Samostatný elektrotechnik pro elektromagnetickou kompatibilitu (kód: 26-063-R)

Autorizující orgán: Ministerstvo průmyslu a obchodu
Skupina oborů: Elektrotechnika, telekomunikační a výpočetní technika (kód: 26)
Týká se povolání: Samostatný elektrotechnik pro elektromagnetickou kompatibilitu
Kvalifikační úroveň NSK - EQF: 6

Odborná způsobilost

Název	Úroveň
Orientace v technické a výkresové dokumentaci	6
Orientace v předpisech a normách k elektromagnetické kompatibilitě	6
Měření elektrických veličin a parametrů, vyhodnocení naměřených hodnot	6
Orientace v základních pojmech z oblasti elektromagnetické kompatibility	6
Měření rušivých signálů	6
Orientace v oblasti elektromagnetického stínění	6
Omezování rušení	6
Testování elektromagnetické odolnosti	6
Zásady ochrany zdraví a majetku, ochrana před úrazem elektrickým proudem, bezpečnost při obsluze a práci na elektrickém zařízení	6

Platnost standardu

Standard je platný od: 01.12.2015 do: 18.10.2021

Kritéria a způsoby hodnocení

Orientace v technické a výkresové dokumentaci

Kritéria hodnocení	Způsoby ověření
a) Ukázat a popsat použité odrušovací prostředky, jejich prvky a obvodové zapojení na předloženém elektrotechnickém výkresu	Praktické předvedení a ústní ověření
b) Určit a popsat způsob odrušení z předložené technické dokumentace elektrotechnického zařízení	Praktické předvedení a ústní ověření
c) Vybrat odpovídající součástky pro realizaci zadaného způsobu odrušení určeného elektrotechnického zařízení z předloženého katalogu. Navrhnout možnou realizaci a nakreslit příslušné schéma zapojení	Praktické předvedení a ústní ověření

Je třeba splnit všechna kritéria.

Orientace v předpisech a normách k elektromagnetické kompatibilitě

Kritéria hodnocení	Způsoby ověření
a) Uvést, co stanovují normy EMI a EMS a objasnit rozdíly	Písemné a ústní ověření
b) Pojednat o obsahu a významu hlavní směrnice EU pro EMC	Písemné a ústní ověření
c) Objasnit a popsat rozdělení norem EMC na základní, kmenové a předmětové. Určit jejich účel a pojednat o rozdílech mezi civilními a vojenskými normami	Praktické předvedení a ústní ověření
d) Objasnit a popsat rozdíl mezi závaznými a doporučenými normami	Písemné a ústní ověření
e) Vysvětlit základní odlišnosti certifikace EMC pro automobilové a běžné elektrické produkty podle směrnic Evropské unie	Písemné a ústní ověření

Je třeba splnit všechna kritéria.

Měření elektrických veličin a parametrů, vyhodnocení naměřených hodnot

Kritéria hodnocení	Způsoby ověření
a) Vybrat vhodné měřicí přístroje pro změření autorizovanou osobou určených základních elektrických veličin a parametrů. Popsat a demonstrovat způsoby jejich měření	Praktické předvedení a ústní ověření
b) Změřit nosnou a modulační frekvenci, fázový posun a harmonické kmitočty, jejich úroveň a stabilitu na zadaném vysílacím zařízení	Praktické předvedení a ústní ověření
c) Vyhodnotit provedené měření, zvážit možnosti poškození obvodů měřeného zařízení měřením	Praktické předvedení a ústní ověření
d) Změřit hodnoty a určit parametry elektrických veličin a vyhodnotit měření použitím PC	Praktické předvedení a ústní ověření

Je třeba splnit všechna kritéria.

Orientace v základních pojmech z oblasti elektromagnetické kompatibility

Kritéria hodnocení	Způsoby ověření
a) Definovat EMC biologických systémů, pojednat o Nařízení vlády č. 1/2008 Sb. a definovat SAR a jeho přípustné hodnoty	Písemné a ústní ověření
b) Nakreslit a popsat základní řetězec EMC a uvést, co zahrnují jeho jednotlivé oblasti	Praktické předvedení a ústní ověření
c) Definovat úroveň vyzařování a mez odolnosti a popsat způsoby šíření rušivých elektromagnetických signálů	Písemné a ústní ověření
d) Klasifikovat rušivé signály a jejich zdroje	Písemné a ústní ověření

Je třeba splnit všechna kritéria.

Měření rušivých signálů

Kritéria hodnocení	Způsoby ověření
a) Popsat účel a použití umělé zátěže vedení (LISN). Nakreslit blokové schéma umělé sítě LISN, uvést odlišnost měření při jednofázovém a třífázovém napájení	Praktické předvedení a ústní ověření
b) Vybrat přístroj pro měření s napěťovou sondou z předložených měřicích přístrojů. Uvést, co lze měřit napěťovou sondou a jaké napojení měřiče rušení umožňuje. Nakreslit schéma zapojení napěťové sondy	Praktické předvedení a ústní ověření
c) Popsat účel a užití měření anténou. Uvést přehled měřicích antén, včetně určení, pro jaké kmitočty se používají a jakou složku elektromagnetického pole měří	Písemné a ústní ověření
d) Provést interpretaci výsledků s hodnocením zkoušky z předložených záznamů z měření rušení a popsat jednotlivé veličiny a vysvětlit naměřené průběhy	Praktické předvedení a ústní ověření

Je třeba splnit všechna kritéria.

Orientace v oblasti elektromagnetického stínění

Kritéria hodnocení	Způsoby ověření
a) Popsat účel a možnosti elektromagnetického stínění a základní charakteristiky stínění	Písemné a ústní ověření
b) Vysvětlit účinnost stínění v blízké zóně elektromagnetického pole	Písemné a ústní ověření
c) Vysvětlit vliv otvorů a technologických netěsností na celkovou účinnost stínění	Písemné a ústní ověření

Je třeba splnit všechna kritéria.

Omezování rušení

Kritéria hodnocení	Způsoby ověření
a) Pojednat o možnostech omezování rušení z pohledu jednotlivých oblastí základního řetězce EMC	Písemné a ústní ověření
b) Uvést rozdělení a popis odrušovacích prostředků	Písemné a ústní ověření
c) Popsat účel odrušovací tlumivky, nakreslit její zapojení do vedení a kmitočtový průběh jejího vložného útlumu a uvést požadavky, které musí dobrá odrušovací tlumivka splňovat	Praktické předvedení a ústní ověření
d) Popsat odrušovací filtry, jejich rozdělení, účel a způsob použití. Definovat účel a použití speciálních odrušovacích filtrů, uvést jejich označování	Písemné a ústní ověření

Je třeba splnit všechna kritéria.

Testování elektromagnetické odolnosti

Kritéria hodnocení	Způsoby ověření
a) Popsat, na čem závisí interní elektromagnetická odolnost systému přístrojového typu a uvést základní systémová pravidla pro posouzení celkové elektromagnetické odolnosti systému	Písemné a ústní ověření
b) Uvést obecná kritéria elektromagnetické odolnosti, rozdělení a obsah základních funkčních kritérií	Písemné a ústní ověření
c) Popsat obecnou metodiku zkoušek elektromagnetické odolnosti. Demonstrovat jednotlivé kroky před zahájením vlastní zkoušky a dílčí kroky realizace vlastního testu odolnosti	Praktické předvedení a ústní ověření
d) Charakterizovat jednotlivé typy zkoušek odolnosti podle ČSN EN 61000-4 a pojednat, jaké rušivé jevy z reálného prostředí jednotlivé zkoušky představují	Písemné a ústní ověření

Je třeba splnit všechna kritéria.

Zásady ochrany zdraví a majetku, ochrana před úrazem elektrickým proudem, bezpečnost při obsluze a práci na elektrickém zařízení

Kritéria hodnocení	Způsoby ověření
a) Objasnit účinky elektrického proudu na živý organizmus a charakteristické účinky pro jednotlivé druhy elektrického proudu	Písemné a ústní ověření
b) Popsat a demonstrovat první pomoc při úrazu elektrickým proudem	Praktické předvedení a ústní ověření
c) Popsat strukturu právních předpisů, které stanoví požadavky na ochranu zdraví a majetku	Písemné a ústní ověření
d) Navrhnout interní předpis pro bezpečné testování a měření EMC u elektrotechnických zařízení	Praktické předvedení a ústní 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). Zdravotní způsobilost není vyžadována.

Vstupní požadavky – minimální úroveň je dána získáním vysokoškolského bakalářského vzdělání oboru elektrotechnika, elektronika nebo oboru aplikovaná elektronika a certifikátem Samostatné činnosti na elektrických zařízeních - odborná způsobilost podle 50/1978 Sb.

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 – bakalářské se zaměřením na elektrotechniku, elektroniku nebo aplikovanou elektroniku a minimálně 6 let praxe na pozici vyžadující odbornou způsobilost pro výkon činnosti na elektrotechnických a elektronických zařízeních, nebo funkce učitele v uvedených oborech, z toho minimálně jeden rok v období posledních dvou let před podáním žádosti o udělení autorizace.
b) Vysokoškolské vzdělání – magisterské se zaměřením na elektrotechniku, elektroniku nebo aplikovanou elektroniku a minimálně 5 roky praxe na pozici vyžadující odbornou způsobilost pro výkon činnosti na elektrotechnických a elektronických zařízeních, nebo funkce učitele v uvedených oborech, 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, 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

Pro řádný výkon zkoušky musí mít autorizovaná osoba k dispozici dále uvedené vybavení:

- •předpisy, normy a jiné publikace: zákony, vyhlášky a nařízení z oblasti elektromagnetické kompatibility, technické normy z oblasti provozu vybraných elektrických zařízení, bezpečnosti práce na elektrických zařízeních, publikace, popřípadě učební texty elektrotechnické, katalogy součástek a elektrotechnických materiálů
- •elektrotechnické výkresy a schémata, záznamy z měření elektromagnetických vlastností elektrotechnických přístrojů, které mají být použity jako zkušební pomůcky
- •jednotlivým kritériím praktického hodnocení odpovídající elektrotechnická zařízení, jejich části a díly
- •měřící pracoviště dle normativních požadavků, zejména dodržení zemních rovin, jejich rozměrů, uzemnění apod.
- •měřící a testovací přístroje: universální analogový i číslicový přístroj k měření elektrických veličin, osciloskop, obvodový analyzátor, signální generátor, měřící přijímač rušivých signálů, měřící přijímač s napěťovou sondou
- •vybrané elektronické přístroje pro praktické měření základních elektrických veličin a parametrů
- •sady odrušovacích prvků, umělá zátěž pro měření rušivých signálů
- •prostory pro měření základních elektrických veličin a charakteristik obvodů a součástek
- •ochranné pomůcky k zajištění bezpečnosti práce na elektrických zařízeních (izolační podložky, izolační rukavice, ochranné brýle apod.)

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 30 až 45 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 a na několik pracovišť.

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:
B-support, s. r. o.
Rašínova vysoká škola Brno
EGO Praha