Vzdelávanie kontrolných technikov

Technická kontrola vozidla s elektrickým pohonom

(apríl 2019)

Ing. Miroslav Šešera, Ing. Pavol Vincek

Úvod

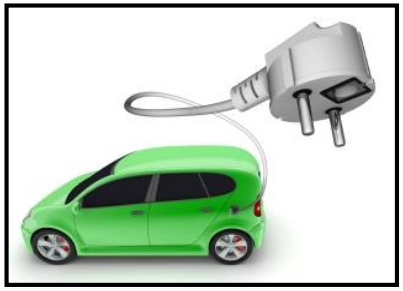
Tento dokument je rozpracovaným návodom pre technika technickej kontroly, ako prakticky postupovať pri technickej kontrole vozidiel so zabudovaným elektrickým pohonom. Definuje konštrukčné vyhotovenia vozidiel poháňaných elektrinou, či už ide o čisté elektromobily, alebo hybridy. Upozorňuje tiež na najdôležitejšie prvky zariadenia, ako aj na rôzne varianty vyhotovenia elektrických systémov. Dôraz je kladený na bezpečnostné opatrenia pri práci kontrolného technika STK.

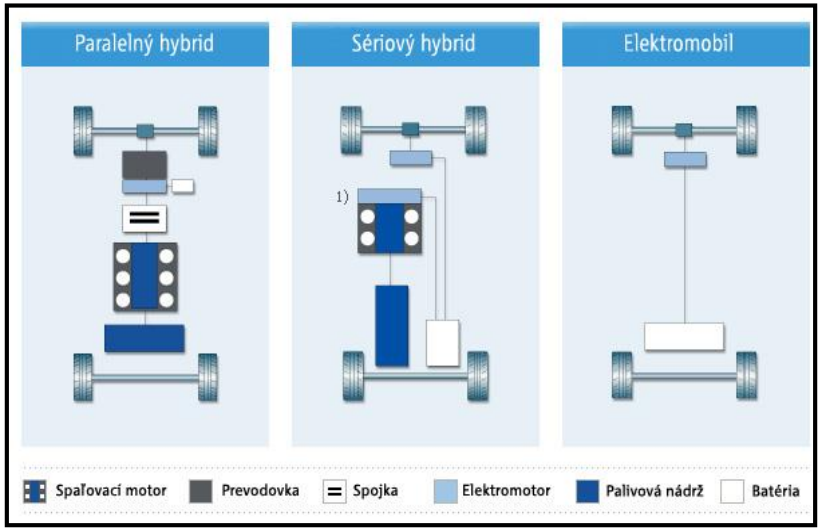
Druhy elektrických pohonov

Vozidlá s elektrickým pohonom:

- **Elektromobil („batériové elektrické vozidlo“)** – je vozidlo poháňané elektromotorom. Ako zdroj energie používa obvykle akumulátor, ktorý musí byť pred jazdou nabitý z externého zdroja. Od kapacity akumulátora závisí dojazd elektromobilu.

- **Hybrid („vozidlo s hybridným pohonom“)** – využíva na pohon vozidla kombináciu niekoľkých zdrojov energie. Kombinácia zdrojov môže byť: spaľovací motor – elektromotor – akumulátor.

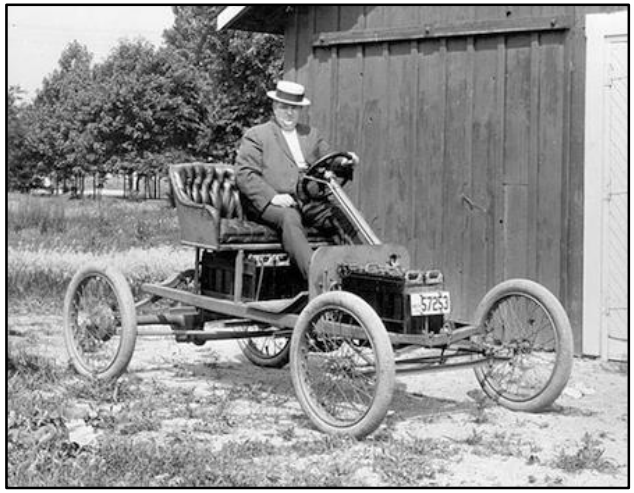




Druhy elektrických pohonov

- **Elektrické vozidlo s palivovým článkom** – je vozidlo poháňané elektromotorom napájaným z palivového článku. Palivový článok je zariadenie v ktorom sa pomocou chemickej reakcie (oxidácie) mení chemická energia paliva na elektrickú energiu.

- **Ostatné elektrické vozidlá** – napr. trolejbusy, solárne vozidlá, ...



Elektromobil Edison - Ford 1913 – experiment

Elektromobil BMW i3 - 2019

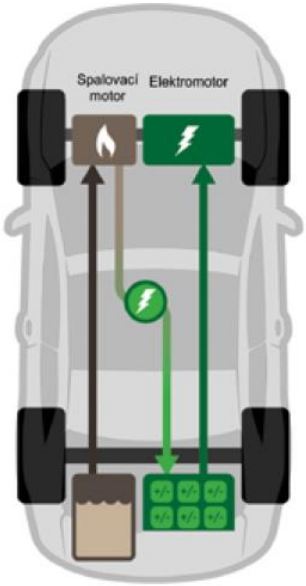
... vývoj za 106 rokov

Druhy elektrických pohonov

Príklad usporiadania elektrického pohonu u niektorých vozidiel

Hybrid

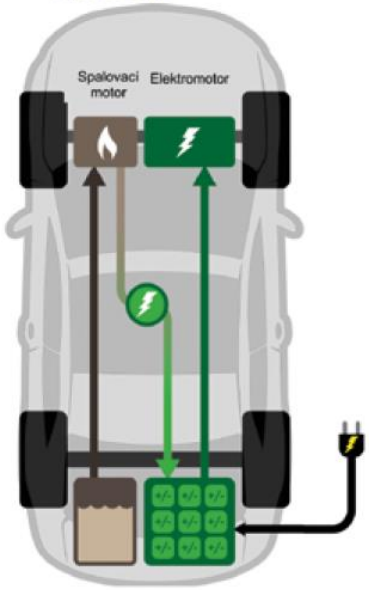
Toyota Prius, C-HR, Auris..
Hyundai IONIQ Hybrid
Ford Mondeo Hybrid



- 200 V batéria
- Výkon Elektromotora 20-60 kW
- Rekuperácia a nabíjanie za jazdy
- Podpora spalovacieho motora
- Samostatná jazda na elektrinu 2-4 km

Plug-in Hybrid

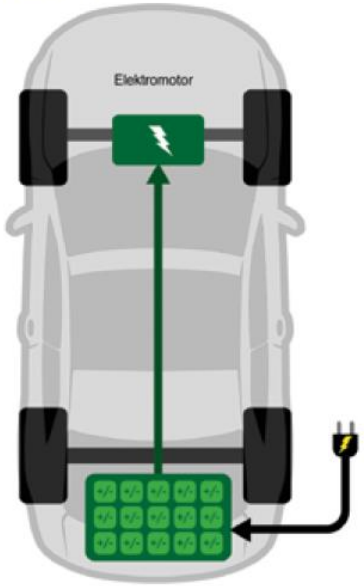
Toyota Prius PHEV
Kia Optima PHEV
Mitsubishi Outlander PHEV
BMW 530e, i8



- 400 V batéria
- Výkon Elektromotora 50 kW a viac
- Nabíjanie zo zásuvky (AC)
- Rekuperácia a nabíjanie za jazdy
- Podpora spaľovacieho motora
- Samostatná jazda na elektrinu 20 - 50 km
- Bez nabíjania funguje ako Hybrid

Elektromobil

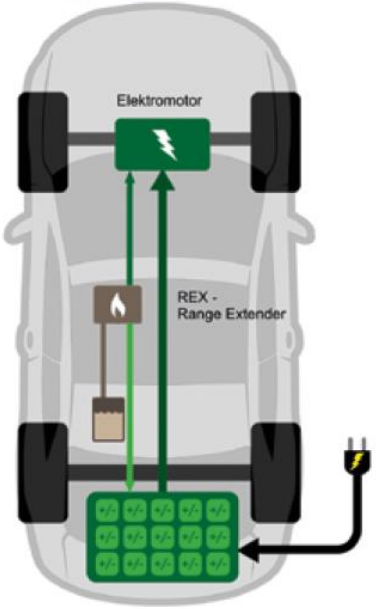
Nissan Leaf II, e-NV200 Evalia
Renault Zoe
Hyundai IONIQ Electric, Kona Electric
BMW i3



- 400 alebo 800 V batéria
- Výkon Elektromotora 50 kW a viac
- Nabíjanie zo zásuvky (DC, AC)
- Rekuperácia a nabíjanie za jazdy
- Jazda iba na elektrinu 120 km a viac

Elektromobil s Range extenderom

BMW i3 REX
Opel Ampera



- 400 alebo 800 V batéria
- Výkon Elektromotora 50 kW a viac
- Nabíjanie zo zásuvky (DC, AC)
- Rekuperácia a nabíjanie za jazdy
- Jazda iba na elektrinu podľa koncepcie
- Pomocný spaľovací motor ako generátor

Zdroj: Ročenka ELETROMOBILITA 2019

Konštrukčné riešenie

Konštrukčné vyhotovenie elektromobilu.

zdroj Citroen

Postup kontroly

Všeobecné zásady pri technickej kontrole

- Technická kontrola **elektromobilov** sa vykonáva **obdobným spôsobom** ako na vozidlách poháňaných **spaľovacím** motorom.
- Predpísaný **rozsah kontroly** stanovujú platné **metodické pokyny** – kontrolné položky skupín **0** až **9. Hodnotenie** chýb je **rovnaké.**
- Predkladané **doklady** ku kontrole sú **zhodné** ako pre ostatné vozidlá.
- **Lehoty** technických kontrol sú **zhodné** ako pre ostatné vozidlá.
- Vydávané **doklady** po kontrole sú **rovnaké** ako pre ostatné vozidlá.

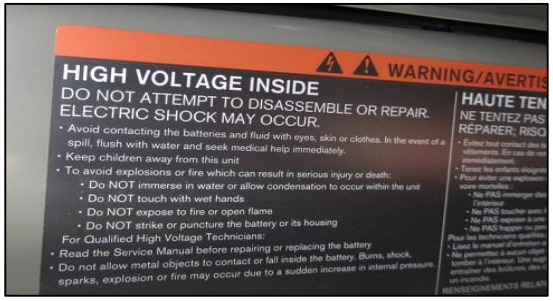
Bezpečnostné opatrenia

Bezpečnosť počas kontroly elektromobilov a hybridných pohonov na STK

- **Nedotýkať sa elektrických káblov** slúžiacich na prenos elektrického prúdu používaného na pohon vozidla (farba káblov sa môže odlišovať od ostatných elektrických vedení, napr.: oranžová farba v prípade vozidla TOYOTA PRIUS), **kontrolu vykonávať len vizuálnym spôsobom!**

- **Nerozoberať a neodpájať** žiadny diel tvoriaci **súčasť elektrického pohonu** automobilu. Nebezpečné bývajú označené formou nálepky s nápisom:

HIGH VOLTAGE



Bezpečnostné opatrenia

- V blízkosti dobíjateľného **zásobníka energie** (batérie s vysokým napätím) musí byť **značenie** v tvare žltého trojuholníka ohraničeného čiernou farbou a so symbolom blesku čiernej farby vo vnútri
- Rovnaké označenie sa musí nachádzať tiež na všetkých **krytoch a batériách,** ktoré po odstránení odkryjú živé časti vysokonapäťových obvodov

Nebezpečenstvo úrazu elektrickým prúdom
(Podľa prílohy č. 2 k nariadeniu vlády č. 387/2006 Z. z.)

Bezpečnostné opatrenia

- **V prípade, ak by mohlo dôjsť k poraneniu** osoby vykonávajúcej technickú kontrolu z dôvodu poškodenia elektrického vedenia, poškodenia akumulátorov, alebo iných častí tvoriacich súčasť elektrického pohonu automobilu, odporúča sa **ukončiť kontrolu** na vozidle.
  Vozidlo bude vyhodnotené ako „**nespôsobilé na prevádzku v cestnej premávke“.**

Motorový priestor hybridného vozidla – elektrické vedenie vn napätia uzavreté v oranžovom kryte

Vysokonapäťové batérie hybridného vozidla (napätie vyše 200 V) – Nickel Metal Hydrid (Ni-MH) – riadne upevnené, káble a svorky v oranžovom kryte

Postup kontroly

Pred začiatkom kontroly:

- Oboznámiť sa so **špecifikami** kontrolovaného vozidla s elektromotorom, predovšetkým z pohľadu **ovládania** vozidla a **umiestnenia** jednotlivých častí elektrického pohonu – z návodu na obsluhu, resp. z informácií od vodiča vozidla

- Kontrolu vozidla (okrem merania vo valcovej skúšobni bŕzd) vykonávať **zásadne pri vypnutom motore** (aj spaľovacom, aj elektrickom), v prípade, ak nie je zrejmé, či nie je motor v chode, alebo v pohotovostnom stave, **vytiahnuť kľúčik** zo spínacej skrinky

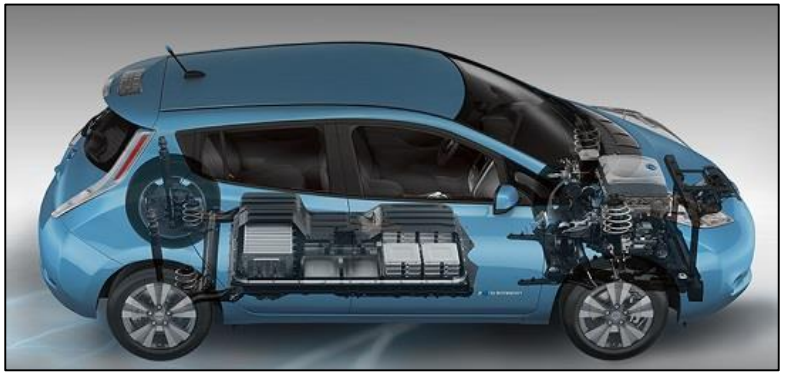
- **Upozornenie:**

V žiadnom prípade, ani pri vypnutom motore, nedotýkať sa žiadnych častí vysokonapäťového systému a neodnímať žiadne kryty!

Postup kontroly

Kontrola jednotlivých komponentov elektromobilov a hybridných pohonov

- Stav elektrického vedenia sa posudzuje iba vizuálne kvôli možnému nebezpečenstvu poranenia elektrickým prúdom.
- Posudzovanie zdroja elektrickej energie, resp. batérií sa robí bezdemontážnym spôsobom iba pomocou vizuálnej kontroly.
- Kontrola elektromotora sa vykonáva vizuálne, neskúša sa funkčnosť.



Postup kontroly

Oranžovou farbou vo vozidle sú označené miesta s vysokým napätím

Priestor na batérie a elektrické vedenie elektromobilu Nissan LEAF

Umiestnenie káblov elektrického vedenia na napájanie elektromotora zadnej nápravy u vozidla BMW i3

Postup kontroly

Postup kontroly na valcovej skúšobni bŕzd (VSB)

- Pri ovládaní vozidla vo VSB sa postupuje podľa návodu na obsluhu vozidla, ktorý sa nachádza vo vozidle, alebo môže byť zverejnený prostredníctvom technickej služby. Pred vojdením vozidla do valcov skúšobne bŕzd je potrebné sa oboznámiť s ovládaním základných funkcií, ktoré môže byť špecifické, napr.: zapínanie a vypínanie motorov (spaľovací a elektromotor), radenie rýchlostí (vo valcoch VSB v neutrále), ovládanie parkovacej brzdy. **Neznalosť** môže spôsobiť **nesprávne hodnotenie** technickej kontroly a dokonca **poškodiť** vozidlo!

- Počas kontroly brzdovej sústavy (kontrolné položky skupiny 1) na vozidle s elektrickým alebo hybridným pohonom sa vykonávajú a vyhodnocujú kontrolné položky rovnako ako na vozidlách poháňaných spaľovacím motorom.

Špecifiká pri kontrole bŕzd

- Pasívne odpory na kolesách hnacej nápravy môžu byť väčšie ako pri obdobnom vozidle (s rovnakou hmotnosťou) so spaľovacím motorom.
- Posilňovač bŕzd musí byť funkčný aj pri pohone len elektromotorom. V niektorých prípadoch nie je možné posilňovač bŕzd vyradiť z činnosti (zdrojom pre jeho posilňovací účinok je elektrická energia, posilňovač je účinný trvale).
- Ovládanie parkovacej brzdy môže byť mechanické (ručnou pákou, alebo nožným pedálom), alebo elektrické, spínačom.

Ostatné časti elektrického pohonu vozidla

Pre kontrolu vysokonapäťového elektrického vedenia a trakčnej vysokonapäťovej batérie platia predpísané podmienky Metodického pokynu č. 51/2018 – Kontrolné položky skupiny 4:

- **Elektrické vedenia 4.11.**
- **Akumulátor (batérie) 4.13.**

Záver

Záverečný súhrn najdôležitejších zásad:

Pri kontrole elektromobilu alebo vozidla s hybridným pohonom je potrebné tak, ako aj u vozidiel s klasickým pohonom, dodržiavať:

- Metodické pokyny pre vykonávanie technickej kontroly vozidla
- Oboznámiť sa s obsluhou a ovládaním konkrétneho vozidla
- Dodržiavať návod na obsluhu valcovej skúšobne bŕzd a ostatného technologického zariadenia, používaného pri kontrole daného vozidla
- Riadiť sa zásadami bezpečnosti pri práci, najmä pri styku s elektrickými časťami, nemanipulovať s prvkami označenými výstražným symbolom
- V prípade vzniku nejasností, alebo určitých pochybností, konzultovať problém s technickou službou technickej kontroly