

Volvo-truckwerkplaats bereidt zich voor op hybride aandrijving

Veilig omgaan met de hybride truck

Volvo Truck Nederland levert momenteel de eerste elf FE hybride distributietrucks uit.

De werkplaats krijgt deze voertuigen binnen voor reparatie en onderhoud en dat heeft voor de organisatie en de werkaanpak grote gevolgen. Vandaar de training in systeemkennis en procedures om het systeem spanningsloos te maken. Ook de hulpdiensten krijgen tekst en uitleg over deze voertuigen. AMT was erbij.



Volvo Truck Nederland traint de trucktechnici die mogelijk met een hybride FE in aanraking kunnen komen tot gecertificeerd hybridetechnicus. Veilig werken en meten en adequaat een simpele diagnose stellen zijn de belangrijkste doelstellingen. De training wordt afgesloten met een examen waarbij de cursisten laten zien of ze deze disciplines beheersen. Slagen is niet vanzelfsprekend.

Inmiddels rijden er 27 hybride Volvo-bussen in Dordrecht en omgeving. Ze zijn geleverd door het Volvo Truck Centrum Alblasserdam. De werknemers van deze vestiging zijn uitvoerig getraind door Volvo Nederland en het bedrijf is dan ook uitgeroepen tot het Volvo Hybride Center van Nederland.

De reden is duidelijk. De trucktechnici daar komen regelmatig in aanraking met de hybride aandrijving en naast het reguliere onderhoud moeten zij ook repareren. Een goed gevuld magazijn met onderdelen hoort daarbij.

Voor de FE Hybrid distributietrucks ligt dat iets anders. De elf voertuigen gaan verspreid over heel Nederland rijden en die populatie is te klein om alle werkplaatsmedewerkers diepgaand in te

voeren in deze techniek. Dat betekent niet dat ze er niets over hoeven te weten. Onbesuisd sleutelen aan het hybride deel kan leiden tot levensgevaarlijke situaties.

Nooit onder spanning werken

Met de komst van de hybridetechniek doet een nieuwe discipline zijn intrede in de werkplaats. Elektrotechniek is voor de meeste monteurs onbekend terrein en om die reden is het sleutelen aan dergelijke voertuigen niet zonder gevaar. De Volvo FE Hybrid is een parallelhybride, wat inhoudt dat het voertuig zowel door de elektromotor als door de Euro 5 dieselmotor wordt aangedreven. De techniek wisselt automatisch tussen deze beide aandrijfbronnen. Bij snelheden

tot ca 20 km/uur is de aandrijving voornamelijk elektrisch, daarboven is het alleen de diesel of een combinatie van beide.

De elektrische energie komt uit het nieuwste type lithium-ion-accupakket dat aan de rechterzijde van de truck is bevestigd. Het accupakket blijft op spanning door tijdens het remmen de kinetische energie om te zetten in elektrische energie of, als dit niet voldoende blijkt, door de generator die dan wordt aangedreven door de dieselmotor.

De accuspanning bedraagt tot 680 Volt gelijkspanning. Die spanning kan ernstig letsel veroorzaken en zelfs de dood tot gevolg hebben. Gevaarlijk dus omdat de batterij van een stilstaand hybridevoertuig eigenlijk altijd op spanning blijft. Voor een trucktechnicus is het dus absoluut noodzakelijk te weten dat het systeem spanningsloos is. Met het systeem bedoelen we in dit geval alle componenten na de hybride-batterij.

Leren omgaan met procedures

Consequent de procedures volgen en je er constant bewust van zijn waar je als trucktechnicus mee bezig bent, dat zijn kort geformuleerd de basisbegrippen om veilig om te gaan met hybridevoertuigen in de werkplaats. Om de Volvo-trucktechnici bekend te maken met deze problematiek biedt de importeur/fabrikant een Introductie Training aan via internet. Alle werknemers binnen een Volvo-truckwerkplaats moeten deze volgen. De Volvo hybridemonteur moet daarnaast de training 'Work With Power Circuits' volgen. Daarin komt het veilig werken aan elektrische installaties aan de orde. Dit in het kader van de NEN 3140 regelgeving.

Dat betekent niet dat iedere Volvo-truckmonteur aan een FE Hybrid 'onder spanning' mag sleutelen. Daarvoor moet hij de driedaagse cursus 'gecertificeerde hybride Technicus' met goed gevolg hebben afgerond. Dan pas is hij gekwalificeerd om service en installatie aan de FE Hybrid uit te voeren. In deze cursus draait het vooral om de procedures voor het veilig buiten gebruikstellen van het 600-voltsysteem en het na reparatie of onderhoud

Hulp voor de hulpdiensten

Hybride en volledig elektrische voertuigen zijn sterk in opkomst. Voor hulpdiensten is van belang dat ze weten wat wel en niet kan met die voertuigen. Daarom organiseerde het Nederlands Instituut voor Fysieke Veiligheid (NIFV) onlangs het congres 'Even kortsluiten: veilig optreden bij elektriciteit'.

Tijdens deze bijeenkomst kregen de deelnemers een korte opfriscursus over de elektrische basisbegrippen en de systemen die ze in de praktijk tegen kunnen komen en natuurlijk over de te volgen procedure. Allereerst het herkennen, daarna het immobiliseren van het voertuig, vervolgens het isoleren, inspecteren, voorzorgsmaatregelen nemen en als laatste het optreden. Nieuw voor deze branche is het isoleren. Verwarrend, omdat het vooralsnog ontbreekt aan een algemene wettelijke systematiek die voorschrijft hoe de elektrische delen van een voertuig spanningsloos gemaakt moeten worden. Een trainer van Volvo Nederland gaf tekst en uitleg over de hybride Volvo-bus en de FE. Waar zitten de



De hulpdiensten kregen tekst en uitleg over de hybride aandrijflijn van de Volvo-bus en -truck. Nadruk: Er is niets gevaarlijks aan de 600 Volts delen. Tenminste, als je weet wat je wel en niet moet doen.

verschillende onderdelen en hoe herken je de hoogspanningsdelen? Al snel was duidelijk dat zodra de motor is uitgeschakeld en de sleutel uit het contact is het voertuig in principe veilig is. Benadrukt werd wel de noodzaak van het controleren of de oranje kabels beschadigd zijn en zeker niet in de kabels in te knippen.

Moeilijk te blussen

In het geval van een beschadigde lithiumaccu kunnen giftig gas en elektrolyt lekken. Een bran-

dende accu moet de brandweer te lijf gaan met een poederblusapparaat van klasse ABC om de uitstoot van rook te verminderen. Water of schuim als blusmiddel wordt ontraden vanwege de kans op het ontstaan van waterstofgas.

De hybride accu is overigens een vervelend ding om te blussen. Bij inwendige kortsluiting warmt de batterij zichzelf op, zodat hij moeilijk dooft. Een vast ontlind protocol is hiervoor nog niet voor handen.

weer veilig activeren van dit systeem. Voor alle duidelijkheid, de monteurs worden niet diepgaand getraind in het repareren van de hybride-delen, zij vervangen alleen. Kapotte onderdelen gaan na het spanningsvrij maken van het voertuig en demontage naar het Hybride Centrum voor verdere verwerking.

Speciaal gereedschap

De Volvo-organisatie heeft het service- en onderhoudstraject aan de FE Hybrid met veel zorg ingericht. De veiligheid voor de monteur en zijn

omgeving staan onbetwist op nummer 1. Overall zijn procedures voor, zodat het mogelijk is om diagnose te stellen aan het voertuig ook als het spanningsloos in de werkplaats staat. Daarnaast biedt Volvo een hybridepakket aan met daarin het benodigde geïsoleerde gereedschap en persoonlijke beschermingsmiddelen zoals geïsoleerde handschoenen.

Alle onderdelen in de aandrijflijn die mogelijk onder spanning kunnen staan, zijn gemarkeerd met duidelijk gekleurde kabels of met gevarenstickers.

De procedures gelden overigens niet alleen voor de trucktechnicus. Ook de planner, de receptionist en de werkvoorbereider moeten op de hoogte zijn van de gemaakte afspraken en op de werkvloer moet altijd een verantwoordelijke aanwezig zijn, die waakt over het naleven van de procedures. De gecertificeerde hybride trucktechnicus blijft het centrale aanspreekpunt als er een FE Hybrid in de werkplaats komt. Diagnose en reparaties gaan altijd in overleg met hem en hij is ook de enige die het 600-voltsboordnet buiten gebruik stelt en later weer activeert. >



Bij het examen hoort ook een 'theoretische' toets die via internet wordt afgenomen. Vorm en inhoud zijn hierbij hetzelfde voor de hele Volvo-organisatie.



Hier test de cursist de isolatiewaarde van de 3-fase 16 V elektromotor voor de hydraulische pomp van de stuurbevestiging van de bussen. In de FE Hybrid kunt u, naast de 600 Volt AC motor die in de aandrijflijn is opgenomen, ook elektromotoren aantreffen die op een bedrijfsspanning van 400 Volt AC draaien.

Op spanning houden

Niet alleen de Volvo-garage krijgt binnenkort de FE Hybrid binnen, ook de carrosseriebouwer moet aan de slag met dergelijke voertuigen. En, u raadt het al, ook daar gelden speciale aandachtspunten. Allereerst moet ook hier het voertuig spanningsvrij gemaakt worden zodat de carrosseriebouwer ongestoord zijn werk kan doen. In de tweede plaats geldt dat hij nog zorgvuldiger de truckdelen moet afschermen tijdens zijn werkzaamheden. Lasspeters bijvoorbeeld beschadigen de hoogspanningskabels en dat leidt tot uitval van het elektrische deel.

Maar er is nog een puntje om rekening mee te houden. De truck zal in de opbouwfase langdurig losgekoppeld zijn van de 24 Volts bedrijfsaccu omdat dat een voorwaarde is voor het buiten gebruik stellen van het hoogspanningsdeel. Voor de hybride-accu is dat op lange termijn funest. Dat heeft te maken met het balanceren van de cellen. Een regelunit brengt ze tijdens dit proces allen op dezelfde spanning, het werkt onderlinge verschillen weg waardoor het pakket zijn maximale capaciteit kan leveren en de levensduur optimaal wordt. Een belangrijke voorwaarde voor dit proces is de energievoorziening uit de bedrijfsaccu. Deze moet dus aangesloten zijn en blijven tijdens deze fase omdat anders het balanceerproces wordt verstoord en dat zou het einde betekenen van het hybridepakket. Puntje om op te letten dus! Daarnaast is het raadzaam om iedere twee weken de hoogspanningaccu volledig op te laden. Dit door de diesel te starten en de laadmodus te activeren.

Starten en laden

Voor een FE Hybrid in bedrijf is het balanceren eveneens van groot belang. De truck moet minimaal één keer per dag 30 minuten met het contact uit stilstaan en om de zeven dagen minimaal 8 uur stoppen om de cellen van het hoogspanningspakket volledig te balanceren. We signaleren hier nog een aandachtspuntje. Veel van dit soort voertuigen worden ingezet als distri-



Dit betreft een serieus klusje, het openen van de kast waarin de hybridebatterij is ondergebracht om bijvoorbeeld het schakelrelais of de regelenheid te vervangen. Het pakket blijft namelijk altijd onder spanning.



Het buiten gebruik stellen van de elektrische aandrijflijn gaat volgens een vaste procedure. Iedereen in de werkplaats weet dat het daarna veilig is om aan het voertuig te werken. Blokken rondom de connectoren krijgen een vergrendeling met een hangslot en de sleutel verdwijnt in de zak van de verantwoordelijke hybride-technicus.

butie- of huisvuilvoertuig. De opbouw of laadklep heeft vaak een eigen energievoorziening in de vorm van een eigen 24-Volts accu. Als deze rechtstreeks is aangesloten op het 24 V boordnet van het voertuig dat houdt deze het boordnet van de truck op spanning op het moment dat de bedrijfsaccu wordt losgekoppeld. Het gevaar is dat de monteur in de veronderstelling leeft dat hij het hoogspanningsdeel buiten gebruik heeft gesteld, door de bedrijfsaccu los te koppelen terwijl dit niet zo is! Belangrijk dus dat de hybride Technicus bij dit proces de touwtjes in handen houdt en altijd blijft controleren of de buitenwerkingstelling inderdaad nog actueel is.

Gemodificeerde diesel

Een conventionele diesel maakt tijdens zijn leven ongeveer 60.000 starts en stops. Voor de diesel van een hybride aandrijflijn bedraagt dit, een beetje afhankelijk van de inzet, 500.000! Een normale truckdiesel kan dit niet aan, tenminste als de fabrikant dezelfde levensduur wil garanderen. Volvo wil dat en heeft de D7F zescilinder diesel-motor aangepast voor deze speciale inzet. Om de smering tijdens de start te verbeteren monterden de Zweden een speciale klep in de luchtinlaat. Deze staat tijdens het starten gedurende 5



Iedere aangesloten regelenheid die via de Junction Box is aangesloten op de hybridebatterij is apart gezekeerd. Hier ziet u ook de beveiligingsschakelaar die automatisch de spanning eraf haalt op het moment dat de deksel van de zekeringenkast wordt gelicht; veiligheid boven alles!



Alle componenten, waaronder de kabels, zijn dubbel geïsoleerd. Het systeem controleert of de isolatiewaarde van het complete circuit de juiste waarde heeft. Is deze te laag dan rijdt de FE Hybrid alleen op fossiele brandstof.

volledige omwentelingen dicht, waardoor de startbelasting vermindert en alle draaiende delen voldoende smering krijgen. Na die vijf omwentelingen gaat de klep open en 1.3 seconde later start de inspuiting. Dit proces geldt alleen voor een hybridestart, een normale koude start gaat nog geheel volgens het boekje dus met de startmotor. Verder krijgt de D7F diesel versterkte lagers en gebruikt Volvo een dikkere 15W50 motorolie. Dankzij de toepassing van de elektromotor in de aandrijflijn was het mogelijk om het vliegwiel lichter te maken. Daarnaast kreeg de motor vernieuwde tuimelaars en is de turbo watergekoeld. Het aantal starts en stops bepaalt de servicebehoefte. De regelunit houdt dit aantal precies bij en geeft aan wanneer de volgende servicebeurt nodig is. De monteur zet na de beurt de teller met de diagnosetester weer op nul. Het hoogspanningsdeel van het voertuig heeft weinig onderhoud nodig. Het heeft een eigen koelsysteem met een elektrische aangedreven pomp. Beide vragen aandacht. Naast koelen bestaat er ook de mogelijkheid om dit koelsysteem snel op de gewenste temperatuur te krijgen. Daarvoor is het uitgerust met een externe elektrische verwarmingsbron. Grote vraag is of tijdens het reguliere onderhoud ook het hoogspanningsdeel buiten werking gesteld moet worden. Daar zijn nog geen vast omlijnde kaders voor, omdat dit afhankelijk is van de

Veilig meten

De multimeter behoort tot de standaarduitrusting van een werkplaats. Maar hebt u wel eens nauwkeurig gekeken naar dit stukje meetgereedschap? Het is immers verkrijgbaar in allerlei prijsklassen en de verleiding is groot om te vallen voor een aanbiedinkje.

Werk u aan de componenten van een hybride-aandrijflijn zoals die van Volvo dan moet het gereedschap u beschermen tegen overspanningen tot 1000 Volt. Dat betekent een Cat III multimeter. Die veiligheids codering staat vermeld op het instrument zelf.

Het apparaat dient ook beveiligd te zijn tegen verkeerd gebruik, bijvoorbeeld het meten van stroom terwijl de multimeter staat ingesteld



op het meten van spanning. Normaal gesproken knalt dan de zekering er uit en plaatst u een nieuwe. Maar hebt u die ook op voorraad? En heeft u wel eens geïnformeerd naar de prijs van een originele zekering? De boodschap moge duidelijk zijn, werk alleen met goedgekeurd materiaal en delen die voldoende isolatie en bescherming bieden tegen de bedrijfsspanning. Dat geldt ook voor de meetsnoeren en meetprobes. Goede snoeren hebben een weerstandswaarde van 0,1 tot 0,3 Ω en de probes mogen niet gebroken, beschadigd of zelfs verdwenen zijn. Wist u trouwens dat de borging op de snoertjes van de meetpennen verplicht zijn? Ze voorkomen dat u van de meetpen afglijdt en met uw vinger in contact komt met het te meten object. Voor iedere meting is het raadzaam om de multimeter te controleren. Staat de meter in

de juiste stand en geeft hij een betrouwbare waarde aan?

Zwevende min

Volvo heeft het elektrisch deel van de aandrijflijn zo goed mogelijk geïsoleerd van de rest van het voertuig. Alle componenten zijn duidelijk herkenbaar en veelal dubbel geïsoleerd. Mocht blijken dat de isolatie van één van de kabels is beschadigd dan schakelt de regelunit automatisch de elektrische aandrijving uit.

In geval van breuk of schade is het de taak van de trucktechnicus om de boosdoener op te sporen. Normaal gesproken gebeurt dit met de multimeter en controleert hij de onderlinge weerstandswaarde. Dat is bij de 600 Volts installatie van Volvo iets complexer. Volvo heeft namelijk het elektrisch deel uitgerust met een zwevende min wat inhoudt dat zowel de plus als de min door aparte kabels wordt aangevoerd. Om dergelijke dubbele geïsoleerde delen te controleren op isolatiewaarde volstaat een normale multimeter niet meer en is een zogenaamde megger noodzakelijk. Hiermee controleert u met hoge spanning eventuele doorslag naar de massa van het voertuig.

Voor het buitengebruik stellen, maar ook voor het sleutelen in de junction box en in de hybride batterij is tot 1000 Volt geïsoleerd gereedschap verplicht, dus ook de dopsleutels, schroevendraaiers en ringsleutels. De trucktechnicus moet in dergelijke gevallen altijd lange beschermende handschoenen te dragen. Om spanningsoverslag te voorkomen moeten het gereedschap en de handschoenen vrij zijn van vet en olie.

Volvo Truck Nederland heeft voor haar eigen organisatie een kit speciaal geïsoleerd gereedschap samengesteld, waarmee de trucktechnicus veilig aan de hybride aandrijflijn kan meten en werken.

reden waarom de truck naar de werkplaats komt. Voor het vervangen van bijvoorbeeld een spiegel is het niet noodzakelijk, voor het uitwisselen van een startmotor wel. In alle gevallen moet het in samenspraak gaan met de gecertificeerde hybride-technicus en als die goed heeft opgelet tijdens de training zal hij, ook wanneer het niet direct noodzakelijk is, om veiligheidsredenen toch al

snel overgaan tot het immobiliseren van het hoogspanningsdeel. De praktijk heeft immers geleerd dat veel bedrijfsongevallen gebeuren

tijdens routinehandelingen. Vandaar dat de hybridetechnicus iedere drie jaar terug moet komen om zijn kennis op te frissen.



Veilig botsen met hybride truck

Veilig omgaan met de FE Hybrid in de werkplaats is één, minstens zo belangrijk is te weten hoe veilig een dergelijk voertuig is bij een botsing. Bekijk de video van een van de vele crashtests die Volvo uitvoerde met de Hybrid FE in het maandossier op www.amt.nl/januari2012.

Verder in het maandossier: een animatie die toont hoe de verschillende aandrijflijnen met elkaar samenwerken.



Hier bepaalt de cursist met de Megger de isolatiewaarde van de elektromotor. Serieuze klachten en reparaties worden echter centraal behandeld en opgelost bij Volvo Truck Center in Alblaserdam, het Hybride Centrum van Volvo. De monteurs daar hebben de bagage en de faciliteiten om de delen te diagnosticeren en te repareren.