Elektrotechnik kontrolor kvality (kód: 26-079-M)

Autorizující orgán: Ministerstvo průmyslu a obchodu
Skupina oborů: Elektrotechnika, telekomunikační a výpočetní technika (kód: 26)
Týká se povolání: Elektrotechnik
Kvalifikační úroveň NSK - EQF: 4

Odborná způsobilost

Název	Úroveň
Základní pojmy a vztahy v elektrotechnice	4
Bezpečnost při obsluze a práci na elektrických zařízeních	3
Měření elektrických veličin, vyhodnocení naměřených hodnot	4
Navrhování metod kontroly kvality v elektrotechnické výrobě	4
Vyhodnocení výsledků kontrol včetně návrhů na nápravná opatření, vydávání posudků	4
Orientace v technické dokumentaci, normách a zákonech	4

Platnost standardu

Standard je platný od: 11.04.2017 do: 14.10.2022

Kritéria a způsoby hodnocení

Základní pojmy a vztahy v elektrotechnice

Kritéria hodnocení	Způsoby ověření
a) Řešit úlohy/příklady z elektrotechniky, ověřující znalost základních veličin a jejich jednotek používaných v elektrotechnice (elektrické napětí, proud, odpor, výkon) a zákonů a metod pro řešení elektrických obvodů (Ohmův zákon, Kirchhoffovy zákony, dělič napětí)	Písemné a ústní ověření
b) Rozdělit elektrické/rozvodné sítě z hlediska ochrany před úrazem elektrickým proudem (s malým napětím SELV, PELV) a z hlediska uspořádání a počtu vodičů (IT, TT, TN-S, TN-C, TN-C-S) na předložených vzorových schématech	Ústní ověření
c) Určit elektrotechnické bezpečnostní a grafické značky, značení vodičů barvami nebo číslicemi, značení svorek elektrických zařízení a značení elektrotechnických prvků (R, L, C) na připravených elektrotechnických schématech a určit způsob kódování (IP) dle platných norem	Ústní ověření
d) Rozdělit elektrická zařízení dle použitých napětí (mn, nn, vn, vvn, zvn), dle účelu (silová, sdělovací, řídicí) a dle druhu (DC, AC)	Písemné a ústní ověření

Je třeba splnit všechna kritéria.

Bezpečnost při obsluze a práci na elektrických zařízeních

Kritéria hodnocení	Způsoby ověření
a) Definovat pojmy obsluha a práce na elektrických zařízeních (bez napětí, v blízkosti částí a PPN), práce pod dozorem, pod dohledem a dle pokynů a uvést konkrétní příklady	Ústní ověření
b) Prokázat znalost příkazu "B" - k čemu slouží, kdy a kým je vydáván, formy vydání, povinné údaje	Písemné a ústní ověření
c) Prokázat znalost metod k řešení ochrany před úrazem elektrickým proudem - ochrana před nebezpečným dotykem živých a neživých částí (SELV, PELV, ochrana izolací, kryty, přepážkami, doplňkové ochrany)	Písemné a ústní ověření
d) Prokázat znalost pracovních a technologických postupů, provozních a bezpečnostních pokynů, směrnic souvisejících s činností na elektrickém zařízení příslušného druhu a napětí, kterou má zkoušený vykonávat, popřípadě řídit	Ústní ověření
e) Popsat a předvést postup při poskytování první pomoci při úrazu elektrickým proudem pro jednotlivé případy aktuálního zdravotního stavu postiženého	Praktické předvedení

Je třeba splnit všechna kritéria.

Měření elektrických veličin, vyhodnocení naměřených hodnot

Kritéria hodnocení	Způsoby ověření
a) Zvolit z nabízených měřicích přístrojů a prostředků ten nejvhodnější pro předložený zkušební obvod či zapojení, zejména s ohledem na přesnost měření hodnot požadovaných elektrických veličin (napětí, proud, výkon, odpor, kapacita, indukčnost, impedance)	Praktické předvedení
b) Navrhnout metodu či postup, jak ověřit správnost funkce zvolených měřidel (osciloskop, multimetr, revizní přístroj) na referenčních vzorcích před jejich použitím	Praktické předvedení a ústní ověření
c) Navrhnout způsob záznamu (protokol, tabulka, graf) hodnot požadovaných elektrických veličin během měření zejména s důrazem na jeho přehlednost a úplnost a tento záznam vytvořit	Praktické předvedení a ústní ověření
d) S ověřenými měřidly změřit u daného elektrického obvodu či zařízení požadované elektrické veličiny a zjistit funkčnost elektrických prvků (spínač, dioda, tranzistor)	Praktické předvedení
e) Dílčími výpočty získat z naměřených hodnot další požadované elektrické veličiny (z naměřených hodnot napětí a proudu dopočítat výkon, odpor, impedanci)	Praktické předvedení
f) Evidovat, setřídit a filtrovat naměřené a vypočtené hodnoty dle zadaných kritérií (funkční význam veličin pro daný obvod, velikost jejich hodnot) v záznamovém prostředku vytvořeném v bodu d)	Praktické předvedení

Je třeba splnit všechna kritéria.

Navrhování metod kontroly kvality v elektrotechnické výrobě

Kritéria hodnocení	Způsoby ověření
a) Uvést základní nástroje pro zlepšování kvality (Fishbone diagram, kontrolní tabulka, histogram, Paretův diagram, vývojový diagram, regulační diagram)	Písemné a ústní ověření
b) Uvést a popsat pokročilé metody řízení kvality pro analýzu možných vad a jejich důsledků ve výrobním procesu (4Q analýza, 8D report, metody FMEA a Six Sigma)	Písemné a ústní ověření
c) Vysvětlit proces analýzy způsobilosti procesu a s tím související pojmy - metoda MFU, indexy stability procesu Cp a Cpk, střední hodnota, aritmetický průměr, medián	Písemné a ústní ověření
d) Spočítat indexy Cp, Cpk, střední hodnotu, aritmetický průměr, medián na zadaném souboru číselných hodnot (20 naměřených hodnot či rozměrů) a dle získaných výsledků rozhodnout, zda se jedná o stabilní či nestabilní výrobní proces	Praktické předvedení
e) Uvést a popsat vhodný kvalitativní nástroj/metodu pro případ opakující se výrobní vady, nedodržení rozměrových tolerancí při výrobě	Praktické předvedení

Je třeba splnit všechna kritéria.

Vyhodnocení výsledků kontrol včetně návrhů na nápravná opatření, vydávání posudků

Kritéria hodnocení	Způsoby ověření
a) Vyhodnotit výsledky funkčních kontrol/rozměrových protokolů daného výrobku či součásti za určité časové období s ohledem na charakter vyskytujících se závad či neshod (náhodné/systémové, funkční/vzhledové, kritické/významné/drobné)	Praktické předvedení
b) Rozhodnout na základě závažnosti závad a neshod z bodu a), pro které z nich je nutné dále implementovat nápravná opatření (krátkodobá, dlouhodobá)	Ústní ověření
c) Uvést pro závady a neshody konkrétní návrhy nápravných opatření, včetně definování k tomu využitelných prostředků (kontrolní záznamový arch, tvarová měrka, měřidlo, funkční test)	Praktické předvedení a ústní ověření
d) Vypracovat kontrolní návod (s důrazem na stručnost, názornost) pro jednu zvolenou závadu či neshodu dílu či výrobku pro zajištění její eliminace v dalším výrobním procesu	Praktické předvedení

Je třeba splnit všechna kritéria.

Orientace v technické dokumentaci, normách a zákonech

Kritéria hodnocení	Způsoby ověření
a) Definovat oblast platnosti (česká, evropská a mezinárodní) u předložených technických norem, legislativních dokumentů (směrnice EU, nařízení vlády, zákon) a výrobkové dokumentaci (prohlášení o shodě, návod zařízení) a vyhledat v nich požadované informace	Praktické předvedení a ústní ověření
b) Popsat vybrané obvodové prvky, součástky a funkční bloky (vstupní, výstupní, paměťové, řídicí) v předloženém elektroschématu či zapojení a dále vysvětlit použitá značení, symboly a hodnoty v něm uvedené, vyhledat v katalogu potřebné údaje k danému prvku, součástce	Praktické předvedení
c) Odečíst požadované údaje, parametry a rozměry v předložené výkresové dokumentaci dílu (geometrické těleso, elektrosoučástka) či sestavy (2 protikusy), včetně souvisejících tolerancí	Praktické předvedení
d) Načrtnout zobrazení předloženého dílu (geometrické těleso, elektrosoučástka) či sestavy (2 protikusy) nutnými 3D i 2D pohledy, včetně okótování hlavních a funkčních rozměrů a uvedení souvisejících geometrických tolerancí (válcovitost, rovinnost, kolmost, rovnoběžnost)	Praktické předvedení

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 není vyžadována.
Podmínkou pro připuštění ke zkoušce je osvědčení o elektrotechnické způsobilosti dle vyhlášky 50/1978 Sb., § 6 a výše.
Podmínkou úspěšné zkoušky je dodržení všech zásad BOZP v celém průběhu zkoušky.

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) Vysokoškolské vzdělání se zaměřením na elektrotechniku, elektrotechnologii, elektroniku nebo aplikovanou elektroniku a minimálně 5 let praxe na na elektrotechnických a elektronických zařízeních nebo funkce vysokoškolského učitele v daném oboru, odpovídající aktuálnímu obsahu příslušné profesní kvalifikace a platné osvědčení dle vyhlášky č. 50/1978 Sb., minimálně § 6, ve znění pozdějších předpisů. Znalost norem ISO 9000, ISO 9001 a ISO 9004 a praxe min 2 roky v oboru řízení kvality.
b) Vyšší odborné vzdělání se zaměřením na elektrotechniku, elektroniku a aplikovanou elektroniku a minimálně 5 let praxe na pozici vyžadující odbornou způsobilost pro práci na elektrotechnických a elektronických zařízeních nebo funkce učitele vyšší odborné školy některé z výše uvedených oborů, odpovídající aktuálnímu obsahu příslušné profesní kvalifikace a platné osvědčení dle vyhlášky č. 50/1978 Sb., minimálně § 6, ve znění pozdějších předpisů. Znalost norem ISO 9000, ISO 9001 a ISO 9004 a praxe min 2 roky v oboru řízení kvality.
c) Střední vzdělání s maturitní zkouškou ve skupině oborů elektrotechnika, elektronika nebo aplikovaná elektronika a minimálně 5 let praxe na pozici vyžadující odbornou způsobilost pro práci na elektrotechnických a elektronických zařízeních nebo funkce učitele odborného výcviku v obou oborech, odpovídající aktuálnímu obsahu příslušné profesní kvalifikace a platné osvědčení dle vyhlášky č. 50/1978 Sb., minimálně § 6, ve znění pozdějších předpisů. Znalost norem ISO 9000, ISO 9001 a ISO 9004 a praxe min 2 roky v oboru řízení kvality.

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 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

Materiálně-technické zázemí, které musí mít autorizovaná osoba k dispozici:

- prostory pro ověření teoretických znalostí a praktickou zkoušku
- záznamové archy pro písemné ověření kritérií, papíry na poznámky, psací potřeby
- technická norma (ČSN 33 2000-1 ed.2 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 1: Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice; ČSN EN 50110-1 ed.2 Obsluha a práce na elektrických zařízeních; ČSN EN 61082 – 1 až 6 Zhotovování dokumentů používaných v elektrotechnice)
- připravené elektroschema a výkresová dokumentace s vybranými obvodovými prvky, součástkami a funkčními bloky (vstupní, výstupní, paměťové, řídicí), obsahující značení, symboly a hodnoty. Katalog obsahující součástky a prvky použité v elektroschematu.
- připravený zkušební obvod či zapojení (obsahující alespoň spínač, diodu, tranzistor), na kterém lze naměřit minimálně 5 různých veličin (napětí, proud, výkon, odpor, kapacita, indukčnost, impedance).
- výkresová dokumentace dílu/sestavy, kde lze odečíst parametry včetně souvisejících tolerancí, a připravený jiný díl/sestava pro zpracování jeho/jejího zobrazení
- vhodná i nevhodná měřicí technika pro měření jednotlivých veličin (multimetr, osciloskop, posuvné měřidlo, mikrometr, momentový klíč, šroubovák, revizní přístroj, logický analyzátor, spektrální analyzátor)
- značené referenční vzorky pro kontrolu měřidel v počtu nutném pro kontrolu všech při zkoušce dostupných měřidel, kalibrovaná i nekalibrovaná měřicí technika
- elektrotechnické zařízení včetně uživatelského manuálu
- zadání pro příkladovou úlohu - opakující se výrobní vada/rozměr a připravené protokoly s naměřenými hodnotami (min. 20 hodnot), aby bylo možno určit charakter závad či neshod
- připravený seznam/protokol naměřených a požadovaných hodnot, tak aby z něj bylo možné určit charakter závad (náhodné/systémové, funkční/vzhledové, kritické/významné/drobné)
- PC s připojením k internetu, s tabulkovým a textovým procesorem
- ochranné pomůcky k zajištění bezpečnosti práce

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 či prostorové vybavení jiného subjektu, přiloží k žádosti o udělení nebo prodloužení platnosti autorizace doklady (resp. jejich ověřené kopie) umožňující jeho užívání nejméně po dobu 5 let ode dne podání žádosti o udělení nebo prodloužení platnosti autorizace.

Doba přípravy na zkoušku

Uchazeč má nárok na celkovou dobu přípravy na zkoušku v trvání 90 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 (hodinou se rozumí 60 minut).

Autoři standardu

Autoři hodnoticího standardu

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

Na tvorbě se dále podílely subjekty zastoupené v pracovní skupině:
ABB, s. r. o.
OEZ, s. r. o.
Střední průmyslová škola Letohrad