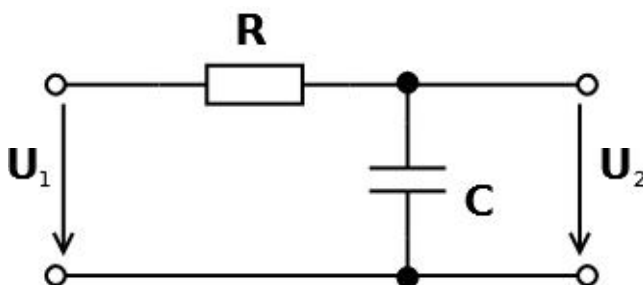


INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Číslo projektu	CZ .1 .07/1.1 .36/02.0066
Autor	Jaroslava Švecová
Předmět	Základy elektrotechniky
Téma	Přechodové jevy – zpoždění
Metodický pokyn	výkladový text s ukázkami

Přechodové jevy v obvodu RC - zpoždění vyšších řádů

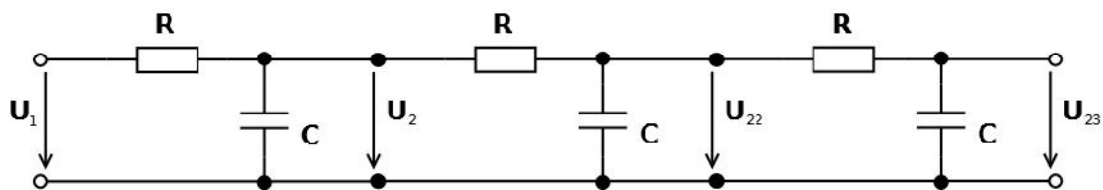
Schema obvodu - RC článek se zpožděním 1. řádu



V tomto případě platí dané vztahy:

vstupní napětí	$u_1 = U_o$
výstupní napětí	$u_2 = U_o(1 - e^{-t/\tau})$
časová konstanta	$\tau = R * C$

Spojíme-li za sebou (sériově) dva a více těchto základních článků, dostaneme na výstupu zpoždění 2. a vyššího řádu.

Schema obvodu - RC člunek se zpožděním 3. řádu

Vstupní údaje jsou: odpor R [Ω]
kapacita C [F]
vstupní napětí (tj. napětí zdroje U_o [V])

Výstupní údaje jsou: časové průběhy vstupního a výstupního napětí

$$R = 100; C_1 = 0.0001; U_o = 10;$$

$$\tau = R * C_1;$$

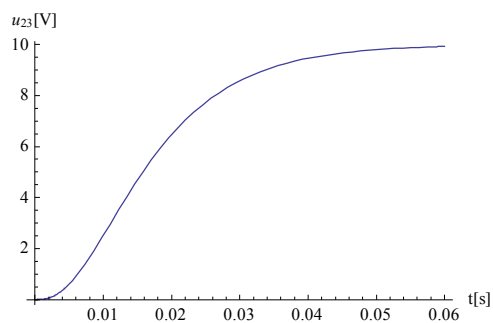
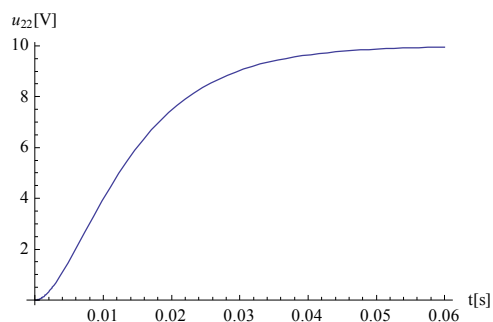
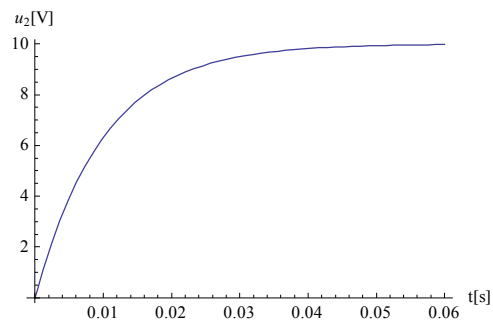
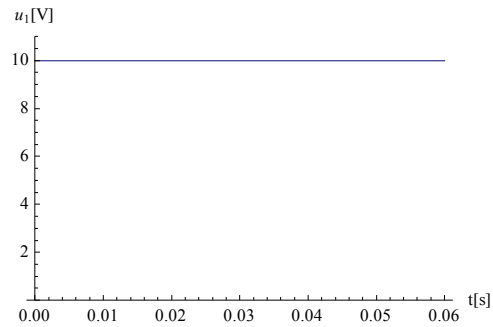
$$u_1[t_-] = U_o;$$

$$u_2[t_-] = U_o * (1 - e^{-t/\tau});$$

$$u_{22}[t_-] = U_o * (1 - e^{-t/\tau})^2;$$

$$u_{23}[t_-] = U_o * (1 - e^{-t/\tau})^3;$$

```
{Plot[u1[t], {t, 0, 6 * τ},
  AxesLabel → {"t[s]", "u1[V]"}, PlotRange → {0, 11}, ImageSize → 250],
 Plot[u2[t], {t, 0, 6 * τ}, AxesLabel → {"t[s]", "u2[V]"}, ImageSize → 250],
 Plot[u22[t], {t, 0, 6 * τ}, AxesLabel → {"t[s]", "u22[V]"}, ImageSize → 250], Plot[
  u23[t], {t, 0, 6 * τ}, AxesLabel → {"t[s]", "u23[V]"}, ImageSize → 250]} // Column
```



Na 1. grafu (u_1) je zobrazeno vstupní napětí, tj. napěťový skok.

Na 2. grafu (u_2) je zobrazeno výstupní napětí, tj. zpoždění 1. řádu.

Na 3. grafu (u_{22}) je zobrazeno výstupní napětí, tj. zpoždění 2. řádu.
Vznikne sériovým spojením dvou základních RC článků.

Na 4. grafu (u_{23}) je zobrazeno výstupní napětí, tj. zpoždění 3. řádu.

Vznikne sériovým spojením tří základních RC článků.

Sbírka úloh

Příklady na procvičení

1. Pomocí příkazu Plot zobrazte průběh výstupního napětí se zpožděním 1. řádu pro dané parametry: $U_0=230\text{V}$, $R=2700\Omega$, $C=0.0082\text{F}$.
2. Pomocí příkazu Plot zobrazte průběh výstupního napětí se zpožděním 2. řádu pro dané parametry: $U_0=230\text{V}$, $R=2700\Omega$, $C=0.0082\text{F}$.
3. Pomocí příkazu Plot zobrazte průběh výstupního napětí se zpožděním 3. řádu pro dané parametry: $U_0=230\text{V}$, $R=2700\Omega$, $C=0.0082\text{F}$.
4. Z grafů v př. 1.,2.,3. určete napětí na výstupech jednotlivých článků v čase $t=1,5\tau$.
5. Pozorujte vliv velikosti odporu (kapacity) na zpoždění jednotlivých článků.

Zdroje :

A.Blahovec Základy elektrotechniky v příkladech a úlohách