



SI 2172

Tylko dla personelu specjalistycznego!
1 / 3

SERVICE INFORMATION

WYSOKIE NAPIĘCIE – BEZPIECZNA PRACA PRZY POJAZDACH ELEKTRYCZNYCH

PIĘĆ ZASAD ELEKTROTECHNIKI

1. ZAPEWNIĆ BRAK NAPIĘCIA

Wymagania i przygotowania:

- Specjalista musi mieć minimalne kwalifikacje na poziomie 2S*.
- Odgrodzić i oznakować obszar roboczy.
- Upewnić się, że wszystkie niezbędne narzędzia pracy są dostępne: środki ochrony indywidualnej, przyrządy pomiarowe, informacje techniczne producentów itp.

Zapewnić brak napięcia zgodnie z wymogami DGUV („odłączenie od zasilania”):

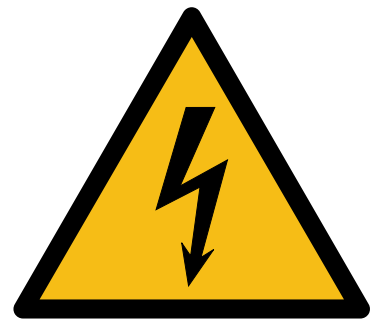
- Upewnić się, że wtyk ładowania akumulatora jest odłączony od pojazdu.
- Sprawdzić pojazd i układ wysokonapięciowy, czy nie wykazują widocznych uszkodzeń.
- Wyłączyć zapłon i przechować kluczyk poza zasięgiem fal radiowych, zabezpieczony przed nieuprawnionym dostępem.
- Sprawdzić i założyć rękawice ochronno-izolacyjne (zgodne z EN 60903*, EN 61482-1*).
- Odłączyć akumulator 12 V lub 24 V.
- Dalszy sposób postępowania zgodnie z wymaganiami producenta.

2. ZABEZPIECZYĆ PRZED PONOWNYM WŁĄCZENIEM

- Przechować wtyk serwisowy / sieciowy zabezpieczony przed nieuprawnionym dostępem.

Alternatywnie: zabezpieczyć kłódką lub zamykaną pokrywą główny wyłącznik akumulatora lub wtyk rozłączający obwód niskiego napięcia przed ponownym włączeniem.

- Zgodnie z zaleceniami producenta odczekać do rozładowania kondensatorów obwodu pośredniego w falowniku. Jeśli nie podano inaczej, odczekać co najmniej 10 minut.
- Dalszy sposób postępowania zgodnie z wymaganiami producenta.





3. STWIERDZIĆ BRAK NAPIĘCIA

- Sprawdzić brak napięcia odpowiednim przyrządem kontrolnym, np. 2-biegunowym testerem napięcia.
- Brak napięcia w systemie wysokiego napięcia należy sprawdzić na wszystkich przewodzących elementach, które mogą być pod napięciem. Przestrzegać wymagań producenta!
- Udokumentować brak napięcia.



NIEBEZPIECZEŃSTWO

Do momentu udowodnienia braku napięcia system uważany jest za znajdujący się pod napięciem! Nawet po odłączeniu od zasilania w akumulatorze wysokonapięciowym nadal nagromadzona jest energia.

4. UZIEMIĆ I ZEWZRZEĆ – NIE W PRZYPADKU WYSOKIEGO NAPIĘCIA!

Pojazdy z instalacją wysokonapięciową są wyposażone w sieć IT (IT = z francuskiego „Isolé Terre” = izolowana masa), czyli są one odizolowane od potencjału ziemi.

Uziemienie aktywnych elementów nie zmniejsza niebezpieczeństwa.

Baterie i akumulatory pojazdów elektrycznych (BEV), hybrydowych oraz pojazdów z ogniwami paliwowymi nie mogą być zwierane ani uziemiane! Zwarcie może spowodować uszkodzenie, pożar lub rozerwanie akumulatora.



5. ZAKRYĆ LUB ODGRODZIĆ

Jeśli wymagane są prace przy elementach pod wysokim napięciem:

- Specjalista musi mieć kwalifikacje na poziomie 3S*.
- Przykryć elementy pod napięciem, przy których nie są wykonywane żadne prace, np. stosując płachty elektroizolacyjne zgodnie z DIN EN 61112*, VDE 0682-511*.



**SI 2172**

Tylko dla personelu specjalistycznego!

3 / 3

EKWIPOTENCJALIZACJĘ

Wszystkie elementy wysokonapięciowe są połączone ze sobą i z nadwoziem pojazdu (masą) przewodami wyrównania potencjałów. Wyrównuje to różnice potencjałów między elementami wysokiego napięcia. W przypadku uszkodzenia izolacji zapobiega to porażeniu prądem w przypadku dotknięcia karoserii lub obudowy elementów wysokiego napięcia.

Do sprawdzania przewodów wymagany jest odpowiedni przyrząd pomiarowy, pozwalający na pomiar bardzo małych rezystancji w zakresie miliomów. Standardowy multimetr nie nadaje się do takich pomiarów.

- Zmierzyć rezystancję między wszystkimi odstłoniętymi częściami przewodzącymi a masą elektryczną pojazdu.
- Prąd probierczy: co najmniej 200 mA
- Wartość zadana: poniżej 100 mΩ (zgodnie z ECE-R 100*), przestrzegać wymogów producenta

SPRAWDZANIE REZYSTANCJI IZOLACJI

Pomiar rezystancji izolacji służy do sprawdzenia, czy elementy są wystarczająco izolowane lub czy występują przerwy w izolacji. W tym celu przyrząd pomiarowy wytwarza wysokie napięcie, aby wykryć możliwy prąd upływu. Rezystancja izolacji to napięcie pomiarowe podzielone przez całkowite natężenie prądu. Wartości podawane są w megaomach (MΩ) lub większych jednostkach.

„Zwykły” multimetr jest nieprzydatny.

Pomiar może być wykonywany wyłącznie w stanie odłączonym od zasilania!

- Przygotowanie: patrz dokumentacja producenta!
- Ustawić odpowiedni zakres pomiarowy przyrządu pomiarowego (dokumentacja producenta).
- Pomiar rezystancji izolacji:
 1. pomiar między plusem wysokiego napięcia (+) i masą pojazdu,
 2. pomiar między minusem wysokiego napięcia (-) i masą pojazdu,każdorzazowo w obu kierunkach (i ze zmianą biegunowości).

Nigdy nie mierzyć między plusem wysokiego napięcia (+) i minusem wysokiego napięcia (-)!



- Przyrząd pomiarowy wytwarza napięcie probiercze. Zmierzona rezystancja izolacji informuje o wytrzymałości izolacji. Wartość zadana: co najmniej 100 Ω / V DC (prąd stały) i 500 Ω / V AC (prąd przemienny), patrz dokumentacja producenta
- Zbyt niska wartość może wskazywać na uszkodzoną izolację kabla lub prądy upływowe.

PONOWNE URUCHOMIENIE

Po zakończeniu wszystkich prac:

- Usunąć narzędzia, środki pomocnicze i pozostałe urządzenia z miejsca pracy i ze strefy zagrożenia.
- Ponownie anulować zasady bezpieczeństwa w odwrotnej kolejności.
- Przywrócić przewidziany bezpieczny stan eksploatacji zgodnie z wymogami producenta.
- Odczytać zapis pamięci błędów.



NIEBEZPIECZEŃSTWO

Nie wolno naprawiać wadliwych lub uszkodzonych kabli wysokiego napięcia. Należy je w całości wymienić.



Więcej informacji na temat wysokiego napięcia można znaleźć na naszej stronie internetowej.