



MEMS-sensorerer rider på den tredje bølge

MEMS-baserede sensorer er blevet nøglekomponenter i en lang række applikationer, og den udvikling vil accelerere yderligere i de kommende år, vurderer brancheeksperter.

Af Lars Kristiansen, Electronics Summit 2010, Santa Cruz

MEMS (Micro Electro-Mechanical Systems) hører til blandt de hurtigst voksende segmenter af komponentindustrien. MEMS-baserede sensorer finder vej ind i stadig flere højvolumen applikationer, hvor integrationen af avancerede, low-cost MEMS-sensorer ofte er et helt centralt element for produktfunktionaliteten og brugeroplevelsen, som det f.eks. er tilfældet i højt profilerede produkter som Apples iPhone og Nintendos Wii spillekonsol.

MEMS er en relativ ung teknologi, hvor mere eller mindre modificerede halvlederprocesseringsteknologier bruges til at

fremstille siliciumbaserede mikromekaniske strukturer og elementer, der kan anvendes til opbygning af forskellige typer sensorfunktioner.

Men samtidig kan man (måske lidt selvmodsigende) tale om en både moden og ekstremt gennemprøvet teknologi, der i efterhånden en del år er blevet anvendt i de mest krævende applikationer indenfor ikke mindst automotive segmenter (specielt MEMS-accelerometre i f.eks. airbags), hvor der i sagens natur stilles ekstremt høje krav til pålideligheden og langtidstabiliteten af de anvendte komponenter.

- Den første MEMS-bølge blev drevet af bilindustrien i første halvdel af 90'erne i forbindelse med såvel passive som aktive sikkerhedssystemer, og man kan sige, at teknologien i den type applikationer har levet et skjult liv for den menige 'bruger', forklarede vicepresident for Analog Devices' 'MEMS & Sensor Technology Group', Mark Martin, i forbindelse med en paneldebat med titlen 'MEMS is hot' på 'Electronics Summit 2010'-konferencen, der blev afholdt i slutningen af april måned i Santa Cruz i Californien med teknologijournalister fra hele verden som indbudte gæster.

- De seneste års integration af MEMS-sensorer i gaming-produkter og smart-phones repræsenterer den anden bølge af MEMS-adoption i produkterne, som samtidig har gjort MEMS-teknologien og dens muligheder mere synlige. Nu står vi ved tærsklen til den tredje bølge, hvor MEMS-komponenter baseret på såvel eksisterende teknologier som ny teknologier samt integration af stadig mere avancerede signalprocesserings-



Ledere fra førende MEMS-aktører som Bosch Sensortec, Analog Devices, Kionix, Coventor og Applied Materials deltog i en paneldebat med titlen 'MEMS is hot' på 'Electronics Summit 2010'-konferencen, der blev afholdt i slutningen af april i Santa Cruz i Californien med teknologijournalister fra hele verden som indbudte gæster. Foto: Reto Stuber, www.reto.stuber.com.

funktioner vil bane vejen for integration af MEMS-sensorer indenfor nye applikationsområder som industriprodukter og -systemer samt medicoprodukter, påpegede Mark Martin.

Blandt de oplagte nye applikationsområder med nærmest ubegrænset vækstpotentiale for MEMS-industrien kan ifølge Analog Devices-chefen nævnes udstyr til fabriksautomation, instrumentering og mo-

nitoreringsudstyr, bærbart medicoudstyr samt forskellige typer af navigations- og 'guidance'-systemer.

Industrien skal i øjenhøjde med brugerne

Generelt er det en kompleks proces at designe MEMS-baserede produkter, og historisk set har det ikke været unormalt

med udviklingstider for nye MEMS-baserede platforme på mellem fire år og op til 10 år og udviklingsomkostninger på måske tæt på 50 mio. dollars, sagde Mike Jamiolkowski, der er den øverste chef for firmaet Coventor, som er verdens førende leverandør af software til MEMS-design.

...FORTSÆTTES NÆSTE SIDE

AAEON®

Aims the Market of High-End, Low Power & Mobile Embedded Systems

COM-QM57/HM55

Intel® Core™ i7/i5 Processor + QM57/HM55 COM Express Basic Module Type II



Features:

- Intel® Core™ i7/i5 Processor
- Intel® QM57/HM55 PCH
- Dual-channel SODIMM DDRIII 800/1066 Memory, Max. 8GB
- Gigabit Ethernet

- CRT/ Up to 24-bit Dual-channel LVDS LCD/ Display Port/ HDMI/ DVI
- High Definition Audio Interface
- PATA x 1/ SATA II x 4 (3), USB2.0 x 8
- PCI x 4/ PCI-Express [x16] x 1/ PCI-Express [x1] x 6 (5)

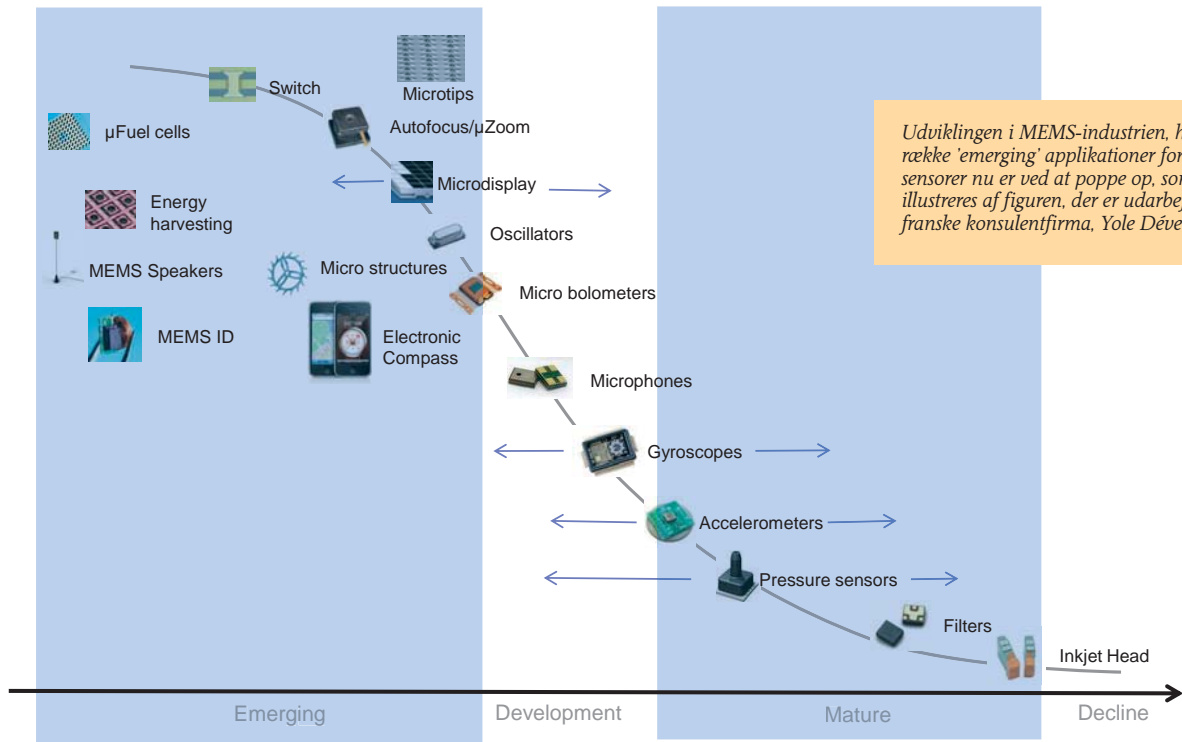


AAEON Europe

Ekkersrijt 4002,
5692 DA Son, The Netherlands

Fax: +31-(0)499-462010
TEL: +31-(0)499-462020
E-Mail: saleseurope@aaeon.com
URL: www.aaeon.eu





FORTSAT FRA SIDE 5:

- I forbindelse med det jeg vil kalde den igangværende 'demokratisering' af MEMS-teknologien, er der behov for at effektivisere designprocesserne, så udviklingstiderne på den måde kan bringes ned. Det skal realiseres ved at introducere mere standardiserede designflows samt system- og applikationsorienterede softwareværktøjer, der også er integreret tæt med EDA-værktøjerne. Samtidig skal der arbejdes på at etablere endnu tættere samarbejdsrelationer mellem alle parter i design- og produktionsforsyningskæden, ligesom det naturligvis er vigtigt, at der uddannes kandidater, der har viden om MEMS-teknologier, sagde Mike Jamiolkowski.

Paneldeltagerne var enige om, at en af de store generelle udfordringer ligger i at få bragt MEMS-teknologien 'i øjenhøjde' med brugerne, hvilket vil sige, dem, som skal integrere MEMS-sensorerprodukterne og udvikle den centrale systemsoftware.

- Det er helt afgørende, at applikationsudviklingen omkring de mange forskellige typer af MEMS-sensorer bliver mere enkel og strømlinet. Hvis man ser tilbage i tiden, så er det desværre ikke svært at finde eksempler på fantastisk gode MEMS-sensorer, som aldrig – eller først sent - er slået igennem som fortjent, fordi disse af forskellige årsager har været for svære for systemudviklerne at

integrere i de påtænkte applikationer, sagde Eric Eisenhut, der er ansvarlig for salg og marketing for MEMS-sensorproducenten, Kionix, som er et datterselskab i Rohm-koncernen.

Frank Melzer, der er øverste chef for Bosch Sensortech, som er verdens største producent af MEMS-løsninger, var helt enig i den vurdering.

- Fremtidens efterspørgsel hos leverandørerne af MEMS-sensorer vil være drevet af en kombination af de 'rigtige' produkter og så komplette softwareløsninger, der understøtter de mange nye typer af anvendelses-scenarier for sensorerne, påpegede han.

Integration af forskellige sensorer samt avanceret signalprocessing

Blandt de vigtigste megatrends indenfor design af MEMS-produkter er integrationen af stadig mere avancerede signalprocesseringsfunktioner, der enten kan være implementeret on-chip sammen med MEMS-sensorfunktionaliteten eller integreret i selvstændig ASIC i en mere modulatororienteret sensorløsning.

Samtidig ser man nu stadig flere multisenorplatforme, som i sagens natur kan udføre flere sensorfunktioner, hvilket selv-

følgelig alt andet lige også hæver produkt og design-in kompleksiteten.

- Indenfor konsumerelektronik, der på flere felter i øjeblikket driver teknologiudviklingen, så gælder det mere end nogensinde, at 'cost is king'. Derfor er det naturligvis helt afgørende, at man vælger sensor- og signalbehandlingsteknologier, som kan integreres på en kosteffektiv måde. I forbindelse med udvikling af multifunktionelle MEMS-baserede sensorsystemer ligger en af de vigtigste udfordringer i at finde den optimale balance mellem brug af velprøvede 'mainstream' teknologier og integration af nye innovative teknologier og features, der kan gøre MEMS-sensorsystemet unikt, sagde Eric Eisenhut.

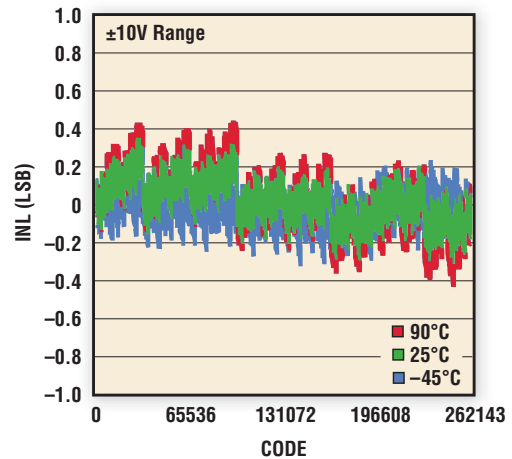
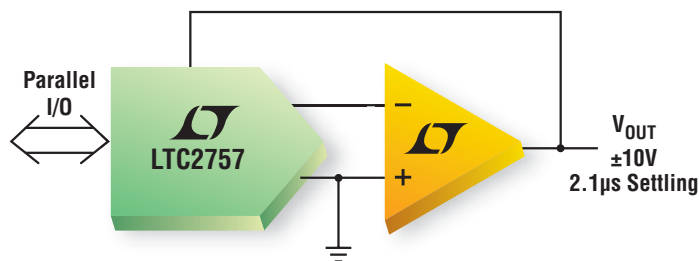
Moore's lov gælder ikke i MEMS-industrien

Paneldeltagerne understregede, at et af de overordnede mål for MEMS-industrien er at få bragt udviklingstiden for nye produkter ned på et niveau, som er sammenligneligt med chipindustrien, hvilket vil sige en turn-around tid på helt ned til måske 18 måneder fra ide til færdigt produkt.

Det er heller ikke urealistisk, hvis det lykkes at effektivisere designprocesserne

...FORTSÆTTES SIDE 8

±1LSB 18-Bit DAC



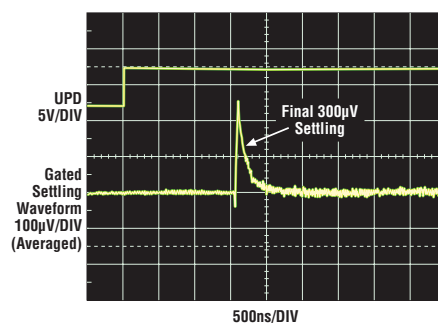
Guaranteed ±1LSB INL & DNL Over Temperature

The LTC[®]2757 is the first 18-bit digital-to-analog converter to offer precision DC specifications of ±1LSB INL (max) and ±1LSB DNL (max). The LTC2757 delivers 18-bit accuracy over four bipolar and two unipolar output ranges for precision adjustment in open loop applications. The device has excellent AC specifications, including full-scale settling time of only 2.1µs and low 1.4nV•s glitch impulse.

▼ Features

- 2.7V to 5.5V Single Supply Operation
- Program or Pin-Strap Six Output Ranges: 0V to 5V, 0V to 10V, -2.5V to 7.5V, ±2.5V, ±5V, ±10V
- Low Glitch Impulse 1.4nV•s (3V), 3nV•s (5V)
- 18-Bit Settling Time: 2.1µs
- Low 1µA Maximum Supply Current
- Voltage-Controlled Offset & Gain Trims
- Parallel Interface with Readback on All Registers
- 48-Pin, 7mm x 7mm LQFP Package

Settling Full-Scale Step



$t_{SETTLE} = 1.8\mu s \text{ to } 0.0004\% \text{ (18 Bits)}$

▼ Info & Free Samples

www.linear.com/2757

Literature & Support: +46 8 623 16 00



Free Industrial
Signal Chain
Brochure

www.linear.com/indsolutions

LTC, LTC, LT, LTM and µModule are registered trademarks of Linear Technology Corporation. All other trademarks are the property of their respective owners.

FORTSAT FRA SIDE 6:

og samle den noget fragmenterede produktionsinfrastruktur. Men udfordringerne i MEMS-branchen er grundlæggende anderledes, end det er tilfældet i forbindelse med udvikling af systemchips baseret på standard processteknologier, lød vurderingen fra panelet.

- Det er afgørende, at man forstår, at MEMS-industrien ikke som chipindustrien følger Moores lov, da MEMS-baserede implementeringer ikke på samme måde kan skaleres fra procesnode til procesnode, fastslog produktchef Jack Blaha fra Applied Materials, der er en af verdens førende leverandører af produktionsudstyr til chipindustrien.

Selvom de grundlæggende processerings-trin i en MEMS-fabrikationsproces ofte minder om dem, man anvender til 'standard' chipfabrikation, så vil der altid være nogle specialprocesser i en MEMS-produktion, hvilket gør det urealistisk at tale om standardisering omkring alle procestrin i forbindelse med produktion af MEMS-sensorer, som ifølge paneldeltagerne reelt dækker mere end 30 forskellige produktgrupper, der hver især stiller forskellige krav til fremstillingsprocessen.

Men når det er sagt, så er det fornuftigt, at industrien arbejder på en yderligere standardisering omkring nogle af de basale produktionsprocesser, hvilket er en udvikling, der i høj grad også understøttes af udstyrsleverandører som Applied Materials, der jo har en klar interesse i at kunne udvikle produktionsplatforme, som kan sælges til en bred gruppe af MEMS-producenterne – uanset hvilket teknologispecial de måtte have.

Ifølge paneldeltagerne bliver en anden udfordring for industrien at gøre det mere enkelt at udvikle forskellige varianter med afsæt i én og samme grundlæggende teknologiplatform. Det kan være varianter, hvor selve MEMS-sensorfunktionaliteten er identisk, men hvor forskellige implementeringer af signalprocesseringsfunktionerne gør det muligt indenfor en relativ kort tid at tilpasse et produkt, der f.eks. er udviklet til en kostoptimeret konsumerapplikation, til en mere professionel applikation indenfor industri- eller medicosegmentet med de specielle krav, der gælder her.

Gyroskop til de hårde miljøer

Analog Devices introducer nu et MEMS-baseret gyroskop, der med en følsomhed på kun 0,03°/sek/g i forhold til linerær acceleration sigter mod brug i hårde industrielle applikationer.

Electronics Summit 2010, Santa Cruz

MEMS-baserede bevægelses (motion) sensorer anvendes i stadig flere konsumerprodukter, men også indenfor områder som industriel automation, medico og instrumentering kan der med stor fordel integreres motionsensorer. Der stilles dog langt højere krav til præcisionen, stabiliteten samt modstandsdygtigheden overfor vibrations- og chokpåvirkninger i den type applikationer.

Det adresserer Analog Devices nu med en ny generation af højtydende MEMS-gyroskoper, der sigter specielt mod applikationer, hvor muligheden for at udføre angular rate (roterende) sensing er afgørende, hvis man skal kunne honorere en række kritiske performancekrav.

- Analog Devices har været teknologiførende indenfor MEMS-segmentet i snart to årtier, og vi kan med den nye produktgeneration tilbyde højtydende MEMS-gyroskoper, som understøtter 'mission critical' forbedringer i systemydelsen, hvilket kan give anledning til forøget effektivitet, mindre system downtime samt andre målbare fordele, siger Mark Martin, der er vice president for Analog Devices' 'MEMS & Sensors Technology Group'.

Den nye ADXRS450 iMEMS (integrated MEMS) er et singlechip angular rate gyro-

skop med digital output. Der er tale om det første produkt design, som inkluderer fire sensorer, hvilket bl.a. gør det muligt at eliminere betydningen af lineær acceleration, og ADXRS450 kan således operere i hårde industrielle miljøer, hvor der kan forekomme kraftig vibration og chokpåvirkninger.

- MEMS-gyroskoper har altid været de mest vanskelige MEMS-enheder at designe og producere – og det gælder ikke mindst, når man sigter mod de mest krævende applikationer indenfor medico, industriel instrumentering og militært udstyr, siger Mark Martin.

Ifølge Mark Martin er den ny singlechip MEMS-gyroskop generation den mest stabile og vibrationsimmune, der er tilgængelig på markedet. Følsomheden i forhold til lineær acceleration er således specificeret til kun 0,03°/sek/g under typiske arbejds-kon-ditioner, og der opgives en specifikation på 'noise-rate' densiteten på 0,020°/sek/√Hz. Blandt de øvrige vigtige features kan nævnes support af et udvidet temperaturområde (-40°C to +105°C).

ADXRS450 leveres i en kompakt 16-lead plastic SOIC-pakning, men den er også tilgængelig i en keramisk, vertikalt monterbar pakning, hvilket som noget helt unikt gør det muligt at udføre treakset sensing på et enkelt PCB uden brug af daughterboards.