

11

HYBRIDTEKNIK

▼ I DETTA NUMMER

INLEDNING

2

DEFINITION AV ETT
HYBRIDFORDON

2

FUNKTIONS-
KLASSIFICERING

3

KLASSIFICERING
ENLIGT
KONSTRUKTION

8

KONSTRUKTION MED
DIESELMOTOR

11

HÖGSPÄNNINGS-
BATTERI

11

STRÖMRIKTARE

13

DRIVSYSTEM FÖR
HYBRIDFORDON

13

KLIMATREGLERING

14

BROMSSYSTEM

15

SYSTEM MED LPG

16

SYSTEM MED CNG

17

VANLIGA FEL

18

TEKNISK
INFORMATION

19

INLEDNING

Varför välja ett hybridfordon?

Syftet med att kombinera en intern förbränningsmotor med en elmotor är att uppnå högre effektivitet genom att det elektriska systemet ackumulerar energin genererad vid inbromsning i form av elektricitet och lagrar den i ett batteri.

I fordon med förbränningsmotorer förloras den här energin i form av värme som genereras av friktionen mellan bromsklossarna och bromsskivorna, utöver värmen som genereras av friktionen i de rörliga delarna av förbränningsmotorn när den håller tillbaka fordonet under retardation.

Den elektriska energin som genereras genom inbromsning och ackumuleras i batteriet kommer att användas för att ge dragkraft under acceleration.

Den här driftstrategin ger tydliga energibesparingar, särskilt när körförhållandena kräver många retardationer och accelerationer (körning i tung trafik, mellan trafikljus, rondeller, osv.). Den ger dock inga fördelar vid konstanta hastigheter vid körning på raka vägar utan höjdskillnader.

Dock har ökningen av bränslepriserna, föroreningsnivåer och nya protokoll för perioder med höga föroreningar i stora städer, som förbjuder fordon som står för de högsta föroreningarna att köra i centrum under dagen, fått många förare att tänka på inköp av fordon som är miljövänligare.



Fördelar

- De drivs med bränsle tillgängligt på alla bensinstationer.
- Lägre bränsleförbrukning vid stadskörning.
- Låga utsläppsnivåer.
- Effektiva i städer.
- Tystare i jämförelse med fordon som har interna förbränningsmotorer.
- Återvinning av energin som genereras vid inbromsning.
- Elmotorn och batteriet ger en mycket längre garanti än interna förbränningsmotorer.

Nackdelar

- Högre inköpspris i jämförelse med fordon som har interna förbränningsmotorer.
- Reparationer måste utföras av specialiserade tekniker.
- Batterier har stor negativ miljöpåverkan om de inte återvinns korrekt.
- Reparationer av elsystemet innebär en extra kostnad.
- Fordonsserien är begränsad.

DEFINITION AV ETT HYBRIDFORDON

Ett hybridfordon eller -maskin använder två olika typer av tekniker för att fungera. I allmänhet är hybridfordon utrustade med två typer av motorer för framdrivningssystemet. De kan också generera energi från fordonets retardation och ackumulera den energin..

I de flesta fall handlar det om att kombinera en förbränningsmotor med en elmotor. Syftet med en förbränningsmotor är att förse drivsystemet med kraft, öka fordonets hastighet när det redan är i rörelse medan elmotorn används för att lägga till motormoment och dess syfte är att starta fordonets acceleration från ett stillestånd.



Även om hybridfordon just nu ökar i popularitet, är det viktigt att komma ihåg att den här tekniken är lika gammal som bilens historia. Det första hybridfordonet registrerades år 1900, Lohner-Porsche Mixte hybrid, som var utrustad med en elmotor på varje framhjul, med bakhjulen drivna av en intern förbränningsmotor.



Det finns även hybridbränslefordon. Dessa fordon är utrustade med en intern förbränningsmotor som kan användas med två olika typer av bränslen, som LPG (Liquefied Petroleum Gas/gasol) och CNG (Compressed Natural Gas/komprimerad naturgas).

Dessa fordon kan utrustas med ett hybridbränslesystem som standard. Modifieringen kan också göras av en auktoriserad verkstad. På grund av typen av gasförbränning, används en bensinmotor med en injektorramp installerad på insugningsröret.



Den största skillnaden är att de är utrustade med två separata bränsletankar – en för bensin och en för gasen. De har också två öppningar för påfyllning av bränsle.

FUNKTIONSKLASSIFICERING

Biltillverkare har valt olika tekniker beroende på graden av elektrisk integration i fordonen. De här olika teknikerna linjerna beror på kostnaden och komplexiteten av de system som används. I princip kan hybridvariationer klassificeras grundat på driftspänningarna och batteriernas kapacitet, och därmed de funktioner de kan tillhandahålla för framdrivningssystemet och energistyrningssystemet.

Enligt dessa kriterier kan de klassificeras i följande grupper:

- Mikrohybrider
- Milda hybrider
- Fulla hybrider
- Plug-in-hybrider.

Graden av elektrisk integration fastställs baserat på huruvida de är utrustade med följande funktioner:

- Start-Stop.
- Regenerativ bromsning.
- Elektrisk assistans.
- 100 % elektrisk dragkraft.
- Extern batteriladdning.

Typ	Start-Stop	Regenerativ bromsning	Elektrisk assistans	100 % elektrisk dragkraft.	Extern batteriladdning
Mikrohybrid	Ja	Ja	Nej	Nej	Nej
Mild hybrid	Ja	Ja	Ja	Nej	Nej
Full hybrid	Ja	Ja	Ja	Ja	Nej
Plug-in-hybrid	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja

Mikrohybrider

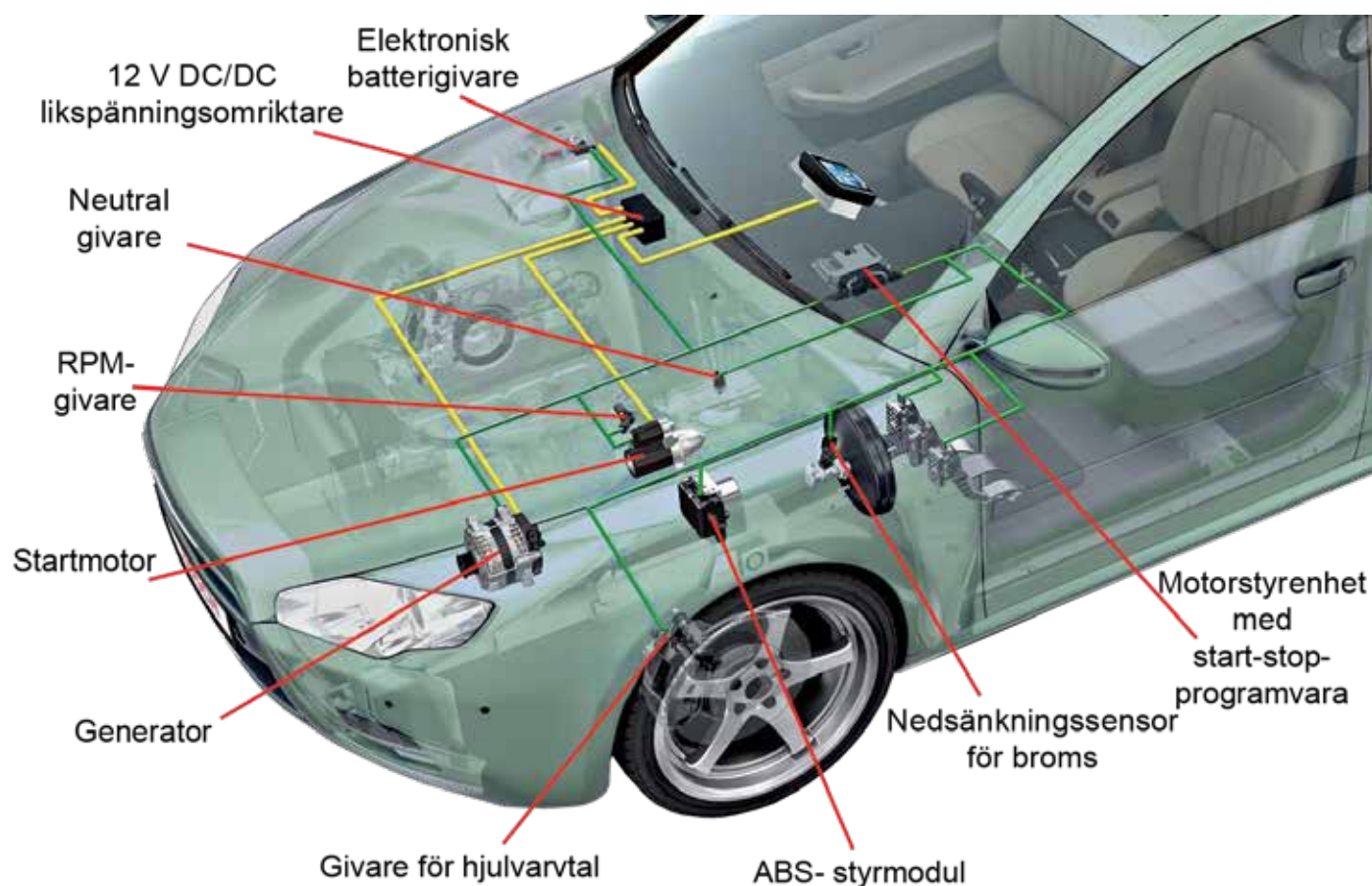
Reglerna för föroreningsutsläpp har haft en betydande påverkan på tillverkare att utrusta fordon med ett automatiskt start-stop-system som minskar bränsleförbrukningen och utsläpp i stadsområden.

Mikrohybridisering är den billigaste och mest spridda tekniska formeln som tillverkare har integrerat i de flesta av sina fordon sedan 2010. Energisystemet utnyttjar 12-volts lågspänningsnätverket men använder AGM-batterier med VRLA-teknik, som har en större energikapacitet för att klara ett större antal starter.

Mikrohybridfordon har en laddningsstrategi som för det mesta utnyttjar fordonets retardation för att generatoren ska kunna regenerera batteriladdningen, utan att minska kraften till förbränningsmotorn när den accelererar.

Energistyrningssystemet måste också garantera automatisk start av förbränningsmotorn beroende på de olika driftförhållandena. De mest karakteristiska funktionerna för mikrohybridfordon är:

- Automatisk start-stop.
- Regenerering vid inbromsning.



Milda hybrider

Idén är att gå ett steg längre än tekniken för start-stop-system och att försöka undvika att kostnaden för fordonet ökar alltför mycket.

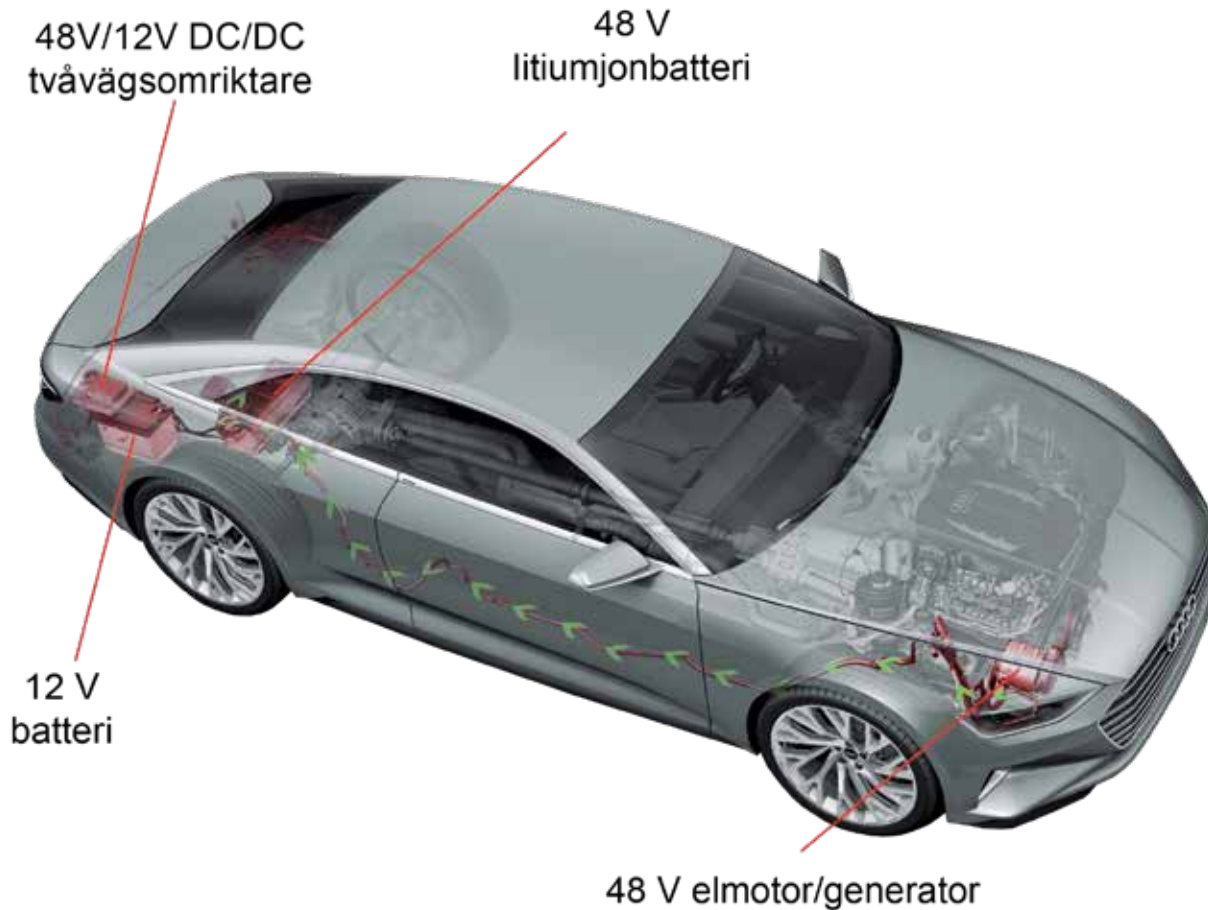
Vanligtvis införlivas en reversibel generator eller motor/generator i fordonets drivsystem. Detta startar inte bara förbränningsmotorn och laddar batteriet, utan det kan också bidra till en viss drivhjälp vid den inledande starten.

Fordonets konventionella 12-volts nätverk räcker inte för att stödja denna assistans. Av denna anledning har tillverkare såsom Valeo och Bosch beslutat att införliva ett andra 42–48-volts nätverk med ett litiumjonbatteri som har högre kapacitet för att driva den elektriska motorn/generatoren direkt. En likspänningssomriktare sänker spänningen till 12 V

för att ladda det konventionella batteriet och driva resten av konsumenterna i fordonets elektriska nätverk.

I detta fall har inte motorn/generatoren inte tillräckligt med kraft för att själv framföra hela fordonet, men den ger en viss grad av hjälp, vilket minskar bränsleförbrukningen och utsläppen med upp till 15 %. De mest karakteristiska funktionerna för milda hybrider är:

- Automatisk start-stop.
- Regenerering vid inbromsning.
- Assistans vid start och inledande acceleration.



Fulla hybrider

Fulla hybrider är utrustade med ett högspänningsbatteri med tillräcklig energikapacitet för att driva fordonet med en elektrisk dragmotor, men omfattas av ett antal begränsningar.

Batteritekniken som används är vanligtvis nickelmetallhydrid. Batteriets nominella spänning i fulla hybridfordon sträcker sig från 101 volt (0,6 kWh) i Honda Insight, till 201,6 volt (1,3 kWh) i Toyota Prius.

Vanligtvis används full elektrisk traktion vid rörelsestart, utan beroende av förbränningsmotorn, vilken är situationen som förbrukar och förorenar mest. Toyota Prius har till exempel en autonomi på ca. 2 km med en maxhastighet på 50 km/h.

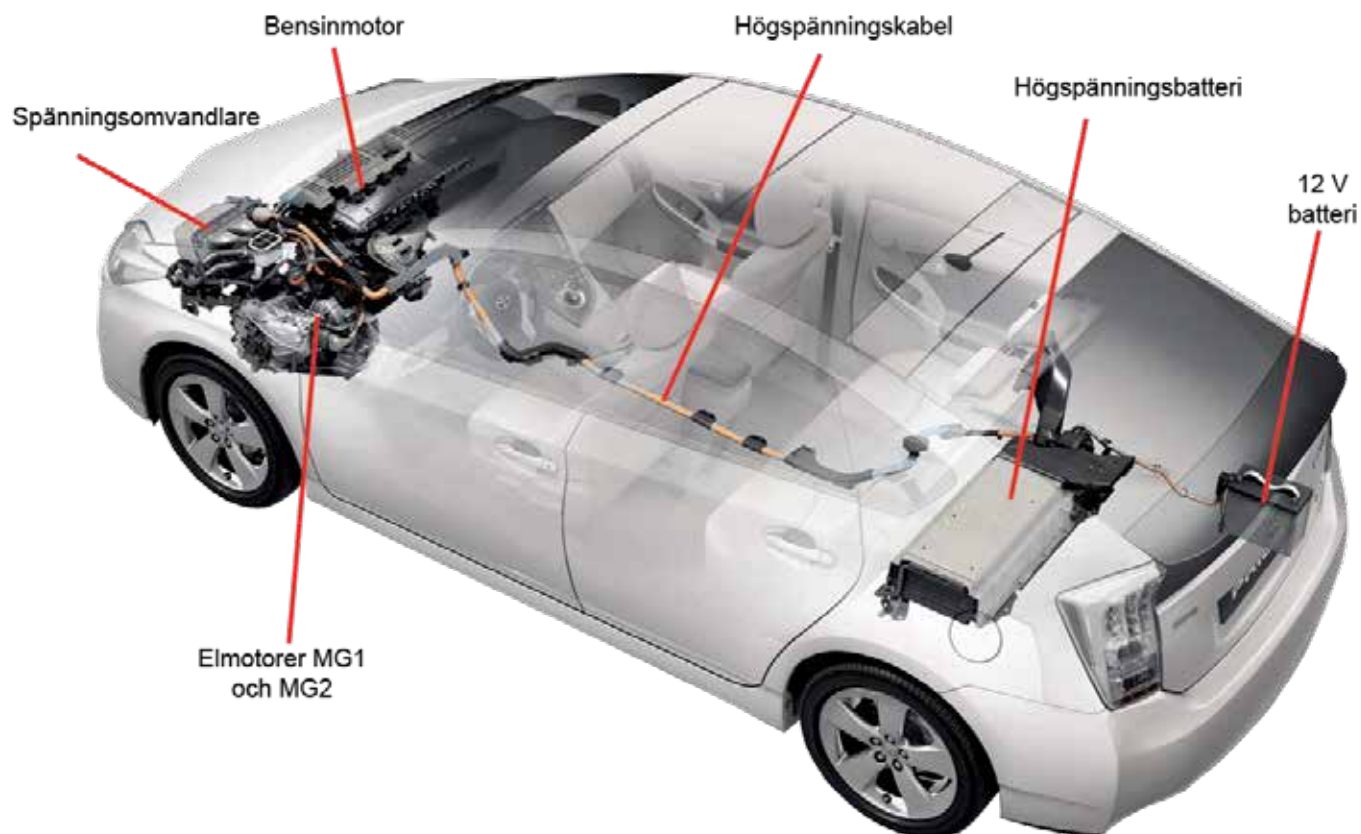
Vid interregional körning drivs fordonet av förbränningsmotorn, varvid elmotorn endast assisterar vid stunder av maximal ansträngning.

På samma sätt kan hybridfordon vid retardation återgå från användningen av elmotorn till generatorläge för att omvandla den kinetiska energin till elektricitet som lagras i batteriet. Detta innebär att den åter-

vunna energin kan användas för att driva elmotorn under nästa acceleration.

Den här strategin minskar betydligt utsläpp av föroreningar, inte endast under start och stop, men även under assisterad acceleration eller acceleration med användning av endast elektrisk drivkraft. De mest karakteristiska funktionerna för fulla hybrider är:

- Automatisk start-stop.
- Regenerering vid inbromsning.
- Assistans vid start och inledande acceleration.
- Minskad elektrisk dragkraft.



Plug-in-hybrider

För plug-in-hybrider är batteriets driftspänning liknande eller högre än den i hybridfordon, till exempel 207 volt i plug-in Toyota Prius och 345 volt i Volkswagen GTE.

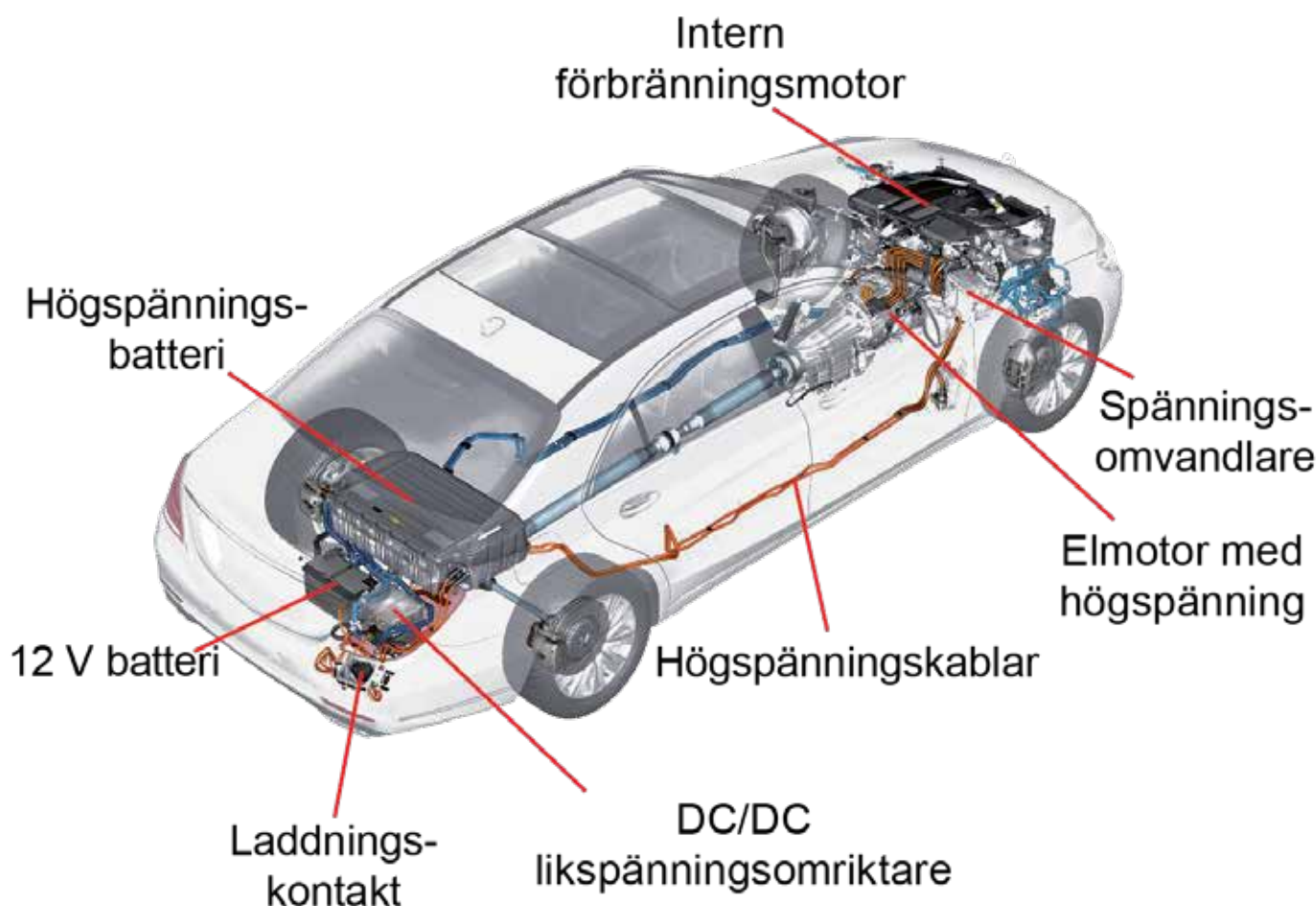
Den dominerande batteritekniken är litiumjon som ger högre energidensitet än nickelmetallhydridbatterier. Energikapaciteten är betydligt större, mellan 5,2 kWh i Prius, och 8,8 kWh för VW GTE.

Driftstrategin för dessa fordon liknar den för hybrider, med skillnaden att de kan färdas längre sträckor i fullt elektrisk läge, mellan 30 och 50 km. Den här ökade elektriska kapaciteten gör det möjligt att växla mer och under en längre tid, med fullt elektrisk körläge i jämförelse med hybridfordon.

Den huvudsakliga egenskapen i jämförelse med hybrider är att de kan kopplas in i elnätet för att ladda batteriet, vilket betydligt minskar bränsleförbrukningen när en cykel av bekväm körning påbörjas med batteriet fullt laddat. Å andra sidan har de fördelen jämfört med elfordon att de

inte har räckviddsproblem även om batteriets laddningsnivå sjunker. Dock går det inte att ladda batteriet via förbränningsmotorn med diesel eller bensin. De viktigaste funktionerna för plug-in-hybrider är:

- Automatisk start-stop.
- Regenerering vid inbromsning.
- Assistans vid start och inledande acceleration.
- Begränsad elektrisk dragkraft.
- Extern batteriladdning.



Förkortningar

Ett annat sätt varpå marknaden klassificerar fordon som använder elektricitet delvis eller helt för att fungera är via förkortningar:

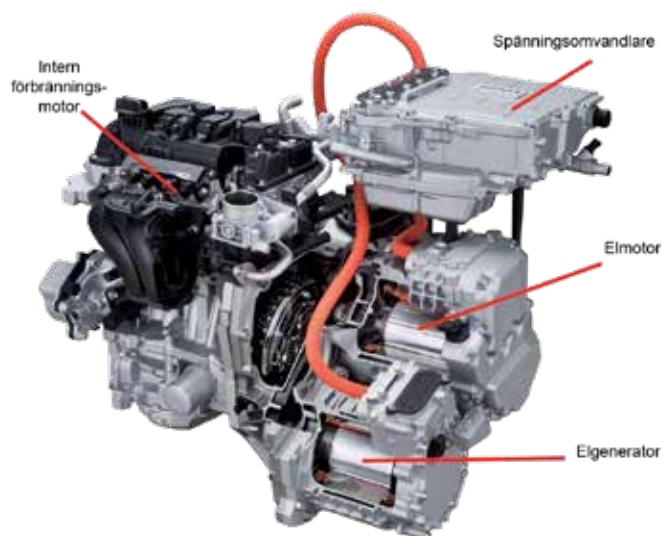
- **MH (mikrohybrider):** Dessa är modeller med konventionell förbränningsmekanik som inkluderar start-stop-system för att minska bränsleförbrukningen och utsläppen i städer. De lägger till en energiåtervinningsenhet för att ladda batteriet. ett exempel på den här typen av fordon är C5 e-HDi.
- **MHEV/IHEV (mildhybridsystem/intelligent hybridsystem):** Dessa modeller är utrustade med ett 48-volts elnät. De är också utrustade med ett extra batteri på 48 volt och en generator som också kan sätta fordonet i rörelse. Ett exempel på den här typen av fordon är Honda Civic IMA.
- **EV/ZE (elfordon/nollutsläpp):** Fordon i vilka elektrisk energi används för alla delar av traktionen (tillsammans med en annan drivkraft). Ett exempel på den här typen av fordon är Renault ZOE..
- **HEV (hybridfordon):** Den här kategorin täcker alla hybridfordon som är tillverkade med en intern förbränningsmotor och en eller flera elmotorer. Ett exempel på den här typen av fordon är Toyota Prius.
- **PHEV (plug-in-hybridfordon):** Detta är nästa steg i tekniken för klassiska hybrider, med skillnaden att batterierna kan laddas i laddstationer. De har större och kraftigare batterier som gör att de kan täcka de första 20 till 40 kilometerna utan att använda den lagrade elektriska energin. Det är möjligt att köra genom att använda den interna förbränningsmotorn och spara batteriet för körning i städer. Ett exempel på den här typen av fordon är Volkswagen GTE.
- **EREV (elfordon med utökad räckvidd):** Dessa är fulla hybrider, men deras huvudegenskap är att de kan färdas ca 60 km med elektriciteten i batterierna, och när de är urladdade, använder fordonen en konventionell förbränningsmotor. Olikt andra hybrider ger inte den här motorn dragkraft utan fungerar endast som en generator för att tillhandahålla den elektricitet som motorn behöver för att driva fordonet.

KLASSIFICERING ENLIGT KONSTRUKTION

Vid arbete med batterier, motstånd och andra elektriska komponenter, finns det flera sätt varpå de kan sammankopplas för att erhålla olika resultat. Det samma gäller för hybridfordon. De är utrustade med en intern förbränningsmotor och en eller flera elmotorer. De kan kombineras på följande sätt:

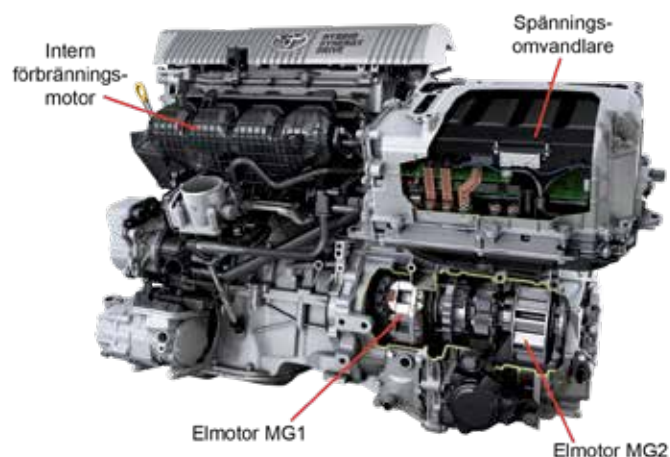
- Kombination i serier.
- Parallell kombination.
- Seriell-/parallell kombination.

Den här typen av klassificering är inriktad på configurationen av energiflödet och den kinematiska kedjan. Från stunden då energin börjar flöda genom kedjan tills den överförs till hjulen. Och sättet varpå fordonets motorer deltar i detta flöde.



Mekanik i ett hybridfordon med kombination i serier
(Motorn i Nissan Note e-Power)

Mekanik i ett hybridfordon med parallell kombination
(Motorn i Honda Civic IMA)



Mekanik i ett hybridfordon med blandad kombination
Motor 2ZR-FXE från Toyota

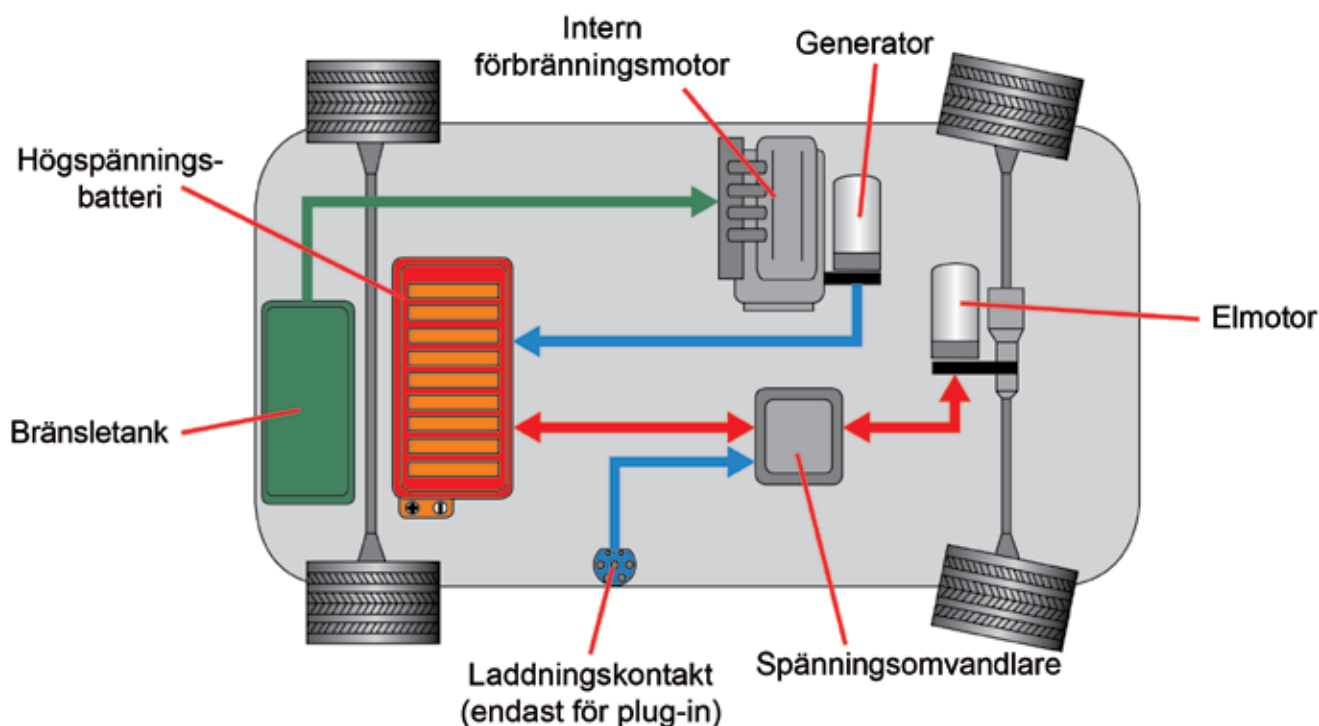
Kombination i serier

I en seriekonfiguration appliceras mekanisk energi på hjulen från en enda motor, vanligtvis den elektriska motorn.

Den interna förbränningsmotorn används endast för att starta elgeneratortorn som genererar elektrisk energi som lagras i batteriet och överförs till den elektriska traktionsmotorn.

I denna konfiguration överförs energin från ett tillstånd till ett annat i följd efter en enda kinematisk kedja. Hjulen kan alltså inte drivas av båda motorer samtidigt.

Ett exempel på den här konfigurationen är Opel Ampera och Nissan Note e-Power. Och för att ladda batteriet under retardation, blir elmotorn en generator och laddar batteriet.



Parallell kombination

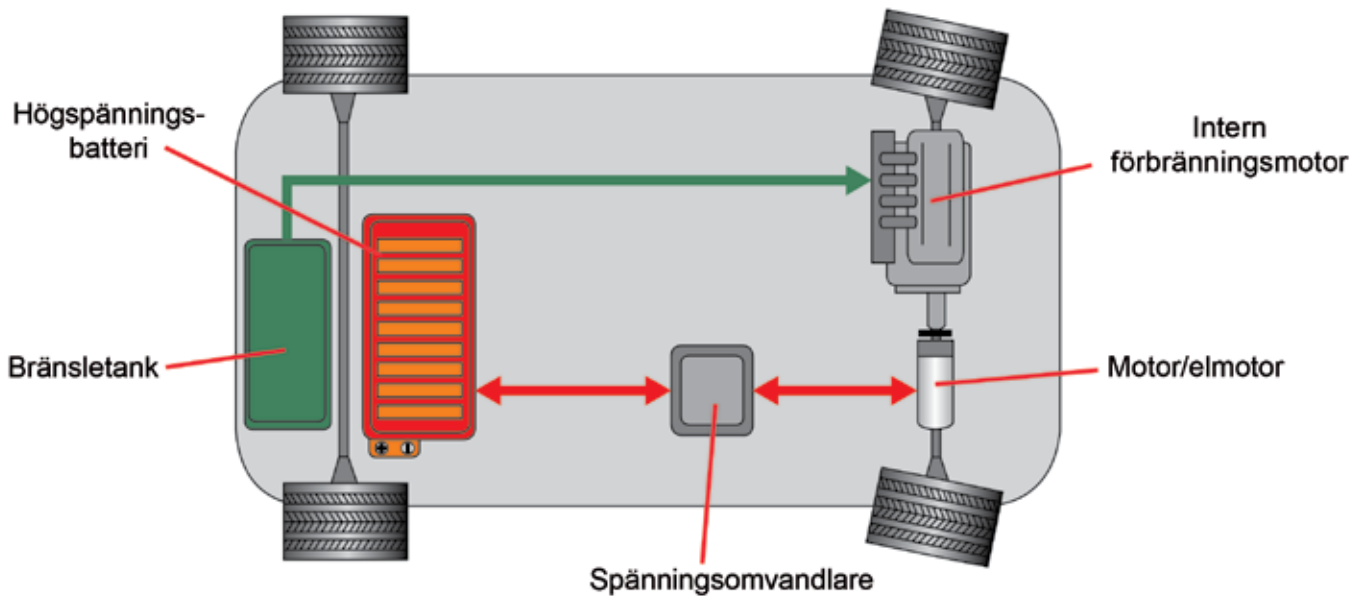
Detta är det vanligaste hybridssystemet som används av biltillverkare. I den här konfigurationen kan fordonet fungera med hybridtraktion som inkluderar både den interna förbränningsmotorns och elmotorns bidrag, som driver hjulen samtidigt. Detta representerar ett parallellt energiflöde genom två distinkta kinematiska kedjor.

Beroende på driftförhållandena, kan fordonets hjul drivas enbart av förbränningsmotorn medan batteriet samtidigt laddas. De kan också drivas enbart av elmotorn med hjälp av energin ackumulerad i batteriet

och på så sätt spara bränsle.

Elmotorn installeras vid en punkt i den kinematiska kedjan, vanligtvis mellan motorn och transmissionen. När energiflödet inverteras under inbromsning regenererar elmotorn batteriet.

Exempel på den här konfigurationen är HONDA Civic och HONDA Insight, i vilka IMA system (integrerad motorassistans) gör det möjligt för elmotorn installerad mellan svänghjulet och kopplingen att driva transmissionen tillsammans med förbränningsmotorn.



Seriell/parallell kombination

Det blandade hybridsystemet kan använda båda konfigurationer för att överföra energiflödet till hjulen: i serie och parallellt. För att göra detta använder systemet en kraftdelare som styr elmotorns och den interna förbränningsmotorns bidrag för att flytta hjulen.

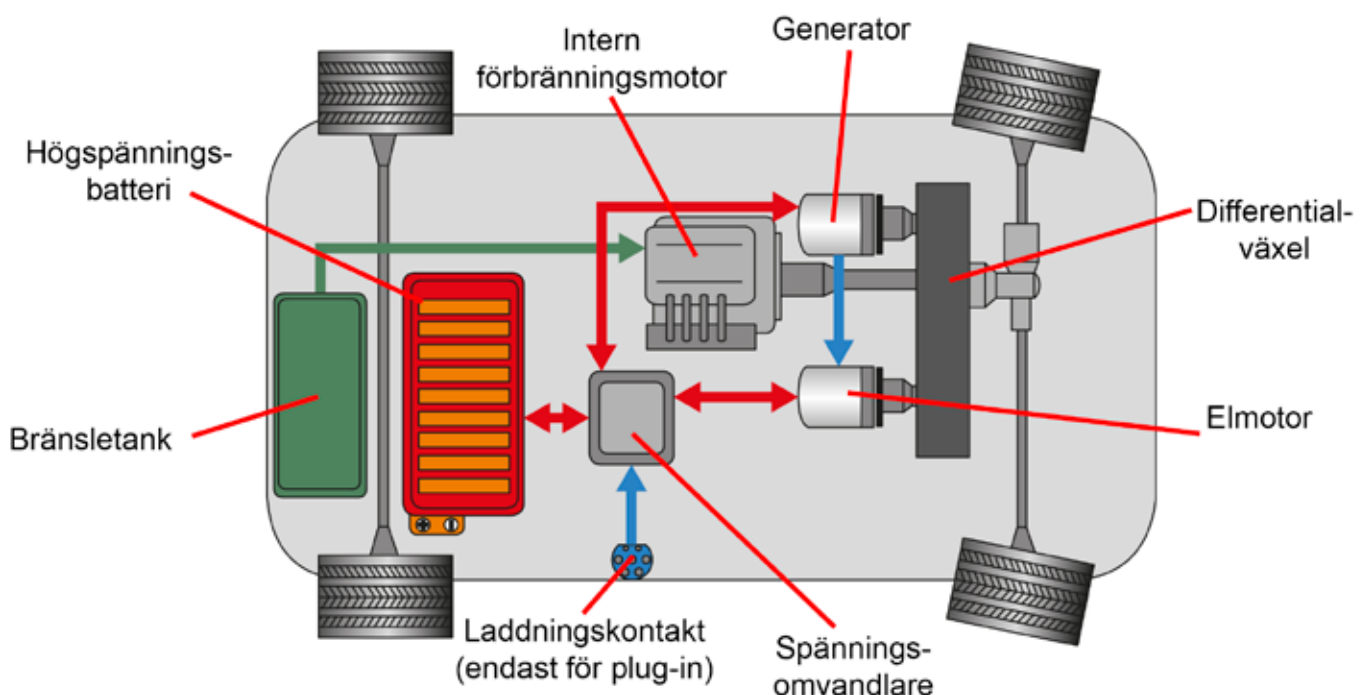
Den här mekanismen består av ett system av planetväxlar. Dessa växlar gör det möjligt att kombinera flödet av effektöverföring seriellt eller parallellt från båda motorer baserat på vridmomentet och effekten som föraren kräver.

Vid inledande start tenderar konfigurationen att börja i serie, eftersom elmotorn börjar att röra hjulen. När fordonet har uppnått en viss hastighet, och om effektbehovet fortsätter, kopplas förbränningsmotorn in tillsammans med elmotorn för att flytta hjulen och konfigurationen växlar till parallell.

Vid lågt effektbehov kan fordonet drivas med 100 % elkraft, och beroende på batteriets laddningsnivå, stängs förbränningsmotorn av, så länge en optimal laddningsnivå bibehålls. Om så inte är fallet kopplas den interna förbränningsmotorn in för att ladda batteriet, utan att överföra rörelse till hjulen, och konfigurationen växlar till seriell.

I den här typen av kombination, är backning alltid helt elektrisk och sedan är överföringen av effektförflöde vanligtvis seriell. Under regenerativ bromsning, gör kraftdelaren det möjligt för elmotorn att ladda batteriet och koppla från förbränningsmotorn från den kinematiska kedjan.

Exempel på fordon som körs med ett blandat överföringsflöde är Toyota Prius och Lexus RX400h.



KONSTRUKTION MED DIESELMOTOR

För närvarande finns det flera biltillverkare på marknaden som förstärker hybridfordon med dieselmotorer. Idén att installera en dieselmotor i ett hybridfordon grundas på den låga bränsleförbrukningen i den här typen av motorer. De använder vanligtvis en parallell kombination, men elmotorn kan installeras på den främre eller bakre axeln.

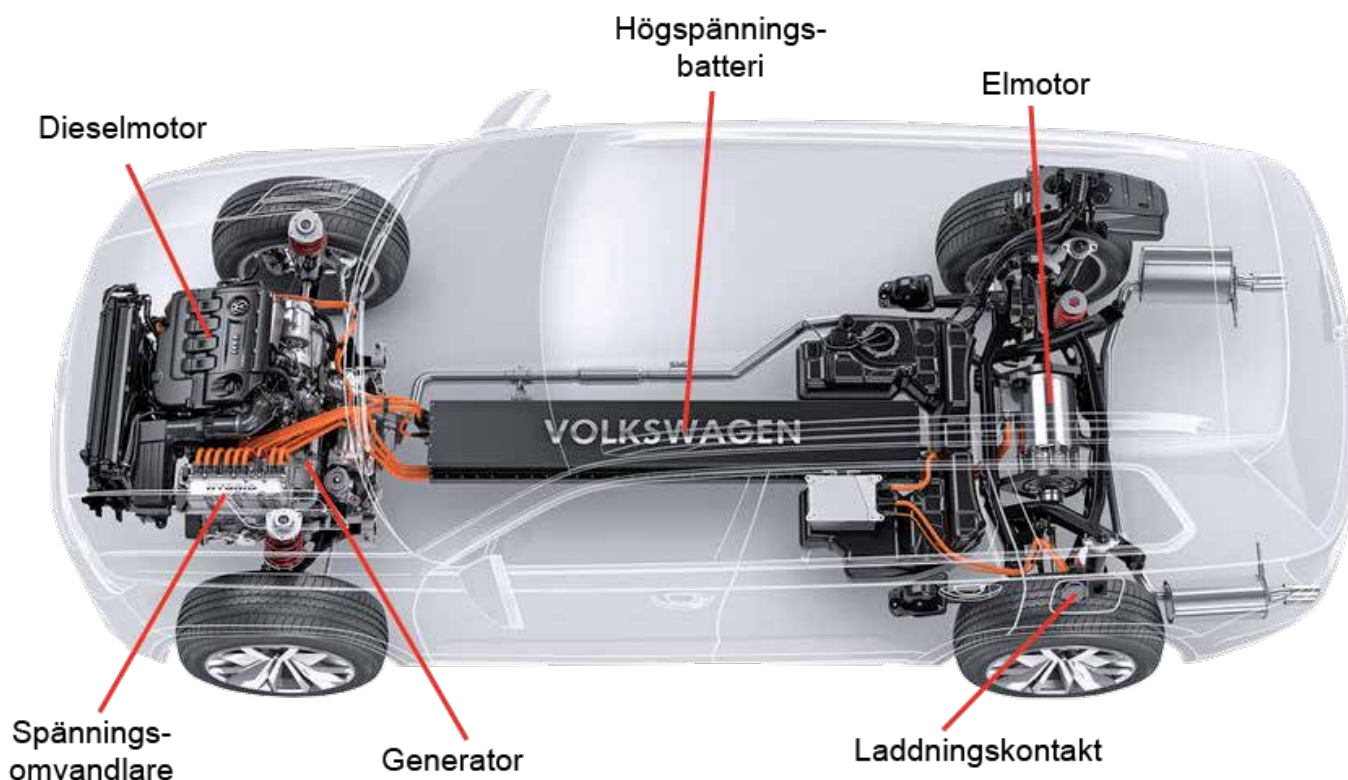
Trots den låga bränsleförbrukningen bortser man från den här hybridkombinationen i nyttfordon eftersom dieselmotorer förorenar mer, och i framtiden kan det hända att de inte uppfyller de minimala utsläppen i europeiska föreskrifter i jämförelse med hybridfordon med bensinmotorer.

Nya hybriddieselmotorer utvecklas också för industrifordon, till exempel Volvo 7900 Hybrid Electric bus, som kombinerar en 4-cylindrig 240 HP dieselmotor och en 150 kW elmotor med ett maximalt

vidmoment på 1 200 Nm.

Tillsammans med tillverkaren Siemens, har bussen utrustats med ett nytt laddningssystem som har hög utgång vilket möjliggör laddning av batterierna på sex minuter vid laddstationer belägna längs rutten.

Den använder ett litiumjonbatteri med en total kapacitet på 19 kWh, som gör det möjligt att täcka ett avstånd på upp till 7 km mellan laddningar i elektrisk läge. Bussen kör huvudsakligen i elektrisk läge, men om ytterligare effekt krävs, eller om batteriets laddning sjunker till en förinställd nivå, växlar bussen till hybrid drift driven av båda motorer.



HÖGSPÄNNINGSBATTERI

Beskrivning

Ett batteri är en enhet som kan ackumulera energi i kemisk form, för att senare leverera energin i form av elektrisk energi vid anslutning till en elektrisk krets för att utföra ett arbete. Det sitter vanligtvis under fordonets golv, vilket bidrar till att balansera vikten mellan fordonets fram- och bakdel och bibehålla ett lågt masscentrum. Detta underlättar optimal traktion och ger fordonet utmärkt stabilitet.

I hybridfordon eller elektriska fordon, kallas batterierna som används för högspänningssystem traktions- eller HV-batterier (High Voltage) och de har mellan 150 och 450 volt.

För bättre energieffektivitet är dessa batterier utrustade med ett autonomt kylsystem som håller cellerna vid den optimala drifttemperaturen. För detta syfte kan de cirkulera luft som drivs av en turbin, med luften som kyls av fordonets luftkonditionering.

För batteriernas säkerhet, inkluderas en bipolär krets brytare som gör att traktionsbatteriets positiva och negativa terminaler kan kopplas bort från resten av fordonsinstallationen. Det är ett säkerhetssystem som förhindrar farliga strömmar i resten av kabeldragningen och högspänningskomponenterna.



Klassificering baserad på laddningsmetod

Batterier klassificeras också efter hur de laddas, och de kan vara primära eller sekundära.

Primärbatterier

Dessa kan inte laddas, de kan alltså bara användas en gång. De har vanligtvis låga nivåer för självurladdning och en hög energidensitet. I hybridfordon och elfordon har tester gjorts som demonstrerar att de nästan kan dubbla autonomin hos ett sekundärbatteri, men man har bortsett från dessa testresultat på grund av den höga ersättningskostnaden då de inte är laddningsbara.

Sekundärbatterier

Sekundärbatterier kan laddas efter varje urladdning. De presterar väl i urladdningar med hög ström. De mest välkända är bly-syra, nickelmetallhydrid, litiumjon, osv. Dessa används i fordonsindustrin i både konventionella 12 V fordon och i hybrid- och elfordon.

Tillverkningsmaterial

Den huvudsakliga skillnaden mellan batterierna och i strömmen och den nominella spänningen, ligger i materialet som används för att till-

verka elektroderna och elektrolyterna. Följande batterier är de mest använda på marknaden:

Batterityp	Bly-syra	Nickel-kadmium	Nickelmetallhydrid	Natrium-nickel (Zebra)	Litiumjon
Material för den negativa elektroden	Bly	Kadmium	Metallhydrider	Natrium	Grafiter, nitrider och litiumlegeringar
Material för den positiva elektroden	Blyoxid	Nickelhydroxid	Nickelhydroxid	Nickel	Litium koboltoxid, vanadinoxid...
Elektrolyt	Svavelsyra	Kaliumhydroxid	Kaliumhydroxid	Natrium-nickel-klorid	Organiskt lösningsmedel + litiumsalt
Energi/vikt (Wh/kg)	30 - 50	48 - 80	60 - 120	120	110 - 160
Spänning per element (V)	2	1.25	1.25	2.6	3.70
Varaktighet (laddning/urladdning per cykler)	1000	500	1000	1000-2000	4000
Laddningstid (h)	8 - 16	10 - 14	2 - 4	-	2 - 4
Självurladdning per månad (% av total)	5	30	20	-	25
Laddningseffektivitet	82.5	72.5	70	92.5	90

STRÖMRIKTARE

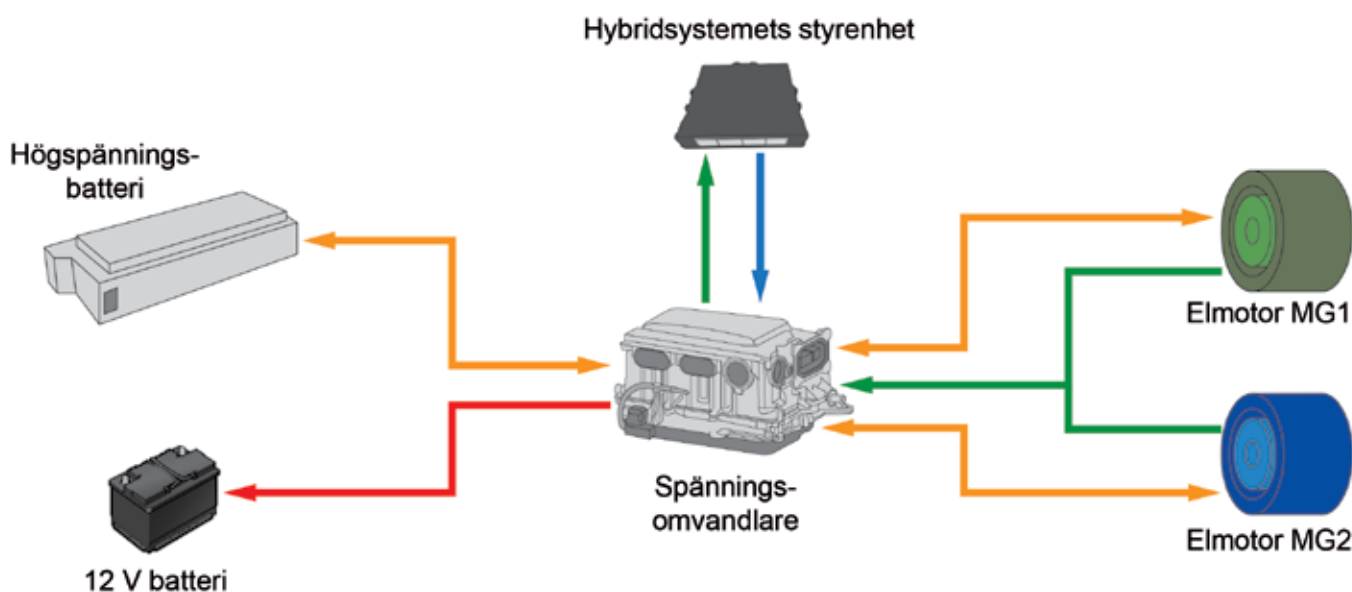
Den används för att omvandla högspänningsbatteriets likström till trefasig växelström så att elmotorn kan köras. Vid retardation konverterar den dessutom elektrisk energi som genereras av motorn tillbaka till likström för att lagring i batteriet.

Strömriktaren minskar också högspänningen från traktionsbatteriet till lågspänning för att mata konsumenterna i 12-volts nätverket, samt laddare ett litet 12-volts batteri.

Kommunikation mellan strömriktaren och elmotorn sker via särskilda ledningar. Alla högspänningsledningar är skärmade för att i så stor grad som möjligt undvika virvelströmmar.

Strömriktaren i sin tur hanterar växling mellan faserna i statorn beroende på rotorns position, effektbehovet, regenerativ bromsning och huruvida fordonet rör sig framåt eller bakåt.

För att undvika att komponenterna i drivlinan överhettas (strömriktare, laddare, elmotor, reduktion, osv.), installeras ett vattenkylsystem. Temperaturen i detta kylsystem rör sig omkring 50 °C, med en enkel temperaturgivare vilket eliminerar behovet för en termostat.



DRIVSYSTEM FÖR HYBRIDFORDON

För att överföra rörelsen till hjulen, krävs någon typ av växellåda för växling till olika hastigheter. Varje tillverkare väljer vilken typ av växellåda som installeras i fordonet, dessa kan vara:

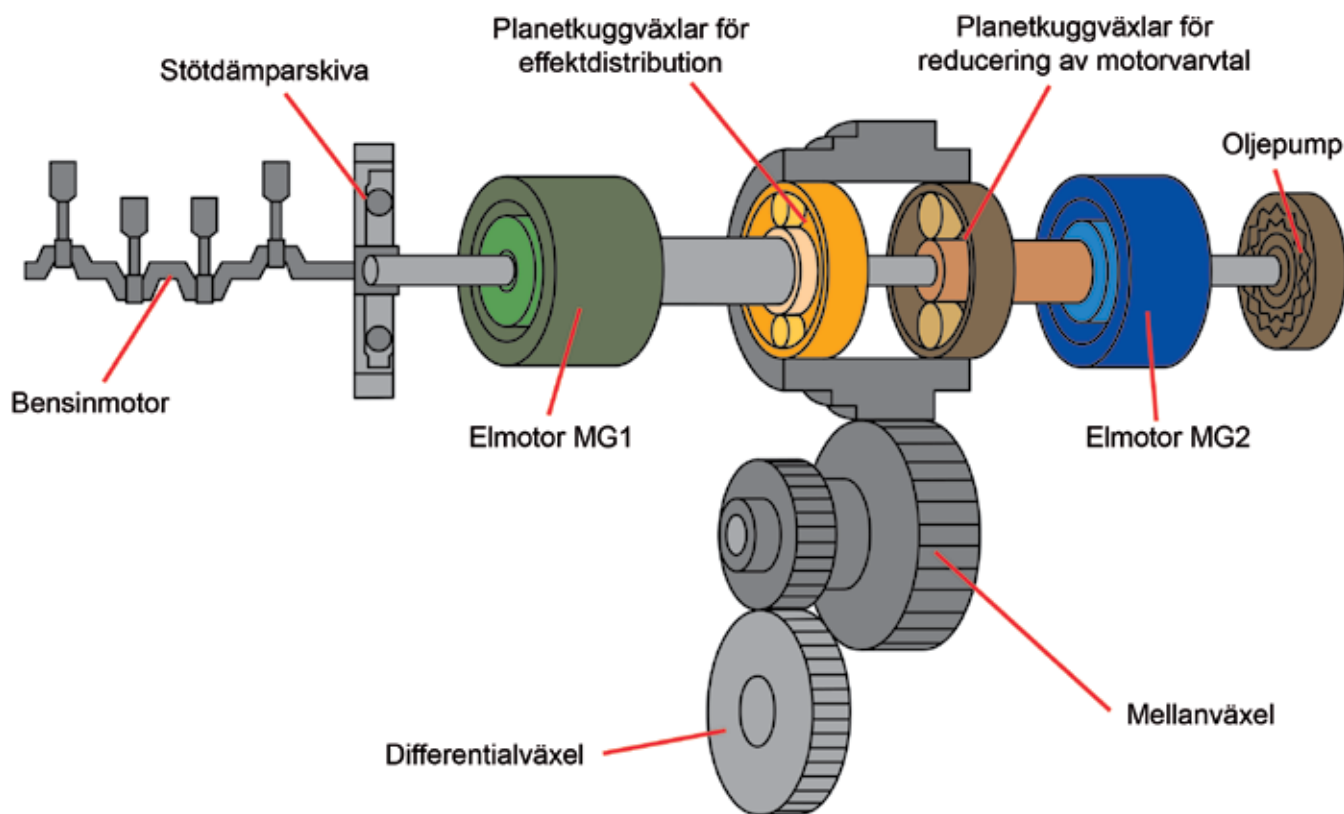
- Manuell växellåda
- Kontinuerligt varierbar utväxling (CTV)
- Automatisk växellåda
- Sekventiell växellåda (DSG, Powershift, osv.)

Toyota har också utformat en växellåda som använder planetkuggväxlar för växling. Beroende på tillverkningsår, används en eller två planetkuggväxlar, vilket kallas effektdistribution och reduktion av motorhastighet. ATF-olja används för att smörja växellådan.

Körkänslan med den här typen av växellåda liknar en automatisk CTV-växellåda, eftersom växlingen är kontinuerlig och hastigheten ändras omärkligt.

Elmotorerna MG1 och MG2, planetväxlarna, oljepumpen, mellanväxeln och differentialväxeln sitter inuti. Elmotorerna som används i hybridfordon kan vara synkrona eller asynkrona. Bilden nedan visar ett diagram över växellådan i en Toyota Auris Hybrid.

Skillnaden mellan dem ligger i hur de fungerar. I synkrona motorer är rotorns rotationshastighet den samma som rotationshastigheten i statorns magnetiska fält. I asynkrona induktionsmotorer, är rotorhastigheten alltid långsammare än rotationshastigheten i statorns magnetiska fält.



KLIMATREGLERING

Klimatregleringar i hybridfordon liknar dem i fordon med interna förbränningsmotorer, med den enda skillnaden att de är utrustade med en eldriven kompressor. Detta beror på det faktum att den interna förbränningsmotorn inte alltid är igång under körning.

Med den här typen av kompressor, förlorar inte den interna förbränningsmotorn effekt när den är ansluten. En annan fördel som de har är att de kan fortsätta att fungera trots att den interna förbränningsmotorn inte är igång, och de kan även fungera vid optimala varvtal när som helst, oavsett om föraren accelererar, bromsar, osv.

För att optimera deras storlek används spiralformade kompressorer som fungerar med högspänningsström, och oljan som används är POE (polyester) istället för PAG-oljor (Polyalkylenglykol) som används i konventionella klimatkretsar. Den har specifika elektriska egenskaper som skyddar kompressorn mot elektriska urladdningar från motorn.

Ett litet antal biltillverkare använder en kombination av kompressorer för luftkonditionering. Dessa består av två kompressorer integrerade i samma hus, en är elektrisk och den andra är mekanisk, driven av den interna förbränningsmotorns hjälprem.

Kylmedelgasen som används beror på gällande föreskrifter vid tiden för godkännande och kan inkludera R-134a och R-1234yf.



Beträffande uppvärmning är systemet det samma som hos ett konventionellt fordon. Värmen som genereras av den interna förbränningsmotorn används för att värma upp kupén via värmeradiatoren.

Eftersom den interna förbränningsmotorns vattenpump upphör att rotera när motorn stannar och kylmedlet upphör att cirkulera därefter, är hybridfordon utrustade med en elektrisk vattenpump som möjliggör cirkulation mellan motorn och värmeradiatoren. Det är också vanligt att ha elektriska PTC-värmningsmotstånd när motorvattnet är kallt eller värmaren inte är tillräckligt effektiv.

BROMSSYSTEM

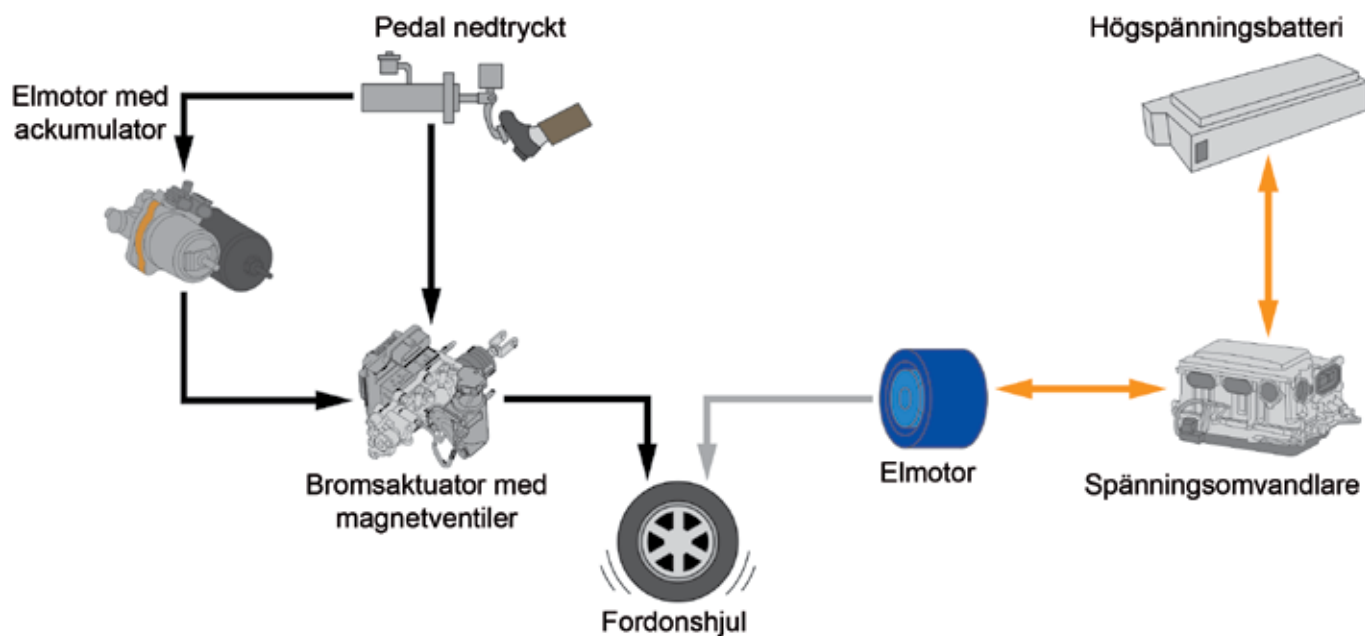
Ett hybridfordon är utrustat med två olika bromssystem, men för föraren måste bromssystemet bete sig som om det var ett enda system. Bromssystemet består av ett klassiskt hydraulsystem och det regenerativa bromssystemet, i vilket elmotorn är involverad när det fungerar som en strömgenerator.

Det konventionella hydrauliska bromssystemet innehåller vanligen en vakuumbaserad bromsförstärkare. Hybridfordon kan färdas en viss sträcka med den interna förbränningsmotorn avstängd, därför genereras vakuum vanligen på två sätt:

- Genom en elektrisk vakuumpump, som aktiveras baserat på en signal från en nedsänkningssensor monterad på själva bromsförstärkaren.
- Genom en elmotor som genererar tryck och en ackumulator.

Den regenerativa bromsningen är ekvivalent med motorbromsning hos ett konventionellt fordon. När fordonet är satt i retention (rörelse utan dragmoment), agerar elmotorn som en generator och transformerar en del av den kinetiska energin till elektricitet, vilken ackumuleras i HV-batteriet.

För att inbromsningen hos ett elfordon ska bli effektiv och även maximalt utnyttja den regenerativa bromsningen för att ladda HV-batteriet, krävs bromssystem som kontinuerligt kombinerar båda bromssystem. Distributionen av bromskraften mellan den hydrauliska bromsningen och den regenerativa bromsningen varierar beroende på fordonets hastighet och bromsmomentet. Följande diagram visar hur bromssystemet fungerar i ett hybridfordon.



SYSTEM MED LPG

Vätskeformig petroleumgas (LPG) består av en blandning av kolväten (propan, butan, propylen, osv.) och är en gas vid atmosfärstryck. Den förvaras i vätskeform vid ett moderat tryck (3–10 bar) vid omgivningstemperatur. Den är färg- och luktlös, men ett "luktnedel" tillsätts för att kunna upptäcka läckor.

Fördelar

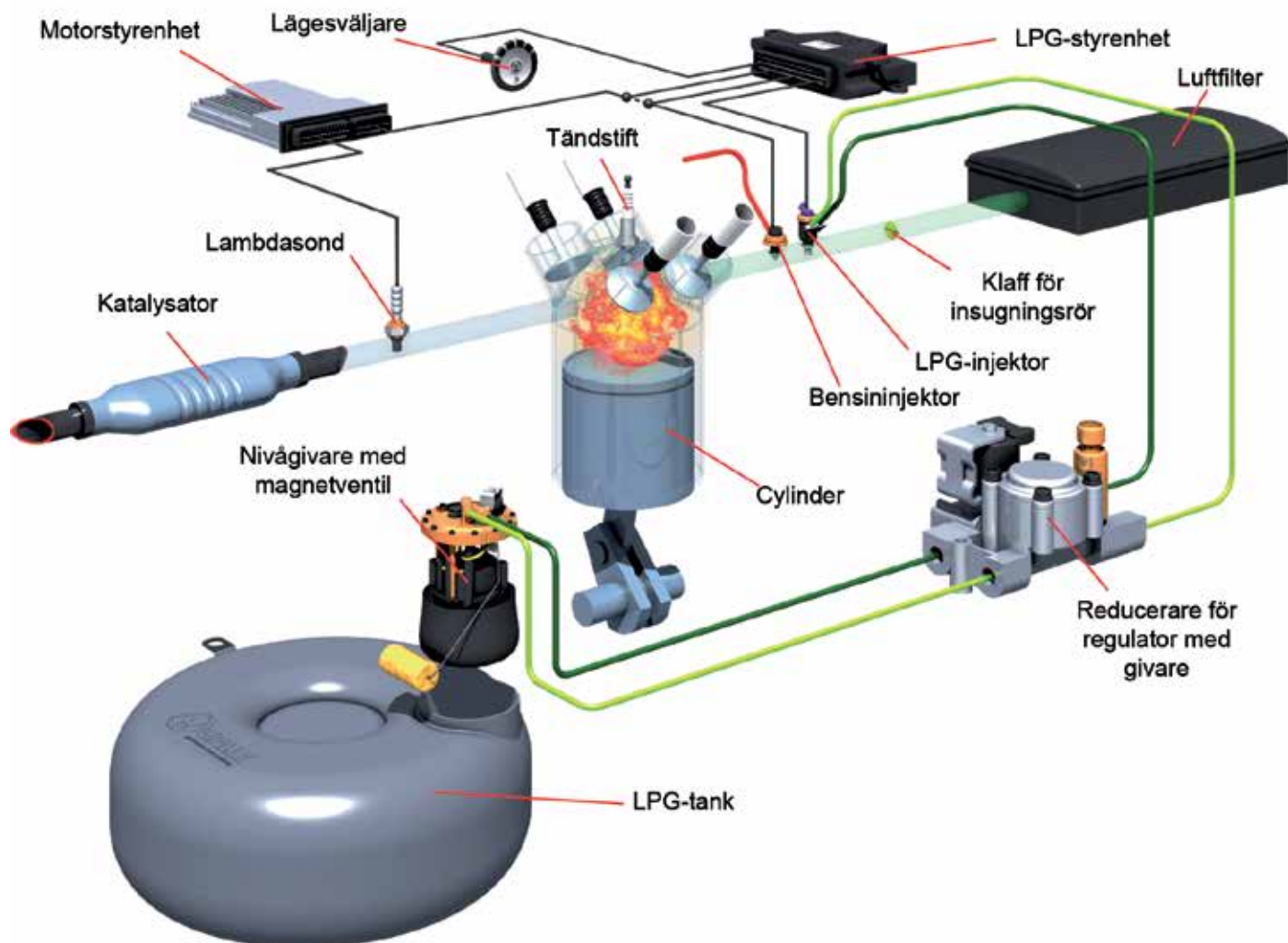
- Ekonomiskt bränslepris.
- Miljövänligare än bensin.
- Förlänger motorns livslängd.

Nackdelar

- Elnät otillräckligt.
- Högre bränsleförbrukning i jämförelse med bensin.
- Tillsatser måste användas i vissa motorer.
- Mindre brukbart utrymme och fordonet har en högre vikt.
- Parkeringsbegränsningar.
- Effektförlust på ca. mer än 10 %.

Dessa har två matningssystem, en för drift med bensin och den andra för LPG. Eftersom bränslet är temperaturkänsligt, startar alltid fordonet med bensin och när det når en viss temperatur, växlar systemet automatiskt till LPG. Användaren kan välja driftläge med en brytare.

LPG lagras i en tank i flytande form vid ett tryck på ca. 8–10 bar och den kan endast fyllas på upp till 80 % av den totala kapaciteten. Gasinjektorernas ramtryck är ca. 1 bar högre än trycket i insugsröret. Trycket regleras av en magnetventil och en reducerare. Systemet för gasinjektion styrs av en oberoende styrenhet.



SYSTEM MED CNG

Komprimerad naturgas (CNG) är i princip gas lagrad vid ett högt tryck, vanligen mellan 200 och 250 bar, beroende på föreskrifterna i landet. Den består vanligen av metangas (CH_4).

Fördelar

- Motorerna är tystare.
- Låg bränsleförbrukning (3,5 kg/100 km).
- Miljövänligare än bensin.
- Förlänger motorns livslängd.

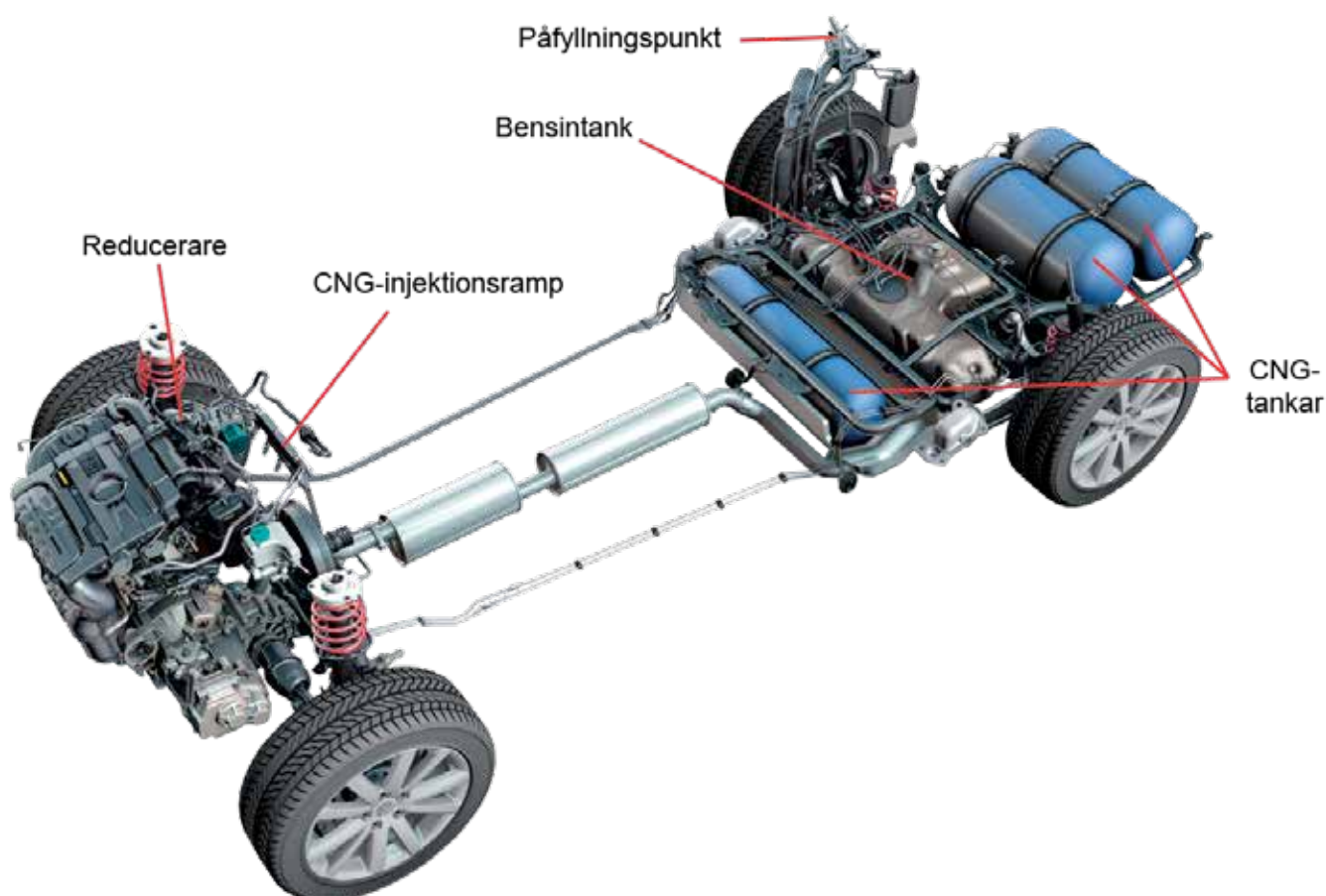
Nackdelar

- Stor volym på tanken.
- Elnät otillräckligt.
- Effektförlust på ca. 10 %.
- Mindre brukbart utrymme och fordonet har en högre vikt.
- Underhåll måste utföras av specialiserade tekniker.

Driften liknar den för LPG, men med ett mycket högre tryck. Fordonet startas med bensin om kylmedlets temperatur är under $15\text{ }^\circ\text{C}$; om temperaturen är högre, kan motorn startas med gas.

Efter påfyllning av bränsle, startas motorn alltid med bensin. Övergången till naturgas gör genom aktivering av lambda-reglering, eller efter att motorn har körts i ca. 3 minuter.

Den lagras som gas i tanken vid ett tryck på ca. 200 bar. Gasinjektorernas ramtryck är ca. 6 bar; en reducerare och en magnetventil, som fungerar liknande som med LPG, utför tryckreduceringen. Gasinjektionen styrs av en styrenhet.



VANLIGA FEL

Högspänningssystemen i hybridfordon felar sällan, men de kan vara relaterade till isolerings- och kontinuitetsfel i elmotorer, fel i strömriktaren, och de kan smälta fast i luftkonditioneringens kompressor, osv.

HÖGSPÄNNINGSBATTERI



De vanligaste felen är slitage på högspänningssystemet, mer specifikt, cellerna. Alla batterier har en livslängd som beror på laddnings- och urladdningscyklerna och materialet de är tillverkade av.

När dessa laddnings- och urladdningscykler sker, kan batteriets celler försämrats och stegvis förkorta batteriets varaktighet. Föraren upplever att batteriet laddas ur väldigt snabbt och räckvidden i elektrisk läge blir kortare och kortare.



För att finna de påverkade cellerna, måste varje cell i batteriet mötas individuellt med en spänningsmätare. Spänningen som erhålls bör vara liknande i alla celler. Försämrade celler har vanligtvis en lägre spänning än genomsnittet.



Byt ut påverkade celler till nya. Vissa tillverkare möjliggör inte byte av celler, då måste hela batteriet bytas.

LÅGSPÄNNINGSBATTERI



Om 12-volts batteriet är urladdat eller försämrat kan motorn inte starta. Detta beror på att styrenheterna som styr den interna förbränningsmotorn och hybridsystemet fungerar med lågspänning.



Använd en batteritestare för att verifiera batteriets tillstånd. En spänningsmätare kan också användas för att mäta spänningen i 12-volts batteriet. Ett batteri anses vara i dåligt skick om den genomsnittliga spänningen är under 9 V.



Byt ut 12-volts batteriet mot ett nytt.

TEKNISK INFORMATION

Detta avsnitt beskriver de vanligaste felen i relation till de mekaniska komponenterna och elektroniken i hybridsystem. Beroende på tillverkaren och de olika modellerna, kan antalet fel som inträffar under åren vara betydande.

Dessa fel har valts från online-plattformen: www.einavts.com. Denna plattform har ett antal sektioner som specificerar: märke, modell, serie, påverkat system och undersystem, vilka kan väljas enskilt beroende på den önskade sökningen.

TOYOTA

TOYOTA PRIUS Fastback, TOYOTA PRIUS (ZVW30), TOYOTA PRIUS Sedan (NHW11_)

Symptom	P3000 - fel i batteriets styrsystem. Hybridsystemets helljus tänt.
Orsak	Djup urladdning av högspänningsbatteriet och den interna förbränningsmotorn kan inte startas. Djup urladdning av ett batteri kan orsakas av följande: Fel i hybridstyrsystemet, antingen fel i transmissionen eller själva batteriet. Felaktig användning av fordonet: Körning utan bränsle och kvarhållning av fordonet i läge REDO som orsakar att hybridsystemet fortsätter att försöka starta förbränningsmotorn trots att EV-läget (full elektrisk körning) inte är tillgängligt. Felaktig bränslepåfyllning med diesel eller dålig kvalitet på bränslet, hybridsystemet försöker att starta förbränningsmotorn tills batteriet dör.
Lösning	Ladda om högspänningsbatteriet. OBS! Högspänningsladdaren är endast tillgänglig från ursprunglig inköpsplats.

KIA

KIA MAGENTIS (MG)

Symptom	P0456 - läckage av ånga upptäckt (mycket litet läckage). Felindikeringslampa (MIL) på. OBS! Detta gäller endast hybridfordon (HEV).
Orsak	Fel i ventilen för detektering av läckage i systemet för bränsleånga (NVLD).
Lösning	Reparationsprocedur: Kontrollera tillståndet hos ventilen för detektering av läckage i systemet för bränsleånga (NVLD). Byt ut ventilen (NVLD).



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



Onormala avstånd mellan orden att den professionella reparatörens fortsatta existens.

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 för mer information eller för att titta på utbildningskurserna.

Eure!Car är ett initiativ från Autodistribution International med huvudkontor i Kortenberg, Belgien (www.ad-europe.com). Eure!Car

Industripartners stöder Eure!Car



Engine Power Transmission

