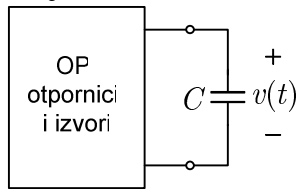
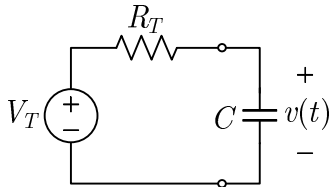


## KOLA PRVOG REDA

Kola prvog reda koja sadrže kondenzator



Kolo koje sadrži OP, otpornike i izvore zamjenjujemo ekvivalentnim Teveninovim generatorom:



Napon na kondenzatoru je jednak:

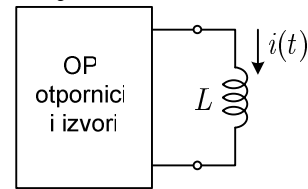
$$v(t) = V_T + [v(0) - V_T]e^{-t/\tau}$$

gdje je vremenska konstanta  $\tau$  jednaka:

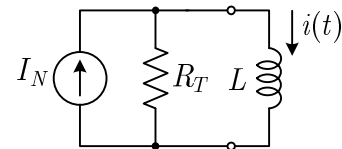
$$\tau = R_T C$$

a  $v(0)$  je napon na kondenzatoru (početni uslov) u trenutku  $t = 0$ .

Kola prvog reda koja sadrže kalem



Kolo koje sadrži OP, otpornike i izvore zamjenjujemo ekvivalentnim Nortonovim generatorom:



Struja kroz kalem:

$$i(t) = I_N + [i(0) - I_N]e^{-t/\tau}$$

gdje je vremenska konstanta  $\tau$  jednaka:

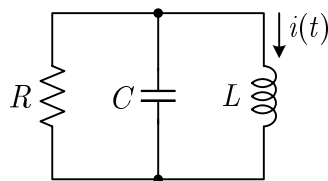
$$\tau = \frac{L}{R_T}$$

a  $i(0)$  je struja kroz kalem (početni uslov) u trenutku  $t = 0$ .

## KOLA PRVOG REDA

### PARALELNO RLC KOLO

Kolo



Diferenc. jednačina

$$\frac{d^2}{dt^2} i(t) + \frac{1}{RC} \frac{d}{dt} i(t) + \frac{1}{LC} i(t) = 0$$

Karakterist. jed.

$$s^2 + \frac{1}{RC} s + \frac{1}{LC} = 0$$

Koef. slablj., rad/s

$$\alpha = \frac{1}{2RC}$$

Rezona. uče., rad/s

$$\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$$

Rez. uče. slablje.

$$\omega_d = \sqrt{\left(\frac{1}{2RC}\right)^2 - \frac{1}{LC}}$$

Prirodna učestanost  
(Aperiodičan rež.)  
(Overdampen)

$$s_{1,2} = -\frac{1}{2RC} \pm \sqrt{\left(\frac{1}{2RC}\right)^2 - \frac{1}{LC}}$$

$$\text{kada je } R < \frac{1}{2}\sqrt{\frac{L}{C}}$$

Prirodna učestanost  
(Kritičan režim)  
(Critically damped)

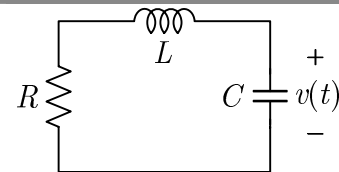
$$s_1 = s_2 = -\frac{1}{2RC} \text{ kada je } R = \frac{1}{2}\sqrt{\frac{L}{C}}$$

Prirodna učestanost  
(Pseudoperiodičan)  
(Underdamped)

$$s_{1,2} = -\frac{1}{2RC} \pm j\sqrt{\frac{1}{LC} - \left(\frac{1}{2RC}\right)^2}$$

$$\text{kada je } R > \frac{1}{2}\sqrt{\frac{L}{C}}$$

### REDNO RLC KOLO



$$\frac{d^2}{dt^2} v(t) + \frac{R}{L} \frac{d}{dt} v(t) + \frac{1}{LC} v(t) = 0$$

$$s^2 + \frac{R}{L} s + \frac{1}{LC} = 0$$

$$\alpha = \frac{R}{2L}$$

$$\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$$

$$\omega_d = \sqrt{\left(\frac{R}{2L}\right)^2 - \frac{1}{LC}}$$

$$s_{1,2} = -\frac{R}{2L} \pm \sqrt{\left(\frac{R}{2L}\right)^2 - \frac{1}{LC}}$$

$$\text{kada je } R < 2\sqrt{\frac{L}{C}}$$

$$s_1 = s_2 = -\frac{R}{2L} \text{ kada je } R = 2\sqrt{\frac{L}{C}}$$

$$s_{1,2} = -\frac{R}{2L} \pm j\sqrt{\frac{1}{LC} - \left(\frac{R}{2L}\right)^2}$$

$$\text{kada je } R > 2\sqrt{\frac{L}{C}}$$

**PRIRODNI ODZIV (ODZIV USLED POČETNIH USLOVA) KOLA DRUGOG REDA**

SLUČAJ	PRIRODNA UČESTANOST	PRIRODNI ODZIV, $x_n$
Aperiodičan režim	$s_1, s_2 = -\alpha \pm \sqrt{\alpha^2 - \omega_0^2}$	$A_1 e^{s_1 t} + A_2 e^{s_2 t}$
Kritičan režim	$s_1, s_2 = -\alpha$	$(A_1 + A_2 t) e^{-\alpha t}$
Pseudoperiodičan re.	$s_1, s_2 = -\alpha \pm j\sqrt{\omega_0^2 - \alpha^2} = -\alpha \pm j\omega_d$	$(A_1 \cos \omega_d t + A_2 \sin \omega_d t) e^{-\alpha t}$

**PRINUDNI ODZIV (ODZIV USLED EKSITACIJA) KOLA DRUGOG REDA**

SLUČAJ	ULAZ, $f(t)$	PRINUDNI ODZIV, $x_f$
Konstanta	$K$	$A$
Rampa funkcija	$Kt$	$A + Bt$
Sinusoida	$K \cos \omega t, K \sin \omega t$ ili $K \cos(\omega t + \theta)$	$A \cos \omega t + B \sin \omega t$
Eksponecijalna	$K e^{-bt}$	$A e^{-bt}$

**LOKACIJA POLOVA  $s_1$  i  $s_2$  U LIJEVOJ  $s$ -POLURAVNI**

