

Nawoord

Deze metingen werden gemaakt gedurende een weekend in november 2001. De resultaten werden voor het eerst gepubliceerd in twee Nederlandse radiozendamateurbleden in 2002. Vanwege toenemende belangstelling voor NVIS werd het artikel bewerkt en vertaald in het Engels en het Frans en gepubliceerd in QST, RadCom en CQ-QSO.

Heeft dit artikel u ook nieuwsgierig gemaakt? En bent u ook begonnen met experimenteren, of bent u begonnen die speciale antenne te bouwen voor noodcommunicatie? Of voor dat oorverdovend harde signaal in de lokale contest? We zouden graag uw ervaringen horen. Ons emailadres is: pa5bw@tiscali.nl, pa3des@xs4all.nl.

18 augustus 2005

Epilogue

Ces mesures d'angle d'élevation furent effectuées pendant un week-end de novembre 2001. Les résultats furent publiés dans deux magazines radioamateurs néerlandais en 2002. L'intérêt pour la NVIS grandissant, l'article fut traduit en Anglais et en Français et publié dans RadCom, le QST et le CQ-QSO.

Cet article a-t-il éveillé votre curiosité? Avez-vous commencé à expérimenter? Vous êtes-vous lancé dans la construction d'une antenne adaptée? Rêvez-vous d'obtenir ce signal "canon" pour les contests nationaux? Nous serions très intéressés d'être informés de vos expériences. Nos adresses email sont: pa5bw@tiscali.nl ou pa3des@xs4all.nl.

18 août 2005

Een grote variabele condensator... gemaakt met een kleintje Un gros condensateur variable... réalisé avec un petit

door/par Guy-ON5FM

Vertaling / traduction: Luc-ON5UK

Een aardigheidje voor uw antennetuner

Tweedehands vind je vlot mooie variabele condensatoren voor een schappelijke prijs. Ze zijn afkomstig van afgedankte militaire apparatuur en komen meestal uit de Amerikaanse tuning units. Gebouwd op steatiet en voorzien van een ruime afstand tussen de platen, verdragen ze zonder problemen enkele kilovolt (van 3 tot 5 kV). Bovendien zijn ze spotgoedkoop. Ideaal voor een antennekoppelaar of antennetuner...

Principe

Spijtig genoeg is hun grootste capaciteit beperkt tot 120 à 180 pF en bedraagt hun restcapaciteit niet minder dan 20 tot 30 pF. Voor de afstemming van een antenne op 80 m is minstens 200 pF nodig. Nu snap je meteen waarom ze zo gemakkelijk te vinden en niet duur zijn.

Spijtig ...? Neen. En als je een blik geworpen hebt op het schema hiernaast heb je het al begrepen: via een schakelaar plaatsen we een vaste capaciteit parallel zodat de totale maximale waarde verdubbelt. En terwijl we bezig zijn, kunnen we beter gebruik maken van een 2-standen/2-kringen schakelaar om een tweede condensator in serie te plaatsen (zie **figuur 2**) zodat we kunnen kiezen tussen de verhoudingen 1:2 en 2:1. Maar later meer daarover.

De variabele condensatoren

De CV heeft een variatie van nauwelijks meer dan 100 tot 150 pF. Met de restcapaciteit wordt dat 120 tot 180 pF. Je komt het te weten met een analoge of digitale capaciteitsmeter of een dipmeter (en een willekeurige spoel en wat rekenwerk). We voegen dus een capaciteit toe van 100, 120 of 150 pF en een schakelaar om ze uit of in te schakelen. Zo verkrijgen we een capaciteit van 20 tot 140 pF in het eerste geval en van 140 tot 260 pF in het tweede geval. Indien tijdens de afstemprocedure de capaciteit

Pour vos boîtes de couplage: une astuce intéressante

On trouve couramment de beaux condensateurs variables à bas prix dans les brocantes. Ils proviennent des surplus militaires, souvent tirés de tuning-units de l'armée US. Ils sont bâtis sur stéatite, avec un interlame très important qui leur permet de tenir pas mal de kilovolts (de 3 à 5 kV). Et en plus, leur prix est assez bas si pas "très bas". L'idéal pour un coupleur d'antenne ou une boîte d'accord...

Principe

Mais voilà: leur capacité maximum est de 120 à 180 pF, tout au plus, avec une résiduelle de 20 à 30 pF. Or pour un coupleur capable d'accorder une antenne sur 80 m, il faut au moins 200 pF. Vous avez compris: voilà la raison de leur prolifération et de leur bas prix.

C'est dommage...? Non. Et comme vous avez déjà jeté un coup d'œil sur le schéma (**Fig. 2**), vous avez certainement saisi l'astuce: on met une capacité fixe en parallèle sur ce CV via un commutateur afin d'en doubler la valeur. Et tant qu'à faire, puisque les doubles inverseurs existent, on peut commuter aussi en série un autre CV de façon à avoir un rapport 1:2 et 2:1. Mais ce sera pour plus tard.

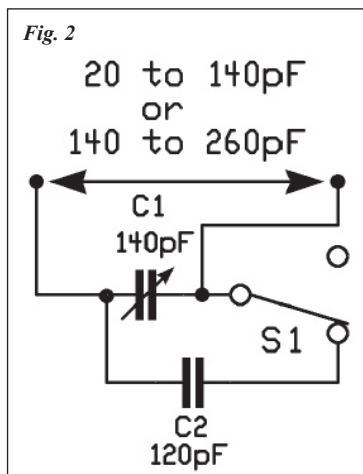
Les condensateurs variables

Le CV a une variation de capa de 100 à 150 pF, guère plus. Avec la résiduelle, ça nous fait 120 à 180 pF. Un capacimètre numérique ou analogique - ou un dipmètre (avec un bobinage quelconque et un peu de math) - vous indiquera cela. On y ajoutera donc un capa fixe de 100, 120



Fig. 1 Een klassieke hoogspannings CV. Gemonteerd op steatiet dragers. De elementen bestaan uit messing en vertind staal. Afkomstig van de Amerikaanse tuning units uit de laatste oorlog. Foto Marco Thues ON3TM. Zie tekst voor meer informatie.

Fig. 1 Un CV haute tension classique. Il est monté sur barrettes en stéatite et les éléments sont en laiton et acier étamé. Il provient des tuning-units US de la dernière guerre. Photo Marco Thues ON3TM. Voir texte pour plus d'informations.



zijn eindstand bereikt, wijzigen we eenvoudig de stand van de schakelaar om het bereik van de capaciteit te verdubbelen.

De CV die u ziet op de foto, wordt verkocht door Marco ON3TM – wie kent hem niet? – op hambeurzen en via zijn website <http://spaces.msn.com/members/resistance20/>
Zijn e-mail adres is: on3tm@voila.fr.

Deze CV zijn *nieuw*. Hij heeft er nog een tiental ter beschikking. Ze kosten wat meer dan tweedehands maar ze zijn onbeschadigd, onbestoft en vertonen geen sporen van oxidatie. Spijtig genoeg bedraagt hun waarde niet meer dan 100 pF. Nog net binnen het aanvaardbare van wat nodig is voor een klassieke tuner van het type Transmatch, in T of in Pi-L van het type MN4, maar dan wel met toepassing van ons ideeetje.

In de praktijk

Wat hebben we nodig: een CV, een hoogspanningscondensator met een waarde gelijk aan de variatie van de CV en een robuuste enkele of dubbele schakelaar (SPDT of DPDT).

Voor de vaste capaciteit nemen we best de oude micacondensatoren, de kleine bruine “domino’s” van MBLÉ of een ander merk. Ze hebben een hoge nauwkeurigheid (1%) en een doorslagspanning van minstens 500 V. Je vindt ze op hambeurzen. Schakel steeds twee stuks in serie zodat de doorslagspanning minstens 1000 V bedraagt. Vanwege hun kleine tolerantie (1%) is de kans klein dat de spanning over de condensatoren veel verschilt. Onder keramische condensatoren moet u met een capaciteitsmeter die met gelijke waarde uitzoeken, of condensatoren nemen die bestand zijn tegen 1000 V (Marco heeft er van 47 pF-1 kV. Schakel meerdere condensatoren parallel om de gewenste waarde te bekomen).

Je kan ook een hoogspanningscondensator maken van een restje dubbelzijdige epoxy printplaat: de twee koperzijden vormen een condensator met epoxy als diëlectricum.

De waarde moet overeenkomen met de *capaciteitsvariatie* van de CV of: maximale capaciteit-minimale capaciteit.
In het geval van de dubbele VC is het niet absoluut noodzakelijk dat de beide CV dezelfde waarde hebben.

De schakelaar is van de *zware soort*: 250 V- 10 A. Vergeleken met de miniatures die men vandaag maakt kan je zelfs spreken van een reuze model. De afstand tussen de contacten moet immers voldoende zijn om vonkoverslag te vermijden. Vroeger noemde men die “tumblers”. Wetende dat de kleine modellen bestand zijn tegen 250 V bij 2 A kan je er van op aan dat de grote veel meer verdragen dan de opgegeven 250 V, zelfs bij 10 A. Tijdens onze experimenten hadden we meermaals de kans ze (met voorbedachte rade) te onderwerpen aan spanningen van meer dan 1000 V. Weet namelijk dat de opgegeven spanning deze is die geldt bij een omschakeling bij de maximale toegelaten stroom. De afstand tussen de contacten bedraagt minstens 2 tot 3 mm. Met een dubbele omschakelaar is het mogelijk de toelaatbare stroom te verdubbelen. Dat kan nuttig zijn voor de afstemming van korte antennes.

OPGELET: monteer in een afstemeenheid de onderdelen op voldoende afstand van alle metalen onderdelen die aan de massa liggen, in het bijzonder de behuizing. Zo beperk je de parasitaire capaciteiten. Op hogere frequenties kunnen ze een vlotte afstemming in de weg staan.

Verbetering van het systeem

Met twee CV of een 2-gangs CV kan het systeem sterk verbeterd worden. Bekijk even het schema in **figuur 3**.

Waarom plaatsen we de tweede capaciteit in serie met de CV? Wel, op de frequenties boven 10 MHz volstaat een capaciteit van zowat 50 pF. En op 10 m willen we een zo klein mogelijke restcapaciteit. Met de twee CV in serie halveren we de restcapaciteit en tegelijkertijd verhogen we de spanning waarbij vonkoverslag optreedt! Bij een parallelschakeling

ou 150 pF que l'on pourra mettre en et hors service. On aura ainsi une variation de capacité de 20 à 140 pF dans le premier cas et de 140 à 260 pF dans le second. Lors du tuning, si le C.V. arrive en butée, on bascule simplement le switch et la variation de capacité est doublée.

Le CV dont vous avez la photo en titre est vendu par Marco ON3TM – que vous connaissez tous - sur les brocantes radioamateurs et sur son site Internet à l'URL: <http://spaces.msn.com/members/resistance20/>. Son e-adresse est on3tm@voila.fr.

Ce sont des CV *neufs*. Ils coûtent nettement plus cher qu'une occasion mais ils sont intacts, ne sont pas poussiéreux et, surtout, ne sont pas oxydés. Malheureusement, il ne font que 100pF; ce qui reste tout de même dans les limites de ce qui est requis pour un coupleur classique de type Transmatch, en T ou en Pi-L type MN4 moyennant notre “truc”.

En pratique

Il faut: le CV, un condensateur haute tension de la valeur de la variation de capacité du CV et un bon gros inverseur simple ou double. Pour la capacité fixe, généralement nous prenons des anciens condensateurs au mica, les petits “dominos” bruns de MBLÉ ou autres. Ils sont très précis (1%) et ont une tension de claquage d'au moins 500V et on les trouve toujours assez couramment sur les brocantes. Nous en montons toujours deux en série de façon à avoir une tension de claquage d'au moins 1000V. Comme ils sont précis à 1%, il y a peu de chance que la tension aux bornes de l'un d'eux soit de beaucoup supérieure à 500V. Si vous utilisez des condensateurs céramique haute tension, il faudra les pailler au capacimètre ou en choisir à 1kV. (Marco possède des 47pF – 1kV. Mettez-en plusieurs en parallèle). Vous pouvez aussi littéralement en construire un avec une chute de circuit imprimé double face: chaque face constitue l'armature et l'époxy en est le diélectrique. La valeur à lui donner est la valeur de la *variation de capacité* du CV, soit $capa_{max} - capa_{min}$. Dans le cas du CV double, il n'est pas du tout impératif que les deux CV aient la même valeur.

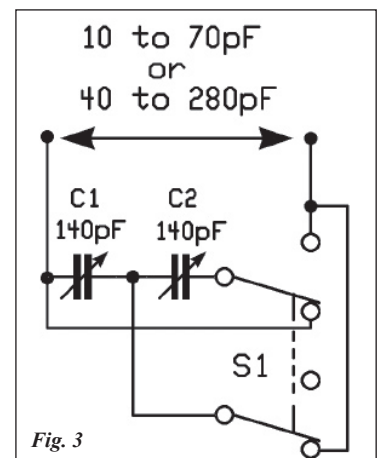
Le switch est un inverseur *gros modèle*. Il en faut un de 250 V 10 A. C'est donc même un *très gros modèle* qu'il faut, par rapport aux miniatures qu'on fabrique aujourd'hui car il faut un grand espacement des contacts pour éviter les arcs. Dans le temps, on appelait ces switches des “tumblers”. Sachant que les petits tiennent 250 V et 2 A, vous pouvez être assurés que les gros tiennent beaucoup plus que les 250 V annoncés, même sous 10 A. Nos expérimentations et les conditions du terrain ont fait que nous avons déjà été amenés à leur appliquer (plus moins sciemment) bien plus de 1000 V. Il faut tout simplement savoir que la tension annoncée est celle garantie pour une commutation sous le courant maximum prévu. L'espace entre les contacts est de 2 à 3 mm minimum. Un double inverseur permettra de doubler le courant admissible: cas des antennes très courtes.

ATTENTION: dans une boîte de couplage, montez toujours vos composants éloignés des masses métalliques -particulièrement du boîtier - afin de limiter les capacités parasites. Elles sont nocives sur les bandes hautes et peuvent empêcher un accord qui se devrait se faire facilement.

Amélioration du système

Si vous avez deux CV ou un CV double, vous pouvez fortement améliorer le système. Voyez la **figure 3**.

Pourquoi mettre cette seconde capacité aussi en série avec le CV? Et bien sur les fréquences de plus 10 MHz, une cinquantaine de picofarads suffisent. Par contre, sur 10 m, il faut une capacité résiduelle la plus faible possible. En mettant



verdubbelen we uiteraard de restcapaciteit maar tevens de maximale capaciteit. Dat doen we uiteraard enkel op de banden waar we veel "pF" nodig hebben, t.t.z. de lage banden!

Samengevat hebben we in het eerste geval een CV van 10 tot 70 pF en in het tweede geval een CV van 40 tot 280 pF. Meteen vermijden we die scherpe afregeling op de hogere frequenties want we kunnen nu genieten van een dubbele precisie bij het afstemmen. Het is een kwestie van comfort: alle gemak en geen enkel nadeel.

En nog meer van dat!

Met een schakelaar 4 kringen-3 standen kunnen we gaan tot 500 pF met een standaard CV van 140 pF. Zie het schema in **figuur 4**. U merkt dat de verschillende bereiken een overlapping bieden van 20 tot 30 pF.

Met de miniatureschakelaars van bakeliet of plastic die men in de handel vindt, kan je alleen veilig werken in QRP tot zowat 30 W (afhankelijk van de reactanties en de SGV). Beschik je echter over een driestandenschakelaar uit dezelfde afstemeenheid en van dezelfde kwaliteit als de CV dan zit je safe voor de bouw van een afstemeenheid tot 1 kW, zelfs op 160m!

De waarde van de vaste capaciteit moet dan gelijk zijn aan het bereik van de 2 CV in parallel. In ons geval: 240 pF (2 x 120pF).

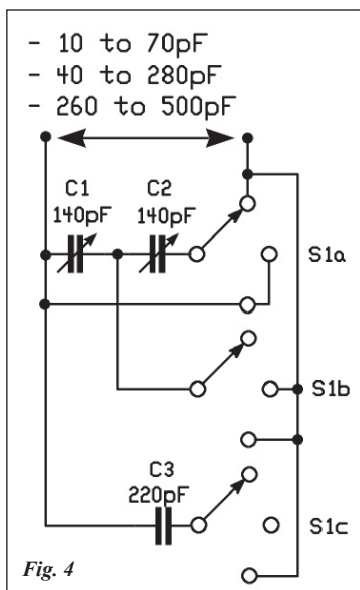


Fig. 4

QRP

Voor het QRP-werk (en dus voor de ON3) zijn alle types CV geschikt en zeker de plasticen modellen uit de antennetuners voor CB. Alle onderdelen mogen miniatuur zijn. Met 10 W zal geen opwarming of vonkoverslag te bespeuren zijn.

Met een G5RV kan je tot 30 W gaan op de meeste banden behalve 160 m, 30 m en misschien 15 m of een deel van de 10-m band en dat volgens de lengte van de voedingslijn

Tot besluit

Met deze handigheidjes boek je meerdere malen winst: hergebruik van een CV die voor weinig andere doeleinden bruikbaar was, een vlotte afstemming op de hogere banden en een variabele capaciteit met een aanzienlijk bereik zodat de aanpassingsmogelijkheden uitgebreid worden.

Tenslotte is het mogelijk het idee van schema 1 toe te passen in elke bestaande antennetuner. Een gaatje van 10 mm in de frontplaat voor de montage van de schakelaar die de capaciteit van de CV zal verdubbelen, volstaat!

Nog veel experimenteergeroot

Guy-ON5FM (@uba.be)

deux CV en série, on divise par deux cette capacité résiduelle et par la même occasion, il faut une tension deux fois plus élevée pour qu'un arc éclate! En les mettant en parallèle, on double évidemment cette capacité résiduelle mais on double aussi la capacité maximum mais juste là où il faut des pF, c'est à dire sur les bandes basses!

En résumé, on a, dans le premier cas, un CV de 10 à 70 pF et, dans le second, un de 40 à 280 pF. Alors pourquoi compliquer un réglage pointu sur les bandes hautes quand on peut doubler la précision du tuning? C'est une simple question de confort: tous les avantages sans les inconvénients!

Et plus encore!

A l'aide d'un commutateur 4 circuits - 3 positions, on peut arriver à 500 pF au départ d'un CV standard de 140 pF. Voyez le schéma en **fig. 4**. Vous remarquerez qu'il y a un recouvrement des gammes de 20 ou 30 pF.

Evidemment, avec les commutateurs miniatures sur bakélite ou plastique qu'on trouve couramment dans le commerce actuellement cela ne fonctionnera en toute sécurité qu'en QRP jusqu'à une trentaine de Watts (cela dépend des réactances en jeu et du ROS). Mais, si vous avez aussi récupéré un de ces commutateurs à trois positions du même style que les CV et qui se trouvent dans les mêmes tuning-units, vous pourrez vous construire une boîte de couplage qui tiendra une puissance de l'ordre du kilowatt et couplera même le 160 m!

La valeur de la capacité fixe sera celle de l'ensemble de la variation de capacité des 2 CV en parallèle. Ici, il aurait fallu 240 pF (2 x 120).

Le QRP

Pour le QRP (et donc pour les ON3), vous pouvez utiliser tous les types de CV, même (et surtout) ceux en plastique récupérés dans les coupleurs d'antenne CB. Tout le matériel peut être du type miniatur. Vous ne devriez avoir ni échauffement ni arc dans n'importe quelle condition avec une puissance de 10 W. Avec une antenne G5RV, 30 W peuvent être possibles sur la plupart des bandes sauf le 160 m, le 30 m et peut être le 15 m ou une partie du 10 m selon la longueur du feeder.

En conclusion

Avec ces astuces, vous gagnez sur plusieurs tableaux: vous réutilisez des CV qui n'étaient bons à pas grand chose, vous avez une plus grande facilité de tuning sur les bandes hautes et une capacité variable bien plus importante que ce qui est préconisé; d'où des possibilités d'accord plus étendues pour votre coupleur.

Et, enfin, ce truc peut être facilement adapté à tout coupleur existant selon le schéma en figure 2: il suffit de faire un trou de 10 mm dans la face avant pour y fixer un switch qui fera doubler la capacité d'un CV!

Bonne bricole

Guy-ON5FM (@uba.be)

ON5UR^{SL} QSL PRINT SERVICE

With full colour backside... a great deal for a small price!

GRATIS!

FULL COLOUR ACHTERKANTEN

1000 QSL cards € 82
2000 QSL cards € 137
3000 QSL cards € 181
4000 QSL cards € 223

WWW.ON5UR.BE

info: 013 78.35.68 - 0496 76.28.07 - max@on5ur.be

The QSO is short, our QSL cards are forever!

E.R.S. Telecom

Alle telecom-apparatuur, reparatie & diensten:

HAM – professional – Airband & Marifoon enz...

Kenwood – Icom – Alinco – President – Diamond – SSB – Aircom – Aircell – Ecoflex – ATV – Daiwa – Flexa Yagi – RF Systems – UK Amplifiers – enz...

OPEN: Dagelijks van 18 tot 19.30 u en op zaterdag doorlopend van 10.30 tot 18 u. Telefonisch bereikbaar van ma-vr tussen 10 & 22 u. (én aanwezig na afspraak).

Walderdonk 77 - B-9185 Wachtebeke

Tel. +32 9 342 95 07 - Gsm +32 475 28 95 07 - Fax +32 9 342 00 17

www.ers.be - info@ers.be