

VERSLAG VAN DE NABOUWVAN DE PF1-IDZ ZENDER



Ed Plevier

Inleiding

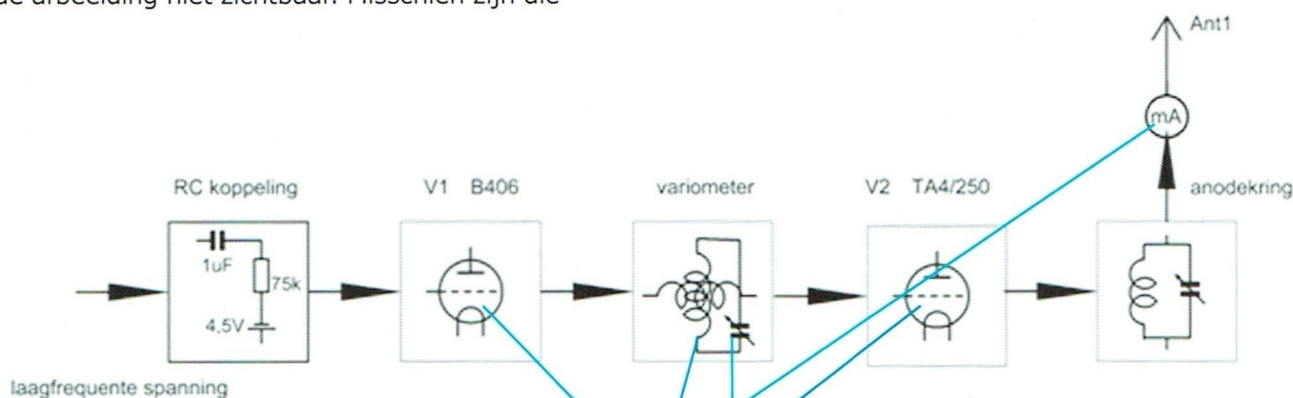
Begin augustus 2018, nog voor de succesvolle NSF-ten-toonstelling, begon ik met het maken van een replica PF1-IDZ zender. In juni 2019, tien maanden later, is de zender eindelijk klaar. In eerste instantie wilde ik een

andere zender die Idzerda op de derde Utrechtse jaarbeurs van 24 februari tot 8 maart 1919 had gebruikt, nabouwen.

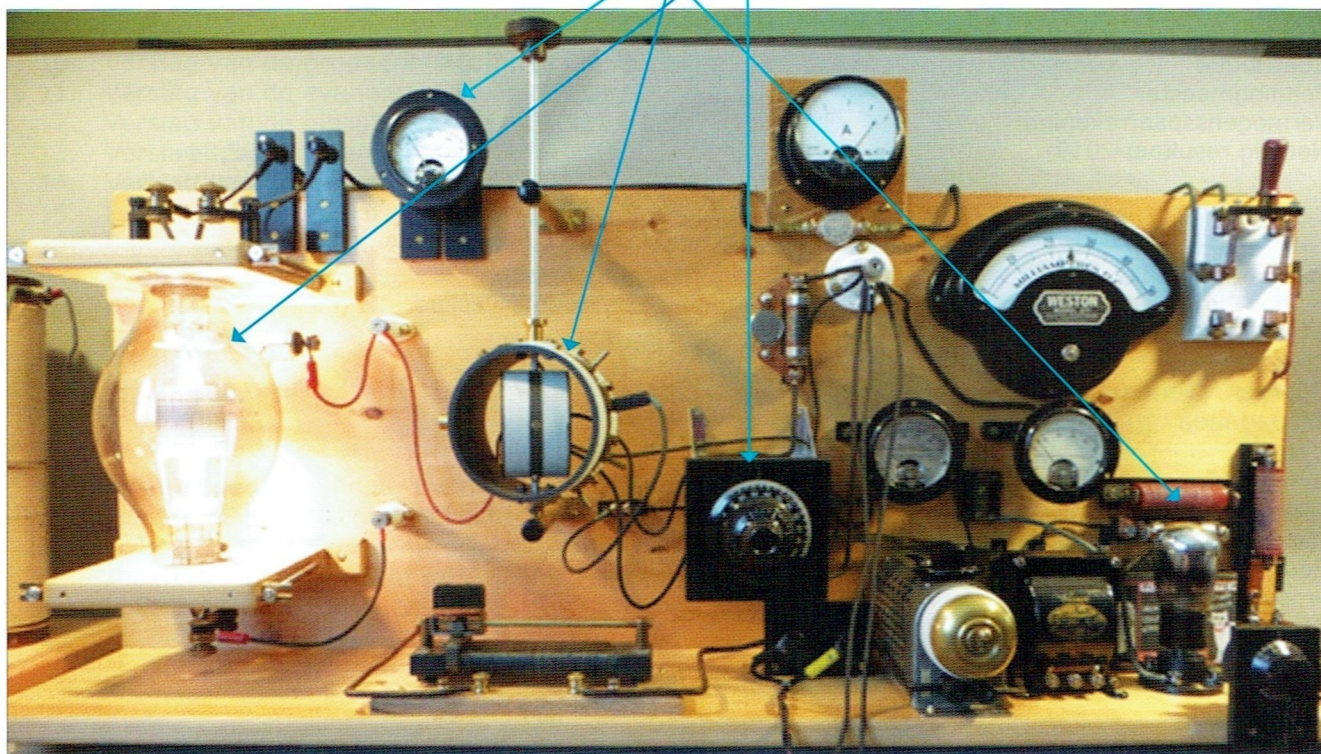
Het bestuderen van de afbeelding van de toonkamer op het Lucas Bolwerk leverde echter onvoldoende houvast voor de nodige onderdelen, met name de gebruikte zendlamp(en) zijn op de afbeelding niet zichtbaar. Misschien zijn die

acht objecten gemonteerd op de rechterwand de zendlampen? Daar komt nog bij dat bijna alle onderdelen, maar vooral de generatorlampen, niet te vinden zijn.

Vandaar de keuze om de laatste zender van Idzerda, die bij het Nederlands Instituut voor Beeld en Geluid in het depot aanwezig is, te gaan nabouwen. Tevens heb ik samen met Pieter Bakker, inmiddels overleden, het schema van de zender mogen optekenen. Voor deze zender is een aantal originele onderdelen gevonden bij het leeghalen van de zolder in het Radiotron te Hoenderloo. Met dank aan Marjon Ritmeester. De replicazender is echt een project geworden voor de leden van de NVHR en is door de leden van de NVHR mogelijk gemaakt!



• Afbeelding 1. Blokschema van de replicazender PF1-IDZ

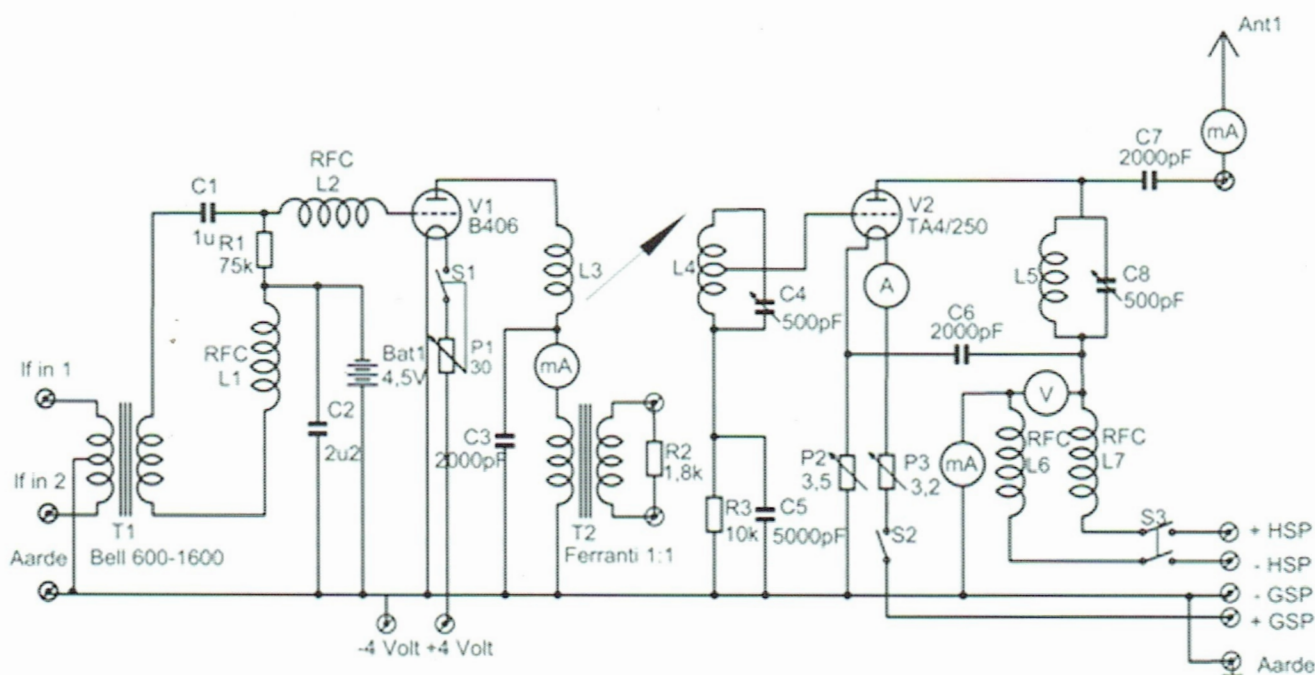


• Afbeelding 2. Enkele onderdelen aangewezen door pijlen.

Beschrijving van het blokschema

De laagfrequente spanning, afkomstig van bijvoorbeeld een ontvanger, CD-speler of microfoon, wordt via een koppelcondensator van $1\ \mu\text{F}$ aangeboden aan het rooster van de modulatorlamp B406. De batterijspanning van 4,5 volt bepaalt het werkpunt van de modulatorlamp. De lamp zet de laagfrequente (wissel)spanningen om in weerstandsveranderingen, die door de variometer omgezet worden in impedantievariaties. Deze impedantievariaties worden tenslotte door de zendlamp TA4/250 omgezet in frequentieveranderingen van de hoogfrequente draaggolf (frequentiemodulatie). Bij dit systeem ontstaat ook parasitaire amplitudemodulatie.

Het prinsipschema



• Afbeelding 3. Het prinsipschema.

Beschrijving van het prinsipschema

Het toegepaste schema van de zender is te zien in afbeelding 3.

Dit is bijna hetzelfde schema, alleen logischer getekend dan in RHT 162 bladzijde 150, waarbij tevens de extra zendlamp is weggelaten. De aansluitingen 'If in 1' en 'If in 2' worden gebruikt om de laagfrequente spanning toe te voeren. Door het toepassen van de Bell-lijntransformator kan een muzieklijn van bijvoorbeeld de KPN worden aangesloten op de zender. Een extra koppelcondensator C1 ($1\ \mu\text{F}$) heb ik aangebracht omdat anders de weerstand R1 ($75\ \text{k}\Omega$) door de gelijkstroomweerstand van de lijntransformator en de gelijkstroomweerstand van de hoogfrequente smoorspoel L1 gedeeltelijk wordt kortgesloten. Via de koppelcondensator C1 en de laagfrequente smoorspoel L2 bereikt de laagfrequente spanning het rooster van de modu-

latielamp V1 (B406). Door de weerstand R1 en dezelfde laagfrequente smoorspoel L2 wordt een negatieve spanning van 4,5 volt op het rooster van de B406 aangeboden. De batterijspanning is door de condensator C2 ($2,2\ \mu\text{F}$) ontkoppeld, waardoor de toename van de inwendige weerstand van de batterij, vanwege veroudering, weinig invloed heeft.

De modulatorlamp B406 zet de laagfrequente spanning om in weerstandsverandering.

Opmerking: op dit moment is de B406 vervangen door een Marconi lamp DET9, waarmee een hogere gevoeligheid van de modulator wordt verkregen.

De modulatorlamp B406 staat parallelgeschakeld aan de spoel L3 van de variometer door de hoogfrequent ontkoppelcondensator C3 van $2000\ \text{pF}$.

De spoel L3 wordt gevormd door de twee binnenste spoelhelften van de variometer.

De mA-meter geeft de gemiddelde anodestroom aan van de modulatorlamp B406. De B406 krijgt zijn anodespanning (wisselspanning) via L3 van de variometer.

De Ferranti-koppeltransformator is afgesloten met een belastingsweerstand R2 van $1,8\ \text{k}\Omega$, welke empirisch is vastgesteld. Daarvoor is voor de laagfrequente spanning een blokvolgspanning gebruikt. Door de zender met een blokvolgspanning te moduleren kan, door het wijzigen van de belastingsweerstand, de blokvolg zo zuiver mogelijk worden weergegeven in de omhullende van de draaggolfspanning. Doordat L3 met L4 is gekoppeld verandert de afgestemde oscillatorkring (L4 met C4) in frequentie en in impedantie, in het ritme van de laagfrequente spanning.

Het werkpunt van de modulator is zodanig gekozen dat er vooral frequentiemodulatie optreedt en zo min mogelijk amplitudemodula-

tie. Dit komt door de inwendige weerstand van de modulatorlamp B406, welke rond de 4 k Ω ligt. Ik krijg de indruk dat de B406 niet de juiste lamp is geweest voor deze zender, omdat het werkpunt voor optimale FM niet is te verkrijgen met deze lamp. Voor optimale FM is namelijk een lamp nodig met een inwendige weerstand van circa 1500 Ω . Dit heb ik gemeten door de modulatielamp te vervangen door een potmeter en de waarde van de potmeter te wijzigen tot de zender minimale antennestroom levert.

De gloeispanning van de B406 is aangesloten op de aansluitklemmen +4 Volt en -4 Volt. Met de gloeistroomregelaar (P1) is de grootte van de gloeistroom te regelen. Het opdraaien van de gloeistroomregelaar levert een frequentieverandering op van circa 5 kHz en een zodanige impedantieverandering dat de antennestroom van 110 mA terugvalt naar circa 90 mA.

De spoel L4 bestaat uit de twee buitenste spoelhelften van de variometer en vormt samen met de condensator C4 de roosterafstemkring van de zendlamp V2 (TA4/250). De opgewekte zendfrequentie wordt voornamelijk bepaald door de roosterafstemkring, maar ook de koppelfactor tussen L3 en L4, de coëfficiënt van wederzijdse inductie M, de zelfinductiecoëfficiënt van de spoel L3 en de weerstand van de modulatorlamp V1 bepalen mede de opgewekte frequentie. Hier moet ik ook nog vermelden dat de antennecapaciteit en de anode-afstemkring (L5 met C8) ook nog de zendfrequentie behoorlijk beïnvloeden.

Het rooster van de zendlamp is op de middenaftakking van de spoel L4 aangesloten. Aan de koude kant van de roosterafstemkring is een detectienetwerkje (R3 parallel met C5) aangebracht. De tijdconstante van dit netwerkje bedraagt 50 μ S.

In de anodeleiding van de TA4/250 is ook een afgestemde kring (L5 met C8) opgenomen. Een zendlamp met afgestemde roosterkring en afgestemde anodekring (TPTG: Tuned Plate Tuned Grid) oscilleert gemakkelijk door de inwendige capaciteit tussen anode en rooster van de TA4/250.

De koude kant van de afgestemde anodekring is door C6 (2000 pF) geaard op de gloeidraad van de zendlamp TA4/250. De hete kant van de afgestemde anodekring gaat via de koppelcondensator C7 (2000 pF) en de antennestroommeter naar de antenne. Tussen de antennestroom en de eigenlijke antenne is nog een variometer geschakeld als antenneverlengspoel, welke niet in het schema staat aangegeven.

De plus van de hoogspanning (+HSP) bereikt via schakelaar S3, smoorspoel L7 en anodespoel L5 de anode van de TA4/250.

De anodestroom en de roosterstroom (kathodestroom) van de TA4/250 gaan vanaf de gloeidraad, regelweerstand P2 (3,5 Ω), door de mA-meter, de smoorspoel L6 en de schakelaar S3 naar de min hoogspanning (-HSP). De anodespanning wordt aangegeven door de voltmeter die

tussen de twee smoorspoelen L6 en L7 is geschakeld.

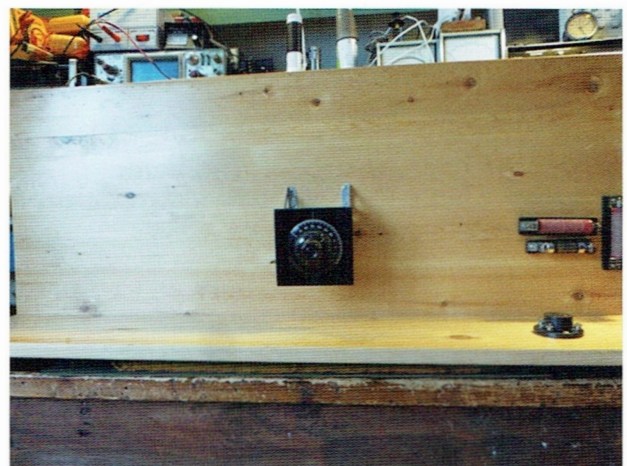
Tenslotte nog de gloeispanning van de TA4/250 deze gaat van de aansluiting plus gloeispanning (+GSP) via S2, schuifweerstand P3 (3,2 Ω), ampèremeter, gloeidraad TA4/250 en de schuifweerstand P2 (3,5 Ω) naar de aansluiting min gloeispanning (-GSP). De min gloeispanning is op aarde aangesloten.

Technische gegevens

Modulatorlamp B406	gloeispanning	4,22 V
	gloeistroom	108 mA
	anodespanning niet meetbaar door te hoge belasting van de meetapparatuur	
	anodestroom	3,5 mA
	gevoeligheid modulator	ca. 0,5 kHz/V (met een DET9 modulatorlamp)
	maximale laagfrequente ingangsspanning	2 V (met een DET9 modulatorlamp)
Zendlamp TA4/250	gloeispanning	10,7 V
	gloeistroom	4,6 A
	anodespanning	250 V
	kathodestroom	15 mA
Zendfrequentie		1,161 MHz
2e harmonische		-30 dB
3e harmonische		-50 dB
Antennestroom		ca. 90 mA

De bouw van de replicazender

De twee Lundia-planken van 95 cm bij 39 cm zijn door Teun Terlouw aan elkaar verbonden en voorzien van vier ronde voetjes, daarmee was het chassis van de zender klaar. Hierna kan het opbouwen van de zender beginnen.



• Afbeelding 4. De eerste onderdelen gemonteerd.

Als eerste is de lamphouder voor de B406 gemonteerd, vervolgens de twee originele IDZ hoogfrequente smoorspoelen, waarvoor ik twee ebonieten houders heb gemaakt, daarna de Ferranti-weerstand met originele houder en tenslotte een Ducati-afstemcondensator van 500 pF. De

Ducati-afstemcondensator is met twee haakse beugels gemonteerd aan het verticale paneel. Aan de voorzijde van de Ducati-afstemcondensator is een rechthoekig ebonieten plaatje gemonteerd met de afstemknop. Om aflezen van de afstemknop mogelijk te maken, is in het eboniet een verticale streep gegraveerd, die met witte acrylverf is ingekleurd. Al het gebruikte eboniet komt van een Franse superheterodyne-ontvanger uit de twintiger jaren.



• Afbeelding 5: Bevestiging van de lamphouder.

De eerste grote uitdaging is de bevestigingshouder van de zendlamp TA4/250 te maken. Van een Lundia-plank heeft Teun de twee plankjes gemaakt met het bijbehorende latje erachter. De grote gaten zijn met de bekende gatenzaag geboord onder de kolomboormachine. Na het boren zijn de twee plankjes doormidden gezaagd. In de lengterichting van het hout zijn twee 4 mm messing geleiders gemaakt, waarover het voorste stuk kan schuiven. Alle maten zijn afkomstig van foto's, die ik destijds bij het Nederlands Instituut voor Beeld en Geluid heb gemaakt.

De vier stukjes messing hoeklijn vormen een spaninrichting, waarin de trekveren worden gespannen. Deze trekveren komen van de plaatselijke ijzerhandel in Laren. Aan elke uiteinde van een trekveer is een messing M3-draadeind bevestigd, waardoor met een kartelmoer M3 de veren zijn aan te spannen. Het andere uiteinde van de veer is met een messing houtschroef direct op de zijkant van het plankje geschroefd.

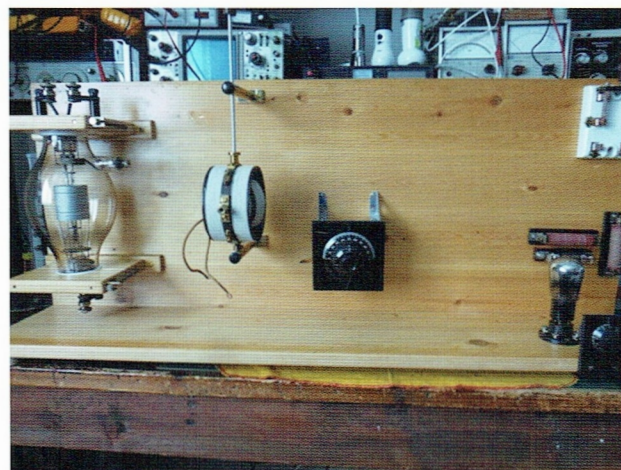
Een nog grotere uitdaging is om de elektrische aansluitingen voor de TA4/250 te maken. Na het verwijderen van de klembeugels, die zijn voorzien van een asbestkoord, zitten de aansluitdraden van de TA4/250 alleen nog direct bij de kneep vast. Om afbreken nabij de kneep te voorkomen, moet ik enkele voorzieningen aanbrengen. Daarvoor heb ik drie ebonieten bussen gedraaid, gepolijst en voorzien van M4 draad. Van elke M4 bout is de kop verzonken in het plankje, waardoor er voldoende lengte uitsteekt boven de ebonieten bus. Boven de ebonieten bus is een strip eboniet aangebracht met aan een uiteinde een vierkant gat voor de lampaansluiting en aan de

andere kant een rond gat van 4 mm, waarop een M4-kartelmoer komt. De lampaansluitingen zelf bestaan uit drie M8 slotbouten en gaan door de vierkante uitsparingen van de ebonieten strip. Door middel van drie ronde M8 moeren worden de slotbouten vastgezet aan de ebonieten strip. Met drie stevige M8 kartelmoeren worden zo de aansluitdraden, afkomstig van de TA4/250, met de rest van de zender gemaakt. Zie afbeelding 5. Op de foto is nog juist te zien dat intussen de gloeistroomregelaar van de lamp B406 (P1) en de dubbelpolige hoogspanningsschakelaar (S3) zijn aangebracht.

De volgende uitdaging is de montage van de variometer.

Deze originele NRI-variometer uit 1921 was al opnieuw gewikkeld voor de zender op de NSF-tentoonstelling. De variometer is eenvoudig bevestigd op het verticale paneel door middel van twee messing staven en twee rechthoekige messing montageplaatjes van 20x40x4 mm. Een zoektocht langs de verschillende bouwmarkten en ijzerhandels levert geen messing staaf, met een diameter van 15 mm en een lengte van 100 mm, op.

Gelukkig wist Teun in Rotterdam nog een bedrijf die de ronde staaf in alle maten kon leveren. Ook de rechthoekige montageplaatjes, aan de onderkant, komen uit Rotterdam. Het messing materiaal is mij geschonken door Teun, nogmaals dank Teun.



• Afbeelding 6. De montage van de variometer.

De twee messing staven zijn aan de voorzijde voorzien van een 6 mm gat om de as van de variometer door te laten. Op de kopse kant is M4 schroefdraad aangebracht voor de kartelborgbout. Aan de achterzijde is over een lengte van 4 mm M5 draad gesneden, waarmee de staven aan het rechthoekig montageplaatje zijn verbonden. Met dank aan Arjen van Schaik voor het mogen gebruiken van zijn draaibank en Ben van der Kolk voor de kartelborgbouten. Zie afbeelding 6 voor het resultaat.

Inmiddels is het eind oktober geworden. Het volgende onderdeel is de gloeistroomschuifweerstand (P3) over te wikkelen en daarop de

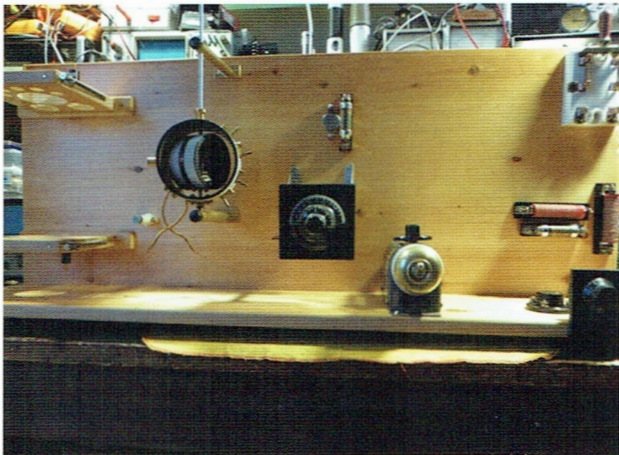
gloeistroomschakelaar S2 te monteren.

Van Peter Versluis kreeg ik een oude gloeistroom-schuifweerstand met dik weerstandsdraad. Dit weerstandsdraad is er voorzichtig vanaf gehaald. Trouwens het weerstandsdraad springt alle kanten op wanneer de kleminrichting wordt losgedraaid.

Van Paul Spaargaren kreeg ik een hoogohmige schuifweerstand met de juiste afmetingen en een goede gelijkenis met de originele schuifweerstand. Van deze schuifweerstand heb ik ook het weerstandsdraad verwijderd. En toen kwam de uitdaging om deze schuifweerstand over te wikkelen met het dikke weerstandsdraad.

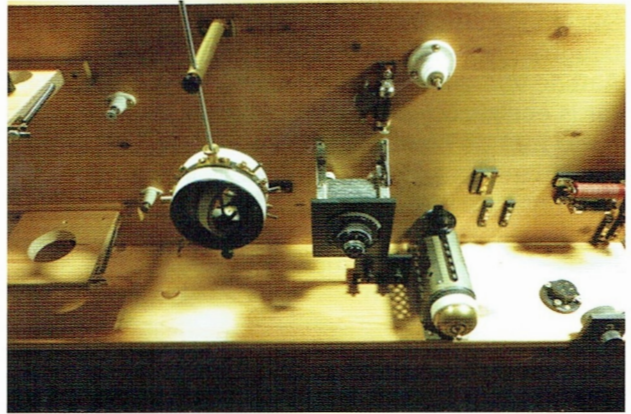
Om een lang verhaal kort te maken, het is gelukt, maar erg gemakkelijk ging het niet. Vooral het strak opbrengen van het draad, zonder dat het langer werd, was een probleem!

De keramische schakelaar S2 met de messing kap om de gloeistroom aan- en uit te schakelen, kwam uit de rommeldoos met diverse elektraspullen. Een ronde ebonieten schijf is gezaagd uit plaatmateriaal om de schakelaar op de voorkant van de schuifweerstand vlak te kunnen monteren. Helaas was het niet mogelijk om de twee aansluitingen van de schuifweerstand aan de achterzijde te maken, daarom zitten deze aan de voorzijde.



• Afbeelding 7. De schuifweerstand met schakelaar S2.

Op afbeelding 7 is tevens te zien dat het detectienetwerkje R3 en C5 op het verticale paneel zijn aangebracht. R3 is een originele FERRANTI-weerstand met houder en de condensator C5 is een mica-uitvoering van MANENS. Twee koperen strippen zorgen voor de galvanische verbinding. Op de volgende foto (afbeelding 8) zijn alle contactblokken aangebracht, de keramische 'afstandbussen' en de anodedoorvoer, met dank aan Seb Blommaart. De afstandbus voor het rooster van de TA4/250 zit rechtsboven naast de houten lamphouder en de anodedoorvoer bevindt zich rechtsonder naast de houten lamphouder. De contactblokken zijn van eboniet gemaakt. Daarop is een messing staf gemonteerd door middel van twee messing M3 bouten met verzonken kop. Ook de aansluitingen zijn van messing



• Afbeelding 8. Alle contactblokken voor de draden zijn aangebracht.

M3 bouten met brede cilinderkop. Voor de maatvoering zijn weer aandachtig de nodige foto's bestudeerd.

Op de achterzijde van het verticale paneel is de anodespoel gemonteerd. De ebonieten koker heeft een diameter van 100 mm waarop 42 windingen koperdraad van 2,9 mm buitendiameter, met dubbel katoen omsponnen, is aangebracht. Met dank aan Piet van Schagen voor het koperdraad.

Voor de binnenkant van de ebonieten koker is een houten schijf gezaagd, waaraan de ebonieten koker is bevestigd met vier platkop houtschroeven.

De houten schijf is met een bolkop houtschroef in het centrum gemonteerd op het verticale paneel met daartussen een ebonieten strip van 32x200 mm. Deze ebonieten strip is met vier bolkop houtschroeven eveneens aan het verticale paneel bevestigd.

De anode-afstemcondensator C8 is van Engelse makelij (H.W. SULLIVAN LTD. LONDON). Deze condensator is geheel gereinigd met een messingborstel op de Dremel. Dat geldt overigens voor alle componenten, voor montage worden deze uit elkaar genomen, mechanisch gereinigd met de Dremel of onder de kolomboormachine met een grote messingborstel, daarna opnieuw gemonteerd en gecontroleerd op de HP 4332A LCR-meter. Daarna vindt montage op de replica-zender plaats.

Intussen is het half november 2018 geworden. Voor de ontkoppelcondensator C6 naar de gloeidraad van de zendlamp TA4/250 is een ebonieten stoeltje gemaakt. Daardoor zijn de aansluitdraden korter te maken. Het oorspronkelijke stoeltje was van messing plaatmateriaal gemaakt, maar dat vond ik niet zo passen bij de gehele zender, omdat overal eboniet als isolatie materiaal is toegepast. De afmetingen van het bovengedeelte van het stoeltje bedragen 50x75x7 mm, waarvan het voorste gedeelte is afgerond met een straal van 25 mm.

De afmetingen van het onderste gedeelte zijn 50x20x7 mm. Beide delen zijn met twee bolverzonken en vernikkelde M3 bouten aan elkaar

gemaakt. Het stoeltje is tegen het verticale paneel met twee verzonken houtschroeven bevestigd.

Bovenop het stoeltje is een HARA luchtcondensator gemonteerd, waarvan de inhoud is vervangen door een MANES micacondensator van 2000 pF.



• Afbeelding 9. Anodecondensator, ontkoppelcondensator en anodespoel aangebracht.

De volgende uitdaging is het overwikkelen van de tweede gloeistroomschuifweerstand P2 van $3,2 \Omega$. Van Hans Reulen kreeg ik deze schuifweerstand op de VERON-beurs in Rosmalen. Helaas was ook deze weerstand 30Ω en daardoor niet geschikt voor de grote gloeistroom van de zendlamp. Ook van deze weerstand heb ik het draad verwijderd en overgewikkeld met het restant dikke weerstandsdraad van Peter Versluis. Teun heeft ook voor deze schuifweerstand het eiken plankje gemaakt met de afmetingen van $200 \times 80 \times 15$ mm en na het monteren van alle bij elkaar gezochte onderdeeljes ontstond het onderstaande resultaat. Zie afbeelding 10.

Tevens is een eboniet aansluitbordje, met de afmetingen van 75×35 mm, voor de gloeistroom aansluitingen van de TA4/250 zendlamp gemaakt. Dit aansluitbordje bevindt zich links naast de hoge schuifweerstand P3. De klemmen zijn originele IDZ-klemmen, welke op meerdere toestellen van de NRI voorkomen. Ook zijn er enkele draadverbindingen en twee ebonieten stroken voor de gloeistroomaansluitingen van de TA4/250 gemaakt. Deze ebonieten stroken zitten boven de lamphouder van de TA4/250.



• Afbeelding 10. De tweede regelweerstand en een gedeelte van de gloeidraadaansluiting zijn klaar.

Intussen is uit de Verenigde Staten de eerste Weston-meter model 271 met het serienummer 129169 gearriveerd. Gelukkig kwam de meter in goede conditie aan en mankeerde er niets aan. Omdat er geen voltmeter werd aangeboden, besloot ik een mA-meter met een volle schaal van 50 mA te kopen. Na het verwijderen van de inwendige shuntweerstand, bleek de nodige stroom voor volle schaaluitslag $12,13$ mA te bedragen bij een spanningsval van 59 mV over het draaispoelinstrument. Met deze gegevens is de voorschakelweerstand uitgerekend van $41,22 \text{ k}\Omega$ voor 500 volt volle schaaluitslag. Om het vermogen te verdelen bestaat deze voorschakelweerstand uit drie HFA (9 watt) Vitrohm weerstanden van respectievelijk $25 \text{ k}\Omega$, $15 \text{ k}\Omega$ en $1 \text{ k}\Omega$. De weerstand van $1 \text{ k}\Omega$ is zodanig afgeregeld dat bij een spanning van 500 volt er volle schaaluitslag is. De meter geeft nu als volle schaaluitslag 50 aan bij 500 volt. Elke aanwijzing op de schaal moet je eenvoudig met tien vermenigvuldigen om de juiste spanning af te lezen.

Een ritje naar Frans Driesens in Reusel, levert een aardig kastje op, ook bedankt Frans, om alle drie de Vitrohm-weerstanden in onder te brengen. Dit kastje heeft een plek gekregen op de bodemplank aan de achterzijde.

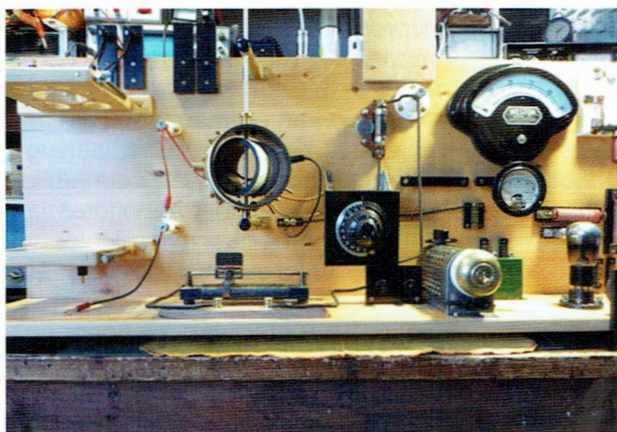
De montage van de Weston-meter op het verticale paneel levert een klein probleempje op, namelijk de draadeinden van de Weston-meter waren te kort om door het verticale paneel te komen. Helaas had ik de gaten al geboord. Er is een hulpstukje gemaakt voor de gatenzaag om aan de achterkant de aansluitingen te kunnen verzinken. Het overbodige hout is weggestoken met een houtbeitel.

De voorzijde van de replicazender begint intussen wel al te lijken op het origineel, maar er is nog veel werk te verzetten.

Alle ebonieten stroken voor de meters zijn vervolgens gemaakt. Van Koen Holleman kreeg ik de groene TCC-condensator van $2 \mu\text{F}$ met schroefaansluitingen. De lekstroom van de condensator werd gemeten en deze bedroeg $2,93 \text{ mA}$ bij 200 volt. Daarom heb ik de inhoud van de TCC-condensator vervangen door twee parallel geschakelde $1 \mu\text{F}$ Mepolesco-condensatoren. Mepolesco staat voor Metallized Polyester Capacitor. Hierna is de TCC-condensator op de plank gemonteerd, nog juist zichtbaar, rechts naast de hoge schuifweerstand P3.

In januari 2019 heeft Teun het paneel van de gloeistroomampèremeter voor de TA4/250 gemaakt.

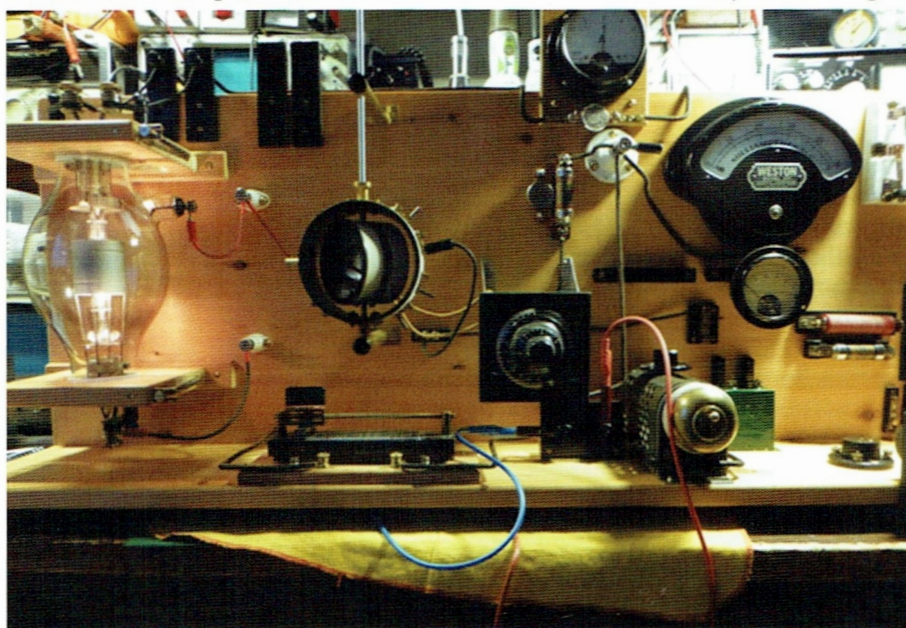
De aansluitdraden voor het rooster, de anode en de gloeidraden van de TA4/250 zijn klaar. Belangrijk was nu het verkrijgen van een ampèremeter voor de gloeistroom van de TA4/250. Een oproep op het Nederlands Forum Voor Oude Radio's levert een bruikbare reactie op van Leo Snoeren uit Dongen. Een ritje naar Dongen levert twee leuke meters op, een NIEAF (Nederlandse



• Afbeelding 11. Alle ebonieten aansluitstrippen aangebracht en de TCC-condensator geplaatst.

Instrumenten- en Electriche Apparaten Fabriek) ampèremeter N° 436748 met een volle schaal van 5 ampère en een Weston-meter model 301 N° 1275204 met een volle schaal van 50 mA. Nog heel hartelijk bedankt Leo.

Van de Weston meter model 301 was de interne shunt al verwijderd. Hiervoor is een nieuwe shunt berekend en aangebracht onder de schaal van



• Afbeelding 12. Het testen van het gloeistroomcircuit.

het meetinstrument. Daarna is de meter schoongemaakt en op de ebonieten strip gemonteerd. Deze 50 mA Weston-meter geeft de kathodestroom aan van de TA4/250 zendlamp en is recht onder de grote Weston-meter model 271 gemonteerd.

Voor de NIEAF-ampèremeter had Teun al het plankje van 125x110 mm gemaakt. De NIEAF-meter is schoongemaakt, gemonteerd op het plankje, twee contactblokjes met daartussen een MANES-condensator zijn aangebracht aan de voorkant van het plankje en zijn gedeeltelijk verzonden draden aan de achterkant naar de aansluitingen van het instrument gemaakt. Daarna het gloeistroomcircuit afgemaakt met oud

installatiedraad uit de dertiger jaren.

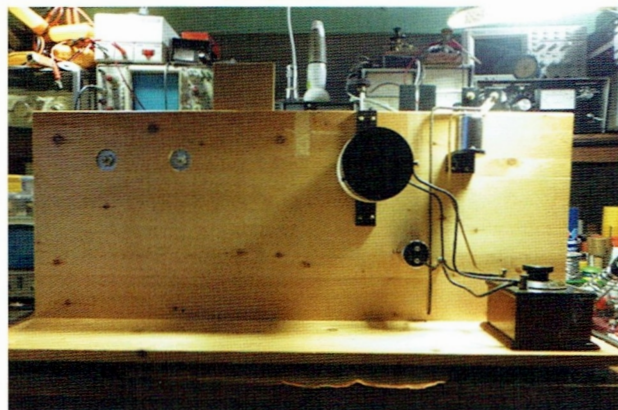
Toen kwam het testen van het gloeistroomcircuit. Het is altijd een mooi moment wanneer je zo'n oude zendlamp ziet opglowen!

Half januari 2019 heb ik dit gedeelte kunnen afsluiten.

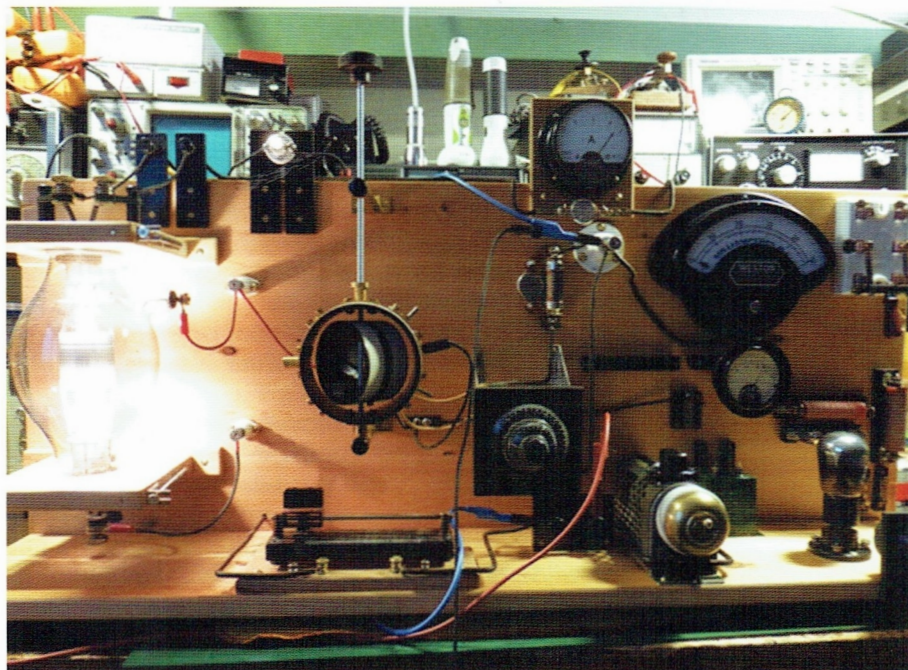
Nu wordt het tijd om de achterzijde van het verticale paneel zover af te maken om te controleren of de zendlamp TA4/250 wil oscilleren.

Aan de achterkant van het verticale paneel is de koppelcondensator C7 van 2000 pF naar de antenne gemonteerd recht onder de antennestroommeter ter hoogte van de anodedoorvoer. Deze koppelcondensator C7 is ook ondergebracht in de behuizing van een HARA-luchtcondensator waarvan de inhoud is vervangen door een MANES-micacondensator. Verder heb ik de bedrading afgemaakt volgens het schema. Voor de koude kant van de anodespoel is messing strip toegepast, ook gekregen van Seb. De overige bedrading is weer uitgevoerd met installatiedraad uit de dertiger jaren. Zie afbeelding 13 voor de bedrading aan de achterkant van het verticale paneel.

Op afbeelding 13 zijn de koppelcondensator C7 van 2000 pF (beneden) en het ebonieten stoeltje voor de ont-koppelcondensator C6 van 2000 pF (boven) naar de gloeidraad van de zendlamp TA4/250 zichtbaar. Omdat nog geen antennestroommeter voorhanden is, wordt tijdelijk een fietslampje van 6 volt/50 mA toegepast. Op 18 januari is het grote moment aangebroken om spanning op de zender te zetten. Met de volgende instellingen verkrijg ik een fel brandend fietslampje: Stand van de afstemknop roostercondensator (C4): 33,2 Stand van de afstemknop anodecondensator (C8): 51 Stand van de afstemknop antennecondensator: 03 met halve antenneverlengspoel ingeschakeld.



• Afbeelding 13. Beneden de antennekoppelcondensator en de bedrading aangebracht.

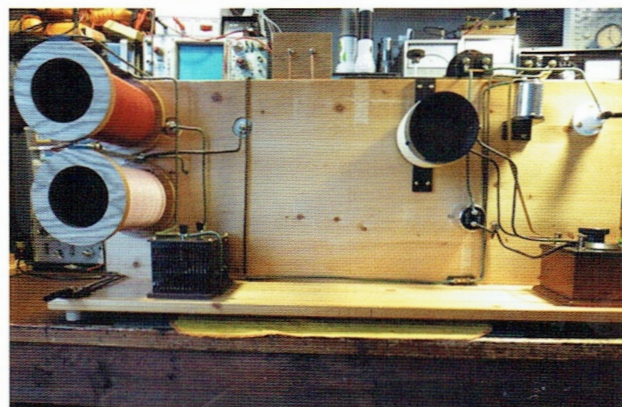


• Afbeelding 14. Het zendgedeelte werkt, nu nog het modulatiegedeelte.

Binnenantenne met een lengte van ca. 7 meter
Opgewekte frequentie: 1,161 MHz
Een mijlpaal bereikt, de zendlamp werkt!
Nu nog de modulator in orde maken.

Zoals op afbeelding 14 is te zien, ontbreken nog de volgende onderdelen: Varley koppeltransformator, anodestroommeter Weston model 301 voor de B406 en de antennestroommeter Weston model 425 en contactblokjes voor het aansluiten van de laagfrequente spanning en de gloeispanning van de B406 en enkele aansluitingen om de batterijspanning te kunnen meten.

Aan de achterkant van het verticale paneel moeten de hoogfrequente smoorspoelen nog worden gemaakt en het contactblokje om de hoogspanning aan te sluiten. En niet vergeten de drie voedingen van 4 volt bij 0,1 ampère, 12 volt bij 5 ampère en 300 volt bij 20 milliampère. Midden februari is de tekening gemaakt voor de twee hoogfrequente smoorspoelen aan de achterkant van het verticale paneel. Hiervoor heeft Teun twee houten schijven en twee houten ringen



• Afbeelding 15: De bedrading aan de achterkant is klaar.

gemaakt. Tussen een houten schijf en een houten ring is de pertinax koker bevestigd. Een pertinax koker lijkt mij duurzamer dan een papieren koker voorzien van schellak. In maart is de eerste smoorspoel gewikkeld met dubbel katoen omsponnen rood koperdraad. Helaas was er niet voldoende rood koperdraad voor de tweede spoel. Opnieuw in de VS een klos koperdraad besteld waarmee de onderste smoorspoel is gewikkeld. De bedrading aan de achterkant is nu volledig af te maken, inclusief de schakelaar voor de anodespanning S3 aan de voorkant van het verticale paneel.

Eind januari is de bedrading voor het modulatiegedeelte klaar. Aanvankelijk wordt een

lijntransformator van Standard Bell toegepast. Doordat de lijntransformator veel laagfrequent vervorming geeft, is in eerste instantie een RC-koppeling (koppelcondensator C1 met roosterlekweerstand R1) toegepast. De modulator werkt, maar de zwaai is erg klein, er ontstaat snel laagfrequente vervorming en er is veel parasitaire amplitudemodulatie. Met de modulatorlamp B406 is niet het optimale werkpunt voor frequentiemodulatie te bereiken.

Midden februari even iets anders gedaan, namelijk de voeding voor de gloeistroom van de zendlamp TA4/250 in orde gemaakt. Op de beurs in Rosmalen vond ik een Regulated Power Supply IN1220 van Raimond Mundorf Köln. Dit is een 13,8 volt 10 ampère voeding. Aan de hand van de bedrading is het schema getekend, omdat op het internet geen schema te vinden was. Er is een kleine modificatie aangebracht om de uitgangsspanning van 13,8 volt te verlagen naar 12,6 volt.

Voor de gloeispanning van de modulatorlamp B406 en de anodespanning van de TA4/250 zijn de voedingen van de NSF-zender aangepast. De gloeispanning van de B406 is ingesteld op 4,2 volt. De anodespanning voor de TA4/250 is verhoogd van 200 volt naar 250 volt. Daarvoor is wel een andere voedingstransformator toegepast, afkomstig van een 'tweedenetkastje'. Ook de gloeispanning van deze voedingstransformator was nodig om voldoende hoge ingangsspanning voor de stabilisator te verkrijgen. Met dank aan Arjen van Schaik voor de transformator. Aan de achterkant is nog een contactblokje voor het aansluiten van de anodespanning van de TA4/250 gemaakt. Zie afbeelding 15.

Het is intussen eind februari geworden. Er volgt een hele reeks van proeven om de

gevoeligheid van de modulator te vergroten. Helaas komt de gevoeligheid van de modulator niet boven de 0,41 kHz/V.

Om de gevoeligheid van de modulator nog groter te krijgen zijn de spoelen van de variometer verwisseld. In plaats van moduleren op de buitenspoelen wordt er gemoduleerd op de binnenspoelen. Het oscilleren vindt dan op de buitenspoelen plaats. Dit levert een verhoging van de gevoeligheid van de modulator op naar 0,5 kHz/V, waarbij de modulatorlamp B406 is vervangen door een Marconi-lamp DET9. Het uiteindelijke resultaat is nu moduleren op de binnenspoelen en oscilleren op de buitenspoelen. Daarna zijn er veel instellingen met de variometer gedaan om stabiel oscilleren in stand te houden. Het uiteindelijke resultaat is dat de zender frequentiegemoduleerd is met toch nog wel een behoorlijke parasitaire amplitudemodulatie. Om deze parasitaire amplitudemodulatie te verkleinen, heb ik de voorspanning van 4,5 volt omgedraaid. Er staat nu op het stuurrooster van de modulatorlamp B406 een negatieve rooster spanning van 4,5 volt. Hierdoor is de parasitaire amplitudemodulatie duidelijk minder.

Beide laatste twee Weston meters toch maar aangeschaft via internet in de Verenigde Staten, wetende dat de antennestroommeter zeer waarschijnlijk defect zal zijn.

0-25 mA en onder de schaal is een opnieuw berekende shuntweerstand aangebracht zodat de schaal klopt voor 0-25 mA.

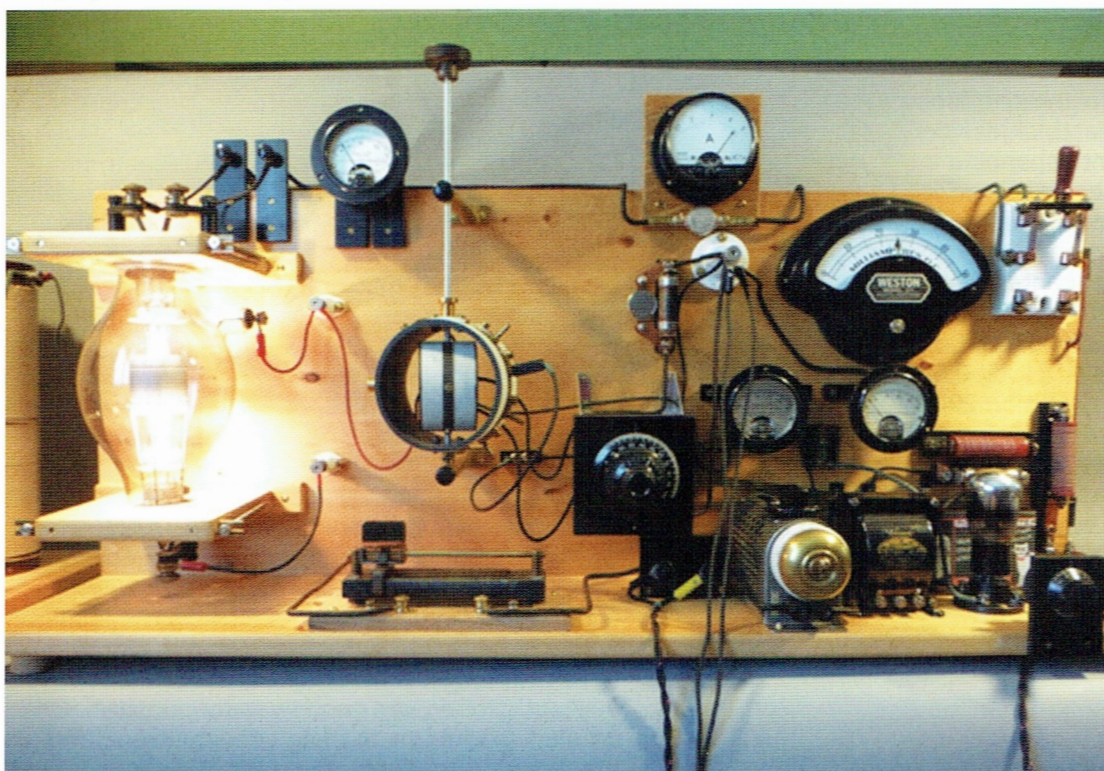
De antennestroommeter Weston-model 425 N° 157026 bleek, zoals verwacht, defect.

Gelukkig was wel het draaispoelinstrument in orde alleen het thermokoppel werkte niet. Om het thermokoppel te vervangen, moet wel het gehele instrument uit elkaar worden genomen. Als eerste wordt de kap, waaraan het glas met de nulsteller zit, verwijderd door drie boutjes los te draaien, daarna kan de schaal worden verwijderd door twee boutjes los te nemen en de schaal voorzichtig naar boven weg te schuiven, vervolgens moet het complete systeem met magneet worden verwijderd door drie moertjes los te draaien. Voor die laatste moertjes heb ik een steeksleutel van 3 mm mogen maken. Na het verwijderen van het thermokoppel is een nieuw exemplaar Philips TH73 onder de schaal gemonteerd. Dit thermokoppel werkt met een meetbereik van 0-20 mA. Om de schaal aan te passen naar 0-100 mA is er een externe shunt berekend en toegepast.

Als laatste is de knoop doorgelast betreffende de Varley-transformator. Dit model Varley-transformator is niet te vinden, daarvoor is de Ferranti-transformator in de plaats gekomen.

De complete zender is te zien in afbeelding 16,

waarbij nog op de buitenspoelen wordt gemoduleerd.



• Afbeelding 16. De zender in bedrijf.

De in de VS gekochte anodestroommeter Weston-model 301 N° 28524 heeft een schaal van 0-25 mA. De wijzerpunt van het instrument was helaas afgebroken. Gelukkig bezat ik zelf ook nog een Weston-meter met een schaal van 0-200 μ A N° 116478. Hierop is de schaal gemonteerd van

Links is de oude antenneverlengspoel nog juist zichtbaar.

Tenslotte is de antenneverlengspoel nog vervangen door een antennevariometer, die op de tentoonstelling is gebruikt. Deze antennevariometer levert een significante verhoging van de antennestroom op.

Dankwoord:

Met dank aan iedereen, ook degenen die ik vergeten ben in de tekst te vermelden maar toch hun steentje hebben bijgedragen om dit tot een succes te maken. Verder wil nog iedereen bedanken voor de vele complimenten die ik heb mogen ontvangen tijdens en na de tentoonstelling! Daar wordt iedereen blij van.