



LTC6811 är Analog Devices senaste övervakningskrets för flercellsbaserade batteristackar. Den inkluderar en stabil spänningsreferens, högspänningsmultiplexerare och dubbla 16-bitars delta-sigma AD-omvandlare samt kan spänningsmäta upp till 12 seriekopplade battericeller med bättre än 0,04 procents noggrannhet. Likaså inkluderar den två inbyggda seriella gränssnitt på 1 MHz, ett SPI-gränssnitt för anslutning till en lokal mikroprocessor och isoSPI-gränssnitt.

Enklare och säkrare med trådlös batterihantering

Konceptbil från BMW visar vägen



Av Greg Zimmer, Analog Devices

Greg Zimmer är produktmarknadsingenjör inom ADI:s produktområde signalkonditionering. Tidigare har han haft samma titel på Linear Technology, med ansvar för oscillatorer i kisel och andra produkter inom området signalkonditionering. Innan sin tid på Linear arbetade han med teknisk marknadsföring, som applikationsingenjör och med analog konstruktion.

Om ett litiumjonbatteri ska fungera tillförlitligt under lång tid måste det hanteras väl – det kan inte arbeta vid de yttersta gränserna för sitt laddningstillstånd (SOC, state of charge). Litiumjoncellernas kapacitet minskar över tid och användning, så varje cell måste styras för att hålla sig inom ett begränsat laddningstillstånd.

I ett fordon krävs ett stort antal battericeller konfigurerade i en lång serie för att generera 1 kV eller mer. Elektroniken i batteriet måste fungera vid den mycket höga spänningen, och samtidigt differentiellt mäta och styra varje cell. Den måste även kunna skicka informationen från varje cell i en batteristack till en centralenhet där in-

formationen sedan bearbetas.

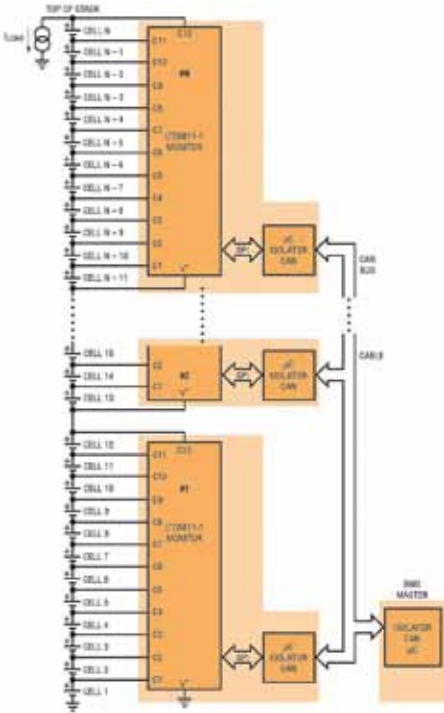
Till detta kommer att högeffektstillämpningar i fordon utgör en utmanande miljö, här blandas exempelvis kraftiga elektriska störningar med stora variationer i temperaturområdet. Elektroniken som hanterar batteriet förväntas maximera arbetsområdet, livslängden, säkerheten och tillförlitligheten, samtidigt som kostnaden, storleken och vikten minimeras.

ANALOG DEVICES KRETSAR för övervakning av battericeller har successivt förbättrats och idag har batteripaketet i fordon hög prestanda och tillförlitlighet, samt lång livslängd. Det senaste från företaget är trådlösa batterihanteringssystem, som yt-

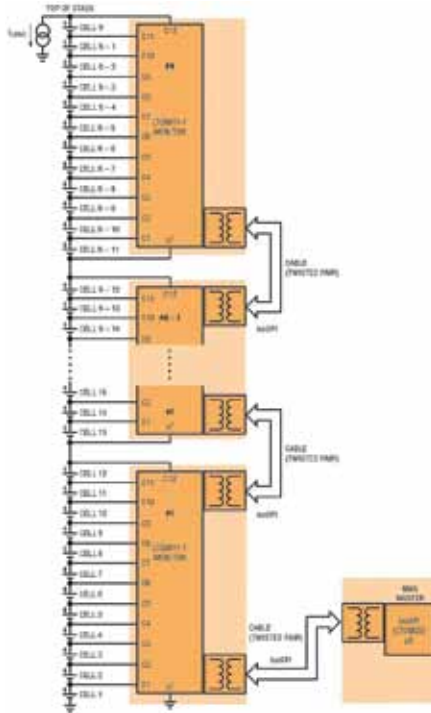
terligare förbättrar säkerheten och tillförlitligheten hos hela batterisystemet.

Batterier är ofta uppdelade i paket, fördelade där det finns tillgänglig plats i fordonet. En modul består typiskt av 10 till 24 celler som kan vara ihopsatta i olika konfigurationer för att passa flera olika fordonsplattformar. En modulär konstruktion som denna förenklar underhålls- och garantifrågorna och kan utnyttjas som bas för mycket stora batteristackar. Det gör att batteriet kan fördelas över större områden, för att på så sätt utnyttja utrymmet mer effektivt.

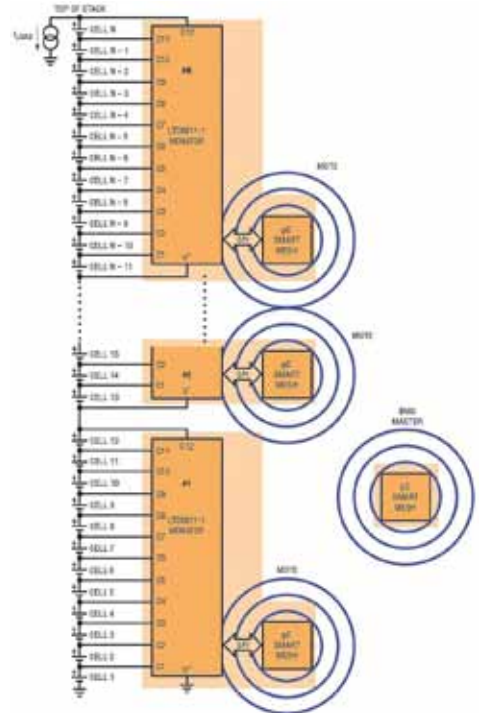
Det krävs ett robust kommunikationssystem för att stödja en distribuerad, modulär topologi i en omgivning med stora elektromagnetiska störningar (EMI), såsom hos ett



Figur 1. CAN-bussen är ett väletablerat nätverk för inkoppling av batterimoduler, men kräver ett antal extra komponenter. Implementering av en isolerad CAN-buss via LTC6811s SPI-gränssnitt kräver exempelvis tillägg av en CAN-transceiver, en mikroprocessor och en isolator.



Figur 2. ADI:s två-trådiga isoSPI-gränssnitt, som är integrerat i LTC6811, utnyttjar en enkel transformator och en enkel tvinnad parkabel istället för fyra kablar som CAN-bussen kräver. IsoSPI-gränssnittet ger hög immunitet mot rf-störningar och moduler kan kopplas ihop i en kedja, daisy chain, och arbeta vid upp till 1 Mbps.



Figur 3. I ett trådlöst batterihanteringssystem ansluts modulerna helt utan kabel.

el- eller hybridfordon. Isolerad CAN-buss och Analog Devices isoSPI är två beprövade lösningar som passar väl för detta. Ytterligare ett alternativ är ett trådlöst batterihanteringssystem som ansluter varje modul via en trådlös uppkoppling istället för en CAN-busskabel eller en tvinnad isoSPI-parkabel.

Analog Devices har visat upp industrins första konceptbil med ett trådlöst batterihanteringssystem. Konceptbilen för trådlös

batterihantering kombinerar LTC6811, som är Analog Devices senaste övervakningskrets för flercellsbaserade batteristackar, med trådlösa masknätbaserade SmartMesh-produkter i en BMW i3. Demonstrationen av en bil med ett helt trådlöst batterihanteringssystem representerar ett viktigt genombrott som erbjuder möjlighet till förbättrad tillförlitlighet, lägre kostnad och mindre komplicerad ledningsdragning

för stora flercellsbaserade batteristackar för el- och hybridfordon.

Fordonstillverkare måste se till att förare känner att el- och hybridfordon är både säkra och tillförlitliga. Analog Devices ser nu bortom batteriövervakningskretsens säkerhet och tillförlitlighet för att lösa potentiella mekaniska fel med anslutningar, kablar och kablage i starkt vibrerande fordonsmiljöer. Hittills har metallen och stora



Figur 4.

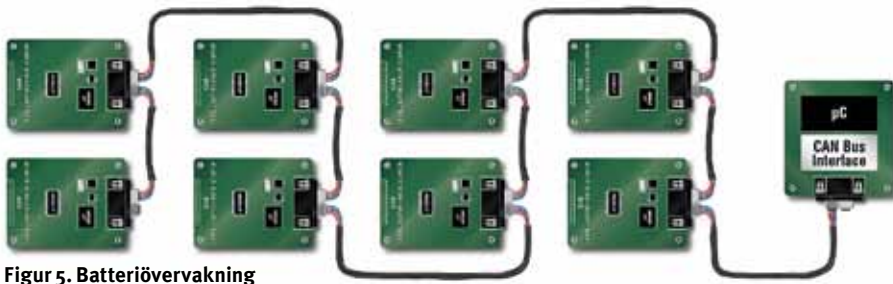
FAKTA:

SmartMesh-nät

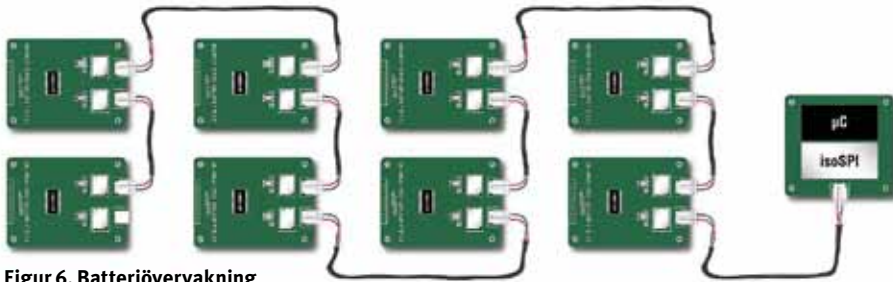
SmartMesh-produkter är kretsar och certifierade PCB-moduler med komplett programvara för masknät, som gör att sensorer kan kommunicera i tuffa industriella IoT-miljöer. Produkterna är beprövade i fält, med över 50 000 kundnät i bruk i 120 länder.

Egenskaper:

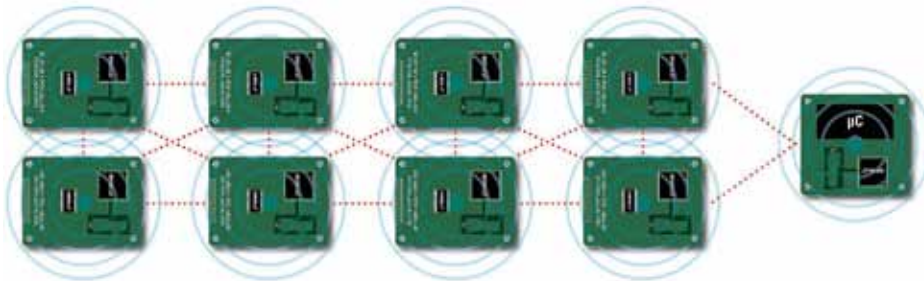
- Datatillförlitlighet på mer än 99,999 procent i Industri 4.0-tillämpningar
- Tidssynkroniserad, kanalhoppande maskteknik lindrar automatiskt felet med hjälp av självdiagnostik
- Robust säkerhet inkluderar NIST-certifierad AES128-kryptering



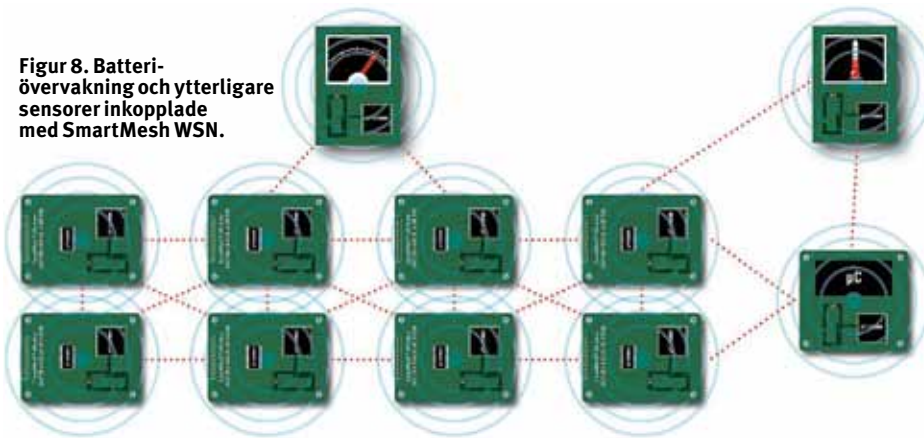
Figur 5. Batteriövervakning med CAN-buss.



Figur 6. Batteriövervakning med isoSPI.



Figur 7. Batteriövervakning med SmartMesh WSN.



Figur 8. Batteriövervakning och ytterligare sensorer inkopplade med SmartMesh WSN.

elektromagnetiska störningar i fordonen ansetts vara en för tuff miljö för att trådlösa system ska vara tillförlitliga.

SmartMesh-nät erbjuder dock ett verkligt redundantly uppkopplat system, då det använder både väg- och frekvensalternativ för att routa trådlösa meddelanden runt hinder och för att undvika problem med störningar. Inbyggda trådlösa SmartMesh-nät ger över 99,999 procent tillförlitlig dataöverföring i tuffa miljöer, såsom övervakning av eller i exempelvis spårvagnar, gruvor eller processindustrin. Genom att ge samma tillförlitlighet som trådkoppling och ändå utesluta mekaniska anslutningsfel visar konceptbilen på den trådlösa teknikens förmåga att göra hela systemet mycket mer tillförlitligt och förenkla utformningen av batterihanteringssystem för fordon.

ETT BATTERIHANteringSSYSTEM med ett SmartMesh-nät ger möjlighet till ny funktionalitet, som för närvarande inte är tillgänglig i trådbundna system. Det trådlösa masknätverket möjliggör flexibel placering av batterimoduler, och sensorer kan installeras där det tidigare varit olämpligt att ha kablar monterade.

Ytterligare data som är relaterad till noggrannheten för beräkningar av batteriets laddningstillstånd, som exempelvis ström och temperatur, kan enkelt samlas in av batterihanteringssystemet genom tillägg av sensorer som är SmartMesh-aktiverade. SmartMesh tidssynkroniserar automatiskt varje nod inom några få mikrosekunder, och tidsbestämmer noggrant mätningar vid varje nod. Förmågan att tidskorrelera mätningar från olika ställen i ett fordon är ett viktigt redskap för mer noggrann beräkning av batteriets laddningstillstånd och hälsotillstånd.

En SmartMesh-nod med lokal bearbetning vid varje modul förbättrar den normala batterihanteringsfunktionen och möjliggör även smarta batterimoduler, där diagnostik och kommunikation kan vara tillgängliga för förbättrad montering och service. ■