



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



## 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/01 Mechanik 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
  - $\Omega$ -metry
  - nulové metody – můstky
  - měření zemních odporů zemničů a měrného odporu půdy
  - měření izolačního odporu
3. zpracování naměřených hodnot
  - Ohmova metoda
  - měření odporu výhylkovými 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 měřících přístrojů. Žák vytvoří přehled měřících přístrojů. Vytvoří tabulku s pěti sloupci (A4 na šířku) – název, značka, výhody, nevýhody a použití měřícího 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.*