
Isolationswiderstand messen

Anleitung

E-LKW



Dokument in Originalsprache

Impressum

Herausgeber	Designwerk Technologies AG www.designwerk.com Member of the Volvo Group
Ausgabedatum	29.02.2024
Copyright	© 2024 Der Inhalt dieses Dokuments darf nicht ohne schriftliche Genehmigung der Firma Designwerk Technologies AG – auch nicht auszugsweise – an Dritte weitergegeben werden. Sämtliche verwendeten technischen Angaben, Zeichnungen und Fotos sind urheberrechtlich geschützt. Missachtung stellt eine strafbare Handlung dar.
Aktualisierungen	Aufgrund der technischen Weiterentwicklung unserer Produkte behalten wir uns das Recht auf konstruktionstechnische Änderungen vor. Etwaige Änderungen werden in den einzelnen Handbüchern durch Austausch der betreffenden Seiten bzw. Revision des elektronischen Datenträgers mitgeteilt.

	HINWEIS
	Dokument lesen und aufbewahren
	Lesen Sie dieses Dokument genau, und befolgen Sie die darin enthaltenen Informationen.
	Die Missachtung dieser Anweisung kann zu Tod, Verletzung, Schäden am Produkt und der Umgebung führen. Verwenden Sie immer die neueste Dokumentenversion.

Gültigkeit

Dieses Dokument ist ausschliesslich für die in folgender Tabelle angeführten Produkte gültig:

Typ	Code 1	Code 2
E-LKW	Mid Cab / Mid Cab X / High Cab	V2.1
E-LKW	Mid Cab / Mid Cab X / High Cab	V2.2
E-LKW	Low Cab	V2.2

Inhaltsverzeichnis

1	Vorwort	5
1.1	Allgemeine Information.....	5
1.2	Abkürzungsverzeichnis	5
2	Sicherheits- und Warnhinweise	6
2.1	Symbole und deren Bedeutung.....	6
2.1.1	Warnzeichen	6
2.1.2	Gebotszeichen.....	6
2.2	Sicherheitshinweise und Gefahrenstufen	7
2.3	Allgemein geltende Sicherheitshinweise.....	8
3	Allgemeines zum Isolationswiderstand	9
4	Vorbereitung der Isolationswiderstandsmessung	10
4.1	Ausserdienststellung.....	10
4.2	Werkzeuge und Hilfsmittel	10
4.2.1	Widerstandsmessgerät.....	10
4.2.2	Widerstandswerte der einzelnen Baugruppen.....	11
5	Isolationswiderstand messen	12

1 Vorwort

Der Designwerk E-LKW ist ein sehr leistungsfähiges und vielseitiges Produkt. Da es sich um ein Produkt der Leistungselektronik mit gefährlichen Spannungen und Strömen handelt, setzen wir spezielle Fachkenntnisse im Umgang sowie der Handhabung voraus.

Lesen Sie dieses Dokument – insbesondere das Kapitel Sicherheits- und Warnhinweise – sorgfältig durch, bevor Sie das Produkt verwenden oder sonstige Arbeiten daran verrichten.

1.1 Allgemeine Information

Dieses Dokument dient als Anleitung zur sicheren Messung des Isolationswiderstandes durch ausgebildete Fachkräfte. Weitere Informationen zum Fahrzeug sind dem Handbuch zu entnehmen.

Die Version des Fahrzeuges ist im Display unter Einstellungen zu finden.

1.2 Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Bedeutung
AC	Alternating Current (Wechselstrom)
DC	Direct Current (Gleichstrom)
E-LKW	Elektro-Lastkraftwagen
HV	High Voltage (> 80 V)
HVDU	Hoch-Volt-Verteilungseinheit
HVH	Hoch-Volt-Heizung
LV	Low Voltage
OBC	On Board Charger
PTO	Power Take-Off
SPB	Serien-Parallelschaltbox

2 Sicherheits- und Warnhinweise

In diesem Kapitel finden Sie Sicherheitshinweise, welche auf dieses Gerät zutreffen. Lesen und beachten Sie diese Hinweise in jedem Fall, um die Sicherheit und das Leben von Personen zu bewahren sowie Schäden am Produkt zu vermeiden.

2.1 Symbole und deren Bedeutung

Im Verlauf dieses Dokuments kommen verschiedene Symbole zur Verwendung. Eine Übersicht sowie deren Bedeutung finden Sie in folgenden Tabellen:

2.1.1 Warnzeichen

Symbol	Bezeichnung	Symbol	Bezeichnung
	Allgemeine Warnung vor einer Gefahrenstelle		Warnung vor elektrischer Spannung

2.1.2 Gebotszeichen

Symbol	Bezeichnung	Symbol	Bezeichnung
	Wichtige Information, um Sachschaden zu verhindern		Handbuch lesen
	Sicherheitsschuhe tragen		Antistatisches Schuhwerk tragen
	Wichtige Information		

2.2 Sicherheitshinweise und Gefahrenstufen

	GEFAHR Gefahr Zur Kennzeichnung einer unmittelbar bevorstehenden Gefährdungssituation, die, wenn sie nicht vermieden wird, den Tod oder eine schwere Verletzung zur Folge hat.
	WARNUNG Warnung Zur Kennzeichnung einer möglichen Gefährdungssituation, die, wenn sie nicht vermieden wird, den Tod oder eine schwere Verletzung zur Folge haben könnte.
	VORSICHT Vorsicht Zur Kennzeichnung einer möglichen Gefährdungssituation, die, wenn sie nicht vermieden wird, eine geringfügige oder mässige Verletzung zur Folge haben könnte.
	HINWEIS Hinweis Zur Kennzeichnung wichtiger Informationen zur Vermeidung möglicher Sachschäden.
	INFORMATION Information Zur Kennzeichnung wichtiger Informationen für den Leser.

2.3 Allgemein geltende Sicherheitshinweise

	GEFAHR Gefahr elektrischer Entladung Falscher Umgang mit dem Hochvoltsystem kann elektrische Schläge und Lichtbögen verursachen, die wiederum zu schweren Verbrennungen oder zum Tod führen können. • Der Vorgang darf nur von berechtigten Fachkräften ausgeführt werden. • Die Sicherheitsanweisungen sorgfältig durchlesen • Persönliche Schutzausrüstung gemäss den Anweisungen tragen!
	HINWEIS Nötige Befähigung für die Messung des Isolationswiderstandes Die in diesem Dokument beschriebenen Arbeiten dürfen nur in instruierten Partnerwerkstätten durchgeführt werden.
	HINWEIS Sicherheitsschuhe tragen Während der beschriebenen Arbeiten Sicherheitsschuhe tragen, die folgende Anforderungen erfüllen: • Mit Schutzkappe • Antistatische Innensohle sowie öl- und benzinfeste Aussensohle mit rutschfestem Profil • Gemäss Norm EN ISO 20345
	INFORMATION Kennzeichnung von Hochvoltkomponenten Alle Hochvoltkabel sind in oranger Farbe gehalten. Alle Hochspannung führenden Komponenten sind mit entsprechendem Warnhinweis versehen.
	INFORMATION Die Abbildungen können sich geringfügig von dem Fahrzeug unterscheiden, das gewartet wird. Die in dieser Information aufgeführten Schlüsselbauteile sind jedoch so präzise wie möglich dargestellt.

3 Allgemeines zum Isolationswiderstand

Der Isolationswiderstand des gesamten Fahrzeugs wird während des Betriebs und während des Ladevorgangs der Batterien laufend gemessen.

Im Normalfall liegt der Wert des Isolationswiderstands des Gesamtsystems bei ca. $400 \text{ k}\Omega \pm 0.5$.

Weicht der gemessene Wert stark vom Normalwert ab, gibt es ein Problem mit dem Isolationswiderstand. Dies stellt ein Sicherheitsrisiko am Fahrzeug dar.

Fällt der Wert des Isolationswiderstands bei einem geparkten Fahrzeug unter $100 \text{ k}\Omega$, schaltet sich das Fahrzeug ab und kann auch nicht mehr gestartet werden.

4 Vorbereitung der Isolationswiderstandsmessung

4.1 Ausserdienststellung

Vor dem Messen des Isolationswiderstand muss das Fahrzeug ausser Dienst gestellt werden.

Zu diesem Zweck den Anweisungen im Dokument «DW_VOC_V2.X_Ausserdienststellung_DE» bzw. «DW_LOC_V2.X_Ausserdienststellung_DE» folgen.

4.2 Werkzeuge und Hilfsmittel

	HINWEIS Regelmässige Wartung Messgeräte regelmässig kalibrieren und zertifizieren lassen.
---	---

4.2.1 Widerstandsmessgerät

Designwerk empfiehlt die Verwendung des Messgeräts der Marke Fluke «177 true RMS». Messgerät UND Messleitungen müssen folgende Spezifikationen erfüllen:

- IEC 61010-1 für Überspannungskategorien CAT IV
- 600 V/CAT III 1000 V geprüft
- Echteffektivwertmessungen von Spannung
- Grundgenauigkeit von ca. 0.09 %
- Max. Gleichspannungsauflösung 0.1 mV
- Widerstand Genauigkeit 0.9 %
- Max. Widerstand Auflösung 0.1 Ω
- Widerstand gemessen Max. 50 M Ω



4.2.2 Widerstandswerte der einzelnen Baugruppen

	INFORMATION
Die Werte der einzelnen Baugruppen gelten nur, sofern diese einzeln, respektive vom System entkoppelt, gemessen werden. Ansonsten gilt der Wert vom Gesamtsystem.	

Komponente	R ISO	Messspannung
Gesamtsystem	> 250 kOhm	500 V
HV Heizung DBK	> 10 MOhm	500 V
HVH Webasto	> 50 MOhm	500 V
PTO	> 4 MOhm	500 V
OBC Brusa und Refu	> 5 MOhm	500 V
Ladeport	> 10 MOhm	1 kV
SPB	> 10 MOhm	1 kV
Fahrmotor	> 4 MOhm	500 V
Klimakompressor (CCP)	> 5 MOhm	500 V

5 Isolationswiderstand messen

- 1 Die Abdeckungen der HVDUs (HVDU_A und HVDU_B) entfernen. Bei einem Antrieb mit vier Batterien auch HVDU_C und HVDU_D).

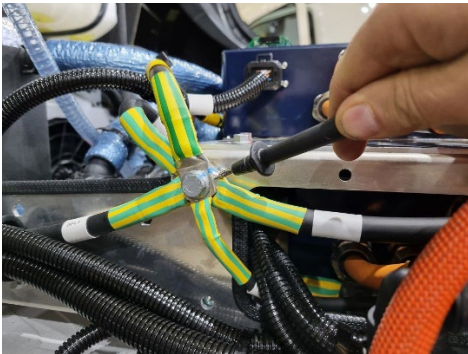


- 2 Das Fahrzeugsystem hat eine Nominalspannung von 400 V. Die Prüfspannung am Widerstandsmessgerät daher auf 500 VDC einstellen.



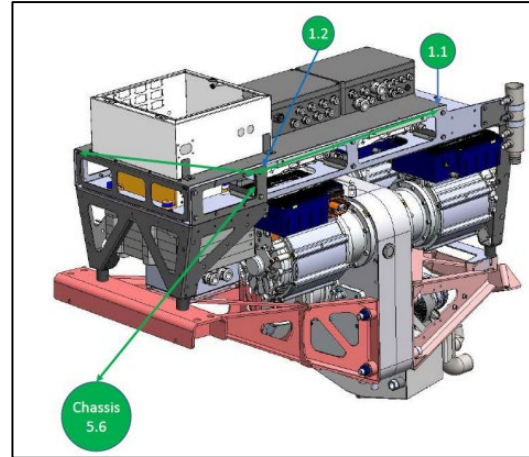
INFORMATION

Bei der Messung am Massepunkt nicht auf der Schraube messen, sondern am Kabelschuh. Die Messung auf der Schraube liefert kein zuverlässiges Messergebnis.



- 3 Isolationsprüfung an allen HVDUs durchführen:
 - zwischen HV + und dem Massepunkt 1.2
 - zwischen HV- und Massepunkt 1.2

Der Messwert muss größer als 550 kΩ sein, und das Gerät muss eine Prüfspannung von mindestens 500 VDC anzeigen.



4 Ist der Wert zu niedrig:

- nach und nach Anschlüsse der Sicherungen eines Hochspannungskreises entfernen (siehe Bild unten links).
- Isolationswiderstand am Kabelanschluss messen (siehe Bild unten rechts).

Auf diese Weise fortfahren, bis der fehlerhafte Stromkreis gefunden ist.



Auf der folgenden Seite ist die Messung des Isolationswiderstands anhand eines Beispiel-Elektrischeschemas nochmal schematisch dargestellt:

