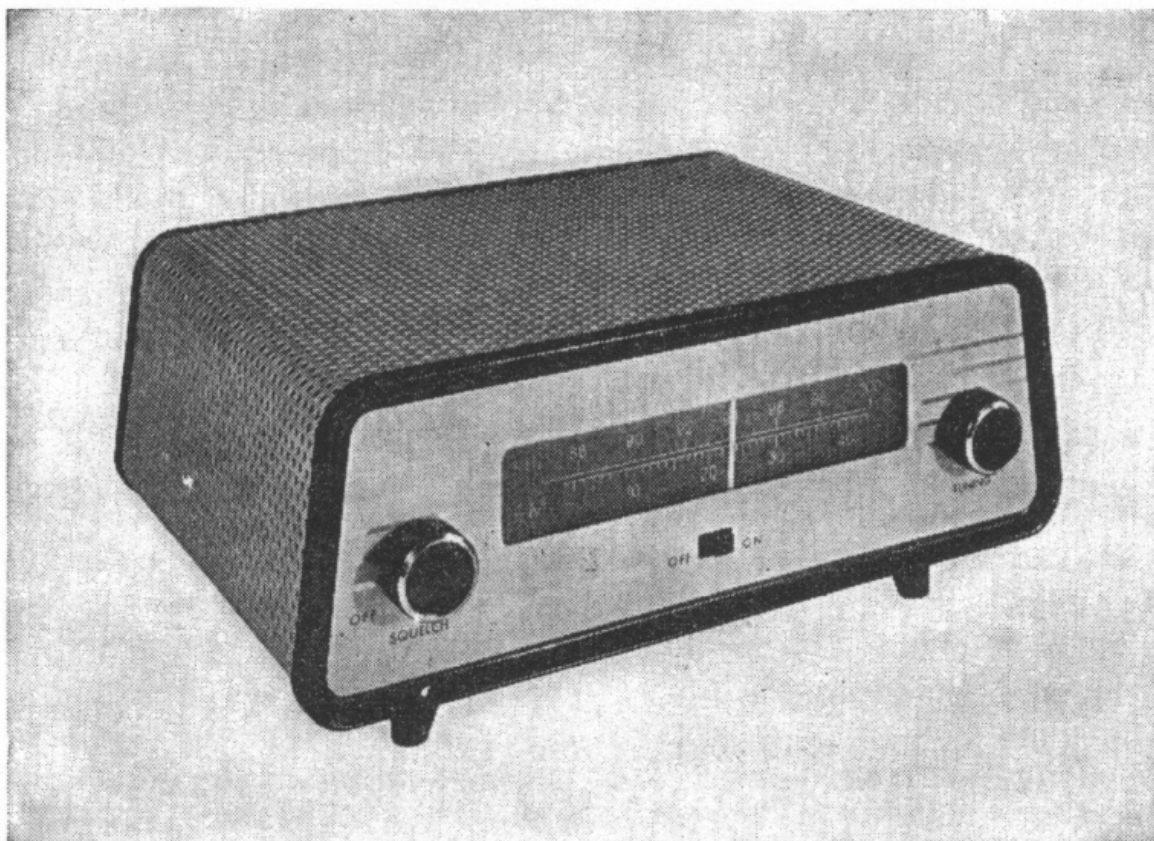


**ensemble de pièces détachées  
pour  
adaptateur FM type BBO 840**  
*manuel de montage*

**samengestelde onderdelen  
voor  
FM-afstemmer BBO 040**  
*handleiding*



## CHAPITRE I Présentation de l'adaptateur FM BBO 840

### I. 1. Introduction : l'adaptateur FM type BBO 840.

Le programme des émissions FM en Belgique s'est considérablement renforcé et permet de bénéficier partout des qualités exceptionnelles de ce mode de modulation.

S'il est vrai qu'un récepteur classique AM/FM permet de capter ces nouvelles émissions, il est également certain que la qualité de la réception de ces appareils ne pourra satisfaire, dans la majorité des cas, les amateurs quelque peu exigeants. Pour ces derniers, seul un « tuner » ou adaptateur FM sensible, suivi d'un amplificateur de qualité, apportera la vraie solution.

C'est dans cet ordre d'idée que la M.B.L.E propose un ensemble de pièces détachées pour la réalisation de l'adaptateur FM BBO 840 dont les performances peuvent être considérées comme supérieures. La facilité du montage mécanique est absolument remarquable et les risques d'erreurs de câblage réduits au minimum par l'emploi de circuits imprimés.

Les caractéristiques techniques de l'ensemble sont reprises ci-dessous. Signalons toutefois que l'appareil est muni d'un dispositif de suppression du bruit de fond lors de la recherche d'une station (Squelch). Ce dispositif qui peut être mis hors service ou réglé à un niveau déterminé est accessible à l'avant du boîtier. Le réglage du niveau de sortie BF qui sera déterminé une fois pour toute en fonction de l'amplificateur utilisé est également accessible mais à l'arrière du boîtier.

Le cadran porte deux échelles graduées facilitant le repérage des émetteurs : l'échelle supérieure est étalonnée en fréquence (MHz), l'échelle inférieure est divisée en 43 canaux distants chacun de 300 kHz.

La stéréophonie étant la technique à l'ordre du jour et bien que les normes européennes n'aient encore fait l'objet d'aucun accord international, l'adaptateur FM type BBO 840 est pourvu d'une sortie FM - stéréo basée sur le principe en application aux U.S.A. et qui sera très probablement retenu en Europe pour sa simplicité.

D'une technique d'avant-garde, l'adaptateur FM pour lequel nous proposons les pièces détachées peut-être placé dans un boîtier aux formes sobres et classiques.

## HOOFDSTUK I Presentatie van de FM-afstemmer BBO 840

### I. 1. Ter inleiding :

#### De FM-afstemmer type BBO 840.

Het programma van de FM-uitzendingen in België wordt thans aanzienlijk uitgebreid zodat mag verwacht worden dat men in een nabije toekomst overal zal kunnen genieten van de uitzonderlijke kwaliteit die door dit modulatiesysteem wordt geboden.

Nu is het wel zo dat deze nieuwe uitzendingen met een klassieke AM/FM-ontvanger kunnen worden ontvangen, doch het staat ook vast dat de ontvangstkwaliteit van deze toestellen in de meeste gevallen thans geen voldoening meer kan schenken aan iets of wat veelzinnende muzikieliefhebbers. Voor deze laatste wordt de ware oplossing enkel gebracht door een gevoelige FM-tuner of voorzetapparaat.

Het is in deze gedachtengang dat de M.B.L.E een stel onderdelen presenteert voor de verwezenlijking van de FM-afstemmer BBO 840 waarvan de prestaties werkelijk prima mogen genoemd worden. De mechanische samenstelling is volstrekt merkwaardig en dank zij de toepassing van gedrukte schakelingen is het gevaar voor bedradingsfouten tot een minimum herleid.

De technische kenmerken van het bedoelde apparaat vindt men verder. Toch willen we er nu reeds op wijzen dat in het toestel een inrichting is voorzien waarmede het tussen-stations grondgeruis tijdens het afstemmen wordt onderdrukt (Squelch). Dit systeem kan worden uitgeschakeld ofwel op een bepaald niveau ingesteld daar een bedieningsorgaan aan de voorzijde van het toestelkastje is voorzien. Aan de achterzijde bevindt zich de bedieningsknop voor de L.F.-sterkteregeling die eens en voorgoed dient bepaald te worden in functie van de gebruikte versterker.

Op de wijzerplaat zijn twee stationschalen getekend waarmede het opzoeken van de verschillende zenders in grote mate wordt vergemakkelijkt : de bovenste schaal is in frekwentie (MHz) geijkt terwijl de onderste schaal verdeeld is in 43 kanalen op 300 kHz van elkander.

De stereofonie is een techniek die in het brandpunt van de aktualiteit staat en alhoewel over de Europese normen terzake nog geen internationale overeenkomst is bereikt, is de FM-afstemmer type BBO 840 toch reeds voorzien van een stereo-FM-uitgang die gebaseerd is op het principe dat in de V.S.A. wordt toegepast en dat wegens zijn eenvoudigheid hoogst waarschijnlijk ook in Europa zal worden aangenomen.

Dit FM-voorzetapparaat, dat opgevat is volgens de nieuwste technische vindingen, en voor hetwelk wij U onze konstruktie-onderdelen presenteren, kan ingebouwd worden in een kastje dat opvalt door zijn sobere en moderne vormgeving.

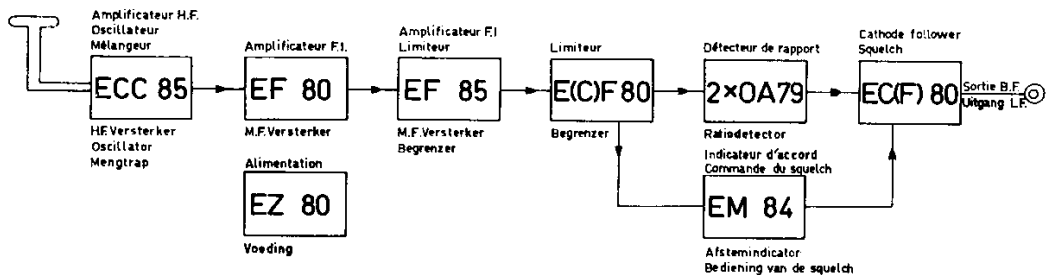
## I. 2. Caractéristiques et performances.

Tubes : ECC 85 : amplificateur THF et mélangeur  
 EF 80 : amplificateur FI  
 EF 85 : amplificateur FI  
 ECF 80 : section pentode : amplificateur FI  
 section triode : sortie BF en cathode follower  
 EM 84 : indicateur d'accord et Squelch  
 EZ 80 : redresseur

Diodes :  $2 \times$  OA 79 : détecteur de rapport  
 \* Bande de réception : 87 à 100 MHz  
 Sensibilité (Squelch hors service) :  
 1,25  $\mu$ V pour 26 dB de rapport signal/bruit  
 4,5  $\mu$ V pour 40 dB de rapport signal/bruit  
 Impédance d'entrée :  
 300  $\Omega$  symétrique — 75  $\Omega$  asymétrique  
 Fréquence intermédiaire : 10,7 MHz  
 Limitation : niveau BF constant à partir de 2  $\mu$ V  
 Suppression AM :  
 > 40 dB pour un niveau d'entrée de 8  $\mu$ V  
 Niveau de sortie BF :  
 0,6 Veff pour une modulation de  $\pm$  22,5 kHz par  
 1 000 Hz soit plus de 2 Veff à 100 % de modulation  
 Squelch :  
 seuil supérieur (niveau de sortie BF normal)  
 réglable de 8 à 20  $\mu$ V  
 Réponse en fréquence : 20 à 20 000 Hz  
 Taux de distorsion : inférieur à 1,5 % à 1 000 Hz  
 Alimentation : 110 - 130 - 220 V / 50 Hz  
 Encombrement : largeur : 283 mm  
 profondeur : 190 mm  
 hauteur : 100 mm (sans pieds)  
 120 mm (avec pieds)  
 Impédance de sortie : 200  $\Omega$

## I. 3. Description des circuits.

### a) Bloc diagramme.



Le schéma de principe de l'adaptateur FM est donné sur le plan n° 0.

\* 87 à 104 MHz avec bloc d'accord AP 2110/03.

4

## I. 2. Kenmerken en prestaties.

Buizen : ECC 85 : UHF-versterker en mengbuis  
 EF 80 : MF-versterker  
 EF 85 : MF-versterker  
 ECF 80 : pentodegedeelte : MF-versterker  
 triodegedeelte : LF-katodevolger-uitgang  
 EM 84 : afstemoog en Squelch  
 EZ 80 : gelijkrichter

Dioden :  $2 \times$  OA 79 : verhoudingsdetektor  
 \* Ontvangstbereik : 87 tot 100 MHz  
 Gevoeligheid (Squelch buiten gebruik) :  
 1,25  $\mu$ V voor signaal/ruis-verhouding van 26 dB  
 4,5  $\mu$ V voor signaal/ruis-verhouding van 40 dB  
 Ingangsimpedantie : 300  $\Omega$  symmetrisch

Middenfrequentie : 10,7 MHz  
 Begrenzing : konstant LF-niveau vanaf 2  $\mu$ V  
 AM-onderdrukking :  
 > 40 db voor een ingangsniveau van 8  $\mu$ V

LF-uitgangsniveau :  
 0,6 Veff voor een frequentiezwaaai van  $\pm$  22,5 kHz  
 bij 1 000 Hz, hetzij dus eer dan 2 Veff bij 100 %  
 modulatie

Squelch :  
 bovenste drempel (normaal LF-uitgangsniveau)  
 regelbaar van 8 tot 20  $\mu$ V

Frequentieoverbrenging : 20 à 20 000 Hz  
 Vervorming : minder dan 1,5 % bij 1 000 Hz  
 Voeding : 110 - 120 - 220 V / 50 Hz  
 Afmetingen : breedte : 283 mm  
 diepte : 190 mm  
 hoogte : 100 mm (zonder voetjes)  
 120 mm (met voetjes)

Uitgangsimpedantie : 200  $\Omega$

## I. 3. Schemabescrijving.

### a) Blokschema.

Het principe-schema van de FM-afstemmer vindt men op bouwtekening n° 0.

\* 87 tot 104 MHz met afstemblok AP 2110/03.

#### b) Bloc d'accord FM.

Le bloc d'accord FM type AP 2110 couvrant la bande de 87 à 100,5 MHz, est livré entièrement câblé et préréglé. Il constitue le circuit d'entrée de l'adaptateur.

L'entrée « Antenne » est prévue en 300  $\Omega$ , toutefois, le bloc d'accord permet d'adapter une entrée en 75  $\Omega$  pour descente coaxiale. Le filtre de bande d'entrée est à accord fixe sur 94 MHz ; les pertes et le souffle y sont très faibles.

La première triode (V1a) du tube EC (C) 85 est montée en amplificatrice HF, alors que la seconde triode (V1b) est montée en mélangeuse auto-oscillatrice à circuit accordé dans l'anode.

La liaison entre V1a et V1b se fait au travers d'un pont capacitif équilibré de telle sorte que la tension d'oscillation à l'anode V1a est très réduite. Le rayonnement de l'oscillateur local dans le circuit d'antenne est ainsi limité.

Le premier transformateur à fréquence intermédiaire est scindé en deux parties. Le primaire est incorporé au bloc d'accord AP 2110. Le secondaire (A3 127 83 ou AP 2135) est couplé au primaire par une ligne à basse impédance.

#### c) Amplificateurs à fréquence intermédiaire (FI = 10,7 MHz).

1<sup>er</sup> étage : le bobinage secondaire (A3 127 83 ou AP 2135) du premier transformateur FI attaque directement la grille de V2 (EF 80).

2<sup>me</sup> étage : l'amortissement apporté au primaire et au secondaire du deuxième transformateur FI (AP 1108/01) par les tubes (V2 et V3), supports de tubes, câblage... est tel que la distorsion de phase est minimale et le réglage de l'accord du transformateur aisé.

Le couplage du transformateur est inférieur au couplage critique. Il n'apparaîtra donc qu'un seul maximum de tension et il sera inutile d'amortir le secondaire lors de l'accord du primaire et inversement.

Afin de réaliser un gain HF maximum et d'éviter tout danger d'oscillation, le tube V2 est neutrodyné par le condensateur C2.

3<sup>me</sup> étage : la liaison V3 à V4a (pentode E [C] F 80) est également assurée par un transformateur AP 1108/01. Le tube V3 est neutrodyné par le condensateur C4.

\* 87 à 104 MHz.

#### b) De FM-afstemblok.

De FM-afstemblok AP 2110 die het frekwentiegebied \* 87 - 100,5 MHz bestrijkt wordt volledig bedraad en vooraf afgeregeld geleverd. Deze vormt de ingangskring van het FM-voorzetapparaat. De « Antenne »-ingang is voorzien voor 300  $\Omega$ , doch niettemin kan op de afstemblok ook een 75  $\Omega$ -ingang voor coaxiale afvoerkabel worden aangepast.

Het ingangsbandfilter is op de vaste frekwentie van 94 MHz afgestemd ; de verliezen en de ruis zijn hierbij zeer gering.

De eerste triode (V1a) van de buis EG (C) 85 is als HF-versterker geschakeld, terwijl de tweede triode (V1b) als zelfoscillerende mengbuis werkt met afstemkring in de anodeleiding.

De koppeling tussen V1a en V1b geschiedt via een gebalanceerde capaciteitsbrug zodat de oscillatorspanning op de anode van V1a uiterst gering is. Aldus wordt parasitair uitstralen van de lokale oscillator door de antennekring beperkt.

De eerste MF-transformator is in twee delen verdeeld. De primaire is in de afstemblok AP 2110 ingebouwd. De sekundaire (A3 127 83 of AP 2135) is via een laagohmige transmissielijn aan de primaire gekoppeld.

#### c) De middenfrekwentieversterkers (MF = 10,7 MHz).

1<sup>e</sup> trap : aan het stuurrooster van V2 (EF 80) wordt het signaal van de sekundaire wikkeling (A3 127 83 of AP 2135) van de eerste MF-versterker rechtstreeks aangelegd.

2<sup>e</sup> trap : de demping die door de buizen (V2 en V3), de buishouders, de bedrading... op de primaire en de sekundaire van de tweede MF-transformator (AP 1108/01) wordt veroorzaakt is zodanig dat minimale fazevorming optreedt. Hierbij is de regeling van de afstemfrekwentie van de transformator ook zeer eenvoudig.

De transformatorwikkelingen zijn onder-kritisch gekoppeld. Er zal bijgevolg slechts één spanningsmaximum optreden zodat het onnodig zal zijn de sekundaire te verstemen (of te dempen) tijdens het trimmen van de primaire en omgekeerd.

Om een maximale HF-versterking te bekomen met onderdrukking van iedere oscilleeroneiging is de buis V2 met behulp van de kondensator C2 geneutrodineerd.

3<sup>e</sup> trap : de verbinding tussen V3 en V4 (pentode E [C] F 80) wordt eveneens door een transformator AP 1108/01 tot stand gebracht. De buis V3 wordt door de kondensator C4 geneutrodineerd.

\* 87 tot 104 MHz.

#### d) Etages limiteurs.

1<sup>er</sup> limiteur : les signaux de grande amplitude subissent une première limitation par détection grille dans le tube V3 (EF 85). La constante de temps  $R_{25} \times C_{25}$  est inférieure à la durée de la perturbation provoquée sur l'amplificateur HF et FI par une impulsion brève de grande amplitude (parasite industriel ou allumage de voiture), afin de ne pas prolonger l'effet de parasite.

2<sup>em</sup> limiteur : le tube V4a (pentode E [C] F 80) est spécialement monté en circuit limiteur. La limitation par détection grille est obtenue grâce à R5 et C5 dont les valeurs ont été déterminées par un compromis pour respecter l'efficacité du limiteur.

Dans cet étage, on crée également une limitation par sous-alimentation de l'écran ; la tension de grille écran est maintenue à un potentiel fixe assez faible ( $\sim 60$  V). Cette tension peut d'ailleurs être ajustée à une valeur comprise entre 30 et 60 V à condition de remplacer la résistance fixe R9 par un potentiomètre de 50 k $\Omega$  (E 097 AC/50 K).

#### e) Démodulateur.

La tension de sortie du tube V4a est appliquée au détecteur de rapport AP 1113/01, monté symétriquement. Les diodes sont du type OA 79 paires. Le montage symétrique dont le point milieu est connecté à la masse est le seul système qui permette à la fois un réglage précis et aisé du discriminateur. Les résistances R12 et R13 permettent de ne réguler qu'une partie de la tension détectée. De plus, un déséquilibre étudié entre les valeurs de R10 et R11 rendra symétrique la caractéristique du discriminateur. Cette symétrie pourra être parfaite par le réglage du potentiomètre facultatif P4, à placer en série avec R11 (voir chapitre V : Procédure de réglage).

#### f) Sortie BF.

La sortie BF se fait en basse impédance (200 ohms) grâce au tube V4b (EC [F] 80) monté en cathode follower. Ce procédé permet de relier l'adaptateur à un amplificateur BF à l'aide d'un câble de telle façon que cette liaison ne soit pas critique.

Le niveau de sortie est ajustable à l'aide du potentiomètre P2, monté sur la face arrière du boîtier. Il permet d'ajuster ce niveau en fonction de la

#### d) Begrenzertrappen.

1<sup>er</sup> begrenzer : signalen met grote amplitude ondergaan een eerste begrenzing door roosterdetektie die in de buis V3 (EF 85) optreedt. De tijdsconstante  $R_{25} \times C_{25}$  is kleiner dan de duur van de storing die op de HF- en MF-versterker door een kortstondige doch sterke impuls (industriële stoorsignalen of ontsteking van autovoertuigen) wordt veroorzaakt om de uitwerkingsduur van de storing niet te verlengen.

2<sup>er</sup> begrenzer : de buis V4a (pentode E [C] F 80) is speciaal als begrenzer gemonteerd. Begrenzing door roosterstroom wordt verkregen dank zij R5 en C5 waarvan de waarden werden bepaald door een compromis om de doeltreffendheid van de begrenzer te verzekeren.

In deze trap wordt ook nog een begrenzing veroorzaakt door het schermrooster onder lage spanning te voeden : de schermroosterspanning bedraagt inderdaad slechts 60 V. Deze spanning kan trouwens geregeld worden op een waarde begrepen tussen 30 en 60 V wanneer men de vaste weerstand R9 door een potentiometer van 50 k $\Omega$  (E 097 AC/50 K) vervangt.

#### e) De FM-detektor.

De uitgangsspanning van buis V4a wordt aangelegd op de symmetrisch opgebouwde verhoudingsdetektor AP 1113/01. Hierin worden tweelingdiodes van het type OA 79 gebruikt. De symmetrische opstelling met gearde middenaftakking is het enig systeem waarmede tegelijkertijd een nauwkeurige en gemakkelijke afregeling van de diskriminator mogelijk is. Met de weerstanden R12 en R13 is het mogelijk om slechts een deel van de gedetecteerde spanning te regelen. Bovendien wordt de diskriminatorekromme symmetrisch gemaakt door een nauwkeurig berekende onbalans van de weerstandswaarden R10 en R11. Door instelling van de potentiometer P4 die fakultatief in serie met R11 kan worden geschakeld (zie hoofdstuk V : Trimvoorschrift) kan een volkomen symmetrie van de diskriminatorekarakteristieken worden bekomen.

#### f) De L.F.-uitgang.

Dank zij buis V4b (EC [F] 80) die als katodevolger is geschakeld verkrijgt men een laagohmige LF-uitgang (200  $\Omega$ ). Aldus kan de FM-afstemmer op een LF-versterker worden aangesloten via een verbindingkabel zonder dat nadelige gevolgen op de signaalkwaliteit te verwachten zijn.

Met potentiometer P2 die op de achterzijde van het toestelkastje is gemonteerd kan het laagfrequentniveau worden geregeld in functie van de

sensibilité de l'amplificateur BF utilisé en évitant surtout de saturer ce dernier. La cellule de désaccoutation (R14, C14) a une constante de temps de 50  $\mu$ sec.

g) **L'indicateur d'accord.**

Le discriminateur étant supposé parfaitement réglé (ce réglage est aisé et précis) il suffit, lors de la recherche d'une station, de constater l'accord HF. C'est ce que permet le tube EM 84 qui est commandé par la tension de polarisation du second limiteur.

Cette tension de commande est elle-même limitée par le circuit diviseur R22 - R28 (VDR).

h) **Squelch**, ou dispositif de suppression du bruit entre stations.

La réception de la modulation de fréquence est caractérisée par un niveau de bruit (souffle) important entre stations. Dans les récepteurs sensibles, ce niveau est assez élevé et justifie la présence d'un dispositif de suppression (squelch ou réglage silencieux) que l'on peut à son gré mettre ou non en service.

Le système de suppression utilisé ici tire son originalité dans l'utilisation directe de la tension de l'anode du tube indicateur d'accord pour polariser au niveau voulu le tube V4b en montage cathodique.

Ainsi, pour un faible niveau HF (souffle important) la tension positive appliquée au diviseur R20 - P1 - R21 sera faible et le tube V4b sera bloqué. Dans le cas contraire, le tube de sortie sera complètement débloquent. Le potentiomètre P1 permet de régler le seuil du squelch et est commandé par le même axe que l'interrupteur S3 de mise en service du squelch.

Les circuits de l'adaptateur FM permettent sans aucune modification l'adjonction d'une sortie supplémentaire « FM Multiplex ». Bien qu'aucun système d'émission stéréophonique n'ait encore été adopté en Belgique, la possibilité qu'offre l'adaptateur FM repose sur le système à sous-porteuse BF modulée en amplitude.

L'information complète peut être recueillie au point M pour être appliquée à un amplificateur stéréophonique après séparation de l'information propre à chaque canal.

gevoeligheid van de gebruikte LF-versterker, waarbij er vooral dient voor gezorgd dat laatstgenoemde niet wordt overstuurd (verzadiging).

De « de-emphasis »-kring (R14, C14) heeft een tijdsconstante van 50  $\mu$ s.

g) **Het afstemoog.**

Wanneer de diskriminator perfekt is afgeregeld (deze regeling is gemakkelijk en tevens nauwkeurig uit te voeren) volstaat het bij het zoeken van een zendstation de HF-afstemming na te gaan.

Hiervoor zorgt de buis EM 84 die gestuurd wordt door de polarisatiespanning van de tweede begrenzertrap. Deze stuurspanning wordt zelf begrensd door de spanningsdeler D22 - R28 (VDR).

h) **Squelch**, of inrichting voor onderdrukking van de afstemruis tussen de stations.

Bij de ontvangst van frekwentiemodulatie treedt tussen de stations een zeer sterke ruis op. In gevoelige ontvangers is dit ruisniveau betrekkelijk hoog zodat de aanwezigheid van een sisteem voor ruisonderdrukking (squelch of geruisloze afstemming) dat al dan niet in bedrijf kan worden gesteld volkomen verantwoord is.

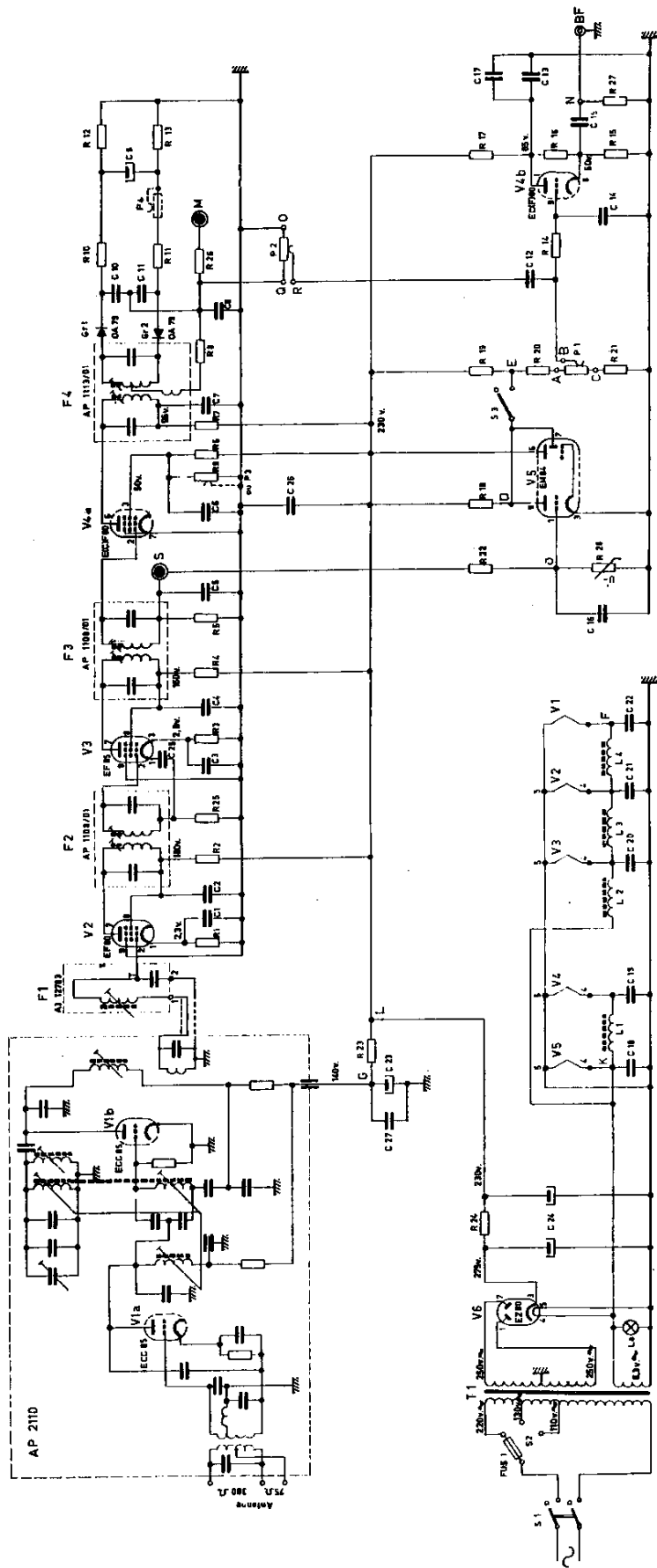
De oorspronkelijkheid van de hier gebruikte ruisonderdrukker ligt in de rechtstreekse aanwending van de anodespanning van de afstemindicator om de katodevolgerbuis V4b op het gewenste niveau te polariseren.

Zo zal bij een zwak HF-niveau (sterke ruis) de positieve spanning die aan de spanningsdeler R20 - P1 - R21 wordt toegevoerd klein zijn zodat buis V4b dan volledig geblokkeerd is.

In het tegengestelde geval zal de uitgangsbuis volledig gedeblokkeerd zijn. Met de potentiometer P1 kan de squelch-drempel geregeld worden; deze potentiometer wordt bediend door dezelfde as als de schakelaar S3 waarmede de squelch in bedrijf wordt gesteld.

Zonder enige wijziging kan aan de schakeling van de FM-afstemmer een bijkomende « FM Multiplex »-uitgang worden toegevoegd. Alhoewel in België tot nogtoe geen enkel stereo-omroepsysteem is aangenomen is het toch nuttig te weten dat de ontvangstmogelijkheid die door dit FM-voorzetapparaat wordt geboden gebaseerd is op het sisteem met LF-subdraaggolf die in amplitude wordt gemoduleerd.

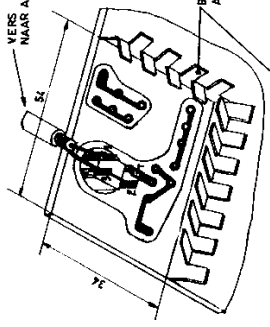
De volledige informatie kan in punt M worden opgenomen om op een stereofonische versterker te worden toegepast na scheiding van de informatie, eigen aan elk kanaal.



- Toutes les tensions sont continues, sauf celles indiquées (alternatif).
- Toutes les mesures se font par rapport à la masse (tolérance 20%).
- Appareil de mesure 20.000 Ω, en C.C.
- 2.000 Ω, en C.A.
- Het zijn alle gelijkspanningen, behalve deze aangegeven met ~ (veringspanning).
- Al de metingen worden gedaan ten opzichte van de aarde (tolerantie 20%).
- Meetinstrument 20.000 Ω, in g.s.
- 2.000 Ω, in w.s.

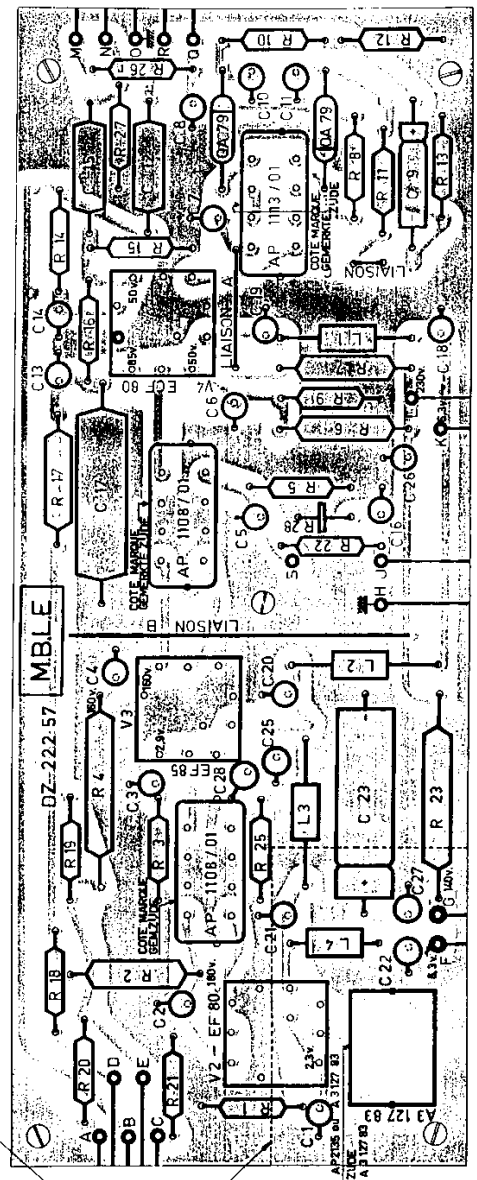
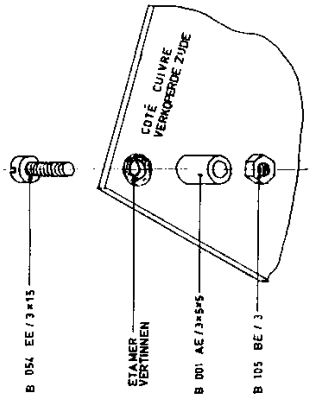


VERS BLOC D'ACCORD AP 2110  
NAAR AFSTEMBLOK AP 2110

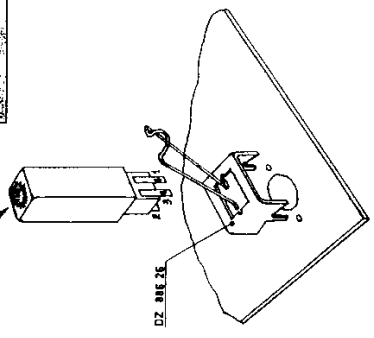


CABLAGE DE LA MF A3 127 83  
KABELING VAN DE MF A 3 127 83

BLINDAGE DZ 64838  
AFSCHEMING DZ 64838



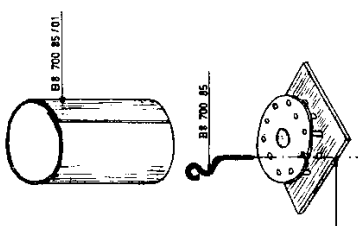
INSCRIPTION DE CE COTE AP 2110  
INSCHRIJVING LANGS DEZE ZIJDE  
AP 2110 OF A 3 127 83



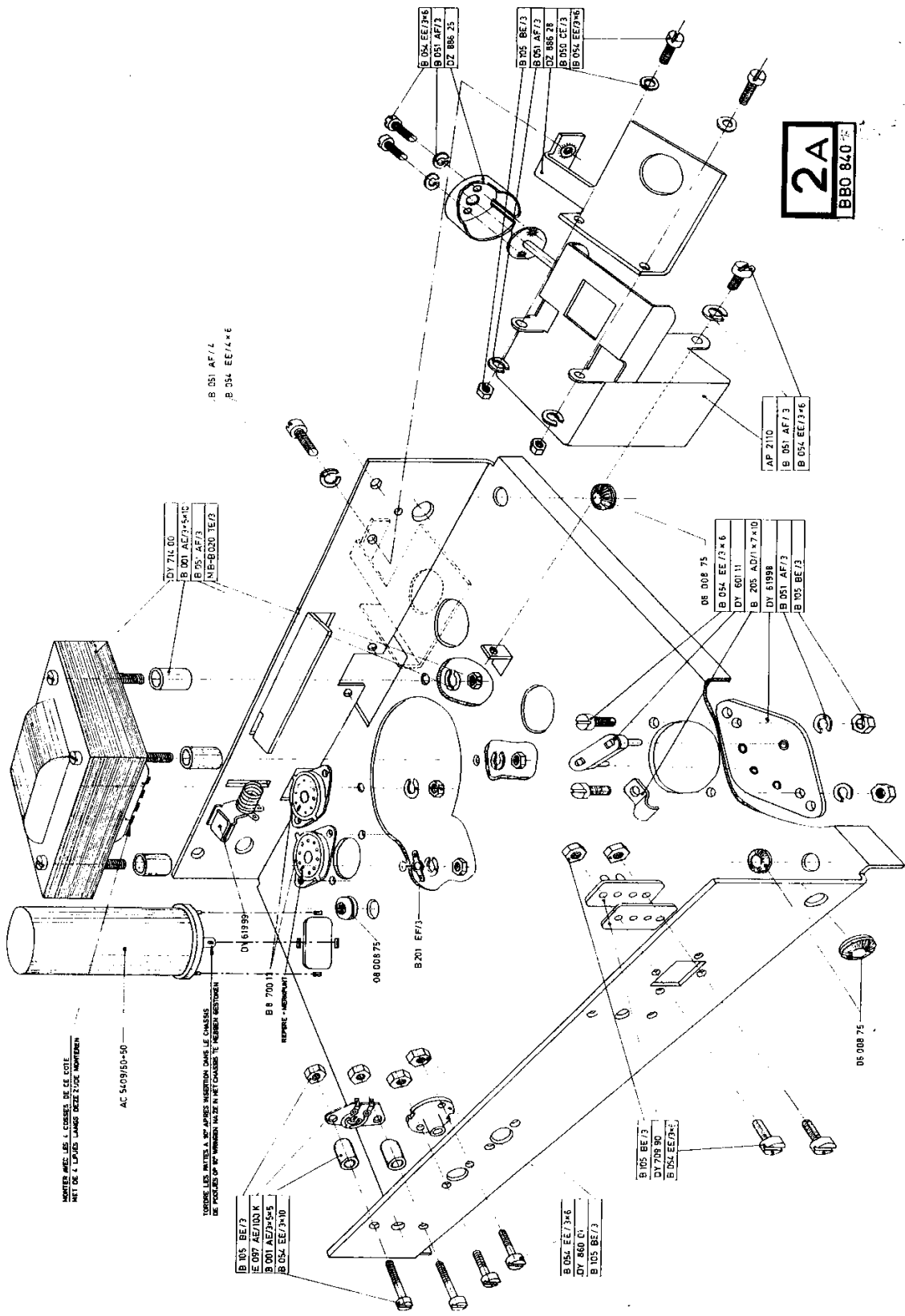
- Toutes les tensions sont continues, sauf celles reperees (alternatif)
- Toutes les mesures se font par rapport à la masse (tolerance ± 20%)
- Appareil de mesure 20.000 Ω/V en c.c.  
2.000 Ω/V en c.a.
- Het zijn alle gelijkspanningen, behalve deze aangeduid met (wisselspanningen)
- Al de metingen worden gedaan ten opzichte van de aarde (tolerantie ± 20%)
- Meetinstrument 20.000 Ω/V in g.s.  
2.000 Ω/V in w.s.

1  
BBO 078

SUPPORT DE TUBE ET  
BLINDAGE DE ECF 90  
HOUDER EN AFSCHEMING VAN ECF 90







MONTER AVEC LES 4 COUVERCLES DE LA COTE  
INTÉRIEURE. L'ASSEMBLAGE DOIT ÊTRE  
RÉVISÉ APRÈS LA MONTAGE.

AC 5409150+50

MONTER LES BOUTES A L'OPPOSÉ IMMÉDIAT DANS LE PAYSAGE  
DE FACON À NE PAS FAIRE D'INTERFÉRENCE ENTRE LES BOUTES.

- B 105 BE/3
- E 007 AE/103 K
- B 001 AE/23-5-5
- B 054 EE/3-10

- DY 61939
- B 8 700 11
- 08 008 75

- DY 714 00
- B 001 AE/7-5-10
- B 054 AF/3
- N-B-020 1E/3

- B 051 AF/4
- B 054 EE/4+6

- B 054 EE/3+6
- B 051 AF/3
- DY 886 25

- B 105 BE/3
- B 051 AF/3
- DY 886 25
- B 050 CE/3
- B 054 EE/3+6

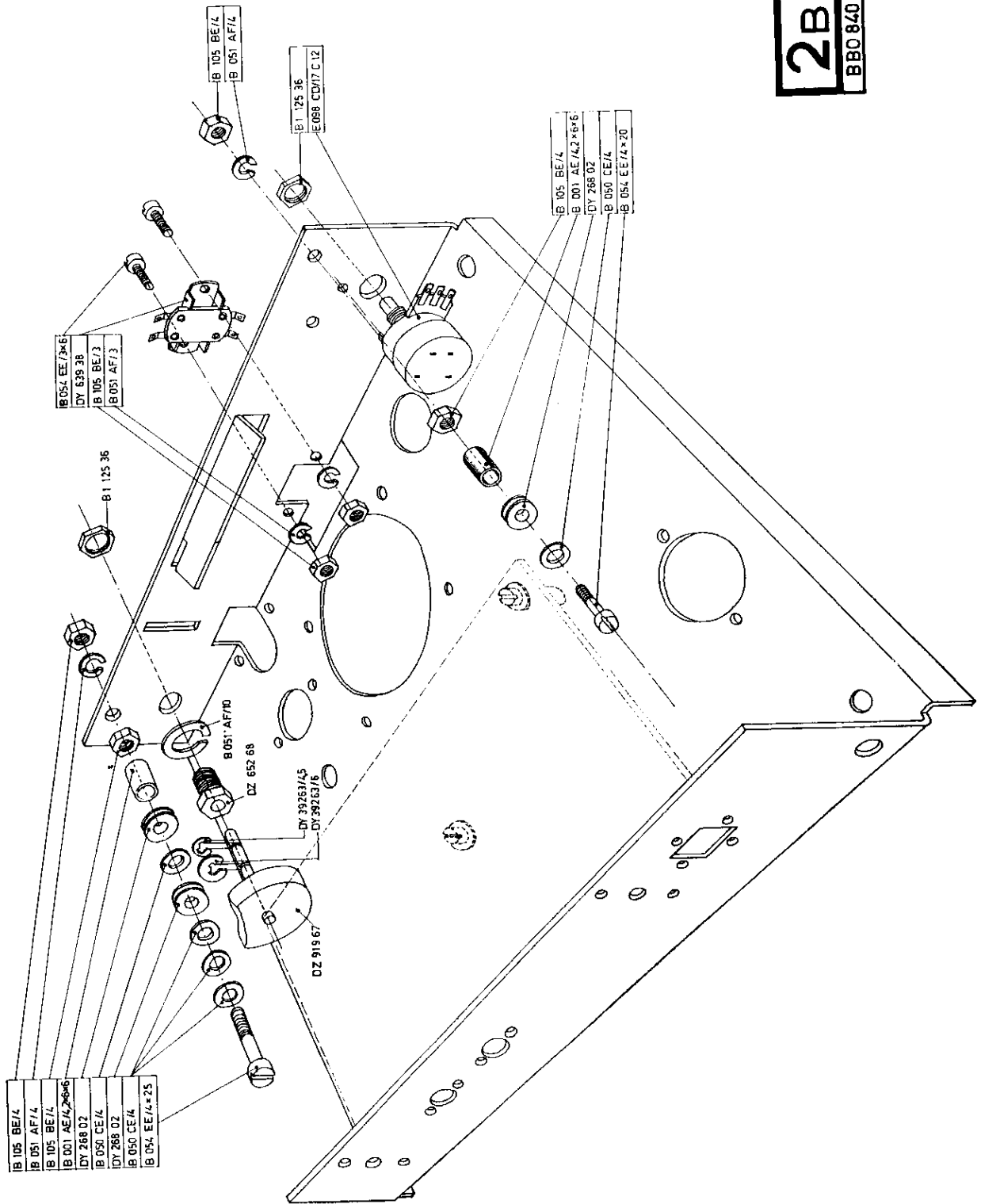
- AP 2110
- B 051 AF/3
- B 054 EE/3+6

- 08 008 75
- B 054 EE/3+6
- DY 601 11
- B 205 AD/1+7+10
- DY 61998
- B 051 AF/3
- B 105 BE/3

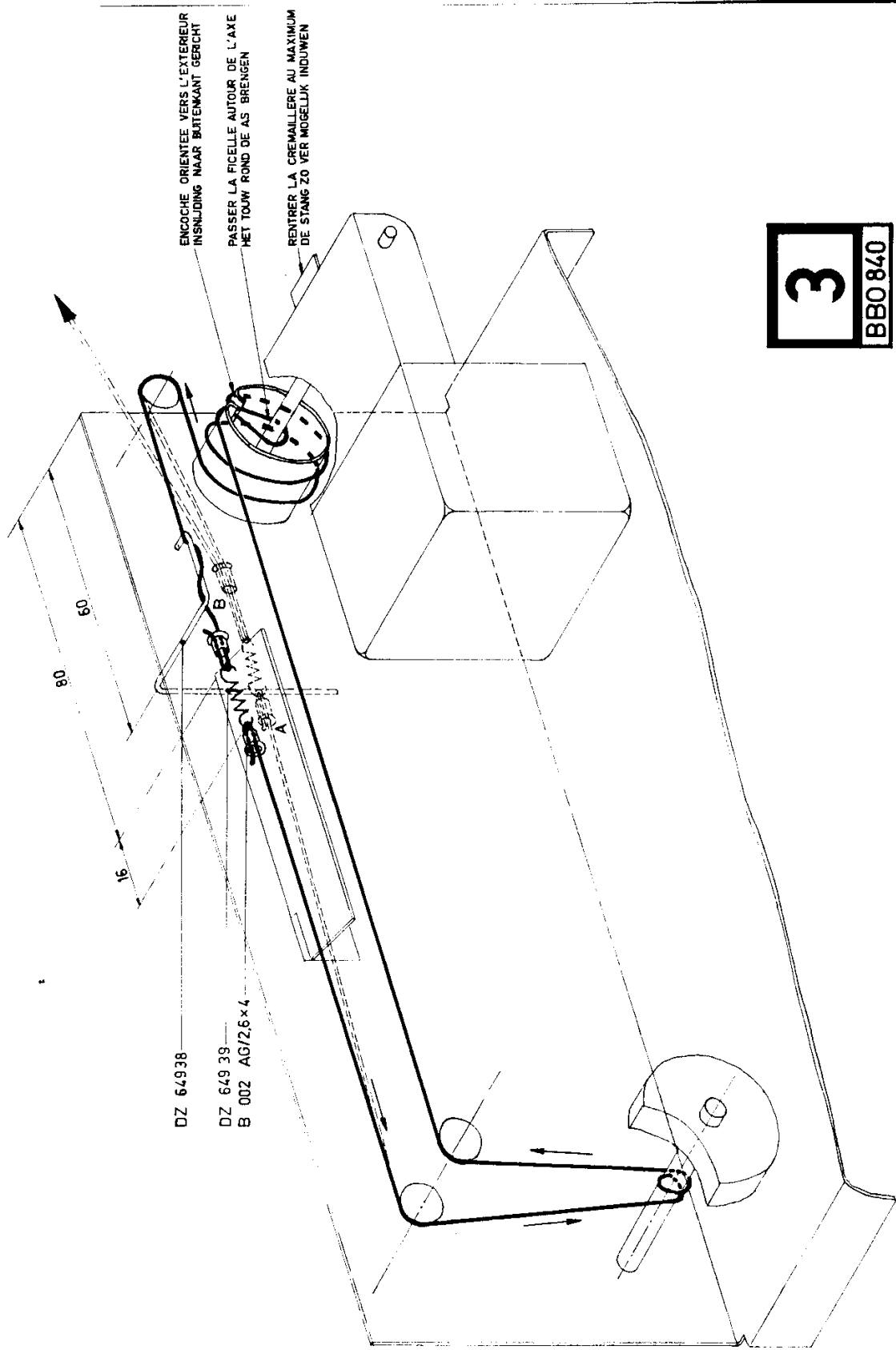
- B 105 BE/3
- DY 709 90
- B 054 EE/3+6

- B 054 EE/3+6
- DY 860 01
- B 105 BE/3

**2A**  
BB0 840



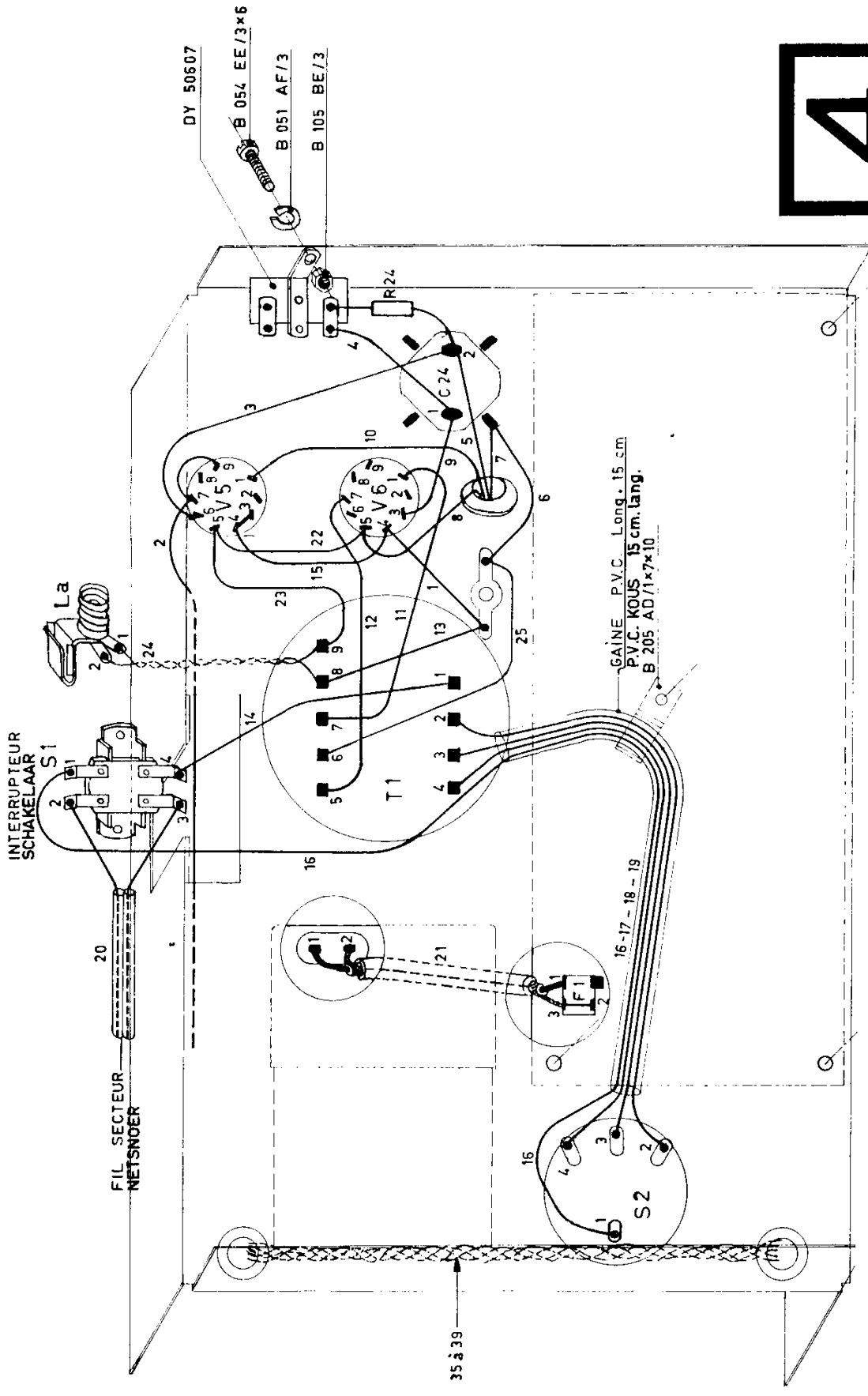
**2B**  
BBO 840

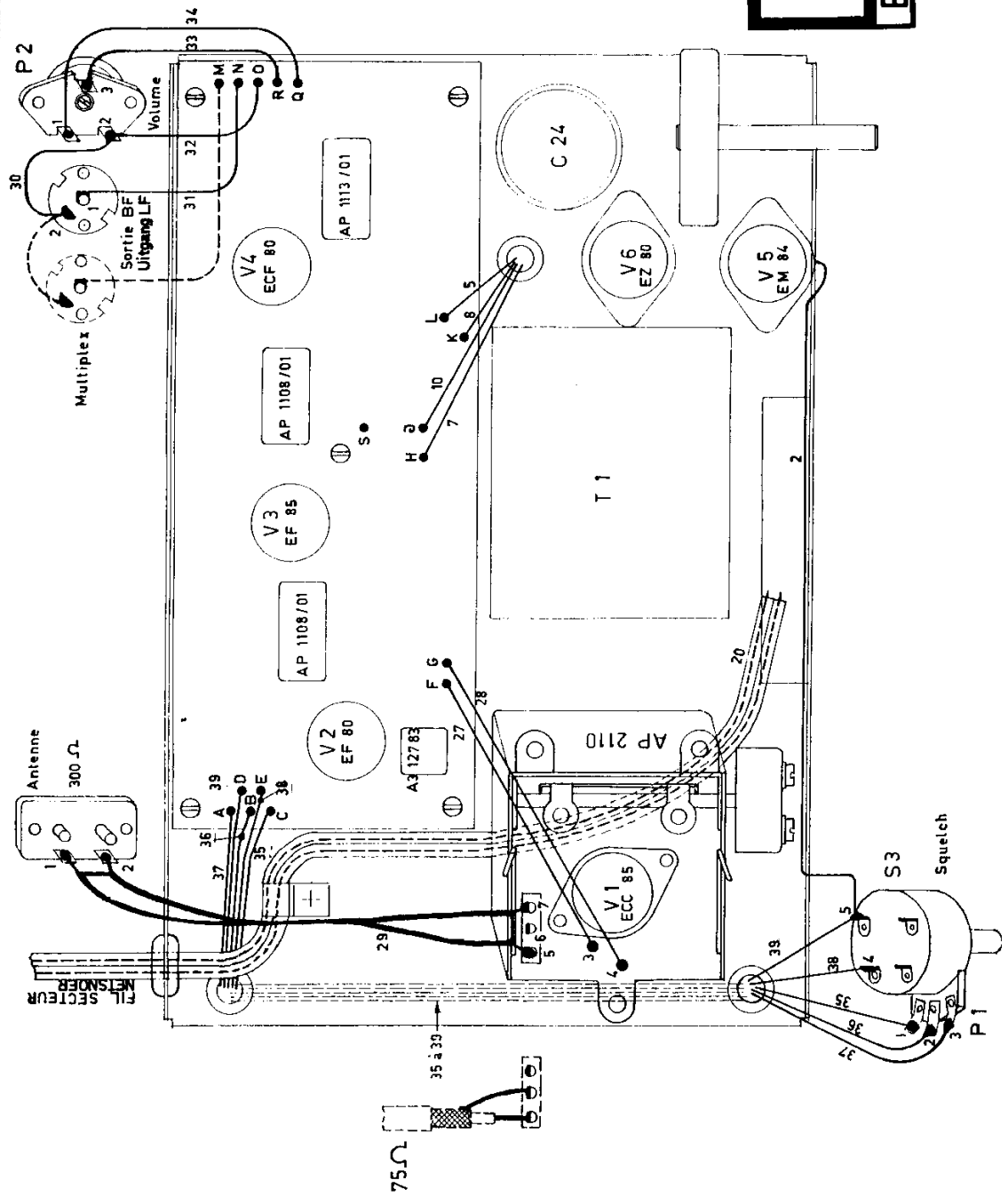


ENCOCHE ORIENTEE VERS L'EXTERIEUR  
INSULIDING NAAR BUITENWANT GERICHT

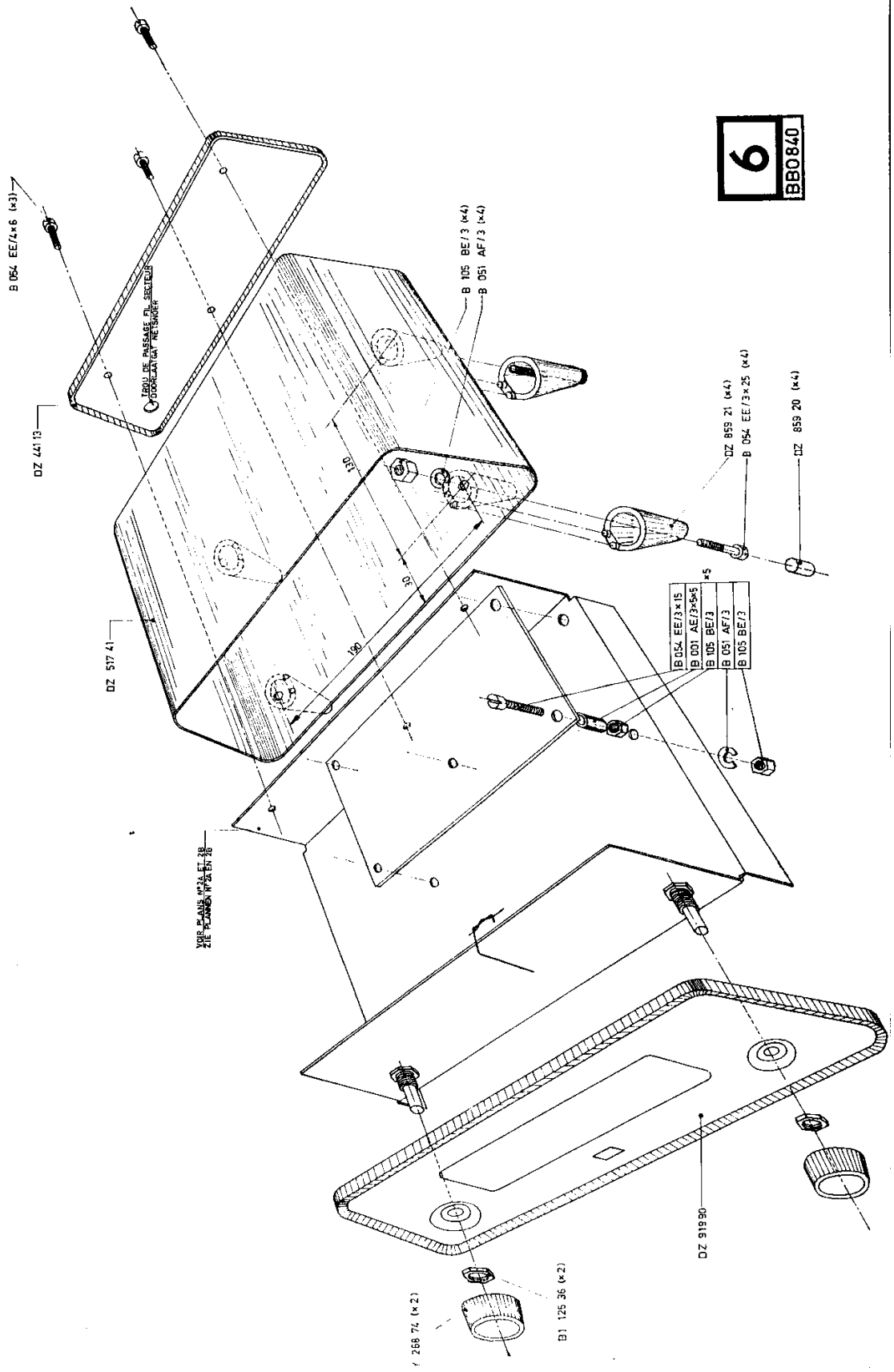
PASSER LA FICELLE AUTOUR DE L'AXE  
HET TOUW ROND DE AS BRENGEN

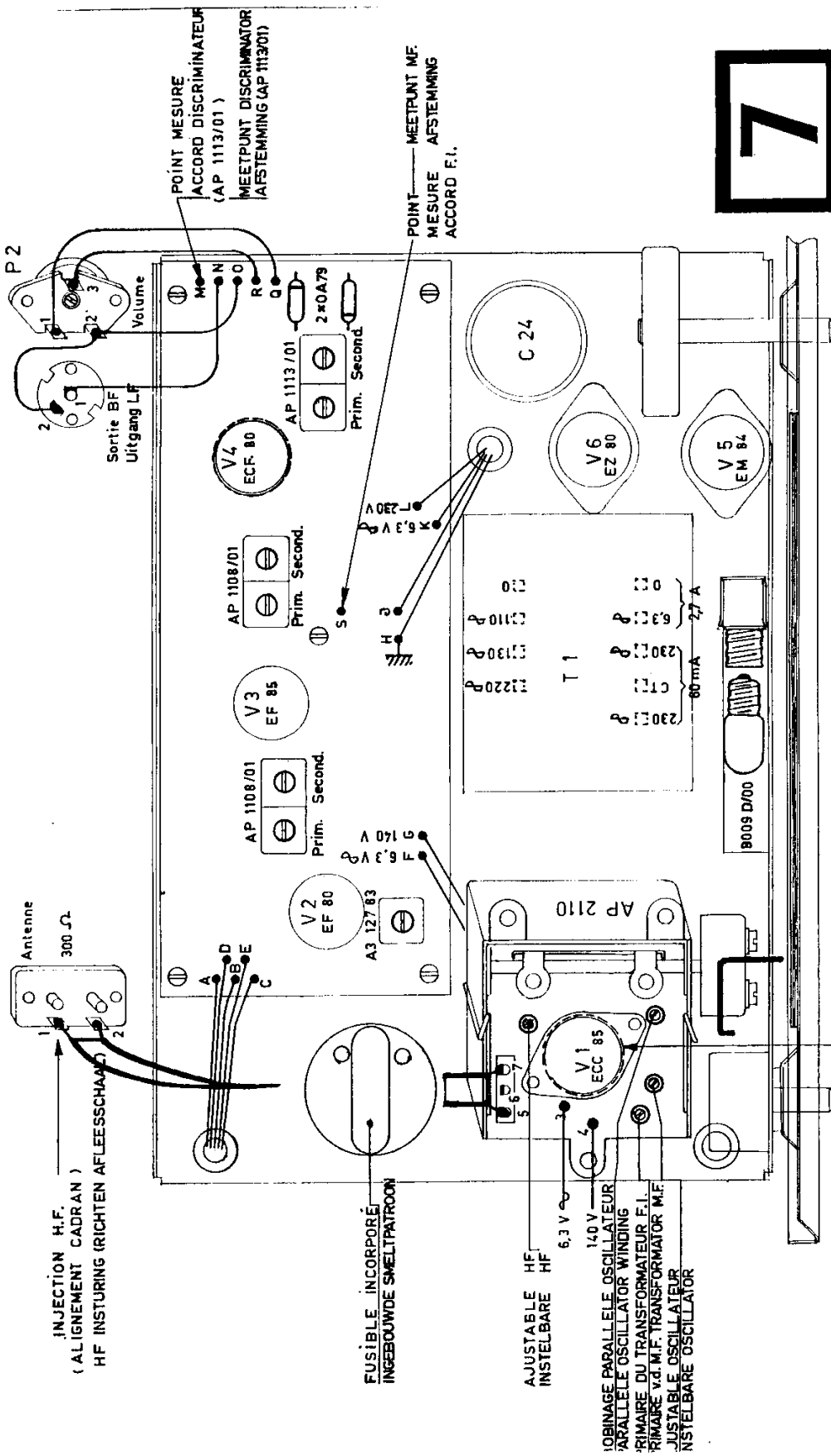
RENTRE LA CREMAILLE AU MAXIMUM  
DE STANG ZO VER MOGELIJK INDUWEN





5  
 BBO 840





INJECTION H.F.  
(ALIGNEMENT CADRAN)  
HF INSTURING (RICHTEN AFLEESCHAAP)

FUSIBLE INCORPORÉ  
INGEBOUWDE SMELTPATROON

AJUSTABLE HF  
INSTELBARE HF

BOBINAGE PARALLELE OSCILLATEUR  
PARALLELE OSCILLATOR WINDING  
PRIMAIRE DU TRANSFORMATEUR F.I.  
PRIMAIRE V.d.M.F. TRANSFORMATOR M.F.  
JUSTABLE OSCILLATEUR  
INSTELBARE OSCILLATOR

INJECTION F.I.  
(BLINDAGE ECC 85)  
DÉCONNECTÉ DE  
LA MASSE

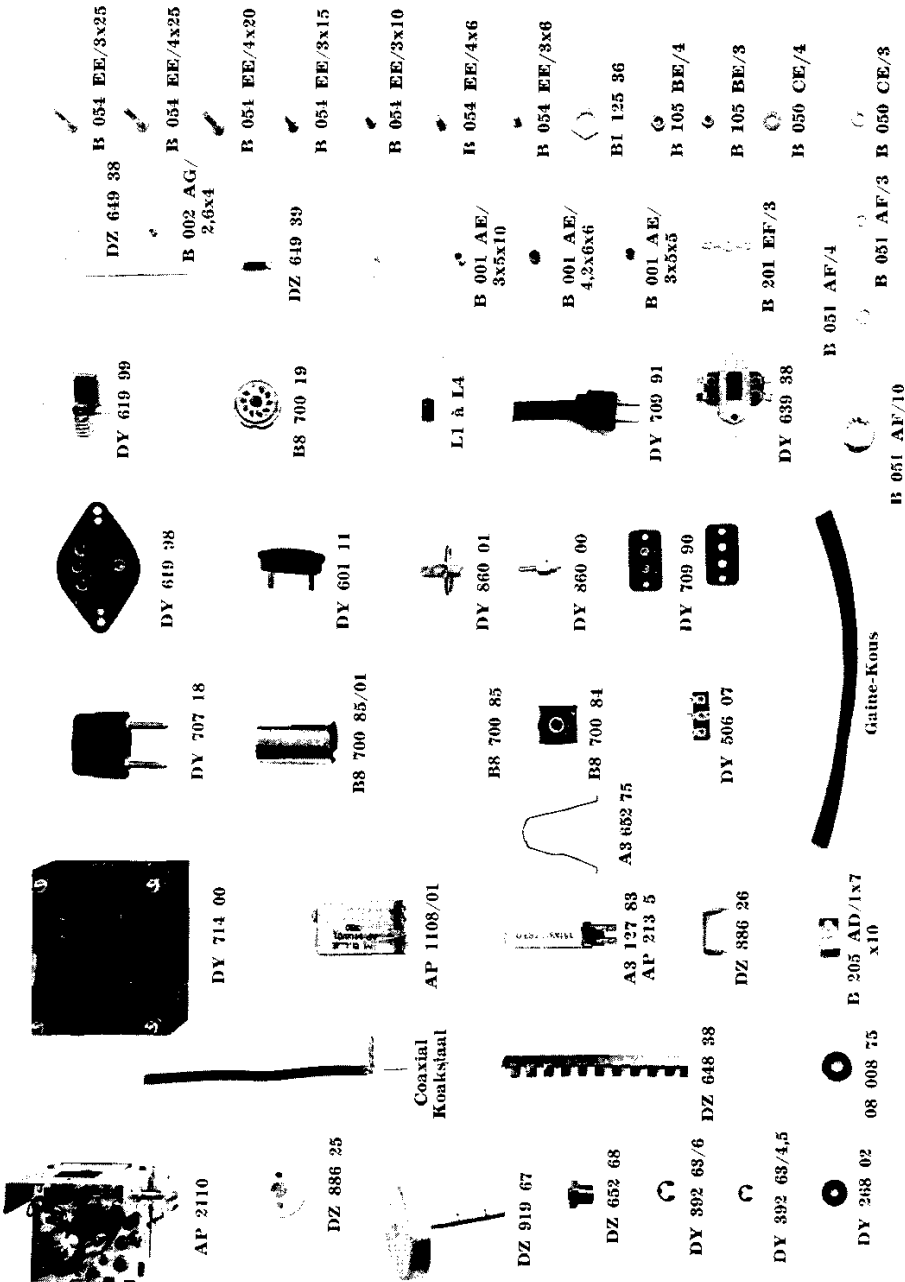
- Toutes les tensions sont continues, sauf celles repérées  $\phi$  (alternatif)
- Toutes les mesures se font par rapport à la masse (tolérance  $\pm 20\%$ )
- Appareil de mesure 20.000  $\Omega$ /v. en c.c. et 2.000  $\Omega$ /v. en c.a.

- Het zijn alle gelijkspanningen, behalve deze aangeduid met  $\phi$  (wisselspanningen)
- Al de metingen worden gedaan ten opzichte van de aarde (tolerantie  $\pm 20\%$ )
- Meetinstrument 20.000  $\Omega$ /v. in g.s. en 2.000  $\Omega$ /v. in w.s.

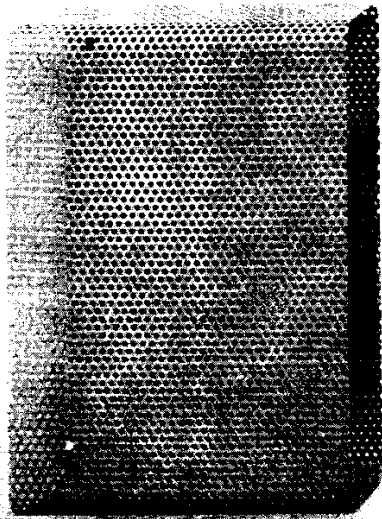
**7**  
**BBO 840**

POINT MESURE  
ACCORD DISCRIMINATEUR  
(AP 1113/01)  
MEETPUNT DISCRIMINATOR  
AFSTEMMING (AP 1113/01)

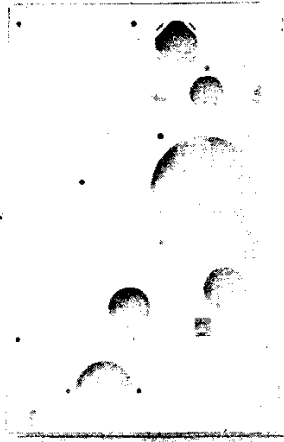
POINT  
MESURE  
ACCORD F.I.



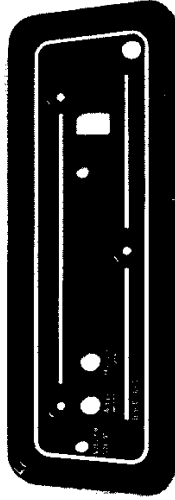




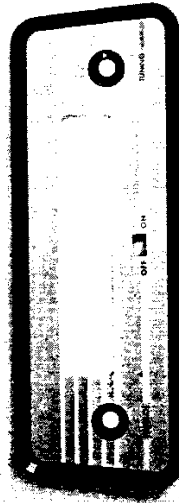
DZ 517 41



DZ 496 64



DZ 441 13



DZ 920 11



DZ 222 57



DZ 859 20



DZ 859 21



DY 268 74



DZ 886 28

## CHAPITRE V

### Procédure de réglage de l'adaptateur FM.

#### V. 1. Remarque préliminaire.

Avant de procéder au réglage de l'adaptateur, il est essentiel de vérifier le montage et de contrôler les tensions en différents points de l'adaptateur. Les mesures ont été faites avec un multimètre de 20 000  $\Omega/V$  en C.C. et 1 000  $\Omega/V$  en C.A., sans signal d'entrée.

Les différentes valeurs des tensions sont reprises sur les plans 0, 1 et 7.

#### V. 2. Réglage sommaire.

Cette procédure de réglage, bien que ne nécessitant qu'un seul appareil de mesure (un voltmètre à lampes ou un détecteur de zéro), donnera satisfaction à condition d'être exécutée avec grand soin.

- Raccorder la sortie de l'adaptateur FM à l'entrée d'un amplificateur ;
- brancher une antenne extérieure ou intérieure suivant les conditions de réception locale ;
- mettre l'adaptateur FM et l'amplificateur BF sous tension ;
- mettre le dispositif Squelch hors service (bouton Squelch sur OFF) ;
- accorder l'adaptateur (bouton Tuning) sur l'émetteur le plus proche de façon à recevoir le signal le plus élevé (consulter éventuellement la liste des émetteurs FM donnée page ...) ;
- la réception du signal utile se traduit par la fermeture de l'indicateur d'accord.

#### Réglage des filtres à fréquence intermédiaire (F1, F2, F3).

- Enfoncer les noyaux des filtres de bande F1 (AP 2135), F2 (AP 1108/01), F3 (AP 1108/01) comme indiqué ci-dessous et de telle façon que l'indicateur d'accord se ferme davantage (voir plan 7). Dès que la fermeture est totale ou qu'elle se stabilise, réduire le signal d'entrée, soit en désorientant l'antenne, soit en déconnectant un brin de la descente d'antenne, ou en remplaçant l'antenne par un morceau de fil jusqu'à provoquer une légère ouverture de l'indicateur d'accord.

## HOOFDSTUK V

### Trimvoorschrift voor de FM-afstemmer

#### V. 1. Voorafgaandelijke opmerking.

Alvorens de FM-afstemmer af te regelen is het volstrekt nodig eerst de bedrading te controleren en de spanningen in de verschillende punten van de afstemmer na te meten. De metingen werden uitgevoerd met een universeelmeter met 20 000  $\Omega/V$  in DC en 1 000  $\Omega/V$  in A.C., zonder signaal aan de ingang.

De verschillende spanningswaarden zijn aangegeven op de bouwtekeningen 0, 1 en 7.

#### V. 2. Eenvoudige afregeling.

Alhoewel bij dit afregelvoorschrift slechts een enkel meettoestel (een buisvoltmeter of een nuldetektor) nodig is zal deze methode nochtans voldoening schenken op voorwaarde dat deze met grote zorg wordt toegepast.

- Verbind de uitgang van de FM-afstemmer met de ingang van een versterker ;
- Sluit een buiten- of binnenantenne aan al naargelang de plaatselijke ontvangstvoorwaarden ;
- FM-afstemmer en LF-versterker inschakelen ;
- De inrichting voor geruisloze afstemming (Squelch) buiten bedrijf stellen (Squelch-knop in stand « OFF ») ;
- De FM-tuner afstemmen (Tuning-knop) op de dichtstbij gelegen zonder zodat een zo sterk mogelijk signaal wordt ontvangen (men raadplege eventueel de FM-zendertabel op blz. ...) ;
- Door de ontvangst van het nuttig signaal gaat het afstemmoog toe.

#### Afregelen van de middenfrequentiefilters (F1, F2, F3).

- De kernen van de bandfilters F1 (AP 2135), F2 (AP 1108/01), F3 (AP 1108/01) indraaien zoals hieronder aangeduid en zodanig tot het afstemmoog verder toe gaat (zie bouwtekening 7). Zodra het afstemmoog volledig gesloten is, of wanneer een stabiele toestand optreedt, het ingangssignaal kleiner maken door, ofwel de antenne in een minder gunstige richting te draaien, ofwel door een draad van de antenne-afvoerlijn los te maken, ofwel nog door de antenne te vervangen door een eindje draad, tot het afstemmoog lichtjes open gaat.

— Retoucher aux noyaux des filtres F1, F2 et F3 de telle façon que l'indicateur d'accord se ferme davantage.

A titre d'indication, nous donnons ci-dessous l'enfoncement des noyaux dans chaque boîtier, la face horizontale supérieure étant prise comme niveau de référence.

Noyaux	Enfoncement
F1	5 mm
F2	12 mm
F3	12 mm

— Retoucher légèrement le primaire de F1 sur le bloc d'accord.

#### Réglage du discriminateur.

Il est conseillé d'effectuer ce réglage sur réception d'un signal sinusoïdal (400 ou 1 000 Hz). Ce signal est émis en dehors des heures de programme (soit avant, soit après).

Raccorder le voltmètre à lampes (à zéro central et commuté sur DC) au point de mesure M (voir plan 7).

Enfoncer le noyau primaire du discriminateur AP 1113/01 de façon à augmenter le niveau du signal de sortie BF et retoucher au noyau du secondaire de façon à maintenir une lecture zéro au voltmètre. Ces deux réglages réagissant l'un sur l'autre il y a lieu de les retoucher plusieurs fois.

A titre d'indication, nous donnons l'enfoncement des noyaux, la face horizontale supérieure de boîtier étant prise comme niveau de référence

primaire	4 mm
secondaire	8 mm

**Remarque :** si la réception d'une station se fait légèrement à côté du canal correspondant et que l'on désire un alignement parfait du cadran (correspondance du canal reçu et du canal indiqué par l'aiguille du cadran), il y a lieu, si le décalage est faible, de déplacer l'aiguille sur le repère du canal reçu ; si le décalage est plus important, de retoucher au réglage de l'oscillateur local.

Déplacer légèrement l'aiguille — à l'aide du bouton Tuning — vers le canal indiqué désiré sans perdre tout à fait contact avec la station reçue.

Agir alors sur le réglage de l'oscillateur local de façon à retrouver l'accord parfait :

— De kernen van de bandfilters F1, F2 en F3 bijregelen tot het afstemmoog weer verder toe gaat.

Ter inlichting geven we hierna aan hoe ver de kernen in ieder spoelbusje moeten ingedraaid worden ; het bovenste horizontale vlak van het spoelbusje is hierbij als referentieniveau genomen.

Kern	Indraaien tot
F1	5 mm
F2	12 mm
F3	12 mm

— De primaire van F1 op de afstemblok lichtjes bijregelen.

#### Afregelen van de diskriminator.

Aanbevolen wordt deze regeling uit te voeren bij ontvangst van een sinusvormig signaal (400 of 1 000 Hz). Een dergelijk signaal wordt uitgezonden buiten de normale programmatijd (hetzij vóór hetzij na de gewone zenduren).

Sluit de buisvoltmeter aan (nulaanduiding in het midden en DC-spanningsbereik) op het meetpunt M (zie bouwtekening 7).

Draai de kern van de primaire van de diskriminator AP 1113/01 in tot het niveau van het LF-uitgangssignaal groter wordt en regel de kern van de sekundaire bij, zodanig dat op de buisvoltmeter steeds nulaflezing wordt behouden. Daar deze beide regelingen elkander wederzijds beïnvloeden moeten de kernen verschillende malen worden bijgesteld.

Ter inlichting vermelden we hoe ver de kernen moeten ingedraaid worden — het bovenste horizontale vlak van het spoelbusje is hierbij als referentie genomen.

primaire	4 mm
sekundaire	8 mm

**Opmerking :** Wanneer een station lichtjes naast het overeenstemmend kanaal wordt ontvangen en men toch een onberispelijke schaal aanduiding wenst te bekomen (samenvallen van het ontvangen kanaal met het kanaal dat door de naald op de stationschaal wordt aangeduid) moet, indien de afwijking klein is, de naald naar de merktstreep van het ontvangen kanaal verplaatst worden, indien de afwijking groter is, moet de lokale oscillator bijgesteld worden.

Verplaats de naald een weinig (met behulp van de Tuning-knop) in de richting van het gewenste kanaal zonder dat hierbij echter het ontvangen station verdwijnt.

Regel dan de lokale oscillator bij tot perfecte afstemming wordt verkregen :

— si l'émetteur reçu se trouve en haut de gamme, vers 98 MHz, on agira sur le réglage repéré « Ajustable oscillateur » sur le plan 7 ; (dévisser le noyau, mais jamais plus de  $\frac{1}{4}$  tour) ;

— si l'émetteur reçu se trouve en bas de gamme, vers 88 MHz on agira sur le réglage repéré « Bobinage parallèle oscillateur » (dévisser le noyau, mais jamais plus de  $\frac{1}{2}$  tour).

Recommencer cette opération, si nécessaire, jusqu'à l'alignement parfait (ne jamais dépasser les limites indiquées).

### V. 3. Réglage précis des étages à fréquence intermédiaire (plan n° 7).

1. Raccordez un générateur HF non modulé, réglé sur la fréquence 10,7 MHz, au blindage déconnecté de la masse du tube ECC 85 du bloc d'accord.
2. Raccordez un voltmètre à lampe (branché sur C.C. négatif) au point de test S (impédance d'entrée de 5 à 10 M $\Omega$ ).

#### Remarque importante :

- si le cordon du voltmètre se termine par un probe, il faut appliquer ce dernier directement au point S ;
  - si le cordon ne se termine pas par un probe il faut souder en S une résistance de 5 M $\Omega$  et réduire d'environ  $\frac{1}{3}$  les lectures à faire en ce point.
3. Réglez successivement le secondaire et le primaire des filtres de bande F3 et F2 type AP 1108/01, le bobinage F1 type A3 127 83 ou AP 2135 et éventuellement le primaire de F1 situé sur le bloc d'accord AP 2110, pour obtenir un maximum de tension négative au point S. Pour les réglages ultérieurs, cette tension doit être de l'ordre de 25 V : on réglera donc en conséquence la tension injectée par le générateur. Répétez cette opération jusqu'à l'obtention de l'accord exact et total.

**Remarque :** Il est possible d'effectuer le réglage en se basant sur le degré de fermeture de l'œil magique pour autant que le seuil de la limitation due à la VDR ne soit pas tout à fait atteint ; il suffira d'ajuster la tension de sortie du générateur de façon que l'indicateur ne soit jamais fermé entièrement au cours du réglage.

— lorsque de l'émission est reçue à la fréquence de 98 MHz, on agit sur le réglage repéré « Ajustable oscillateur » sur le plan 7 ; (dévisser le noyau, mais jamais plus de  $\frac{1}{4}$  tour) ;

— lorsque de l'émission est reçue à la fréquence de 88 MHz, on agit sur le réglage repéré « Bobinage parallèle oscillateur » (dévisser le noyau, mais jamais plus de  $\frac{1}{2}$  tour).

Recommencer ces opérations, si nécessaire, jusqu'à l'alignement parfait (ne jamais dépasser les limites indiquées).

### V. 3. Precies afregelen van de middenfrequentietrappen (bouwtekening n° 7).

1. Sluit een niet gemoduleerde HF-meetzender (afgestemd op 10,7 MHz) aan op de afscherming van de buis ECC 85 van de afstemblok. Deze afscherming wordt losgemaakt van het chassis.
2. Sluit een buisvoltmeter (meetbereik DC-negatief) aan op het meetpunt S (ingangsimpedantie 5 tot 10 M $\Omega$ ).

#### Belangrijke opmerking :

- indien het snoer van de voltmeter uitgaat op een testpunt, dient men dit laatste onmiddellijk op het punt S toe te passen ;
  - indien het snoer niet op een testpunt uitgaat, dient men in S een weerstand van 5 M $\Omega$  te solderen en de aflezingen die in dat punt dienen te geschieden, met  $\frac{1}{3}$  te herleiden.
3. Trim achtereenvolgens op maximale negatieve spanning in punt S de sekundaire en de primaire van de bandfilters F3 en F2 type AP 1108/01, de MF-spoel F1 type A3 127 83 of A8 2135 en gebeurlijk ook de primaire van F1 die zich op de afstemblok AP 2110 bevindt. Voor de verdere afregelingen deze spanning moet ongeveer 25 V bedragen ; men dient de door de meetzender ingestuurde spanning dus overeenkomstig in te stellen. Herneem deze regeling tot een juiste en volledige afstemming wordt bekomen.

**Opmerking :** Het is ook mogelijk de regeling te verrichten door na te gaan in hoeverre het afstemoog toegaat, op voorwaarde dat de begrenzingsdrempel tengevolge van de VDR-weerstand niet volledig wordt bereikt. Het volstaat dan dat men de uitgangsspanning van de meetzender zodanig instelt dat het afstemoog nooit volledig gesloten is tijdens het trimmen.

#### V. 4. Réglage du détecteur de rapport AP 1113.

**Remarque :** Suivant que l'on dispose d'un générateur modulé en fréquence ou d'un générateur non modulé en fréquence, il y aura lieu de procéder comme suit

##### A. Le générateur HF utilisé est modulé en fréquence.

1. Le générateur HF est branché comme indiqué ci-dessus mais modulé en fréquence (1 000 Hz,  $\Delta F = \pm 22,5$  kHz soit 30 % de modulation au moins). Injectez un signal suffisant pour avoir une tension de l'ordre de 25 V (CC négatif) au point S (œil magique entièrement fermé).
2. Connectez au point de test M un voltmètre BF ainsi qu'un indicateur de zéro (qui pourrait être le voltmètre à lampes utilisé plus haut et dont le zéro est maintenant décalé au centre du cadran, la tension moyenne avant et pendant le réglage pouvant être négative, nulle ou positive).
3. Réglez le primaire du transformateur AP 1113 pour obtenir un maximum de sortie BF et le secondaire pour obtenir zéro (tension moyenne) à l'indicateur de zéro. Ce dernier ne doit pas se trouver sur une sensibilité trop grande au début du réglage.
4. Répétez ces réglages jusqu'à l'obtention du zéro exact, en augmentant au fur et à mesure la sensibilité de l'indicateur de zéro.

##### B. Le générateur HF n'est pas modulé en fréquence.

1. Raccordez le générateur HF réglé sur la fréquence 10,7 MHz, au blindage déconnecté de la masse du tube ECC 85.
2. Injectez un signal suffisant pour obtenir en S une tension négative de l'ordre de 25 à 30 V (voir remarque sous V. 2. 2.).
3. Raccordez aux bornes de C9 le voltmètre à lampes branché sur CC et accordez le primaire du transformateur AP 1113 pour obtenir un maximum de tension au voltmètre.
4. Connectez le voltmètre au point de test M en ayant soin pour faciliter la mesure de décaler le zéro au centre de l'échelle afin de constituer un indicateur de zéro.  
Réglez le secondaire du transformateur AP 1113 pour obtenir le zéro au voltmètre.

#### V. 4. Afregelen van de verhoudingsdetektor AP 1113.

**Opmerking :** Al naargelang men kan beschikken over een FM-meetzer of een niet in frekwentie gemoduleerde generator dient men tewerk te gaan als volgt :

##### A. De gebruikte HF-meetzer is in frekwentie gemoduleerd.

1. De HF-meetzer wordt aangesloten zoals hierboven aangegeven, doch wordt nu in frekwentie gemoduleerd (1 000 Hz ;  $\Delta F = \pm 22,5$  kHz hetzij ten minste 30 % modulatie). Stuur een signaal in van voldoende sterkte om een spanning van ongeveer 25 V (DC negatief) in het meetpunt S te bekomen (afstemoog volledig gesloten).
2. Sluit op het meetpunt M een LF-voltmeter aan, evenals een nul-indikator (dit kan de buisvoltmeter zijn die reeds eerder werd gebruikt, doch waarvan het nulpunt thans in het midden van de schaal wordt gebracht, daar de gemiddelde spanning vóór en tijdens de regeling negatief, nul of positief kan zijn).
3. Regel de primaire van de transformator AP 1113 om maximale LF-uitgangsspanning te bekomen ; de sekundaire regelt men om nul (gemiddelde spanning) te bekomen op de nulaanwijzer. Bij de aanvang van de regeling moet deze laatste niet op een te grote gevoeligheid zijn geschakeld.
4. Herneem deze regelingen tot een nauwkeurige nul-aanduiding wordt bekomen, hierbij geleidelijk de gevoeligheid van de nul-aanwijzer opvoerend.

##### B. De gebruikte HF-meetzer is niet in frekwentie gemoduleerd.

1. Sluit de op 10,7 MHz afgestemde HF-meetzer aan op de van het chassis losgemaakte afscherming van de buis ECC 85.
2. Stuur een signaal van voldoende sterkte in om in punt S een negatieve spanning van 25 à 30 V te bekomen (zie opmerking onder V. 2. 2.).
3. Sluit over C9 een gelijkspannings-buisvoltmeter aan en trim de primaire van AP 1113 om maximale spanningsaflezing op de voltmeter te bekomen.
4. Sluit de voltmeter aan op meetpunt M en verplaats de nulstand tot in het midden van de schaal zodat U een nul-aanwijzer bekomt. Regel de sekundaire van AP 1113 af op nulaanwijzing van de voltmeter.

5. Répétez les opérations jusqu'à l'obtention de l'accord exact, c'est-à-dire un maximum de tension aux bornes de C9 en même temps qu'une valeur nulle au point de test M.

Au début de ce réglage, évitez de brancher l'indicateur de zéro sur une sensibilité trop grande.

**Remarques :** Dans le cas où on désirerait parfaire la symétrie du discriminateur, bien que R11 ait une valeur optimum, il est possible de raccorder en série avec R11 un potentiomètre ajustable P4 (dessiné en pointillés sur le plan 0). Le potentiomètre P4 du type E 097 AC/IK doit être fixé sur la plaquette à circuits imprimés dans les deux trous prévus pour recevoir la connexion marquée « Liaison C », celle-ci étant supprimée. De plus, la résistance R11 (1,2 k $\Omega$ ) doit être remplacée par une résistance de valeur 1 k $\Omega$  type B8 305 05 A/IK.

La procédure complète de réglage du discriminateur devient la suivante :

1. Donnez à P4 une certaine valeur (repérez l'angle de rotation par exemple).
2. Appliquez la procédure exposée en A ou B.
3. Modulez le générateur HF en amplitude par un signal à 400 Hz (taux de modulation 30 %) et relevez au point M la courbe de la tension BF pour différentes valeurs de la tension injectée par le générateur HF (en particulier de 1 à 30  $\mu$ V).
4. Recommencez les opérations 1 à 3 pour différentes valeurs de P4.
5. Comparez les résultats et retenez pour P4 la valeur donnant le maximum de réjection AM, c'est-à-dire, le minimum de tension BF au point M lorsque le générateur est modulé en amplitude.
6. Réglez une dernière fois le discriminateur comme indiqué en A ou B.

#### V. 5. Réglage du bloc d'accord FM type AP 2110. \*

##### Remarque préliminaire.

Les unités étant préajustées en usine, ne nécessitent qu'une retouche légère de la syntonisation, si toutefois aucune déformation mécanique ne s'est produite au cours du montage.

Veillez, avant de procéder au réglage, à ce que le capot métallique soit bien en place et à ce que la crémaillère ne soit pas déplacée.

\* Valable également pour type AP 2110/03.

5. Herneem de bewerkingen tot een nauwkeurige afstemming wordt verkregen, d.w.z., maximumspanning over C9 en terzelfdertijd nul op meetpunt M.

Bij de aanvang van de regeling moet de nul-aanwijzer niet op een te grote gevoeligheid worden geschakeld.

**Opmerking :** Wanneer men de symmetrie van de diskriminator nog beter zou willen instellen niet-tegenstaande R11 de optimale waarde heeft, kan men in serie met R11 nog een trimpotentiometer P4 (in stippellijn getekend in bouwtekening 0) aansluiten. Potentiometer P4 type E 097 AC/IK moet bevestigd worden op de strip met gedrukte schakeling, in de beide gaatjes die bestemd zijn voor de verbinding met « Liaison C » gemerkt ; deze laatste wordt dan weggenomen. Bovendien moet de weerstand R11 (1,2 k $\Omega$ ) vervangen worden door een weerstand van 1 k $\Omega$ , type B8 305 05 A/IK.

De volledige afregeling van de diskriminator geschiedt dus als volgt :

1. Geef een zekere waarde aan P4 (merk bijvoorbeeld de draaihoek).
2. Pas het trimvoorschrift A of B toe.
3. Moduleer de HF-meetzer in amplitude met een signaal van 400 Hz (30 % modulatie) en neem in punt M de kromme op van de LF-spanning voor verschillende waarden van de door de HF-generator ingestuurde spanning (meer in het bijzonder voor 1 à 30  $\mu$ V).
4. Herneem de bewerkingen 1 tot 3 voor verschillende waarden van P4.
5. Vergelijk de resultaten en ga na voor welke waarde van P4 maximale AM-onderdrukking wordt verkregen, t.t.z., minimum LF-spanning in punt M wanneer de meetzer in amplitude wordt gemoduleerd.
6. Regel de diskriminator een laatste maal af zoals onder A en B is aangegeven.

#### V. 5. Afregelen van de FM-afstemblok AP 2110. \*

##### Voorafgaandelijke opmerking.

Daar de units op voorhand in de fabriek zijn afge-regeld dient nog slechts een kleine bijstelling van de afstemming verricht, indien althans tijdens het monteren geen mechanische vervormingen zijn opgetreden.

Let er op, alvorens met het trimmen te beginnen, dat de metalen afschermkap op haar plaats zit en dat de stang zich niet verplaatst heeft.

\* Geldig ook voor type AP 2110/03.

#### A. Réglage.

1. Tournez le bouton d'accord de façon à ce que la crémaillère soit enfoncée au maximum (contre la butée de fin de course). Dans cette position, l'aiguille doit se trouver face au repère 87 MHz. Si ce n'est pas le cas, faites glisser l'aiguille sur la ficelle de façon à l'amener en face du repère 87 MHz.
2. Injectez aux bornes « antennes », un signal de fréquence 88 MHz provenant d'un générateur HF étalonné permettant une lecture précise de la fréquence.  
Recherchez l'accord sur cette fréquence à l'aide du bouton d'accord. Un voltmètre à lampe branché sur CC négatif et raccordé au point de test S permet de contrôler l'accord avec précision (voir remarque sous V. 2. 2.).
3. Si l'aiguille ne se trouve pas en face du repère 88 du cadran, retouchez le condensateur ajustable de l'oscillateur (marqué « ajustable oscillateur » sur le plan 7) jusqu'à l'obtention de la coïncidence voulue.
4. Répétez les opérations 2 et 3 mais pour la fréquence 93 MHz.  
Retouchez si nécessaire le condensateur ajustable HF (marqué « ajustable HF » sur le plan 7).

**Remarque :** la butée de fin de course du côté de la fréquence supérieure, c'est-à-dire crémaillère sortie au maximum ne peut pas servir de repère de calibrage.

#### B. Alignement général du bloc d'accord AP 2110.

Cette procédure n'est à appliquer qu'au cas où le réglage exposé en A s'avérerait insuffisant pour l'obtention d'un alignement correct sur toute la gamme.

1. Amenez l'aiguille du cadran face au repère 88 MHz et injectez aux bornes « Antenne », un signal à cette fréquence.  
Réglez l'oscillateur pour obtenir l'accord exact au moyen du noyau du bobinage oscillateur marqué « Bobinage parallèle oscillateur » sur le plan 7. Un voltmètre à lampes branché sur CC négatif et raccordé au point de test S permet de contrôler l'accord avec précision (voir remarque sous V. 2. 2.).
2. Répétez l'opération à la fréquence 93 MHz. Réglez la fréquence de l'oscillateur en ajustant le condensateur parallèle marqué « ajustable oscillateur » sur le plan 7 pour obtenir l'accord exact.
3. Répétez les opérations 1 et 2 jusqu'à ce que plus aucune déviation de fréquence ne se produise car les deux réglages réagissent l'un sur l'autre.

#### A. Het trimmen.

1. Draai de afstemknop tot de stang zo ver mogelijk insteekt (tot tegen de pal). In deze positie moet de afstemnaald juist rechtover merkpunt 87 MHz staan. Is dit niet het geval, schuif dan de naald over de aandrijfsnaar om ze zodoende op merkpunt 87 MHz te brengen.
2. Stuur op de antennebussen een signaal van 88 MHz, komende van een HF-meetzer met nauwkeurige frekwentie-aflezing.  
Zoek met de knop de afstemming op deze frekwentie. Met een buisvoltmeter in meetstand DC-negatief, en aangesloten op meetpunt S kan de afstemming nauwkeurig worden gecontroleerd (zie opmerking onder V. 2. 2.).
3. Indien de naald niet juist rechtover merkpunt 88 MHz staat moet de oscillatortrimkondensator (op bouwtekening 7 gemerkt met « ajustable oscillateur ») bijgeregeld worden tot de gewenste overeenstemming wordt bereikt.
4. Herneem de bewerkingen 2 en 3, doch nu voor de frekwentie 93 MHz.  
Regel zo nodig de HF-trimmer (op bouwtekening 7 gemerkt met « ajustable HF » bij).

**Opmerking :** De nok langs de hoogste frekwentie-zijde, dus bij vol uitgedraaide stang, mag niet als ijkmerkpunt gebruikt worden.

#### B. Algemene afregeling van de afstemblok AP 2110.

Dit voorschrift dient enkel toegepast wanneer het trimmen volgens A onvoldoend blijkt om een korrekte afstemming over het ganse frekwentiegebied te bekomen.

1. Plaats de afstemnaald vlak tegenover merkpunt 88 MHz en stuur een signaal met deze frekwentie in op de antennebussen.  
Regel de oscillator om juiste afstemming te bekomen met behulp van de kern van het oscillatorspoeltje dat op bouwtekening 7 met « Bobinage parallèle oscillateur » is gemerkt.  
Met een buisvoltmeter in stand DC-negatief en aangesloten op meetpunt S wordt de juiste afstemming gecontroleerd (zie opmerking onder V. 2. 2.).
2. Herneem deze bewerking op de frekwentie 93 MHz. Regel de oscillatorfrekwentie door de trimkondensator (op bouwtekening 7 aangeduid met « ajustable oscillateur ») te regelen tot juiste afstemming wordt verkregen.
3. Herneem de bewerkingen 1 en 2 tot geen enkele frekwentie-afwijking meer wordt vastgesteld, daar de beide regelingen elkander wederzijds beïnvloeden.

4. Injectez un signal à 93 MHz et vérifiez l'écart de fréquence sur le cadran. Si nécessaire, corrigez la fréquence grâce au noyau du bobinage oscillateur (marqué Bobinage parallèle oscillateur sur le plan 7). Retouchez le circuit HF de façon à obtenir un maximum de tension MF (retouchez le condensateur marqué « Ajustable HF » sur le plan 7).
5. Répétez les opérations 1, 2, 3 et 4.

#### V. 6. Contrôle du réglage de l'adaptateur FM.

##### A. Examen dynamique du discriminateur de l'oscilloscope.

Si l'on désire observer directement la courbe du discriminateur afin de contrôler sa linéarité dans la bande passante et sa pente (sensibilité), on peut procéder comme indiqué ci-dessous.

Si l'on ne dispose pas d'un wobulateur adéquat (balayage total  $\leq 0,5$  MHz), l'opération nécessite l'emploi des appareils suivants :

- générateur HF pouvant être modulé extérieurement ;
- générateur BF ;
- oscilloscope ;
- boîtes à décades de résistances et de capacités.

##### Procédure.

1. Réglez le générateur HF sur  $F_0 = 10,7$  MHz et modulez-le en fréquence, extérieurement, par le générateur BF. Le signal HF est appliqué à la borne 1 du bobinage F1 type A3 127 83 ou AP 2135 fixé sur le circuit imprimé.
2. Appliquez le signal de sortie du discriminateur recueilli au point de test M, à l'amplificateur vertical de l'oscilloscope.
3. Appliquez le signal de sortie de l'amplificateur BF à l'amplificateur horizontal de l'oscilloscope à travers un déphaseur RC constitué par des boîtes à décades afin de ne faire apparaître qu'une droite sur l'oscilloscope. Cette trace donne directement la courbe utile de l'oscilloscope.

**Remarque :** On pourrait connecter le générateur HF à l'entrée « Antenne » de l'adaptateur et injecter un signal de fréquence  $F_0$  comprise dans la bande FM à la condition de se trouver à l'accord exact.

Si cette condition n'est pas réalisée, on constatera une dissymétrie de la courbe qui s'accroîtra avec l'augmentation de la tension BF de modulation, c'est-à-dire finalement avec l'excursion de fréquence ou profondeur de modulation.

4. Stuur een signaal van 93 MHz in en ga de frequentie-afwijking na op de schaal. Corrigeer zo nodig de frequentie met de kern van de oscillatorspoel (gemarkt met « Bobinage parallèle oscillateur » op bouwtekening 7). Regel de HF-kring bij tot maximum MF-spanning wordt verkregen (bijregelen van trimkondensator op bouwtekening 7 met « ajustable HF » gemerkt).
5. Herneem de bewerkingen 1, 2, 3 en 4.

#### V. 6. Controle van de afregeling van de FM-afstemmer.

##### A. Dynamische controle van de diskriminator met behulp van een oscilloskoop.

Indien men de diskriminatorkromme rechtstreeks wil observeren om haar lineariteit in de doorlaatband en haar steilheid (gevoeligheid) na te gaan, kan men als volgt tewerk gaan :

Indien men over geen adequate wobbeler generator beschikt (totale frequentiezwaaai  $\leq 0,5$  MHz) is voor deze bewerking volgende apparatuur nodig :

- een HF-meetgenerator die uitwendig kan gemoduleerd worden ;
- een LF-generator ;
- een oscilloskoop ;
- weerstands- en capaciteitsdekaden.

##### Werkwijze.

1. Regel de HF-generator op  $F_0 = 10,7$  MHz en moduleer deze uitwendig in frequentie met behulp van de LF-generator. Het HF-signaal wordt aangelegd op punt 1 van de MF-spoel A3 127 83 of AP 2135 die op de gedrukte schakeling is bevestigd.
2. Leg het uitgangssignaal van de diskriminator — opgevangen in het testpunt M — aan op de verticale versterker van de oscilloskoop.
3. Leg het uitgangssignaal van de LF-versterker aan op de horizontale versterker van de oscilloskoop via een fazedraaiend RC-netwerk, gevormd door de dekadedozen om zodoende enkel een rechte lijn op het scherm van de oscilloskoop te doen verschijnen. Deze lijn geeft meteen rechtstreeks het nuttig bereik van de oscilloskoop.

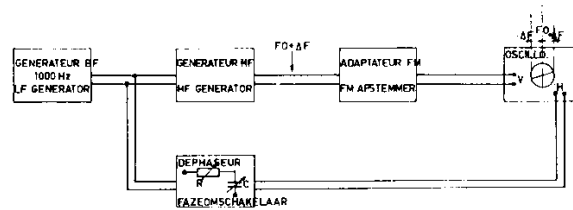
**Opmerking :** Men zou de HF-generator ook op de « Antenne »-ingang van de afstemmer kunnen aansluiten, en een signaal insturen met een frequentie  $F_0$  in de FM-band, op voorwaarde dat het toestel juist op deze frequentie is afgestemd.

Is aan deze voorwaarde niet voldaan dan zal een dissymetrie in de kromme optreden die nog sterker zal tot uiting komen wanneer de LF-modulatiespanning stijgt, dus in functie van de frequentiezwaaai of van de modulatie diepte.



### Schéma de principe.

### Principeschema.



#### B. Examen statique du discriminateur.

Si l'on ne dispose pas d'un générateur HF pouvant être modulé en fréquence, on peut procéder à un examen statique.

Ceci revient à relever, point par point, la courbe du discriminateur, c'est-à-dire la tension continue (position nulle ou négative correspondant à chaque valeur de fréquence autour de 10,7 MHz).

- Le générateur reste connecté comme pour le réglage des étages à fréquence intermédiaire. Cependant, on devra opérer pour chacune des valeurs  $F_0 \pm \Delta F$  avec  $F = 0 - 22,5 - 45 - 60$  et  $75$  kHz par exemple.
- Le voltmètre à lampes reste connecté au point de test M mais branché sur (+ CC) ou (— CC) selon que la fréquence injectée est supérieure ou inférieure à 10,7 MHz.
- Relevez la courbe, tensions mesurées au point de test M en fonction des fréquences injectées.
- Si le réglage du discriminateur est correct, la courbe doit être linéaire dans la bande passante ( $\pm 75$  kHz symétrique par rapport à 10,7 MHz) et de pente maximum.

#### B. Statische controle van de diskriminator.

Beschikt men over geen HF-meetzender die in frekwentie kan gemoduleerd worden dan kan men de diskriminator statisch controleren.

Dit komt hierop neer dat men punt per punt de diskriminatkromme opneemt, t.t.z. de gelijkspanning (nul op negatief) overeenstemmend met iedere frekwentie-waarde omheen 10,7 MHz.

- De generator blijft aangesloten zoals voor de afregeling van de middenfrekwenttrappen. Men dient echter de meting te verrichten voor iedere waarde van  $F_0 \pm \Delta F$  met bijvoorbeeld  $F = 0 - 22,5 - 45 - 60$  en  $75$  kHz.
- De buisvoltmeter blijft aangesloten op het meetpunt M doch wordt nu op (+ DC) of (— DC) geschakeld, al naargelang de ingestuurde frekwentie groter of kleiner is dan 10,7 MHz.
- Neem de kromme op die in punt M gemeten spanning in functie van de ingestuurde frekwentie aangeeft.
- Is de afstemming van de diskriminator korrekt, dan moet de kromme lineair zijn in de doorlaatband ( $\pm 75$  kHz, symmetrisch t.o.v. 10,7 MHz) en tevens een maximale steilheid vertonen.

**Quelques conseils pratiques pour l'utilisation  
de l'adaptateur FM.**

**Graduation du cadran.**

Le cadran porte deux échelles graduées :

- l'échelle supérieure est étalonnée en fréquences (MHz) ;
- l'échelle inférieure est divisée en cinquante-six canaux distants chacun de 300 kHz permettant ainsi un repérage aisé des stations.

**« Squelch » ou dispositif de suppression du bruit de fond.**

Ce dispositif a pour but l'élimination du bruit de fond qui apparaît lors de la recherche des stations.

Pour bénéficier de la très grande sensibilité de l'adaptateur FM qui permet de recevoir les stations éloignées, il y aura lieu de régler le « squelch » à un faible niveau (bouton tourné vers la gauche). Dans ce cas, il peut se faire que des perturbations dans la propagation des ondes radioélectriques provoquent l'apparition intermittente du bruit de fond au cours de la réception, accompagnée d'un battement de l'œil magique. Ce phénomène n'est pas anormal mais est une simple conséquence de la haute sensibilité de l'adaptateur.

**Commande de volume.**

L'adaptateur FM est pourvu d'un potentiomètre de volume fixé sur sa face arrière. L'efficacité de l'étage limiteur est telle que le niveau de sortie BF reste constant pour tout signal d'entrée HF supérieur à 2  $\mu$ V.

Il en résulte que lorsque l'on aura réglé le potentiomètre de volume, en fonction de la sensibilité de l'amplificateur BF raccordé à l'adaptateur, il ne faudra plus y retoucher.

**Raccordement de l'adaptateur FM à un amplificateur BF.**

La sortie BF se fait en basse impédance (200 ohms) grâce à un montage cathodyne. Ce procédé permet de raccorder l'adaptateur FM à un amplificateur BF par un câble ordinaire sans que cette liaison soit critique.

**Enkele praktische raadgevingen voor het gebruik  
van de FM-afstemmer.**

**Verdelingen op de stationschaal.**

Op de schaal komen twee geijkte schaalverdelingen voor :

- de bovenste schaal is in frekwentie geijkt (MHz) ;
- de onderste schaal is onderverdeeld in zes en vijftig kanalen op 300 kHz van elkander, waarmede de zendstations gemakkelijk kunnen gevonden worden.

**« Squelch » of ruisonderdrukker.**

Deze inrichting beoogt de onderdrukking van het grondgeruis dat optreedt tijdens de afstemming op de verschillende zenders.

Om de uiterst hoge gevoeligheid van de FM-afstemmer volkomen tot haar recht te laten komen bij de ontvangst van veraf gelegen zenders moet de « squelch »-inrichting op een laag niveau (knop naar links gedraaid) worden ingesteld. In dit geval kan het gebeuren dat storingen in de voortplanting van de radiogolven een intermitterend grondgeruis veroorzaken tijdens de ontvangst, vergezeld van een pinken van het afstemoog. Dit verschijnsel is niet abnormaal doch is enkel een gevolg van de grote gevoeligheid van deze afstemmer.

**Regeling van de geluidssterkte.**

De FM-afstemmer is uitgerust met een volumepotentiometer die op de achterzijde is bevestigd. De doeltreffendheid van de begrenzertrap is zo groot dat het LF-uitgangsniveau konstant blijft voor iedere HF-signaalsterkte boven 2  $\mu$ V. Hieruit volgt dat, wanneer de volumeregelaar eens is geregeld in functie van de gevoeligheid van de LF-versterker waarop de FM-afstemmer is aangesloten geen verdere regeling meer nodig is.

**Aansluiting van de FM-afstemmer op een LF-versterker.**

Dank zij een katodevolgerschakeling heeft de FM-afstemmer een laagohmige LF-uitgang. Aldus wordt het mogelijk om de FM-afstemmer aan te sluiten op een LF-versterker via een gewone kabel zonder dat hierbij aan kritische voorwaarden is te voldoen.

# **BBO 840**

**Vue d'ensemble**

***Algemeen overzicht***

