## VSTUPNÍ ČÁST

#### Název komplexní úlohy/projektu

Rezistor, cívka a kondenzátor v obvodu střídavého napětí

#### Kód úlohy

26-u-3/AD04

### Využitelnost komplexní úlohy

#### Kategorie dosaženého vzdělání

H (EQF úroveň 3)

L0 (EQF úroveň 4)

M (EQF úroveň 4)

#### Skupiny oborů

26 - Elektrotechnika, telekomunikační a výpočetní technika

#### Vazba na vzdělávací modul(y)

Střídavý proud

#### Škola

Střední průmyslová škola Chrudim, Čáslavská, Chrudim

#### Klíčové kompetence

Kompetence k učení, Matematické kompetence

#### Datum vytvoření

21. 06. 2019 00:08

#### Délka/časová náročnost - Odborné vzdělávání

16

#### Délka/časová náročnost - Všeobecné vzdělávání

#### Poznámka k délce úlohy

#### Ročník(y)

1. ročník

#### Řešení úlohy

individuální, skupinové

#### Doporučený počet žáků

4

#### Charakteristika/anotace

Úloha je určena pro realizaci modulu střídavý proud s cílem zvládnutí řešení obvodů střídavého napětí s rezistorem, cívkou a kondenzátorem v sériovém zapojení.

## JÁDRO ÚLOHY

#### Očekávané výsledky učení

Žák

* řeší v oblasti střídavého proudu běžné elektrické obvody s aktivními a pasivními prvky
* sestrojí fázorový diagram pro napětí a proud v obvodu s R, L a C prvky a stanoví pro daný kmitočet reaktance a impedanci obvodu
* řeší výpočty výsledný proudu v obvodu, jeho fázový posun, celkovou impedanci obvodu, napětí na jednotlivých prvcích

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

Ideální rezistor, cívka a kondenzátor v obvodu střídavého napětí – odborný výklad s prezentací: 2–4 hod.

Sériové zapojení RL, RC a RLC – odborný výklad s prezentací: 2–4 hod.

Řešení příkladů – pracovní list: 1 hod.

Simulace sériového spojení RLC pomocí programu Multisim nebo MS Ofice Excel: 1 hod.

Test – řešení zadaného příkladu sériového zapojení RLC: 1 hod.

Ověření výpočtu pomocí programu v Excelu, modifikace vstupních parametrů, simulace vlivu na chování obvodu: 1–2 hod.

Praktické zapojení sériového spojení RLC pomocí RC 2000: 1 hod.

Shrnutí základních pravidel při řešení složitějších obvodů střídavého proudu: 1 hod.

#### Metodická doporučení

Chování obvodů s RLC je vhodné určit nejprve teoreticky pomocí výpočtu, poté ověřit simulací obvodu se stejnými parametry (Multisim, Excel, http://www.falstad.com/circuit/  a nakonec praktickým zapojením. (RC 2000).

Úlohy v pracovních listech je třeba volit podle kategorií dosaženého vzdělání a individuálních schopností jednotlivých žáků. Před řešením praktických úloh je nezbytné nejdříve provést příslušné pokusy, kterých se dané úlohy týkají. Pokusy je možné prezentovat i pomocí přiložených videí.

#### Způsob realizace

Organizační forma výuky teoreticko-praktická, řešení úlohy bude probíhat jak v kmenové učebně, tak v elektrotechnické laboratoři.

#### Pomůcky

cívka, rezistor, kondenzátor, generátor střídavého napětí, vodiče, osciloskop, PC,  Ms Office – EXCEL, Simulační program Multisim, výukový systém RC 2000

## VÝSTUPNÍ ČÁST

#### Popis a kvantifikace všech plánovaných výstupů

Sestrojení fázorových digramů, výpočet impedance, výsledného proudu, fázového posunu a jednotlivých napětí pro sériové zapojení RLC, simulace zapojení pomocí programu Multisim, praktické zapojení a ověření výukovým systémem RC 2000

#### Kritéria hodnocení

**Prospěl na výborný**:

Minimálně 90 % správných odpovědí v teoretickém testu.

Značky, jednotky a vztahy veličin popisujících střídavé napětí žák zvládá přesně, chápe jejich souvztažnost. Samostatně řeší obvody s rezistorem, cívkou a kondenzátorem. Bezchybně vypočítá výkon střídavého proudu. Dokáže nakreslit fázorové diagramy pro napětí a proud jednotlivých pasivních prvků.

**Prospěl na chvalitebný**:

Minimálně 80 % správných odpovědí v teoretickém testu.

Značky, jednotky a vztahy veličin popisujících střídavé napětí žák zvládá v podstatě přesně, chápe jejich vzájemné vztahy. Samostatně, popř. s menší pomocí učitele řeší obvody s rezistorem, cívkou a kondenzátorem. Vypočítá výkon střídavého proudu a dokáže nakreslit fázorové diagramy pro napětí a proud jednotlivých pasivních prvků.

**Prospěl na dobrý**:

Minimálně 60 % správných odpovědí v teoretickém testu.

Značky, jednotky a vztahy veličin popisujících střídavé napětí žák zvládá s drobnými nedostatky. Vyžaduje pomoc při řešení obvodů s rezistorem, cívkou a kondenzátorem. Při řešení příkladů na výkon střídavého proudu má nedostatky ve správnosti, přesnosti a výstižnosti. S pomocí učitele dokáže nakreslit fázorové diagramy pro napětí a proud jednotlivých pasivních prvků.

**Prospěl na dostatečný**:

Minimálně 40 % správných odpovědí v teoretickém testu.

Ve značkách, jednotkách a vztazích mezi veličinami popisujících střídavé napětí má žák závažné mezery. V řešení obvodů s rezistorem, cívkou a kondenzátorem je málo pohotový a má větší nedostatky. Příklady na výkon střídavého proudu řeší se závažnými chybami. Kreslení fázorových diagramů mu dělá velké obtíže.

**Neprospěl**:

Méně než 40 % správných odpovědí v teoretickém testu.

Ve značkách, jednotkách a vztazích mezi veličinami popisujících střídavé napětí má žák velmi podstatné nedostatky. Obvody s rezistorem, cívkou a kondenzátorem nedokáže řešit. Závažné nedostatky a chyby nedovede opravit ani s pomocí učitele.

#### Doporučená literatura

Ladislav Voženílek, Miloš Řešátko. *Základy elektrotechniky I pro 1. ročník elektrotechnických učebních a studijních oborů středních odborných učilišť.* Praha, 1990. ISBN 80-03-00435-7.

BLAHOVEC, Antonín. *Elektrotechnika II*. Praha: INFORMATORIUM, 2010. ISBN 978-80-7333-044-6.

#### Poznámky

Časová náročnost: 8–16 hod.

Úloha může být řešena individuálně i ve skupinách po třech až čtyřech žácích. Pro úspěšné řešení úlohy je potřeba, aby žáci absolvovali modul Střídavý proud.

K procvičování učiva je možné využit i sbírek z fyziky s řešením –  kapitola Elektřina magnetismus (např: http://reseneulohy.cz/

DUMů s touto tematikou <https://dum.rvp.cz>

Prezentací <http://slideplayer.cz>

Použité úlohy jsou z Učebnice matematiky a fyziky pro gymnázium, jejímž autorem je Martin Krynický. Všechna tato díla podléhají licenci Creative Commons: Uveďte autora-Neužívejte dílo komerčně-Nezasahujte do díla 3.0 Česko

#### Obsahové upřesnění

OV RVP - Odborné vzdělávání ve vztahu k RVP

### Přílohy

* [Zadani\_RLC-v-serii-seriova-rezonance-RC-2000.docx](https://mov.nuv.cz/uploads/mov/attachment/attachment/82256/Zadani_RLC-v-serii-seriova-rezonance-RC-2000.docx)
* [Test-reseni\_RLC-v-serii.docx](https://mov.nuv.cz/uploads/mov/attachment/attachment/82257/Test-reseni_RLC-v-serii.docx)
* [Test\_RLC-v-serii.docx](https://mov.nuv.cz/uploads/mov/attachment/attachment/82258/Test_RLC-v-serii.docx)
* [Pracovni-list-reseni\_Slozeny-seriovy-RLC-obvod-strida.pdf](https://mov.nuv.cz/uploads/mov/attachment/attachment/82259/Pracovni-list-reseni_Slozeny-seriovy-RLC-obvod-strida.pdf)
* [Pracovni-list\_Slozeny-seriovy-RLC-obvod-stridaveho-pr.pdf](https://mov.nuv.cz/uploads/mov/attachment/attachment/82260/Pracovni-list_Slozeny-seriovy-RLC-obvod-stridaveho-pr.pdf)
* [Teorie\_Reseni-slozenych-obvodu-stridaveho-proudu.pptx](https://mov.nuv.cz/uploads/mov/attachment/attachment/82261/Teorie_Reseni-slozenych-obvodu-stridaveho-proudu.pptx)
* [Prezentace\_RLC-v-obvodu-stridaveho-napeti.pptx](https://mov.nuv.cz/uploads/mov/attachment/attachment/82262/Prezentace_RLC-v-obvodu-stridaveho-napeti.pptx)
* [Simulace\_Seriova-rezonance-podle-RC-2000.ms12](https://mov.nuv.cz/uploads/mov/attachment/attachment/82263/Simulace_Seriova-rezonance-podle-RC-2000.ms12)

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](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.cs) – Uveďte původ – Zachovejte licenci 4.0 Mezinárodní.