



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



## VSTUPNÍ ČÁST

Název komplexní úlohy/projektu

Kalibrace platinového teploměru

Kód úlohy

26-u-4/AE63

Využitelnost komplexní úlohy

Kategorie dosaženého vzdělání

L0 (EQF úroveň 4)

Skupiny oborů

26 - Elektrotechnika, telekomunikační a výpočetní technika

Vazba na vzdělávací modul(y)

Škola

Střední škola informatiky, elektrotechniky a řemesel Rožnov pod Radhoštěm, Školní, Rožnov pod Radhoštěm

Klíčové kompetence

Kompetence k učení, Kompetence k řešení problémů, Komunikativní kompetence, Kompetence k pracovnímu uplatnění, Matematické kompetence, Digitální kompetence

Datum vytvoření

26. 08. 2019 12:39

Délka/časová náročnost - Odborné vzdělávání

12

Délka/časová náročnost - Všeobecné vzdělávání

Poznámka k délce úlohy

Ročník(y)

3. ročník

Řešení úlohy

skupinové

Doporučený počet žáků

4

Charakteristika/anotace

Komplexní úloha ověřuje uplatnění teoretických znalostí při praktické činnosti. Praktická část úlohy spočívá v proměření a kalibraci platinového teploměru s patřičným zadokumentováním v protokolu.

# JADRO ÚLOHY

Očekávané výsledky učení

**Žák:**

- čte schéma;
- zapojí obvod s platinovým odporovým snímačem teploty;
- odčítá a zapisuje hodnoty etalonu a testovaného snímače;
- vypočítá průměrné hodnoty teploty;
- vypočítá z údajů uvedených výrobcem maximální povolenou chybu kalibrovaného snímače;
- stanoví nejistotu měření;
- vyplní kalibrační list;
- sestaví protokol o měření.

Specifikace hlavních učebních činností žáků/aktivit projektu vč. doporučeného časového rozvrhu

- Seznámení se se zadáním úlohy: 3 hod.
- Příprava pracoviště: 1 hod.
- Měření teploty při dolní zkušební teplotě: 1 hod.
- Měření teploty při střední zkušební teplotě: 1 hod.
- Měření teploty při horní zkušební teplotě: 1 hod.
- Výpočty etalonové teploty a teploty indikované zkoušeným snímačem, chyby zkoušeného snímače: 1 hod.
- Zhodnocení výsledků měření a následných výpočtů: 2 hod.
- Sestavení protokolu o měření a závěr: 2 hod.

Metodická doporučení

Komplexní úloha je součástí teoretické přípravy v rámci modulu Měření teploty a kalibrace teploměru, je zapotřebí se zaměřit na pečlivost a přesnost odečítání naměřených hodnot i prováděných výpočtů a rozhodnutí.

Způsob realizace

Laboratoře vakuové techniky.

Pomůcky

- Výrobník ledové tříště;
- destilovaná (nebo čistá pitná) voda;
- termoska na ledovou tříšť (dolní zkušební teplota);
- nádoba na vodu (střední zkušební teplota);
- termostatovaná lázeň s vodní náplní (horní zkušební teplota);
- etalonový teploměr pro měření dolní a střední zkušební teploty;
- etalonový teploměr pro měření horní zkušební teploty;
- digitální multimetr 6,5místný s rozsahu ss odporů 100  $\Omega$  až 1 k $\Omega$  (měření odporu etalonu);
- přepínač měřicích míst;
- stabilizovaný zdroj ss napětí 12 V až 30 V;
- digitální multimetr 6,5místný s rozsahu ss proudu 10 mA až 100 mA (měření proudu převodníku);
- propojovací vodiče;
- předtisk - formulář protokolu o měření (je součástí návodu k laboratorní úloze);
- předtisk - formulář záznamu měření (je součástí návodu k laboratorní úloze);
- předtisk - formulář kalibračního listu;
- PC nebo tablet s Excel pro výpočet etalonových teplot (je k dispozici u vyučujícího).

## VÝSTUPNÍ ČÁST

Popis a kvantifikace všech plánovaných výstupů

**Žák:**

- zapojí elektrický obvod dle schématu.
- zapíše použité prvky a podmínky měření do sešitu, tak aby mohlo být měření za stejných podmínek opakované.
- provede požadované měření.
- zapíše hodnoty do tabulky.
- provede v zadání požadované výpočty.

- z naměřených hodnot sestaví grafy.
- vypracuje protokol o měření.
- vyplní kalibrační list
- výsledky měření zhodnotí v závěru protokolu.

#### Kritéria hodnocení

Hodnocení znalostí stanoveno jednou známkou z celkového možného počtu a dosažitelných bodů z protokolu a průběhu měření.

1. Prospěl na výborný: více než 90 %
2. Prospěl na chvalitebný: 75 - 90 %
3. Prospěl na dobrý: 55 - 75 %
4. Prospěl na dostatečný: 40 - 55 %.
5. Neprospěl: méně než 40 %.

Body za rozbor zadání, proč je vhodné převodní charakteristiku měřit, v čem je použitý postup dobrý a naopak.

- Samostatně hodnoceny podmínky měření, jejich dodržování a přesnost.
- Samostatně hodnoceny použité přístroje, jejich úplnost v seznamu použitých přístrojů.
- Samostatně hodnoceny naměřené hodnoty, výpočty a vypracování protokolu jejich úplnost a přesnost.
- Samostatně hodnocen Závěr se zhodnocením úlohy, jejího přínosu pro výuku, vlastního průběhu měření a dalšího.

Váha každého kritéria je 25%. Celková známka je průměrem jednotlivých kritérií.

#### Doporučená literatura

##### Poznámky

Autorem příloh KL-19-000-T2, ZM-T2 a T2- návod-2019 je Ing. Karel Bok

##### Obsahové upřesnění

OV RVP - Odborné vzdělávání ve vztahu k RVP

#### Přílohy

- [Navod\\_Kalibrace-prevodniku-T2.pdf](#)
- [Sablona\\_Protokol-mereni.doc](#)
- [Zaznam-mereni\\_T2.docx](#)
- [Kalibracni-list\\_KL-19-000-T2.docx](#)

*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 Bohumil Federmann. [Creative Commons CC BY SA 4.0](#) – Uveďte původ – Zachovejte licenci 4.0 Mezinárodní.*