Montér/montérka tepelných čerpadel (kód: 26-012-H)

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

Odborná způsobilost

Název	Úroveň
Používání technické dokumentace a norem při montáži tepelného čerpadla	3
Orientace ve fungování tepelného čerpadla	3
Volba postupu práce, nářadí, pomůcek a měřidel pro montáž, zapojování a opravy tepelných čerpadel	3
Měření elektrických a neelektrických veličin a parametrů, v systému tepelného čerpadla	3
Vedení záznamů a povinné dokumentace systému s tepelným čerpadlem	3
Montáž systému s tepelným čerpadlem	3
Detekce úniků médií ze systému s tepelným čerpadlem	3
Údržba a opravy tepelných čerpadel	3
Plnění chladiv a olejů v systému s tepelným čerpadlem a jejich regenerace	3
BOZP při montáži tepelných čerpadel	3
Ochrana před úrazem elektrickým proudem	3
První pomoc při úrazu elektrickým proudem	3

Platnost standardu

Standard je platný od: 15.10.2022

Kritéria a způsoby hodnocení

Používání technické dokumentace a norem při montáži tepelného čerpadla

Kritéria hodnocení	Způsoby ověření
a) Číst výkresy a schémata systému s tepelným čerpadlem (elektrotechnické a topenářské značky)	Praktické předvedení a ústní ověření
b) Popsat podle výkresové dokumentace připojení tepelného čerpadla do systému	Praktické předvedení a ústní ověření

Je třeba splnit obě kritéria.

Orientace ve fungování tepelného čerpadla

Kritéria hodnocení	Způsoby ověření
a) Charakterizovat druhy tepelného čerpadla v návaznosti na určené chladivo systému a funkci v systému, podle předložené dokumentace	Praktické předvedení a ústní ověření
b) Vysvětlit funkci hlavních prvků v systému - kompresoru včetně regulace výkonu a soustavy mazání, výparníku, kondenzátoru a termostatických expanzních ventilů a vysvětlit termodynamické pochody jednoho pracovního cyklu	Písemné ověření
c) Vysvětlit pojem topný faktor (COP), možnosti a význam jeho optimalizace	Písemné ověření

Je třeba splnit všechna kritéria.

Volba postupu práce, nářadí, pomůcek a měřidel pro montáž, zapojování a opravy tepelných čerpadel

Kritéria hodnocení	Způsoby ověření
a) Stanovit postup zapojení určené části tepelného čerpadla	Praktické předvedení a ústní ověření
b) Naplánovat pracovní operace zadaného úkolu (technologický postup montáže a opravy)	Praktické předvedení a ústní ověření
c) Zvolit pro zadaný úkol měřicí přístroje, nářadí a materiál	Praktické předvedení a ústní ověření

Je třeba splnit všechna kritéria.

Měření elektrických a neelektrických veličin a parametrů, v systému tepelného čerpadla

Kritéria hodnocení	Způsoby ověření
a) Zvolit vhodné měřicí metody a přístroje k měření určeného parametru	Praktické předvedení a ústní ověření
b) Vyhodnotit a interpretovat naměřené hodnoty	Praktické předvedení a ústní ověření
c) Dodržet předepsané zásady a postupy měření	Praktické předvedení a ústní ověření

Je třeba splnit všechna kritéria.

Vedení záznamů a povinné dokumentace systému s tepelným čerpadlem

Kritéria hodnocení	Způsoby ověření
a) Zdokumentovat změny na zařízení systému s tepelným čerpadlem, vysvětlit provedené pracovní úkony zadaného úkolu	Praktické předvedení a ústní ověření
b) Vypracovat protokol o kontrole systému s tepelným čerpadlem v rozsahu stanoveném ČSN nebo místními provozními a bezpečnostními předpisy	Praktické předvedení a ústní ověření
c) Vést záznamy o doplnění nebo recyklaci chladiva	Praktické předvedení a ústní ověření

Je třeba splnit všechna kritéria.

Montáž systému s tepelným čerpadlem

Kritéria hodnocení	Způsoby ověření
a) Smontovat určené části tepelného čerpadla	Praktické předvedení a ústní ověření
b) Zapojit elektro příslušenství, napojit tepelné čerpadlo do systému, připojit tepelné čerpadlo k elektrické síti	Praktické předvedení a ústní ověření
c) Přezkoušet těsnost okruhu před naplněním médiem (zkouška přetlakem a vakuem)	Praktické předvedení a ústní ověření
d) Proměřit a zkontrolovat funkčnost a parametry tepelného čerpadla a rozvodů v souladu s technickou dokumentací	Praktické předvedení a ústní ověření
e) Zapojit snímače do regulovaného obvodu a zkontrolovat jejich funkčnost	Praktické předvedení a ústní ověření

Je třeba splnit všechna kritéria.

Detekce úniků médií ze systému s tepelným čerpadlem

Kritéria hodnocení	Způsoby ověření
a) Určit obvyklá místa úniků chladiva z daného systému	Praktické předvedení a ústní ověření
b) Zkontrolovat systém v souladu s platnými předpisy, které stanovují požadavky na těsnost stacionárních chladicích a klimatizačních zařízení a tepelných čerpadel	Praktické předvedení
c) Provést kontrolu těsnosti okruhu určenou přímou metodou	Praktické předvedení
d) Provést kontrolu těsnosti okruhu určenou nepřímou metodou s využitím přenosných měřicích a kontrolních zařízení (např. sady manometrů, teploměrů a vakuometrů) a interpretovat naměřené hodnoty	Praktické předvedení

Je třeba splnit všechna kritéria.

Údržba a opravy tepelných čerpadel

Kritéria hodnocení	Způsoby ověření
a) Vyzkoušet funkčnost a nastavení určených parametrů tepelného čerpadla	Praktické předvedení a ústní ověření
b) Diagnostikovat a odstranit simulovanou poruchu na tepelném čerpadle	Praktické předvedení a ústní ověření
c) Provést profylaktickou nebo bezpečnostní kontrolu elektrotechnických a topných zařízení systému s tepelným čerpadlem	Praktické předvedení a ústní ověření

Je třeba splnit všechna kritéria.

Plnění chladiv a olejů v systému s tepelným čerpadlem a jejich regenerace

Kritéria hodnocení	Způsoby ověření
a) Napojit a odpojit plnicí a měřicí zařízení s minimálním únikem emisí	Praktické předvedení a ústní ověření
b) Určit vhodné skupenství pro přečerpání daného média. Přečerpat chladivo do lahví ve stavu kapalném i plynném	Praktické předvedení a ústní ověření
c) Napojit a odpojit přídavné recyklační zařízení k regeneraci chladiva s minimálním únikem emisí	Praktické předvedení a ústní ověření
d) Odčerpat náplň oleje kontaminovaného chladivem	Praktické předvedení a ústní ověření

Je třeba splnit všechna kritéria.

BOZP při montáži tepelných čerpadel

Kritéria hodnocení	Způsoby ověření
a) Prokázat znalost stupňů odborné způsobilosti v elektrotechnice dle § 19 zákona č. 250/2021 Sb. a nařízení vlády č. 194/2022 Sb. o požadavcích na odbornou způsobilost k výkonu činností na elektrickém zařízení a na odbornou způsobilost v elektrotechnice a znát omezení, která jsou kladena na práci montéra tepelných čerpadel (tj. jaké činnosti technik s daným stupněm způsobilosti smí nebo nesmí provádět)	Ústní ověření
b) Popsat opatření pro zajištění bezpečné práce pod napětím (vysvětlit pojem „práce na elektrickém zařízení pod napětím“, kvalifikační požadavky pro práci pod napětím)	Ústní ověření
c) Popsat opatření pro zajištění bezpečné práce a postup prací na chladícím okruhu tepelného čerpadla	Ústní ověření
d) Vysvětlit zdravotní rizika a poskytnutí první pomoci při zasažení a kontaminaci používanými chemickými látkami a přípravky	Ústní ověření
e) Vysvětlit rizika při práci na systémech s tepelným čerpadlem jako vyhrazených tlakových zařízení a poskytování první pomoci při úrazech	Ústní ověření
f) Vysvětlit protipožární opatření při práci na malých chladicích zařízeních	Ústní ověření

Je třeba splnit všechna kritéria.

Ochrana před úrazem elektrickým proudem

Kritéria hodnocení	Způsoby ověření
a) Uvést prostředky ochrany při poruše elektrického zařízení tepelného čerpadla, vysvětlit jejich funkci (uvedení jednotlivých prostředků ochrany při poruše - přídavná izolace, ochranné zapojení, ochranné stínění, automatické odpojení od zdroje, jednoduché oddělení, nevodivé okolí; vysvětlení účelu, funkce a uplatnění prostředků ochrany při poruše)	Ústní ověření
b) Uvést přehled opatření pro ochranu před úrazem elektrickým proudem (uvedení typických ochranných opatření - vhodné kombinace prostředku pro zajištění základní ochrany a nezávislého prostředku pro zajištění ochrany při poruše)	Ústní ověření
c) Vysvětlit princip proudového chrániče a uvést příklady použití (nakreslení schématu zapojení proudového chrániče, vysvětlení funkce, příklady použití v elektrickém obvodu)	Praktické předvedení a ústní ověření

Je třeba splnit všechna kritéria.

První pomoc při úrazu elektrickým proudem

Kritéria hodnocení	Způsoby ověření
a) Popsat účinky elektrického proudu na člověka (příklady přímých účinků elektrického proudu na lidský organismus, vliv velikosti proudu a doby jeho působení)	Ústní ověření
b) Poskytnout první pomoc při úrazu elektrickým proudem (postup záchranných prací v závislosti na rozsahu úrazu - vyproštění, ověření životních funkcí, oživovací pokusy, ošetření poranění, přivolání lékařské pomoci)	Praktické předvedení a 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), o čemž bude autorizovanou osobou vyhotoven a uchazečem podepsán písemný záznam.

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

V případě, že uchazeč není držitelem stupně odborné způsobilosti elektrotechnik, či vedoucí elektrotechnik, autorizovaná osoba před začátkem zkoušky provede školení a přezkoušení dle § 9, nařízení vlády č. 194/2022 Sb. o požadavcích na odbornou způsobilost k výkonu činností na elektrickém zařízení a na odbornou způsobilost v elektrotechnice, a to na činnosti na elektrických zařízeních, se kterými uchazeč při zkoušce přijde do styku a bude s nimi manipulovat. O školení a přezkoušení provede autorizovaná osoba písemný záznam. Čas na školení a přezkoušení není zahrnut do doby vykonávání zkoušky, a ani do doby přípravy na zkoušku.

Zkoušející určí část tepelného čerpadla k přezkoušení těchto kompetencí:
• Volba postupu práce, nářadí, pomůcek a měřidel pro montáž, zapojování a opravy tepelných čerpadel
• Měření elektrických a neelektrických veličin a parametrů, vyhodnocování naměřených hodnot
• Zhotovování záznamů a povinné dokumentace o provedené montáži, připojení nebo opravě tepelných čerpadel
• Montáž a zapojování tepelných čerpadel
• Údržba a opravy tepelných čerpadel

K přezkoušení kompetence Údržba a opravy tepelných čerpadel zkoušející simuluje závadu na vybrané části tepelného čerpadla.

Při ověřování kompetence "První pomoc při úrazu elektrickým proudem" demonstruje uchazeč prostředky k vyproštění zasaženého z dosahu elektrického proudu, jejich použití a ústně popíše následný postup oživování a přivolání pomoci.

Požadavky pro činnost dle této profesní kvalifikace:
Pro výkon povolání/činnosti je potřeba splňovat požadavky na odbornou způsobilost v elektrotechnice, a to 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.

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 zkušební komisí složenou ze 2 členů, kteří jsou autorizovanými fyzickými osobami s autorizací pro příslušnou profesní kvalifikaci nebo autorizovanými zástupci 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 oblasti elektrotechniky a střední vzdělání s maturitní zkouškou a alespoň 5 let odborné praxe v oblasti montáže tepelných čerpadel nebo ve funkci učitele praktického vyučování nebo odborného výcviku v oblasti elektrotechniky 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 oblasti elektrotechniky a alespoň 5 let odborné praxe v oblasti montáže tepelných čerpadel nebo ve funkci učitele praktického vyučování nebo odborného výcviku v oblasti elektrotechniky 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 a alespoň 5 let odborné praxe v oblasti montáže tepelných čerpadel nebo ve funkci učitele praktického vyučování nebo odborného výcviku v oblasti elektrotechniky 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 se zaměřením na elektrotechniku a alespoň 5 let odborné praxe v oblasti montáže tepelných čerpadel nebo ve funkci učitele odborných předmětů nebo praktického vyučování nebo odborného výcviku v oblasti elektrotechnikya 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

Pro řádný výkon zkoušky musí mít autorizovaná osoba k dispozici dále uvedené vybavení:
– české technické normy z oblasti elektrotechniky a tepelných čerpadel v aktuálním platném znění
– technickou dokumentaci, montážní výkresy, schémata, postupy, katalogy součástek, elektrotechnické tabulky; související předpisy z oblasti bezpečnosti a ochrany zdraví při práci (BOZP) – výkresová dokumentace dle projektu TČ – stavební a montážní část, návod výrobce TČ, předpisy ČSN – ohledně BOZP při práci na elektrickém zařízení při svařování
– osobní ochranné pracovní pomůcky (OOPP) – pracovní obuv, pracovní oděv, pracovní rukavice, ochranné pomůcky při svařování – rukavice, ochranná přilba, zástěra
– nářadí a měřicí přístroje; sada elektro šroubováků od 2 mm do 10 mm, kleště kombinované, štípací kleště, odizolovací kleště, nůž elektrikářský, kleště očkové, kleště na dutinky, dutinky, sada stranových a očkových klíčů od 6 mm do 24 mm, gola sada, sika kleště, kladivo, sada pilníků 150 mm, metr svinovací, univerzální měřicí přístroj pro elektrické parametry, sada imbusových klíčů od 4 mm do 14 mm, svářecí souprava na měď, autogenní svařovací souprava s příslušenstvím
- prostory pro ověřování kritérií písemnou formou - např. učebna, kancelář nebo zasedací místnost
– prostory pro ověřování kritérií formou praktického předvedení – místnost s tepelným čerpadlem, akumulační nádobou a otopnou soustavou
– části a díly tepelného čerpadla, montážní materiál potřebný pro ověřování kritérií formou praktického předvedení – materiál, potřebný k připojení tepelného čerpadla na akumulační nádobu a otopnou soustavu (různé trubky Cu, fitinky)
– elektronický detektor úniku chladiv, lampa UV-LED, látka detekční, sada plnicí pro detekční látky, odstraňovač reflexní látky, test kyselosti oleje, sady hadic plnících (hadice plnicí M2, KM7/16", 3050 mm, modrá, hadice plnicí M.2 KM7/16", 3050 mm červená, hadice plnicí M.2 KM7/16", 3050 mm, žlutá), včetně uzavíracích ventilů, baterie manometrová, baterie digitální, manometry – nízkotlaký, vysokotlaký pro chladiva R22, R134a, R404a, R507, R407C a R410, manometr na měření vakua, teploměr laserový, teploměr digitální, hlukoměr, váha elektronická, odsávačka, vývěva, plnička média, digitální servisní přístroj pro uvedení zařízení do provozu, servis a údržbu tepelných čerpadel, s možností profesionální dokumentace, pro systémy s tepelným čerpadlem, evidenční kniha energetického systému s tepelným čerpadlem.
Poznámka: použitý materiál závisí na použitém druhu tepelného čerpadla.

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.

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 8 až 10 hodin (hodinou se rozumí 60 minut), z toho doba trvání písemné části zkoušky jednoho uchazeče je 45 minut. Zkouška může být rozložena do více dnů.

Autoři standardu

Autoři hodnoticího standardu

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

Na tvorbě se dále podílely subjekty zastoupené v pracovní skupině:
Asociace energetických manažerů (AEM)
Teplárna Otrokovice, a. s.
Svaz chladicí a klimatizační techniky
Střední odborná škola elektrotechnická, Hluboká nad Vltavou