

Komunikacja pojazdów elektrycznych z EVSE

na przykładzie sterownika Phoenix Contact



Obecne systemy EVSE (Electric Vehicle Service Equipment) zapewniają użytkownikom samochodów elektrycznych niezawodność, wygodę i serwis w procesie ładowania. Jednocześnie dzięki nim zachowany jest najwyższy poziom bezpieczeństwa obsługi samochodu elektrycznego oraz samej sieci zasilającej.

Intuicyjny sposób użytkowania nie nastęcza kłopotów, bowiem większość z nich jest rozwiązaniami plug and play. Ponadto, sterowniki eliminują konieczność ręcznego regulowania prądu ładowania zapewniając jego optymalny poziom, który nie przekroczy wytrzymałości izolacji przewodu. Funkcja blokady bezpieczeństwa uniemożliwia przepływ prądu, gdy ładowarka nie jest przyłączona do samochodu lub wtyk nie jest prawidłowo i całkowicie zagnieżdżony w złączu zasilającym. Automatyczne funkcje monitorowania prądów upływu zapewniają wyłączenie zasilania w przypadku wykrycia uszkodzenia układów energoelektronicznych pojazdu.

Większość powyższych funkcji realizowana jest poprzez dwa zgoła niepozorne złącza oznaczone, jako CP (Control Pilot) i PP (Proximity Plug – rysunek 1).

CP – Przewód sterujący (Control Pilot)

Za pośrednictwem przewodu sterującego CP (rysunek 2) jest przeprowadzana dwukierunkowa komunikacja pojazdu z infrastrukturą ładującą. Ta ostatnia rozpocznie ładowanie tylko wtedy, gdy zostaną odebrane następujące informacje:

- Prawidłowe połączenie z pojazdem.
- Prawidłowe uziemienie pojazdu.
- Wskazanie maksymalnej mocy dozwolonej przez ładowarkę w górnym, dopuszczalnym zakresie prądu.

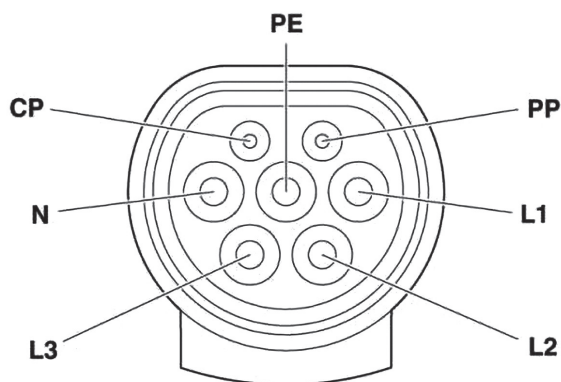
Poprzez złącze CP urządzenie określa dopuszczalną wartość prądu ładowania, która jest zakodowana, jako sekwencja sygnału PWM (rysunek 3). Pojazd wskazuje aktualny status za pomocą wartości napięcia V_a (napięcie mierzone przez układ kontrolny stacji ładowania). Dopuszczalna wartości

prądu ładowania przypisana konkretnej szerokość impulsu sygnału PWM oraz wartości napięcia do stanów pojazdu została zdefiniowana w normie IEC 61581-1:

- **A** – Status ten oznacza, że pojazd elektryczny nie jest podłączony do stacji ładowania wówczas napięcie referencyjne pomiędzy przewodem CP a „masą” wynosi 12 V.
- **B1** – Wartość napięcia na przewodzie CP jest wynikiem szeregowego połączenia rezystora R1 w kontrolerze ładowania, diody D oraz rezystora R2 w pojeździe. Taka sekwencja wzajemnie ze sobą połączonych elementów skutkuje spadkiem napięcia do poziomu 9 V. Wówczas taki stan określa, że pojazd został podłączony do punktu ładowania. Następuje przełączenie styku S1 a sygnał PWM o określonej szerokości informuje układ ładowania pojazdu o dopuszczalnym prądzie, który może pobrać.
- **B2** – Proces ładowania można zostać przerwany przez EVSE lub przez pojazd. Stacja ładowania wyłącza sygnał PWM i sygnalizuje koniec procesu. Pojazd otwiera styk S2 i kontroler odłącza stycznik, a wraz z nim napięcie zasilające pojazd. Jeśli S2 nie jest otwarty to w ciągu 5 sekund po wyłączeniu sygnału PWM, proces ładowania jest zatrzymany, niezależnie od statusu, w którym znajduje się pojazd. Proces również może zostać zakończony przez układ kontrolujący zasilanie bezpośrednio w samochodzie. Wówczas odłączany jest rezystor R3 za pośrednictwem S2. Pojazd przerywa proces ładowania i otwiera styk S2. Kontroler ładowania odłącza stycznik, tym samym zdejmując napięcie w gnieździe lub wtyku.
- **C** – Jeżeli pojazd wykryje odpowiednią sekwencję sygnału PWM, pojazd połączy inny rezystor R3 równoległe do R2 przez przełącznik S2. Co spowoduje obniżenie napięcia do poziomu 6 V Kontroler ładowania włączy napięcie za pomocą stycznika ładowania tym samym zapoczątkowany zostanie proces ładowania (rysunek 4).

Tryb aktywacji

Jeśli podłączony pojazd przełączy się z status B1 (9 V DC) na status B2 (9 V PWM) i nie wchodzi w stan C, wówczas w ciągu 30 sekund,



Rysunek 1. Wtyk typu 2 do ładowania prądem przemiennym

Tabela 1. Zestawienie poziomów rezystancji o odpowiadające im obciążalności prądem roboczym

Rc – poziomy rezystancji	Zakres tolerancji	Wartość dopuszczalnego prądu roboczego
-	<75 Ω	Błąd
100 Ω	75 Ω...150 Ω	63 (70) A
220 Ω	150 Ω...330 Ω	32 A
680 Ω	330 Ω...1000 Ω	20 A
680 Ω	1000 Ω...2200 Ω	13 A
-	>2200 Ω	0 A



Twój partner w branży e-mobility!

Oferujemy:

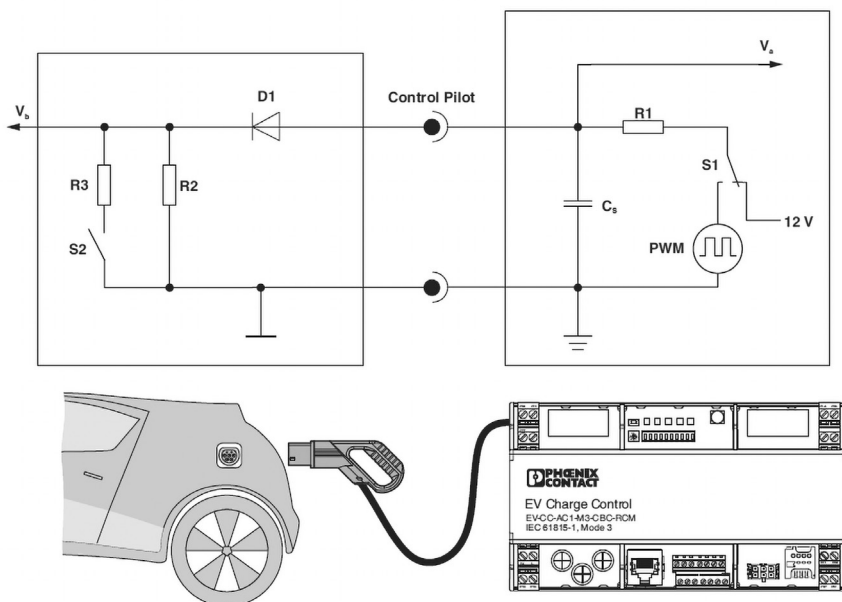
- kontrolery ładowania
- gniazda
- okablowanie Type1, Type2, GB/T
- zabezpieczenia
- złącza, zasilacze, PLC, panele LCD, komunikacja i inne.



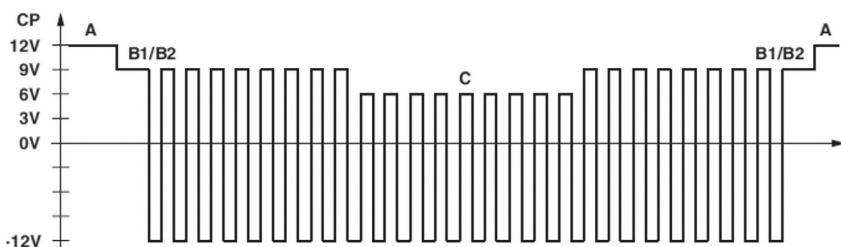
Aby uzyskać więcej informacji, zadzwoń pod numer **71 39 80 410** lub wejdź na stronę phoenixcontact.pl/e-mobility

REKLAMA

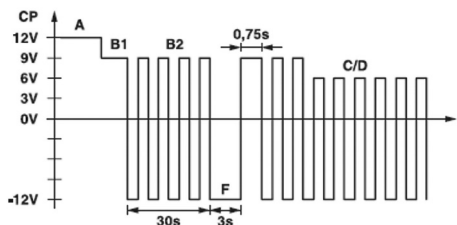




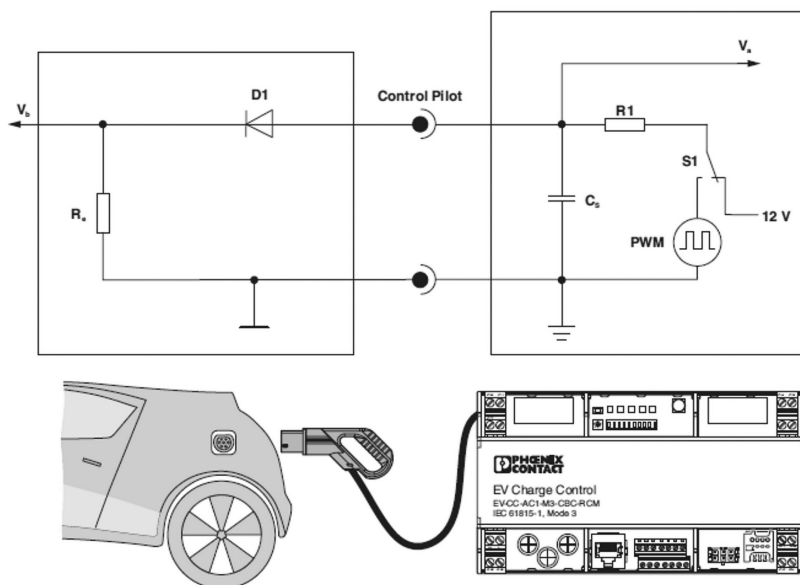
Rysunek 2. Schemat przewodu sterującego CP (5-1 str. 33)



Rysunek 3. Sekwencja sygnału sterującego w przewodzie CP (5-2 str. 34)



Rysunek 4. Tryb aktywacji procesu ładowania (5-3 str. 36)



Rysunek 5. Uproszczony przewód zasilający (5-4 str. 37)

kontroler realizuje odłączenie pojazdu od stacji ładującej. Sygnał CP przez 3 sekundy przyjmuje wartość -12 V DC . Następnie przełącza się z powrotem na modulację PWM. Po przejściu ze stanu A1 lub B1 do statusu B2 proces ten jest wykonywany nie więcej niż raz.

Tryb aktywacji wykonywany jest ponownie:

- jeśli pojazd jest odłączony od sterownika ładowania, a następnie ponownie dołączony,
- lub jeżeli proces ładowania został przerwany przez stację ładującą (np. przez system monitorujący obciążenie).

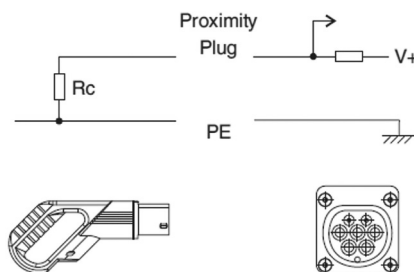
Stosowane są również rozwiązania SCP, czyli uproszczonego przewodu sterującego, w którym dzięki takiej sekwencji ładowania tymczasowy status B jest pomijany, a dopuszczalne natężenie prądu jest ograniczane do 10 A (rysunek 5). Wartość rezystancji R_e odpowiada równoległe połączonym rezystorom R_2 i R_3 z rysunku 1. W ten sposób można uzyskać uproszczoną sekwencję ładowania (status C).

PP – Styk probierczy (Proximity Plug)

Bezpośrednie tłumaczenie oznacza „wtyczkę zbliżeniową”, która służy do wykrywania złącza ładowania w stacji ładującej i do określania jego aktualna dopuszczalnej obciążalności (rysunek 6). Stanowi on zabezpieczenie przed uszkodzeniem izolacji roboczej przewodu, co w konsekwencji może prowadzić do pożaru lub niebezpiecznego w skutkach porażenia prądem elektrycznym.

Bieżąca obciążalność jest określona zgodnie z IEC 61851-1 za pomocą rezystora wzorcowego R_c , który jest zainstalowany na stałe w kablu zasilającym. Kontroler EVSE sprawdza wartość rezystancji za pomocą kanału PP (Proximity Plug) i określa na podstawie rezystancji bieżącą obciążalność prądową podłączonego kabla zasilającego. Kodowanie dopuszczalny prąd dla wartości rezystancji określony jest w normie IEC 61851-1.

mgr inż. Adam Kralewski
Lider Zespołu Szkoleń i Wsparcia
Technicznego
akralewski@phoenixcontact.pl



Rysunek 6. Schemat rezystora oraz złącza PP monitorującego obciążalność przewodu (5-5 str. 37)