## VSTUPNÍ ČÁST

#### Název komplexní úlohy/projektu

Měření převodu a parametrů náhradního schéma transformátoru

#### Kód úlohy

26-u-4/AF39

### Využitelnost komplexní úlohy

#### Kategorie dosaženého vzdělání

L0 (EQF úroveň 4)

H (EQF úroveň 3)

M (EQF úroveň 4)

#### Skupiny oborů

26 - Elektrotechnika, telekomunikační a výpočetní technika

#### Vazba na vzdělávací modul(y)

Měření na transformátoru

#### Škola

Střední škola elektrotechnická, Na Jízdárně, Ostrava

#### Klíčové kompetence

Kompetence k učení, Kompetence k řešení problémů

#### Datum vytvoření

20. 10. 2019 12:06

#### Délka/časová náročnost - Odborné vzdělávání

8

#### Délka/časová náročnost - Všeobecné vzdělávání

#### Poznámka k délce úlohy

#### Ročník(y)

3. ročník

#### Řešení úlohy

individuální, skupinové

#### Doporučený počet žáků

10

#### Charakteristika/anotace

Cílem komplexní úlohy je ověření získaných znalostí a dovedností žáků v oblasti transformátorů a jejich měření.

Konkrétně znalostí a dovedností o zapojení měřících úloh, postupech měření těchto úloh, změření napětí, proudů a výkonů, výpočet převodu transformátoru a jeho porovnání se štítkovou hodnotou, výpočet parametrů náhradního schéma (R1, R2', X1, X2', RFe a Xµ), vyhodnocení výsledků měření a zpracování protokolu o měření.

## JÁDRO ÚLOHY

#### Očekávané výsledky učení

Žák:

- samostatně zapojí jednotlivé měřící úlohy (měření převodu transformátoru, měření transformátoru naprázdno a měření transformátoru nakrátko);

- použije správně měřicí přístroje k měření elektrických veličin;

- provede vlastní měření jednotlivých elektrických veličin a zaznamená naměřené hodnoty;

- provede výpočty převodu transformátoru a parametrů náhradního obvodu;

- nakreslí náhradní schéma transformítoru a zaznačí do něj včechny obvodové veličiny a vypočtené parametry;

- narýsuje fázorový diagram transformátoru;

- analyzuje a vyhodnotí výsledky měření;

- zpracuje protokoly o měření (včetně zhodnocení výsledků);

- odpoví na teoretické otázky.

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

Poučení o bezpečnosti práce a provedení instruktáže pro manipulaci s nářadím, práci s vodiči, práci s transformátorem a měření základních elektrických veličin.

Měření provádí žáci ve skupině po dvou či po třech, ale protokoly zpracovává každý žák individuálně.

Měřící úloha:  
zapojení transformátoru a připojení voltmetrů a ampérmetrů pro měření převodu transformátoru a zápis naměřených hodnot;  
z naměřených hodnot provést výpočet převodu transformátoru;  
zapojení transformátoru a připojení voltmetrů, ampérmetrů a wattmetrů pro měření transformátoru naprázdno, zápis naměřených hodnot;  
zapojení transformátoru a připojení voltmetrů, ampérmetrů a wattmetrů pro měření transformátoru nakrátko, zápis naměřených hodnot;  
z naměřených hodnot provést výpočet parametrů náhradního obvodu transformátoru;  
z vypočtených hodnot parametrů náhradního obvodu a z naměřených hodnot obvodových veličin zkonstruovat fázorový diagram měřeného transformátoru;  
zpracování protokolu o měření a zhodnocení úlohy - porovnání naměřených hodnot a zkonstruovaného fázorového diagramu s teoretickými předpoklady.

Před nebo po každé úloze žáci zodpoví teoretické otázky;  
rozbor dosažených výsledků a vytvořených protokolů, jejich případná úprava a celkové hodnocení.

#### Metodická doporučení

Výuka probíhá ve vyučovacích předmětech Elektrická měření a Odborný výcvik. Doporučuje se vyučovat ve třetím ročníku.  
Měření provádí žáci ve skupině po dvou či po třech, ale protokoly zpracovává každý žák individuálně.

#### Způsob realizace

Teoreticko-praktická úloha provedená v laboratoři elektrických měření, nebo v dílně odborného výcviku. Zpracování protokolů o měření v učebně IT. Tisk protokolů.

#### Pomůcky

Transformátor (3f), propojovací vodiče, voltmetry, ampérmetry, wattmetry, střídavé zdroje, zatěžovací potenciometry, psací a rýsovací potřeby, počítač s tiskárnou.

## VÝSTUPNÍ ČÁST

#### Popis a kvantifikace všech plánovaných výstupů

Žáci:  
- odpoví na teoretické otázky k měření obecně, k měření převodu transformátoru, k měření transformátoru ve stavu naprázdno a ve stavu nakrátko;  
- správně zapojí jednotlivé úlohy;  
- správně zvolí potřebné měřící přístroje;  
- provedou vlastní měření převodu transformátoru a zápis naměřených hodnot;  
- provedou výpočet převodu transformátoru;  
- provedou vlastní měření transformátoru ve stavu naprázdno a zápis naměřených hodnot;  
- provedou vlastní měření transformátoru ve stavu nakrátkoa zápis naměřených hodnot;  
- provedou výpočty všech parametrů náhradního schéma transformátoru;  
- nakreslí náhradní schéma transformítoru a zaznačí do něj včechny obvodové veličiny a vypočtené parametry;  
- vypracují protokoly o měření včetně zodnocení dané úlohy;  
- rozeberou s učitelem dosažené výsledky a zpracované protokoly.

#### Kritéria hodnocení

Celkové hodnocení je složeno z hodnocení vypracovaného protokolu o měření (součástí hodnocení je i pozorování žáka a jeho aktivity při průběhu vlastního měření prováděné ve skupinách) a písemného zkoušení v poměru 2:1

Výsledná známka bude určena jako vážený průměr z obou známek.

**Hodnocení vlastních měření:**

*Prospěl na výborný:*  
Žák provede praktická měření a vyhodnotí správně výsledky. Včas a bez chyb vypracuje protokol o měření;

*Prospěl na chvalitebný:*  
Žák provede praktická měření a vyhodnotí výsledky s drobnými chybami. Včas vypracuje protokol o měření. Chyby po upozornění samostatně odstraní;

*Prospěl na dobrý:*  
Žák provede praktická měření a vyhodnotí výsledky s chybami, které po upozornění s drobnou pomocí odstraní. Včas vypracuje protokol o měření.

*Prospěl na dostatečný:*  
Žák provede praktická měření a vyhodnotí výsledky s velkými chybami nebo neúplně. Chyby po upozornění s pomocí odstraní, případně doplní chybějící údaje a dopracuje protokol o měření. Včas vypracuje protokol o měření.

*Neprospěl:*  
Neodpoví na teoretické otázky ani s pomocí učitele,nesplní měření praktické úlohy, neodevzdá protokol o měření;

**Hodnocení teoretických otázek:**

*Prospěl na výborný:*  
minimálně 90 % správných odpovědí v teoretickém testu.

*Prospěl na chvalitebný:*  
minimálně 75 % správných odpovědí v teoretickém testu.

*Prospěl na dobrý:*  
minimálně 65 % správných odpovědí v závěrečném teoretickém testu.

*Prospěl na dostatečný:*  
minimálně 50 % správných odpovědí v závěrečném teoretickém testu.

*Neprospěl:*  
méně než 50 % správných odpovědí v teoretickém testu.

#### Doporučená literatura

Elektrotechnická měření. Praha: BEN - technická literatura, 2009. ISBN 9788073000226.

TKOTZ, Klaus a KOLEKTIV. Příručka pro elektrotechnika. Praha: Europa-Sobotáles, 2002, 561 s. ISBN 80-867-0600-1.

#### Poznámky

#### Obsahové upřesnění

OV RVP - Odborné vzdělávání ve vztahu k RVP

### Přílohy

* [Teoreticke-otazky-nahradni\_Mereni-prevodu-a-parametru.pdf](https://mov.nuv.cz/uploads/mov/attachment/attachment/89092/Teoreticke-otazky-nahradni_Mereni-prevodu-a-parametru.pdf)
* [Zadani\_Mereni-prevodu-a-parametru-transformatoru.pdf](https://mov.nuv.cz/uploads/mov/attachment/attachment/89093/Zadani_Mereni-prevodu-a-parametru-transformatoru.pdf)

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 Petr Vavřiňák. [Creative Commons CC BY SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.cs) – Uveďte původ – Zachovejte licenci 4.0 Mezinárodní.