

D-402

Geïntegreerde Klasse-D Versterker



Copyright 2006 HAWK Audio Ledegem België

De D-402

De werking van deze versterker is gebaseerd op een door Philips gepatenteerde schakeling. Het gaat daarbij om een zelf-oscillerende schakeling werkend op een frequentie van omstreeks 400 kHz. In de schakeling wordt de pulsbreedte “gemoduleerd” door het audio signaal. In die zin is het een “PWM”-versterker en géén “digitale” versterker zoals dat vaak omschreven wordt.

Bij een schakeling als deze kennen de eindtransistoren slechts twee toestanden: aan of uit. Om die reden is het gedissipeerde vermogen veel lager dan bij de bekende klasse-A of –AB versterkers. Het rendement wordt daarom gespecificeerd op 90%. Dat is een factor twee gunstiger dan bij een klasse-AB versterker en vier maal gunstiger in vergelijking tot klasse-A. Deze manier van versterken kan echter het nadeel hebben van een zeer hoog niveau van hoogfrequente straling. Immers die 400 kHz is een blok golf en die heeft een oneindige reeks oneven harmonischen. Dat kan dan storing veroorzaken bij de ontvangst van radio signalen, maar ook, door detectie, extra vervorming tot gevolg hebben in andere apparatuur in de nabijheid.

Bij Hypex, de fabrikant van deze modules, is men er in geslaagd de stralingsafgifte te beperken tot een miniem niveau. Dat is deels te danken aan het uitgekende printontwerp en daarnaast aan de speciale, goed afgeschermd, spoel die het uitgangsfiltter vormt. De versterkers voldoen dan ook aan alle internationale eisen op het gebied van storingen.

Bij onze uitwerking van dit ontwerp hebben we veel aandacht gegeven aan de voeding. Door toepassing van het PI-filtter principe worden enerzijds lichtnetstoringen verregaand onderdrukt, terwijl anderzijds voorkomen wordt dat de oscillatiefrequentie doordringt tot het lichtnet. Door toepassing van individuele gelijkrichting, dus elk kanaal heeft zijn eigen gelijkrichter en afvlakking, is wederzijdse beïnvloeding van de kanalen tegen gegaan.

Deze voeding, samen met het uitstekende Hypex ontwerp, leidt tot een zeer bijzondere versterker die qua muzikaliteit veel soortgenoten overtreft. Het vermogen is ruim voldoende om alle soorten muziek met grote autoriteit weer te geven. Bijzonder is ook dat in dit geval het piekvermogen veel hoger is dan men verwacht en als gevolg daarvan is ook het dynamisch gedrag zeer bijzonder te noemen. De vervorming is zeer laag en kleine details in de muziek worden probleemloos waargenomen.

Algemene bouw instructies voor elektronische HAWK kits

1. Controleer eerst of alle onderdelen in het pakket aanwezig zijn. Controleer met een Ohmmeter ook de weerstandswaarden.
2. Alle printplaten zijn zodanig ontworpen dat er “dubbele” printpennen in passen. Op die pennen passen opschuifstekers; we raden u dringend aan om dergelijke stekers nooit te gebruiken, maar alle verbindingen te solderen.
3. De eerste handeling is het plaatsen van die printpennen en ze met een ferme tik van een hamer in de print te slaan. De printpen dient met zijn “schouders” op de print te rusten. Leg daartoe een houten plankje onder de printplaat.
4. Vervolgens worden alle metaalweerstand gemonteerd. Daar de kleurcode soms onduidelijk is dient u de waarde altijd te controleren met een Ohmmeter. Vooral bij dubbelzijdige printplaten is dat belangrijk omdat het daarbij heel erg lastig is onderdelen te vervangen. Bij dubbelzijdige printen NOOIT de gaatjes opboren!
Steek de weerstanden met beide poten in de print en buig de draadjes aan de onderzijde uit elkaar. Knip daarna eerst één draadje af en soldeer dat vast en daarna het andere.

ALTIJD EERST KNIPPEN EN DAARNA SOLDEREN!

5. Monteer daarna de styroflex condensatoren. Deze condensatoren zijn mechanisch niet sterk en de draadjes moeten voorzichtig omgebogen worden.
6. Monteer nu de kleine plastic transistoren. Over het algemeen staan de pootjes in een driehoek en heeft de transistor een ronde kant die overeenkomt met de opdruk.
7. Monteer nu de medium power transistoren (Bdxx) en stabilisatoren (μ A78xx). Dergelijke halfgeleiders zijn voorzien van een metalen achterzijde. Op de opdruk komt die zijde overeen met een dubbel streepje. Een eventueel koelertje wordt ook tegen de metalen zijde gemonteerd.
8. Monteer nu de condensatoren. Deze hebben geen richting en de manier van plaatsen maakt niet uit. Bij sommige condensatoren is op de print rekening gehouden met verschillende maatvoeringen. Dat heeft te maken met de beschikbaarheid op het moment van levering. Aan de onderzijde van de print kunt u zien dat de verschillende gaatjes aan één zijde van de condensator doorverbonden zijn. Soms wordt een hogere spanningswaarde dan aangegeven geleverd, dat is geen probleem (integendeel het klinkt vaak beter).
9. Monteer daarna de elco's. Dat zijn ronde condensatoren waarvoor op de printplaat aan één zijde een “+” is aangegeven. Ze zijn dus gepolariseerd. Op de elco staat vaak alleen de “-” aangegeven, die ‘min’ komt in het tegenoverliggende gaatje t.o.v. de plus.
10. Bij eindversterkers wordt een aluminium T- of L-profiel meegeleverd. Dat profiel dient als thermische overgang tussen de eindtransistor en het eigenlijke koelprofiel. Indien beide profielen niet van gaten zijn voorzien dient u zelf te boren en te tappen. Het hoek- of T-profiel wordt aan de bovenzijde van de print gemonteerd. Boor dan eerst 1 gat 3 of 3,5 mm en zet het profiel vast op de print. Gebruik vervolgens de printplaat als boormal (omgekeerd dus!) en boor de overige gaten voor de eindtransistoren. Aan de voorzijde van de print komen afstandsbusen van 10 mm. De achterzijde van de printplaat dient op identieke hoogte te komen t.o.v. de bodemplaat.

Boor nu eerst 3 gaten 4 mm in de ongeboorde flens van het hoekprofiel of 8 gaten in het T-profiel (4 boven en 4 onder). Rekening houdend met de hoogte van de printplaat worden daarna de gaten in het koelprofiel overeenkomstig gemarkeerd en geboord met 3,2 mm. Let op dat die bevestigingsgaten tussen de ribben van het koelprofiel uitkomen. Tap de 3,2 mm gaten met een 4 mm tapset.

11. Monteer nu de eindtransistoren. Buig daartoe de pootjes haaks om zodat ze goed in de corresponderende gaatjes vallen. Leg het L- of T-profiel op de print daarop het meegeleverde grijze isolatieplaatje en daarop de transistor met de metalen zijde naar onder. Steek nu van onderaf een boutje M3 x 10 door de printplaat, profiel, isolatieplaatje en transistor en zet hem aan de bovenkant vast met een moertje. Vooral bij klasse-A versterkers is het nuttig om een borgring onder de moer te leggen. Nadat alle eindtransistoren gemonteerd zijn kunnen de pootjes op de print gesoldeerd worden.
12. Smeer de achterzijde van het L- of T-profiel in met warmtegeleidingspasta (bij de transistoren was dat niet nodig!) en schroef het profiel met M4 imbusbouten tegen de grote koeler. Die pasta is giftig en kan niet van kleding verwijderd worden. Pas dus op! Zowel het koelprofiel als het L- en T-profiel is enigszins hol vanwege het productieproces. Trek die bouten dus stevig aan.
13. Bij sommige ontwerpen worden buizen en buisvoetjes meegeleverd. Plaats die voetjes voorzichtig op de printplaat en buig vanaf de zijkant de pootjes eventueel bij (met een klein schroevendraaiertje) zodat ze goed in de corresponderende gaten vallen. Soldeer ook dat vast.
14. De bedrading is meestal eenvoudig. Gebruik voor de laagspanning in eindversterkers en de gloeidraadaansluitingen liefst massief draad van 1 à 2 mm. Het mooiste draad voor deze toepassing is wikkeldraad. Hoogspanning voor de buizen en laagspanning in de DAC kan via dun draad aangesloten worden. Het mooist is het daarvoor draad met teflon isolatie te gebruiken.
15. Volg hierna de meegeleverde bouwbeschrijving en controleer de spanningen op de diverse punten. Als alles goed is kan het apparaat in gebruik genomen worden.

Bouwbeschrijving D-402 Klasse-D versterker

1. Controleer goed of alle onderdelen er zijn aan de hand van de onderdelenlijst! Waarschuw uw leverancier onmiddellijk als er iets ontbreekt.
2. Monteer eerst de front- en achterplaat tegen de bodemplaat. Zet niet alles gelijk vast maar zorg eerst dat alles goed haaks staat. De boutjes zijn 3 mm terwijl de bevestigingsgaten 3,5 mm zijn. Leg daarom de voor- en achterplaat op een zijkant op een vlakke tafel en controleer met een blokhaak of de bodemplaat haaks staat.
3. Plak de voetjes, bijvoorbeeld met Bison Montagekit, op de vier hoeken onder de bodemplaat. (Ze kunnen ook vastgeschroefd worden met een parker, maar dan wel eerst voorboren.)
4. Neem het Sirex dempingsmateriaal. Houd er wel rekening mee dat de bevestigingsribben in de kap aan beide zijden 15 mm naar binnen steken! Snij de Sirex met een Stanley- of afbreekmesje op maat zodat het in de bodemplaat past. Snijd er sleuven in groter dan de koelsleuven. Maak ook gaten waar er in de bodemplaat bevestigingsgaten zitten. Controleer dat goed want eenmaal vastgeplakt is er weinig meer aan te doen.
5. Verwijder de beschermfolie van de Sirex en smeer die zijde geheel in met Bisonkit of montagelijm. Plak de Sirex op de bodem.
6. Hierna wordt de voedingsprint van onderdelen voorzien.
7. Eerst wordt de print op een zachte ondergrond gelegd en de printpennen er in geslagen. Soldeer die vast aan de onderzijde.
8. Monteer daarna de weerstanden. Zorg daarbij dat die weerstanden omstreeks 5 mm boven het oppervlak van de print blijven daar ze warm worden.
9. Monteer vervolgens de bruggelijkrichters. Het schuine kantje is de plus-aansluiting (+), dat is ook aangegeven op de printplaat.
10. Plaats dan de zekeringhouders op de print en als laatste de elektrolytische condensatoren (elco's). Let ook daarbij op de polariteit. Op de printplaat is de plus (+) aangegeven en op de elco's staat een minteken (-). Die min komt tegenover de plus. Het kan verstandig zijn voordat u de elco's monteert eerst een druppeltje kit op de printplaat aan te brengen. De elco's zullen dan minder trillen tijdens het gebruik. Dat verbetert de geluidskwaliteit en het is ook mechanisch wat steviger.
11. Plaats de voedingsprint en de transformator op de bodemplaat. De transformator komt aan de voorzijde (waar later de frontplaat tegenaan komt, en de printplaat wordt zodanig geplaatst dat de "AC" aansluitingen vlak bij de transformator zitten (dus ook naar voren gericht). Gebruik voor de voedingsprint 4 afstandsbusjes en vier blanke boutjes en moertjes M3 x 5. De boutjes gaan er van onderaf in en de print wordt vastgezet met moertjes (pijpsleutel).
12. Neem nu de frontplaat. Geheel aan de bovenzijde is in het midden een gat voor de montage van de twee-kleurige LED. Monteer die LED en buig de pootjes uit elkaar. Aan het middelste pootje wordt nu een weerstand van 15 kOhm gesoldeerd. Aan de andere kant van die weerstand komt een dun stukje montagedraad van 20 cm lang. Schuif een stukje krimpkous over die aansluiting en weerstand en krimp het met behulp van een haardroger. Die draad wordt verbonden met een min (-) op de voedingsprint.

13. Onder de LED wordt nu een twee standen schakelaar bevestigd. Op die schakelaar zitten twee maal drie contacten. De schakelaar dient om de versterkers op “stand by” te kunnen zetten én om de LED om te schakelen van rood naar groen. Verbind met korte dunne snoertjes de twee overige aansluitingen van de LED met het onderste en bovenste contact van de rechtse groep contacten op die schakelaar. Het middelste contact van die groep wordt voorzien van een dunne 20 cm lange draad. Verbind die draad met de nul (0) op de voedingsprint. Maak ook een verbinding vanaf datzelfde middelste contact met het andere middelste contact van de andere groep van drie op de schakelaar.
14. Neem nu de volumeregelaar. Aan de voorzijde zit een extra nokje. Zaag of vijl dat nokje weg. Kort de as in tot 25 mm lengte.
15. Neem de ingangsprint AT-061. Die print is iets te breed vervaardigd. De loze strook kan weggenomen worden door er met een Stanley mes een diepe kras in te maken en dat stripje er af te breken.
16. Plaats de weerstanden en condensatoren op de print en soldeer ze vast.
17. Plaats als laatste de potentiometer op de print.
18. Het geheel wordt door middel van de moer en borgring van de potentiometer op de frontplaat vastgezet zodanig dat de koperzijde van de print (met de vergulde contacten aan de bovenkant zit).
19. In het linkse onderste gat van het frontpaneel komt een schakelaar voor de ingangskeuze. Monteer die schakelaar en verbind de twee middelste contacten met de linker vergulde strips op de ingangsprint met dunne snoertjes. De voorste strip is de rechter ingang en komt aan het meest rechtse middelste contact op die schakelaar. De de achterste strip is de linker ingang en komt aan het linkse middelste contact op de schakelaar. Maak een massieve draad van 25 cm en strip die aan één zijde over 5 cm af en aan de andere zijde over 1 cm. Deze laatste zijde van de draad wordt gesoldeerd aan de middelste vergulde strip links op de ingangsprint.
20. Bij het pakket zijn twee snoeren geleverd met aan één zijde een stekker die op de versterkermodule past en aan de andere zijde een kous twee afgeschermd snoertjes en een extra draad. Die beide extra (zwarte) draden (van zowel de linker als de rechter versterker) worden samen verbonden met het onderste meest linkse contact van de stand by schakelaar.
21. Strip nu de zwarte buitenmantel over een lengte van 3 cm af. Strip de zwarte en rode draad 1 cm af. Verwijder de folie (afknippen) en twist de zwarte, de rode draad en de blanke draadjes van de afscherming. Vertin alle draaduiteinden.
22. Vanaf de voorzijde gezien zijn de drie meest rechtse aansluitingen op de ingangsprint voor het rechter kanaal en de andere drie voor het linker kanaal. De meest rechtse aansluiting is de plus input, “+”, en wordt verbonden met de rode draad. De volgende is de min input, “-“, en wordt verbonden met de zwarte draad. De afscherming wordt verbonden met de derde aansluiting op de print. Het linker kanaal wordt op identieke wijze verbonden, dus rechts rood, midden zwart en links de afscherming.
23. Maak nu twee witte (soms grijze) en twee zwarte afgeschermd snoeren, alle vier 25 cm lang. Strip de buitenmantel aan beide zijden er af en strip de binnenaders. Twist en vertin zowel de afscherming als de binnenaders aan beide zijden. Aan één zijde wordt de afscherming iets afgeknipt, teruggebogen langs het snoertje en geïsoleerd met krimpkous. Deze kant van de snoertjes wordt verbonden met de ingangsschakelaar. De witte snoertjes worden verbonden met het bovenste en onderste rechtse contact op de schakelaar. De zwarte snoertjes met het bovenste en onderste linker contact op de schakelaar.

24. Neem de achterplaat en bevestig daarop de net entree, de netschakelaar, de luidspreker aansluitingen en de vier geïsoleerde (!) cinch entrees. Zet de cinchbusjes vast door middel van een pijpsleuteltje en zorg daarbij dat de aardlipjes naar elkaar toewijzen.
25. Plaats 5 Ampère zekeringen in de houders op de voedingsprint en een 2 Ampère zekering in de zekeringhouder van de netentree. Maak één korte verbinding tussen de netentree en de netschakelaar. Let op: Het aardcontact van de netentree wordt NIET gebruikt!
26. Op de voedingstransformator zitten twee primaire wikkelingen van 115 Volt. Die worden in serie geschakeld door de witte en blauwe draad in elkaar te draaien en vast te solderen. Isoleer die verbinding met krimpkous of een stukje installatie tape. De bruine en zwarte draad dienen eventueel verlengd te worden (dan die soldeerpunten isoleren met tape of krimpkous!) en daarna verbonden met de nog niet aangesloten contacten op de netentree en de netschakelaar.
27. De twee rode draden van de transformator worden verbonden met de punten "AC" op de voedingsprint. De gele draad komt daar tussenin aan het punt "0".
28. De massieve draad die van de ingangsprint komt wordt vastgesoldeerd aan de vier aardlipjes van de cinch ingang busjes.
29. De vier afgeschermd snoertjes worden verbonden met de cinch busjes. De afschermingen van die snoertjes komen aan de aardlipjes waar ook de zwarte draad aan bevestigd is (de busjes zijn geïsoleerd van het chassis!). We noemen de witte aansluitingen links en de zwarte rechts. De snoertjes die van de beide onderste contacten van de schakelaar komen (wit en zwart) horen bij elkaar voor 1 kanaal. Zo ook de andere twee.
30. Maak nu twee luidspreker snoertjes van 20 cm lang van het bijgeleverde rood/zwarte snoer. De rode ader noemen we plus. Verbind die snoeren met de luidspreker aansluitingen op het achterpaneel. (Rood aan rood en zwart aan zwart.)
31. Bij de versterkerprint worden zogenaamde opschuif stekers meegeleverd. U kunt die aan de andere kant van de luidspreker snoeren klemmen (en voor alle zekerheid doorsolderen). Wij zijn geen voorstander van het gebruik van die klemmen omdat ze na jarenlang gebruik kunnen oxideren en dat gaat ten koste van de geluidskwaliteit. De beste verbinding is een rechtstreekse soldeerverbinding tegen de pennen die op de print zitten van de versterkermodulen.
32. Maak per kanaal ook drie dikke snoeren (drie kleuren) van 20 cm lang voor de voeding. Die worden vastgesoldeerd op de punten +, 0 en – van de voedingsprint. Let op dat u ze "per kanaal" bij elkaar houdt.
33. Monteer de modulen zodanig op de achterplaat dat de filterspoel (het met metaal afgeschermd vierkante blokje) aan de bovenzijde zit. Dit is het warmste onderdeel van de modulen. Zorg dat u een rol keukenpapier bij de hand hebt! De kant van het T-profiel die tegen de achterwand komt wordt voorzichtig ingesmeerd met koelpasta. Let op dat die pasta niet op uw kleding komt. Verwijder teveel aangebrachte (giftige!) pasta met keukenpapier en reinig uw handen. Schroef de versterkers goed vast.
34. De voedingssnoeren en luidsprekersnoeren worden nu verbonden met de aangegeven punten op de versterkerprint. Let Op! De "0" wordt verbonden met het punt "GND". De rode luidsprekerdraad komt aan het punt "Output +" en de zwarte draad aan "Output GND". Ook de stekers met de afgeschermd snoeren worden op hun plaats gestoken.
35. Monteer tenslotte het netsnoer aan de meegeleverde contrasteker.
36. Leg de constructie open op tafel en zet uw universeelmeter in de stand "DC" 50 Volt of hoger.

37. Sluit het netsnoer aan op het lichtnet en schakel met de schakelaar op het achterpaneel de versterker in. Meet nu de spanningen tussen + en 0 op de voedingsprint en ook tussen – en 0. Dat moet dan vier maal + of - 34 Volt opleveren.
38. Schakel de universeelmeter terug naar een stand waarin u millivolts kunt aflezen. Zet de stand by schakelaar op “ON” en meet de spanning op de luidsprekerklemmen. Deze mag niet meer dan 50 millivolt bedragen.
39. Controleer ook of de LED groen brandt. Zoniet dan de aansluitingen van de LED verwisselen (maar schakel dan wel eerst de netspanning uit).
40. De versterker kan hierna uitgeprobeerd worden met een geluidsbron. Sluit een CD-speler of tuner aan en ook uw luidsprekers. Als alles goed is hoort u nu muziek uit beide kanalen. Trek nu een ingangssteker los, check of de kabel van het rechter kanaal van de bron ook in de rechter aansluiting zit en ook of de rechter luidspreker op de rechter uitgang is aangesloten. Als u nu geen geluid hoort steek dan de ingangssteker van de bron in het andere (verkeerde) kanaal. Als u dan wel geluid hoort zijn de kanalen bij het bedraden verwisseld. U lost dat op door (met uitgeschakeld apparaat) de witte ingangstekers van beide versterkermodulen te verwisselen.
41. Indien u nog een stukje Sirex over hebt kunt u daarvan een stripje plakken tussen de twee versterker modulen en ook een paar smalle strips op de binnenzijde van de frontplaat.
42. De versterker is daarna klaar en wordt uitgezet. Nu kan de kap er op geplaatst worden en vastgeschroefd.
43. Buig de zijkanten van de kap naar buiten zodat de balkjes in de kap over de voedingsprint kunnen schuiven. Let ook op dat de balkjes aan de bovenkant (voor en achter) binnen de front- en achterplaat vallen.
44. Zet het geheel ondersteboven op een zachte ondergrond zodat de kap niet kan beschadigen. Boor door de onderplaat vier bevestigingsgaatjes van 2,6 mm in de balkjes van de kap. Schroef de bodem vast op de kap met 4 parkers.
45. Zet het geheel weer op zijn voeten en boor aan de bovenzijde van de front en achterplaat weer 4 gaatjes van 2,6 mm. Zet ook dat vast met 4 parkers.

N.B.

Merk op dat de voedingsnul NIET verbonden wordt met het chassis! Ook de min-aansluitingen van de luidsprekers mogen NIET worden verbonden met het chassis. De enige aarding die overblijft is de aarding van de volumeregelaar die WEL met het chassis is verbonden.

U heeft nu met het nodige geduld en vakmanschap een uitstekende versterker gemonteerd. Om een optimaal resultaat te behalen dient de versterker vier weken onafgebroken aan te blijven staan. Hij mag wél in de “stand by” stand gezet worden, dat maakt niet uit in dit geval. Na die vier weken zal de versterker zijn maximale kwaliteit leveren. We adviseren u om hem niet meer uit te schakelen. Het stroomverbruik is zeer gering en de slijtage is minder dan wanneer u hem regelmatig uitzet. Mocht u de versterker 1 dag uitgeschakeld hebben dan kan het maximaal 1 uur duren voordat hij weer optimaal presteert. Bij langdurig uitschakelen, bijvoorbeeld enkele weken tijdens uw vakantie dan kan het enkele dagen duren voordat alles weer op peil is.

Plaatsing

Plaats de versterker NIET in een afgesloten ruimte of op een pluche ondergrond. Zorg dat er lucht door kan stromen zodat het geheel voldoende gekoeld wordt.

Het Gebruik

De ingang is niet beveiligd tegen overspanning. Het is dan ook verstandig om de volumeregelaar geheel linksom te draaien en de Stand By schakelaar op stand by te zetten voordat het lichtnet wordt aangesloten.

Ook bij het verwisselen van de ingangssnoeren (interlinks) dient de volumeregelaar geheel terug gedraaid te zijn of, beter nog, het apparaat volledig uitgeschakeld.

Ga bij het uitschakelen van het lichtnet op identieke wijze te werk. Dus de Stand By schakelaar op stand by en het volume geheel naar links.

De luidspreker aansluitingen kunnen WEL tijdens het spelen zonder gevaar verwisseld worden.

Benodigd gereedschap

Universeelmeter
Soldeerbout 15 – 30 Watt
harskernsoldeer
Schroevendraaier
Kruiskopschroevendraaier 0-60 Pzd
Punttang (telefoontang)
Zijkniptang
Boormachine + boortje 2,6 mm
Inbussleutel 2 mm
Set pijpsleutels
Blokhaak
Elektrische haardroger (föhn)
Kabelzaag of metaalzaag

Extra aanbevolen

Goede moed

Onderdelenlijst D-402

2 x module UcD 180 (gemodificeerd)
2 ingangssnoeren met aangemonteerde steker
1 x printplaat AT-055
1 x transformator 100 Watt + bevestigings materiaal
9 printpennen
2 bruggelijkrichters
8 weerstanden 0,1 Ohm – 3 Watt
8 elco's 10.000 uF – 35 Volt
4 printzekeringhouders
4 zekeringen 5 A
1 potentiometer 100 k log
2 schakelaars dubbel om
1 LED + weerstand 15 kOhm
1 LED houder
1 netentree
1 netschakelaar
1 netsnoer met contrasteker
1 netzekering 2 A
2 sets luidspreker klemmen
4 cinch busjes rood/zwart
4 afstandbussen 10 mm
4 bouten cylinderkop M3 x 5
6 zelftappers halfbolkop 3 mm zwart
2 zelftappers halfbolkop 3 mm rvs
6 bouten halfbolkop M3 x 10 zwart
2 bouten halfbolkop M3 x 10 rvs
2 bouten verzonken M3 x 10 zwart
10 moeren M3
4 borgringen
1 knop (volume)
2 x 1 m afgeschermd snoer
3 x 1 m dik montagesnoer
1 x 1 m dun montagesnoer
1 x 0,5 m luidsprekersnoer
1 x koelpasta
1 x behuizing
4 x voetje
1 x Sirex
krimpkous
kabelbinders

Printplaat AT061

C 1 = 0,47 μ F

C 2 = 0,47 μ F

R 1 = 475 k

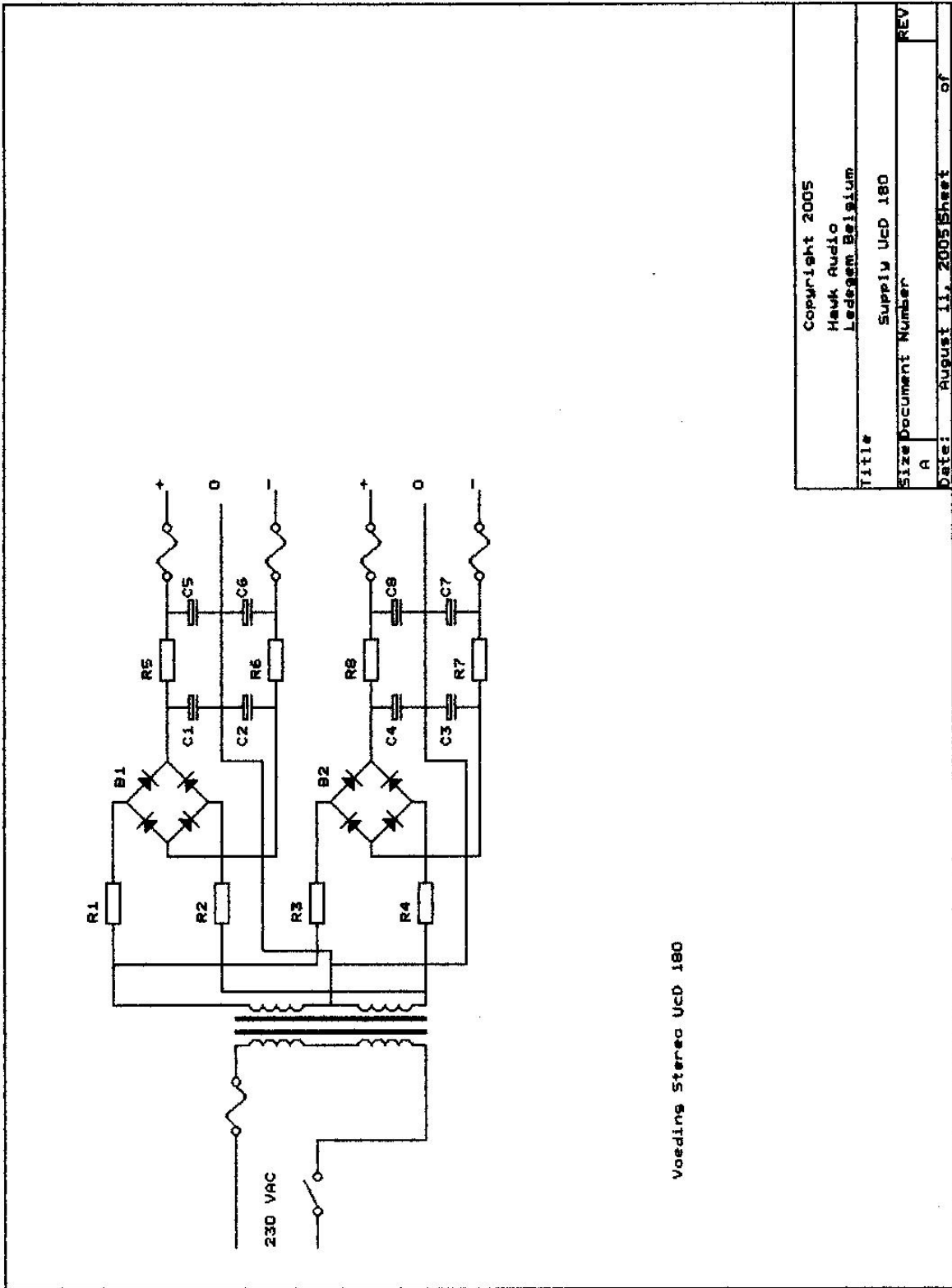
R 2 = 475 k

R 3 = 10

R 4 = 10

Specificaties

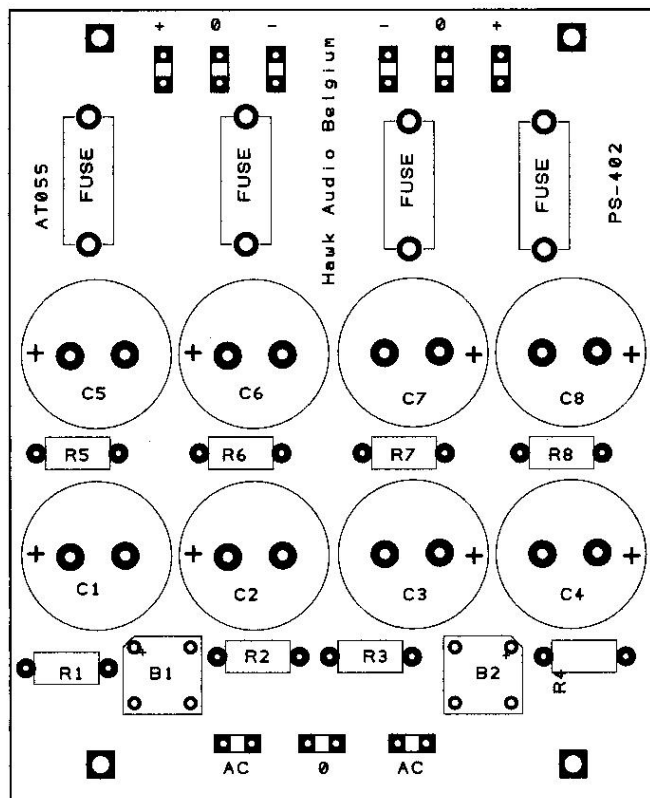
Continu vermogen aan 8 Ohm	2 x 35 Watt
Continu vermogen aan 4 Ohm	2 x 70 Watt
Continu vermogen aan 2 Ohm	2 x 60 Watt
Continu vermogen aan 1 Ohm	2 x 30 Watt
Piek vermogen (10 ms) aan 8 Ohm	2 x 70 Watt
Piek vermogen (10 ms) aan 4 Ohm	2 x 90 Watt
Verzwakking t.o.v. 8 Ohm (bij 1 Watt)	
4 Ohm	- 0,1 dB
2 Ohm	- 0,2 dB
1 Ohm	- 0,3 dB
Vermogensbandbreedte -1 dB	6 Hz – 30 kHz
Frequentiebereik	5 Hz – 50 kHz
Gevoeligheid	500 milliVolt
Signaal/Ruisverhouding	> -80 dB
Vervorming	< 0,1 %
Ingangsimpedantie	50 kOhm
Dempingsfactor	>500
Stand by verbruik	<10 Watt



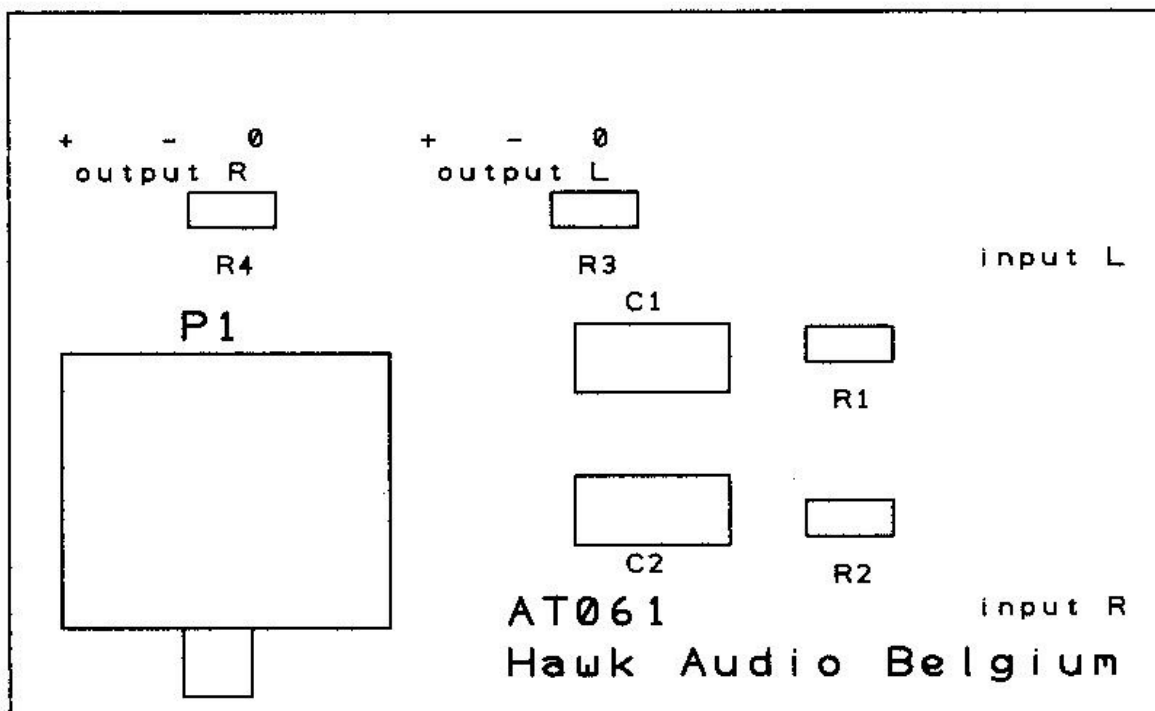
Voeding Stereo Ucd 180

Copyright 2005	
Hawk Audio	
Leedsdem Belgium	
Title	Supply Ucd 180
Size Document Number	REV
A	
Date:	August 11, 2005 Sheet of

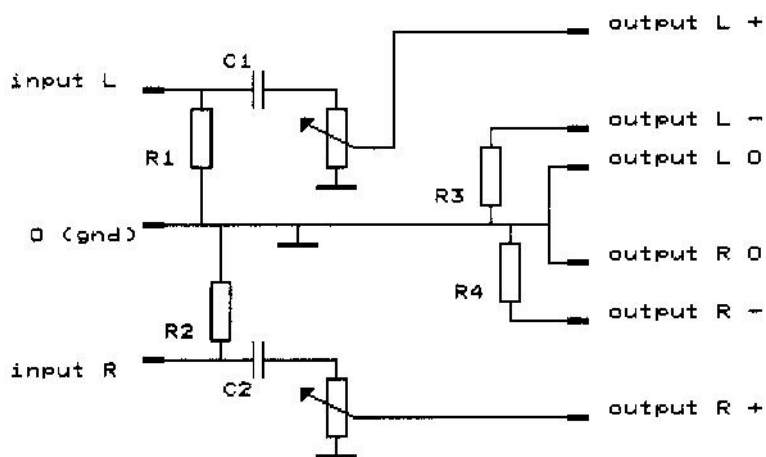
schema van de voeding



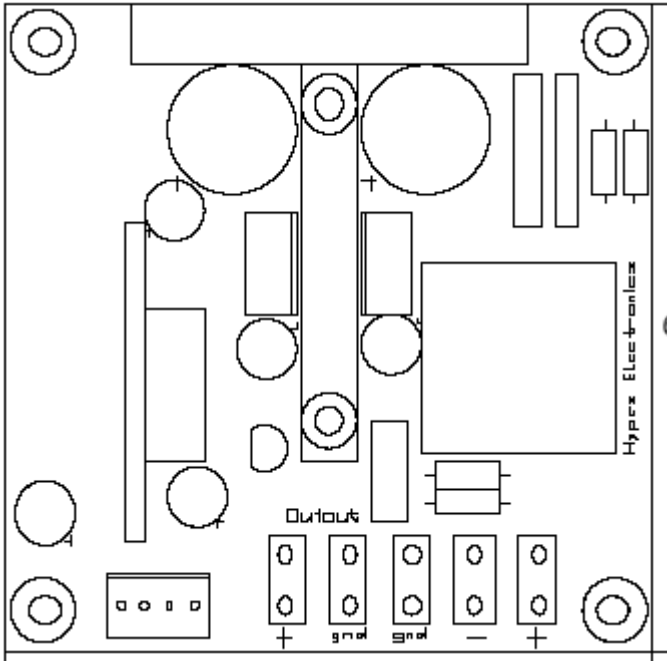
Opstelling van de voedingscomponenten



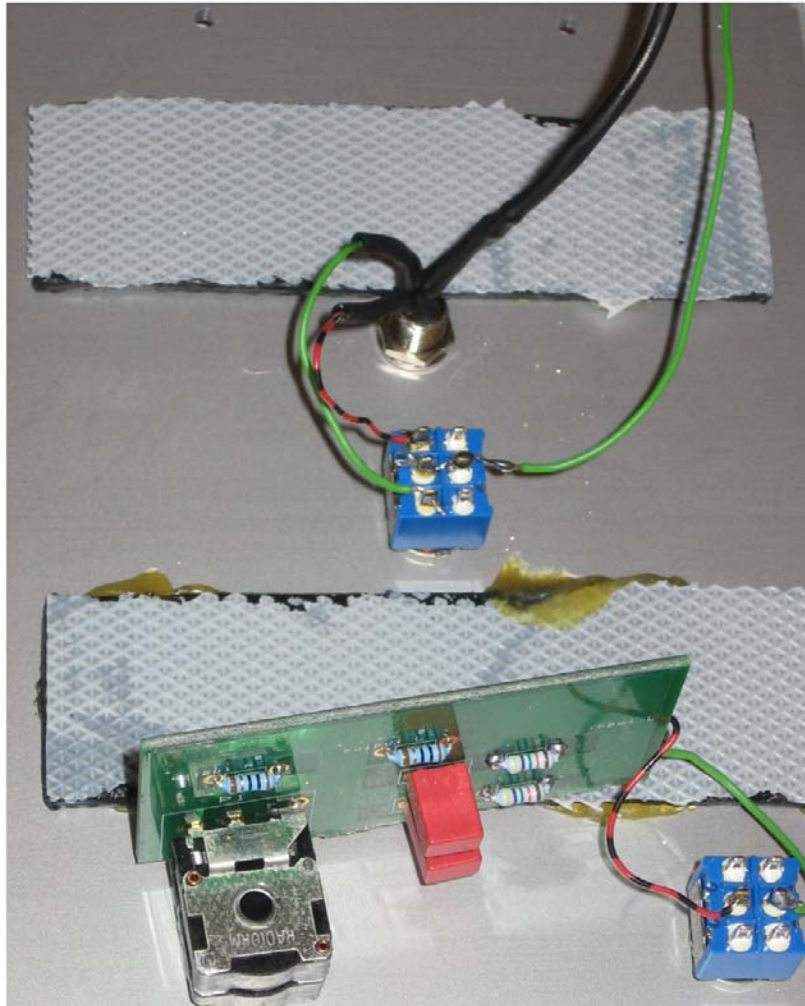
Lay out van de ingangssprint



schema van de ingangsschakeling



lay out van de UcD180 module



Gemonteerde ingangsprint aan de binnenzijde van de frontplaat.