

D/A converter voor de CD-speler

door Eric Persoon

Een van de belangrijkste, zo niet het belangrijkste onderdeel van een CD-speler is de D/A converter. Die bepaalt de uiteindelijke geluidskwaliteit van de speler. Het Nat.Lab. werd gevraagd dit moeilijke component te ontwikkelen en dat is toen gebeurd in de groep Van Kessel. Er is toen gekozen voor een 14 bits omzetter die op 4 maal de sample frequentie van 44 kHz werkt. Dit maakte de analoge filtering aan de uitgang een stuk makkelijker.

Maar nu over het ontwerp zelf.

Het was een heel complex ontwerp van digitale en analoge functies. Er bestonden geen automatische lay-out tools om de hoeveelheid werk te verkleinen. Dus elke transistor en elke verbinding moest met de hand geprogrammeerd worden. Een belangrijke component in dit ontwerp was een schakeling die zeer nauwkeurig een stroom kon delen in twee gelijke delen. Er waren op de chip 14 van deze schakelingen die op die manier de 14 stromen opwekken die overeenkomen met de 14 bits van de CD. De lay-out moest op veel plaatsen volledig symmetrisch uitgevoerd worden om dit te bereiken. Dus grote delen van de lay-out moesten handmatig aangebracht worden.

Er bestonden toen ook geen interactieve design tools die op een computer scherm het werk makkelijker maken. Elke component moest in een ontwerp taal geprogrammeerd worden. Dat maakte de verificatie van het ontwerp zeer moeizaam. De enige mogelijkheid was om het ontwerp op grote plotters in WB te laten uitplotten. Dat was een zeer langzaam proces en vergde talloze wandelingen heen en weer tussen WY en WB.

Nu was er in de aangrenzende groep van Verkruijssen waar ik toen werkte een P800 met een beeldgeheugen om onderzoek te doen aan beeldbewerking. Ik kwam op het idee een Fortran programma te schrijven dat het ontwerp kon vertalen in beelden op die P800. Men kon dan in een paar minuten een deelontwerp bekijken op een monitor. Ook werden vlakken gekleurd getoond ipv de lijnen van de plotters wat het veel inzichtelijker maakte.

Na een tijdje kreeg ik de vraag of die ook niet op een plotter konden geplott worden. We hebben toen een kleine A3 plotter met kleurpennen aan de P800 gehangen en dat werkte. Er werden vanaf toen geen grote plot's in WB meer gemaakt. Al de kleine plot's werden aan elkaar geplakt en op een grote vloer gelegd. Daar werd dan de verdere verificatie gedaan.

In de eindfase van het ontwerp was er een zeer belangrijke verificatie stap die moest nagaan of alle nodige verbindingen aanwezig waren en goed gelegd waren. Dit gebeurde door met "handen en voeten" over de grote lay-out te kruipen om op die manier elke verbinding te controleren en te vergelijken met het basisschema. Elke gecontroleerde verbinding werd met een rood kleurpotlood ingekleurd. Jammer dat we daar toen geen foto van gemaakt hebben.

En het werkte, want de eerste chips die gemaakt werden werkten allen zoals het de bedoeling was.

Het ontwerp werd in de jaren 1979/1980 gerealiseerd.