

## ZADÁNÍ SEMESTRÁLNÍHO PROJEKTU IEL 2021/22

Vypracujte protokol, který bude obsahovat postup výpočtu, výsledky, Vaše jméno a login. V závěru protokolu uveďte přehlednou tabulku s čísly úloh, Vašimi variantami zadání a výsledky (za chybějící tabulku bude BODOVÁ SRÁŽKA!!!).

Tento protokol se odevzdává ve formátu PDF + zdrojové soubory (zabaleny v zipu, soubor je pojmenován podle loginu, např. xnovak00.zip). Odevzdání zdrojového programu v TEXu není povinné, ale bude garantovi předmětu sloužit při případném rozhodování o korekci výsledného hodnocení.

Veškeré výpočty provádějte v obecném tvaru a číselné hodnoty dosad'te až do výsledných vzorců. Z vypracovaného projektu musí být zřejmý obecný postup výpočtu. Výsledky uvádějte na 4 platná desetinná místa. Dbejte na správný převod jednotek úhlů (radiány na stupně - pozor na kvadrant u komplexního čísla!!!).

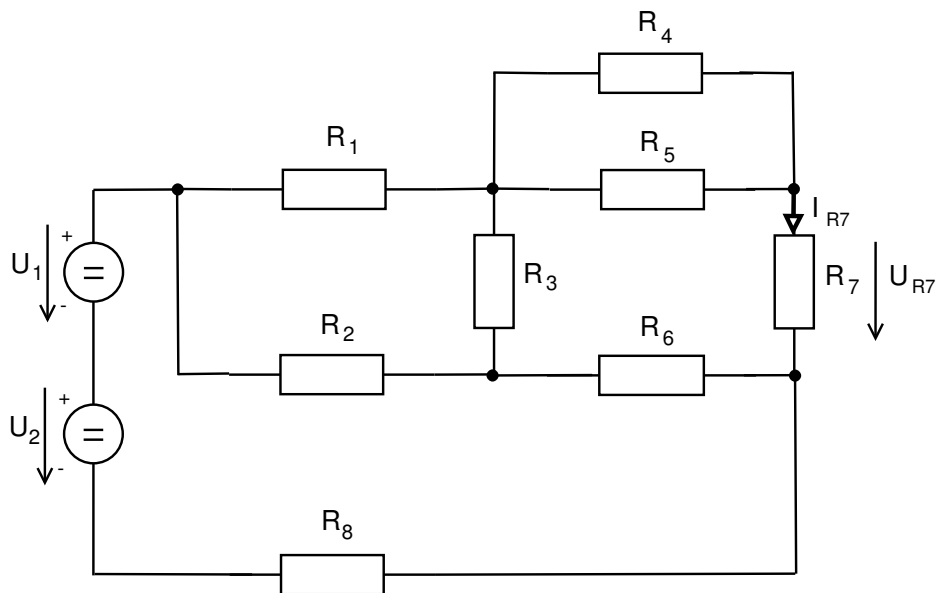
Za protokol je možné získat max. 12 bodů v závislosti na věcné správnosti postupu výpočtu a estetických kvalitách protokolu (9 bodů za správné řešení a 3 body za zpracování). Pro získání zápočtu v předmětu IEL je zapotřebí získat ze semestrálního projektu MINIMÁLNĚ 3 BODY!!! Protokol odevzdejte do 19. 12. 2021 prostřednictvím Moodle VUT (bude Vám umožněno odevzdat 2 soubory - hlavní 'xlogin00.pdf' soubor s vlastním řešením projektu + všechny "pomocné soubory" zdrojové soubory - .tex soubor, nakreslené obrázky, případně MATLAB výpočty apod. zabalené v 'xlogin00.zip' souboru. Maximální velikost souborů je nastavena na 10MB). Projekty odevzdané po tomto termínu nebudou hodnoceny.

Důležité upozornění: Projekty do předmětu IEL má plně v kompetenci pouze a jedině Dr. Václav Šátek (satek@fit.vut.cz). Neobtěžujte svými dotazy na projekt jiné vyučující.

**1** (2 body)

Stanovte napětí  $U_{R7}$  a proud  $I_{R7}$ . Použijte metodu postupného zjednodušování obvodu.

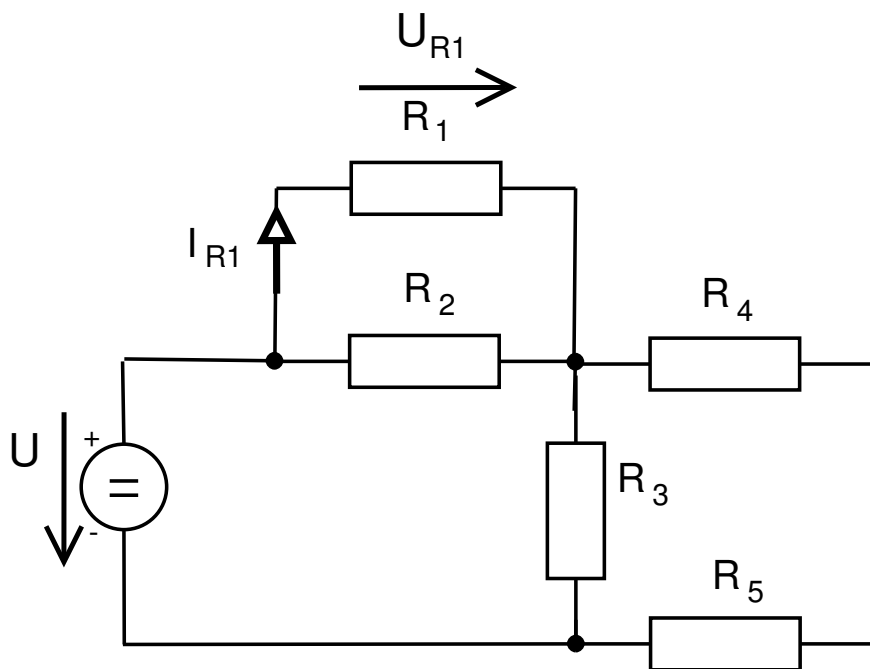
| sk. | $U_1$ [V] | $U_2$ [V] | $R_1$ [ $\Omega$ ] | $R_2$ [ $\Omega$ ] | $R_3$ [ $\Omega$ ] | $R_4$ [ $\Omega$ ] | $R_5$ [ $\Omega$ ] | $R_6$ [ $\Omega$ ] | $R_7$ [ $\Omega$ ] | $R_8$ [ $\Omega$ ] |
|-----|-----------|-----------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| A   | 80        | 120       | 350                | 650                | 410                | 130                | 360                | 750                | 310                | 190                |
| B   | 95        | 115       | 650                | 730                | 340                | 330                | 410                | 830                | 340                | 220                |
| C   | 100       | 80        | 450                | 810                | 190                | 220                | 220                | 720                | 260                | 180                |
| D   | 105       | 85        | 420                | 980                | 330                | 280                | 310                | 710                | 240                | 200                |
| E   | 115       | 55        | 485                | 660                | 100                | 340                | 575                | 815                | 255                | 225                |
| F   | 125       | 65        | 510                | 500                | 550                | 250                | 300                | 800                | 330                | 250                |
| G   | 130       | 60        | 380                | 420                | 330                | 440                | 450                | 650                | 410                | 275                |
| H   | 135       | 80        | 680                | 600                | 260                | 310                | 575                | 870                | 355                | 265                |



**2** (1 bod)

Stanovte napětí  $U_{R1}$  a proud  $I_{R1}$ . Použijte metodu Théveninovy věty.

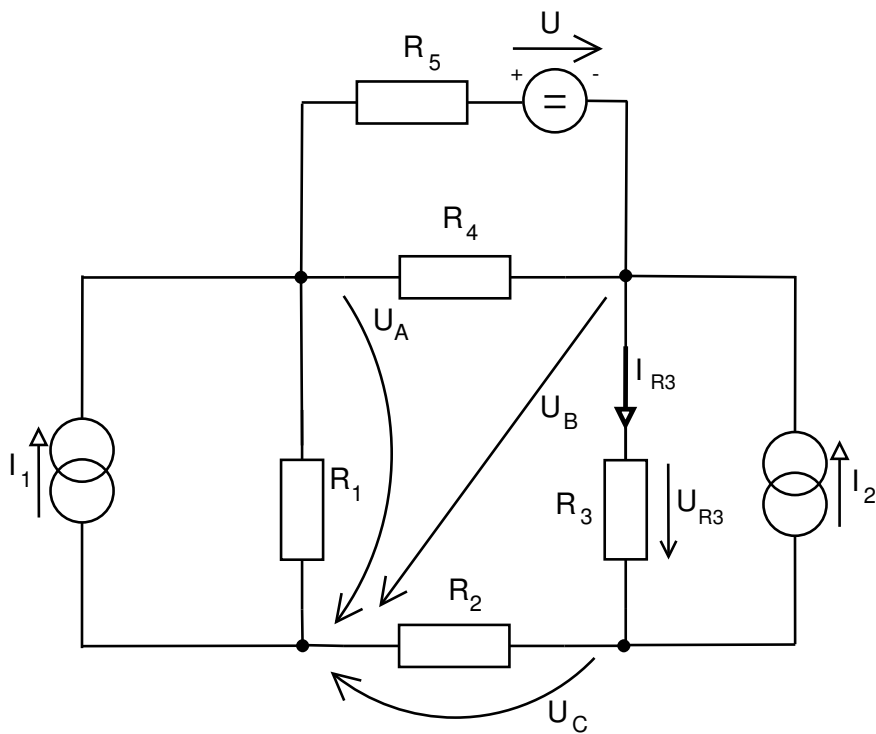
| sk. | $U$ [V] | $R_1$ [ $\Omega$ ] | $R_2$ [ $\Omega$ ] | $R_3$ [ $\Omega$ ] | $R_4$ [ $\Omega$ ] | $R_5$ [ $\Omega$ ] |
|-----|---------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| A   | 50      | 100                | 525                | 620                | 210                | 530                |
| B   | 100     | 50                 | 310                | 610                | 220                | 570                |
| C   | 200     | 70                 | 220                | 630                | 240                | 450                |
| D   | 150     | 200                | 200                | 660                | 200                | 550                |
| E   | 250     | 150                | 335                | 625                | 245                | 600                |
| F   | 130     | 180                | 350                | 600                | 195                | 650                |
| G   | 180     | 250                | 315                | 615                | 180                | 460                |
| H   | 220     | 190                | 360                | 580                | 205                | 560                |



**3** (2 body)

Stanovte napětí  $U_{R3}$  a proud  $I_{R3}$ . Použijte metodu uzlových napětí ( $U_A$ ,  $U_B$ ,  $U_C$ ).

| sk. | $U$ [V] | $I_1$ [A] | $I_2$ [A] | $R_1$ [ $\Omega$ ] | $R_2$ [ $\Omega$ ] | $R_3$ [ $\Omega$ ] | $R_4$ [ $\Omega$ ] | $R_5$ [ $\Omega$ ] |
|-----|---------|-----------|-----------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| A   | 120     | 0.9       | 0.7       | 53                 | 49                 | 65                 | 39                 | 32                 |
| B   | 150     | 0.7       | 0.8       | 49                 | 45                 | 61                 | 34                 | 34                 |
| C   | 110     | 0.85      | 0.75      | 44                 | 31                 | 56                 | 20                 | 30                 |
| D   | 115     | 0.6       | 0.9       | 50                 | 38                 | 48                 | 37                 | 28                 |
| E   | 135     | 0.55      | 0.65      | 52                 | 42                 | 52                 | 42                 | 21                 |
| F   | 145     | 0.75      | 0.85      | 48                 | 44                 | 53                 | 36                 | 25                 |
| G   | 160     | 0.65      | 0.45      | 46                 | 41                 | 53                 | 33                 | 29                 |
| H   | 130     | 0.95      | 0.50      | 47                 | 39                 | 58                 | 28                 | 25                 |



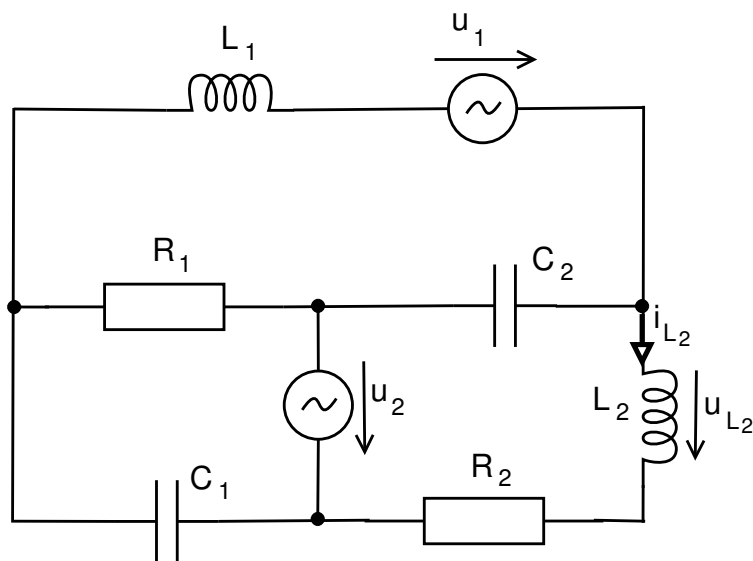
**4 (2 body)**

Pro napájecí napětí platí:  $u_1 = U_1 \cdot \sin(2\pi ft)$ ,  $u_2 = U_2 \cdot \sin(2\pi ft)$ .

Ve vztahu pro napětí  $u_{L_2} = U_{L_2} \cdot \sin(2\pi ft + \varphi_{L_2})$  určete  $|U_{L_2}|$  a  $\varphi_{L_2}$ . Použijte metodu smyčkových proudů.

Pozn: Pomocné směry šipek napájecích zdrojů platí pro speciální časový okamžik ( $t = \frac{\pi}{2\omega}$ ).

| sk. | $U_1$ [V] | $U_2$ [V] | $R_1$ [ $\Omega$ ] | $R_2$ [ $\Omega$ ] | $L_1$ [mH] | $L_2$ [mH] | $C_1$ [ $\mu$ F] | $C_2$ [ $\mu$ F] | $f$ [Hz] |
|-----|-----------|-----------|--------------------|--------------------|------------|------------|------------------|------------------|----------|
| A   | 3         | 5         | 12                 | 14                 | 120        | 100        | 200              | 105              | 70       |
| B   | 2         | 4         | 11                 | 15                 | 100        | 85         | 220              | 95               | 80       |
| C   | 3         | 4         | 10                 | 13                 | 220        | 70         | 230              | 85               | 75       |
| D   | 4         | 5         | 13                 | 15                 | 180        | 90         | 210              | 75               | 85       |
| E   | 5         | 3         | 14                 | 13                 | 130        | 60         | 100              | 65               | 90       |
| F   | 2         | 3         | 12                 | 10                 | 170        | 80         | 150              | 90               | 65       |
| G   | 5         | 5         | 13                 | 12                 | 140        | 60         | 160              | 80               | 60       |
| H   | 5         | 6         | 10                 | 10                 | 160        | 75         | 155              | 70               | 95       |



**5 (2 body)**

V obvodu na obrázku níže v čase  $t = 0[\text{s}]$  sepne spínač  $S$ . Sestavte diferenciální rovnici popisující chování obvodu na obrázku, dále ji upravte dosazením hodnot parametrů. Vypočítejte analytické řešení  $u_C = f(t)$ . Proveďte kontrolu výpočtu dosazením do sestavené diferenciální rovnice.

| sk. | $U$ [V] | $R$ [ $\Omega$ ] | $C$ [F] | $u_C(0)$ [V] |
|-----|---------|------------------|---------|--------------|
| A   | 60      | 50               | 10      | 14           |
| B   | 40      | 10               | 20      | 16           |
| C   | 45      | 5                | 30      | 12           |
| D   | 35      | 5                | 25      | 15           |
| E   | 50      | 30               | 40      | 10           |
| F   | 32      | 30               | 15      | 11           |
| G   | 10      | 50               | 25      | 7            |
| H   | 8       | 50               | 40      | 4            |

