



# Technical Info



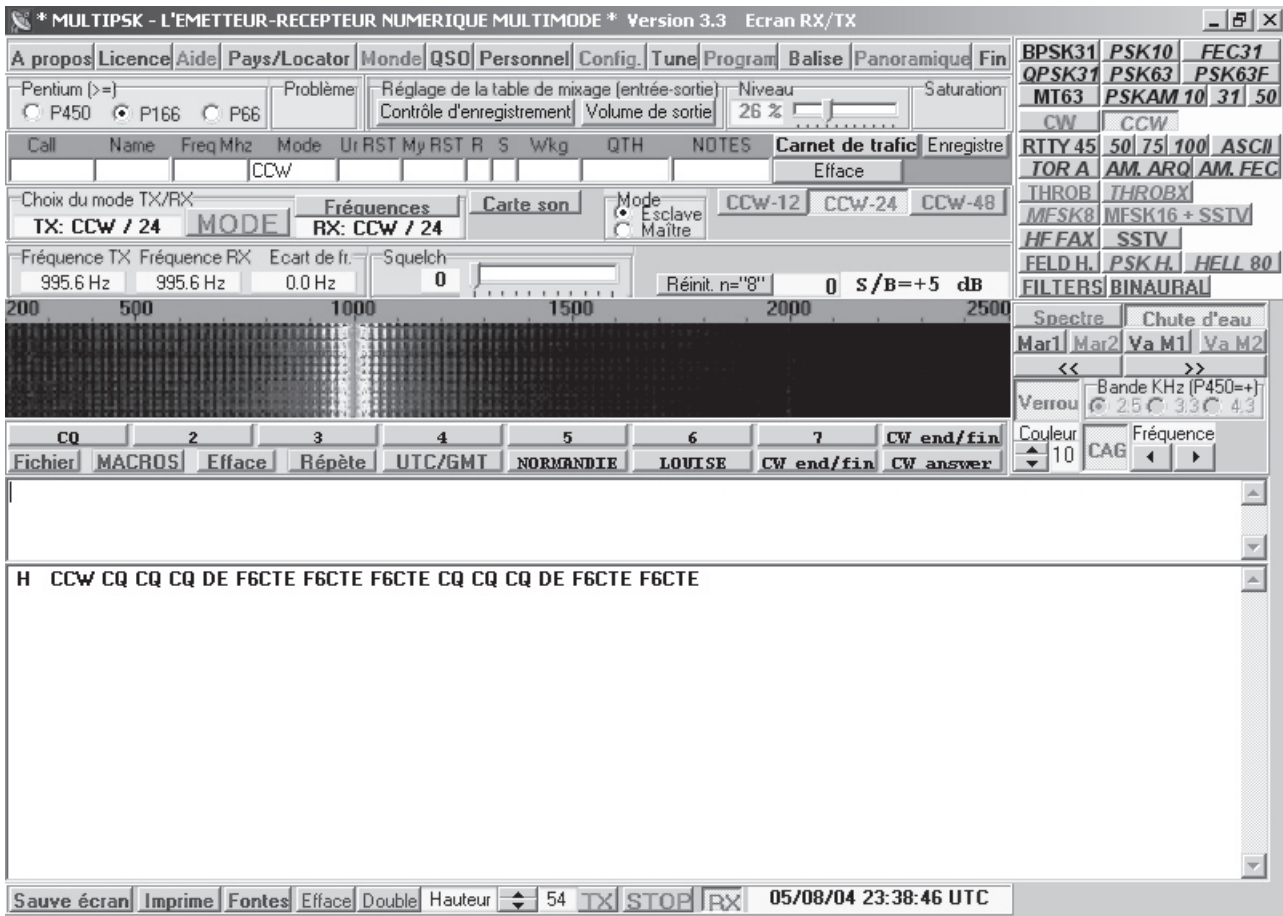
## CCW

par/door F6CTE (f6cte@aol.com)

vertaling: ON4LP, ON5EX

Dans cet article, je décris le mode numérique "CCW" qui pourrait intéresser des F1(\*) qui voudraient s'initier à la CW et pour satisfaire la curiosité des autres. Ce mode est disponible dans Multipsk, programme "freeware" (graticiel) téléchargeable sur le site Internet suivant: <http://members.aol.com/f6cte/>

In dit artikel beschrijft Patrick-F6CTE de digitale mode 'CCW' en richt zich daarbij niet enkel tot alle belangstellenden, maar in het bijzonder tot de F1-stations die in CW wensen te werken (\*). Die mode is beschikbaar in Multipsk, 'freeware' en te downloaden via <http://members.aol.com/f6cte/>



### Introduction

La CCW ("Coherent CW" ou "CW cohérente" en français) est, tout comme la CW traditionnelle, un mode dit "tout ou rien" ou "OOK" (On-Off Keying). Cependant, la manipulation morse CCW, issue de l'ordinateur, est parfaite pour la synchronisation et l'évaluation correcte du bit (porteuse ou absence de porteuse) alors que la manipulation CW a une qualité qui dépend de l'opérateur.

CCW est l'unique mode purement numérique, à priori destiné aux machines (tant en réception qu'en émission), qui soit facilement lisible par les êtres humains, alors que la CW est un mode, à priori destiné aux humains (mode dit "flou" ou "fuzzy" pour les anglo-saxons), qui peut être décodé ou non par la machine, en fonction de la qualité de la manipulation.

### Origine

La CCW a été créée par Ramond Petit (W6GHM) en 1975. Elle reprend le jeu de caractères de la CW et reste donc décodable par un télégraphiste. La vitesse initiale de la CCW est basée sur un point d'une durée de 100 ms.

### Inleiding

Coherente CW of CCW is, net zoals traditionele CW, een zgn. 'alles/niets' of 'On-Off Keying' mode, maar met de bijzonderheid dat de morsetekens op een perfecte wijze via de computer worden geseind teneinde gelijkloop en exacte waardebeepaling van een bit (aanwezigheid of afwezigheid van de draaggolf) mogelijk te maken. Daarentegen wordt bij handmatig geseinde CW de seinkwaliteit bepaald door de operator.

CCW is de enige puur digitale mode, a priori bestemd voor machines (zowel bij zenden als ontvangen), die door de mens gemakkelijk kan worden opgenomen. De traditionele CW daarentegen is bestemd voor mensen (een zgn. 'fuzzy mode'), al dan niet machinaal decodeerbaar naargelang de seinkwaliteit.

### Oorsprong

CCW werd in 1975 in het leven geroepen door Ramond Petit-W6GHM. De mode hanteert dezelfde tekenset als CW, zodat zij ook door een telegrafieoperator kan worden opgenomen. De oorspronkelijke seinsnelheid

Compte tenu que tous les éléments du langage morse ont une longueur basée sur la durée du point:

- un trait: 3 points
- espace entre 2 signes d'une même lettre: 1 point
- espace entre 2 lettres: 3 points
- espace entre 2 mots: 7 points

Il s'ensuit que la vitesse CCW standard, basée sur le mot "PARIS", est de 12 mots/minute.

## Problématique du décodage automatique du morse traditionnel

Pour un ordinateur, le morse est vu comme une suite de bits ayant comme valeur "0" ou "1", un bit ayant comme durée celle du point. Par exemple, la lettre "A" ("ti ta" suivie d'un blanc de 3 points ou "- --- ") sera reconnue comme étant la séquence "10111000", si, par convention, on affecte la valeur "0" à l'absence de porteuse et la valeur "1" à la présence de porteuse. Si toutes les émissions CW étaient standard tant au niveau formation des caractères qu'au niveau vitesse (disons 20 mots/minute), le décodage du morse ne serait pas très compliqué. Or, dans la réalité, les caractères sont manipulés de manière plus ou moins régulière et la vitesse est variable entre 10 et 50 mots/minute. La vitesse peut varier en cours de QSO. Le décodeur ne peut donc s'appuyer sur une durée de bit bien définie et doit donc, en permanence, déterminer la durée de bit la plus probable, ce qui rend le décodage difficile. C'est pourquoi, actuellement, le décodage de la CW par des oreilles exercées est meilleur que le décodage par programme.

Note: pour égaler le décodage humain, il faudrait, sans doute, abandonner la notion de bit et reconnaître les caractères CCW de la même manière que l'on reconnaît les caractères manuscrits, c'est à dire à l'aide de réseaux neuronaux s'appuyant sur un apprentissage réalisé sur une collection de divers types de manipulations, de vitesses et de rapports signal sur bruit... Tout un programme!

## Description de la CCW

L'originalité de la CCW par rapport à la CW est que la transmission est parfaitement standard puisque générée par l'ordinateur à une vitesse fixe.

Il suffit donc que le récepteur sélectionne l'émission CW souhaitée dans le spectre B.F., par un filtre étroit, puis se synchronise sur le flot de symboles (points/trait) reçus. Une fois synchronisés, l'émetteur et le récepteur seront en "Cohérence" d'où l'acronyme "CCW".

Cette synchronisation consiste à:

- Déterminer précisément la longueur du bit. En effet, il y a toujours une différence dans les fréquences d'horloge de l'émetteur et du récepteur. Par exemple, si le QSO CCW se fait par l'intermédiaire de cartes son, une différence de 1 % entre les deux fréquences d'échantillonnage n'est pas exclue.
- Déterminer l'instant d'évaluation du bit. En effet, il faut pour chaque bit, connaître son début, l'évaluation étant faite au milieu du bit.

La CCW initiale utilisait des oscillateurs extrêmement précis. Il suffisait alors de détecter précisément le début d'un point ou d'un trait pour être sûr de pouvoir rester synchronisé pendant la durée du QSO. La difficulté d'approvisionnement en oscillateurs de précision limita, au départ, l'usage de la CCW. L'arrivée de l'ordinateur personnel changea tout cela car il devenait simple d'appliquer des programmes se synchronisant sur le signal lui-même puis extrayant les caractères avant de les afficher. Cette synchronisation est généralement construite à partir d'une non linéarité (mise au carré du signal par exemple) appliquée au signal en bande de base, dont la sortie est prise en compte dans une boucle à verrouillage de phase, celle-ci générant finalement un signal d'horloge basé sur le signal reçu.

van CCW is gebaseerd op een puntduur van 100 ms. Vermits de duur van alle elementen van de morsecode zijn afgeleid van de puntduur, zijn de respectievelijke lengtes:

- een streep: 3 punten
- een spatie binnen een teken: 1 punt
- een spatie tussen tekens: 3 punten
- een spatie tussen woorden: 7 punten

Hieruit volgt meteen de standaard seinsnelheid van CCW, gebaseerd op het woord 'PARIS': 12 woorden per minuut.

## Problematiek van het automatisch decoderen van traditionele CW

Een computer bekijkt morsecode als een reeks bits, ieder met een waarde 0 of 1 en met een duur gelijk aan deze van een punt. Zo wordt de letter A (dit-dah gevolgd door een pauze van 3 punten, dus "- --- ") herkend als 10111000 wanneer we aannemen dat 0 wordt toegekend aan de afwezigheid en 1 aan de aanwezigheid van de draaggolf. Automatische decodering van CW is vrij eenvoudig op voorwaarde dat de normen worden gerespecteerd, zowel op het vlak van het vormen van de tekens als op het vlak van de snelheid (bijvoorbeeld 20 wpm).

In de praktijk worden de tekens ongeveer regelmatig geseind, varieert de snelheid tussen 10 en 50 wpm en kan de snelheid wijzigen tijdens een QSO. De decoder kan zich onmogelijk beroepen op een welbepaalde vaste bitduur, maar moet ononderbroken de meest waarschijnlijke bitduur bepalen. Dit maakt het automatisch decoderen van CW complex en is de reden waarom een geoefend menselijk oor het momenteel nog steeds haalt van de machine.

Opmerking: om de menselijke decodeercapaciteiten te evenaren zou men ongetwijfeld de notie van 'bits' moeten verlaten en morsetekens identificeren zoals schrifttekens, namelijk met behulp van neuronale netwerken gebaseerd op het aanleren van een verzameling uiteenlopende seinpatronen, seinsnelheden, signaal/ruis verhoudingen... omvangrijke programmatuur!

## Beschrijving van CCW

Het originele aspect van CCW tegenover CW bestaat erin dat de uitzending van CCW geheel aan de normen beantwoordt vermits de tekens via de computer aan een vaste snelheid worden geseind. Het volstaat met andere woorden dat de ontvanger zich via een smal LF filter instelt op het CCW signaal, en zich vervolgens synchroniseert met de stroom aan ontvangen symbolen (punten/strepen). Eenmaal gesynchroniseerd, lopen zender en ontvanger in de pas of zijn ze 'coherent' (samenhangend).

Die synchronisatie vereist het volgende:

- Het nauwkeurig bepalen van de bitlengte. Er bestaat steeds een afwijking tussen de klokfrequentie aan zend- en ontvangtzijde. Wanneer bijvoorbeeld het CCW QSO via de geluidskaarten van de computers loopt, dan is een afwijking van 1 % tussen de bemonsteringsfrequenties niet uitgesloten.
- Het vastleggen van het moment van waardebepaling van een bit. Vermits die waardebepaling in het midden van een bit gebeurt, moet het startmoment van elke bit worden bepaald.

Aanvankelijk paste men voor CCW zeer nauwkeurige oscillatoren toe. Het volstond om nauwkeurig het begin van een punt of streep te detecteren en alles bleef gesynchroniseerd voor de duur van het QSO. Maar het schaarse aanbod aan dergelijke precisie-oscillatoren beperkte het gebruik van CCW. Met de intrede van de pc is dit alles veranderd.

Via programmatuur wordt op het signaal zelf gesynchroniseerd en worden de tekens afgeleid en afgebeeld. De synchronisatie wordt algemeen gerealiseerd door van het basisband-signaal bijvoorbeeld een vierkantsgolf te maken en dit signaal in een fase lus te vergrendelen met een referentiesignaal dat uiteindelijk een kloksignaal levert afgeleid uit het ontvangensignaal.

*Note:* on rappelle que le signal en bande de base est obtenu par démodulation du signal B.F., c'est à dire suppression de sa composante B.F. (la porteuse), à l'aide, par exemple, d'une boucle de Costas et d'un filtre adapté.

Pour isoler l'émission CCW, on peut faire précéder le signal B.F. d'un filtre passe-bande ou appliquer un filtre passe-bas à chacune des composantes en quadrature du signal en bande de base (ce qui revient au même).

## Programmes

Des programmes utilisant le port série comme interface entre l'émetteur-récepteur et l'ordinateur ont été créés, il s'agit de:

- COHERENT écrit par Bill de Carle (VE2IQ)
- PCW écrit par Ernst Schroder (DJ7HS).

La synchronisation initiale avec le correspondant se fait en envoyant une suite de points, par le simple appui sur une touche (\$).

MULTIPSK est un programme Windows utilisant la carte son pour recevoir et transmettre en CCW. Des modifications (Patrick-F6CTE / Ludwig-DK5KE) ont été faites par rapport à la CCW d'origine, ceci pour donner à l'opérateur le même type d'utilisation que pour un autre mode numérique (BPSK31, par exemple). Les modifications apportées sont données ci-après:

- 1) il a été ajouté des vitesses multiples (24 et 48 mots/minute) de la vitesse initiale (12 mots/minute), la vitesse de 24 mots/minute étant la mieux adaptée à une conversation entre deux OM
- 2) il a été rajouté un caractère de remplissage spécifique (.....), de façon à conserver la synchronisation en cas d'absence de caractères
- 3) en début de transmission, il est émis "CCW", un espace et un caractère de remplissage (.....)
- 4) de façon à ne pas perdre la synchronisation, on empêche l'utilisateur de frapper plus d'un espace entre deux mots.

A noter que le programme peut suivre une dérive maximum du signal CCW de 15 à 25 Hz/min (en fonction de la vitesse CCW et du rapport signal sur bruit)

## Résultats et conditions d'utilisation

Le rapport signal sur bruit minimum pour lequel on décode la CCW avec très peu d'erreur est fonction de la vitesse et des caractères transmis. Pour la vitesse standard de 12 mots/m, le rapport signal sur bruit minimum moyen est d'environ -12 dB. Il est de -8 dB à 24 mots/m et de -5 dB à 48 mots/m, ce qui est correct mais loin d'être aussi bon que le mode BPSK31, par exemple. Toutes choses égales par ailleurs, en performance, il serait comparable à la RTTY 45 bauds.

Le décodage n'est fiable que s'il n'y a pas trop de QRM/QRN ni de fading trop rapide, car le programme ne distinguera pas des variations de niveau dues à l'environnement, de variations de niveau liées à la manipulation. Par contre, la CCW est insensible au Doppler ionosphérique comme peuvent l'être tous les modes BPSK.

## Utilisation de la CCW

La CCW se fait en USB. Il est suggéré de choisir, pour la CCW les fréquences suivantes: 1844, 3561, 7031, 10107, 14061, 21061, 24907, 28061 KHz USB (fréquences QRP + 1 KHz). En début de transmission, il est émis "CCW", un espace et un caractère de remplissage (.....), ce qui permettra de distinguer cet appel des appels CW.

Attention, on ne doit pas répondre en CW (même automatique) à une émission CCW car en CW il n'y a pas de caractère de remplissage (le programme risquant alors de perdre sa synchronisation). On doit être sûr qu'il s'agisse d'une émission CCW avant de répondre en CCW car il est inutile, en CW, d'envoyer des caractères de remplissage.

Actuellement, l'activité CCW étant très faible, les QSO se feront plutôt sur rendez-vous ("sked").

*Opmerking:* het basisband-sigitaal (dc) wordt bekomen door demodulatie van het laagfrequent signaal, dit wil zeggen door onderdrukking van de laagfrequent component (bijvoorbeeld de 800 Hz toon) met behulp van bijvoorbeeld een Costas lus en een aangepast filter. Om het CCW zendsigitaal te scheiden kan men voor het l.f. signaal een banddoorlaatfilter plaatsen of een laagdoorlaatfilter (integrator) na de in-fase (I) en kwadratuur (Q) component van het basisband-sigitaal, wat op hetzelfde neer komt.

## Programma's

Programma's die gebruik maken van de seriële poort als interface tussen transceiver en pc:

- COHERENT door Bill de Carle-VE2IQ
- PCW door Ernst Schroder-DJ7HS

De synchronisatie met het tegenstation gebeurt in het begin door het sturen van een aantal punten na het indrukken van een bepaalde toets (\$).

MULTIPSK draait onder Windows en gebruikt de geluidskaart voor zenden en ontvangen in CCW.

Om de gebruiker dezelfde bedieningswijze te bieden als voor de andere digitale modes (BPSK31 bijvoorbeeld), werd hier en daar afgeweken van de originele CCW. Het betreft de volgende wijzigingen (Patrick-F6CTE / Ludwig-DK5KE):

- 1) extra snelheden bovenop de 12 wpm: 24 en 48 wpm. 24 wpm is de optimale snelheid voor een conversatie tussen twee OM
- 2) toevoeging van een welbepaald vulteken (.....) zodat de synchronisatie behouden blijft tijdens de afwezigheid van tekens
- 3) uitzending van CCW, spatie en het vulteken (.....) bij het begin van de uitzending
- 4) opdat de synchronisatie niet zou verloren gaan, kan de gebruiker niet meer dan één spatie tussen twee woorden invullen.

Op te merken valt dat het programma een maximum drift van 15 tot 25 Hz / min (naargelang de gekozen snelheid en de signaal/ruis verhouding) van het CCW-sigitaal kan bijsturen.

## Resultaten

De minimum signaal/ruis verhouding waarbij CCW met zeer weinig fouten wordt gedecodeerd staat in verhouding tot de snelheid en de verzonden tekens. Bij de standaardsnelheid van 12 wpm bedraagt de gemiddelde minimum signaal/ruis verhouding ongeveer -12 dB. Bij 24 wpm bedraagt dit -8 dB en bij 48 wpm -5 dB. Dit blijft ver onder de resultaten van bijvoorbeeld BPSK31, en is onder identieke omstandigheden vergelijkbaar met de performantie van 45 baud RTTY. Omdat het programma geen onderscheid maakt tussen niveauvariaties als gevolg van externe omstandigheden en niveauverschillen inherent aan het seinen, werkt de decodering enkel goed zonder al te veel QRM/QRN en zonder snelle fading. Daarentegen is CCW immuun voor ionosferische Doppler, een euvel van alle BPSK modes.

## CCW in de praktijk

Voor CCW schakelt men de transceiver in USB stand. Aanbevolen frequenties zijn de QRP-frequenties + 1 kHz: 1844, 3561, 7031, 10107, 14061, 21061, 24907, 28061 KHz USB. De uitzending begint met CCW, een spatie en het vulteken (.....), waardoor er een duidelijk onderscheid is met een CW oproep.

Het heeft geen zin om een CCW uitzending met CW (zelfs automatisch geseind) te beantwoorden. In CW is er geen vulteken en het CCW programma dreigt hierdoor uit de pas te lopen. Omgekeerd: vooraleer in CCW te antwoorden moet men zich er ook van vergewissen dat het signaal van het tegenstation werkelijk een CCW signaal is (en geen CW).

De huidige activiteit in CCW is vrij zeldzaam en dikwijls komen de verbindingen tot stand na afspraak.

## Conclusion

En conclusion, la CCW peut être soit un champ d'expérimentation (notre passe-temps étant aussi une activité à caractère expérimental), soit un premier pas vers la CW.

(\*) Note de la rédaction: il est sans doute utile de savoir que depuis peu de temps, les stations de la classe 2 (F1/F4) peuvent opérer sur les bandes décimétriques, mais qu'en mode CW, les opérateurs ne peuvent transmettre et recevoir qu'en télégraphie pour réception automatique.

## Besluit

Coherent CW kan hetzij een uitnodiging vormen tot experimenteren (volledig in lijn met de bedoeling van onze hobby), hetzij een eerste stap naar CW betekenen.

(\*) N.v.d.r. Het is ongetwijfeld nuttig te weten dat sinds korte tijd de amateurstations van de klasse 2 in Frankrijk (F1/F4 stations) ook op de HF-banden mogen werken, maar dat zij in CW-mode beperkt zijn tot automatische telegrafie (les opérateurs ne peuvent que transmettre et recevoir en télégraphie pour réception automatique).

# Antennes miniatures pour 40, 80 et 160 m Miniatuurantennes voor 40, 80 en 160 m (partie 1 de 2 / deel 1 van 2)

par/door ON7EA (on7ea@skynet.be)

*L'objectif de cet article n'est certainement pas de proposer une alternative aux antennes de tailles normales, mais de donner une solution de compromis aux amateurs dont le QRA et/ou le jardin ne permet pas l'installation d'antennes de grandes dimensions.*

## Cahier des charges

- Petite (c'est logique)
- Doit pouvoir travailler près du sol
- Pas de radiales ni de contre-poids ni de terre
- Facile à monter, pas de dimensions critiques
- Isolée galvaniquement de l'émetteur, donc, pas de HF dans le shack
- Pas de bobinages, en raison des pertes élevées qu'ils occasionnent
- "Compatibilité "casier de bière": tous les éléments de réglage sont accessibles au moyen d'un casier de bière renversé
- A part les connecteurs et les condensateurs, l'assemblage se fait au moyen de pièces disponibles dans les bricos
- Un transceiver et un pont SWR sont les seuls instruments de réglage nécessaires

## Principe

Dans tous les projets, on part d'un dipôle que l'on raccourcit un peu, on le plie de manière à rapprocher les deux extrémités, et au moyen d'un condensateur d'accord, on ramène l'antenne à la résonance. La conséquence de cela est que la résistance de rayonnement de l'antenne devient très petite, et par conséquent, le courant très grand; d'où l'appellation d'antenne magnétique. Les antennes magnétiques fonctionnent relativement bien comme antennes d'intérieur, à faible hauteur et entre des bâtiments. La façon dont le dipôle est plié est déterminante pour le diagramme de rayonnement et la direction de polarisation de l'antenne.

Afin de parer au problème de la faible résistance de rayonnement de l'antenne, nous alimentons l'antenne au moyen d'une boucle de couplage, dans laquelle un condensateur  $C_m$  est éventuellement inséré; par la même occasion, l'antenne est isolée galvaniquement du câble coaxial, et nous ne devons donc en principe plus nous faire de soucis au sujet d'une alimentation symétrique et de retours de HF dans le shack. Le condensateur  $C_m$  et le connecteur peuvent en principe se trouver n'importe où dans la boucle mais en toute logique, on placera le connecteur dans le bas, avec la cage de  $C_m$  directement au point froid du connecteur, afin que celui-ci se trouve au potentiel de la masse. Par ailleurs,  $C_m$  ne doit pas être du type "haute tension" et le courant qui le traverse est plutôt limité. Du point de vue des pertes, un gros fil de cuivre (2,5 mm<sup>2</sup>) suffit pour la boucle de couplage, l'utilisation de tube de cuivre n'apportant que des avantages mécaniques. Avec  $C_t$ , nous amenons l'antenne à la résonance, et avec  $C_m$ , nous réalisons l'adaptation des impédances vers 50 Ω.

Pour déterminer la capacité d'un condensateur variable lorsque l'on ne dispose pas de l'appareil de mesure nécessaire, le site internet suivant est intéressant: [www.standpipe.com/w2bri/software.htm](http://www.standpipe.com/w2bri/software.htm). Cliquer sur

*De bedoeling van wat volgt is zeker niet een alternatief te bieden voor full size antennes, maar een compromisoplossing voor de klein-behuisde en klein-betuinde amateur.*

## Gestelde vereisten

- Klein (nogal wiesde)
- Moet ook laag bij de grond kunnen werken
- Geen radialen, tegengewicht of aarding nodig
- Gemakkelijk na te bouwen, geen kritische afmetingen
- Galvanisch gescheiden van de zender, dus geen 'RF in the shack'
- Geen spoelen omwille van de hoge verliezen
- 'bierkrat-compatibel': alle regelementen zijn bereikbaar met als enig hulpmiddel een omgekeerde bierkrat
- Op connector en condensatoren na, samengesteld met standaard onderdelen uit de doe-het-zelf zaak
- Een transceiver en SWR-brug zijn al wat nodig is om de antenne af te regelen

## Principe

Het komt er in al de ontwerpen op neer dat we een halvegolf dipool een beetje inkorten, hem zo plooiën dat de twee uiteinden dicht bij mekaar komen, en met een afstemcondensator  $C_t$  tussen die twee uiteinden de antenne terug in resonantie brengen. Als gevolg daarvan wordt de voetpuntweerstand van de antenne erg klein en de stroom erg groot, vandaar dat ze als 'magnetische' antenne kan worden omschreven. Magnetische antennes presteren relatief goed als binnenantenne, op lage hoogte en tussen gebouwen. De wijze waarop we de dipool plooiën is bepalend voor het stralingspatroon en de polarisatie.

Om het probleem van de lage voetpuntweerstand te ondervangen voeden we de antenne met een koppellus waarin eventueel een condensator  $C_m$  wordt opgenomen, en tegelijk is de antenne dan galvanisch gescheiden van de coaxkabel en hoeven we ons verder in principe geen zorgen te maken over symmetrische voeding en 'RF in the shack'.

$C_m$  en de connector mogen zich om het even waar in de lus bevinden, maar het meest logische is de connector onderaan te plaatsen met de kooi van  $C_m$  onmiddellijk aan de koude kant van de connector zodat deze zich op aardeniveau bevindt.

Overigens moet  $C_m$  geen hoogspanningstype zijn en is de stroom die erdoor loopt eerder beperkt.

Uit oogpunt van verliezen is dikke koperdraad (2,5 mm<sup>2</sup>) voor de koppellus voldoende, het gebruik van koperbuis geeft alleen mechanische voordelen. Met  $C_t$  'tunen' we de antenne in resonantie, en met  $C_m$  'matchen' we ze naar 50 Ω.

Wanneer je de capaciteit van een draaicondensator wenst te kennen en je beschikt niet over een toestel om die te meten, dan verwijst ik naar de volgende URL: [www.standpipe.com/w2bri/software.htm](http://www.standpipe.com/w2bri/software.htm). Klik op 'Cap