

Branchetoetsdocument branchekwalificatie: (H)EV-voertuigen 1

Taken/werkzaamheden:

- Werken aan hybride en elektrische voertuigen, met uitzondering van het herstellen van het hoog voltage accupakket.

Benodigde voorkennis:

- NEN-9140 VP

| | |
|-------------------------|--|
| Initiatiefnemer: | Stichting Branchenormering Schadeherstel |
| Titel toets: | (H)EV-voertuigen 1 |
| Toetsvorm en vraagvorm: | Theorie-examen met meerkeuzevragen en drie antwoordopties |
| Aantal vragen: | 25 |
| Tijdslimiet: | 55 minuten |
| Cesuur: | 70% |
| Datum: | 7 juli 2022 |
| Opmerkingen: | Met (H)EV-voertuigen wordt bedoeld: hybride en elektrische voertuigen. De toetsdoelen met een *asterisk, zijn ook van toepassing op de Schademanager. |

| Toetsonderwerp | Toetsdoelen | Aantal vragen |
|---|---|---------------|
| 1. Documentatie | 1.1 *De deelnemer kan (Engelstalige) voertuigspecifieke informatie met betrekking tot het werken aan (H)EV-voertuigen zoeken, vinden, lezen, begrijpen en toepassen. | 2 |
| 2. Voertuig- en component-identificatie | 2.1 *De deelnemer (her)kent de verschillende uitvoeringsvormen van (H)EV-voertuigen en begrijpt de functie en principewerking hiervan. <i>Aandachtspunten:</i> <ul style="list-style-type: none">- <i>Mild Hybride (MHEV)</i>- <i>Hybride (HEV)</i>- <i>Plug in hybride (PHEV)</i>- <i>Batterij-elektrische voertuigen (BEV)</i>- <i>Fuel-cell elektrische voertuigen (FCEV)</i> | 1 |
| | 2.2 De deelnemer (her)kent de verschillende uitvoeringsvormen van elektromotoren en begrijpt de functie en principewerking hiervan. <i>Aandachtspunten:</i> <ul style="list-style-type: none">- <i>motoren met AC- en DC-aansturing</i> | 1 |
| 3. Aansturing elektromotoren | 3.1 *De deelnemer begrijpt de gevolgen van het niet juist functioneren van de temperatuursensoren en koeling. <i>Aandachtspunten:</i> <ul style="list-style-type: none">- <i>samenhang tussen temperatuur en beveiligd vermogen</i>- <i>invloed van de temperatuurbeveiliging op de aandrijflijn</i> | 1 |

| | | |
|------------------------|---|---|
| 4. Energiestromen | <p>4.1 De deelnemer begrijpt het verband tussen energiestromen in de meetgegevens van de inverter.</p> <p><i>Aandachtspunten:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>samenhang tussen meetgegevens van het energie leveren en regenereren</i> - <i>invloed op het bedienen van het voertuig</i> | 1 |
| 5. Aandrijflijn | <p>5.1 *De deelnemer (her)kent de aandrijvingscomponenten van 2- en 4-wielaandrijving.</p> <p><i>Aandachtspunten:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>(fysieke) vorm van de batterij tot aan de wielen</i> | 1 |
| | <p>5.2 De deelnemer begrijpt de functie en principewerking van de bedrading, inverter en motor bij de aandrijflijn.</p> | 1 |
| | <p>5.3 De deelnemer begrijpt de controlemethodieken van de aandrijflijn en kan bepalen hoe het specifieke systeem te testen en kan hieruit een conclusie trekken.</p> | 1 |
| | <p>5.4 *De deelnemer (her)kent de mechanische componenten in de aandrijflijn.</p> <p><i>Aandachtspunten:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>vertragingsbak(ken)</i> - <i>parkeerstand</i> | 0 |
| | <p>5.5 De deelnemer begrijpt de werking van de mechanische componenten in de aandrijflijn.</p> <p><i>Aandachtspunten:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>vertragingsbak(ken)</i> - <i>parkeerstand</i> | 0 |
| 6. Veiligheidssystemen | <p>6.1 De deelnemer begrijpt de controlemethodieken van hoogspanning en kan bepalen hoe het specifieke systeem te testen en de meetresultaten te interpreteren.</p> <p><i>Aandachtspunten:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>isolatietest (mega ohm)</i> - <i>equipotentiaal verbindingstest (mili ohm)</i> - <i>veiligheidssystemen in hoogvoltagecircuit</i> - <i>Pilot Line / interlock / HVIL-circuit (hoogvoltage interlock)</i> - <i>loss of isolation foutcodes</i> | 2 |
| | <p>6.2 De deelnemer kan controle- en meetmethode op verschillende HV-batterij managementsystemen toepassen.</p> <p><i>Aandachtspunten:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>verbindingen van HV-componenten</i> - <i>HV-relais</i> - <i>vloeistofpompen</i> - <i>hoogvoltage interlock circuits (HVIL)</i> | 1 |

| | | |
|---------------|---|---|
| 7. Veiligheid | <p>7.1 *De deelnemer begrijpt de veiligheidsprocedures voor reparatie in relatie tot HV-accupakketten en kan deze toepassen.</p> <p><i>Aandachtspunten:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>(her)kennen van risico's bij het werken aan e-voertuigen</i> - <i>(her)kennen van risico's bij het werken aan HV-accupakketten</i> - <i>vaststellen of schadevoertuig veilig is om te stallen</i> - <i>hoe in te grijpen bij calamiteiten?</i> - <i>hoe om te gaan met werkzaamheden in de gevarezone?</i> - <i>warmtebeeldcamera</i> | 3 |
| 8. Laden | <p>8.1 De deelnemer (her)kent de verschillende laadcondities van verschillende batterijsystemen en begrijpt de functie en principewerking hiervan.</p> <p><i>Aandachtspunten:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>luchtkoeling</i> - <i>gebruik airconditioning</i> - <i>vloeistofkoeling</i> - <i>verwarming</i> - <i>effecten van foutieve balancering</i> - <i>bewaking</i> - <i>normaal laden</i> - <i>snelladen</i> - <i>laadstrategie</i> | 1 |
| | <p>8.2 De deelnemer (her)kent de verschillende uitvoeringsvormen van laadstekkers en kabels van elektrische voertuigen en begrijpt de functie en principewerking hiervan.</p> <p><i>Aandachtspunten:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Type 1 / Yazaki (SAE J1772, IEC 62196-1)</i> - <i>Type 2 (IEC 62196-2) Mennekes</i> - <i>Combined Charging System (CCS Combo 2)</i> - <i>Type 4 / CHAdeMO</i> - <i>Tesla Supercharger</i> | 0 |
| | <p>8.3 De deelnemer kan laadstrategieën tussen laadpaal en elektrisch voertuig interpreteren.</p> <p><i>Aandachtspunten:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>communicatie</i> - <i>stekkers</i> | 1 |
| | <p>8.4 De deelnemer kan signalen tussen laadpaal en voertuig meten met een oscilloscoop en beoordelen.</p> <p><i>Aandachtspunten:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>laadstekkervergrendeling</i> - <i>P.P. signaal</i> - <i>C.P. signaal</i> | 1 |

| | | |
|----------------------------------|--|---|
| 9. HV-systeem | 9.1 De deelnemer kan HV-batterij management strategieën vaststellen en toepassen bij diagnose. <i>Aandachtspunten:</i> - koelstrategie - laadstrategie - stroomleveringsstrategie | 0 |
| | 9.2 *De deelnemer kan foutcode interpretatie van het HV-systeem in het diagnoseplan toepassen. <i>Aandachtspunten:</i> - pyrotechnische uitschakeling van het HV-systeem | 1 |
| | 9.3 *De deelnemer kan een visuele controle uitvoeren van de behuizing van het HV-batterijpakket en beoordelen of de behuizing beschadigd is en eventueel vervangen moet worden. <i>Aandachtspunten:</i> - kreukelzone in en buiten het HV-batterijpakket - gevolgschade | 1 |
| | 9.4 De deelnemer kan vaststellen waarom het HV-systeem is uitgeschakeld. <i>Aandachtspunten:</i> - relatie tot andere voertuigsystemen en het HV-systeem | 1 |
| 10. 12 volt boordsysteem | 10.1 De deelnemer (her)kent de opbouw van het laadsysteem voor het 12 volt systeem en begrijpt de functie en principewerking hiervan in de context van het HV-systeem. <i>Aandachtspunten:</i> - 12 volt batterij - DC/DC omvormer - functie en controle van pyrofuse | 1 |
| 11. Remsysteem | 11.1 De deelnemer gebruikt de juiste werkwijze bij de- en montagewerkzaamheden bij het drukloos maken en ontlichten van het remsysteem. <i>Aandachtspunten:</i> - systeem en component informatie vinden en gebruiken - componentlocatie van onderdelen van het remsysteem - procedure drukloos maken van het remsysteem | 1 |
| 12. Airco- en verwarmingssysteem | 12.1 De deelnemer (her)kent de opbouw van het airco- en verwarmingssysteem en begrijpt de functie en principewerking hiervan. <i>Aandachtspunten:</i> - koelsysteem - verwarmingssysteem | 1 |

| | | |
|--------------------|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> - <i>aanvullende verwarming (PTC-heaters)</i> - <i>uitvoeren aanvullende werkzaamheden (ontluchten koelsysteem)</i> | |
| 13. Dossiervorming | <p>13.1 De deelnemer kan de uit te voeren en uitgevoerde werkzaamheden uitleggen, onderbouwen, verantwoorden en documenteren.</p> <p><i>Aandachtspunten:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>rapporteren/vastleggen van meetresultaten.</i> | 1 |