



## 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 ( $R_1$ ,  $R_2'$ ,  $X_1$ ,  $X_2'$ ,  $R_{Fe}$  a  $X_{\mu}$ ), vyhodnocení výsledků měření a zpracování protokolu o měření.

## JÁDRO ÚLOHY

Očekávané výsledky učení

Žák:

- samostatně zapojí jednotlivé měřicí 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 transformátoru a zaznačí do něj všechny 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 náradím, 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.

Měřicí 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;

rozběr 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 měřicí 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 nakrátko a zápis naměřených hodnot;
- provedou výpočty všech parametrů náhradního schéma transformátoru;
- nakreslí náhradní schéma transformátoru a zaznačí do něj všechny obvodové veličiny a vypočtené parametry;
- vypracují protokoly o měření včetně zohodnocení 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](#)
- [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 Vavříňák. [Creative Commons CC BY SA 4.0](#) – Uveďte původ – Zachovejte licenci 4.0 Mezinárodní.*