twee CV's terzelfder tijd te verhogen.

Resultaten

- Goede afstemming en betere koppeling op de hogere banden.
- Soepeler afstemming op de lagere banden en betere bandbreedte zonder verandering van de afstemcondensator.
- Verliezen duidelijk lager op de lagere banden wegens meer capaciteit en dus minder spoel. Gevolg een Q bij belasting die veel minder is. De verliezen zijn afhankelijk van de verhouding Q onbelast op Q belast.

In onze installatie hebben we op 80m 330 pF in C1 en 250 pF op 40m. Daarmee is alles toch min of meer gezegd.

Praktische gegevens over deze antennetuners

Deze vrij kleine toestelletjes doen hun job heel goed en zijn relatief goedkoop. Met onze Lévy hebben wij vergelijkingen gemaakt tussen een MFJ-tuner en onze Mac-Coy-tuner, die het neusje van de zalm is voor zo'n antenne. Onze bedoeling was vooral om na te gaan welke verliezen in het MFJ toestelletje veroorzaakt werden.

Modification n°2

Dans un coupleur d'antenne, plus il y a du "condensateur", moins il faut de la "self" et meilleur est le rendement. C'est d'ailleurs conseillé par les fabricants dans la description des procédures de réglage.

Il suffit donc d'ajouter un condensateur fixe de la même valeur que le CV "Transmitter" en parallèle sur celui-ci pour doubler sa valeur. Un petit switch le mettra en service lorsque ce sera requis.

Nous avons choisi un commutateur à double inverseur, à bascule, donné pour 250 V – 6 A et les deux circuits sont montés en parallèle. Mais avec 150 W, nous n'atteindront jamais ce courant !

Sous 6 Ω (une antenne mobile sur 80m), nous aurons un courant de 5 A seulement.

Mais, ici, nous sommes en HF ; alors, prudence.

L'espacement des contacts sera suffisant, l'écartement des lames des CV est de 4/10 mm seulement et ça tient.

Un condensateur au mica de 200 pF (ou 2 de 100 pF en parallèle) conviendra très bien s'il peut tenir 500 V. Méfiez-vous comme de la peste des mini condensateurs céramique disque brun !

Les photos donnent tous les détails.

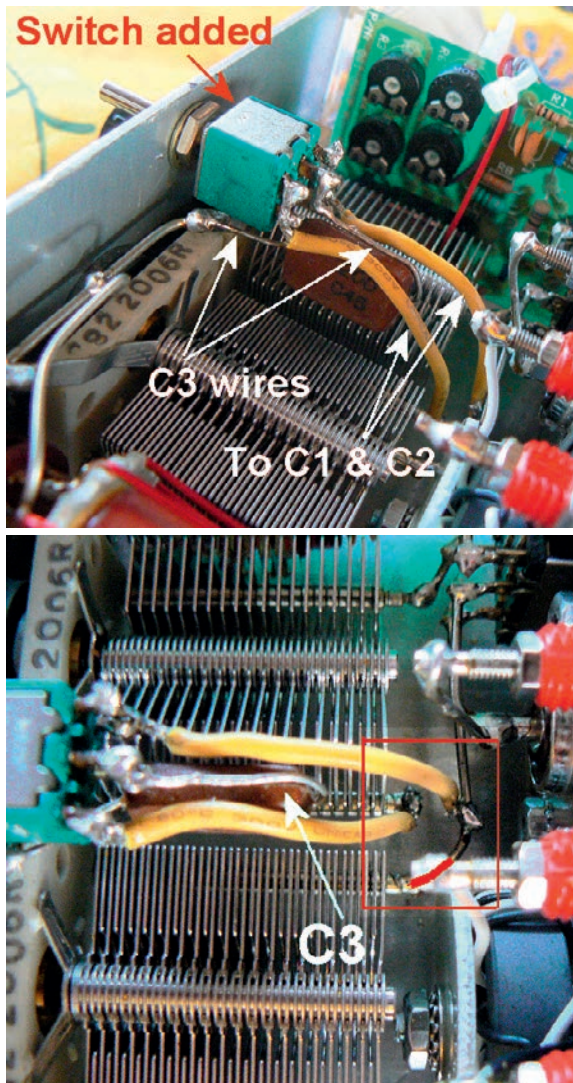
Les cosses du centre sont soudées à C3 et les cosses latérales sont soudées à l'extrémité du "longeron" correspondant de C1 et C2 selon les photos ci-dessus.

Les fils de liaison switch-CV seront de gros diamètre (10/10 mm) Attention de croiser les connections pour que le levier du switch indique le bon CV. Ainsi, lorsque le levier est au centre, C3 est inutilisé.

Lorsqu'il est à gauche, c'est le CV "Transmitter" qui est doublé.

Et de l'autre côté, c'est le CV "Antenne" qui est doublé.

Il n'est jamais nécessaire de doubler les deux CV en même temps.



Résultats

- Accord et meilleur couplage sur les bandes hautes.
- Accord plus souple sur les bandes basses et largeur de bande, sans retouche aux CV, plus importante.
- Pertes nettement moindres sur les bandes basses car plus de capa signifie moins d'inductance et, donc, un Q en charge plus faible. Les pertes sont au prorata du rapport Q à vide/Q en charge.

Dans notre installation, sur 80m, nous avons 330 pF en C1 et 250 pF sur 40m, pour un couplage optimum. C'est tout dire ...

Données pratiques sur ces coupleurs

Ces petits machins fonctionnent très bien, ils sont économiques et remplissent bien leur fonction. Avec notre Lévy, nous avons effectué des comparaisons entre le MFJ et notre boîte d'accord Mac-Coy ; qui est le nec plus ultra pour cette antenne. Notre but était d'évaluer les pertes produites dans le MFJ.

Grote verrassing: zowel in ontvangst als in zenden, geen verschil! Wellicht is er een verschil, maar het kon praktisch niet worden vastgesteld.

Het kortsluiten van windingen van een spoel uitgevoerd op ringkernen in ijzerpoeder, doet Q dalen met 50% (tot ongeveer 100). Dat overtreft de resultaten van tuners uitgevoerd met luchtspoelen die rechtstreeks op het chassis zijn gemonteerd en in de nabijheid van de metalen afdekking (dit is de reden waarom dat deksel soms nogal warm wordt).

902 ou 904?

Met een zendtoestel van vrij recente datum en voor dagelijks gebruik in de shack zouden wij de 902 aanraden. De SWR-meter die in het zendtoestel is ingebouwd, geeft vrij nauwkeurige metingen, minstens even goed als die van MFJ. Het is dus in feite "dubbel gebruik" en het neemt daarenboven ook maar nutteloos meer plaats in. Als je echter de antennetuner aan de basis van de antenne wenst te plaatsen, is een SWR-meter daar wel vereist, maar die hoeft niet noodzakelijk ingebouwd te zijn in de tuner.

Dit MFJ-toestelletje schijnt een licht klein ding, en dat is het ook, de schakelaar in het bijzonder. Toen ik mijn MFJ voor het eerst had, was die schakelaar totaal stuk en onbruikbaar. Gelukkig had ik er eentje, volledig dezelfde, in een van mijn schuiven... Later ontdekte ik dat eender welke 12-standenschakelaar van Velleman kon voldoen. Of het nu in plastic of bakeliet was, ze deden de job. Op één voorwaarde: NOOIT schakelen als er HF op de tuner staat, anders gaat de schakelaar op in rook.

De platen van de variabele condensatoren hebben een onderlinge afstand van 4/10 mm. Dat is redelijk weinig en toch, zelfs bij de moeilijke werkcondities van een Lévy, hebben wij nooit vuurwerk veroorzaakt.

Een verstandige truc van de ontwerpers: de manier waarop de aftakkingen van de spoel aan de draaischakelaar zijn bevestigd. Zij gebruiken daarvoor een rond schijfje in glasvezel, de grote van een ringkern T106 (+/- 30 mm). Op de omtrek ervan 24 gleuven, juist verdeeld. De 3 ringkernen en deze schijf zijn samen aan elkaar geplakt. De windingen van de spoel worden door elke gleuf aangebracht als er een aftakking is om de twee windingen. Bij een aftakking per winding worden ze om de twee gleuven gelegd. De draad wordt in de gleufjes ontbloot door hem lichtjes af te schuren met schuurpapier. Het ontbloot vlakje wordt vertind en rechtstreeks aan de soldeerlip van de schakelaar vast gesoldeerd. Dat zit echt goed in elkaar. Het hele blok, spoelen en schakelaar, wordt op het achterste paneel vast gemaakt met een plastic tussenstuk en vooraan door middel van de vastzetmoer van de schakelaar.

Kopen of zelf maken?

De kostprijs van de onderdelen, en vooral de moeilijkheid om ze nog te vinden, leiden ons ertoe aan te raden een antennetuner te kopen. En daarna de gekochte tuner wat te verbeteren volgens de uitleg in dit artikel. Zo wordt het dan toch ook een beetje "uw" tuner.

Ik de hoop dat ik iets nuttigs heb uitgelegd...

ON5FM

Enorme surprise : tant en réception qu'en émission, aucune différence !!! Il doit y en avoir une mais elle est indécélable en pratique.

Le fait de court-circuiter des spires sur un bobinage réalisé sur tores en poudre de fer fait baisser le Q de 50% (à environ 100). Ca reste supérieur à celui des coupleurs avec self sur air fixée directement sur le châssis et à proximité du capot (raison pour laquelle il chauffe parfois assez bien).

902 ou 904 ?

Avec un TX (relativement) récent et pour un usage quotidien dans le shack, nous vous conseillerions le 902 car le ROS-mètre intégré à votre TX est très suffisamment précis, au moins autant que celui de MFJ. Il y a donc double emploi et occupation inutile de place. Si vous comptez placer le coupleur à la base de l'antenne, un ROS-mètre sera requis mais il ne doit pas être nécessairement intégré. Donc MFJ902 à 140-150€.

Ca paraît léger. Oui, ça l'est. Le commutateur en particulier. Celui du nôtre était "fusillé" lorsque nous l'avons reçu. Par chance, il y en avait un identique dans nos tiroirs. Par la suite, il s'est avéré que n'importe quel commutateur à 12 positions de chez Velleman convenait ! Oui, que ce soit en plastoc ou en bakélite. Seul impératif : ne JAMAIS commuter la self avec la HF dessus sinon, le curseur disparaîtra en fumée !

Les condensateurs ont un interlame de 4/10 mm. C'est peu et pourtant, malgré les conditions difficiles d'une Lévy, nous n'avons jamais déclenché de feu d'artifice.

Une astuce intelligente des concepteurs : le raccordement des spires au commutateur rotatif. Ils ont pris un disque en fibre de verre du diamètre d'un tore T106 (~30 mm) et ont fait 24 encoches bien réparties sur le pourtour de celui-ci.

Les 3 tores et ce disque sont collés ensemble. On fait passer les spires dans chaque encoche lorsqu'il y a une prise toutes les deux spires et une toutes les deux encoches lorsqu'il y a une prise par spires.

On dénude le fil en le frottant sur une feuille de papier émeri, on étame et on y soude directement les cosses du commutateur via leur extrémité. Et ça tient bien.

Le bloc est fixé sur la face arrière par une pièce en plastique et par le canon du commutateur sur la face avant.

Achat ou construction maison ?

Au prix où sont les composants et vu la difficulté d'en trouver, nous vous conseillons directement l'achat d'un coupleur. Puis de le faire vôtre en l'améliorant comme nous venons de le décrire.

En espérant vous avoir été utile

ON5FM



Deze advertentie kost € 54 per editie
of € 307 per jaar.

Heeft u interesse om ook
uw bedrijf te laten vermelden,
stuur een mail naar
sales@uba.be



E.R.S. Telecom Walderdonk 77-79
b.v.b.a. 9185 Wachtebeke
Belgium

ON6RS
(Eddie)
+32 (0)475 289 507

All telecommunications equipment, repairs & services: CB -
Ham-radio - GSM - VHF/UHF - Marine & Airband - security &
observing systems - GPS & tracking - motorintercom's ...

Tel. +32 (0)9 342 9507 Fax. +32 (0)9 342 0017
www.ers.be www.CBshop.eu info@ers.be