



Testováno: nabíjecí stanice pro elektrická vozidla

Normy vysvětlují požadavky a zajišťují vysoké standardy kvality. Jsou požadovány flexibilní měřicí přístroje a přípojovací adaptéry.

Autor: Werner Käsmann

V posledních několika letech v Evropě výrazně posiluje trh s elektrickými vozidly (EV), což s sebou přináší potřebu neustálého zvyšování počtu nabíjecích míst.

Infrastruktura a poptávka po elektrických vozidlech mají vztah jako „slepice a vejce“, protože čím více bude na silnicích vozidel, tím větší bude poptávka po nabíjecích stanicích, ale množství rozmístěných nabíjecích stanic může také podpořit adaptaci na elektrická vozidla. S tím, jak roste význam trhu s elektrickými vozidly, neustále se také zvyšuje počet nabíjecích stanic a podle zpráv asociací a médií bude do roku 2020 v západní a severní Evropě instalováno přibližně 220 000 nabíječek.

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

Vadné nabíjecí stanice mohou způsobit mnoho problémů, včetně přetížení napájecí soustavy, poruch zařízení a systémů a ohrožení osob.

„Význam revizní zkoušky a schválení a rovněž periodického testování je zřejmý zejména u veřejných nabíjecích stanic. Přece jen tyto systémy obsluhují techničtí laici.“

řiká Werner Käsmann, technický vedoucí prodeje ve společnosti Fluke.

Vztah je celkem jednoduchý: Každá vadná nabíjecí stanice zpomaluje poptávku po elektromobilech kvůli nespolehlivé infrastruktuře napájení. Pokud chtějí státy pokročit v oblasti elektromobility, nejsou přípustná žádná přerušování v napájení. Mnoho měst po celé Evropě již na to reaguje pomocí vlastních rozvojových plánů jako součásti nalézání rovnováhy z hlediska nedostatku parkovacích míst v městských oblastech. Každá nová nabíjecí stanice musí splňovat příslušné evropské normy platné pro elektrické systémy. Mezi technické normy, které pro tuto oblast platí, patří HD 60364-6, HD 60364-7-722, HD 60364-5-54, HD 60364-4-41 a HD 60364-5-52.

Podle normy HD 60364-6 musí kvalifikovaní elektrikáři provést revizní zkoušku na nízkonapěťovém systému po jeho uvedení do provozu. Tyto zkoušky zahrnují měření, kontrolu a testování různých provozních stavů nabíjecí stanice. Standardní postupy měření zahrnují měření spojitosti ochranných zemnicích vodičů

(PE), funkčnost proudových chráničů (RCD), izolace a zemního odporu. Během revizní zkoušky a následných periodických testů je důležité znát, který režim nabíjení se používá.

Čtyři způsoby nabíjení

Pohled na současné pracovní postupy odhaluje čtyři různé režimy kabelového nabíjení, které jsou definovány podle systémové normy DIN EN 61851-1, viz režimy nabíjení 1, 2, 3 a 4.

Norma EN 61851-1 popisuje **režim nabíjení 1** jako nabíjení s maximálním proudem 16 A pomocí jednofázových zásuvek se zemnicím kontaktem (ve většině evropských zemích to je zásuvka Schuko) nebo průmyslových třífázových zásuvek (např. zásuvka CEE). Režim 1 se typicky používá k nabíjení malých elektrických vozidel, jako jsou elektrická kola, motocykly nebo koloběžky. V tomto režimu se striktně vyžaduje proudový chránič (RCD).

Režim 2 popisuje jednofázové a třífázové nabíjení dvakrát vyšším střídavým proudem až 32 A, také pomocí domovních nebo průmyslových zásuvek. Hlavní rozdíl v porovnání s režimem 1 je v tom, že režim 2 využívá speciální nabíjecí kabel s integrovaným řídicím a ochranným zařízením. Zařízení pro ovládání a ochranu umístěné v kabelu (IC-CPD) chrání uživatele proti úrazu elektrickým proudem způsobeným vadami izolace v případě připojení vozidla k elektrické zásuvce, která není určena k nabíjení.

Režim 3 pokrývá trvale instalované nabíjecí stanice s nabíjecím kabelem a speciálně navržené pro připojení vozidel typu 1 a 2. Systém obsahuje vestavěné bezpečnostní funkce, například proudový chránič (RCD). Účelem instalace těchto zařízení je poskytnutí rychlého nabití pomocí jednofázového nebo třífázového střídavého proudu do 32 A, které je určeno pro všechna běžně používaná elektrická vozidla.

Na rozdíl od režimu nabíjení 3 se v režimu 4 baterie vozidel nabíjejí pomocí proudu až 400 A DC. Za tímto účelem je nabíječka integrována do stanice. Další konstrukční vlastnosti jsou podobné režimu 3: Trvale instalovaná nabíjecí stanice s pevným nabíjecím kabelem, uzamykatelným zásuvným konektorem (Combo 2 nebo CHAdeMO) a ochrannými funkcemi uvnitř nabíjecí stanice.

Normy: vysvětlují požadavky a zajišťují vysoké standardy kvality

Obvykle mají při plánování elektrického napájení přípojky s jmenovitým výkonem vyšším než 2 kW vlastní obvod. Při hodnocení jednofázových nabíjecích stanic je faktor rozmanitosti 1. Je také třeba zdůraznit, že zásuvky se zemnicím kontaktem pro domácí účely mohou být používány pouze na krátkou dobu s maximálním proudem 16 A. Pokud je požadován výkon až 3,7 kW, používají se zásuvky s vhodnou ochranou (např. CEE 16/3). Konstrukce napájecího kabelu musí splňovat normu HD 60364-5-52. „Doporučuje se přidat další hodnocení životnosti zásuvných zařízení,“ vysvětluje Werner Käsmann. To také zahrnuje hodnocení teploty po jedné hodině nepřetržitého provozu. Lze tolerovat maximální zvýšení teploty o 45 kelvinů. Možná tepelná zátěž s nebezpečím požáru může být snadno identifikována pomocí nejnovější techniky. K těmto účelům vyvinula společnost Fluke novou termokameru PTi120. Hodnoty lze snadno posoudit a přidělit pomocí nového označovacího softwaru Fluke Connect Assets.

Simulace režimu nabíjení

Při testování nabíjecích stanic musí výsledky přesně a opakovatelně reprezentovat skutečné nabíjecí procesy. Následně musí být během testování v nabíjecí stanici simulováno vozidlo, jelikož nabíjecí stanice nebude bez simulace vozidla uvolňovat nabíjecí napětí. K těmto účelům společnost Fluke vyvinula sadu testovacích adaptérů Beha Amprobe EV-520-D. Sada simuluje vozidlo a zároveň různé průřezy nabíjecího kabelu pro výstupní výkony až 22 kW. Po uvolnění nabíjecího napětí je možné provést zkoušku zásuvky nabíjecí stanice pomocí měřícího adaptéru a testeru instalací. Revizní zkouška navíc zahrnuje zrakovou kontrolu a nízkoodporové měření ochranného uzemnění (PE) a ekvipotenciálního vodiče pospojování až k nabíjecí stanici a k nabíjecí přípojce.

Měřicí adaptér: znamená skutečný rozdíl

Sada testovacích adaptérů Beha Amprobe EV-520-D se liší od jiných výrobků na trhu svou adaptabilitou. S tímto adaptérem lze jednofázové nabíjecí stanice testovat pomocí zásuvky typu 1 stejným způsobem jako nabíjecí stanice, které mají instalovány zásuvky typu 2. Sadu EV-520-D lze také použít u stanic s trvale zapojenými nabíjecími vedeními a nabíjecím rozhraním typu 2. Bez ohledu na velký počet výrobců nabíjecích stanic může sada stále nabízet stejnou úroveň flexibility, protože umožňuje nastavení různých simulací testů a průřezů kabelů. Během uvádění do provozu se používají obě připojení pro výstup řídicího signálu (CP). Řídicí signál (PWM) musí být zkontrolován, aby bylo zajištěno, že je komunikace v souladu s vozidlem, které má být nabito.

Řešení Beha-Amprobe dokáže testovat širokou škálu nabíjecích stanic pomocí jediného testovacího adaptéru. Pro zajištění dlouhé životnosti a provozní spolehlivosti, zejména ve venkovních zařízeních, je sada EV-520-D vybavena měřicími zásuvkami s ochranou proti prachu a vodě. Funkce kontroly PE před testem je jednou z nejdůležitějších prvků této sady. Umožňuje revizní posouzení možné přítomnosti napětí v ochranném zemnicím vodiči (PE), což je obzvláště užitečné během provozu.

V praxi: testovací sekvence během uvádění do provozu

Po dokončení zrakové kontroly a nízkoodporového měření a vypnutí nabíjecího napětí je možné provést aktivní měření na

testovacím adaptéru pomocí testeru instalací Beha Amprobe Pro-Install 200. Pořadí zkušebních kroků, které je třeba dodržet, je stanoveno v normě HD 60364-6. Zkouška vždy začíná zrakovou kontrolou. Spojitost ochranných zemnicích vodičů (PE) a jejich připojení musí být zkontrolovány změřením odporu pomocí testovacího proudu nejméně 200 mA. Specifikace pro vyhodnocení výsledků měření se posuzují v souladu s normou HD 60364-6, příloha A, tabulka A.1 na základě délky a průřezu kabelu. Měření izolace je možné provést pouze po dokončení tohoto měření. V závislosti na návrhu systému je nutné změřit impedanci poruchové smyčky a vyhodnotit ji ve vztahu k předřazenému ochrannému zařízení, aby bylo chráněno automatickým vypnutím. Jelikož instalace nabíjecích stanic zahrnuje speciální typ systému, je nutné dodržovat specifikaci pro výběr proudového chrániče (RCD) uvedenou v normě HD 60364-7-722, která stanovuje použití proudového chrániče typu B pro případ výskytu poruchových stejnosměrných proudů. Je nezbytné zkontrolovat shodu s podmínkami vypnutí pomocí vhodného zkušební postupu. Pokud jsou instalována počítačová zařízení, je třeba také zkontrolovat rotující pole. V zadní části je také možné k testovacímu adaptéru a elektrické zásuvce připojit zátěž. Tu lze poté použít ke kontrole správné funkčnosti systému pro detekci energie.



V praxi: periodické ověřování

Při periodickém ověřování je nutné dodržovat požadavky uvedené v bodu 6.5 normy HD 60364-6. Pokud periodické testy zahrnují elektrickou bezpečnost a provozní stavy řídicího signálu v souladu s normou EN 61851-1, je nezbytné pomocí osciloskopu změřit signál PWM. Grafické zobrazení signálu poskytuje uživateli důležité informace o možných chybách v komunikaci mezi vozidlem a nabíjecí stanicí. Pokud dochází k vnějšímu rušení v důsledku poruch v síti, přístroj Fluke 125B ScopeMeter přesně zobrazí toto rušení. To vše znamená, že stávající měřicí systém, nabíjecí adaptéry, testery instalací a přenosné osciloskopy jsou výhodnou investicí pro rychlé vyhledání a napravení poruch v nabíjecí infrastruktuře.

Závěr

Elektrická vozidla tu zůstanou, ale instalace a uvádění do provozu nezbytných nabíjecích stanic vyžadují, aby měli elektrikáři požadovanou úroveň odbornosti. To platí pro soukromý i veřejný sektor. A zejména veřejné nabíjecí stanice ukazují, jak důležité jsou revizní a pravidelné periodické zkoušky, protože veřejná zařízení obsluhují laici. V budoucnosti bude čím dál více důležitá schopnost bezpečně a rychle určit poruchu v nabíjecích obvodech pomocí flexibilních měřících přístrojů.