

HV-Leitungen

Allgemein

Die Energieverteilung im Hochvoltkreis findet mit orangen HV-Leitungen statt. Im Bild 1 wird ein vereinfachter Aufbau des HV-Kreises dargestellt.

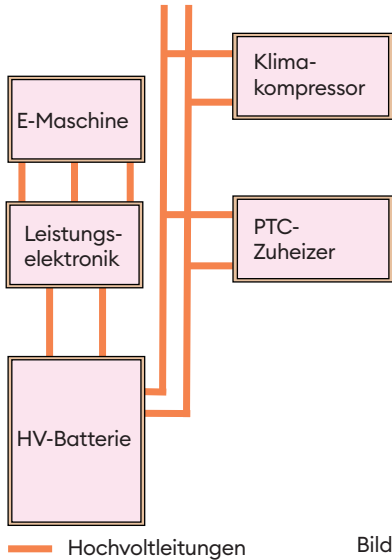


Bild 1

Es findet eine strikte Trennung zwischen dem herkömmlichen Bordnetz und dem Hochvoltssystem statt. Zudem sind die Plus- und Minusleitung gegenüber den Karosserieteilen isoliert. Solange nur eine spannungsführende HV-Leitung berührt wird, können also keine gefährliche Körperdurchströmungen stattfinden. Dieser Aufbau wird auch Isolated Terra-Netz (IT-Netz) genannt.

Aufgabe

Die HV-Leitungen haben die Aufgabe, unter der vorgegebenen Spannung störungsfrei genügend Strom zwischen den Hochvoltkomponenten fließen zu lassen.

Aufbau

Sehr häufig kommen abgeschirmte HV-Leitungen zum Einsatz. Diese Abschirmung verhindert, dass eine elektromagnetische Abstrahlung stattfinden kann. Der Geflechschirm wird üblicherweise beidseitig der Leitung abgegriffen und an die Masse gelegt.

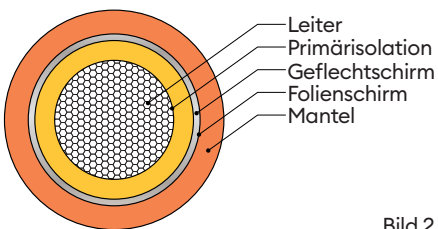


Bild 2

Der ID.3 von VW hat ein spezielles EMV-Konzept (EMV: elektromagnetische Verträglichkeit) und benötigt dadurch keine abgeschirmten Leitungen. Zwischen der HV-Batterie, der Leistungselektronik und der E-Maschine kommen meistens einadrige HV-Leitungen (Bild 2) zum Einsatz. Begründet wird dies mit der

grossen Leistung der Komponenten. Der Querschnitt variiert zwischen ca. 16 und 70 mm².

Bei Komponenten, Klimakompressor, Heizung, On-Board-Charger usw., die mit deutlich weniger Leistung betrieben werden, kommen meistens mehradrige HV-Leitungen (Bild 3) zum Einsatz. Der Leiterquerschnitt bewegt sich ca. zwischen 2.5 und 6 mm².

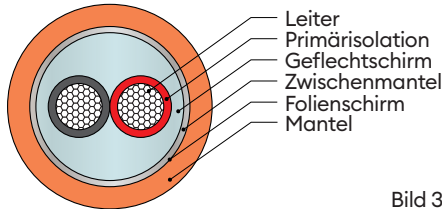


Bild 3

Beim Ersetzen oder Einlegen von HV-Leitungen müssen verschiedene Punkte beachtet werden. Nachfolgend sind einige aufgelistet.

- Es dürfen nur die vorgeschriebenen HV-Leitungen eingebaut werden.
- Die vorgegebene Einbaulage muss eingehalten werden.
- Der Mantel darf beim Einlegen nicht verletzt werden.
- Der Biegeradius darf höchstens dem 4-fachen Durchmesser entsprechen.
- Sie müssen korrekt befestigt werden. Dies kann mit Kabelbinder, Halteblechen oder Ösen geschehen.
- Wenn notwendig, müssen Gummütülen eingesetzt werden, damit keine Abscheuerungen stattfinden können.
- Die Nähe von heissen Bauteilen soll vermieden werden. Wenn dies nicht möglich ist, müssen Hitzeschutzschilder angebracht werden.

Isolationsüberwachung

Die Höhe des notwendigen Isolationswiderstandes ist in der ECE-R100 definiert und beträgt 500 Ω / V. Gibt der Hersteller eine Prüfspannung von 700 V vor, so ergibt dies einen Widerstand von 350 kΩ. Um Isolationsfehler rechtzeitig zu erkennen, ist ein Isolationswächter eingebaut. Er wird auch IMD (Insulation Monitoring Device) genannt (Bild 4). Dieser Baustein überwacht die Isolation

zwischen den HV-Komponenten und der Fahrzeugkarosserie in regelmässigen Abständen. Dazu benötigt es eine Messvorrichtung, welche mit einer gemischten Schaltung von Widerständen ausgerüstet ist. Diese ist mit der Fahrzeugmasse, der HV-Plusleitung und der HV-Minusleitung verbunden. Im Überwachungsmodus legt der Isolationswächter eine Spannung zwischen der Hochvoltanlage und der Fahrzeugmasse an. Bei einem Isolationsfehler nimmt der Stromfluss (Fehlerstrom) durch den Widerstand R_M zu. Dadurch steigt der Spannungsabfall. Diese Veränderung ist das Mass für die Verschlechterung des Isolationswiderstandes. Das Batteriemanagementsystem (BMS) berechnet den aktuellen Isolationswiderstand und setzt den entsprechenden Fehler. Wenn der Isolationswiderstand zu stark absinkt, werden die Trennrelais des Hochvoltsystems ausschalten.

Prüfen des Isolationswiderstandes

Eine Isolationsprüfung (Bild 5) darf nur an spannungsfreigeschalteten Fahrzeugen durchgeführt werden.

Bei dieser Messung muss die vom Fahrzeughersteller vorgegebene Prüfspannung eingesetzt werden. Dabei müssen HV-Plus und HV-Minus gegen die Fahrzeugmasse geprüft werden. Das Isolationsprüfgerät muss den Sicherheitsstandard gemäss EN-Norm 61010-1 und die Mess-Spezifikation EN 61557 erfüllen.



Bild 5

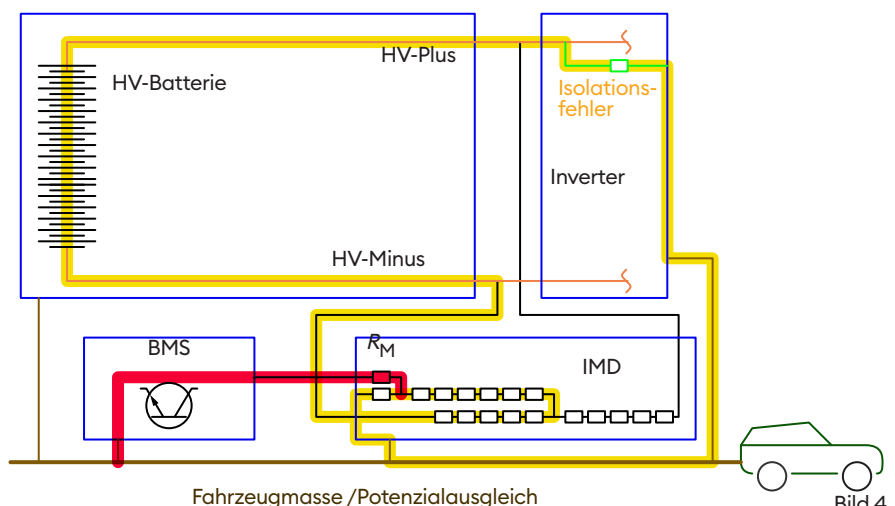


Bild 4