Elektromechanik/elektromechanička pro chladicí zařízení (kód: 23-056-H)

Autorizující orgán: Ministerstvo průmyslu a obchodu
Skupina oborů: Strojírenství a strojírenská výroba (kód: 23)
Týká se povolání: Elektromechanik pro elektrické stroje, přístroje a zařízení
Kvalifikační úroveň NSK - EQF: 3

Odborná způsobilost

Název	Úroveň
Orientovat se v základních pojmech a vztazích v elektrotechnice	3
Orientace v Zásadách ochrany zdraví a majetku, ochrana před úrazem elektrickým proudem, bezpečnosti při obsluze a práci na elektrickém zařízení	3
Dodržování bezpečnosti práce při obsluze a práci na chladicích a klimatizačních zařízeních a tepelných čerpadlech	3
Orientace v jištění elektrických chladicích zařízení, klimatizací a tepelných čerpadel a kladení vedení	3
Orientace v technické dokumentaci a normách, používání této dokumentace při práci na elektrotechnických a elektronických součástech chladicích zařízeních	3
Volba postupu práce, nářadí, pomůcek a měřidel pro demontáž a montáž, zapojování a opravy elektrických a elektronických součástí chladicích zařízení	3
Měření elektrických a neelektrických veličin a parametrů, vyhodnocení naměřených hodnot u chladicích zařízení	3
Diagnostika poruch chladicích zařízení se zaměřením na elektrotechnické a elektronické elementy	3
Vyhotovování záznamů a povinné dokumentace o provedené montáži, připojení, opravě nebo kontrole	3
Provádění přípravných činností při montáži, instalaci a opravách chladicích zařízení se zaměřením na elektrotechnické a elektronické elementy	3
Orientace v poskytování první pomoci při úrazu elektrickou energií	3

Platnost standardu

Standard je platný od: 16.12.2022

Kritéria a způsoby hodnocení

Orientovat se v základních pojmech a vztazích v elektrotechnice

Kritéria hodnocení	Způsoby ověření
a) Popsat a vysvětlit základní vztahy a závislosti mezi fyzikálními pojmy a veličinami - elektrické napětí, proud, odpor, výkon a práce stejnosměrného a střídavého proudu	Písemné ověření
b) Vysvětlit a ukázat na příkladech principy řešení jednoduchých elektrických obvodů	Praktické předvedení a ústní ověření
c) Vysvětlit a ukázat na příkladech rozdělení a značení elektrických sítí	Praktické předvedení a ústní ověření
d) Vysvětlit a ukázat na příkladech způsoby označení vodičů a svorek	Praktické předvedení a ústní ověření
e) Popsat a vysvětlit na příkladech stupně ochrany krytem pomocí IP (international protection) kódu	Praktické předvedení a ústní ověření

Je třeba splnit všechna kritéria.

Orientace v Zásadách ochrany zdraví a majetku, ochrana před úrazem elektrickým proudem, bezpečnosti při obsluze a práci na elektrickém zařízení

Kritéria hodnocení	Způsoby ověření
a) Vysvětlit funkci prostředků základní ochrany	Písemné ověření
b) Popsat prostředky ochrany při poruše, vysvětlit jejich funkci	Písemné ověření
c) Popsat přehled opatření pro ochranu před úrazem elektrickým proudem	Písemné ověření
d) Vysvětlit meze dovolených dotykových napětí	Písemné ověření
e) Vysvětlit princip proudového chrániče a uvést příklady použití	Písemné ověření
f) Uvést a popsat třídy ochrany elektrických předmětů	Písemné ověření

Je třeba splnit všechna kritéria.

Dodržování bezpečnosti práce při obsluze a práci na chladicích a klimatizačních zařízeních a tepelných čerpadlech

Kritéria hodnocení	Způsoby ověření
a) Vysvětlit rozdíl mezi obsluhou a prací na elektrickém zařízení	Písemné ověření
b) Popsat opatření pro zajištění bezpečnosti při práci bez napětí	Písemné ověření
c) Popsat opatření pro zajištění bezpečnosti při práci pod napětím	Písemné ověření
d) Popsat opatření pro zajištění bezpečnosti při práci v blízkosti živých částí	Písemné ověření
e) Ukázat a vysvětlit správné použití osobních ochranných pracovních prostředků (OOPP) při práci na chladících a klimatizačních zařízení a tepelných čerpadlech pod napětím	Praktické předvedení a ústní zdůvodnění

Je třeba splnit všechna kritéria.

Orientace v jištění elektrických chladicích zařízení, klimatizací a tepelných čerpadel a kladení vedení

Kritéria hodnocení	Způsoby ověření
a) Vyjmenovat základní zásady pro dimenzování vedení	Písemné ověření
b) Vysvětlit princip působení ochran proti nadproudům	Písemné ověření
c) Popsat základní zásady pro kladení elektrických vedení	Písemné ověření
d) Vysvětlit hlavní zásady pro připojování elektrických přístrojů a spotřebičů	Písemné ověření
e) Popsat druhy a provedení pohyblivých přívodů	Písemné ověření
f) Vysvětlit princip působení ochran proti přepětí	Písemné ověření
g) Popsat princip ochrany elektrických a elektronických systémů před elektromagnetickými účinky bleskového proudu	Písemné ověření

Je třeba splnit všechna kritéria.

Orientace v technické dokumentaci a normách, používání této dokumentace při práci na elektrotechnických a elektronických součástech chladicích zařízeních

Kritéria hodnocení	Způsoby ověření
a) Popsat a vysvětlit obsah technické dokumentace zařízení a přístrojů	Písemné ověření
b) Rozlišovat na elektrotechnických výkresech schematické značky elektrických přístrojů a spotřebičů, obvodů, obvodových prvků a součástek	Praktické předvedení a ústní ověření
c) Stanovit v souvislostech odpovídající charakteristiky u schematických značek obvodových prvků a součástek	Praktické předvedení a ústní ověření
d) Identifikovat elektrické obvody způsobem umožňujícím zařízení proměřovat a opravovat	Praktické předvedení a ústní ověření

Je třeba splnit všechna kritéria.

Volba postupu práce, nářadí, pomůcek a měřidel pro demontáž a montáž, zapojování a opravy elektrických a elektronických součástí chladicích zařízení

Kritéria hodnocení	Způsoby ověření
a) Plánovat montážní a demontážní pracovní operace v závislosti na okolnostech a výsledku předchozích činností	Praktické předvedení
b) Určit pro každou pracovní činnost nezbytné měřicí přístroje, nářadí a materiál	Praktické předvedení
c) Zapojit elektromotor se zabudovanou nadproudovou ochranou	Praktické předvedení
d) Zapojit elektromotor s přepínáním hvězda trojúhelník	Praktické předvedení
e) Zapojit stykače, proudové a napěťové chrániče podle zadaného schématu	Praktické předvedení
f) Zapojit rozvaděč chladicího zařízení	Praktické předvedení

Je třeba splnit všechna kritéria.

Měření elektrických a neelektrických veličin a parametrů, vyhodnocení naměřených hodnot u chladicích zařízení

Kritéria hodnocení	Způsoby ověření
a) Změřit a diagnosticky vyhodnotit elektrické a elektronické součásti chladicího zařízení	Praktické předvedení
b) Volit vhodné měřicí metody a přístroje	Praktické předvedení
c) Změřit pokles napětí u motorů s kotvou nakrátko	Praktické předvedení
d) Změřit rozběhový a jmenovitý proud u jednofázového asynchronního motoru	Praktické předvedení
e) Nastavit měnič frekvence	Praktické předvedení
f) Změřit přechodový odpor	Praktické předvedení
g) Změřit izolační odpor	Praktické předvedení
h) Změřit odpor uzemnění	Praktické předvedení
i) Změřit teplotu a tlak	Praktické předvedení
j) Zkontrolovat elektrické hodnoty na převodnících, snímačích, motor-kompresorech	Praktické předvedení
k) Vyhodnotit naměřené hodnoty elektrických a neelektrických veličin a parametrů z jednotlivých měření	Praktické předvedení

Je třeba splnit všechna kritéria.

Diagnostika poruch chladicích zařízení se zaměřením na elektrotechnické a elektronické elementy

Kritéria hodnocení	Způsoby ověření
a) Diagnostikovat a popsat závadu a rozhodnout o postupu opravy	Praktické předvedení
b) Provádět profylaktickou nebo bezpečnostní kontrolu	Praktické předvedení

Je třeba splnit obě kritéria.

Vyhotovování záznamů a povinné dokumentace o provedené montáži, připojení, opravě nebo kontrole

Kritéria hodnocení	Způsoby ověření
a) Zdokumentovat změny na zařízení a popsat provedené pracovní úkony	Praktické předvedení
b) Vyhotovit záznam z prováděných kontrol elektrických zařízení v rozsahu návodu k použití nebo v rozsahu stanoveném příslušnými normami nebo místními provozními a bezpečnostními předpisy	Praktické předvedení

Je třeba splnit obě kritéria.

Provádění přípravných činností při montáži, instalaci a opravách chladicích zařízení se zaměřením na elektrotechnické a elektronické elementy

Kritéria hodnocení	Způsoby ověření
a) Provést úpravu konce vodiče a zhotovit svazek pro připojení elektromotoru, proudového a napěťového chrániče	Praktické předvedení
b) Demontovat a sestavit běžný elektromechanický mechanizmus	Praktické předvedení
c) Demontovat a nahradit běžný elektronický obvod pro měření a regulaci chladicího zařízení	Praktické předvedení

Je třeba splnit všechna kritéria.

Orientace v poskytování první pomoci při úrazu elektrickou energií

Kritéria hodnocení	Způsoby ověření
a) Popsat účinky elektrického proudu na člověka	Písemné ověření
b) Popsat poskytnutí první pomoci při úrazu elektrickým výbojem	Písemné ověření
c) Popsat poskytnutí první pomoci při úrazu elektrickým proudem	Písemné 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), o čemž bude autorizovanou osobou vyhotoven a uchazečem podepsán písemný záznam.

Autorizovaná osoba, resp. autorizovaný zástupce autorizované osoby, je oprávněna předčasně ukončit zkoušku, pokud vyhodnotí, že v důsledku činnosti uchazeče bezprostředně došlo k ohrožení nebo bezprostředně hrozí nebezpečí ohrožení zdraví, života a majetku či životního prostředí. Zdůvodnění předčasného ukončení zkoušky uvede AOs do Záznamu o průběhu a výsledku zkoušky. Uchazeč může ukončit zkoušku kdykoliv v jejím průběhu, a to na vlastní žádost.

Zdravotní způsobilost pro vykonávání pracovních činností této profesní kvalifikace je vyžadována a prokazuje se lékařským potvrzením (odkaz na povolání v NSP - https://nsp.cz/jednotka-prace/elektromechanik-pro-slabo#zdravotni-zpusobilost).

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.

Rozsah praktických činností během praktické části zkoušky budou určeny písemným zadáním, které zkoušející předloží zkoušenému před vykonáním dané zkoušky. Uchazeč má nárok na celkovou dobu přípravy na zkoušku v trvání 30 minut.
Písemná část zkoušky nesmí mít formu testu. Může obsahovat uzavřené i otevřené otázky. Pokud odpovědi na otázky nebudou dostatečně jasné, srozumitelné a přesně formulované, může zkoušející vyzvat uchazeče k jejich dalšímu vysvětlení či zdůvodnění.

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 výučním listem v elektrotechnickém oboru a alespoň 5 let odborné praxe v instalaci a servisu chladicích zařízení a současně musí splňovat odbornou způsobilost v elektrotechnice minimálně v rozsahu § 7 (vedoucí 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) Střední vzdělání s maturitní zkouškou v oboru elektrotechnika a alespoň 5 let odborné praxe v instalaci a servisu chladicích zařízení a současně musí splňovat odbornou způsobilost v elektrotechnice minimálně v rozsahu § 7 (vedoucí 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) Vyšší odborné vzdělání v oblasti „elektrotechniky, telekomunikační a výpočetní techniky“ a min. 5 let praxe v instalaci a servisu chladicích zařízení nebo funkce učitele elektrotechnických odborných předmětů a současně musí splňovat odbornou způsobilost v elektrotechnice minimálně v rozsahu § 7 (vedoucí elektrotechnik), nařízení vlády č. 194/2022 Sb. o požadavcích na odbornou způsobilost k výkonu činností na elektrickém zařízení a na odbornou způsobilost v elektrotechnice.
d) Vysokoškolské vzdělání v oblasti „elektrotechniky, telekomunikační a výpočetní techniky“ a min. 5 let praxe v instalaci a servisu chladicích zařízení nebo funkce učitele elektrotechnických odborných předmětů a současně musí splňovat odbornou způsobilost v elektrotechnice minimálně v rozsahu § 7 (vedoucí elektrotechnik), nařízení vlády č. 194/2022 Sb. o požadavcích na odbornou způsobilost k výkonu činností na elektrickém zařízení a na odbornou způsobilost v elektrotechnice.

Žadatel o udělení autorizace prokazuje splnění požadavků na odbornou způsobilost autorizujícímu orgánu, a to předložením dokladu nebo dokladů o získání odborné způsobilosti v souladu s hodnoticím standardem této profesní kvalifikace, nebo takovým postupem, který je v souladu s požadavky uvedenými v hodnoticím standardu této profesní kvalifikace autorizujícím orgánem stanoven.

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

Nezbytné materiální a technické předpoklady pro provedení zkoušky

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 materiálně-technického vybavení dokládající soulad s požadavky uvedenými v hodnoticím standardu pro účely zkoušky. Zajištění vhodných prostor pro provádění zkoušky prokazuje žadatel odpovídajícím dokladem (např. výpis z katastru nemovitostí, nájemní smlouva, dohoda) umožňujícím jejich užívání po dobu platnosti autorizace.

Pro řádný výkon zkoušky musí mít autorizovaná osoba k dispozici dále uvedené vybavení:
• technické normy z oblasti elektrotechniky;
třída 33 - Elektrotechnika – Elektrotechnické předpisy
třída 34 - Elektrotechnika
třída 35 - Elektrotechnika
třída 36 - Elektrotechnika
třída 37 - Elektrotechnika – Energetika
třída 38 - Energetika – Požární bezpečnost

• prostory pro ověřování kritérií založených na formě praktického předvedení odpovídající bezpečnostním a hygienickým předpisům

• měřicí přístroje pro měření elektrických veličin (napětí, proudu, odporu, přechodového odporu, izolačního odporu, měření odporu uzemnění): multimetr, měřič izolačního odporu elektrické izolace, měřič odporu uzemnění, zkušební přístroj předmětů a nářadí
• běžné ruční nářadí a pomůcky: šroubováky (ploché, křížové), kleště (štípací, kombinované), klíče (stranové, očkové, TORX, zástrčné, trubkové), páječka, gola sada, ráčna pro ventily, pilníky, vadaska, zdrhovací kleště, sika kleště, teploměr, kladivo
• součásti chladivových systémů pro provádění ústního ověřování znalostí: chladivové kompresory, kondenzátor, výparník, dehydrátor, ventily používané v chladicích systémech, řídicí prvky chladicích systémů.
Materiál pro elektrické rozvody: vodiče, úložný materiál (trubky, lišty, kanály, žlaby, krabice), spojovací materiál (čtyřpólové a pětipólové svorkovnice do krabic, plastové svorkovnice, svorky RSA na DIN lištu, svítidlové spojky a svorkovnice, řadové svorkovnice porcelánové, stoupačkové svorkovnice, zemnicí a hromosvodové svorky), upevňovací materiál, pomocný materiál (hmoždinky, špalíky, vruty, těsnící tmely), pojistky, jističe, proudové a napěťové chrániče.
• Funkční chladicí zařízení s volným přístupem k potrubí a jednotlivým součástem chladicího okruhu a s nejméně dvěma měřicími body, dokumentaci výše zmíněného chladicího zařízení, schéma zapojení.
• Katalog libovolného dodavatele materiálu a nářadí pro servis chladicích zařízení.

Doba přípravy na zkoušku

Uchazeč má nárok na celkovou dobu přípravy na zkoušku v trvání 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 jednoho uchazeče (bez času na přestávky a na přípravu) je 4 až 6 hodin, doba trvání písemné části zkoušky je maximálně 90 minut (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:
Školicí středisko CHKT a TČ, s. r. o.
FRIGOGAS, s. r. o.
Vysoké učení technické v Brně
Cool trade engineering, s. r. o.