

Integrerade strömsensorer

En ny generation ICS:er (integrerade strömsensorer) kan hjälpa till att elektrifiera två- och trehjulningarna

Elektrifieringen av transportsektorn ger ett viktigt bidrag till klimatåtagandena. Eftersom det är en av de sektorer som släpper ut mest växthusgaser har bil, buss och taxi fått äran att rulla i täten i den globala marschen mot CO₂-neutralitet till år 2035. De elektriska fyrhjulningarna har fått sitt genomslag. Barnen har slutat hojta i baksätet när de ser en elbil, taxibilar glider allt tystare upp för huvudgatan och det står allt oftare "100% elektrisk" på de skåpbilar och bussar som fraktar paket och personer mot sina destinationer.

Men det är lätt hänt att en annan sektor hamnar i skuggan av fyrhjulningarnas framsteg: lätt e-mobilitet. I synnerhet gäller detta den ökande elektrifieringen av två- och trehjuliga fordon. Fyrhjulningarna får de stora rubrikerna inom vägtransport, men lätt mobilitet är faktiskt en ännu större trend globalt.

Det vanligaste transportmedlet

Elektrifieringen av lätt mobilitet har upplevt en kraftfull acceleration i synnerhet i Sydostasien i länder som Malaysia och Indonesien, liksom i Indien och Kina (och snart Afrika). Det är länder där tvåhjuliga fordon är det absolut vanligaste transportmedlet. Det har uppskattats att det finns runt 70 miljoner tvåhjulningar på vägarna och antalet växer i snabb takt. Det förväntas allmänt att de nordliga ekonomierna kommer att se allt mer elektrifiering av tvåhjuliga fordon under det kommande decenniet. Flera företag i USA och Europa tittar redan på att lansera produkter på denna marknad.

I konkreta termer av tillväxt expanderar denna sektor faktiskt snabbare än fyrhjulningarna, inte minst för att deras utmaningar kring certifiering och design är betydligt mindre komplexa. Likaså gäller att det är lättare att konstruera BMS:er (batteristyrssystem) för denna sektor eftersom tvåhjulningarnas batterier använder lägre spänning, drar mindre effekt och är fysiskt mindre. Därmed finns det betydligt mindre hinder för en startup att lansera sig på marknaden för elektrisk mobilitet med en tvåhjulning, än om de skulle behöva designa ett EV-system från noll.

År 2021 var cirka sex procent av alla lätta fordon elektrifierade. Resten förlitade sig på ICE (förbränningsmotorer). Till 2030 uppskat-



Av Charles Flatot Le Bohec, LEM

Charles Flatot Le Bohec är produktchef globalt för strömsensorer för e-mobilitet. Han har sju år i branschen. Till LEM kom han så sent som i fjol, från senast Tolv och innan dess Borg Warner och Nissan. Han har en masterexamen i management från EDHEC Business School och en kandidatexamen i elektronik och inbyggda system från University of Grenoble Alpes.

tas att elmpeder och elmotorcyklar tillsammans kommer att representera 68 procent av tvåhjulningsmarknaden. Konkret förväntas försäljningen av elmpeder uppgå till 30 miljoner inom de kommande sex åren. Elmotorcyklar går till 23 miljoner och elcyklar 40 miljoner. Dagens marknad för elektriska tvåhjulningar består huvudsakligen av elmpeder på 48V. Tillväxten förväntas främst komma från elmotorcyklar på 100–200V följt av elcyklar med 36V-system. I Indien är det kraftfulla motorcyklar som representerar den största tvåhjulningsmarknaden. Tillväxten inom det området har inspirerat till en ny våg av elektriska konstruktioner där huvudkraven ligger på vikt, kompakthet och att komponenterna är hållbara.

ICS i epicentrum

LEM tror att ICS:er (integrated current sensor, strömsensorer integrerade i ett enda chip) kommer att stå i e-mobilitetsmarknadens epicentrum. Detta för att de kombinerar precision, tillförlitlighet och hög



effektthet med ett flexibelt och kostnadseffektivt sätt att hantera den variation i spänning och ström som förekommer i sektorn. Det är en konkurrensutsatt och prisänslig sektor där ICS kan fungera som en lättillgänglig lösning för att hålla nere kostnaderna och samtidigt optimera utnyttandet av kretskortsytan. Dessutom hjälper de till att höja säkerheten, i synnerhet genom sin roll att styra de BMS:er som idag kan ge batterier en livslängd på minst 10 år under normala driftförhållanden.

LEM har under ett antal år hållit denna strategiska nyckelmarknad under bevakning, och utvecklat en ICS-portfölj som klarar kravställningarna inom sektorn lätt mobilitet – särskilt elektriska tvåhjulningar med trefasmotorer. Portföljen är lika sofistikerad som de som används i elfordon. LEM:s utbud täcker alla delsystem som förekommer i e-mobilitetssektorn, där man typiskt använder upp till åtta sensorer per fordon.

Det finns tre huvudområden där ICS:er passar som en handske för elektriska tvåhjulningar. För det första kraftomvandlingen då laddaren omvandlar växelström från nätet till likström för litiumjonbatteriet.

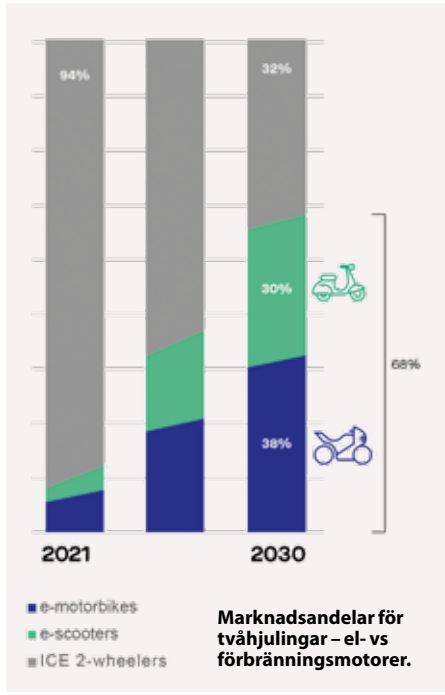
Därefter finns strömmättningspunkter i laddaren – typiskt tre – som fokuserar inte bara på kraftomvandling utan också på effektivitet och styrning:

- det finns en ICS som mäter på AC-ingången för att kolla strömmen som går in i systemet.

- det finns en ICS som övervakar de krafttransistorer och switchar som omvandlar signalen från AC till DC. Den används för att synkronisera transistorerna för att säkerställa att omvandlingen sker effektivt.

- slutligen finns en ICS som mäter den DC-ström som faktiskt skickas ut ur systemet och jämför med förväntade strömmen. Eventuella skillnader är en indikation på problem vid omvandlingssteget som mikroprocessorn behöver justera för, för att säkerställa att önskad utgångsström.

Ur LEM:s ICS-portfölj skulle man för den här tillämpningen typiskt plocka GO-sensorer eftersom inmatningssensorn behöver vara isolerad på grund av nätspänningen.



elektrifierar f ahjulingar



Med ett AC-n at på 200–220V skulle en GO SME vara idealisk för en svag ström vid ingångssteg, eller en GO SMS f r högre ström. GO SME skulle även vara lämplig vid utgångssteg eftersom mindre isolering krävs när man arbetar med 48V-batterier.

För att undvika batteriskador

Nästa lämpliga tillämpning för en ICS i en elektrisk tv hjulning finns i batteristyrssystemet (BMS:en). Där kan den skydda från batteriskador och potentiellt katastrofala fel, som brand eller explosion. Den skulle ha uppdraget att agera skydds- och säkerhetsenhet och som ensam sensor i BMS:en spana efter str mrusningar och strömspikar in och ut ur batteriet. I ett sådant läge skulle den rekommendera mikroprocessorn att öppna reläet för att hindra mer energi från att passera genom batteriet. Ofta skulle ICS:en samarbeta med en shunt som utför samma mätningar fast med annan teknik. Mikroprocessorn skulle jämföra signalerna. Denna dubbla redundans innebär att om den ena sensorn av okänd anledning skulle falla,

skulle den andra fortsätta m ta.

Det tredje tillämpning i en elektrisk tv hjulning där en ICS  r idealisk  r motorstyrningen där likströmmen från batteriet omvandlas till trefasström som driver elmotorn som driver fordonet. Typiskt behövs h r ett team av fyra sensorer: en vid ingångssteg och tre vid utgången. Alla kan de lödas fast automatiskt direkt på kretskortet och därmed ta upp minimalt med utrymme. Även här är mikroprocessorn involverad och har uppdraget att kontrollera att in- och utg ngsniv erna  r som förväntat. Säkerheten stärks av att sensorerna vid in- och utgången samarbetar och jämför sina v rden för att säkerställa att driften g r som den ska. Mikroprocessorn styr transistorens grinddrivare utifrån de signaler som str msensorerna levererar, i en mycket effektiv styrsling som ger exakt kontroll över motorn. Det som slutanvändaren, föraren, upplever, är en mjuk acceleration hos fordonet och en maximal drifteffektivitet.

F r den här tillämpningen skulle du typiskt välja en HMSR SMS-ICS ur LEM:s ICS-portfölj. Den har en stor prim rledare med

mycket låg elektrisk resistans och anslutningspunkter som vid behov kan hantera höga strömmar. På grund av att den har en mikromagnetisk kärna  r HMSR-sensorn immun mot externa fält. Det g r den idealisk för de kraftelektroniska tillämpningar som har höga störningsnivåer.

Slutsats

En ICS i en elektrisk två- eller trehjulning erbjuder kort sagt en överlägsen prestanda i en liten billig kapsel med imponerande effektivitet för tillämpningar inom lätt mobilitet. Sensorn kombinerar en hög nivå av isolering och noggrannhet med förmågan att kunna hantera högre strömmar, men i ett mer integrerat paket som kan hantera alla problem direkt på kretskortet.

Den globala elektrifieringen av två- och trehjuliga fordon är redo att ta fart. Genom att leverera precision, tillförlitlighet, integration och effektivitet kommer LEM:s expanderande portfölj av integrerade strömsensorer att spela en viktig roll i att driva tillväxten i denna sektor. ■

