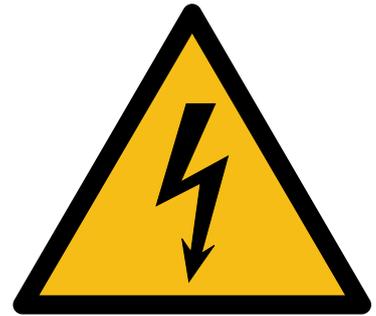




SERVICE INFORMATION

HOCHVOLT – SICHERES ARBEITEN AN E-FAHRZEUGEN

DIE 5 REGELN DER ELEKTROTECHNIK



1. SPANNUNGSFREIHEIT HERSTELLEN

Voraussetzungen / Vorbereitungen:

- Die Fachkraft muss über die Mindestqualifikation 2S* verfügen.
- Arbeitsbereich absperren und kennzeichnen.
- Sicherstellen, dass alle erforderlichen Arbeitsmittel vorhanden sind: PSA, Messgeräte, technische Informationen der Hersteller, ...

Spannungsfreiheit nach DGUV* herstellen („Freischalten“):

- Sicherstellen, dass der Batterie-Ladestecker vom Fahrzeug getrennt ist.
- Fahrzeug und Hochvolt-System auf offensichtliche Beschädigungen prüfen.
- Zündung ausschalten und den Zündschlüssel außerhalb der Funkreichweite gegen unbefugten Zugriff gesichert aufbewahren.
- Schutz- / Isolierhandschuhe (nach EN 60903*, EN 61482-1*) prüfen und anziehen.
- 12- / 24-Volt-Batterie trennen.
- Weiteres Vorgehen nach Herstellervorgaben.



2. GEGEN WIEDEREINSCHALTEN SICHERN

- Service- / Wartungsstecker gegen unbefugten Zugriff gesichert aufbewahren. Alternativ: Batterie-Hauptschalter oder Niedervolt-Trennstecker durch abschließbare Abdeckkappe oder Vorhängeschloss gegen Wiedereinschalten sichern.
- Nach Herstellervorgaben abwarten, bis sich die Zwischenkreis-Kondensatoren im Inverter entladen haben. Falls nicht angegeben, mindestens 10 Minuten warten.
- Weiteres Vorgehen nach Herstellervorgaben.





3. SPANNUNGSFREIHEIT FESTSTELLEN

- Spannungsfreiheit mit geeignetem Prüfgerät feststellen, z. B. 2-poliger Spannungsprüfer.
- Die Spannungsfreiheit des Hochvolt-Systems muss an allen leitfähigen Komponenten nachgewiesen werden, die unter Spannung stehen könnten. Herstellervorgaben beachten!
- Spannungsfreiheit dokumentieren.



GEFAHR

Bis zum Nachweis der Spannungsfreiheit gilt das System als unter Spannung stehend!
Auch nach dem Freischalten ist noch Energie innerhalb der Hochvolt-Batterie vorhanden.

4. ERDEN UND KURZSCHLIESSEN – NICHT BEI HOCHVOLT!

Hochvolt-Fahrzeuge besitzen ein IT-Netz (IT = franz. „Isolé Terre“ = isolierte Erde), d. h. sie sind gegen Erdpotenzial isoliert. Das Erden aktiver Teile verringert die Gefahr nicht. Batterien und Akkus von batterieelektrischen Fahrzeugen (BEV), Hybridfahrzeugen sowie Fahrzeugen mit Brennstoffzellen dürfen nicht kurzgeschlossen oder geerdet werden! Beim Kurzschließen kann es zu Schäden, Bränden oder dem Bersten der Batterie kommen.



5. ABDECKEN / ABSCHRANKEN

Wenn Arbeiten an unter Spannung stehenden Hochvolt-Komponenten erforderlich sind:

- Die Fachkraft muss über Qualifikation 3S* verfügen.
- Die nicht betroffenen und unter Spannung stehenden Komponenten abdecken, z. B. isolierende Abdecktücher nach DIN EN 61112*, VDE 0682-511* verwenden.





POTENZIALAUSGLEICH MESSEN

Alle Hochvolt-Komponenten sind untereinander und mit der Fahrzeugkarosserie (Masse) durch Potenzialausgleichsleitungen verbunden. Potenzialunterschiede unter den Hochvolt-Komponenten werden dadurch ausgeglichen. Falls ein Fehler in der Isolation vorliegt, verhindert dies einen elektrischen Schlag beim Berühren der Karosserie oder der Gehäuse der Hochvolt-Komponenten.

Zur Leitungsprüfung ist ein geeignetes Messgerät erforderlich, mit dem sehr kleine Widerstände im Milliohm-Bereich gemessen werden können. Ein handelsübliches Multimeter ist dazu nicht in der Lage.

- Den Widerstand zwischen allen freiliegenden leitfähigen Teilen und der elektrischen Fahrzeugmasse messen.
- Prüfstrom: mindestens 200 mA
- Sollwert: kleiner als 100 m Ω (nach ECE-R 100*), Herstellervorgaben beachten

ISOLATIONSWIDERSTAND PRÜFEN

Mit der Messung des Isolationswiderstands wird überprüft, ob Bauteile ausreichend isoliert sind oder ob es möglicherweise Leckagen in der Isolation gibt. Dazu baut das Messgerät eine hohe Spannung auf, um einen möglichen Leckstrom zu erkennen. Der Isolationswiderstand ist die Testspannung geteilt durch den Gesamtstrom. Die Angabe erfolgt in Megaohm (M Ω) oder höheren Einheiten.

Ein „normales“ Multimeter ist nicht geeignet.

Nur im freigeschalteten Zustand messen!

- Vorarbeiten: siehe Herstellerunterlagen!
- Passenden Messbereich am Messgerät einstellen (Herstellerunterlagen).
- Isolationswiderstand messen:
 1. Messung zwischen Hochvolt-Plus (+) und der Fahrzeugmasse,
 2. Messung zwischen Hochvolt-Minus (-) und der Fahrzeugmasse,jeweils in beiden Richtungen (Polarität umkehren).

Niemals Hochvolt-Plus (+) zu Hochvolt-Minus (-) messen!



- Das Messgerät baut die Prüfspannung auf. Der ermittelte Isolationswiderstand gibt Auskunft über die Isolationsfestigkeit. Sollwert: mindestens 100 Ω /VDC (Gleichstrom) und 500 Ω /VAC (Wechselstrom), siehe Herstellerunterlagen
- Ein zu niedriger Wert kann auf eine beschädigte Kabelisolierung oder auf Leckströme hindeuten.

WIEDERINBETRIEBNAHME

Nach Abschluss aller Arbeiten:

- Werkzeuge, Hilfsmittel und sonstige Geräte von der Arbeitsstelle und aus dem Gefahrenbereich entfernen.
- Sicherheitsregeln in umgekehrter Reihenfolge wieder aufheben.
- Den vorgesehenen sicheren Betriebszustand gemäß Herstellervorgaben wieder herstellen.
- Fehlerspeicher auslesen.



GEFAHR

Defekte oder beschädigte Hochvolt-Kabel dürfen nicht repariert werden. Sie müssen komplett ausgetauscht werden.



Weitere Informationen zum Thema Hochvolt finden Sie auf unserer Homepage.