

Fiber-To-The-Home:

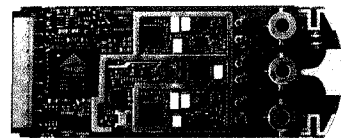
Bedre teknologi og lavere kostpris

Det israelske firma Passavé Technologies har markeret sig som en virkelig stor spiller på markedet for chipsæt til implementering af Fiber-To-The-Home (FTTH) løsninger. Store teknologiske forbedringer og en markant reduktion af koststrukturen skal bane vejen for det helt store gennembrud. Læs side 16.



MIMO kan revolutionere WLAN-teknologi

Den såkaldte MIMO-teknologi – hvor man udnytter 'multi-path' refleksioner til at forøge såvel transmissionshastig-



heden som rækkevidden i et trådløst kommunikationslink – ser ud til at stå foran det helt store gennembrud. Det amerikanske firma Airgo Networks har etableret sig som verdens førende udvikler af MIMO-chipsæt. Læs side 10.

100 K systemgates for 2 dollars

Med den nye Spartan-3E FPGA-familie adresserer Xilinx de mest prisfølsomme 'logikcentrerede' applikationer. Læs side 19.

Ny koststruktur baner vejen for gennembrud

Det israelske firma Passavé Technologies har markeret sig som en virkelig storspiller på markedet for chipsæt til implementering af Fiber-To-The-Home (FTTH) løsninger. Store teknologiske forbedringer og en markant reduktion af koststrukturen skal bane vejen for det helt store gennembrud.

Af Lars Kristiansen, Electronics Summit, Monterey, Californien.

Fiber-To-The-Home (FTTH) repræsenterer utvivlsomt den ultimative teknologiske løsning, når det gælder etableringen af 'rigtige' bredbåndsopkoblinger til private husholdninger. Men der er på flere måder tale om en forholdsvis kostbar teknologi, som kan være svær at forsvare økonomisk – specielt hvis der skal gennemføres et større gravearbejde i forbindelse med etableringen af fiberopkoblingen til den enkelte husstand.

Men også rent hardwaremæssigt har en fiberoptisk løsning vanskeligt ved at konkurrere med en xDSL-opkobling, og generelt pågår der en kolossal udvikling indenfor højhastigheds xDSL-opkoblinger, hvor de næste generationer af teknologier som f.eks. Universel DSL (UDSL) stiller kommunikationshastigheder på mere end 100 Mbit/s over et traditionelt kobberkabel i udsigt over afstande på måske op til en 1 km eller mere, hvilket alt andet lige er med til at indsnævre det ydelsesmæssig gab til fiberoptikken.

Det er dog ikke til at se bort fra, at xDSL teknologierne generelt er under hårdt pres, fordi kravene til kapaciteten i bredbåndsopkoblingen konstant er stigende. Og det store gennembrud for HD TV-teknologien, der nu

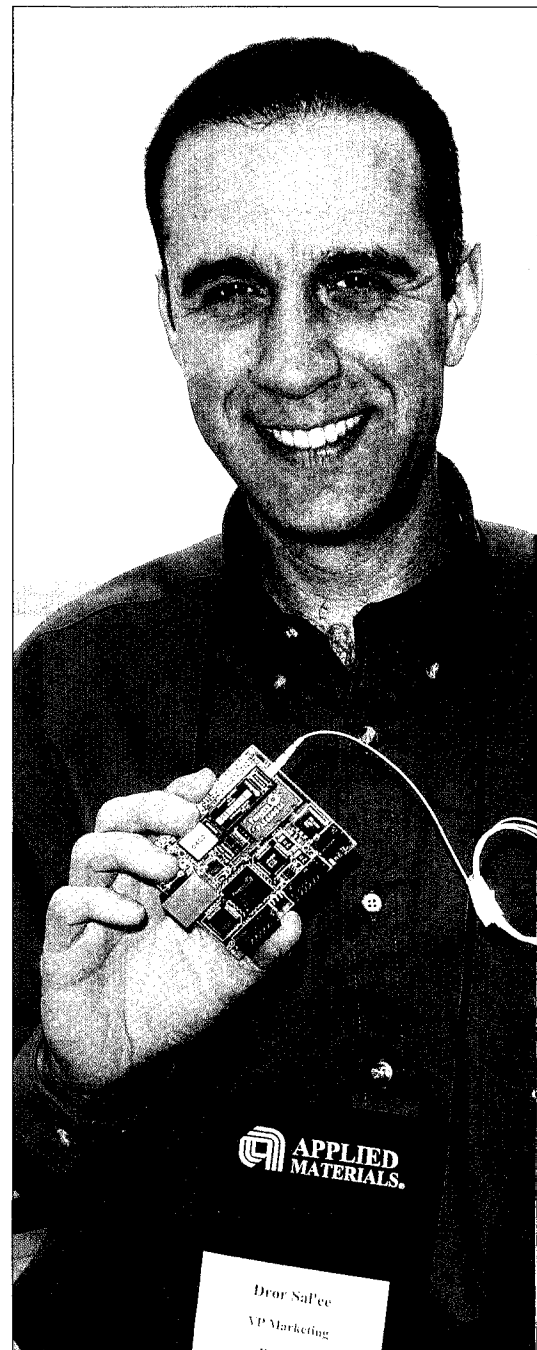
for alvor er ved at materialisere sig over hele verden, vil sammen med andre krævende applikationer lægge beslag på stadig større båndbredde, hvilket selvfølgelig uundgåeligt betyder, at FTTH-teknologien mere og mere fremstår som den bedste langsigtede løsning.

Store fremskridt på kort tid

Inden for bare de sidste to år er der også sket rigtig meget teknologisk og kostmæssigt indenfor FTTH, og samtidig er der ved at blive opbygget et kraftigt momentum omkring teknologien, der kan bane vejen for en accelereret FTTH-udrulning.

- Specielt i Japan og i Sydkorea sker der i øjeblikket rigtig meget. I Japan er der f.eks. allerede nu mere end 2 mio. husholdninger, der er opkoblede til fiber, og omkring 100.000 nye

Det er nu inden for rækkevidde at opbygge en komplet fiberoptisk gateway til en kostpris, der kun er marginalt højere end end xDSL-løsning, forklarer Dror Sal'ee fra Passavé Technologies, der har markeret sig stærkt som leverandør af chips til Ethernet-baserede passive optiske netværk – også kaldet EPONs.



kommer til hver måned. Her ser man nu, at FTTH erstatter xDSL, og nye installationer af xDSL er klart faldende, fordi markedet bevæger sig mod fiberoptikken, der med hensyn til den tilgængelige båndbredde repræsenterer en forbedring med mindst en faktor 1000 i sammenligning med en typisk xDSL opkobling, forklarede Dror Sal'ee, der er marketingdirektør i firmaet Passavé Technologies, i forbindelse med Electronics Summit konferencen i Monterey.

Passavé Technologies er et israelsk firma, der blev stiftet tilbage i 2001 med specielt sigte på at udvikle chipsæt til brug i FTTH-systemer – herunder specielt løsninger, der tager udgangspunkt i de kendte og vel-etablerede Ethernet- og IP-teknologier. Og i løbet af kort tid er det lykkedes Passavé at etablere sig som en virkelig storspiller indenfor FTTH-løsninger.

I løbet af det seneste år har vi levereret mere end 2 mio. FTTH 'ports' – og vi er nu etableret hos stort set alle de vigtigste OEM'er, der leverer udstyr til dette segment af markedet, fastslår Dror Sal'ee.

Ethernet i FTTH-systemer

Passavés FTTH-koncept er bygget op omkring et Ethernet-baseret passivt optisk netværk (EPON), som understøtter IEEE 803.3ah standarden, der blev endelig ratificeret i sommeren 2004.

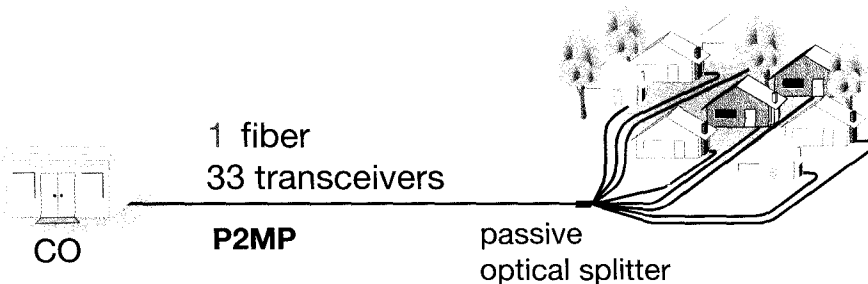
Generelt dækker et passivt optisk netværk (PON) over et fiberoptisk systemkoncept, hvor der på strækningen fra Central Office (CO) benyttes én fælles fiber, hvorefter prisbillige optiske splittere i et knudepunkt tættere ved det beboelsesområde, der skal

forsynes med en fiberoptisk kobling, sørger for at dele det fælles fiber i individuelle 'strands', som hver især trækkes op til den enkelte husstand. Der er tale om en koncept, som normalt betegnes som en punkt-til-multipunkt (P2MP) opkobling (figur 1).

Netværket kaldes passiv, fordi der på hele strækningen mellem CO og den enkelte husstand ikke findes aktiv elektronik, hvilket giver et meget enkelt og transparent

munikationsnetværket i det optiske forsyningsnet og så kommunikationsnetværket, hvilket igen giver et mere transparent systemnetværk og mulighed for at optimere kostpriserne.

Hvis man ser lidt mere detaljeret på et EPON netværk, så indgår der dels en OLT (Optisk Line Terminal) samt en ONU (Optical Network Unit) som illustreret på figur 2 (på næste side), der viser et eksempel på en



Figur 1. Et passivt optisk netværk (PON) over et fiberoptisk systemkoncept, hvor der på strækningen fra Central Office (CO) benyttes én fælles fiber, hvorefter prisbillige optiske splittere i et knudepunkt tættere ved det beboelsesområde, der skal forsynes med en fiberoptisk kobling, sørger for at dele det fælles fiber i individuelle 'strands', som hver især trækkes op til den enkelte husstand. Der er tale om et koncept, som normalt betegnes som en punkt-til-multipunkt (P2MP) opkobling.

netværk, som er billigt at drive og vedligeholde. PON-konceptet sikrer også, at der skal bruges færre optiske fibre i forhold til en punkt-til-punkt (P2P) opkobling, hvor der trækkes en optisk fiber direkte fra CO til den enkelte husstand.

Ved at bruge Ethernet som kommunikationsprotokol vil det være muligt at understøtte datahastigheder på 1 Gbit/s over afstande på helt op til 20 km (med den nye Forward Error Correction teknologi, som Passavé netop har introduceret). Ethernet giver samtidig en tæt kobling mellem kom-

'downstream' EPON operation. OLT'en indgår i CO'en og servicere forskellige ONU'er. OLT systemet vil typisk være en Ethernet switch eller en mediakonverterplatform. OLT'ens netværksinterface er typisk konnekteret til IP-netværket og netværksoperatørens backbone. Gennem dette interface kan accessnetværket understøttes med mange forskellige typer af services.

ONU'er vil være i den enkelte husstand – eller tæt ved. I ONU'en vil der være inte-

...FORTSÆTTES NÆSTE SIDE

et problem mindre

www.macaos.com

ELPRINT
THE PRINTED CIRCUIT COMPANY

Valg af flus

Målet er: SIR>100Mohm.

Flustyper:

RO = Rosin (Harpiks)
RE = Resin (Syntetisk)
OR = Organic (Organisk)

Aktivitetsniveau:

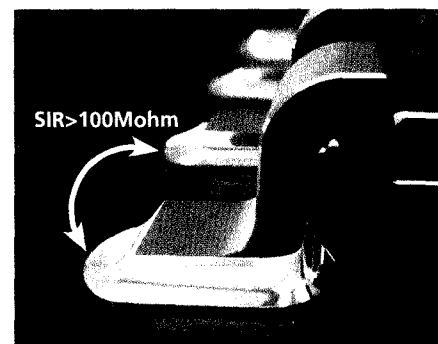
L0 og L1 lav aktivitet
M0 og M1 middel aktivitet
H0 og H1 stærk aktivitet

Produktgrupper:

- 1 = Konsumprodukter
- 2 = Professionelt
- 3 = Medicinsk og militært

PRODUCT CLASS	CLEAN			NO-CLEAN		
	RO	RE	OR	RO	RE	OR
1	L0, L1, M0, M1, H0, H1	L0, L1, M0, M1	L0, M0	L0, L1, M0, M1	L0, M0	L0, M0
2	L0, L1, M0, M1	L0, L1, M0, M1	L0, M0	L0, L1, M0, M1	L0, M0	L0, M0
3	L0, L1	L0, L1	L0	L0, L1	L0, L1	L0

Ref.: IPC: J-STD - 004 (Requirement for Soldering Fluxes).



kompetence på 1, 2, 3

greret 802.3ah EPON interface ud mod OLT-siden af netværket samt et 802.3 interface (Ethernet) til netværket i den enkelte husstand.

Komplet systemløsning

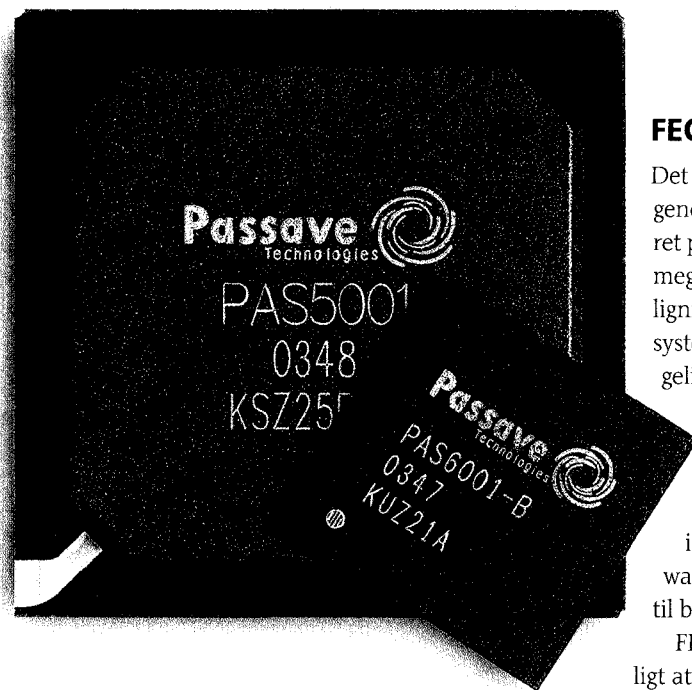
Passavé tilbyder chipopløsninger, der sigter mod såvel netværks- som abonnentsiden af EPON netværket:

De to nøglekomponenter hedder henholdsvis PAS5001 og PAS6201. PAS5001 er en gigabit Ethernet-chip, der er dedikeret til brug i OLT'er, der som nævnt typisk er integreret i CO'en. I kredsen er der integreret Ethernet MAC kredsløb samt avancerede EPON protokolmanagement funktioner.

PAS6201 - der blev introduceret i efteråret 2004 - er dedikeret til brug i ONU'er på abonnentsiden. Der er tale om en ekstremt højt integreret SoC, der ifølge Dror Sal'ee repræsenterer markedets første 3. generations chip af sin type. On-chip er der således bl.a. ARM CPU-kerne, MAC, SERDES, Layer 2+ switch samt en packetbuffer, og med afsæt i en PAS6201 vil det være muligt at opbygge en komplet FTTH installation til en kostpris, der ligger langt under det tidligere niveau.

- Det er nu inden for rækkevidde at opbygge en komplet FTTH systemgateway på abonnentsiden, der over en fiberoptisk konnektering kan understøtte streaming af adskillige HDTV-kanaler, VoIP, interaktiv gaming samt en lang række andre applikationer, der kræver en høj tilgængelig båndbredde. Og prisen for en sådan gateway er nu kommet så langt ned, at den kun er marginalt højere end en traditionel xDSL-opkobling, hvilket vi er overbevist om vil kunne bane vejen for det helt store gennembrud for FTTH baseret på EPON systemkonceptet, fremhæver Dror Sal'ee.

I samarbejde med firmaet Fiberxon har Passavé i øvrigt udviklet et komplet referencedesign, der omfatter hardware/software til både netværks- og abonnentsiden. Referencedesignet omfatter således en fuldt funktionel gigabit Ethernet OLT samt en ONU til brug ude hos abonnenten, de opti-



De to centrale chips fra Passavé sigter mod henholdsvis OLT'en på netværksiden (PAS5001) og ONU'en på abonnentsiden (PAS6001).

ske fibertransceivere samt på softwaresiden en komplet netværks- og managementløsning til lag 2, 3 og 4 af OSI-modellen. Samtlige komponenter, der indgår i den samlede referenceplatform, anvender komponenter, der allerede nu produceres i store volumenstørrelser. Det samlede EPON FTTH referencedesign leveres komplet med fuldt dokumenteret schematics samt Gerber-filer og systemsoftware, hvilket selvfølgelig kan gøre vejen til en færdig og fuldt implementeret systemløsning meget kort, understreger Dror Sal'ee.

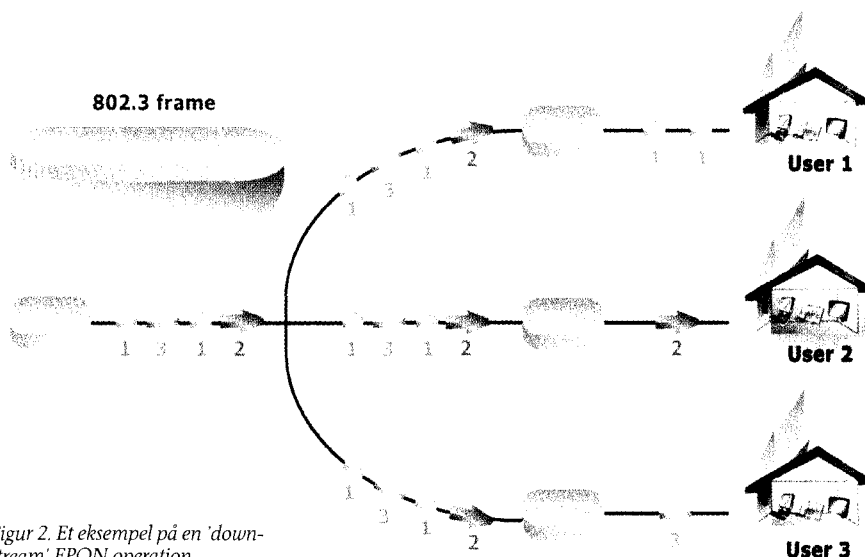
FEC i Ethernet

Det helt centrale element i den nye generation af FTTH-løsninger baseret på EPON systemkonceptet er den meget lavere koststruktur i sammenligning med alternative fiberoptiske systemimplementeringer og selvfølgelig også xDSL løsninger.

Udover de nævnte markante reduktioner af hardwareomkostninger på både netværks- og abonnentsiden har Passavé introduceret verdens første Forward Error Correction (FEC) teknik til brug i forbindelse med Ethernet.

FEC - der som bekendt gør det muligt at korrigere fejl, der opstår i transmissionen - bruges i mange datakommunikationssystemer, men er aldrig tidligere set i et Ethernet-baseret system. Introduktionen af FEC i en EPON implementering er således på flere måder banebrydende og vil kunne drive kostprisen for opbygning af et sådan netværk yderligere ned.

- Med FEC vil det være muligt at fordoble rækkevidden i et FTTH netværk til op til 20 km - og dermed nå typisk dobbelt så mange abonnenter med det samme FTTH-system. Samtidig sikrer FEC, at det vil være muligt at benytte low-cost lasere og receive, ligesom det vil være muligt at overføre data over ældre low-grade fibre, hvilket alt sammen er med til at drive koststrukturen for FTTH-løsninger yderligere ned, siger Dror Sal'ee.



Figur 2. Et eksempel på en 'downstream' EPON operation.