Elektrotechnik/elektrotechnička koncových vysokofrekvenčních zařízení (kód: 26-016-M)

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

Odborná způsobilost

Název	Úroveň
Orientace v technické dokumentaci a normách, používání této dokumentace při práci na elektrotechnických a elektronických zařízeních	4
Návrh a montáž vysokofrekvenční kabelové trasy	4
Výběr a testování kabelových svazků a kabelových propojek	4
Návrh a montáž vysílacích a přijímacích zařízení včetně antén	4
Uvádění do provozu, nastavování a ladění instalovaného zařízení	4
Revize, údržba a opravy instalovaných vysokofrekvenčních zařízení	4
Zpracování a vedení provozně-technické dokumentace instalovaných zařízení	4
Zaškolování uživatelů a obsluh zařízení	4
Dodržování bezpečnosti práce při montáži, revizi, údržbě	4

Platnost standardu

Standard je platný od: 15.10.2022

Kritéria a způsoby hodnocení

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

Kritéria hodnocení	Způsoby ověření
a) Vysvětlit účel základních norem z oblasti příjmu a vysílání vysokofrekvenčního signálu	Ústní ověření
b) Vysvětlit na výkresech schematické elektrotechnické značky	Praktické předvedení a ústní ověření
c) Použít technické normy při návrhu vysokofrekvenčního napájecího vedení	Praktické předvedení
d) Použít katalog součástek ke stanovení parametrů měřených hodnot	Praktické předvedení

Je třeba splnit všechna kritéria.

Návrh a montáž vysokofrekvenční kabelové trasy

Kritéria hodnocení	Způsoby ověření
a) Navrhnout komponenty vysokofrekvenčního napájecího vedení podle zadané situace	Praktické předvedení a ústní ověření
b) Zvolit technologie montáže vedení	Praktické předvedení a ústní ověření
c) Zvolit nástroje a materiály pro každou činnost při montáži vedení	Praktické předvedení
d) Navrhnout úchyty a prostupy vedení	Praktické předvedení
e) Vypočítat parametry anténního rozvodu pro zadanou situaci	Praktické předvedení
f) Posoudit úroveň bezpečnostních opatření v návrhu elektrického vedení	Praktické předvedení

Je třeba splnit všechna kritéria.

Výběr a testování kabelových svazků a kabelových propojek

Kritéria hodnocení	Způsoby ověření
a) Vybrat vhodné typy kabelů komunikační sběrnice Ethernet z předloženého katalogu kabelů a vodičů	Praktické předvedení a ústní ověření
b) Vybrat vhodné typy kabelů pro venkovní silový rozvod 3 x 400/230V z předloženého katalogu kabelů a vodičů	Praktické předvedení a ústní ověření
c) Vybrat kabely z vhodných materiálů do prostředí se zvýšeným nebezpečím požáru z předloženého katalogu kabelů a vodičů	Praktické předvedení a ústní ověření
d) Provést testování kompletního elektrického propojení kabelového svazku	Praktické předvedení a ústní ověření
e) Zjistit správnou polohu kontaktu kabelového svazku	Praktické předvedení a ústní ověření
f) Zjistit správný tvar kontaktu kabelového svazku	Praktické předvedení a ústní ověření
g) Detekovat přítomnost jednotlivých komponent kabelového svazku (krytky, sekundární zajištění, spony apod.)	Praktické předvedení a ústní ověření
h) Zjistit správnou variantu kódování kabelového svazku	Praktické předvedení a ústní ověření
i) Testovat vodotěsnost konektorů kabelového svazku	Praktické předvedení a ústní ověření

Je třeba splnit všechna kritéria.

Návrh a montáž vysílacích a přijímacích zařízení včetně antén

Kritéria hodnocení	Způsoby ověření
a) Popsat základní vztahy mezi veličinami ve vysokofrekvenční elektrotechnice (přenos výkonu po přenosovém vedení, antény, základní vlastnosti vlnovodu, resonátory)	Písemné ověření
b) Charakterizovat základní typy antén, popsat jejich vlastnosti a použití	Písemné ověření
c) Vybrat vhodný typ antény pro zadaný případ použití	Praktické předvedení
d) Popsat funkce vysokofrekvenčních zesilovačů (linearizované zesilovače, pásmové zesilovače, širokopásmové zesilovače, výkonové zesilovače)	Písemné ověření
e) Rozlišit a popsat základní mikrovlnné přenosové struktury (souosá a jiná vedení s vlnou TEM, kovové trubkové vlnovody obdélníkového a kruhového průřezu, mikrovlnné integrované obvody)	Praktické předvedení a ústní ověření
f) Provést výpočet zesílení, útlumu, úrovně přijímaného signálu ze zadaných hodnot (napětí, zesílení atd.)	Praktické předvedení

Je třeba splnit všechna kritéria.

Uvádění do provozu, nastavování a ladění instalovaného zařízení

Kritéria hodnocení	Způsoby ověření
a) Charakterizovat rozdíly měření na vysokých a na nízkých frekvencích	Ústní ověření
b) Změřit základní parametry koncových stupňů vysokofrekvenčních zařízení (antén)	Praktické předvedení
c) Analyzovat a lokalizovat možné zdroje rušení signálu	Praktické předvedení
d) Vyhodnotit naměřené hodnoty a navrhnout korekce nastavení zařízení k dosažení požadovaných hodnot	Praktické předvedení a ústní ověření
e) Zajistit bezpečnost práce na elektrickém zařízení bez napětí	Praktické předvedení
f) Zajistit bezpečnost práce na elektrickém zařízení pod napětím	Praktické předvedení

Je třeba splnit všechna kritéria.

Revize, údržba a opravy instalovaných vysokofrekvenčních zařízení

Kritéria hodnocení	Způsoby ověření
a) Provést revizi na zařízeních a v instalacích anténních rozvodů a popsat pracovní úkony nutné k provedení údržby včetně požadavků na zajištění bezpečnosti práce	Praktické předvedení a ústní ověření
b) Vypracovat postup pro zjištění poruchy, diagnostikovat poruchu a navrhnout postup opravy anténního rozvodu	Praktické předvedení a ústní ověření
c) Vypracovat postup pro zjištění poruchy, diagnostikovat poruchu a navrhnout postup opravy přijímacího nebo vysílacího zařízení	Praktické předvedení a ústní ověření
d) Změřit a porovnat technické parametry antény před opravou a po opravě a výsledky měření zdokumentovat	Praktické předvedení

Je třeba splnit všechna kritéria.

Zpracování a vedení provozně-technické dokumentace instalovaných zařízení

Kritéria hodnocení	Způsoby ověření
a) Popsat požadavky právních předpisů na vedení dokumentace pro instalace anténních rozvodů	Ústní ověření
b) Popsat strukturu záznamu a zdůvodnit periodu údržby a revize anténních rozvodů	Ústní ověření
c) Vypracovat osnovu zápisu z revize vysílacího zařízení a zdůvodnit jednotlivé kroky revize	Praktické předvedení
d) Provést zápis do provozního deníku určeného zařízení	Praktické předvedení

Je třeba splnit všechna kritéria.

Zaškolování uživatelů a obsluh zařízení

Kritéria hodnocení	Způsoby ověření
a) Připravit instruktáž k zaškolení uživatelů zařízení	Praktické předvedení
b) Seznámit obsluhu s postupy k ověření, zda je zařízení bez napětí a k spolehlivému zajištění zařízení proti zapnutí	Praktické předvedení
c) Seznámit obsluhu s používáním ochranných zařízení a pomůcek a s bezpečným pracovním postupem	Praktické předvedení

Je třeba splnit všechna kritéria.

Dodržování bezpečnosti práce při montáži, revizi, údržbě

Kritéria hodnocení	Způsoby ověření
a) Zajistit bezpečnost práce na elektrickém zařízení bez napětí	Praktické předvedení
b) Zajistit bezpečnost práce na elektrickém zařízení pod napětím	Praktické předvedení
c) Posoudit úroveň bezpečnostních opatření v návrhu elektrického vedení	Praktické předvedení
d) Demonstrovat první pomoc při úrazu elektrickým proudem	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), 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 povolání v NSP - https://nsp.cz/jednotka-prace/elektrotechnik-koncovych-#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.

Pro ověření kritérií **Orientace v technické dokumentaci a normách, používání této dokumentace při práci na elektrotechnických a elektronických zařízeních** c), d), **Návrh a montáž vysokofrekvenční kabelové trasy** a), b), c), d), f), **Výběr a testování kabelových propojektů** a), b), c), **Uvádění do provozu, nastavování a ladění instalovaného zařízení** c), e), **Revize, údržba a opravy instalovaných vysokofrekvenčních zařízení** b), c), d), e), f), **Zpracování a vedení provozně-technické dokumentace instalovaných zařízení** a), b), c), d), **Zaškolování uživatelů a obsluh zařízení** c), d), **Dodržování bezpečnosti práce při montáži, revizi, údržbě** a), b), c), d), připraví autorizovaná osoba tři úlohy s konkrétním zadáním, jedno ze zadání si uchazeč vybere.

Pro ověření kritérií **Orientace v technické dokumentaci a normách, používání této dokumentace při práci na elektrotechnických a elektronických zařízeních** b), **Návrh a montáž vysokofrekvenční kabelové trasy** e), **Návrh a montáž vysílacích a přijímacích zařízení včetně antén** a), **Uvádění do provozu, nastavování a ladění instalovaného zařízení** b), d), f), připraví autorizovaná osoba tři zadání, jedno ze zadání si uchazeč vybere.

Pro ověření kritérií **Orientace v technické dokumentaci a normách, používání této dokumentace při práci na elektrotechnických a elektronických zařízeních** a), **Návrh a montáž vysílacích a přijímacích zařízení včetně antén** a), b), d), e), f), **Zaškolování uživatelů a obsluh zařízení** a), b), připraví autorizovaná osoba jedno zadání.

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 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 jednu z následujících variant požadavků:

a) Střední vzdělání s maturitní zkouškou ve skupině oborů elektrotechnika, elektronika nebo aplikovaná elektronika a minimálně 5 let praxe při výkonu činnosti na elektrotechnických nebo elektronických zařízeních dodavatelským způsobem, nebo ve funkci učitele odborného výcviku nebo učitele praktického vyučování v oblasti elektrotechniky nebo elektroniky a současně musí splňovat odbornou způsobilost v elektrotechnice v rozsahu § 8 (revizní technik), nařízení vlády č. 194/2022 Sb. o požadavcích na odbornou způsobilost k výkonu činností na elektrickém zařízení a na odbornou způsobilost v elektrotechnice.
b) Vysokoškolské vzdělání se zaměřením na elektrotechniku, elektroniku nebo aplikovanou elektroniku a minimálně 5 let praxe při výkonu činnosti na elektrotechnických nebo elektronických zařízeních dodavatelským způsobem, nebo ve funkci učitele odborného výcviku v oblasti elektrotechniky nebo elektroniky a současně musí splňovat odbornou způsobilost v elektrotechnice v rozsahu § 8 (revizní technik), nařízení vlády č. 194/2022 Sb. o požadavcích na odbornou způsobilost k výkonu činností na elektrickém zařízení a na odbornou způsobilost v elektrotechnice.
c) Profesní kvalifikace 26-016-M Elektrotechnik/elektrotechnička koncových vysokofrekvenčních zařízení a střední vzdělání s maturitní zkouškou a alespoň 5 let odborné praxe při výkonu činnosti na vysokofrekvenčních koncových zařízeních a 5 let pedagogické nebo lektorské činnosti, vykonávané souběžně s činností na vysokofrekvenčních koncových zařízeních a současně musí splňovat odbornou způsobilost v elektrotechnice v rozsahu § 8 (revizní technik), 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 vysokofrekvenční elektrotechniky, příjmu a vysílání vf signálu, bezpečnosti práce v platném znění
- prostory pro ověřování kritérií založených na formě praktického předvedení ve firmě zabývající se montáží a údržbou vysokofrekvenčních koncových zařízení (antén) nebo v laboratoři a dílně školicího zařízení pro techniky vysokofrekvenčních koncových zařízení; prostory pro provedení písemné části zkoušky (učebna, nebo zasedací mistnost)
- schémata elektrických obvodů a vf obvodů, katalogy součástek, kabelů a vodičů, aktuálními právními předpisy stanovené formuláře pro záznamy, záznamové archy pro písemné ověření kritérií, papíry na poznámky, psací potřeby

Materiálně-technické zázemí: pracovní stůl, svěrák, sada nářadí pro elektrotechnickou dílnu, vrtačka s příklepem, vrtáky a nářadí pro instalaci venkovního vedení, pilka na kov, metr, přístroje pro měření veličin elektrického a magnetického pole, zkoušečka napětí, antény, zesilovače, součástky pro vf obvody, vlnovody, spínače, vypínače, jističe, relé, odpojovač, konektory, kabely, kabelová oka, spojovací členy, pájky, pájecí zařízení, stahovací pásky, ochranné pracovní prostředky.

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, včetně dostupnosti potřebných osobních ochranných pracovních prostředků.

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 60 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 6 až 8 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 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:
Elektrotechnická asociace České republiky
Vojenský technický ústav, s. p.