

**ensemble de pièces détachées
pour
amplificateur à basse fréquence
20 Watts - BBO 848**

**samengestelde onderdelen
voor
een 20 Watt laagfrequentie
versterker - BBO 848**



sommaire ● inhoud

chapitre I	introduction	
hoofdstuk I	<i>inleiding</i>	3
	caractéristiques et performances	
	<i>karacteristieken en prestaties</i>	4
	description des circuits	
	<i>schemabeschrijving</i>	6
chapitre II	description des composants	
hoofdstuk II	<i>beschrijving der onderdelen</i>	9
	liste du matériel	
	<i>lijst der onderdelen</i>	11
	précautions et conseils de montage	
	<i>voorzorgen en raadgevingen</i>	15
chapitre III	montage	
hoofdstuk III	<i>montage</i>	20
chapitre IV	réglage et mise au point	
hoofdstuk IV	<i>instellen en afregelen</i>	45
	montage final	
	<i>laatste montagebewerkingen</i>	46
chapitre V	utilisation	
hoofdstuk V	<i>gebruik</i>	47

I. 1. *Introduction.*

L'ensemble à construire BBO 848 est un amplificateur à haute fidélité devant satisfaire les plus exigeants. Son utilisation dans des locaux d'habitation semble tout indiquée ; on peut l'utiliser avec n'importe quel haut-parleur ou ensemble de haut-parleurs dont l'impédance est comprise entre $3,5 \Omega$ et 15Ω .

Les autres avantages par rapport aux amplificateurs classiques à haute fidélité sont :

- instantanément prêt à fonctionner (pas de temps de préchauffage) ;
- consommation extrêmement réduite ;
- pas de dégagement de chaleur ;
- faible encombrement ;
- faible poids ;

La puissance de sortie élevée (20 W réels, soit 40 W instantanés *) permet d'utiliser l'appareil pour la sonorisation de petites salles de spectacle, salles de danse, grands magasins, etc...

La possibilité de commuter l'appareil instantanément de l'alimentation réseau sur une alimentation batterie de 24 Volts est très importante dans le cas où une interruption du courant risque de provoquer une panique. Il est à noter, qu'étant donné le rendement énergétique extrêmement élevé, une batterie dont la capacité ne serait que de 10 Ah suffirait pour alimenter l'amplificateur à pleine puissance (musique ou parole) au moins pendant 20 heures !

L'emploi de l'appareil en « public-address » est peut-être encore le plus intéressant, de par sa puissance de sortie élevée et la simplicité de son alimentation.

* Il faut prendre garde aux chiffres fournis sous la dénomination « Watts instantanés ». Ces chiffres résultent du produit de la tension de crête par le courant de crête, en supposant que la tension et le courant atteignent ensemble leur maximum, ce qui n'est jamais le cas.

Ceci correspond à une puissance réelle inférieure de moitié. La puissance nominale de nos amplificateurs est toujours renseignée en Watts réels, c'est-à-dire le

produit de la tension efficace ($\frac{V_{\max}}{\sqrt{2}}$) par le courant

efficace ($\frac{I_{\max}}{\sqrt{2}}$).

I. 1. *Inleiding.*

De zelfbouw-samenstelling BBO 848 is een versterker voor werkelijkheidsweergave, die aan de meest veeleisende muziekliefhebber voldoening moet schenken. Voor gebruik in de woonkamer is deze versterker geheel aangewezen ; hij kan worden gebruikt met gelijk welke luidspreker of luidspreker-ensemble waarvan de impedantie tussen $3,5 \Omega$ en 15Ω ligt.

Als voordelen ten opzichte van de klassieke versterkers voor werkelijkheidsweergave kunnen we vermelden :

- ogenblikkelijk bedrijfsklaar (geen opwarmtijd) ;
- uiterst gering stroomverbruik ;
- geen warmte-ontwikkeling ;
- kleine afmetingen ;
- gering gewicht.

Dank zij zijn hoog uitgangsvermogen (reëel vermogen 20 W, hetzij 40 W ogenblikkelijk vermogen *) kan dit toestel ook worden aangewend voor het sonoriseren van klein schouwburgen, danszalen, grootwarenhuizen, enz.

De mogelijkheid om het apparaat ogenblikkelijk van netvoeding op batterijvoeding (24 volt) over te schakelen, is wel van zeer groot belang in het geval waarbij een stroomonderbreking paniek zou kunnen doen uitbreken. Hierbij dient nog opgemerkt dat, ten gevolge van het bijzonder hoog rendement, een batterij waarvan de capaciteit slechts 10 Ah zou bedragen, volstaat om de versterker gedurende ten minste 20 uren op volle vermogen (muziek of spraak) te voeden.

Het gebruik van dit toestel voor « public-address »-toepassingen is wellicht nog het belangrijkste, dit wegens zijn hoog uitgangsvermogen en de eenvoudige voeding.

* Aan de waarden aangegeven onder de benaming « ogenblikkelijk vermogen » dient men de juiste betekenis te geven. Deze waarden spruiten voort uit het produkt van de *piekspanning* door de *piekstroom* in de veronderstelling dat spanning en stroom hetzelfde ogenblik hun maximumwaarde bereiken, wat in feite nooit het geval is. Dit stemt overeen met een reëel vermogen dat slechts half zo groot is.

Het nominaal vermogen van onze versterkers wordt steeds in « reëel vermogen » aan gegeven, dit wil zeggen, als het produkt van de effectieve spanning

($\frac{V_{\max}}{\sqrt{2}}$) door de effectieve stroom ($\frac{I_{\max}}{\sqrt{2}}$).

I. 2. Caractéristiques et performances.

Transistors :

AC 107 : préamplificateur pour micro et P.U. magn.

AC 107 : deuxième préamplificateur, correcteur en P.U. magn.

AC 107, AC 125, AC 125 : préamplificateurs communs à toutes les entrées.

AC 107, AC 125, AC 125 : préamplificateurs.

AC 127/AC 132 : transistors complémentaires PNP-NPN, pour l'attaque en basse fréquence.

ASZ 17, ASZ 17 : amplificateur de puissance à couplage direct (A.C. et D.C.) et à contre-réaction globale (A.C. + D.C.).

ASZ 16, AC 125, AC 125 : alimentation stabilisée.

Diodes :

2 × BYY 20, 2 × BYY 21 : redresseurs à polarités inverses montés en pont.

OAZ 213 : diode Zéner pour la stabilisation de la tension d'alimentation.

BA 114 : diode stabilisant la polarisation de l'amplificateur de puissance en fonction des variations de la tension d'alimentation (alimentation sur batterie) et en fonction de la température ambiante.

Sensibilités et impédances d'entrée.

	Tension max. / Max. spanning	Impédance Impedantie	
Extra	110 mV. eff	100 kΩ	Extra
Tuner	500 mV. eff	400 kΩ	Tuner
P.U. cristal	500 mV. eff	400 kΩ	Kristal P.U.
P.U. magnétique	4,5 mV. eff (à / bij 1000 Hz.)	50 kΩ	Magnétique P.U.
Micro magnétique	15 mV. eff	100 kΩ	Magnétique mikro
Micro cristal	100 mV. eff	1 MΩ	Kristalmikro
Mixing	100 mV. eff ou plus (ajustable) of meer (instelbaar)	1 MΩ	Mixing

Sur toutes les entrées, le signal peut atteindre 10 fois la valeur nominale, sans augmentation de la distorsion.

Impédances de sortie :

nominale : 3,6 Ω. La puissance de sortie maximale est obtenue sur des impédances de 3,5 à 3,75 Ω, mais l'impédance peut être bien plus élevée. On y gagne en fidélité (distorsion encore plus réduite, amortissement meilleur du haut-parleur, réponse en fréquence inchangée) mais on diminue la puissance maximale.

I. 2. Karakteristieken en prestaties.

Transistoren :

AC 107 : voorversterker voor mikro en magnet. pick-up.

AC 107 : tweede voorversterker ; korrektietrap voor magn. P.U.

AC 107, AC 125, AC 125 : gemeenschappelijke voorversterkers voor al de ingangen.

AC 107, AC 125, AC 125 : voorversterkers.

AC 127, AC 132 : PNP-NPN-komplementaire transistoren voor de laagfrequentiestuurtrap.

ASZ 17, ASZ 17 : gelijkstroomgekoppelde (A.C. en D.C.) vermogenversterker met globale tegenkoppeling (A.C. en D.C.).

ASZ 16, AC 125, AC 125 : gestabiliseerde voeding.

Dioden :

2 × BYY 20, 2 × BYY 21 : in brug geschakelde gelijkrichters met omgekeerde polariteit.

OAZ 213 . Zenerdiode voor het stabiliseren van de voedingsspanning.

BA 114 : diode voor het stabiliseren van de instelling van de eindversterker in functie van de schommelingen van de voedingsspanning (batterijvoeding) en in functie van de omgevings-temperatuur.

Gevoeligheid en ingangsimpedanties.

Op alle ingangen mag het signaal tot 10 maal groter zijn dan de nominale waarde, zonder dat hierbij de vervorming groter wordt.

Uitgangsimpedanties :

nominaal : 3,6 Ω. Het maximaal vermogen wordt bekomen over impedanties van 3,5 à 3,75 Ω, doch de impedantie mag ook merkkelijk groter zijn. In dit geval wordt de weergave zelfs beter (nog kleinere vervorming, betere demping van de luidspreker, frequentieweergave onveranderd) doch het maximaal beschikbaar vermogen wordt kleiner.

Ainsi, sur haut-parleur ou ensemble de haut-parleurs dont l'impédance est :

3,5 Ω à 3,75 Ω , la puissance maximale = 20 W.
7 Ω , la puissance maximale = 10 W.
15 Ω , la puissance maximale = 5 W.

Remarque très importante : ne jamais utiliser une impédance inférieure à 3,5 Ω . Donc en aucun cas ne mettre les bornes de sortie en court-circuit. Par contre, il n'y a aucun risque de détérioration lorsqu'on enlève la charge, c'est-à-dire lorsqu'on ne met rien aux bornes de sortie.

Sortie : TO RECORD.

Tension maximale : 500 mV.

Impédance minimale de l'enregistreur : 50 k Ω

Au cas où la tension de sortie serait trop importante et saturerait l'enregistreur on peut raccorder un diviseur résistif composé d'une résistance de 47 k Ω en série avec une résistance de 4,7 k Ω , cette dernière étant reliée à la masse.

L'enregistreur se raccorde alors aux bornes de la résistance de 4,7 k Ω .

Puissance de sortie nominale : 20 W. réels, 40 W. instantanés (voir note plus haut).

Réponse en fréquence : mesurée depuis l'entrée auxiliaire, les contrôles de tonalité étant à mi-course, jusqu'à la sortie sur impédance de 3,6 Ω , à 1.000 Hz.

— 6 dB. à 20 Hz. et à 40 kHz.

— 3 dB. à 30 Hz. et à 25 kHz.

Distorsion : mesurée depuis l'entrée « Extra » jusqu'à la sortie sur impédance de 3,6 Ω :

puissance de sortie :

uitgangsvermogen :

	100 mW.	1 W.	10 W.	20 W.	
fréquence :	35 Hz.	0,60 %	0,45 %	0,65 %	0,95 %
frequentie :	400 Hz.	0,45 %	0,20 %	0,40 %	0,75 %
	1000 Hz.	0,45 %	0,20 %	0,40 %	0,75 %
	5000 Hz.	0,45 %	0,25 %	0,50 %	0,90 %

Réponse des contrôles de tonalité :

graves — 19 dB. à + 16 dB. à 50 Hz.

aiguës — 16 dB. à + 16 dB. à 10 kHz.

Contre-réaction sur l'amplificateur de puissance :

≥ 30 dB. à 1 kHz.

Rapport signal/bruit à 20 W. :

volume ouvert à fond, contrôles de tonalité en position médiane,

en Extra, Tuner, P.U. crist. : ≥ 70 dB.

en P.U. magn., entrée en court-circuit : ≥ 60 dB.

en Micro et Mixing : ≥ 55 dB.

Men bekomt aldus volgende waarden met een luidspreker of luidspreker-ensemble met impedantie :

3,5 Ω à 3,75 Ω : maximaal vermogen = 20 W.

7 Ω : maximaal vermogen = 10 W.

15 Ω : maximaal vermogen = 5 W.

Zeer belangrijke opmerking : In geen geval een lagere impedantie dan 3,5 Ω gebruiken. Dus de uitgangsklemmen nooit kortsluiten. Er is echter niet het minste gevaar te vrezen wanneer de belasting wordt weggenomen, dit wil zeggen, wanneer niets over de uitgangsklemmen is aangesloten.

Uitgang : TO RECORD.

Maximum spanning : 500 mV.

Min. impedantie voor de bandopnemer : 50 k Ω .

Als de uitgangsspanning te groot is en vervorming in de bandopnemer veroorzaakt kan men een resistieve verzwakker aansluiten, bestaande uit een 47 k Ω weerstand, en en 4,7 k Ω weerstand, deze laatste aan de massa verbonden.

De bandopnemer wordt dan in parallel op 4,7 k Ω weerstand verbonden.

Nominaal uitgangsvermogen : 20 W. reël vermogen — 40 W. ogenblikkelijk (zie hogervermelde voetnota).

Frekwentieweergave : gemeten vanaf de hulpingang, met de toonregelaars in de middenstand, tot aan de uitgang op 3,6 Ω bij 1 W. uitgangsvermogen bij 1000 Hz. :

— 6 dB. bij 20 Hz. en bij 40 kHz.

— 3 dB. bij 30 Hz. en bij 25 kHz.

Vervorming : gemeten vanaf de « Extra »-ingang tot aan de uitgang afgesloten met 3,6 Ω :

	100 mW.	1 W.	10 W.	20 W.
lage tonen :	— 19 dB. à + 16 dB. bij 50 Hz.			
hoge tonen :	— 16 dB. à + 16 dB. bij 10 kHz.			

Weergave van de toonregelingen :

lage tonen : — 19 dB. à + 16 dB. bij 50 Hz.

hoge tonen : — 16 dB. à + 16 dB. bij 10 kHz.

Tegenkoppeling toegepast op de vermogenversterker :

≥ 30 dB. bij 1 kHz.

Signaal/ruisverhouding bij 20 W. :

Volumeregelaar geheel opgedraaid, toonregelaars in de middenstand :

bij Extra, Tuner, P.U. krist. : ≥ 70 dB.

bij magn. P.U., ingang kortgesloten : ≥ 60 dB.

bij Mikro en Mix. : ≥ 55 dB.

Impédance interne de l'amplificateur : $0,15 \Omega$
d'où coefficient d'amortissement d'un haut-parleur
de $7 \Omega = 46,6$.

Alimentation : 110, 220 V./50 Hz.
ou 24 à 28 V. continu.

Consommation totale sur batterie :
sans signal $\sim 1,5 \text{ W}$
à $20 \text{ W}_{\text{eff}} \sim 30 \text{ W}$.

I. 3. Description des circuits.

Le schéma de principe est donné au plan n° 0.

1. Sélecteur de programme.

La sélection s'opère à l'aide d'un clavier à cinq boutons-poussoirs. Les circuits sont notés SIA à SIE.

Les indices a et b se rapportent à deux inverseurs manœuvrés par un même poussoir.

Les circuits SIA(Extra), SIB(Tuner), SIC (P.U. Crist.) sont reliés directement à la base du transistor Tr3 en fonctionnement normal, ou à la masse en cas de non emploi.

Les circuits SIEa et SIEb sont commandés par le poussoir « Mix/Mic ». Les deux entrées « Micro » sont reliées à la section R10 des potentiomètres jumelés R9+R10.

Le signal issu de « Mixing », après atténuation par le potentiomètre R7 qui sert à ajuster la sensibilité d'entrée, est injecté à l'autre section des potentiomètres jumelés (R9).

A mi-course, ces potentiomètres réalisent le mélange des entrées « Micro » et « Mixing ».

En tournant l'axe de ces potentiomètres, on atténue progressivement le niveau d'une entrée, le niveau de l'autre restant pratiquement constant.

2. Préamplificateurs à haute sensibilité, correcteur.

Le signal issu des entrées « P.U. Magn. », « Mixing », et « Mic. », est d'abord amplifié par Tr1, du type AC107 monté en amplificateur à faible bruit de fond.

Le transistor Tr2, du même type, remplit la même fonction et, de plus, reçoit une correction de tonalité du type R.I.A.A. en position « P.U. Magn. ».

Le signal recueilli à la sortie de Tr2 peut soit attaquer la base de Tr3, soit être mis à la masse en cas de non utilisation des entrées correspondantes.

Inwendige impedantie van de versterker :

$0,15 \Omega$, zodat bijgevolg een dempingscoëfficiënt van 46,6 wordt bekomen met een 7Ω -luidspreker.

Voeding : 110, 220 V./50 Hz.
of 24 à 28 V. gelijkspanning.

Totaal stroomverbruik bij batterijvoeding :
zonder signaal $\sim 1,5 \text{ W}$
bij $20 \text{ W}_{\text{eff}} \sim 30 \text{ W}$.

I. 3. Schemabeschrjving.

Het principe-schema is dit van bouwtekening n° 0.

1. Programmakiezer.

De keuze geschiedt met behulp van een drukknop-schakelaar met 5 toetsen. De kringen zijn aangeduid met SIA tot SIE. De indexletters a en b hebben betrekking op twee omschakelaars die door dezelfde drukknop worden bediend.

De kringen SIA(Extra), SIB(Tuner), SIC(P.U. Crist.) zijn bij normaal gebruik rechtstreeks aangesloten op de basis van de transistor Tr3, ofwel geard wanneer deze kringen niet in dienst zijn.

De kringen SIEa en SIEb worden bediend door de drukknop « Mix/Mic. ». De twee mikro-ingangen zijn aangesloten op de potentiometer R10 die behoort tot het potentiometerpaar R9+R10.

Het signaal afkomstig van « Mixing » wordt, na verzwakking door potentiometer R7, die dient voor de instelling van de ingangsgevoeligheid, naar de andere potentiometer (R9) van het potentiometerpaar gevoerd.

Wanneer deze potentiometers half opgedraaid zijn worden de ingangen « Mikro » en « Mixing » gemengd.

Door aan de potentiometeras te draaien verzwakt men geleidelijk het niveau van de ene ingang terwijl dat van de andere nagenoeg konstant blijft.

2. Hoog gevoelige correctie-voorversterkers.

Het signaal afkomstig van de ingangen « P.U. Magn. », « Mixing » en « Mic. » wordt eerst door Tr1 (type AC107) versterkt ; deze transistor werkt als ruisarme versterker. Transistor Tr2, van hetzelfde type, vervult ook dezelfde functie, en bovendien is hierop een toonregeling van het type R.I.A.A. toegepast in de stand « P.U. Magn. ».

Het signaal dat aan de uitgang van Tr2 wordt bekomen kan nu ofwel naar de basis van Tr3 worden gevoerd, ofwel naar de massa kortgesloten wanneer de overeenstemmende ingangen niet worden gebruikt.

3. Préamplificateurs (AC 107, 2×AC 125).

Le transistor Tr3 est également un AC 107, mais monté en émetteur-suiveur, de façon à présenter une impédance d'entrée élevée, adaptée aux circuits précédents.

Le bruit de fond et la distorsion s'en trouvent considérablement réduits.

Le transistor Tr4 est un AC 125, monté de façon classique, et couplé directement au transistor Tr5, également un AC 125. Ce dernier est monté en émetteur suiveur et présente de ce fait une impédance de sortie faible vis-à-vis des circuits de correction qui suivent.

4. Réglage de la tonalité et commande de volume.

Le potentiomètre R 35 (Treble) règle le niveau des aiguës et le potentiomètre R 38 (Bass) celui des graves.

Le volume est commandé par le potentiomètre R 40.

5. Préamplificateur final AC 107,2×AC 125.

Ce triple étage sert à récupérer le gain perdu dans les réglages de tonalité, et à fournir le courant nécessaire à la commande de l'étage déphaseur.

Le transistor Tr6 (AC 125) est raccordé en émetteur suiveur et couplé directement au transistor Tr7, également un AC 125.

6. Déphaseur et amplificateur de puissance.

Les transistors Tr9 et Tr10, (AC 127 et AC 132) sont du type PNP/NPN complémentaires ; ils opèrent le déphasage à 180° des signaux issus de Tr7 et assurent l'attaque des transistors Tr11 et Tr12, montés en amplificateur de puissance symétrique-série.

Le potentiomètre R 61 permet d'ajuster la contre-réaction de façon à équilibrer les tensions continues aux bornes des transistors de sortie.

En effet : la tension au point milieu X est, à peu de différence près, égale à la tension collecteur de Tr8, laquelle dépend du courant dans ce transistor ; ce courant est stabilisé par la contre-réaction en continu.

Le potentiomètre R 52 permet d'ajuster la tension entre la base de Tr9 et celle de Tr10, et, par conséquent la tension aux bornes de R 54.

Cette tension détermine le courant dans le transistor Tr11.

Le courant dans le transistor Tr12 s'ajuste automatiquement au courant dans Tr11, car la tension au point X est maintenue constante et égale à la moitié de la tension d'alimentation.

3. Voorversterkers (AC 107, 2 × AC 125).

De transistor Tr3 is ook een AC 107, doch als emittervolger geschakeld zodat zijn hoge ingangsimpedantie aan de voorgaande kringen is aangepast.

Hierdoor worden zowel de grondruis als de vervorming aanzienlijk verminderd.

De transistor Tr4 is een klassiek geschakelde AC 125, rechtstreeks gekoppeld met Tr5, ook een AC 125. Deze laatste is weer als emittervolger geschakeld zodat zijn uitgangsimpedantie klein is t.o.v. de daarop volgende korrektiekringen.

4. Toonregeling en geluidssterkeregelung.

Met potentiometer R 35 (Treble) wordt het niveau der hoge tonen geregeld, terwijl R 38 (Bass) dit voor de lage tonen doet. De geluidssterkte wordt met behulp van potentiometer R 40 geregeld.

5. Laatste voorversterker AC 107 — 2 × AC 125.

Deze drievoudige trap dient om de versterking terug te winnen die in de toonregelingen verloren is gegaan, en ook om de nodige stroom te leveren aan de faze-omkeertrap. De transistor Tr6 (AC 125) is als emittervolger geschakeld en direkt verbonden met de transistor Tr7 die eveneens een AC 125 is.

6. Faze-omkeertrap en eindversterker.

De transistoren Tr9 en Tr10 (AC 127 en AC 132) zijn komplementaire PNP-NPN-typen ; zij bewerken een faze-omkering van 180° van de signalen afkomstig van Tr7 en leveren tevens de stroom voor de transistoren Tr11 en Tr12 die een serie-balansversterkertrap vormen.

Met de potentiometer R 61 kan de tegenkoppeling worden geregeld zodat aldus de gelijkspanningen over de eindtransistoren in evenwicht kunnen worden gebracht.

De spanning in punt X is immers op weinig na gelijk aan de kollektorspanning van Tr8 die zelf bepaald wordt door de stroom die door deze transistor vloeit ; deze stroom nu is gestabiliseerd door de gelijkstroom tegenkoppeling.

Met de potentiometer R 52 kan de spanning tussen de basis van Tr9 en deze van Tr10 worden ingesteld, en dus ook de spanningsval over R 54.

Deze spanning bepaalt in feite de stroom door de transistor Tr11.

De stroom door de transistor Tr12 stelt zich automatisch in op de stroom door Tr11, daar de spanning in punt X konstant blijft en gelijk aan de helft van de voedingsspanning.

7. Alimentation.

Pour un amplificateur de puissance fonctionnant en classe B, il est nécessaire de disposer d'une alimentation stabilisée.

Le schéma utilisé est devenu classique.

Rappelons-en le fonctionnement :

Le redresseur proprement dit ne présente aucune difficulté. Un redresseur en pont, composé des diodes D2, D3, D4, D5, fournit la tension unidirectionnelle négative, qui est sommairement filtrée par le condensateur C 29.

La régulation est effectuée par le transistor Tr13, du type ASZ 16, raccordé en série.

Le courant dans Tr13 est constant à condition que le courant injecté à sa base le soit aussi. En effet, l'horizontalité des courbes I_c/V_{ce} d'un transistor montre que le courant collecteur I_c est pratiquement constant pour des variations importantes de la tension V_{ce} .

Le courant de base de Tr13 est fourni par un amplificateur d'erreur composé, tout d'abord, de Tr15 et de SP 1.

Tr 15 est un AC 125, dont la base est polarisée à partir de la tension redressée.

Un condensateur C 31 augmente le gain en alternatif, de façon à améliorer la réponse aux variations rapides.

La tension de référence est donnée par SP 1, une diode zener du type OAZ 213.

La tension Base-Emetteur qui commande Tr15, vaut donc la différence entre la tension du pont de base ajustable par R 67, et la tension zener, qui est fixe.

Toute chute de la tension de sortie se transfère donc intégralement à la base de Tr15, et provoque une diminution du courant collecteur de Tr15.

La chute de tension dans R 64 et R 65 diminuant, la tension croît à la base de Tr14, donc le courant de base également.

Le courant collecteur de Tr14 croît par conséquent, ainsi que la tension aux bornes de R 66, c'est-à-dire à la base de Tr13. Le courant croît donc dans Tr13, ce qui contrecarre la chute de tension décelée à la sortie H de l'alimentation.

Le condensateur C 33, de faible valeur, met l'alimentation en court-circuit pour la haute fréquence, là où les condensateurs électrolytiques n'agissent plus.

Il sert d'antiparasite vis-à-vis du secteur.

Le condensateur C 34 rend solidaire, en haute fréquence, la masse du châssis et le secondaire de T 1. Le transformateur est assez largement calculé, de façon à présenter une faible résistance en continu. Un inverseur simple S3a permet de passer de l'alimentation par le secteur à l'alimentation

7. De Voeding.

Voor een in klasse B werkende vermogenversterker is een gestabiliseerde voedingsspanning nodig. Het hier toegepaste schema is wel klassiek geworden.

Het werkt als volgt :

De eigenlijke gelijkrichter vergt geen verder commentaar. Een bruggelijkrichter bestaande uit de dioden D2, D3, D4, D5 levert de eenzijdig gerichte negatieve spanning die door C 29 summier wordt afgevlakt. De regeling gebeurt met behulp van de in serie aangesloten transistor Tr13, van het type ASZ 16.

De stroom door Tr13 is konstant op voorwaarde dat de basisstroom ook konstant blijft. Uit het horizontaal verloop van de I_c/V_{ce} -krommen van een transistor leiden we af dat de kollektorstroom I_c praktisch konstant blijft en zelfs wanneer de spanning V_{ce} in aanzienlijke mate verandert.

De basisstroom van Tr13 wordt geleverd door een foutversterker die gevormd wordt door Tr15 en door SP 1.

Tr15 is een AC 125 waarvan de basis via de gelijkgerichte spanning wordt gepolariseerd. De wisselstroom versterking wordt door de kondensator C 31 verhoogd zodat de schakeling ook aan snelle variaties beter beantwoordt. De referentiespanning wordt geleverd door de zenerdiode SP 1 van het type OAZ 213.

De basis-emitterspanning waarmede Tr15 wordt gestuurd is dus gelijk aan het verschil tussen de spanning op de basis spanningsdeler en de vaste zenerspanning. Een spanningsval aan de uitgang vinden we dus integraal terug op de basis van Tr15, en deze veroorzaakt aldus een afname van de kollektorstroom van Tr15. Daar de spanningsval over R 64 en R 65 kleiner wordt stijgt de basisspanning van Tr14, zodat ook de basisstroom groter wordt. Hierdoor neemt ook de kollektorstroom van Tr14 toe, en dus ook de spanning over R 66, en bijgevolg de basisspanning van Tr13. De stroom door Tr13 neemt dus toe, zodat de spanningsval die op de uitgang H van de voeding werd waargenomen, hierdoor zal worden tegengegaan.

Door de kleine kondensator C 33 wordt de voeding voor hoogfrequent kortgesloten, daar waar de elektrolytische condensatoren hun doeltreffendheid verloren hebben. Deze kondensator beschermt de schakeling tegen netstoringen.

Steeds bij de hoge frekwenties zorgt de kondensator C 34 voor de doorverbinding tussen het chassis en de sekundaire van T 1. Door een enkelvoudige omschakelaar S3a kan worden overgeschakeld van netvoeding naar batterijvoeding. Deze batterij moet ten minste bij volle belasting 1 Ampère bij

par batterie d'accumulateurs. Cette batterie doit pouvoir fournir au moins 1 Ampère sous 24 V. nominal, à pleine puissance.

L'alimentation stabilisée fournit, à vide, une tension négative de 29 V.

La tension redressée, avant stabilisation est de 43 V., mesurés à vide.

Attention : Dans les deux possibilités d'alimentation, le pôle positif est à la masse. Il faut donc prendre certaines précautions lors du raccordement de l'amplificateur **et de ses accessoires** (micros, haut-parleurs, etc.) aux accumulateurs d'un véhicule.

Le moyen le plus simple d'éviter les courts-circuits est de raccorder l'appareil et ses accessoires, **sans allumer l'interrupteur de mise en marche.**

On vérifie ensuite si la batterie n'est pas en court-circuit, en remplaçant celle-ci par un ohmmètre et en mettant S 3 sur « ON ».

La résistance lue doit être supérieure à 30 Ω à condition qu'il n'y ait aucun autre appareil raccordé en parallèle (donc le contact du véhicule étant coupé, et l'amplificateur étant raccordé directement à la batterie).

Ceci sera rappelé dans les directives d'utilisation.

24 V. peuvent lever. De stabiliseerde voeding levert bij nullast een negatieve spanning van 29 V.

De gelijkgerichte spanning, gemeten bij nullast, bedraagt 43 V.

Opgepast : Voor de beide voedingsmogelijkheden ligt de positieve pool aan de massa. Er dienen dus zekere voorzorgen in acht genomen bij de aansluiting van de versterker **en diens toebehoren** (mikrofoons, luidsprekers, enz.) op de akku's van een voertuig. Het eenvoudigste middel om kortsluitingen te voorkomen bestaat er in het apparaat en zijn toebehoren aan te sluiten **zonder de aan-uit-schakelaar in de « on »-stand te brengen.**

Dan controleert men of de batterij niet in kortsluiting staat, door deze te vervangen door een ohmmeter en door S 3 in de stand « ON » te plaatsen. De afgelezen weerstand moet groter dan 30 ohm zijn, op voorwaarde dat geen enkel ander toestel parallel is geschakeld (dus, het contact van de wagen onderbroken en de versterker direkt op de batterij aangesloten).

In de gebruiksvorschriften zal hierop nog worden teruggekomen.

CHAPITRE II

II. 1. Description des composants de la boîte de construction.

Les éléments de la boîte de construction se répartissent en deux groupes :

- les pièces électriques ;
- les pièces mécaniques.

La nomenclature qui suit est accompagnée de remarques facilitant le repérage de chaque pièce.

Remarques :

1. **Vis** : les vis portent le numéro de code V.×.

Le premier chiffre indique le diamètre extérieur de la vis ; le second indique la longueur de la vis, en mm.

Exemple : une vis de 3 mm. de diamètre, et de 6 mm de long porte le numéro : V 3×6.

2. **Ecrous** : les écrous portent le numéro de code E .
Le chiffre indique le diamètre de la vis sur laquelle il y a lieu de visser l'écrou.

Les écrous minces portent le numéro EP.

Exemple : un écrou ordinaire pour vis de 3 mm. de diamètre porte le numéro de code E 3.

3. **Rondelles Grower** : les rondelles Grower, portent le numéro de code G .

Comme pour les écrous, le chiffre indique le diamètre de la vis correspondante.

Exemple : Une rondelle Grower pour vis de 3 mm. de diamètre porte le numéro G 3.

4. **Rondelles** : les rondelles plates portent le numéro de code R .×.×.

Le premier chiffre indique le diamètre de la vis correspondante ; le deuxième chiffre indique le diamètre extérieur de la rondelle ; le troisième chiffre indique l'épaisseur de la rondelle.

Exemple : une rondelle plate pour vis de 3 mm. de diamètre, d'un diamètre extérieur de 7 mm. et d'une épaisseur de 0,5 mm. porte le numéro de code R 3×7×0,5.

5. **Buselures d'entretoise** : les entretoises portent le numéro de code ET .×.×.

Les trois chiffres ont la même signification que pour les rondelles plates.

Exemple : une entretoise pour vis de 3 mm. de diamètre, d'un diamètre extérieur de 5 mm. et d'une longueur de 10 mm. porte le numéro de code : ET 3×5×10.

HOOFDSTUK II

II. 1. Beschrijving van de bouwdoosonderdelen.

De bouwdoosonderdelen kunnen we in twee groepen verdelen :

- elektrische onderdelen ;
- mechanische onderdelen.

De hierna volgende stuklijst wordt voorafgegaan door enkele nota's die de identifikatie van ieder onderdeel vergemakkelijken.

Opmerkingen :

1. **Vijzen** : de vijzen hebben als kodenummer V.×.

Het eerste cijfer geeft de buitendoormeter van de vijs aan ; het tweede cijfer duidt de lengte van de vijs aan in mm.

Voorbeeld : een vijs van 3 mm. doormeter en 6 mm. lengte draagt de kodenummer : V 3×6.

2. **Moeren** : de moeren dragen het kodenummer E .
Het cijfer geeft de doormeter aan van de vijs waarop de moer moet worden geschroefd. Vlakke moeren hebben kodenummer EP .

Voorbeeld : een gewone moer voor vijs van 3 mm. doormeter draagt het kodenummer E 3.

3. **Grower-sluitringen** : de Grower-sluitringen dragen het kodenummer G .

Zoals voor de moeren duidt het cijfer hier eveneens de doormeter aan van het overeenstemmende vijs.

Voorbeeld : een Grower-sluitring voor vijs van 3 mm. doormeter draagt het kodenummer G 3.

4. **Sluitringen** : vlakke sluitringen dragen het kodenummer R .×.×.

Het eerste cijfer duidt de doormeter van het overeenstemmende vijs aan ; het tweede cijfer de buitendoormeter van de sluitring ; het derde cijfer de dikte van de sluitring.

Voorbeeld : een vlakke sluitring voor vijs van 3 mm., met een buitendoormeter van 7 mm. en een dikte van 0,5 mm. draagt het kodenummer R 3×7×0,5.

5. **Afstandsbuisjes** : de afstandsbuisjes dragen het kodenummer ET .×.×.

De drie cijfers hebben dezelfde betekenis als voor de vlakke sluitringen.

Voorbeeld : een afstandsbuisje voor vijs van 3 mm. doormeter, met een buitendoormeter van 5 mm. en een lengte van 10 mm. draagt het kodenummer ET 3×5×10.

II. 2. Liste du matériel.

II. 2. Lijst der onderdelen.

Résistances	Identif.	Valeur Waarde	Numéro de commande Bestelnummer	Puissance Vermogen	Weerstanden
à couche de carbone	✓ R1 ^{AA}	300 kΩ	B8 305 05 B/330K	0,5 W	Koollaagweerstand
» »	✓ R2 ^{AA}	330 kΩ	B8 305 05 B/330K	0,5 W	»
» »	✓ R3 ^{AA}	1 MΩ	B8 305 05 B/1M	0,5 W	»
» »	✓ R4 ^{AA}	1 MΩ	B8 305 05 B/1M	0,5 W	»
» »	✓ R5 ^{AA}	1 MΩ	B8 305 05 B/1M	0,5 W	»
» »	✓ R6 ^{AA}	100 kΩ	B8 305 05 B/100K	0,5 W	»
Potentiomètre au carbone	✓ R7 ⁸	500 kΩ	E 088 CG/15B13	—	Koollaagpotentiometer
Résist. à couche de carb.	✓ R8 ^{AA}	560 kΩ	B8 305 05 B/560K	0,5 W	Koollaagweerstand
Potentiomètres jumelés au carbone	{ R9 ⁸ R10 ⁸	500 kΩ 500 kΩ	E 091 CG/17C82	—	Potentiometerpaar
Résist. à couche de carb.	✓ R11 ^{AA}	1 MΩ	B8 305 05 B/1M	0,5 W	Koollaagweerstand
» » »	✓ R12 ^{AA}	33 kΩ	B8 305 05 B/33K	0,5 W	»
» » »	✓ R13 ^{AA}	22 kΩ	B8 305 05 B/22K	0,5 W	»
» » »	✓ R14 ^{AA}	68 kΩ	B8 305 05 B/68K	0,5 W	»
» » »	✓ R15 ^{AA}	1,8 kΩ	B8 305 05 B/1K8	0,5 W	»
» » »	✓ R16 ^{AA}	8,2 kΩ	B8 305 05 B/8K2	0,5 W	»
» » »	✓ R17 ^{AA}	68 kΩ	B8 305 05 B/68K	0,5 W	»
» » »	✓ R18 ^{AA}	15 kΩ	B8 305 05 B/15K	0,5 W	»
» » »	✓ R19 ^{AA}	1 kΩ	B8 305 05 B/1K	0,5 W	»
» » »	✓ R20 ^{AA}	47 kΩ	B8 305 05 B/47K	0,5 W	»
» » »	✓ R21 ^{AA}	1 MΩ	B8 305 05 B/1M	0,5 W	»
» » »	✓ R22 ^{AA}	68 kΩ	B8 305 05 B/68 K	0,5 W	»
» » »	✓ R23 ^{AA}	18 kΩ	B5 305 05 B/18K	0,5 W	»
» » »	✓ R24 ^{AA}	4,7 kΩ	B8 305 05 B/4K7	0,5 W	»
» » »	✓ R25 ^{AA}	1 MΩ	B8 305 05 B/1M	0,5 W	»
» » »	✓ R26 ^{AA}	220 kΩ	B8 305 05 B/220K	0,5 W	»
» » »	✓ R27 ^{AA}	270 kΩ	B8 305 05 B/270K	0,5 W	»
» » »	✓ R28 ^{AA}	18 kΩ	B8 305 05 B/18K	0,5 W	»
» » »	✓ R29 ^{AA}	470 Ω	B8 305 05 B/470E	0,5 W	»
» » »	✓ R30 ^{AA}	4,7 kΩ	B8 305 05 B/4K7	0,5 W	»
» » »	✓ R31 ^{AA}	47 kΩ	B8 305 05 B/47K	0,5 W	»
» » »	✓ R32 ^{AA}	1 kΩ	B8 305 05 B/1K	0,5 W	»
» » »	✓ R33 ^{AA}	1,2 kΩ	B8 305 05 B/1K2	0,5 W	»
» » »	✓ R34 ^{AA}	220 kΩ	B8 305 05 B/220K	0,5 W	»
Potentiomètre au carbone	✓ R35 ⁸	10 kΩ	E 098 CG/17C29	—	Koollaagpotentiometer
Résist. à couche de carb.	✓ R36 ^{AA}	330 Ω	B8 305 05 B/330E	0,5 W	Koollaagweerstand
» » »	✓ R37 ^{AA}	1,5 kΩ	B8 305 05 B/1K5	0,5 W	»
Potentiomètre au carbone	✓ R38 ⁸	10 kΩ	E 098 CG/17C29	—	Koollaagpotentiometer
Résist. à couche de carb.	✓ R39 ^{AA}	150 Ω	B8 305 05 B/150E	0,5 W	Koollaagweerstand
Potentiomètre au carbone	✓ R40 ⁸	10 kΩ	E 098 CG/17C29	—	Koollaagpotentiometer
Résist. à couche de carb.	✓ R41 ^{AA}	220 Ω	B8 305 05 B/220E	0,5 W	Koollaagweerstand
» » »	✓ R42 ^{AA}	47 kΩ	B8 305 05 B/47K	0,5 W	»
» » »	✓ R43 ^{AA}	47 kΩ	B8 305 05 B/47K	0,5 W	»
» » »	✓ R44 ^{AA}	22 kΩ	B8 305 05 B/22K	0,5 W	»
» » »	✓ R45 ^{AA}	1 kΩ	B8 305 05 B/1K	0,5 W	»
» » »	✓ R46 ^{AA}	18 Ω	B8 305 05 B/18E	0,5 W	»
» » »	✓ R47 ^{AA}	2,7 kΩ	B8 305 05 B/2K7	0,5 W	»
» » »	✓ R48 ^{AA}	680 Ω	B8 305 05 B/680E	0,5 W	»
» » »	✓ R49 ^{AA}	100 Ω	B8 305 05 B/100E	0,5 W	»
» » »	✓ R50 ^{AA}	330 Ω	B8 305 05 B/330E	0,5 W	»
» » »	✓ R51 ^{AA}	100 Ω	B8 305 05 B/100E	0,5 W	»
Potentiomètre ajustable au carbone	✓ R52 ^{AA}	500 Ω	E 097 AC/500E	—	Koollaag trimpotentiom.
Résist. à couche de carb.	✓ R53 ^{AA}	100 Ω	B8 305 05 B/100E	0,5 W	Koollaagweerstand
» » »	✓ R54 ^{AA}	27 Ω	B8 305 05 B/27E	0,5 W	»
» » »	✓ R55 ^{AA}	100 Ω	B8 305 05 B/100E	0,5 W	»

	Identif.	Valeur Waarde	Numéro de commande Bestelnummer	Puissance Vermogen	
Résist. à couche de carb.	✓ R56 AA	1,8 kΩ	B8 305 05 B/1K8	0,5 W	Koollaagweerstand
» » »	✓ R57 AA	100 Ω	B8 305 05 B/100E	0,5 W	»
Résistance bobinée	✓ R58 AA	0,33 Ω	E 104 AA/AE33	2 W	Draadweerstand
Résist. à couche de carb.	✓ R59 AA	27 Ω	B8 305 05 B/27E	0,5 W	Koollaagweerstand
Résistance bobinée	✓ R60 AA	0,33 Ω	E 104 AA/AE33	2 W	Draadweerstand
Potentiomètre ajustable au carbone	✓ R61 AA	1 kΩ	E 097 AC/1K	—	Koollaag trimpotentiom.
Résist. à couche de carb.	✓ R62 AA	4,7 kΩ	B8 305 05 B/4K7	0,5 W	Koollaagweerstand
» » »	✓ R63 AA	100 Ω	B8 305 05 B/100E	0,5 W	»
» » »	✓ R64 AA	1,2 kΩ	B8 305 05 B/1K2	0,5 W	»
» » »	✓ R65 AA	1,2 kΩ	B8 305 05 B/1K2	0,5 W	»
» » »	✓ R66 AA	3,3 kΩ	B8 305 05 B/3K3	0,5 W	»
Potentiomètre ajustable au carbone	✓ R67 AA	2 kΩ	E 097 AC/2K	—	Koollaag trimpotentiom.
Résist. à couche de carb.	✓ R68 AA	680 Ω	B8 305 05 B/680E	0,5 W	Koollaagweerstand
» » »	✓ R69 AA	1,8 kΩ	B8 305 05 B/1K8	0,5 W	»
» » »	✓ R70 AA	1,5 kΩ	B8 305 05 B/1K5	0,5 W	»
» » »	✓ R71 AA	220 kΩ	B8 305 05 B/220K	0,5 W	»
Condensateurs				Tension Spanning	Kondensatoren
Polyester	✓ C1 AA	0,1 μF	C 280 AA/A100K	30 V	Polyester
»	✓ C2 AA	0,33 μF	C 281 AB/A330K	160 V	»
Electrolytique	✓ C3 AA	64 μF	C 425 CF/D64	10 V	Electrolytische
»	✓ C4 AA	64 μF	C 425 CF/D64	10 V	»
»	✓ C5 AA	64 μF	C 436 CB/G64	40 V	»
»	✓ C6 AA	1 μF	C 425 CF/G1	40 V	»
»	✓ C7 AA	1 μF	C 425 CF/G1	40 V	»
Céramique	✓ C8 AA	5,6 nF	C 318 BA/A5K6	500 V	Keramische
»	✓ C9 AA	1,2 nF	C 318 BA/A1K2	500 V	»
Polyester	✓ C10 AA	0,1 μF	C 280 AA/A100K	30 V	Polyester
Electrolytique	✓ C11 AA	64 μF	C 436 CB/G64	40 V	Electrolytische
»	✓ C12 AA	1 μF	C425 CF/G1	40 V	»
»	✓ C13 AA	6,4 μF	C 425 CF/G6,4	40 V	»
»	✓ C14 AA	64 μF	C 436 CB/G64	40 V	»
Polyester	✓ C15 AA	27 nF	C 280 AA/A27K	30 V	Polyester
»	✓ C16 AA	0,27 μF	C 281 AB/A270K	160 V	»
»	✓ C17 AA	0,1 μF	C 280 AA/A100K	30 V	»
»	✓ C18 AA	1 μF	C 281 AB/A1M	125 V	»
Electrolytique	✓ C19 AA	1 μF	C 425 CF/G1	40 V	Electrolytische
»	✓ C20 AA	160 μF	C 436 CB/F160	25 V	»
»	✓ C21 AA	400 μF	C 436 CB/E400	16 V	»
»	✓ C22 AA	16 μF	C 425 CF/G16	40 V	»
»	✓ C23 AA	250 μF	C 436 CB/F250	25 V	»
»	✓ C24 AA	1 mF	C 436 CB/B1000	4 V	»
Céramique	✓ C25 AA	1,5 nF	C 318 BA/A1K5	500 V	Keramische
Electrolytique	✓ C26 AA	400 μF	C 436 CB/E400	16 V	Electrolytische
»	✓ C27 AA	4 mF	C431 BR/F4000	25 V	»
»	✓ C28 AA	64 μF	C 436 CB/G64	40 V	»
»	✓ C29 AA	2,5 mF	C 431 BR/M2500	64 V	»
»	✓ C30 AA	250 μF	C 436 AD/G250	40 V	»
»	✓ C31 AA	64 μF	C 436 CB/G64	40 V	»
Polyester	✓ C32 AA	0,1 μF	C 280 AA/A100K	30 V	Polyester
»	✓ C33 AA	0,1 μF	C 296 AC/A100K	400 V	»
»	✓ C34 AA	47 nF	C 296 AC/A47K	400 V	»

Bobinage	Identif.	Numéro de commande Bestelnummer	Puissance Vermogen	Spoulen
Transformateur d'aliment.	✓ T1	DY 714 36	110 V/220 V _~ 31 V _~ /1,5 A=	Voedingstransformatoren
Semiconducteurs				Halfgeleiders
Transistor	✓ Tr1 AA	AC 107	Transistor	
»	✓ Tr2 AA	AC 107	»	
»	✓ Tr3 AA	AC 107	»	
»	✓ Tr4 AA	AC 125	»	
»	✓ Tr5 AA	AC 125	»	
»	✓ Tr6 AA	AC 107	»	
»	✓ Tr7 AA	AC 125	»	
»	✓ Tr8 AA	AC 125	»	
»	✓ Tr9 AA	AC 127	Gepaard transistors	
» (pairés)	✓ Tr10 AA	AC 132	»	
»	✓ Tr11	ASZ 17	»	
»	✓ Tr12	ASZ 17	»	
»	✓ Tr13	ASZ 16	»	
»	✓ Tr14 AA	AC 125	»	
»	✓ Tr15 AA	AC 125	»	
Diode	✓ D1 AA	BA 114	Diode	
»	✓ D2	BYY 20	»	
»	✓ D3	BYY 21	»	
»	✓ D4	BYY 20	»	
»	✓ D5	BYY 21	»	
» Zéner	✓ SP1 AA	OAZ 213	Zener diode	
Circuit imprimé amplif. cat.		DZ 227 66	Gedrukte schakeling versterker	
Circuit imprimé alimentat.		DZ 227 67	» » voeding	

Pièces mécaniques composant le châssis	Nombre Aantal	Identif.	Numéro de commande Bestelnummer	Mechanische chassis-onderdelen
Flasque droit	1	CH1	DZ 521 44	Rechter flens
Panneau avant	1	CH2	DZ 406 24	Voorpaneel
Panneau arrière	1	CH3	DZ 521 41	Achterpaneel
Flasque central	1	CH4	DZ 406 23	Middenflens
Equerre support	1	CH5	DZ 341 68	Steunstuk
Flasque gauche	1	CH6	DZ 521 43	Linker flens
Blindage	1	CH7	DZ 521 42	Afscherming
Pièces mécaniques				Mechanische onderdelen
Radiateurs pour transistors forte puissance	3 ✓		DZ 146 70	Warmteradiatoren voor vermogentransistor
Radiateur pour 3 transistors	1 ✓	Ⓣ RD2	DZ 146 68	Warmteradiatoren voor 3 transistors
Radiateur pour 2 transistors	1 ✓	Ⓣ RD3	DZ 146 69	Warmteradiatoren voor 2 transistors
Radiateur pour diodes forte puissance BYY 20/21	4 ✓	Ⓣ RD1	DZ 146 67	Warmteradiatoren voor vermogendiodes
Ailette de refroidissement	✓ 5	12	56 200	Koelvin
Pince pour fusible	✓ 4	13	A3 810 77	Klem voor zekering
Attache pour gros conden- sateur	✓ 1		DZ 646 91	Bevestigingsklem voor kondensator

	Nombre Aantal	Identif.	Numéro de commande Bestelnummer	
Porte-fusible	✓ 1	12	DY 600 75	Zekeringhouder
Plaquette à 4 cosses à souder	1④ 2	1 manique	DY 505 46	Draadsteunpl. met 4 lipjes
Contacteur	✓ 1	1 S1	DY 641 75	Schakelaar
Interrupteur à 6 cosses	✓ 1	8 S3	DY 641 97	Afschakelaar met 6 of
ou à 4 cosses	1	S3	DY 639 84	met 4 lipjes
Plaquette à 3 cosses à souder	1 2 manique 11		DY 506 07	Draadsteunpl. met 3 lipjes
Inverseur à 4 cosses	✓ 1	8 S2	DY 640 34	Omschakelaar met 4 lipjes
Plaquette à 2 cosses à souder	✓ 1	12	DY 505 88	Draadsteunpl. met 2 lipjes
Distributeur de tension	✓ 1	8 S4	DY 620 31	Spanningsverdeler
Support pour S4	✓ 1		DY 620 30	Steun voor S4
Fusible 500 mA	✓ 1 11	Fus2	08 140 45	Zekering 500 mA
» 1,6 A	1④ 2 1④	Fus1, Fus3	08 141 08	» 1,6 A
Lampe de signalisation	✓ 1 11	La1	GL 8	Neon gloeilampje
Ressorts à souder	6	13	OD 461 04	Soldeerveertje
Pieds	4✓	⑦	DZ 861 98	Voetjes
Amortisseurs	4✓	7	DZ 862 25	Dempstukken
Contre-plaque avant	1		DZ 273 28	Vóórtegenplaat
Contre-plaque arrière	1		DZ 862 75	Achteregegenplaat
Boîtier	1		DZ 097 66	Kast
Décolletage				Schroefwerk
Borne isolée noire	2✓	② J,K	DY 859 96/A	Zwarte geïsoleerde klem
Borne isolée rouge	1✓	③ L	DY 859 96/C	Rode geïsoleerde klem
Borne isolée bleue	1✓	④ M	DY 859 96/G	Blaue geïsoleerde klem
Douilles coaxiales	✓ 8	12 A à H	DY 860 01	Koaxiale bussen
Fiches coaxiales	✓ 4	12	DY 860 00	Koaxiale stekers
Boutons noirs	✓ 4	①	DY 269 00/02	Zwarte knoppen
Bouton « dé à coudre »	✓ 1	①	DX 546 85	« Vingerhoed » knop
Passe-fils pour trou de 8 mm.	✓ 4	13 PF 8	08 008 73	Draaddoorvoer voor gat van 8 mm.
Passe-fils pour trou de 10 mm.	✓ 2	13 PF 10	08 008 75	Draaddoorvoer voor gat van 10 mm.
Vis	✓ 2	V2×5 13	B 054 EE/2×5	Vijzen
»	✓ 4	V2,6×6 13	B 054 EE/2,6×6	»
»	✓ 23	V3×6 13	B 054 EE/3×6	»
»	✓ 1	V3×8 13	B 054 EE/3×8	»
»	✓ 1	V3×10 13	B 054 EE/3×10	»
»	✓ 2	V3×12 13	B 054 EE/3×12	»
»	✓ 8 ④	V3×15 13	BO 54 EE/3×15	»
»	✓ 8	V3×20 13	B 054 EE/3×20	»
»	✓ 18	V4×6 13	B 054 EE/4×6	»
»	✓ 6	V4×10 13	B 054 EE/4×10	»
Vis en nylon	✓ 12	VN3×15 13	B 054 EL/3×15	Nylonvijzen
» » »	✓ 4	VN4×15 13	B 054/EL/4×15	»
Ecrous	✓ 2	E2 13	B 105 BE/2	Moeren
»	✓ 89 34	E3 13	B 105 BE/3	»
»	✓ 6	E4 13	B 105 BE/4	»
Ecrous minces	✓ 4	EP3 13	B 105 AE/3	Vlakke moeren
Rondelles Grower	✓ 4	G2 13	B 051 AF/2	Grower sluitringen
» »	✓ 4	G2,6 13	B 051 AF/2,6	» »
» »	✓ 23	G3 13	B 051 AF/3	» »
» »	✓ 26	G4 13	B 051 AF/4	» »
Rondelles plates	✓ 25	13 R3×6×0,5	B 050 AE/3	Vlakke ringen
» »	✓ 4	13 R3×7×0,5	B 050 CE/3	» »
» »	✓ 4	13 R4×9×0,8	B 050 CE/4	» »

	Nombre Aantal	Identif.	Numéro de commande Bestelnummer	
Rondelles plates	6	R4×14×1,5	B 050 EE/4	Vlakke ringen
Rondelles isolantes	✓ 36	R13×7×0,5	B 050 CH/3	Isolerende ringen
Cosses à souder	✓ 2	CS3	B 201 AF/3	Soldeerlipjes
Entretroises	✓ 12	ET3×5×5	B 001 AE/3×5×5	Afstandbuisjes
»	✓ 8	ET3×5×10	B 001 AE/3×5×10	»
»	✓ 4	ET4×6×4	B 001 AE/4×6×4	»
Pontet	✓ 1	PT1×5×10	B 205 AD/1×5×10	Brugje
Fils et câbles				Montagedraad en kabels
Cordon secteur avec fiche moulée	✓ 1	2	DY 741 68	Netsnoer met aangepaste steker
Fil fin monobrin jaune	✓ 2,1 m	③ 1,5 m ⑥ 1,1 m	R 708 KA/01E	Dunne gele enkeladerige draad
Fil fin monobrin rouge	✓ 1,5 m	③	R 780 KA/01C	Dunne rode enkeladerige draad
Fil fin monobrin vert	✓ 1,5 m	③	R 780 KA/01F	Dunne groene enkeladerige draad
Fil fin monobrin blanc	1,5 m	⑥ 0,6 m	R 780 KA/01K	Dunne witte enkeladerige draad
Gros fil monobrin vert	✓ 0,5 m	⑥	R 780 KA/04F	Dikke groene enkeladerige draad
Fil fin multibrins vert	✓ 0,7 m	} ④	R 783 KA/02F	Dunne groene meeraderige draad
Fil fin multibrins gris	✓ 0,7 m		R 783 KA/02J	Dunne grijze meeraderige draad
Fil fin multibrins bleu	✓ 0,7 m		R 783 KA/02G	Dunne blauwe meeraderige draad
Gros fil multibrins bleu	✓ 0,5 m	⑤	R 783 KA/03G	Dikke blauwe meeraderige draad
Gros fil multibrins jaune	✓ 0,5 m	⑤	R 783 KA/03E	Dikke gele meeraderige draad
Gros fil multibrins rouge	✓ 0,6 m	⑤	R 783 KA/03C	Dikke rode meeraderige draad
Gros fil multibrins noir	✓ 1,5 m	③	R 783 KA/03A	Dikke zwarte meeraderige draad
Fil étamé	✓ 0,4 m	⑥	R 239 JB/01	Vertinde draad
Soudure	✓ 4 m	⑥	W 030 JB/A1,6	Soldeer
Gaine plastique jaune	✓ 15 cm	} ⑥	K 347 LB/0,9×0,5E	Gele plastieke isolatiekous
Gaine plastique rouge	✓ 15 cm		K 347 LB/0,9×0,5C	Rode plastieke isolatiekous
Gaine plastique noire	✓ 15 cm		K 347 LB/0,9×0,5A	Zwarte plastieke isolatiekous
Manuel de montage	1			Montagehandleiding

II. 3. Précautions et conseils de montage.

I. Soudure des éléments.

Des diverses opérations de montage, le câblage des éléments est celle qui demande le plus de soins. Les conseils donnés dans ce chapitre ont pour but de faciliter la tâche de ceux qui n'ont pas l'habitude de manipuler fer à souder et soudure.

Soudure :

La soudure fournie avec la boîte de construction est du type le plus utilisé en radio, et se compose de 60 % d'étain et de 40 % de plomb.

II. 3. Voorzorgen en raadgevingen bij het monteren.

I. Solderen van de onderdelen.

Van de verschillende montagebewerkingen is de bedrading van de onderdelen deze die het meeste zorg vraagt. De in dit hoofdstuk gegeven raadgevingen hebben tot doel de taak te vergemakkelijken van hen die niet gewoon zijn een soldeerbout en soldeer te gebruiken.

Soldeer :

Het in de bouwdoos bijgeleverde soldeer is van het type dat in de radiotechniek het meest wordt gebruikt ; het bevat 60 % tin en 40 % lood.

Fer à souder :

Il est conseillé d'utiliser un fer à souder d'une puissance de 30 à 50 Watt, muni d'une panne pas trop épaisse.

Opération de soudure :

Avant de procéder à la soudure d'un élément, il y a lieu d'assurer un contact mécanique suffisant entre les deux éléments à souder, par exemple entre un fil et une cosse.

Pour ce faire, introduire le fil de connexion dans la cosse et replier l'extrémité à l'aide d'une pince (Fig. 1 A).

Appliquer le fer à souder de façon que la panne soit en contact avec le fil et la cosse. Appliquer ensuite la soudure à la jonction panne-fil-cosse, de manière que la soudure coule sur la cosse. Retirer la soudure à ce moment pour éviter qu'il n'y en ait trop sur la cosse. Lorsque cette dernière sera entièrement recouverte, retirer le fer à souder ; l'opération est terminée.

Une bonne soudure présente un aspect brillant et lisse (Fig. 1 B). Une soudure faite avec un fer trop froid est graineuse et mate (Fig. 1 C).

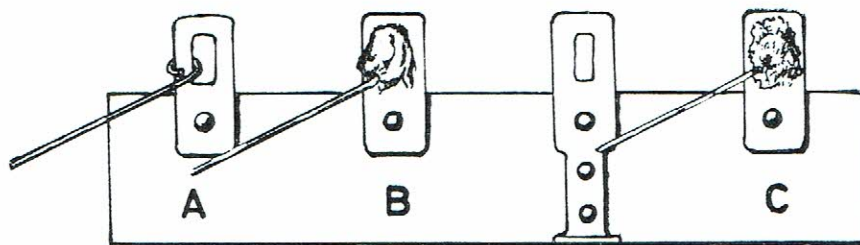


Fig. 1

Remarque :

Au cours de la soudure, il faut éviter que le fer à souder ne touche d'autres composants tels que fils, condensateurs ou résistances déjà soudés, ce qui provoquerait la détérioration des isolants.

II. Montage des éléments sur les circuits imprimés.

Les plaquettes à circuits imprimés sont constituées d'un support en bakélite dont l'une des faces est recouverte d'une pellicule de cuivre (côté cuivré), qui constitue le câblage imprimé. L'autre face (côté isolé) est destinée à recevoir les éléments (résistances, condensateurs, transistors,...) dont les connexions seront introduites dans les trous de la plaquette prévus à cet usage. Pour faciliter le

Soldeerbout :

Aanbevolen wordt een soldeerbout te gebruiken met een vermogen van 30 à 50 Watt, voorzien van een niet al te dikke soldeerpunt.

Soldeerbewerking :

Alvorens een onderdeel vast te solderen moet men eerst zorgen dat er een voldoende mechanisch contact bestaat tussen de twee te solderen onderdelen, bijvoorbeeld, tussen een draad en een soldeerlipje. Hiertoe wordt de aansluitdraad in het soldeerlipje gestoken waarna het uiteinde met een tang wordt omgeplooid (Fig. 1 A).

De soldeerbout zo aanbrengen dat de soldeerpunt in contact komt met de draad met het lipje. Daarna soldeer aanbrengen op de plaats waar de vijs tegen de draad en het lipje komt, zodat het soldeer op het lipje vloeit. Op dit moment dient men het soldeer te verwijderen om te voorkomen dat er al te veel op het lipje zou komen. Wanneer het lipje geheel met soldeer is bedekt verwijdert men de bout ; de bewerking is hiermede gedaan.

Een goede soldeerverbinding heeft een glanzend en glad uitzicht (Fig. 1 B). Een soldeerverbinding die tot stand is gebracht met een te koude bout ziet er gekorrelt en mat uit (Fig. 1 C).

Opmerking :

Tijdens het solderen moet men er op letten dat de soldeerbout niet in aanraking komt met andere onderdelen zoals draden, condensatoren of weerstanden die reeds gesoldeerd zijn, want hierdoor zou de isolatie kunnen beschadigd worden.

II. Monteren van de onderdelen op de gedrukte schakelingen.

De strippen met gedrukte schakelingen bestaan uit een bakelieten drager waarvan een van de zijden met een laagje koper is bedekt (de verkoperde zijde), die de gedrukte bedrading vormt. De andere zijde (de geïsoleerde zijde) is bestemd om de onderdelen te dragen (weerstanden, condensatoren, transistoren, enz.) waarvan de verbindingdraden door de daartoe in het plaatje voorziene gaatjes

montage, l'emplacement de chaque élément est dessiné sur ce côté isolé, et un plan donne une vue des plaquettes complètement câblées.

La fixation des éléments sur les plaquettes à circuits imprimés demande cependant certaines précautions mécaniques élémentaires qui sont détaillées ci-dessous.

a) **Résistances :**

Comme vu précédemment, il existe des résistances de différentes tailles suivant leur dissipation admissible ; l'écartement des trous sur la plaquette est prévu en conséquence.

Première opération :

Plier les fils de connexion à 90°, en prévoyant un écartement égal à la distance entre les trous prévus dans la plaquette, comme le montre le dessin ; une pince à longs becs convient parfaitement pour ce travail.

Deuxième opération :

Engager les fils dans les trous de la plaquette et pousser la résistance jusqu'à toucher la plaquette.

Troisième opération :

Ecarter les fils de connexion vers l'extérieur pour que la résistance tienne sur la plaquette.
Couper les fils à 1 mm. de la plaquette.

worden gevoerd. Om het monteren te vergemakkelijken is op de geïsoleerde zijde de plaats van ieder onderdeel getekend, en tevens geeft een bouwtekening een zicht van de volledig bedrade plaatjes. Bij het bevestigen van de onderdelen op de gedrukte schakelingen dienen nochtans enkele elementaire mechanische voorzorgen genomen, die hierna worden aangegeven.

a) **Weerstanden :**

Zoals we reeds zagen bestaan er weerstanden van verschillende grootten, naar gelang hun toelaatbare vermogendissipatie ; in de afstand tussen de gaatjes op de montageplaat werd hiermede rekening gehouden.

Eerste bewerking :

De aansluitdraden op 90° plooien en hierbij een afstand voorzien die gelijk is aan de afstand tussen de daartoe in het plaatje voorziene gaatjes, zoals op de tekening is te zien ; een tang met lange bekken is hiertoe best geschikt.

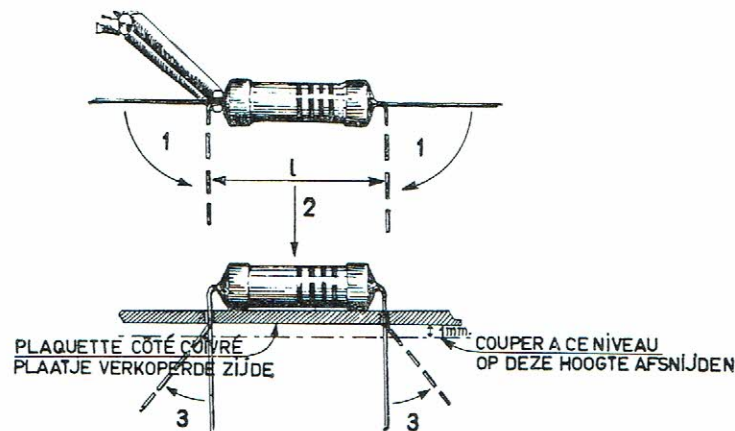
Tweede bewerking :

De aansluitdraden in de gaatjes steken en de weerstand aandrukken tot hij het plaatje raakt.

Derde bewerking :

De aansluitdraden naar buiten plooien opdat de weerstand vast op het plaatje zou houden.
De draden op 1 mm. van het plaatje afknippen.

Fig. 2



b) **Condensateurs à la céramique.**

Ces condensateurs sont spécialement conçus pour circuits imprimés.

Première opération :

Engager les fils dans les trous de la plaquette et pousser le condensateur jusqu'à toucher.

b) **Keramische condensatoren.**

Deze condensatoren zijn speciaal voorzien om op gedrukte schakelingen te worden gemonteerd.

Eerste bewerking :

De aansluitdraden in de gaatjes van het montageplaatje steken en de condensator tot tegen het plaatje duwen.

Deuxième opération :

Ecarter les fils vers l'extérieur et les couper à 1 mm. de la plaquette.

c) **Condensateurs électrolytiques à support jaune :**

Ces condensateurs sont également prévus pour circuits imprimés. Lors de leur placement sur la plaquette, il faut orienter l'ergot du support comme indiqué sur le dessin repris au côté isolé.

d) **Diode :**

La fixation de la diode BA 114 nécessite quelques précautions dues à la sensibilité des semi-conducteurs à la température.

Première opération :

Faire une boucle dans chaque fil de connexion, comme l'indique la figure 3.

Deuxième opération :

Engager les fils de connexion dans les trous de la plaquette et enfoncer la diode jusqu'à ce que les boucles touchent la plaquette.

Troisième opération :

Pour souder, engager un bec d'une pince à longs becs dans la boucle du fil à souder, et serrer, de façon à évacuer la chaleur du fer à souder.

Tweede bewerking :

De draden naar buiten omplooien en ze op 1 mm. van het plaatje afknippen.

c) **Elektrolytische condensatoren met gele houder :**

Deze condensatoren zijn eveneens voorzien om op gedrukte schakelingen te worden gemonteerd. Wanneer men ze op het plaatje bevestigt dient men de nok van de houder te richten zoals op de tekening langs de geïsoleerde zijde is aangeduid.

d) **Diode.**

Bij de bevestiging van de diode BA 114 moeten enkele voorzorgen worden in acht genomen wegens de grote temperatuurgevoeligheid van de halfgeleiders.

Eerste bewerking :

In iedere aansluitdraad een lus maken zoals in fig. 3 is aangeduid.

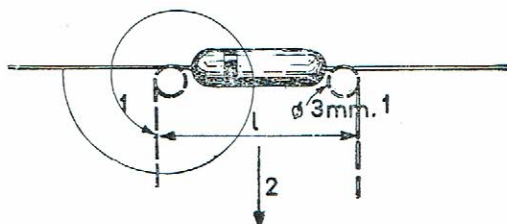
Tweede bewerking :

De aansluitdraden in de gaatjes van het montageplaatje steken en de diode aandrukken tot de lussen tegen het plaatje komen.

Derde bewerking :

Om te solderen, een bek van een tang met lange bekken in de lus van de te solderen draad steken en vastklemmen zodat de warmte van de soldeerbout kan worden afgevoerd.

Fig. 3



e) **Soudure des éléments sur les circuits imprimés.**

Les plaquettes à circuits imprimés sont fournies prêtes à recevoir les éléments qu'elles doivent supporter.

Lorsque les éléments sont placés sur une plaquette, la retourner ; appliquer la panne du fer à souder sur la jonction entre le cuivre et le fil à souder.

Appliquer la soudure à l'extrémité de la panne du fer. La soudure doit fondre et couler sur la jonction connexion-cuivre. A ce moment, retirer la soudure. Lorsque la soudure s'est répandue sur la jonction, retirer le fer à souder ; l'opération est terminée.

e) **Solderen van de onderdelen op de gedrukte schakelingen.**

De plaatjes met gedrukte schakelingen worden geleverd klaar om de onderdelen te ontvangen die er moeten worden op aangebracht.

Wanneer de onderdelen op het plaatje zijn gemonteerd, draait men het om, en dan brengt men de punt van de soldeerbout op de verbinding tussen het koper en de te solderen draad. Het soldeer aanbrengen op de punt van de bout. Het soldeer moet nu smelten en op de verbinding tussen aansluitdraad en het koper vloeien. Op dit ogenblik het soldeer verwijderen. Wanneer het soldeer over de ganse verbinding is uitgelopen de soldeerbout verwijderen ; de bewerking is hiermede ten einde.

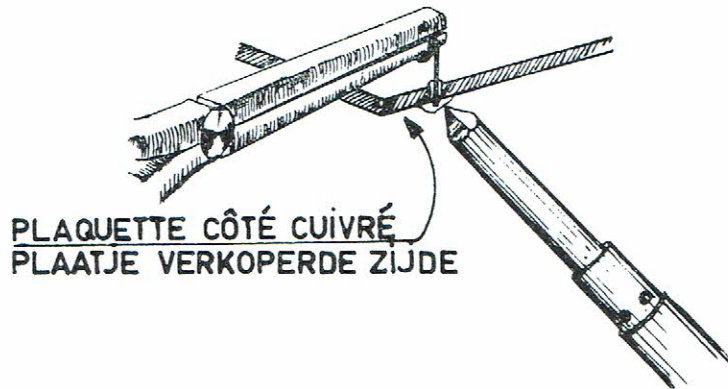
Remarque importante :

Le fer à souder ne peut rester en contact plus de 5 secondes avec la plaquette à circuits imprimés.

Belangrijke opmerking :

De soldeerbout mag niet meer dan 5 seconden in aanraking blijven met het plaatje met gedrukte schakelingen.

Fig. 4



Montage des plaquettes à circuits imprimés.

Pour le montage des éléments sur les circuits imprimés, nous avons groupé les opérations.

Nous vous proposons ainsi de sélectionner d'abord un lot d'éléments, de les monter sur la plaquette ; puis de les souder. Nous vous suggérons au moment de cette dernière opération de cocher le carré placé en regard dans la colonne « opération », afin de pouvoir contrôler la bonne exécution du montage.

Nous prendrons successivement les deux plaquettes à circuits imprimés qui constituent la majorité du câblage électrique de l'amplificateur et de son alimentation.

f) Montage des transistors de puissance ASZ16 et ASZ17.

Ces transistors doivent être montés sur des radiateurs du type DZ 14670, peints en noir. Ceux-ci sont ensuite fixés sur le châssis au moyen de vis en nylon.

Des entretoises maintiennent un espace suffisant entre le châssis et le radiateur.

Des rondelles isolantes sont placées entre les éléments. En effet, il ne peut y avoir aucun contact électrique entre le châssis et le radiateur, ce dernier étant relié au collecteur du transistor.

Au besoin, vérifier l'isolement parfait au moyen d'un ohmmètre, avant d'effectuer le câblage.

Monteren van de plaatjes met gedrukte schakelingen

Voor het monteren van de onderdelen op de gedrukte schakelingen hebben we de bewerkingen gegroepeerd.

We stellen U aldus voor een reeks onderdelen klaar te leggen, en ze op het plaatje te monteren, om ze daarna vast te solderen. We raden U tevens aan om een streepje te trekken door het vierkantje dat zich rechtover de kolom « bewerking » bevindt, op het ogenblik dat U deze laatste bewerking verricht, dit om te kunnen nagaan of deze bewerking wel degelijk is uitgevoerd.

We nemen achtereenvolgens de twee plaatjes met gedrukte schakelingen die het merendeel van de elektrische bedrading vormen van de versterker en zijn voedingsgedeelte.

f) Monteren van de vermogentransistoren ASZ16 en ASZ17.

Deze transistoren moeten gemonteerd worden op zwart geverfde warmteradiatoren van het type DZ 14670. Deze worden daarna op het chassis bevestigd met behulp van nylonboutjes.

Door afstandsbusjes wordt een voldoende afstand verzekerd tussen het chassis en de warmteradiator.

Tussen de elementen worden isolerende klemringen geplaatst. Er mag inderdaad geen elektrisch contact bestaan tussen het chassis en de warmteradiator vermits deze laatste verbonden is met de kollektor van de transistor.

Zo nodig dient men met behulp van een ohmmeter de korrekte isolering te controleren vooraleer de bedrading tot stand te brengen.

	Photo Foto	Opération Bewerking	Plan	
Sélectionner les résistances à couche de carbone :				Volgende koolweerstanden klaar leggen :
R64 : 1,2k Ω , marquée brun, rouge, rouge, or ;	1	<input checked="" type="checkbox"/>	1	R64 : 1,2k Ω gemerkt met bruin, rood, rood, goud ;
R65 : 1,2k Ω , marquée brun, rouge, rouge, or ;		<input checked="" type="checkbox"/>	1	R65 : 1,2k Ω , gemerkt met bruin, rood, rood, goud ;
R66 : 3,3k Ω , marquée orange, orange, rouge, or ;		<input checked="" type="checkbox"/>	1	R66 : 3,3k Ω , gemerkt met oranje, oranje, rood, goud ;
R68 : 680 Ω , marquée bleu, gris, brun, or ;		<input checked="" type="checkbox"/>	1	R68 : 680 Ω , gemerkt met blauw, grijs, bruin, goud ;
R69 : 1,8k Ω , marquée brun, gris, rouge, or ;		<input checked="" type="checkbox"/>	1	R69 : 1,8k Ω , gemerkt met bruin, grijs, rood, goud ;
R70 : 1,5k Ω , marquée brun, vert, rouge, or ;		<input checked="" type="checkbox"/>	1	R70 : 1,5k Ω , gemerkt met bruin, groen, rood, goud ;
Placer ces résistances et souder les fils.		<input checked="" type="checkbox"/>	1	Deze weerstanden aanbrengen en de aansluitdraden solderen.
Sélectionner les condensateurs électrolytiques :				Volgende elektrolytische condensatoren klaar leggen :
C30 : modèle isolé bleu à 2 fils, marqué 250 μ F, 40V.	1	<input checked="" type="checkbox"/>	1	C30 : blauw geïsoleerd model met 2 draden, gemerkt 250 μ F, 40V.
C31 : à support jaune, marqué 64 μ F, 40V.	1	<input checked="" type="checkbox"/>	1	C31 : met gele houder, gemerkt 64 μ F, 40V.
Placer ces condensateurs en respectant leur polarité. La gorge du boîtier de C30 indique le pôle +. L'ergot de C31 est dessiné sur le circuit imprimé.		<input checked="" type="checkbox"/>	1	Deze condensatoren aanbrengen en hierbij op korrekte polariteit letten. De inkeping in het huis van C30 duidt de + pool aan. De nok van C31 is op de gedrukte schakeling getekend.
Souder les fils du côté cuivré.		<input checked="" type="checkbox"/>	1	De draden langs de verkoperde zijde solderen.
Sélectionner :				Klaar leggen :
Le potentiomètre ajustable R67, sur bakélite, marqué 2k.	1	<input checked="" type="checkbox"/>	1	De trimpotentiometer R67 op bakeliet, gemerkt met 2k.
Placer R67 en respectant la position du curseur indiquée sur le circuit imprimé.		<input checked="" type="checkbox"/>	1	R67 aanbrengen en hierbij letten op de korrekte stand van de loper zoals op de gedrukte schakeling is aangeduid.
Souder les cosses du côté cuivré.		<input checked="" type="checkbox"/>	1	De lipjes langs de verkoperde zijde solderen.
Sélectionner :				Volgende onderdelen klaar leggen :
2 transistors AC125	1	<input checked="" type="checkbox"/>	1	2 transistoren AC125
2 morceaux de gaine rouge de 15 mm		<input checked="" type="checkbox"/>	1	2 eindjes rode isolatiekous van 15 mm
2 morceaux de gaine noire de 15 mm		<input checked="" type="checkbox"/>	1	2 eindjes zwarte isolatiekous van 15 mm
2 morceaux de gaine jaune de 15 mm		<input checked="" type="checkbox"/>	1	2 eindjes gele isolatiekous van 15 mm
A chaque transistor, le fil correspondant au collecteur est marqué par un point de couleur rouge sur le boîtier ; glisser sur ce fil la gaine rouge.		<input checked="" type="checkbox"/>	1	Bij iedere transistor is de aansluitdraad die overeenstemt met de kollektor met een rode kleur stip op het transistorhuis gemerkt ; schuif de rode isolatiekous over deze draad.
Le fil correspondant à la base est situé au milieu ; glisser sur ce fil la gaine jaune.		<input checked="" type="checkbox"/>	1	De aansluitdraad die met de basis overeenstemt bevindt zich in het midden ; schuif over deze draad de gele isolatiekous.
Le fil restant correspond à l'émetteur ; glisser sur ce fil la gaine noire.		<input checked="" type="checkbox"/>	1	De overblijvende draad stemt overeen met de emitter ; schuif over deze draad de zwarte isolatiekous.
Introduire les 2 transistors ainsi préparés dans les ailettes de refroidissement n° 56200. Leur emplacement, indiqué Tr14 et Tr15 est précisé sur le plan.		<input checked="" type="checkbox"/>	1	De 2 aldus klaar gemaakte transistoren in de koelvinnen n° 56200 voeren. De plaats waar deze moeten gemonteerd worden is op de bouwtekening aangeduid met de opschriften Tr14 en Tr15.

