



Auszug aus der Überbetrieblichen Lehrlingsunterweisung K4/15 Diagnosetechnik 4 / Hochvolttechnik

Ayalp

Handwerkskammer zu Köln



-ayalp-

Handwerkskammer
zu Köln



DAS HANDWERK
DIE WIRTSCHAFTSMACHT VON NEBENAN.

Inhalt

1.) Bedienen von Fahrzeugen und Systemen (5%)

-

2.) Außer Betrieb und in Betrieb nehmen von fahrzeugtechnischen Systemen (40%)

-

3.) Messen und Prüfen an Systemen (30%)

-
- **Funktion von Schutz- und Potentialausgleichsleitern prüfen und beurteilen**
- **Isolationswiderstände messen und beurteilen**

} **Umsetzungsbeispiele
in der ÜLU**

4.) Diagnostizieren von Fehlern und Störungen an Fahrzeugen und Systemen (10%)

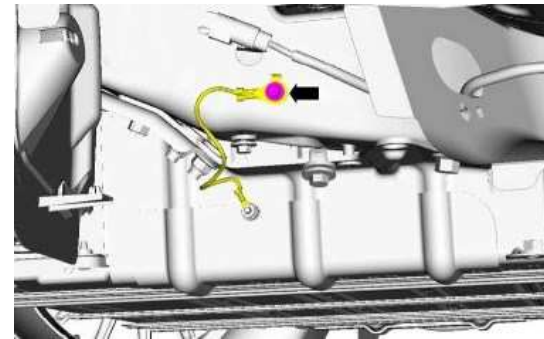
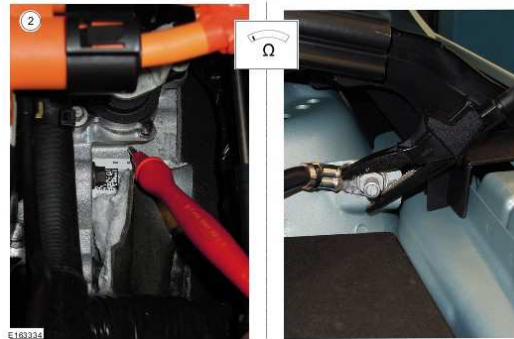
-

5) Demontieren, Reparieren und Montieren von Bauteilen, Baugruppen und Systemen (15%)

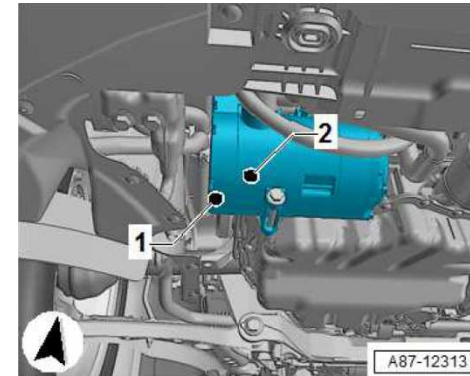
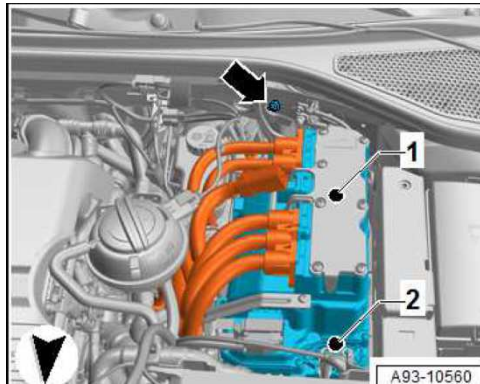
-

Herstellerinformationen ■ ■ ■ ■ ■

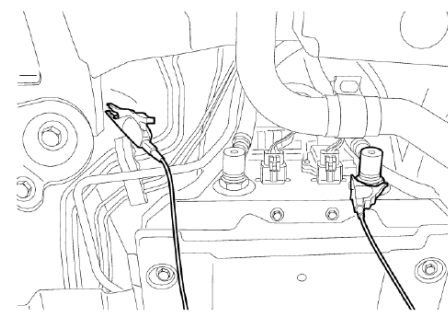
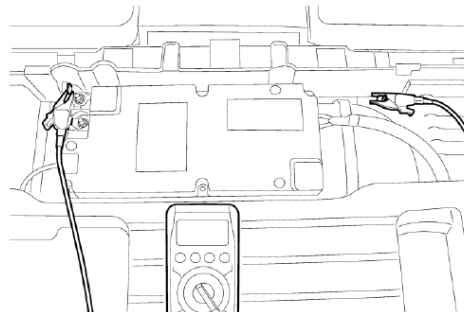
Ford



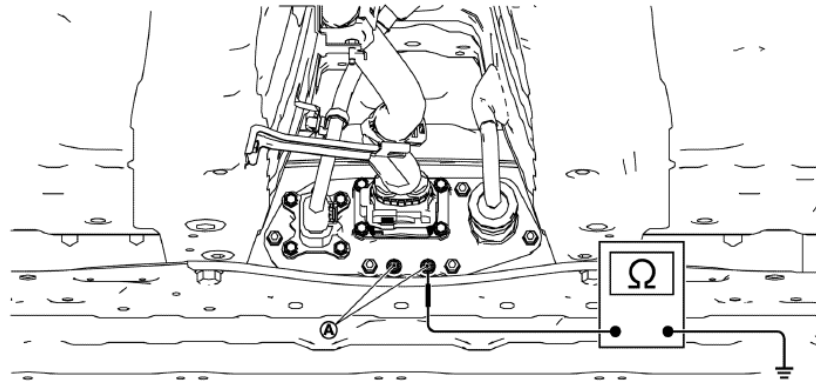
Audi



Opel



Nissan



BMW

- Die Anbindung von Hochvolt-Komponenten an die Karosseriemasse ist wegen des Potentialausgleichs sicherheitsrelevant. Daher ist ein Betrieb einer Hochvolt-Komponente ohne korrekte Anbindung an die Karosseriemasse verboten. Die Messungen (Isolations-/Potentialausgleichsmessung) werden vom Fahrzeug automatisch durchgeführt und daher ist keine manuelle Messung notwendig.

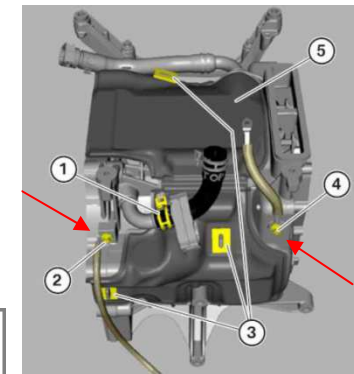
Für eine korrekte Masseanbindung dürfen Befestigungselemente von Hochvolt-Komponenten nicht lackiert werden. Weitere [Hinweise zur Lackierung](#) beachten.

Potentialausgleich:

Potentialausgleichsleitungen, Hochvolt-Leitungen und die Batterieminusleitung an der Elektromaschinen-Elektronik haben eine Sicherheitsverschraubung!

- Kontaktflächen reinigen und von zweiter Person kontrollieren lassen.
- Schrauben mit Drehmoment festziehen.
- Drehmoment durch zweite Person kontrollieren lassen.
- Beide Personen haben für die Richtigkeit der Ausführung dieses in der Fahrzeugakte zu dokumentieren.

4AZ	Potentialausgleichsleitung an Hochvolt-Batterieeinheit	F10h / F01h / F02h		Schraube erneuem.	16 Nm
-----	--	--------------------	--	-------------------	-------



Potentialausgleich (Bosch Informationen) ■■■■

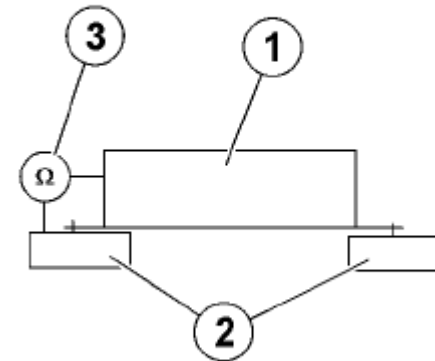
- * Sämtliche elektrisch leitfähigen Gehäuse der Komponenten für Hybrid- und Elektroantriebe müssen mit der Fahrzeugmasse sicher elektrisch verbunden sein (Potentialausgleich). Der Übergangswiderstand darf maximal 0,1 Ohm betragen.
- * Aufgrund der kleinen Widerstände und der erforderlichen Messgenauigkeit muss ein geeignetes Widerstandsmessgerät verwendet werden.

Leistungselektronik

Potentialausgleich prüfen:

Hinweis(e):

- * Nach der Montage der Komponente <Leistungselektronik> muss der Potentialausgleich vom Komponentengehäuse zur Fahrzeugmasse gemessen werden.



Prüfprotokoll nach Unfall-Rep. oder Komponententausch ■ ■ ■ ■

➤ Potential- und Iso-Messung

Hochvolt-Prüfprotokoll

Fahrzeug Nr.: _____ Name: _____

Freischaltung wurde durchgeführt: _____
Unterschrift

Benötigte Messgeräte /
Schutzausrüstung: _____

Toyota Prius 3 Hybrid Fahrzeug

1.) Führen Sie die folgenden R_{iso}-Messungen an den HV Kom

Prüfspannung: _____ V Sollwert: _____

+ HV-Isolation Motorgenerator 1			
HV Leitung Kl. U gegen	Masse	_____ MΩ	Abschir
HV Leitung Kl. V gegen	Masse	_____ MΩ	Abschir
HV Leitung Kl. W gegen	Masse	_____ MΩ	Abschir

HV-Isolation Motorgenerator 2			
HV Leitung Kl. U gegen	Masse	_____ MΩ	Abschir
HV Leitung Kl. V gegen	Masse	_____ MΩ	Abschir
HV Leitung Kl. W gegen	Masse	_____ MΩ	Abschir

HV-Isolation HV-Leitungssatz			

Hochvolt-Prüfprotokoll

Fahrzeug Nr.: _____ Name: _____

Freischaltung wurde durchgeführt: _____
Unterschrift

Benötigte Messgeräte /
Schutzausrüstung: _____

Toyota Prius 3 Hybrid Fahrzeug

1.) Führen Sie die folgenden Potentialausgleichsmessungen an den HV-Komponenten durch.

Prüfstrom: 200 mA Sollwert: < 0,1 Ω

Potentialausgleich		i.O.	n.i.O.
HV Inverter Gehäuse	Massepunkt _____ Ω		



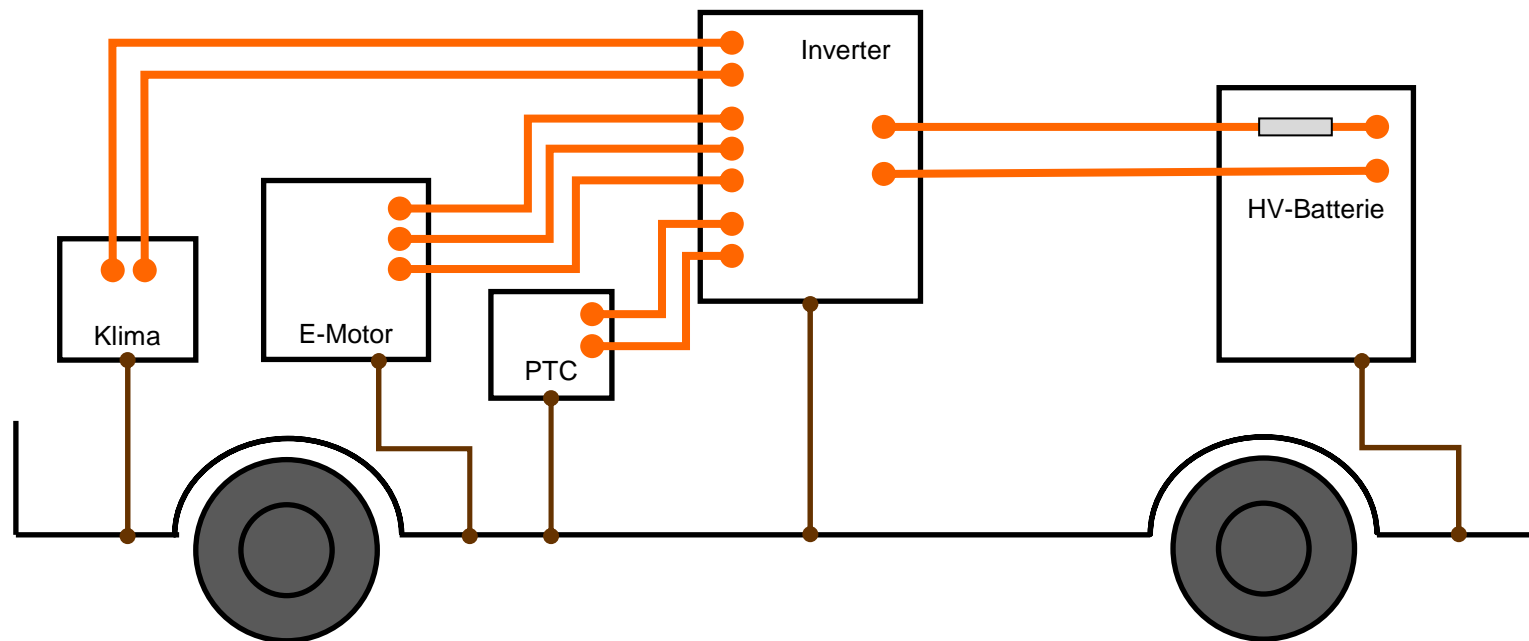

Potentialausgleich (ECE R-100) ■■■■

ECE R100

Zum Schutz gegen Stromschläge, die beim indirekten Berühren auftreten könnten, müssen die freiliegenden leitfähigen Teile, wie zum Beispiel die leitfähige Barriere und das leitfähige Gehäuse, mit der elektrischen Masse durch Strom- oder Massekabel galvanisch sicher verbunden oder aber beispielsweise durch Schweißen oder Schrauben so gesichert sein, dass kein gefährliches Potential entsteht.

Der Widerstand zwischen allen freiliegenden leitfähigen Teilen und der elektrischen Masse muss bei einer Stromstärke von mindestens 0,2 Ampere weniger als 0,1 Ohm betragen.

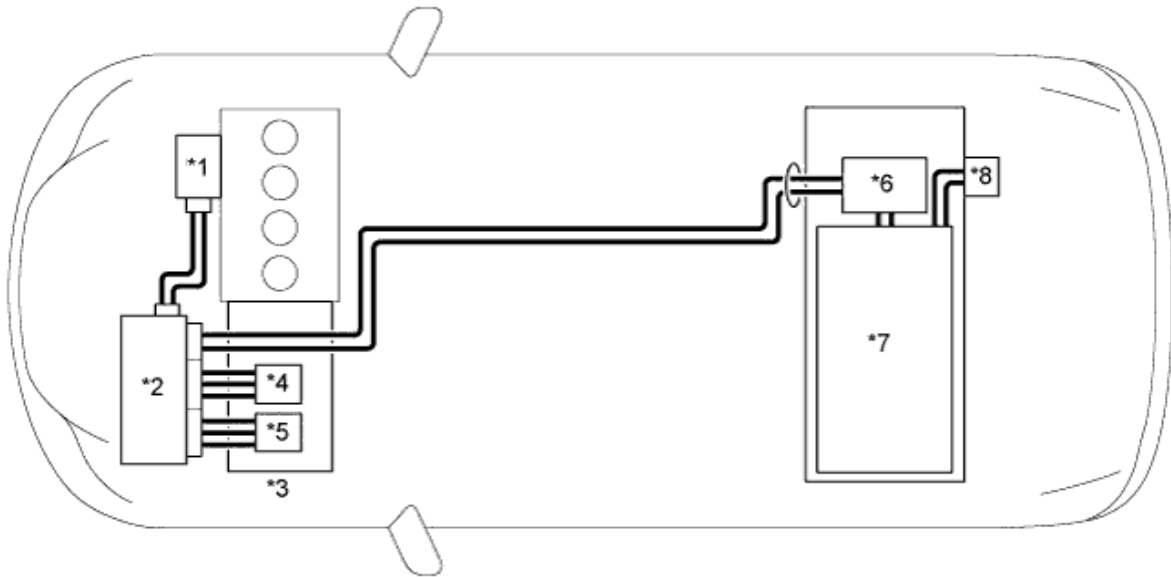
Diese Vorschrift ist eingehalten, wenn die galvanische Verbindung durch Schweißen erreicht wurde.



Isolierung von Hochspannungsschaltkreisen ■ ■ ■ ■



farbliche
Kennzeichnung



1. Klimakompressor
2. Wandler-Umrichter
3. Getriebe-Einheit
4. MG1
5. MG2
6. Relaiseinheit
7. HV-Batterie
8. Wartungsstecker

➤ Einweisung Kursbeginn

➤ Themen 1

- a) Grundlagen Elektrik und Elektronik
- b) Elektrische und Elektronische Bauteile
- c) Elektrische Antriebe
- d) Gefahren und Unfallverhütung
- e) Organisation im Betrieb

Überblick: Bekanntes und Neues / die theoretischen Grundlagen
Anschließend: Lern,- Wissenstest am PC (Einzelarbeit)

➤ Praxis

- a. Kundenaussagen z.B: Fehlerlampe; nicht fahrbereit; verminderte Leistung ...

Prüfplan erstellen,
Prüfplan abarbeiten, Freischalten,
Fehlersuche.. (Herstellerdok.)

- b. Unfallschadenreparatur bzw. Komponententausch ...

Prüfprotokoll erstellen
(Potential- / Iso-Messung)

➤ Themen 2

- a. Systeme vertiefen...

Überblick: Besonderheiten darstellen, Anschauungsmodelle, Fzg. Parameter / Istwerte...
Anschließend: Systembezogene Fragen beantworten (Einzelarbeit)
Prius3, Hybrid-Plug-In, BMW Active Hybrid 5 ... (Herstellerdokumente)

➤ Themen 3

- a. Batterie,- Ladetechnik, Brennstoffzellentechnik ...

Überblick: Grundlagen, Gefahren, Umgang ...
Anschließend: (Lerntest, Einzelarbeit möglich)

- b. Arbeiten unter Spannung

Vorgehensweise, Schutzausrüstung einsetzen ...

Theoretische Einführung (Vorhandene Schutzmaßnahmen) ■■■■

Ablauf

- Grundlagen der vorhandenen Schutzmaßnahmen mit Präsentationen, Anschauungsmodellen und Herstellerdokumenten theoretisch darstellen.

Isolierung von Hochspannungsschaltkreisen ■■■■

1. Klimakompressor
2. Wandler-Umrichter
3. Getriebe-Einheit
4. MG1
5.
6.
7.
8.

Handwerkskammer zu Köln

farbliche Kennzeichnung

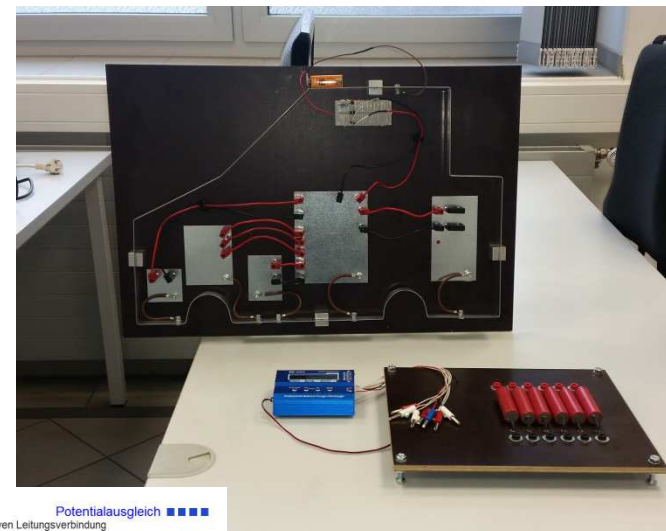
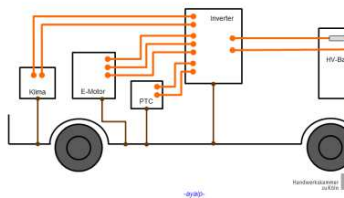
Potentialausgleich (ECE R100) ■■■■

ECE R100

Zum Schutz gegen Stromschläge, die beim indirekten Berühren auftreten könnten, müssen die freilegenden leitfähigen Teile, wie zum Beispiel die leitfähige Barriere und das leitfähige Gehäuse, mit der elektrischen Masse durch Strom- oder Masseabel galvanisch sicher verbunden oder aber beispielsweise durch Schweißen oder Schrauben so gesichert sein, dass kein gefährliches Potential entsteht.

Der Widerstand zwischen allen freilegenden leitfähigen Teilen und der elektrischen Masse muss bei einer Stromstärke von mindestens **0,2 Ampere** weniger als **0,1 Ohm** betragen.

Diese Vorschrift ist eingehalten, wenn die galvanische Verbindung durch Schweißen erreicht wurde.

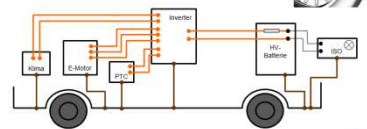


Potentialausgleich ■■■■

Alle HV-Komponenten sind mit einer massiven Leitungsverbindung untereinander und mit der Fahrzeugkarosserie verbunden.

Schutzfunktion gegen indirektes Berühren:

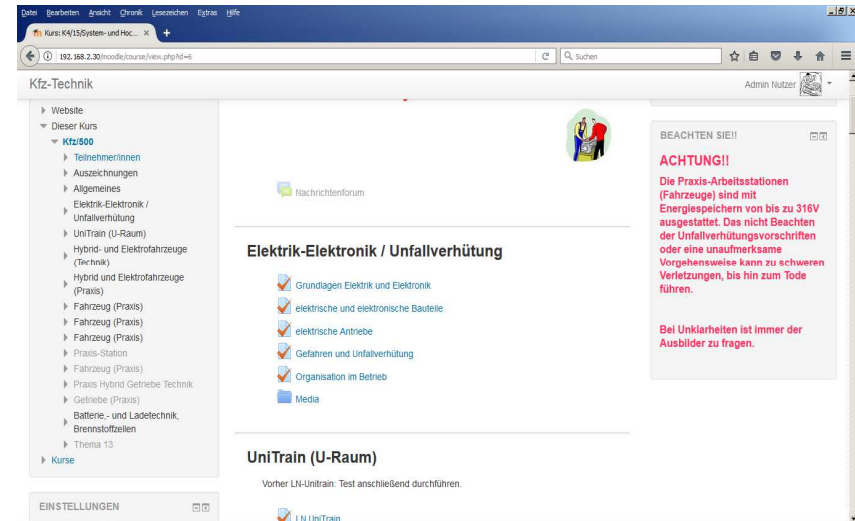
- Isolationsfehler bedingte Ausgleichströme und Potentialunterschiede unter den HV-Komponenten ausgleichen.
- Elektroschlag durch Berührung der Karosserie und oder HV-Komponenten / Gehäuse verhindern.
- Voraussetzung für eine On-Board-Isolationsprüfung (Iso-Wächter)



Themenbezogene Zwischentests

Wissensabfrage / Lerntest / Zwischentest

- Unterstützende Lernmethode
- Ausarbeitung am PC (Einzelarbeit):
 - Zusatzinformationen vermitteln / vertiefen.
 - Wissensstand ermitteln.
 - Bewertung / Punktesystem.



Physiologische Wirkung des elektrischen Stroms

Die Reizleitung im menschlichen Körper erfolgt durch elektrische Signale entlang der Nervenbahnen. Bewegungen der Muskeln, Empfindungen, Ritze, auch Körperreaktionen, die nicht der bewussten Steuerung unterliegen, wie Herzschlag oder Atemtätigkeit, werden durch elektrische Impulse gesteuert oder weitergeleitet. Die dabei wirkenden elektrischen Ströme und Energiemengen sind sehr gering.

Beim Arbeiten an elektrischen Systemen besteht die Gefahr, dass durch Unfälle weit größere Mengen elektrischer Energie den Körper durchströmen. Die Folgen sind abhängig von mehreren Faktoren und reichen von Schmerzempfindungen, ungewollten Muskelkontraktionen, Verbrennungen innerer Verletzungen bis hin zu Atem- und Herzstillstand.

Die Höhe der Spannung ergibt sich meist aus dem elektrischen System, an dem gearbeitet wird oder an dem der Unfall passiert. An Steckdosen der Hausinstallation liegen z. B. 230 Volt Wechselspannung an.

Gemischte Schaltung

In einer Gemischten Schaltung gelten ebenfalls die Regeln der Parallel- und Reihenschaltung.

Ordnen Sie die Ströme und Spannung zu.

Prüfen

Dies kann einen unruhigen Motorlauf und auch Geräusche verursachen. Deshalb werden andere Paarungen eingesetzt, z.B.:

- 36 Spulen als Ständerwicklungen = 12 Polpaare im Ständer = 20 einglassene Magnete im Läufer.

Der Motor läuft ruhiger.

Bestimmen Sie die Drehzahl des abgebildeten Motors bei 60Hz.

BMW X6 Active Hybrid

Wählen Sie eine Antwort:

- 1500 1/min
- 750 1/min
- 300 1/min
- 3000 1/min
- 480 1/min

Prüfen

Auswirkungen auf den menschlichen Organismus

Stromstärke und Einwirkdauer sind die maßgeblichen Faktoren bei der Einwirkung elektrischer Ströme auf den menschlichen Organismus. Verdeutlicht werden die Auswirkungen in nachfolgenden Zeit-Strom Diagramm für Wechselspannungen

Ordnen Sie zu:

Herzkammerfibrillation, Atemstillstand, Herzstillstand = Auswählen

Nicht spürbar = Auswählen

Stuhlwirkempfindung, Atemschmerzgrenzen = Auswählen

Spürbar bis Muskelverkrampfung = Auswählen

Prüfen



Fehlercode bzw. Kundenaussage → Prüfplan erstellen ■ ■ ■ ■

•Kundenaussagen z.B.

- Fahrzeug kann nicht geladen werden...
- Fehlerlampe / nicht fahrbereit / verminderte Leistung...
 - Sensoren (Drehmelder, Temperaturfühler, Interlock usw.)
 - Aktoren (HV-Batterielüfter, Relais usw.)
 - Isolationsfehler (HV + / - Fehler)

Kundenaussagen

08. Kundenaussage / Arbeitsauftrag (91)

Arbeitsauftrag
 Fahrzeug wurde eingeschleppt. Kunde bemängelt eine Störung im Antrieb.
 In der Service Annahme wurden bereits Fehlercodes ausgelesen.

* P0AA6 Hybridbatteriesystem Isolationsfehler
 Fehler taucht nur sporadisch auf!

Erstellen Sie einen zugehörigen Prüfplan.
 Nutzen Sie hierfür die Vorlage: "Vorlage-Prüfplan.pdf"

Zuletzt geändert: Donnerstag, 27. Oktober 2016, 11:19



Prüfplan

Fahrzeug / KBA: _____

Kundenaussage / Fehlerbeschreibung: _____

Fehlercode vorhanden: ja nein

Welcher Systembereich ist durch diesen Fehler betroffen?

1. Erstellen Sie unter Zuhilfenahme der vorhandenen Herstellerdokumente einen Fehler-Prüfplan.

Benötigte Dokumente und Messgeräte: _____

Sicherheitsrelevante Vorbereitung / Freischaltung notwendig: ja nein

Prüfplan:

Nr.	voraussichtliche / mögliche Prüfschritte (geplanter Arbeitsablauf)
1	

Herstellerinformationen

VORSICHT:
 Isolierte Schutzhandschuhe anlegen.

a. **Sicherstellen, dass der Wartungsstecker nicht installiert ist.**

Anmerkung
 Nach Entfernen des Wartungssteckers nicht den Power-Schalter einschalten (READY), sofern nicht im Reparaturhandbuch ausdrücklich dazu aufgefordert wird. Andernfalls kann es zu Funktionsstörungen kommen.

b. **Den Widerstand entsprechend den Werten in der nachfolgenden Tabelle mit einem Megohmmeter (eingestellt auf 500 V) messen.**

Anmerkung
 Sicherstellen, dass das Megohmmeter bei Ausführung des Tests auf 500 V eingestellt ist. Eine Einstellung von über 500 V kann zu einer Beschädigung an den zu prüfenden Komponenten führen.

Anschluss des Testgeräts	Schalterzustand	Bestimmter Zustand
T1-1 (CE1) - Karosseriemasse und Abschirmungsmasse	Power-Schalter aus	10 MΩ oder höher
T1-2 (CB1) - Karosseriemasse und Abschirmungsmasse	Power-Schalter aus	10 MΩ oder höher

Standard-Widerstand

Text in der Abbildung

*1	Rahmenkabel
*2	Abgeschirmte Erdungsleitung

8. HV-BATTERIEBEREICH PRÜFEN

VORSICHT:
 Isolierte Schutzhandschuhe anlegen.

Ende ■■■■

13



-ayalp-

Handwerkskammer
zu Köln



DAS HANDWERK
DIE WIRTSCHAFTSMACHT VON NEBENAN.