VSTUPNÍ ČÁST

Název modulu

Měření odporu

Kód modulu

26-m-3/AG13

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

Metody měření odporu

Obory vzdělání - poznámky

26-51-H/01 Elektrikář

26-51-H/02 Elektrikář – silnoproud

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

26-41-L/01Mechanik elektrotechnik

Délka modulu (počet hodin)

32

Poznámka k délce modulu

Platnost modulu od

30. 04. 2020

Platnost modulu do

Vstupní předpoklady

Úspěšné absolvování Elektrotechnického základu (obory L) nebo Elektrotechniky (obory H).

JÁDRO MODULU

Charakteristika modulu

Cílem modulu je osvojení znalostí a dovedností žáků v oblasti základních metod měření odporu – dělení odporů podle velikosti, přímé a nepřímé metody měření odporu; zapojení, výpočet, určení velikosti, postup při měření i vyhodnocení výsledků měření.

Očekávané výsledky učení

Žák:

1. rozliší odpory podle velikosti
2. ovládá metody měření odporu
3. ovládá postup při měření
4. zapojí měřicí přístroje
5. vyhodnotí měření

Obsah vzdělávání (rozpis učiva)

Obsahové okruhy:

1. elektrický odpor
    - základní vlastnosti
    - dělení z hlediska velikosti
    - měřicí rozsah
    - přetížitelnost měřicích přístrojů
2. metody měření R
    - Ohmova metoda
    - srovnávací a substituční metoda
    - měření V-metrem
    - Ω-metry
    - nulové metody – můstky
    - měření zemních odporů zemničů a měrného odporu půdy
    - měření izolačního odporu
3. zpracování naměřených hodnot
    - Ohmova metoda
    - měření odporu výchylkovými a nulovými metodami
    - měření izolačního odporu

Učební činnosti žáků a strategie výuky

- frontální vyučování – výklad a názorná ukázka
- praktická laboratorní měření
- samostatná práce
- odborný výklad s praktickým předvedením
- rozbory schémat
- práce s výkresovou dokumentací
- instruktáž

Zařazení do učebního plánu, ročník

Výuka probíhá ve vyučovacích předmětech Elektrická měření a Odborný výcvik. Doporučuje se vyučovat ve druhém nebo třetím ročníku (obory L) nebo druhém ročníku (obory H).

VÝSTUPNÍ ČÁST

Způsob ověřování dosažených výsledků

Písemné zkoušení – teoretické testy (po ukončení obsahového okruhu) a závěrečný test (po ukončení modulu):

- metody měření R – zapojení a vzorec
- metody měření R – postup a vyhodnocení měření
- schéma zapojení a výpočet velikosti R
- přehled metod měřicích přístrojů

Závěrečný test je průřezový, je složen z otázek předchozích testů.

Praktická měření:

- měření R – Ohmova metoda – malé a velké R
- měření odporu výchylkovými a nulovými metodami
- měření izolačního odporu
- měření měrného odporu půdy

Samostatná práce:

- Přehled metod měřicích přístrojů. Žák vytvoří přehled měřicích přístrojů. Vytvoří tabulku s pěti sloupci (A4 na šířku) – název, značka, výhody, nevýhody a použití měřicícho přístroje.
- Přehled metod měření odporu. Žák vytvoří přehled metod. Vytvoří tabulku se dvěma sloupci (A4 na výšku) – jeden sloupec bude pro měření malých R, druhý pro měření velkých R.

Pod názvem metody bude ve správném sloupci zapojení a vzorec pro výpočet (případně postup, který vede ke zjištění hodnoty odporu). Pokud metoda není, zůstane prostor prázdný)

Kritéria hodnocení

1. žák provede praktická měření a vyhodnotí výsledky (protokol z měření)
2. žák vypracuje přehled metod měření R (schéma zapojení, vzorec pro výpočet, postup při měření)
3. žák vyřeší testové úlohy v teoretických testech

Ze všech částí musí být žák hodnocen nejhůře – dostatečný.

Žák uspěl, pokud splnil všechny tři dílčí části zkoušky. Celkové hodnocení vzdělávacího modulu je složeno z hodnocení dílčích částí, a to v poměru 1:1:2 (protokol: přehled přístrojů: test).

Z jednotlivých částí zkoušky musí být žák hodnocen nejhůře – dostatečný.

Prospěl na výborný:

Žák provede praktická měření a vyhodnotí správně výsledky. Vypracuje včas a bez chyb přehled metod měření R.

Získá minimálně 90 % správných odpovědí v závěrečném teoretickém testu.

Prospěl na chvalitebný:

Žák provede praktická měření a vyhodnotí výsledky s drobnými chybami, které po upozornění odstraní. Vypracuje včas a bez chyb přehled metod měření R.

Získá minimálně 75 % správných odpovědí v závěrečném teoretickém testu.

Prospěl na dobrý:

Žák provede praktická měření. Výsledky vyhodnotí s chybami, které po upozornění odstraní. Vypracuje přehled metod měření R.

Získá minimálně 65 % správných odpovědí v závěrečném teoretickém testu.

Prospěl na dostatečný:

Žák provede praktická měření a vyhodnotí výsledky s pomocí. Vypracuje přehled metod měření R, chyby po upozornění odstraní, případně doplní chybějící údaje.

Získá minimálně 50 % správných odpovědí v závěrečném teoretickém testu.

Neprospěl:

Získá méně než 50 % správných odpovědí v teoretickém testu.

Nesplní měření praktické úlohy, neodevzdá protokol s vyhodnocením měření, nezpracuje přehled.

Doporučená literatura

Elektrotechnická měření, BEN – technická literatura Praha, 2002

TKOTZ, K. a kol.: *Příručka pro elektrotechnika*, Europa-Sobotáles cz. s.r.o., Praha, 2006

BASTIAN, P. a kol.: Praktická elektrotechnika, Europa-Sobotáles cz. s.r.o., Praha, 2004

HÄBERLE, G. a kol.: *Elektrotechnické tabulky pro školu i praxi*, Europa-Sobotáles cz. s.r.o., Praha, 2006

Poznámky

Obsahové upřesnění

OV RVP - Odborné vzdělávání ve vztahu k RVP

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 Lenka Demjanová. *Creative Commons CC BY SA 4.0 – Uveďte původ – Zachovejte licenci 4.0 Mezinárodní.*