VSTUPNÍ ČÁST

Název modulu

Elektromagnetická indukce

Kód modulu

26-m-3/AG16

Typ vzdělávání

Odborné vzdělávání

Typ modulu

odborný teoretický

Využitelnost vzdělávacího modulu

Kategorie dosaženého vzdělání

H (EQF úroveň 3)

L0 (EQF úroveň 4)

M (EQF úroveň 4)

Skupiny oborů

26 - Elektrotechnika, telekomunikační a výpočetní technika

Komplexní úloha

Elektromagnetická indukce a její využití v praxi

Obory vzdělání - poznámky

26-51-H/01 Elektrikář

26-51-H/02 Elektrikář – silnoproud

26-52-H/01 Elektromechanik pro zařízení a přístroje

26-41-L/01 Mechanik elektrotechnik

26-41-M/01 Elektrotechnika

Délka modulu (počet hodin)

28

Poznámka k délce modulu

Platnost modulu od

30. 04. 2020

Platnost modulu do

Vstupní předpoklady

Moduly: Základní pojmy, Stejnosměrný proud, Magnetické pole

JÁDRO MODULU

Charakteristika modulu

Cílem modulu je osvojení znalostí a dovedností spjatých s jevem elektromagnetické indukce, výpočtem pohybového a transformačního indukovaného napětí, vlastní a vzájemnou indukčností cívek, vířivými proudy, ztrátami v železe, využití elektromagnetické indukce k výrobě a změně střídavého napětí v alternátorech a transformátorech.

Očekávané výsledky učení

Klíčové kompetence dle RVP:

- navrhovat, zapojovat a sestavovat jednoduché elektronické obvody
- provádět elektrotechnické výpočty a uplatňovat grafické metody řešení úloh s využitím základních elektrotechnických zákonů, vztahů a pravidel
- provádět elektrotechnická měření a vyhodnocovat naměřené výsledky
- číst a tvořit technickou dokumentaci, uplatňovat zásady normalizace a graficky komunikovat
- dbát na bezpečnost práce a ochranu zdraví při práci

Žák:

1. popíše podstatu a význam elektromagnetické indukce pro konstrukci a užití elektrických strojů
2. řeší výpočty indukovaného napětí pohybujícího se vodiče v magnetickém poli a indukovaného napětí v cívce časovou změnou magnetického pole
3. stanoví vlastní a vzájemnou indukčnost cívek, výslednou indukčnost cívek zapojených do série nebo paralelně
4. vysvětlí využití vířivých proudů a jejich omezení z důvodů ztrát v magnetických obvodech elektrických strojů

Obsah vzdělávání (rozpis učiva)

Obsahové okruhy:

1. indukční zákon, Lenzův zákon
2. indukované napětí ve vodiči pohybujícím se v magnetickém poli
3. indukované napětí v cívce změnou magnetického pole
4. přechodové jevy v obvodech při zapínání a vypínání elektrického proudu
5. indukčnost cívky, vzájemná indukčnost, činitel vazby
6. spojování cívek
7. vířivé proudy, jejich účinky, ztráty v železe
8. využití elektromagnetické indukce při výrobě a transformaci střídavého napětí

Učební činnosti žáků a strategie výuky

Strategie učení:

- frontální vyučování
- názorně-demonstrační vyučování
- skupinová práce
- samostatná práce a individualizovaná výuka

Učební činnosti žáků:

- odborný výklad s prezentací
- demonstrační a frontální pokusy s trvalým magnetem a cívkou – vznik indukovaného proudu, Lenzův zákon, důsledky vlastní indukce cívek při zapínání a vypínání proudu v obvodech, výsledná indukčnost více cívek, vířivé proudy
- doplňování schémat a obrázků v pracovních listech (určení směru indukovaného proudu pomoci Lenzova zákona)
- skupinová (kooperativní) výuka – řešení příkladů na velikost indukovaného napětí
- vyhledávání informací pomocí učebnice, internetu – důsledky vlastní indukce při zapínání a vypínání spotřebičů s

indukčností
- projektová výuka – řešení komplexní úlohy – využití elektromagnetické indukce při výrobě a transformaci střídavého napětí

Zařazení do učebního plánu, ročník

1. ročník

VÝSTUPNÍ ČÁST

Způsob ověřování dosažených výsledků

Písemné zkoušení – teoretický test:

- popis a vysvětlení jevu elektromagnetické indukce
- výpočet indukovaného napětí
- určení vlastní a vzájemné indukčnosti cívek
- praktické využití elektromagnetické indukce a vířivých proudů

Ústní zkoušení

Kritéria hodnocení

Prospěl na výborný:

Žák získá minimálně 90 % správných odpovědí v teoretickém testu.

Chápe a dokáže přesně popsat a vysvětlit jev elektromagnetické indukce a její praktické využití. Vypočítá indukované napětí ve vodiči i v cívce. Samostatně řeší výpočet vlastní a vzájemné indukčnosti více cívek zapojených v obvodu za sebou nebo vedle sebe. Popíše vznik a využití vířivých proudů.

Prospěl na chvalitebný:

Žák získá minimálně 80 % správných odpovědí v teoretickém testu.

Princip elektromagnetické indukce a její využití v praxi: popíše a vysvětlí s drobnými nepřesnostmi. Samostatně, popř. s menší pomocí učitele, řeší výpočet vlastní a vzájemné indukčnosti více cívek zapojených v obvodu. Popíše praktické využití elektromagnetické indukce a vířivých proudů v praxi.

Prospěl na dobrý:

Žák získá minimálně 60 % správných odpovědí v teoretickém testu.

S pomocí učitele popíše a vysvětlí elektromagnetickou indukci. Při řešení příkladů na vlastní vzájemnou indukčnost cívek vykazuje nedostatky ve správnosti, přesnosti a výstižnosti. Uvádí některé příklady na využití elektromagnetické indukce a vířivých proudů v praxi.

Prospěl na dostatečný:

Žák získá minimálně 40 % správných odpovědí v teoretickém testu.

V chápání a popisu elektromagnetické indukce má žák závažné mezery. V řešení obvodů na vlastní vzájemnou indukčnost cívek je málo pohotový a vykazuje větší nedostatky. Vysvětlit použití elektromagnetické indukce v praxi mu dělá velké obtíže.

Neprospěl:

Žák získá méně než 40 % správných odpovědí v teoretickém testu.

Podstatu elektromagnetické indukce nechápe a neumí ji vysvětlit. Příklady na vlastní a vzájemnou indukčnost nedokáže řešit. Příklady na využití elektromagnetické indukce v praxi nezná. Závažné nedostatky a chyby nedovede opravit ani s pomocí učitele.

Výsledné hodnocení je dáno ze tří pětin známkou z ústního zkoušení a dvěma pětinami známkou z testu.

Doporučená literatura

BLAHOVEC, A. *Elektrotechnika I*. 1. vyd. Praha: Informatorium, 1995. ISBN 80-85427-72-9.

VOŽENÍLEK, Ladislav a Miloš ŘEŠÁTKO. *Základy elektrotechniky I*. 3. vyd. Praha: SNTL – Nakladatelství technické literatury, 1990. ISBN 80-03-00435-7.

Poznámky

Délka modulu záleží na kategorii dosaženého vzdělání: H – 28 hodin, L0 – 16 hodin, M – 24 hodin.

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 Stanislav Pleninger. *Creative Commons CC BY SA 4.0 – Uveďte původ – Zachovejte licenci 4.0 Mezinárodní.*