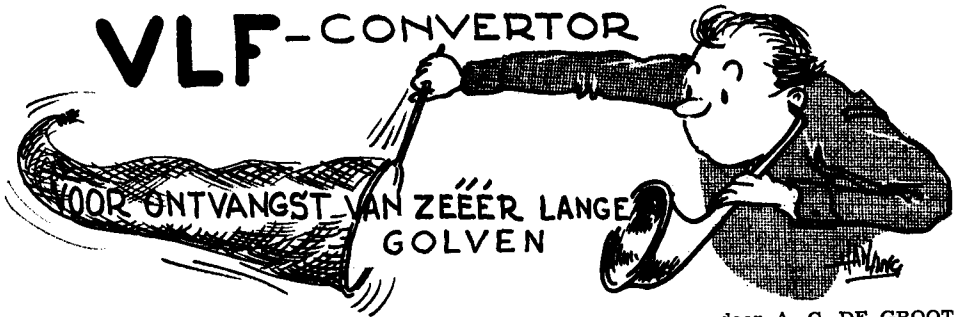


VLF-CONVERTOR



door A. C. DE GROOT

Inleiding.

Reeds enkele jaren houdt de schrijver van dit artikel zich bezig met ontvangproeven van de VLF (Very Low Frequencies) stations, dit zijn in feite zendstations die met enorme vermogens hun seintekens over de gehele wereld uitzenden op de heel lange golflengten, liggend tussen 30 en 10 km, nl. het frequentiegebied 10 ... 30 kHz, en die hier in Nederland eveneens goed hoorbaar zijn. Men noemt deze golven ook wel eens Myriametergolven. Wie meer omtrent deze materie wil weten, raadplege de artikelen „De lange golven zijn herrezen” in RB jan. 1963, blz. 29 en het artikel „De lange golf ontvanger met hoogfrequent versterker” in RB sept. 1963, blz. 631. Reeds waren er hier 2 ontvangers voor ontvangst van deze VLF stations ontwikkeld, elk met een eigen principe, toen van de redactie van RB het vererende verzoek werd ontvangen om zo mogelijk een zodanige convertor te ontwikkelen dat met zulk een apparaat in combinatie met een normale omroepontvanger, meergenoemde VLF signalen hoorbaar gemaakt zouden kunnen worden, waaraan natuurlijk gaarne voldaan zou worden als niet aanvankelijk zo lang op een denkfout door geborduurd was, ten gevolge waarvan de resultaten dan ook steeds weer op niets bruikbaar uitliepen.

Theoretische ontwikkeling.

Indien we te maken hebben met een binnenkomend signaal, waarvan we de frequentie f_1 zullen noemen, en hierop werkt in (of er wordt op gemoduleerd) een tweede frequentie of frequentieband, te noemen f_2 , dan krijgen we na dit proces als uitkomst:

- 1e. het oorspronkelijke signaal f_1 .
- 2e. de somfrequentie $f_1 + f_2$.
- 3e. de verschilfrequentie $f_1 - f_2$ en dan de diverse harmonischen van deze 3 componenten die voor dit onderwerp niet van enig belang zijn en dan ook

buiten verdere beschouwing gelaten worden.

En hoe staat het met onze omroepontvangers? Met uitsluiting van de FM band hebben wij meestal voor ons probeersel 3 banden ter beschikking t.w.:

- a) KG-band ca. 5.000 20.000 kHz
(60 15 m).
- b) MG-band ca. 500 1.600 kHz
(600 190 m).
- c) LG-band ca. 150 300 kHz
(2000 1000 m).

Hier zijn 3 gebieden waarvan wij met behulp van een convertor gebruik zouden kunnen maken.

Het principe van de convertor dient men als volgt te zien:

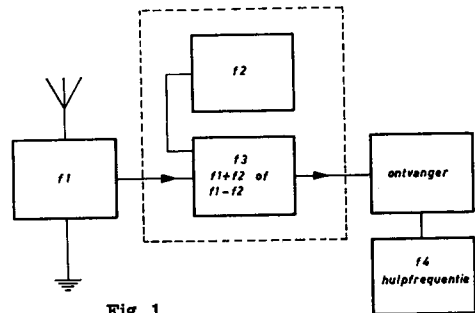


Fig. 1

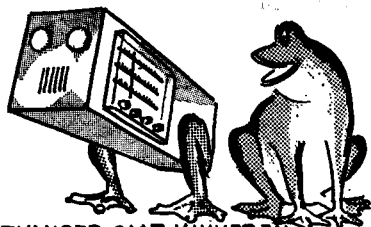
Bij f_1 komt het signaal binnen. Dit wordt gemoduleerd op een oscillator f_2 en hieruit ontstaan de 3 bovengenoemde componenten en we kunnen gaan kiezen $f_1 + f_2$ of $f_1 - f_2$. De gekozen component zullen we f_3 noemen (zie fig. 1), welke we overbrengen naar onze omroepontvanger. Maar we zijn hier niet mee klaar. Onze ontvangers zijn uitsluitend gemaakt voor de ontvangst van gemoduleerde draaggolven (bijvoorbeeld muziek of spraakmodulatie). Willen we de ongemoduleerde telegrafiesignalen hoorbaar maken dan moet nog een extra oscillator ons te hulp komen, die interfererend met de geproduceerde draaggolf een hoorbare

toon oplevert, welke frequentie we f_4 zullen noemen. Het principe is in fig. 1 als blokschema weergegeven. Zo te zien is het allemaal erg eenvoudig!

Beschouwen wij nu eerst eens het gebied, dat onze interesse heeft, derhalve de VLF stations liggend tussen 10 en 30 kHz, ofwel met golflengten tussen 30 en 10 km. Tussen deze uitersten ligt een verschil van 20 kHz.

a) Gestel dat we de **KG band** van onze normale omroep ontvanger gebruiken als middelfrequentie, waarop onze VLF converter dient uit te gaan, dan dient de converter-oscillator op een frequentie van $\lambda = 50$ m, dit is circa 6000 kHz te werken. We moeten deze oscillator slechts 20 kHz variëren. Men voelt terstond dat deze de draaicondensatorschaal uitmaakt. Het resultaat is: moeilijk afstemmen, zelfs als men een bijzonder mooie fijnregeling toepast met grote draaicondensatorschaal, dan nog zitten al die VLF stations — liggend tussen 10 en 30 kHz, soms niet meer dan een paar honderd Hz van elkaar verschillend — als het ware „op een kluitje.

Bovendien zit de frequentie van de converter oscillator in dit geval hinderlijk dicht bij de middelfrequentie van de converter, zijnde ca. 6000 kHz.



DE ONTVANGER GAAT KIKKEREN....

Bij de proeven bleek daardoor zelfs de ontvanger te gaan „kikkeren” omdat de AVR het niet bolwerkte. Deze frequentie werd dan ook terstond als onbruikbaar gekwalificeerd. Er werd verder dan ook geen poging gedaan om in deze richting wat te ontwikkelen.

En hoe staat het met:

b) **De middengolfband:** Men is zo gewend om een middelfrequentie te gebruiken liggend tussen 450 en 470 kHz, dat zeer lang gepoogd werd om op dit gebied wat te bereiken. Aan een andere middelfrequentie werd oorspronkelijk domweg niet gedacht. Het heeft weinig zin om hierover lang na te kaarten, want dit zou dit artikel onnodig lang maken. Laat het voldoende zijn met de vermelding dat op welke frequentie men de convertor ook afstemt, bij een variatie van 20 kHz een onnoemlijk aantal piep-

toontjes wordt gehoord ten gevolge van interferentie met andere draaggolven. Ook hier heeft men er last van dat de energie van de convertor-draaggolf de middelfrequentdetector overstuurt. In dit geval lag de bovengenoemde denkfout waardoor het zo lang geduurd heeft voordat er een reële oplossing gevonden was. Maar we zijn immers toch met die 450 kHz niet getrouwd, want we hebben nog tot onze beschikking:

c) **De langegolf omroepband:** Uit wat rekenwerk bleek, dat de zaken wat anders komen te liggen. We gaan opnieuw rekenen; eerst de somfrequentie:

De ontvanger is bijvoorbeeld afgestemd op 150 kHz.

De VLF beslaat een ruimte van 10 30 kHz.

Beschouwen we eerst de somfrequenties $150 \text{ kHz} + 10 \text{ kHz} = 160 \text{ kHz}$ tot $150 \text{ kHz} + 30 \text{ kHz} = 180 \text{ kHz}$.

De convertor oscillator zal dus gevarieerd moeten kunnen worden van 160 tot 180 kHz. Hieruit is dadelijk te zien dat we met oscillator signaal (on)behoorlijk midden in de lange golf omroepband komen te zitten.

Niet uitgesloten is zelfs dat de convertor een straling naar buiten heeft die voor anderen storend kan zijn. Ook hier dus een streep door! Hadden onze ontvangers nog maar een nul-ontvangst, dan zou het misschien nog de moeite waard zijn om wat te proberen.

En hoe staat het met de verschilfrequentie? Dit wordt:

Ontvangerafstemming 150 kHz, oscillatorfrequenties $150 \text{ kHz} - 10 \text{ kHz} = 140 \text{ kHz}$ (2142 m) $150 \text{ kHz} - 30 \text{ kHz} = 120 \text{ kHz}$ (2500 m).

En als men deze uitkomst beoordeelt, dan ziet het er helemaal niet meer zo somber uit. Hier moesten echt wel mogelijkheden liggen.

Terstond stond nu de opzet klaar en helder voor ogen en nu maar proberen! De resultaten zouden dan verder moeten uitwijzen of de praktijk in overeenstemming is te brengen met de theorie. Nog steeds mag fig. 1 beschouwd worden als het basis-principe.

Praktische ontwikkeling:

Voor de ontvangers staan hier ter beschikking:

a) Een Japanse, 8 transistor-, 3 banden ontvanger.

b) Een Philips super type 480 A, 3 golfbanden.

Ten behoeve van f_4 (zie fig. 1) werd een oscillator gebouwd waarmee interfererend met de middelfrequentie van de omroepontvangers een „beat note” kon worden opgewekt. Elk oscillator

circuit is hiervoor bruikbaar. Doch één advies, het is het circuit met afgestemde roosterkring dat de minste harmonischen produceert (zie fig. 2). Houdt het vermogen klein:

1e. omdat anders de middelfrequent detector overstuurd wordt.

2e. om de straling naar buiten zo gering mogelijk te houden.

Daarna werd de afstemming gezocht voor het opwekken van de interferentie toon. Dit gaf bij beide ontvangers geen moeilijkheden, hoewel zij niet eenzelfde middelfrequentie bezitten. Het beste is de ontvanger te gebruiken zonder antenne — neem een vrij sterke zender — en aannemende dat de middelfrequentie 455 kHz bedraagt, dan zal er zowel bij 454 kHz als bij 456 kHz een toon 1000 kHz ontstaan. Gebleken is dat parallel op de afstemcondensator van ca. 150 pF een parallel draaicondensator tje van 15 pF voor fijnafregeling zeer goede diensten bewijst.

Een maal zover, zal nu de convertor oscillator aan de beurt moeten komen. Het enige verschil met de voorgaande oscillator is, dat nu in de anodekring behalve een terugkoppelspoel ook een kring wordt opgenomen, afgestemd op 150 kHz, gekoppeld met de ontvanger die eveneens is afgestemd op 150 kHz. Ik hoor u reeds zeggen „en die sterke Duitse zender, stoort die niet?” Maar daarover later.

Voorlopig is die Duitse zender, voor ons zelfs nuttig. Is de oscillator eenmaal klaar, dan zoeke men eerst met behulp van deze Duitse zender de „Zero beat” op en noteer de stand van de condensator, dat is $\lambda = 2.000$ m.

We hebben net uitgerekend, dat de oscillator moet komen te staan op een $\lambda = 2.142$. Verschil is dus 142 m. Trek af een rond getal, dat is 150, van 2.000 m, dan komt men op 1.850 m. Stem de condensator v/d omroepontvanger op 1.850 m en zoek opnieuw de

zero beat op. Zeg dat de condensator bij de eerste beat op 120° en de tweede op 100° , verderop, dan levert deze 20° ongeveer een verschil van 150 m op. Nu gaat men weer terugdraaien, stel opnieuw in op 150 kHz = 2.000 m en men telt er deze 20° bij op, derhalve komt dan de convertor oscillator op ongeveer 2.142 m te staan. De zodanige afstelling van de convertor oscillator heeft hier goede resultaten opgeleverd. In dit geval gebruikt men de ontvanger als golfmeter, als men er geen bezit.

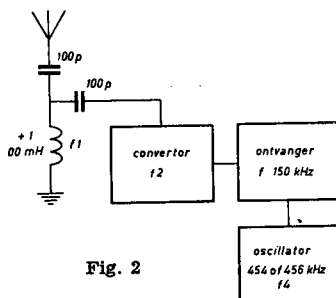


Fig. 2

Als eerste proef werd een ander opgesteld als in fig. 2 blokschema getekend. Resultaten enorm veel meer dan bedoeld was. Het aantal te horen zenders was veel en veel te groot en het was duidelijk, dat het „aantal fi's” enorm groot was, doordat de antennekring niet selectief was.

Tweede proef: De smoorspoel werd vervangen door een afgestemde kring, bestaande uit een spoel van 1500 windingen en een draaicondensator van ca. 900 pF, zijnde 2 draaicondensatoren elk van ca. 450 pF parallel geschakeld, afkomstig uit één of andere oude ontvanger. En daar kwamen de VLF zenders te voorschijn, maar er zat nog veel te veel contrabande in dit systeem!

Derde proef: Bij de voorgaande proef was gebleken dat er naast de reeds bekende VLF zenders nog verschillende andere te horen waren.

De VLF zenders waren correct met de draaicondensator af- en uit te stemmen, maar de andere reageerden in het geheel niet op het draaien van de draaicondensator. Blijkbaar was ook nu de selectiviteit nog onvoldoende. Deze kon op geen enkele andere wijze verbeterd worden dan er een primair/secundair systeem van te maken. Dit leverde een enorme verbetering op. Behalve de VLF zenders waren nu nog 7 tonen te horen, waarvan er 5 verdwenen als men de antenne losmaakte, en drie stuks bleven hardnekkig bestaan. Die 5 stuks verdwenen door Faraday schermen op verschillende punten toe te passen en de 3 stuks verdwenen



door de Japanse transistor ontvanger geheel in aluminium foelie in te pakken, zodanig door papier geïsoleerd, dat er geen kortgesloten circuit zou kunnen ontstaan. Met deze methode waren alle wereldzenders neembaar. Slechts NPM, Honolulu en NLK, Seattle Westkust, Noord-Amerika, waren uitermate zwak, maar... ze waren er. Spiegels waren er niet meer. Voor 'n ieder die deze proef wil doen, en niet het onderste uit de kan wil halen, is dit voldoende. De signalen waren soms zo sterk dat gevreesd moest worden voor het behoud van de transistoren, waarom dan ook de 6 volt van het toestel werd gereduceerd tot 4 volt.*) ook de luchtstoringen geven aanleiding tot bovengenoemde vrees.



GRAAG 'T ONDERSTE UIT DE KAN.....

Vierde proef: Aangezien de schrijver tot diegenen behoort, die dat onderste uit de kan wil halen en voor hem NPM en NLK tot de interessantste zenders behoren, werd er ten behoeve hiervan nog een tweetraps hoogfrequent RC-gekoppelde versterker aan toegevoegd en hiermede, zouden we kunnen zeggen, is „de kous af“.

We gaan nu over op de beschrijving van de verschillende onderdelen, waarvan ook nog wel wat gezegd kan worden.

TV-DX

(Vervolg van blz. 944)

De volgende DX dag was 10 juni: Band III vol Duitsers. Bijzonder: k5 Berlijn en k3 en k4 Helpterberg en Cottbus (DDR). De ITV zender Mendlesham op k9 kwam zeer goed door. Tot op vandaag was er verder geen abnormaal goede Band III. DX wel, zo nu en dan Duitsland k9 en k6 (Brocken), en geregeld Engeland BBC I op k3 (geen B-laag ontvangst), Ruiselede en Oldenburg. De zenders Kiel (k5) en Marlow (k8) waren ook vrij geregeld te zien. Band IV-V DX viel vrijwel samen met de band III DX periodes.

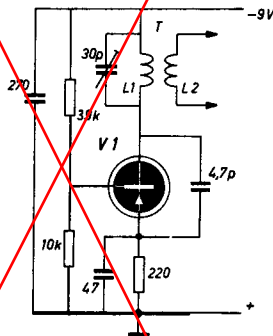
Meestal waren dan Franse (k26, k27

en k35), vele Duitse, en zo nu en dan BBC II ± op k33 en de zender Dequede k31 van O-Duitsland te zien (foto 17, Dld. 2).

Ook hier gaf draaien van de antenne in het vertikale vlak dikwijls grote verbetering in de ontvangst. De band I werd ontvangen met een 4 elements Yagi, band III met een 5 elements Yagi en band IV-V met een 32 elements k27 antenne, ook Yagi model.

Schakeling van de hulp-oscillator.

V1 .. OC170
OC171
GFT43a
L1 .. 8 wdg
L2 .. 1 wdg
draad 1 mm Ø
spoelvorm
8 mm



Voor het ontvangen van de FM zenders op de kanalen 3 en 4 en ook voor het ontvangen van het geluid van de TV zenders, gebruikte ik een hulposcillatorje, waarmee met het geluidssignaal een m.f. van 5,5 MHz kon worden opgewekt. Bij goede afscherming is de frequentie vrij stabiel, op prentplaat is de afmeting zeer gering.

Huisduinen (Nh.)

E. P. SCHOL

VAN FRANZIS VERLAG

TER BESPREKING ONTVANGEN

Mono-, Stereo- und Transistor-Mikrofone Aufbau, Verwendung und Selbstbau
door Fr. Kühne.

RP11/12 - 7e dr. - 116 pag. - 71 afb. - f 5,70

Widerstandskunde für Radio- Praktiker

Die Festwiderstände in Berechnung und Anwendung

door G. Hoffmeister.

RP16 - 5e dr. - 72 pag. - 9 afb. - f 2,85

Autoempfänger

Einbau, Antennen und Funkentstörung

door E. H. Manzke.

RP69/90a - 2e dr. - 192 pag. - 149 afb. - f 8,20

Elektronische Orgeln und ihr Selbstbau

door Dr. R. H. Böhm.

RP101/102 - 3e druk

132 pagina's - 112 afbeeldingen - f 5,70

Elektronische Schaltungen mit Fotozellen

door W. Hennig.

RP115/116 - 116 pag. - 112 afb. - f 5,70

Einseitenbandtechnik für den Funkamateurl

door F. Hillebrand.

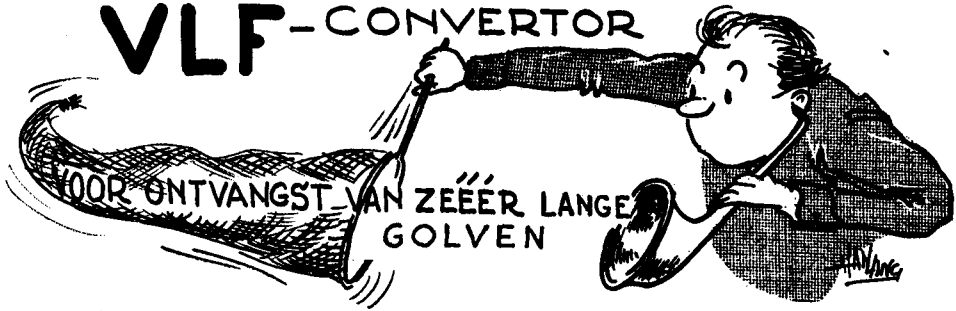
RP117/118 - 148 pag. - 118 afb. - f 5,70.

Gedruckte Schaltungen

door H. Sutaner.

RP119/120 - 123 pag. - 49 afb. - f 5,70.

VLF-CONVERTOR



(Vervolg uit RB december 1966)

door A. C. DE GROOT

Converter schema: (fig. 3)

De hier toegepaste antenne is 25 m lang — horizontaal en ongeveer 15 m boven de grond. In serie met de antenne staat een kleine draaicondensator van ong. 100 pF (C₁). De stralingsweerstand van de antenne heeft reeds een zodanige waarde dat hierdoor de primaire kring gedempt wordt, ten gevolge waarvan de zo ernstig nodige selectiviteit gereduceerd wordt. Derhalve zal C₁ niet

verder ingedraaid moeten worden dan strikt noodzakelijk is. Meestal is half-in reeds voldoende. Alle in dit schema toegepaste zelfinducties zijn honingraatspoelen maar andere spoeltypen hebben eveneens voldaan. De primaire keten, gevormd door L₁ en C₂ in serie met L₂, is afstembaar van 28 tot 13 kHz, derhalve toereikend voor de afstemming van de VLF stations welke ons interesseren. Aangezien deze zenders in enkele ge-

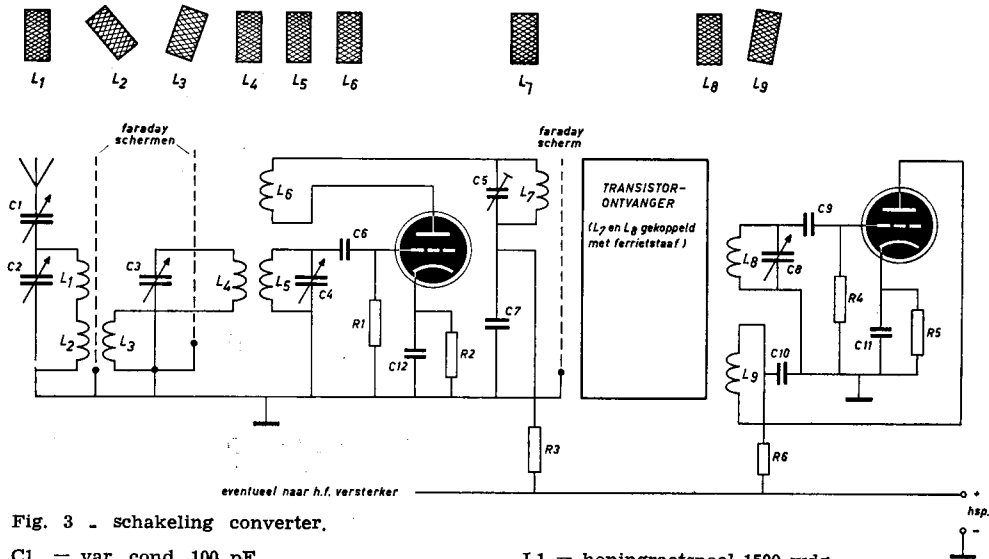


Fig. 3 - schakeling converter.

- C1 = var. cond. 100 pF
- C2 = duocond. van oude ontvanger 2 x 450 pF = 900 pF
- C3 = var. cond. 1000 pF, of als C2
- C4-8 = var. cond. ca. 150 pF met fijnreg.
- C5 = var. cond. ca. 150 pF (evt. m. fijnreg.)
- C6 = 300 pF mica
- C7 = 5000 pF mica
- C9 = 3000 pF mica
- I.p.v. mica condensatoren kan men zonder bezwaar polystyreen condensatoren gebruiken.
- C10 = 5000 pF
- C11 = 1 μF papier
- C12 = 2 μF papier

- L1 = honingraatspoel 1500 wdg.
- L2 = " 500 wdg.
- L3 = " 500 wdg. (evt. 400 wdg)
- L4 = " 1250 wdg.
- L5 = " 500 wdg.
- L6 = " 75 wdg.
- L7 = " 300 wdg.
- L8 = " 75 wdg.
- L9 = " 50 wdg.
- R1 = 1 MΩ
- R2-5 = 1000 Ω, 1/4 W
- R3-6 = 100 kΩ, 1/4 W
- R4 = 1 MΩ, 1/4 W

Diverse buistypen zijn bruikbaar, bijv. 6C5, 6C5 en 6SF5 voldoen uitstekend.

vallen slechts een paar honderd Hz uit elkaar liggen, is de toepassing van een primair/secundair systeem*) absoluut noodzakelijk met de daaraan verbonden voorwaarde dat de koppeling tussen beide eenheden ruim variabel moet zijn. Daarvoor werden zowel in het primaire als wel in het secundaire systeem kleinere zelfinducties gebruikt. De secundaire kring, bestaande uit L_3 (gekoppeld met L_2) en L_4 wordt met C_3 afgestemd op de zelfde frequentie, als waarop de primaire kring is afgestemd.

De convertor oscillator wordt gevormd door de twee zelfinducties L_5 en L_6 en de variabele cap. C_4 in een normaal genereerschema. Het enige bijzondere van de VLF koppeling op deze oscillator is n.l. dat het VLF hoogspanningspunt (het „hete” einde) van deze secundaire kring zo vast mogelijk is gekoppeld met dat gedeelte van de oscillator-kring waar het rooster is aangebracht.

Het VLF signaal moduleert op deze wijze voldoende de convertor-oscillator. Andere methoden van moduleren hadden minder goede resultaten, o.a. bleef de oscillator-frequentie niet constant en bovendien, verstemming van C_4 beïnvloedde ook de afstemming van C_3 . Bij deze methode was de onderlinge invloed het geringst, toonhoogteverschil van ca. 50 Hz in het signaal tijdens verstemmen trad wel op. Eenmaal afgestemd bleef de toon constant. In de anodekring van de oscillator is opgenomen de kring C_5-L_7 . Deze wordt afgestemd, op ca. 150 kHz. Indien de omroepontvanger reeds op 150 kHz is afgestemd, is de afstemming van L_7 en C_5 gemakkelijk te vinden door toename van ruis- of luchtstoringen.

Beide oscillerende trioden hebben maar een zeer geringe anodespanning, n.l. 65 volt (gestabiliseerd) via anodeweerstand van 100 k Ω . Met opzet is deze spanning gering gehouden:

- 1e. om geen oversturing van de detector in de omroepontvanger te krijgen en
- 2e. om geen klachten aangaande straling te krijgen.

Indien de signalen een min of meer sissend karakter krijgen, kan de anodeweerstand van de 454 kHz oscillator (de „beatoscillator”) worden verminderd tot ca. 60 k Ω omdat in dit geval de verhouding tussen de sterkte van het signaal en dat van de b.f.o. niet goed is.

1) Dat is de aanduiding voor wat we tegenwoordig een „afstembaar bandfilter” zouden noemen. — Red. RB)

Ook hier hebben we rekening te houden met de modulatie diepte.

Met de portable kan zo zonder meer de koppeling plaatsvinden als aangegeven in fig. 3. Gebruikt men een ander type ontvanger dan zal men hiervoor een toepasselijke koppelmethode moeten vinden. Zo is voor aansluiting van de Philips omroepontvanger een koppelspoel nodig van 200 windingen, ermee verbonden door een dubbeladerige, geaarde afgeschermde kabel, gekoppeld met L_7 .

Afstemmen van de convertor:

Nadat alle verbindingen zijn gecontroleerd en goed bevonden, wordt de ontvanger afgestemd op 150 kHz (2000 m).

De kring L_7-C_5 wordt daarna bijgesteld, ruis neemt iets toe, indien de Duitse zender hoorbaar is, wordt deze voor het afstemmen gebruikt. De antenne wordt nu via een mica C-tje van ca. 50 à 100 pF geclipt op de hete zijde van C_3 . Deze wordt grof afgeregeld, want op deze zijde zitten de krachtige zenders als FUB en GBZ, en met de draaicondensator C_4 van de convertor-oscillator zoeken men de interferentietoon op (denk aan het behoud van uw transistoren! !).



..... EN AAN 'T BEHOUD VAN
UW TRANSISTOREN DENKEN!...

Eenmaal een zender, niet belangrijk welke, gevonden; de antenne verplaatsten naar C_1 en de kring L_1-L_2 en C_2 bijregelen. Tenslotte de instelling van de koppeling tussen L_2 en L_3 voor de meest selectieve ontvangst. Is voor de interferentietoon de afstemming van L_3-C_3 eenmaal gevonden, dan behoeft in den vervolge hieraan niets meer gedaan te worden. Ook dit is niet moeilijk. Men stelde bij ontvangst van een krachtige zender in zonder interferentietoon — uitsluitend op de doffe sleutelklik — en verstelle pas daarna C_3 op de gewenste toonhoogte.

Men make daarna voor het snel zoeken van de zenders een staatje, als volgt bijv.:

V.L.F. TELEGRAFIEZENDERS, IN NEDERLAND HOORBAAR

Zenders	Locatie	Vermogen	Sterkte	Bijzonderheden
GBR	Rugby, Engeland	300 kW	zeer sterk	f = 16 kHz
NAA	Cutler, Maine	1000 kW	zeer sterk	f = 17,8 kHz, Navy Station
RUB	Parijs, Frankrijk	onbekend	zeer sterk	f = 17,0 kHz
UMS	Moskou, Rusland	onbekend	zeer sterk	f = 17,2 kHz
NLK (NPG)	Jim Creek, Seattle, U.S.A.	250 kW	zwak	f = 18,6 kHz (alleen in nacht- en ochtenduren hoorbaar).
GQD	Outhorn, Engeland	500 kW	zeer sterk	f = 19,0 kHz
GBZ	Criggeon, Engeland	300 kW	zeer sterk	f = 18,6 kHz
NSS	Annapolis, Maryland, U.S.A.	100 kW	sterk	f = 21,4 kHz. Zwakt overdag af.
NBA	Balboa, Canal Zone	30 kW	middelmatig	f = 24,0 kHz. Zwakt overdag af.
ROR	Moskou, Rusland	onbekend	sterk	f = ca. 24,6 kHz op onbepaalde tijden hoorbaar. is dezelfde zender als ROR.
RCV	Idem	onbekend	sterk	f = 26,1 kHz (alleen in nacht- en ochtenduren hoorbaar)
NPM	Lualualei, Hawayi	1000 kW	matig	hoorbaar, enkeltonig
Bakenzender	onbekend, 14,0 kHz	onbekend	zwak	dubbeltonig
Bakenzender	onbekend, 13,9 kHz	onbekend	zwak	hoorbaar. als doorl. ratel
? ? ? zender	onbekend, 13,8 kHz	onbekend	zwak	f = onbekend
NSE	Whitingfield, Florida	onbekend	matig	f = onbekend
NHY	Kenika, Post Rianty, Monaco	onbekend	zwak	f = onbekend

Eenmaal zo afgeregeld, zal de storende Duitse zender nog steeds aanwezig zijn. Op de ontvanger zitten 2 storende zenders naast elkaar:

- 1e. de Duitse zender en
- 2e. een krachtige met dubbelstroomwerkende zender.

Men stelde de omroepontvanger tussen deze 2 punten in en herhale de afstelling van de convertor als bovenbeschreven. Als alles goed is, zal men geen enkele storende factor meer moeten kunnen aantreffen.

De RC gekoppelde r.f. versterker (fig. 4)

Voor belangstellenden is hierbij gevoegd een schema van de bij de VLF convertor

Hoewel de schrijver geen voorstander is van de toepassing van r.f. smoorspoelen, is L₄ als anodekoppel eenheid toch het enig juiste onderdeel hiervoor, aangezien:

- 1e. de buis V₂ de volle anodestroom kan krijgen en
- 2e. een smoorspoel op deze plaats in feite parallel aan L₂ staat en derhalve door de inductieve koppeling ook op de secundaire kring L₃, L₄ en C₃ minder demping veroorzaakt, dan wanneer op deze plaats een anodeweerstand ware gebezigd.

De anodespanning bedraagt ook hier slechts 65 V.

De toegepaste buizen kunnen bijv. zijn: 6SF5, als eerste r.f. versterker. 6J5 of 6C5 als tweede buis.

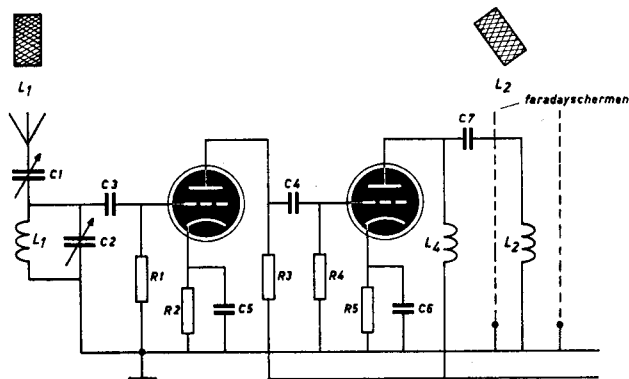


Fig. 4 - Schakeling r.f. RC-gekoppelde versterker.

- C1 en C2 gelijk aan fig. 3.
- C3-4... = 200 pF mica
- C5-6... = 0,1 μF
- C7... = 5000 pF mica
- R1-4... = 2 MΩ
- R2-5... = 1000 Ω
- R3... = 200 kΩ
- L1, L2, L3 als in fig. 3
- L4 = h.f. smoorspoel 300 mH

toegepaste tweetraps RC gekoppelde r.f. versterker. Men zou dus kunnen zeggen dat deze is ingevoegd tussen de spoelen L₁ en L₂.

Nu nog meer dan in fig. 3 kan C₁ kleiner gemaakt worden, hetgeen de selectiviteit van L₁ ten goede komt.

Tenslotte moge hierbij worden gevoegd een lijst van de meest gehoorde VLF telegrafiezenders, die gelukkig niet allemaal tegelijk in functie zijn. Wellicht wordt bij een beschouwing van de gebruikte frequenties het dan duidelijk waarom de selectiviteit van de convertor zo enorm hoog opgevoerd moest worden.