

MinimA

Een minimalistische 120 W klasse-B versterker

DOOR SANDER SASSEN

Klasse-B versterkers vertegenwoordigen zo'n 90% van alle transistor versterkers, daarmee is dit concept dan ook mateloos populair. Helaas lopen de prestaties uiteen van erbarmelijk slecht tot uitstekend. De hier gepresenteerde versterker combineert uitmuntende prestaties met een minimaal aantal onderdelen.

■ Inleiding

Het vorig jaar gepubliceerde ExtremA versterker ontwerp blonk uit in vervormingscijfers, maar ook het aantal hiervoor benodigde onderdelen was fors. Niet in de laatste plaats omdat er gebruik werd gemaakt van aparte voedingen voor de voor- en eindtrap die volledig discreet waren opgebouwd. Daarnaast was in verband met het rendement van klasse-A versterkers de versterker uitgevoerd als burgversterker, waardoor een groot aantal onderdelen uiteraard dubbel was uitgevoerd. Het grote voordeel van deze benadering was uiteraard wel dat de 100 W/8-Ohm hiermee gehaald werd. Niettemin was het benodigde koellichaam om de twee eindtrappen te koelen fors net zoals het aantal benodigde onderdelen, hetgeen de opbouw alles behalve eenvoudig maakte.

Zonder afstand te doen van de insteek om zo goed mogelijke vervormingscijfers neer te zetten is voor deze Audio Special een eenvoudiger na te bouwen versterker ontworpen, gebaseerd op het klasse-B concept. De insteek daarbij was om met zo min mogelijk onderdelen tot een ontwerp te komen dat zich onderscheidt van andere klasse-B versterkers door prima vervormingscijfers. Het maximale uitgangsvermogen is met 120 W/8-Ohm en maar liefst 200 W/4-Ohm zo gekozen dat hiermee het gros van alle luidsprekers prima is aan te sturen. Bij 40 W/8-Ohm worden er echter bij 1 kHz nog steeds vervormingscijfers gehaald die onder de ruisdrempel (-106 dB) van de versterker liggen, pas bij 10 kHz komt de vervorming uit de ruisdrempel vandaan.

■ Het Miller concept

Veel versterkers zijn ontworpen conform het Miller concept (figuur 1). Dit concept is niet alleen recht-toe-recht-aan, maar zorgt bij een zorgvuldige benadering ook voor uitstekende resultaten. Bij het Miller concept bestaat een versterker grofweg uit drie trappen: de ingangstrap, feitelijk een transconductantie trap, de transimpedantie trap en de eindtrap. De eerste trap is in de regel een transconductantie trap (voltage naar stroom omzetter) opgebouwd uit een verschilversterker en dus differentieel van karakter, waarmee dus alleen naar het verschil tussen beide signalen gekeken wordt. De tweede trap, de transimpedantie trap (stroom naar voltage omzetter) zorgt hier voor de versterking. De derde trap is bij het Miller concept feitelijk altijd een eindtrap met een versterkingsfactor van één (unity-gain). Daarmee is de totale versterking van de versterker simpelweg het product van de transconductantie van de ingangstrap en de transimpedantie van de tweede trap. De transimpedantie van de tweede trap wordt hier feitelijk volledig bepaald door de compensatie condensator. De beperkende factoren in de vervorming komen hierbij grotendeels voor rekening van de hoeveelheid terugkoppeling die gebruikt wordt in plaats van de openloop bandbreedte. Dit omdat de lokale terugkoppeling in de transimpedantie trap door de compensatie condensator een sterk lineairiserend effect heeft. Door in het gehele Miller concept eens kritisch te kijken waar nog winst te boeken valt door de overdracht van de drie trappen verder te lineairiseren kan ook de hoeveelheid

