Ons Nostalgiehoekje

Kurzwellen-Empfänger Lo 6 K 39a

De Duitse krijgsmacht maakte tijdens de tweede wereldoorlog nog veel gebruik van rechtuit-ontvangers. De Duitse elektronische industrie had in de jaren die vooraf gingen aan WO-II de techniek van het maken van zulke ontvangers dan ook tot een hoge graad van perfectie opgevoerd.

In *Ons Nostalgiehoekje* uit *Electron* van juli 1978 namen we de Tornister-Empfänger b al eens onder de loep. Dat was een rechtuit-ontvanger met twee hoogfrequenttrappen, teruggekoppelde detector en een trap laagfrequentversterking. De drie afgestemde kringen worden ieder afgestemd met een sectie van de drievoudige afstemcondensator. Een uitvoeriger beschrijving van de Torn Eb kunt u vinden in *Electron* van november 1977.

Maar onder het verbindingsmateriaal van de toenmalige Duitse krijgsmacht waren ook rechte ontvangers te vinden van heel wat gecompliceerder opzet. Een voorbeeld daarvan is de Lo 6K 39a, waar we het in deze aflevering van *Ons Nostalgiehoekje* over willen hebben.

Lo is afkomstig van Lorenz, de 6 slaat op het aantal kringen, K komt van 'Kurzwellen', 39 betekent dat de ontvanger in 1939 operationeel in gebruik werd genomen en de a wil zeggen dat er genormaliseerde condensatoren in worden gebruikt.

Het originele instructieboekje, waaraan ik verschillende gegevens heb ontleend, was bedoeld voor de Kriegsmarine. De ontvanger werd namelijk voor de marine ontwikkeld.

Een zeer bondige samenvatting van wat de ontvanger voorstelt vinden we al in de allereerste zin van het instructieboekje: 'Der Kurzwellen-Empfänger Lo 6K 39a ist ein Fünf-Röhren-Geradeaus-Empfänger mit sechs im Gleichlauf betriebene Abstimmkreisen. Eine sechste Röhre dient der Frequenz-Kontrolle'.

Op foto 1 ziet u het toestel van voren. Fig.1. toont het schakelschema in vereenvoudigde vorm. Zoals u ziet zijn er niet minder dan zes afgestemde kringen, die worden afgestemd met een zesvoudige condensator. Op foto 2 zit die condensator in de twee boven elkaar geplaatste rechthoekige afschermdozen. De ontvanger is ingericht voor ontvangst van de kortegolfband 1,5 . . . 25 MHz, die daartoe in acht banden is verdeeld: 1,50 . . . 2,135 MHz, 2,135 . . . 3,05 MHz, 3,05 . . . 4,33 MHz, 4,33 . . . 6,16 MHz, 6,16 . . . 8,74 MHz, 8,74 . . . 12,40 MHz, 12,40 . . . 17,60 MHz en 17,60 . . . 25,00 MHz. Zoals u ziet zijn de banden tamelijk smal gehouden. Omdat bovendien de afstemknop van de variabele condensator voorzien is van een overbrenging van 1:50 is de afstemming uiterst gemakkelijk. Dat die afstemknop subliem loopt en een slingertje heeft, is haast vanzelfsprekend voor een Duits ontwerp uit die tijd.

Omdat er acht golfbanden zijn is er voor ieder van de zes afgestemde kringen een serie van acht spoelen (48 spoelen totaal!). Die zijn ondergebracht in een zwaar geconstrueerde spoeltrommel, waarvan op foto 2 ook iets is te zien. Elke spoel is voorzien van een trimmer en een regelkern, waarmee een perfecte gelijkloop wordt gerealiseerd. Het omschakelen van de ene band naar de andere gebeurt met de kruk die op foto 1 onderaan, rechts van het midden is te zien. Het geeft een gevoel of je de sluiting van een brandkast hanteert . . . Zoals reeds vermeld gaat het afstemmen heel gemakkelijk. Niettemin is de detectorkring, die in wezen bij ontvangst van telegrafie of enkelzijbandtelefonie met genererende detector de afstemming bepaalt, nog voorzien van een aparte regelbare spoel, in fig.1 aangegeven met 74, waarmee de afstemming in elke band plus en min circa 3 kHz kan worden gevarieerd. Daarvoor dient een grote knop (rondom knop 'L' op foto 1) en daarmee is zelfs in de 21 MHz band het afstemmen van een EZB-station een fluitje van een cent. Terwijl in de tijd dat de ontvanger werd gemaakt EZB nog helemaal niet werd gebruikt bij de krijgsmachten!

Het gebruik van een variabele spoel is nodig om de mate van verstemming constant te houden over een band. Met een variabele condensator zou de verstemming bovenin een band veel groter zijn dan onderin.

Kijken we nu nog eens naar het schema.

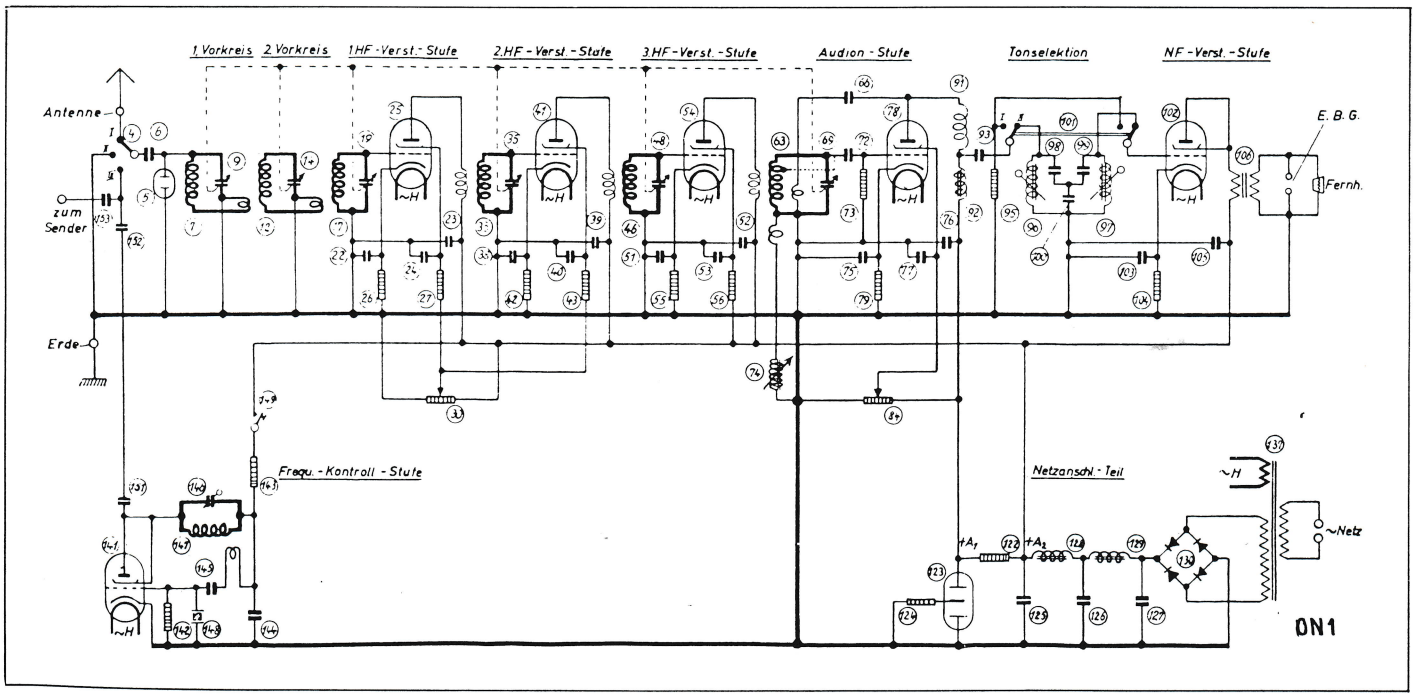

Fig.1. *Dit is het vereenvoudigde schakelschema van de rechtuitontvanger Lo 6K 39a.*

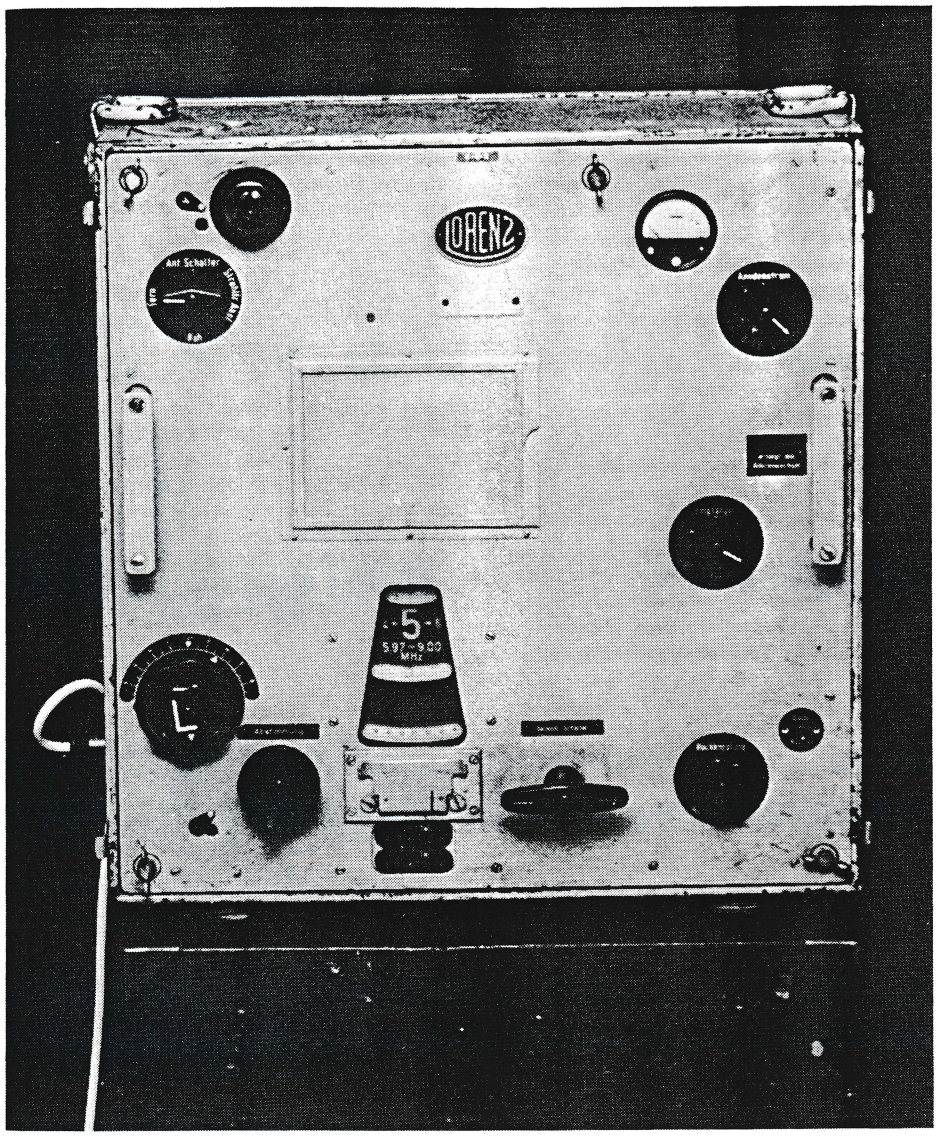

Foto 1. *De Lo 6K 39a van voren gezien. De handgrepen bovenaan zijn geen overbodige luxe want het toestel weegt 65 kg! (Foto PAoJSU).*

Tussen de antenne-ingang en de eerste hoogfrequentbuis vinden we een maar liefst drievoudig bandfilter. Dat geeft een uitstekende bescherming tegen naburige signalen. Dat is met name van belang op schepen, waar zenders en ontvangers uiteraard heel dicht op elkaar staan. Mede daarom is parallel aan de ingangskring een neonlamp geschakeld die bij zeer hoge antennespanning ontsteekt en aldus de ontvanger beschermt. Daarna volgen er nog twee HF-trappen voor de teruggekoppelde detector. Al die trappen zijn gescheiden door enkelvoudige kringen. De buisjes van het bekende type RV12P2000.
De regeling van de terugkoppeling gebeurt door variatie van de schermroosterspanning. En dank zij een beetje negatieve roosterspanning via kathodeweerstand 79 is de inzet van het genereren bijzonder zacht. Wie rechtuit-ontvangers van vroeger nog kent uit persoonlijke ervaring weet hoe moeilijk het was om zo'n soepele overgang van genereren naar niet-genereren te verkrijgen. Maar de Duitsers verstonden die kunst tot in perfectie.
Op de detector volgt direct de eindtrap die ruim voldoende signaal geeft voor één of twee hoofdtelefoons.
Voor telegrafie kan tussen detector en eindtrap een laagfrequenttweekringsbandfilter worden ingeschakeld. Het filter is afgestemd op 1000 Hz en het heeft een bandbreedte van 200 Hz.
Voor nauwkeurige frequentiebepaling is een kristalcalibrator met een kristal op 100 kHz voorzien (linksonder in fig.1). Ook daarin vinden we een RV1P2000.
Elke Duitse ontvanger of zender was voorzien van een controlemogelijkheid op de goede werking en de Lo 6K 39a maakt daarop geen uitzondering. Op foto 1 ziet u een meetinstrument, dat voorzien is van twee gekleurde drukknopjes. Drukken we het gele knopje in dan meten we de gloeispanning en de meter moet daarbij een aanwijzing in een geel vakje op de schaal geven. De anodespanning meten we door het rode knopje in te drukken en daarbij moet de meterwijzer in een rood vakje komen. Rechtsonder de meter ziet u nog een knop, gemerkt 'Anodestrom'. Die wordt door een veer in de ruststand gehouden. Maar we kunnen hem tegen de veerwerking in op zes standen zetten en die corresponderen met de anodestromen van de zes buizen. De metershunts zijn zo uitgekiend dat bij normale werking de wijzer in het midden van de schaal in een blauw vakje staat!

Met dit soort zaken, die de minitieuze zorg voor detail van de ontwerpers demonstreren, zitten Duitse apparaten vol. Een wil ik er nog noemen bij de Lo 6K 39a (niet getekend in fig. 1). Een afgestemde kring heeft aan de hoge frequentiekant van een band een hogere kringimpedantie dan aan de lage kant. Dat betekent dat de buis, die aan de kring voorafgaat, aan die hoge kant meer versterkt dan aan de lage kant. Omdat er hier drie HF-trappen werkzaam zijn zou dat tot gevolg hebben dat bij veranderen van de afstemming binnen een band de ontvangerruis en ook de gevoeligheid nogal flink zou toenemen, gaande van lage naar hogere frequenties. Ook daar hebben de ontwerpers wat op gevonden. Als u goed kijkt ziet u op foto 2 midden reechts een potentiometer die door tandwielen is gekoppeld met de as van de afstemcondensator. Die potmeter regelt de schermroosterspanning van de derde hoogfrequentbuis. Wanneer de afstemcondensator naar hogere frequenties wordt gedraagd neemt daardoor de schermroosterspanning — en daarmee de versterking — af en dat compenseert de toeneming van de versterking door de hoger wordende kringimpedantie.....
Arthur Bauer, PAoAOB, was zo vriendelijk mij een Lo 6K 39a uit zijn verzameling ter beschikking te stellen om er eens wat ervaring mee op te doen. M'n buurman moest wel te hulp worden geroepen om de 65 kg naar de shack op zolder te krijgen voordat het feest kon beginnen. En een feest is het, het luisteren met zo'n geperfectioneerde rechtuit. Hoewel Arthur het apparaat niet had gerevideerd of afgeregeld, werkte het perfect, afgezien van een beetje brom uit de voeding die mogelijk werd veroorzaakt door een wat afgezakte afvlakcondensator.

De zeer overzichtelijk gecalibreerde frequentieschaal is heel gemakkelijk af te lezen. Vergissen is niet mogelijk. Tegelijk met het kiezen van de gewenste frequentieband draait er namelijk een masker mee dat alleen het van toepassing zijnde deel van de schaal vrijlaat. Op foto 1 is dat het middelste deel van de drie zichtbare stukken schaal. Het onderste deel loopt van 0. . .100 en is bedoeld voor het 'loggen' van verschillende stations, het bovenste deel is blanco en daarop kunnen met potlood

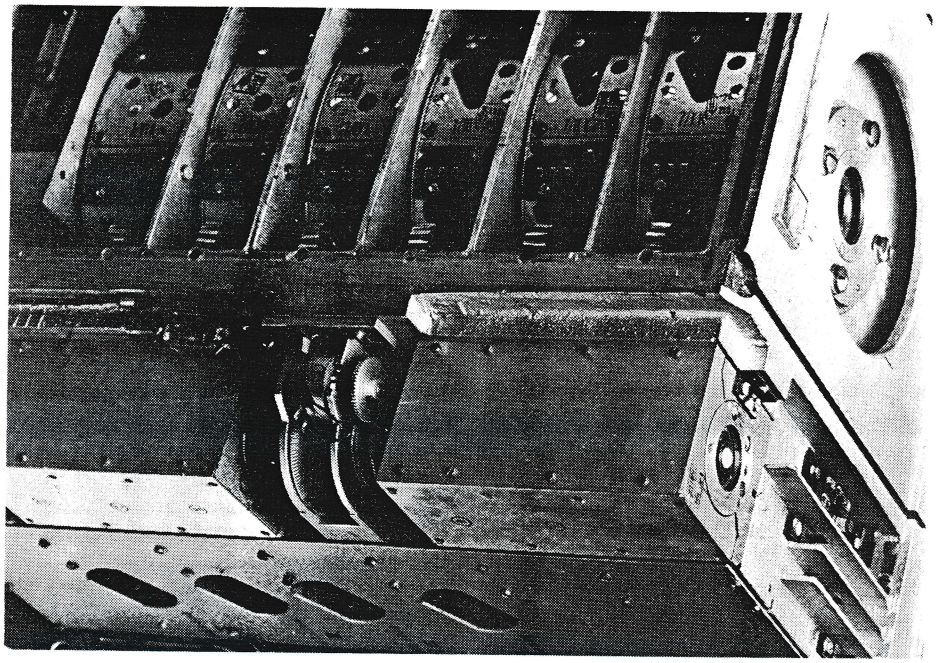

Foto 2. *Wanneer we de ontvanger uit de kast halen en van achteren bekijken zien we dit. Links de zesvoudige spoeltrommel voor de acht golfbanden. Rechts de eveneens verticaal gemonteerde zesvoudige afstemcondensator waarvan de secties zijn verdeeld over twee afschermdozen. Daar tussenin de met de condensator meedraaiende potmeter die de schermroosterspanning van de derde hoogfrequentbuis zo regelt dat de versterking van de ontvanger over de band constant blijft. (Foto PAoJSU).*

aantekeningen worden gemaakt. Het klepje onder de schaal dekt het schaalverlichtingslampje af, dat zodoende zeer simpel kan worden vervangen. De terugkoppeling zit rechtsonder en de met 'L' gemerkte knop is de volumeregeling die werkt via de schermroosterspanning van de eerste twee hoogfrequentbuizen. De schaalijking bleek na al die jaren nog te kloppen binnen enkele kilohertz. De gevoeligheid wordt in het instructieboek opgegeven als de ingangsspanning die nodig is voor een uitgangsspanning van 1 volt aan 5000 ohm. De specificatie geeft een gevoeligheid aan van 2 microvolt voor A1 en 4 microvolt voor A3. Dat geldt bij een ruisspanning van 0,3 volt en optimale instelling van de terugkoppeling. In de praktijk betekent dit dat een telegrafiesignaal neembaar is bij een spanning die volgens mijn metingen ligt tussen 0,4 en 0,8 microvolt.

Interessant is ook welke veraf-selectiviteit wordt bereikt met de zes afgestemde kringen. De specificatie geeft op dat de verzwakking 60 dB bedraagt bij een verstemming van ± 0,85% op 4,62 MHz. Om er zelf een indruk van te krijgen voerde ik aan de ingang een meetzendersignaal van 100 mV toe (EMK achter 50 ohm inwendige weestand). Het signaal werd 30% amplitudegemoduleerd met 400 Hz. Ik ging na hoe dicht het meetzendersignaal de afstemfrequentie van de ontvanger kon naderen voordat de 400 Hz toon hoorbaar werd. Een niet erg wetenschappelijk criterium, maar het ging tenslotte maar om een indruk. Die frequentie-afstand liep op van 27 kHz voor de laagste tot 243 kHz voor de hoogste band. In de buurt van de drukke 7 MHz band was de frequentie-afstand circa 107 kHz. Dat betekent wel dat 's avonds geen spoor van inter- of kruismodulatie viel te ontdekken bij ontvangst op de zendantenne!

Vooral op telegrafie werkt de ontvanger heel fijn. Het 1000 Hz filter doet het perfect en de signalen komen kristalhelder naar voren uit de achtergrondruis. Van fluitjes is uiteraard niets te bespeuren. Kortom, ik heb met groot genoegen een tijdje gespeeld met deze superrechtuit. De ontvanger is inmiddels al weer een poosje terug bij z'n baas maar wat blijft is een diep respect voor de technici die zoiets verfijnds zo'n veertig of meer jaar geleden wisten te maken.

PAoSE

In Memoriam

Diep geschokt waren wij bij het vernemen van het bericht, dat op 1 november 1979 nog vrij plotseling te Goes is overleden

OM T.C. de Jonge

Cor was van de heroprichting af van de afdeling Noord- en Zuid-Beveland samen met zijn vrouw en zoon een trouwe bezoeker van de afdelingsbijeenkomsten.
Echter door zijn ziekte kon hij de laatste maanden niet meer komen maar hij bleef wel bij het radiogebeuren betrokken o.a. door uitluisteren op PI3GOE.
Cor had nog vele plannen en was druk doende voor zijn D-examen.
Dat zijn vrouw en kinderen de kracht mogen vinden om dit zware verlies te dragen.

Namen de afd. Noord- en Zuid-Beveland,
PA2CHM, secretaris

- Het is u misschien niet opgevallen en daarom wijzen we er op deze bescheiden plaats maar eens op: de contributie van de VERON is niet verhoogd.
- In het weekblad ZIN van het FNV, dd. 15 augustus 1979, stond een uitvoerig artikel bestemd voor werknemers in de elektrotechnische industrie, TV- en-computermonteurs, in welk artikel gewezen wordt op het gevaar van beryllium-oxyde (BeO), een zeer giftige stof die voorkomt in kathodestraalbuizen, transistoren voor grotere vermogens, thyristoren en dioden. Ter vermijding van risico's wordt erop gewezen nooit halfgeleiders open te zagen, kathodestraalbuizen stuk te slaan en in elk geval te voorkomen dat men met resten van deze onderdelen in aanraking komt. (Met dank aan PDoGIP die ons het knipsel toezond).