

ASTAT

EMC I SYSTEMY POMIAROWE

Profitest MXTRA

 GOSSEN METRAWATT



ASTAT

EMC I SYSTEMY POMIAROWE

ASTAT sp. z o.o.
ul. Dąbrowskiego 441 60-451 Poznań
tel. 61 848 88 71 fax 61 848 82 76
info@astat.pl www.astat.pl

Testowanie stacji ładowania pojazdów elektrycznych zgodnie z normami za pomocą przyrządu Profitest MXTRA

Elektromobilność stanowi globalne wyzwanie oraz impuls do rozwoju nowych technologii napędowych, metod ładowania i magazynowania energii oraz lekkich technik konstrukcyjnych.

Przyjazny środowisku rozwój komunikacji stanowi istotną rolę w uzupełnieniu do globalizacji, urbanizacji i informatyzacji. Ze względu na rozwój nowych koncepcji rozwojowych, na przykład w energetyce oraz w firmach zajmujących się technologiami komunikacyjnymi, czynnik ekonomiczny wynikający z innowacyjności produktów i usług cieszy się dużym zainteresowaniem na całym świecie. Elektromobilność to także wielka szansa dla niemieckiego przemysłu oraz klucz dla zrównoważonej, przyjaznej środowisku komunikacji przyszłości. Co więcej pojazdy elektryczne będą przyczyniać się do stabilizacji sieci jako mobilne rezerwuary energii w perspektywie średnioterminowej: w przyszłości samochody elektryczne będą mogły nie tylko pobierać, ale także oddawać energię do sieci.

Na podstawie koncepcji energetycznej przyjętej w 2010 roku, rząd federalny Niemiec stworzył podstawy, które zakończyły się przyjęciem kompleksowych przepisów latem 2011 uwzględniających podstawowe założenia o stabilności i opłacalności sieci energetycznej.

Stacje do ładowania pojazdów elektrycznych (stacje zasilania)

Stacja ładująca to obiekt przeznaczony do ładowania pojazdów elektrycznych zgodnie z normą IEC 61851, wyposażony w podstawowe elementy, w tym złącza wtykowe, zabezpieczenia, RCD, wyłącznik główny oraz urządzenia łączności bezpieczeństwa (PWM). W zależności od tego, gdzie stacja jest używana, może posiadać dodatkowe moduły funkcyjne, na przykład do podłączenia do sieci i systemów pomiarowych.

Źródło: Gemeinsame Geschäftsstelle Elektromobilität der Bundesregierung (GGEMO)



Wymagania odnośnie instalacji elektrycznej dla stacji ładowania

Stacje ładowania muszą spełniać określone wymagania i funkcje, niezależnie od miejsca instalacji i możliwych trybów ładowania:

1. Przepływ energii, np. zasilanie, zarządzanie obciążeniem (smart grid) oraz przywrócenie zasilania.
2. Sterowanie / bezpieczeństwo, np. przekazywanie sygnału z pilota, zamki wtykowe, rozłączenie, przełączania i bezpieczeństwo.
3. Komunikacja, np. ochrona dostępu, diagnostyka, interfejs użytkownika, przywracanie zasilania oraz zarządzanie obciążeniem (smart grid).
4. Nieograniczony dostęp zgodnie z aktualnymi normami.
5. Usługi o wartości dodanej, w zależności od potrzeby działania w odniesieniu do ogólnych warunków.

Bezpieczeństwo / Miejsce Instalacji

Wymagania bezpieczeństwa ograniczają się do obudowy stacji ładującej w szczególności w odniesieniu do miejsca instalacji, identyfikacji i oznakowania, zasad parkingowych i wandalizmu, a także poza innymi czynnikami, idealnego spozycjonowania stacji z miejscem parkingowym.

Miejsca ładowania można sklasyfikować jako prywatne (np garaż), pół-prywatne (na przykład parking firmy), publiczne lub pół-publiczne (np. parking przed supermarketem) i mogą obejmować stacje połączone z parkingiem, placem na otwartym powietrzu, pod wiatą lub wewnątrz budynków, ładowanie podczas wizyty znajomych lub krewnych z sieci jednofazowej lub szybkie ładowanie przy drodze.

W zależności od wymogów bezpieczeństwa i wynikającego z tego miejsca instalacji, dostępne są różne funkcje ładowania uzależnione od lokalnej infrastruktury. Należy do nich ładowanie prądem przemiennym AC maks. do 16 A ("ładowanie normalne), szybkie ładowanie AC/DC, ładowanie przewodowe lub indukcyjne, z lub bez kanału komunikacyjnego do pobierania opłat za ładowanie, z lub bez kanału komunikacyjnego do negocjowania stawek za energię elektryczną, z lub bez zarządzania obciążeniem / usługami sieciowymi (lokalne, smart grid) oraz możliwością odzysku energii.



Tryby ładowania zgodnie z IEC 61851-1

Tryb 1:

Ładowanie prądem AC przez standardowe wyjście 16 A, 250 V AC 1-fazowe lub 480 V AC 3-fazowe, kabel zasilania bez dodatkowego osprzętu bezpieczeństwa, wymagane jest obowiązkowe RCD w instalacji zasilania budynku, bez odzysku energii / bez komunikacji.

Tryb 2:

Ładowanie prądem AC przez standardowe wyjście 32 A, 250 V AC 1-fazowe lub 480 V AC 3-fazowe, kabel zasilania z dodatkowym osprzętem bezpieczeństwa, np. moduł sterowania z wyłącznikiem RCD, bez odzysku energii, komunikacja pomiędzy skrzynką sterowania i pojazdem elektrycznym realizowana jest przez pilot sterujący.

Tryb 3:

Ładowanie prądem AC na specjalnych stacjach maks. Do 63 A, 250 V AC 1-fazowe lub 480 V AC 3-fazowe, kabel zasilania z wtyczką zgodną z IEC 62196-2, brak modułu sterowania w kablu zasilającym, ze względu na istniejące zabezpieczenia wewnątrz stacji ładującej, mechanizm blokowania wtyczki pozwala na ładowanie bez nadzoru nawet na publicznych stacjach. W odróżnieniu od dwóch poprzednich trybów odzysk energii stanowi podstawową funkcjonalność ze względu na dwukierunkową komunikację, sterowanie i mechanizm blokowania wtyczki są standardową częścią zestawu.

Tryb 4:

Ładowanie prądem DC na specjalnych stacjach, zwykle stacje szybkiego ładowania, prąd i napięcie ładowania zależy od systemu, powodując w ten sposób konieczność normalizacji, kabel zasilający wyposażony w przewody ładujące i sterowania, kompleksowe funkcje ochronne dostosowane do DC, np. monitoring stanu izolacji

Standaryzacja i typy wtyczek

Wtyczki i gniazda są określone w normie IEC 62196. Do ładowania AC, rozróżnia się 3 rodzaje wtyczek.

Wtyczka typu 1 stosowana w Japonii do samochodów elektrycznych z gniazdem umieszczonym z tyłu pojazdu: 1-fazowa z maksymalnym prądem do 32 A i maksymalnym napięciem do 250 V AC. Wtyczka typu 2 stosowana w Niemczech do samochodów elektrycznych/infrastruktury z gniazdem umieszczonym z tyłu pojazdu: 1/3-fazowa z maksymalnym prądem do 63 A (3-fazy AC) lub 70 A (DC i 1-faza AC) i maksymalnym napięciem do 480 V z rozszerzeniem do wtyczki typu combo dla ładowania DC maksymalnie do 200 A. Wtyczka typu 3 stosowana we Włoszech występuje w kilku wariantach: od 1-fazowej do 3-fazowej z maksymalnym prądem do 16 lub 63 A AC i maksymalnym napięciem do 400 V. Specjalne wtyczki są wymagane do złącz DC. Złącza wtykowe przeznaczone do kombinowanego układu ładowania oznaczono jako „konfiguracja 3” zgodnie z IEC 62196-3, dodatkowo wtyczki typu 1 i 2 są przystosowane do ładowania prądem AC posiadają również złącza wtykowe opracowane dla większej wydajności prądowej do 200 A, czyli tzw. kombo 1 i 2.

Proces ładowania – bezpieczne użytkowanie

Podczas procesu ładowania, użytkownik ma bezpośredni kontakt z elementami stacji ładowania! Czyni to absolutnie koniecznym zdefiniowanie jednolitego interfejsu użytkownika. Z uwagi na powyższe należy wziąć po uwagę następujące czynniki: wiedza użytkownika, ujednolicenie technologii, rozmieszczenie elementów interfejsu użytkownika, sygnalizacja stanów pracy, informacja wizualna i dźwiękowa, możliwość przerwania procesu, oczekiwania klientów, dopasowanie elementów mechanicznych do wielkości i siły użytkowników, dopasowanie cech konstrukcyjnych dla potrzeb ludzi starszych.

Wymagania bezpieczeństwa

Bezpieczeństwo elektryczne stacji ładowania musi być zapewnione w miejscach publicznych i komercyjnych w normalnych warunkach i w różnych warunkach klimatycznych, ze szczególnym uwzględnieniem przewidywalnych błędów użytkownika, nadużyć wandalizmu!

Urządzenia, które mogą być obsługiwane przez laików, i dla których muszą być wdrożone specjalne środki bezpieczeństwa, są wymagane do ładowania pojazdów elektrycznych.



Publiczna stacja ładowania



Wtyczka typu 2, MENNEKES

Bezpieczeństwo Elektryczne (Normy z zakresu instalacji elektrycznych dla ochrony przed porażeniem elektrycznym.)

- DIN EN 61140 (VDE 0140-1): 2007-03, Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym - Wspólne wymagania dla instalacji i urządzeń
- DIN IEC / TS 60479-1 (VDE 0140-479-1): 2007-05, skutki działania prądu na ludzi i zwierzęta - Część 1: Zagadnienia ogólne
- DIN VDE 0100-540 (VDE 0100-540): 2007-06, niskonapięciowe instalacje elektryczne - Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Uziemienia, przewody ochronne i ochronne przewody kompensacyjnych
- DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410): 2007-06, niskonapięciowe instalacje elektryczne - Część 4-41: Środki bezpieczeństwa - Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym
- DIN VDE 0100-530 (VDE 0100-530) niskonapięciowe instalacje elektryczne - Część 530: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - rozdzielnie i sterowanie
- DIN VDE 0100-722 (VDE 0100-722) niskonapięciowe instalacje elektryczne - Część 7-722: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Zasilanie pojazdów elektrycznych
- DIN VDE 0100-600 (VDE 0100-600) niskonapięciowe instalacje elektryczne - Część 6: Weryfikacja

Prace elektryczne

Prace muszą być wykonywane przez odpowiednio przeszkolony personel pod nadzorem odpowiedzialnego, wykwalifikowanego elektryka (DIN VDE 1000/10). Ogólne normy instalacyjne zawarte w serii VDE 0100 znajdują zastosowanie w przypadku budowy lub rozbudowy stacji. Podczas instalacji nowej stacji należy sprawdzić czy istniejąca instalacja elektryczna jest dostosowana do podłączenia nowego odbiornika.

Stacja ładująca jest „urządzeniem” w duchu dyrektywy niskonapięciowej i jest częścią systemu elektrycznego. Montaż na stałe podłączonej stacji ładującej do istniejącej infrastruktury należy traktować jako rozbudowę istniejącej instalacji elektrycznej. Przed podłączeniem stacji należy zbadać układ zasilania pod kątem możliwości rozszerzenia.

Ze względu na fakt, że obciążenie jest zależne od warunków eksploatacyjnych stacji wykorzystanie istniejącej instalacji bez przeprowadzenia jej modyfikacji może okazać się niemożliwe. Jeżeli badanie wykaże brak możliwości podłączenia stacji do sieci niezbędne będzie wykonanie wszystkich istotnych dla bezpieczeństwa modyfikacji w celu zapewnienia bezpiecznej pracy urządzenia oraz zabezpieczenia sieci.



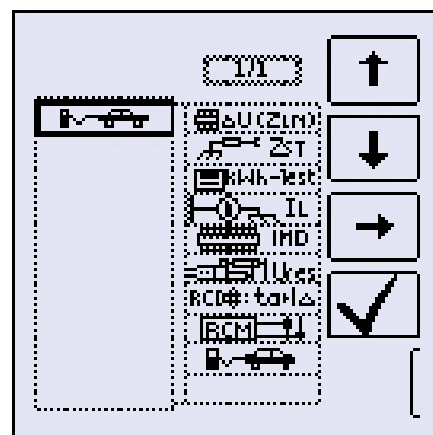
Urządzenia, które mogą być obsługiwane przez laików i dla których muszą być wdrożone specjalne środki bezpieczeństwa, są wymagane do ładowania pojazdów elektrycznych.

Zgodnie z powyższy, należy rozpatrzyć następujące zagadnienia:

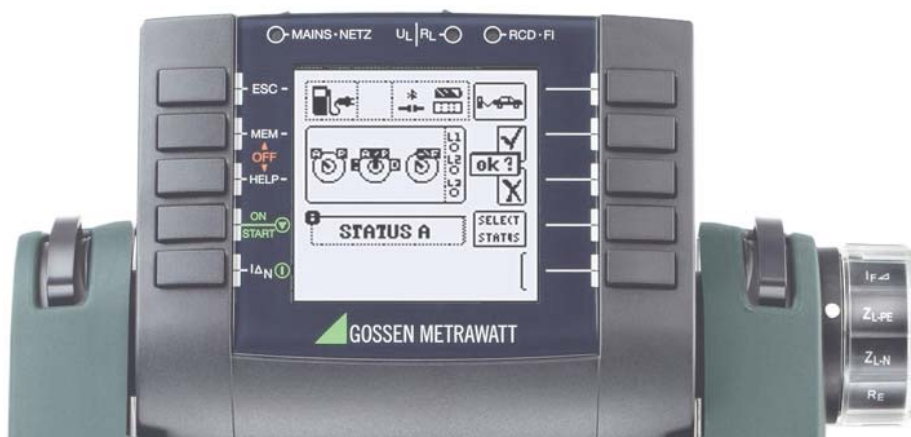
1. Transmisja wysokich mocy z dużymi wartościami prądów i napięć oraz wynikająca z tego zwiększona gęstość energii. Obsługa wykonywana przez laików. Laicy nie rozpoznają łatwo zagrożeń. Ryzyko manipulacji i wandalizmu, które mogą spowodować poważne uszkodzenia/obrażenia jeżeli stacji zostanie pozostawiona bez nadzoru.
2. Wielu różnych użytkowników o różnym zaawansowaniu i intensywności użytkowania (np. ciągła praca ładowania, częste podłączania i odłączania kabla ładowania) wpływają na zużycie, jak również bardzo zmienne warunki otoczenia (zamknięte pomieszczenia, stacje na powietrzu, w miastach, na wsiach, pogoda ...).
3. W odniesieniu do bezpieczeństwa elektrycznego, należy wziąć pod uwagę zarówno napięcie zasilania jak i napięcie instalacji elektrycznej samochodu.
4. W przypadku ładowania prądem DC, należy wziąć pod uwagę możliwości powstawania łuków elektrycznych oraz konieczność opracowania odpowiednich środki zapobiegawczych.
5. Wysokie wymagania odności dostępności i niezawodności urządzeń. Różne zasady na terenach prywatnych, publicznych i obszarach handlowych.

Symulacja stanów pracy zgodnie z normą IEC 61851, a także bezpieczeństwa elektrycznego za pomocą Profitest MXTRA / MTECH+ wyposażonego w adapter PRO-TYP II.

Wszystkie testy elektryczne stacji istotne dla bezpieczeństwa mogą być przeprowadzane i dokumentowane zgodnie z normą DIN VDE 0100-600 (IEC 60364-6) oraz DIN VDE 0105-100 (EN 50110) za pomocą zestawu PROFITEST MTECH+ / MXTRA. Ponadto, w połączeniu z adapterem PRO-Typ II przyrząd pozwala na przeprowadzanie symulacji i dokumentację stanów pracy zgodnie z normą IEC 61851 z wykorzystaniem sekwencji testowych PROFITEST.



Wybór funkcji E-Mobility w oprogramowaniu Profitest MXTRA / MTECH+



Symulacja stanów pracy zgodnie z normą IEC 61851 za pomocą adaptera PRO-TYP II (stany pracy A - E)

Adapter PRO-TYPE II służy wyłącznie do symulacji różnych stanów pracy fikcyjnego pojazdu elektrycznego podłączonego do stacji ładującej.

Symulowane stany pracy mogą być zapisywane na PROFITEST XTRA / Mtech, razem z wynikiem inspekcji wizualnej i udokumentowane w oprogramowaniu ETC



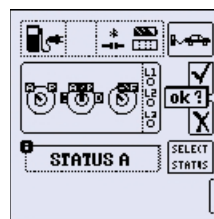
Adapter PRO-TYP I



Adapter PRO-TYP II

Stan A – kabel zasilający podłączony tylko do punktu ładowania

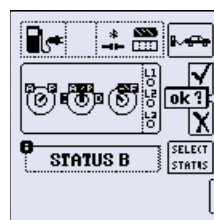
- sygnał CP aktywny
- napięcie pomiędzy PE i CP wynosi 12 V



Symulacja stanu pracy A

Stan B – kabel zasilający podłączony do punktu ładowania i pojazdu

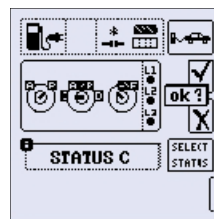
- kable zasilający jest zablokowany w punkcie ładowania i w pojeździe
- pojazd nie jest jeszcze gotowy do ładowania
- napięcie pomiędzy PE i CP: +9 V / -12 V



Symulacja stanu pracy B

Stan C – wykryto pojazd "non-gassing"

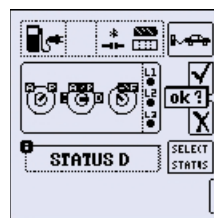
- pojazd jest gotowy do ładowania / napięcie jest podłączone
- napięcie pomiędzy PE i CP: +6 V / -12 V



Symulacja stanu pracy C

Stan D – wykryto pojazd "gassing"

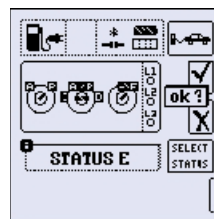
- pojazd jest gotowy do ładowania / napięcie jest podłączone
- napięcie pomiędzy PE i CP: +3 V / -12 V



Symulacja stanu pracy D

Stan E – kabel jest uszkodzony

- zwarcie pomiędzy PE i CP
- kabel jest odblokowany w punkcie ładowania
- napięcie pomiędzy PE i CP: +0 V



Symulacja stanu pracy E

Testy bezpieczeństwa elektrycznego zgodnie z normą IEC 60634-6 oraz EN 50110 z PROFiTEST MTECH + / MXTRA

Uwagi ogólne

Badania muszą być przeprowadzane przez wykwalifikowanego elektryka, który jest uprawniony do ich wykonywania. W celu uniknięcia zagrożeń wynikających z wykonywania pomiarów i uzyskania wyników pomiarowych o odpowiedniej dokładności, wymagany jest dobór przyrządów pomiarowych zgodnych z normami.

Przyrządy pomiarowe - kontrolne muszą być zgodne z normą EN 61557.

Każda instalacja musi zostać zbadana zanim zostanie oddana do eksploatacji przez użytkownika. Informacje, określone w DIN 0100-510, jak również inne informacje wymagane do początkowego badania, muszą zostać dostarczane do inspektorów. Jeśli wykryto jakiegokolwiek odchylenia od przepisów instalacyjnych, badanie należy powtórzyć po usunięciu usterek. Wszystkie usterek / uszkodzodzenia, które zostały odkryte podczas testów, należy naprawić przed odbiorem końcowym instalacji.



Badanie obejmuje wszystkie testy, za pomocą który można określić zgodność instalacji elektrycznej z wymaganiami określonymi w normie IEC 60364.

Sekwencja testowa zawiera:

- Inspekcje wizualną
- Pomiary i testy

Procedura pomiarowa do testowania stacji ładowania pojazdów elektrycznych

- Test ciągłości (pomiar niskorezystancyjny)
- Test rezystancji izolacji
- Pomiar rezystancji przewodu ochronnego
- Test wyłączników różnicowo-prądowych (RCD)
- Pomiar impedancji pętli zwarcia (rezystancja pętli), wewnętrzna rezystancja systemu
- Pomiar kolejności faz

Zalety Profitest MTECH+ / MXTRA

- Szeroki zakres napięciowy i częstotliwościowy
- Pomiar niskich rezystancji z automatycznym odwróceniem polaryzacji
- Test rezystancji izolacji dla napięcia znamionowego z ustawianym czasem testu
- Precyzyjny pomiar ZS z rozdzielczością 0,001 Ω bez wyzwalania RCCB
- Test RCCB zboczem narastającym, inteligentna rampa
- Test wyłączników RCD typu A, AC, B, B+, F, G/R, SRCD i PRCD, testy IMDs i RCMs
- Pomiar rezystancji przewodu ochronnego różnymi metodami pomiarowymi
- Tworzenie sekwencji pomiarowych za pomocą oprogram. ETC (Profitest MXTRA)
- Inteligentna transmisja danych – trans. dwukierunk. – Bluetooth (Profitest MXTRA)
- AMC – automatyczna kompensacja kabli pomiarowych (metoda 4 - przewodowa)
- Kategoria pomiarowa IV
- Akredytowane świadectwo wzorcowania DAkkS

Protokół z pomiaru

Protokół z pomiaru należy przygotować dla nowej instalacji lub po wprowadzeniu modyfikacji w instalacji istniejącej. Raport musi zawierać szczegółowe informacje dotyczące: najważniejszych elementów instalacji, kontroli wizualnej oraz wyniki pomiarów. Protokół składa się z dwóch części.

Pierwsza składa się z informacji ogólnych, takich jak nazwa i adres klienta, świadczącego usługę, wartości mierzonych, nazwy obiektu (instalacja, budynek itp) oraz nazwy użytych przyrządów pomiarowych.

Druga zawiera poświadczenia, nazwisko i podpis inspektora. Protokół z badań nowej instalacji musi zawierać zapisy z oględzin (kontrola wizualna) i zapisy dotyczących testowanych obwodów elektrycznych, a także wyniki badań. Zapisy dotyczące testowanych obwodów elektrycznych oraz wyniki testów muszą obejmować każdy obwód elektryczny włącznie z urządzeniem ochronnym.

Michael Roick, GMC-I Messtechnik GmbH
Nuremberg, Styczeń 2017

