

Calpamos



OMSCHRIJVING

Twee-weg, bas-reflex luidspreker met 40cm gecoat papier konus midwoofer + 50mm titanium compressie driver + bi-radiale hoorn.

SPECIFICATIES

Gevoeligheid • 93 dB / 2,83 volt
Impedantie • 8 ohm nominaal
Frequentiebereik • 37 - 20.000 Hz (-3dB) / 33 - 22.000Hz (-6dB)
Overname frequentie • 650Hz / 12dB (2e-orde parallel filter)
Belastbaarheid • circa 200 watt RMS
Afmetingen (B x H x D) • 486 x 900 x 600mm (zonder stand)
Gewicht (eindproduct) • circa 75kg per stuk

[DOWNLOAD CAD-TEKENING](#)
[DOWNLOAD DIY KIT ONDERDELENLIJST](#)
[DOWNLOAD DATASHEET FAITAL PRO 15PR400](#)
[DOWNLOAD DATASHEET FAITAL PRO HF201](#)
[DOWNLOAD DATASHEET P-AUDIO PH2380](#)

Deze zelfbouw luidspreker kit bevat alle componenten, zelfs kleine onderdelen zoals de zwarte inbusschroeven voor het monteren van de drivers, etc. Het enige wat apart aangeschaft dient te worden is het hout voor de behuizingen. De vibrodamping-panelen worden vanwege hun gewicht NIET bij de set geleverd. Deze damping-panelen kunnen wel op verzoek worden besteld. De grote, hard-wired filters worden kant-en-klaar gemonteerd, gematched en getest geleverd.

INTRODUCTIE

Er bestaan enkele hardnekkige misvattingen op het gebied van luidsprekers, een daarvan is het gebruik van pro-drivers in hifi-systemen. Ik wil daarom dit artikel beginnen door te zeggen dat de Calpamos geen PA-luidspreker is. Het is een hoogwaardige tweeweg hifi-luidspreker. Omdat het pro-drivers gebruikt, wil nog niet zeggen dat het is ontworpen voor gebruik in een club of bij live concerten. PA-luidsprekers moeten aan heel andere criteria voldoen dan hifi-luidsprekers. De meeste PA-luidsprekers zijn ontworpen om zo luid mogelijk te spelen, moeten zeer hoge vermogens kunnen verwerken en zijn erg compact. De geluidskwaliteit komt meestal als laatste. Met de Calpamos staat geluidskwaliteit voorop. Zaken als "power handling" en extreme SPL's zijn sowieso geen issue, de Calpamos kunnen luider spelen dan "normale" hifi-luidsprekers en met 200 watt belastbaarheid moet dat meer dan voldoende zijn voor gebruik in een normale woonkamer. Het leuke aan het gebruik van pro-drivers voor home-hifi is het expressieve gemak waarmee ze muziek produceren. Maar voor de beste resultaten kun je niet zomaar elke pro-driver gebruiken. Er zijn verschillende parameters waarmee rekening moet worden gehouden bij het bepalen van welke luidsprekers het meest geschikt zijn voor hifi-muziekweergave.

PRO DRIVERS

Zoals gezegd is de Calpamos een tweewegluidspreker. Het maakt gebruik van een 15-inch midwoofer in combinatie met een 2-inch compressiedriver dat is gekoppeld aan een bi-radiale hoorn. Bij het kiezen van geschikte pro-drivers voor hifi-luidsprekers zijn er enkele parameters waarmee rekening moet worden gehouden. Met betrekking tot woofers en midwoofers zijn we op zoek naar een driver met lage mechanische verliezen, een laag bewegende massa en een lage resonantiefrequentie. Lage mechanische verliezen zijn belangrijk bij het afspelen van muziek op lage geluidsniveaus. Als de verliezen te hoog zijn, krijg je een luidspreker die pas "los komt" als er luid wordt gespeeld. Dan is er de lage bewegende massa om rekening mee te houden. Een relatief lage bewegende massa draagt bij aan een goede articulatie in het middengebied - van vitaal belang bij een tweeweg-luidspreker van hoge kwaliteit. Er zijn hier geen dikke, zware konussen nodig - het is geen subwoofer die we bouwen! En natuurlijk is een lage resonantiefrequentie essentieel voor een degelijke weergave van lage tonen. Voor de Calpamos wilde ik luidsprekers van [Faital Pro](#) uit Italië gebruiken, ze maken goede units voor een zeer redelijke prijs. Kijkend naar hun portfolio en het selecteren van de in totaal elf 15-inch woofers deed ik als eerste de meest eenvoudige selectie door de resonantiefrequentie in te stellen op maximaal 35Hz. Dat gaf me drie woofers om uit te kiezen, namelijk de 15PR400, de 15FH500 en de 15FH510.



Faital Pro 15PR400



Faital Pro 15FH500



Faital Pro 15FH510

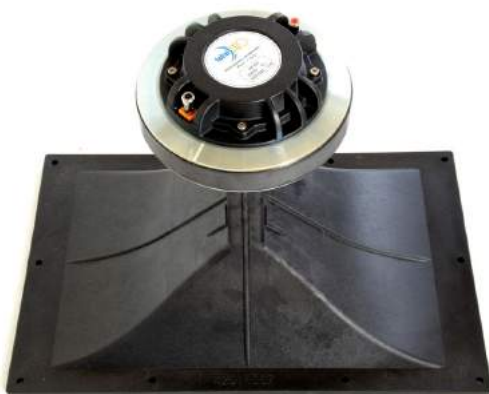
De 15FH500 en 15FH510 hebben beide een relatief hoge bewegend massa Mms van respectievelijk 104 en 108 gram. De Mms van de 15PR400 is slechts 85,2 gram. De 500-serie woofers hebben sterkere magneten (hogere BL) en een stijvere ophanging (lagere Cms) om de hogere bewegende massa te compenseren, maar ik ben op zoek naar een behendige sportwagen, niet een zware muscle-car. Denk aan Donkervoort D8 in plaats van Dodge Challenger (geen belediging voor eigenaren van muscle cars). Als je de acceleratiefactor van de drie midwoofers berekent (BL door Mms delen), heeft de 15PR400 de beste acceleratiefactor, hoewel deze de "zwakste" magneet van de drie heeft.

Een manier om na te gaan of een woofer lage mechanische verliezen heeft, is door naar de impedantiepiek bij de resonantie frequentie te kijken. Als het laag en breed is, heeft de woofer hoge mechanische verliezen, als het een hoge, smalle, scherpe piek vertoont, dan kijken we naar een woofer met lage mechanische verliezen. Alle drie deze Faital Pro 15-inch midwoofers hebben een spreekspoel van 3 inch met een R_e van 5,1 ohm maar als we kijken naar de impedantiepiek bij F_s , zien we dat zowel de 15FH500 als de 15FH510 een piek hebben bij rond 87 ohm, waar de 15PR400 een mooie scherpe impedantie piek heeft van ongeveer het dubbele van die waarde bij 170 ohm. Voor mij zegt een impedantiecurve meer dan duizend woorden ;-) Dus de 15PR400 wordt 'em.

De Faital Pro 15PR400-midwoofer heeft een geïmpregneerde, lichtgewicht papierconus die wordt aangedreven door een 3-inch / 77 mm spreekspoel. De spreekspoeldrager is gemaakt van glasvezel, wat resulteert in lage verliezen binnen het magnetische veld. Dit is essentieel voor het behouden van detail bij lage SPL's. Verdere pluspunten zijn een lichtgewicht neodmiummagneet, een laag bewegende massa en een lage spreekspoelinductie. Al deze parameters zijn belangrijk bij het zoeken naar kwalitatief hoogwaardige, evenwichtige en expressieve middentonen. En *last but not least*, een lage resonantiefrequentie van 35Hz in combinatie met een Qts van 0,32 zijn ideaal voor een goede basweergave in een niet al te grote kast. Als je alleen "normale" hifi-luidsprekers gewend bent lijkt 35Hz misschien niet zo laag voor een woofer van dit formaat, maar geloof me, 35Hz uit een 15-inch midwoofer klinkt totaal anders dan 35Hz uit een 7-inch midwoofer. *Size does matter!*



De tweeter is de Faital Pro HF-201 met een lichtgewicht 74 mm titanium dome die is "gecomprimeerd" tot een opening van 50 mm / 2 inch (vandaar de term compressedriver) die een conisch verloop heeft van 36 graden wat een ideale match vormt met de bi-radiale hoorn. Het maakt ook gebruik van een low-loss spreekspoeldrager, in dit geval is het gemaakt van Kapton. Voor een tweeter is de HF-201 met zijn enorme ferrietmagneet met een diameter van 170 mm redelijk zwaar. De tweeter magneet is dus van dezelfde grootte als de totale grootte van de meeste "normale" hifi-woofers. Met een gewicht van 4,6kg (meer dan 10lb) weegt het meer dan bijvoorbeeld de Scan-Speak 26W/8867T00 10-inch woofer die "slechts" 3,7kg weegt. Ik denk dat je zou kunnen zeggen dat alles in de Calpamos is opgeschaald.



De hoorn die in de Calpamos wordt toegepast wordt gemaakt door P-Audio uit Thailand. De P-Audio PH-2380 is gebaseerd op de legendarische [JBL 2380A](#) vlakke front bi-radiale hoorn. De PH-2380 is een 2 inch (50 mm) hoge frequentie hoorn met een mond van 443 x 280mm. De horizontale afstralingshoek is 90 graden en de verticale afstralingshoek is 40 graden. P-Audio geeft een grensfrequentie van 400Hz, ik gebruik hem vanaf 650Hz. De PH-2380 is gemaakt van slagvast ABS met een glasvezelvulling voor extra stabiliteit en structurele stijfheid. Dat is geen overbodige luxe als je 4,6kg aan tweeter er aan hangt ;-)



DE BEHUIZING

De kasten waarin de componenten zijn ondergebracht, zijn ontworpen om eenvoudig te kunnen worden gebouwd. In plaats van massieve inwendige verstevigingen en extreem dikke panelen te gebruiken, koos ik voor het gebruik van 18 mm / 13 laags Baltisch berkenmultiplex dat intern is versterkt met 44 x 44 mm massief houten balken. Voor elke kast is een volledige plaat multiplex nodig van 1250 x 2500mm. Eén plaat weegt ongeveer 40 kg - je hebt twee mensen nodig om het te dragen. De verdelingen die door het hout van 44 x 44mm ontstaan, zijn zodanig gekozen dat ze geen veelvouden zijn van elkaar. Op deze manier worden eventuele paneelresonanties niet versterkt. Het is beter om enkele resonanties op laag niveau te hebben dan slechts een of twee die veel groter zijn. De ruisvloer zo laag mogelijk houden, denk ik dat audiofielen het noemen. En ja, ik had waarschijnlijk de panelen kunnen zagen uit 30 of 40mm berkenmultiplex, maar dan had ik waarschijnlijk gedurende het proces mijn rug gebroken. Met een totaal eindgewicht van ongeveer 75 kg per luidspreker is er massa genoeg achter deze drivers.



Deze zelfverklarende foto's die genomen zijn tijdens de bouw van de kasten geven een goed idee van hoe de kasten zijn samengesteld. Niet zichtbaar in deze afbeeldingen is een multiplex verstevigingspaneel van 160 x 450 x 18mm dat de twee zijpanelen met elkaar verbindt. Ook wordt de ronde uitsparing voor de midwoofer aan de binnenkant van de achterwand gelijmd om iets meer

stabiliteit te creëren en een beetje massa toe te voegen. Zie hiervoor de CAD-tekening. Boven aan deze pagina vindt u een link naar de pdf-tekening van de kasten met alle details en afmetingen. Ik heb ervoor gekozen om de kasten te verlijmen met normale witte PVA-houtlijm en spaanplaatschroeven. Deze methode is een snelle manier om kasten te assembleren en is de enige manier om het te doen als je geen enorme verzameling lijmklemmen hebt. Aangezien ik de kasten sowieso wilde fineren, hoefde ik me geen zorgen te maken dat de verzonken schroefkoppen zichtbaar zouden worden in het schilderwerk. Dat gezegd hebbende, het is nog steeds erg belangrijk om alle schroefkoppen en andere onregelmatigheden te plamuren met twee componenten epoxyplamuur voordat de kasten worden gefineerd. Standaard vuller krimpt na een tijdje, waardoor zichtbare putjes in het fineer kunnen ontstaan.

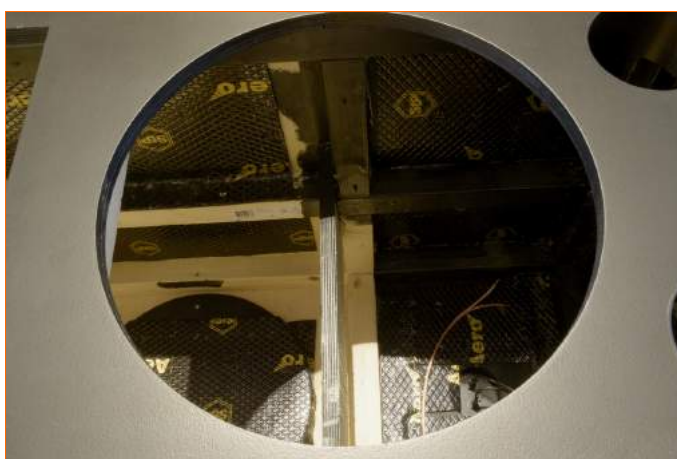


Om deze luidsprekers een soort "vintage" uiterlijk te geven, koos ik ervoor om Palissander fineer van SaRaiFo (Save the Rain Forest) te gebruiken. Het gebruik van tropische houtsoorten is een no-no, het fineer van SaRaiFo komt van normale snelgroeijende bomen zoals populier en limoen en wordt vervolgens behandeld en gekleurd om eruit te zien als exotisch hout. Dus het voelt als echt hout (omdat het dat is) en ziet eruit als iets exotisch. Bijkomend voordeel is dat het een stuk goedkoper is dan exotische houtsoorten, ik heb ongeveer zestig euro uitgegeven aan meer dan drie vierkante meter fineer, wat net genoeg was voor beide kasten waarbij de voor- en achterkant niet gefineerd zijn. Deze zijdes heb ik zwart geleverd voordat ik de kasten heb gefineerd. Ik heb ook het onderste deel van de binnenkant van de kasten zwart geleverd omdat een deel ervan zichtbaar is via de twee PVC-poorten. Nadat de kasten gefineerd en geschuurd waren, kreeg de hele kast, inclusief het zwart geleverde gedeelte, drie lagen blanke, matte lak die tussen elke laag licht geschuurd werden.



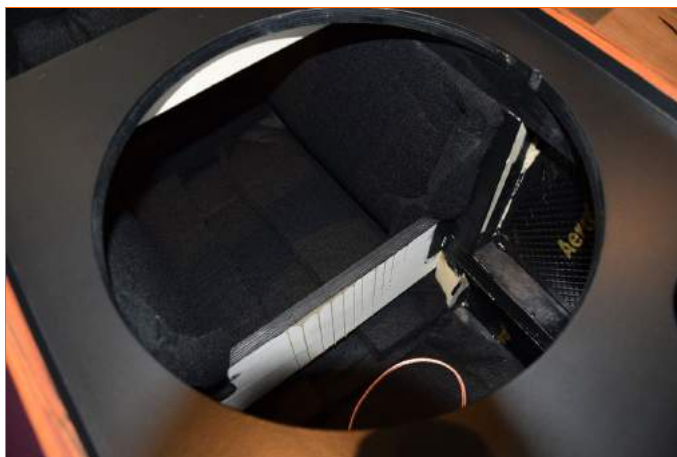
De binnenkant van de kasten zijn bekleed met 4 mm dikke bitumineuze trillingsdempende panelen. Vanwege het hoge gewicht van deze panelen (en dus hoge verzendkosten), zijn ze niet inbegrepen als standaard onderdeel van de kit, maar ze kunnen geleverd worden als ze niet beschikbaar zijn waar u woont. Ik heb Standartplast STP Aero Bomb gebruikt, maar andere producten zoals CTK Vibrodamping, Silent Coat Vibrodamping of Dynamat Xtreme zijn even effectief. Breng de dempingspanelen aan op alle interne oppervlakken behalve de baffle. Het maakt niet uit of enkele centimeters langs de randen van elk oppervlak vrij blijven. De dempingspanelen zijn zelfklevend maar ik adviseer om extra maatregelen te nemen om ervoor te zorgen dat ze jarenlang op hun plaats blijven zitten. Allereerst moeten de binnenoppervlakken van de kasten stof- en vetvrij zijn. Vervolgens worden de panelen

verlijmd met vinyllijm en hun eigen klevende laag. Of u kunt de panelen plakken zoals ze zijn en ze vervolgens aan de kasten vastnieten voor extra stevigheid. Ik heb ervoor gekozen om dit laatste te doen met behulp van een elektrisch nietpistool.



Het zachte dempingsmateriaal dat wordt gebruikt in de Calpamos bestaat uit 50 mm dikke, zwarte akoestische dempingsplaten van polyestervezels. Elke plaat is 1000 x 1200mm groot en per luidsprekerkast is één hele plaat nodig. Het dempingsmateriaal dekt alle interne panelen af, met uitzondering van het onderste gedeelte van de zijwanden nabij de woofer en ook de bodem is vrij van dit zacht dempingsmateriaal.

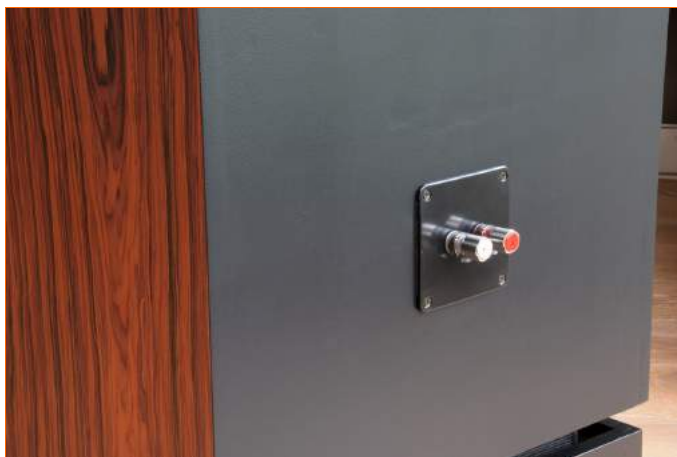




Om een luchtdichte afdichting te waarborgen, wordt afdichtingstape aangebracht op de achterkant van het middenwoofer chassis en aan de achterzijde van de hoorn. De aansluit-terminals hebben hun eigen afdichting aan de achterkant. Alle kleine componenten zoals schroeven en afdichtingstape worden ook meegeleverd met de luidsprekerkit.

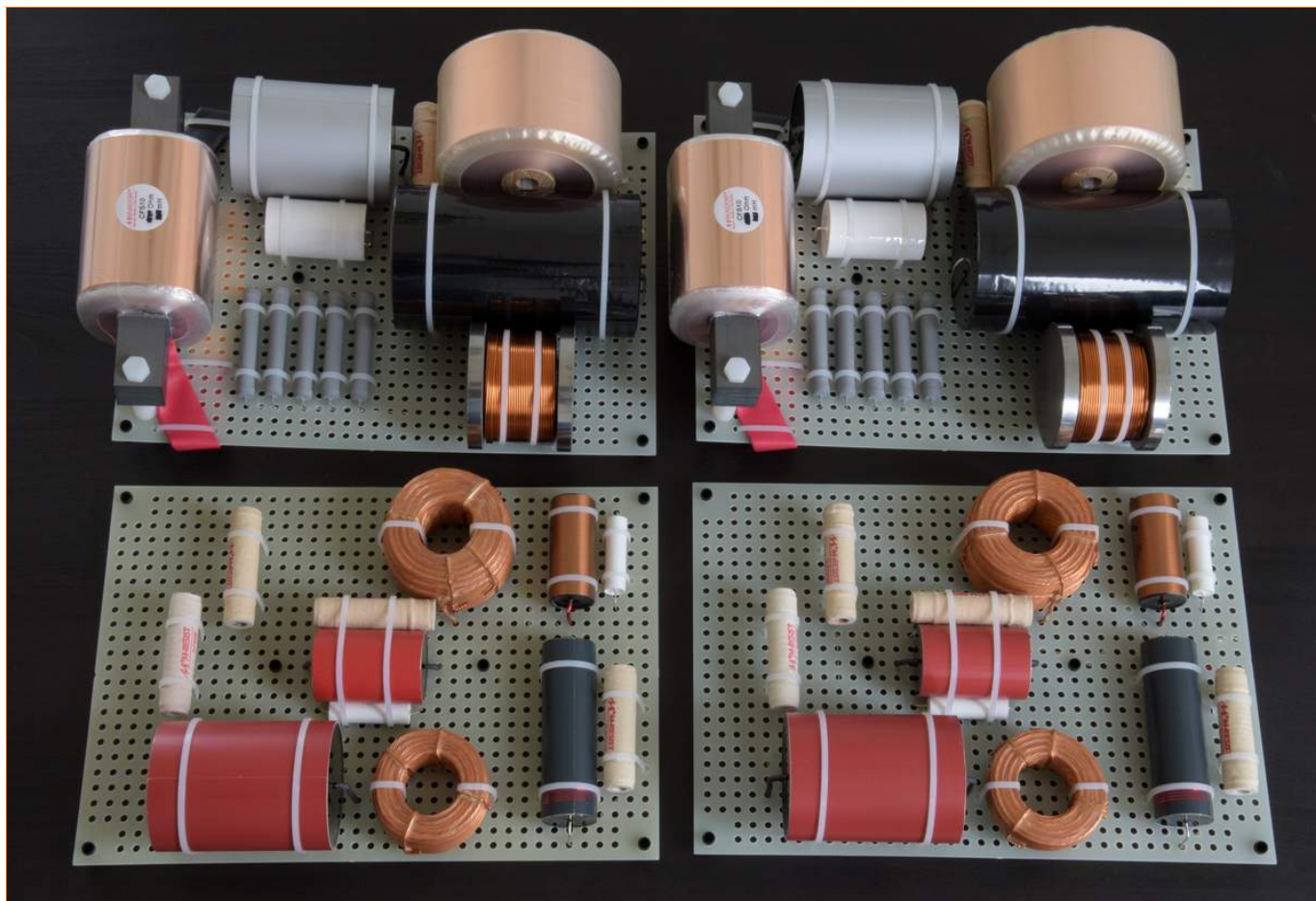


De standaardkit wordt geleverd met single-wire aansluitingen, op verzoek en tegen een kleine meerprijs kunnen bi-wiring terminals worden geleverd.



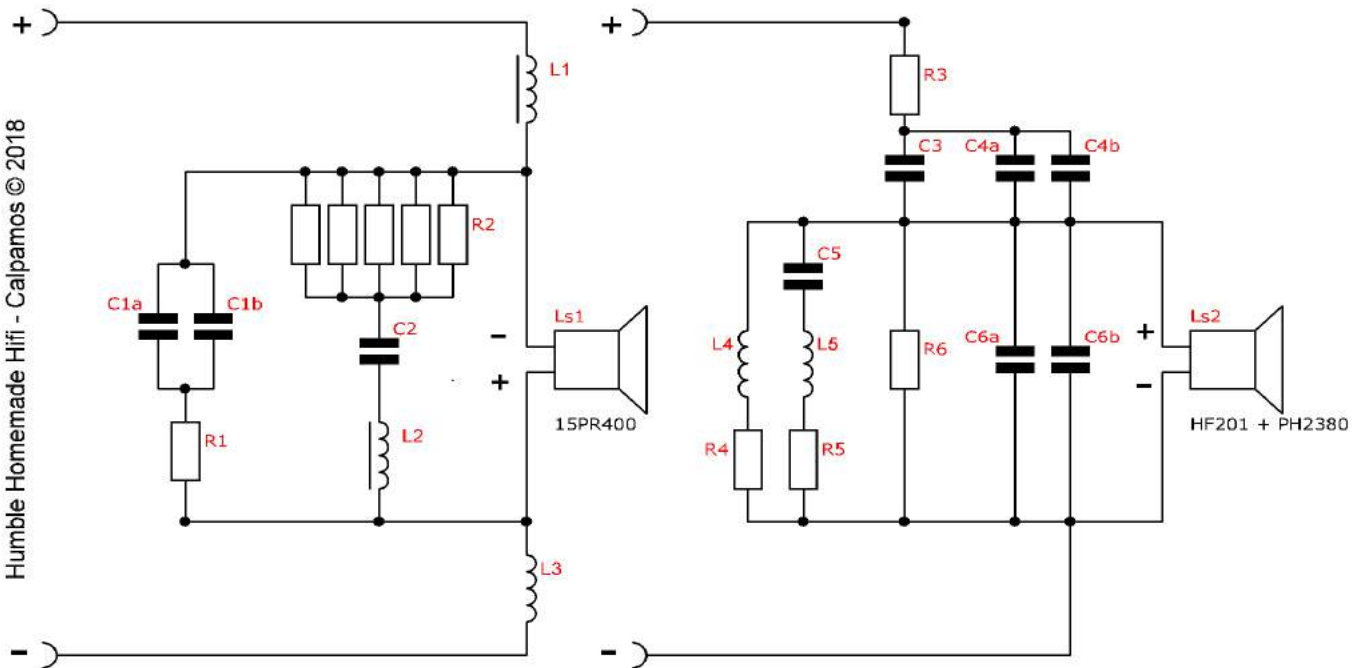
HET SCHEIDINGSFILTER

Het ontwerpen van de filters voor de Calpamos bleek een behoorlijk lastige klus te zijn. Pro-drivers zoals deze werken als een akoestisch "vergroetglas", zelfs de kleinste aanpassing van een componentwaarde of zelfs componenttype maakte een groot hoorbaar verschil. Dat is ook een van de redenen waarom de kwaliteit van de componenten erg hoog is. Het gebruik van componenten van standaardkwaliteit was als rondrijden in je auto met de handrem aan. Dit effect was zelfs merkbaar bij het impedantiecorrectienetwerk in de lage bassen. In dit LCR-netwerk moest ik een zeer grote gemetalliseerde polypropyleen-foliecondensator van honderden microfarad gebruiken in plaats van de gebruikelijke kleine bipolaire elektrolytische condensatoren. De MKP gaf meer details en verbeterde de dynamiek in de hogere basregionen. Nog een voorbeeld: voor een optimale systeemcoherentie gebruikte ik uiteindelijk parallel aan de tweeter een Jantzen Audio Silver Z-Cap en parallel aan de midwoofer en Jantzen Audio Superior Z-Caps. Met alles voorzien van Silver Z-Caps kregen de hoge tonen iets te veel aandacht (nog steeds met dezelfde waarden) en met alles voorzien van Superior Z-Caps miste in de lagere middentonen een beetje *punch* en *drive*. Hoogwaardige crossover-componenten zijn overigens fysiek veel groter en zwaarder dan standaardkwaliteit onderdelen, dus het eindproduct bestaat uit twee crossoverboards per luidspreker, elk 165 x 240 mm groot. Het verzendgewicht voor slechts één paar filters is 15kg!



Het tweeweg filter van de Calpamos is een gemodificeerd tweede orde parallel netwerk. Het laagdoorlaat gedeelte voor de midwoofer wordt gevormd door de spoelen L1 + L3 en condensator C1. Weerstand R1 dempt condensator C1 enigszins om optimale fase-integratie rondom het overnamepunt te creëren. Om maximale efficiëntie te behouden moesten de twee spoelen die in serie staan met de midwoofer een zeer lage interne weerstand R_{dc} hebben. Daarom is spoel L1 een 10AWG Mundorf MCoil CFS10 Stack Core koperfolie spoel en is L3 een Jantzen Audio 8AWG Cross Coil koperfolie spoel. Hun gecombineerde waarde voor R_{dc} is minder dan 0,15 ohm. De hoogdoorlaat van de tweeter wordt gevormd door condensator C3 (een Jantzen Audio Alumen Z-Cap) en spoel L4 (een Jantzen Audio Litz Wire Wax Coil). Ook hier is een weerstand in serie met de parallelle tak om een betere integratie rondom het kantelpunt te creëren. Het niveau van de tweeter wordt verlaagd om overeen te komen met dat van de midwoofer door middel van een L-pad gevormd door weerstanden R3 en R6. Deze twee weerstanden hebben ook de functie om de algehele impedantie van de tweeter af te vlakken zodat het hoogdoorlaat filter een constante belasting "ziet". Alle weerstanden zijn Mundorf MResist Supreme, met uitzondering van de weerstanden in het impedantiecorrectienetwerk van de midwoofer.

Zodat het laagdoorlaatnetwerk correct werkt is een LCR impedantiecorrectienetwerk parallel aan de midwoofer wordt geplaatst. Dit netwerk ($L2 + C2 + R2$) effent de tweede impedantiepiek van de poortafstemfrequentie af om zo een constante belasting te creëren. Vijf weerstanden zijn parallel geschakeld om de gewenste waarde te krijgen en om de belastbaarheid te verhogen. Parallel aan de tweeter is er ook een LCR-netwerk ($L5 + C5 + R5$). Dit netwerk corrigeert geen impedantiepieken maar is ontworpen om de frequentiecurve in het gebied rond het lagere bereik van de tweeter aan te passen. De resterende condensatoren C4 en C6 bepalen de signatuur van de tweeter in het hoogste octaaf. De grotere condensator C4a is een Intertechnik Audyn True Copper Max koperfolie condensator. Het overbrugt R3 en C3 om zeer natuurlijk klinkende harmonische boventonen te geven. Condensator C6 heeft een laagdoorlaatfunctie die een piek net onder de 20 kHz compenseert. Zonder deze condensator kan de titanium compressedriver een beetje aan de heldere kant van neutraal klinken. Het toevoegen van C6 maakte het algehele geluid veel rustiger, ik zou zelfs zover gaan om te zeggen dat met C6 op zijn plaats de hoge tonen een warm karakter krijgen. De laatste kersen op de taart zijn verschillende Cornell Dubilier bypass condensatoren, een 942C in de woofer sectie en een paar 3000VDC 940C's in de tweeter sectie.



Spoelen

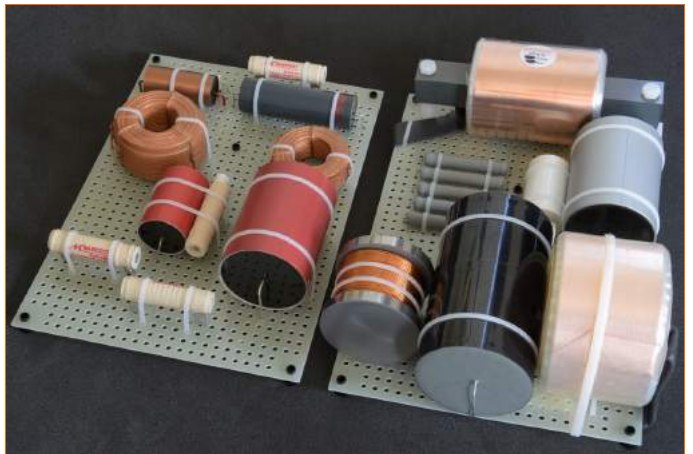
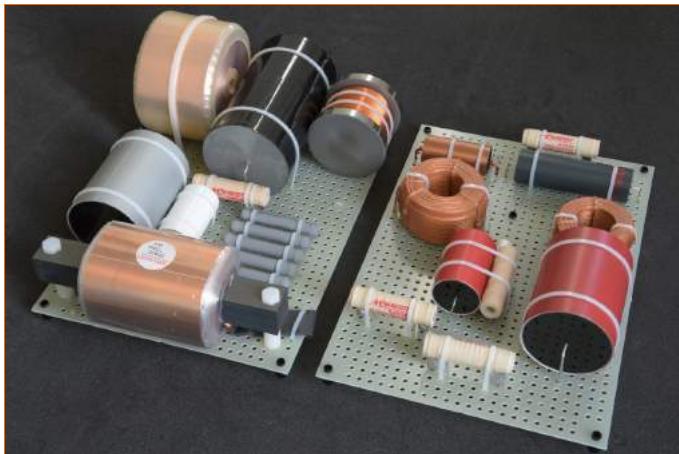
- L1 = Mundorf MCoil 10AWG CFS10 Stack Core koperfolie
- L2 = Jantzen Audio 18AWG Iron core met discs
- L3 = Jantzen Audio 8AWG Cross Coil koperfolie
- L4 = Jantzen Audio 15AWG Air Coil Wax Litze draad
- L5 = Jantzen Audio 15AWG Air Coil Wax Litze draad

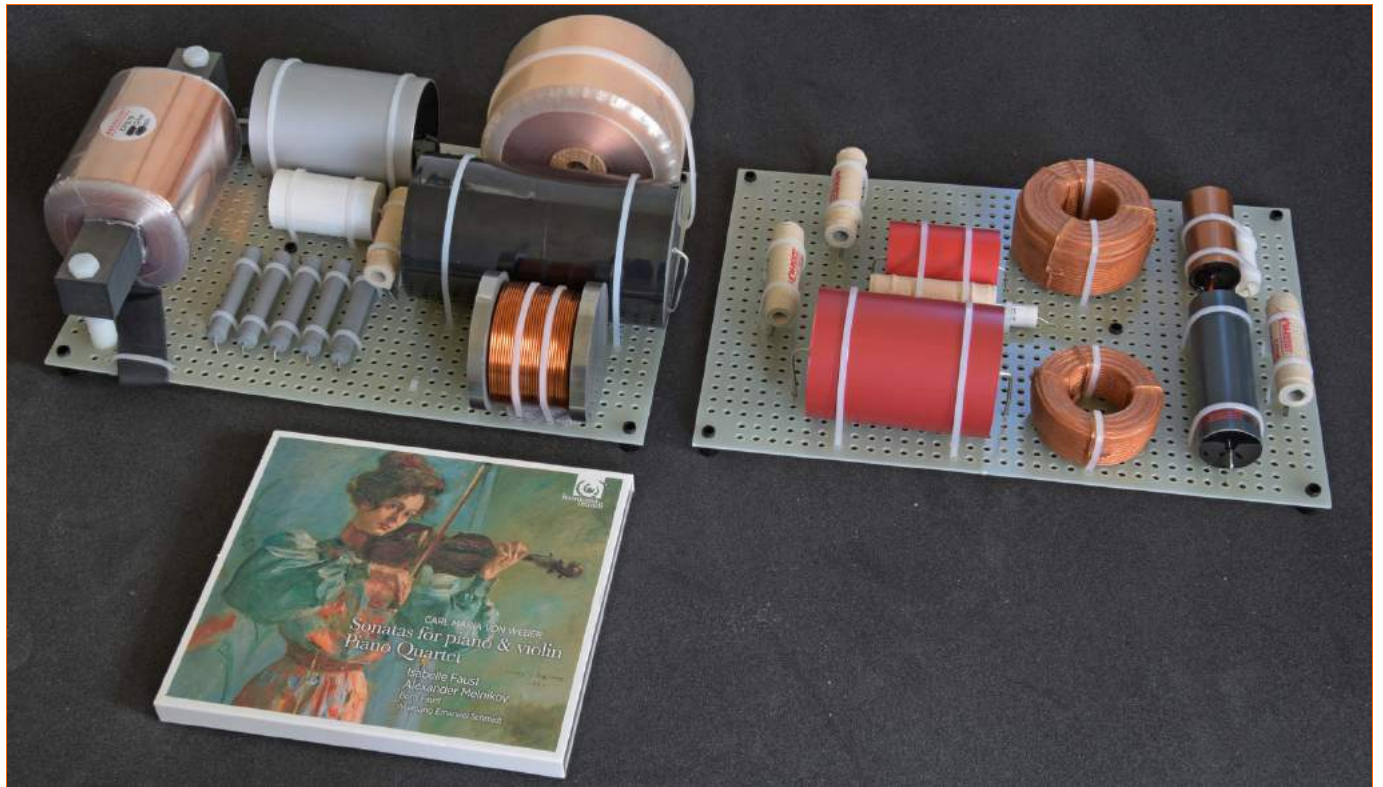
Weerstanden

- R1 = Mundorf MResist Supreme / 20 watt
- R2 = Jantzen Audio MOX / 5x 10 watt
- R3 = Mundorf MResist Supreme / 20 watt
- R4 = Mundorf MResist Supreme / 20 watt
- R5 = Mundorf MResist Supreme / 20 watt
- R6 = Mundorf MResist Supreme / 20 watt

Condensatoren

- C1a = Jantzen Audio Silver Z-Cap / 800VDC
- C1b = Cornell Dubilier 942C / 2000VDC
- C2 = Jantzen Audio Cross Cap / 400VDC
- C3 = Jantzen Audio Alumen Z-Cap / 100VDC
- C4a = Intertechnik Audyn True Copper Max / 630VDC
- C4b = Cornell Dubilier 940C / 3000VDC
- C5 = Jantzen Audio Superior Z-Cap / 800VDC
- C6a = Jantzen Audio Superior Z-Cap / 800VDC
- C6b = Cornell Dubilier 940C / 3000VDC



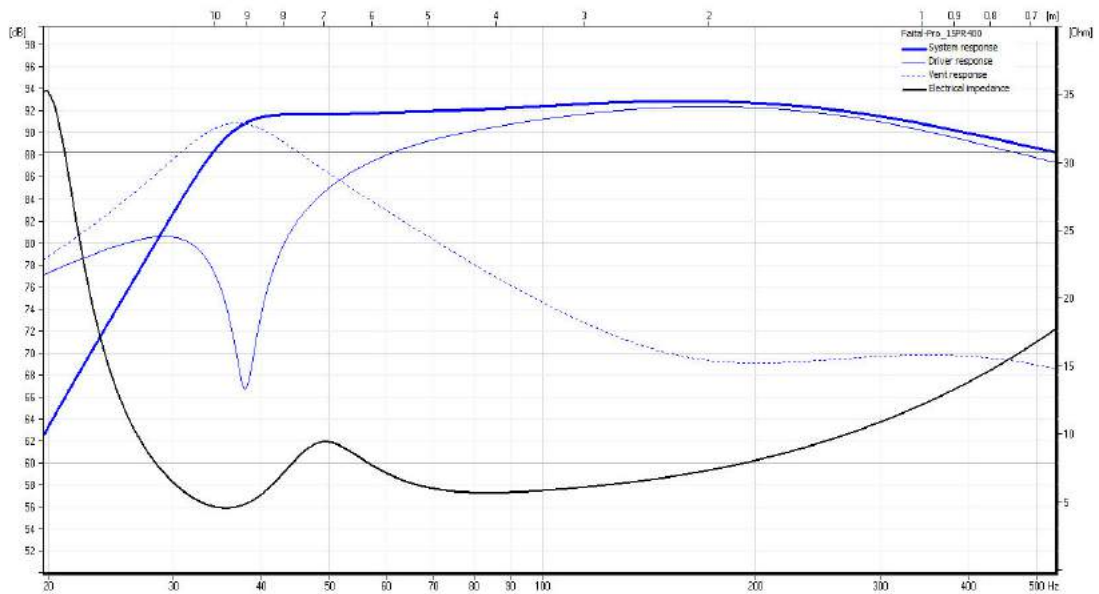


De afzonderlijke filters voor de woofer en de tweeter worden op de bodem van de behuizing geplaatst. Zorg ervoor dat ze zo geplaatst worden dat de spoelen van het ene filter niet te dicht bij de spoelen van het andere filter liggen. De crossovers worden op hun plaats gehouden met houtschroeven die in de massief houten balkjes worden geschroefd.

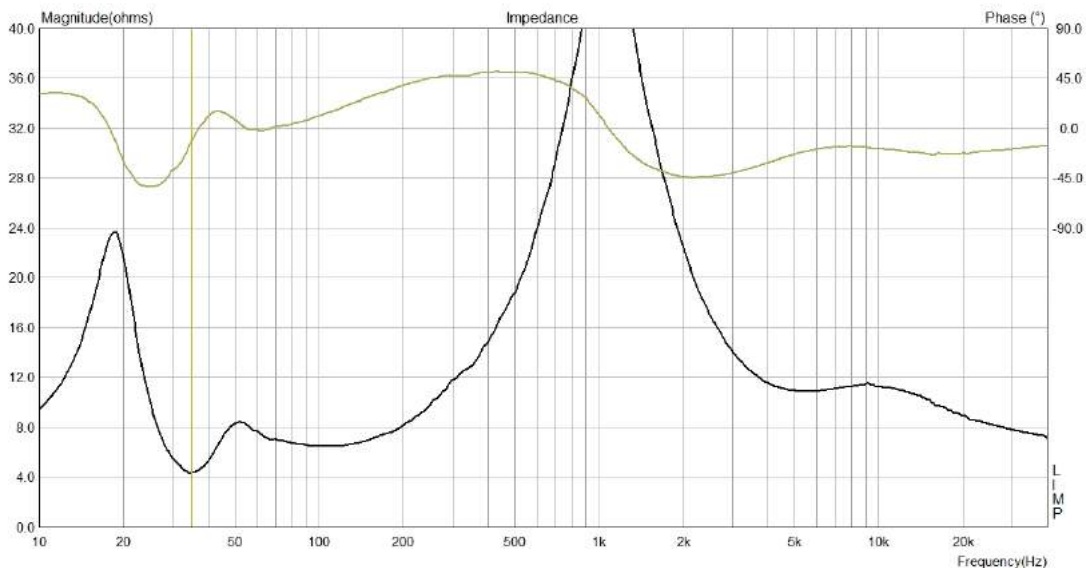


METINGEN

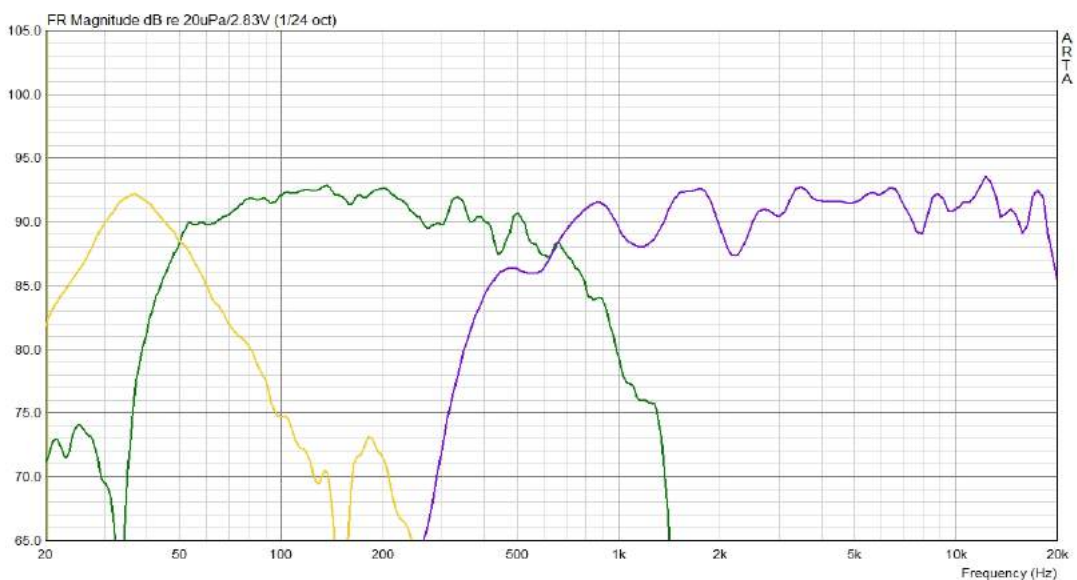
Het is best lastig om betrouwbare en consistente metingen te krijgen van grote midwoofers en hoorns zoals deze. Aangezien de standaard meetafstand voor luidsprekers 1 meter is en in feite de stralingsoppervlakken van de Calpamos behoorlijk groot zijn in vergelijking met deze meetafstand, moest ik meer metingen uitvoeren dan normaal en op verschillende afstanden metingen doen om überhaupt iets nuttig te kunnen zeggen over hoe deze luidspreker presteert.



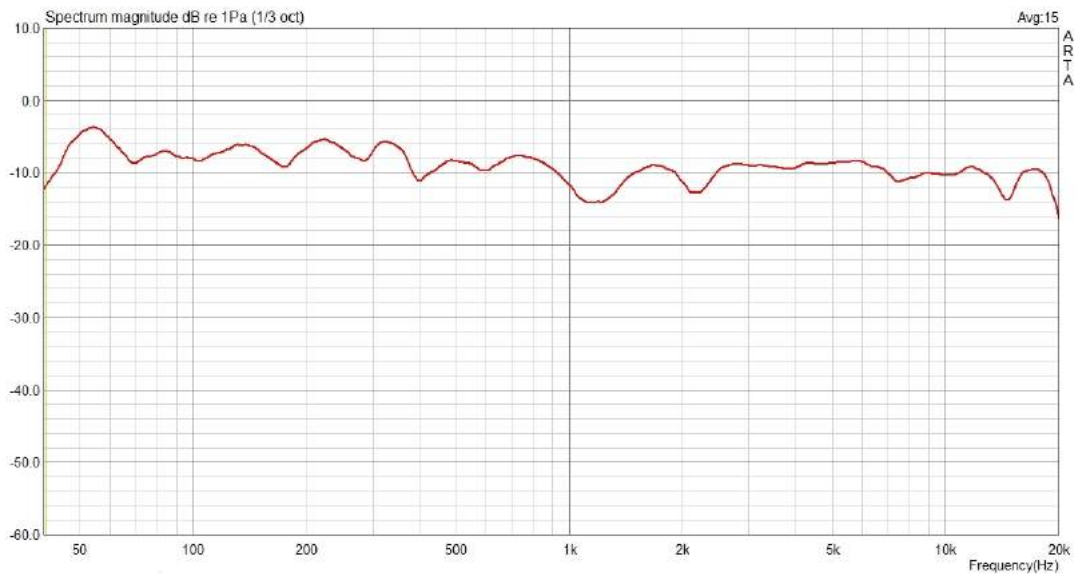
Gesimuleerde respons van enkel de woofer (dunne blauwe lijn) / de output van de baspoort (blauwe stippel lijn) / som frequentie respons (dikke blauwe lijn) en de corresponderende impedantie curve met filter (zwart). Bereik 20Hz - 500Hz; Verticale SPL schaal 50dB tot 100dB; Verticale impedantie schaal 0 ohm tot 40 ohms.



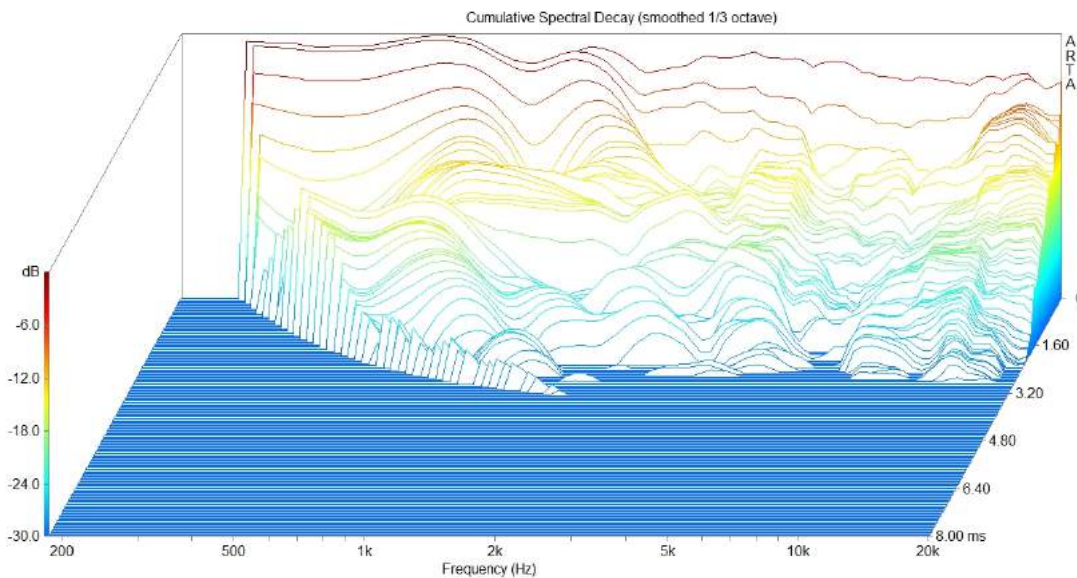
De gemeten impedantie curve van de Calpamos. Deze heeft een nominale impedantie van 8 ohm en vormt een makkelijke belasting voor de meeste versterkers. Het impedantie minimum komt met de poort afstemfrequentie overeen en is 4,4 ohm bij 35Hz. Frequentie bereik 10Hz tot 40kHz; Verticale schaal van nul ohm tot 40 ohm met een onderverdeling van 4 ohm.



De individuele frequentiemetingen van de drivers en de poort. De gele curve is de gecombineerde output van de twee basreflexpoorten, de groene curve toont de Faital Pro 15PR400 midwoofer met filter en de paarse cruve toont de Faital Pro HF201 compressedriver + P-Audio PH2380 hoorn met filter. De maximale output van de poorten ligt iets boven de 35Hz en het akoestisch overnamepunt tussen de twee drivers bevindt zich rond de 650Hz. Frequentie bereik 20Hz tot 20kHz; Verticale schaal 65dB tot 105dB met een onderverdeling van 1dB.



De frequentie curve als gemiddelde van 15 individuele metingen in de luisterruimte op een afstand van 3 meter. Dit komt behoorlijk goed overeen met de gehoormatig waargenomen weergave. Over het algemeen een mooi gebalanceerd geheel. Om reflecties door voorwerpen enz. in de luisterruimte te egaliseren, is derde octaaf smoothing toegepast. Alle andere metingen hebben de normale standaard 24e-octaaf smoothing. Frequentie bereik 40Hz tot 20kHz; Verticale schaal +10dB tot -60dB met een onderverdeling van 2dB.



De waterval plot laat een redelijk glad verloop zien. Bereik 200Hz - 20kHz; Verticale schaal 0dB tot -30dB; Tijd schaal 8 miliseconden.



LUISTER INDRIKKEN

De Calpamos produceert muziek met het grootste gemak. De uiterst neutrale presentatie wordt gecombineerd met een indrukwekkend dynamisch bereik met veel details en tegelijkertijd veel rust. De hoorntweeter werkt als een akoestisch vergrootglas waardoor je heel diep in de opname kunt horen en informatie kunt ophalen die anders verloren gaat met "normale" hifi-luidsprekers. Het hoog van deze hoorn heeft absoluut geen "hoorn signatuur" behalve de geweldige dynamiek. Het heeft rust en is zelfs een tikje aan de warme kant van neutraal. Het laag is extreem strak, nooit opgedikt of traag en is tegelijkertijd diep en krachtig. De Calpamos doet diep laag die je in je borst kunt voelen. Een goed voorbeeld is de track *"Rull"* van de opname *"What was said"* uitgevoerd door Tord Gustavsen, Simin Tander en Jarle Vespestad. Deze track begint met een drumintro die heel indrukwekkend klinkt en erg leuk is om naar te luisteren! Over het geheel genomen is het geluid van de Calpamos erg coherent, er is geen hoorbaar overgangspunt, de twee drivers smelten naadloos samen. In deze [video](#) van de Calpamos krijgt u alvast een indruk.



Inhoud van de Humble Homemade Hifi zelfbouw luidspreker kit Calpamos (standaard versie). Een deel van het zwarte, zachte polyestervezel dempingsmateriaal is achteraan te zien. De CD maakt niet deel uit van de kit, maar dient uitsluitend om de schaal aan te geven.

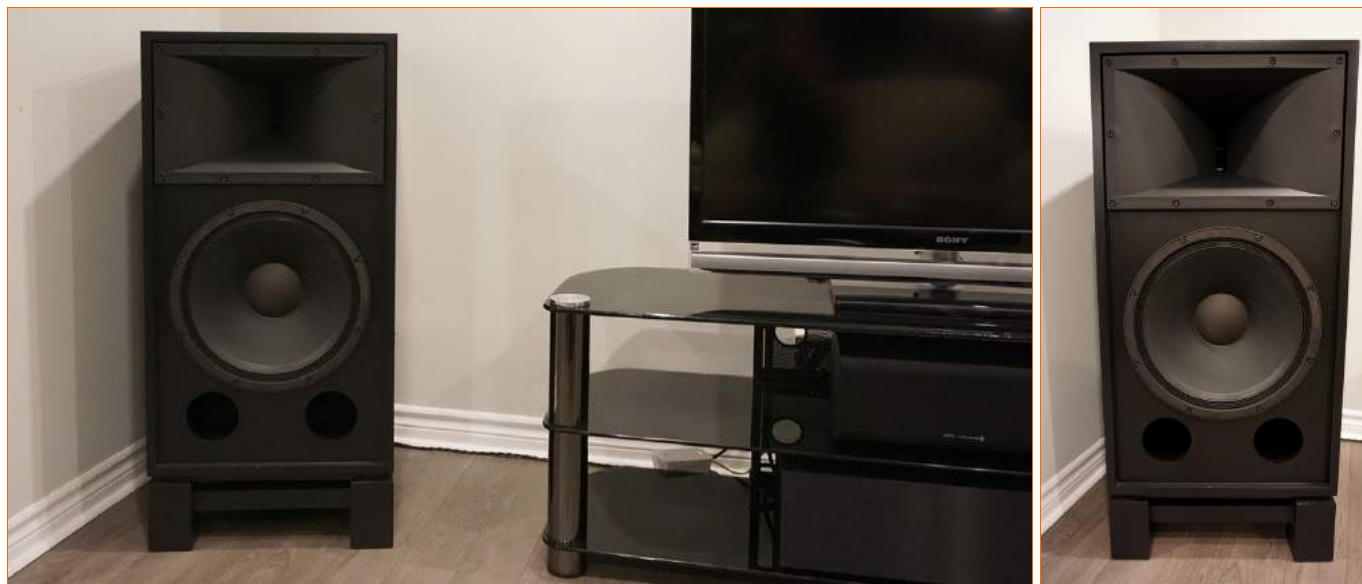
Wat klanten zeggen over de Calpamos:

Review van de Calpamos door [Audio Creative](#) .

"Hallo Tony! De speakers klinken helemaal geweldig! Ze maken gewoonweg MUZIEK! De articulatie van instrumenten en stemmen is top. Ze zijn heerlijk dynamisch, luchtig, snel en strak. De kasten heb ik afgewerkt met Beal Mortex. In verband met het gewicht heb ik er drie wielen onder geplaatst. Twee vaste voor en één zwenkwiel met rem achter. BEDANKT!" (William - Alkmaar, Nederland)



"Geweldig geluid! Oh man, de manier waarop ze de muziek overbrengen! Het hele huis schudt. De dynamiek is angstaanjagend, wat ik ze ook geef, van klassiek tot hard rock, ze klinken indrukwekkend. Voorheen luisterde ik niet graag naar Hard Rock of Klassieke muziek, er was te veel gekletter en lawaai waar ik niet van genoot. Maar met deze luidsprekers heb ik in mijn leven AC-DC nog nooit zo horen klinken, zo schoon, zelfs op luide niveaus. De bas is niet boemerig maar is zo sterk dat ik hem in mijn borst voel. Nu heb ik maar één probleem, ik kan alleen luisteren als mijn vrouw niet thuis is, LOL." (Marius - Thornhill, Canada)





Toestemming tot het gebruik van de getoonde content of delen daarvan op publiekelijk toegankelijke plaatsen dient schriftelijk aan ons te worden verzocht. Alle ontwerpen zijn vrij voor privé gebruik, commercieel gebruik is ten strengste verboden. Copyright © Humble Homemade Hifi
Humble Homemade Hifi is onderdeel van tg-acoustics KvK 37138402
