



Testet: ladestationer til elbiler

Standarder sikrer klarhed og høje kvalitetsstandarder. Fleksible måleinstrumenter og tilslutningsadapters er påkrævet.

Forfatter: Werner Käsmann

I takt med at markedet for elbiler (EV'er) er vokset i Europa i de forgangne år, har behovet for ladestationer også været stigende. Infrastruktur og efterspørgslen efter elbiler har samme forhold som "hønen og ægget": Jo flere biler, der er på vejene, des større bliver efterspørgslen efter ladestationer, men antallet af opstillede ladestationer kan også hæmme indførelsen af elbiler. I takt med at markedet for elbiler er blevet mere relevant, har antallet af ladestationer været støt stigende, og ifølge brancherapporter og medierne vil der være cirka 220.000 ladestationer i Vest- og Nordeuropa i 2020.

Kilde: https://www.euractiv.com/wp-content/uploads/sites/2/2018/09/Charging-Infrastructure-Report_September-2018_FINAL.pdf

Der er adskillige følgevirkninger af fejlbehæftede ladestationer, herunder overbelastning i strømforsyningsystemet, udstyrs- og systemfejl og farer for mennesker.

"Det er især tydeligt på offentlige ladestationer, hvor vigtige indledende tests og godkendelser samt regelmæssige tests er. Når alt kommer til alt, er det er teknisk lægmænd, som betjener disse systemer,"

-Werner Käsmann, teknisk salgschef hos Fluke.

Forholdet er ganske simpelt: Enhver defekt ladestation mindsker behovet for elbiler på grund af den upålidelige forsyningsinfrastruktur. Hvis landene vil gøre fremskridt inden for eldrevne transport, er der ikke plads til huller i elforsyningen. Mange byer i Europa tager allerede hånd om dette med deres egne ekspansionsplaner, men der er tale om en balancegang i betragtning af manglen på parkeringspladser i byområder. Enhver ny ladestation skal overholde de relevante europæiske standarder for elektriske systemer. De generelle bestemmelser, som skal overholdes, omfatter HD 60364-6, HD 60364-7-722, HD 60364-5-54 og HD 60364-4-41 samt HD 60364-5-52.

I henhold til HD 60364-6 er alle faglærte elektrikere forpligtede til at udføre en starttest på et lavspændingssystem efter idriftsætning. Testene omfatter måling, kontrol og tests af de forskellige driftstilstande for en ladestation. Standard måleprocedurer inkluderer måling af gennemgang i

beskyttelsesledere (PE), funktionaliteten af fejlstrømsafbrydere samt isolation og jordmodstand. Under den indledende test og de efterfølgende periodiske tests er det vigtigt at vide, hvilken opladningstype, der anvendes.

Fire metoder til opladning

Et kig på den aktuelle praksis afslører fire forskellige kablede opladningstyper baseret på systemstandarder DIN EN 61851-1, benævnt opladningstyper 1, 2, 3 og 4.

EN 61851-1 beskriver opladningstype **1** som opladning med maksimalt 16 A med enfasede stikkontakter med jordforbindelse (i de fleste europæiske lande Schuko-stik) eller trefasede industrielle stikkontakter (f.eks. CEE-stik). Type 1 bruges typisk til at oplade små elektriske køretøjer, f.eks. elcykler, elmotorcykler eller elscootere. Til denne type er en fejlstrømsafbryder strengt nødvendig.

Type 2 beskriver en- eller trefaset AC opladning med dobbelt strøm op til 32 A, også med husholdnings- eller industrielle stikkontakter. Den væsentligste forskel sammenlignet med type 1 er, at type 2 benytter et specielt ladekabel med en integreret styring og en beskyttende enhed. IC-CPD (ladekabel med en integreret styring og en beskyttende enhed) beskytter brugeren mod elektrisk stød forårsaget af defekter i isolationen, hvis han har sluttet sit køretøj til en stikkontakt, der ikke er beregnet til opladning.

Type 3 dækker permanente ladestationer, der har et ladekabel og specialkonstruerede køretøjsstik af type 1 og 2. Systemet omfatter indbyggede sikkerhedsfunktioner, f.eks. en fejlstrømsafbryder (RCD). Udstyret anvendes i praksis til at levere en hurtig opladning med en enfaset eller trefaset vekselstrøm på op til 32 A for alle almindeligt anvendte eldrevne køretøjer.

I modsætning til opladningstype 3 oplader type 4 køretøjsbatterier med op til 400 A DC. Til dette formål er opladeren integreret i stationen. De øvrige strukturelle karakteristika er identiske med type 3: Permanente ladestationer med fast ladekabel, aflåselige stiktilslutninger (Combo 2 eller CHAdeMO) samt beskyttende funktioner i ladestationen.

Standarder: Sikrer klarhed og høje kvalitetsstandarder

Med henblik på elplanlægning gælder det generelt, at forbindelser med en nominel effekt på over 2 kW har deres eget kredsløb. I vurderinger af enfasede opladningsstationer er maksimalbelastningsfaktoren 1. Det skal også bemærkes, at stikkontakter med jordforbindelse til husholdningsbrug kun kan benyttes i korte perioder med en maksimal strøm på 16 A. Hvis kontinuerlig strøm på op til 3,7 kW er påkrævet, skal stikkontakter med passende beskyttelse anvendes (f.eks. CEE 16/3). Forsyningskablets konstruktion skal desuden overholde HD 60364-5-52. "Det anbefales at tilføje yderligere vurdering af holdbarheden af stikkontakter," forklarer Werner Käsmann. Dette omfatter også en temperaturvurdering efter en times kontinuerlig drift. En maksimal temperaturstigning på 45 kelvin er acceptabelt. Mulige brandbelastninger kan let identificeres ved hjælp af den nyeste teknologi. Til disse formål har Fluke udviklet det nye PTi120 kamera med termisk imaging. De værdier, det viser, kan nemt evalueres og tildeles i forbindelse med Fluke Connects Asset Tagging software.

Simulering af opladningstype

Ved test af ladestationer, skal resultaterne nøjagtigt og repeaterbart repræsentere den faktiske opladningsproces. Derfor skal en elbil simuleres under test af en ladestation, da ladestationen ikke leverer en ladespænding uden simulering af en elbil. Fluke har udviklet testadaptersættet Beha Amprobe EV-520-D til dette formål. Sættet simulerer bilen samt forskellige tværsnit på ladekablet for udgange på op til 22 kW. Når ladespændingen leveres, kan tests udføres på ladestationens stikkontakt ved hjælp af måleadapteren og installationstesteren. Derudover omfatter den indledende test en visuel inspektion og lavmodstandsmåling af beskyttelseslederen (PE) og udligningsforbindelsen op til ladestationen og opladningstilslutningen.

Måleadapter: Den gør den afgørende forskel

Testadaptersættet Beha Amprobe EV-520-D adskiller sig fra andre produkter på markedet ved sin adapterbarhed. Med adapteren kan enfasede opladningsstationer testes med en type 1 stikkontakt på samme måde som ladestationer, der har type 2 stikkontakter monteret. EV-520-D kan også bruges til stationer med permanent tilsluttede ladekabler og type 2- opladningsgrænseflader. På trods af det store antal producenter af ladestationer kan sættet stadig levere denne grad af fleksibilitet, fordi det muliggør indstilling af varierende testsimulationer og kabeltværsnit. Begge forbindelser til styringens styresignaludgang (CP) bruges under idriftsættelse. Styresignalet (PWM) kontrolleres for at sikre, at det kommunikerer korrekt med bilen, der skal oplades.

Samlet set kan Beha-Amprobe løsningen teste et stort udvalg af ladestationer med kun én testadapter. For at sikre holdbarhed og driftssikkerhed, især i udendørsområder, er EV-520-D udstyret med 4 mm støv- og vandbeskyttede målekontakter. Beskyttelseslederens prætestfunktion er et af højdepunkterne i sættet. Det muliggør en indledende vurdering af en eventuel tilstedeværelse af spænding på beskyttelseslederen (PE), hvilket gør den særligt nyttig under drift.

I praksis: Testsekvens under idriftsættelse

Når den visuelle inspektion og lavmodstandsmålingen er blevet udført, og ladespændingen er slukket, kan en aktiv måling

udføres på testadapteren ved hjælp af installationstesteren Beha Amprobe Pro-Install 200. Rækkefølgen af trinene i testen er defineret i standard HD 60364-6. En test starter altid med en visuel inspektion. Gennemgang i beskyttelsesledere (PE) og deres forbindelser skal udføres ved at måle modstanden med en teststrøm på mindst 200 mA. Specifikationerne for evaluering af måleresultaterne vurderes i overensstemmelse med HD 60364-6, bilag A, tabel A.1 baseret på kablets længde og tværsnit. Isolationsmåling kan kun udføres efter denne måling. Afhængigt af systemets konstruktion skal fejlsløjfeimpedansen måles og evalueres i forhold til opstrøms beskyttelsesanordningen for at være beskyttet af automatisk nedlukning. Da installation af ladestationer indebærer en særlig type system, skal specifikationen for valget af en fejlstrømsafbryder i HD 60364-7-722, som angiver brugen af fejlstrømsafbryder type B, når DC fejlstrøm forekommer, overholdes. Dette skal kontrolleres for overensstemmelse med betingelser for slukning ved hjælp af den relevante testprocedure. Hvis tælleenheder er installeret, skal drejefeltet også kontrolleres. En belastning kan også sluttes til testadapteren og strømstikket på bagsiden. Dette kan derefter bruges til at kontrollere, om energiregistreringssystemet



fungerer korrekt.

I praksis: Periodisk verificering

Paragraf 6.5 i HD 60364-6 skal følges ved udførelse af periodisk verificering. Hvis de periodiske tests omfatter elektrisk sikkerhed samt styresignalets driftstilstand iht. EN 61851-1, skal PWM signalet også måles vha. et oscilloskop. Den grafiske signalvisning giver brugeren vigtige oplysninger om mulige fejl i kommunikationen mellem bilen og ladestationen. Hvis en ekstern interferens opstår pga. en fejl i lysnettet, viser Fluke 125B ScopeMeter interferensen nøjagtigt. Det betyder, at det eksisterende målesystem, opladningsadapters, installationstestere og transportable oscilloskoper er en værdifuld investering mhp. hurtigt at finde og rette fejl i opladningsinfrastrukturen.

Konklusion

Elbiler er kommet for at blive, men installation og idriftsættelse af de nødvendige ladestationer kræver, at elektrikere har et passende niveau af ekspertise. Dette gælder både den private og den offentlige sektor. Især offentlige ladestationer demonstrerer vigtigheden af indledende tests og regelmæssige periodiske tests, idet offentlige stationer betjenes af lægmænd. I fremtiden bliver det stadig vigtigere at kunne identificere en fejl i opladningskredsløb hurtigt og sikkert ved hjælp af fleksibel måleteknologi.

Beha-Amprobe®

En afdeling af Fluke Corp (USA)
c/o Fluke Europe BV

Fluke Deutschland GmbH

In den Engematten 14,
79286 Glottertal, Tyskland
Tlf. +49 (0) 7684 - 8009-0
info@beha-amprobe.de
beha-amprobe.de

Fluke Europe BV

Science Park Eindhoven
5110 NL-5692 EC Son
The Netherlands
Tlf. +31 (0) 40 267 51 00
beha-amprobe.com

Fluke Precision Measurement Ltd.

52 Hurricanue Way
NR6 6 JB Storbritannien
E-mail: info@beha-amprobe.co.uk
beha-amprobe.com