

Typy ładowania

Typy ładowania pojazdów elektrycznych w Polsce

Procesy ładowania samochodów elektrycznych zostały szczegółowo opisane w normach IEC 61851 i IEC 62196. W ramach ww. norm zdefiniowano niżej wymienione typy ładowania akumulatorów pojazdu o napędzie elektrycznym prądem przemiennym (AC) i prądem stałym (DC).

Typy ładowania prądem przemiennym

Przy ładowaniu prądem przemiennym przetwornik AC/DC znajduje się w pojeździe elektrycznym, gdzie prąd przemienny zamieniany jest na prąd stały, potrzebny do naładowania akumulatorów. Rozróżniamy następujące systemy ładowania prądem przemiennym.

TYPE 1 (AC)

Złącze TYPE 1 (AC) umożliwia ładowanie samochodów elektrycznych prądem przemiennym jednofazowym lub siłowym. Jest to typ ładowania prądem przemiennym nie większym niż 16 A i napięciem nie większym niż 250 V przy prądzie jednofazowym oraz 480 V przy prądzie siłowym. Jest to typ głównie rozpowszechniony w Stanach Zjednoczonych i Japonii, w Europie mało. W tym złączu występują 3 styki: 2 fazowe L1 i L2 oraz PE, ponieważ w Stanach Zjednoczonych na potrzeby urządzeń o większej mocy, stosuje się zasilanie dwufazowe o napięciu 240 V, przy fazach przesuniętych o kąt półpełny bez przewodu neutralnego. Stąd też maksymalna moc ładowania jaką możemy uzyskać w tych warunkach to 7,68 kW (2 x 240 V * 16 A), a w przypadku prądu jednofazowego 3,84 kW (240 V * 16 A).

Złącze pojazdowe TYPE 1 (AC) nie podlega badaniu technicznemu przez Urząd Dozoru Technicznego.



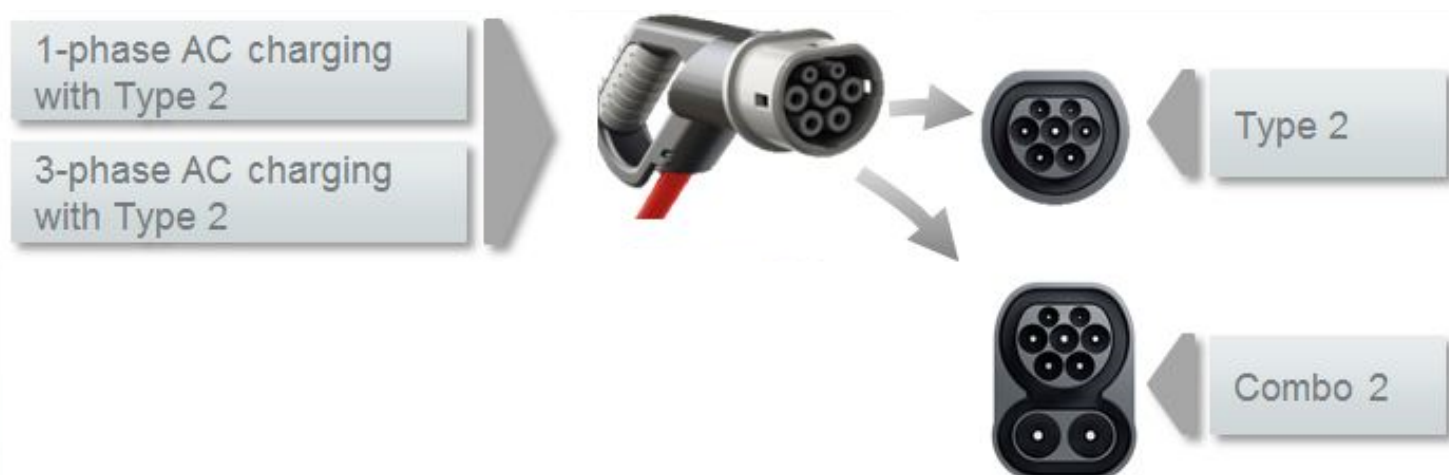
TYPE 2 (AC)

Złącze TYPE 2 (AC) umożliwia ładowanie samochodów elektrycznych prądem przemiennym zarówno jedno fazowym jak i trójfazowym. Jest to złącze rozpowszechnione w Europie, które określa norma IEC 62196-2

Zgodnie z normą IEC 61851 jest to typ ładowania prądem przemiennym nie większym niż 32 A i napięciem nie większym niż 250 V przy prądzie jednofazowym oraz 480 V przy prądzie trójfazowym. Biorąc pod uwagę powyższe, w polskich warunkach maksymalna moc ładowania prądem przemiennym jednofazowym wynosi 7,36 kW, co odpowiada wartości napięcia 230 V oraz natężania 32 A ($230\text{ V} \times 32\text{ A} = 7,36\text{ kW}$).

Natomiast moc ładowania prądem przemiennym trójfazowy wynosi 22 kW, co odpowiada wartości napięcia $3 \times 230\text{ V}$ oraz natężania 32 A ($3 \times 230\text{ V} \times 32\text{ A} = 22,08\text{ kW}$)

Złącze TYPE 2 (AC) zawiera 5 styków L1, L2, L3, N i PE oraz 2 styki sterujące służące do komunikacji pomiędzy punktem ładowania a pojazdem elektrycznym.



Źródło: CharIN charinev.org 17.12.2018

Typy ładowania prądem stałym

Przy ładowaniu prądem stałym, konwersja prądu AC/DC następuje w ładowarce, stąd też do pojazdu elektrycznego bezpośrednio podawany jest prąd stały.

Rozróżniamy następujące systemy ładowania prądem stałym.

TYPE 1 (DC) w wersji Combo 1

Złącze TYPE 1 (DC) umożliwia ładowanie samochodów elektrycznych prądem stałym. Jest to złącze podobne do łącza TYPE 1 (AC) z tą różnicą, że zawiera poniżej dodatkowy moduł z dwoma spolaryzowanymi stykami stałoprądowymi „+” i „-”. Podczas ładowania wykorzystywane są styki stałoprądowe, styk PE oraz złącza komunikacyjne. Podobnie jak w przypadku łącza TYPE 1 (AC) jest to złącze wykorzystywane w Stanach Zjednoczonych.



Źródło: CharIN charinev.org 17.12.2018

TYPE 2 (DC) w wersji Combo 2

Złącze TYPE 2 (DC), nazywane inaczej „Combo 2” lub CCS (Combined Charging System) umożliwia ładowanie samochodów elektrycznych prądem stałym. Złącze te w stosunku do łącza TYPE 2 (AC) różni się tym, że zawiera dodatkowy dolny moduł podający prąd stały z polaryzacją „+” i „-”. Podczas ładowania wykorzystywane są styki stałoprądowe, styk PE oraz złącza komunikacyjne. Podobnie jak w przypadku łącza TYPE 2 (AC) jest to złącze rozpowszechnione w Europie.

Biorąc pod uwagę parametry obciążenia styków łącza stałoprądowego, styki te ze względu na wytrzymałość prądowo napięciową, mogą osiągać maksymalną moc ładowani do 500 kW.



Źródło: CharIN charinev.org 17.12.2018

CHadMO

Złącze używane jako standard w Japonii do ładowania pojazdów elektrycznych prądem stałym. System ten jest wykorzystywany przez takich producentów pojazdów jak: Kia, Mazda, Nissan, Honda, Subaru, a także

Citroen czy Peugeot.

Ciekawostką jest fakt, iż złącze umożliwia przepływ energii w dwóch kierunkach pomiędzy pojazdem elektrycznym i ładowarką, realizując standard V2H (dwukierunkowy przepływ energii dom – pojazd) i V2G (dwukierunkowy przepływ energii pojazd – sieć elektroenergetyczna).



Źródło: chademo.com 17.12.2018

BG/T DC

Złącze używane jako standard w Japonii do ładowania pojazdów elektrycznych prądem stałym. System ten jest wykorzystywany przez chińskich producentów pojazdów jak: Bjev, BYD, ZT. Złącze, podobnie jak CHAdEMO, umożliwia przepływ energii w dwóch kierunkach pomiędzy pojazdem elektrycznym i ładowarką.



Źródło: chademo.com 17.12.2018

System komunikacji między pojazdem elektrycznym a stacją ładowania (dalej: ładowarką)

Pojazdy elektryczne, prócz styków dedykowanych ładowaniu posiadają również styki komunikacyjne. W zależności od typu złącza sterowanie odbywa się poprzez komunikację linią energetyczną (PLC) jak to jest w przypadku TYPE 1, TYPE 2 oraz Combo 2 lub poprzez szeregową magistralę komunikacyjną (CAN) np. w standardzie CHAdEMO i GB/T DC.

Funkcję sterującą w standardzie Combo 2 pełnią styki PP (sygnał zbliżeniowy) i CP (sygnał sterujący) oraz styk PN, który oprócz tego, że pełni rolę ochronną dla zasilania, to również rolę uziemienia (potocznie: masa) dla styków sterujących.

Natomiast w standardzie CHAdEMO i GB/T DC mamy, aż siedem styków sterujących. Rolą styków sterujących poprzez zapewnienie komunikacji pomiędzy pojazdem a ładowarką jest m.in. bezpieczeństwo

użytkownika. Na podstawie zmieniającej się rezystancji w trakcie całego procesu ładowania rozpoznawane jest jakim optymalnym prądem ładowania należy zasilić pojazd, kiedy pojazd jest podłączony oraz odłączany od ładowarki, kiedy rozpoczął się proces ładowania oraz kiedy zakończył.

