

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



DEELREPARATIES BIJ NIEUWE OPEL-MODELLEN

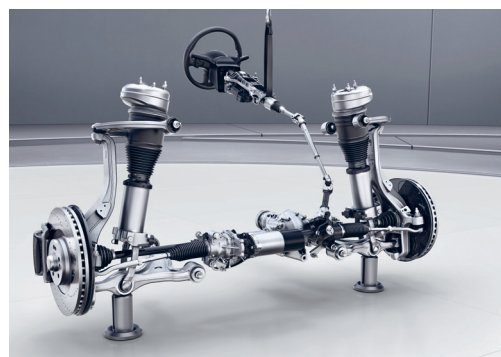
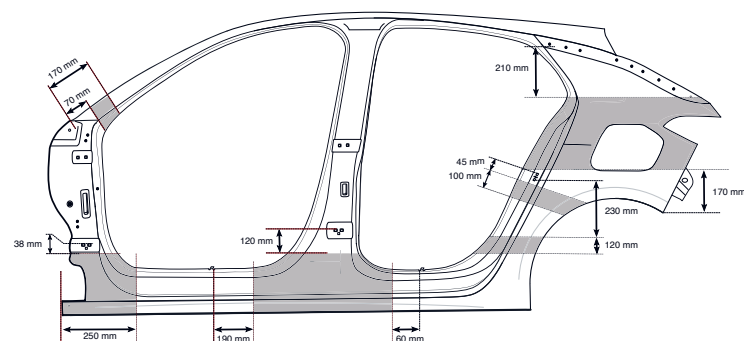
Sinds Opel in 2017 is overgenomen door de Franse autobouwer PSA zijn de reparatieprocedures van de nieuwe modellen vergelijkbaar met die van Peugeot, Citroën en DS.

Dit betekent dat de snijlijnen bij Opel op dezelfde manier kunnen worden gekozen als bij de andere drie merken. Snijlijnen mogen worden gekozen aan de hand van de schade. Opel heeft naast de reparatieprocedure ook een document met zones waarbinnen niet

mag worden gezaagd. Dit document moet u in combinatie met de reparatieprocedure van het te vervangen deel gebruiken.

In de aangegeven zones (grijze delen) zitten carrosserieversterkende schuimdelen, zoals deze zijn toegepast bij de Opel Corsa-F 2019.

Deze schuimdelen zijn niet alleen voor geluidsdemping, maar dragen ook bij aan de torsiestijfheid van de carrosserie.



en de andere dat delen van de stuurinrichting preventief moeten worden vervangen. Mercedes-Benz en BMW bijvoorbeeld schrijven bij hun huidige modellen voor dat in

geval van schade aan de wielophanging ook het stuurhuis moet worden vervangen.

Weigert uw klant of zijn/haar verzekeraar te betalen voor het vervangen van een stuurhuis waarvan de fabrikant heeft gemeld dat dit wel moet gebeuren? Laat de klant of verzekeraar/expert dan tekenen dat hij/zij de volledige verantwoordelijkheid op zich neemt voor het blijven functioneren van het stuurhuis in het betreffende voertuig, inclusief technische, mechanische of juridische gevolgen.

Kijk op www.mijnfocwa.nl onder ledenservice voor een voorbeelddocument.

TIP 2



SCHADE AAN WIELOPHANGING: WAT TE DOEN MET DE STUURINRICHTING?

Opties zoals automatisch inparkeren, Lane Keep Assist en (gedeeltelijk) autonoom rijden zorgen ervoor dat stuurhuizen en stuurkolommen steeds complexer worden. Ze doen meer dan alleen de draai-beweging van het stuur omzetten in een horizontale beweging.

Om al deze comfortsystemen mogelijk te maken, zijn stuurhuizen of stuurkolommen nodig die zelf kunnen sturen. Daardoor hebben stuurhuizen en stuurkolommen hun eigen rekeneenheid en bevatten ze een elektromotor. Om snel te communiceren met de andere rekeneenheden in het voertuig maakt het systeem gebruik van High Speed CAN of FlexRay. Momenteel maken duurdere

merken al gebruik van steer-by-wire, hoewel de mechanische verbinding tussen het stuur en het stuurhuis ook aanwezig is. Deze mechanische verbinding is enkel nog nodig om te kunnen voldoen aan de wetgeving.

Maar wat te doen bij schade aan de wielophanging? Bijna alle fabrikanten hebben beschreven hoe om te gaan met het stuurhuis of zelfs de stuurkolom bij structurele schade aan de wielophanging. Dit betekent dat bij een verbogen fusee, draagarm, spoorstang, subframe of schokdemper altijd de procedure van de fabrikant moet worden gevolgd.

Zo meldt de ene fabrikant dat de stuurinrichting alleen moet worden gecontroleerd

ERKENNING VAN VERWORVEN COMPETENTIES

BRENG DE COMPETENTIES VAN JE MEDEWERKERS IN KAART MET EEN EVC-TRAJECT

Hebben je medewerkers trainingen gevolgd en/of veel ervaring opgedaan? Maar hebben ze geen diploma bij hun verworven competenties? Laat ze dan een EVC-traject (Erkenning van Verworven Competenties) volgen.

Sinds 2008 is VOC erkend als volledig aanbieder van EVC-trajecten voor de mobiliteitsbranche. Ben je OOC-lid, dan profiteer je van extra voordeel.

MEER WETEN OF AANMELDEN?
Benieuwd naar de voordelen als OOC-lid of direct aanmelden voor een EVC-traject? Kijk op voc.nl, onder diensten, erkenning van verworven competenties (EVC).

TIP 3



‘INTELLIGENTE’ ONDERDELEN MET DUTY CYCLE



Steeds meer onderdelen in voertuigen worden ‘intelligent’. Denk aan het achterlicht van de nieuwe BMW 5-serie waarbij dezelfde lamp zowel normale verlichting als remlicht is. Of denk aan de ondertussen bij steeds meer voertuigen traploos regelbare koelventilator.

Om een koelventilator of kachelventilator op verschillende snelheden te laten draaien, werd vroeger altijd gebruik gemaakt van voorschakelweerstand. Een voorschakelweerstand is een weerstand die in serie schakelt met de elektromotor. Deze weerstand neemt dan een deel van het vermogen op zodat de elektromotor langzamer draait. Bij een kachelventilator kun je bijvoorbeeld drie standen kiezen. Bij de middelste en laagste standen worden verschillende weerstanden voor de elektromotor geschakeld. De langzaamste stand heeft hierbij een voorschakelweerstand met de hoogste weerstand. Dit is ook meteen het nadeel van deze schakeling: de weerstand neemt het vermogen dat we ‘kwijt’ willen op en gaat verloren aan

warmte. Een ander nadeel van het gebruik van voorschakelweerstand is dat voor elke ventilatorsnelheid een andere weerstand nodig is.

Omdat er steeds hogere eisen worden gesteld op het gebied van comfort en milieu worden voorschakelweerstand tegenwoordig vaak vervangen door een duty cycle. Met een duty cycle wordt de spanning in- en uitgeschakeld door een rekeneenheid. Deze rekeneenheid schakelt een transistor-schakeling in waarmee snel naar hoge stroom kan worden geschakeld.

Wat doet een duty cycle?

Een duty cycle is niets anders dan de regeling van de tijd dat de spanning op de component staat. Deze tijd wordt aangegeven in procenten over een bepaalde periode. Stel een periode duurt 10 milliseconden, dan is de frequentie hiervan 100 Hertz. Voor elk component, en zelfs voor hetzelfde component maar van een andere fabrikant, kan de frequentie verschillen. Hoe hoog de frequentie exact is, is niet belangrijk, zolang de frequentie maar hoog genoeg is. Alleen bij lage frequenties, en dus lange periodes, is het in- en uitschakelen van de spanning merkbaar. Als we een kachelventilator met duty cycle regelen, kan deze theoretisch op elke willekeurige snelheid draaien door het percentage inschakeling te wijzigen. Bij 70% duty cycle wordt 70% van de periode spanning op de component gezet. Bij 100 Hertz duurt een periode 10 milliseconden en zal de component dus 7 milliseconden spanning krijgen.

De kachelventilator zal in dit geval 30% langzamer draaien dan hij maximaal zou kunnen.

Met een uitgebreide multimeter kunnen we de duty cycle meten. Bij een meting aan een component die niet goed werkt, is direct te zien aan het percentage dat in het display verschijnt of de component is afgeregeld of dat er iets anders aan de hand is. We leggen dit uit aan de hand van een voorbeeld:

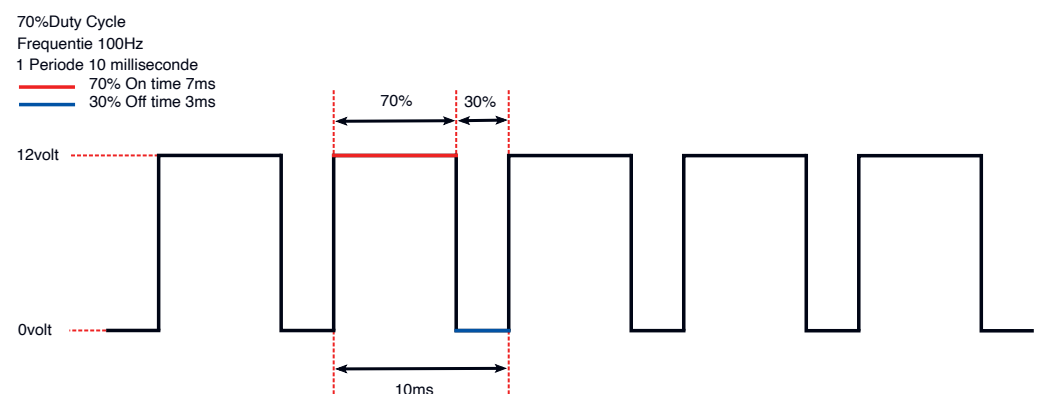
Een koelventilator blijft na een voerschade langzamer draaien dan we zouden verwachten, namelijk op ongeveer 30%. Een duty cycle meting van de koelventilator geeft aan dat deze op 100% staat. Omdat de ventilator langzamer draait, kunnen we de conclusie trekken dat er een (hoge) weerstand in de bedrading aanwezig is. De volgende stap om de storing op te lossen is het meten van het spanningsverlies over de bedrading.

Met een duty cycle is het mogelijk om traploos én zonder energieverlies het vermogen

van componenten zoals een koelventilator of kachelventilator te reguleren. Omdat het toepassingsgebied van een duty cycle erg groot is, zullen we steeds meer componenten tegenkomen in nieuwe voertuigen:

- Voor het automatisch reguleren van de lichtopbrengst van koplampen zoals bij Opel (IntelliLux LED Matrix-verlichting), BMW (BMW Selective Beam) en Volvo (Active High Beam control),
- Zodat dezelfde lamp kan worden gebruikt voor rem- en achterlicht, zoals bij de BMW 5-serie,
- Voor het bedienen van de EGR-klep,
- Voor het bedienen van de magneetklep van de bypass in een actieve schokdemper.

U ziet dat er steeds meer toepassingen worden gevonden voor het energiezuinig regelen van componenten in toekomstige voertuigen. Een uitgebreide multimeter met duty cycle meting zal het zoeken naar een storing in de toekomst vergemakkelijken.



TIP 4



PARALLEL- EN SERIESCHAKELING

Om diagnose te kunnen stellen aan elektrische componenten en de bedrading van een auto, camper of caravan heeft u basiskennis van elektrotechniek nodig. In dit Kantinejournaal hebben we het over de verschillen tussen parallel- en serieschakeling.

Parallelschakeling

Bij een parallelschakeling staan alle componenten parallel aan de voeding. In voertuigen zijn de meeste componenten parallel op de accu aangesloten. Als een component in de parallelschakeling wordt afgesloten, blijven de andere componenten gewoon aangesloten.

Bij een parallelschakeling is de spanning (U) over alle componenten gelijk aan de accuspanning en wordt de stroom (I) verdeeld over de componenten.

$$U=U1=U2=U3=U4$$

$$I_{\text{totaal}}=I1+I2+I3+I4$$

Bij een parallelschakeling is de vervangingsweerstand (R) wat lastiger te berekenen. Stel dat 4 weerstanden in een parallelschakeling allemaal 100Ω zijn, dan zou de vervangingsweerstand 25Ω zijn. Bij gelijke weerstanden mag de waarde van de weerstand worden gedeeld door het aantal weerstanden. Bij ongelijke weerstanden geldt altijd dat de vervangingsweerstand lager is dan de laagste weerstand in de parallelschakeling.

Serieschakeling

Bij serieschakeling staan de componenten achter elkaar aangesloten in de stroomkring (zoals bij een kerstboomverlichting). Haal je er een component tussenuit dan is de hele stroomkring onderbroken en werken alle componenten niet meer.

Bij een serieschakeling wordt de spanning (U) verdeeld over de componenten. De hoeveelheid spanning per component is afhankelijk van de weerstand van de component.

Hoe hoger de weerstand van een component, hoe hoger de spanning over die component.

$$U_{\text{totaal}}=U1+U2+U3+U4$$

Bij een serieschakeling, in tegenstelling tot bij een parallelschakeling, is de stroom (I) door de hele schakeling gelijk. De stroomsterkte is afhankelijk van de totale spanning en de totale weerstand in de schakeling.

$$I=U_{\text{totaal}}/R_{\text{totaal}}$$

De totale weerstand (R) kunt u berekenen door de weerstand van de componenten bij elkaar op te tellen.

$$R_{\text{totaal}}=R1+R2+R3+R4$$

Met deze uitleg wordt het makkelijker om bij het zoeken naar een storing snel de juiste conclusies te trekken. Denk bijvoorbeeld aan niet-werkende verlichting van een aanhanger. We meten eerst de spanning over het linker

achterlicht van de aanhanger, deze is 8 Volt. Omdat het achterlicht parallel geschakeld is aan het achterlicht van het trekkende voertuig, zou op de aanhanger dus eigenlijk dezelfde spanning moeten staan als op het achterlicht van het voertuig (we meten daar 14 Volt). Dit spanningsverlies is te verklaren doordat het achterlicht in serie staat met zijn eigen bedrading. Als hierin een weerstand optreedt, door bijvoorbeeld slecht contact of een draadbreek, zal ook over die ongewenste weerstand een spanning gaan staan.

De 6 Volt spanningsverlies moet tussen het achterlicht van het voertuig en het achterlicht van de aanhanger worden gezocht. De volgende stap is het meten van het spanningsverlies over de stekker van de aanhanger en het trekkend voertuig.



ACTIEVE VEERSYSTEMEN

Op dit moment worden actieve veersystemen vaak op luxe of sportieve voertuigen geleverd. Door noodzaak (gewichtstoename van auto's) en prijsdaling (van actieve veersystemen) zullen we in de toekomst steeds vaker te maken krijgen met deze systemen.

Een conventioneel veersysteem is afgestemd op een compromis tussen alle rijomstandigheden, terwijl een actief veersysteem zich aan de rijomstandigheden kan aanpassen. Een veersysteem wordt actief door één of meerdere van de onderstaande componenten te gebruiken.

1. Vering

Om voertuigen op constante rijhoogte te houden, wordt veelal luchtvering gebruikt. Met wijziging van de luchtdruk in de veer kan de rijhoogte gelijk blijven bij zwaardere lading. Wijziging van het volume van de veer verandert het comfort van de vering.

2. Schokdemper

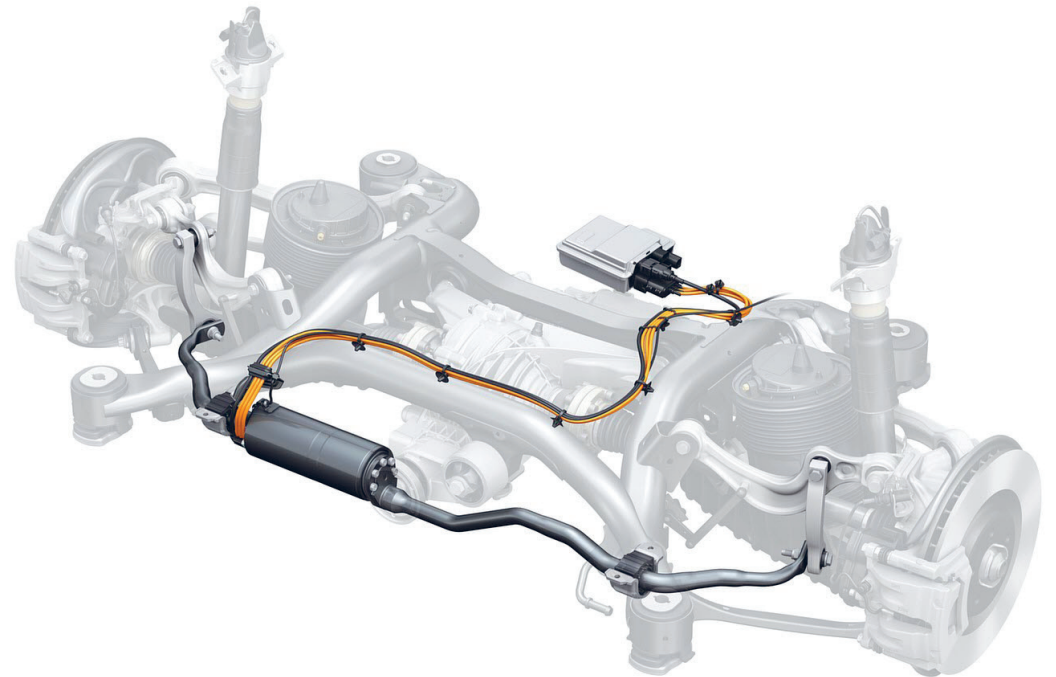
Om het comfort en de veerweg van het veersysteem aan te passen, wordt gebruik

gemaakt van actieve schokdempers waarbij de dempingskracht kan worden aangepast aan de rijomstandigheden. Door het vergroten of verkleinen van het doorstroomvolume langs de zuiger of het veranderen van de viscositeit van de olie wordt de dempingskracht aangepast.

3. Stabilisatorstang

Om de rolstijfheid van het voertuig aan te passen, wordt gebruik gemaakt van een actieve stabilisatorstang waarbij de voorspanning op de wielophanging wordt aangepast aan de rijomstandigheden. Door het verdraaien van een stabilisatorstang verandert de op- of neerwaartse trekkracht van de stang waardoor het voertuig minder rolneiging in een bocht heeft.

Sommige actieve veersystemen halen informatie op uit camera's, radars en sensoren om zo een goed beeld te krijgen van de rijomstandigheden, zelfs de omstandigheden in de zeer nabije toekomst. Zo wordt bijvoorbeeld bij de nieuwe Audi A8 de zijkant actief omhoog gebracht wanneer een zijaanrijding dreigt zodat inzittenden beter worden beschermd.



Bekijk een video hiervan via <https://bit.ly/A8-pre-sense-side> of scan de QR-code.

Op dit moment maken de meest voorkomende actieve veersystemen gebruik van actieve schokdempers. Alleen bij dure modellen wordt gebruik gemaakt van alle drie de actieve componenten zoals in de

afbeelding hierboven is te zien. Deze complexe veersystemen maken gebruik van meerdere rekeneenheden die met elkaar in contact staan via High Speed CAN of FlexRay, zodat grote hoeveelheden data snel door alle componenten kunnen worden verwerkt.

Lees snel verder om te zien wat er moet gebeuren als je werkt aan een voertuig met een actief veersysteem.



DE- EN MONTAGE BIJ LUCHTVERING EN ACTIEVE VEERSYSTEMEN

Hanteer bij de- en montage aan luchtvering en actieve vering altijd de reparatiehandleiding van de fabrikant. Het niet volgen van reparatieprocedures kan leiden tot schade aan het systeem en tot lichamelijk letsel.

Zorg ervoor dat bij het vernieuwen van een luchtveer of andere delen van het veersysteem dat de omgeving van het te vervangen deel goed is gereinigd (bijvoorbeeld met een stoomcleaner). Zo voorkomt u dat er zand of ander vuil in het veersysteem terechtkomt. Sluit na demontage

van onderdelen van het veersysteem de luchtleidingen af. Zo voorkomt u dat er vocht in het systeem komt. Vervuiling van het systeem kan schade aanrichten aan luchtveren en regelkleppen.

Controleer voor demontage van onderdelen eerst of het veersysteem drukloos moet worden gemaakt. Bij sommige modellen is het mogelijk om het systeem ook gedeeltelijk drukloos te maken. Kijk in de fabrieksinformatie of dit mogelijk is.

Een drukloze luchtveer mag nooit worden belast. Dit kan schade aan de luchtveer veroorzaken. Zet het veersysteem dan ook eerst op de druk zoals in de fabrieksvoorschriften wordt vermeld.

Bij de- en montage of het vernieuwen van een actieve schokbreker kan kalibreren of inleren noodzakelijk zijn. Zelfs bij demontage van een draagarm of andere delen van de wielophanging is het mogelijk dat een actieve schokbreker moet worden gekalibreerd.



Wil jij aan de slag met
jouw toekomst binnen
de carrosseriebranche?

www.oocinfo.nl

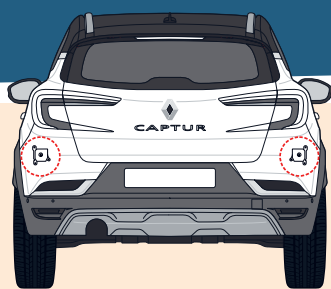
OOC ondersteunt je daarbij.

De carrosseriebranche verandert. OOC helpt jou om inzicht te krijgen in de toekomst van de carrosseriebranche. Zo krijg jij een goed beeld van waar jouw kansen en die van je bedrijf liggen.

OOC investeert bovendien in goed werkgeverschap en vakmanschap, zodat werkgevers en werknemers zich kunnen ontwikkelen en met plezier kunnen blijven werken in de carrosseriebranche.

Kijk op oocinfo.nl voor alle mogelijkheden.

Opleidings- en
Ontwikkelingsfonds
Carrosseriebedrijf



TIP 7

BLIND SPOT WARNING SYSTEEM RENAULT

Nieuwe modellen van Renault maken gebruik van een radar voor de dodehoekassistent (blind spot warning).

Alleen bij lichte schade waarbij alleen spuitwerkzaamheden worden uitgevoerd, mag de bumper worden hersteld. Hierbij moet de dikte van de basislak zo klein mogelijk blijven. Plamuren, reparatiegaas en andere reparatiemethoden zijn niet toegestaan ter hoogte van de radar. Als dat wel nodig is, zal de bumper moeten worden vervangen.

Bij het spuiten van de achterbumper, zelfs bij een nieuwe, moet de hoek van de bumper aan de binnenzijde worden afgeplakt om spuitnevel in de omgeving van de radar te voorkomen. Controleer of deze extra kosten zijn opgenomen in uw calculatiesysteem.

Oudere modellen van Renault maken voor de dodehoekassistent gebruik van de buitenste parkeersensoren in zowel de achterbumper als de voorbumper. Deze sensoren mogen worden gespoten, maar de lakdikte moet zo klein mogelijk worden gehouden. Wij raden bij het spuiten van een bumper aan om de parkeersensoren te demonteren of, als demontage niet lukt, af te plakken.

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.

TIPS OVER BLIND SPOT

TIP 8

BLIND SPOT BMW

Onderstaande informatie over voetgangersbescherming geldt voor alle modellen:

Op de plaats van de voetgangersbeschermingssensor mag geen kunststofreparatie worden uitgevoerd. Deze sensor zit over de gehele breedte in het absorptieschuim achter de voorbumper.

Onderstaande informatie over HC2 radarsensoren geldt voor de volgende modellen:

- 3 Serie F30, F31, F80 en F35
- 4 Serie F32, F33, F34, F36, F82 en F83
- 5 Serie F07, F10, F10M, F11 en F18
- 6 Serie F06, F06M, F12, F12M, F13 en F13M
- 7 Serie F01 en F02
- X3 F25
- X4 F26
- X5 F15 en F85
- X6 F16 en F86

Voertuigen die uitgevoerd zijn met HC2 radarsensoren (deze zijn alleen aan de achterzijde gemonteerd tussen 09-2008 en 07-2015) mogen buiten het zichtveld van de radarsensor worden gerepareerd. In het zichtveld van de radarsensor mag geen basislak (en dus ook geen (spuit)plamuur of grondlak) worden aangebracht. Ook mag er geen uitspuitzone in het zichtveld van de radarsensor worden aangebracht.

Onderstaande informatie over RS-01 en SRR-01 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 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 gerepareerd. In het zichtveld van de radarsensor mag geen basislak (en dus ook geen plamuur of grondlak) worden aangebracht. Ook mag er geen uitspuitzone in het zichtveld van de radarsensor worden aangebracht.

In tegenstelling tot bovenstaande is het WEL toegestaan om basislak (maar GEEN (spuit)plamuur of grondlak) en blanke lak aan te brengen in het zichtveld van de radarsensor wanneer het voertuig is uitgevoerd met een van de kleuren in de volgende tabel.



Kleurcode:			
300	Alpine white	C31	Portimao blue
U21	Brilliant white metallic	C1K	Marina Bay blue metallic
A96	Mineral white metallic	P5T	Frozen Marina Bay blue (BC Marina Bay blue)
W93/X16	Frozen Brilliant White (BC Brilliant white)	567	Alpina blue II
C3E	Bernina grey amber Effect	A89	Imperial Blue Brilliant Effect metallic
X08	Champagne Quartz metallic	C3Z	Tansanit blue
C48	Alvit grey metallic	U08	Alpina green II
C36	Dravit grey metallic	B21	Atacama yellow
B39	Mineral grey	A75	Melbourne red metallic
B41	Singapur grey metallic	C34	San Francisco red metallic
P6N	Frozen Dark Grey metallic (BC Mineral grey)	A61	Crimson red
P6X	Frozen Arctic Grey (BC Arktik grey)	X15	Aventurine red
A90	Sophisto grey Brilliant Effect	C06	Flamenco red metallic
475	Black Sapphire metallic	911/912	Piemont red metallic
416	Carbon black metallic	X1B	Ametrine metallic
C49	Citrine black	C25	Royal Burgundy Red metallic
668	Black II	C07	Sparkling Storm Brilliant Effect
X03	Ruby black metallic	X13	Pyrite brown metallic
S34	Azurite black metallic	B65	Jatoba metallic
C3N	Storm Bay metallic	C1L	Terra brown
C1D	Misano blue metallic	P6A	Frozen Dark Brown metallic (BC Jatoba)
C10	Mediterran blue metallic	X14	Almandin brown metallic
C1M	Phytonic blue		

Kleine beschadigingen in de blanke lak mogen worden gerepareerd door blanke lak met P1000 of fijner schuurpapier te schuren. Zorg ervoor dat de laklaag in het zichtveld van de radarsensor overal even dik is.

Let op: in geval van schade aan de basislak in het zichtveld van de radarsensoren MOET de bumper worden vernieuwd, dus ook als er door de blanke lak wordt geschuurd. Overspuiten is slechts twee keer toegestaan. Houd rekening met het feit dat de bumper in de fabriek in sommige gevallen twee keer wordt gespoten. Voor zowel de basislak als de blanke lak geldt dat ze nooit mogen worden uitgespoten in het zichtveld van de radarsensor.



EQUIPMENT
GROUP
HOLLAND

Snel het voertuig
bacterie & virusvrij

Meer informatie? ☎ 0184 - 430 044

www.equipmentgroupholland.com



Natuurlijk
proces



Doodt virussen
en bacteriën



Verwijdert
geurtjes



Ontsmet in
slechts 5 min.

Hét totaalconcept
voor uw werkplaats!