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

Autorizující orgán: Ministerstvo průmyslu a obchodu
Skupina oborů: Elektrotechnika, telekomunikační a výpočetní technika (kód: 26)
Týká se povolání: Elektromechanik pro silnoproud; Elektromechanik pro slaboproud; Elektrikář mechanik
Kvalifikační úroveň NSK - EQF: 3

Odborná způsobilost

Název	Úroveň
Používání technické dokumentace a norem při montáži tepelného čerpadla	3
Funkce tepelného čerpadla v systému	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: 02.11.2012 do: 20.10.2019

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 písemné ověření
b) Popsat podle výkresové dokumentace připojení tepelného čerpadla do systému	Praktické ověření a ústní zdůvodnění nad výkresovou dokumentací

Je třeba splnit obě kritéria.

Funkce tepelného čerpadla v systému

Kritéria hodnocení	Způsoby ověření
a) Charakterizovat druhy tepelného čerpadla v návaznosti na určené médium systému a funkci v systému, podle předložené dokumentace	Ústní a písemné ověření nad výkresovou dokumentací
b) Vysvětlit funkci hlavních prvků v systému (např. kompresor včetně regulace výkonu a soustavy mazání, výparník, kondenzátor, termostatické expanzní ventily a jiné součástky) a 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 částí tepelného čerpadla	Ústní a písemné ověření
b) Naplánovat pracovní operace zadaného úkolu (technologický postup montáže a opravy)	Praktické předvedení a ústní zdůvodnění
c) Zvolit pro zadaný úkol měřicí přístroje, nářadí a materiál	Praktické předvedení a ústní zdůvodnění

Je třeba splnit všechna kritéria.

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

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

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 s ústní obhajobou
b) Vypracovat protokol o kontrole systému s tepelným čerpadlem v rozsahu stanoveném ČSN nebo místními provozními a bezpečnostními předpisy	Praktické předvedení s ústní obhajobou
c) Vést záznamy o doplnění nebo recyklaci chladiva	Praktické předvedení s ústní obhajobou

Je třeba splnit všechna kritéria.

Montáž systému s tepelným čerpadlem

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

Je třeba splnit všechna kritéria.

Detekce úniků médií ze systému s tepelným čerpadlem

Kritéria hodnocení	Způsoby ověření
a) Určit obvyklá místa úniků média z daného systému	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 zdůvodnění
b) Diagnostikovat a odstranit simulovanou poruchu na tepelném čerpadle	Praktické předvedení a ústní zdůvodnění
c) Provést profylaktickou nebo bezpečnostní kontrolu elektrotechnických a topných zařízení systému s tepelným čerpadlem	Praktické předvedení a ústní zdůvodnění

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 plnící a měřící zařízení s minimálním únikem emisí	Praktické předvedení a ústní zdůvodnění
b) Určit vhodné skupenství pro přečerpání daného média. Přečerpat chladivo do lahví ve stavu kapalném i plynném	Praktické předvedení a ústní zdůvodnění
c) Napojit a odpojit přídavné recyklační zařízení k regeneraci chladiva s minimálním únikem emisí	Praktické předvedení a ústní zdůvodnění
d) Zbavit systém oleje kontaminovaného fluorovaným skleníkovým plynem	Praktické předvedení a ústní zdůvodnění

Je třeba splnit všechna kritéria.

BOZP při montáži tepelných čerpadel

Kritéria hodnocení	Způsoby ověření
a) Prokázat znalost stupňů způsobilosti pracovníků podle §3 až §6 podle vyhlášky č. 50/1978 Sb. Českého úřadu bezpečnosti práce a Českého báňského úřadu o odborné způsobilosti 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)	Písemné ověření a ústní zdůvodnění
b) Popsat opatření pro zajištění bezpečné práce pod napětím (vysvětlit pojem „práce na elektrickém zařízení pod napětím“, kvalifikační požadavky pro práci pod napětím)	Písemné ověření a ústní zdůvodnění
c) Popsat opatření pro zajištění bezpečné práce a postup prací na chladícím okruhu tepelného čerpadla	Písemné ověření a ústní zdůvodnění
d) Vysvětlit zdravotní rizika a poskytnutí první pomoci při zasažení a kontaminaci používanými chemickými látkami a přípravky	Písemné ověření a ústní zdůvodnění
e) Vysvětlit rizika při práci na systémech s tepelným čerpadlem jako vyhrazených tlakových zařízení a poskytování první pomoci při úrazech	Písemné ověření a ústní zdůvodnění
f) Vysvětlit protipožární opatření při práci na malých chladicích zařízeních	Písemné ověření a ústní zdůvodnění

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)	Písemné ověření a ústní zdůvodnění
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)	Písemné ověření a ústní zdůvodnění
c) Vysvětlit princip proudového chrániče a uvést příklady použití (nakreslení schéma zapojení proudového chrániče, vysvětlení funkce, příklady použití v elektrickém obvodu)	Písemné ověření a ústní zdůvodnění nad schématem

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)	Písemné ověření a ústní zdůvodnění
b) 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)	Praktické předvedení a ústní obhajoba

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.

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 popíše následný postup oživování a přivolání pomoci.

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 pro 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 dvou členů, kteří jsou autorizovanými fyzickými osobami s autorizací pro příslušnou profesní kvalifikaci nebo autorizovanými zástupci 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 oboru vzdělání elektro + střední vzdělání s maturitní zkouškou a alespoň 5 let odborné praxe v řídících pozicích v oblasti montáže tepelných čerpadel nebo ve funkci učitele praktického vyučování, z toho minimálně jeden rok v období posledních dvou let před podáním žádosti o udělení autorizace.
b) Střední vzdělání s maturitní zkouškou v oblasti elektro a alespoň 5 let odborné praxe v řídících pozicích v oblasti montáže tepelných čerpadel nebo ve funkci učitele praktického vyučování, z toho minimálně jeden rok v období posledních dvou let před podáním žádosti o udělení autorizace.
c) Vyšší odborné vzdělání v oblasti elektro a alespoň 5 let odborné praxe v řídících pozicích v oblasti montáže tepelných čerpadel nebo ve funkci učitele praktického vyučování, z toho minimálně jeden rok v období posledních dvou let před podáním žádosti o udělení autorizace.
d) Vysokoškolské vzdělání se zaměřením elektro a alespoň 5 let odborné praxe v řídících pozicích v oblasti montáže tepelných čerpadel nebo ve funkci učitele odborných předmětů, z toho minimálně jeden rok v období posledních dvou let před podáním žádosti o udělení autorizace.

Další požadavky:
– Autorizovaná osoba, resp. autorizovaný zástupce autorizované osoby, který 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 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: 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;
– 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, kombinačky, 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, universální 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 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 plnící M2, KM7/16", 3050 mm, modrá, hadice plnící M.2 KM7/16", 3050 mm červená, hadice plnící 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.

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 10 až 20 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 10 až 14 hodin (hodinou se rozumí 60 minut). Zkouška může být rozložena do více dnů.

Autoři standardu

Autoři hodnoticího standardu

Hodnoticí standard připravila SR pro energetiku, ustavená a licencovaná pro tuto činnost HK ČR a SP ČR (AK ČR).

Na tvorbě se dále podílely subjekty zastoupené v pracovní skupině:
Nelumbo, s. r. o.
SŠEaS Chomutov
Heron, s. r. o.
Český svaz zaměstnavatelů v energetice
Asociace pro využití tepelných čerpadel
Česká agentura pro obnovitelné zdroje energie
Svaz chladící a klimatizační techniky