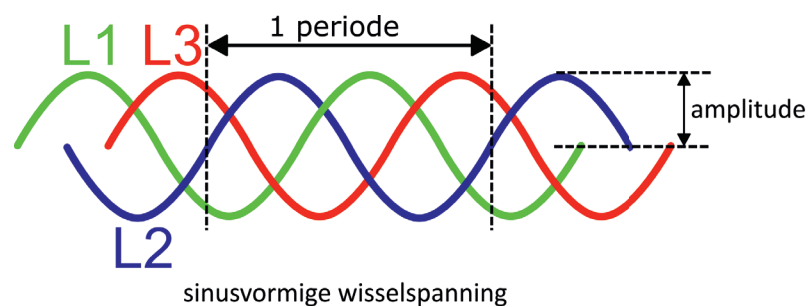


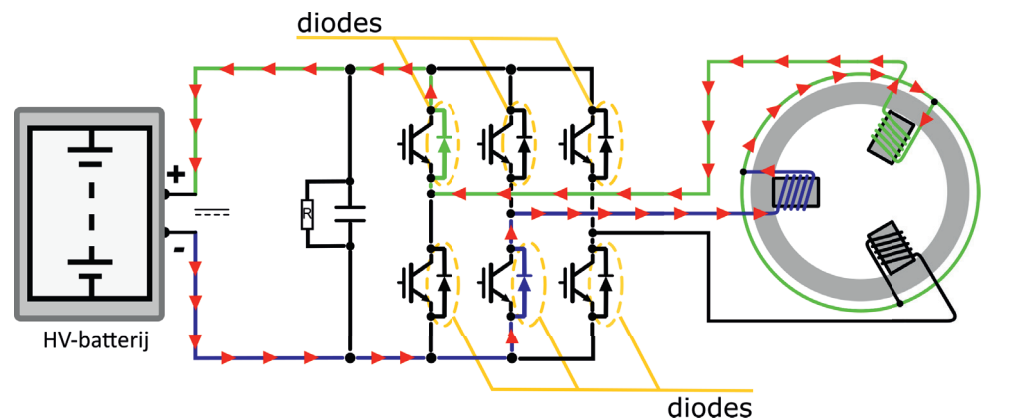


- De frequentie bepaalt het toerental van de elektromotor. Eén periode is gelijk aan één omwenteling, het aantal periodes per seconde is de frequentie.
- Met een duty-cycle wordt de sinusvormige wisselspanning gecreëerd en de hoogte van de amplitude. Deze bepaalt het vermogen dat door de elektromotor loopt.

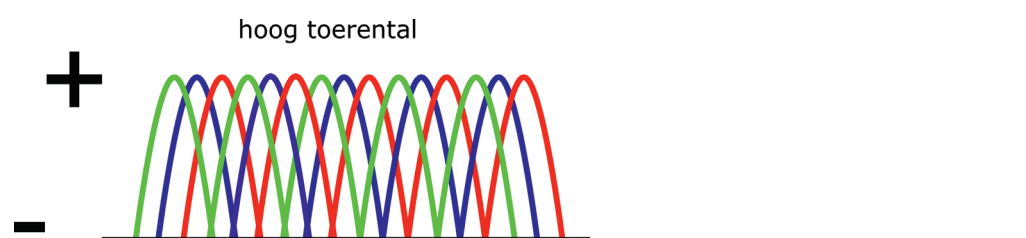
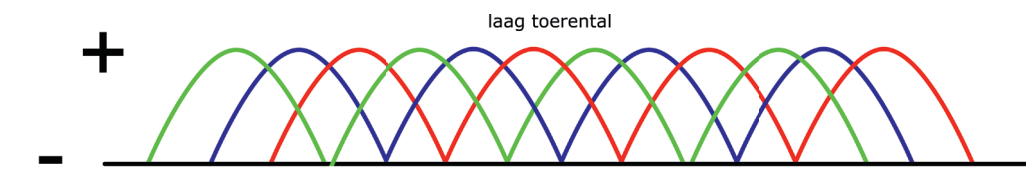
Gelijkrichter

Op het moment dat de rotor in de elektromotor bij het regeneratief remmen en tijdens deceleratie aangedreven wordt door de wielen dan verandert deze elektromotor in een wisselspanning generator.

Om deze vrijgekomen energie te kunnen gebruiken voor het opladen van de HV-batterij moet deze wisselspanning eerst gelijkgericht worden. Dit gelijkrichten werkt met een Diode-brug. In de inverter zit over elke IGBT een diode. Deze diodes zijn allemaal gericht in de stroomrichting van de HV-batterij zodat opgewekte spanning altijd de goede kant op loopt. De diodebrug wordt niet aangestuurd door de control-module. Deze heeft geen aansturing nodig.



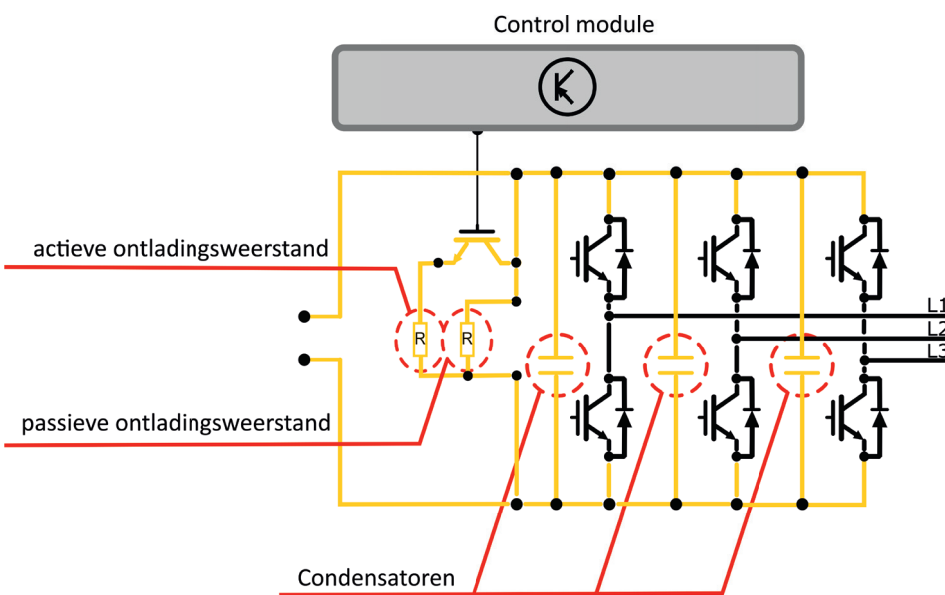
Na het gelijkrichten van de 3fase spanning houden we een rimpelige gelijkspanning over. Deze rimpel wordt glad getrokken door de condensatoren. Het afnemen van de frequentie, dat ontstaat door het afnemen van het toerental, wordt ook opgevangen door de condensatoren zodat er een constante gelijkspanning gecreëerd wordt.



Condensator

Een condensator is een elektrisch component waarin een elektrische lading opgeslagen kan worden. Condensatoren hebben de eigenschap dat deze heel snel geladen en ontladen kunnen worden. In de inverter worden er drie grote condensatoren bij elke fase over de IGBT's geplaatst. Deze condensatoren beschermen de HV-batterij door bij een grote vraag aan vermogen de grote hoeveelheid stroom af te vlakken. Ook vlakken deze condensatoren de teruggewonnen energie af.

Doordat een condensator zo snel geladen kan worden ontstaat er bij dit laden een grote stroom om de HV-batterij te beschermen. Tegen deze hoge stroom worden de condensatoren bij het inschakelen van een hybride- of elektrisch voertuig geladen door een laadweerstand. Deze wordt eerst ingeschakeld voordat de hoofdrelais ingeschakeld wordt.



Condensatoren houden hun lading vast!! De condensatoren in de inverter kunnen zelfs een dodelijke lading vasthouden!! Om gevaarlijke situaties te voorkomen worden de condensatoren zodra het voertuig uitgezet wordt ontladen door een ontladingsweerstand. Deze weerstand is passief en altijd ingeschakeld en verbruikt -als het voertuig is ingeschakeld- stroom. Deze stroom wordt omgezet in warmte en gaat dus verloren. Om dit verlies zo klein mogelijk te houden is de weerstand van deze ontladingsweerstand vrij hoog. Om het ontladen te versnellen hebben sommige voertuigen ook een actieve ontladingsweerstand. Deze wordt ingeschakeld zodra het voertuig uitgezet wordt. Bij het vaststellen van de spanningsloosheid controleren wij onder andere of deze ontladingsweerstand de condensatoren heeft ontladen.

TIP 6

HET KOPPELEN VAN DE ACCU AAN HET HV-SYSTEEM

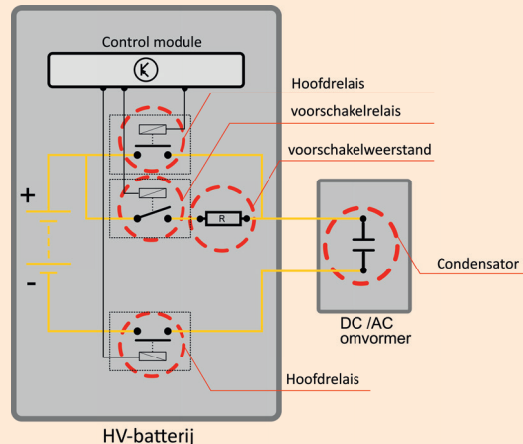
Wanneer een hybride of elektrisch voertuig aangezet wordt, dan moet eerst de accu aan het HV-systeem gekoppeld worden. Dit koppelen gebeurt in een koppelcircuit dat is uitgevoerd met twee hoofdrelais: één aan de negatieve zijde en één aan de positieve zijde van de HV-batterij en een voorschakelrelais met voorschakelweerstand. Deze voorschakelweerstand wordt gebruikt om de condensatoren in de inverter eerst langzaam op te laden voor dat de HV-batterij gekoppeld wordt. Hier mee worden de cellen in de HV-batterij beschermd tegen een piekbelasting en de hoofdrelais tegen inbranden.

Deze relais worden vanuit het 12Volt boordspanningssysteem aangestuurd door de HV-batterij controlmodule in de volgend volgorde:

1. Van de HV-batterij.
2. Het voorschakelrelais met voorschakelweerstand.
3. Als er geen spanningsverschil meer over het hoofdrelais aan de positieve zijde is, dan wordt de positieve zijde ook ingeschakeld.

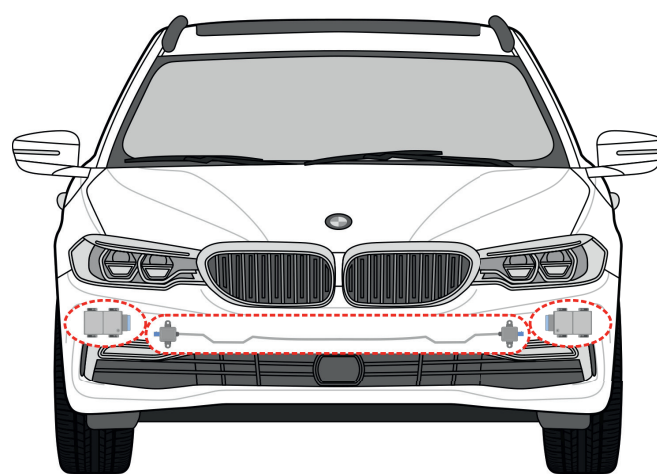
Omdat het opladen en ontladen van de condensatoren via een weerstand energie kost die verloren gaat in warmte, zijn er voertuigen die de condensatoren laden en ook ontladen via het 12Volt boordspanningssysteem. Dit wordt dan

uitgevoerd door de dc-dc inverter. Voertuigen die met dit systeem zijn uitgevoerd hebben geen voorschakelrelais meer nodig.



TIP 7

BLIND SPOT BMW



Onderstaande informatie geldt voor alle volgende modellen:

Voetgangersbescherming

Op de plaats van de voetgangersbeschermingssensor mag geen kunststof-reparatie worden uitgevoerd. Deze sensor zit over de gehele breedte in het absorptie-schuim achter de voorbumper.

Onderstaande informatie over HC2 radarsensoren geldt voor de volgende modellen:

1 Serie F40
2 Serie F44
3 Serie G20, G21, G28
4 Serie G22, G23
5 Serie G30, G31, G38, F90, F91
6 Serie G32
7 Serie G11, G12
8 Serie G14, G15, G16, F92, F93
X3 G01, G08, F97
X4 G02, F98
X5 G05, F95
X6 G06, F96
X7 G07
Z4 G29

Vanaf 07-2015 kunnen bovenstaande modellen zijn uitgevoerd zijn met RS-01 of SRR-01 radarsensoren. Afhankelijk van de gekozen opties zijn de radarsensoren alleen aan de achterzijde of aan de voor- en achterzijde van het voertuig gemonteerd.

Bumperreparaties mogen buiten het zichtveld van de radarsensoren worden

COLOFON

Het kantinejournaal is een uitgave van FOCWA, bedoeld voor de vakmannen en -vrouwen bij FOCWA-bedrijven. FOCWA-leden ontvangen dit journaal als onderdeel van hun lidmaatschap. Wilt u meerdere exemplaren aanvragen voor uw medewerkers? Stuur dan een mail naar magazine@focwa.nl.

EQUIPMENT GROUP HOLLAND

Dé hightech oplossing voor wieluitlijning!

Een compleet nieuw systeem voor het uitlijnen van wielen, ook te gebruiken in combinatie met ADAS! Ervaar maximale flexibiliteit en draagbaarheid. Gebaseerd op tablet-gestuurde software en dus compleet pc-vrij en in elke omgeving te gebruiken, door middel van WiFi en een zeer stabiele Bluetooth verbinding tussen de meetkoppen en tablet. Een **compact hightech alternatief** voor de huidige systemen op de markt.

Meer informatie? ☎ 0184 - 430 044 www.equipmentgroupholland.com

Hét totaalconcept voor uw werkplaats!

KANTINE FOCWA JOURNAAL

Maart 2022

Update van (technische) informatie voor de vakmannen en -vrouwen bij FOCWA-bedrijven.

Ziet u een schroef die u nog nooit heeft gezien? Herstelt u een voertuig waar u nog nooit mee heeft gewerkt? Twijfelt u over hoe iets gerepareerd moet worden? Of heeft u een vraag over (een van) onderstaande onderwerpen?

- Snijlijnen
- Verbindingstechnieken
- ADAS / rijhulpsystemen
- De- en montageprocedures
- Voertuigelektronica
- E-voertuigen
- Elektrische schema's
- Aanhaalmomenten

Neem dan contact op met de Technische Helpdesk van FOCWA. Dan krijgt u snel antwoord! Stel uw vraag via www.focwa-tips.nl (via het tabblad 'Aanvraag technische informatie') of bel ons via 088 501 10 10.

Heeft u complexe technische vragen?

Ook daarmee kunt u elke dag terecht bij onze Technische Helpdesk. Zij zijn u razendsnel en vakkundig van dienst. Ter indicatie:

- Ruim 93% van de vragen wordt dezelfde dag nog beantwoord,
- Onze medewerkers beantwoorden deze vragen gemiddeld binnen 20 minuten en 43 seconden. Dat scheelt u tijd en geld!
- Uw vraag wordt bijna altijd (99,2%) binnen 24 uur beantwoord,
- Is uw vraag lastiger? Dan zoeken we door tot we het antwoord voor u hebben gevonden.

SAMEN WERKEN WE ZO AAN MEER 'VEILIGHEID DOOR VAKMANSCHAP'!

Stel uw technische vraag via www.focwa-tips.nl of bel (088) 501 10 10
FOCWA: UW PARTNER IN SCHADEHERSTEL

TIP 1

HOOG VOLTAGE, WAT IS EEN VEILIGE GRENS?

Waar hebben we het over als het over hoog voltage gaat? In een normale ruimte, niet goed-geleidend, is er sprake van hoogspanning vanaf 120 volt gelijkspanning en 50 volt wisselspanning. In een goed-geleidende situatie, bijvoorbeeld in een wasstraat of buiten als het geregend heeft,

is er al sprake van hoogspanning vanaf 60 volt gelijkspanning en 25 volt wisselspanning. Het is al vrij snel een hoog voltage. Hou er altijd rekening mee dat elektriciteit gevaarlijk kan zijn, maar met de juiste kennis en kunde, hoeft het werken aan elektrische systemen niet gevaarlijk te zijn.

TIP 2

WIE MAG ER AAN EEN ELEKTRISCH VOERTUIG WERKEN?

Iedereen mag een elektrisch voertuig de werkplaats inrijden, op de brug zetten, op de handrem zetten of uitzetten. Maar als u geen opleiding elektrische voertuigen heeft, mag u alleen werkzaamheden verrichten als de werkplaatsverantwoordelijke EV, uitleg heeft gegeven. Bovendien geeft de werkplaatsverantwoordelijke ook toelichting op de mogelijke gevaren van de reparatie.

Belangrijk is vast te leggen wie met welke functie aan EV-voertuigen mag werken.

Hiervoor hebben wij een aanwijsformulier gemaakt, dat u bij ons kunt opvragen.

Voldoende opgeleid persoon EV

Een 'voldoende opgeleid persoon EV' mag een voertuig spanningsloos maken en aan de elektrische componenten werken. Maar alleen op aanwijzing van de werkplaatsverantwoordelijke. Bovendien dient een vakbekwaam persoon EV te controleren of het voertuig spanningsloos is.

Vakbekwaam persoon EV

Een 'vakbekwaam persoon EV' mag alle werkzaamheden uitvoeren, als hij opdracht gekregen heeft van de werkplaatsverantwoordelijke. Bij het werken aan componenten die onder spanning staan, bijvoorbeeld bij schade, waardoor het voertuig niet spanningsvrij te maken is of omdat er door schade in de HV-batterij onderdelen vervangen moeten worden, zitten we in een grijs gebied van de wetgeving. Het werken onder spanning is niet



toegestaan, maar soms onvermijdelijk en met de juiste kennis en ervaring hoeft dit totaal niet gevaarlijk te zijn.

Wanneer gewerkt moet worden aan componenten die onder spanning staan, moet dat goed vastgelegd zijn in de werksomschrijving, met een duidelijk vernoemde reden en wie deze werkzaamheden mag uitvoeren.

Werkplaatsverantwoordelijke

Een werkplaatsverantwoordelijke als zodanig, is direct verantwoordelijk voor de veiligheid ten aanzien van werkzaamheden aan hybride- of elektrische voertuigen en de specifieke gevaren welke er bij deze voertuigen kunnen ontstaan. Deze werkplaatsverantwoordelijke moet minimaal beschikken over de kennis van een vakbekwaam persoon EV.

Snap-on

ADAS
RECALIBRATION SYSTEM

WWW.SNAP-ON.EU

TIP 3

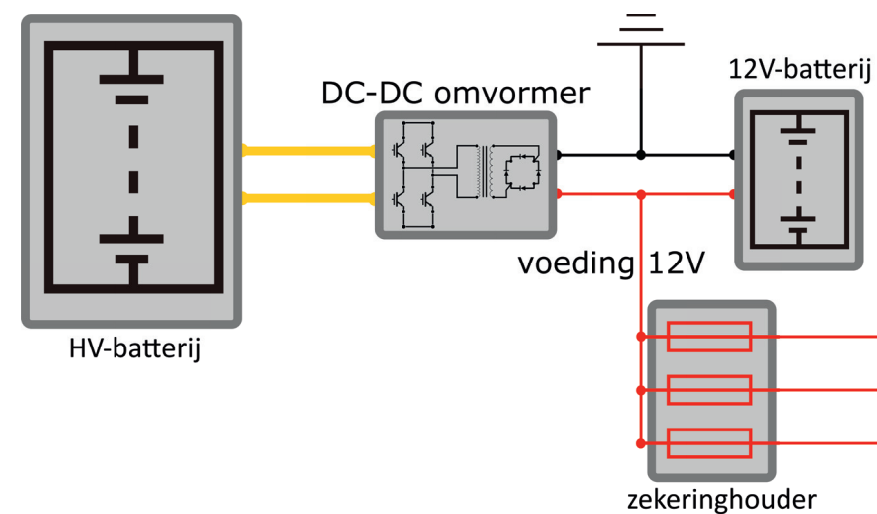


SPANNINGSLOOS MAKEN

Tijdens werkzaamheden aan een voertuig kan het zijn dat het voertuig eerst spanningsloos gemaakt dient te worden, of het nu om 12Volt boordspanning, 48Volt-systeem of een HV-aandrijfsysteem gaat. Een voertuig moet spanningsloos gemaakt worden als de fabrikant dit bij werkzaamheden voorschrijft, of als de NEN-norm dit voorschrijft. Dit houdt in dat we eigenlijk bij alle werkzaamheden de reparatie- of de- montagehandleiding van de fabrikant moeten hanteren.

12Volt boordspanning

Doorgaans is bij personenauto's, bestelwagens en campers, de boordspanning 12Volt. Dit houdt in dat alle besturingssystemen (besturingssystemen zijn systemen die alle elektronische, hydraulische en pneumatische systemen aansturen) werken op 12Volt. Het spanningsloos maken van de boordspanning is in de meeste gevallen niet meer dan het loshalen van de negatieve accupool. Toch is het erg raadzaam de instructie van de fabrikant te volgen, in het bijzonder bij hybride of EV-voertuigen. Bij hybride en EV-voertuigen wordt de 12Volt batterij geladen vanuit de HV-batterij, door middel van een DC-DC omvormer. Deze omvormer zou het 12Volt-systeem over kunnen nemen.



Bij het loshalen van de 12Volt batterij kan de DC-DC omvormer de spanning overnemen.

TIP: een simpele test om de aanwezigheid van boordspanning te controleren: zet voor en na het spanningsloos maken de alarmlichten aan → als de boordspanning niet meer aanwezig is gaan de alarmlichten niet meer aan.

48Volt-systemen

De 48Volt-systemen worden op dit moment alleen nog maar toegepast in de uitvoerende taken of voor het terugwinnen van energie bij het remmen. Denk hier bijvoorbeeld aan mild-hybride of stabiliteitssystemen om body roll tegen te gaan. Ook worden er 48Volt dynamo's toegepast om via een DC-DC omvormer de 12Volt batterij te laden. Volg bij het spanningsloos maken van het 48Volt-systeem altijd de procedure van de fabrikant, dit om schade aan het systeem te voorkomen.



Dit 48V-systeem wordt gebruikt om de 12 Volt batterij te laden en voorziet de 4 motoren in het actieve stabilisatiesysteem van 48V. Door het gebruik van 48V daalt het ampère 4x ten opzichte van 12V bij hetzelfde vermogen.

HV-systemen

Het HV-systeem wordt -net als het 48Volt-systeem- alleen toegepast op de uitvoerende taken. Alle HV-systemen worden aangestuurd door componenten die op de boordspanning werken. Op het moment dat wij een voertuig met een goed werkend HV-systeem uitzetten of de boordspanning wegnemen door middel van de 12Volt batterij te ontkoppelen, zal de spanning in het HV-systeem erg snel zakken naar een veilige spanning behalve in de HV-batterij.

Dit is geen veilige situatie om aan het HV-systeem te werken!!!

Een voertuig dat is uitgezet kan het HV-systeem weer inschakelen. Enkele voorbeelden hier van zijn:

- Bij het laden van de HV-batterij
- Als de spanning van de 12Volt batterij te laag is, en deze geladen moet worden
- Wanneer de HV-batterij gekoeld of verwarmd moet worden

Bij het ontkoppelen van de 12V batterij kan het zijn dat de DC-DC omvormer de boordspanning weer overneemt.

En tot slot: bij het ontladen van de HV-componenten -als het HV-systeem goed werkt- zakt de spanning vrij snel naar een veilige waarde. Hoe weten we of het systeem goed werkt en dat deze goed ontladt?

Om veilig te kunnen werken aan het HV-systeem moet het HV-systeem spanningsloos zijn!!

Dit spanningsloos maken gebeurt in twee fasen:

- Het uitschakelen van het HV-systeem
- Controleren of het HV-systeem spanningsloos is

Het uitschakelen van het HV-systeem moet altijd volgens de procedure van de fabrikant. Het niet volgen van deze procedure kan leiden tot gevaarlijke situaties of tot HV-systemen die alleen nog maar met apparatuur van de fabrikant in werking gesteld of gereset kunnen worden.

TIP: controleer voor het uitschakelen van het HV-systeem of deze foutcode vrij is.

Op dit moment zijn de twee meest voorkomende technieken om het HV-systeem uit te schakelen de service-plug en de service-connector.

TIPS OVER SPANNINGSLOOS MAKEN

De service-plug



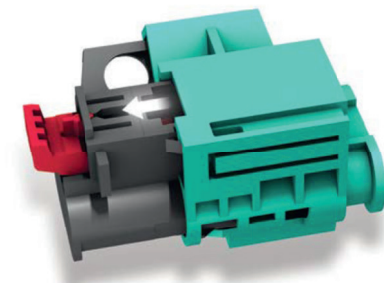
Deze service-plug van de Nissan Leaf is boven de batterijcellen in de HV-batterijbehuizing geplaatst en is bereikbaar is door de bodem van het voertuig.

De service-plug zit altijd in de HV-batterij behuizing gemonteerd. Hiermee kan er van buiten de HV-batterij een verbinding tussen de batterijcellen vandaan getrokken worden. Hiermee wordt het HV-circuit onderbroken. De service-plug wordt vaak gebruikt als houder van de HV-smeltveiligheid (de hoofdzekering)

Service-plug

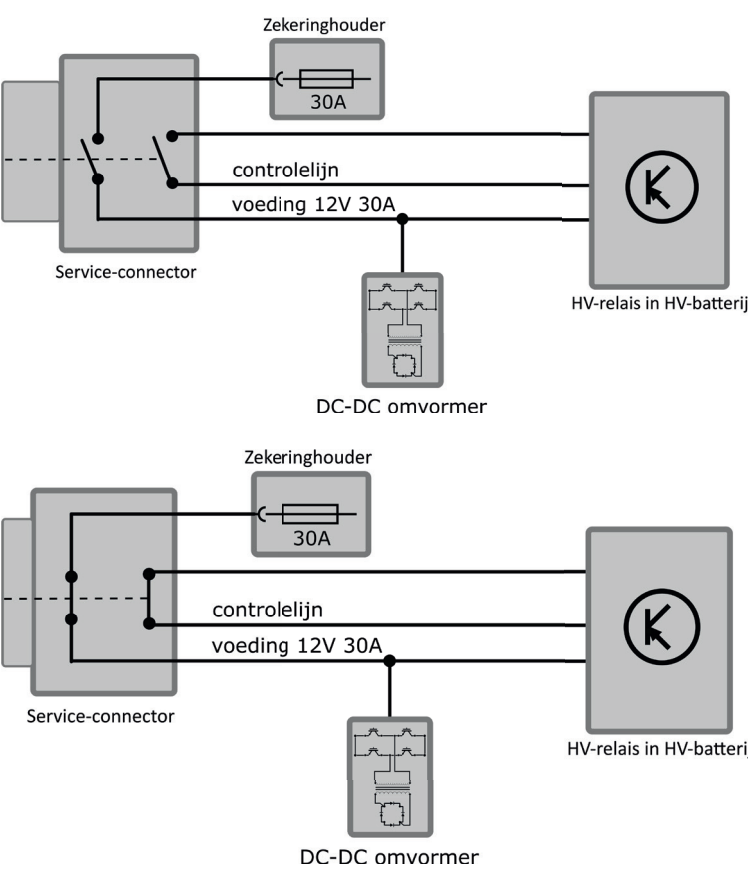
- De service-plug heeft als voordeel dat deze bij verwijderen een verbinding tussen de batterijcellen in de HV-batterij wegneemt. Het wegnemen van een verbinding tussen de batterijcellen zorgt er voor dat de HV- batterij in 2 HV-batterijen verdeeld wordt met een veel lagere spanning.
- Nog een voordeel is dat bij het wegnemen van een verbinding in de HV- batterij het HV-circuit mechanisch onderbroken wordt, wat inschakelen van het HV-systeem onmogelijk maakt.
- Een nadeel van de service-plug is dat als er bij het verwijderen nog een stroom loopt door het HV-circuit, er een vlamboog getrokken wordt. Ook al is de service-plug zo ontworpen dat de manier van loshalen het trekken van een vlamboog voorkomt. Daarom moet altijd de procedure van de fabrikant gevolgd worden bij het verwijderen van deze service-plug.

De service-connector



De service-connector werkt in het 12V-systeem en is daar door erg veilig te activeren en te deactiveren en is door fabrikanten op een goed bereikbare plaats gemonteerd.

De service-connector maakt gebruik van de twee HV-relais om het HV-circuit te onderbreken. Door de service-connector te openen wordt de 12Volt voeding van de HV-relais en de DC-DC omvormer onderbroken. Hierdoor kunnen deze niet meer worden ingeschakeld. Ook heeft de service-connector een controlelijn (pilot-lijn). Deze lijkt op het interlock-systeem en wordt door de HV-batterij control-module gemeten. Hierdoor weet deze control-module dat de service-connector open staat en/of er niet een zekering onderbroken is.



De service-connector is verwerkt in het 12V-systeem.

Service-connector

- De service-connector heeft als voordeel dat deze geen onderdeel uitmaakt van het HV-circuit en is volledig geïsoleerd van het HV-circuit, wat het spanningsloos maken van een voertuig nog veiliger maakt.
- De service-connector hoeft niet in de HV-batterij te zitten, maar kan door het hele voertuig geplaatst worden, wat de bereikbaarheid ten goede komt.
- Een nadeel van de service-connector is dat deze geen verbinding tussen de batterijcellen in de HV-batterij wegneemt, waardoor de HV-batterij zijn volledige spanning behoudt.

Het controleren van de spanningsloosheid moet worden verricht door een ongeleed vak-bekwaam persoon elektrische en hybride voertuigen (VP'er). Net als bij het uitschakelen moet deze VP controleren of het HV-systeem spanningsloos is, altijd volgens de procedure van de fabrikant. Bij deze controle, controleren we of de HV-componenten van het HV-systeem volledig ontladen zijn. In een aantal HV-componenten zitten condensatoren die een spanning vast kunnen houden. De condensatoren die in de DC-AC omvormer zitten kunnen zelfs een dodelijke lading vasthouden. Dit ontladen wordt door het systeem zelf geregeld door middel van een weerstand.

De spanningsloosheid controleren is een van de minder veilige werkzaamheden die wij uitvoeren aan een HV-systeem. Om deze meting te kunnen verrichten moeten wij gelijktijdig aan de plus- en de minzijde van het HV-systeem meten. Het is dus van groot belang dat de juiste meetapparatuur en bescherming gebruikt wordt. In de NEN9140 wordt beschreven aan welke specificatie de HV-equipment moet voldoen.

TIP: test en controleer de meetapparatuur en bescherming elke keer voordat je aan de procedure 'spanningsloos maken' begint!!

TIP: heeft u vragen over of HV-equipment wel voldoet aan de NEN9140, of andere vragen omtrent HV-systemen, kunt u terecht bij de technische helpdesk van FOCWA.

TIP 4



HET GEVAAR VAN DE LI-ION BATTERIJ NA EEN ZWARE AANRIJDING



Bij een frontale aanrijding krijgen de voorste cellen het hele gewicht van het accupakket tegen zich aangedrukt. Zo kan een inwendige kortsluiting ontstaan, waardoor de temperatuur oploopt.

Met een diagnosecomputer kunt u deze kortsluiting constateren door de individuele celspanning of het verschil in celspanning te controleren en de temperatuur van het accupakket uit te lezen. Ook een warmtebeeldcamera is daarbij van toegevoegde waarde. Als de temperatuur van de batterij meer dan

35 graden is, dan dient u deze in de gaten te houden. Overigens gaat de opwarming meestal langzaam en is er nog tijd om het accupakket onder de auto vandaan te halen. Stijgt de temperatuur echter snel, in tien minuten naar 45 graden bijvoorbeeld, dan is het raadzaam om met de brandweer te overleggen. Vertel wat er aan de hand is. Ze komen ongetwijfeld langs om maatregelen te nemen. Komt de temperatuur boven de 60 graden, bel dan altijd de brandweer. Zet het voertuig altijd buiten. En wel zo dat deze niet dichtbij andere auto's of brandbaar materiaal staat.

TIP 5



OMVORMER/INVERTER DC ↔ AC

In het dagelijks leven gebruiken we over het algemeen wisselspanning. Een batterij levert altijd een gelijkspanning. Om van deze gelijkspanning een wisselspanning te maken hebben we een omvormer nodig. Dit geldt zowel voor het aandrijven van een hybride- of elektrisch voertuig, als voor een stationaire batterij thuis aan de muur of in de caravan. In dit stuk behandelen we alleen de omvormers die we tegenkomen in hybride- of elektrische voertuigen. De omvormers die gebruikt worden voor een stationaire batterij hebben erg veel overeenkomsten en werken op hetzelfde basisprincipe.

Waarom wisselspanning?

Elektromotoren op gelijkspanning bestaan niet, ook niet bij het ruitenwisservloestofpompje! Bij de meeste gelijkspanningsmotoren wordt de richting van de spanning mechanisch gewisseld. Hiervoor zijn koolborstels nodig, deze koolborstels zijn erg nadelig voor de efficiëntie en duurzaamheid van een elektromotor. Omdat efficiëntie en duurzaamheid erg belangrijk zijn bij het aandrijven van hybride- of elektrische voertuigen worden deze altijd door koolborstellose wisselspanningsmotoren aangedreven.

Wisselspanningsmotoren van hybride- of elektrische voertuigen zijn onder te verdelen in twee groepen:

- Inductiemotoren (Asynchrone motor)
- Permanente magneet motoren (synchrone motor)

Omdat beide typen nadelen hebben zijn er doorontwikkelde versies van deze, zoals bijvoorbeeld de Reluctance motor. Dit is een synchrone motor.

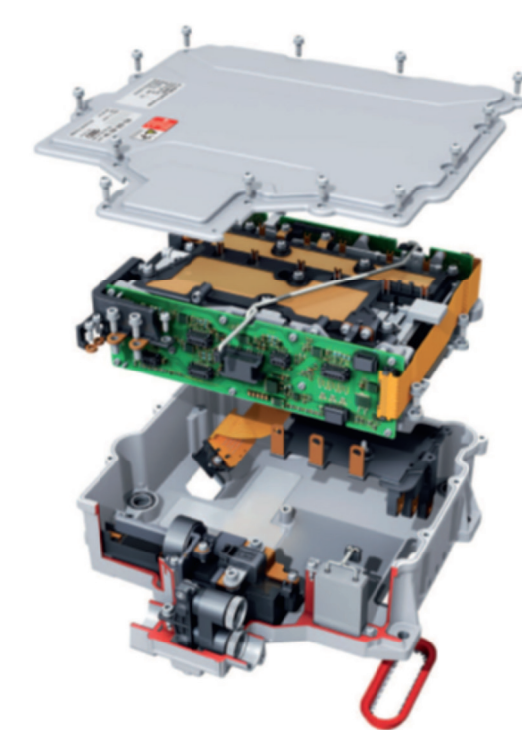
Renault heeft een koolborstellose motor met koolborstels, deze motor werkt met een bekrachtigde rotor wat de efficiëntie flink bevordert. Om de rotor te kunnen bekrachtigen zijn er koolborstels nodig.

Waarom gelijkspanning?

Het opslaan van wisselspanning is erg omslachtig en zeer inefficiënt, dit kan niet zoals bij gelijkspanning in een batterij.

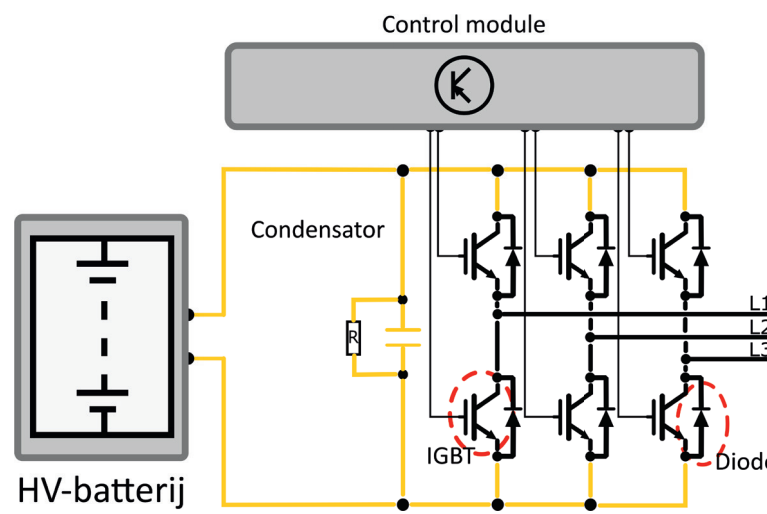
Omvormer/inverter DC↔AC

Omdat we wisselspanning niet kunnen opslaan en er geen gelijkspanningsmotoren zijn, moeten we van gelijkspanning wisselspanning maken. Als we de remenergie terug in de batterij willen stoppen dan moeten we wisselspanning gelijkrichten. Hiervoor wordt een omvormer gebruikt. Bij hybride-of elektrische voertuigen wordt deze meestal de inverter genoemd. Hybride- of elektrische voertuigen kunnen met 1fase of op 3fase wisselspanning uitgevoerd worden, de meeste zijn 3fase uitgevoerd.



De inverter bestaat uit 4 hoofdcomponenten

- Control-module
- IGBT's (Insulated Gate Bipolar Transistor) een transistor die grote vermogens kan schakelen
- Gelijkrichter
- Condensatoren

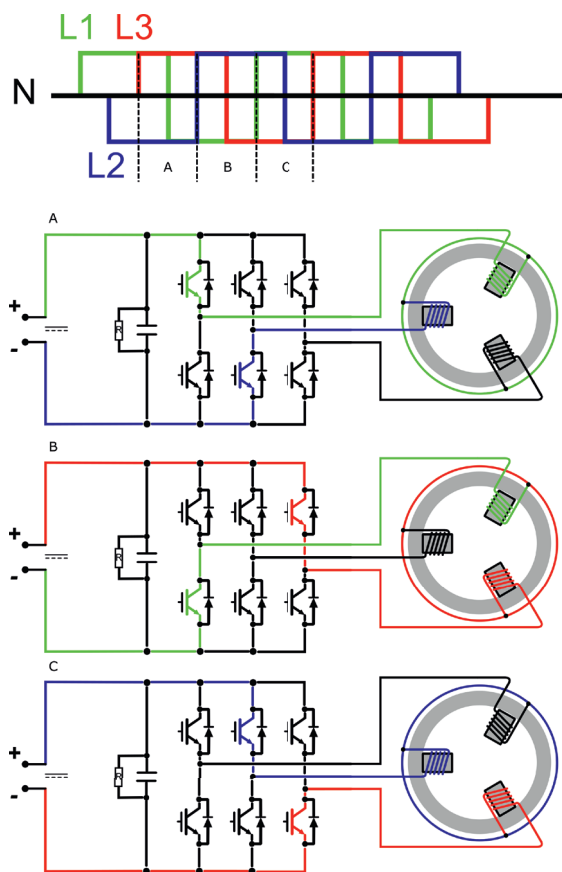


De control-module zorgt onder andere voor de aansturing van de IGBT's. Om een wisselspanning op te wekken uit een batterij zullen we de positieve zijde (plus) en de negatieve zijde (min) van de batterij constant in een vast patroon moeten omdraaien. Het omdraaien van de positieve zijde en negatieve zijde gebeurt door op het juiste moment de IGBT's in- en uit te schakelen. Bij hybride- en elektrische voertuigen wordt het juiste moment van in- en uitschakelen bepaald door de control-module, dit aan de hand van een positieensor in de motor en de aanvraag van de bestuurder (versnellen, constant of vertragen).

Als dit omdraaien van de positieve zijde en de negatieve zijde 50x in een seconde gebeurt dan ontstaat er een 1fase blok Wisselspanning met een frequentie van 50hz. Eén keer omdraaien wordt een periode genoemd. Deze periode is te verdelen in graden. Een periode is 360°. Als er één periode door een elektromotor loopt dan draait deze één omwenteling. Bij 50hz zal deze elektromotor een toerental hebben van 50 toeren per seconde oftewel 3000 toeren per minuut.

Bij 3fase wisselspanning is steeds één fase positief en één negatief. Door de fase om de 120° in de periode tegenovergesteld van de vorige te laten starten ontstaat er een 3fasen blok wisselspanning.

Onderstaande afbeelding is van een 3fasen blok wisselspanning. Hierin is een periode verdeeld in secties A, B en C. In de afbeeldingen daaronder is te zien hoe de spanning per sectie vanaf de HV-batterij door de inverter en elektromotor weer terug naar de HV-batterij loopt.



Deze 3fasen blokspanning is nog niet bruikbaar voor het aandrijven van een voertuig. Om de elektromotor soepel te laten draaien is een sinusvormige wisselspanning nodig, deze wordt gecreëerd door het toepassen van een duty-cycle op de IGBT's die aan de positieve zijde zit. Hiermee wordt ook het vermogen van de elektromotor geregeld.



JIFELINE
REMOTE DIAGNOSTICS

Diagnose, coderen en programmeren

Speciaal voor universele autobedrijven, merkdealers, inbouwspecialisten en schadeherstellers op zoek naar een kosteneffectieve oplossing voor codering en programmering van voertuigelektronica

Info@jifeline.com | +31(0)85 48 63 727
www.jifeline.com