



DE COMPLETE CATALOGUS VOOR LUIDSPREKER BOUWERS

Luidsprekers, filter componenten, accessoires, connectors en meer ...



- HOME
- INHOUDSOPGAVE
- INDEX
- NIEUWE PRODUCTEN
- PROMOTIES
- HIGHLIGHTS
- AANBIEDINGEN
- UITVERKOOP

- ONZE MERKEN
- HOME AUDIO
- PRO AUDIO
- CAR AUDIO
- FILTER PARTS
- ACCESSOIRES
- AANSLUITEN
- ZELFBOUW KITS
- COMPONENTEN
- GEREEDSCHAP

PROJECT BESCHRIJVING

4005MKII - 140 WATT EINDVERSTERKER

4005 MKII eindversterker



Klik op de afbeelding voor een vergroting

Introductie

Ben je op zoek naar een krachtige, eenvoudig te bouwen, relatief goedkope maar toch superieur klinkende eindversterker met uitstekende eigenschappen dan is onze 4005mkII eindversterker je beste keus. Het oorspronkelijke, minimalistische ontwerp is al me dan tien jaar oud en is inmiddels door honderden enthousiaste audio hobbyisten gebouwd, bejubelt en geprezen.

BMM electronics heeft het bestaande ontwerp eens goed onder de loep genomen en een aantal wijzigingen doorgevoerd waardoor de toch al voortreffelijke eigenschappen nog eens aanzienlijk zijn verbeterd. Met name de uitgangsimpedantie is door het toepassen van moderne Sanken LAPT multi-emitter transistors nog eens fors verlaagd waardoor een werkelijk voortreffelijke laag weergave wordt verkregen. Verder is door het verhogen van de maximale voedingsspanning het uitgangsvermogen van 120W naar 140W continue in W verhoogd.

Door het gebruik van temperatuur gecompenseerde transistors in de stuurtrap heeft de schakeling een aantal bijzondere eigenschappen gekregen. Een belangrijke verbetering die hierdoor is verkregen is het snelle opwarmen van de eindversterker, waar de ruststroom bij het "koud" inschakelen hoog is en terugloopt naarmate de schakeling opwarmt. Hierdoor is de eindversterker binnen enkele minuten op bedrijfstemperatuur.

De spanningsversterker is in ons ontwerp voorzien van een eigen voeding waardoor de eindversterker nog stabiel en stiller geworden. Ook hier zijn de oude, trouwe BC546B transistors vervangen door modernere Toshiba typen met een hogere Vceo en betere ruis eigenschappen.

Doordat de voeding op de printplaat is geïntegreerd, en de bouw daardoor erg eenvoudig is gebleven, is dit een echte High-End eindversterker voor beginners geworden. Maar ook gevorderde bouwers zullen absoluut niet teleur worden gesteld door de muzikale kwaliteiten van de 4005mkII.

In het schema is goed te zien dat de schakeling zéér eenvoudig is van opzet. [Klik hier voor het schema.](#)

Eigenschappen

Ingangsgevoeligheid	1.25V voor 140W (8 W)
Ingangsimpedantie	24k
Versterking	27dB
Frequentie bereik	10Hz to 50kHz (-1dB)
Brom en ruis	-79 dBV ongewogen
Uitgangsvermogen	140 Watt 8 W (2 x 33 volt voedingstrafo) 150 Watt 4 W (2 x 33 volt voedingstrafo)
Vervorming (THD)	0.04% typical bij 1W tot 100W
Voedingsspanning	2 x 22-33 Volt AC
Afmetingen printplaat	135 x 116 mm
Printplaat	70u vertint koper op 1.5mm epoxy met soldeermasker en opdruk

De transformator

De voeding is op de printplaat van de eindversterker geïntegreerd waardoor voor een correcte werking alleen nog een transformator dient te worden aangesloten. De maximale gelijkspanning waarop de versterker kan werken is ongeveer 45 Volt DC symmetrisch waardoor de maximale transformator spanning  $45 / 1.414 + 1.2 = 33$  Volt AC mag bedragen. De transformatorspanning is bepalend voor het maximale uitgangsvermogen van de eindversterker. Onderstaande tabel geeft een overzicht van de maximale uitgangsvermogens en stromen bij verschillende transformatorspanningen.

Trafo VAC	Voeding VDC	Belasting 8 W	Belasting 4 W
2 x 22	2 x 29.1	72W (3A)	120W (5A)
2 x 25	2 x 34.1	105W (3.6A)	145W (5A)
2 x 30	2 x 41.2	181W (5A)	181W (5A)
2 x 33	2 x 45.5	202W (5A)	202W (5A)

De in de tabel opgegeven vermogens zijn maximum vermogens en worden beperkt door de maximum stroom (5A) die de voeding kan leveren. Door de gelijkrichtdiodes te vervangen door zwaardere typen, b.v. P600K (6A), kan het maximum vermogen nog worden vergroot. De gemeten piekstromen bij 1mS liggen aanzienlijk hoger dan de hier opgegeven waarden omdat deze stromen worden geleverd door de buffer elco's en niet door de gelijkrichtdiodes lopen.

De bouw

De bouw van de schakeling is relatief eenvoudig. Let echter wel goed op de plaatsing van de componenten, deze is duidelijk aangegeven op de print opdruk. Soldeer netjes met een soldeerbout van maximaal 60 Watt. Let er tijdens het solderen van grote vlakken op dat de tin goed vloeit. Dit kan bij het gebruik van een 30 watt soldeerbout enige tijd duren omdat de koperlaag op de printplaat vrij dik (70 i.p.v. de gebruikelijke 35 um) en vertint is.

Begin met het plaatsen van de draadbruggen, printpennen, connectors, weerstanden en condensatoren en monteer als laatste de halfgeleiders. Op de printplaatopdruk is duidelijk aangegeven welke draadbruggen met 1mm en welke met 0.8mm draad dienen worden gemaakt. Gebruik voor het vaststellen van de weerstandwaarden het liefst een digitale universeelmeeter. Kan je daar niet of beschikken dan vind je een tabel met kleur codering van weerstanden op de "links" pagina van onze web site. Alle condensatoren hebben een duidelijke opdruk met waarde en eventueel polariteit. Aanvullende informatie is te vinden in de epublijst. Let tijdens de

LOGIN

KLANTENSERVICE

CONTACT

Wij verwelkomen  
140 bezoekers

CHRISTMAS 2011  
DISCOUNT



LOG IN OP JOUW ACCOUNT OF  
MAAK EEN KLANT ACCOUNT  
AAN EN CLAIM JOUW  
GESCHENKBON.

WINKELWAGEN

Jouw winkelwagen is leeg

GRATIS DPD VERZENDING  
NAAR NETHERLANDS VOOR  
ORDERS VANAF  
EUR 100.00

D1004-04



SEAS L26R04Y 10 inch long stroke woofer

NE149W-04



Peerless 5.25 inch woofer

POLL

Wat voor systeem gebruik je om onze web site te bezoeken

- PC of laptop met Windows
- MAC met OS X
- iPad met IOS
- Tablet met Android
- Mobiele telefoon
- Anders

STEM

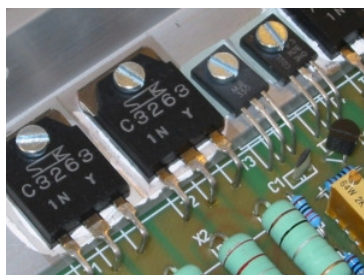
aantal stemmen : 345  
klik hier voor resultaten

WIJ ACCEPTEREN

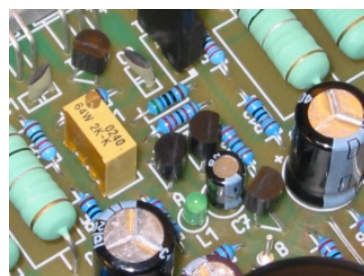


SUPPORTED BROWSERS



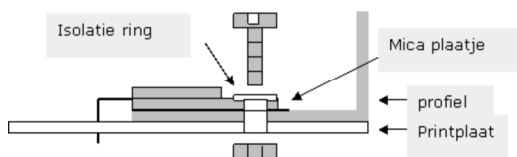


● Let er bij het monteren van T7 t/m/ T11 op dat deze anders gemonteerd dient te worden dan op de printplaat is aangegeven. T1 dient 180° te worden gedraaid en T7,T9-T11 als te zien is op de foto.



**Montage van de eindtransistors**

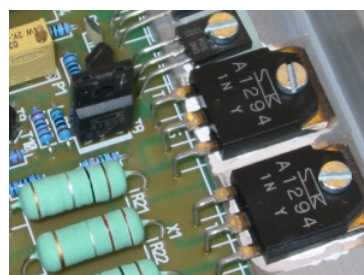
● Gebruik naar wens mica of siliconen isolatieplaatjes bij het monteren van de eindtransistors. Indien je gebruik maakt van mica plaatjes vergeet dan niet de thermische pasta aan te brengen aan beide zijden van het plaatje. Gebruik je de siliconen isolatieplaatje dan is geen thermische pasta nodig. Het gebruik van mica plaatjes heeft de voorkeur als de versterker voor PA doeleinden wordt gebruikt. Voor de TO126 behuizingen zijn alleen siliconen isolatieplaatjes nodig omdat deze transistors veel minder warm worden en de montage hiermee eenvoudiger is. Monteer alle transistors en schroef deze stevig vast voordat je ze soldeert.



**De koelplaat**

● Voor huiskamer gebruik kan worden volstaan met een koelprofiel van 0.7 K/W. Indien de 4005mklI voor PA doeleinden of a subwoofer versterker gaat worden gebruikt kan het beste worden gekozen voor een koelprofiel van 0.5 K/W of beter.

● Om een goede warmteoverdracht van het hoek- op het koelprofiel te krijgen is het van belang dat het koelprofiel goed vlak is en de montagegaten goed braamvrij en schoon zijn. Gebruik voldoende thermische pasta zodat het gehele oppervlak tussen hoek- en koelprofiel is opgevuld. Draai de montageschroeven stevig aan zodat de pasta tussen de oppervlakken uit wordt geperst en verwijdt met een doekje de overtollige pasta.



**Opmerkingen**

● De voeding van de versterker mag in geen geval worden ingeschakeld wanneer de versterker nog niet op een koelprofiel is gemonteerd. Het

Controleer of het relais van de inschakelvertraging na enkele seconden wordt bekrachtigd.

- Zet de digitale multimeter in de stand mV.
- Wacht tot het inschakelvertraging relais is bekrachtigd en meet tussen LS0 en LS+ of de gelijkspanning op de uitgang kleiner is dan 500mV. In de praktijk zal deze kleiner zijn dan 150mV.
- Sluit de klemmen van de multimeter aan op de punten X1 (R22) en X2 (R3) op de printplaat.
- Verdraai P1 en controleer of de ruststroom hiermee kan worden ingesteld door te controleren of de spanning oploopt als P1 rechtsom (in de richting van de klok) wordt gedraaid.
- Regel P1 zodanig af dat de multimeter 40mV aangeeft.
- Heeft de versterker deze test goed doorstaan schakel dan de spanning uit en wacht tot de groene led L1 dooft. Demonteer dan c 68R veiligheidsweerstand en plaats de 5A zekeringen.
- Schakel de spanning opnieuw in en stel P1 zodanig in dat de universeelmeter tussen 40mV en 50mV aangeeft. Dit komt overeen met een ruststroom van ongeveer 100mA. Laat de schakeling zo'n 30 minuten zonder luidspreker onder spanning warm worden tussentijds blijven controleren, en regel P1 dan opnieuw af op de aangegeven waarden.

De afregeling van de versterker is hiermee een feit. Houd er rekening mee dat de temperatuur van het koelprofiel invloed heeft op de ruststroom van de versterker. Indien twee versterkers op een koelprofiel worden gemonteerd dienen deze daarom gelijktijdig worden afgeregeld.

#### Aansluiten van de versterker

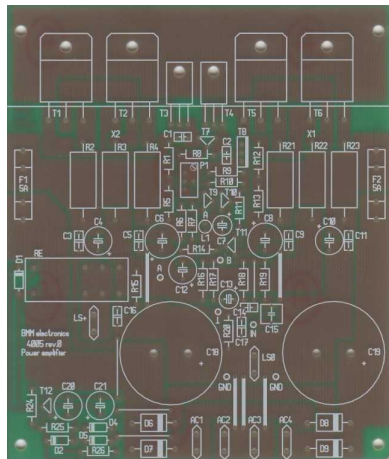
De transformator wordt aangesloten op de AC1 t/m AC4 aansluitingen d.m.v. fast-on stekers. Deze stekers kunnen direct op de transformator aansluitdraden worden geknepen en/of gesoldeerd. Let er bij het aansluiten van de transformator op dat de wikkelingen in serie worden aangesloten. AC1 en AC2 is transformator wikkeling 1 en AC3 en AC4 is transformator wikkeling 2.

Sluit de ingang van de versterker door middel van een goed afgeschermde coax kabel aan op de "IN" en "T" aansluitpennen op de printplaat. Gebruik voor het aansluiten uitsluitend een geïsoleerde cinch plug. De mantel van de coax kabel mag dus niet in contact staan met de behuizing van de versterker. Om de kast te aarden dient een van de GND aansluitingen op de printplaat te worden verbonden met de behuizing. Alleen op deze wijze wordt een bromvrije werking van de versterker verkregen.

De luidsprekerpluggen worden aangesloten op de LS+ en LS0 aansluitingen d.m.v. de meegeleverde fast-on stekers. Gebruik hiervoor het liefst 4mm<sup>2</sup> soepel aansluitdraad. Knijp de fast-on stekers op de kabel en soldeer de andere kant direct aan de luidsprekerklemmen.

#### Printplaat

Hiernaast is de opdruk van de door BMM electronics geleverde printplaat afgebeeld. De printplaat is vervaardigd van 1.5mm epoxy met opdruk en soldeermasker en heeft een extra dikke, 70µ i.p.v. de gebruikelijke 35µ dikke vertinde koperlaag en wordt inclusief 5mm dik aluminium hoekprofiel, faston headers en 4005 en 4005mkl bouwbeschrijving geleverd. Klik [hier](#) voor meer informatie en prijs.



Klik op de afbeelding voor een vergroting

#### Stuklijst

##### Halfgeleiders

T1,T2	2SC3263
T5,T6	2SA1294
T4	2SC3421(MJE340*)
T3	2SA1358(MJE350*)
T8	2SA1859
T7,T9,T10,T11	2SC2240
T12	BC618
D1,D2,D4,D5	1N4002/7
D6-D9	BY500/550-100
L1	LED groen 3mm

##### Diversen

Relais RE	OMRON G2R-E24VDC 1x
Faston + stekker	6.3mm 6x
Printpen + stekker	1mm 6x
Printplaat 4005	1x
Zekeringhouder	4x
Draad0,8mm	20 cm
Draad1mm	20 cm
Zekering 5A	1x
Profiel MB002	1x
Isolatie TO3P	4x + 4x
Isolatie TO126	2x
Bout M3x15	6x
Moer M3	6x
Ring M3	4x

##### Weerstanden

P1	2K instel 25 slag
R2,R4,R21,R23	0R1 4W
R3,R22	0R22 4W
R5,R13,R15,R20	10R 0.6W
R1,R12	220R 0.6W
R26	330R 0.6W
R6,R9	560R 0.6W
R8,R17	1K 0.6W
R11,R19	2K2 0.6W
R7,R14	2K7 0.6W
R24	5K6 0.6W
R10,R16,R18	22K 0.6W
R25	8M2 0.6W
Veiligheids R 2x	68R 5W

**Condensatoren**

C1,C2	100pF NPO (grijs)
C14	220pF X7R (geel)
C3,C5,C9,C11	100nF/50V (blauw)
C16,C17	100nF/63V MKP (rood)
C15	1,5uF/63V MKP (rood)
C4,C10,C12	100uF/50V
C6,C8	220uF/50V
C7,C13	100uF/10V
C18,C19	10000uF/50V
C20	47uF/35V
C21	10uF/63V

**IN DIT PROJECT TOEGEPASTE PRODUCTEN**

Product	Omschrijving
---------	--------------