

SEK AKTUELLT

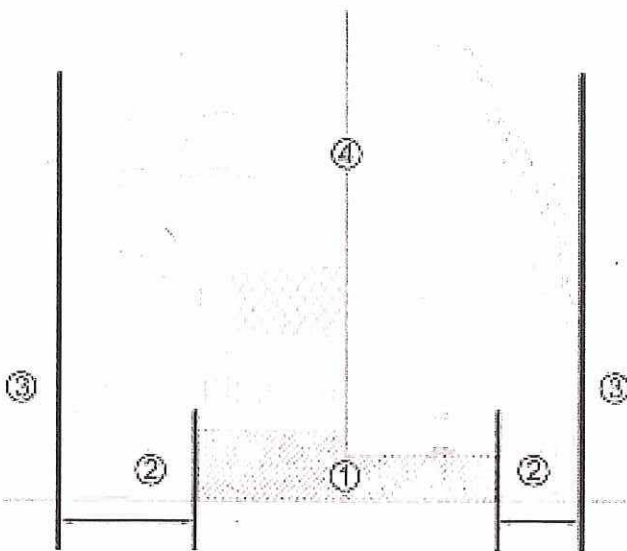
Nyheter från standardiseringen inom elområdet



NUMMER 4 — DECEMBER 2019 — ÅRGÅNG 24

ELBILAR OCH ELVÄGAR

Elbilar och elbussar är inget nytt för SEK. Här kommer en lägesöversikt som också handlar om elvägar, ett ämne som också ansluter till inarbetade områden.



Område för utrustning för trådlös energiöverföring (1).
Från IEC 61980-1.

HELT CENTRALT I ELBILSVÄRLDEN är standarden IEC 61851-1 för laddning. Den behandlar konduktiv laddning, alltså laddning "med sladd" upp till 1 kV växelspänning eller 1,5 kV likspänning. Den innehåller fordringar på anslutningen mellan bil och laddningsutrustning och anger laddningsutrustningens egenskaper och driftförhållanden. I allt väsentligt är det en standard för funktion och elsäkerhet.

Elbilskommittén IEC TC 69 startades 1969 och IEC 61851-1 har rötterna i nittonhundratalet. När eldrift började intressera de vanliga biltillverkarna, och inte längre bara var en fråga för entusiaster och specialfordonsbyggare, visade den första utgåvan sig snart otillräcklig och vi är nu inne på den tredje utgåvan. Liksom de tidigare har den även antagits som europeisk standard och fastställts som svensk: SS-EN IEC 61851-1.

Det är i IEC 61851-1 som de fyra laddningsmoderna definieras: mod 1 som är oövervakad laddning i "vanligt eluttag", mod 2 med övervakningsdosa på sladden, mod 3 som idag är den normala laddningsmetoden och mod 4 som är snabbbladdning med likström. Mod 1 rekommenderas inte idag och mod 2 får närmast ses som en övergångslösning.

LADDSTATIONER

Kontaktton för anslutning av elfordon beskrivs i standardserien IEC 62196 (i Sverige SS-EN 62196) och den nämnda övervakningsdosan för mod 2 behandlas i IEC 62752 (SS-EN 62752). EU-direktivet 2014/94/EU för utbyggnad av en infrastruktur för alternativa bränslen kräver att laddstationer som är tillgängliga för allmänheten i Europa ska ha don av den typ 2 som beskrivs i IEC 62196-2 eller av typ "combo 2" för likström enligt IEC 62196-3. Övriga användbara kontaktton beskrivs på andra håll.

Säkerhetsfordringarna på laddstolpen, laddboxen eller vad man vill kalla den, finns i IEC 61439-7. Det är en standard från IEC TC 121B (SEK TK 121B) i serien om kopplingsutrustningar för lågspänning som också handlar om skåp och stolpar för anslutning av fritidsbåtar och husvagnar. För elfordon refererar den till IEC 61851-1 och behandlar bara mod 3 och 4. På det sättet bildar de båda tillsammans en produktstandard för anordningar för konduktiv elfordonsladdning.

IEC 61439-7 har tidigare varit en teknisk specifikation men är nu, efter revision, en "riktig" standard. Den är också fastställd som europeisk standard, EN, men tyvärr är det svårt att få den harmoniserad mot lågspänningsdirektivet. CENELEC har därför beslutat att släppa den utan en bilaga ZZ, som annars skulle visa kopplingen mellan standarden och direktivet.

Elinstallationer på andra sidan laddstolpen behandlas i elinstallationsreglerna, SS 436 40 00, särskilt i avsnitt 722. Se också SEK Handbok 458 Laddning av elfordon eller den populära broschyren "Laddning av elbilar" som kan laddas ner under "Hämta fritt" i SEKS webbshop. Installationen i fordonet omfattas inte av något arbete i IEC. IEC TC 69 har visserligen titeln "Electric road vehicles and electric industrial trucks" men när bilindustrins intresse ökade, inrättades en ISO/TC 22/SC 37 "Electrically propelled vehicles" där elinstallationer i el- och hybridfordon behandlas. Standardisering av själva battericellerna sker dock fortfarande i IEC TC 21.

BUSSAR OCH LASTBILAR

Bussar, lastbilar och andra fordon med större batterier kan behöva kraftigare don för laddning, samtidigt som kraven på snabb anslutning kan vara större. Då blir det intressantare med automatiska system, som kan träda i funktion på hållplatser och liknande ställen där fordonet står stilla en stund.

Också för detta finns det ett projekt i IEC TC 69, IEC 61851-23-1. Det omfattar laddning med likström, alltså där likriktaren finns på land, och ska bygga på en kommande IEC 61851-23 för laddstationen som utvecklas parallellt. Det är ett omfattande arbete där också svenska fordonstillverkare deltar.

Standarden ska innehålla fordringar för säkerhet och funktion och då ingår också flera funktioner för kontroll och övervakning, t ex kontinuerlig övervakning av skyddsledare och jordförbindning. För själva kontaktledningens utformning hänvisar projektet så här långt till ett europeiskt projekt i CENELEC TC 23H, en planerad EN 50696. Däremot ingår allmänna fordringar på vad det behövs för kommunikation mellan fordon och laddstation.

SIGNALERING

ISO 15118 är en standardserie som beskriver kommunikation mellan EV Communication Controller (EVCC)

i fordonet och Supply Equipment Communication Controller (SECC) i den matande utrustningen. Det är en ganska komplex standard som omfattar signalering för identifiering, handskakning, styrning och optimering av laddning eller urladdning, betalning, lastutjämnning och som också beaktar IT-säkerhet och bevarandet av privatlivets helgd. ISO 15118 medger alltså också kommunikation när bilen används som energilager. Flera delar finns och ytterligare är på väg. Arbetet sker i ISO TC 22 i samarbete med IEC TC 69.

Själva IEC 61581-1 innehöll från början bara en pilotfunktion med rudimentär handskakning men har på svenskt initiativ kompletterats med en beskrivning av kommunikation baserad på LIN-protokollet. Det används i många fordon idag och det kan vara så att det räcker med ett enklare protokoll om man inte behöver eller vill ha all den funktionalitet som ISO 15118 erbjuder. Samtidigt finns i IEC ett projekt, IEC 63110, för protokoll för hantering av infrastruktur för laddning och urladdning av elfordon. Det handlar både om data om själva energioverföringen (inklusive mätning) och om laddstationen och dess tillstånd (t ex versionshantering). Dessutom omfattar projektet också signalering för autentisering och betalning.

Nu börjar det bli komplext. Kommunikation för övervakning och styrning i elnät är arbetsområdet för IEC TC 57, som bl a haft stor framgång med standardserien IEC 61850. Den kan man inte bortse från, så snart man överskrider gränsen mellan laddstation och elnät. Dessutom driver IEC TC 69 ett projekt, IEC 63119, kring "charging roaming service" som berör andra typer av intressenter än dem som sedan gammalt engagerat sig i frågor kring elbilsaddning.

Som utvecklingen ser ut blir elfordon också allt mer intressanta som resurs i elnätet, både som en last som går att styra för att kapa effektoppar och som distribuerad energiresurs (DER). Det finns därför idéer inom TC 69 om en standard för styrning av elektriska energilager som baseras på elfordon. Gränssnittet mot TC 57 skulle då kompletteras av ett mot TC 120, som arbetar med systemaspekter på energilager i elnät.

Vid mötet i TC 69 i Shanghai i oktober uttrycktes en oro för att dessa projekt börjar bli så omfattande att det är svårt att finna resurser för att driva dem. Samtidigt betonades från flera håll att det är viktigt att man utnyttjar standardiseringsplattformen för att gemensamt komma fram till lösningar som är kompatibla och leverantörsoberoende och att risken är stor att några privata stora

aktörer istället tar hand om frågan. En rapport från mötet i Shanghai finns på annan plats i detta nummer av SEK Aktuellt.

TRÅDLÖST

De här metoderna för signalering mellan fordonet och laddstationen och sedan kanske vidare ut på nätet är tänkta att fungera både för konduktiv laddning enligt ovan och för trådlös, induktiv laddning, även om de i det senare fallet behöver kompletteras. Induktiv laddning tänker man sig i allmänhet ske mellan en spole som ligger på marken på något sätt och en spole som sitter på fordonets undersida. När de kommer pryldigt nära varandra kan energi överföras dem emellan, som mellan lindningarna i en transformator.

Induktiv laddning beskrivs i serien IEC 61980. Den första, allmänna delen från 2015 är under revision och ytterligare två delar är på gång. Den ena av dem ska behandla själva energiöverföringen och ge fordringar på laddstationen medan den andra ska komplettera kommunikationsstandarden ISO 15118.

Det är ju behändigt att slippa hålla på med smutsiga sladdar, men induktiv laddning bjuder på särskilda utmaningar. Det gäller positioneringen, som måste vara ganska precis, och det gäller styrkan och utbredningen hos de fält som uppstår vid energiöverföringen, både inuti fordonet och utanför. Dessutom är det alltid knepigt med utrustning i markytan, t ex vid snörörjning. För den induktiva tekniken talar annars det (förmodat) enkla handhavandet, och det är ju alltid ett starkt argument.

Varför bara trådlös laddning vid stillastående? Skulle man inte kunna ha trådlös energiöverföring under gång också? Det vore väl elegant? Jodå, det finns ett projekt för det också, det nya IEC 63243. Den standarden är tänkt att lägga fast villkor för interoperabilitet och säkerhet för system för trådlös, induktiv energiöverföring till elfordon som rör sig. Den omfattar också överföring vid stillastående, för laddningen ska ju inte upphöra vid hållplatser eller rödljus. Projektet, som föreslagits från Korea, är alldeles nytt och har omedelbart dragit till sig intresserade från ett dussin länder.

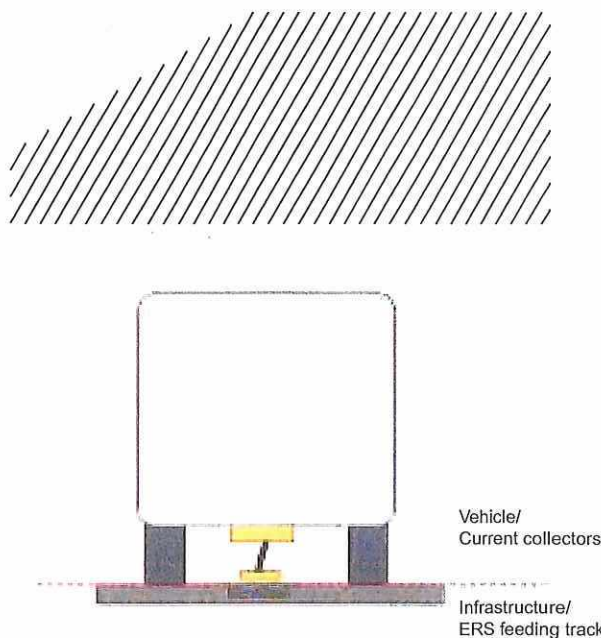
EIVÄGAR

Matning av fordon i rörelse är annars något som sedan 1924 behandlats i IEC, i kommittén TC 9 för elutrust-

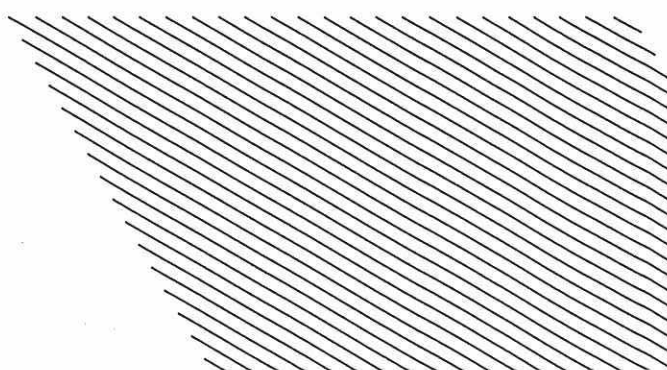
ning för järnvägar och järnvägsfordon. Mycket arbete sker dessutom separat i Europa i CENELEC TC 9X, eftersom få järnvägar löper mellan världsdelar. De båda kommittéerna har ett visst samarbete och båda arbetar också med tunnelbanor, spårvägar och trådbussar.

I förslaget till ny utgåva av den europeiska standarden EN 50119 för kontaktledningar för järnväg, spårväg och trådbussar finns en informativ bilaga för elektriska lastbilar. Den rekommenderar mått och egenskaper, inte bara för kontaktledningen utan också för fordonet och dess strömvtagare. Spänningen förutsätts vara den gängse 750 V likspänning enligt EN 50163, som är den europeiska standarden för matningsspänningar för traktionssystem, även för trådbussar. Detta sätter bl a villkoren för isolationskoordination.

Trådbussar skiljer ju sig från rälsbundna fordon, eftersom det inte finns någon räls som kan fungera som återledare. Det finns därför sedan tidigare en särskild europeisk standard EN 50502 för trådbussar – och en motsvarande IEC 63076. Där står att den inte gäller för



Exempel på hur en typ av elväg. Från arbetsdokument i CENELEC TC 9X.



eldrivna lastbilar på motorvägar ("motorways"). Nu drev ju KF i tjugio år fram till 1959 en linje för trådlastbilar mellan Södra station i Stockholm och Kvarnholmen i Nacka, fast den gick inte precis på motorväg.

För elvägar med matning uppifrån finns en arbetsgrupp i CENELEC TC 9X som studerar ett projekt som skulle kunna ansluta till EN 50119 och specificera allmänna egenskaper hos strömavtagare och kontaktledningar, inklusive lämpliga provningar. Den skulle också kunna innehålla en beskrivning av generella principer för elsäkerhet i sådana system. Villkor för samspelet mellan strömavtagare och kontaktledning beskrivs redan i järnvägsstandarder från TC 9X som man kan bygga vidare på.

För elvägar med matning underifrån startar CENELEC TC 9X nu ett arbete med tekniska fordringar på sådana system. Man har gjort en förstudie som omfattar olika sätt att mata fordon från skenor i vägbanan, med två poler bredvid varandra eller omväxlande i samma spår. Också från Sverige finns deltagare i arbetsgruppen. Fordringar på elsäkerhet i jämförbara system för matning av tunnelbanor och trådbussar finns sedan länge i standarder från CENELEC TC 9X. De bygger på andra standarder, t ex IEC 61140 om elsäkerhet och den euro-

piska standarden för matningsspänningar i traktionssystem i EN 50163, som i sin tur utnyttjar grundläggande definitioner och standardspänningar i IEC 60038.

För den nyss startade standardiseringen av elvägar finns det alltså erfarenhet att bygga vidare på, för gränssnitt och utrustning likaväl som för matande anläggningar och för system för säkerhet och övervakning.

Fler representanter för företag, forskning och myndigheter i Sverige är välkomna att delta i relevanta tekniska kommittéer inom SEK Svensk Elstandard, för att tillsammans med andra arbeta med de lösningar och metoder som behövs för att föra tekniken och samhällsutvecklingen framåt. För elbilar och elvägar gäller i första hand SEK TK 69 och TK 9.

THOMAS BORGLIN
SEK SVENSK ELSTANDARD

