



# 9

# Eure!Tech FLASH

DEN MODERNA TEKNISKA INSYNEN I NYA INNOVATIONER

NUMMER 9



## LUBRICANTS & FLUIDS

▼ I DETTA NUMMER

MOTOROLJA

**2**

VÄXELLÅDSOLJA

**10**

SERVOSTYRNINGSOLJA

**14**

MOTORKYLVÄTSKA

**7**

BROMSVÄTSKA

**13**

SPOLARVÄTSKA  
FÖR VINDRUTA/  
STRÅLKASTARE

**15**



EureTechFlash är  
en publikation från  
AD International  
([www.ad-europe.com](http://www.ad-europe.com)).

Ladda ner alla EureTech Flash på:

[www.eurecar.org](http://www.eurecar.org)

# MOTOROLJA

IFörbränningsmotorer omvandlar energin som genereras av förbränning till mekanisk kraft. För att skapa rörelse har dessa motorer ett stort antal rörliga delar som utsätts för höga belastningar och temperaturer.

Under driften skaver de rörliga delarna mot varandra. Friktionen alstrar värme och orsakar slitage på komponenterna, vilket leder till alltför stort glapp, sprickor eller till och med hopskärning.

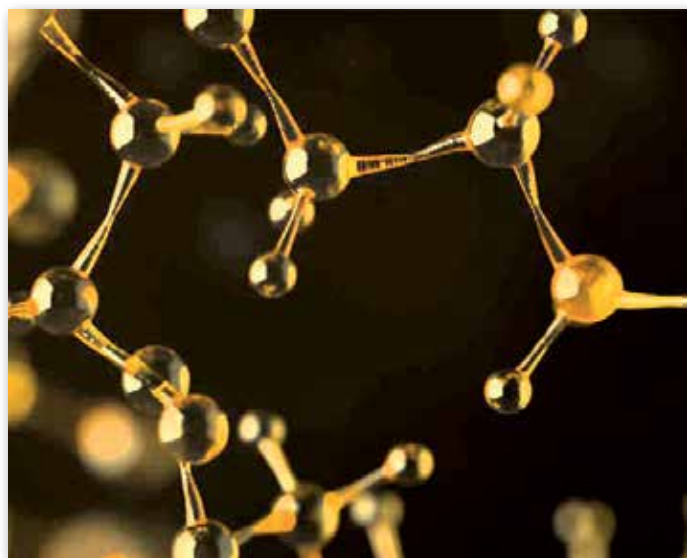
För att förhindra detta används smörjsystem i motorn som skapar en film mellan de rörliga komponenterna som minskar friktionen och de problem som den kan orsaka. Vätskan som används för smörjning är motorolja.

Dessa system måste utföra en rad olika funktioner:

- Minska friktionen mellan komponenter.
- Leda bort värme.
- Förhindra att systemet oxiderar.
- Transportera metallpartiklar.



## Egenskaper



Motoroljan måste uppfylla behoven hos ovan nämnda system. Därför måste alla oljor ha flera attribut eller egenskaper:

- Smörjmedel.
- Antioxidant.
- Anti-rost.
- Anti-skum.
- Rengöringsmedel.
- Dispergeringsmedel.
- Förtjockningsmedel.
- Thinner.

För att oljan ska ha alla dessa egenskaper är det ofta nödvändigt att använda tillsatser vid tillverkningen som ger de egenskaper som krävs. Beroende på oljetyper krävs dessa tillsatser i större eller mindre omfattning.

## Oljetyper

I fordonsindustrin används tre olika typer av olja för motorsmörjning beroende på deras typ, som kan vara mineral, halvsyntetisk eller syntetisk:

### Mineraloljor

Utgörs främst av petroleumbaserade kolväten, och de har goda egenskaper som smörjmedel. Nackdelarna hos rena mineraloljor är deras benägenhet att förändra sina egenskaper vid höga temperaturer, tryck och

omrörning. Tillsatser används för att förbättra egenskaperna och minska nackdelarna. De används inte längre i fordonsindustrin och i moderna fordon.

## Hydrocrackade oljor (HC)

Dessa är elementära oljor som genomgår komplexa bearbetningstekniker vid raffinaderiet. Under processen hydrocrackning tillsätts väte till grundoljan och orenheterna avlägsnas. De mest reaktiva komponenterna

stabiliseras i den senare processen, vilket förbättrar färgen och förlänger livsrykten. Den här oljetypen ger extrem prestanda och innehåller syntetiska komponenter.

## Halvsyntetiska oljor

Halvsyntetiska oljor tillverkas i laboratorium med mineralbaser och syntetiska baser för att förbättra prestandan hos mineraloljor. Processerna som de genomgår under tillverkningen gör det möjligt att förbättra deras attribut och därmed krävs färre tillsatser. Dessa oljor finns på marknaden på grund

av det stora antalet fordon som fortfarande använder dem, trots att de inte används i nytillverkade fordon.

## Syntetiska oljor

De tillverkas med syntetiska baser och bereds genom modifiering av molekylerna så att de har de kvaliteter som krävs genom att ta bort de molekyler som inte har de kvaliteter som krävs. Detta ger oljor med utmärkta smörjegenskaper, termisk stabilitet och motstånd mot rost och oxidation. Detta är de oljor som presterar bäst i fordonsindustrin.

För att klassificera de olika oljorna som används oavsett deras härkomst, används SAE-standarder (Society of Automotive Engineers). Klassificeringen anger en SAE-grad baserad på viskositet och arbetstemperatur. Desto högre tilldelat nummer, desto högre är oljans förmåga att bibehålla sin viskositet vid höga temperaturer.

*Viskositeten anges som en fysisk kvantitet som mäter flödesmotståndet i en vätska. Viskositet mäts i centipoise (cP) och relativ viskositet, förhållandet mellan vätskans viskositet och densitet mäts i centistokes (cSt). Den omvända egenskapen till viskositet är flytbarhet.*

På detta sätt är det möjligt att urskilja mellan två typer av olja:

### Monograde-oljor

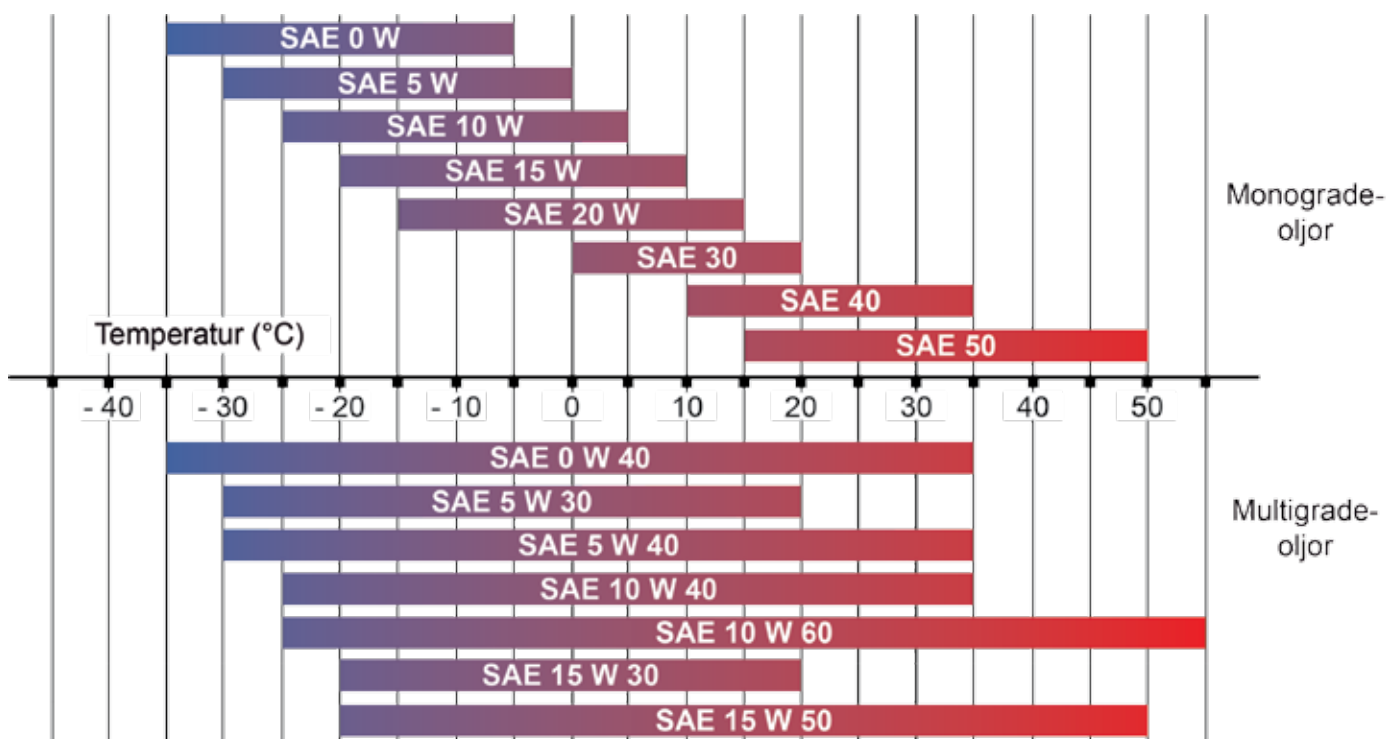
En monograde-olja bibehåller sin viskositet under mycket begränsade temperaturer, därför använder SAE-standarderna och viskositetsgraderna bokstaven W (Winter) för att identifiera de grader som presterar väl vid låga temperaturer.

SAE-graderna från 0 W till 25 W kallas "vinterolja", och SAE-graderna 20 till 60 används som "sommolja" på grund av deras prestanda vid mycket höga temperaturer. Denna oljetyp används sällan eftersom den har ersatts av multigrade-oljor.

### Multigrade-oljor

Multigrade-oljor är oljor med SAE W-graden till vilka viskositetsförbättrare har tillsatts i efterhand. Det garanterar att de vid låga temperaturer har tillräcklig viskositet för kallstart och att deras viskositet bibehålls vid höga temperaturer för att förhindra dem från att spädas ut alltför mycket. Dessutom har multigrade-oljor en fördel i att de är mer stabila vid temperaturförändringar som uppstår i smörjkretsen vid körning.

Följande diagram jämför SAE-graderna hos flera monograde-oljor mot SAE-graderna hos multigrade-oljor.



## roreningsbegränsning och oljans påverkan på bränsleförbrukning

De nuvarande strikta föroreningslagarna har krävt att fordonstillverkare utvecklar nya system som säkerställer att deras produkter är allt mer miljövänliga, samtidigt som de bibehåller sina prestanda- och förbrukningsnivåer.

En minskning av föroreningshalterna som släpps ut av bilar är ett resultat av genomförandet av viktiga förändringar i motorernas konstruktioner och deras hjälpsystem, t.ex. injektionen, till vilka vi måste lägga till enheter för behandling av avgaser såsom katalysatorer och partikelfilter.

I allmänhet utvecklas förbränningsmotorer till att:

- Ha ökad effekt med lägre volym (koncept för nedskärning)
- Nå högre arbetstemperaturer
- Ha mer trimmade motorer
- Använda material med lägre expansionskoefficient
- Ha lägre bränsleförbrukning
- Ha längre intervall mellan underhållsperioder
- Ha lägre förbrukning av smörjmedel

- Ha fler hydrauliskt styrda komponenter i motorn (växlare, spännare, pumpinjektor, osv.)
- Släppa ut mindre partiklar i miljön

För användning av avgasbehandling, såsom partikelfilter (DPF), trevägskatalysator (TWC), avgasåterföring (EGR) och selektiv katalytisk reduktion (SCR), krävs nya sammansättningar för smörjmedel. Dessa sammansättningar har minskat innehållet av fosfor, svavel och sulfatiska.

För att uppfylla de nya motortrenderna är kraven att oljan ska hålla längre, ha lägre viskositet och flyktighet samt förorena mindre.

Tack vare dessa nya oljesammansättningar kan motorer arbeta på ett lättare sätt och minska bränsleförbrukning och förorening.

## Typgodkännanden

Det finns flera organisationer som implementerar olika standarder och specifikationer för att ange oljornas kvalitet. De viktigaste organisationerna är API (American Petroleum Institute) och ACEA (European Automobile Manufacturers' Association).

### API- American Petroleum Institute

Associerade med SAE och ASTM (American Society for Testing of Materials), representerar de tillverkare och tekniker för utveckling av tester som analyserar användningen av motorer. Av denna anledning klassificeras oljorna enligt deras förmåga att arbeta under vissa förhållanden i motorn.

Denna klassificering anges med två bokstäver. Den första bokstaven används för att identifiera motortypen till vilken oljan rekommenderas. Bokstäverna som används är "S" (Spark Combustion/gnisttändning) för bensinmotorer och "C" (Combustion by Compression/kompressions-tändning) för dieselmotorer. En andra bokstav används som anger kravet för vilket arbete oljan ska klara, ett "A" för den minst krävande oljan och sedan fortsätter det i alfabetisk ordning allteftersom kravet ökar.

Varje nivå uppfyller de lägre kravnivåerna. När nya kravnivåer utges betraktas de föregående därför som föråldrade.

### ACEA - European Automobile Manufacturers' Association

På grund av upplösningen av CCMC (Common Market Automobile Manufacturers' Association), uppstod ACEA. Bestående av European vehicle manufacturers, utvecklar de ett system för att försäkra kvaliteten på smörjmedlen i samarbete med andra institutioner. ACEA-nivåerna är baserade på laborietester som demonstrerar skydd mot slitage, motorrenhet, beständighet mot rost och viskositeter vid olika temperaturer, osv.

ACEA-klassificeringen betecknas av bokstäver och motortypen som smörjmedlet är ämnat för. Bokstäverna "A/B" används för diesel- och bensinmotorer i lätta fordon. Bokstaven "C" används för oljor som är kompatibla med katalysatorn i lätta bensin- och dieselmotorer. Bokstaven "E" används för dieselmotorer i tunga fordon. I tillägg till bokstaven, anges varje nivå med ett nummer.

I motsats till API-klassificeringen skiljer de olika nivåerna inte nödvändigtvis mellan en högre eller lägre kvalitet på oljan, utan olika specifikationer på smörjmedlet. Därför innebär en högre nivå inte nödvändigtvis en högre kvalitet.

ACEA-oljeserien baseras på ständig utveckling. Den 14 december 2012 uppdaterades standarderna för dessa oljor. Följande tabell visar i detalj procentandelen av ämnen som ingår i dessa oljetyper, HTHS (viskositet vid höga temperaturer och hög skjuvning) och TBN (Total Base Number/totalt basstal) som representerar den alkaliska reserven av kaliumhydroxid i ett gram av olja (mgKOH/g) i milligram.



Typ	HTHS	Sulfataska (%)	Fosfor (%)	Svavel (%)	Järn (%)	TBN (mg KOH/g)	Avdunstningsförlust (%)
A1/B1	≥2.9 - ≤3.5	≤1.3	-	-	≥2.5	≥8	≤13
A3/B3	≥3.5	≥0.9 - ≤1.5	-	-	-	≥8	≤13
A3/B4	≥3.5	≥1.0 - ≤1.6	-	-	-	≥10	≤13
A5/B5	≥2.9 - ≤3.5	≤1.6	-	-	≥2.5	≥8	≤13
C1	≥2.9	≤0.5 %	≤0.05 %	≤0.2 %	≥3 %	-	≤13 %
C2	≥2.9	≤0.8 %	≤0.09 %	≤0.3 %	≥2.5 %	-	≤13 %
C3	≥3.5	≤0.8 %	≥0.07 - ≤0.09 %	≤0.3 %	≥1.0 %	≥6	≤13 %
C4	≥3.5	≤0.5 %	≤0.09 %	≤0.2 %	≥1.0 %	≥6	≤11 %
E4	≥3.5	≤2.0	-	-	≥12	-	≤13
E6	≥3.5	≤1.0	≤0.08	≤0.3	≥7	-	≤13
E7	≥3.5	≤2.0	-	-	≥9	-	≤13
E9	≥3.5	≤1.0	≤0.12	≤0.4	≥7	-	≤13

### ”Specifika” godkännanden från tillverkarna

Även tillverkarnas egna godkännanden finns vilka är exklusiva för varje fabrikat. Smörjmedel som ska användas i motorer från dessa tillverkare måste uppfylla dessa standarder. De baseras på ACEA generiska standarder men kräver laboratorie- och motortestning under strängare villkor med mycket strängare gränser än de som har upprättats av ACEA. Dessa specifika standarder anger typen av arbete, viskositet,

högsta procentandel flyktighet, användningstid mellan oljebyten och användning av syntetiska baser i sammansättningen av smörjmedlen.

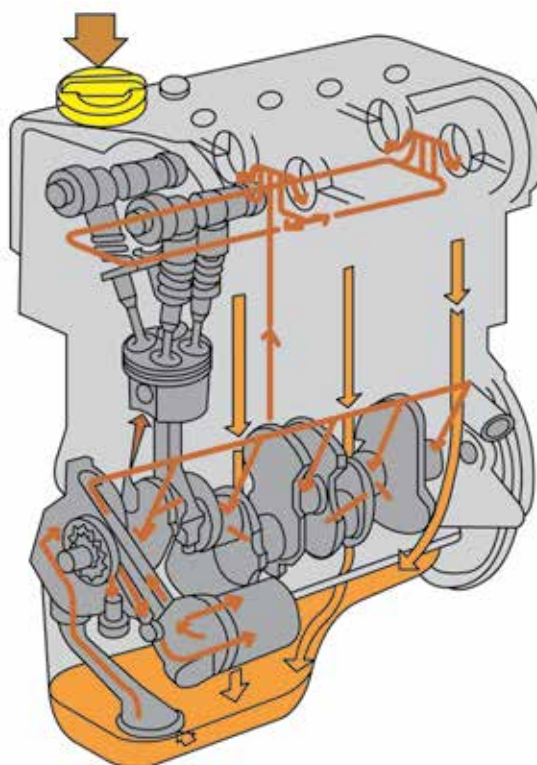
Med hjälp av exempel kan vi i följande tabell se ekvivalenten för den oljetyp som används av vissa fabrikat.

C1	C2	C3	C4	C5
Ford Jaguar	PSA	VW	Renault	Hybrider
Mazda		Mercedes BMW		

## Smörjsystem

Smörjkretsen distribuerar den trycksatta oljan genom motorn. Detta möjliggör korrekt smörjning av områden som kräver det, samt bidrar till att kyla viktiga komponenter som kylvätskan inte kan komma åt eller inte kan kyla tillräckligt.

På grund av motorns prestanda gör oljans egenskaper och smörjbehovet att smörjkretsen är av central betydelse för motorns drift. Felaktig smörjning kan på kort tid orsaka nedbrytning och haveri av motorn.



## Funktionsbeskrivning

Smörjning av komponenterna via kretsen görs på två olika sätt. Först med trycksmörjning och för det andra med impregnering.

**Trycksmörjning:** För att smörja vissa av motorkomponenterna ordentligt, måste oljan vara under tryck, annars är korrekt smörjning och kylning omöjlig. Dessutom finns det komponenter som inte ingår i smörjkretsen men som behöver oljetryck för att fungera, såsom kamkedjespännarna, växlare för variabel ventilinställning, osv.

**Smörjning genom impregnering:** Smörjning genom impregnering utnyttjar flera faktorer för smörjning av olika komponenter utan oljetryck. Först används oljan som flödar genom returkanalerna för att impregnera komponenter såsom kamkedjan, medan oljan går ner i oljeträget. För det andra skapar stänkoljan som genereras av komponenter såsom vevlager eller själva vevaxeln en dimma som impregnerar alla komponenterna inuti motorblocket, t.ex. cylindrar, vevstakens ände, osv.

## Komponenter

En smörjkrets består av ett antal olika komponenter beroende på motorns utformning och krav. De vanligaste komponenterna som utgör systemet:

**Oljepump:** Det är komponenten som driver oljan genom hela smörjkretsen. Den suger upp olja från oljeträget genom en liten sil som rensar oljan från de större partiklarna och skickar den till filtret för filtrering innan den når motorns huvudkomponenter. Det finns flera olika typer av oljepumpar beroende på pumpens inre sammansättning. De vanligaste typerna är: kugghjulsumpen, rotationspumpen och den interna kugghjulsumpen eller halvmåneformad kugghjulsump.

**Värmeväxlare:** Denna komponent består av ett litet element som används för att kyla oljan från de temperaturer den kan uppnå. Den är vanligen placerad före filtret och kan vara av två olika typer: vatten-/oljevärmeväxlare eller luft-/oljevärmeväxlare.

**Oljefilter:** Den här komponenten filtrerar alla orenheter och partiklar som transporteras av oljan för att förhindra att de når motorkomponenterna. Den kan vara av två typer: monoblock eller utbytbar patron. Oljefiltret kan vara placerat inuti smörjkretsen på två olika sätt, antingen i serie eller som en förgrening. Dess byte är förknippat med oljebytet, när det byts enligt tillverkarens anvisningar.

**Oljetrycksändare:** Sändarens syfte är att detektera om oljetryck förekommer eller saknas i kretsen. Det är en tryckgivare som är kopplad till en indikator på instrumentpanelen. I modernare fordon agerar inte trycksändaren direkt på panelens indikator utan rapporterar till motorenheten som släcker eller tänder indikatorlampan.



**Oljekvalitet, temperatur och nivågivare:** Den är nedsänkt i tråget och rapporterar oljenivån, temperatur och kvalitet till motorstyrenheten. Dessa värden skickas till instrumentpanelen för att informera föraren. Vis-sa fordon anger också när det är dags för nästa oljebyte.



**Oljan:** Är ett flytande ämne som flödar genom motorns insida, smörjer och kyler dess interna komponenter. Perioden för oljebyte är vanligtvis varje 15 000 km eller varje år beroende på oljans kvalitet och tillverkarens rekommendationer.

## MOTORKYL VÄTSKA

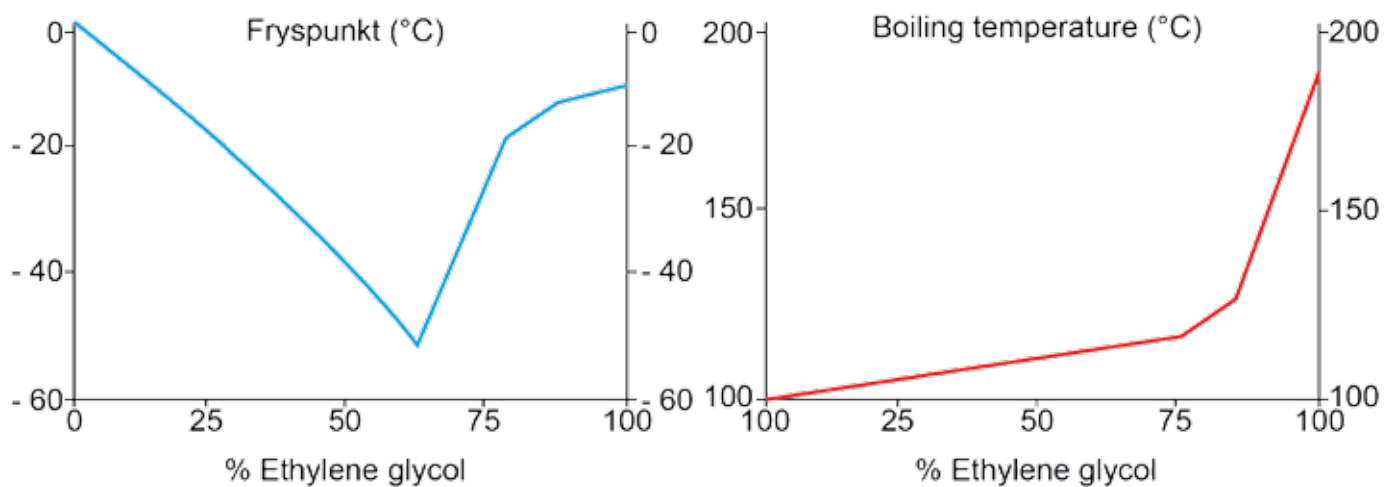
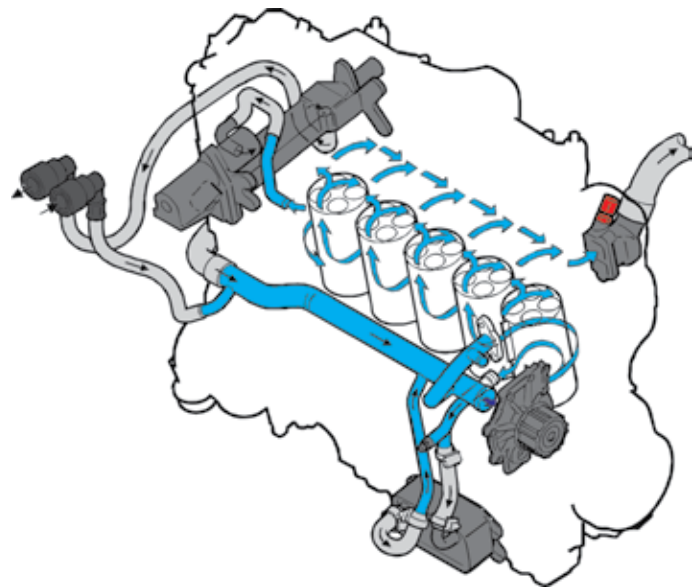
Dagens motorer kräver en kylvätska som bibehåller egenskaperna under alla drifförhållanden under tiden som anges av tillverkaren.

### Egenskaper

Kylvätskan, även kallas frostskyddsmedel ska ha följande egenskaper:

- Låg fryspunkt.
- Hög kokpunkt.
- Antikorrosionsegenskaper.
- Antiskumegenskaper.
- Kompatibilitet med elastomerer på grund av användning i slangar och packningar.
- Låg viskositet.
- Minimal toxicitet.

För att uppnå alla egenskaper används vatten med olika tillsatser där etylenglykol är den viktigaste. Denna tillsats kan ändra kok- eller fryspunkten och därför tillsätts också andra tillsatser för att förhindra uppkomst av skum, korrosion, osv.



Graphs showing temperature against the percentage of ethylene glycol

Beroende på korrosionsinhibitorns kemiska sammansättning, kan kylmedlen klassas som oorganiska, organiska och organiska med silikater.

- De oorganiska har lägre prestanda och är mindre miljövänliga. De innehåller en blandning av antikorrosiva mineral tillsatser, till exempel fosfater, borater, nitrater, silikater och aminer.
- De organiska baseras på OAT (Organic Acid Technology), som är ett helt organiskt frostskyddsmedel med hög inhiberingsförmåga som förhindrar korrosion och kavitation i aluminiumtopplock, pumpar, osv. De är miljövänligare och uppfyller tillverkarens krav (bättre bortledning av värme, längre hållbarhet och effektivitet, större skydd, osv.).

- De organiska med silikater baseras på Si-OAT (Silicate Organic Acids Technology) som kombinerar salterna från organiska syror med hög en inhiberingsförmåga som förhindrar korrosion och kavitation i aluminiumtopplock, pumpar, osv. De är vanligtvis fria från till exempel nitrater, fosfater, borater och aminer.

## Typgodkännanden

Den ökade användningen av lättmetaller i motortillverkning har inneburit att kraven på kylvätska beträffande korrosion och elektrolytiskt beteende har förändrats med tiden. Det stora antalet metallegeringar och polymerer som används i moderna motorer kräver ett brett spektrum av olika kylvätskor med egenskaper som passar varje fall. Som regel kan de olika

kylvätskorna inte blandas med varandra. Med andra ord är det viktigt att se till att en godkänd kylvätska används för varje specifik modell. Av denna anledning är de nuvarande specifikationerna för respektive tillverkare bindande.

### Volkswagen Groups specifikationer för frostskyddsmedel

G11	VW TL-774C	Silikater (hög) + OAT
G12/G12+	VW TL-774D/F	OAT
G12++	VW TL-774G	OAT + silikater (låg)
G13	VW TL-774J	OAT + silikater (låg) + glycerin

### Mercedes specifikationer för frostskyddsmedel

MB 325.0	Silikater (hög) + OAT
MB 325.3	OAT
MB 325.5	OAT + silikater (låg)

### MAN:s specifikationer för frostskyddsmedel

324 NF	Silikater (hög) + OAT
324 SNF	OAT
324 Si-OAT	OAT + silikater (låg)

## Kylsystem

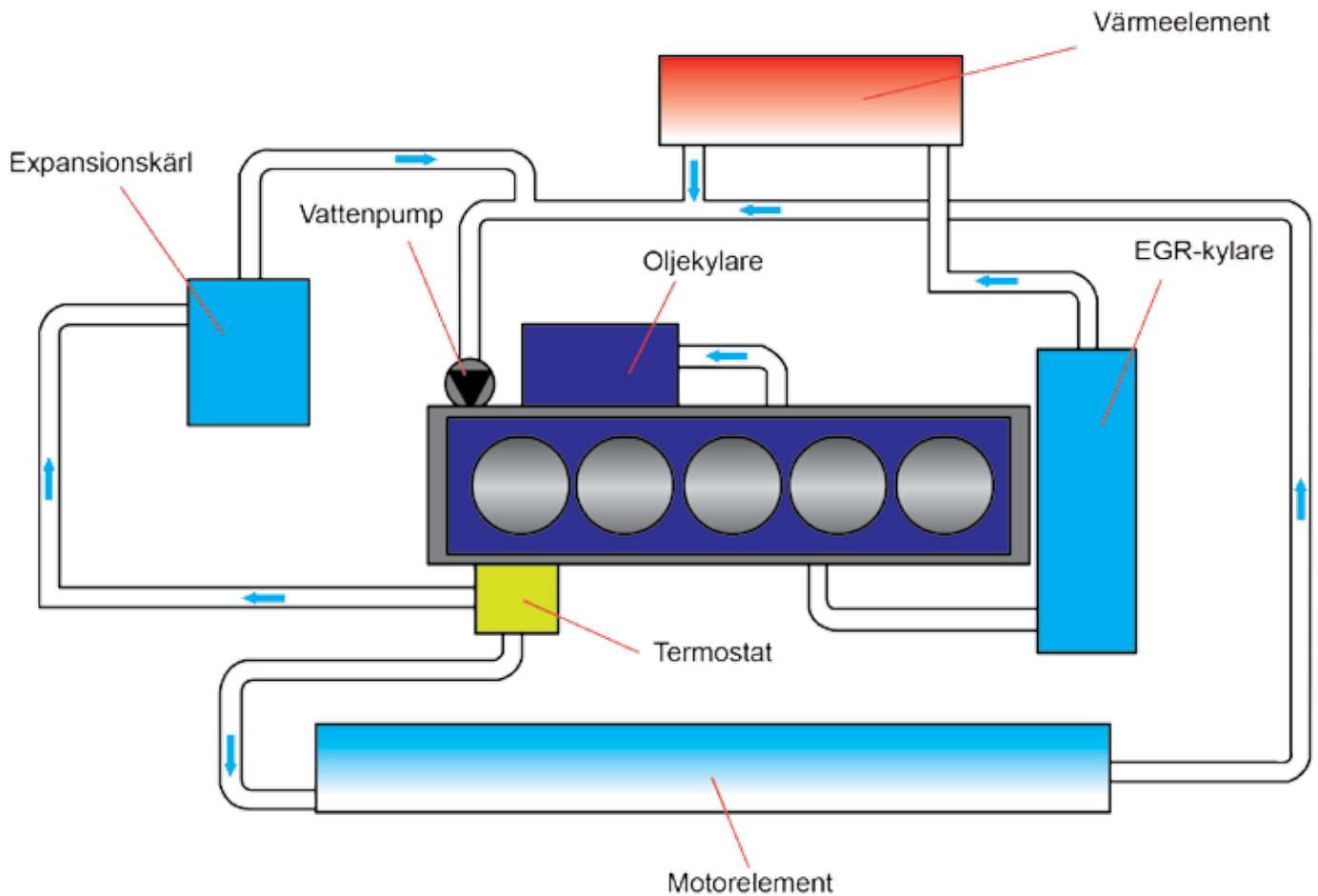
Kylsystemets syfte är att se till att korrekt temperatur uppnås och underhålls i motorns olika delar och förhindra för höga eller otillräckliga temperaturer.

### Funktionsbeskrivning

Varje tillverkare utformar kylkretsen med hänseende till varje enskild motors krav. Dock är kretsens grundfunktion alltid den samma. När motorn är kall tvingar kylpumpen vätskan genom insidan av blocket och topplocket så att kylvätskan absorberar värmen från motorn. Sedan kommer vätskan från motorn och leds till flera olika punkter. Först skickas kylvätskan till värmeväxlarna för motoroljan, i förekommande fall. Kylvätskan skickas sedan till värmeelementet.

Vid utgångarna från värmeelementet och i förekommande fall från värmeväxlarna, förhindrar en termostat kylvätskan från att cirkulera mot motorelementet och orsaka att kylvätska går i retur till pumpen igen. När motorns temperatur ökar, öppnas termostaten upp. Det innebär att stillastående kylvätska börjar cirkulera runt motorns kylelement för att ledas till motorblocket och slutföra kylningscykeln.





## Komponenter

### Vattenpump

Den här komponenten används för att pumpa kylvätskan runt hela kretsen. Dessa är vanligtvis centrifugpumpar som pumpar ett betydande vattenflöde men med ett lågt tryck.



### Motorelement

Det används för att överföra värme från kylvätskan till luften. Det är placerat på framsidan av fordonet för att öka luftflödet det mottar. Vätskeutmatningen görs via flexibla slangar för att absorbera motorrörelserna. Motorelementen kan delas in i två typer: vertikalt flöde eller horisontellt flöde.



Temperaturöverföringen sker via kontaktytan mellan vätskan och luften. Ytan kan ha två former: rörformig eller med bikakestruktur.

### Termostat

Den här komponenten reglerar kylkretsens temperatur. Den fungerar som en ventil som styr flödet av kylvätska till motorelementet beroende på kylvätskans temperatur. Det förhindrar kylvätskan från att cirkulera genom elementet är motorn är kall, så att drifttemperaturen uppnås så snabbt som möjligt.

Det finns mer komplexa system som har två termostater för att uppnå en annan reglering mellan topplockets och motorblockets temperatur. Andra system använder en konventionell termostat som innefattar ett uppvärmbart motstånd. Genom att använda detta motstånd kan motorn öppna termostaten och bibehålla en något lägre motortemperatur beroende på motorkraven.



### Expansionskärl

Varierar kylvätskevolymen när motorn är igång. Dessutom används en ventil med dubbelt övertryck och undertryck så att systemets läckagefärdighet inte orsakar allvarlig skada på motorn.

Ventilen kan placeras i expansionskärllets lock eller, i förekommande fall, i elementlocket.

### Styrenheter

För att styra kylsystemet kan fordonet ha någon av följande komponenter:

- Temperaturtermobrytare: en termobrytare med en högre inställning än motorns drifttemperatur. Den är ansluten till en indikatorlampa på instrumentpanelen som varnar föraren om motorn blir överhettad.
- Kylvätskenivåvakt: vissa fordon har en lampa på instrumentpanelen som varnar vid en otillräcklig kylvätskenivå. Nivåvakten har en flötsbrytare som sluter brytaren när kylvätskenivån sjunker. Den finns vanligtvis i expansionskärllet.
- Temperaturgivare: i de flesta fordon finns en eller flera temperaturgivare för korrekt motorhantering. Dessa givare använder motstånd av NTC-typ som rapporterar till enheten. Vanligtvis finns de vid kylvätskeutloppen på topplocket och elementet.



### Försiktighetsåtgärder

Frostskyddsmedel av dålig kvalitet kan orsaka uppkomst av salter i kretsen, vilket kan täppa till motorns inre kanaler och förhindra kylning vid vissa punkter och skada motorn.

Fyll på med frostskyddsmedel och aldrig med vatten, eftersom det kommer att späda ut produkten.

Som en allmän regel ska organiska frostskyddsmedel aldrig blandas med oorganiska frostskyddsmedel (med silikater). Om de blandas kommer egenskaperna aldrig att vara tillräckliga och det kan orsaka korrosion i kylsystemet. För att byta frostskyddsmedlet till en bättre kvalitet, måste kretsen tömmas helt och rengöras ordentligt. Det rekommenderas att byta kylvätska vart annat år eller varje 40 000 km. Detta ska göras enligt tillverkarens specifikationer.



## VÄXELLÅDSOLJA

Växellådor är utsatta för konstant friktion från växling, skivor, lager och andra material som används för att göra växlingarna smidigare. För växellådor krävs ett särskilt smörjmedel som skiljer sig från de andra.

Tillsatser tillsätts till smörjmedel för växellådor för att förhindra slitage av filmagret, skydda komponenterna när oljans viskositet är otillräcklig för att ge ett tillräckligt tjockt filmlager, minska friktionen från tryckbärande delar genom att tillsätta särskilda glidegenskaper

till smörjmedlet.

Det finns många typer av växellådor, men vad gäller deras smörjning, kan de delas in i två grupper: manuell körning och automatisk körning. Den senare kan delas in i fyra typer: konventionell automatisk växellåda med momentomvandlare, kontinuerligt variabel transmission (CVT), robotiserad växellåda och växellåda med dubbelkoppling eller direktväxling (DSG).

## Olja för manuell växellåda

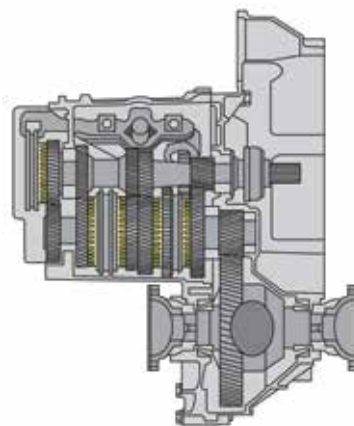
Den manuella växellådsoljan smörjer växellådans kugghjul och lager, samt differentialväxlar beroende på fordonet.

Oljans viskositet måste tillåta...:

- Rörelse mellan synkroniserare och smidig växling.
- Rotation av kugghjulen utan överföring av kraft eller skapande av motstånd.
- Oljans cirkulation mellan delarna och därigenom kylning av dem.
- Oljans passering mellan bussningar och lager.
- Motstånd så att oljan blir kvar på kuggtänderna och smörjer dem hydrodynamiskt.

Beträffande tillsatser för att maximera tryck, måste de vara...:

- Helt resistent för marginell smörjning och för motståndskrafter, belastningar och stötar.
- Av en nivå och kvalitet som inte kommer att skada bronset.
- Av en nivå och kvalitet som möjliggör arbete med synkroniserarna.
- Kompatibla med materialen som används i synkroniserarna.



## Olja för automatiska växellådor

Oljan som vanligtvis används i dessa automatiska växellådor är känd som ATF "Automatic Transmission Fluid/automatisk transmissionsvätska". Det är en speciell typ av olja med en uppsättning av egenskaper, som ska vara mycket beständiga mot rost/oxidation, förändringar i viskositet på grund av temperaturer, och måste ha rätt friktionsegenskaper för varje typ av växellåda. Dessutom måste den hålla alla ytor, kontakter och ventiler rena.

ATF-olja har tillsatser som förbättrar oljans stabilitet beträffande oxidering, inhibering av korrosion och reduktion av skumbildning. Med tiden kan tillsatser brytas ned till den punkt där vätskans egen-

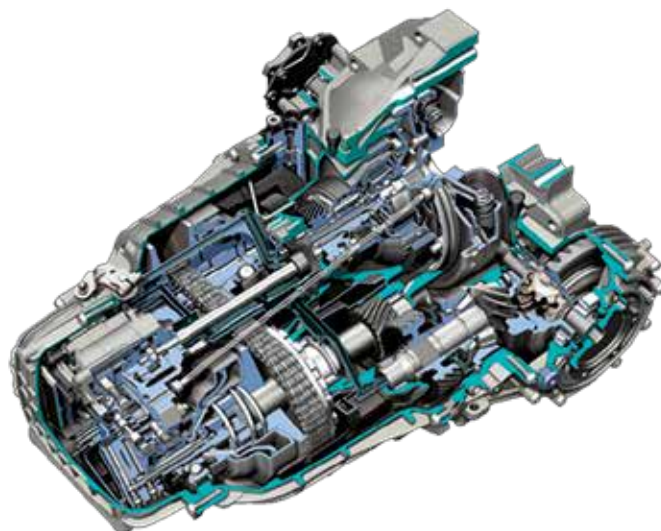
skaper skadas, vilket försämrar oljans smörjförmåga och viskositet. Det är därför ATF-olja är huvudorsaken till problem i automatiska växellådor.

De flesta automatiska växellådor har ett internt filter för att hålla oljan ren. Filtret ska alltid bytas i samband med ett oljebyte.

Det finns ett brett utbud av växellådor på marknaden och alla kräver olika typer av underhåll. Se alltid tillverkarens specifikationer och rekommendationer.

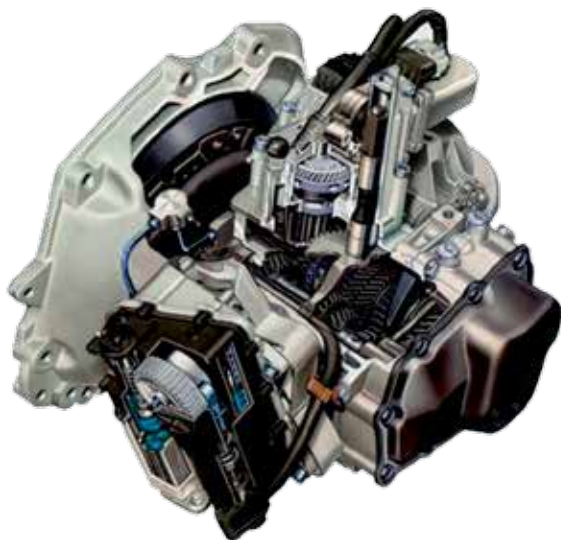


Automatisk växellåda  
med momentomvandlare



Kontinuerlig variabel transmission (CVT)





Robotiserad växellåda



Växellåda med dubbel koppling (DSG)

## Automatisk växellåda med momentomvandlare

Består av en planetväxel och en momentomvandlare. Växling görs med hjälp av oljetryck på vissa bromsar och kopplingar installerade i denna låda.

Olja och byte av oljefilter rekommenderas varje 60 000 km. Det kommer att förebygga framtida haverier.

## Kontinuerligt variabel transmission (CVT)

Består av två koniska plattor som varierar i diameter och en metallkedja. Det finns ingen faktisk växel, utan snarare ett oändligt utbud av förhållanden mellan högsta och lägsta förhållande.

Dessa transmissioner kräver särskilt hög friktion och kylojor som skiljer sig från ATF-oljor.

Det rekommenderas att kontrollera oljan varje 15 000 km. Vid dragning av släp eller körning under speciella förhållanden, bytes oljan var 90 000 km. Filtret bytes när oljan har brutits ned på något sätt. Trots detta rekommenderas det att byta varje 90 000 km.

## Robotiserad växellåda

Den grundas på en manuell växellåda men utan behovet att styras av fordonets förare. Vid körning av fordonet behöver föraren inte byta växlar eller trycka ned kopplingen för att använda den korrekt.

Den fungerar mycket likt en automatisk växellåda eftersom växelspaken kan användas manuellt av föraren eller växlingen kan ske helt automatiskt.

Det rekommenderas att byta olja och filter varje 60 000 km, särskilt vid dragning av släp eller körning under särskilda förhållanden.

## Växellåda med dubbel koppling (DSG)

DSG-växling fungerar genom parallell anslutning av två manuella växellådor i ett hus. Den använder en mekatronisk enhet och en oljepump för att välja växlar med en dubbel koppling. En koppling används för udda växlar (1:a, 3:e, 5:e, 7:e) och backväxeln, och den andra används för jämna växlar (2:a, 4:e, 6:e).

använder den andra typer av smörjmedel, en för växling och en annan för hydraulkretsen.

Det finns två typer av denna växellåda: 6-växlad och 7-växlad. Den senare skiljer sig från den första, förutom att den har en extra växel,

Byte av olja och filter för dessa växellådor rekommenderas varje 60 000 km eller var 8:e år, och som nämnt tidigare ska tillverkarens anvisningar alltid beaktas.



# BROMSVÄTSKA

Bromsvätska är det aktiva ämnet i bromssystemet. Det är en syntetisk vätska för transport av den kraft som utövas på pedalen så att bromssystemets komponenter rör sig mot friktionsmaterialet och därmed aktiverar fordonets bromsprocess. Samma vätska används också i fordon utrustade med hydraulstyrda kopplingar. Kopplingspedalen har ett

mycket jämnare slag än en mekaniskt styrd pedal. Varje tillverkare anger typ och specifikation för bromsvätska som används i deras fordon.

## Egenskaper

Oavsett deras klassificering måste alla vätskor ha följande egenskaper:

- **Torr kokpunkt:** Anger maximal temperatur för vätskan innan den omvandlas till gas. Om denna temperatur överskrids kan bubblor bildas vilket försämrar effektiviteten. Det är därför en hög kokpunkt krävs som kan bibehålla sitt tillstånd vid bromsning.
- **Våt kokpunkt:** Anger maximal kokpunkt med en procentandel vatten på 3,5 %. Bromsvätska är hygroskopisk, vilket innebär att den absorberar fukt; med tiden förlorar den sina egenskaper och kokpunkten sjunker betydligt.
- **Viskositet:** temperaturens påverkan på viskositeten måste vara

så låg som möjligt för att garantera vätskans effektivitet vid höga arbetstemperaturer.

- **Antikorrosionsegenskaper:** den måste vara antikorrosiv för att förhindra att kretsens järnhaltiga element rostar. Genom att använda tillsatser säkras denna egenskap.
- **Kompatibilitet med elastomerer:** den måste vara kompatibel med plast och gummi som används i pumparna och andra komponenter i kretsen, eftersom dessa ämnen annars kommer att brytas ned och skada kretsen.

Koktemperatur	Flytande tillstånd
Över 175 °C	I gott skick
Mellan 165 och 175 °C	Acceptabelt men förändring rekommenderas
Under 165 °C	Dåligt skick, nödvändigt att förändra

Idag används tre typer av bromsvätska: glykoletrar, mineral- och silikonoljor.

**Glykoletervätska:** används oftast i fordon. Den kommer inte från mineraloljor och dess beteckningar är DOT 3, 4 4.6 and 5.1 (ej att förväxlas med DOT 5).

De kan blandas även om de har olika klassificeringar, (lägg alltid till den med högst kvalitet och inte tvärtom), men den är inte kompatibel med mineral- eller silikonbaserade vätskor. Om den är hygroskopisk, ska den bytas vart annat eller var tredje år. Vätskan angriper färg och lack.

Sammansättningen av syntetisk vätska DOT 4.6 består av polyglykol, glykoleter och glykoleterborat. Den innehåller korrosionsinhibitorer och antioxidanter. Dess låga viskositet rekommenderas särskilt för bromssystem som kombinerar ABS, ASC och ESP/DSC.

**Mineralolja:** kommer från petroleumprodukter. Den är inte hygroskopisk och kokpunkten varierar inte. Mineraloljor av LHM-typ är inte kompatibla med glykoleter eller silikonbaserade vätskor och ska därför inte blandas.

**Silikonvätska:** är en silikonbaserad vätska av hög kvalitet och dess beteckning är DOT 5. Den har en längre livslängd då den inte är hygroskopisk, den angriper inte målade ytor och den är kompatibel med alla typer av gummi. Den är inte kompatibel med glykoleter eller mineralbaserade vätskor.

## Typgodkännanden

Bromsvätskan måste uppfylla vissa krav så att den kan fungera säkert och effektivt. Det finns olika regler för klassificering av bromsvätskor, även om den mest använda är den som regleras av the US Department

of Transportation (DOT). Den här klassificeringen utförs grundat på temperaturen för den torra kokpunkten (ny vätska) och temperaturen för den våta kokpunkten (använd vätska).

Krav/nivå	DOT 3	DOT 4	DOT 5.1	DOT 5
Torr kokpunkt i °C (min)	205	230	285	260
Våt kokpunkt i °C (min)	140	155	160	180
Viskositet vid kyla på -40° C i mm <sup>2</sup> /s	1,500	1800	900	900

## Statusövervakare för bromsvätska

Korrekt tillstånd på bromsvätskan spelar en viktig roll i bromssystemet och för fordonets säkerhet. Bromsvätskan ska bytas vart annat år, alltid enligt tillverkarens rekommendationer.

Bromsvätskan kan kontrolleras med kokpunktstestare. Lägsta tillåtna punkt för en DOT 4 vätska är 155 °C om den extraheras från bromsosen, men 165 °C kan tolereras om extraktionen sker från tanken, då

vätskan påverkas mindre i detta område. Ett andra test rekommenderas alltid och det kommer att vara det slutliga testet för att ta reda på vätskans status.

Statuskontroll för bromsvätskor kan vara följande:

- **Test av kokpunkt med hydrometer:** Görs genom att föra in elektronsisk utrustning i behållaren med bromsvätska. Den här apparaten som matas med 12 V från batteriet och har inbyggt motstånd, gör det möjligt att upphetta bromsvätskan tills den kokar för att mäta dess kokpunkt. Sedan jämförs det givna värdet med den minimala kokpunkten som visas på hydrometers display.
- **Kemisk testremsa:** En kemisk papperstestremsa förs in i behållaren med bromsvätska. När vätskan åldras bryts dess korrosionsinhibitorer ned. Testremsan kontrollerar förekomsten av koppar i vätskan för att fastställa dess status.
- **Refraktometer:** detta är ett optiskt testsystem som mäter fuktnivån med hjälp av ljusbrytning.



## SERVOSTYRNINGSSOLJA

Servostyrningssystemen kräver särskildhydraulvätska. Den placeras i en behållare som är en del av fordonets servostyrningskrets och utför flera kritiska funktioner för att garantera korrekt systemfunktion.



## Egenskaper

Servostyrningsvätskan överför den kraft som krävs för att driva systemkomponenterna, och den kan arbeta under ett antal förhållanden, inbegripet extrema temperaturer.

Fordonsmanualen anger typen av servostyrningsvätska som ska användas, men det förekommer instruktioner som på grund av sin tekniska karaktär kräver särskilda produkter som regleras av tillverkaren själv.

# SPOLARVÄTSKA FÖR VINDRUTA/STRÅLKASTARE

Den här vätskan har ett system för förvaring och överföring till vindrutans yttre yta eller strålkastarna, för att bibehålla god synlighet och för ökad säkerhet.



## Egenskaper

Det är en vätska som baseras på ett särskilt rengöringsmedel och lösningsmedel som avlägsnar all smuts som har ansamlats på vindrutans yta eller på strålkastarna.

Egenskaperna ska inbegripa:

- Avlägsnande av smuts på vindrutans yta eller strålkastarna.
- Skadar inte lack eller plast.

- Kontrollerad skumning utan att lämna kvar tvålfilm.
- Orsakar inte ljusbrytning..

Det finns två typer på marknaden, vissa är koncentrat som måste spädas ut och andra är redan färdigblandade för direkt användning.





EureTechFlash aims to demystify new technologies and make them transparent, to stimulate professional repairers to keep pace with technology.

Complementary to this magazine, EureTechBlog provides weekly technical posts on automotive topics, issues and innovations.

**Visit and subscribe to EureTechBlog on [www.euretechblog.com](http://www.euretechblog.com)**

**Eure!Car**  
CERTIFIED MASTERCLASSES

Nivån på mekanikerns tekniska kompetens är oerhört viktig och i framtiden kan den vara avgörande för att den professionella reparatörens fortsatta existens.

Eure!Car är ett initiativ från Autodistribution International med

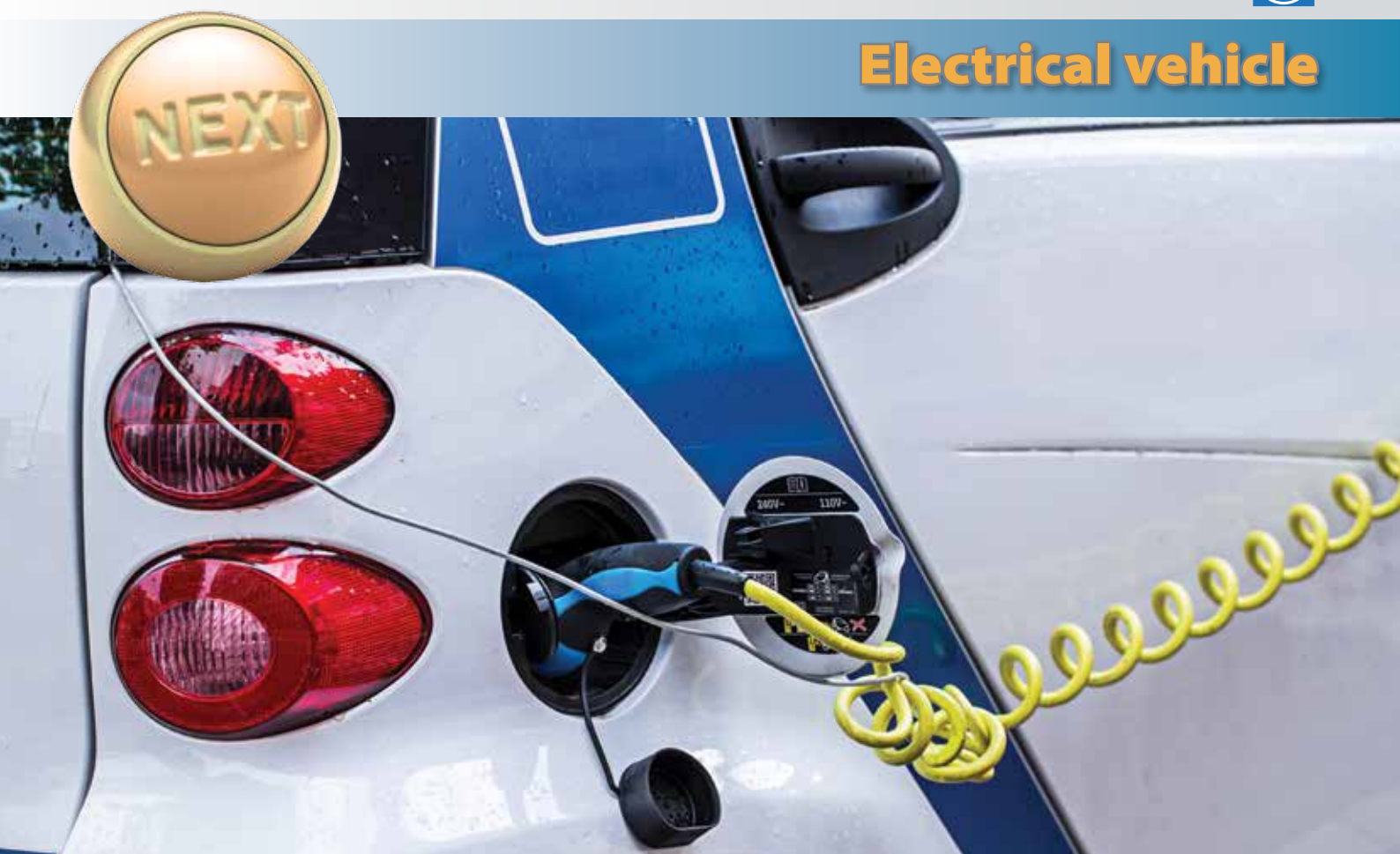
huvudkontor i Kortenberg, Belgien ([www.ad-europe.com](http://www.ad-europe.com)). Eure!Car programmet innehåller en omfattande serie tekniska utbildningar med hög profil för professionella reparatörer, vilka ges av nationella AD-organisationer och deras reservdelsdistributörer i 39 länder.

Besök [www.eurecar.org](http://www.eurecar.org) för mer information eller för att titta på utbildningskurserna.

Industripartners stöder Eure!Car



## Electrical vehicle



Begränsning av ansvar : Uppgifterna i denna guide är inte fullständiga och de ges enbart som information. Författaren svarar ensam för uppgifterna.