EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

VSTUPNÍ ČÁST

Název modulu

Hromosvody

Kód modulu

26-m-3/AG26

Typ vzdělávání

Odborné vzdělávání

Typ modulu

(odborný) teoreticko–praktický

Využitelnost vzdělávacího modulu

Kategorie dosaženého vzdělání

H (EQF úroveň 3)

L0 (EQF úroveň 4)

Skupiny oborů

26 - Elektrotechnika, telekomunikační a výpočetní technika

Komplexní úloha

Ochrana před bleskem a praktická montáž hromosvodu

Profesní kvalifikace

Montér hromosvodů (kód: 26-021-H)

Platnost standardu od

01. 02. 2013

Obory vzdělání - poznámky

26-41-L/01 Mechanik elektrotechnik

26-51-H/01 Elektrikář

26-51-H/02 Elektrikář – silnoproud

26-52-H/01 Elektromechanik pro zařízení a přístroje

Délka modulu (počet hodin)

48

Poznámka k délce modulu

Platnost modulu od

30. 04. 2020

Platnost modulu do

Vstupní předpoklady

Znalosti základů elektrotechniky, znalosti z oblasti vodivých materiálů, znalosti z oblasti BOZP.

JÁDRO MODULU

Charakteristika modulu

Modul je rozdělen na teoretickou a praktickou část.

V teoretické části modul seznámí žáky s bleskovým výbojem a jeho účinky, se zónami a hladinami ochrany před bleskem, s rizikem a řízením rizika, s hlavními částmi vnějšího systému ochrany před bleskem (jímací soustavou, svody a zemniči), s volbou jejich rozměrů a počtů, s rozdělením hromosvodů, s vnitřním systémem ochrany před bleskem, s údržbou a revizemi hromosvodů a s typy, vlastnostmi a umístěním ochran proti přepětí.

V praktické části modul umožní žákům získat dovednosti ve čtení výkresů hromosvodové ochrany, v plánování pracovních operací, ve volbě nářadí, nástrojů, přístrojů, konstrukčních prvků a materiálů hromosvodové ochrany v závislosti na technických parametrech a stavu objektů, v montáži hromosvodové ochrany na různé typy objektů, v kontrole funkčnosti a měření parametrů hromosvodové ochrany a ve vytváření závěrečné zprávy o výsledcích kontroly funkčnosti a o naměřených hodnotách.

Očekávané výsledky učení

Žák v teoretické části:

- popíše bleskový výboj a jeho účinky
- definuje zóny a hladiny ochrany před bleskem
- definuje pojem riziko a popíše řízení rizika
- popíše hlavní části vnějšího systému ochrany před bleskem (jímací soustavu, svody a zemniče), volbu jejich rozměrů a počtů, popíše rozdělení hromosvodů a určí materiál na stavbu hromosvodů
- popíše vnitřní systém ochrany před bleskem
- popisuje údržbu a revize hromosvodů
- definuje typy, vlastnosti a umístění ochran proti přepětí

Žák v praktické části:

- rozlišuje na výkresech hromosvodové ochrany schematické značky systému
- naplánuje pracovní operace zadaného úkolu (technologický postup)
- zvolí pro montáž nezbytné nářadí, nástroje a přístroje
- volí vhodné konstrukční prvky a materiál hromosvodové ochrany podle technických parametrů a stavu objektu
- namontuje hromosvodovou ochranu (jímače, svody, zemniče, ekvipotenciální přípojnici, …) podle zadané technické dokumentace nebo ústních dispozic
- provede kontrolu funkčnosti a změří parametry hromosvodové ochrany v souladu s technickou dokumentací a souborem norem (spojitost vedení, počty a rozmístění svodů, zemní odpor, …)
- vytvoří závěrečnou zprávu o výsledcích kontroly funkčnosti a o naměřených hodnotách

Kompetence ve vazbě na NSK

Montér hromosvodů (26-021-H)

Obsah vzdělávání (rozpis učiva)

Bleskový výboj a jeho účinky

Zóny a hladiny ochrany před bleskem

Vnější systém ochrany před bleskem (jímače, svody a zemniče)

Vnitřní systém ochrany před bleskem

Revize a údržba hromosvodů

Výkresová dokumentace hromosvodové ochrany včetně schematických značek

Nářadí, nástroje a přístroje potřebné pro montáž hromosvodové ochrany

Konstrukční prvky a materiál hromosvodové ochrany

Montáž hromosvodové ochrany

Kontrola funkčnosti a měření parametrů hromosvodové ochrany

Závěrečná zpráva o kontrole činnosti a naměřených hodnotách

Učební činnosti žáků a strategie výuky

Strategie učení:

- frontální vyučování
- výukové video montáže hromosvodové ochrany
- praktický nácvik montáže hromosvodové ochrany
- samostatná práce pod dohledem učitele odborného výcviku

Učební činnosti:

- vytváření zápisu a poznámek z přednášky vyučujícího
- samostudium doporučené literatury včetně souboru norem a svého zápisu
- praktický nácvik čtení výkresů hromosvodové ochrany
- praktický nácvik volby technologického postupu v závislosti na typu a stavu objektu
- praktický nácvik volby nářadí, nástrojů a přístrojů a nácvik jejich používání
- praktický nácvik volby konstrukčních prvků a materiálů v závislosti na typu a stavu objektu
- praktický nácvik montáže hromosvodové ochrany na různé typy objektů
- praktický nácvik kontroly funkčnosti hromosvodové ochrany
- praktický nácvik měření parametrů hromosvodové ochrany
- praktický nácvik vytvoření závěrečné zprávy o konečné kontrole a naměřených hodnotách

Zařazení do učebního plánu, ročník

Doporučuje se zařadit do výuky ve druhém nebo třetím ročníku.

VÝSTUPNÍ ČÁST

Způsob ověřování dosažených výsledků

Test teoretických znalostí z hromosvodové ochrany.

Praktické předvedení montáže hromosvodové ochrany s kontrolou:

- správného vysvětlení obsahu předloženého výkresu, včetně správné interpretace ve výkresu uvedených značek
- správná volba vhodného nářadí, nástrojů, přístrojů, konstrukčních prvků a materiálu hromosvodové ochrany v závislosti na požadovaných parametrech a odpovídajících stavu objektu pro daný úkol
- správné naplánování technologického postupu montáže hromosvodové ochrany pro daný úkol
- dodržení naplánované návaznosti operací, správné a zručné používání nástrojů a nářadí při vlastní montáži, kvalita provedení hromosvodové ochrany a dodržení BOZP
- správný postup a volba vhodných nástrojů a přístrojů pro kontrolu funkčnosti, správné vyhodnocení výsledků kontroly z hlediska technické dokumentace a normy, správné změření zemního odporu.

Kritéria hodnocení

Prospěl na výborný:

Žák získá minimálně 90 % správných odpovědí v teoretickém testu; bezchybné předvedení montáže hromosvodové ochrany s dodržením výše uvedených hodnoticích parametrů.

Prospěl na chvalitebný:

Žák získá minimálně 80 % správných odpovědí v teoretickém testu, mírné nedostatky při montáži hromosvodové ochrany a při dodržování výše uvedených hodnoticích parametrů.

Prospěl na dobrý:

Žák získá minimálně 70 % správných odpovědí v teoretickém testu; mírné nedostatky při montáži hromosvodové ochrany a větší nedostatky při dodržování některých výše uvedených hodnoticích parametrů.

Prospěl na dostatečný:

Žák získá minimálně 60 % správných odpovědí v teoretickém testu; větší nedostatky při montáži hromosvodové ochrany i při dodržování některých výše uvedených hodnoticích parametrů.

Neprospěl:

Žák získá méně než 60 % správných odpovědí v teoretickém testu; neschopnost montáže hromosvodové ochrany nebo nedodržení výše uvedených hodnotících parametrů, především BOZP.

Výsledné hodnocení je dáno ze dvou třetin známkou z praktické montáže a jednou třetinou známkou z teoretického testu.

Doporučená literatura

KLIMŠA, David. *Vnější a vnitřní ochrana před bleskem*. 2., aktualizované vydání Praha: IN-EL, 2014. Elektro (IN-EL). ISBN 978-80-86230-98-6.

TKOTZ, K. a kol. *Příručka pro elektrotechnika.* Druhé doplněné vydání. Praha: Europa-Sobotáles, 2006. 624 s. ISBN 80-86706-13-3.

Soubor ČSN EN 62305 1 až 4 *Ochrana před bleskem*.

Poznámky

Obsahové upřesnění

OV NSK - Odborné vzdělávání ve vztahu k NSK

Materiál vznikl v rámci projektu Modernizace odborného vzdělávání (MOV), který byl spolufinancován z Evropských strukturálních a investičních fondů a jehož realizaci zajišťoval Národní pedagogický institut České republiky. Autorem materiálu a všech jeho částí, není-li uvedeno jinak, je Petr Vavřiňák. *Creative Commons CC BY SA 4.0 – Uveďte původ – Zachovejte licenci 4.0 Mezinárodní.*