

En verden i bevægelse

En ny generation af halvlederteknologier hjælper designere til at give forbedrede stepmotorstyringer i applikationer, der spænder lige fra lygter i køretøjer til overvågningskameraer

bedre styring af den driverstrøm, der skal bruges til at give den ønskede acceleration og det påkrævede moment. Lukket-loop arkitekturer kan også detektere stalls og eliminere missede steps. Lukket-loop arkitekturerne har traditionelt brugt Hall-sensorer eller optiske enkodere, men på det seneste har sensorløse lukket-loop designs vundet betydeligt indpas. De følger på de aktuelle driverstrømme og mod-EMK'en, som motoren genererer, hvorved det bliver muligt at beregne rotorens mekaniske position.

Ligesom algoritmer og driver-kredsløb har udviklet sig, har også de integrerede driver- og styrings halvlederteknologier flyttet sig fremad, og flere komponenter er blevet tilgængelige for designeren. De nyeste applikationsspecifikke standardprodukter (ASSP'er) kan indpasses i en kompakt QFN eller SOIC, hvor der er plads til en oversætter, der konverterer de løbende steps til den påkrævede viklingsstrøm, en H-bro konfigura-

Driver- og styrings-IC'er

Stepmotor ASSP'er kan opdeles i to overordnede kategorier, eksemplificeret ved ON Semiconductors AMIS-

rametre som strømmens amplitude, PWM-frekvens og rampestyring. Den intelligente driver vil til gengæld give information til controlleren, inklusive sta-

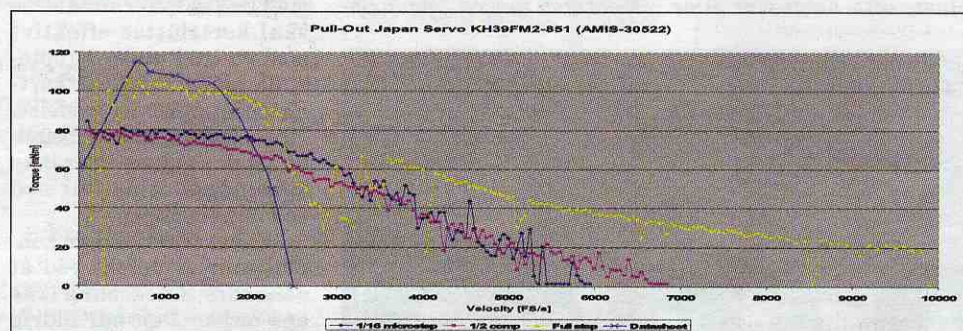
hastighed når man til et punkt, hvor momentet falder dramatisk. Det fald i momentet er mindre betydningsfuldt, hvis motoren bruges ved samme hastig-

derfor ikke bare udtrækkes fra et datablad. De kan dog let identificeres ved overvågning af SLA-pin'en, hvor frekvenserne viser sig som vibrationer. Problemerne kan derfor løses ved hurtigst muligt at accelerere motoren igennem Egefrekvenserne.

Ved at bruge en passende ASSP med mod-EMK måling er det relativt let at tilpasse det moment, der skal leveres til et øjeblikkeligt behov. Det kan bruges i de situationer, hvor controlleren identificerer risiko for et muligt steptab, og derved hurtigt kan reagere med mere moment. Det gør det også muligt at implementere en "auto-speed" funktion, hvor mikrocontrolleren beder den intelligente driver om at trække motoren hen i en ønsket position så hurtigt som muligt. Mod-EMK feedback-mekanismen bruges derved til at afgøre, hvor – og om – den næste step skal tages under bevægelsen.

Fordele er, at den effekt, der skal bruges til at eksekvere en specifik bevægelse bliver halveret, hvad der også er tilfældet for den tid, det tager at udføre bevægelsen. Og de to resultater hænger sammen. Motoren leverer præcis det rette, øjeblikkelige moment for at flytte motoren så hurtigt som muligt, og de samme fakta betyder, at systemet maksimerer anvendelsen af den energi, der bliver tilført.

Alt i alt er det fordele, der er specielt attraktive i højdynamiske applikationer, som ikke involverer kontinuerlige bevægelser. Systemer som pick-and-place maskiner skal udføre komplette bevægelser yderst præcist og så hurtigt som muligt, før de flytter sig til en ny position. Og selv om det ikke ligefrem er højeffektapplikationer, så kan fordelene i effektivitet alligevel være så stor, at man kan vælge en mindre, mere effektiv og billigere motor end oprindeligt antaget.



En stepmotorstyring kan strække en motors funktion ud over de forventede grænser.

305xx og AMIS-306xx serierne. Sidstnævnte er en fuldt integreret løsning, der accepterer højniveau kommandoer via et I²C- eller LIN-interface. Kontrolalgoritmen i en AMIS-306xx er en status-machine, hvor designeren blot behøver at tilføje et input, der "fortæller" komponenten, at den skal flytte motoren til en given position med en defineret

tus-flag, åben-kreds eller kortslutningsalarmer samt statur til det interne step-til-strøm oversættelses-subsystem.

For at mindske det samlede regnskab og designkompleksiteten i sensorbaserede løsninger vil driveren typisk også give nok feedback til en implementering. I AMIS-306xx er dette feedback givet direkte til input på den integrerede status-machine, men i AMIS-305xx serien er feedback eksternt tilgængeligt via SLA output-pin'en (hastigheds og belastningsvinkel). Det giver designeren direkte adgang til at måle mod-EMK'en, der genereres i motorviklingerne, når den passerer rotorens magnetiske poler.

Måling af mod-EMK'en kan også påvirke valget af motor, da den bedre motorstyring kan udvide motorens brugsgrenser. Motorer karakteriseres typisk ved en moment/hastighedskurve, som indikerer en hastighed, der ikke bør overskrides. Hvis man dog kører karakteristika på motorens behaviour og vurderer det afgivne moment ved at kigge på SLA-output'et, så vil man kunne opnå en mere interessant moment/hastighedskurve.

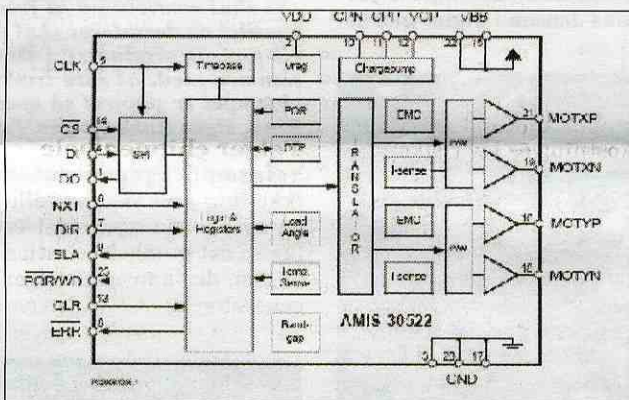
Motorer bruges typisk i full-step tilstand. Med øget

hed, men i mikrostep-tilstand. Når hastigheden øges endnu mere, er det ikke usædvanligt, at fuldstep-momentet kommer tilbage til det niveau, som motoren har ved lavere hastigheder. Moment/hastighedskurven bliver mere en "notch"-end en lavpasfunktion.

Intelligent hastighedsstyring

Når man kører en aktiv karakteristisk på en motor, kan designeren implementere en styringsalgoritme, som bruger fuldstepstyring ved de laveste og højeste hastigheder med et skift til mikrosteps i et udmålt smalt bånd i midten af hastighedsbåndet. Det er en funktion, som er gavnlig for flere end bare slutbrugerne. Det tillader nemlig også producenterne af smarte motorer – med indbygget driver-elektronik – at udbygge de specificerede grænser for deres produkter ganske betydeligt.

Målinger af mod-EMK via en intelligent drivers SLA-pin kan også bruges til at afgøre et slutsystems behaviour, så designere kan undgå at komme ind i det forbudte, resonante Egefrekvenser. Disse frekvenser er egenskaber i det samlede motor-driver-belastningssystem og kan



Blokdiagram over AMIS-305xx stepmotor-driver.

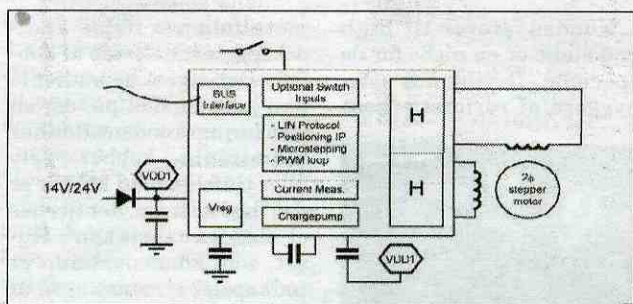
tion af driver-transistorer, flyback-dioder, on-chip strømregulering via PWM samt en række beskyttelses-kredsløb.

Med start fra højniveau "next step" positionskommandoer modtaget fra et logisk interface som en SPI-bus kan disse komponenter direkte styre en stepmotor. Oven i købet kan disse komponenter gennem en inte-

acceleration og en maksimal hastighed med brug af de påkrævede størrelser af mikrosteps.

Metoden passer fint til applikationer som overvågningskameraer, hvor designerne har brug for hurtigt at udføre et fungerende design, og hvor detaljerne i styringsalgoritmen er mindre vigtige. Standardiserede bevægelsesmønstre er tilstrækkelige, og IC'en kan typisk indeholde avancerede funktioner som sensorløs stall-detektering, hvad der forenklet designerens opgave yderligere.

Komponenter som AMIS-305xx ofrer lidt af den ovennævnte nøglefærdige metodik og hurtige time-to-market funktion med det formål at give designeren en lidt højere grad af fleksibilitet over systemets behaviour. Designere, der bruger intelligente drivere, anvender mere traditionelle styringsarkitekturer med en mikrocontroller, en DSP eller en programmerbar status-machine, der afvikler styrings-softwaren og giver input til driver-IC'en via SPI'et. Dette interface kan bruges til at specificere pa-



Typisk applikation for en bus mikrostepper motor-driver.

torstyringer bruger en lukket-loop styring til feedback af positionen af rotoren i drevet. Loop'en kan bruges til at forbinde den aktuelle og den forventede (eller "elektriske") position, hvad der generelt fører til

greret mikrostepper-funktion i høj grad forbedre løsningen, øge momentet ved lave hastigheder, reducere hørbar støj og eliminere tab af steps.



Komplet apparatudvikling

- Elektronikudvikling
- Softwareudvikling
- Mekanikudvikling
- Myndighedsgodkendelse
- Miljøtest

Jeres leverandør fra koncept til godkendt produktion!

www.homatic.dk - 87 64 11 00