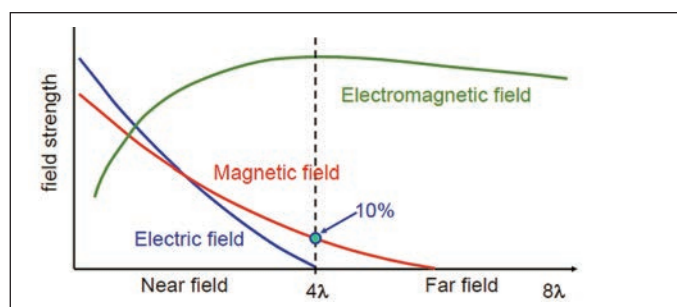


Antenne SLIM-JIM (1^{ère} partie) SLIM JIM antenne (deel 1)

door/par ON7HS – vertaling/traduit par ON5FM

1. Définition

Une antenne est un fil ou une structure de tubes conducteurs qui, de par leur construction typique, transforment un courant électrique haute fréquence (de quelques watts à des MW) en énergie rayonnée. Vu que la distance entre l'installation d'émission, l'antenne et l'installation de réception est $d \gg \lambda$.4 ($\lambda = v/f$), il est toujours question d'un champ rayonnant lointain (far field).



Transition du champ vers le rayonnement en fonction de la distance exprimée en longueur d'onde

Overgang van veld naar straling in functie van afstand uitgedrukt in golflengte.

Le courant résonnant dans cette structure (l'antenne) génère un champ électrique et un champ magnétique qui sont perpendiculaires l'un à l'autre et se propagent ensemble dans l'espace. La vitesse de propagation v est de 300.000 km/s.

Une antenne satisfait à la loi de la réciprocité qui veut que les propriétés d'une antenne sont égales tant à l'émission qu'à la réception. Une bonne antenne d'émission (beaucoup de dBd et bien réglée) aura les mêmes propriétés en réception. A la réception, il n'y aura que quelques μW en jeu alors qu'à l'émission, on aura plusieurs centaines de watts, ce qui conduira à plus de courant dans les câbles d'alimentation et dans l'antenne. Ces données doivent être prises en compte dans l'élaboration d'une antenne d'émission car la tension et le courant seront bien plus élevés (U et I) et ne devront pas provoquer d'échauffement (= pertes de puissance) ou carrément mettre le feu.

2. Caractéristiques de l'antenne

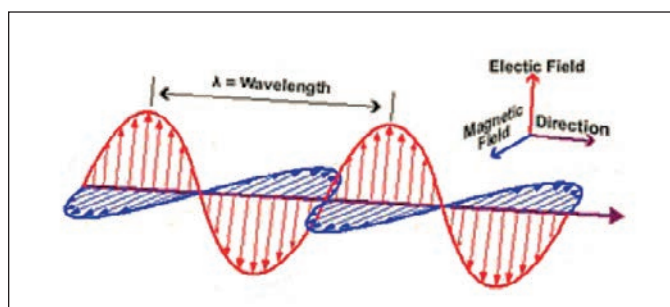
Les caractéristiques d'une antenne sont présentées dans un diagramme de rayonnement. Il y a ainsi un diagramme de rayonnement vertical et un horizontal qui sont caractéristiques de la construction et des propriétés mécaniques de l'antenne. Celui-ci montre

- Le rapport avant-arrière
- L'angle d'ouverture (les points à -3 dB ou points à mi-puissance)
- Le gain vis-à-vis d'une antenne de référence
- L'angle de rayonnement

1. Definitie

Een antenne is een geleidende draad of buizenstructuur die door zijn typische constructie een hoogfrequent elektrisch vermogen (enkele watt's tot MW) omzet in stralingsenergie.

Aangezien de afstand tussen zendinstallatie, de antenne en ontvangstinstallatie $d \gg \lambda$.4 ($\lambda = v/f$) is er steeds sprake van een radiant stralend veld (far field).



Présentation d'un champ électrique E et d'un champ magnétique B dans un rayonnement électromagnétique

Voorstelling van een elektrisch E en magnetisch B veld als een elektromagnetische straling.

De resonante stroom in deze structuur (antenne) veroorzaakt een elektrisch en een magnetisch veld die loodrecht op mekaar staan en zich tezamen voortplanten in de ruimte. De voorplantingssnelheid v is 300.000 km/s.

Een antenne voldoet aan de reciprociteitswet waardoor de eigenschappen van een antenne gelijk zijn voor ontvangst als voor zenden. Een goede zendantenne (veel dBd en goed afgestemd) zal deze eigenschappen meedragen als ontvangstantenne.

Bij ontvangst worden enkel μW verwerkt, bij zenden gaat het om meerdere honderden watts wat leidt tot meer stroom in voedende kabels en de antenne. Deze elementen moeten bij een zendantenne wel tegen deze hogere waarden (U en I) kunnen zonder warm te worden (= vermogenverlies) of door te branden.

2. Karakteristieken van de antenne

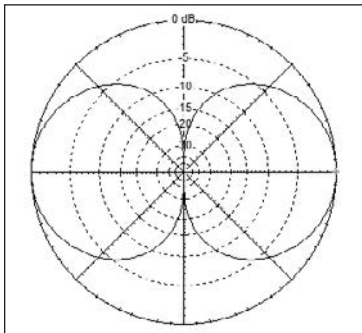
De karakteristieken van een antenne worden weergegeven in een stralingsdiagramma. Zo zijn er de horizontale en verticale stralingsdiagramma's die karakteristiek zijn aan de bouw, de mechanische eigenschappen van de antenne.

Hierin wordt weergegeven:

- De voor- achterverhouding
- De openingshoek (-3 dB punten of half power points)
- Versterking t.o.v. een referentieantenne
- Stralingshoek

En pratique, il est généralement fait référence à un dipôle. C'est le plus réaliste. En revanche, la référence à une antenne isotropique est purement théorique.

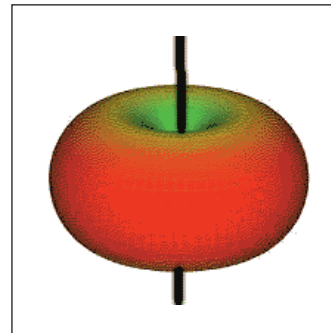
Pour un dipôle vertical spécifique dans la bande VHF (30 – 300 MHz) et placé à une bonne hauteur (> 10 m – ce qui peut être vu comme étant dans l'espace libre) le diagramme de rayonnement peut être dessiné comme ceci :



Plan horizontal : omnidirectionnel
Plan vertical : rapport avant-arrière = 1 ou 0 dB (les rayonnements avant et arrière sont égaux).
Les deux lobes (90 et 270°) ont un gain de 2,15 dBi ou 0 dBd et sont symétriques par rapport au plan horizontal qui est l'horizon.
 Horizontaal vlak: rondstralend
 Verticaal vlak: voor-achter verhouding = maal 1 of 0 dB (voor en achter straling is gelijk).
 De beiden lobben (90 en 270°) hebben een versterking van 2,15 dBi of 0 dBd en zijn symmetrisch t.o.v. het horizontaal vlak, de horizon.

In de praktijk wordt meestal gerefereerd naar een dipoolantenne. Dit is het meest realistisch. Daarentegen is de isotrope referentie een theoretische voorstelling.

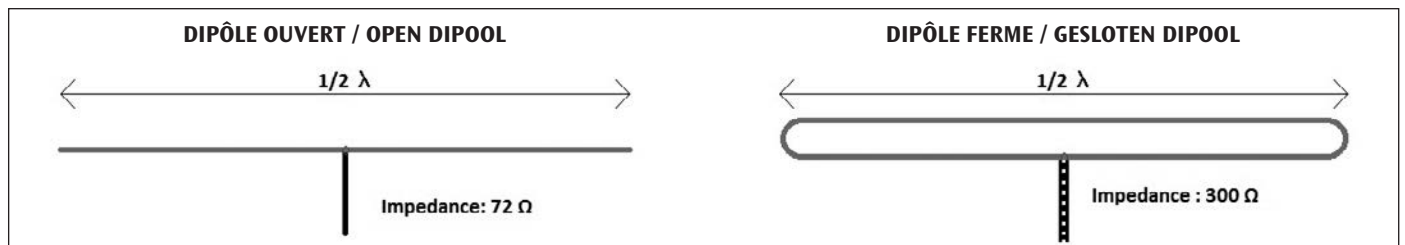
Specifiek voor een verticaal opgestelde dipoolantenne in de VHF band (30 – 300 MHz) en op redelijke hoogte (> 10 m wordt aanzien als 'vrije ruimte') worden de stralingsvelden als volgt weergegeven:



Reproduction en 3D du champ rayonné d'un dipôle vertical.
 3D weergave van het stralingsveld van een verticaal opgestelde dipoolantenne.

Le dipôle peut être construit selon une structure ouverte ou fermée. Le champ rayonné sera le même dans les deux cas ; seule l'impédance sera différente ($Z_0 - R_0$) : 72 ou 75 Ω et 300 respectivement pour le dipôle $\lambda/2$ ouvert et le dipôle fermé.

Constructief kan de dipoolantenne een open of gesloten structuur hebben. De stralingsvelden zijn gelijk aan elkaar. Enkel de aansluitingsimpedantie ($Z_0 - R_0$) is verschillend: 72 of 75 Ω en 300 voor respectievelijk een open en gesloten $\lambda/2$ dipool.



Représentation de dipôles ouverts et fermés

Voorstelling van de OPEN en GESLOTEN dipool

La longueur globale est une demi-onde multipliée par le coefficient de vélocité v_f .

Remarquez que le raccordement de cette antenne symétrique à un câble coaxial doit se faire via un transformateur d'impédance qui assure une adaptation symétrique–asymétrique avec, éventuellement, une adaptation d'impédance.

Ce problème d'adaptation n'a pas lieu d'être dans la présentation des antennes suivantes !

3. L'antenne SLIM-JIM

Le dipôle bien connu a deux concurrents appelés l'antenne J (ou J-pole en anglais) et la SLIM-JIM.

L'antenne J tient son nom de sa construction mécanique –en forme de J- tandis que la SLIM-JIM tire son nom de "Slim design" et "J Integrated Matching", clairement pris des caractéristiques techniques de l'antenne J. La propriété la plus importante est l'impédance caractéristique asymétrique de 50 Ω (résistance au rayonnement) qui est aisée à adapter. Le gain est un peu supérieur.

Elles ont toutes les deux des propriétés très proches mais sont d'une construction différente et ont un diagramme de rayonnement légèrement différent.

Ces deux antennes sont comparées dans le tableau à la page suivante.

L'adaptation d'impédance est facile à régler par le déplacement ensemble des connexions (asymétriques) du câble coaxial. La figure ci-dessous est composée de deux sections : la partie supérieure est l'élément rayonnant $\lambda/2$ et la partie inférieure un stub d'adaptation où l'impédance voulue est sélectionnée. Cette section ne rayonne pas.

De totale lengte is een halve golflengte maal de verkortingsfactor v_f . Merk op dat het aansluiten van deze symmetrische uitgangen op een coaxiale voedingskabel dient te gebeuren met een impedantiëtransfo die een symmetrie – asymmetrie aanpassing bewerkstelligt, eventueel met een impedantieaanpassing.

Dit aanpassingsprobleem is er niet bij de voorstelling van de volgende antennes!

3. De SLIM JIM antenne

De alom bekende dipoolantenne heeft twee zware concurrenten, met name de J-Pole antenne en de SLIM JIM antenne.

De J-pole antenne heeft z'n naam gestolen uit zijn constructieve eigenschappen terwijl de SLIM-JIM antenne, de afkorting van Slim design & J Integrated Matching, duidelijk de technische eigenschappen van de J-Pole antenne meegenomen heeft. De belangrijkste eigenschap is de asymmetrische 50 Ω karakteristieke impedantie (weerstand), eenvoudig om aan te passen. De rondstraalversterking is iets groter.

Ze hebben beiden zeer gelijkaardige eigenschappen maar zijn constructief verschillend met een iets verschillend stralingspatroon.

De beide antenntypes worden vergeleken in de tabel op de volgende pagina.

De impedantieaanpassing is eenvoudig te regelen door het gelijk verschuiven van de coaxiale (asymmetrische) aansluiting. De onderstaande figuur bestaat uit twee secties: de bovenste stralende $\lambda/2$ sectie en de onderste $\lambda/4$ aanpassingssectie waarin de impedantie vermeld is. Deze onderste sectie is niet stralend.

Type antenne Type d'antenne	J-Pole	SLIM JIM
Elektrische afmetingen Dimensions électriques		
Mechanische afmetingen Dimensions mécaniques	http://m0ukd.com/calculators/slim-jim-and-j-pole-calculator/	
Antenne type Type d'antennes	end-fed monopole	end-fed monopole
Aanpassing Hauteur	1/4 golf J-type 1/4 onde type J	1/4 golf J-type 1/4 onde type J
Bandbreedte draadconstructie Bande passante pour une construction filaire	4 MHz	7 MHz
Bandbreedte buisconstructie Bande passante pour une construction tubulaire	38 MHz	43 MHz
Stralingspatroon Diagramme de rayonnement	Rondstralend Omnidirectionnel	Rondstralend Omnidirectionnel
Antennewinst Gain	2 dBd (4,15 dBi)	3,85 dBd (6 dBi)
Take-off hoek (tov H) Angle de départ (au-dessus de l'horizon)	10 tot 12°	6°
Aarding Mise à la terre	DC is grond, geen speciale aarde of isolatie vereist Est automatiquement mise à la terre, pas de terre spéciale ou d'isolation exigée	Dient geïsoleerd opgesteld te worden Doit être isolée de la terre de par sa construction

Comparaison technique des antennes J et SLIM-JIM

Technische vergelijking van de J-Pole en SLIM JIM antenne

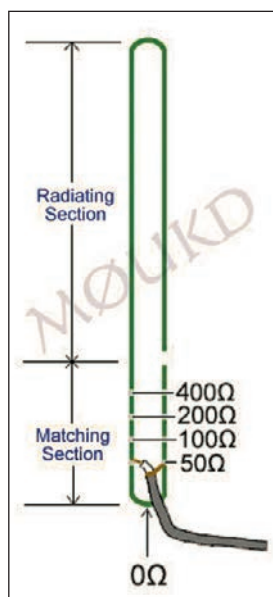
La masse du coaxial se raccorde au brin court et l'âme sera raccordée au brin long Il en sera ainsi pour les deux types d'antennes, la J et la SLIM-JIM.

L'adaptation de la fréquence de résonance de la SLIM-JIM peut se faire en réduisant ou en augmentant la taille de la section inférieure $\lambda/4$ de l'antenne. Il se produit alors de faibles changements de fréquence dans une plage de fréquence déterminée. Pour l'usage de cette antenne dans une autre bande de fréquence, il faudra une autre construction avec d'autres dimensions.

J-Pole antenne versus SLIM JIM antenne

Vu son grand angle de départ, la J peut avantageusement être placée au sol. Le rayonnement sera envoyé selon un angle de 20° environ, dans l'espace. Avec la Slim-Jim, cet angle est bien plus petit et cette antenne mérite d'être placée très haut. La J est donc une meilleure antenne pour les communications avec les satellites et l'espace en général.

Variation du point d'impédance de la SLIM-JIM



De massa van de coax aan het korte been, de middenader aan het lange been aansluiten. Dit is zo voor de beide types J-Pole en SLIM JIM antenne.

Het aanpassen van de resonantiefrequentie van de SLIM JIM antenne kan door het wijzigen (verkorten of verlengen) van de $\lambda/4$ onderste antennesectie. Dit zijn dan kleine frequentiewijzigingen binnen een bepaalde band. Voor het gebruik van deze antenne in andere frequentie-“banden” moet een nieuwe constructie met andere afmetingen gemaakt worden.

J-Pole antenne versus SLIM JIM antenne

Gezien de grote stralingshoek (“takeoff hoek”) van de J-Pole kan deze antenne best laag tegen de grond opgesteld worden. De straling wordt onder een hoek van ongeveer 20° de ruimte ingestuurd. Bij de SLIM Jim antenne is deze hoek veel kleiner en verdient deze antenne een hoge opstelling. De J-pole antenne is dus een betere antenne voor ruimte of satellietverbindingen.

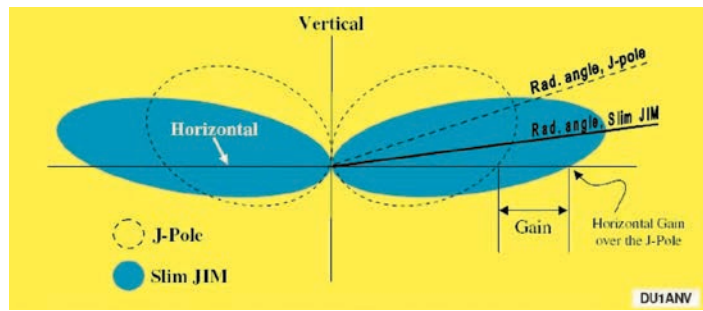
Impedantiewijziging van de SLIM-JIM antenne

Mais la SLIM-JIM placée bien haut a un gain de 3dB dans le plan horizontal ce qui signifie un doublement de la puissance rayonnée.

Maar hoog opgesteld heeft de SLIM JIM antenne in het horizontaal vlak een grotere versterking van 3 dB, hetgeen een verdubbeling van het vermogen betekent.

La J peut être directement fixée au mât. La SLIM-JIM doit être isolée du mât.

La SLIM-JIM a aussi moins de pertes dans le sol et dans l'environnement que la J car sa résistance de rayonnement R_s est 4 x plus grande. La résistance de rayonnement est donnée par R_s mais est aussi imaginaire. Elle a donc une valeur ohmique et une valeur réactive (inductive of capacitive) ($Z = R \pm jX$).



Présentation de l'angle de départ des deux types d'antenne.

Voorstelling van de takeoff hoek voor beide types antenne.

- R_s = résistance de rayonnement = P_s/I^2 (puissance du rayonnement (W) divisée par le courant d'antenne (A) au carré)
- R_g = résistance du sol

Le rendement d'une antenne est = $R_s/(R_s+R_g) \times 100$ en %

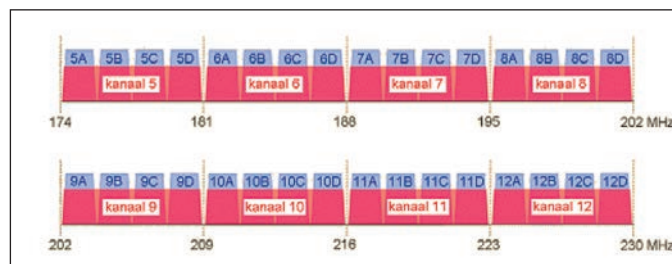
- R_s = stralingsweerstand = P_s/I^2 (stralingsvermogen (W) gedeeld door antennestroom (A) in kwadraat)
- R_g = grondweerstand

De stralings efficiëntie van een antenne is = $R_s/(R_s+R_g) \times 100$ en %

4. Exemple de calcul

Quelle fréquence ou bande de fréquence déterminée est-il souhaitable de recevoir ?

Il faudrait calculer une bonne antenne de réception DAB qui se trouve dans l'ancienne bande III TV et est maintenant (ou va être) utilisée pour la radio digitale terrestre DAB et le nouveau DAB+. En fait, ce spectre va de 173 à 230 MHz et ne peut être couvert par une seule antenne vu la largeur de bande requise. Pour la réception, cela peut être envisagé car le taux d'ondes stationnaires défavorable n'endommagera pas la radio.



Répartition et numérotation des fréquences DAB de 5A jusque 12D

Verdeling en nummering 5A t/m 12D van de DAB frequenties

Et ensuite pour la bande FM, la bande des 3 mètres, avec une fréquence médiane de 97,5 MHz (la bande FM va de 87 à 108 MHz). Exemple de calcul d'une antenne J et d'une SLIM-JIM pour la fréquence de 97,5 MHz FM (en réception). Avec le lien ci-dessous, vous pourrez en calculer les dimensions :

<http://m0ukd.com/calculators/slim-jim-and-j-pole-calculator/>

4. Berekeningsvoorbeeld

Welke frequentie of beperkte frequentieband is te ontvangen? Het zou kunnen gaan om het maken van een goede DAB ontvangst-antenne die in de vroegere TV band III uitzond en nu gebruikt wordt of zal worden voor de digitale aardse radio DAB en nieuw, de DAB+. Echter loopt dit spectrum van 173 tot 230 MHz en is in principe niet

te overkoepelen met één antenne, gezien zijn beperkte bandbreedte. Voor ontvangst zou dit wel kunnen, gezien de slechter wordende staande golf verhouding (VSWR) geen schade aan de ontvanger veroorzaakt.

Dan maar naar de analoge FM band, de 3 meter band met de middenbandfrequentie van 97,5 MHz (FM band 87 – 108 MHz).

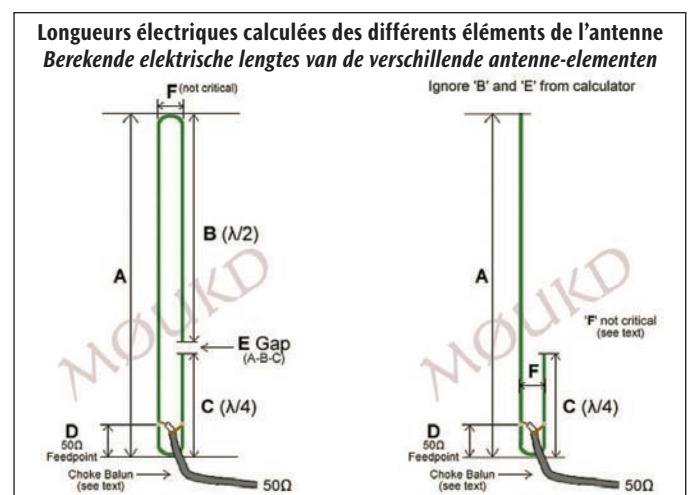
Berekeningsvoorbeeld voor deze 3 m (97,5 MHz) FM (ontvangst) antenne

type J-Pole en SLIM JIM antenne. Met de onderstaande link kunnen de afmetingen berekend worden:

<http://m0ukd.com/calculators/slim-jim-and-j-pole-calculator/>

Na het ingeven van de gewenste antennefrequentie worden de afmetingen van de draden of buizen weergegeven voor een J-Pole en een SLIM JIM antenne. De verkortingsfactor v_f voor een open buissysteem is ingesteld op 0,96. Bij het maken van een antenne uit een twinvoedingskabel dient de verkortingsfactor v_f berekend te worden uit de dielektrische relatieve parameter ϵ_r van de isolatie: $k = \sqrt{\epsilon_r}$.

Slim Jim / J Pole antenna calculator.	
Frequency	97.5 MHz
Velocity Factor (see text*)	0.96 v _f
Calculate my Slim Jim / J Pole!	
Actual wavelength	3.08 metres
Wavelength considering velocity factor	2.95 metres
A. Overall length $(\lambda/3) \times v_f$ (plus gap for Slim Jim)	221.5 cm (J Pole) 224.6 cm (Slim Jim)
B. Half wave radiator section $(\lambda/2) \times v_f$	147.7 cm
C. Quarter wave matching section $(\lambda/4) \times v_f$	73.8 cm
D. 50Ω feed point. Adjust for 1:1 SWR. $(\lambda/40) \times v_f$	7.4 cm
E. Gap $(\lambda/100)$	3.1 cm
F. Spacing – not critical	6.7 cm



Composition des éléments pour former une antenne

Samenstelling van de elementen tot een antenne

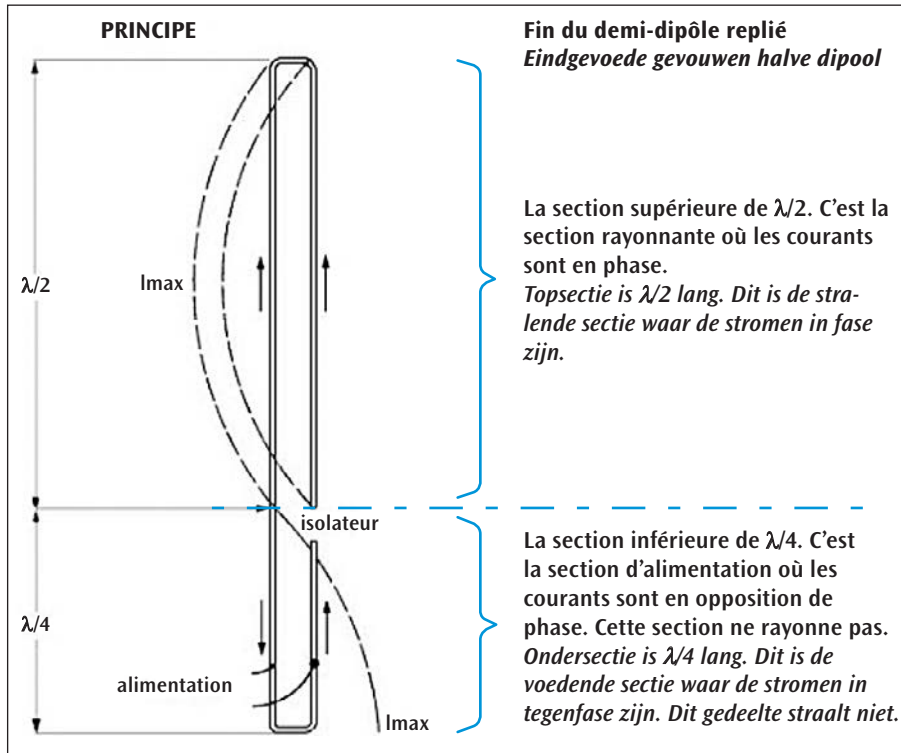
5. Principe de fonctionnement

L'antenne doit être électriquement isolée. Pour toutes les fréquences ou bandes de fréquence, des radiales ne sont pas requises avec ce type d'antenne.

(à suivre)

(some images in this article are copyright of MOUKD)

Principe de fonctionnement électrique avec la progression du courant dans la Slim-Jim



De antenne moet elektrisch geïsoleerd opgesteld worden. Voor alle frequenties of frequentiebanden zijn voor deze antennetypes geen radiales vereist.

(wordt vervolgd)

(some images in this article are copyright of MOUKD)

Elektrisch werkingsprincipe met het stroomverloop van de SLIM-JIM antenne.

Un speech-processor pour le FT-817 Een speech-processor voor de FT-817

door/par ON5FM – vertaling/traduit par ON7CFI

Les transceivers Yaesu de la série FT-817, 857 et 897 n'ont pas de processeur incorporé ou, alors, ils sont de mauvaise qualité. D'autre part, le micro MH-31 fourni de série n'est pas terrible non plus.

Le circuit

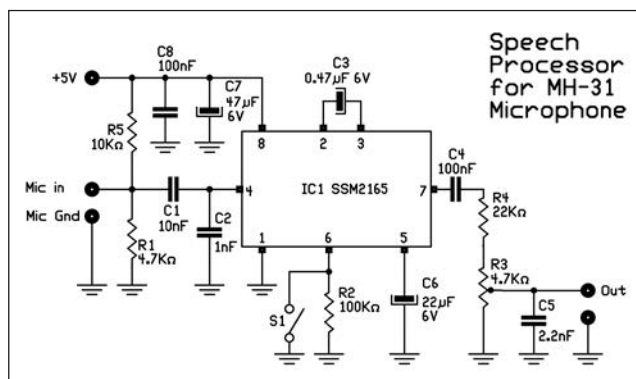
Nous vous proposons un compresseur à incorporer dans ce micro. Il améliore fortement la modulation et la qualité audio, donc le rendement du TX. Et son prix de revient est relativement bas. Il utilise ce qui est considéré comme le meilleur IC dans ce domaine : le SSM2165 (de la série 2165 à 2168). Seulement, ces IC n'existent plus qu'en SMD, ce qui ne simplifie pas les choses ... Nous avons mis la main sur des anciens 2165 en DIL8 et nous avons dessiné un circuit imprimé qui a la surface de la cellule dynamique d'origine et l'ensemble se loge dans le même volume sans un seul SMD. Il vous faudra moins de 15 composants pour le réaliser.

Description

La cellule d'origine est remplacée par un micro électret. Celui-ci est polarisé par R5 et R1. C2 découple la HF qui serait captée par votre corps et injectée par capacité dans le circuit ; ce qui se traduit par un accrochage. Remarque : C1 est bien de 10nF et c'est encore trop pour l'impédance d'entrée de l'IC qui est de 180 kohm. R2 détermine le taux de compression qui varie de 1:1 pour R2 = 0 ohms et 15:1 pour 220k. Avec 100k, nous avons un taux de compression de 6:1 ; ce qui est un bon compromis pour un taux de distorsion acceptable

De Yaesu transceivers van de reeks FT-817, 857 en 897 hebben geen ingebouwde speech processor ofwel is die van slechte kwaliteit. Anderzijds is de MH-31 meegeleverde microfoon ook niet echt bijzonder.

De schakeling



We stellen een compressor voor om in te bouwen in de microfoon. Hij verbetert de modulatie en de audiokwaliteit sterk en dus het rendement van de TX. En hij is vrij goedkoop. Hij gebruikt het IC dat in dit domein als het beste wordt beschouwd: de SSM2165 (uit de reeks 2165 tot 2168). Echter, deze IC's bestaan nog uitsluitend in SMD, wat de zaak er niet eenvoudiger op maakt... We hebben de hand kunnen leggen op oude 2165 in DIL8 en we hebben een print getekend die de oppervlakte van de originele dynamische cel heeft en

het geheel past in hetzelfde volume zonder één enkele SMD. U heeft minder dan 15 onderdelen nodig om het geheel te realiseren.

Beschrijving

De originele dynamische cel wordt vervangen door een elektret microfoon. Die wordt gepolariseerd door R5 en R1. C2 ont koppelt de HF dat door uw lichaam wordt opgevangen en capaciteef geïnjecteerd wordt in de schakeling, hetgeen zich uit in een storing. Merk op dat C1 wel degelijk 10 nF is en dat dit nog te veel is voor de ingangsimpedantie van het IC die 180 kohm bedraagt. R2 bepaalt de graad van compressie die varieert van 1:1 bij R2 = 0 ohm en 15:1 bij 220 k. Met 100 k hebben we een compressie van 6:1, een goed compromis is voor een aanvaardbare vervorming en een uitstekend