

Analoge uitdagingen in een digitale wereld

Marcel Pelgrom, WAY5039, tel. 45140
Ed van Tuijl, WAY5041, tel. 43880

'De ontwikkelingen in de analoge elektronica komen in een stroomversnelling door de eisen die digitale systemen stellen'. Deze conclusie dringt zich op na de tiende aflevering van de Workshop on Advances in Analog Circuit Design (AACD). De workshop vond dit jaar plaats in Noordwijk en werd bezocht door een kleine honderd, meest jonge, technici. De organisatie was dit jaar in handen van Mirella Vosters (afd. Public Relations), Ed van Tuijl en Marcel Pelgrom (resp. medewerker en groepsleider van de groep Mixed-Signal Circuits & Systems). De 18 bijdragen kwamen van specialisten van Europese en Amerikaanse universiteiten en industrieën als ADI, Broadcom, Ericsson, Infineon, Philips, STM, TI en TNO/FEL.



In het programma lag de nadruk op de eisen die moderne communicatiesystemen stellen aan de analoge componenten. Het nut van mobiele telefonie, satelliettelevisie en kabelsystemen hangt af van de hoeveelheid bruikbare informatie die getransporteerd kan worden en die men de gebruiker kan aanbieden; in termen van de analoge elektronica: van de bandbreedte en signaal-stooraafstand in de verwerkende schakelingen. De centrale vraag is dan ook: *'Hoe krijgen we meer bandbreedte en signaal-stooraafstand voor minder vermogen in nieuwe technologieën en systemen?'*

De drie programmaonderdelen belichtten verschillende aspecten van de technologie, de techniek van de schakelingen en de systemen. De uitdaging die de technologie stelt, komt voort uit de combinatie van snellere CMOS-processen met steeds lagere voedingsspanningen. Elke anderhalf jaar dient zich een nieuw CMOS-proces aan, met een lagere voedingsspanning en andere transistor eigenschappen.

Analoge elektronici proberen dit digitale tempo bij te benen en halen nog steeds uitstekende specificaties met hun schakelingen.

Met de hogere snelheden in nieuwe processen zoekt de ontwerper naar oplossingen voor het verlies aan signaalsterkte. Een goed schalingsscenario voor de verschillende CMOS-parameters, slimme systeemkeuzen en nieuwe schakelingconcepten, helpen bij het zoeken naar bruikbare oplossingen. Hergebruik van analoge schakelingen vindt plaats vanuit bestaande ontwerpen. De ontwerper verliest vooral veel tijd omdat de hele schakeling opnieuw gesimuleerd en geverifieerd moet worden. Doordat analoge ontwerpen veel gevoeliger zijn voor specifieke kenmerken van een proces, is een uitgebreide IP-handel voorlopig nog niet aan de orde.

Hogesnelheids-D/A (Digitaal-naar-Analoog)-omzetters leveren een goede illustratie voor de ontwikkelingen in processen en systemen. Deze essentiële bouwsteen in veel transmissiepaden schuift steeds dichterbij de antenne- of kabel aansluiting. De functie van veel externe componenten wordt door geïntegreerde digitale schakelingen overgenomen. De modulatie vindt plaats in het digitale domein, waarna een hogesnelheids-D/A-omzetter de omzetting naar een fysisch signaal verzorgt. De eisen die aan dergelijke omzetters gesteld worden, gaan daarbij naar



een bandbreedte van vele honderden MHz met een hoge signaal-stooraafstand. De ambitie van de analoge specialisten kwam naar voren in het thema van het afsluitende panel. Binnen 10 jaar bestaat er een D/A-omzetter die 10bit-nauwkeurigheid haalt op

which DAC platform?
why performance

next spec. technology
topology



10 GHz.

Het thema van de laatste dag omvatte de ontwikkelingen in RF-vermogensversterkers. De nadruk ligt daarbij op de kosten en energie-efficiëntie voor toepassing in mobiele



telefoons. Momenteel levert de batterij een vermogen van 7 W om een zendvermogen van 2 W op te wekken. Niet alleen is de beperkte gebruikstijd een probleem, de verlieswarmte kan ook tot levensduurproblemen van componenten en behuizing leiden. Algemeen past men klasse A-AB-versterkers toe met een rendement tot 35%; geschakelde versterkers kunnen 55% halen. De bijkomende stoornissen zijn echter nog niet voldoende in kaart gebracht.

Ook in RF-vermogensversterkers speelt de technologie een grote rol. Zowel GaAs- als ook siliciumoplossingen passeerden de revue. Gezien de noodzaak om veel passieve componenten van de zendtrap te integreren, is de kwaliteit van de passieve componenten een meer dominante factor voor de proceskeuze dan de vaak gehanteerde afsnijfrequentie van de transistors.

Naast een ontmoetingsplaats voor analoge elektronici uit Europa en de USA is de AACD een goede graadmeter voor toekomstige ontwikkelingen in technologie en systemen. Volgend jaar zullen onze zuiderburen de gastheren zijn voor de elfde uitgave van deze workshop.