

Præcisions-MCU'er bag vækst i bærbar medico-elektronik

I takt med at behovet for reducerede patientomkostninger flytter plejen ud i de private hjem, stiger brugen af bærbar, kropsnær healthcare-elektronik, som måler og analyserer patientdata som glukoseniveau i blodet, EKG og iltindhold i blodet. Designere af disse systemer har brug for rekonfigurerbare 32-bit komponenter, som både har et lavt forbrug og en højpræcis mixed-signal og analog ydelse

troniske produkter. Ved at kombinere kerner af denne type med software-konfigurerbare analoge front-ends bliver skalerbarheden og fleksibiliteten af mikrocontrollerne forbedret endnu mere.

Bærbare har været i fokus inden for elektronisk udstyr hen over det seneste årti, og ønsket om at kombinere bærbare med en stadig øget funktionalitet i stadig mindre formfaktorer har været udtalt igen og al apparatudvikling. Uden kvantespring i batteriteknologien har det været en udfordring at både øge funktionaliteten og mind-

minutter på et døgn. En typisk knapcelle kan derfor bruges i måneder og endda år i en sådan applikation. On Semiconductors Q32M210 mixed-signal præcisionsmikrocontroller er faktisk specifikt til bærbar præcisionselektronik inden for medicoelektronikken, og den bruger mindre end 1mA i aktiv tilstand med en kerne, som kører ved 1MHz, men den bruger kun 26µA i standby-tilstand og så lidt som 750nA i sleep-tilstand med en aktiv real-time clock. I en typisk blodglukosemålerapplikation med kernen oppe på 8MHz (svarende til

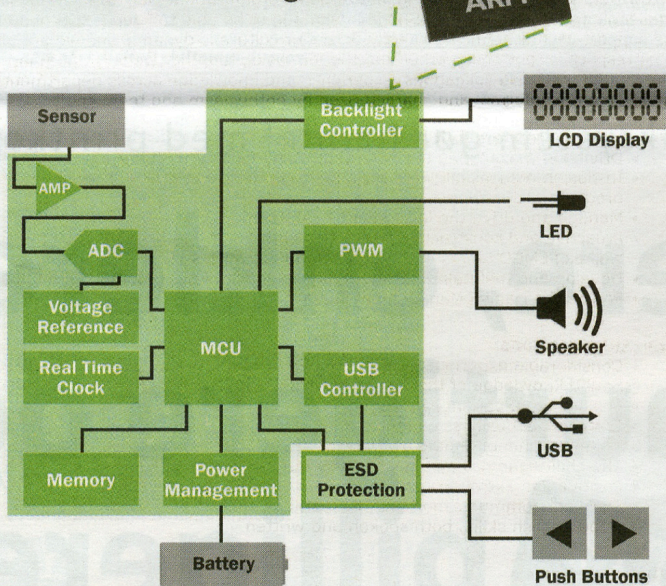
teknologier gør det muligt for designere at opnå en høj grad af pålidelighed i såvel den analoge som digitale funktionalitet i de integrerede mikrocontrollere. Igen med Q32M210 som eksempel er det muligt ud over den centrale mikrocontroller at integrere elementer som flash-memory og SRAM til lagring af bruger- og programdata, power-management kredsløb til maksimering af effektiviteten, et sensor-interface og en analog front-end (med A/D- og D/A-konvertering), on-chip PWM (pulsbredsmodulation), fleksible clocks samt I/O-kredsløb

De indbyggede power-management funktioner i det integrerede design øger også pålideligheden og giver en deterministisk og forudsigelig behaviour i forhold til batterilevetiden. Integrerede charge-pumps, som kan forsyne front-enden over mange og muligvis fluktuerende input-spændinger (som 3,6V ned til

af non-linearitet eller støjproblemer. En præcis, fabrikskalibreret spændingsreference hjælper yderligere til at forebygge den overordnede præcision i den integrerede mixed-signal mikrocontroller.

Antallet af producenter af mikrocontrollere, som samtidigt tilbyder prisbillige og omfattende evalu-

Portable Medical Device
Functional Block Diagram



En mikrocontroller som ON Semis Q32M210 indeholder LCD-driver, USB-port, analog sensor front-end og flere andre funktioner, der tillader software-udvikling af nye applikationer inden for en given produktfamilie. Sammen med det indbyggede power-management kredsløb gør det komponenten perfekt til medicoelektroniske formål.

ske de fysiske dimensioner, hvis ikke batteristørrelsen har skullet vokse betydeligt. Derfor har mange apparatproducenter brugt mange ressourcer på at optimere energieffektiviteten af de komponenter, de bruger i designet.

For mikrocontrollerne i medicinske applikationer hjælper multiple driftstilstande til at minimere forbruget og øge batterilevetiden. Aktive-, standby- og sleep-tilstande trækker stadig mindre strøm, så eksempelvis målere af glukoseniveauet i blodet kun er aktive i rundt regnet fem

10DMIPS) i fem minutter dagligt vil Q32M210 kunne fungere i 630 dage på et enkelt batteri.

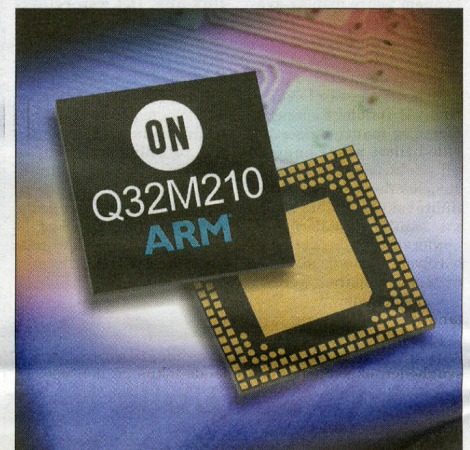
Integration gavner på alle fronter

Markedet for bærbar præcisionselektronik til medicosektoren trækker også stadig mere funktionalitet ind i en enkelt komponent. Fordelen ved den stigende integration mindsker det overordnede footprint og printkompleksiteten, ligesom systemomkostninger og størrelse af elektroniken falder.

Avancerede mixed-signal

inklusive omfattende data- og display-interface muligheder.

Integrationen medfører også andre fordele som en forenklet montage på grund af det mindre antal komponenter – og dermed også en højere grad af pålidelighed. Sidstnævnte skyldes, at interconnect mellem applikationens forskellige blokke og den samlede funktionalitet er effektivt hardwired under mikroens kapsling. Dermed kommer man uden om de potentielt svage punkter, som mange lodninger vil kunne give.



Kombinationen af en 32-bit ARM Cortex-M3 kerne og 16-bit A/D-konvertere giver den præcision, som skal bruges til kritiske medicinske applikationer.

1,8V) samt effektfunktioner, som beskytter mod brown-outs i applikationen, hvad der øger pålideligheden af de integrerede mixed-signal præcisionsmikrocontrollere.

Præcision er vital

Præcision i medicinske sensorapplikationer er vital, da upræcise eller ligefrem forkerte data kan påvirke patientens helbred. Komponenterne selv skal derfor kunne fungere pålideligt over hele sin levetid for at garantere, at man ikke går glip af vigtige måledata. Når det drejer sig om at opretholde integriteten af programkode og de lagrede patientdata, så giver det mening at indføre fejlcheck og korrektionskredsløb on-chip til overvågning af flash-memoryen. Det sikrer, at single-bit errors bliver rettet, og der bliver udsendt alarmer når fejl på to bits eller mere bliver opdaget.

Til kritiske, medicinske applikationer som måling af glukosen i blodet er 16-bit A/D-konvertere kombineret med en 32-bit mikrocontroller en yderst præcis løsning. Det er dog vigtigt, at designere er opmærksomme på, at det effektive antal bits i konverteren ikke bliver kompromitteret

rings- og udviklingsværktøjer er steget ganske betydeligt i løbet af de seneste år. Det skyldes, at man er blevet opmærksom på, at den hastighed og lethed, som man kan designe en kompleks komponent ind i et nyt produkt med, er blevet en vigtig del af komponentvalget for designerne. De er jo under et konstant pres for at lancere produkter før konkurrenterne.

Fleksibilitet, skalerbarhed og portabilitet af mixed-signal præcisionsmikrocontrollere koncentreret om en gennemprøvet, programmerbar kerne og en konfigurerbar front-end er en attraktiv løsning, som kan gøres endnu mere interessant med tilgængeligheden af hardware- og software-udviklingsværktøjer. Når man bruger kerner fra en leverandør som ARM, så kan designerne samtidigt læne sig op ad en kolossal mængde software-support som firmware og systembiblioteker med source-koder. Andre ressourcer inkluderer USB-demoer, som man kan downloade, ligesom standalone flash-loaders tillader programmering uden for udviklingsmiljøet, hvad der gør designernes opgaver mere ligetil – med et mindre tidsforbrug.

Af Cameron Smith,
senior applikations-
ingeniør, ON
Semiconductor

I designet af bærbare healthcare-produkter med fleksible, software-definerede og rekonfigurerbare sensor-interfaces bliver det muligt at fremstille en lang række applikationer gennem software-udvikling baseret på en hardware, der går igen fra den ene applikation til den næste. Interfaces som USB- og LCD-drivere sikrer, at en løsning hurtigt kan integreres i en række forskellige, kostoptimerede løsninger med et minimalt antal off-chip komponenter.

I løbet af de seneste år har behovet for at være konkurrencedygtig og indarbejde de nyeste teknologier i designet reduceret den gennemsnitlige produktlevetid for mange elektroniske produkter, som derfor har gennemløbet en række re-spins i deres produktlevetid. Kerner som ARM Cortex-M3 tillader en nem portabilitet mellem platforme, så nye iterationer af eksisterende designs kan udføres som software-ændringer frem for faste designs fra bunden.

Standardkerner med 32-bit arkitektur som ARM Cortex-M3 kan også bedre imødekomme de stigende krav til computer-forbindelse og konnektivitet, der kendetegner både denne og kommende generationer af især bærbare medicoelek-