

HIBRIDINĖ TECHNOLOGIJA

▼ ŠIAME LEIDINYJE

ĮVADAS	2	KONSTRUKCIJA SU DYZELINIŲ VARIKLIŲ	11	STABDYMO SISTEMA	15
APIBRĖŽIMAS	2	AUKŠTOS ĮTAMPOS BATERIJA	11	SISTEMA SU SND	16
FUNKCINIS KLASIFIKAVIMAS	3	SROVĖS KEITIKLIS	13	SISTEMA SU SGD	17
KLASIFIKAVIMAS PAGAL KONSTRUKCIJĄ	8	TRAUKOS SISTEMOS	13	TRIKTYS	18
		KLIMATO VALDYMO SISTEMA	14	TECHNINĖS PASTABOS	19

ĮVADAS

Kodėl reikėtų rinktis hibridinę transporto priemonę?

Vidaus degimo variklio ir elektros variklio derinimo tikslas – didesnis efektyvumas, nes elektrinė sistema gali paversti stabdymo metu susidariusią energiją elektros energija ir ją kaupti baterijoje.

Transporto priemonėse su vidaus degimo varikliais ši energija prarandama kaip šiluma. Ji susidaro dėl trinties tarp stabdžių trinkelėlių ir diskų bei papildo šilumą dėl trinties tarp vidaus degimo variklio judamųjų dalių, kai jis stabdo transporto priemonę lėtėjimo metu.

Elektros energija, pagaminta stabdant ir sukaupia baterijoje, bus naudojama padidinti traukos jėgai greitėjimo metu.

Esant tokiai eksploataavimo strategijai taupoma energija, ypač kai važiavimo sąlygos reikalauja dažno stabdymo ir greitėjimo (vairavimas intensyvaus eismo metu, tarp šviesoforų, žiedinėse sankryžose ir kt.). Tačiau pranašumas dingsta važiuojant pastoviu greičiu, lygiu be įkalnių keliu.

Kita vertus, didėjančios degalų kainos, oro užterštumo lygis ir nauji didmiestų oro taršos mažinimo įstatymai, kuriais draudžiamas labiausiai teršiančių transporto priemonių eksploatavimas miestų centruose paskatino daugelį vairuotojų apsispręsti dėl ekologiškesnių transporto priemonių įsigijimo.



Hibridinių automobilių privalumai

- Naudoja degalus, kurių yra visose benzino kolonėlėse;
- Mažesnis degalų suvartojimas važiuojant miesto sąlygomis;
- Mažas išmetamųjų teršalų kiekis;
- Ekonomiškesni miestuose;
- Dirba tyliau lyginant su vidaus degimo variklius turinčiomis transporto priemonėmis;
- Stabdymo metu gautos energijos regeneravimas;
- Elektros varikliams ir baterijoms suteikiama ilgesnė garantija, nei vidaus degimo varikliams.

Hibridinių automobilių trūkumai

- Didelė transporto priemonės pirkimo kaina lyginant su vidaus degimo variklius turinčiomis transporto priemonėmis;
- Remontą turi atlikti specialiai apmokyti meistras;
- Baterijos daro didelį poveikį aplinkai, jei nėra tinkamai perdirbamos;
- Papildomai kainuoja elektros sistemos remontas;
- Ribotas esamų transporto priemonių asortimentas.

HIBRIDINĖS TRANSPORTO PRIEMONĖS APIBRĖŽIMAS

Hibridinė transporto priemonė naudoja dvi skirtingas veikimo technologijas. Paprastai hibridinėse transporto priemonėse traukos sistemą sudaro dviejų tipų varikliai. Jos taip pat gali generuoti energiją transporto priemonės stabdymo metu ir ją kaupti.

Dažniausiai taikoma idėja – suderinti vidaus degimo ir elektros variklius. Vidaus degimo variklio paskirtis – užtikrinti traukos sistemos galią, didinant transporto priemonės greitį, kai ji jau juda, o elektros variklis turi prisidėti prie variklio sukimo galios didinimo, kai reikia pradėti greitinti transporto priemonę po stabdymo.



Šiuo metu yra matomas hibridinių transporto priemonių kūrimo pakilimas, nors ši technologinė koncepcija yra tokia pat sena kaip ir paties automobilio istorija. Pirmoji hibridinė transporto priemonė buvo užregistruota 1900 m. ir tai buvo Lohner-Porsche Mixte hibridas, kurio priekiniai ratai buvo varomi elektros variklio, o užpakaliniai ratai - vidaus degimo variklio.

Kita vertus, yra transporto priemonių, kurios naudoja mišrius degalus. Šiose transporto priemonėse yra įrengtas vidaus degimo variklis, kuris gali naudoti dviejų skirtingų tipų degalus, kaip SND (suskystintųjų naftos dujų) ir SGD (suslėgtųjų gamtinių dujų) atveju.



Šiose transporto priemonėse gali būti įrengta hibridinė degalų sistema, kaip standartinė komplektacija arba modifikacija gali būti atlikta autorizotose remonto dirbtuvėse. Norint įpurkšti dujas į variklį yra montuojami atskiri purkštukai įsiurbimo kolektoriuje.

Didžiausias skirtumas yra tas, kad hibridinėse transporto priemonėse yra du atskiri degalų bakai, kurių vienas skirtas benziniui, kitas – dujoms. Taip pat jos turi dvi angas degalams įpilti.



FUNKCINIS KLASIFIKAVIMAS

Automobilių gamintojai pasirenko skirtingas technologines grandines, atsižvelgiant į transporto priemonėse įrengtos elektros įrangos integravimo laipsnį. Šios skirtingos technologinės grandinės priklauso nuo naudojamų sistemų kainos ir sudėtingumo. Hibridinius automobilius galima klasifikuoti pagal baterijų darbinę įtampą, talpą ir funkcijas, kurias jie gali atlikti dirbdami kartu su varikliu ir energijos valdymo sistemomis.

Pagal šiuos kriterijus hibridinės transporto priemonės gali būti suskirstytos į tokias grupes:

- Mikrohibridai;
- Pusiau hibridai;
- Visiški hibridai;
- Įkraunami hibridai.

Elektros įrangos integravimo laipsnis nustatomas pagal tai ar hibridai turi tokias funkcijas:

- Start-Stop;
- Regeneracinio stabdymo;
- Elektros įrangos pagalba;
- 100 % elektrinės traukos;
- Išorinio baterijos įkrovimo.

Tipas	Start-Stop	Regeneracinis stabdymas	Elektros įrangos pagalba	100% elektrinė trauka	Išorinis baterijos įkrovimas
Mikrohibridas	Taip	Taip	Ne	Ne	Ne
Pusiau hibridas	Taip	Taip	Taip	Ne	Ne
Visiškas hibridas	Taip	Taip	Taip	Taip	Ne
Įkraunamas hibridas	Taip	Taip	Taip	Taip	Taip

Mikrohibridai

Variklių išmetamųjų teršalų ribojimo įstatymai padarė reikšmingą įtaką gamintojams siekiant transporto priemonėse įrengti automatinę Start-Stop (paleidimo-stabdymo) sistemą, kuri sumažintų degalų sąnaudas ir išmetamųjų teršalų kiekį gyvenamosiose zonose.

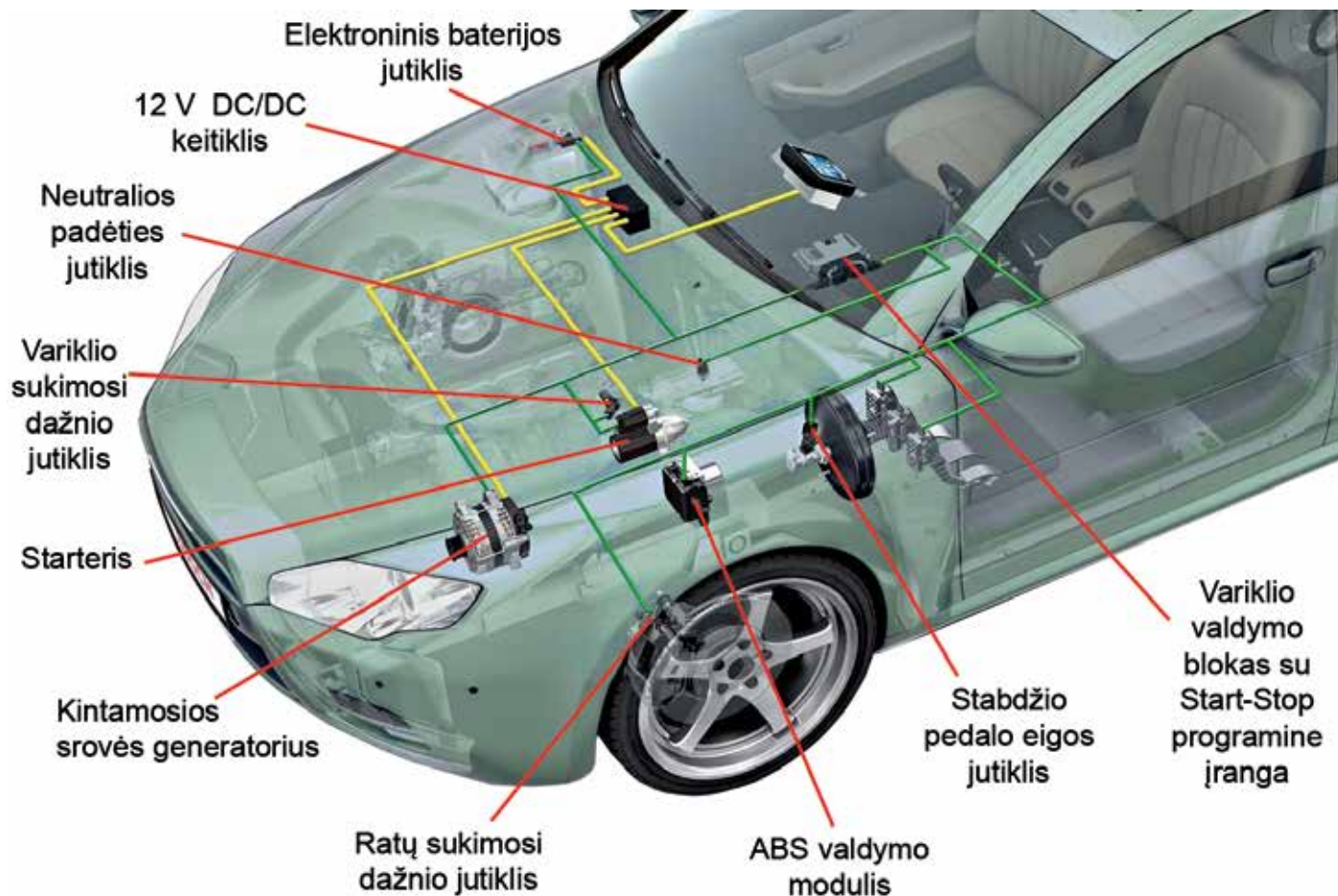
Mikrohibridizacija yra pigiausias ir labiausiai paplitęs technologinis sprendimas, kurį gamintojai integruoja į daugumą savo transporto priemonių nuo 2010 m. Energijos tiekimo sistema naudojasi 12 voltų žemos įtampos elektros tinklo privalumais, tačiau naudoja VRLA technologijos pagrindu pagamintas AGM baterijas, kurios turi didesnę talpą, užtikrinančią didesnį paleidimų skaičių.

Mikrohibridinėse transporto priemonėse taikomas įkrovimo principas,

kai pasinaudojama transporto priemonės stabdymo momentais, kad kintamosios srovės generatorius galėtų krauti bateriją, nemažinant vidaus degimo variklio galios greitėjimo metu.

Be to, elektros energijos tiekimo valdymo sistema turi garantuoti automatinį vidaus degimo variklio paleidimą, atsižvelgiant į skirtingas eksploataavimo sąlygas. Būdingiausios mikrohibridinių transporto priemonių funkcijos yra:

- Automatinė Start-Stop sistema;
- Stabdymo energijos regeneracija.



Pusiau hibridai

Pagrindinė idėja - patbulinti Start-Stop sistemą ir išvengti transporto priemonių kainos pakilimo.

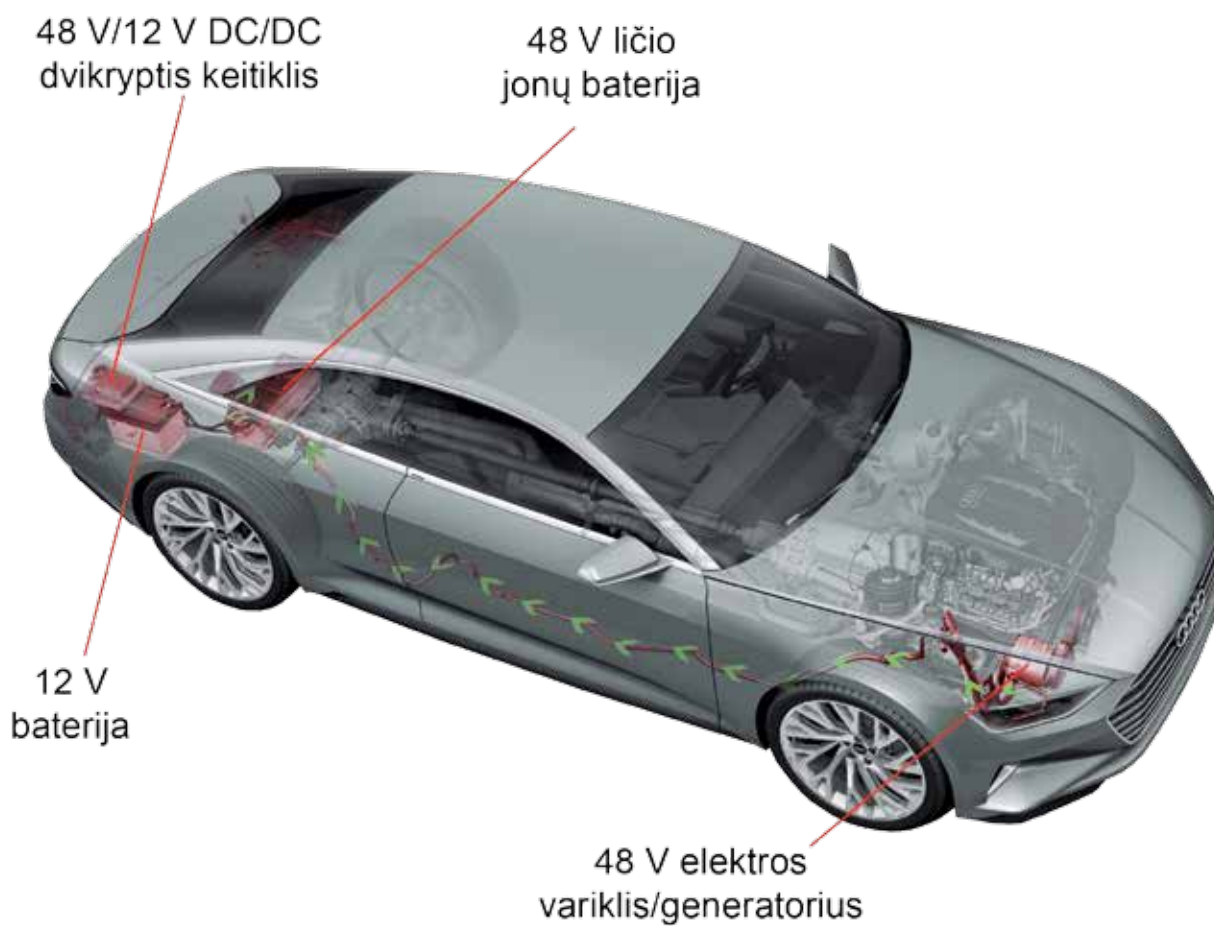
Paprastai į transporto priemonės pavaros sistemą įjungiamas apgręžiamas kintamosios srovės generatorius arba variklis/generatorius. Taip ne tik paleidžiamas vidaus degimo variklis ir įkraunama baterija, bet toks variklis iš dalies gali prisidėti prie traukos didinimo pradinio paleidimo metu.

Transporto priemonės įprastinio 12 V elektros tinklo nepakanka tokiai pagalbai užtikrinti. Dėl šios priežasties tokie gamintojai, kaip Valeo ir Bosch nusprendė panaudoti antrąjį 42-48 voltų elektros tinklą ir didesnės talpos ličio jonų bateriją, kad būtų užtikrintas tiesioginis

elektros variklio/generatoriaus maitinimas. DC-DC keitiklis sumažina įtampą iki 12 V, kad būtų galima įkrauti įprastinę bateriją ir maitinti likusius transporto priemonės elektros tinklo vartotojus.

Šiuo atveju variklio/generatoriaus galios nepakanka pačios transporto priemonės traukai užtikrinti, tačiau tokiu būdu kažkiek prisidedama prie to, kad degalų sąnaudų ir išmetamųjų teršalų kiekio sumažėjimas būtų iki 15 %. Būdingiausios pusiau hibridų funkcijos yra:

- Automatinė Start-Stop sistema;
- Stabdymo energijos regeneracija;
- Pagalba paleidimo ir pradinio greitėjimo metu.



Visiški hibridai

Visiški hibridai turi aukštos įtampos bateriją, kurios energijos pakanka transporto priemonei važiuoti varomai elektrinio traukos variklio, bet esant kelioms riboto naudojimo sąlygoms.

Paprastai naudojama nikelio-metalo hidrido technologija. Hibridinių transporto priemonių baterijos nominalioji įtampa yra nuo 101 V (0,6 kWh) Honda Insight automobiliuose iki 201,6 V (1,3 kWh) Toyota Prius automobiliuose.

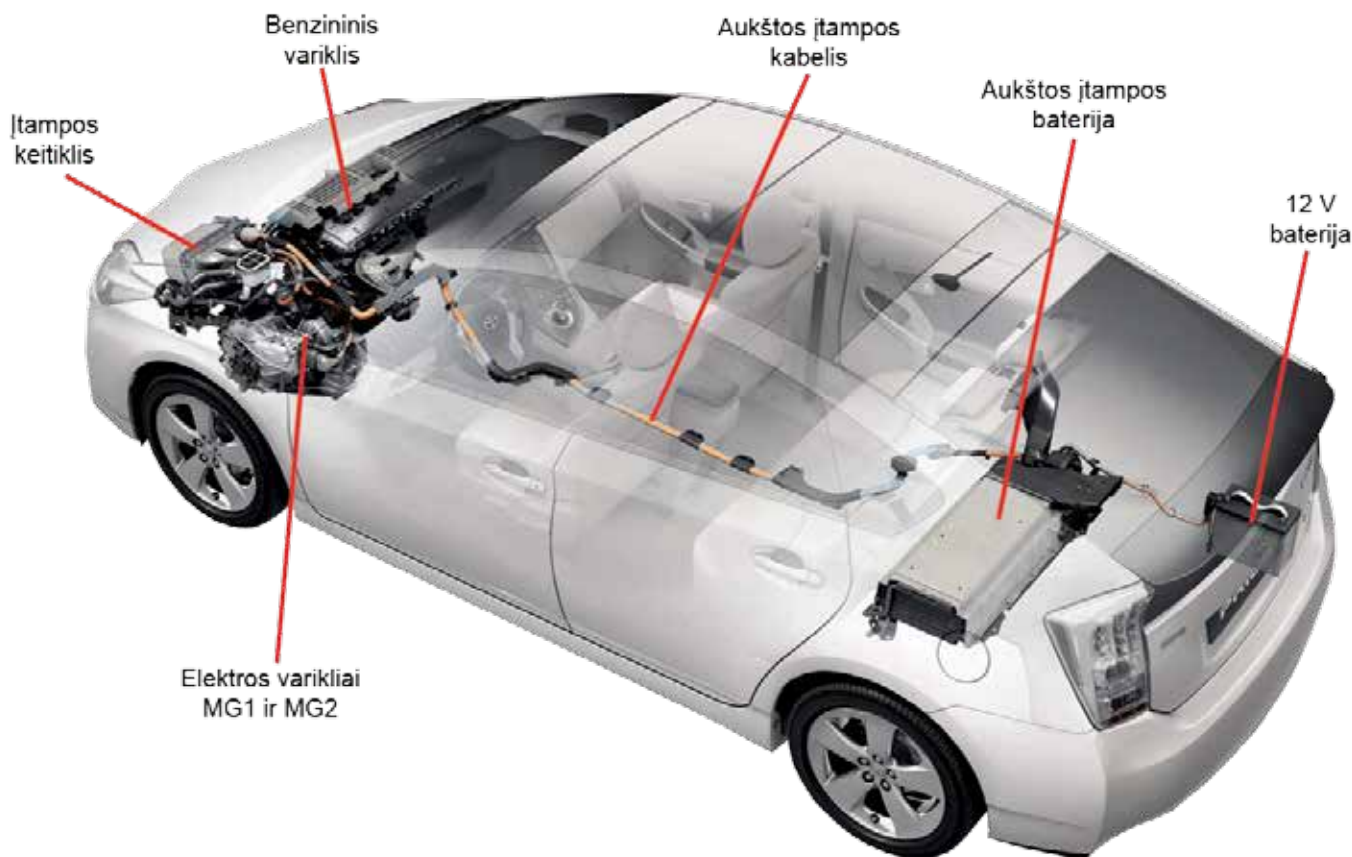
Įprastai vien tik elektrinė trauka naudojama važiavimo pradžioje, nepaleidžiant vidaus degimo variklio, nes šioje situacijoje degalų sąnaudos ir tarša yra didžiausi. Pavyzdžiui, Toyota Prius gali nuvažiuoti autonominiu režimu maždaug 2 km, kai didžiausias greitis – 50 km/h.

Tarpmiestinių kelionių metu transporto priemonė varoma vidaus degimo variklio, o elektrinis variklis padeda tik didžiausios apkrovos metu.

Stabdymo metu hibridinės transporto priemonės gali naudoti elektros variklį kaip generatorių, tokiu būdu automobilio kinetinė energija yra panaudojama baterijai įkrauti. Tai reiškia, kad regeneruota energija gali būti naudojama elektros varikliui maitinti kito greitėjimo metu.

Ši strategija reikšmingai sumažina išmetamųjų teršalų kiekį ne tik paleidimo ir stabdymo metu, bet ir greitėjimo su elektros variklio pagalba arba naudojant tik elektros variklį metu. Būdingiausios visiškų hibridų funkcijos yra:

- Automatinė Start-Stop sistema;
- Stabdymo energijos regeneracija;
- Pagalba paleidimo ir pradinio greitėjimo metu;
- Sumažinta elektrinė trauka.



Įkraunami hibridai

Įkraunamų hibridinių transporto priemonių baterijos darbinė įtampa yra panaši arba didesnė nei hibridinių transporto priemonių, pvz., įkraunamos Toyota Prius – 207 V, Volkswagen GTE – 345 V.

Pagrindinė baterijų technologija yra ličio jonų baterijos, kurios užtikrina didesnę energijos tankį nei nikelio-metalo hibrido baterijos. Jų energijos talpa yra daug didesnė – nuo 5,2 kWh Toyota Prius iki 8,8 VW GTE.

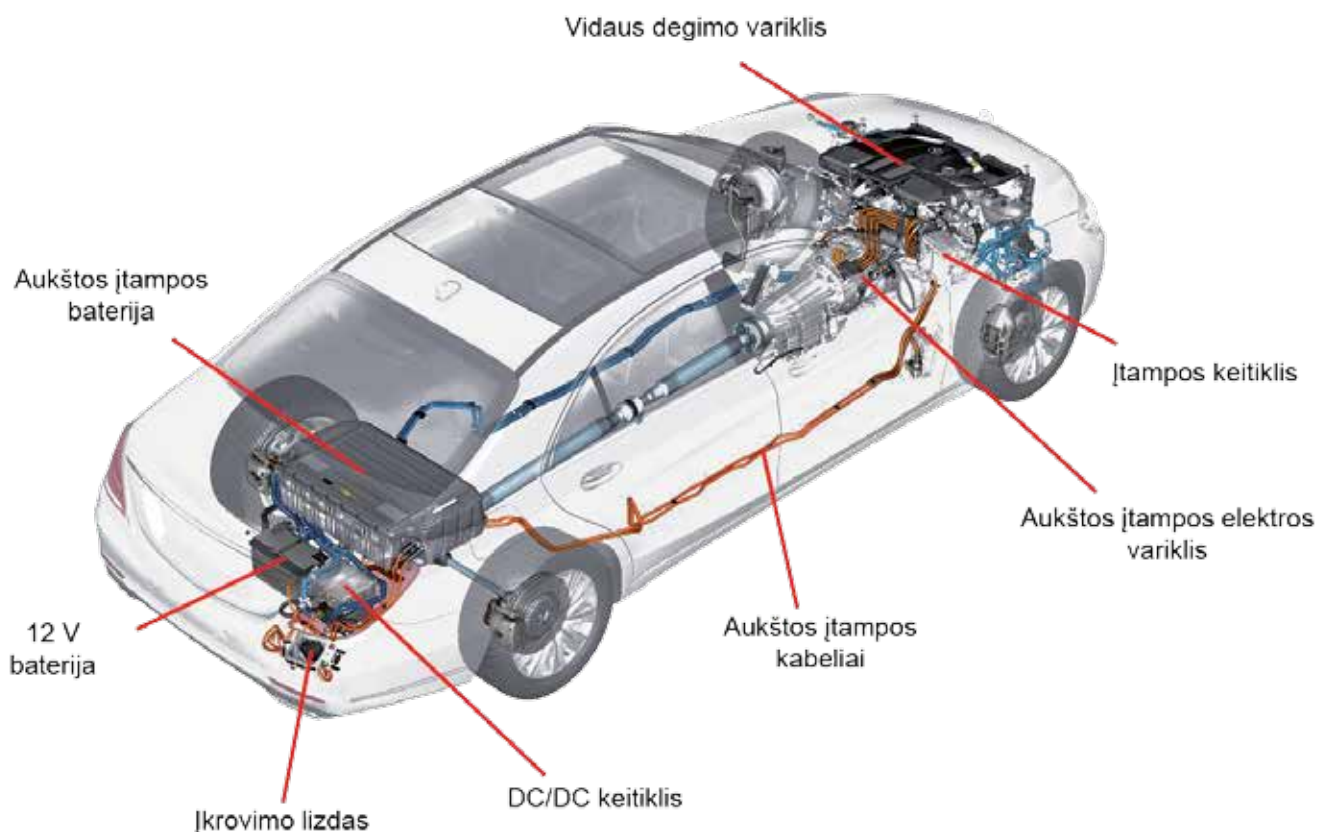
Šių transporto priemonių eksploatavimo principas yra panašus į hibridų eksploatavimo principą, bet jie skiriasi didesniu važiavimo atstumu elektrinės traukos režimu, kuris yra nuo 30 iki 50 km. Dėl padidėjusios elektrinės talpos galima dažniau ir ilgiau važiuoti tik elektrinės traukos režimu nei su hibridinėmis transporto priemonėmis.

Palyginti su hibridais šių transporto priemonių pagrindinis skiriamasis bruožas yra tai, kad jas galima įjungti į elektros tinklą baterijai įkrauti, o

tai gerokai sumažina degalų sąnaudas, atliekant komfortiško važiavimo ciklą su visiškai įkrauta baterija. Kita vertus, jos turi pranašumą prieš elektrines transporto priemones, nes nėra važiavimo atstumo problemų, net sumažėjus baterijos įkrovimo lygiui.

Tačiau neįmanoma įkrauti baterijos nuo benzino ar dyzelinio vidaus degimo variklio. Svarbiausios įkraunamų hibridų funkcijos yra:

- Automatinė Start-Stop sistema;
- Stabdymo energijos regeneracija;
- Pagalba paleidimo ir pradinio greitėjimo metu;
- Ribota visiškai elektrinė trauka;
- Važiavimas naudojant tik elektros variklį;
- Išorinis baterijos įkrovimas.



Santrumpos

Kitas transporto priemonių, kurios iš dalies arba visiškai naudoja elektros energiją, klasifikavimo rinkoje būdas yra santrumpos:

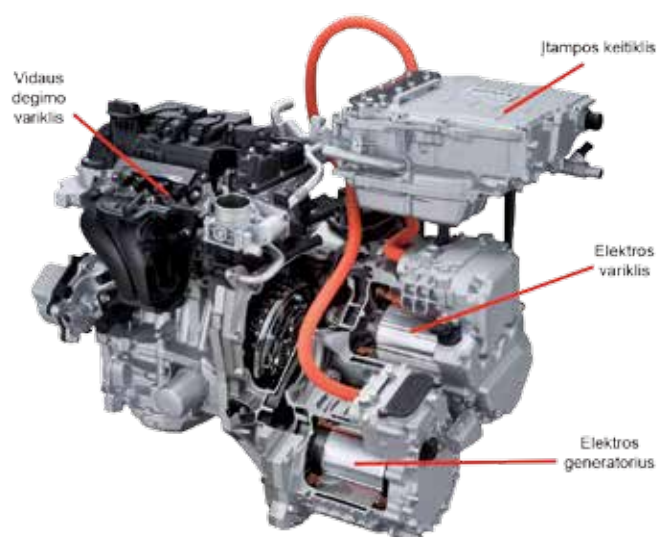
- **MH (Mikrohidridai).** Tai yra modeliai su įprastiniais vidaus degimo mechanizmais, kurie turi Start-Stop sistemą, skirtą degalų sąnaudoms ir išmetamųjų teršalų kiekiui mieste sumažinti. Jie dar turi energijos regeneravimo įrenginį baterijai įkrauti. Vienas šio tipo transporto priemonės pavyzdžių yra Citroen C5 e-HDi.
- **MHEV / IHEV (Pusiau hibridinė elektrinė transporto priemonė / išmanioji hibridinė elektrinė transporto priemonė).** Tai yra modeliai, kuriuose naudojamas 48 V elektros tinklas. Taip pat jie turi ir papildomą 48 V bateriją bei kintamosios srovės generatorių, kurie užtikrina transporto priemonės judėjimą. Vienas šio tipo transporto priemonės pavyzdžių yra Honda Civic IMA.
- **EV / ZE (Elektrinė transporto priemonė / nulis emisijos).** Transporto priemonės, kuriose elektros energija naudojama visai arba daliai traukos gauti (kartu su kitu traukos šaltiniu). Vienas šio tipo transporto priemonės pavyzdžių yra Renault ZOE.
- **HEV (Hibridinė elektrinė transporto priemonė).** Šiai kategorijai priskiriamos visos hibridinės transporto priemonės, kurios turi vidaus degimo variklį ir vieną ar kelis elektros variklius. Vienas šio tipo transporto priemonės pavyzdžių yra Toyota Prius.
- **PHEV (Įkraunama hibridinė elektrinė transporto priemonė).** Tai yra kita klasikinių hibridų technologijos pakopa ir skiriasi tuo, kad baterijas galima įkrauti įkrovimo stotelėse. Jų baterijos yra didesnės ir galingesnės, todėl be įkrovimo transporto priemonė gali nuvažiuoti nuo 20 iki 40 kilometrų, naudodama sukauptą elektros energiją. Galima važiuoti naudojant vidaus degimo variklį ir pasilikti baterijose sukauptą elektros energiją važiavimui mieste. Vienas šio tipo transporto priemonės pavyzdžių yra Volkswagen GTE.
- **EREV (Didesnio nuvažiuojamo atstumo elektrinės transporto priemonės).** Šios transporto priemonės yra visiškai hibridai, bet jų pagrindinė savybė yra ta, kad su sukaupta įkrautų baterijų elektros energija jos gali nuvažiuoti maždaug 60 km, o joms išsikrovus, transporto priemonės turi įprastinį vidaus degimo variklį. Šis degimo variklis skirtingai nuo kitų hibridų nėra traukos variklis ir dirba tik kaip generatorius, tiekiantis elektros energiją transporto priemonę varančiam elektros varikliui.

KLASIFIKAVIMAS PAGAL KONSTRUKCIJĄ

Dirbant su baterijomis, varžais ir kitais elektriniais komponentais, galimi keli skirtingi jų tarpusavio jungimo būdai skirtingiems rezultatams gauti. Tai taip pat galioja hibridinėms transporto priemonėms. Jose yra vidaus degimo variklis ir vienas arba daugiau elektros variklių. Jie gali būti jungiami šiais būdais:

- Nuoseklusis jungimas;
- Lygiagretusis jungimas;
- Nuosekliai lygiagretus jungimas.

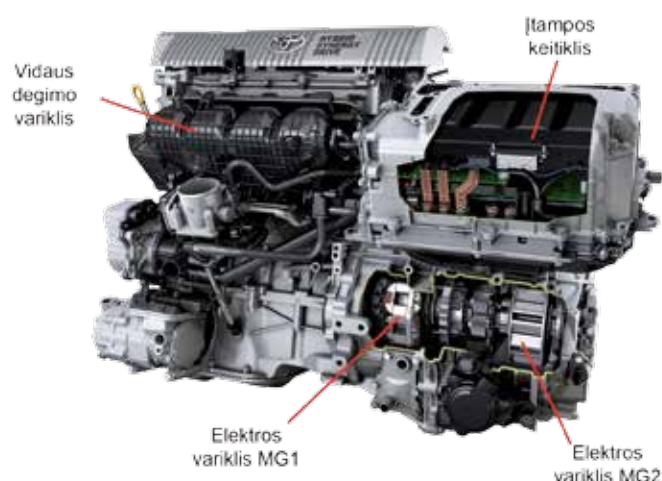
Taikant šio tipo klasifikavimą siekiama atsižvelgti į energijos srauto ir kinematinės grandinės konfigūraciją. Nuo to momento, kai energija pradeda tekėti grandine iki jos perdavimo ratams.



Hibridinės transporto priemonės su nuosekliaja pavara mechaninė dalis (Nissan Note e-Power variklis)



Hibridinės transporto priemonės su lygiagrečiąja pavara mechaninė dalis (Honda Civic IMA variklis)



Hibridinės transporto priemonės su mišriąja pavara mechaninė dalis (Toyota 2ZR-FXE variklis)

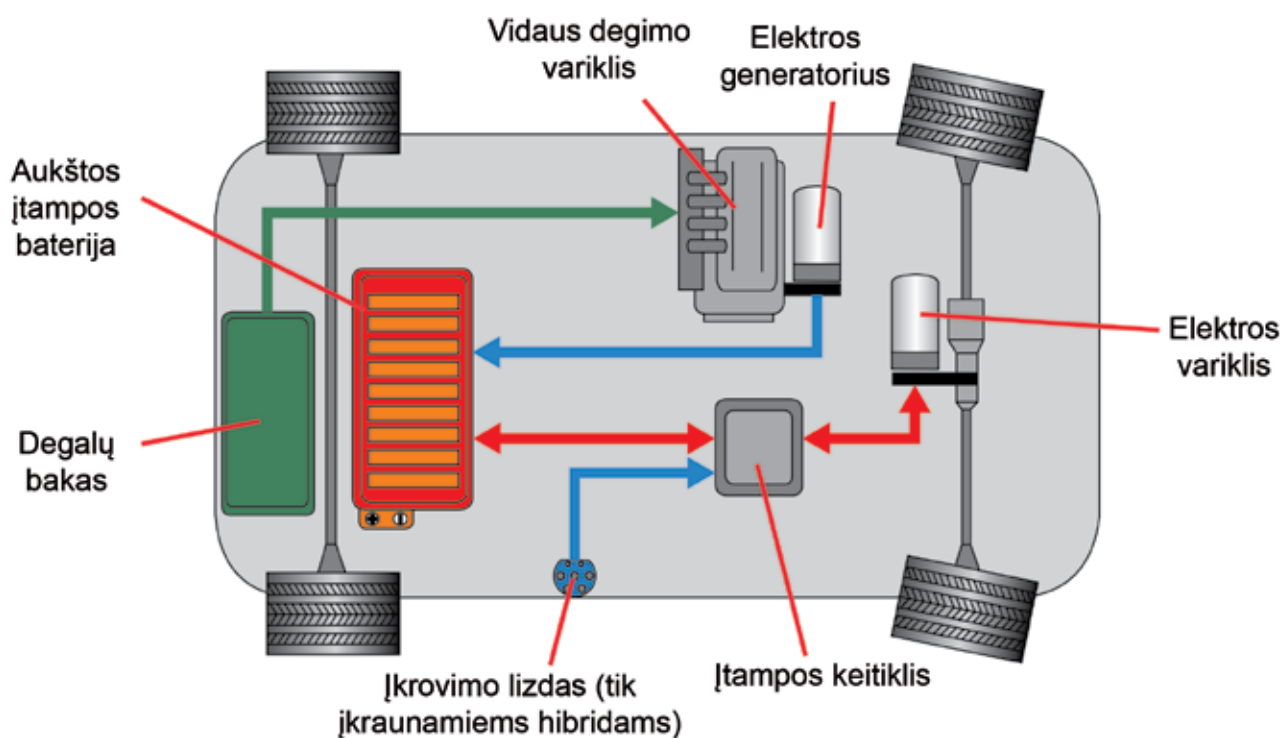
Nuoseklusis jungimas

Nuoseklusios konfigūracijos atveju ratai gauna mechaninę energiją tik iš vieno variklio, paprastai iš elektros variklio.

Vidaus degimo variklis naudojamas tik tam, kad būtų paleistas elektros generatorius, gaminantis energiją baterijai įkrauti. Energija toliau perduodama į traukos elektros variklį, kaip vienintelį ratus sukantį variklį.

Taikant šią konfigūraciją, energija nuosekliai virsta iš vienos būsenos į kitą viena kinematinė grandinė. Kitaip tariant, ratai negali būti varomi abiejų variklių vienu metu.

Šios konfigūracijos pavyzdys yra Opel Ampera ir Nissan Note e-Power. Be to, stabdymo metu elektros variklis virsta generatoriumi ir įkrauna bateriją.



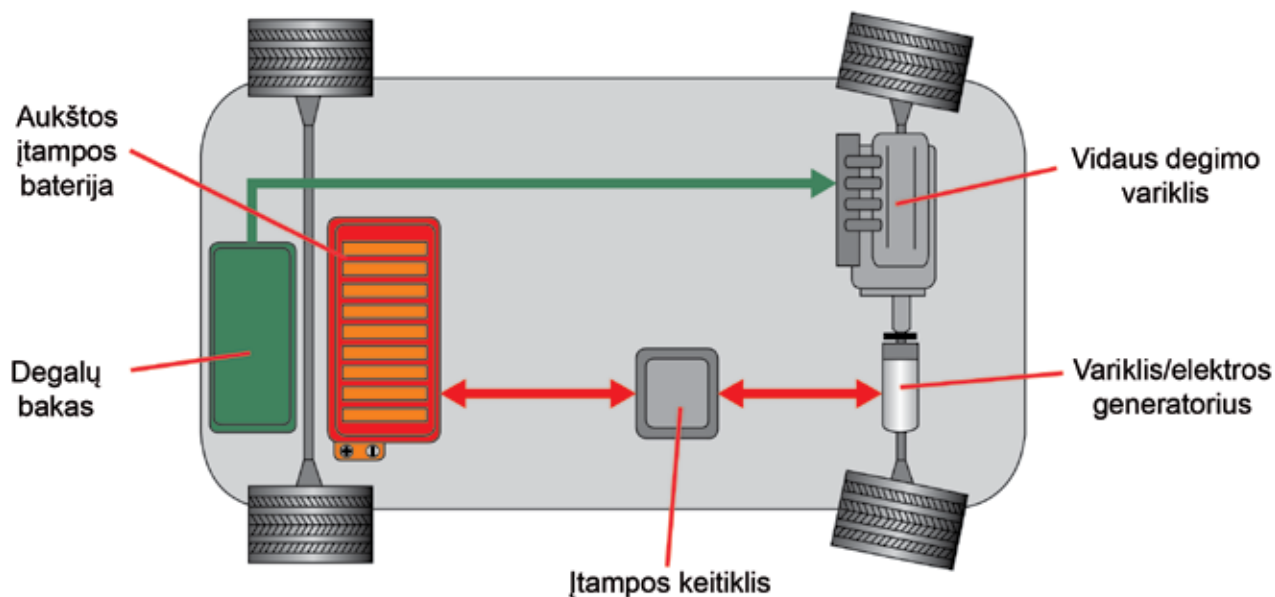
Lygiagretusis jungimas

Tai dažniausiai automobilių gamintojų naudojama hibridinė sistema. Taikant šią konfigūraciją, transporto priemonė gali veikti su hibridine pavarą, kurią sudaro vidaus degimo variklis ir elektros variklis, kurie vienu metu varo ratus. Tai rodo lygiagretųjį energijos srautą, padalytą naudojant dvi atskiras kinematinės grandines.

Be to, priklausomai nuo eksploatacavimo sąlygų, transporto priemonės gali būti varomos tik vidaus degimo variklio, kai tuo pačiu metu baterija kraunama arba varoma tik elektros variklio, naudojant baterijos sukauptą energiją ir taupant degalus.

Elektros variklis įrengtas kuriame nors kinematinės grandinės taške, paprastai tarp variklio ir pavaros mechanizmo. Kai stabdymo metu energijos srautas apgręžiamas, elektros variklis įkrauna bateriją.

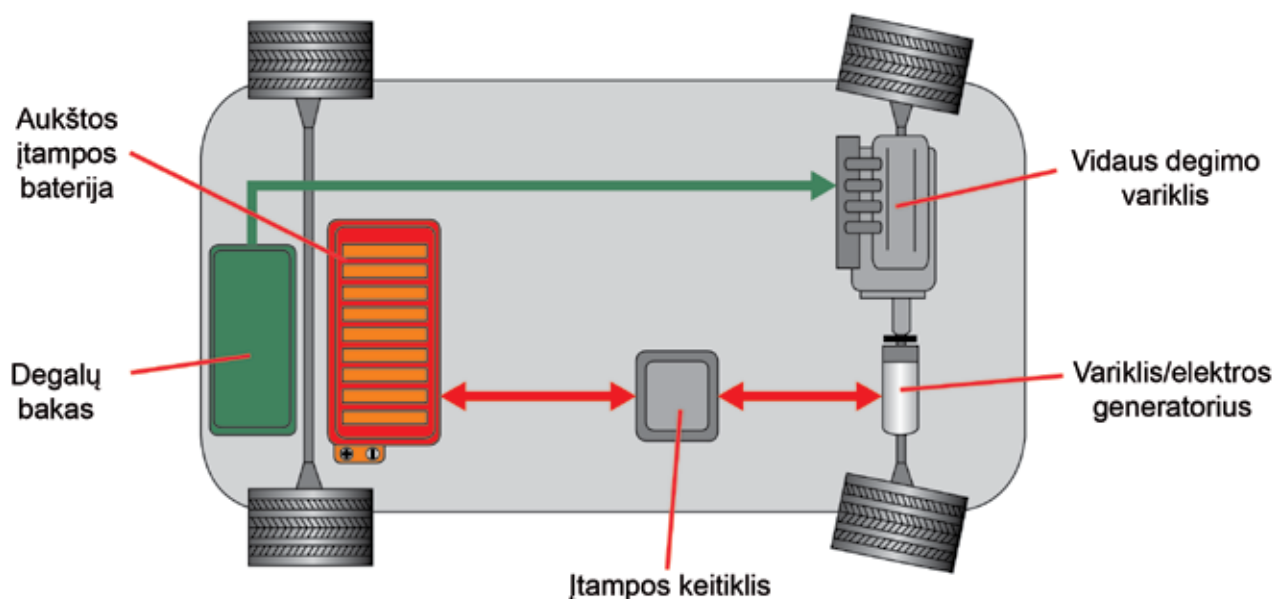
Šios konfigūracijos pavyzdžiai yra HONDA Civic ir HONDA Insight, kurių IMA sistema (integruotoji pagalba varikliui) sudaro sąlygas elektros varikliui, įrengtam tarp smagračio ir sankabos, padėti vidaus degimo varikliui užtikrinti pavarą.



Nuosekliai lygiagretus jungimas

Mišrioji hibridinė sistema gali naudoti abi konfigūracijas energijos srautui perduoti į ratus: nuosekliają ir lygiagrečią. Tai galima padaryti sistemoje naudojant galios padalijimo mechanizmą, kuris valdo į ratus perduodamos elektros variklio ir vidaus degimo variklio energijos dalį. Šį mechanizmą sudaro planetarinių krumpliaračių sistema. Šių krumpliaračių mechanizmas derina abiejų variklių sukuriamos galios perdavimą nuosekliai arba lygiagrečiai, atsižvelgiant į sukimo momentą ir vairuotojui reikiamą galią. Paprastai važiavimo pradžioje įjungiami nuosekliai konfigūracija, nes elektros variklis pradeda sukuti ratus. Kai transporto priemonė pasiekia tam tikrą greitį ir energijos reikia vis daugiau, vidaus degimo variklis pradeda sukuti ratus kartu su elektros varikliu ir įsijungia lygiagrečioji konfigūracija.

Tais momentais, kai galios poreikis mažas, transporto priemonė 100 % gali būti varoma elektros energija. Priklausomai nuo baterijos įkrovimo lygio vidaus degimo variklis bus išjungtas tol, kol šis lygis yra optimalus. Lygiui sumažėjus, vidaus degimo variklis pasileidžia baterijai krauti, bet jo judesys neperduodamas į ratus ir įsijungia nuosekliai konfigūracija. Naudojant šio tipo derinį, važiavimą atbuline eiga visiškai užtikrina elektros variklis ir tokiu atveju jėgų srauto perdavimas paprastai yra nuoseklusis. Regeneracinio stabdymo metu galios padalijimo mechanizmas perjungia elektros variklį baterijai įkrauti, atjungiant vidaus degimo variklį nuo kinematinės grandinės. Modeliai, kuriuose naudojama hibridinė pavara yra Toyota Prius ir Lexus RX400h



KONSTRUKCIJA SU DYZELINIŲ VARIKLIAI

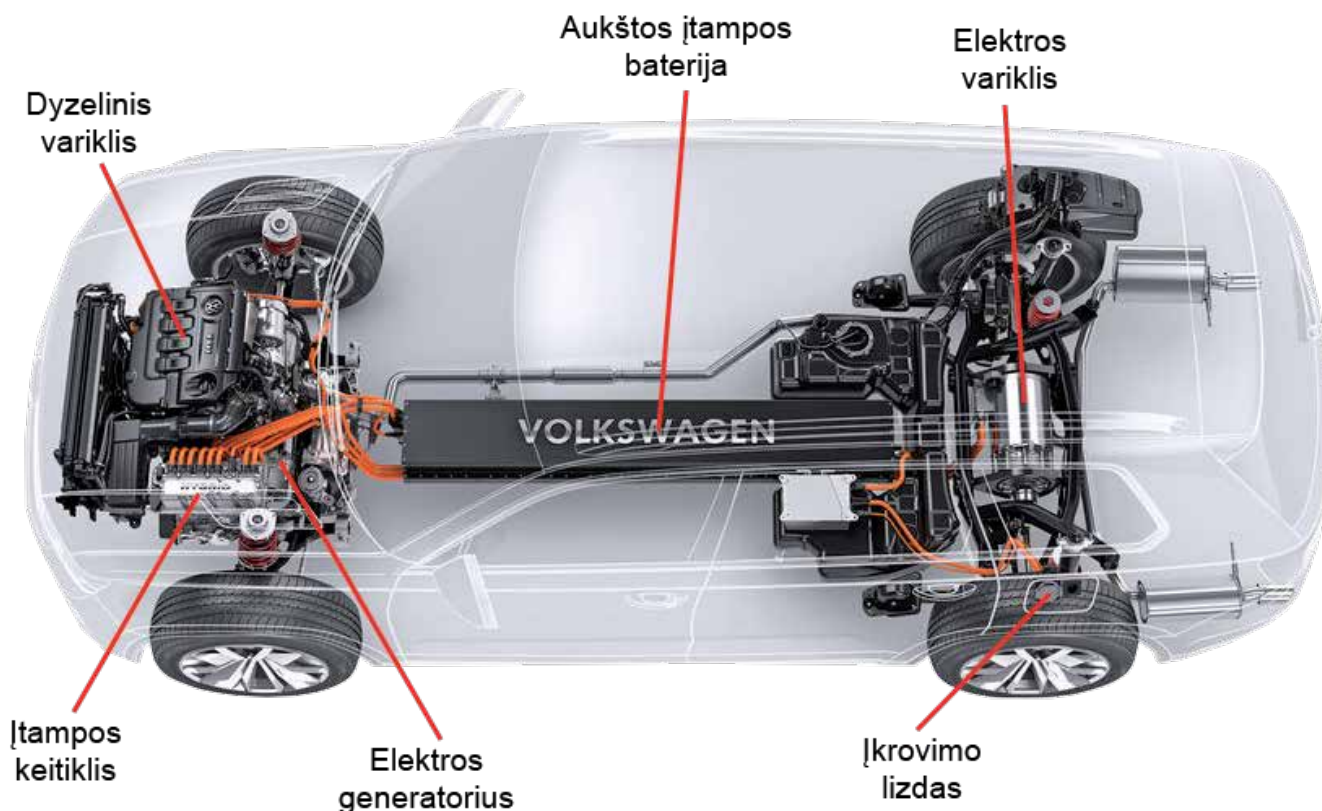
Šiuo metu rinkoje yra keletas automobilių gamintojų, kurie yra hibridinių transporto priemonių su dyzeliniais varikliais šalininkai. Idėja įrengti dyzelinį variklį hibridinėje transporto priemonėje yra pagrįsta mažomis šio tipo variklių degalų sąnaudomis. Paprastai naudojamas lygiagretusis jungimas bet elektros variklis gali būti įrengtas ant priekinio ar galinio tilto.

Nepaisant to, kad šis hibridinis derinys suvartoja mažiau degalų, jis nėra gerai vertinamas universaliose transporto priemonėse, nes dyzeliniai varikliai teršia daugiau palyginti su benzininiais varikliais naudojančiomis hibridinėmis transporto priemonėmis, todėl atityje jie gali neatitikti Europos reglamentuose nustatyto mažiausio išmetamųjų teršalų kiekio.

Taip pat yra sukurti nauji hibridiniai dyzeliniai varikliai pramoninėms transporto priemonėms, pvz., Volvo 7900 Hybrid Electric Bus, kuriame naudojamas 4 cilindrų 240 AG dyzelinio variklio ir 150 kW elektrinio variklio, kurio didžiausias sukimo momentas 1200 Nm, derinys.

Kartu su Siemens gamintoju autobuse buvo įrengta nauja didelės galios įkrovimo sistema, kuri užtikrina pakartotiną baterijų įkrovimą pakeliui esančiose įkrovimo stotelėse per 6 minutes.

Autobuse yra įrengta ličio jonų baterija, kurios suminė talpa yra 19 kWh, todėl elektrinės pavaros režimu jis vienu įkrovimu gali nuvažiuoti iki 7 km. Autobusas paprastai važiuoja elektrinės pavaros režimu, tačiau, jei reikia papildomos galios arba baterijos įtampa sumažėja iki nustatyto lygio, autobusas pereina į hibridinį režimą ir jį varo abu varikliai.



AUKŠTOS ĮTAMPOS BATERIJA

Aprašymas

Baterija - tai įtaisas, kuris įjungtas į elektros grandinę, kaupia cheminę energiją, kuri virsta darbui atlikti naudojama elektros energija. Įprastai baterija įrengiama po transporto priemonės dugnu, todėl užtikrinama masės pusiausvyra tarp priekinės ir galinės transporto priemonės dalies bei žemas masės centras. Tai padeda pasiekti optimalią trauką ir suteikia transporto priemonei stabilumą. Baterijos, naudojamos hibridinių arba elektrinių transporto priemonių aukštos įtampos sistemoje, vadinamos traukos arba HV

(aukštos įtampos) baterijomis, ir paprastai jų įtampa yra nuo 150 iki 450 voltų.

Siekiant padidinti energijos naudojimo efektyvumą, šios baterijos turi autonominę aušinimo sistemą, kuri užtikrina optimalią elementų darbo temperatūrą. Tai galima atlikti pučiant orą turbina, kai oras aušinamas transporto priemonės oro kondicionavimo sistema arba neaušinamas.

Šių baterijų saugai užtikrinti naudojamas dvipolis grandinės pertraukiklis, kuris atjungia traukos baterijos teigiamą ir neigiamą gnybtus nuo likusios transporto priemonės elektros įrangos. Tai saugos sistema, kuri apsaugo nuo pavojingų srovių likusią įrangą ir aukštos įtampos komponentus.



Klasifikavimas pagrįstas kartotiniu įkrovimu

Baterijos taip pat klasifikuojamos pagal įkrovimo būdą ir gali būti pirminių arba antrinių elementų baterijos.

Pirminių elementų baterijos

Jų negalima įkrauti, todėl jos naudojamos tik vieną kartą. Jos turi paprastai mažą savaiminio išsikrovimo lygį ir didelį energijos tankį. Atlikti hibridinių ir elektrinių transporto priemonių bandymai rodo, kad šių baterijų autonominio naudojimo trukmė yra beveik dvigubai didesnė palyginti su antrinėmis baterijomis, tačiau jų buvo atsisakyta dėl didelių pakeitimo sąnaudų, nes jų negalima įkrauti.

Antrinių elementų baterijos

Antrines baterijas galima įkrauti po kiekvieno išsikrovimo. Jos turi geras didelės iškrovimo srovės charakteristikas. Labiausiai žinomos yra švino rūgštinės, nikelio-metalo hidrido, ličio jono ir kt. baterijos. Automobilių pramonė jas naudoja tiek įprastose 12 V transporto priemonėse, tiek hibridinėse ir elektrinėse transporto priemonėse.

Gamybai naudojamos medžiagos

Baterijos, taip pat jų tiekiamą galią ir nominalioji įtampa iš esmės skiriasi dėl elektrodams gaminti naudojamos medžiagos ir elektrolito. Rinkoje dažniausiai naudojamos šių tipų baterijos:

Baterijos tipas	Švino rūgštinė	Nikelio-kadmio	Nikelio-metalo hidrido	Natrio-nikelio (Zebra)	Ličio jonų
Neigiamojo elektrodo medžiaga	Švinas	Kadmis	Metallų hidridai	Natris	Grafitai, nitridai ir ličio lydiniai
Teigiamojo elektrodo medžiaga	Švino oksidas	Nikelio hidroksidas	Nikelio hidroksidas	Nikelis	Ličio kobalto oksidas, vanadžio oksidas...
Elektrolitas	Sieros rūgštis	Kalio hidroksidas	Kalio hidroksidas	Natrio ir nikelio chloridas	Organinis tirpiklis + ličio druska
Energijos kiekis/masė (Wh/kg)	30 - 50	48 - 80	60 - 120	120	110 - 160
Elemento įtampa (V)	2	1.25	1.25	2.6	3.70
Naudojimo trukmė (įkrovimo/iškrovimo ciklų skaičius)	1000	500	1000	1000-2000	4000
Įkrovimo trukmė (h)	8 - 16	10 - 14	2 - 4	-	2 - 4
Savaiminio išsikrovimo laipsnis per mėnesį (% viso)	5	30	20	-	25
Įkrovimo efektyvumas	82.5	72.5	70	92.5	90

SROVĖS KEITIKLIS

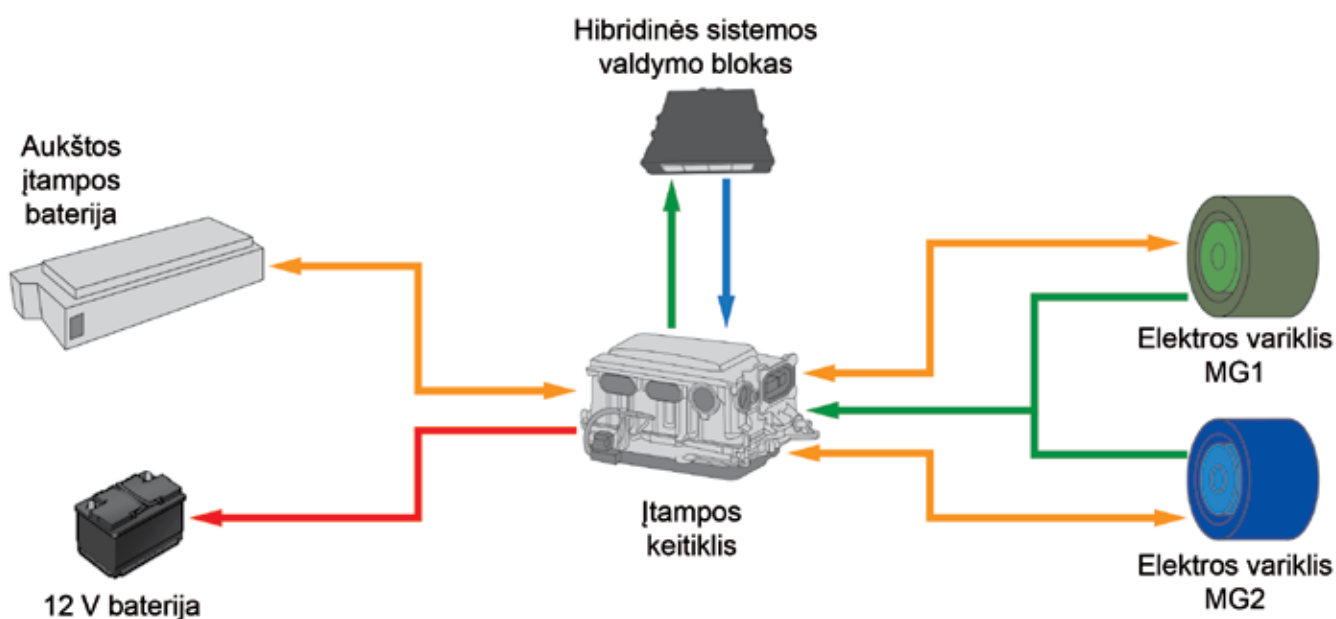
Jo funkcija – transformuoti aukštos įtampos baterijos nuolatinę srovę į trifazę kintamąją srovę, kad galėtų veikti elektros variklis. Be to, kai transporto priemonė stabdoma, jis paverčia variklio generuojamą elektros energiją į nuolatinę srovę, kuri įkrauna bateriją.

Keitiklis taip pat sumažina didelę traukos baterijos įtampą iki žemos įtampos, kad būtų galima tiekti 12 voltų įtampos srovę jos vartotojams, taip pat įkrauti mažą 12 voltų bateriją.

Keitiklio blokas ir elektros variklis yra sujungti specialiais laidais. Visi aukštos įtampos kabeliai yra ekranuoti taip, kad būtų kiek įmanoma išvengta sukurinių srovių.

Savo ruožtu keitiklis valdo statoriaus fazių įjungimą, atsižvelgiant į rotoriaus padėtį, galios poreikį, regeneracinį stabdymą ir į transporto priemonės važiavimo kryptį.

Siekiant išvengti galios agregato (keitiklio bloko, įkroviklio, elektros variklio, reduktoriaus ir kt.) perkaitimo yra įrengta aušinimo vandenių sistema. Šios aušinimo sistemos temperatūra yra apie 50 °C, jos pastovumą užtikrina paprastas temperatūros jutiklis, todėl nereikia termostato.



HIBRIDINIŲ TRANSPORTO PRIEMONIŲ TRAUKOS SISTEMOS

Kad būtų galima perduoti judesį į ratus, reikia turėti tam tikro tipo pavarų dėžę, kuri keistų perdavimo skaičių skirtingiems greičiams gauti. Kiekvienas gamintojas pasirenka transporto priemonėje naudojamos pavarų dėžės tipą, kuris gali būti:

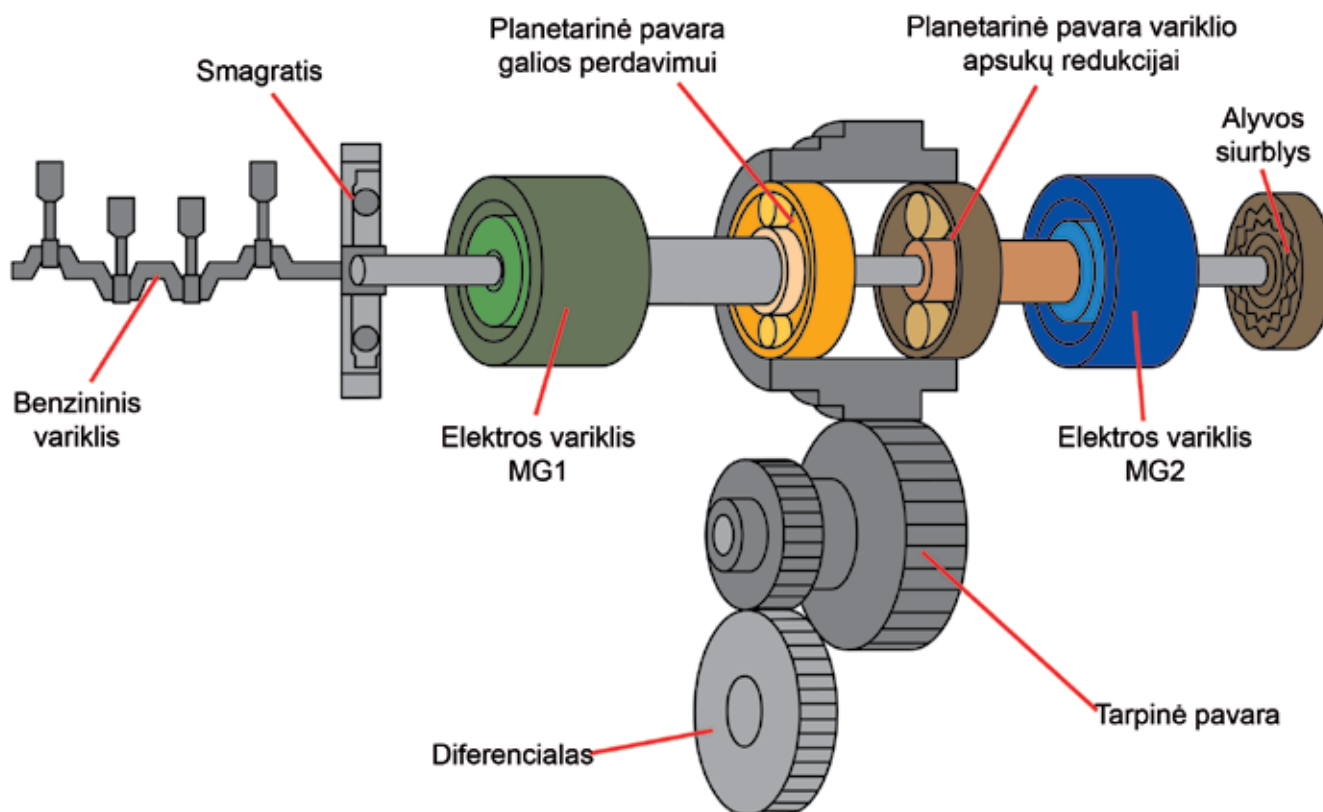
- Rankinė pavarų dėžė;
- CVT (automatinė bepakopė) pavarų dėžė;
- Automatinė pavarų dėžė;
- Sekvencinė pavarų dėžė (DSG, Powershift ir kt.).

Toyota taip pat suprojektavo pavarų dėžę, kuri naudoja planetarinius krumpliaračių mechanizmus pavarai sumažinti. Priklausomai nuo gamybos metų, naudojamas vienas ar du planetariniai pavaros mechanizmai, kurie dar vadinami galios paskirstymo ir variklio apsisukimo dažnio mažinimo mechanizmais. Pavarų dėžei tepti naudojama ATF alyva.

Važiavimo pojūtis naudojant tokią pavarų dėžę yra panašus į važiavimą su automatine CVT pavarų dėže, nes pavaros mažinimas yra tolygus ir greičio kitimas nejaučiamas.

Elektros varikliai MG1 ir MG2, planetariniai pavaros mechanizmai, alyvos siurblys, tarpinių pavarų mechanizmas ir diferencialas yra viduje. Hibridinėse transporto priemonėse gali būti naudojamas sinchroninis arba asinchroninis elektros variklis. Toliau pateiktame paveiksle pavaizduota Toyota Auris Hybrid pavarų dėžės schema.

Šių variklių veikimo principai yra skirtingi. Sinchroninių variklių rotoriaus sukimosi dažnis yra lygus statoriaus magnetinio lauko sukimosi dažniui. Asinchroninių arba indukcinųjų variklių rotoriaus sukimosi dažnis visada yra mažesnis nei statoriaus magnetinio lauko sukimosi dažnis.



KLIMATO VALDYMO SISTEMA

Hibridinių transporto priemonių klimato valdymo sistemos yra panašios į transporto priemonių su vidaus degimo varikliais, vienintelis skirtumas yra elektra varomo kompresoriaus naudojimas. Taip yra dėl tos priežasties, kad vidaus degimo variklis ne visada dirba kelionės metu. Prijungus šio tipo kompresorių, vidaus degimo variklio galia nesumažėja. Dar vienas jų teikiamas privalumas – kompresorius nenustoja veikti, kai vidaus degimo variklis sustabdomas, ir net gali veikti optimaliu apsisukimų dažniu bet kuriuo momentu, nepriklausomai nuo to, ar vairuotojas didina greitį, stabdo ir kt.

Siekiant optimizuoti kompresorių dydį, naudojami spiraliniai kompresoriai, kurie veikia naudojant aukštos įtampos srovę. Juose naudojama POE (poliesterio) alyva, bet ne PAG (polialkilenglikolio) alyva, kuri įprastai naudojama klimato valdymo grandinėse. Tokia alyva turi specifines elektros izoliacijos savybes, kurios apsaugo kompresorių nuo variklio sukeliamų elektros iškrovų.

Keletas automobilių gamintojų naudoja kombinuotus oro kondicionavimo kompresorius. Jie susideda iš dviejų kompresorių, kurių vienas yra elektrinis, o kitas – mechaninis, varomas su vidaus degimo varikliu sujungtu pagalbinio diržu.

Kaip aušalas naudojamos dujos priklauso nuo patvirtinimo metu galiojančių teisės aktų ir tai gali būti R-134a bei R-1234yf.

Šildymo sistema atitinka įprastinės transporto priemonės sistemą. Vidaus degimo variklio generuojama šiluma naudojama salono vidui šildyti įrengtu šildymo radiatoriumi.



Kadangi išjungus vidaus degimo variklį nustoja dirbti vandens siurblys ir dėl to nutrūksta aušinimo skysčio cirkuliacija, hibridinės transporto priemonės turi elektrinį vandens siurbį, kuris užtikrina cirkuliaciją tarp variklio ir šildymo radiatoriaus. Taip pat dažnai naudojami kaitinamieji teigiamo temperatūrinio varžos koeficiento elektriniai varžai, kai variklio vanduo yra šaltas arba nepakanka šildytuvo galios.

STABDYMO SISTEMA

Hibridinė transporto priemonė turi dvi atskiras stabdžių sistemas, nors žvelgiant vairuotojo akimis stabdžių sistema turi veikti taip lyg tai būtų viena sistema. Hibridinės transporto priemonės stabdžių sistemą sudaro klasikinė hidraulinė sistema ir regeneracinė stabdymo sistema, į kurią įjungtas elektros variklis veikia kaip srovės generatorius.

Įprastinė hidraulinė stabdžių sistema paprastai turi vakuuminį stabdžių stiprintuvą. Hibridinės transporto priemonės gali važiuoti tam tikrą atstumą su nedarbiančiu vidaus degimo varikliu, todėl vakuumui gauti paprastai naudojami du būdai:

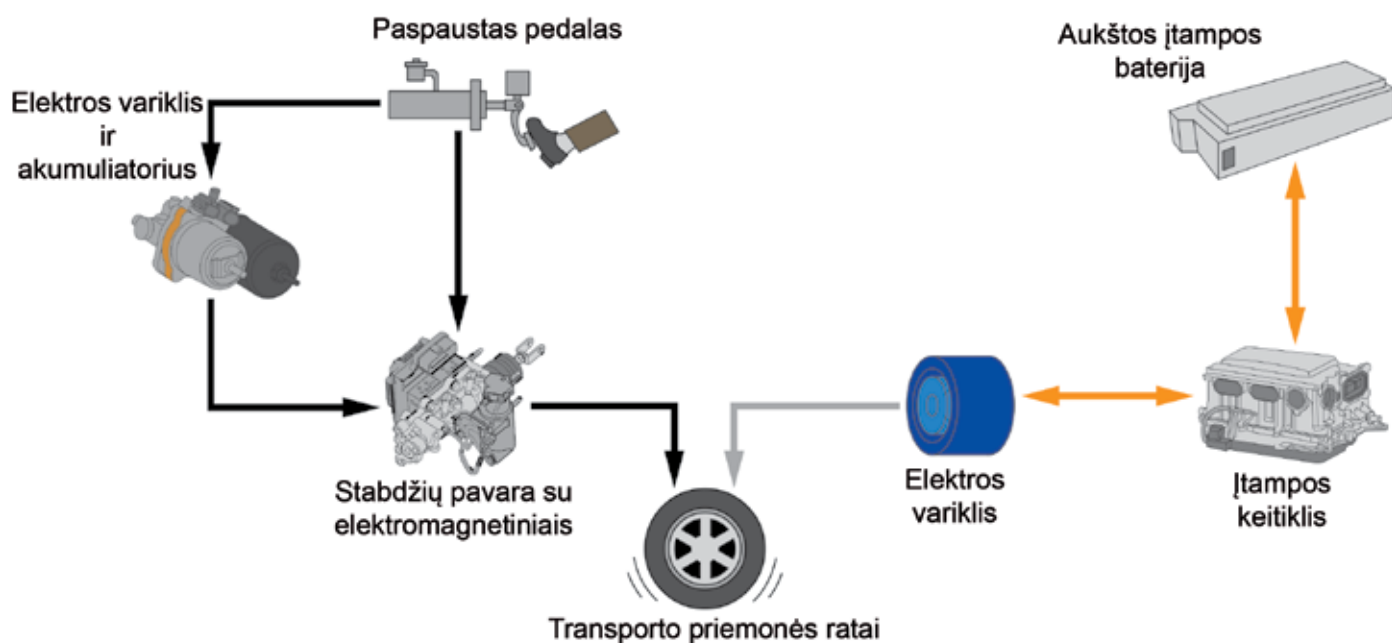
- Elektrinis vakuuminis siurblys, kuris įsijungia gavęs signalą iš stabdžių pedalo eigos jutiklio, įrengto ant paties stabdžių stiprintuvo;
- Akumuliatorius ir elektros variklis, kuris sukuria slėgį.

Regeneracinis stabdymas atitinka įprastinės transporto priemonės stabdymą varikliu. Kai transporto priemonė yra stabdoma (juda nesant traukos sukimo momento), elektros variklis veikia kaip generato-

rius, kuris dalį kinetinės energijos paverčia elektros energija ir krauna aukštos įtampos bateriją.

Siekiant užtikrinti efektyvų elektrinės transporto priemonės stabdymą ir didžiausią regeneracinio stabdymo naudą įkraunant aukštos įtampos bateriją, būtina turėti stabdymo sistemą, kuri nuolat derintų abiejų stabdymo sistemų veikimą.

Stabdymo jėgos pasiskirstymas tarp hidraulinės stabdymo ir regeneracinio stabdymo sistemų kinta priklausomai nuo transporto priemonės greičio ir stabdymo momento. Pateiktoje schemoje pavaizduotas hibridinės transporto priemonės stabdymo sistemos veikimas.



SISTEMA SU SND

Suskystintosios naftos dujos (SND) yra angliavandenilių (propano, butano, propeno, ir kt.) mišinys, kuris atmosferos slėgyje yra dujos. Dujos laikomos skysčio pavidalu esant vidutiniam slėgiui (3-10 bar) ir aplinkos temperatūroje. Jos yra bespalvės ir bekvapės, bet nuotėkiam aptikti į jas dedama „kvapiojo“ agento.

Privalumai

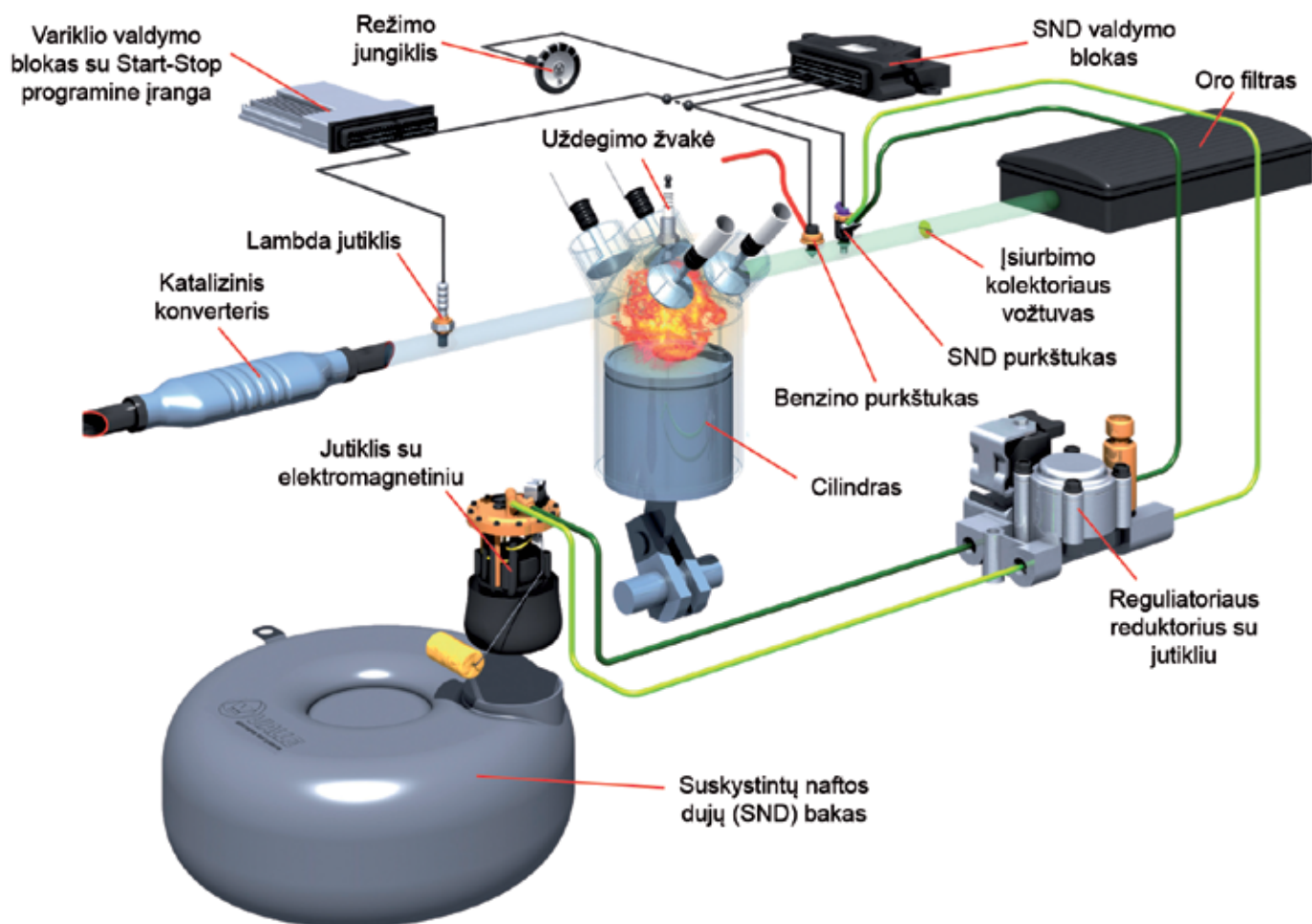
- Ekonomiškai priimtinos degalų kainos;
- Aplinka tausojama labiau nei naudojant benzina;
- Ilgesnė variklio eksploataavimo trukmė.

Trūkumai

- Nepakankamas tiekimo tinklas;
- Degalų suvartojama daugiau palyginti su benzinu;
- Kai kuriuose varikliuose turi būti naudojami priedai;
- Mažesnė naudingoji erdvė ir didesnė transporto priemonės masė;
- Transporto priemonių parkavimo apribojimai;
- Galia sumažėja daugiau kaip maždaug 10 %.

Yra dvi degalų tiekimo sistemos, viena skirta benziniui, kita – SND. Kadangi degalai yra jautrūs temperatūrai, transporto priemonė visada pradeda važiuoti tiekiant benzina, o kai pasiekama tam tikra temperatūra, sistema automatiškai persijungia į SND. Naudotojas gali pasirinkti eksploataavimo režimą jungikliu.

Bake laikomos SND dujos yra skysčio pavidalo aplinkos temperatūroje ir esant maždaug 8 - 10 bar slėgiui, kai baką galima pripildyti maždaug iki 80 % jo visos talpos. Dujų purkštukų rampos slėgis yra maždaug 1 bar didesnis nei slėgis įsiurbimo kolektoriuje. Slėgis reguliuojamas elektromagnetiniu vožtuvu ir reduktoriumi. Dujų įpurškimo sistema valdoma atskiru valdymo bloku.



SISTEMA SU SGD

Suslėgtosios gamtinės dujos (SGD) laikomos dideliame slėgyje, paprastai nuo 200 iki 250 bar, atsižvelgiant į kiekvienos šalies teisės aktus. Dujų pagrindinė sudedamoji dalis – metano dujos (CH₄).

Privalumai

- Varikliai dirba tyliau;
- Mažiau suvartojama degalų (3,5 kg/100 km);
- Aplinka tausojama labiau nei naudojant benzina;
- Ilgesnė variklio eksploataavimo trukmė.

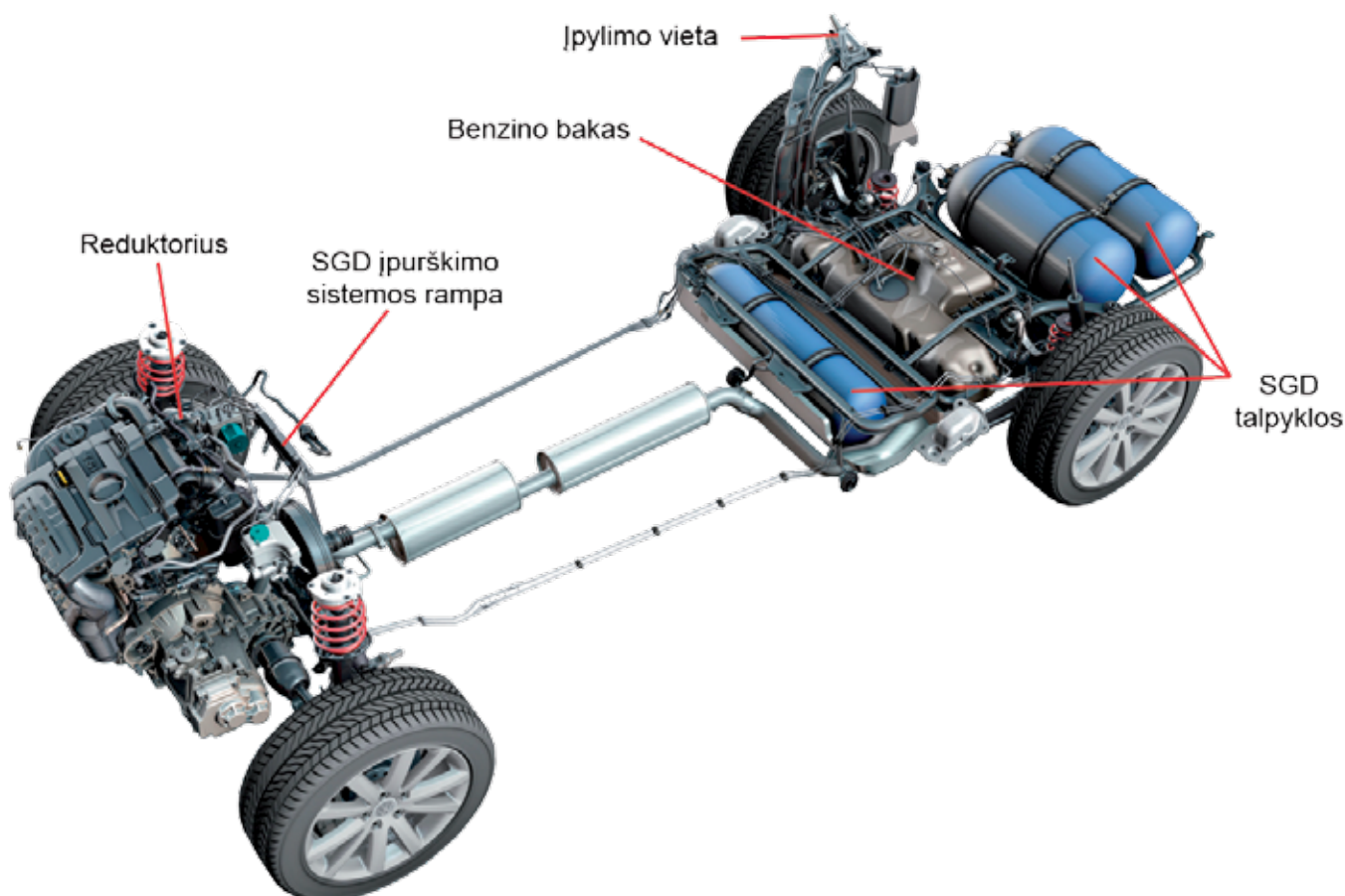
Trūkumai

- Didelis talpyklų tūris;
- Nepakankamas tiekimo tinklas;
- Galia sumažėja maždaug 10 %;
- Mažesnė naudingoji erdvė ir didesnė transporto priemonės masė;
- Techninę priežiūrą turi atlikti specialiai apmokyti meistrai.

Eksploatavimas panašus į SND, bet gerokai didesniame slėgyje. Transporto priemonei paleisti naudojamas benzinas, jeigu aušinimo skysčio temperatūra yra žemesnė kaip 15 °C. Esant aukštesnei temperatūrai variklį galima paleisti tiekiant dujas.

Po degalų įpylimo, variklis visuomet paleidžiamas naudojant benzina. Perjungimas į gamtines dujas atliekamas įsijungus lambda jutiklių reguliavimui arba varikliui veikus ne ilgiau kaip maždaug 3 minutes.

Gamtinės dujos laikomos dujų pavidalų balionuose, kuriuose yra maždaug 200 bar slėgis. Dujų purkštukų rampos slėgis yra maždaug 6 bar, todėl reduktorius ir elektromagnetinis vožtuvas, kurie veikia panašiai kaip SND atveju, sumažina dujų slėgį, o dujų įpurškimo sistema yra valdoma valdymo bloko.



TRIKTYS

Per visą eksploataavimo laikotarpį hibridinių transporto priemonių triktys dėl aukštos įtampos sistemos veikimo nėra dažnos, bet jos gali būti susijusios su elektros variklių izoliacijos ir vientisumo problemomis, keitiklio veikimo sutrikimais, oro kondicionavimo kompresoriaus strigimu ir kt.

AUKŠTOS ĮTAMPOS BATERIJA



Dažniausiai triktys yra susijusios su aukštos įtampos baterijomis, konkrečiau – su jų elementais. Visų baterijų eksploataavimo trukmė priklauso nuo įkrovimo iškrovimo ciklų ir gamybai naudotų medžiagų.

Atliekant šiuos įkrovimo iškrovimo ciklus, kai kurie baterijos elementai gali sugesti ir baterijos išsikrovimo trukmė nuosekliai mažėja. Vairuotojas mato, kad baterija išsikrauna labai greitai, o važiavimo elektriniu režimu trukmė vis trumpėja.



Norint nustatyti pažeistus elementus, kiekvieną iš baterijos elementų reikia atskirai matuoti voltmetru. Visų elementų išmatuota įtampa turėtų būti maždaug vienoda, o sugedusių elementų vidutinė įtampa paprastai yra mažesnė.



Pakeisti pažeistus elementus naujais, tačiau kai kurie gamintojai neužtikrina galimybės keisti elementus, todėl reikia keisti visą bateriją.

ŽEMOS ĮTAMPOS BATERIJA



Jei 12 V baterija yra išsikrovusi arba sugedusi, variklio neįmanoma paleisti. Taip yra todėl, kad valdymo blokai, kurie valdo vidaus degimo variklį ir hibridinę sistemą, veikia nuo žemos įtampos.



Naudojama baterijos apkrovimo šakutė baterijos būklei patikrinti. Taip pat galima naudoti voltmetrą 12 V baterijos įtampai išmatuoti. Jeigu nustatyta įtampa yra žemesnė nei 9 V, tokiu atveju baterija laikoma kaip blogos būklės.



12 V baterija keičiama nauja.

TECHNINĖS PASTABOS

Šiame skyriuje apibūdinami dažniausiai pasitaikantys sutrikimai, susiję su hibridinių sistemų mechaniniais komponentais ir elektronika. Priklausomai nuo gamintojo ir nuo skirtingų modelių per metus pasitaikančių gedimų skaičius gali būti gana didelis.

Šios triktys pasirinktos iš interneto platformos: www.einavts.com. Ši platforma turi kelis skyrius, kuriuose nurodoma: automobilio markė, modelis, linija, pažeista sistema ir posistemė. Visa tai galima pasirinkti nepriklausomai, atsižvelgiant į norimą paiešką.

TOYOTA

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

Simptomas	P3000 - baterijos valdymo sistemos triktis. Dega hibridinės sistemos gedimo lemputė.
Priežastis	Išsikrovė aukštos įtampos baterija ir negalima paleisti vidaus degimo variklio. Baterija stipriai išsikrauna dėl šių priežasčių: Hibridinės transporto priemonės valdymo sistemos defektas, pavarų dėžės arba pačios baterijos gedimas. Netinkamas transporto priemonės eksploatavimas: važiuojant be degalų ir laikant transporto priemonę „READY“ režimu, todėl hibridinė sistema ir toliau mėgina paleisti vidaus degimo variklį, nors EV režimas (varoma tik elektra) negalimas. Įpilama dyzelino arba prastos kokybės degalų, hibridinė sistema mėgina paleisti vidaus degimo variklį, kol baterija visiškai išsikrauna.
Sprendimas	Vėl įkrauti aukštos įtampos bateriją. PASTABA. Aukštos įtampos baterijos įkroviklį galima gauti tik gamybos vietoje.

KIA

KIA MAGENTIS (MG)

Simptomas	P0456 - degalų garų nuotėkio aptikimo sistema aptiko nuotėkį (labai mažas nuotėkis). Gedimo indikatorinė lemputė (MIL) dega. PASTABA. Šis pranešimas taikomas tik hibridinėms transporto priemonėms (HEV).
Priežastis	Degalų garų nuotėkio valdymo sistemos nuotėkio aptikimo vožtuvo gedimas (NVLD).
Sprendimas	Remonto procedūra: Patikrinti degalų garų nuotėkio valdymo sistemos nuotėkio aptikimo vožtuvo būklę (NVLD). Pakeisti degalų garų nuotėkio valdymo sistemos nuotėkio aptikimo vožtuvą (NVLD).



Automobilių technologijų įžvalgos

„Eure!TechFlash“ naujienlaiškis papildo ADI mokymo programą „Eure!Car“ ir turi aiškų tikslą: pateikti automobilių techninių inovacijų naujausias apžvalgas.

Su AD techninio centro pagalba (Ispanija ir Airija) ir padedant pirmaujantiems detalių gamintojams, „Eure!TechFlash“ siekia demistifikuoti naujas technologijas ir padaryti jas prieinamesnes, kad profesionalūs remonto darbuotojai spėtų koją kojon su technologijomis ir būtų motyvuoti nuolatos investuoti į savo techninį išsilavinimą.

„Eure!TechFlash“ leidžiamas nuo 3 iki 4 kartų per metus.

Eure!Car
CERTIFIED MASTERCLASSES

Mechaniko techninės kompetencijos lygis yra svarbus, o ateityje gali būti lemiamas profesinei karjerai.

„Eure!Car“ programą sudaro išsamūs aukšto lygio techniniai mokymai profesionaliems remonto darbuotojams, kuriuos veda nacionalinės AD organizacijos ir jų detalių platintojai 39 šalyse.

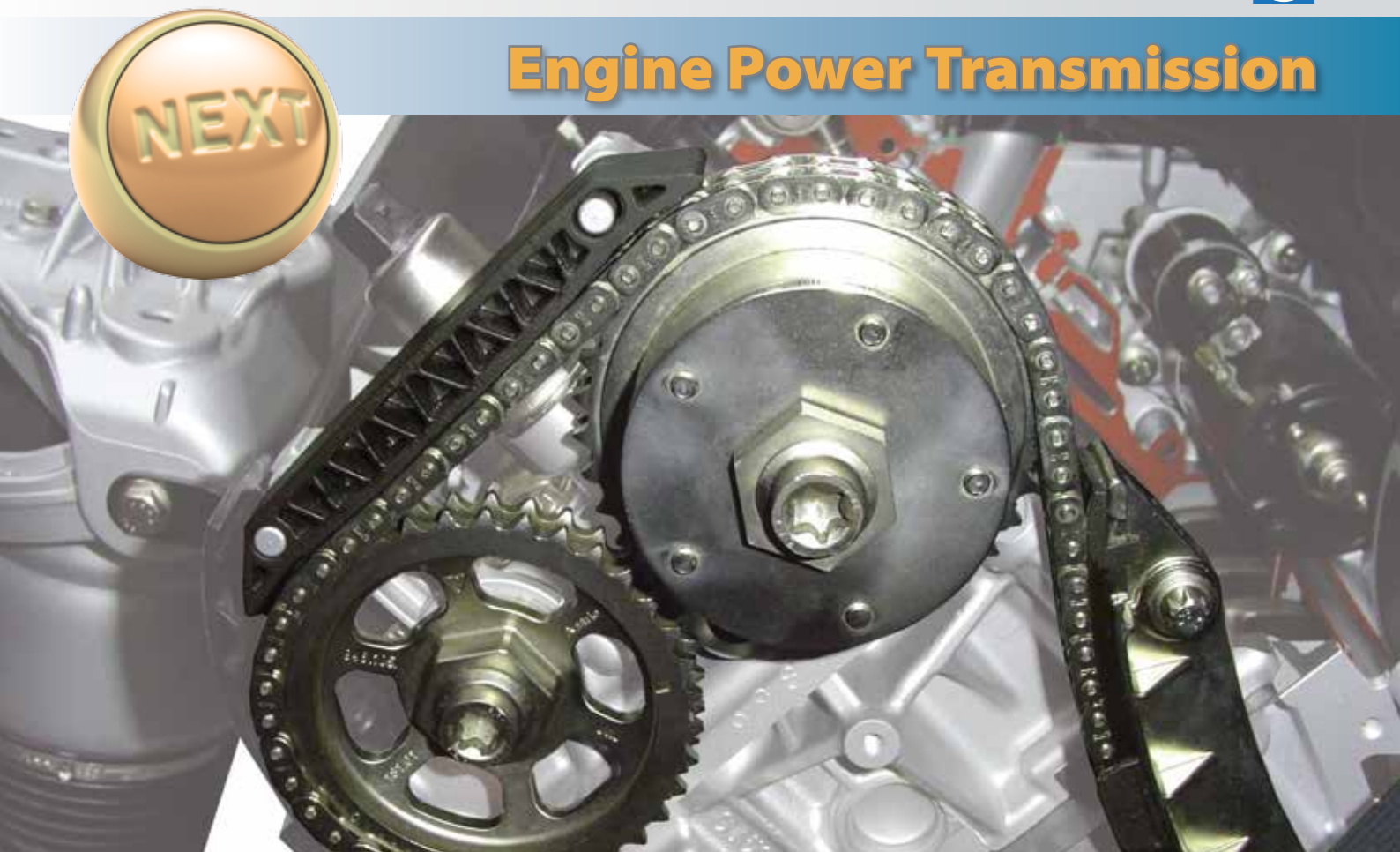
Norėdami sužinoti daugiau informacijos ar susipažinti su mokymo kursais, apsilankykite www.eurecar.org.

„Eure!Car“ yra „Autodistribution International“ remiama iniciatyva (pagrindinė būstinė Korteneberg, Belgija) (www.ad-europe.com).

Pramoniniai partneriai, remiantys „Eure!Car“



Engine Power Transmission



Atsakomybės atsisakymas: šiame vadove pateikiama informacija nėra išsamė ir pateikiama tik norint suteikti informacijos. Autorius nėra atsakingas už pateikiamą informaciją.