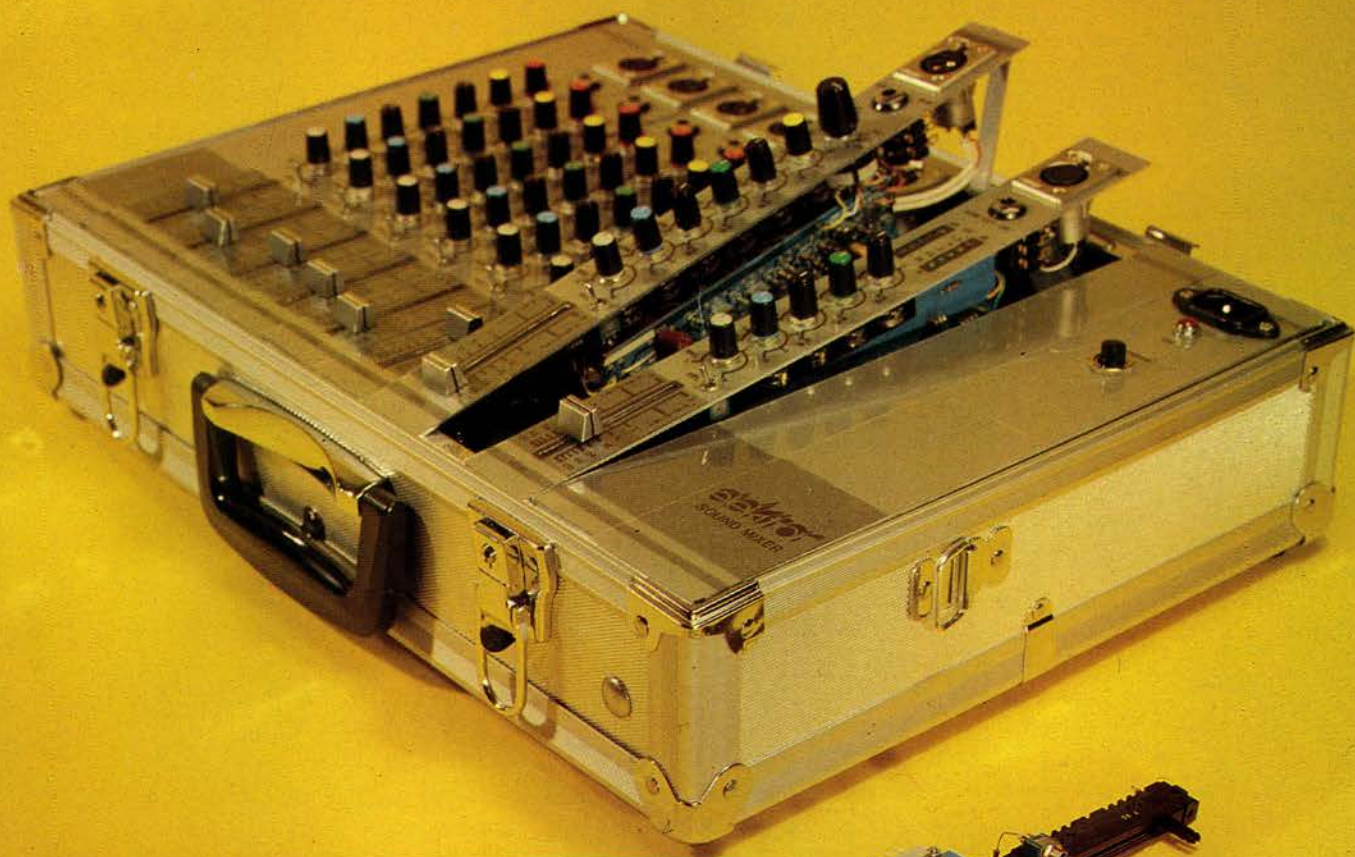


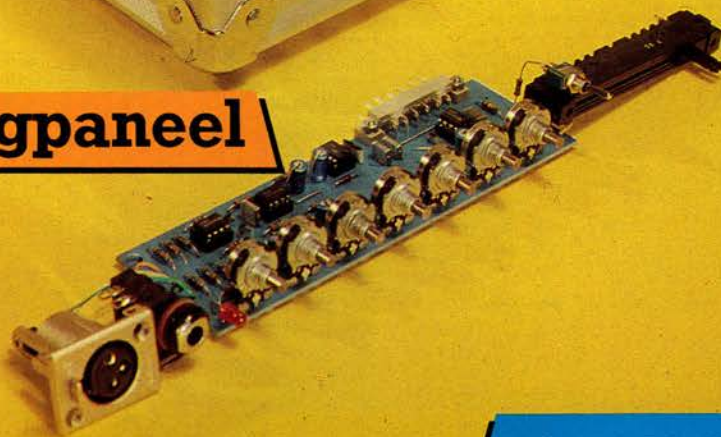
ELEKTUUR

maandblad voor elektronica



draagbaar mengpaneel

kompakt en veelzijdig



doka-lichtmeter

pomp-automaat

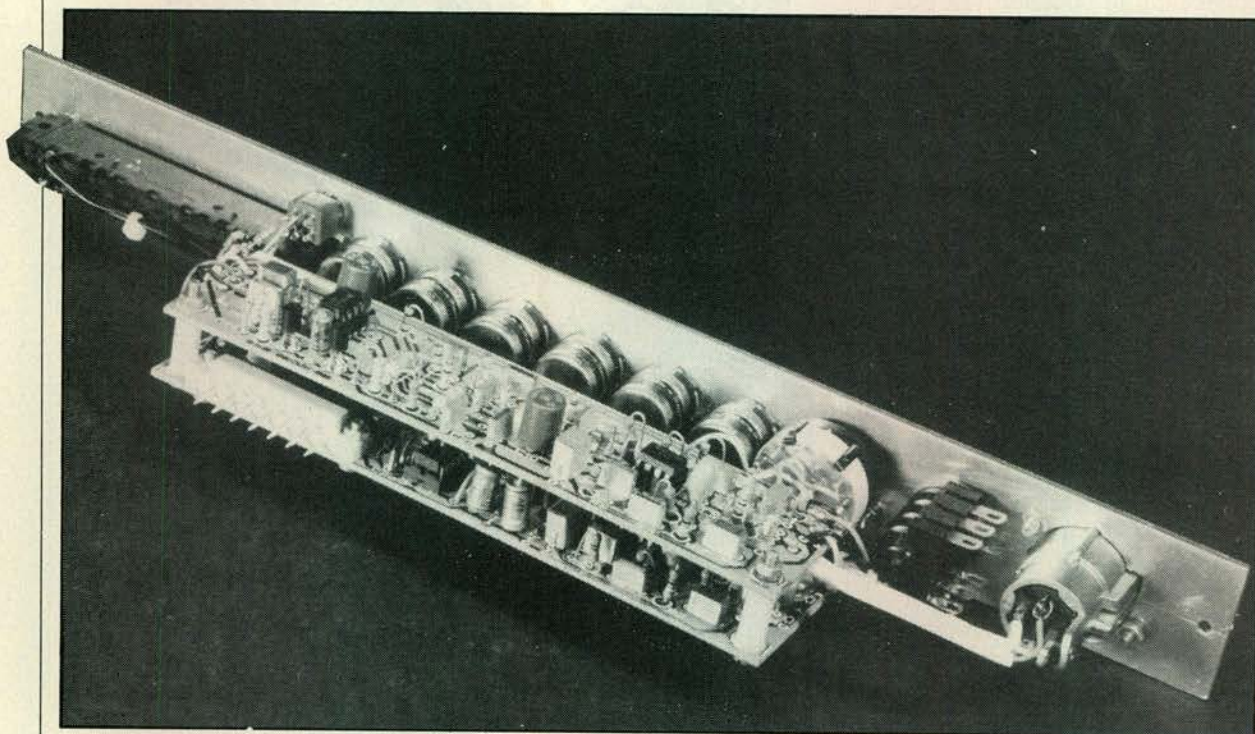
regenmeter

C64-interface

DRAAGBAAR MENGPANEEL

A.Schmeets

een semi-
profes-
sioneel
mengpa-
neel voor
het
podium
(deel I)



Om maar meteen met de deur in huis te vallen: dit mengpaneel is absoluut niet bedoeld voor een party-ruimte o.i.d. Nee, de echte sound-mixer kan hier zijn slag slaan! Want alles, maar dan ook werkelijk alles wat er op een mengpaneel hoort te zitten, zit er op. Het geheel is modulair opgebouwd, uitbreidbaar, draagbaar, compleet en... betaalbaar!

Een mengpaneel dat voor (semi-)professionele toepassingen wordt ingezet, moet aan een hele serie speciale eisen voldoen. Zo zijn bijvoorbeeld symmetrische én asymmetrische in- en uitgangen welhaast verplicht. Zaken zoals een monitor en afzonderlijk instelbare uitgangen voor elk kanaal zijn eveneens noodzakelijk. Uiteraard moet de gevoeligheid van de ingangen kunnen worden aangepast aan het aangeboden signaal, en ook een uitgebreide toonregeling per kanaal is iets dat niet weggelaten mag worden. En zo kunnen we nog een tijdje doorgaan. In

ieder geval zal het nu wel duidelijk zijn waarom aan een béétje mengpaneel uit de winkel zo'n verschrikkelijk gepeperd prijskaartje hangt. Als Elektuurlezer komt u er echter een stuk goedkoper vanaf — een flink stuk zelfs, want zelfbouw is, vooral bij dergelijke schakelingen, bijzonder lonend!

Modules

Ons voorbeeld van de modulefrontplaat in figuur 1 geeft ongetwijfeld een goede indruk van de totale opzet. Het meng-

paneel bestaat in totaal uit vier verschillende modules, die op een willekeurige manier en in willekeurige aantallen met elkaar gekombineerd kunnen worden. Een vijfde module bevat de voeding. In detail bestaat het mengpaneel uit de volgende secties:

■ De mono-ingangseenheid (MIC). Deze module zal ongetwijfeld het vaakst gebruikt worden. De ingangsensitiviteit is instelbaar over een bereik van 60 dB. Op deze module kunnen diverse monosignalen, van microfoon tot keyboard, aangesloten worden. De module is voorzien van een

regelaar voor effectapparaten, een drievoudige toonregeling en een piekdetektor voor het aangeven van oversturing. Verder is de module voorzien van regelaars voor voorafluistering oftewel PFL (PreFadeListening), monitor en panoramaregeling. De ingang is symmetrisch. Voor asymmetrisch gebruik moet een van de symmetrische ingangen aan massa gelegd worden.

■ De stereo-ingangseenheid (MD STEREO) is voor het aansluiten van verschillende signaalbronnen. De module bevat een stereo-ingang voor een platenspeler (MD), een mono-line-ingang voor het geval er een extra line-ingang noodzakelijk is, en een normale stereo-ingang (aux). Bij het gebruik van de line-ingang werkt de balansregelaar als panoramaregelaar.

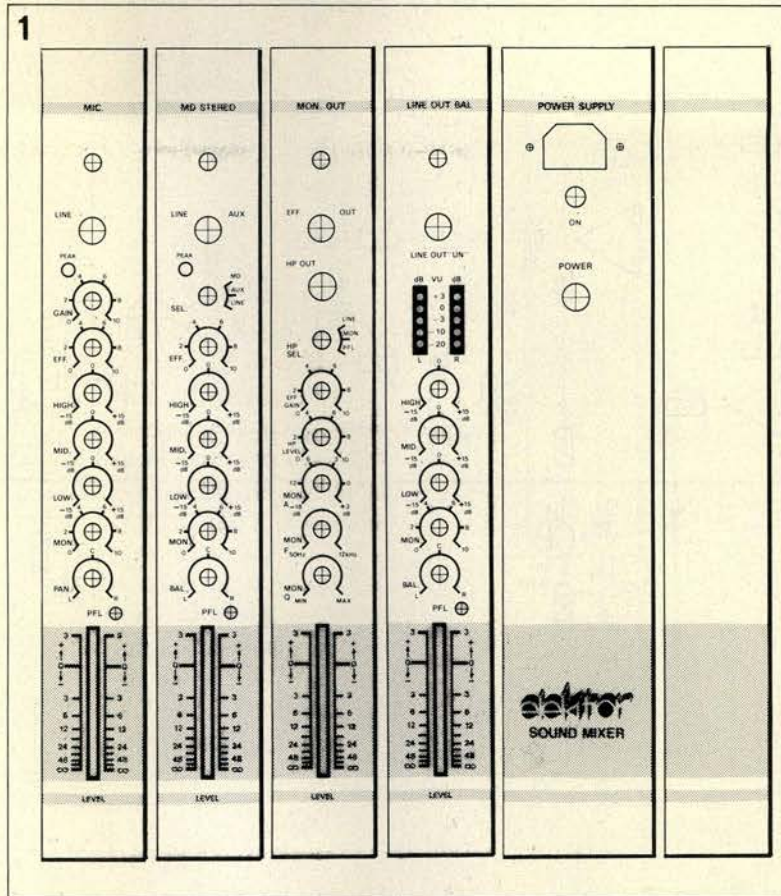
■ De koptelefoon/monitor-module (MON. OUT) is voorzien van een koptelefoonversterker waarmee we, van elke module, de line-out, monitor- en PFL-uitgang kunnen beluisteren. Het monitorgedeelte bevat een drievoudige toonregeling. Dit is bij het gebruik van een monitorinstallatie op het podium noodzakelijk, onder andere in verband met rondzingen. De uitgang voor de aansluiting van de eventuele effectapparaten, plus de bijbehorende regelaar, is ook ondergebracht in deze module.

■ De belangrijkste module is de uitgangsmodule (LINE OUT BAL.). Deze bevat naast een toonregeling en andere snufjes een stereo LED-VU-meter. Het uitgangssignaal kan zowel symmetrisch als asymmetrisch zijn.

In dit eerste deel van deze bouwbeschrijving worden de beide ingangsmodule en de voeding beschreven. In de volgende afleveringen komen de beide uitgangsmodule aan de orde en laten we zien hoe de modules ingebouwd kunnen worden.

Netvoeding

Een oude Elektuur-wijsheid zegt: Een apparaat is zo goed

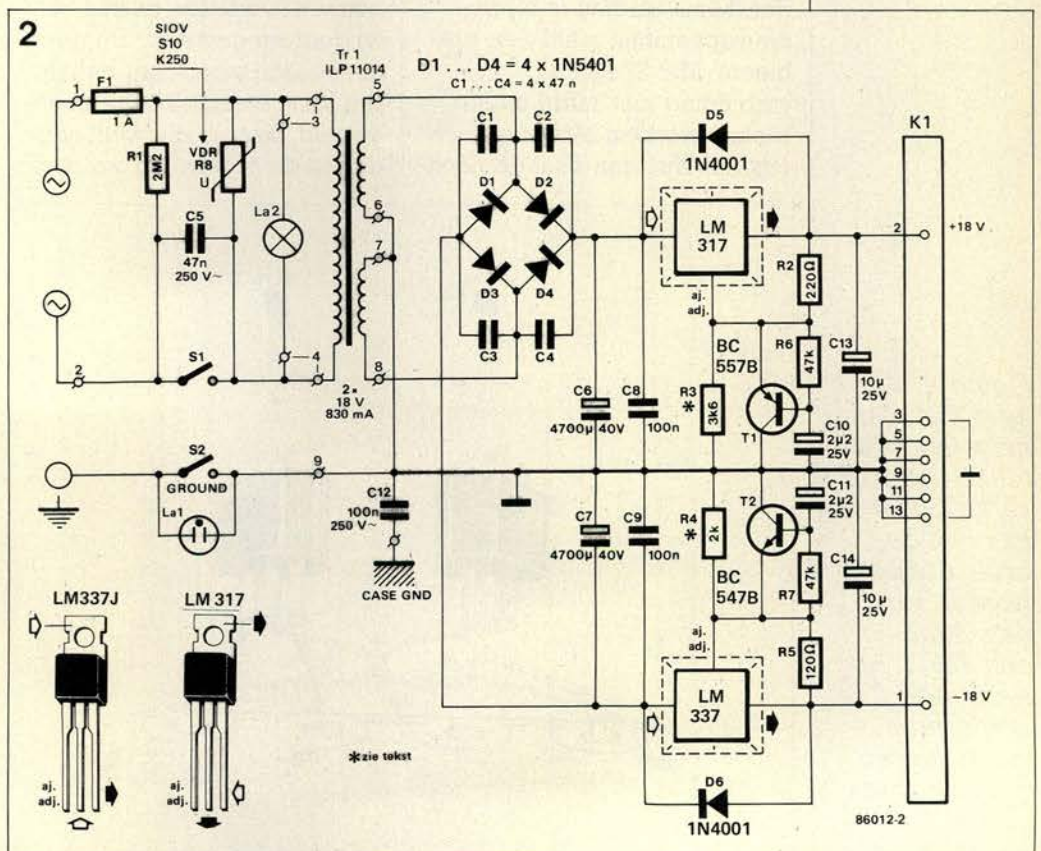


Figuur 1. Aan de hand van deze frontplaten kan een beeld gevormd worden van de totale opzet van het mengpaneel

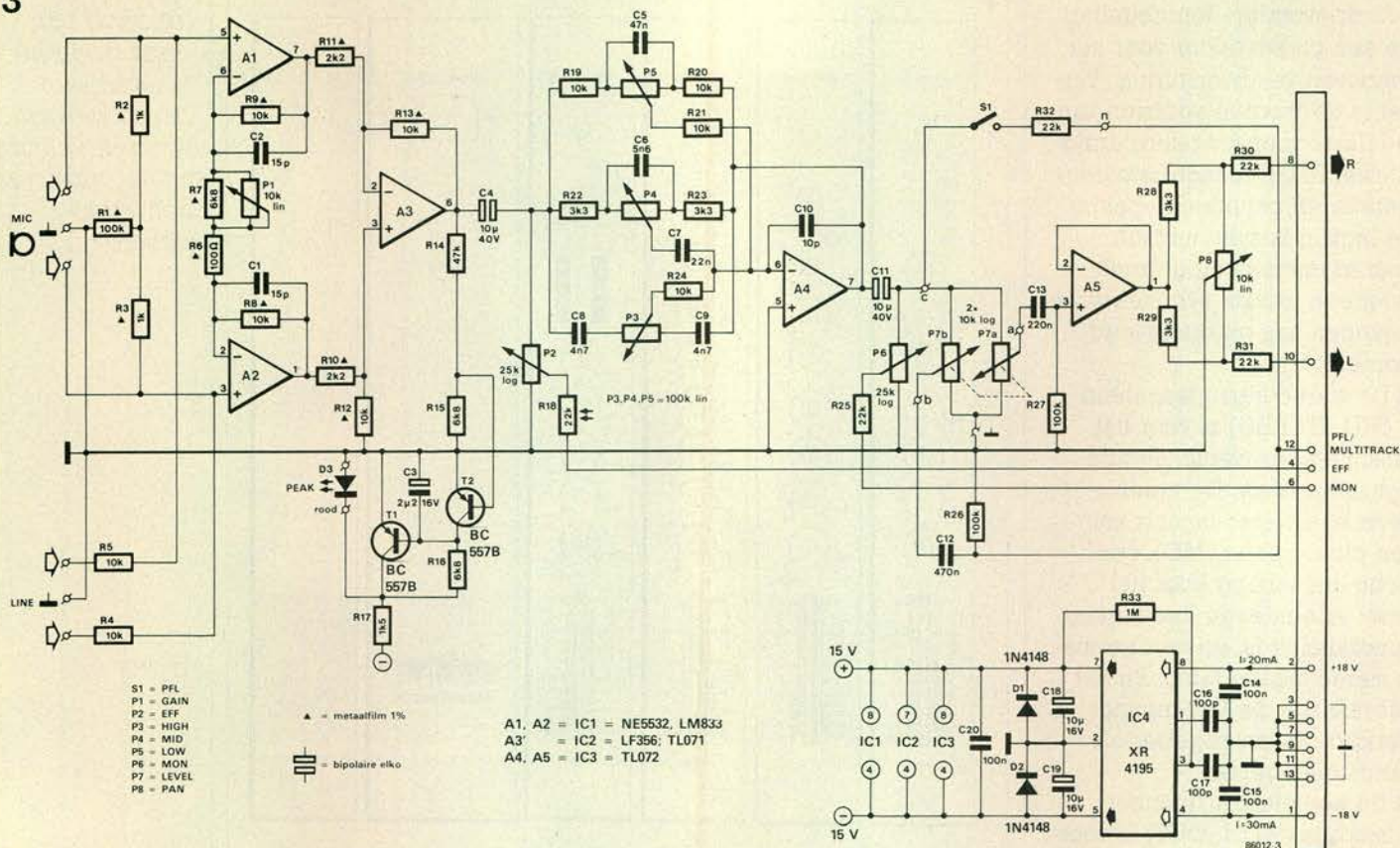
als zijn voeding. In het draagbare mengpaneel is om deze reden de gelijkspanning dubbel gestabiliseerd. De eerste stabilisering vindt plaats in de voeding. Op elke module zit verder een spanningsregelaar die de tweede stabilisatie ver-

zorgt. De voeding (figuur 2) bestaat uit een print met daarop, behalve de trafo en een schakelaar, alle elektronica voor het voeden van minstens 12 modules. IC1 en IC2 stabiliseren op ± 18 V (instelbaar met R3 en R4). T1 en T2 met het bij-

Figuur 2. De voeding waarmee ongeveer 12 modules gevoed kunnen worden. De print-layout is te vinden in figuur 10.



3



Figuur 3. Het schema van de MIC-module.

behorende RC-netwerk zorgen bij inschakelen voor het langzaam opkomen van de voedingsspanning, zodat er geen inschakel"plop" hoorbaar is. R8 is een VDR (spanningsafhankelijke weerstand) die storingen in de netspanning onderdrukt. Het thema aarding is bij podiumapparatuur altijd een probleem. Met S2 kan de verbinding met aarde onderbroken worden. Mocht er toch iets mis zijn, dan slaat de neon-

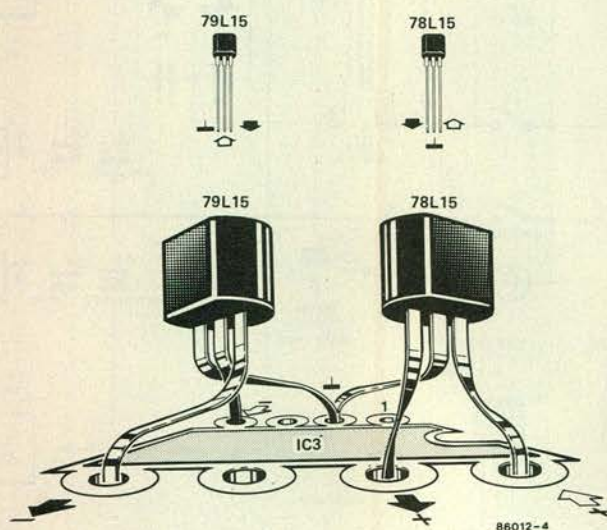
lamp door, waardoor de netzekeringen aanspreken. Bij de afregeling van de uitgangsspanning worden R3 en R4 vervangen door twee 5-k-instelpotmeters. Deze potmeters worden zo ingesteld dat de uitgangsspanning 18,1 V is. De potmeters worden daarna verwijderd en gemeten. De gemeten waarde wordt met behulp van vaste weerstanden samengesteld, waarna die weerstanden in de schakeling worden

gebouwd. Tenslotte kan men de uitgangsspanning nog eens controleren.

MIC-module

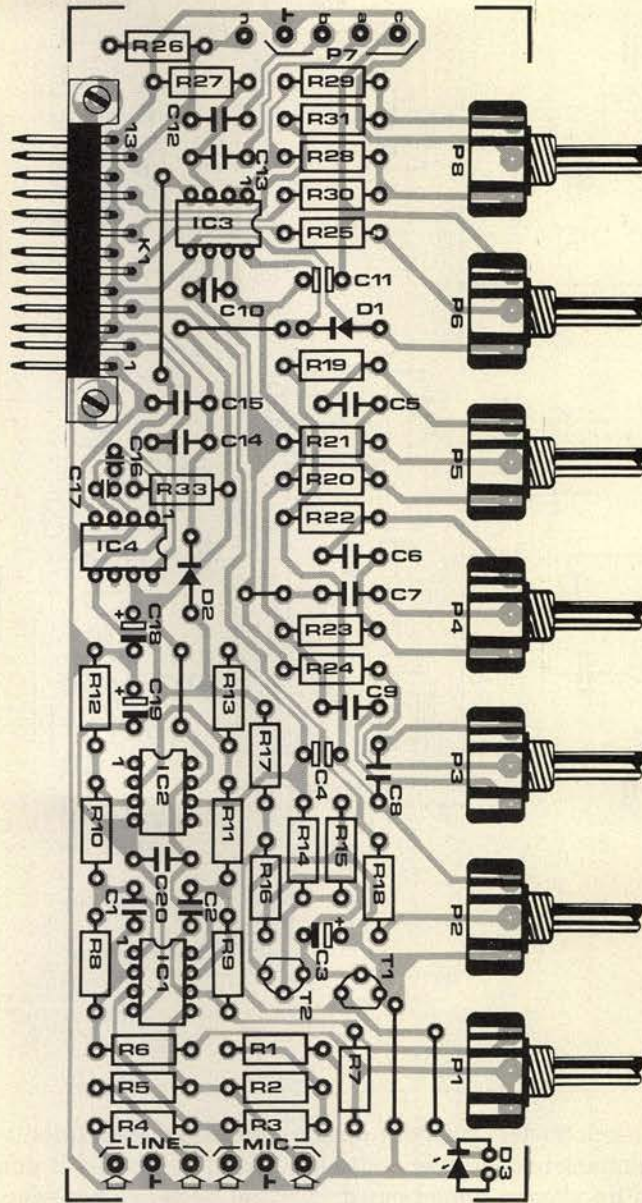
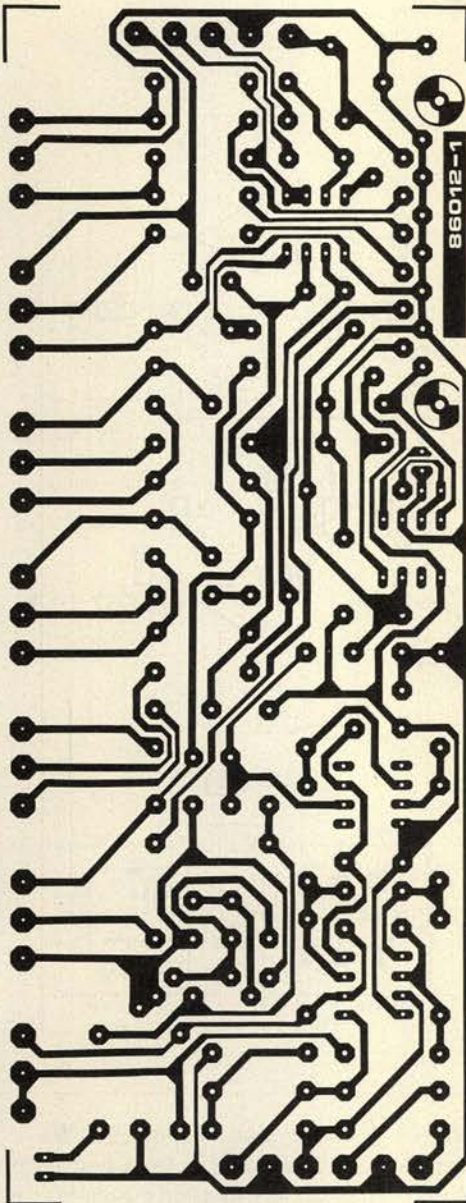
Een blik op de schakeling van figuur 3 laat zien dat deze ingangseenheid helemaal niet zo complex is, ondanks de grote hoeveelheden potmeters. A1, A2 en A3 vormen samen de symmetrische ingangsversterker. De gevoeligheid van de line-ingang ligt 20 dB lager dan de mikrofooningang. A1 en A2 zijn ruisarme opamps. Dit is noodzakelijk om de totale ruis van de versterker zo laag mogelijk te houden. De weerstanden R1...R13 moeten 1%-metaalfilmweerstand zijn. Dit in verband met de gelijkloop van de twee opamps A1 en A2. Met P1 kunnen we de versterkingsfactor van de ingangsversterker instellen tussen 10 en 900. P1 moet van een goede kwaliteit zijn, omdat deze op een ruis- en kraakgevoelige plaats zit. T1 en T2 vormen de piekdetektor. De spanningsdeler R14/R15 zorgt er voor dat de detektor aanspreekt bij 9 V_{tt} of 3 V_{eff}. Dit komt bij maximale

4



Figuur 4. Wanneer het spanningsregelaar-IC XR4195 niet verkrijgbaar is, kan ook gebruik gemaakt worden van een 78L15 en een 79L15. Hoe deze twee IC's op de print gezet moeten worden, is te zien in deze figuur.

5



Onderdelenlijst MIC-module

Weerstanden:

R1 = 100 k metaalfilm
R2, R3 = 1 k metaalfilm
R4, R5, R8, R9, R12, R13 = 10 k metaalfilm
R10, R11 = 2k2 metaalfilm
R6 = 100 Ω metaalfilm
R7 = 6k8 metaalfilm
R14 = 47 k
R15, R16 = 6k8
R17 = 1k5
R18, R25, R30, R31, R32 = 22 k
R19, R20, R21, R24 = 10 k
R22, R23, R28, R29 = 3k3
R26, R27 = 100 k
R33 = 1 M
P1 = 25 k lin. potmeter**
P2, P6 = 25 k log. potmeter**
P3...P5 = 100 k lin. potmeter**
P7 = 10 k log. stereo-schuifpotmeter, schuif-lengte 58 mm

Kondensatoren:

C1, C2 = 15 p
C3 = 2,2/16 V
C4, C11 = 10 μ /40 V bipolair
C5 = 47 n
C6 = 5n6
C7 = 22 n
C8, C9 = 4n7
C10 = 10 p
C12 = 470 n
C13 = 220 n
C14, C15, C20 = 100 n
C16, C17 = 100 p
C18, C19 = 10 μ /16 V

Halfgeleiders:

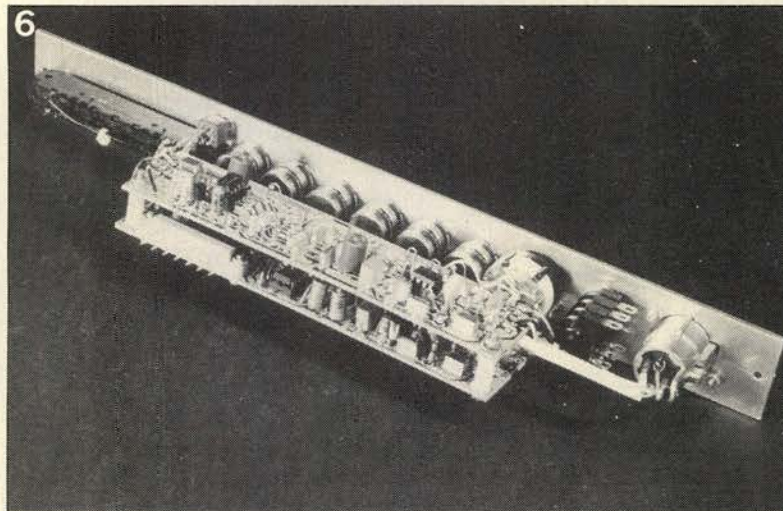
D1, D2 = 1N4148
D3 = LED rood
T1, T2 = BC 558B
IC1 = NE 5532, LM 833
IC2 = LF 356, TL 071
IC3 = TL 072
IC4 = XR 4195*

Diversen:

S1 = enkelpolige miniatuurschakelaar
6,3 mm stereo chassisdeel
driepolig Cannon-chassisdeel
13-polige konektor, male, volgens DIN 41617
knoppen voor potmeters**
Elektuur-frontplaatfolie
EPS 86012-1F (zie pag. 6)
Elektuur-print
EPS 86012-1 (zie pag. 6)
*zie tekst
**Potmeters voor printmontage met 4-mm-as (Piher)

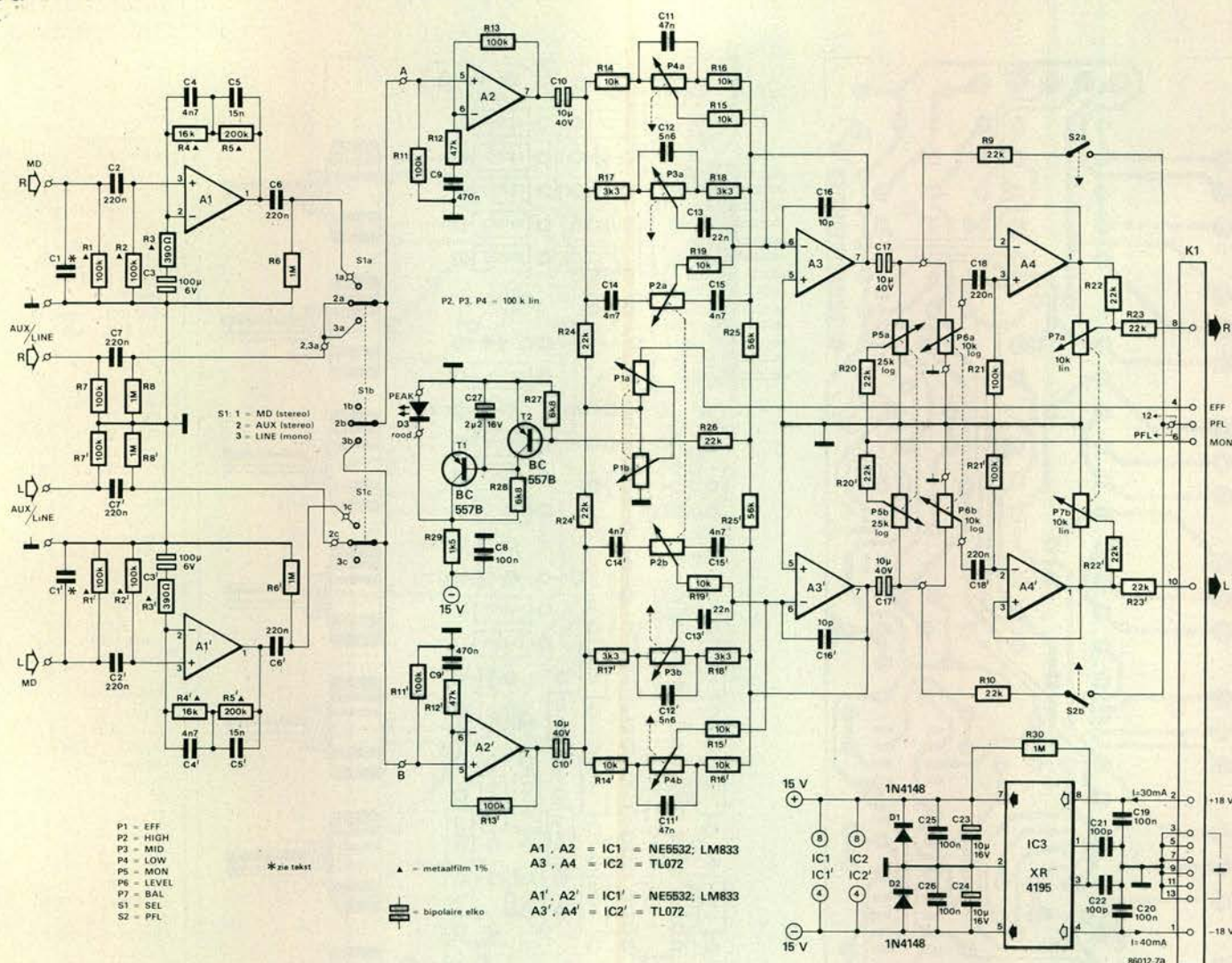
Geschatte bouwkosten:
circa f 100,-

versterking overeen met een ingangsspanning van 3 mV_{eff}. Na de koppelkondensator C4, die de potmeters gelijkspanningsvrij houdt, komt een drie-voudige actieve toonregeling rond A4. Vóór deze toonregeling wordt natuurlijk het signaal voor de effectuitgang afgenomen. Met P6 kunnen we het signaal voor de monitor-uitgang regelen. P7 is een schuifpotmeter. Met deze potmeter regelen we het uitgangssignaal en het signaal voor een meersporen-recorder. In verband met eventuele terugwerking is P7 een



Figuur 6. Zo worden de printen van de stereo-ingangs-module samen-gebouwd.

7a



Figuur 7a. De schakeling van de MD-STEREO-ingangsmodule.

stereopotmeter. Wanneer deze multitrack-uitgang niet nodig is, kan de uitgang omgebouwd worden als PFL-uitgang. In dat geval vervallen C12/R26 en één helft van P7. S1 en R22 moeten extern aangebracht worden. P8 is de panoramaregelaar. IC4 is de spanningsregelaar die de spanning van ± 18 V terugbrengt naar ± 15 V. Dit IC is

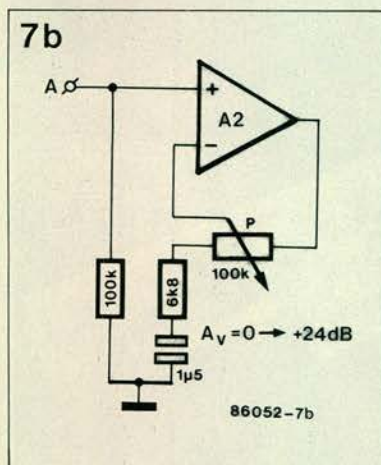
niet altijd even goed verkrijgbaar. In figuur 4 is een alternatief gegeven met twee aparte spanningsregelaars. De print voor deze module is te zien in figuur 5.

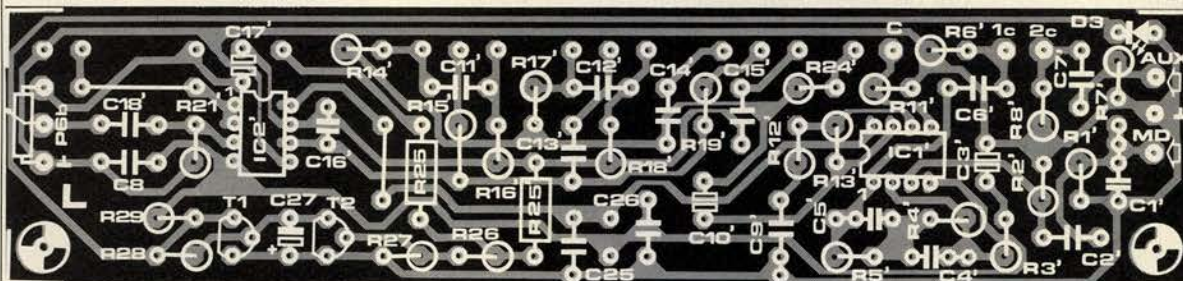
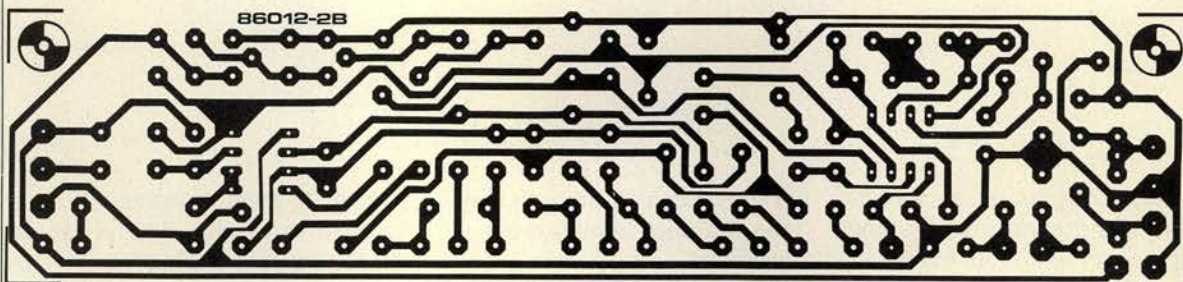
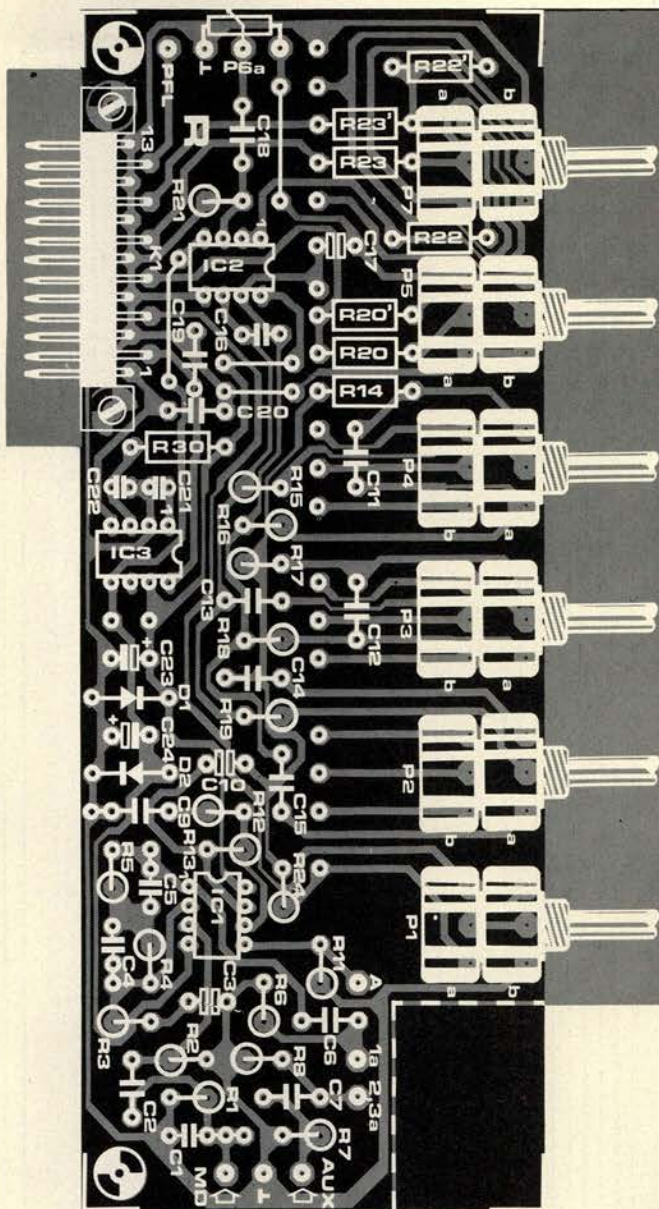
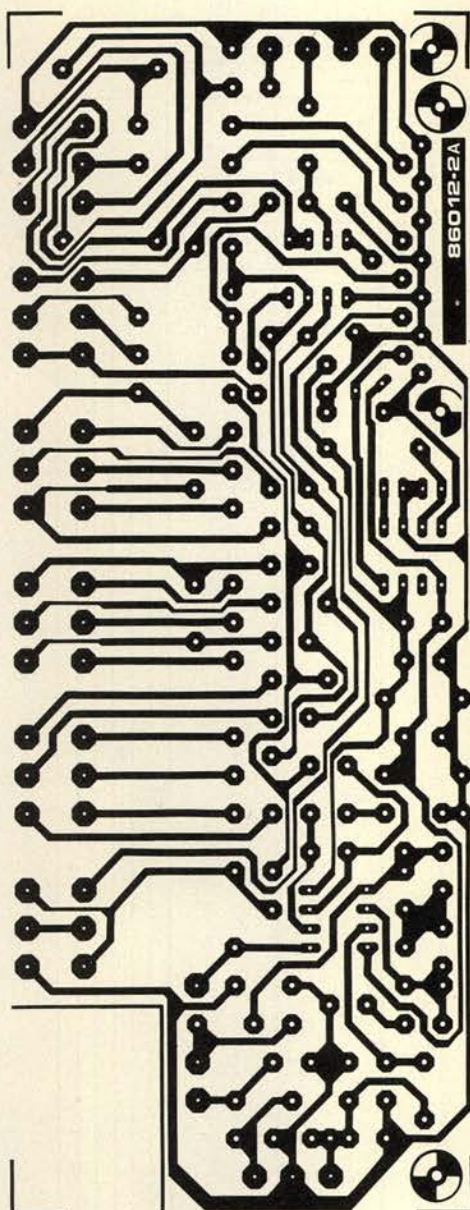
MD-STEREO-module

De stereo-module heeft geen symmetrische ingang, aangezien de meeste stereo-apparaten toch geen symmetrische uitgang bezitten. Al vormt een ruisarme korrektievoorversterker voor een MD-platenspeler (figuur 7a). S1 is de ingangskueschakelaar. In de stand Aux is de module geschikt voor apparaten zoals band- en cassette-recorders, die een relatief groot uitgangssignaal leveren. In de stand LINE worden het linker en het rechter

kanaal doorverbonden. We hebben dan in feite een monomodule die alleen geschikt is voor line-nivo's. Het aansluiten van een microfoon is hierbij niet mogelijk. De versterkers A2 en A2' versterken 3 maal. Een gain-regelaar is niet aanwezig. Wanneer men de versterking toch wil kunnen regelen, dan moet de schakeling aangepast worden volgens figuur 7b. Met behulp van de stereopotmeter P1 wordt een monosignaal gemaakt voor de effectuitgang. Na de toonregeling volgt de regeling van het monitor-signaal (P5), het line-uitgangssignaal (P6) en de balans (P7). Wanneer de module als line-versterker gebruikt wordt, dan funktioneert P7 als panoramaregelaar. De onderdelen R9, R10 en S2 zijn nodig voor de PFL. Deze onderdelen komen niet op de print. Een multi-track-uitgang is niet aan-

Figuur 7b. Men kan de versterking instelbaar maken door aan de schakeling van figuur 7a een potmeter van 100 k toe te voegen.





Figuur 8. De printen van de MD-STereo-ingangsmodule.

**Onderdelenlijst
stereo-ingangsmodule**

Weerstanden:

R1, R1', R2, R2' = 100 k
metaalfilm
R3, R3' = 390 Ω
metaalfilm
R4, R4' = 16 k
metaalfilm
R5, R5' = 200 k
metaalfilm
R6, R6', R8, R8' = 1 M
R7, R7', R11, R11', R13,
R13', R21, R21' = 100 k
R9, R10, R20, R20', R22,
R22', R23, R23', R24, R24',
R26 = 22 k
R12, R12' = 47 k
R14, R14', R16, R16', R19,
R19' = 10 k
R17, R17', R18,
R18' = 3k3
R25, R25' = 56 k
R27, R28 = 6k8
R29 = 1k5
R30 = 1 M
P1 = 25 k lin. stereo
potmeter**
P2... P4 = 100 k lin.
stereo potmeter**
P5 = 25 k log. stereo
potmeter**
P6 = 10 k log. stereo
schuifpotmeter,
schuiflengte 58 mm
P7 = 10 k lin. stereo
potmeter**

Kondensatoren:

C1, C1' = 100 p*
C2, C2', C6, C6', C7, C7',
C18, C18' = 220 n
C3, C3' = 100 μ /6,3 V
bipolair
C4, C4' = 4n7
C5, C5' = 15 n
C8, C19, C20, C25,
C26 = 100 n
C9, C9' = 470 n
C10, C10', C17,
C17' = 10 μ /40 V,
bipolair
C11, C11' = 47 n
C12, C12' = 5n6
C13, C13' = 22 n
C14, C14', C15,
C15' = 4n7
C16, C16' = 10 p
C21, C22 = 100 p
C23, C24 = 10 μ /16 V
C27 = 2 μ /16 V

Halfgeleiders:

D1, D2 = 1N4148
D3 = LED rood
T1, T2 = BC 557B
IC1, IC1' = NE 5532,
LM 833
IC2, IC2' = TL 072
IC3 = XR 4195*

Diversen:

S1 = draaischakelaar,
3 moedercontacten/
3 standen
S2 = dubbelpolige
miniatureerschakelaar
6,3 mm stereo
chassisdeel
driepolige Cannon-
chassisdeel
13-polige konektor,
male, volgens
DIN 41617
knoppen voor
potmeters**

Elektuur-frontplaatfolie
EPS 86012-2F
(zie pag. 6)

Elektuur-print
EPS 86012-2
(zie pag. 6)

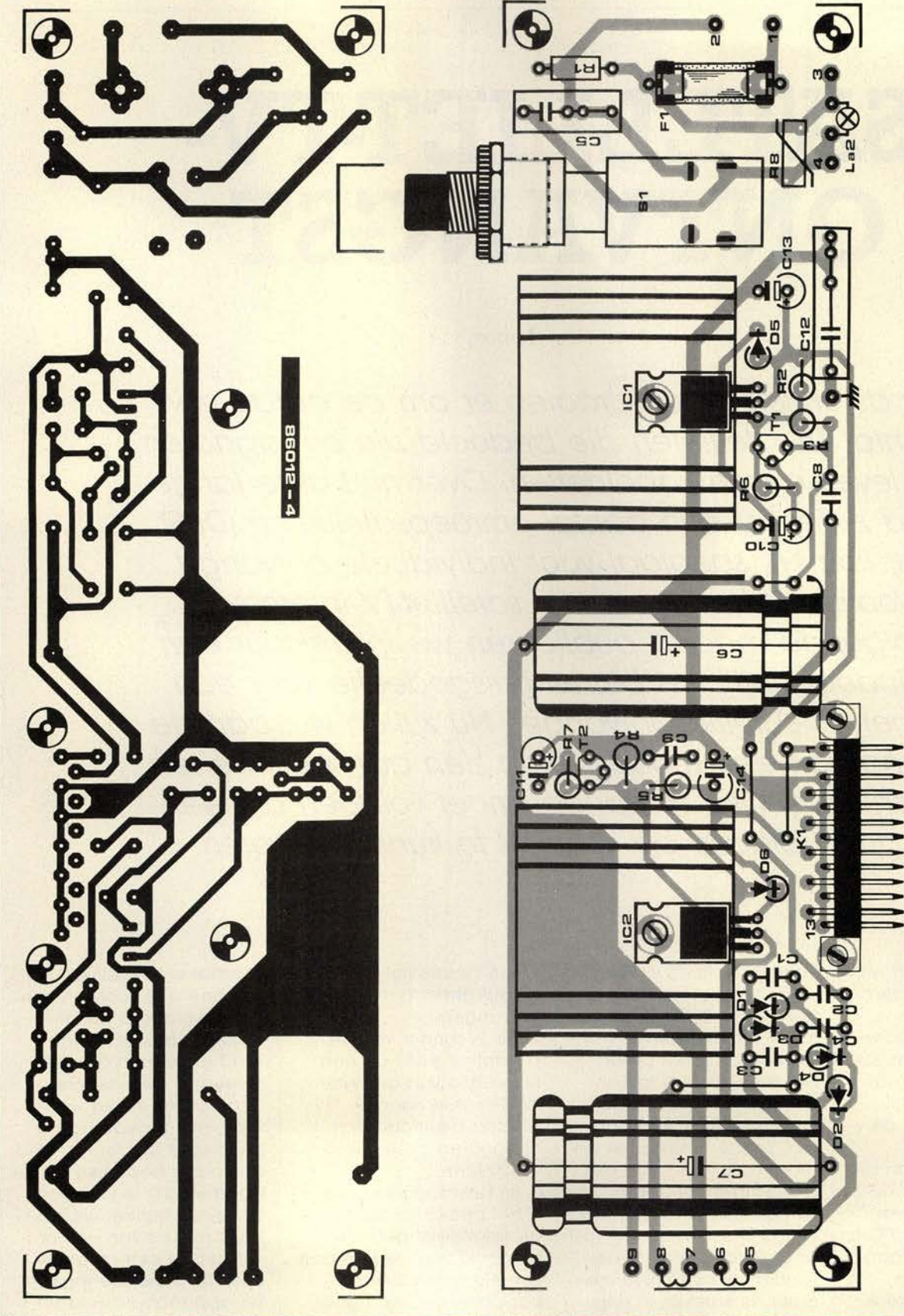
*zie tekst
**Potmeters met 4-mm-
as voor printmontage
(Piher)

Geschatte bouwkosten:
circa f 150,-

[illegible]

Hoeveel modules u nodig heeft, hangt af van het doel waarvoor u het mengpaneel wilt gaan gebruiken. De gebouwde modules kunnen getest worden door deze op de tuner- of aux-ingang van een stereoversterker aan te sluiten. Er kan dan getest worden of alle potmeters goed werken. Hoe een opgebouwde

10



Figuur 10. De print voor de netvoeding.

Onderdelenlijst netvoeding

Weerstanden:

R1 = 2M2
R2 = 220 Ω
R3 = 3k6*
R4 = 2 k*
R5 = 120 Ω
R6, R7 = 47 k
R8 = VDR S10V-S10K250 (Siemens)

*zie tekst

Kondensatoren:

C1...C4 = 47 n
C5 = 47 n/250 V~
C6, C7 = 4700 μ /40 V
C8, C9 = 100 n
C10, C11 = 2 μ /25 V
C12 = 100 n/250 V~
C13, C14 = 10 μ /25 V

Halfgeleiders:

D1...D4 = 1N5401
D5, D6 = 1N4001
T1 = BC 557B
T2 = BC 547B
IC1 = LM 317T
IC2 = LM 337T

Diversen:

S1 = enkelpolige net-schakelaar met centrale bevestiging, voor printmontage
S2 = enkelpolige schakelaar
F1 = zekering 1 A traag
La1 = neonlamp zonder voorschakelweerstand
La2 = neonlamp met voorschakelweerstand
Tr1 = ringkerntrafo secundair 2 x 18 V/0,83 A (bijv. ILP 11014)
K1 = 13-polige connector, male, volgens DIN 41617
2 koellichamen voor IC1 en IC2 (bijv. SK59, lengte 37,5 mm)
Elektuur-frontplaatfolie EPS 86012-4F (zie pag. 6)
Elektuur-print EPS86012-4 (zie pag. 6)

Geschatte bouwkosten: circa f 150,- (inkl. trafo)

module er uiteindelijk uit moet komen te zien, vindt u in figuur 6. De maten van de frontplaten staan in figuur 9. Natuurlijk is de lengte van de frontplaat afhankelijk van de door u te gebruiken behuizing. Wij hebben het gehele mengpaneel in een aluminium fotokoffer ge-

bouwd. Dit heeft o.a. bij het vervoer een aantal voordelen. Tevens is de koffer een prima afscherming. Zorg er voor dat de kast niet te klein is, zodat u later nog een aantal modules kunt toevoegen. Gebruik, om de gaten op te vullen, een aantal blindplaten, waarvoor in de

EPS front-folies verkrijgbaar zijn. Op het inbouwen van de modules komen we nog terug in de volgende delen.