

M.K. SUPER 4346



ARCHIEF
DOCUMENTATIEDIENST
Nederlandse Vereniging
voor de Historie van de Radio

Het aan dit modelplan ten grondslag liggende proeftoestel werd in het M.K. laboratorium ontworpen, serieus bemeaten en praktisch beproefd. Daar het de resultante is van 30-jarige specialiste ervaring en ononderbroken toetsing van nieuwe ontwikkelingen en mogelijkheden, kan dit ontwerp onvoorwaardelijk worden aangeduid als een model voor een MODEL toestel.

Technische, acoustische en constructieve kwaliteiten worden onvoorwaardelijk gegarandeerd als de beste, die onder gebruikmaking van gelijksoortig materiaal door wie ook zouden kunnen worden verworven — sinds jaren echter zijn superieort en inslag van het wetenschappelijk geprojecteerde M.K. ontwerp richtingbepalend voor het Nederlandse amateurisme. En dus ongewaand!

Dit ontwerp is gebaseerd op de toepassing van afgedrukte radio-waarden, n.l. de typen ECH 3 — EBF 2 — EF 9 — EL 3, alsmede op het gebruik van de „600“ spoelen.

Tussen de beide laatste buizen is een tegenkoppeling met tooncorrectie aangebracht die de weergave-kwaliteit tot iets heel bijzonders maakt, vooral bij instelling op matige kamertemperatuur. De ontvangstmogelijkheden laten eveneens al weinig te wensen over; wat de gevoeligheid betreft ligt dit ontwerp zelfs ruim boven de normale „goede kluizen Super“. Bijzonder frappant is echter de volmaakte automatische sterkteregeling. Deze werkt n.l. niet alleen op de gebruikelijke wijze terug op ECH3 en EBF2, doch tevens naar „voor“, n.l. op de als 1:1 versterker gezigde EF9, waardoor bereikt wordt dat de a.s.r. niet meer zoals gewoonlijk de grootste sterkteverschillen vast oerolact, doch werkelijk alle boven een bepaald niveau komende stations op een voor het gehoor gelijkmatig sterktepeil brengt. Daarbij komt dan nog dat deze zo gunstige eigenschap verkregen wordt met behulp van een schakeling, die feitelijk nog eenvoudiger is dan de normale gebruikwijze. Het spreekt vanzelf, dat de uitnemende a.s.r. en grote aanvangsgevoeligheid — te danken aan het hoge versterkingscijfer van de EF9 in ongeregelde toestand — gunstige voorwaarden zijn voor goede prestaties in het kortgehoor.

Montage aanwijzingen.

Voor het bevestigen der verschillende onderdelen moet een bepaald volgorde in acht genomen worden; dit geldt bijv. voor de sterkteregelaar, smoorpoel en voedings-transformator. Vergeet niet de eerste afvalkondensator geïsoleerd van het chassis op te stellen!

Afstemcondensatoren, die van rubber gemonteerd worden, hebben een paar solide, doch tevens buigbare verbindingsmeten t'chassis. Hieraover herzie men een paar korte stukjes (hoogstens 2 cm) schermloos van vermind koperaard, dus geen zink, ijer of aluminium, en bevestigte deze aan de onderzijde van de voor- en achterplaten van het condensatorframe. Het andere einde komt voort aan de dubbele of driedubbele solderplaat van het chassis. Naast deze lijn is een doorvoert nodig om de verbinding door te trekken naar de bijbehorende kring. De trimmers zijn zo te bevestigen, dat hun aardzijde (dat is de kant waartoe het bovenste plaatje behoort) ook werkelijk aan aarde komt. Zij moeten in het chassis zo ver mogelijk naar achteren gemonteerd worden om bereikbaar te blijven bij minimumstand van de afstemcondensator. Voor de padders is met de waarde van de vaste parallelcapaciteiten gerekend op een variabel deel van 2 x 100 pF. Zijn de var. capaciteiten groter,

dan moeten natuurlijk de vaste condensatoren een naar verhouding kleinere waarde bezitten, belangrijk is dat de vereiste totaalwaarde ruim beschikbaar is.

Het is overigens bepaald gewaand, dat de k.g. trimmers en lage minimumwaarden bezitten, dus behoorlijk ver „open“ gaan. De spoelen moeten men pas als de bedrading zover gevorderd is dat in hun ontkerk niets meer behoeft te worden gedaan. Hetzelfde geldt voor het draadsteuntje met de onderdelen van de tegenkoppelingsschakeling, dat overigens reeds tevoren geheel klaar gemaakt kan worden.

Voedingsleidingen legt men, behoorlijk geleid, zo dicht mogelijk langs t'chassis. Verbindingen tussen de buisvoeten en m.f. transformatoren recht en langs de kortste weg. De beide a.s.r. weerstanden worden eveneens met een uiterst korte verbinding aan de EBF2 voet bevestigd — overigens is de loop van de a.s.r. leiding niet kritisch. Er gaat ook een leiding naar „boven“, naar de lekweerstand van de ECH3, die boven op de afstemcondensator op een draadsteuntje is geplaatst.

Van hier gaat de roostercondensator C9 naar het vaste platenpakket van de antennesectie, terwijl de eigenlijke roosterleiding zich afbuigt naar de top van de ECH3. De montage aan de voet van deze buis moet behoorlijk „open“ zijn, d.w.z. de onderdelen, behorend tot de oscillator-schakeling, als C7 en R2, 3 en 4, mogen niet op elkaar en tegen andere leidingen of het chassis geplakt worden. Geef ze dus voldoende lucht. Leg eerst alle verbindings tussen bereikschakelaar en trimmers, padders en afstemcondensator alvorens met de montage van de spoelen te beginnen. De spoelen op afstand houden van het chassis (minstens 2,5 cm) en, voorzover het de 604-spoel betreft, lette men er op dat ook de aandrijftrommel van de afstemcondensator niet al te dicht in de buurt komt. Bij de 604-spoel is een lange solderaap aanwezig, deze heeft geen contact met enig spoeldeel, doch dient uitsluitend voor bevestiging en ondersteuning. Elk bevestigingspunt in de nabijheid is dan bruikbaar. Het antennefilter wordt vanzelfsprekend pas het allerlaaste aangebracht.

De voeding.

Van het voedingsgedeelte valt alleen op te merken, dat de eerste afvalkondensator (C50) met de negatieve roosterpotentiaal geïsoleerd staat opgesteld, dit in verband met de negatieve roosterpotentiaalvoorziening door R25. Er is eenzijdige aarding van de geleidraden toegepast, ter hoogte van de voet van de ECH3. Dit schijnt — vooral met het oog op k.g. ontvanger — nog wel de beste methode. Bij eventuele aanwezigheid van brom kan men de geleidradenverbindingen omwisselen of de andere zijde aarden via een condensator van 0.1 µF.

Tringgegevens.

Zoals altijd bij een super het geval is, begint de afregeling bij het m.f. gedeelte. Heeft men een meet- of trimmering bij de hand, dan is dit vrij eenvoudig. Men stelt deze in op 471 kcps, verbindt de uitgang via een condensator met de top van de ECH3 en rept vervolgens van achter naar voren (eerst 32, dan 31) de kringen bij, voor maximaal uitgang van de outputmeter of het afstemoet. Naarmate de afregeling vordert, verzakt men de output van de meetzender. Heeft men voor elke kring een duidelijk maximum gevonden en hierop ingesteld, dan zal de afregeling gereed. De gevoeligheid moet dan aanmerkelijk groter zijn, dan bij oudere supers gewoonlijk het geval is.

Wie op geen enkele wijze over een meetzender beschikt kan, zal zich toch moeten weten te redden. In dat geval is het van het grootste belang, dat de instelling van de m.f. transformators, zoals deze uit de doos komen, niet gewijzigd wordt voor het toestel werk en ontvangst geeft. Eerst dan kan men trachten de gevoeligheid op te voeren door voorzichtig bijregelen van de kringen, eerst van de 32, daarna van de 31.

Om op het gehoor duidelijk een gevoeligheidsverhoging te kunnen vaststellen is het nodig dat de a.s.r. nog niet werkt. Dit kan men bereiken door telkens een zwakker station op te zoeken, doch het is beter om met een station van geschikte sterkte te beginnen, de ontvanger daarop afgestemd te laten en bij het vorderen van de afregeling over te gaan op een kleinere antenne. Met een afstemoet als hulpmiddel bij het afregelen is een ander middel kritisch, alhoewel ook dan de maxima bereik zichtbaar zijn bij een zwak signaal.

De volgende stap is afhankelijk van het een afstemcondensator met of zonder trimmers gebruikt. Zijn er trimmers aanwezig, dan komen de afzonderlijke trimmers op de k.g. spoelen te vervallen en moet nu eerst het k.g. bereik getrimd worden. Is achteraf nog een aanregeling van dit bereik nodig, kan men ook weer de trimmers van de andere bereiksgelid worden. Om dit te voorkomen is het meestal aan te bevelen de trimmers op de afstemcondensator maar geheel open te zetten (schroefjes event. verwijderen) en „losse“ trimmers over de spoelen te plaatsen.

De eerste bewerking is dan het afregelen van het m.g. bereik en wel van de oscillator. De trimmer C15 wordt met zachtzand geregeld tot de 301 m. zender en de lager liggende stations ongeveer op hun plaats vallen. Hetzelfde gebeurt nu met de m.g. geleid (C1) voor stations boven 500 meter. Vervolgens gaat men terug naar ongeveer 250 m en stelt daar de antennektrimmer C1 in voor grootst mogelijke gevoeligheid. Het mondig herstell met op dit punt ook even de schaal-aanwijzing met de oscillatortrimmer.

Rapport M.K. Lab.

Resultaten van verrichte metingen en praktische beproeving van M.K. MODEL SUPER 4346

Gevoeligheid.
(Voor 50 mV uitgangsspanning en 30 pA metingsspanning)
n.g. — 6:12
m.g. — 12:25

Selectiviteit.
Bandbreedte 10-voudig signaal 9 kcps
— 1000 — 22,5 —
— 10000 — 40 —

Spiegelverhouding.
200 m — 1:1500
500 m — 1:7000
1000 m — 1:12000
2000 m — 1:4700

A. S. R. karakteristiek.
Uitgangsvermogen constant binnen 20b ± of —
voor een ingangsspanning van 100-1000 micro V
100 pA — 50 mV

Weergavekarakteristiek.
Gemeten tussen antenne-aansluiting en uitgang
signaal 800 kcps, 30 pA gemiddeld. Niveaueau bij 100 pA — 50 mV

40 pA — 11.0 db
70 — 8.3
100 — 7.2
200 — 4.4
500 — 2.0
1000 — 0.9
2000 — 0.4
3000 — 0.4
5000 — 1.0
6000 — 1.0
7000 — 1.0
8000 — 1.0

Uitgangsvermogen.
Bij 50 pA vermogen: 3.1 Watt.
Verbruik: 43 Watt.

Spanning- en Stroomtabel.
Spanningen gemeten met een 1000 Ohm pot. Voltmeter — 300 V bereik, tegen chassis. Ontvanger in m.g. stand, zonder antenne.
Voor smoorpoel
Achter EF 9
4700 Ohm
30 V 13 mA
Achter EBF 2
25 V 0.8 mA Totaal
Schermerstroom id. 100 V 1.7 mA
Schermerstroom id. 100 V 1.7 mA
Schermerstroom id. 100 V 1.7 mA

● Daar de inhoud van deze map betrekking kan hebben op schakelingen en/of constructies, geheel of ten dele door een Niet-ontvanger beschermd, zij er op gewezen, dat in deze gevallen de Ontvanger toestemming moet geven, anders dan voor eigen gebruik, het gebruik van eigen, huisgebruik, gebruik, niet toestaan.

mer. Nu gaat men weer naar ongeveer 520 m en probeert of de antennektrimmer ook daar goed afgestemd is (n.v., de oscillatortrimmer). Dit doet men door gelijklijkt aan de m.g. padden en de schaal te draaien (voorzichtig met kleine rukjes, eerst in de ene, dan in de andere richting) tot men een combinatie van beide instellingen heeft gevonden, waarbij de gevoeligheid maximaal is. Nu laat men de afstemcondensator zo staan, neemt de wijzer los en stelt deze precies op het betreffende station in. Heeft men een bij elkaar passende combinatie van spoelen, afstemcondensator en schaal, (dit veronderstelt men hier) dan zal bij geheel ingedraaide condensator de wijzer nu ook ongeveer onder het einde van de schaalverdeling staan. Als een aanmerkelijke verplaatsing van de wijzer nodig blijkt, dan is het aan te bevelen het geheel proces van trimmen bij 520 m, gevolgd door correctie van de wijzerstand, nog eens te herhalen.

Nu kan het k.g. bereik afgewerkt worden. Hiertoe worden eerst de 16 en 19 m oorspronken op hun plaats gebracht met de osc. trimmer C25. Deze banden hoort men bij draaien aan de trimmer twee maal. Hieraan is de instelling met de kleinste trimmerwaarde de juiste. De antennektrimmer C1 kan men intussen instellen op grootste gevoeligheid.

Nu kan men controleren of de overige banden op hun plaats vallen. Veel zal niet schelen. Mocht de schaal wat te laag wijzen, dan is correctie mogelijk door in de verbinding tussen de osc. spoel (lf 4) en de schakelaar een draadspiraalje op te nemen van een vijftal windingen, diameter 1 a 1½ cm, en dit door uittrekken of event. inkrachten op maat brengen, tot de 40 m band op de juiste plaats valt.

Op langereaf is het verder een kwestie van trimmen bij een zo laag mogelijke golflijne, b.v. op Oslo of Kullandborg en instellen van de padden (C10) in de buurt van 1800 m. De oscillatortrimmer C15 en padden behoeven elkaar vrij sterk en het proces moet dan enige maal herhaald worden. De antennektrimmer behoeft echter slechts eenmaal afge-regeld te worden. Het 6234 filter heeft tenslotte nog een kleine aanregeling. Is een meetzender beschikbaar, dan laat men deze 471 kcps leveren aan de antenne-aansluiting en stelt de 6234 in voor minimum output van het toestel, dat of bij ongeveer 550 meter dan wel op ca. 900 m afgeleerd kan zijn. Men moet dan wachten tot een een telegrafiestoring optreedt op alle m.g. en l.g. stations en het sterkst in de buurt van de zojuist gemiddelde golflijnen. Door draaien aan de 6234 is de storing dan zo zwak mogelijk te maken. Eigenlijk doet men verstandig de 6234 maar ommangereerd te laten en op de fabriekinstelling te vertrouwen.

Gramofoon.

Zowel het principieschema als de montage-tekening geven een enkeloplig schakelaartje aan, waarmee de pick-up parallel geschakeld wordt aan de sterkteregelaar. Dit systeem werkt goed met magnetische pick-ups, doch voor kristal-pick-ups is een iets gecompliceerder schakeling nodig, n.l. een dusdanig, dat de sterkteregelaar door een enkeloplig omschakelaar naar verkiezing met de diode (via R4) of met de pick-up verbonden wordt. Verder is t' raadzaam om in de leiding tussen pick-up en schakelaar een weerstand van 0.25 Megohm op te nemen. Het feit, dat de EF9 in de a.s.r. betrokken is, heeft tot gevolg, dat indien men tijdens gramofoonweergave het radiogehele afstem op een station, dit de sterkte beïnvloedt. Om dit geheel te vermijden zou men

Cas een weerstand te schakelen: 5 Megohm is al merkbare, lagere waarden geven even verzwakking.

Met de grootte van C25 heeft men de sterkte van de hoge tonen in de hand; een grotere waarde versterkt ze, en lagere heeft het omgekeerde effect. Bij grotere waarden van C25 kan het gunstig zijn er een weerstand b.v. 100.000 Ohm mee in serie te schakelen. Soms zal een andere waarde voor Cas (over de luidspreker) gunstiger kunnen blijken. Het is de moeite waard om na voltooiing van het apparaat C25 eens kort te sluiten en het verschil in weergave vast te stellen!

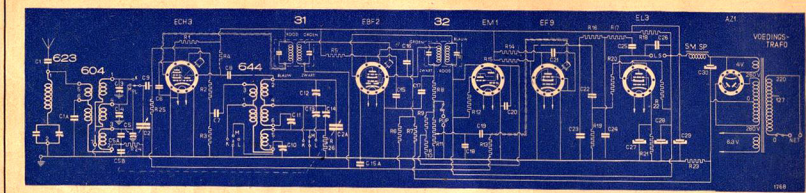
Afstemwisch.

Wie zich de luxe van een afstemoet wil permitteren kan deze buis (EMI of EM4) aanbrengen. Voor de werking van het apparaat is hier toe geen enkele noodzaak. De spanningsdeling R4 - R10 over de sterkteregelaar-potentiometer verlaagt de stuurspanning voor de EMI. Vervalt de laatste, dan zijn die weerstanden uiteraard overbodig, evenals Cas en R12. De EM4 heeft de spanningsdeling niet nodig en ook R10 kan daarbij vervallen. Voor het tweede triodesysteem moet daarentegen een extra voedingsweerstand aangebracht worden op gelijke wijze als R12, doch naar het tegenoverliggende vrie contact van de voet. Zowel R12 als de extra weerstand worden 1 Megohm.

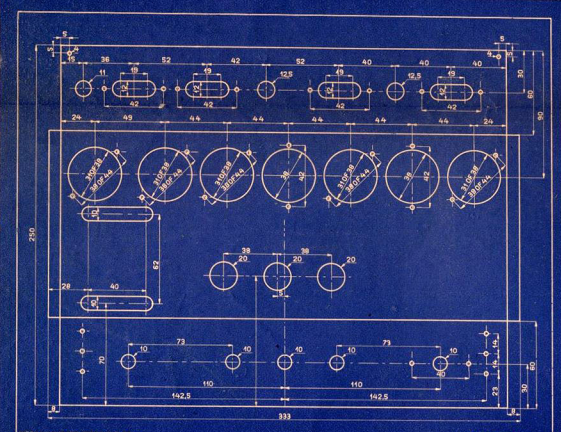
Spreekbuis over de mogelijke aansluiting van een EM4, werd voorts opgemerkt dat de spanningsdeling voor de EMI, gevormd door R9 en R10, kan vervallen. De nu zou de indruk kunnen wekken, dat het rooster van de EM4 direct op het verbindingspunt van R8 en volumeregelaar moet worden aangebracht, echter persé niet het geval mag zijn, R9 moet dus gehandhaafd blijven!

Materialijstijte.

- 1 Bandenspoelset MUC-CORE 624/604/644, m.f. Transformatoren MUC-CORE 31/32 of 37/37.
- 2 Alfbereikschakelaar 3 standen - 3 secties.
- 3 Afstemcondensator NOVOOC - 2 x 465 pF.
- 4 Afstemcondensator NOVOGON - 420.
- 5 Voedingstrafo Primaire 127-220V.
- 6 Secundaire 2 x 260V-60 mA.
- 7 6.3 V 1.5 Amp. 4V1 Amp.
- 8 Smoorpoel 10H - 60 mA.
- 9 Zijcontact buisvoet.
- 10 Rubber doorvoertule.
- 11 Gaten.
- 12 Aan/uit schakelaar voor gramofoon.
- 13 Knoppen.
- 14 Chassis.
- 15 5-lips draadsteunen.
- 16 5-lips draadsteunen.
- 17 Roosterdrift.
- 18 Montagemateriaal.



Dubbele afstemming „fluitjes“ en wegdrukken van buitenlandse stations zijn onderindringen, waarmee in de directe omtrek van de Jaarveldzenders praktisch iedereen te kampen heeft. Selectieve opvoering door middel van een bandfiltering biedt hier uitkomst. RB 12, 16e jrg. geeft hierop het antwoord. Bestaat er tevens behoefte aan grotere gevoeligheid, dan is een complete h.f. voortrap wenselijk, dit wordt in RB 3, 16e jrg. toegelicht. Ook een balansuitgang is mogelijk, zoals RB 10, 16e jrg. dit aantoonst.



HET CHASSIS.

De linker figuur toont de uitgang van het ontvanger chassis, dat het beste uit een plaat aluminium — 250 x 330 mm, bij een dikte van 1½ a 2 mm — gemaakt kan worden. De figuur rechts laat voor de onderdelen de opstelling zien, waaruit dan tevens blijkt welke gaten geboord of gezaagd moeten worden.

Op de chassis uitgang zijn n.l. enige gaten meer aangegeven als normaal nodig zullen zijn, b.v. een extra entree voor de verdelingskracht van een elektro-dynamische luidspreker, een gat van 20 mm voor een derde elec. cond. wanneer C 28/29 twee losse cond. zijn. Bevestigings- en doorvoertgaten voor de afstemcondensator zijn niet aangegeven, aangezien die bepaald worden door het te gebruiken type. Voor de buishouders zijn twee maten aangegeven 38 mm voor zijcontact en 31 mm voor sleutelbus voeten.

Wanneer voor de afstemschakel type 4020 het luxe model wordt toegepast, dan is de plaats van de afstemcond. — een links draaiende — in het midden van het chassis. Wel is het dan raadzaam het chassis 1 a 2 cm dieper te maken. De elec. cond. verhuizen dan naar rechts.

Met een centerspoel of doorslag worden de plaatsen van de gaten op het alre. aangegeven. De kleine gaten kunnen direct geboord, de grotere gaten voorgedrukt worden. De grootste gaten worden met de figuur aangegeven uitgespaard, eveneens met een cirkelvormig uitgespaard. Het verdient aanbeveling bij het boren en zagen van de grote gaten spiritus of petroleum als smeermiddel te gebruiken.

Opmerkingen

bij de schemasleutel

- a. Voor weerstanden en ook voor verschillende condensatoren is de waarde aangegeven volgens de nieuwe standaard. Voor zover deze waarden nog niet voorhanden zijn, kieke men het dichtstbijkomende „ronde“ getal. De waarde van R23 kan men zo nodig bereiken door combinatie; zo geeft 100 Ohm met 50 Ohm parallel 33 Ohm.
- b. Het aangegeven vermogen van de weerstanden is het minimum. Waar 1/2 Watt is aangegeven, kan men, als de ruimte dit toelaat, dus gerust 1 Watt typen gebruiken, in geen geval echter mag een kleinere type gekozen worden dan werd voorgeschreven!

Zowel serie- als parallel-schakeling is

SCHEMASLEUTEL

- C 1, 1A, 18 - 1000 pF koker ± 20%
- C 2, 2A - 100 -
- C 3, 4, 5, 12, 14 - afstemcond. 2 x 465 pF
- C 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 - 33 pF trimmer
- C 12, 13 - 33 pF trimmer mica ± 10%
- C 14, 15, 16, 17 - 4700 pF koker ± 20%
- C 18, 19, 20, 21 - 0.1 m²
- C 22, 23, 24, 25 - 47 pF keram of mica ± 10%
- C 26, 27, 28, 29 - 0.1 m²
- C 30, 31 - 100 pF
- C 32, 33 - ca 240 pF padden (l.g.)
- C 34, 35 - ca 520 pF (m.g.)
- C 36, 37 - ca 80 pF trimmer
- C 38, 39 - 22 pF keram of mica ± 10%
- C 40, 41 - 22 pF koker ± 10%

- C 19, 12, 13 - 2.2 MΩ ½ Watt
- R 11 - 100.000 Ω pot. meter
- R 14 - 0.82 MΩ ½ Watt
- R 15, 17 - 0.22 MΩ ½ Watt
- R 18 - 4700 Ω 1
- R 19 - 1000 Ω 1
- R 21 - 150 Ω 1
- R 22 - 100 Ω ½
- R 23 - 33 Ω ½
- R 24 - 0.1 MΩ ½ Watt
- R 26 - 10.000 Ω ½

De tolerantie is, wanneer niet anders aangegeven, ± 10%

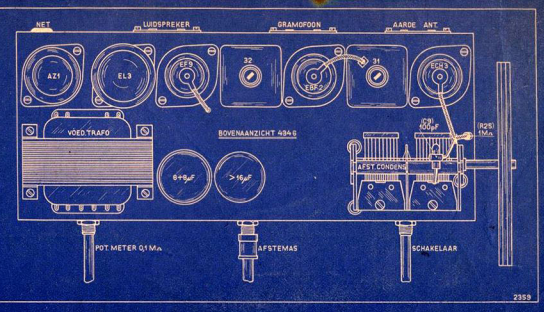
mogelijk. Voor R1 kan men dus 3 x 11.000 Ohm (10.000 in serie schakelen, doch ook 2 x 62.000 Ohm (60.000) parallel. Hetzelfde geldt voor R14 (2 x 2400 resp. 2500 Ohm of 2 x 9100 resp. 10.000 Ohm).

c. Daar het praktisch altijd de bedoeling is het apparaat te voorzien van een stationsnamschaal, dient men er wel aan te denken, dat de afstemcondensator, zender-schaal en spoelen een onverbreuklijk verband vormen. Bij de afstemcondensator is n.l. niet alleen de max. capaciteit maatgevend voor een „kloppende“ instelling, doch ook de vorm van de curve voor het capaciteitsverloop.

d. De padden (C10 en C11) kunnen op verschillende wijzen worden aangegeleid. Vereisten zijn: dat de aangegeven waarde ruischoots bereikt kan worden, dat het regelbare deel tenminste 10 pF groot is

Door de chassisplaat op een stuk zink te bevestigen wordt het bramen voorkomen en krijgt men gaten met scherpe randen.

Met een blikchaar worden vervolgens de vier rechtehoeken uit de hoeken van de plaat geknipt. Het zetten van het chassis kan het beste met de zethank van de luidgietter gebeuren. Wil men ook dat doen, dan worden de voorgedrukte lijnen van de zethank te zetten kanten, aan de binnezijde van de plaat, met een scherp punt voorwerp diep ingekrat. Eventueel met een betel licht doorgetikt. Vervolgens wordt de plaat met de binnezijde en langs de om te zetten lijn, op de rand van een recht afgesneden metalen plaat gelegd. De overstekende rand wordt door licht slagen met een houten hamer geleidelijk over de gehele lengte omgeslagen, met totdat deze volkomen glad en rechtehoekig ligt. Het omzetten tussen twee stukken hoer-ijzer in een bankschroef is echter te prefereren.



A vintage portable electrical testing machine, likely a Wheatstone bridge or similar circuit tester. It features a large semi-circular scale with numerical markings, several knobs and switches for adjustment, and a carrying handle on top. The device is housed in a dark, rectangular case. Below the main unit, there are several long, thin rods or wires, possibly part of the testing kit.

75^{ct.}

M.K. SUPER

4346

Volledig constructie-
plan met foto's en
blauwdruk van een 3-banden super van bijzonder
gehalte en een merkwaardig fijne constructie!

ONTWORPEN EN
BEPROEFD IN HET

**RADIO
Bulletin**★

LABORATORIUM

Getest
MODELONTWERP (A-1)