



# VSTUPNÍ ČÁST

## Název modulu

Analogové měřicí přístroje

## Kód modulu

26-m-3/AG12

## 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

Měření na analogových měřicích přístrojích

### Obory vzdělání - poznámky

26-51-H/01 Elektrikář

26-51-H/02 Elektrikář – silnoproud

26-41-L/01 Mechanik elektrotechnik

### Délka modulu (počet hodin)

36

### 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 oblastech: základní typy měřicích přístrojů a vlastnosti měřicích přístrojů, a to části analogového měřicího přístroje, značky na číselníku, určení konstanty a citlivosti měřicího přístroje, praktické použití měřicích přístrojů, zapojení přístrojů pro měření proudu, napětí a výkonu, určení chyb, vyhodnocení výsledků měření a volba vhodného typu přístroje.

## Očekávané výsledky učení

Žák:

1. rozezná základní typy měřicích přístrojů
2. popíše vlastnosti měřicích přístrojů
3. zapojí měřicí přístroje
4. vyhodnotí chyby měření
5. zkontroluje přesnost měřicího přístroje
6. volí vhodný typ přístroje

## Obsah vzdělávání (rozpis učiva)

Obsahové okruhy:

1. elektromechanické měřicí přístroje
  - základní části měřicích přístrojů
  - značky na číselníku
  - měřicí rozsah
  - přetížitelnost měřicích přístrojů
2. měření elektrických veličin
  - konstanta
  - citlivost
  - vlastní spotřeba
  - vnitřní odpor
3. chyby měření
  - třída přesnosti
  - absolutní chyba
  - relativní chyba
  - chyba nepřímých měření
4. typy analogových měřicích přístrojů
  - název a značka
  - výhody
  - nevýhody
  - použití
5. zpracování naměřených hodnot
  - měření proudu, napětí, výkonu
  - ověřování měřicího přístroje

## Učební činnosti žáků a strategie výuky

- frontální vyučování – výklad a názorná ukázka
- praktická laboratorní měření
- samostatná práce – vypracování protokolu, zhodnocení měření, vypracování přehledu
- 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 ve druhém ročníku (obory H).

# VÝSTUPNÍ ČÁST

## Způsob ověřování dosažených výsledků

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

- číselník a stupnice
- výpočty – konstanta, citlivost, vlastní spotřeba
- výpočty chyb
- přehled měřicích přístrojů

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

Praktická měření:

- měření baterií
- měření vnitřního odporu ampérmetru
- ověřování měřicích přístrojů

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 měřicího přístroje
- Přehled metod měření odporu. Žák vytvoří přehled metod. Vytvoří tabulku se dvěma sloupci (A4 na výšku) – jeden sloupec bude pro měření malých odporů, druhý pro měření velkých odporů.

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 měřicích přístrojů (název, značka, výhody, nevýhody, použití)
3. žák vyřeší testové úlohy v teoretických testech

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 měřicích přístrojů.

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 měřicích přístrojů.

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 měřicích přístrojů.

Získá minimálně 65 % správných odpovědí v závěrečném teoretickém testu.

Prospěl na dostatečný:

Žák provede praktická měření a vyhodnotí výsledky s pomocí. Vypracuje přehled měřicích přístrojů, 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](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) - Uvedte původ - Zachovejte licenci 4.0 Mezinárodní.*