Autotronik/autotronička hybridních pohonů a elektropohonů silničních motorových vozidel (kód: 23-127-M)

Autorizující orgán: Ministerstvo průmyslu a obchodu
Skupina oborů: Strojírenství a strojírenská výroba (kód: 23)
Týká se povolání: Autotronik
Kvalifikační úroveň NSK - EQF: 4

Odborná způsobilost

Název	Úroveň
Dodržování zásad BOZP, PO, ochrany zdraví, životního prostředí a právních předpisů při opravách vozidel s hybridním a elektropohonem	4
Orientace v technické dokumentaci automobilů s elektropohonem	4
Orientace v elektrotechnice a elektronice používané v osobních automobilech s elektropohonem, včetně měření jednotlivých veličin	4
Orientace v konstrukci akumulátorů a jejich uložení v osobních a užitkových automobilech s elektopohonem	4
Diagnostika dobíjení akumulátorů	4
Orientace v konstrukci a činnosti elektropohonu vozidel	4
Orientace v uspořádání a konstrukci hybridních pohonů silničních motorových vozidel	4
Orientace v provozních režimech hybridních pohonů silničních motorových vozidel	4
Diagnostika a opravy hybridního vozidla	4

Platnost standardu

Standard je platný od: 16.12.2022

Kritéria a způsoby hodnocení

Dodržování zásad BOZP, PO, ochrany zdraví, životního prostředí a právních předpisů při opravách vozidel s hybridním a elektropohonem

Kritéria hodnocení	Způsoby ověření
a) Orientovat se v pravidlech BOZP a PO souvisejících s opravami osobních automobilů s elektropohonem (zvedací zařízení, ruční, pneumatické, hydraulické a elektrické nářadí)	Písemné ověření
b) Orientovat se v zásadách práce s nebezpečnými látkami během opravárenské činnosti osobních automobilů s elektropohonem	Písemné ověření
c) Orientovat se v zásadách ekologické likvidace pracovních prostředků, pomůcek a částí vozidel v autoopravárenství	Písemné ověření
d) Orientovat se v zásadách bezpečnosti práce při diagnostické a opravárenské činnosti u elektropohonů	Písemné ověření
e) Popsat osobní ochranné prostředky používané při opravách elektromobilů - izolační rukavice, ochranná obuv, ochranný štít, dielektrický koberec	Písemné ověření
f) Popsat jednotlivé stupně odborné způsobilosti v elektrotechnice dle NV č. 194/2022 Sb. a jejich použití při opravárenské činnosti u elektromobilů	Písemné ověření

Je třeba splnit všechna kritéria.

Orientace v technické dokumentaci automobilů s elektropohonem

Kritéria hodnocení	Způsoby ověření
a) Vyhledat způsob opravy, parametry seřízení dílů nebo celků určených autorizovanou osobou v aktuální verzi dílenské příručky	Praktické předvedení a ústní ověření
b) Vyhledat v elektronickém nebo tištěném katalogu náhradních dílů díl určený autorizovanou osobou	Praktické předvedení a ústní ověření
c) Najít v systému aktualizace technické dokumentace poslední platnou verzi pro vozidla s hybridním pohonem nebo elektropohonem určeného autorizovanou osobou	Praktické předvedení a ústní ověření
d) Definovat speciální pravidla provozu servisu při přítomnosti vozidla s elektropohonem	Ústní ověření

Je třeba splnit všechna kritéria.

Orientace v elektrotechnice a elektronice používané v osobních automobilech s elektropohonem, včetně měření jednotlivých veličin

Kritéria hodnocení	Způsoby ověření
a) Definovat základní pojmy elektrotechniky a elektroniky v osobních automobilech s elektropohonem	Ústní ověření
b) Měřit základní elektrické veličiny za použití vhodných měřicích přístrojů	Praktické předvedení a ústní ověření
c) Číst elektrická schémata včetně schémat kabeláže, multiplexních a logických obvodů používaných v osobních automobilech s elektropohonem	Praktické předvedení a ústní ověření
d) Popsat druhy a vlastnosti čidel výkonových prvků elektonických systémů používaných v osobních automobilech s elektropohonem, prokázat znalost snímačové techniky a technologie	Ústní ověření

Je třeba splnit všechna kritéria.

Orientace v konstrukci akumulátorů a jejich uložení v osobních a užitkových automobilech s elektopohonem

Kritéria hodnocení	Způsoby ověření
a) Popsat konstrukci, údržbu a výhody a nevýhody olověných akumulátorů	Písemné ověření
b) Popsat konstrukci, údržbu a výhody a nevýhody nikl-kadmiových akumulátorů	Písemné ověření
c) Popsat konstrukci, údržbu a výhody a nevýhody nikl-metal akumulátorů	Písemné ověření
d) Popsat konstrukci, údržbu a výhody a nevýhody akumulátorů: lithium-ion, li-ion, lithium-ON, LiFePO4	Písemné ověření
e) Popsat battery pack, jeho umístění, konstrukci a propojování jednotlivých článků v jeden celek	Písemné ověření

Je třeba splnit všechna kritéria.

Diagnostika dobíjení akumulátorů

Kritéria hodnocení	Způsoby ověření
a) Popsat činnost rekuperace (interního dobíjení během jízdy)	Ústní ověření
b) Popsat činnost externích nabíječek, činnost a druhy, rozdíly a výhody/nevýhody	Ústní ověření
c) Popsat kombinovanou zástrčku CCS /Combined charging system/	Písemné ověření
d) Předvést připojení vozidla na externí nabíjení (wallbox a sériově dodanou nabíječku k vozidlu)	Praktické předvedení
e) Uvést vozidlo do beznapěťového stavu	Praktické předvedení
f) Zkontrolovat správnost a skutečnou přítomnost beznapěťového stavu předepsaným měřením s pomocí diagnostického přístroje	Praktické předvedení
g) Předvést postup při zajištění vozidla proti náhodnému či nechtěnému znovuobnovení napětí na VN systému neoprávněnou osobou	Praktické předvedení a ústní ověření

Je třeba splnit všechna kritéria.

Orientace v konstrukci a činnosti elektropohonu vozidel

Kritéria hodnocení	Způsoby ověření
a) Popsat rozdíly a charakteristiku elektromotorů používaných k pohonu vozidel (komutátorové, bezkomutátorové, synchronní, asynchronní)	Písemné ověření
b) Popsat princip činnost asynchronního motoru a jeho režimy	Písemné ověření
c) Popsat princip, konstrukci, činnost a výhody a nevýhody synchronního motoru	Písemné ověření
d) Popsat měniče napětí a regulace, funkci, činnost, konstrukce	Písemné ověření
e) Popsat činnost elektromobilu při jízdě (baterie, měnič, elektromotor, rozvodovka) a jízdě z kopce s rekuperací	Písemné ověření

Je třeba splnit všechna kritéria.

Orientace v uspořádání a konstrukci hybridních pohonů silničních motorových vozidel

Kritéria hodnocení	Způsoby ověření
a) Popsat činnost, koncepci, uspořádání a využitelnost dvou rozdílných pohonných jednotek	Písemné ověření
b) Popsat jízdu s využitím spalovacího motoru, resp. elektromotoru, výhody, nevýhody, emise	Písemné ověření
c) Popsat rekuperaci	Písemné ověření
d) Popsat činnost silničních motorových vozidel s pohonem: mikro hybrid, mild hybrid a full hybrid	Písemné a ústní ověření
e) Popsat systém KERS (KINETIC ENERGY RECOVERY SYSTEM)	Písemné ověření
f) Popsat základní rozdíly elektrické soustavy vozidla se spalovacím motorem a vozidla systému hybrid	Písemné a ústní ověření

Je třeba splnit všechna kritéria.

Orientace v provozních režimech hybridních pohonů silničních motorových vozidel

Kritéria hodnocení	Způsoby ověření
a) Popsat funkci pohonu vozidla s mikrohybridním pohonem	Písemné ověření
b) Popsat funkci pohonu vozidla s mildhybridním pohonem	Písemné ověření
c) Popsat funkci pohonu vozidla s fullhybridním pohonem	Písemné ověření
d) Popsat konstrukci a přincip činnosti rekuperace	Písemné ověření

Je třeba splnit všechna kritéria.

Diagnostika a opravy hybridního vozidla

Kritéria hodnocení	Způsoby ověření
a) Provést servisní prohlídku předepsanou výrobcem na vozidle s elektropohonem, typ určí autorizovaná osoba	Praktické předvedení a ústní ověření
b) Provést seriovou diagnostiku na všech jednotkách spojených s mikrohybridním systémem	Praktické předvedení a ústní ověření
c) Provést kontrolu funce řídicí jednotky, napětí akumulátorů, dobíjecího napětí, systému start-stop na vozidle určeném autorizovanou osobou	Praktické předvedení a ústní ověření
d) Provést přípravu na uvedení vozidla do beznapěťového stavu, vytištění a vyplnění předepsaných protokolů, označení hybridního vozidla na dílně, ve spolupráci s autorizovanou osobou	Praktické předvedení a ústní ověření
e) Provést kroky vedoucí k ověření beznapěťového stavu vozidla, možná rizika, jejich popis, aktivace, zapojení a nastavení předepsané měřicí techniky, ve spolupráci s autorizovanou osobou	Praktické předvedení a ústní ověření
f) Popsat činnost technika při příjmu vozidla s elektropohonem v servisu po dopravní nehodě (zajištění požární bezpečnosti, umístění vozidla do karanténní zóny v areálu servisu podle platných vnitřních směrnic provozu)	Ústní ověření

Je třeba splnit všechna kritéria.

Organizační a metodické pokyny

Pokyny k realizaci zkoušky

Autorizovaná osoba informuje, které doklady musí uchazeč předložit, aby zkouška proběhla v souladu s platnými právními předpisy.
Před zahájením vlastního ověřování musí být uchazeč seznámen s pracovištěm a s požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci (BOZP) a požární ochrany (PO). Zdravotní způsobilost je vyžadována (odkaz na povolání v NSP - http://katalog.nsp.cz/karta_p.aspx?id_jp=30380&kod_sm1=37).

Vstupní předpoklady: vyučen automechanik, autoelektrikář nebo odpovídající profesní nebo úplné kvalifikace, řidičské oprávnění B. Vstupním předpokladem připuštění ke zkoušce a pro výkon povolání/činnosti je předložení platného dokladu o odborné způsobilosti v elektrotechnice v rozsahu minimálně dle § 6 („elektrotechnik“), nařízení vlády 194/2022 Sb. o požadavcích na odbornou způsobilost k výkonu činností na elektrickém zařízení a na odbornou způsobilost v elektrotechnice.

V průběhu realizace praktického ověřování ve všech částech je nutné klást důraz na:

- dodržování pravidel bezpečnosti a hygieny práce
- nakládání s nebezpečnými odpady
- kvalitu odvedené práce
- dodržování technologických postupů

Výsledné hodnocení

Zkoušející hodnotí uchazeče zvlášť pro každou kompetenci a výsledek zapisuje do záznamu o průběhu a výsledku zkoušky. Výsledné hodnocení pro danou kompetenci musí znít „splnil“ nebo „nesplnil“ v závislosti na stanovení závaznosti, resp. nezávaznosti jednotlivých kritérií u každé kompetence. Výsledné hodnocení zkoušky zní buď „vyhověl“, pokud uchazeč splnil všechny kompetence, nebo „nevyhověl“, pokud uchazeč některou kompetenci nesplnil. Při hodnocení „nevyhověl“ uvádí zkoušející vždy zdůvodnění, které uchazeč svým podpisem bere na vědomí.

Počet zkoušejících

Zkouška probíhá před jednou autorizovanou osobou; zkoušejícím je jedna autorizovaná fyzická osoba s autorizací pro příslušnou profesní kvalifikaci anebo jeden autorizovaný zástupce autorizované podnikající fyzické nebo právnické osoby s autorizací pro příslušnou profesní kvalifikaci.

Požadavky na odbornou způsobilost autorizované osoby, resp. autorizovaného zástupce autorizované osoby

Autorizovaná osoba, resp. autorizovaný zástupce autorizované osoby musí splňovat alespoň jednu z následujících variant požadavků:

a) Střední vzdělání s maturitní zkouškou v oboru vzdělání zaměřeném na konstrukci a opravy motorových vozidel nebo elektrotechniku a alespoň 5 let odborné praxe v opravárenských nebo vzdělávacích nebo řídicích činnostech v oblasti diagnostiky a oprav automobilů s hybridním nebo elektropohonem, z toho minimálně jeden rok v období posledních dvou let před podáním žádosti o autorizaci a současně musí splňovat odbornou způsobilost v elektrotechnice minimálně v rozsahu § 6 (elektrotechnik), nařízení vlády č. 194/2022 Sb. o požadavcích na odbornou způsobilost k výkonu činností na elektrickém zařízení a na odbornou způsobilost v elektrotechnice.
b) Vyšší odborné vzdělání zaměřené na konstrukci a opravy motorových vozidel nebo elektrotechniku a alespoň 5 let odborné praxe v opravárenských nebo vzdělávacích nebo řídicích činnostech v oblasti diagnostiky a oprav automobilů s hybridním nebo elektropohonem, z toho minimálně jeden rok v období posledních dvou let před podáním žádosti o udělení autorizace a současně musí splňovat odbornou způsobilost v elektrotechnice minimálně v rozsahu § 6 (elektrotechnik), nařízení vlády č. 194/2022 Sb. o požadavcích na odbornou způsobilost k výkonu činností na elektrickém zařízení a na odbornou způsobilost v elektrotechnice.
c) Vysokoškolské vzdělání zaměřené na konstrukci motorových vozidel nebo elektrotechniku a alespoň 5 let odborné praxe v opravárenských nebo vzdělávacích nebo řídicích činnostech v oblasti diagnostiky a oprav automobilů s hybridním nebo elektropohonem, z toho minimálně jeden rok v období posledních dvou let před podáním žádosti o udělení autorizace a současně musí splňovat odbornou způsobilost v elektrotechnice minimálně v rozsahu § 6 (elektrotechnik), nařízení vlády č. 194/2022 Sb. o požadavcích na odbornou způsobilost k výkonu činností na elektrickém zařízení a na odbornou způsobilost v elektrotechnice.

Další požadavky:

- Autorizovaná osoba, resp. autorizovaný zástupce autorizované osoby, musí být schopna organizačně zajistit zkušební proces včetně vyhodnocení na PC a vydání jednotného osvědčení (stačí doložit čestným prohlášením).

Žadatel o udělení autorizace prokazuje splnění požadavků na odbornou způsobilost předložením dokladu nebo souboru dokladů o získání odborné způsobilosti autorizujícímu orgánu nebo jiným postupem stanoveným autorizujícím orgánem.

Žádost o autorizaci naleznete na stránkách autorizujícího orgánu: Ministerstvo průmyslu a obchodu, www.mpo.cz.

Nezbytné materiální a technické předpoklady pro provedení zkoušky

Dílenské prostory, které splňují podmínky kladené výrobcem na servis, údržbu a opravy osobních automobilů a odpovídají platným bezpečnostním a hygienickým předpisům
Ochranné, běžné pracovní pomůcky + speciální ochranné pomůcky stanovené výrobcem vozu při pracích na vysokonapěťových systémech
Elektronická příručka pro opravy
Elektronický katalog náhradních dílů
Přístup do systému aktualizace technické dokumentace
Přístup do databáze výrobce osobního vozidla pro ověření aktuálnosti software řídicích jednotek
Základní ruční, elektrické a pneumatické dílenské nářadí
Minimálně dva zkušební osobní automobily na elektropohon, nejlépe 1x hybridní pohon + 1x elektropohon
Diagnostické zařízení pro kontrolu všech elektronických systémů osobních automobilů s pokročilými funkcemi pro měření, kódování
Základní multimetr, klešťový ampérmetr
Označovací bezpečnostní tabulky pro umístění na vozy s elektropohonem dle pokynů výrobce
Výrobcem schválená měřicí technika s platným kalibračním listem, umožňující provádění měření elektrických veličin na vozidle PŘESNĚ dle dokumentace a příručky
Speciální přípravky propojitelné s měřicí technikou k ověření beznapěťových stavů vozidla a měření izolačních odporů VN vedení, dle dílenské příručky
Běžná, dílenská nabíječka akumulátorů 12V
Počítačová tiskárna umožňující tisk dokumentů a formulářů z elektronické dílenské příručky a diagnostického zařízení
Výrobcem předepsané ochranné prvky pro vozidlo během oprav (zakrytí nárazníků, blatníků, kapot, čelních stěn apod.)
Další speciální nářadí určené k provádění kontrolních a servisních úkonů dle technické dokumentace
Originální nabíječka VN baterie, dodaná k vozidlu při jeho prodeji zákazníkovi
Univerzální nabíječka VN baterie nebo nabíjecí sloup pro vozidla na elektropohon (např. wallbox nebo např. nabíječka pro nabíjecí zóny u obchodních center)

Autorizovaná osoba, resp. autorizovaný zástupce autorizované osoby musí zajistit, aby pracoviště byla uspořádána a vybavena tak, aby pracovní podmínky pro realizaci zkoušky z hlediska BOZP odpovídaly bezpečnostním požadavkům a hygienickým limitům na pracovní prostředí a pracoviště.

K žádosti o udělení autorizace žadatel přiloží seznam svého materiálně-technického vybavení dokládající soulad s požadavky uvedenými v hodnoticím standardu pro účely zkoušky. Pokud žadatel bude při zkouškách využívat materiálně-technické vybavení jiného subjektu, přiloží k žádosti o udělení nebo prodloužení platnosti autorizace smlouvu (popřípadě smlouvy) umožňující jeho užívání nejméně po dobu 5 let ode dne podání žádosti o udělení nebo prodloužení platnosti autorizace.

Doba přípravy na zkoušku

Celková doba přípravy na zkoušku (včetně případných časů, kdy se uchazeč připravuje během zkoušky) je 30 až 60 minut. Do doby přípravy na zkoušku se nezapočítává doba na seznámení uchazeče s pracovištěm a s požadavky BOZP a PO.

Doba pro vykonání zkoušky

Celková doba trvání vlastní zkoušky (bez času na přestávky a na přípravu) je 12 až 16 hodin (hodinou se rozumí 60 minut). Zkouška je rozložena do více dnů.

Autoři standardu

Autoři hodnoticího standardu

Hodnoticí standard profesní kvalifikace připravila SR pro ostatní služby, ustavená a licencovaná pro tuto činnost HK ČR a SP ČR.

Na tvorbě se dále podílely subjekty zastoupené v pracovní skupině:
Stroje Polák
SAČR
ISŠA Brno
Porsche InterAuto CZ
Auto Unger
Scania ČR
Agrotec