Elektromechanik/elektromechanička pro TZ (kód: 26-004-H)

Autorizující orgán: Ministerstvo průmyslu a obchodu
Skupina oborů: Elektrotechnika, telekomunikační a výpočetní technika (kód: 26)
Týká se povolání: Elektromechanik pro elektrické stroje, přístroje a zařízení
Kvalifikační úroveň NSK - EQF: 3

Odborná způsobilost

Název	Úroveň
Orientace v základech elektrotechniky	3
Bezpečnost při obsluze a práci na elektrických zařízeních	3
Ochrana před úrazem elektrickým proudem	3
Jištění elektrických zařízení a kladení vedení	3
Ochrana před bleskem a přepětím (LPS)	3
Orientace v technické dokumentaci a normách, používání této dokumentace při práci	3
Měření elektrických veličin, vyhodnocení naměřených hodnot	3
Montáž a zapojování elektroinstalací a elektrických zařízení	3
Kontroly a opravy elektrických spotřebičů	3
První pomoc při úrazu elektrickou energií	3

Platnost standardu

Standard je platný od: 21.10.2022

Kritéria a způsoby hodnocení

Orientace v základech elektrotechniky

Kritéria hodnocení	Způsoby ověření
a) Uvést a vysvětlit základní vztahy mezi elektrickým napětím, proudem, odporem, výkonem a prací pro stejnosměrný a střídavý proud (jednotky elektrických veličin, Ohmův zákon, odpor vodiče, stejnosměrný a střídavý proud, výkon a práce stejnosměrného proudu, zdánlivý, jalový a činný výkon střídavého proudu, práce střídavého proudu, impedance, účiník)	Písemné ověření
b) Vysvětlit principy řešení jednoduchých elektrických obvodů (Kirchhoffovy zákony, odpory a impedance řazené sériově a paralelně)	Písemné a ústní ověření
c) Popsat rozdělení a značení elektrických sítí nn (charakteristika druhů elektrických sítí z hlediska ochrany před úrazem elektrickým proudem - sítě TN, TT, IT, rozdíl mezi sítěmi TN-C a TN-S)	Písemné a ústní ověření
d) Popsat způsoby označení vodičů a svorek (poznávací barvy na vodičích a jejich značení na výkresech, značení svorek na výkresech, rozdíly mezi soustavami DC a AC, mezi vodiči izolovanými a holými)	Ústní ověření
e) Popsat stupně ochrany krytem pomocí IP kódu (vysvětlení účelu a funkce ochrany před dotykem živých částí krytem, význam jednotlivých číslic a písmen IP kódu, stupně ochrany před vniknutím pevných cizích těles a před dotykem nebezpečných částí, stupně ochrany před škodlivými účinky vody)	Ústní ověření

Je třeba splnit všechna kritéria.

Bezpečnost při obsluze a práci na elektrických zařízeních

Kritéria hodnocení	Způsoby ověření
a) Vysvětlit rozdíl mezi obsluhou a prací na elektrickém zařízení (co se rozumí obsluhou a co se považuje za práci na elektrických zařízeních, kvalifikace osob pro obsluhu elektrických zařízení a pro práci na elektrických zařízeních, vysvětlení pojmů práce podle pokynů, pod dohledem, pod dozorem)	Ústní ověření
b) Popsat opatření pro zajištění bezpečnosti při práci bez napětí (vysvětlení pojmu „práce na elektrických zařízeních bez napětí“, postup zajištění beznapěťového stavu pracoviště, příklady opatření k jednotlivým bodům postupu)	Písemné a ústní ověření
c) Popsat opatření pro zajištění bezpečnosti při práci pod napětím. (vysvětlení pojmu „práce na elektrických zařízeních pod napětím“, kvalifikace pro práci pod napětím, opatření pro zajištění bezpečnosti)	Ústní ověření
d) Popsat opatření pro zajištění bezpečnosti při práci v blízkosti živých částí (vysvětlení pojmu „práce v blízkosti částí pod napětím“, opatření pro zajištění bezpečnosti)	Ústní ověření

Je třeba splnit všechna kritéria.

Ochrana před úrazem elektrickým proudem

Kritéria hodnocení	Způsoby ověření
a) Uvést nejčastěji používané prostředky základní ochrany, vysvětlit jejich funkci a účel (základní izolace živých částí, přepážky a kryty, zábrany, ochrana polohou, omezení napětí)	Písemné ověření
b) Uvést nejčastěji používané prostředky ochrany při poruše, vysvětlit jejich funkci a účel (přídavná izolace, automatické odpojení od zdroje, ochranné pospojování)	Písemné a ústní ověření
c) Uvést přehled nejčastěji používaných ochranných opatření (automatické odpojení od zdroje, dvojitá nebo zesílená izolace, elektrické oddělení, ochrana malým napětím SELV). Vysvětlit pojmy „normální ochrana“ a „doplněná ochrana“	Ústní ověření
d) Vysvětlit princip proudového chrániče a uvést příklady použití v elektrických instalacích	Písemné a ústní ověření
e) Uvést a popsat třídy ochrany elektrických předmětů	Písemné ověření

Je třeba splnit všechna kritéria.

Jištění elektrických zařízení a kladení vedení

Kritéria hodnocení	Způsoby ověření
a) Uvést základní zásady pro dimenzování vedení (dimenzování vedení s ohledem na jmenovitou proudovou zatížitelnost, teplotu okolí, uložení a seskupení vodičů, charakter zátěže a dovolený úbytek napětí)	Ústní ověření
b) Vysvětlit princip působení ochran proti nadproudům (vysvětlení účelu jištění vedení proti přetížení a zkratu, princip působení pojistky a jističe)	Písemné a ústní ověření
c) Popsat základní zásady pro kladení elektrických vedení (spojování vodičů, provedení prostupů vedení zdmi a konstrukcemi z hlediska ochrany před šířením požáru, kladení pohyblivých přívodů, ochrana vedení před mechanickým poškozením)	Ústní ověření
d) Uvést hlavní zásady pro připojování elektrických přístrojů a spotřebičů a pro montáž a zapojení domovních a průmyslových zásuvek a vidlic	Ústní ověření
e) Popsat druhy a provedení pohyblivých přívodů (pevně připojené, oddělitelné, prodlužovací)	Písemné a ústní ověření

Je třeba splnit všechna kritéria.

Ochrana před bleskem a přepětím (LPS)

Kritéria hodnocení	Způsoby ověření
a) Uvést příklady škod a ztrát způsobených úderem blesku, vysvětlit princip působení LPS (jímací soustava, soustava svodů, uzemňovací soustava)	Ústní ověření
b) Uvést příklady citlivých elektronických prvků a způsobů ochrany těchto zařízení před škodlivými účinky elektromagnetického impulzu (pospojování, stínění, přepěťové ochrany)	Písemně s ústní obhajobou

Je třeba splnit obě kritéria.

Orientace v technické dokumentaci a normách, používání této dokumentace při práci

Kritéria hodnocení	Způsoby ověření
a) Orientovat se v technické dokumentaci (uvedení druhů technické a elektrotechnické dokumentace - technická zpráva, situace, stavební výkres, instalační výkres, zapojovací schéma, liniové schéma, vysvětlení k jakému účelu slouží a co obsahují)	Praktické předvedení a ústní ověření
b) Identifikovat na elektrotechnických výkresech schematické značky elektrických přístrojů a spotřebičů, obvodů a elektroinstalačního příslušenství	Praktické předvedení a ústní ověření

Je třeba splnit obě kritéria.

Měření elektrických veličin, vyhodnocení naměřených hodnot

Kritéria hodnocení	Způsoby ověření
a) Změřit a vyhodnotit elektrické veličiny (znalost metod měření běžně užívaných v dílenské praxi při diagnostice elektrických obvodů, zvolit vhodnou měřicí metodu, odečítat a vyhodnocovat údaje z měřicích přístrojů)	Praktické předvedení a ústní ověření
b) Zvolit vhodné měřicí metody a přístroje (znalost vlastností běžných druhů měřicích přístrojů, zvolit odpovídající měřicí přístroje v závislosti na metodě a charakteru měření)	Praktické předvedení a ústní ověření

Je třeba splnit obě kritéria.

Montáž a zapojování elektroinstalací a elektrických zařízení

Kritéria hodnocení	Způsoby ověření
a) Upravit konce vodičů, zhotovit formy a svazky (předvést úpravy konců žil šňůry pohyblivého přívodu, odizolovat konce pevných vodičů pro zapojení do zásuvky v domovní instalaci, zhotovit jednoduchý svazek vodičů pro instalaci v rozváděči) dle zadání	Praktické předvedení
b) Zvolit vhodný technologický postup pro montáž elektrické instalace (vedení, přístroje, zásuvky, spínače, ovladače, svítidla a spotřebiče). Navrhnout opatření k zajištění bezpečnosti práce, určit postup prací v souladu s požadavky českých technických norem a s návody pro montáž	Praktické předvedení a ústní ověření
c) Určit nezbytné nářadí, pomůcky a materiál pro realizaci elektroinstalace dle zadání	Praktické předvedení a ústní ověření
d) Zhotovit elektroinstalaci dle zadání	Praktické předvedení
e) Ověřit správnost montáže a funkčnost nainstalovaných elektrických zařízení či prvků	Praktické předvedení a ústní ověření
f) Demontovat a sestavovat běžné elektromechanické mechanizmy (praktické předvedení demontáže a sestavení předložené elektromechanické součásti technického zařízení). Postačuje předvést požadované kompetence na jednom zařízení	Praktické předvedení

Je třeba splnit všechna kritéria.

Kontroly a opravy elektrických spotřebičů

Kritéria hodnocení	Způsoby ověření
a) Provést kontrolu elektrického spotřebiče v rozsahu návodu k použití nebo stanoveném příslušnými ČSN (praktické provedení kontroly předloženého elektrického spotřebiče z hlediska elektrické bezpečnosti). Postačuje předvést požadované kompetence na jednom spotřebiči dle zadání.	Praktické předvedení a ústní ověření
b) Provést opravu spotřebiče – odstranit závady zjištěné při kontrole	Praktické předvedení
c) Ověřit bezpečnost a funkčnost spotřebiče po provedené opravě	Praktické předvedení a ústní ověření
d) Vypracovat protokol o provedené kontrole a opravě	Praktické předvedení
e) Poučit fiktivního zákazníka (zkoušejícího) o používání elektrického spotřebiče	Praktické předvedení

Je třeba splnit všechna kritéria.

První pomoc při úrazu elektrickou energií

Kritéria hodnocení	Způsoby ověření
a) Popsat účinky elektrického proudu na člověka. Uvést příklady přímých a nepřímých účinků elektrického proudu na lidský organismus	Ústní ověření
b) Popsat poskytnutí první pomoci při úrazu elektrickým proudem (postup záchranných prací v závislosti na rozsahu úrazu - vyproštění, ověření životních funkcí, oživovací pokusy, ošetření poranění, přivolání lékařské pomoci)	Ústní ověření

Je třeba splnit obě 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 není vyžadována.
Vstupní požadavky – minimální úroveň je ukončené střední vzdělání s výučním listem technického směru.
Písemné ověřování kompetencí u vybraných způsobilostí se provádí prostřednictvím testu.
Soubor otázek pro testy vypracuje autorizovaná osoba podle požadavku hodnoticího standardu. Musí přitom splňovat následující pravidla.

A. Testy pro jednotlivé uchazeče musí být generovány z diostatečně velkého souboru otázek, aby bylo možné vytvářet dostatečné počty různě sestavených testů.

a) Znát základní pojmy a vztahy v elektrotechnice - 50 otázek
b) Bezpečnost při obsluze a práci na elektrických zařízeních - 20 otázek
c) Uplatňovat zásady ochrany před úrazem elektrickým proudem - 50 otázek
d) Uplatňovat zásady pro dimenzování, jištění a kladení elektrických vedení - 20 otázek
e) Znát základní principy ochrany před bleskem a přepětím (LPS) - 20 otázek
f) Orientovat se v technické dokumentaci a normách, používat tuto dokumentaci při práci - 40 otázek
g) Znát zásady poskytování první pomoci při úrazu elektrickou energií - 10 otázek

B. Při každé zkoušce musí být ověřeny všechny kompetence kvalifikačního standardu. Musí tedy být splněny následující podmínky:
1. B Pro celkový soubor otázek, z něhož se generují jednotlivé testy - pro každé kritérium existuje několik otázek:

1) Znát základní pojmy a vztahy v elektrotechnice - 20 otázek
2) Bezpečnost při obsluze a práci na elektrických zařízeních - 8 otázek
3) Uplatňovat zásady ochrany před úrazem elektrickým proudem - 15 otázek
4) Uplatňovat zásady pro dimenzování, jištění a kladení elektrických vedení - 8 otázek
5) Znát základní principy ochrany před bleskem a přepětím (LPS) - 5 otázek
6) Orientovat se v technické dokumentaci a normách, používat tuto dokumentaci při práci - 10 otázek
7) Znát zásady poskytování první pomoci při úrazu elektrickou energií - 3 otázky

2.B Pro jednotlivé vygenerované testy
Každý uchazeč má ve svém testu pro každé kritérium alespoň jednu otázku

3.B Pro úspěšné splnění požadavků testu:
Za úspěšné splnění testu se považuje 80 % správně zodpovězených otázek s tím, že pro každé kritérium musí být správně zodpovězeno alespoň 50 % otázek.
Testové otázky budou uzavřené, sestavené ze tří odpovědí, z nichž právě jedna je správná. Všechny otázky jsou bodově rovnocenné.

Zkoušející předloží uchazeči po jednom testu pro všechny uvedené způsobilosti, které prověří znalosti popsané v jednotlivých kritériích hodnocení. Po vyhodnocení testů zkoušející upřesní úroveň znalostí uchazeče ústním vysvětlením.

Pokyny pro ověřování splnění kritérií spočívajících v praktickém předvedení
1. Měření elektrických veličin, vyhodnocení naměřených hodnot:
a) Postačuje předvést měření napětí, proudu, výkonu a odporu
b) Postačuje předvést požadované kompetence pro jednu měřicí metodu. Konkrétní zadání určí zkoušející, zvolí jednu z níže uvedených metod měření:
– měření napětí digitálním multimetrem
– měření proudu digitálním multimetrem
– měření proudu klešťovým ampérmetrem
– měření výkonu jednofázového elektrického proudu
– měření výkonu třífázového elektrického proudu:

– metodou 1 wattmetru
– metodou 2 wattmetrů
– metodou 3 wattmetrů
– měření odporu ohmetrem
– měření izolačního odporu
– měření impedance smyčky

2. Montáž a zapojování elektroinstalací a elektrických zařízení:
d) Zhotovit elektroinstalaci dle zadání zkoušejícího, např. jeden jednofázový nebo třífázový zásuvkový obvod, světelný obvod s jedním svítidlem spínaným ze dvou nebo ze tří míst, připojení třífázového asynchronního motoru, zapojení stykačových kombinací

Při ověřování splnění kritérií spočívajících v praktickém předvedení bude přihlíženo především k bezpečnému provádění všech úkonů, ke kvalitě provedené práce i k časovému hledisku zvládání úkolů dle zadání.

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 26-41-M/01 elektrotechnika a alespoň 5 roků praxe na pozici vyžadující odbornou způsobilost pro řízení provozu elektrických zařízení nebo pro řízení činnosti na elektrických zařízeních dodavatelským způsobem nebo při revizích elektrických zařízení nebo při výkonu státního odborného dozoru nad bezpečností elektrických zařízení nebo ve funkci učitele odborného výcviku v elektrotechnice.
b) Vyšší odborné vzdělání v oboru vzdělání elektrotechnika a alespoň 4 roky praxe na pozici vyžadující odbornou způsobilost pro řízení provozu elektrických zařízení nebo pro řízení činnosti na elektrických zařízeních dodavatelským způsobem nebo při revizích elektrických zařízení nebo při výkonu státního odborného dozoru nad bezpečností vyhrazených elektrických zařízení nebo ve funkci učitele odborného výcviku v elektrotechnice.
c) Vysokoškolské vzdělání v oboru vzdělání elektrotechnika a alespoň 3 roky praxe na pozici vyžadující odbornou způsobilost pro řízení provozu elektrických zařízení nebo pro řízení činnosti na elektrických zařízeních dodavatelským způsobem nebo při revizích elektrických zařízení nebo při výkonu státního odborného dozoru nad bezpečností elektrických zařízení nebo ve funkci učitele odborného výcviku v elektrotechnice.

Odborné vzdělání se prokazuje maturitním vysvědčením, vysvědčením o absolutoriu a diplomem absolventa vyšší odborné školy nebo vysokoškolským diplomem a vysvědčením o státní zkoušce.
Požadavek na odbornou praxi se prokazuje potvrzením zaměstnavatelů nebo čestným prohlášením, případně kombinací obou možností.
Požadovaná odborná způsobilost v elektrotechnice se dokladuje osvědčením podle vyhlášky č. 50/1978 Sb., konkrétně § 8 pro řízení činnosti na elektrických zařízeních dodavatelským způsobem.

Další požadavky:

- •Autorizovaná osoba, resp. autorizovaný zástupce autorizované osoby, která nemá odbornou kvalifikaci pedagogického pracovníka podle zákona č. 563/2004 Sb., o pedagogických pracovnících a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, nebo nemá odbornou kvalifikaci podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, nebo praxi v oblasti vzdělávání dospělých (včetně praxe z oblasti zkoušení), nebo nemá osvědčení o profesní kvalifikaci 75-001-T Lektor/lektorka dalšího vzdělávání, musí být absolventem přípravy zaměřené zejména na praktickou aplikaci části první, hlavy III a IV zákona č. 179/2006 Sb., o ověřování a uznávání výsledků dalšího vzdělávání a o změně některých zákonů (zákon o uznávání výsledků dalšího vzdělávání) ve znění pozdějších předpisů, a přípravy zaměřené na vzdělávání a hodnocení dospělých s důrazem na psychologické aspekty zkoušení dospělých v rozsahu minimálně 12 hodin.
- •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

Pro řádný výkon zkoušky musí mít autorizovaná osoba k dispozici dále uvedené vybavení:
• Technické normy z oblasti elektrotechniky, např.
- ČSN EN 50110-1 ed. 3
- ČSN EN 61140 ed. 2
- ČSN 33 2000-4-41 ed. 2
- ČSN 33 2000-5-523 ed. 2
- ČSN 33 2000-4-43 ed. 2
- ČSN 33 2000-4-473
- ČSN EN 62305-1
- ČSN EN 62305-2
- ČSN EN 62305-3
- ČSN EN 62305-4
- ČSN 33 1500
- ČSN 33 2000-6
- ČSN 33 1600 ed. 2
• Soubor situačních a obvodových značek
• Soubor stykačových zapojení
• Projekty elektroinstalací se situačními schématy a jednopólovými schématy rozváděčů
• Prostory pro ověřování kritérií založených na formě praktického předvedení odpovídající bezpečnostním a hygienickým předpisům (dílna vybavená pro zkušební zapojování, montáž, opravy a měření elektroinstalace, elektrospotřebičů, elektromotorů a stykačových zapojení, elektronických zařízení; prostorová montáž se simulací reálného prostředí, případně v reálném prostředí)
• Měřicí přístroje pro měření elektrických veličin (napětí, proudu, odporu)
- univerzální měřicí přístroje ručkové a digitální pro měření napětí v rozsahu 0 až 500 V AC, DC, pro měření proudu v rozsahu 0 až 10 A, pro měření odporu v rozsahu až 10 Megaohmů
- klešťový ampérmetr s rozsahem 63 A
- měřič izolace 250 V a 500 V
- měřič impedance smyčky
- R, L, C můstek
- měřič tranzistorů
- osciloskop
• Běžné ruční nářadí a pomůcky (šroubováky, kleště, nože, klíče…)
• Elektroinstalační a montážní materiál, přístroje a spotřebiče potřebné pro ověřování kritérií založených na praktickém předvedení
• Katalogy součástek a náhradních dílů, schémata zapojení, tabulky a servisní příručky
• Lékárnička vybyvená dle ČSN
• Funkční model pro nácvik resuscitace

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 20 až 30 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 6 až 8 hodin (hodinou se rozumí 60 minut). Zkouška může být rozložena do více dnů.

Autoři standardu

Autoři hodnoticího standardu

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

Na tvorbě se dále podílely subjekty zastoupené v pracovní skupině:
Elektrotechnický svaz český, Praha
IN-EL, spol. s r. o.