



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



## VSTUPNÍ ČÁST

Název komplexní úlohy/projektu

Stanovení čerpací rychlosti rotační vývěvy

Kód úlohy

26-u-4/AE64

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 12:42

Délka/časová náročnost - Odborné vzdělávání

12

Délka/časová náročnost - Všeobecné vzdělávání

Poznámka k délce úlohy

Ročník(y)

Řešení úlohy

skupinové

Doporučený počet žáků

4

Charakteristika/anotace

Komplexní úloha ověřuje uplatnění teoretických znalostí při praktické činnosti. Praktická část úlohy spočívá v proměření čerpací rychlosti rotační pumpy s patřičným zadokumentováním v protokolu.

## JÁDRO ÚLOHY

Očekávané výsledky učení

**Žák:**

- čte správně schéma;
- sestaví vakuovou aparaturu ve funkční celek.
- zvolí správný postup práce při čerpání;
- odečítá a zapisuje hodnoty tlaku v aktuálním čase;
- volí správný postup práce při ukončení čerpání;
- vypočítá čerpací rychlost v roznych časech a tlaku;
- sestaví grafy tlaku na čase;
- sestaví grafy čerpací rychlosti na tlaku;
- porovná čerpací rychlost s udaji udavanými výrobcem;
- sestaví protokol o měření.

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

- seznámení se se zadáním úlohy: 3 hod.
- příprava aparatury: 1 hod.
- měření času a hodnot tlaku: 1 hod.
- sestavení a kreslení grafů: 3 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 vakua a čerpací rychlosti, je zapotřebí se zaměřit na pečlivost a přenost odečítání naměřených hodnot i prováděných výpočtů a rozhodnutí.

Způsob realizace

laboratoře vakuové techniky

Pomůcky

- Měřicí sestava sestávající z následujících prvků:
  - zkušební vakuová komora se známým objemem  $V = 50 \text{ L}$  (šedý zvon);
  - vakuometr TPG 202, výrobce Pfeiffer Vacuum Austria;
  - zavzdušňovací ventil;
  - propojovací prvky.
- zkoušená vývěva: DUO 2,5, výrobce Pfeiffer Vacuum Austria;
- stopky,
- PC nebo tablet s programem excel (není-li k dispozici vlastní notebook, zapíše se hodnoty do sešitu a zpracování se provede doma).

## VÝSTUPNÍ ČÁST

Popis a kvantifikace všech plánovaných výstupů

**Žák:**

- překontroluje sestavení aparatury dle schématu
- zapíše použité prvky a podmínky měření, 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
- 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 přílohy V2- návod(2019) je Ing. Karel Bok

Obsahové upřesnění

OV RVP - Odborné vzdělávání ve vztahu k RVP

Přílohy

- [Navod\\_Labortorni-prace.pdf](#)
- [Sablona\\_Protokol-mereni.doc](#)

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