

Technique

Travail avec des systèmes haute tension

Les cours de formation continue avec attestation de compétences « technicien(ne) HT » permettent d'effectuer des travaux de réparation et d'entretien sur les véhicules et appareils équipés d'installations haute tension conformément à la loi. Cette offre de cours a été développée par le Centre de formation d'AM Suisse en collaboration avec Electrosuisse. Le cours de formation continue a eu lieu les 10 et 11 octobre 2023.



Le premier jour comprend la partie théorique. Le responsable du cours a guidé les participants à travers les nombreux documents de cours: bases légales, ordonnances et normes, dangers et caractéristiques de l'électricité, mesures de protection, les cinq règles de sécurité, travail sans danger*, raccordements au réseau basse tension, maintenance et contrôle des équipements électriques, mise hors tension, dangers des batteries, premiers secours en cas d'accidents électriques.

Responsabilité

Il est de la plus haute importance d'attribuer clairement les responsabilités au sein de l'entreprise: l'entrepreneur est responsable de la sécurité au travail dans l'entreprise. Le propriétaire de l'entreprise peut charger les cadres de la mise en œuvre des mesures. Les personnes responsables doivent s'assurer que seuls les collaborateurs remplissant les conditions décrites ci-dessous travaillent sur l'EV (véhicule électrique – Electric Vehicle) et l'HEV (véhicule hybride – Hybrid Electric Vehicle).

- Toutes les personnes doivent être informées des exigences de sécurité, des règles de sécurité et des instructions opérationnelles applicables.
- Elles doivent disposer des équipements suivants: équipements de protection individuelle, appareils de vérification de l'absence de tension,

matériel de protection efficace, cofrages et marquages, dispositifs de mise à la terre, moyens de communication appropriés.

- Le responsable veille au respect de toutes les instructions et à ce que les personnes impliquées soient informées des risques éventuels.
- L'exploitation d'une installation électrique relève de la responsabilité du responsable de l'installation.
- Un responsable doit être désigné pour chaque tâche.

Partie pratique

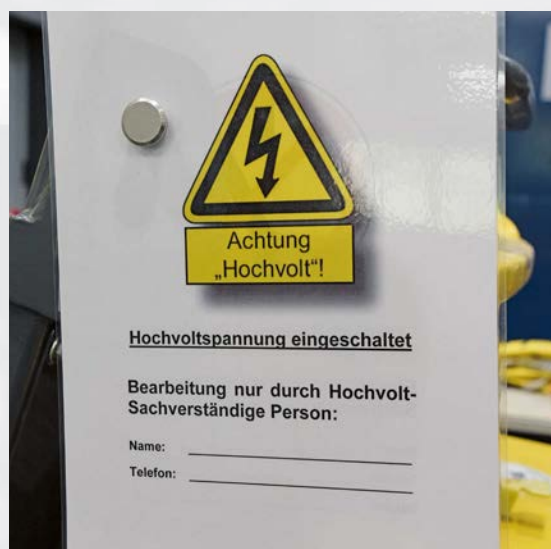
Le deuxième jour est consacré à la partie pratique: équipement d'atelier, mise hors tension du véhicule, travaux sous tension, techniques de batterie et leur manipulation, technique de recharge de batterie, contrôle de sécurité des appareils électriques SNR 482638 (VDE 0701-0702), raccordement correct des moteurs triphasés et contrôle ou sélection corrects des rallonges, prises et disjoncteurs.

Pour ce faire, Christoph Kofmel, responsable du domaine spécialisé, a aménagé différents postes de travail:

- générateurs de secours/moteurs électriques 230 V/400 V
- Informations et travaux sur les véhicules électriques haute tension
- Contrôle de sécurité des appareils électriques

Les travaux montrent à quel point il est important de disposer de connaissances complètes pour travailler avec des systèmes haute tension et qu'une formation continue correspondante est indispensable.

Rob Neuhaus



* Cinq règles de sécurité

Les cinq règles de sécurité doivent être appliquées de manière générale lors de la mise hors tension et lors des travaux effectués pendant celle-ci. Les travaux ne peuvent commencer qu'une fois que la protection contre les chocs électriques, les courts-circuits et les arcs électriques est assurée:

1. Déclencher
2. Empêcher toute remise en route
3. Vérifier l'absence de tension
4. Court-circuiter
5. Couvrir les pièces qui pourraient se mettre sous tension

Définition

Système haute tension: systèmes avec tensions $\geq 30V$ CA (courant alternatif) ou $\geq 60V$ CC (courant continu)

Technik

Arbeiten mit Hochvoltssystemen

Die Weiterbildungskurse mit Kompetenznachweis «HV-Techniker/in» befähigt zur gesetzeskonformen Durchführung von Reparatur- und Servicearbeiten an Fahrzeugen und Geräten mit Hochvoltinstallationen. Dieses Kursangebot hat das AM Suisse Bildungszentrum zusammen mit Electrosuisse entwickelt. Am 10./11. Oktober 2023 fand der Weiterbildungskurs statt.



* Fünf Sicherheitsregeln

Die fünf Sicherheitsregeln sind generell anzuwenden beim Herstellen des spannungsfreien Zustands und bei den Arbeiten, die währenddessen gemacht werden. Es darf erst mit den Arbeiten begonnen werden, nachdem der Schutz gegen den elektrischen Schlag, Kurzschlüsse und Störlichtbogen gewährleistet ist:

1. Freischalten
2. Gegen Wiedereinschalten sichern
3. Spannungsfreiheit prüfen
4. Kurzschliessen
5. Teile, die unter Spannung geraten könnten, abdecken

Der erste Tag umfasst den theoretischen Teil. Der Kursleiter führte die Teilnehmer durch die umfangreichen Kursunterlagen: Gesetzliche Grundlagen, Verordnungen und Normen, Gefahren und Eigenheiten der Elektrizität, Schutzmassnahmen, die fünf Sicherheitsregeln, gefahrloses Arbeiten*, Verbindungen zum Niederspannungs-Netz, Instandhaltung und Prüfung von elektrischen Betriebsmitteln, Spannungsfreischaltung, Gefahren von Batterien, Erste Hilfe bei Elektrounfällen.

Verantwortung

Es ist von höchster Wichtigkeit, dass die Verantwortlichkeiten im Betrieb klar zugeordnet sind: Der Unternehmer trägt die Verantwortung für den Arbeitsschutz im Betrieb. Der Betriebsinhaber kann Führungskräfte mit der Umsetzung der Massnahmen beauftragen. Die verantwortlichen Personen müssen sicherstellen, dass nur Mitarbeitende, welche die unten beschriebenen Voraussetzungen er-

füllen, an EV (Elektrofahrzeug – Electric Vehicle) und HEV (Hybridfahrzeug – Hybrid Electric Vehicle) arbeiten.

- Alle Personen müssen in den einschlägigen Sicherheitsanforderungen, Sicherheitsvorschriften und betrieblichen Anweisungen unterrichtet sein.
- Sie müssen über folgende Ausrüstung verfügen: persönliche Körperschutzmittel, Geräte zur Prüfung des spannungslosen Zustandes, Material für wirksame Abschrankungen, Verschaltungen und Markierungen, Erdungsvorrichtungen, geeignete Kommunikationsmittel.
- Der Verantwortliche sorgt für die Einhaltung aller Weisungen und dass die beteiligten Personen über allfällige Gefahren unterrichtet sind.
- Der Betrieb einer elektrischen Anlage liegt im Verantwortungsbereich des Anlagenverantwortlichen.
- Für jede Arbeit muss ein Verantwortlicher bestimmt sein.

Praktischer Teil

Am zweiten Tag geht es um den praktischen Teil: Werkstatteinrichtung, Spannungsfrei Schalten am Fahrzeug, Arbeiten unter Spannung, Batterietechniken und deren Umgang, Batterieladetechnik, Sicherheitsprüfung an elektrischen Geräten SNR 482638 (VDE 0701-0702), Drehstrommotoren korrekt anschliessen sowie Verlängerungskabel, Stecker und Schutzschalter prüfen oder richtig auswählen.

Dafür hat Fachbereichsleiter Christoph Kofmel verschiedene Arbeitsposten eingerichtet:

- Notstromgeneratoren/Elektromotoren 230V/400V
- Informationen und Arbeiten an Hochvolt-Elektrofahrzeugen
- Sicherheitsprüfung an elektrischen Geräten

Die Arbeiten zeigen, wie wichtig die lückenlosen Kenntnisse für das Arbeiten mit Hochvoltssystemen sind und dass es dazu die entsprechende Weiterbildung zwingend braucht.

Rob Neuhaus

Definition

Hochvoltssystem: Systeme mit Spannungen $\geq 30\text{V AC}$ (Wechselstrom) bzw. $\geq 60\text{V DC}$ (Gleichstrom)