



MEMS switches repræsenterer et helt nyt paradigme inden for småsignal switching, og de er meget bedre end gammeldags relæer, sagde Ray Burgess.

Texas-firma er først på markedet med velfungerende, kommercielle MEMS switches i volumenantal og er nu klar med en roadmap af højtydende og pålidelige RF MEMS switches

MEMS switch klar til volumenmarkedet

**Af Jørgen Sarlvit-Larsen
(Monterey, Californien)**

MEMS-produkter er baseret på halvlederteknikken og erstatter en række traditionelle elektromekaniske sensorer og aktuatorer i industrielle applikationer. Teknologien med Mikro ElektroMekaniske Systemer gør det muligt at fremstille fysisk små produkter med gode specifikationer, stor pålidelighed, minimalt effektforbrug og lav kostpris. Teknologien er velegnet til at forbedre og miniaturisere eksisterende applikationer, ligesom den giver mulighed for at udvikle helt nye innovative produkter, der fremstilles i store styktal.

Tidlige MEMS switches skuffede

I tidens løb er det dog ikke alle MEMS produkter, der har kunnet leve op til de høje forventninger, og et klassisk eksempel er MEMS switchen. Den første MEMS switch blev annonceret af IBM for næsten 30 år siden, og i den mellemliggende tid har flere firmaer forsøgt at udvikle lignende switches.

Det lykkedes dog aldrig rigtigt for nogle af disse foretagender at få sat en MEMS switch i serieproduktion og opbygge et marked for produktet. Årsagen hertil var manglende pålidelighed og ringe levetid i disse tidligere MEMS switches. De typiske fejl var sammensvejste eller åbne kontakter.

For at opnå en lav kontaktmodstand anvendte man blødt kontaktmateriale og stor kontaktkraft, hvilket nemt kan give sammensvejste kontakter.

Samtidig var det vanskeligt at opnå en tilpas stor returkraft i en lavspændings-aktuator for at åbne kontakten igen. I dag anvender alle kommercielle MEMS switch-løsninger et aktuator-design med stor returkraft, som til gengæld kræver en høj switchspænding på 68 V.

Det kan dog godt forenes med en lav forsyningsspænding på 3 til 5 V, da spændingen kan boostes med en ladepumpe i en separat integreret kredsløb.

Et andet problem i de tidligere MEMS switches var tillige, at kontakterne nemt blev forurenede med partikler, fordi switchen ikke var indkapslet i en hermetisk lukket pakning. Denne forurening gav en gradvis forringet eller helt afbrudt kontaktfunktionen og dermed en dårligere pålidelighed af switchen. I dag anvender MEMS switch-leverandørerne wafer bonding-teknikker og hermetisk lukkede chip scale-pakninger, der forsejles i rene rum, så kontakterne i MEMS switchen kan holdes fri for forurening.

Problemerne er løst

Texas-baserede TeraVista Technologies (www.teravista.com) er en af de MEMS switch-leverandører, som har løst de problemer, der har plaget de tidligere MEMS switches.

Firmaets produkter kan tilbyde en levetid på 100 millioner switchcykler, og TeraVista har leveret kommercielle MEMS switches siden begyndelsen af 2006 til over 200 kunder inden for blandt andet automatisk testudstyr, halvlederindustrien, instrumentering, trådløse håndsæt, kommunikationsudstyr og militære applikationer.

MEMS switches repræsenterer et helt nyt paradigme inden for småsignal-switching, som er et stigende marked, der på verdensplan forventes at vokse til 1,4 milliarder dollar i 2009.

- Mange applikationer anvender i dag gammel teknologi, såsom relæer, men MEMS switches er meget bedre. De halverer både effekttabet og signaltabet og har op til 40 gange længere levetid og er op til 10 gange mindre i fysisk størrelse og vægt, sagde TeraVista's president og CEO, Ray Burgess, på en topkonference for den globale elektronik-



fagpresse i Monterey, Californien, USA primo marts.

Bygges på keramisk wafer

Den patenterede MEMS switch-teknologi fra TeraVICTA anvender en såkaldt HFDA (high force disk actuator) aktuator med stor kraft, som sikrer en pålidelig kontaktfunktion. HFDA-aktuatoren minimerer fejl forårsaget af sammensvejste metalflader, og aktuatorens runde skive giver en god stabil kontakt og stor returkraft inden for det mindst mulige footprint.

Designet giver også maksimal kontaktryk, som er en nøgelfaktor for at opnå lav kontaktmodstand eller lavt indskudstab.

Switchen bygges på en keramisk wafer og indkapsles i en chip-scale-pakning, der forsejles hermetisk med et metallåg. Den keramiske micro-BGA pakning til en 7 GHz SPDT switch har footprint på 3,25 x 4,5 mm og højde på 1,25 mm.

Switches med flere kontaktkonfigurationer (SPDT, DPDT etc.) kan opbygges ved at forbinde flere HFDA aktuatorer i en enkelt pakning. Aktuatorerne kan aktiveres individuelt og kan åbnes eller lukkes på samme tid, eller de kan styres vilkårligt i en sekvens. Switchen har en skiftehastighed på typisk 70 μ s og en kontaktmodstand på typisk under 10 mohm.

- Disse specifikationer gælder for vor første generation af MEMS switches og er kun begyndelsen. Fremtidige generationer af MEMS switches får en markant bedre performance. Vi har egen halvlederfabrik i Texas, USA, og kan derfor kontrollere hele processen, oplyste Ray Burgess.

Udvidet produktprogram

Det første produkt fra TeraVICTA er en SPDT (single pole double through) RF MEMS switch, der dækker et frekvensområde fra DC til 7 GHz.

Den har et effektforbrug på under 10 μ W og et indskudstab på 0,1 dB ved 1 GHz og 0,4 dB ved 7 GHz, og kan håndtere en kontinuerlig effekt på op til 15 W og en spidseffekt på 30 W.

Firmaet planlægger at udvide denne familie med en DPDT (double pole double through) switch, og en SP4T switch som har en indgang og fire udgange. Senere i 2007 vil TeraVICTA udvide sit produktprogram med to nye MEMS switch-familier, der dels omfatter en bredbåndsenhed til frekvensområdet fra DC til 26,5 GHz og dels en low cost-enhed med frekvensområde fra DC til 2,5 GHz

og en kostpris på under 8 dollar ved moderate styktal.

Hver af de nye produktfamilier vil også omfatte et antal varianter, som vil gøre MEMS switch-løsningerne attraktive for en bredere vifte af applikationer.

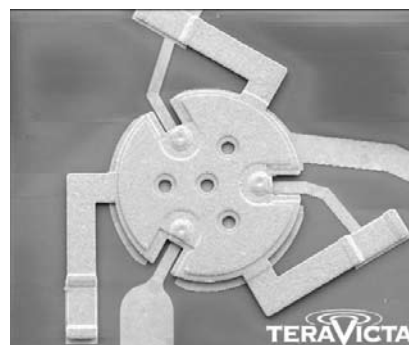
- Vore produkter vil kunne bruges lige fra de mest krævende testløsninger til de mest prisfølsomme anvendelser, fortalte Ray Burgess.

Som eksempel nævnte han, at den nye 26,5 GHz switch vil være egnet til test af 10 Gbit/s systemer, og den nye low cost serie vil være velegnet til mobiltelefoner og industriel automation.

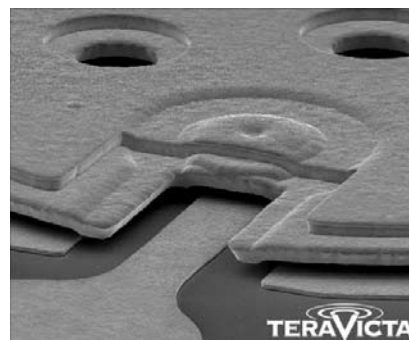
Testkort og ladepumpe

TeraVICTAs produktprogram omfatter også evalueringskort til 7 GHz switchene, samt en ladepumpe der kan levere 68 V kontrolspænding til RF MEMS switchene.

Ladepumpen opererer fra 3 V forsyningsspænding og kan drive flere RF MEMS switches. Evalueringskortet er designet til test af MEMS switchen enten separat eller i target-systemet. Kortet arbejder med forsyningsspænding fra 2,7 V til 5,5 V og har SMA konnektorer til RF-signalerne på ind- og udgang. ■



HFDA-aktuatoren i MEMS switchen.



Detaljer af kontaktarealet i HFDA-aktuatoren.



Den keramiske micro-BGA-pakning er forsejlet med et metallåg.

En livs lang forbindelse indenfor Automation

CARLO GAVAZZI

CARLO GAVAZZI

Sensorer

Programmet består bl.a. af:

- ▼ Induktive
- ▼ Kapacitive
- ▼ Fotoceller

www.carlogavazzi.dk

Kontakt os på tlf. 89 60 61 00, E-mail: handel@gavazzi.dk

