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 – Uveďte původ – Zachovejte licenci 4.0 Mezinárodní.