

# HYBRID TECHNOLOGY



## ▼ ŠAJĀ IZDEVUMĀ

IEVADS	2	UZBŪVE AR DĪZELDZINĒJU	11	BREMŽU SISTĒMA	15
HIBRĪDA TRANSPORTLĪDZEKĻA DEFINĪCIJA	2	AUGSTSPRIEGUMA AKUMULATORS	11	SISTĒMA AR SAŠĶIDRINĀTO NAFTAS GĀZI (LPG)	16
FUNKCIONĀLĀ KLASIFIKĀCIJA	3	LĪDZSTRĀVAS PĀRVEIDOTĀJS	13	SISTĒMA AR SASPIESTO DABASGĀZI (CNG)	17
KLASIFIKĀCIJA PĒC UZBŪVES	8	HIBRĪDO TRANSPORTLĪDZEKĻU VILCES SISTĒMAS	13	DARBĪBAS TRAUCĒJUMI	18
		KLIMATA KONTROLES SISTĒMA	14	TEHNISKĀS PIEZĪMES	19

## IEVADS

### Kāpēc izvēlēties hibrīda transportlīdzekli?

Kombinējot iekšdedzes dzinēju ar elektromotoru, tā mērķis ir panākt lielāku efektivitāti, jo elektriskā sistēma bremzēšanas laikā radīto enerģiju spēj uzkrāt kā elektroenerģiju un uzglabāt to akumulatorā.

Savukārt transportlīdzekļos ar iekšdedzes dzinējiem šī enerģija tiek zaudēta siltuma veidā, ko rada berze starp bremžu klučiem un diskkiem, papildus siltumam, kas rodas iekšdedzes dzinēja kustīgajās detaļās, kad tas aiztur transportlīdzekli tā ātruma samazināšanas laikā.

Bremzēšanas rezultātā radītā un akumulatorā uzkrātā elektroenerģija tiks izmantota, lai nodrošinātu vilces spēku ātruma uzņemšanas laikā.

Šāds darbības stratēģija ļauj panākt skaidru enerģijas ietaupījumu, jo īpaši, ja braukšanas apstākļi ir tādi, kuros nepieciešams bieži samazināt un uzņemt ātrumu (piemēram, piedaloties intensīvā ceļu satiksmē, bieži apstājoties pie luksoforiem vai braucot pa apvedceļiem, u. c.). Taču šāds princips kļūst nelietderīgs, automobīlim pārvietojoties ar nemainīgu ātrumu, piemēram, braucot pa līdzeniem ceļiem, bez reljefa augstuma maiņas.



No otras puses, degvielas cenu pieaugums, piesārņojuma līmenis, kā arī situācijas ar augstu piesārņojuma līmeni lielajās pilsētās, kurās tiek aizliegti transportlīdzekļi, kuri vislielāko piesārņojumu rada pārvietojoties pa pilsētas centru, ir mudinājuši daudzus autovadītājus izšķirties ilgtspējīgai videi draudzīgāku transportlīdzekļu iegādei.

## Priekšrocības

- Tie darbojas ar degvielu, kas ir pieejama ikvienā degvielas uzpildes stacijā.
- Mazāks degvielas patēriņš pārvietojoties pa pilsētu.
- Mazāks piesārņojošo izmešu apjoms.
- Efektīvs risinājums pilsētās.
- Klusāki salīdzinājumā ar automobīļiem ar iekšdedzes dzinējiem.
- Bremzēšanas rezultātā radītās enerģijas atgūšana.
- Elektromotoram un akumulatoram ir daudz ilgāka garantija nekā iekšdedzes dzinējiem.

## Trūkumi

- Augstāka iegādes cena salīdzinājumā ar automobīļiem, kas aprīkoti ar iekšdedzes dzinējiem.
- Remontdarbi jāveic specializētās auto darbnīcās.
- Akumulatoru baterijām, ja tās netiek pienācīgi iznīcinātas vai pārstrādātas, ir ļoti negatīva ekoloģiskā ietekme.
- Elektriskās sistēmas remontdarbi rada papildu izmaksas.
- Lietotājiem ir pieejams ierobežots transportlīdzekļu klāsts.

## HIBRĪDA TRANSPORTLĪDZEKĻA DEFINĪCIJA

Hibrīda transportlīdzeklis ir automobīlis, kura darbības pamatā tiek izmantotas divas dažādas tehnoloģijas. Kopumā ņemot hibrīda transportlīdzekļi ir aprīkoti ar divu veidu dzinējiem, kuri piedalās vilces-piedziņas sistēmā. Tie arī spēj ražot enerģiju no tā, ka transportlīdzeklis samazina ātrumu, un šo enerģiju uzkrāt.

Vairumā gadījumu tajos izvēlētais risinājums ir paralēli izmantot iekšdedzes dzinēju ar elektromotoru. Iekšdedzes dzinēja uzdevums ir nodrošināt enerģiju vilces sistēmai, palielinot transportlīdzekļa ātrumu, tam jau esot



kustībā, savukārt elektromotors rada dzinēja griezes momentu un ļauj transportlīdzeklim uzņemt ātrumu, kad tas ir apstādināts.

Lai gan šobrīd hibrīda transportlīdzekļi strauji iegūst popularitāti, ir svarīgi atcerēties to darbības pamatā esošā tehnoloģiskā koncepcija tik pat sena kā pati automobiļu ražošanas vēsture. Pirmais vēsturē fiksētais hibrīda transportlīdzeklis tika radīts 1900. gadā, un tas bija Lohner-Porsche Mixte hibrīds, kas bija aprīkots ar elektromotoru uz katra priekšējā riteņa un iekšdedzes dzinēju, kas nodrošināja divu aizmugurējo riteņu piedziņu.



No otras puses, eksistē arī hibrīdie–degvielas transportlīdzekļi. Šie transportlīdzekļi ir aprīkoti ar iekšdedzes dzinēju, ko var darbināt ar dažādām degvielām, piemēram, LPG (sašķīdināto naftas gāzi) un CNG (saspiesto dabasgāzi).

Šos transportlīdzekļus standartā ir iespējams aprīkot ar hibrīdo degvielas sistēmu, vai arī pilnvarotā darbnīcā veikt to pārveidošanu. Gāzes sadedzināšanas īpašību dēļ tiek izmantots benzīna dzinējs, uz kura iepilūdes kolektora ir uzstādīta iesmidzināšanas sistēma.

Lielākā atšķirība ir tajā, ka tie ir aprīkoti ar divām autonomām degvielas tvertnēm — vienu benzīnam, otru — gāzei. Tāpat arī tiem ir katram sava degvielas uzpildes atvere.



## FUNKCIONĀLĀ KLASIFIKĀCIJA

Automobiļu ražotāji ir izvēlējušies dažādas tehnoloģiskās līnijas atkarībā no elektrisko komponentu integrācijas pakāpes transportlīdzekļos. Šīs dažādās tehnoloģiskās līnijas ir atkarīgas no tajās izmantoto sistēmu izmaksām un to sarežģītības. Būtībā hibrīdu variācijas var klasificēt, par pamatu ņemot to akumulatoru darba spriegumu un ietilpību, kā arī pēc funkcijas, kuras tie spēj nodrošināt motora radītās virzības sistēmai un energovadības sistēmai.

Saskaņā ar šiem kritērijiem hibrīdus var iedalīt šādās grupās:

- Mikrohibrīdi (Micro Hybrids).
- Daļējie hibrīdi (Mild Hybrids).
- Pilnībā ar elektrību darbināmi hibrīdi (Full Hybrids).
- No elektrotīkla uzlādējamie hibrīdi (Plug-In Hybrids).

Elektriskās integrācijas pakāpi nosaka pēc tā, vai tie ir, vai nav aprīkoti ar šādām funkcijām:

- Start-Stop (ieslēgšana un izslēgšana).
- Rekuperatīvā bremsēšana.
- Elektriskā papildu barošana.
- 100 % elektriskā vilce.
- Akumulatora uzlādēšana no ārēja energoavota.

Veids	Start-Stop (ieslēgšana un izslēgšana)	Rekuperatīvā bremsēšana	Elektriskā papildu barošana	100 % elektriskā vilce	Akumulatora uzlādēšana no ārēja energoavota
Mikrohibrīds	Jā	Jā	Nē	Nē	Nē
Daļējais hibrīds	Jā	Jā	Jā	Nē	Nē
Pilnībā ar elektrību darbināms hibrīds	Jā	Jā	Jā	Jā	Nē
No elektrotīkla uzlādējams hibrīds	Jā	Jā	Jā	Jā	Jā

## Mikrohibrīdi

Piesārņojošo emisiju ierobežošanas noteikumi ir būtiski ietekmējuši ražotājus, liekot tiem aprīkot transportlīdzekļus ar automātisko Start-Stop (ieslēgšanas un izslēgšanas) sistēmu, kura ļauj samazināt degvielas patēriņu un izmešu daudzumu pilsētu teritorijās.

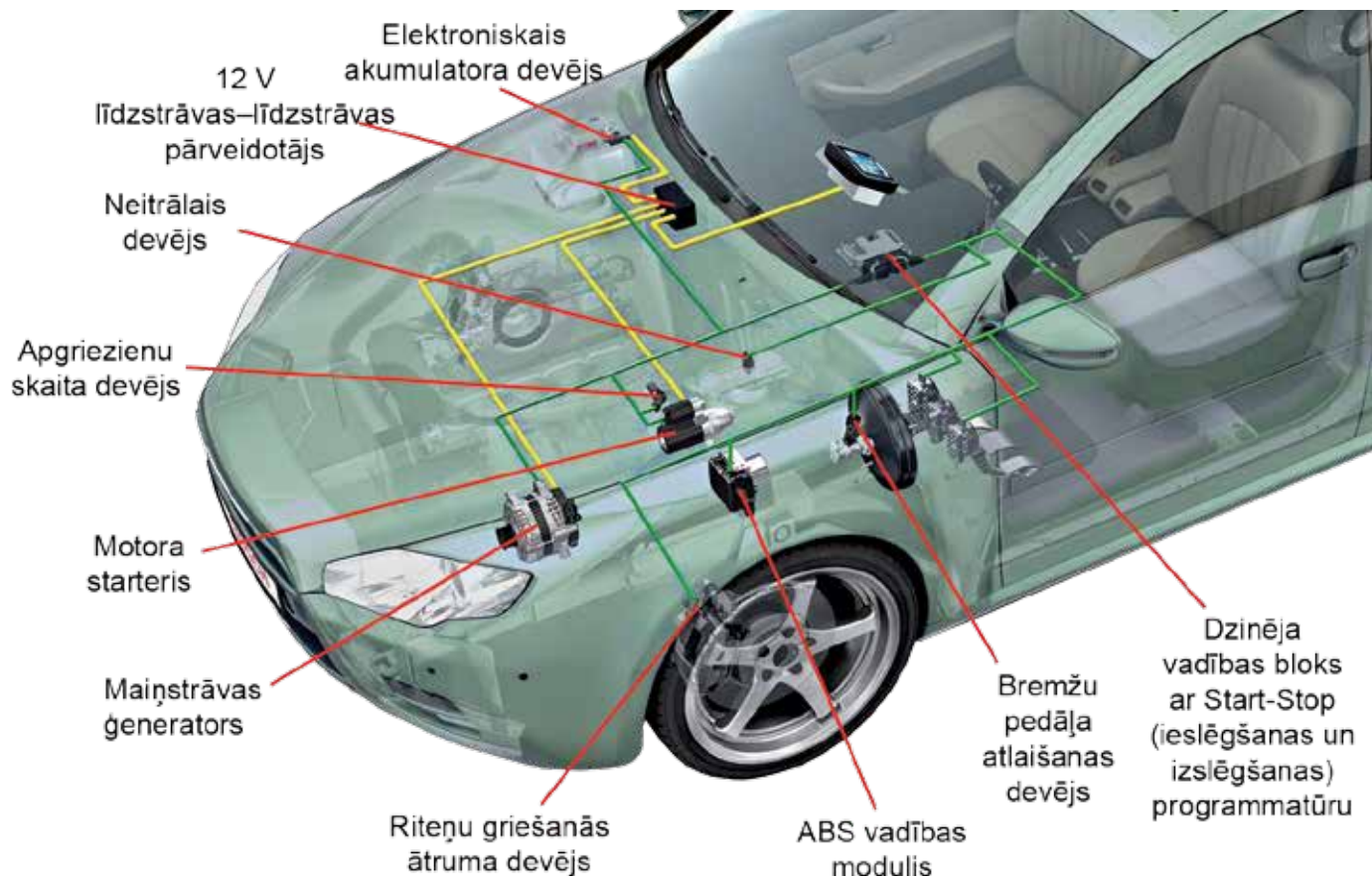
Mikrohibrīdu tehnoloģija ir vislētākais un izplatītākais tehnoloģiskais risinājums, ko auto ražotāji integrē savos spēkratos jau kopš 2010. gada. To enerģijas sistēma izmanto 12 voltu zemsprieguma elektrotīklu, taču izmanto arī AGM akumulatorus ar VRLA tehnoloģiju, kuriem ir lielāka energoietilpība, tādējādi tie spēj nodrošināt lielāku automobiļa iedarbināšanas reižu skaitu.

Mikrohibrīda transportlīdzekļu uzlādes princips galvenokārt izmanto

transportlīdzekļa ātruma samazināšanas laikā radīto enerģiju, kas ļauj ģeneratoram uzlādēt akumulatoru, nesamazinot iekšdedzes dzinēja jaudu, automobilim uzņemot ātrumu.

Tāpat elektroenerģijas pārvaldības sistēmai ir jāgarantē iekšdedzes dzinēja automātisko iedarbināšanu — dažādos ekspluatācijas apstākļos. Raksturīgākās mikrohibrīda transportlīdzekļu iezīmes ir:

- Automātiskā Start-Stop (ieslēgšanas un izslēgšanas) funkcija.
- Rekuperācija bremsēšanas laikā.



## Daļējie hibrīdi

Galvenā ideja ir spert soli tālāk par Start-Stop (ieslēgšanas un izslēgšanas) sistēmu tehnoloģiju, un mēģināt nepieļaut pārāk lielas transportlīdzekļa izmaksas.

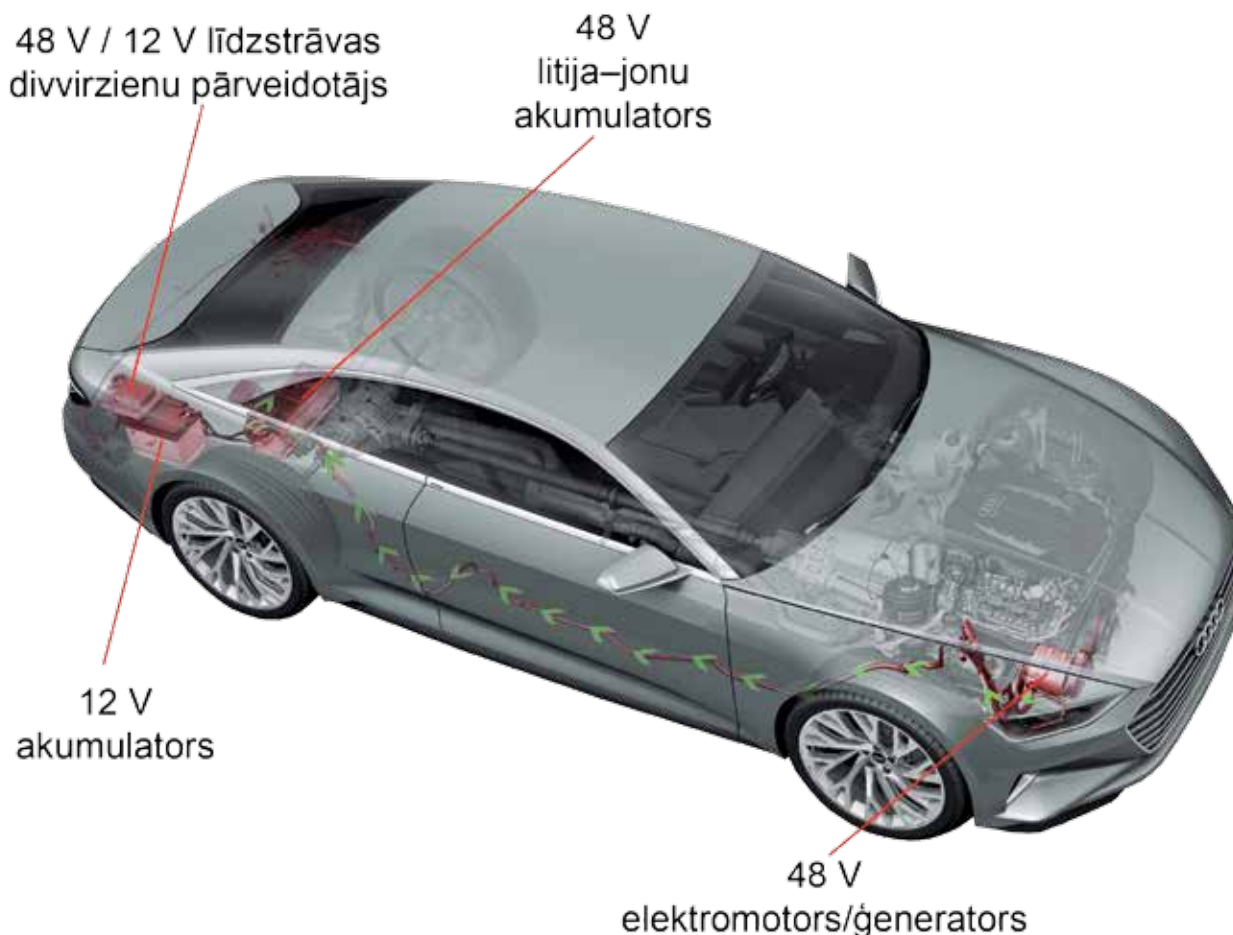
Parasti automobiļa pārvades sistēmā ir integrēts reversējamais ģenerators vai motors/ģenerators. Tas ļauj ne tikai iedarbināt iekšdedzes dzinēju un uzlādēt akumulatoru, bet arī zināmā mērā palīdzēt ar vilci pie sākotnējās iedarbināšanas.

Lai to nodrošinātu, ar transportlīdzekļa parasto 12 V elektrisko tīklu vien nepietiek. Šī iemesla dēļ tādi ražotāji kā Valeo un Bosch ir izlēmuši sistēmā iekļaut otru 42–48 voltu elektrisko shēmu ar lielākas ietilpības litija-jonu akumulatoru, lai elektromotoru/ģeneratoru darbinātu tieši. Tāpat arī uzstādītais līdzstrāvas-līdzstrāvas pārveidotājs samazina

spriegumu līdz 12 V, lai uzlādētu parasto akumulatoru un darbinātu pārējo transportlīdzekļa lietotājam nepieciešamo elektrisko tīklu.

Šajā gadījumā motoram/ģeneratoram nav pietiekami daudz jaudas, lai pilnībā pārvietotu visu transportlīdzekli, taču tas pilda zināmas palīgmehānisma funkcijas, kas ļauj samazināt degvielas patēriņu un izmešu apjomu pat par 15 %. Raksturīgākās daļējo hibrīdu iezīmes ir šādas:

- Automātiskā Start-Stop (ieslēgšanas un izslēgšanas) funkcija.
- Rekuperācija bremsēšanas laikā.
- Palīgmehānisma darbība dzinēja iedarbināšanas un sākotnējā paātrinājuma uzņemšanas laikā.



## Pilnībā ar elektrību darbināmi hibrīdi (Full Hybrids)

Pilnībā ar elektrību darbināmie hibrīdi ir aprīkoti ar augstsprieguma akumulatoru ar pietiekamu energoietilpību, lai darbinātu transportlīdzekli ar elektrovilces motoru, taču tiem pastāv daudzi ierobežojumi attiecībā uz ekspluatācijas apstākļiem.

Izmantotā akumulatora tehnoloģija parasti ir niķeļa–metāla hidrīds. Hibrīdu transportlīdzekļa akumulatoru nominālais spriegums ir no 101 volta (0,6 kWh) — Honda Insight modelim līdz 201,6 voltiem (1,3 kWh) — Toyota Prius modelim.

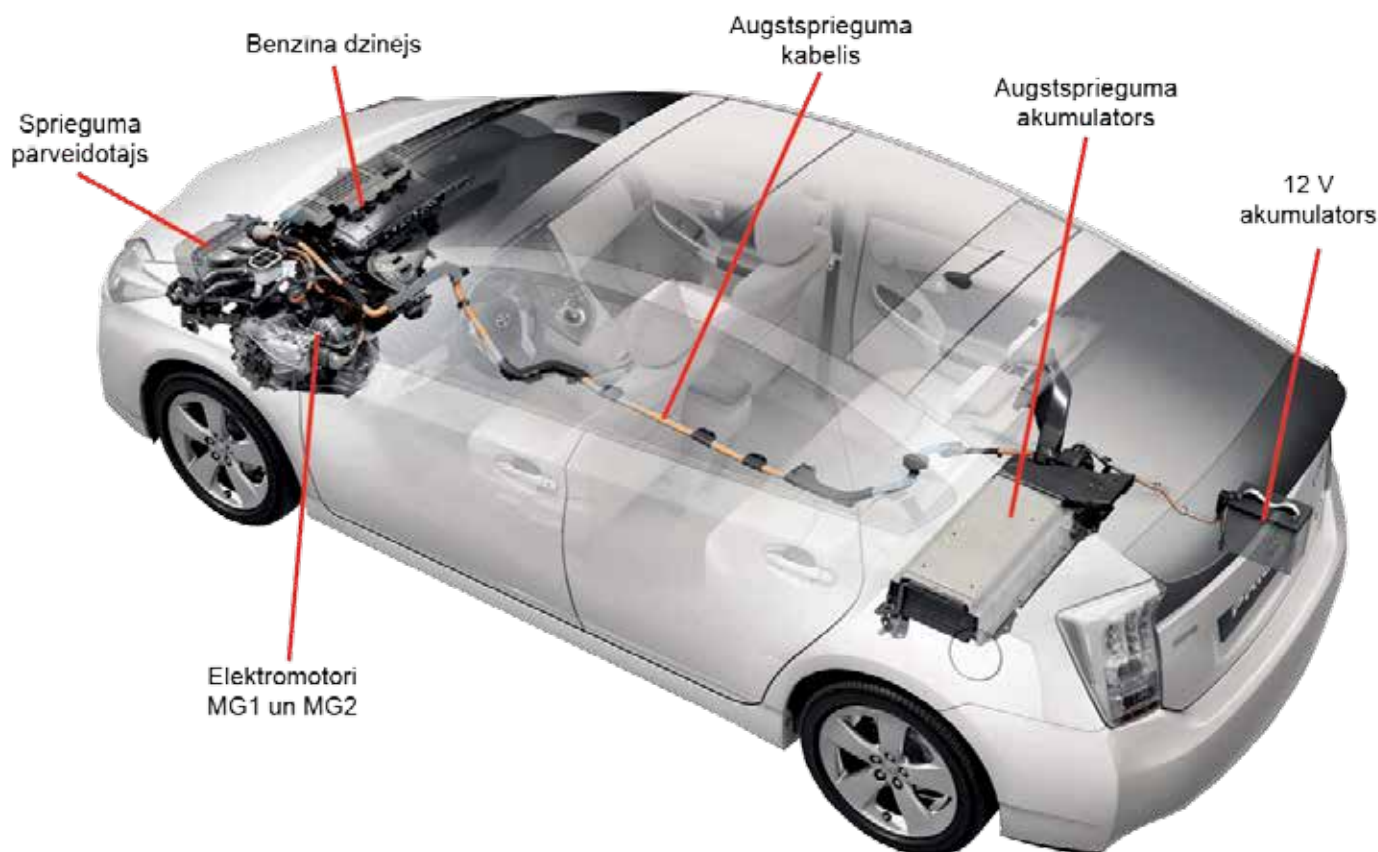
Parasti pilnībā elektrisko vilci izmanto kustības uzsākšanas sākumā, nodrošinot autonomiju no iekšdedzes dzinēja, proti situācijās, kad to degvielas patēriņš un izmešu daudzums ir vislielākais. Piemēram, Toyota Prius spēj autonomi nobraukt aptuveni 2 km ar maksimālo ātrumu 50 km/h.

Pārbraucienos starp pilsētām šo transportlīdzekli darbina iekšdedzes dzinējs, savukārt elektromotors enerģiju nodrošina tikai maksimālas jaudas brīžos.

Līdzīgi arī ātruma samazināšanas fāzēs hibrīda transportlīdzekļi var pārslēgties atpakaļ no elektromotora režīma uz ģenerators režīmu, lai kinētisko enerģiju pārvērstu elektrībā un to uzkrātu akumulatorā. Tas nozīmē, ka atgūto enerģiju var izmantot, lai darbinātu elektromotoru nākamajā ātruma palielināšanas brīdī.

Šī stratēģija ļauj ievērojami samazināt piesārņojošo vielu emisijas, ne tikai palaišanas un apstādināšanas brīžos, bet arī nodrošinot asistēto paātrināšanu jeb paātrināšanu, izmantojot tikai elektrovilci. Raksturīgākās pilnībā ar elektrību darbināmo hibrīdu funkcijas ir šādas:

- Automātiskā Start-Stop (ieslēgšanas un izslēgšanas) funkcija.
- Rekuperācija bremsēšanas laikā.
- Palīgmehānisma darbība dzinēja iedarbināšanas un sākotnējā paātrinājuma uzņemšanas laikā.
- Mazāka pilnā elektrovilce.



## No elektrotīkla uzlādējamie hibrīdi (Plug-In Hybrids)

Pilnībā no elektrotīkla lādējamo hibrīdo transportlīdzekļu gadījumā akumulatora darba spriegums ir līdzīgs vai lielāks par hibrīda transportlīdzekļu darba spriegumu, piemēram, 207 V — no elektrotīkla lādējamajam Toyota Prius un 345 V — Volkswagen GTE gadījumā.

Visbiežāk izmantotā tehnoloģija ir litija-jonu akumulatori, kuri nodrošina augstāku enerģijas blīvumu nekā niķeļa–metālhidrīda akumulatori. To enerģijas jauda ir ievērojami lielāka, proti, robežās no 5,2 kWh, kā tas ir Prius modelim, un 8,8 kWh — VW GTE modelim.

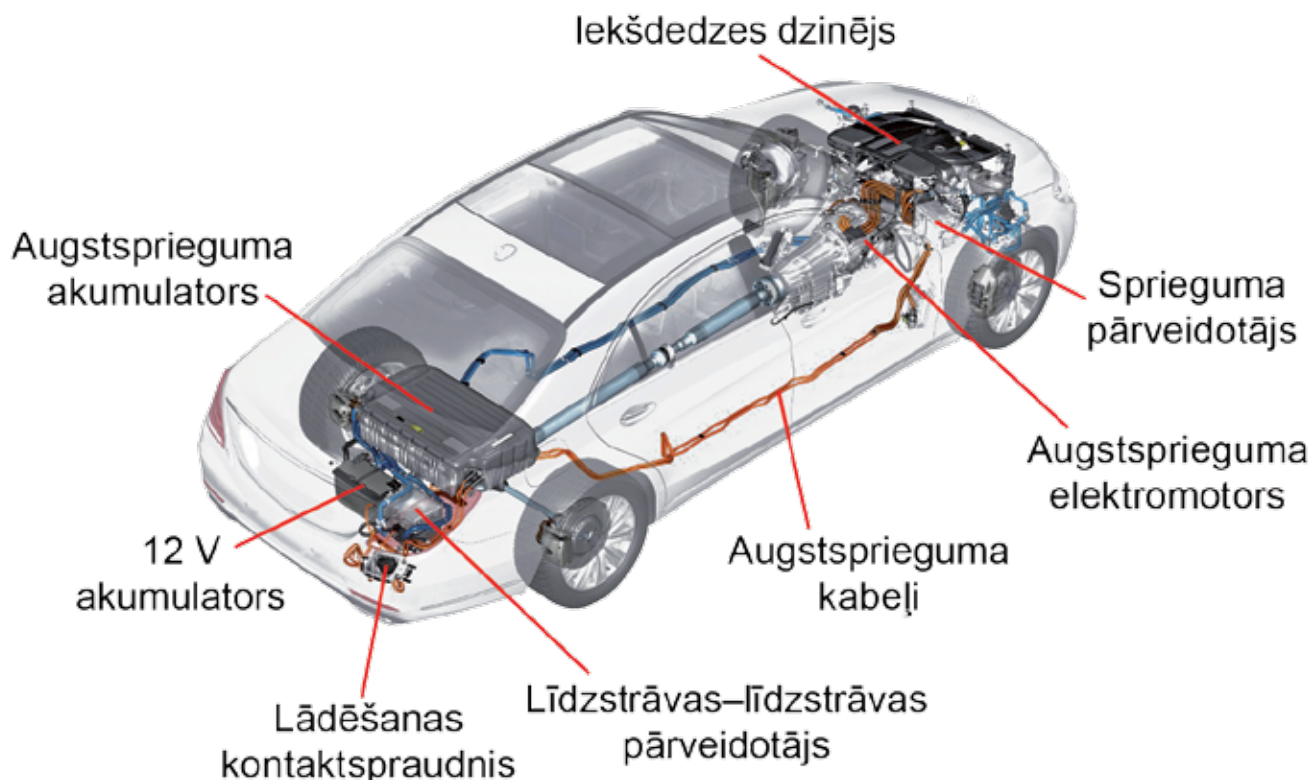
Šo transportlīdzekļu darbības princips ir tāds pats kā hibrīdiem; vienīgā atšķirība ir tajā, ka tie spēj nobraukt lielākus attālumus pilnībā elektromotora režīmā, tas ir, no 30 līdz 50 km. Šī uzlabotā energoietilpība salīdzinājumā ar hibrīda transportlīdzekļiem ļauj pamišus vairāk un ilgāk izmantot elektrisko režīmu — izvēloties pilnībā elektrisko braukšanas režīmu.

To galvenā raksturīgā pazīme salīdzinājumā ar hibrīdiem ir tāda, ka, lai uzlādētu akumulatoru, tos ar spraudni var pieslēgt elektrotīklam,

kas ļauj būtiski samazināt degvielas patēriņu un ļaujot uzsākt ēru braukšanas ciklu ar pilnībā uzlādētu akumulatoru. No otras puses, tiem ir priekšrocības pār elektriskajiem transportlīdzekļiem, proti, tiem nav daudz izplatītu problēmu — pat tad, ja samazinās akumulatora uzlādes līmenis.

Tomēr tiem nav opcijas uzlādēt akumulatoru no dīzeļdegvielas vai benzīna iekšdedzes dzinēja. Svarīgākās no elektrotīkla uzlādējamo hibrīdu funkcijas ir šādas:

- Automātiskā Start-Stop (ieslēgšanas un izslēgšanas) funkcija.
- Rekuperācija bremzēšanas laikā.
- Palīgmehānisma darbība dzinēja iedarbināšanas un sākotnējā paātrinājuma uzņemšanas laikā.
- Ierobežota pilnā elektovīlce.
- Akumulatora uzlādēšana no ārēja energoavota.



## Saīsinājumi

Vēl viens veids, kā klasificēt tirgū pieejamos transportlīdzekļus, kuri to darbībai daļēji vai pilnībā izmanto elektrību, ir izmantojot saīsinājumus:

- **MH (Mikrohibrīdi)** Šie ir modeļi ar parasto iekšdedzes sadegšanas mehāniku, kas ietver Start-Stop (ieslēgšanas un izslēgšanas) sistēmu, lai samazinātu degvielas patēriņu un emisijas pilsētā. Tiem ir enerģijas rekuperācijas ierīce, lai uzlādētu akumulatoru. Transportlīdzekļa piemērs ar šādu sistēmu ir C5 e-HDi modelis.
- **MHEV/IEHV (Daļējie hibridie elektriskie transportlīdzekļi / Viedie hibrida elektrotransportlīdzekļi)** Šiem modeļiem ir uzstādīta 48 V elektrotīkla sistēma. Tiem ir arī papildu 48 V akumulators un ģenerators, ar kuru iespējams uzsākt transportlīdzekļa kustību. Transportlīdzekļa piemērs ar šādu sistēmu ir Honda Civic IMA hibrids.
- **EV / ZE (Elektriskais transportlīdzeklis / Nulles emisijas)** Transportlīdzekļi, kuros izmanto elektrisko enerģiju pilnīgai vai daļējai vilces nodrošināšanai (kopā ar citu vilces avotu). Šāda transportlīdzekļa veida piemērs Renault ZOE modelis.
- **HEV (Hibrīda elektrotransportlīdzeklis)** Šajā kategorijā ietilpst tie hibrīda transportlīdzekļi, kuriem ir iekšējais iekšdedzes dzinējs un viens vai vairāki elektromotori. Šāda hibrīda piemērs ir Toyota Prius modelis.
- **PHEV (No elektrotīkla lādējams hibrīda elektrotransportlīdzeklis)** Šis ir nākamais solis klasisko hibrīdu tehnoloģijā, kur galvenā atšķirība ir tajā, ka tā akumulatorus

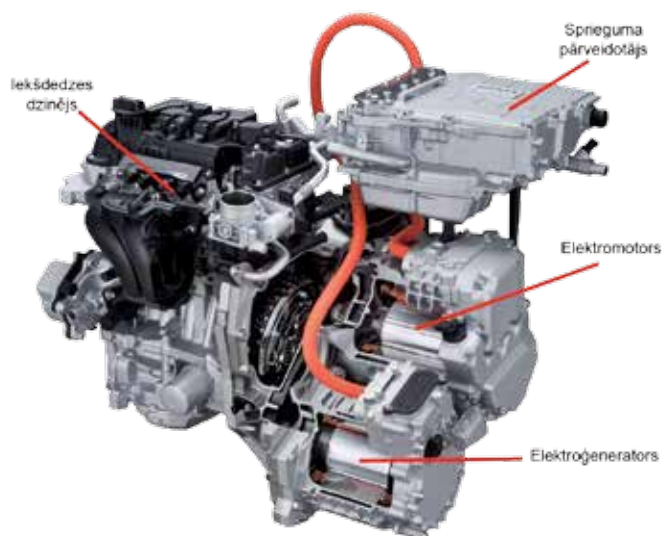
ir iespējams uzlādēt uzlādēšanas stacijās. Tiem ir lielāki un jaudīgāki akumulatori, pateicoties kam šie automobiļi spēj nobraukt pirmos 20 līdz 40 kilometrus, izmantojot vienīgi uzkrāto elektroenerģiju. Braukšanai pa pilsētu ir iespējams braukt izmantojot iekšdedzes dzinēju un rezerves akumulatorus. Šāda hibrīda veida piemērs Volkswagen GTE modelis.

- **EREV (Elektriskais transportlīdzeklis ar palielinātu nobraucamo attālumu)** Tie ir būtībā ir pilnībā ar elektrību darbināmi hibrīdi, taču to galvenā iezīme ir tāda, ka tie var nobraukt aptuveni 60 km ar elektrību, ko rada to akumulatori, un, akumulatoriem izlādējoties, transportlīdzekļi var darbināt parastais iekšdedzes dzinējs. Atšķirībā no citiem hibrīdiem, to dzinējs nenodrošina vilci, un darbojas vienīgi kā ģenerators, nodrošinot elektrību, kas nepieciešama elektromotoram, lai darbinātu transportlīdzekli.

## KLASIFIKĀCIJA PĒC UZBŪVES

Transportlīdzekļos izmantojot akumulatorus, rezistorus un citus elektriskos komponentus, ir vairāki dažādi veidi, kā tos savstarpēji savienot, lai panāktu atšķirīgu rezultātu. Tas pats attiecas arī uz hibrīda transportlīdzekļiem. Tiem ir iekšdedzes dzinējs un viens vai vairāki elektromotori. Tos var kombinēt šādos veidos:

- Kombinējot virknes slēgumā.
- Kombinējot paralēlajā slēgumā.
- Kombinējot virknes/paralēlajā slēgumā.

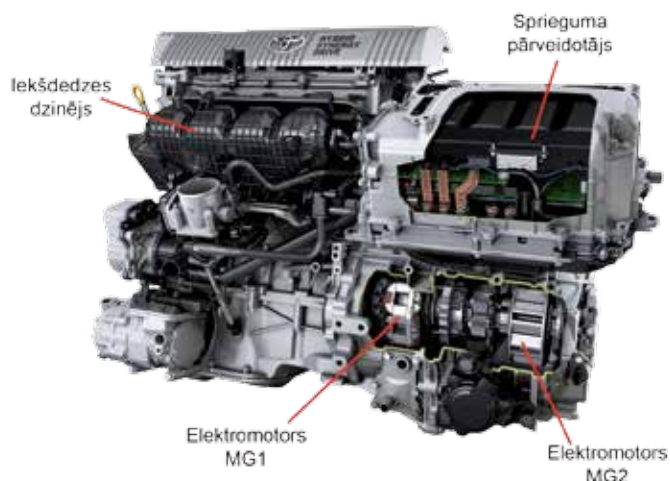


Šāda klasifikācija attiecas uz enerģijas plūsmas un kinemātiskās ķēdes konfigurāciju. No brīža, kad enerģija sāk plūst pa ķēdi, līdz brīdim, kad tā tiek pārnesta uz riteņiem. Tāpat arī tā attiecas uz veidu, kādā transportlīdzekļa dzinēji un motori ir iesaistīti šajā plūsmā.



**Hibrīdā transportlīdzekļa mehāniska virknes slēguma kombinācijā (Nissan Note e-Power motors)**

**Paralēlo hibrīdu transportlīdzekļu mehāniska (Honda Civic IMA dzinējs)**



**Jaukta hibrīda transportlīdzekļa mehāniskie komponenti Toyota motors 2ZR-FXE**



## Virknēs slēgumu kombinācija

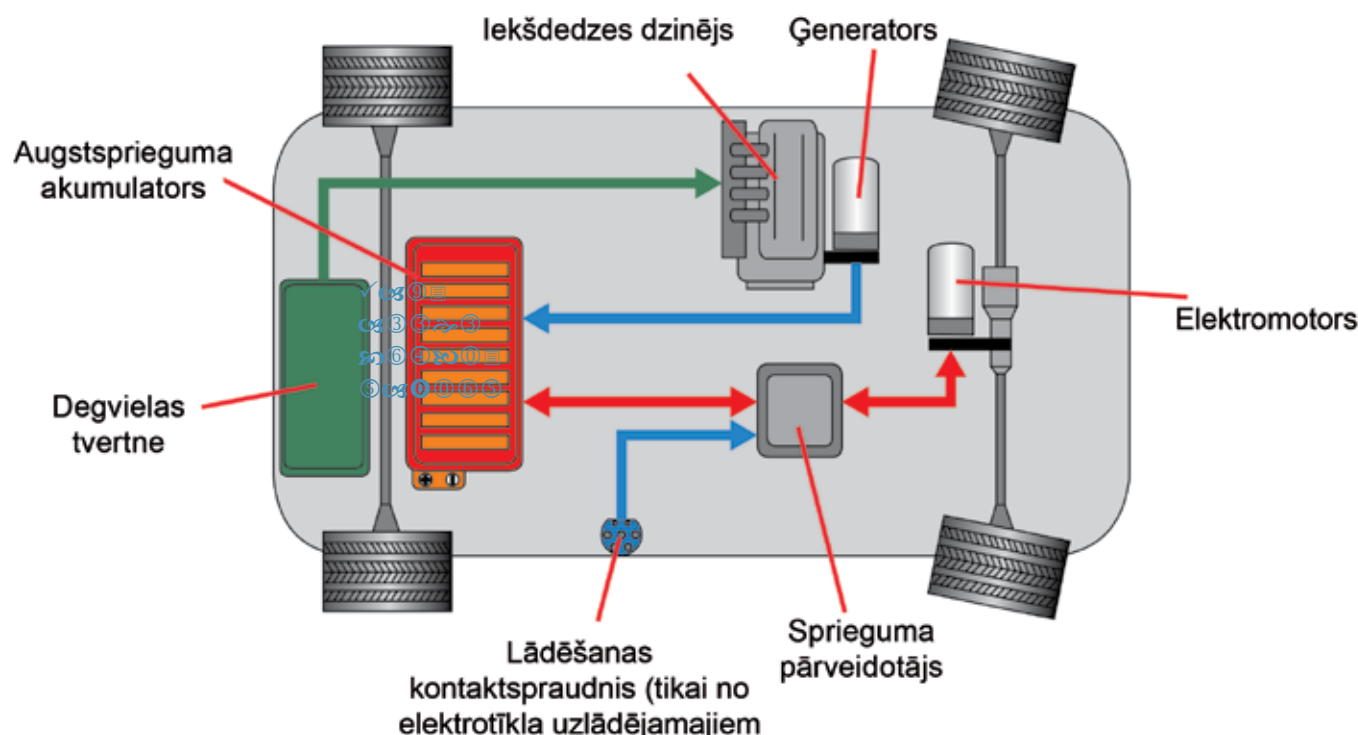
Kombinētajos virknēs slēgumos riteņiem pievadītā mehāniskā enerģija no viena motora, parasti elektromotora.

Iekšdedzes dzinējs tiek izmantots tikai, lai iedarbinātu elektroģeneratoru, kas ražo elektroenerģiju un kura tiek uzkrāta akumulatorā, un pēc tam tiek pārvadīta uz elektrovilces motoru, kas ir vienīgais motors, kas transportlīdzeklī atbildīgs par riteņu piedziņu.

Šajā konfigurācijā enerģija tiek nodota no viena stāvokļa uz otru

secīgi — vienā kinemātiskā ķēdē. Citiem vārdiem sakot, riteņus nevar vienlaicīgi griezt abi motori.

Transportlīdzekļu piemēri ar šādu konfigurāciju ir Opel Ampera un Nissan Note e-Power. Tāpat arī, lai bremsēšanas laikā veiktu akumulatora uzlādi, elektromotors pārtop par ģeneratoru un uzlādē akumulatoru.



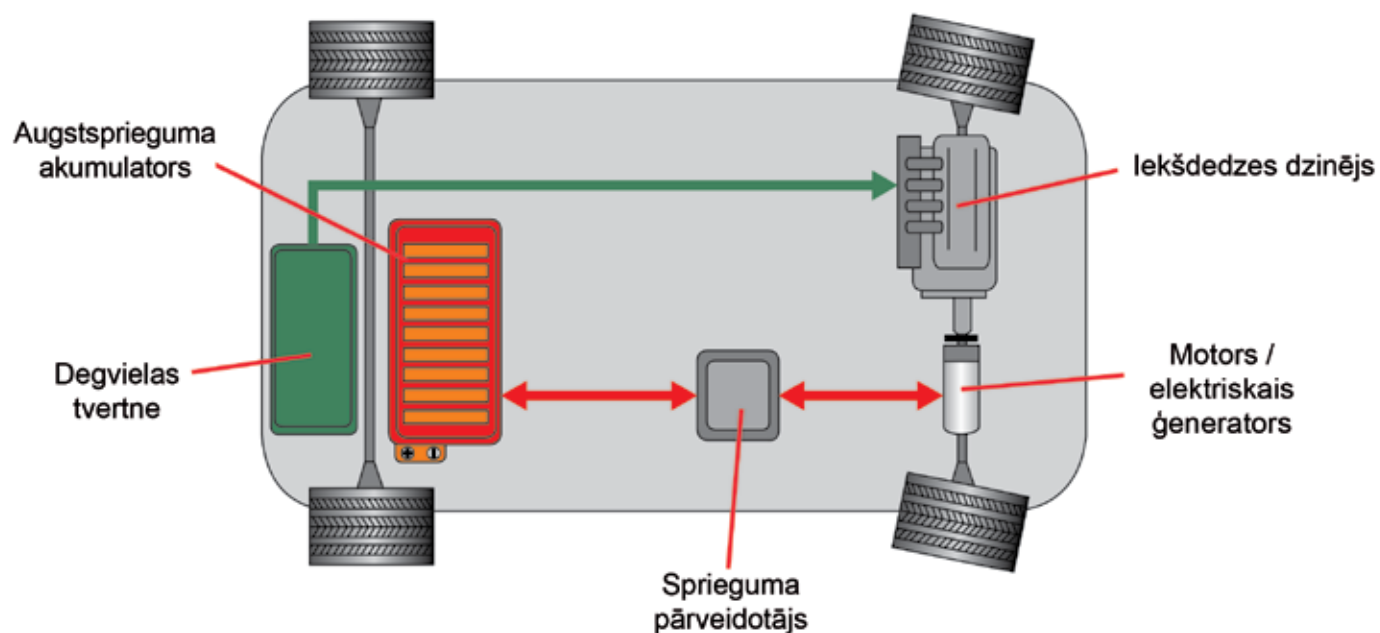
## Paralēlo slēgumu kombinācija

Šī ir ražotāju visbiežāk izmantotā hibrīdā sistēma. Šajā konfigurācijā transportlīdzeklis var darboties ar hibrīdo vilci, kas nozīmē izmantot gan iekšdedzes dzinēju, gan elektromotoru, kuri vienlaicīgi nodrošina riteņu piedziņu. Tas nozīmē, ka enerģijas plūsma notiek paralēli — pa divām atsevišķām kinemātiskajām ķēdēm.

Tāpat arī atkarībā no ekspluatācijas apstākļiem transportlīdzekļa riteņus var piedzīt iekšdedzes dzinējs viens pats, vienlaikus lādējot akumulatoru. Tāpat to var paveikt arī elektromotors viens pats, izmantojot akumulatorā uzkrāto enerģiju un ietaupot degvielu.

Elektromotoru uzstāda kādā kinemātiskās ķēdes punktā — parasti starp motoru un pānesumu. Kad enerģijas plūsma bremsēšanas laikā tiek reversēta, elektromotors sāk uzlādēt akumulatoru.

Ar šādu konfigurāciju aprīkoti transportlīdzekļu piemēri ir HONDA Civic un HONDA Insight, kuriem ir IMA (Integrated Motor Assist) sistēma, kas ļauj starp spararatu un sajūgu uzstādīt elektromotoru, lai kopīgi ar iekšdedzes dzinēju darbinātu pānesumkārbu.



## Virknes/paralēlo slēgumu kombinācija

Jauktajā hibrīdajā sistēmā var izmantot abas konfigurācijas, lai nodrošinātu enerģijas plūsmas pānesi uz riteņiem, proti, slēgumu virknēs un paralēlo slēgumu. Lai tas būtu iespējams, sistēmai ir jaudas sadalīšanas mehānisms, kas pārvalda no elektromotora un iekšdedzes dzinēja pievadīto jaudu riteņu piedziņai.

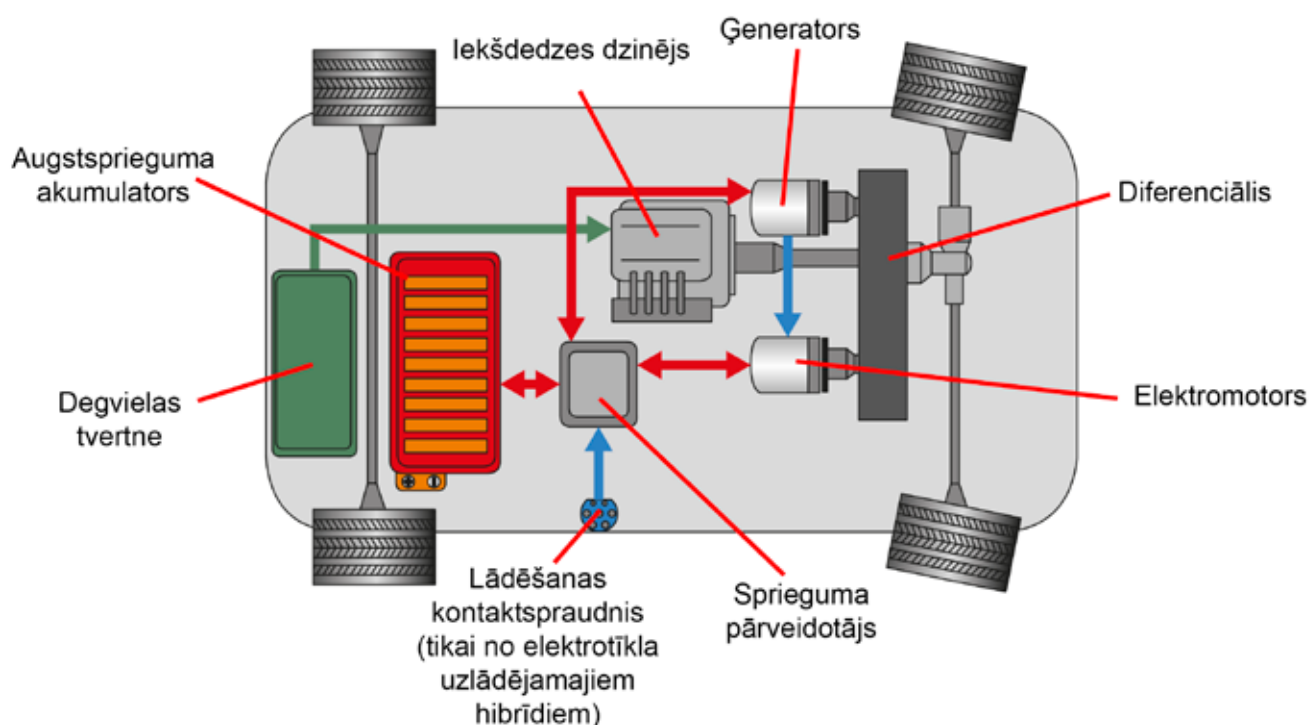
Šis mehānisms sastāv no planetāro pārvadu sistēmas. Šī sistēma ļauj kombinēt spēku pārvadu plūsmu virknēs vai paralēli no abiem motoriem, atkarībā no vadītājam nepieciešamā griezes momenta un jaudas.

Parasti pirmo palaišanas reižu laikā konfigurācija sākas virknēs, jo elektrodzinējs sāk piedzīt riteņus. Kad transportlīdzeklis ir sasniedzis noteiktu ātrumu, un ja nepieciešamība pēc jaudas turpinās, tad līdztekus elektromotoram sāk darboties arī iekšdedzes dzinējs, piedaloties riteņu piedziņā, un konfigurācijas slēgums tiek pārslēgts uz paralēlo.

Brīžos, kad enerģijas patēriņš ir mazāks, transportlīdzeklis spēj 100 % darboties tikai ar elektroenerģiju, un atkarībā no akumulatora uzlādes līmeņa iekšdedzes dzinējs tiks izslēgts, kamēr vien tiks uzturēts optimāls uzlādes līmenis. Pretējā gadījumā sāks darboties iekšdedzes dzinējs un tas sāks uzlādēt akumulatoru, neveicot kustības pānesi uz riteņiem, un konfigurācija pārslēgsies uz virknes slēgumu.

Šāda veida kombinācijā braukšana atpakaļgaitā vienmēr ir pilnībā elektriska, un pēc tam spēku plūsmas pānese notiek virknēs. Rekuperatīvās bremzēšanas laikā jaudas sadales mehānisms ļauj elektromotoram uzlādēt akumulatoru, atvienojot iekšdedzes dzinēju no kinemātiskās ķēdes.

Piemēri transportlīdzekļiem, kuri darbojas ar jauktu pārvades plūsmu, ir Toyota Prius un Lexus RX400h.



## UZBŪVE AR DĪZELDZINĒJU

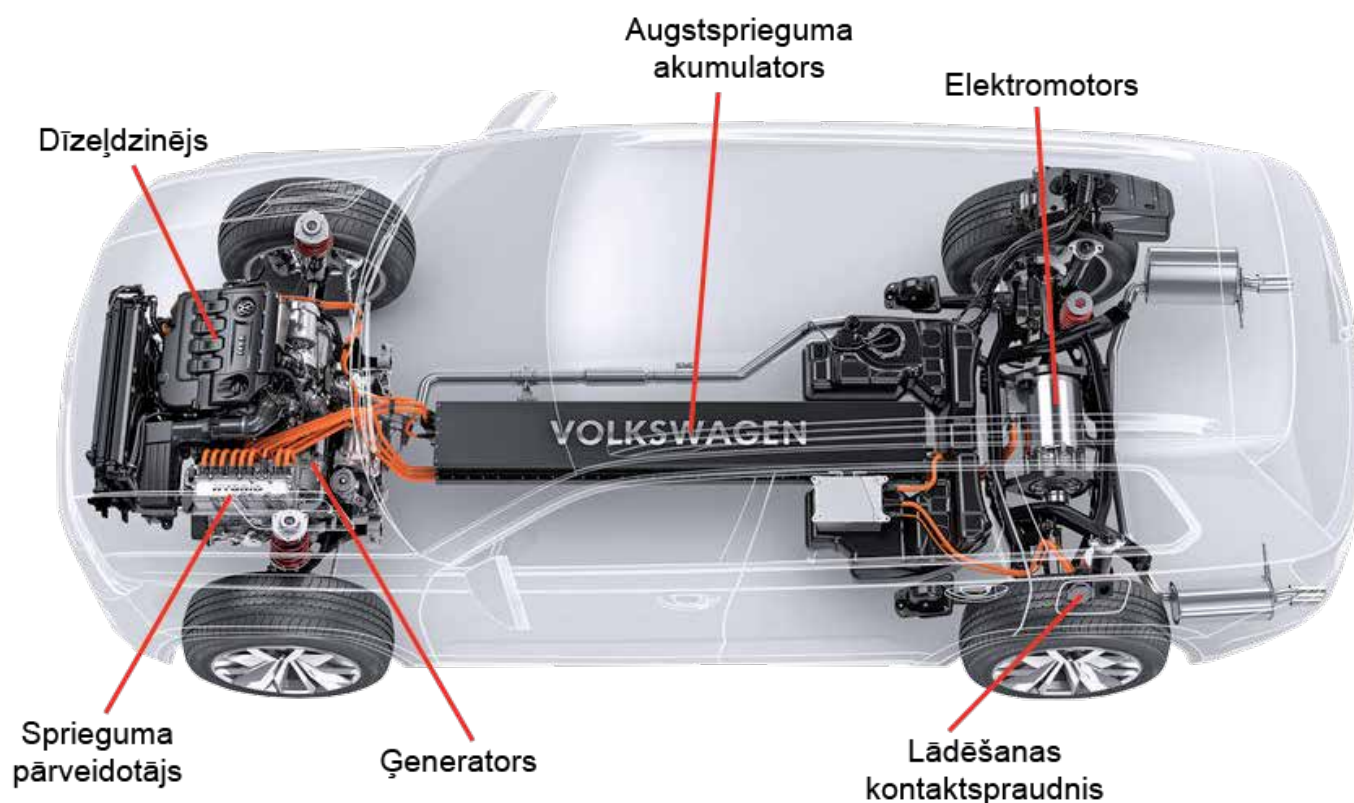
Šobrīd tirgū ir vairāki automobiļu ražotāji, kuri hibrīdos transportlīdzekļus aprīko ar benzīna dzinējiem. Ideja uzstādīt hibrīdajā transportlīdzeklī dīzeļdzinēju ir pamatota ar to, ka šāda tipa dzinējam ir mazs degvielas patēriņš. Parasti šajos hibrīdos izmanto paralēlo slēgumu kombināciju, taču uz priekšējās vai aizmugurējās ass var uzstādīt elektromotoru.

Neraugoties uz to zemo degvielas patēriņu, šo hibrīdu kombināciju neizmanto pilnpiedziņas kravas transportlīdzekļos, jo benzīna dzinēji rada lielāku piesārņojumu, un nākotnē tie var neatbilst Eiropas noteikumiem par minimālajām emisiju robežvērtībām salīdzinājumā ar hibrīdajiem transportlīdzekļiem ar benzīna dzinējiem.

Industriālajiem transportlīdzekļiem tiek izstrādāti jauni hibrīdie dīzeļdzinēji, kā, piemēram, Volvo 7900 Hybrid Electric autobusa

gadījumā, kuram ir uzstādīts četru cilindru 240 zs. dīzeļdzinējs un 150 kW elektromotors ar maksimālo griezes momentu 1200 Nm. Sadarbībā ar ražotāju Siemens autobuss ir aprīkots ar jaunu lieljaudas uzlādēšanas sistēmu, kura uzlādes stacijās (kuras ir izvietotas visā maršruta garumā) ļauj akumulatorus uzlādēt sešās minūtēs.

Šiem hibrīdiem ir litija-jonu akumulators, kura kopējā ietilpība ir 19 kWh, kas tam elektriskajā režīmā starp uzlādēm ļauj nobraukt līdz 7 km lielu attālumu. Šis autobuss galvenokārt darbojas elektriskajā režīmā, taču, ja rodas vajadzība pēc papildu jaudas, vai arī, ja akumulatora uzlādes līmenis pazeminās līdz iepriekš noteiktajam, autobuss pārslēdzas uz hibrīdo darbību, kad tā riteņus piedzen abi dzinēji.



## AUGSTSPRIEGUMA AKUMULATORS

### Apraksts

Akumulators ir jebkura ierīce, kas spēj uzkrāt enerģiju ķīmiskā veidā, lai vēlāk, kad akumulators tiek pieslēgts elektriskajai ķēdei, lai veiktu kādu darbu, šo enerģiju nodrošinātu elektrības veidā. Akumulatoru parasti novieto zem transportlīdzekļa grīdas, kas palīdz līdzsvarot svaru starp transportlīdzekļa priekšpusi un aizmuguri, kā arī saglabāt zemu masas centru. Akumulators nodrošina optimālu vilci un lielisku transportlīdzekļa stabilitāti.

Hibrīdajos vai elektriskajos transportlīdzekļos akumulatorus,

kurus izmanto augstsprieguma sistēmai, sauc par vilces jeb augstsprieguma (HV) akumulatoriem, un parasti to jauda ir robežās no 150 līdz 450 voltiem.

Lai uzlabotu to energoefektivitāti, šajos akumulatoros ir iestrādāta autonoma dzesēšanas sistēma, kas nodrošina tā šūnām optimālu temperatūru. Dzesēšana notiek tādā veidā, ka tie spēj cirkulēt turbīnas pievadīto gaisu, pirms tam to atdzesējot ar transportlīdzekļa gaisa kondicionēšanas sistēmu, vai arī bez gaisa dzesēšanas.

Drošības apsvērumu dēļ šajos akumulatoros ir izveidots divpolu ķēdes pārtraucējs, kas ļauj atvienot vilces baterijas pozitīvo un negatīvo spaili no pārējās transportlīdzekļa iekārtas. Tā ir drošības sistēma, kas novērš bīstamu strāvu rašanos vadojuma instalācijā un augstsprieguma komponentos.



## Klasifikācija pēc uzlādēšanas metodes

Akumulatorus klasificē pēc to uzlādēšanas veida, un izdala neuzlādējamos vai atkārtoti uzlādējamos akumulatorus.

### Neuzlādējamie akumulatori

Tos nav iespējams uzlādēt atkārtoti, tāpēc tie ir izmantojami tikai vienreiz. Parasti tiem ir zems pašizlādes līmenis un augsts enerģijas blīvums. Gan hibrīdajiem, gan elektriskajiem transportlīdzekļiem ir veikti testi, kuri parāda, ka tie spēj darboties autonomā režīmā gandrīz divreiz ilgāk par atkārtoti uzlādējamajiem akumulatoriem, taču uzlādēšanas iespējamības neesamības dēļ to nomaņas izmaksas ir pārāk augstas, un tāpēc tos izmanto reti.

### Atkārtoti uzlādējamie akumulatori

Atkārtoti uzlādējamus akumulatorus var uzlādēt pēc katras to izlādes. Tie labi darbojas augstsprieguma strāvas noplūdes apstākļos. Zināmākie no šiem akumulatoriem ir svina-skābes, niķeļa-metālhidrīda un litija-jonu akumulatori. Tos automobiļu rūpniecībā izmanto gan parastajos 12 V transportlīdzekļos, gan arī hibrīdajos un elektriskajos transportlīdzekļos.

## Ražošanā izmantotie materiāli

Galvenā atšķirība starp akumulatoriem, kā arī to saražoto jaudu un nominālo spriegumu, slēpjas tajā, no kāda materiāla ir materiāls ir

izgatavoti to elektrodi un kāds tajos ir izmantots elektrolīts. Tirdzniecībā visbiežāk pieejamie akumulatori, ir šādi:

Akumulatora tips	Svina-skābes	Niķeļa-kadmija	Niķeļa-metālhidrīda	Nātrija-niķeļa („Zebra”)	Litija-jonu
Negatīvā elektroda	Svins	Kadmijijs	Metālu hidrīdi	Nātrijs	Grafītu, nitrīdu un litija sakausējumi
Pozitīvā elektroda (anoda) materiāls	Svina oksīds	Niķeļa dihidroksīds	Niķeļa dihidroksīds	Niķelis	Litija kobalta oksīds, vanādija oksīds...
Elektrolīts	Sērskābe	Kālija hidroksīds	Kālija hidroksīds	Nātrija-niķeļa-hlorīds	Organiskais šķīdinātājs + litija sāls
Attīstītā enerģija / svars (Wh/kg)	30 - 50	48 - 80	60 - 120	120	110-160
Spriegums katrā elementā (V)	2	1.25	1.25	2.6	3.70
Kalpošanas ilgums (uzlādes/izlādes cikli)	1000	500	1000	1000-2000	4000
Uzlādes laiks (h)	8 - 16	10 - 14	2 - 4	-	2 - 4
Pašizlāde mēnesī (% no kopējās uzlādes)	5	30	20	-	25
Uzlādes efektivitāte	82.5	72.5	70	92.5	90

## LĪDZSTRĀVAS PĀRVEIDOTĀJS

To izmanto, lai pārveidotu augstsprieguma akumulatora saražoto līdzstrāvu trīsfāžu maiņstrāvā, kura ir nepieciešama, lai elektromotors varētu darboties. Turklāt ātruma samazināšanas brīdī tas motora radīto elektroenerģiju pārvērš atpakaļ līdzstrāvā, kuru savukārt atgriež uzglabāšanai akumulatorā.

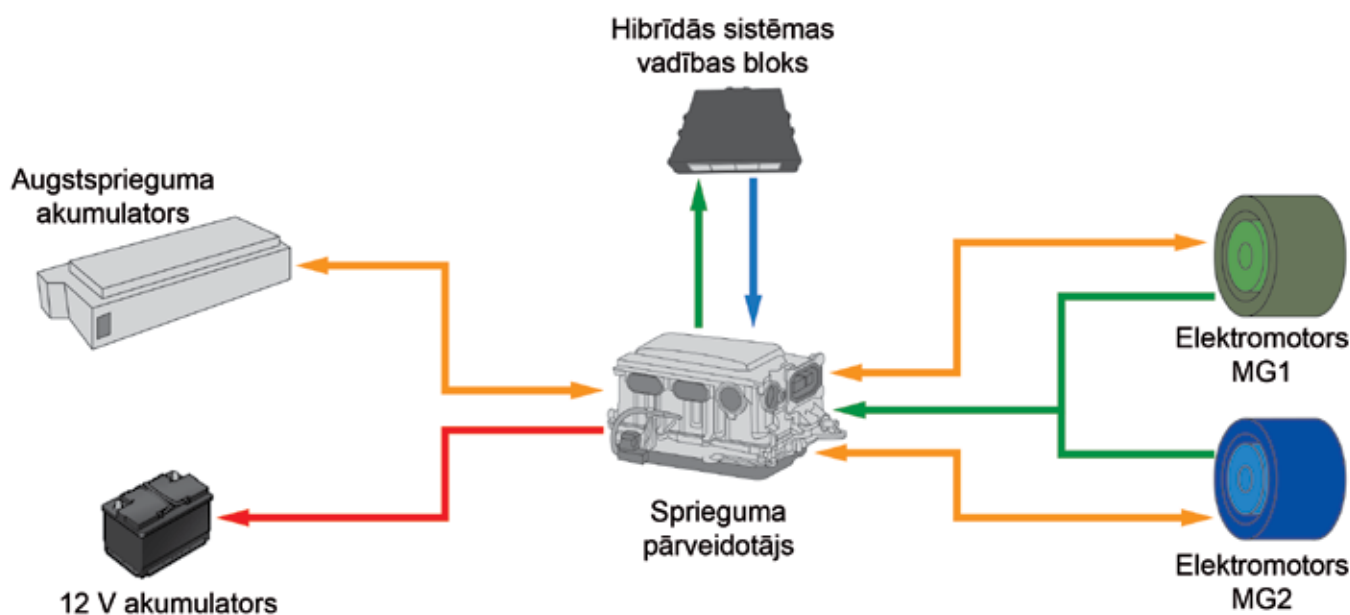
Pārveidotājs arī samazina augstspriegumu no vilces akumulatora līdz zemspriegumam, lai nodrošinātu klientiem 12 voltu tīklu un uzlādētu nelielu 12 voltu akumulatoru.

Saziņa starp pārveidotāja bloku un elektromotoru notiek pa īpašu vadu. Visi augstsprieguma kabeļi ir aizsargāti, lai pēc iespējas

izvairītos no virpuļstrāvām.

Savukārt pārveidotājs nodrošina statora fāžu pārslēgšanu — atkarībā no rotora stāvokļa, patērētās jaudas, rekuperatīvās bremsēšanas, kā arī tā, vai transportlīdzeklis pārvietojas uz priekšu, vai atpakaļgaitā.

Lai nepieļautu spēka piedziņas sistēmas komponentu (pārveidotāja bloka, lādētāja, elektromotora, reduktora bloka, u. c.) pārkaršanu, ir uzstādīta ūdens dzesēšanas sistēma. Temperatūra šajā dzesēšanas sistēmā ir 50°C robežās, un sistēmai ir vienkāršs temperatūras devējs, kas nozīmē, ka tai nav nepieciešamības pēc termostata.



## HIBRĪDO TRANSPORTLĪDZEKĻU VILCES SISTĒMAS

Lai pārvadītu kustību uz riteņiem, dažu veidu pānesumkārbām ir nepieciešams veikt pānesuma skaitļa pazemināšanu dažādiem ātrumiem. Katrs ražotājs pats izvēlas, kāda veida pānesumkārbu uzstādīt transportlīdzeklī, un tā var būt:

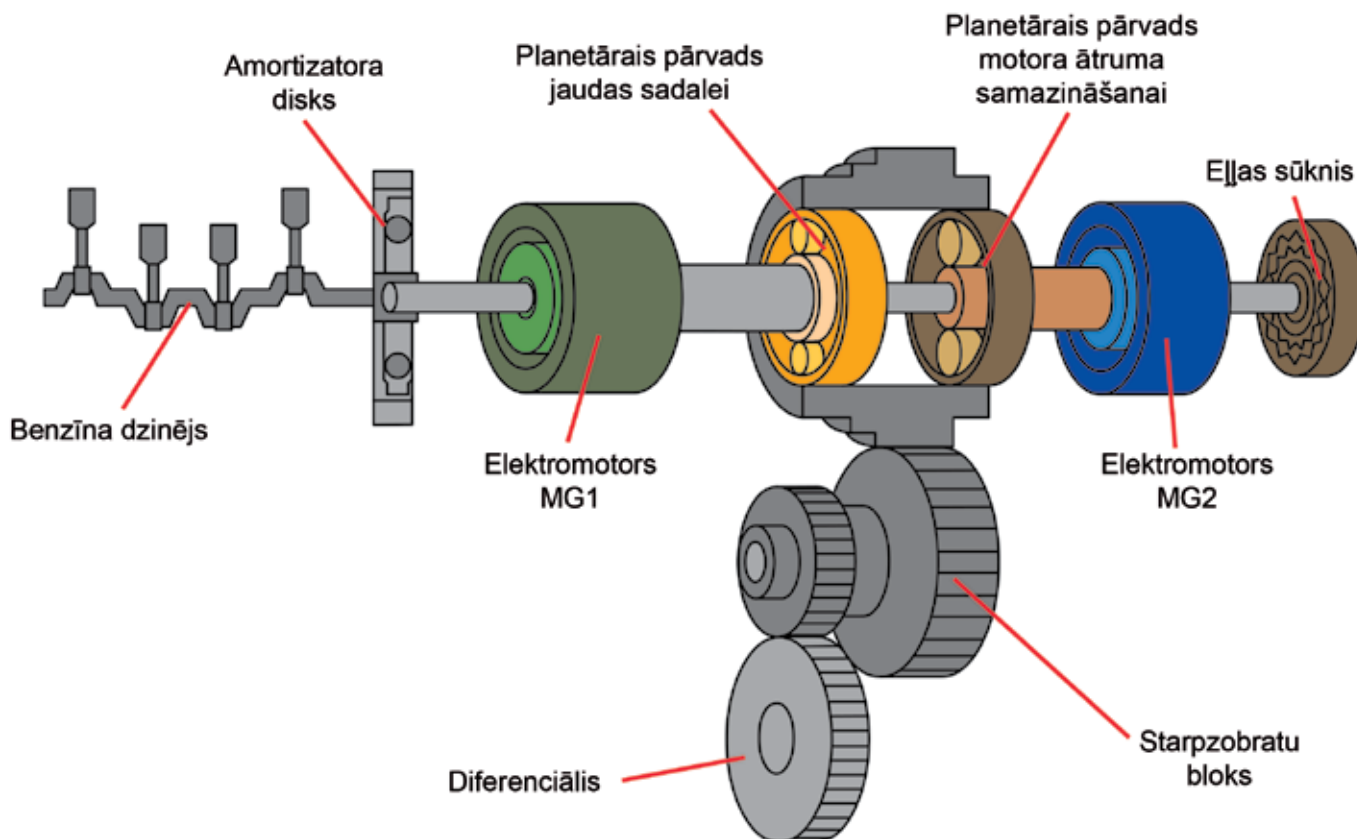
- Manuālā pānesumkārbā.
- CVT pānesumkārbā.
- Automātiskā pānesumkārbā.
- Secīgā pānesumkārbā (DSG, Powershift, u. c.).

Toyota ir izstrādājusi pānesumkārbu, kurā pānesuma skaitļa pazemināšanai ir izmantoti planetārie pārvadi. Atkarībā no ražošanas gada iekārtā izmantoto vienu vai divus planetāros pārvadus, proti, jaudas sadalīšanai un dzinēja ātruma samazināšanai. Pānesumkārbas eļļošanai izmanto ATF (automātiskās transmisijas šķidrums) eļļu.

Sajūta braucot ar auto, kas aprīkots ar šāda veida ātrumkārbu, ir līdzīga pieredzei ar automātisko CVT pānesumkārbu, jo ātrumu pārslēgšana ir pakāpeniska un ātruma izmaiņas notiek plūstoši.

Elektromotori MG1 un MG2, planetārie pārvadi, eļļas sūkņi, starpzobratu pārvads un diferenciālis atrodas iekšpusē. Hibrīda transportlīdzekļos izmantotie elektromotori var būt sinhroni un asinhroni. Nākamajā attēlā ir parādīts Toyota Auris Hybrid pānesumkārbas shematiskais attēls.

Atšķirība starp tiem ir tajā, kā tie darbojas. Sinhronajiem motoriem rotora apgriezību skaits ir tāds pats kā statora magnētiskā lauka griešanās ātrums. Asinhronu jeb indukcijas motoru rotora apgriezību skaits ir vienmēr ir mazāks par statora magnētiskā lauka griešanās ātrumu.



## KLIMATA KONTROLES SISTĒMA

Hibrīdo transportlīdzekļu klimata kontroles sistēmas ir līdzīgas tām, kādas ir transportlīdzekļos ar iekšdedzes dzinējiem, vienīgā atšķirība ir tajā, ka tās ir aprīkotas ar elektriskās piedziņas kompresoru. Tas ir tāpēc, ka braukšanas laikā iekšdedzes dzinējs ne vienmēr ir iedarbināts.

Pateicoties šim kompresora tipam, no iekšdedzes dzinēja, kad tas ir pieslēgts, nenotiek enerģijas zudumi. Vēl viena to priekšrocība ir tāda, ka tie var turpināt darboties, neraugoties uz to, ka ir izslēgts iekšdedzes dzinējs, un pat jebkurā brīdī darboties ar optimālu apgriezīgu skaitu, neatkarīgi no tā, vai vadītājs uzņēma ātrumu, bremsē, utt.

Lai optimāli samazinātu to izmēru, bieži izmanto spirālveida kompresorus, kuri darbojas ar augstsprieguma strāvu, un izmantotā eļļa ir POE (poliolesteru) eļļa, nevis PAG (polialkilēna glikolu) eļļa, kuras izmanto parastajās klimata kontroles ķēdēs. Tiem ir īpašas elektriskās izolācijas īpašības, kas aizsargā kompresoru no motora radītās elektriskās izlādes.

Tikai nedaudzi ražotāji izmanto kombinētos gaisa kondicionēšanas kompresorus. Tie sastāv no diviem vienā korpusā iebūvētiem kompresoriem, no kuriem viens ir elektrisks, bet otrs mehānisks. Abus darbina iekšdedzes dzinēja papildu siksna.

Izmantotās aukstumaģenta gāzes veids ir atkarīgs no apstiprināšanas laikā spēkā esošajiem noteikumiem, un tā var būt R-134a un R-1234yf.



Attiecībā uz apsildi sistēma ir tāda pati kā parastajos transportlīdzekļos. Iekšdedzes dzinējā radīto siltumu izmanto, lai apsildītu transportlīdzekļa salonu — ar apsildes radiatora palīdzību.

Tā iekšdedzes dzinējam izslēdzoties, arī tā ūdens sūkņi tiek apturēti un dzesēšanas šķidrums pārstāj cirkulēt, tāpēc hibrīda transportlīdzekļi ir aprīkoti ar elektrisko ūdenssūkni, kas nodrošina ūdens recirkulāciju starp motoru un apsildes radiatoru. Tāpat arī ir ieteicams izmantot elektriskos PTC sildresistorus tad, ja dzinēja ūdens ir auksts, vai arī sildītāja efektivitāte ir nepietiekama.

## BREMŽU SISTĒMA

Hibrīda transportlīdzekļus aprīko ar divām dažādām bremžu sistēmām, lai gan vadītāja ērtībai kopējā bremzēšanas sistēma darbojas kā viena sistēma. Bremžu sistēmā ietilpst klasiskā hidrauliskā bremžu sistēma un rekuperatīvā bremzēšanas sistēma, kurā iesaistās elektromotors, kas pilda strāvas ģeneratora funkciju.

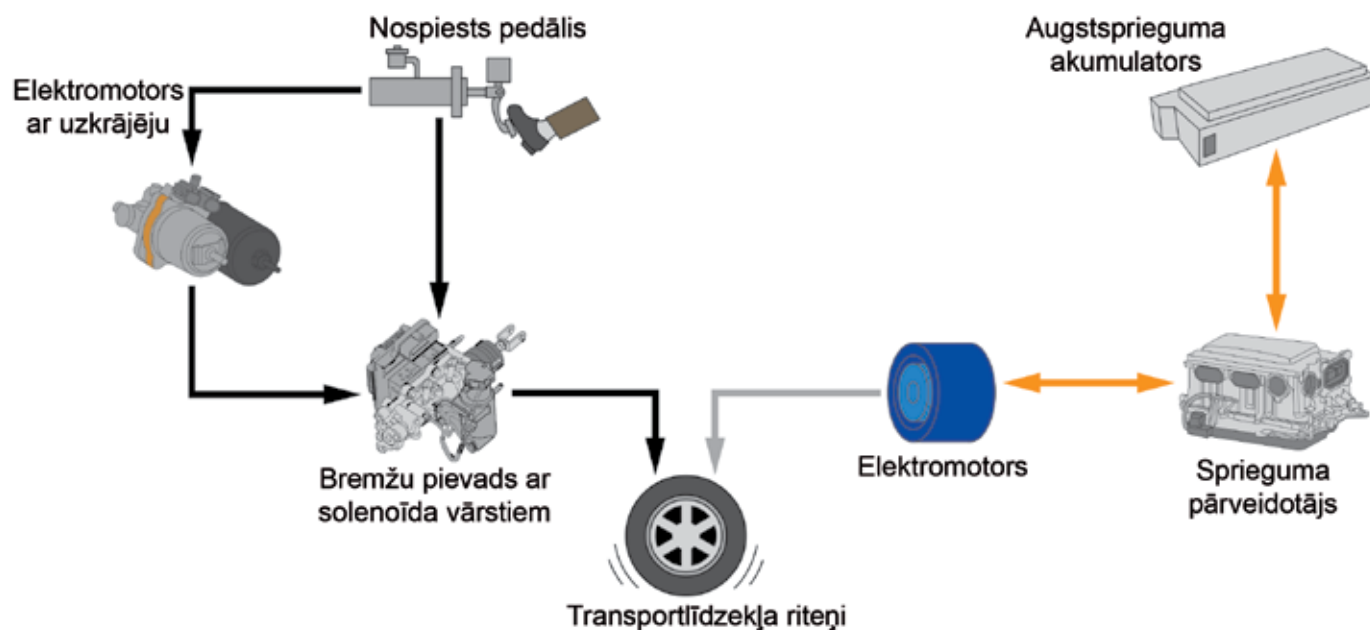
Tradicionālajā hidrauliskajā bremžu sistēmā parasti ietilpst bremžu pastiprinātājs, kas darbojas uz vakuumsūkņa darbības principa. Hibrīda transportlīdzekļi var nobraukt noteiktu attālumu ar izslēgtu iekšdedzes dzinēju, tādējādi vakuums parasti tiek ģenerēts divos veidos:

- Ar elektrisko vakuuma sūkni, kuru aktivizē ar atspiešanas devējs, kas ir uzstādīts uz bremžu pastiprinātāja.
- Ar elektromotoru, kas rada spiedienu, un uzkrājēju.

Rekuperācijas bremzes ir līdzvērtīgas parasto transportlīdzekļu motora bremzēm. Kad transportlīdzeklis ir aizturēts (proti, pārvietojas bez vilces griezes momenta), elektromotors darbojas kā ģenerators, daļu kinētiskās enerģijas pārvēršot elektrībā, kura pēc tam tiek uzkrāta augstsprieguma akumulatorā.

Lai elektriskā transportlīdzekļa bremzēšana būtu efektīva, kā arī, lai maksimāli izmantotu rekuperatīvo bremzēšanu un attiecīgi uzlādētu augstsprieguma bateriju, ir nepieciešamas bremžu sistēmas, kuras nepārtraukti izmanto abas bremzēšanas sistēmas.

Bremzētājspēka proporcionālā sadale starp hidraulisko bremzēšanu un rekuperatīvo bremzēšanu ir atkarīga no transportlīdzekļa ātruma un bremzētājmomenta. Nākamajā attēlā ir parādīts bremzēšanas sistēmas darbības princips hibrīda transportlīdzeklī.



## SISTĒMA AR SAŠKIDRINĀTO NAFTAS GĀZI (LPG)

Sašķidrīnātā naftas gāze (LPG) sastāv no ogļūdeņražu (propāna, butāna, propilēna) maisījuma un atmosfēras spiedienā tai ir gāzveida forma. To uzglabā šķidrā veidā ar vidēju spiedienu (3–10 bāri) vides temperatūrā. Tā ir bezkrāsas un bez smakas, taču tai var būt pievienots piemaisījums ar izteiktu „smaku”, kas ļauj viegli konstatēt gāzes noplūdi.

### Priekšrocības

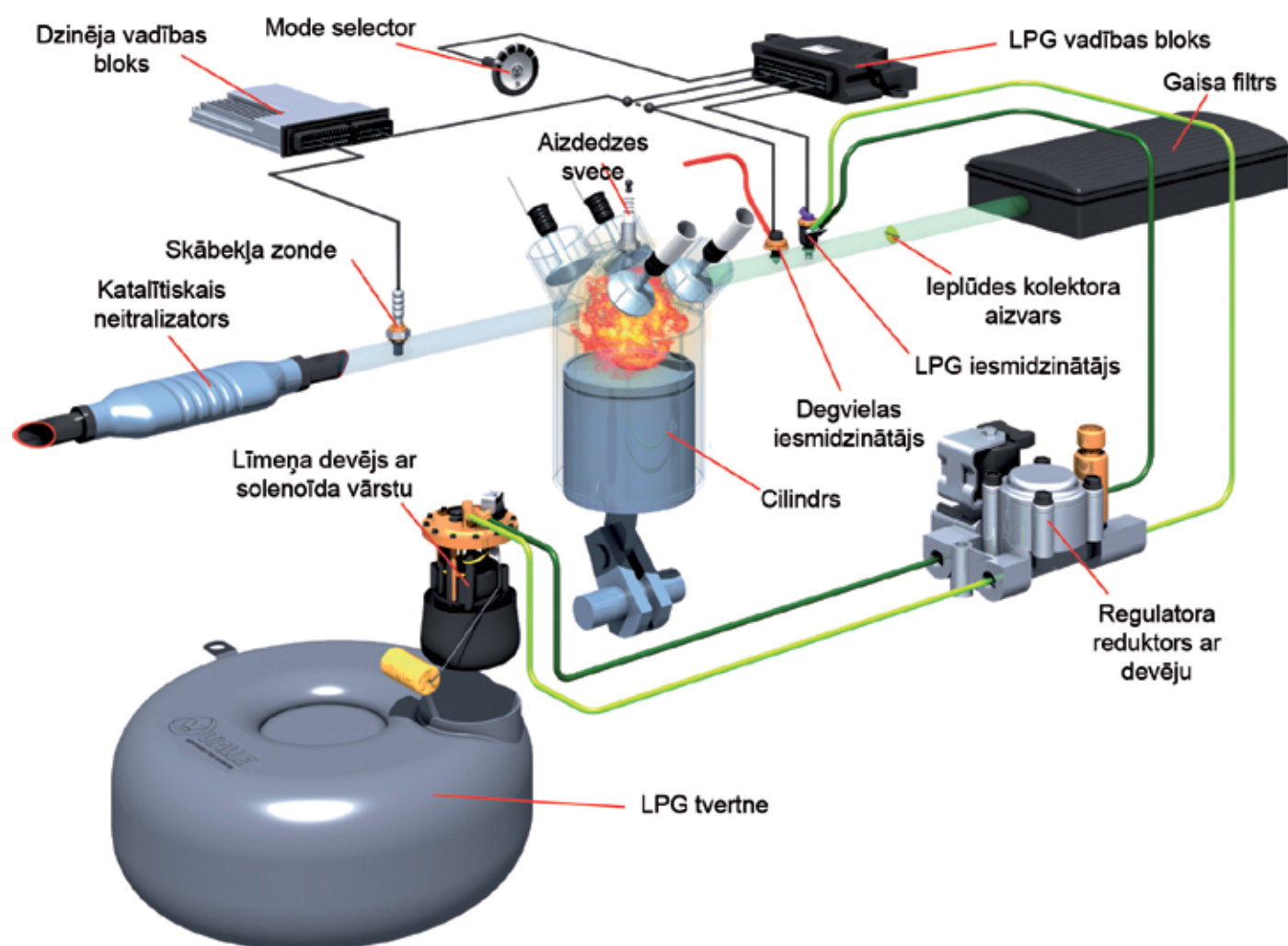
- Darbojas ar ekonomisku degvielu.
- Videi draudzīgāk par benzīna dzinējiem.
- Ilgāks dzinēja ekspluatācijas laiks.

### Trūkumi

- Nepietiekama elektroenerģijas padeve.
- Lielāks degvielas patēriņš salīdzinājumā ar benzīna motoru.
- Dažiem dzinējiem nepieciešams izmatot piedevas.
- Mazāka lietderīgā vieta un lielāks transportlīdzekļa svars.
- Transportlīdzekļiem ir stāvvietu ierobežojumi.
- Jaudas zudums ir ap 10 %.

Tie ir aprīkoti ar divām barošanas sistēmām — vienu, kas darbojas ar benzīnu, un otru, kas darbojas ar LPG. Tā kā degviela ir jutīga pret temperatūras ietekmi, tad transportlīdzeklis vienmēr tiek palaists ar benzīnu, un kad degviela ir sasniegusi attiecīgu temperatūru, sistēma automātiski pārslēdzas uz LPG. Lietotājs var pārslēgt darbības režīmu ar vienu slēdzi.

LPG uzglabā tvertnē šķidrā veidā temperatūrā apmēram 8–10 bāri, un to var maksimāli iepildīt līdz 80 % no kopējā tvertnes tilpuma. Gāzes iesmidzināšanas sistēmas spiediens ir par aptuveni vienu bāru lielāks nekā iepildes kolektora spiediens. Spiediena padevi regulē solenoīda vārsts un reduktors. Gāzes iesmidzināšanas sistēmu kontrolē autonomas vadības bloks.





## SISTĒMA AR SASPIESTO DABASGĀZI (CNG)

Saspiestā dabas gāze (CNG) būtībā ir dabasgāze, kuru uzglabā augstā spiedienā, kas parasti ir robežās no 200 un 250 bāriem, atkarībā no konkrētajā valstī spēkā esošajiem noteikumiem. Tā galvenokārt sastāv no metāna gāzes (CH<sub>4</sub>).

### Priekšrocības

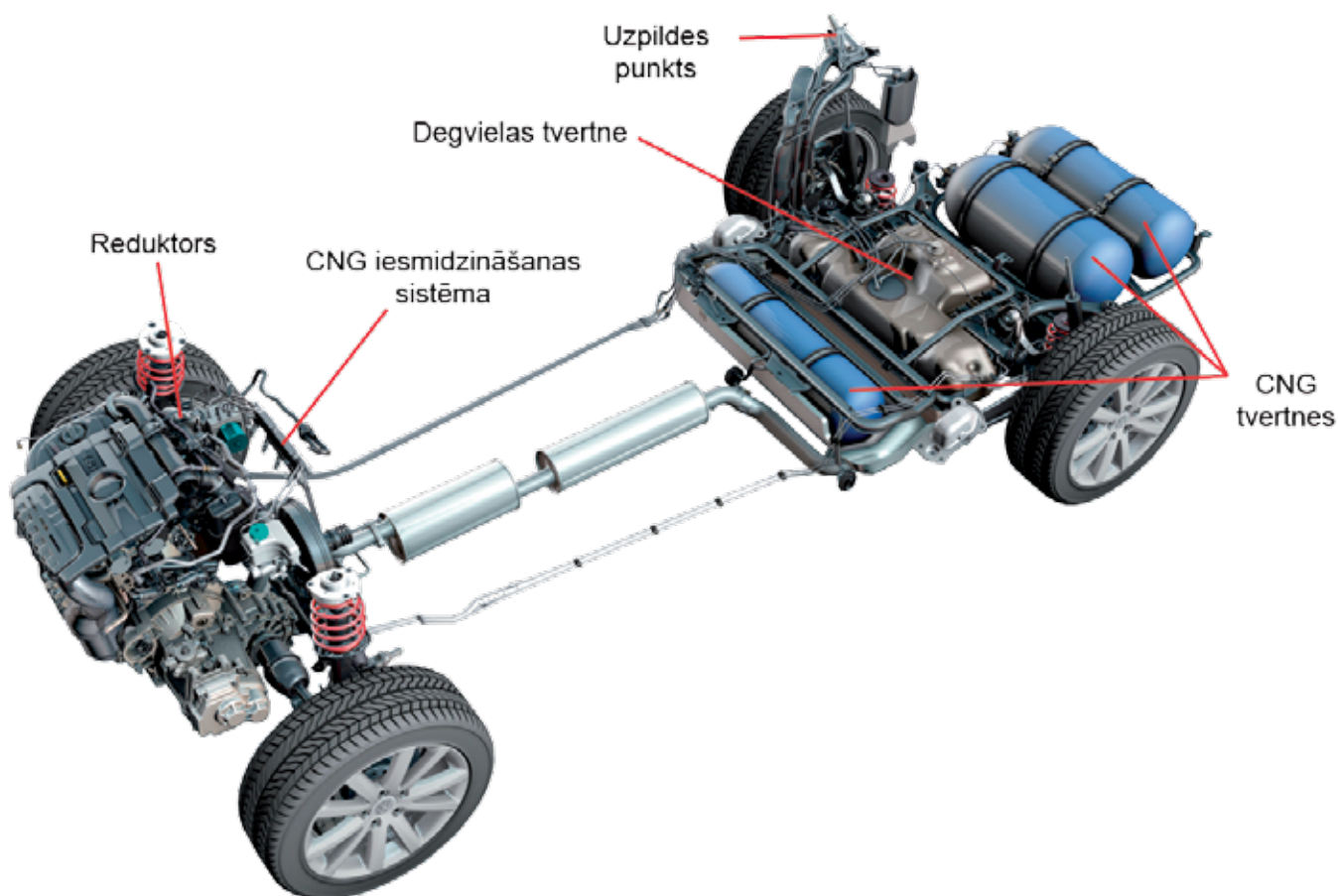
- Dzinēji darbojas klusāk.
- Zems degvielas patēriņš (3,5 kg / 100 km).
- Videi draudzīgāk par benzīna dzinējiem.
- Ilgāks dzinēja ekspluatācijas laiks.

### Trūkumi

- Lielāka tilpuma tvertnes.
- Nepietiekama elektroenerģijas padeve.
- Jaudas zudums aptuveni 10 %.
- Mazāka lietderīgā vieta un lielāks transportlīdzekļa svars.
- Tehniskā apkope jāveic specializētās auto darbnīcās.

Darbības princips līdzīgs kā LPG, taču spiediens ir daudz augstāks. Transportlīdzeklis ir jāiedarbina ar benzīnu, ja dzesēšanas šķidrums temperatūra ir mazāka par 15°C; ja temperatūra ir augstāka, tad dzinēju var iedarbināt ar gāzi.

Pēc degvielas uzpildes dzinējs vienmēr tiek palaists ar benzīnu. Pārslēgšanās uz dabasgāzi notiek brīdī, kad tiek aktivizēta skābekļa zonde, vai arī vēlākais — kad dzinējs ir darbojies aptuveni trīs minūtes. Tā jāuzglabā tvertnē šķidrā veidā ar spiedienu aptuveni 200 bāri. Gāzes iesmidzināšanas sistēmas spiediens ir aptuveni seši bāri; spiediena samazināšanu nodrošina reduktors un solenoīda vārsts, kuri darbojas līdzīgi gadījumā ar LPG. Gāzes iesmidzināšanas sistēmu kontrolē vadības bloks.



## DARBĪBAS TRAUCĒJUMI

Hibrīda transportlīdzekļu augstsprieguma sistēmas tā kalpošanas laikā ir sastopamas reti, taču tās galvenokārt ir saistītas ar izolāciju un nepārtrauktības problēmām elektromotoros, līdzstrāvās pārveidotāja darbības traucējumiem, gaisa kondicionēšanas kompresora iekļīlēšanos, u. c.

## AUGSTSPRIEGUMA AKUMULATORI



Biežākie darbības traucējumi ir saistīti ar augstsprieguma akumulatora nolietošanos, precīzāk, tā šūnu nodilumu. Visu akumulatoru kalpošanas laiks ir ierobežots un ir atkarīgs no uzlādes–izlādes ciklu skaita un akumulatora izgatavošanā izmantotā materiāla.

Kad visu šo uzlādes–izlādes ciklu skaits tuvojas beigām, dažu akumulatoru šūnas var nolietoties, tādējādi pakāpeniski samazinoties visa akumulatora darbības laikam. Transportlīdzekļa vadītājs pamanīs, ka akumulators izlādējas ļoti ātri un ka transportlīdzekļa darbība elektriskajā režīmā kļūst arvien īsāka un īsāka.



Lai apzinātu bojātās šūnas, katra no tām ir jāizmēra ar voltmetru. Izmēritajam spriegumam visās šūnās ir jābūt vienādam. Nolietotajām šūnām spriegums parasti ir mazāks nekā vidējais.



Nomainiet akumulatora bojātās šūnas pret jaunām. Daži ražotāji vispār nepiedāvā iespēju šūnas nomainīt, tā vietā ir jāmaina viss akumulators.

## ZEMSPRIEGUMA AKUMULATORI



Ja 12 V akumulators ir neuzlādēts vai nolietojies, tad dzinēju nav iespējams palaist. Tas ir tādēļ, ka nedarbojas vadības bloki, kuri kontrolē iekšdedzes dzinēju un hibrīdā sistēma darbojas ar zemspriegumu.



Izmantojiet akumulatora testerī, lai pārbaudītu akumulatora stāvokli. 12 V akumulatora pārbaudei var izmantot arī voltmetru. Var uzskatīt, ka akumulatora stāvoklis ir neapmierinošs, ja vidējais izmērtais spriegums ir mazāks par 9 V.



Nomainiet 12 V akumulatoru pret jaunu.

# TEHNISKA RAKSTURA PIEZĪMES

Šajā sadaļā ir aprakstīti hibrīdo sistēmu mehānisko un elektrisko komponentu darbības traucējumu biežākie iemesli. Atkarībā no ražotāja un dažādiem modeļiem gadu gaitā radušos darbības traucējumu diapazons var būt ievērojams.

Šie darbības traucējumi ir pārpublicēti no tīmekļa vietnes [www.einavts.com](http://www.einavts.com). Šajā tiešsaistes platformā ir atrodamas vairākas sadaļas, proti: marka, modelis, tehnoloģiskā līnija, ietekmētā sistēma un apakšsistēma, kur katru var izvēlēties atsevišķi, atkarībā no meklētā rezultāta.

## TOYOTA

### TOYOTA PRIUS Fastback, TOYOTA PRIUS (ZVW30), TOYOTA PRIUS Sedan (NHW11\_)

Pazīme	P3000 — Akumulatora vadības sistēmas darbības traucējums. Deg hibrīdās sistēmas darbības traucējumu indikators.
Iemesls	Notikusi augstsprieguma akumulatora dzīļā izlāde, un iekšdedzes dzinēju nevar iedarbināt. Akumulatora dzīļā izlāde, kurai iemesls var būt kaut kas no tālāk uzskaitītā:  Hibrīda vadības sistēmas defekts — vai nu pārvades mezgla vai paša akumulatora atteice.  Nepareiza transportlīdzekļa izmantošana: braukšana bez degvielas un transportlīdzekli READY (Gatavības) režīmā, kas izraisa to, ka hibrīdā sistēma turpina mēģināt iedarbināt iekšdedzes dzinēju, kaut arī EV (pilnībā elektriskas braukšanas) režīms nav pieejams. Bākā iepildīta nepareiza vai sliktas kvalitātes degviela — hibrīdā sistēma mēģina iedarbināt iekšdedzes dzinēju, līdz akumulators ir nosēdināts.
Risinājums	Uzlādējiet augstsprieguma akumulatoru. PIEBILDE. Augstsprieguma akumulatora lādētājs ir pieejams vienīgi specializētos uzlādes punktos.

## KIA

### KIA MAGENTIS (MG)

Pazīme	P0456 — konstatēta tvaika emisiju noplūdes sistēma (ļoti neliela noplūde). Deg darbības traucējuma indikators (MIL). PIEBILDE. Šis paziņojums attiecas vienīgi uz hibrīda mehāniskajiem transportlīdzekļiem (HEV).
Iemesls	Defekts degvielas tvaiku sistēmas noplūdes noteikšanas vārstā (NVLD).
Risinājums	emonta procedūra: Pārbaudiet degvielas tvaiku sistēmas (NVLD) noplūdes noteikšanas vārsta stāvokli. Nomainiet degvielas tvaiku sistēmas (NVLD) noplūdes noteikšanas vārstu.



## Automobiļu tehnoloģijas jaunumi

Eure!TechFlash informatīvais izdevums papildina ADI apmācības programmu Eure!Car, un tam ir svarīgs uzdevums:

sniegt jaunāko tehnisko informāciju par automobiļu konstrukcijas izmaiņām.

Ar AD Tehniskā centra (Spānijā un Īrijā) un vadošo rezerves daļu ražotāju palīdzību Eure!TechFlash saprotami izskaidro jaunākās tehnoloģijas, lai tehniskās apkopes darbiniekiem būtu vieglāk sekot tehnoloģiju attīstībai un lai motivētu viņus turpināt tehnisko zināšanu apguvi.

Eure!TechFlash iznāks 3-4 reizes gadā.

**Eure!Car**  
CERTIFIED MASTERCLASSES

Mehānika tehniskās kompetences līmenis ir ļoti svarīgs, un no tā atkarīga viņa turpmākā karjera.

Eure!Car ir uzņēmuma Autodistribution International iniciatīva. Uzņēmuma mītne atrodas Kortenbergā, Beļģijā ([www.ad-europe.com](http://www.ad-europe.com)). Eure!Car programma ietver profesionālu

automehāniķu augsta līmeņa visaptverošu apmācību, ko nodrošina AD organizācijas un rezerves daļu izplatītāji 35 valstīs.

Apmeklējiet vairāk vai [www.eurecar.org](http://www.eurecar.org), lai pārlūkotu apmācības kursus.

Nozares partneri, kuri atbalsta Eure!Car



## Engine Power Transmission

Atruna: šajā rokasgrāmatā sniegtās ziņas nav pilnīgas un ir paredzētas tikai informatīviem nolūkiem.  
Autors par to neuzņemas atbildību”