

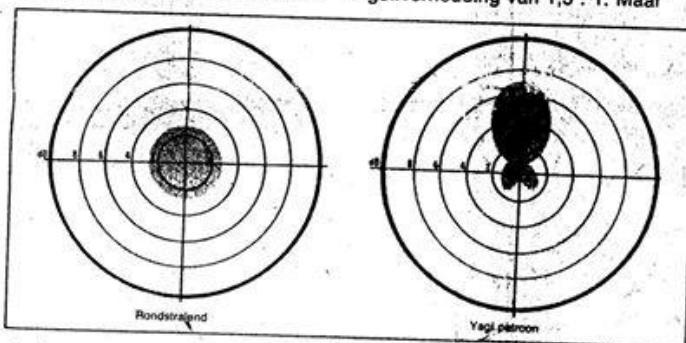
TEST TELEVES 1501 3 me

Locale radiostations kampen vaak met een levensgroot probleem: De zendantenne. Veelal wordt gebruik gemaakt van een normale twee, drie of meer elements FM ontvangstantenne. In de meeste gevallen is dat geen optimale antenne, met name omdat de energie in één richting wordt gebundeld. Daarnaast is er het probleem van de aanpassing aan de zender en de verhoogde kans op storing. Sinds kort is er nu een speciaal voor 3 meter zenders ontwikkelde antenne op de markt, de Televes 1501.

Richtingsgevoeligheid

Veel locale radiostations gebruiken een normale FM ontvangstantenne als zendantenne. Die ontvangstantennes zijn zogenaamde Yagi antennes. Een Yagi antenne heeft de eigenschap, slechts in één richting energie af te stralen. Soms kan dat een voordeel zijn, als men bijvoorbeeld aan de rand van een dorp woont, en dan naar dat dorp toe wil zenden. In de meeste gevallen be-

principe dan zo'n 300 ohm, maar door de invloed van directoren en reflectoren wijkt dat soms nogal eens af. In de meeste FM antennes zit een aanpastransformatortje, die de impedantie van 300 ohm omzet naar 75 ohm. Voor 3 meter zenders wordt meestal gewoon 'dikke' Coax kabel (RG 8 U) gebruikt met een impedantie van 50 ohm. Alleen daardoor ontstaat al een staande golfverhouding van 1,5 : 1. Maar



vinden locale radiozenders zich echter in woonwijken, en dan is die richtingsgevoeligheid ongewenst. O ja, we weten best dat bij 2 en 3 elements antennes de luisteraars aan de achter- en zijkant u toch wel ontvangen, maar toch aanmerkelijk minder dan in de hoofdrichting. Een rondstralende antenne, die dus in alle richtingen evenveel energie afstraalt, is dus in de meeste gevallen aanmerkelijk beter.

Aanpassing 3 meter antennes

Aan die Yagi antennes zit nog een nadeel, de aanpassing aan de zender. De meeste Yagi antennes hebben als straler een gevouwen dipool. De stralingsweerstand is in

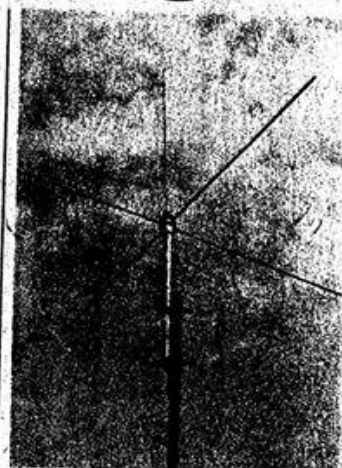
zoals gezegd, de stralingsweerstand van FM ontvangst antennes is vaak helemaal geen 300 ohm. Voor ontvangst is dat niet erg, maar voor zenden betekent dat, dat de staande golfverhouding vaak slecht is, waardoor kans bestaat op overbelasting (heet worden en defect raken) van de zender eindtrap. Daar komt nog bij, dat die aanpas trafo'tjes in de antenne-aansluitdoos niet al te veel vermogen kunnen verwerken. Met een Stentor van zo'n 3,5-5 watt gaat het nog net, al treden in het trafo'tje veel verliezen op. Beter is dan ook een balun, een halve golflengte lus, van coax kabel te maken.

In principe is dat niet zo moeilijk ($\frac{1}{2}$ golflengte x de verkortingsfactor

van de kabel geeft de lengte van de lus) maar in de praktijk hebben nog heel wat lieden daar moeilijkheden mee. Dat wordt mede veroorzaakt doordat de antenne zelf niet zuiver 300 ohm is, waardoor een te hoge SWR ontstaat, ook als de balun goed gemaakt is. We zullen overigens in de toekomst uitgebreid terugkomen op het maken van een balun. Ook moet opgemerkt worden, dat een balun verliezen geeft, al is het veel minder dan een aanpas trafo'tje. Het zou dus het beste zijn, als we een zendantenne hadden, die een stralingsweerstand heeft van precies 50 ohm, zonder trafo'tjes, baluns of andere aanpas middelen. De SWR is dan altijd 1 : 1 en er treden geen extra verliezen op.

Polarisatie

Een antenne, waarvan het stralende element in het horizontale vlak ligt, heeft een horizontale polarisatie. Staat de straler verticaal, zoals bijvoorbeeld bij 27 MC antenne's, dan is ook de polarisatie verticaal. Onze Hilversumse omroep FM zenders zijn horizontaal gepolariseerd. Voor optimale ontvangst van die zenders, dient dus een horizontaal gepolariseerde antenne gebruikt te worden, zoals een Yagi. In eerste instantie zult u misschien zeggen, dat dan ook horizontale polarisatie



TEST

ter zendantenne

gebruikt moet worden voor lokale radiozenders. Toch spelen daar andere zaken een rol. Bijna 65% van de Nederlandse gezinnen is inmiddels aangesloten op een centraal antennesysteem. Zij hebben helemaal geen buitenantenne voor FM ontvangst meer. Het blijkt dan ook, dat het overgrote deel van de luisteraars die luisteren naar 3 meter lokale radiostations gebruik maken van een draagbare radio met een sprietantenne. Ook als men een dure tuner, al of niet met een buitenantenne heeft, wordt er toch vaak naar 'de piraat' geluisterd op zo'n portable.

De sprietantenne van zo'n draagbare radio staat verticaal! Het is dus voor lokale stations eigenlijk veel gunstiger, verticale polarisatie toe te passen. In de praktijk is dat ook bewezen. Enkele bevriende lokale stations hebben voor deze test hun horizontale Yagi antenne vervangen door een verticaal gepolariseerde antenne. Het bleek, dat bij de meerderheid van de luisteraars de zender nu veel beter door kwam. Alleen bij die luisteraars, die op zeer grote afstand met een eigen FM buitenantenne (horizontaal) luisterden, bleken wat minder tevreden. Een voordeel was ook, dat binnen de bebouwde kom er in huis minder reflecties optraden. U kent dat wel, als u door de kamer loopt, valt de ontvangst soms even weg op de draagbare radio. Bij omschakeling van het lokale station van horizontale naar verticale polarisatie was dit probleem nagenoeg verdwenen. Al met al, reden genoeg voor de meeste lokale stations die een zo goed mogelijke lokale ontvangst nastreven, over te gaan op verticale polarisatie. Alleen voor DX-ers, maar dat is uiteraard een andere hobby dan lokale radio, is de Yagi antenne in het voordeel.

Storing

Hoewel er nu een beleidsnota van CRM is waarin de voorkeur voor lokale radio (met reclame) ten opzichte van regionale stations wordt uitgesproken, is het natuurlijk nog niet

zo ver dat u legaal kunt zenden. Bovendien is het plan: direct op de kabel, en niet zoals in België met eigen zenders. Nederlandse lezers dienen er dan ook echt rekening mee te houden, dat zenden op de FM band op dit moment nog steeds verboden is. We hebben dan ook niet de bedoeling Nederlandse lezers aan te sporen te gaan zenden op 3 meter, maar veel meer die stations, die toch al in de lucht zijn, een stuk informatie te verschaffen zodat ze in ieder geval geen storing veroorzaken. Lokale radio kan leuk zijn, maar mag nooit leiden tot overlast aan derden. Een heel belangrijke bijdrage tot het veroorzaken van storing kan de antenne zijn.

De gebruikelijke FM Yagi antennes met 6 tot 8 elementen, bundelers soms zo sterk, dat het in de richting waar de antenne straalt lijkt, als of met een 10 x zo hoog zendvermogen worden gezonden. Als u het dus niet houdt bij een stentortje, maar een linear achter heeft hangen van een watt of 40, dan betekent dat 400 watt in de zendrichting. Dat is vragen om ellende! In de hoofdbundel worden radio's, tv's en vaak zelfs ook andere elektronische apparaten gestoord door de zeer hoge veldsterkte. Dat geeft klachten en klachten brengen de RDC in actie! Voelt u de oorzaak? In de praktijk beginnen lokale stations vaak met een zender van zo'n 3-5 watt en een 4 of 6 elementen antenne. In de hoofdbundel (straalrichting) is de ontvangst dan uitstekend, maar aan de zijanten en soms ook aan de achterkant niet. Wat doet men dan? Een linear toepassen die het zendvermogen opschroeft tot 18, 40 of zelfs 100 watt. Nu is de ontvangst aan de zij- en achterkant van de antenne goed, maar in de hoofdbundel wordt zoveel veldsterkte opgewekt, dat daar ernstige storing ontstaat. Dit probleem wordt nog verergerd, omdat de TV en FM ontvangstantennes ook horizontaal gepolariseerde antennes zijn. We hopen dat het duidelijk is, dat een rondstralende antenne, zeker als hij verticaal gepola-

riseerd is, minder storing te weeg brengt, en in veel gevallen hoeft men om hetzelfde dekkingsgebied te krijgen met minder vermogen uit te zenden.

Televes 1501

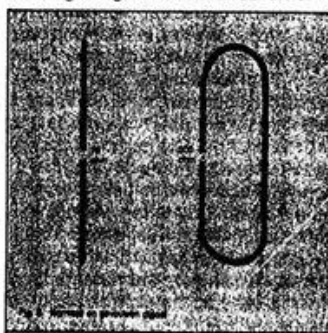
In de loop van dit verhaal zal het duidelijk zijn, dat een verticaal gepolariseerde, rondstralende antenne, in erg veel gevallen de voorkeur verdient.

Als daar dan nog bijkomt dat de antenne onopvallend is, makkelijk instelbaar op een staande golfverhouding van 1 : 1 en geen verliesgevend transformator of baluns heeft, dan beginnen we de ideale 3 meter zendantenne aardig te benaderen. De Televes 1501 voldoet aan al die bovenstaande eisen, en zelfs nog aan een aantal meer.

Dipolen

De basis waarvan bij nagenoeg elke antenne wordt uitgegaan is de dipoolantenne. In feite twee geleiders, elk $\frac{1}{4}$ golflengte lang, die in elkaars verlengde liggen. Plaatst men de dipool horizontaal, dan ontstaat horizontaal gepolariseerde straling, plaatst men de dipool verticaal, dan ontstaat verticaal gepolariseerde straling. Zo'n dipoolantenne heeft een stralingsweerstand tussen de 70 en 80 ohm, afhankelijk van de hoogte boven de grond en andere reflecties. In de praktijk rekent men met 75 ohm.

Zo'n dipoolantenne is symmetrisch, dat wil zeggen dat u zonder het stralingsdiagram te veranderen er



TEST

niet zo maar een coaxkabel aan mag knopen. We kunnen ook een lus, een gevouwen dipool maken. Dat heeft het voordeel, dat de antenne breedbandiger wordt, maar de antenne impedantie wordt daar door wel $4 \times$ zo hoog, dus 300 ohm i.p.v. 75 ohm. Dat geldt overigens alleen als de hele lus gemaakt is van dezelfde diameterbuis. We komen daar nog op terug. We hebben de dipool en gevouwen dipool afgebeeld in fig. 3.

Uit die gewone enkele dipool is de

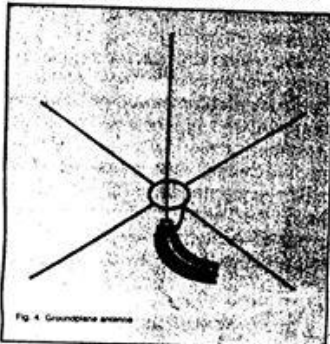


Fig. 4 Groundplane antenna

groundplane antenne afgeleid. We hebben die afgebeeld in fig. 4. De onderste straler van de dipool is nu vervangen door drie of vier 'radialen' (ook elk met een lengte van $\frac{1}{4}$ golf). Die radialen fungeren als kunstmatig aardvlak. De antenne is nu een asymmetrische antenne geworden. We kunnen zonder problemen de mantel van de coaxkabel verbinden met de radialen en de straler met de kern. Met de antenne weerstand is ook wat gebeurd: omdat we nu eigenlijk een halve dipool gebruiken, is de antenneweerstand ook de helft, dus 37,5 ohm. Door de radialen nu onder een bepaalde hoek naar beneden te laten wijzen, stijgt de antenneweerstand tot 50 ohm. Op die manier krijgen we een prima bruikbare antenne, verticaal gepolariseerd en met 50 ohm stralingsweerstand. Die groundplane antenne wordt dan ook overal toegepast. Toch heeft hij ook nadelen. Allereerst is de antenne smalbandig, dat wil zeggen dat de antenneweerstand eigenlijk slechts op een enkele frequentie maar 50 ohm is. Hoe dikker echter de straler, hoe breedbandiger, dus hoe groter het

frequentiegebied waar de staande golf verhouding 1 : 1 blijft. Een ander nadeel is dat de straler niet verbonden is met aarde. Dat is gevaarlijk bij blikseminslag. Ook bij naderend onweer, kan op de antenneplug wel een spanning komen te staan van duizenden volts, veroorzaakt door statische lading. Als de antenne wordt gebruikt als ontvangstantenne heeft men ook veel last van die statische spanningen, die vaak hoorbaar worden als storing.

De gevouwen dipool-groundplane

We hebben het nu gehad over de gewone dipool, maar ook van de gevouwen dipool kunnen we een groundplane maken. We hebben dat getekend in fig. 5. Ook hier is



Fig. 5

gebruik gemaakt van de helft van de gewone gevouwen dipool. Deze antenne heeft in de antenneliteratuur een aantal bijzondere namen gekregen. Hij heeft wel wat weg van de schuif van een trombone, vandaar de naam Trombone-gp. Amerikanen maken het nog gekker, wat dacht u van 'Tommy Dorsey Special' (naar de beroemde trombonist Tommy Dorsey). De Duitsers noemen het een Mehr-leiter groundplane. Welke naam u ook aardig vindt, de truc om een gevouwen dipool om te toveren tot groundplane heeft een aantal voordelen. Allereerst is de antenne veel breedbandiger dan een gewone groundplane. Ten tweede kunt u uit het tekeningetje zien, dat de gebogen straler nu geaard is, waardoor we de problemen met statische lading en blikseminslag kwijt zijn.

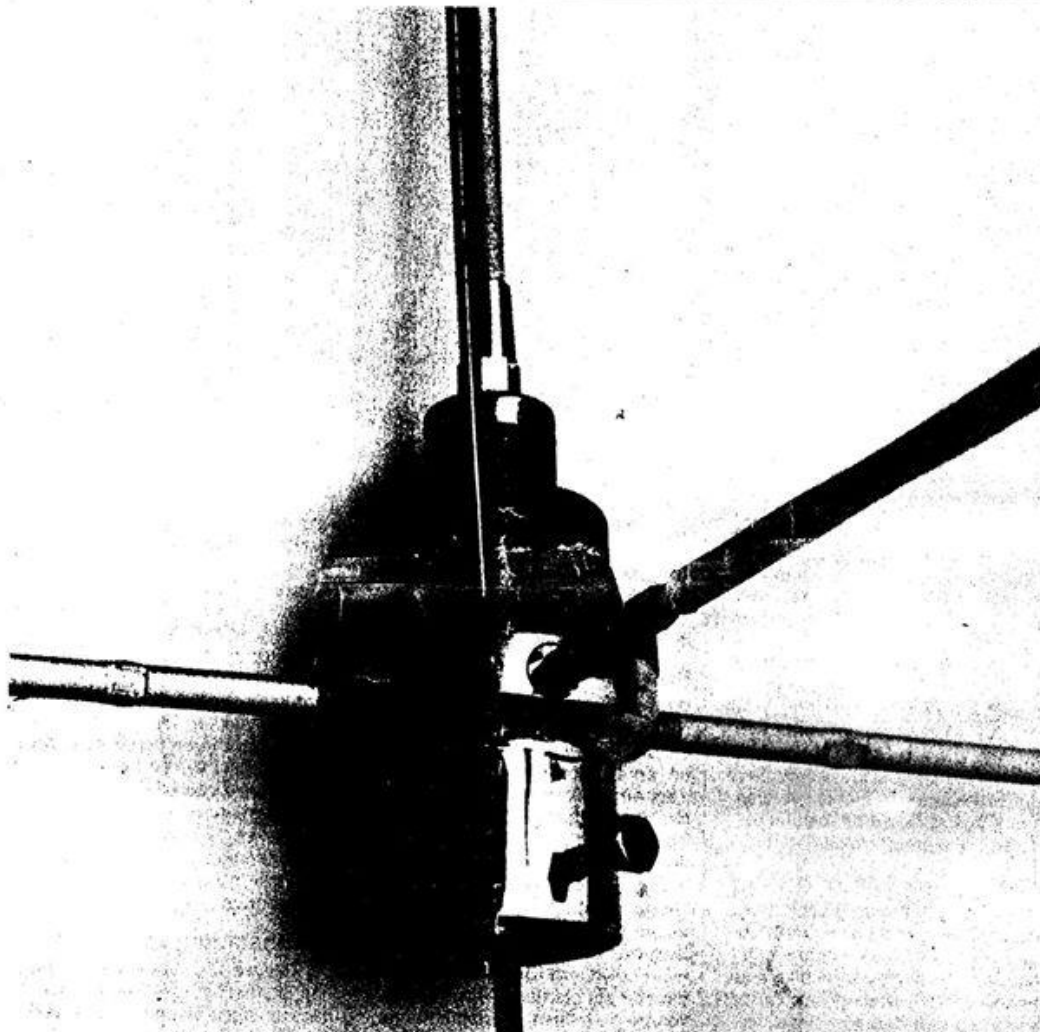
Aanpassing

Dan zitten we nog met het probleem stralingsweerstand en afstemming. Zouden de beide delen van de halve gevouwen dipool even dik zijn, dan was de stralingsweerstand natuurlijk $300 : 2 = 150$ ohm. Maar zoals u al op de foto van de Televes 1501 gezien zult hebben, zijn beide delen van deze antenne niet even dik. De staaf die met de radialen verbonden is, heeft een veel kleinere diameter dan de staaf die met de kern van de coaxkabel verbonden wordt. Door die ongelijke diameters treedt impedantie transformatie op. De verhouding tussen de diameters en de afstand tussen beide geleiders is zodanig gekozen, dat de antenne geen stralingsweerstand van 150 ohm heeft, maar een factor 3 lager. Dat is 50 ohm, en daarom heeft deze halve gevouwen dipool een staande golf verhouding van 1 : 1. Een dipool wordt afgestemd op de zendfrequentie door de lengte te veranderen. Bij de Televes 1501 is dat handig opgelost, door de verbinding tussen de dikke en dunne staaf verschuifbaar te maken. Daardoor kunnen we de lengte van de halve gevouwen dipool groter of kleiner maken. Hoe langer de dipool des te lager wordt de resonantiefrequentie. Schulven we het blokje naar beneden, dan wordt de dipool kleiner en dan gaat de afstemfrequentie omhoog. Zo, nu het u duidelijk geworden zal zijn hoe deze toch wel bijzondere antenne werkt, zullen we eens naar de constructie gaan kijken.

Constructie

De Televes 1501 is zeer degelijk geconstrueerd. De antenne bestaat uit een uit messing gedraaide kop, waarin radialen en stralers bevestigd kunnen worden. De kop is zwaar verchroomd, dus voor weersinvloeden (zelfs zout water (kust)) behoeft u niet bang te zijn. De stralers worden in de kop gestoken en met stalen inbusbouten vastgezet. De radialen zijn voorzien van schroefdraad en kunnen dus in de kop vastgeschroefd worden. De

TEST



aansluiting van de antenne is een SO 239 connector, zodat de normale PL 239 coaxplug gebruikt kan worden. De plug zit in de kop. Dat heeft het voordeel, dat de coaxaansluiting volledig is afgeschermd tegen vocht. De kabel loopt dan door de antennemast naar beneden. De kop past op buisdiameters tot 48 mm. Stralers en radialen zijn gemaakt van hard (vliegtuig) aluminium, en zijn zo stevig uitgevoerd, dat de antenne de hardste stormen kan doorstaan.

Afstellen op de zendfrequentie

De lengte van de stralers en radialen is bepalend voor de afstemfrequentie. De lengte is als u de antenne koopt zodanig, dat de antenne afgestemd is op ca. 85 MHz. Dat is niet alleen gedaan om de antenne in de hele FM band (88-108 MHz) te kunnen afstellen, maar in deze standaarduitvoering is hij ook bruikbaar als scannerantenne. Daarover straks meer. Als u de an-

tenne op een hogere frequentie (bijvoorbeeld 102 MHz) wilt gebruiken, dan moet er een stuk van stralers en radialen afgezaagd worden. De importeur levert daartoe een tabel met de antenne mee. Het afzagen is erg eenvoudig met een ijzerzaagje. Daarna is het afstellen eenvoudig. Slechts het aluminium blokje, dat de dikke en dunne straler met elkaar verbindt, moet zodanig naar boven of beneden geschoven worden, dat de staande golfverhouding 1 : 1 wordt op de zendfrequentie.

TEST

Het afstellen is helemaal niet kritisch, omdat de bandbreedte van de antenne groot is. Nadat de SWR minimaal is, zet men het blokje met inbusboutjes muurvast op de stralers.

Aanpassing

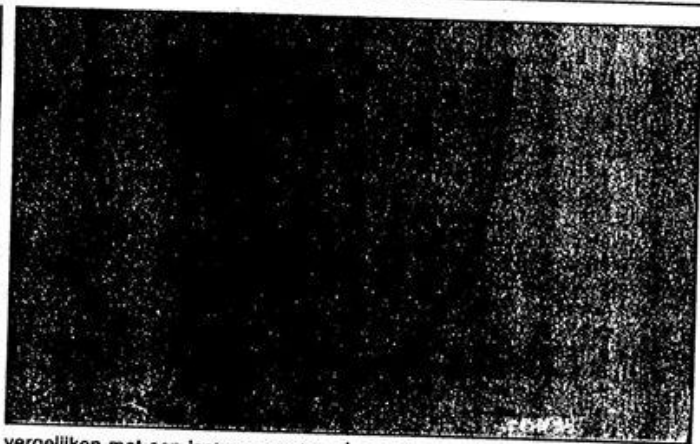
Uit dit verhaal zal het duidelijk geworden zijn, dat de halve gevouwen dipoolantenne breedbandiger is dan een normale groundplane antenne. Dat valt terug te zien in fig. 7. Als we een staande golf verhouding van 2 : 1 als uiterste maximum accepteren, blijft de SWR onder deze waarde over een frequentie gebied van ca. 7,5 MHz, dus bijna het hele stuk tussen 100 en 106 MHz. Dat is prettig als u wel eens van frequentie wisselt. Voor hoogvermogen zenders (meer dan 12 watt) vinden we een SWR van 2 : 1 echter te hoog. Bij deze grote vermogens moet de staande golfverhouding van de antenne beter zijn, anders wordt de eindtrap te heet. Zelfs bij een SWR van 1,2 : 1, een waarde die we als maatstaf nemen voor zenders vanaf zo'n watt of 40, is deze Televes 1501 nog 3 MHz breed. Zondermeer uitstekend. U ziet in fig. 7 dat de Televes 1501 op de zendfrequentie zelf een SWR van beter dan 1,1 : 1 bereikt. Dat komt mede omdat de antenne niet is voorzien van aanpassingsstubs, baluns of soortgelijke aanpasmiddelen.

Stralingspatroon

Het stralingspatroon, gemeten in het vrije veld, is nageneg cirkelvormig, u moet er wel rekening mee houden, dat net zoals bij elke andere antenne dat stralingspatroon vervormd kan worden door hoge bebouwing in uw woonplaats.

Versterking

Een halve dipoolantenne geeft geen 'versterking' zoals een Yagi. Versterking is overigens een relatief begrip. Een richtantenne bundelt namelijk de door de zender geleverde energie in een enkele richting, en daarom geeft hij 'versterking' in die richting. De Televes 1501 straalt in alle richtingen even veel uit, en versterkt daarom niet. Overigens is juist die versterking veel misverstand. Zou men deze antenne



vergelijken met een isotrope straler (een theoretische, niet bestaande antenne met versterking nul), dan heeft deze groundplane een 'versterking' van 3 dB. Die 'isotrope straler' referentie wordt veel in Amerikaanse literatuur gebruikt. (Ook door fabrikanten die graag zo hoog mogelijk getalletjes opgeven in hun advertenties).

Praktijk

We vergeleken de Televes 1501 met 2 andere antennes, nl. een 2 x 8 elements discone scanner antenne, en een 4 elements FM Yagi. De Yagi en de Televes 1501 waren eigenlijk niet goed te vergelijken. De Yagi is een richtantenne, en gaf in de straalrichting een hogere veldsterkte dan de Televes. In alle overige richtingen gaf de Televes echter betere resultaten. Van belang was ook, met welke antenne werd geluisterd. Bij een portable radio met sprietantenne was de Televes beter, bij een FM richtantenne op het dak, verbonden met de ontvanger was de Yagi beter, behalve wanneer die op Lopik gerichte ontvangstantenne met de zijkant naar de zendantenne gericht stond. De discone scanner antenne en de Televes waren beter vergelijkbaar, want het zijn alle twee verticaal gepolariseerde, rondstralende antennes. Allereerst moet opgemerkt worden dat de discone veel breedbandiger is, en wel doorloopt tot 600 MHz. Op de meetontvanger bleek dan ook, dat de harmonischen van de zender (veelvouden van de

zendfrequentie) veel sterker werden uitgestraald door de discone dan door de Televes 1501. Dat is op zich toch wel een belangrijk gegeven, de Televes fungeert eigenlijk een beetje als een bandpassfilter die harmonischen onderdrukt. De veldsterkte die beide antennes produceerden ontliep elkaar niet veel. Over het algemeen was de Televes iets beter, maar toch niet meer dan enkele dB's. Het stralingspatroon van de discone is in het verticale vlak iets vlakker. Mogelijk hadden we daardoor in de bebouwde kom iets meer last van reflecties. Al met al ging onze voorkeur daardoor uit naar de Televes.

De Televes 1501 kan overigens een vermogen aan van 1000 Watt, al adviseren we u zeker niet met zo'n vermogen te gaan zenden...

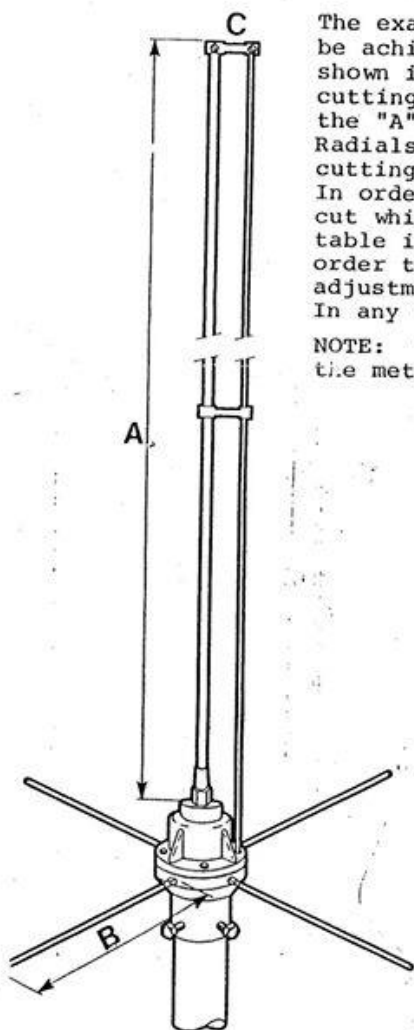
Scannerantenne

De Televes 1501 is zonder meer ook uitstekend bruikbaar als scannerontvangstantenne voor de politiebando (VHF laag). Omdat de antenne resoneert op 85 MHz en een bandbreedte heeft van zo'n 7,5 MHz is de ontvangst van met name politiezenders uitstekend. In vergelijking met een discone met 2 x 8 elementen werden iets betere resultaten behaald, maar niet meer dan zo'n paar procent.

De Televes 1501 heeft een adviesprijs van f 139,-. Importeur: IGP, Jul. van Stolberg, laan 114, 1412 BK Naarden. Telefoon: 02159-44098.

FM ANTENNA 86-108 MHz

REF. 1.501



The exact adjustment to the desired frequency will be achieved by placing the "C" slide at the height shown in the table, tightening the screws and cutting the remainder just above "C", according to the "A" marks.

Radials must be cut following the "B" marks in the cutting table.

In order to eliminate the possibility of an excessive cut which would invalidate the antenna, the cutting table is made with a safety margin of 10 mm. in order to proceed, after the cutting, to the final adjustment.

In any case, the cutting table is always orientative.

NOTE: The sticks of the unipole cannot exceed to the metallic piece which joint them.

CUTTING-BOARD

Frequency (MHz)	Length A (mm)	Length B (mm)
86	775	840
88	760	825
90	745	810
92	725	795
94	710	780
96	695	760
98	680	745
100	665	730
102	645	715
104	630	700
106	615	680
108	600	665