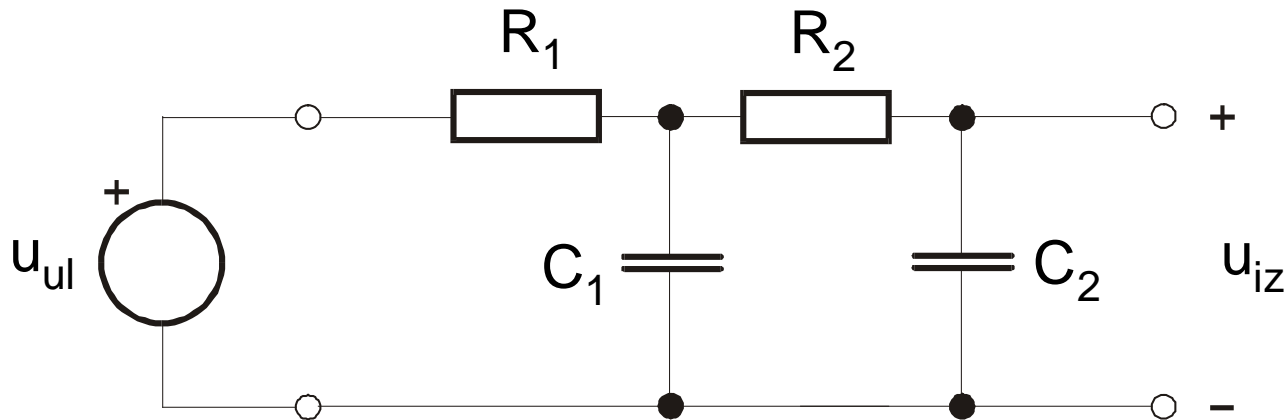


Električni krugovi

Prijenosne funkcije i a-f karakteristika
Primjeri

Prijenosne funkcije

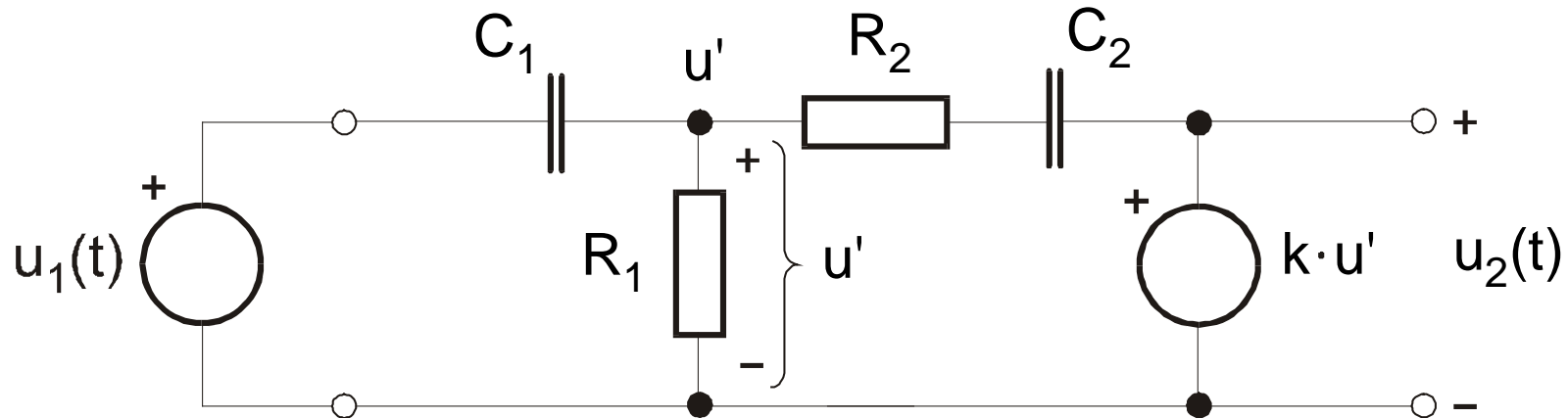
- Primjer 1. Za električni krug na slici odrediti prijenosnu funkciju napona: $T(s) = \frac{U_{iz}(s)}{U_{ul}(s)}$
- Prikazati frekvencijsku karakteristiku: $|T(j\omega)|$
- Zadano je: $R_1 = 1, R_2 = 1, C_1 = 1, C_2 = 1$.



- Primjer 2. Za električni krug na slici odrediti prijenosnu funkciju napona:

$$T(s) = \frac{U_2(s)}{U_1(s)}$$

- Zadane su vrijednosti elemenata: $R_1 = R_2 = 10k\Omega$,
- $C_1 = C_2 = 1nF$, i parametar $K=2$.



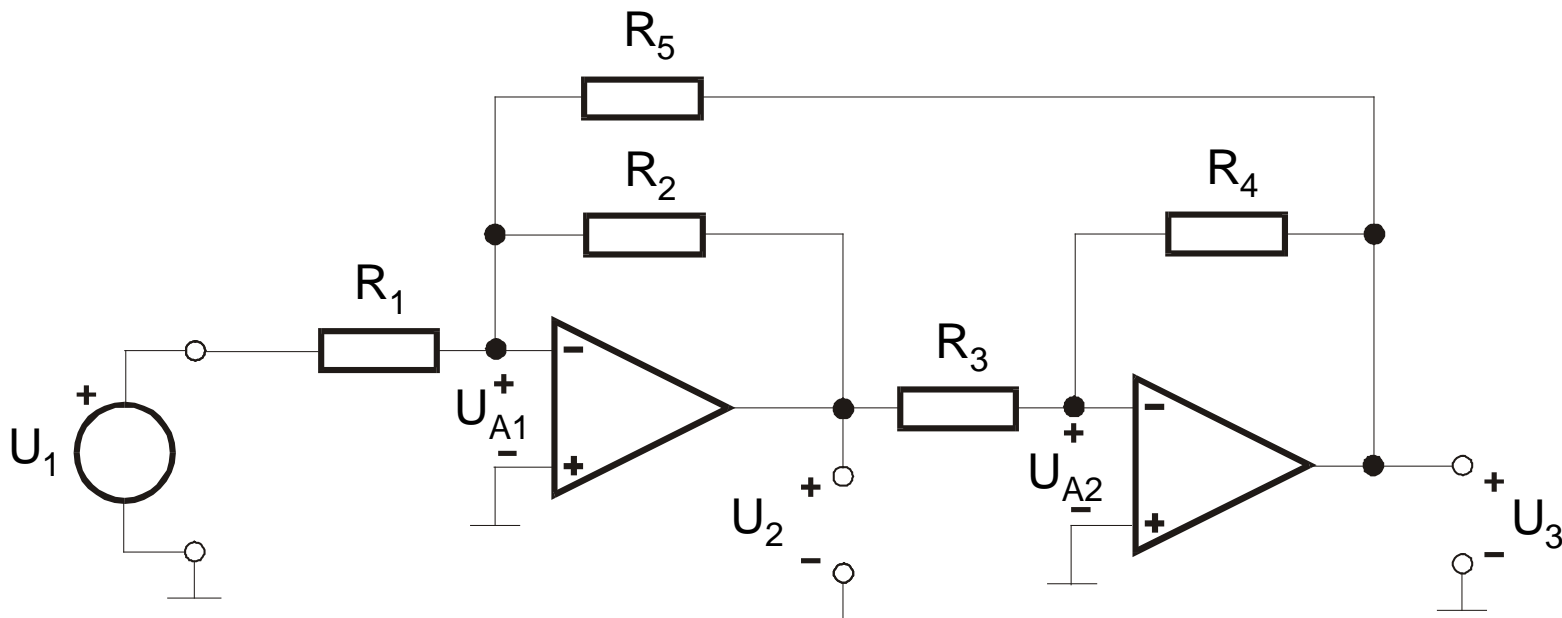
- Primjer 2, nastavak :
- Izvršiti normalizaciju elemenata po frekvenciji $\omega_0=10^5\text{rad/s}$ i impedanciji $R_0=10^4\Omega$.
- Odrediti normaliziranu prijenosnu funkciju.
- Prikazati raspored nula i polova u s ravnini za normaliziranu prijenosnu funkciju.

- Primjer 3. Za električni krug na slici odrediti prijenosnu funkciju napona:

$$T(s) = \frac{U_3(s)}{U_1(s)}$$

- Zadane su normalizirane vrijednosti elemenata:

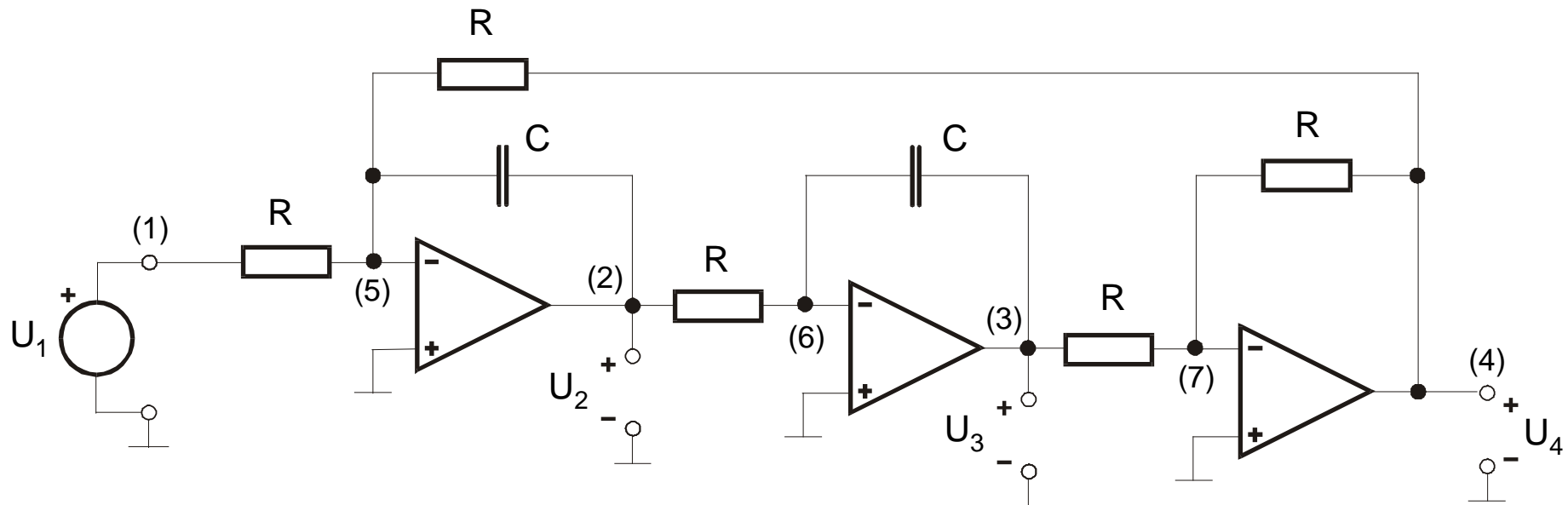
$$R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = 1, R_5 = 2$$



- Primjer 4. Za električni krug na slici odrediti prijenosne funkcije napona:

$$a) T(s) = \frac{U_4(s)}{U_1(s)} \quad \text{i} \quad b) T(s) = \frac{U_3(s)}{U_1(s)}$$

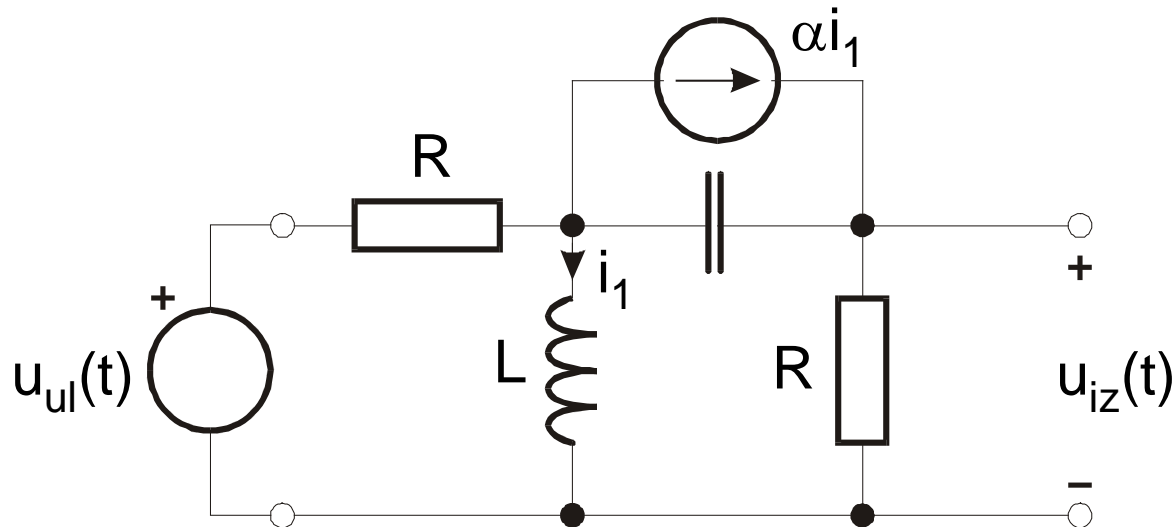
- Zadano je: $R = 1, C = 1, A \rightarrow \infty$



- Primjer 5. Za električni krug na slici odrediti prijenosnu funkciju napona:

$$T(s) = \frac{U_{iz}(s)}{U_{ul}(s)}$$

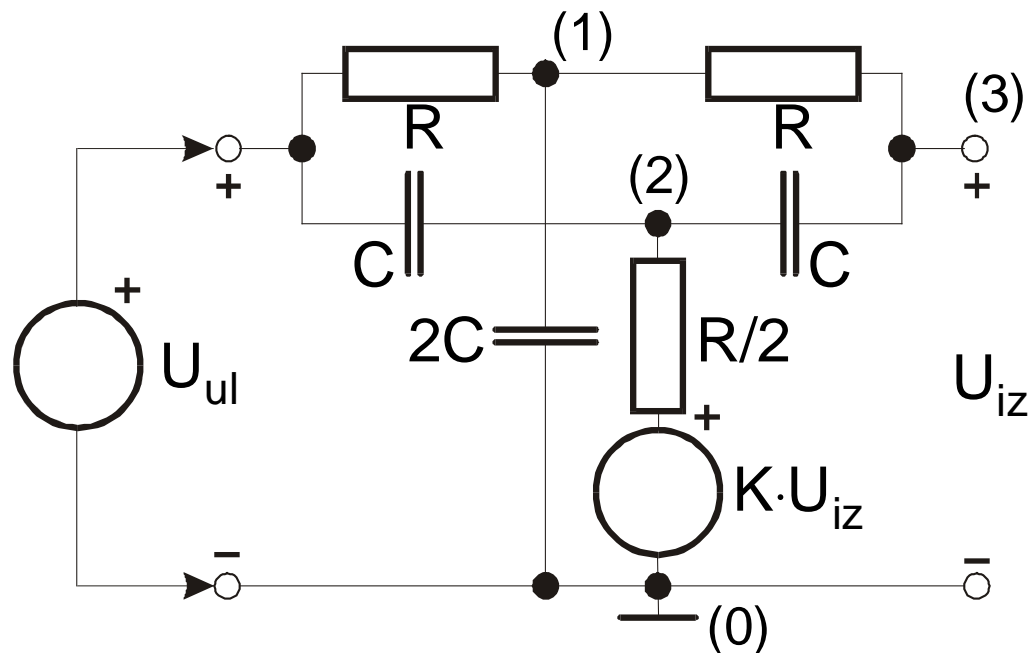
- Nacrtati raspored polova i nula u s -ravnini.
- Prikazati frekvencijsku karakteristiku: $|T(j\omega)|$
- Zadano je: $R = 1, L = 2, C = 1, \alpha = 2$.



- Primjer 6. Za električni krug na slici odrediti prijenosnu funkciju napona:

$$T(s) = \frac{U_{iz}(s)}{U_{ul}(s)}$$

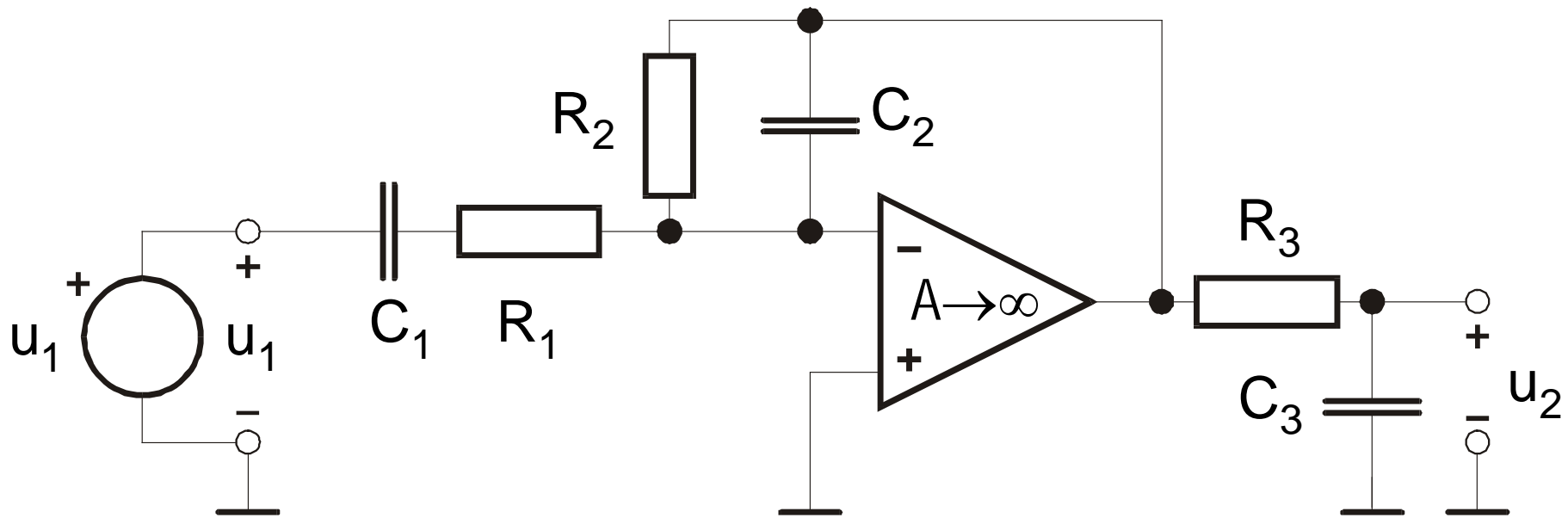
- Nacrtati raspored polova i nula u s -ravnini.
- Prikazati frekvencijsku karakteristiku: $|T(j\omega)|$
- Zadano je: $R = 1, C = 1, K = 1.5$.



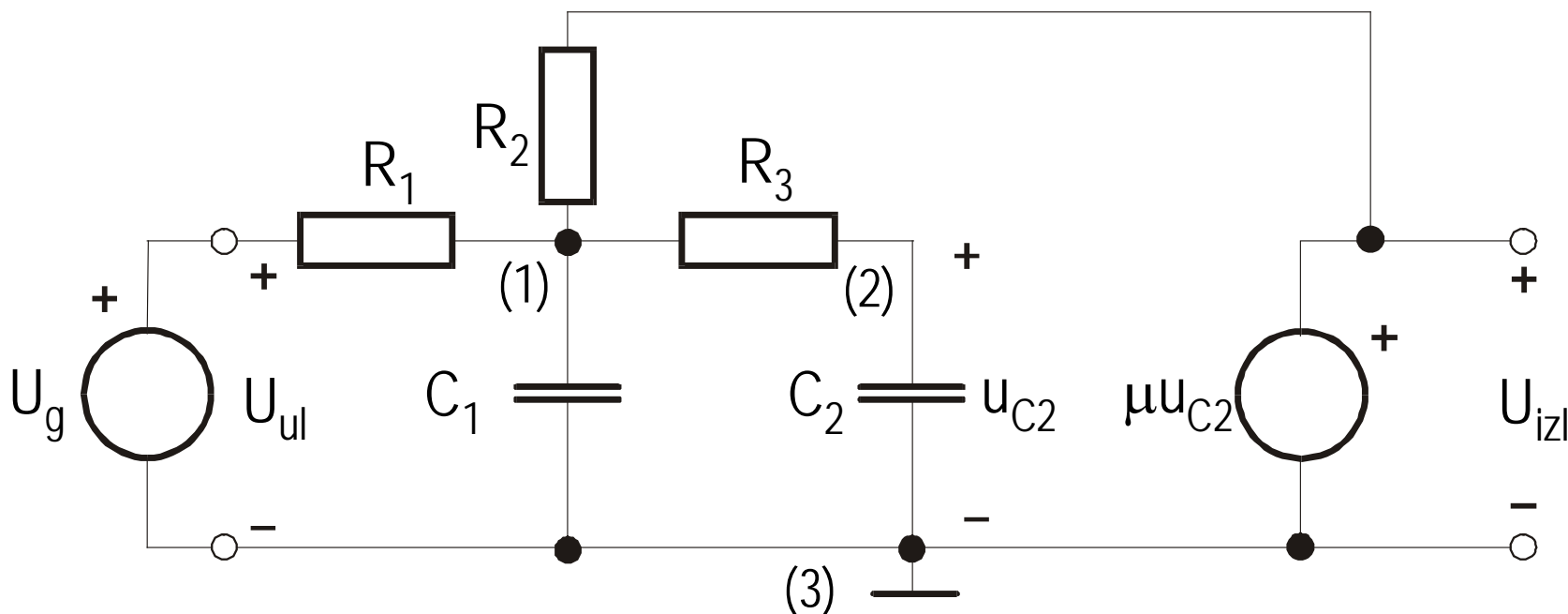
- Primjer 7. Za električni krug na slici odrediti prijenosnu funkciju napona:

$$T(s) = \frac{U_2(s)}{U_1(s)}$$

- Nacrtati raspored polova i nula u s -ravnini.
- Prikazati frekvencijsku karakteristiku: $|T(j\omega)|$
- Zadano je: $R_1 = R_2 = R_3 = 1$, $C_1 = 1$, $C_2 = 1/2$, $C_3 = 2$.



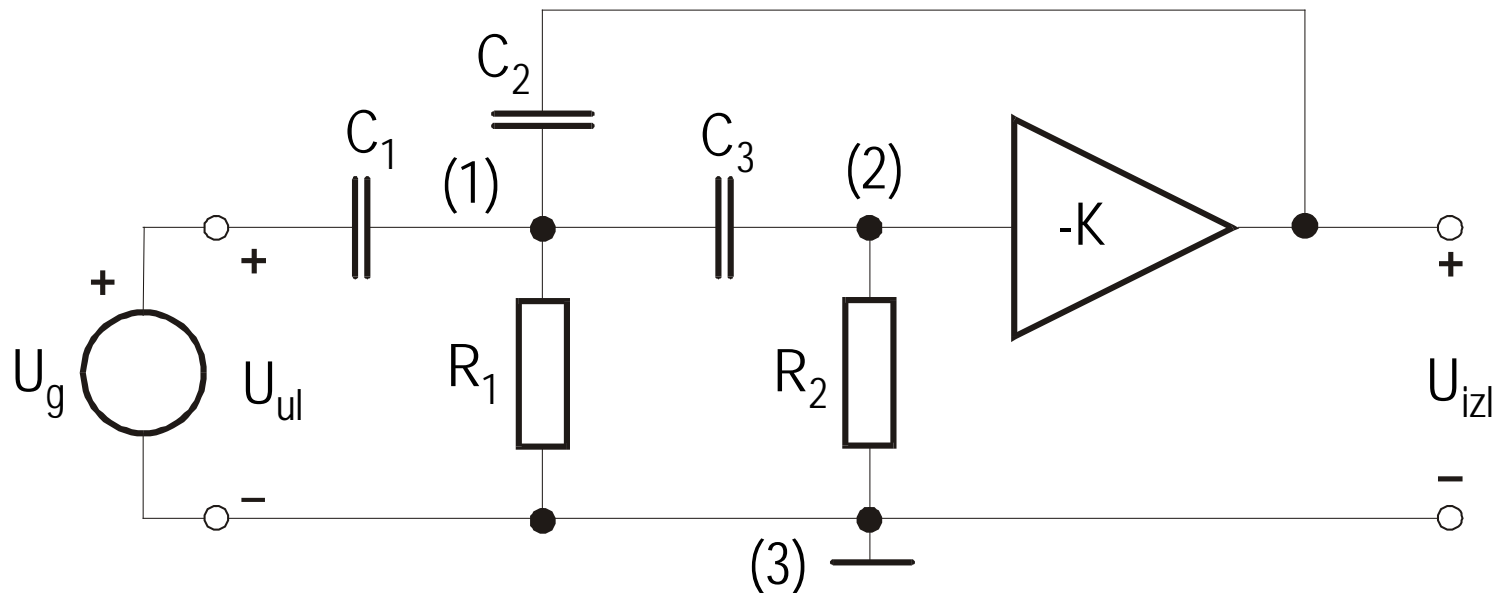
- Primjer 8. Za električni krug na slici odrediti prijenosnu funkciju napona: $T(s) = \frac{U_{iz}(s)}{U_{ul}(s)}$
- Nacrtati raspored polova i nula u s -ravnini.
- Prikazati frekvencijsku karakteristiku: $|T(j\omega)|$
- Zadano je: $R_1 = R_2 = 0.5, R_3 = 1, C_1 = C_2 = 1, \mu = -3$.



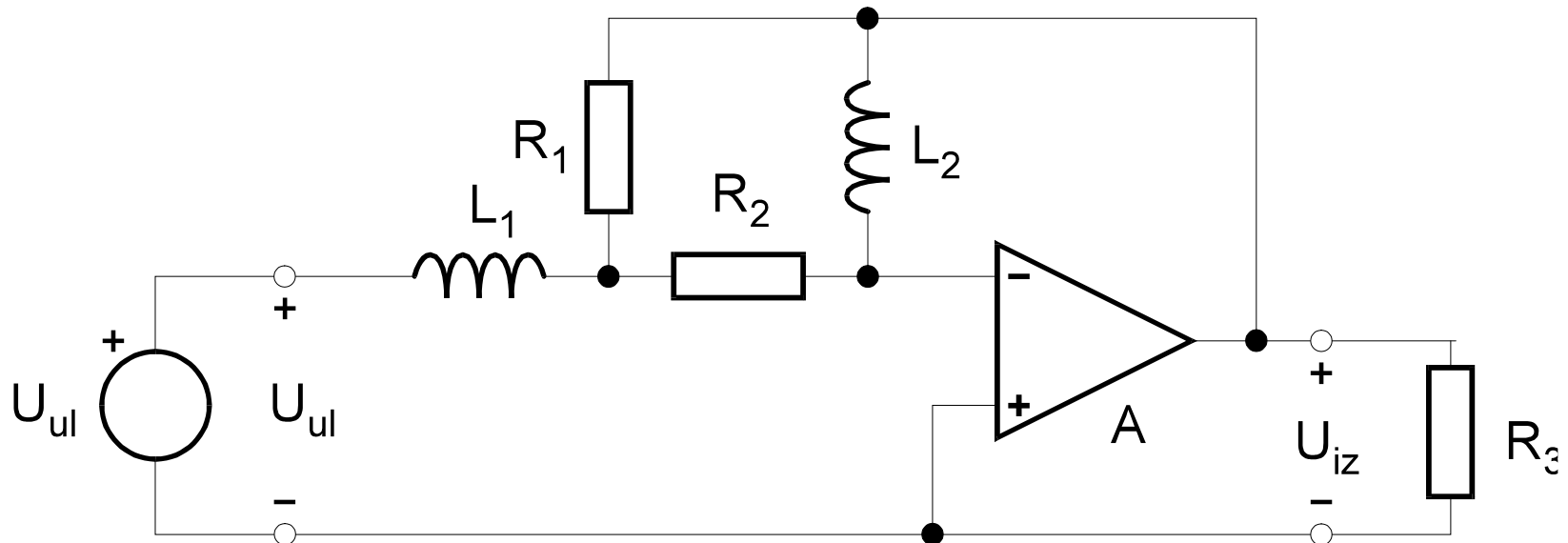
- Primjer 9. Za električni krug na slici odrediti prijenosnu funkciju napona:

$$T(s) = \frac{U_{iz}(s)}{U_{ul}(s)}$$

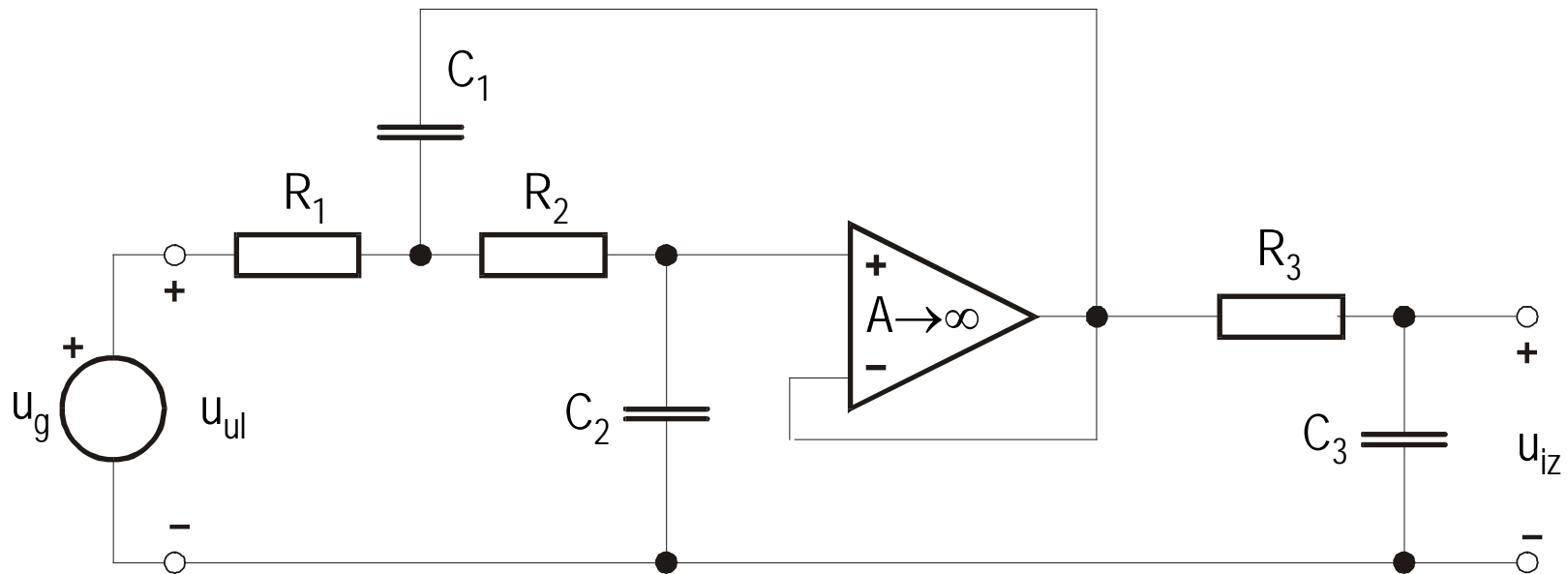
- Nacrtati raspored polova i nula u s -ravnini.
- Prikazati frekvencijsku karakteristiku: $|T(j\omega)|$
- Zadano je: $R_1 = R_2 = 1, C_1 = C_2 = 0.5, C_3 = 1, |K| = 3$.



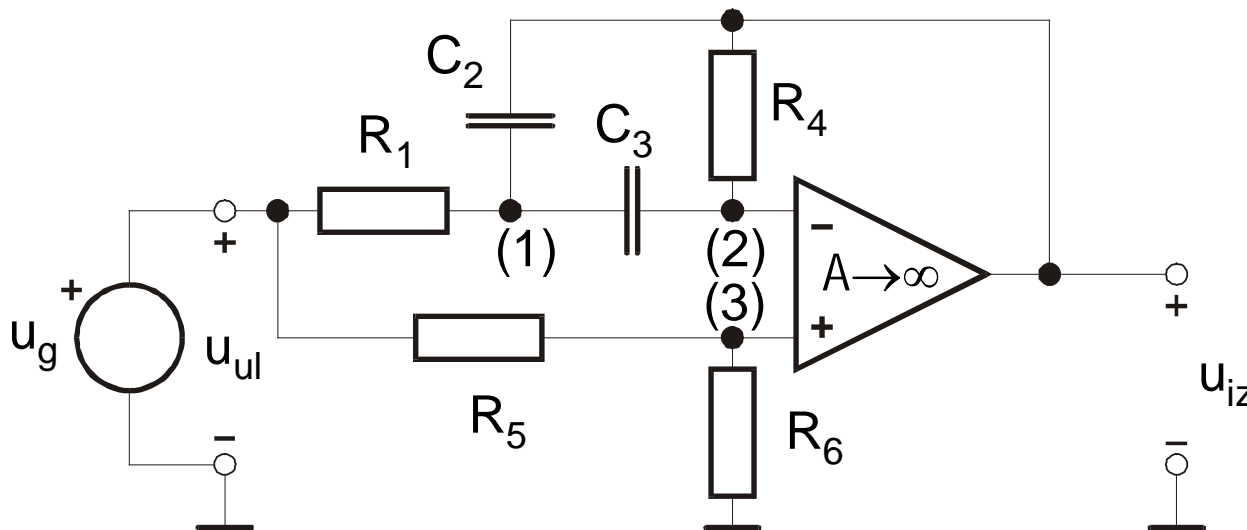
- Primjer 10. Za električni krug na slici odrediti prijenosnu funkciju napona:
$$T(s) = \frac{U_{iz}(s)}{U_{ul}(s)}$$
- Nacrtati raspored polova i nula u s -ravnini.
- Prikazati a-f karakteristiku: $|T(j\omega)|$
- Zadano je: $R_1 = 1, R_2 = 1, R_3 = 1, L_1 = 1/\sqrt{2}, L_2 = \sqrt{2}, A \rightarrow \infty$.



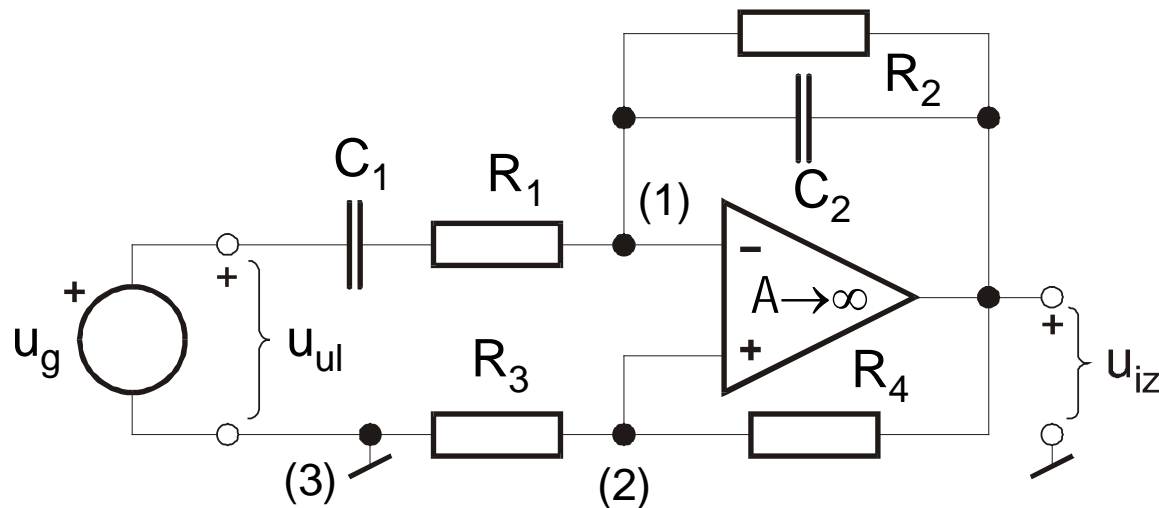
- Primjer 11. Za električni krug na slici odrediti prijenosnu funkciju napona:
$$T(s) = \frac{U_{iz}(s)}{U_{ul}(s)}$$
- Nacrtati raspored polova i nula u s -ravnini.
- Prikazati a-f karakteristiku: $|T(j\omega)|$
- Zadano je: $R_1 = 1, R_2 = 1, R_3 = 1, C_1 = 2, C_2 = 1/2, C_3 = 1$.



- Primjer 12. Za električni krug na slici odrediti prijenosnu funkciju napona:
$$T(s) = \frac{U_{iz}(s)}{U_{ul}(s)}$$
- Nacrtati raspored polova i nula u s -ravnini.
- Prikazati a-f karakteristiku: $|T(j\omega)|$
- Zadano je: $R_1 = 1/2, R_4 = R_6 = 2, R_5 = 1, C_2 = C_3 = 1$.

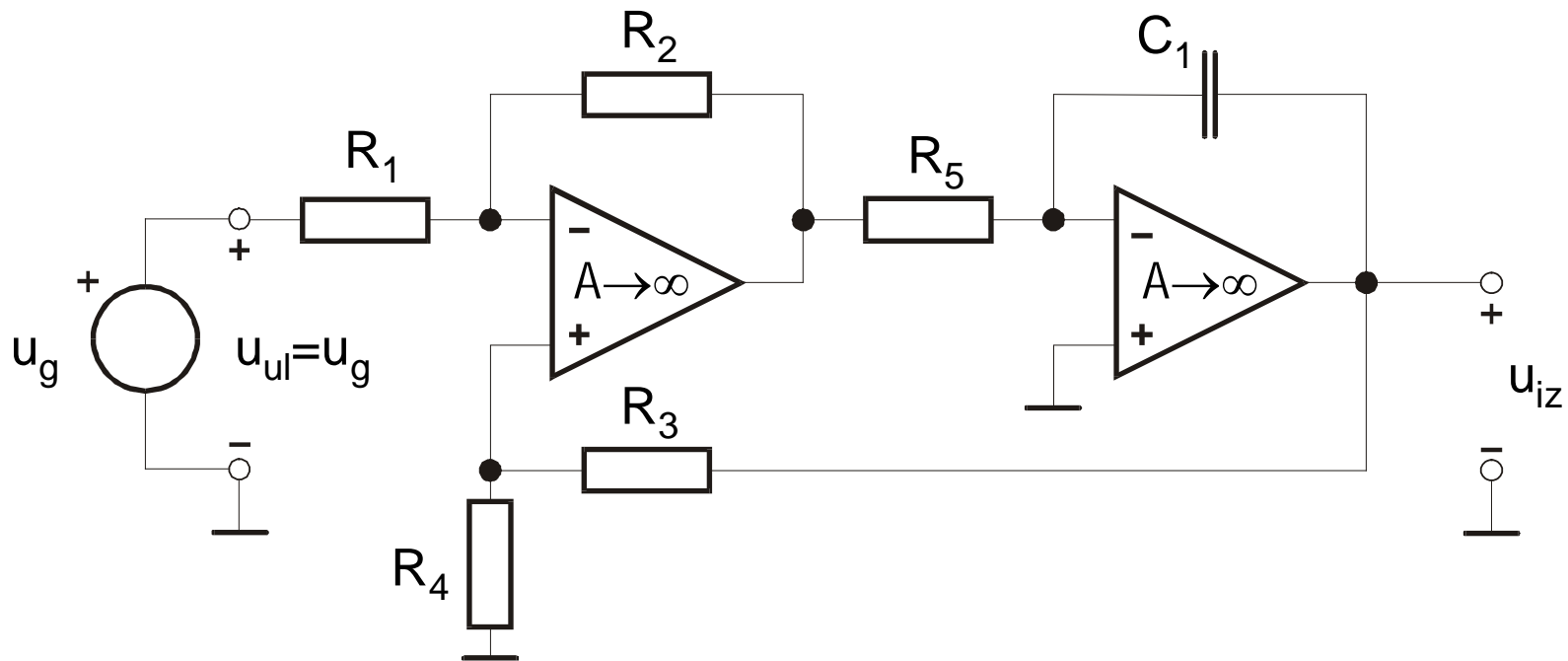


- Primjer 13. Za električni krug na slici odrediti prijenosnu funkciju napona:
$$T(s) = \frac{U_{iz}(s)}{U_{ul}(s)}$$
- Nacrtati raspored polova i nula u s -ravnini.
- Prikazati a-f karakteristiku: $|T(j\omega)|$
- Zadano je: $R_1 = 1/2, R_2 = R_3 = R_4 = 1, C_1 = C_2 = 1$.

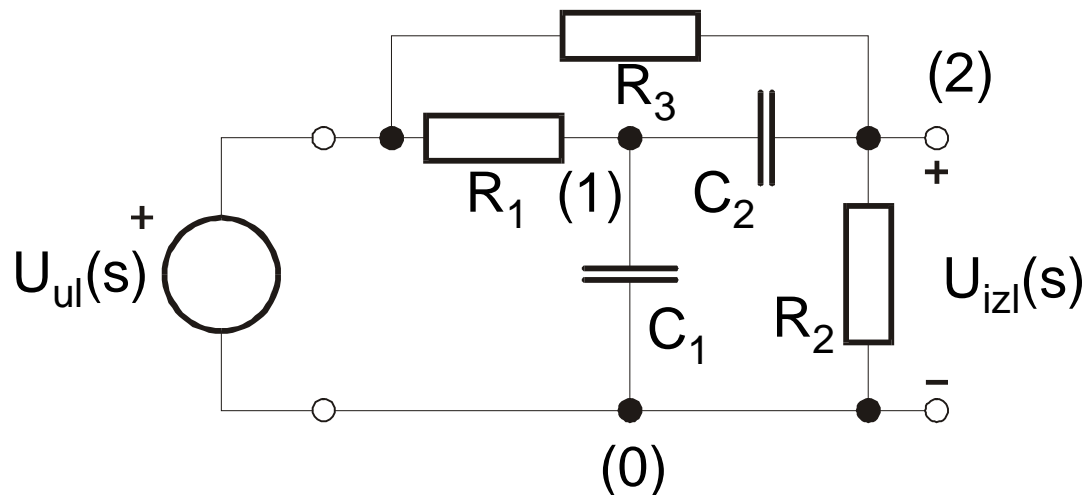


- Primjer 14. Za električni krug na slici odrediti prijenosnu funkciju napona:

$$T(s) = \frac{U_{iz}(s)}{U_{ul}(s)}$$



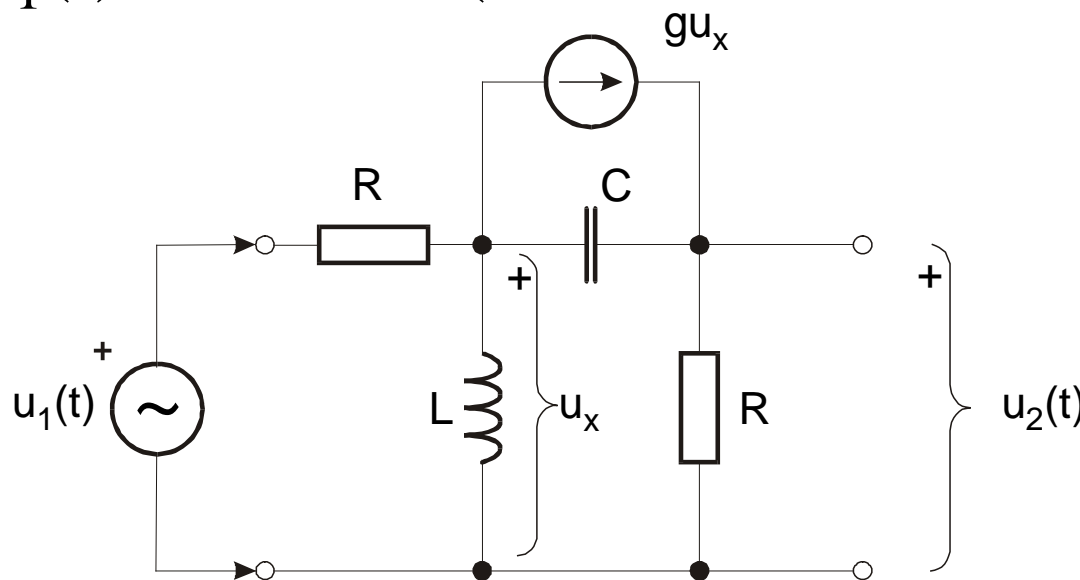
- Primjer 15. Za električni krug na slici odrediti prijenosnu funkciju napona: $T(s) = \frac{U_{iz}(s)}{U_{ul}(s)}$
- Nacrtati raspored polova i nula u s -ravnini.
- Prikazati a-f karakteristiku: $|T(j\omega)|$
- Zadano je: $R_1 = R_2 = R_3 = 1, C_1 = C_2 = 1$.



- Primjer 16. Za električni krug na slici odrediti prijenosnu funkciju napona:

$$T(s) = \frac{U_2(s)}{U_1(s)}$$

- Zadano je: $R = 1, L = 2, C = 1, g = 2$.
- Naći valni oblik izlaznog napona $u_2(t)$ ako je pobuda $u_1(t) = 10 \cos t$ (stacionarni sinusni valni oblik).

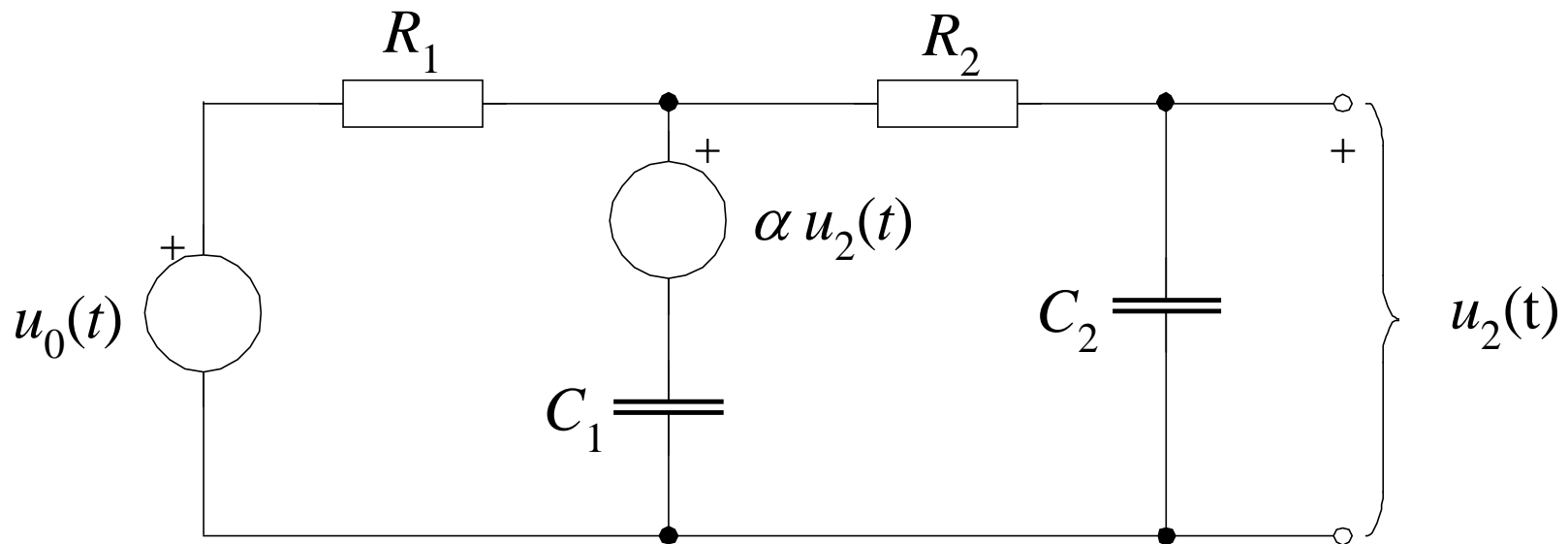


- Primjer 17. Odziv nekog električnog kruga na pobudu $x(t)=S(t)$ glasi:
- $$y(t)=e^{-3t}\text{ch}(2t).$$
- Odrediti funkciju mreže
- i fazor odziva na pobudu $x(t)=2 \cos(3t+45^\circ)$ (pobuda je sinusoidalni stacionarni signal)

- Primjer 18. Za električni krug na slici odrediti prijenosnu funkciju napona:

$$H(s) = \frac{U_2(s)}{U_0(s)}$$

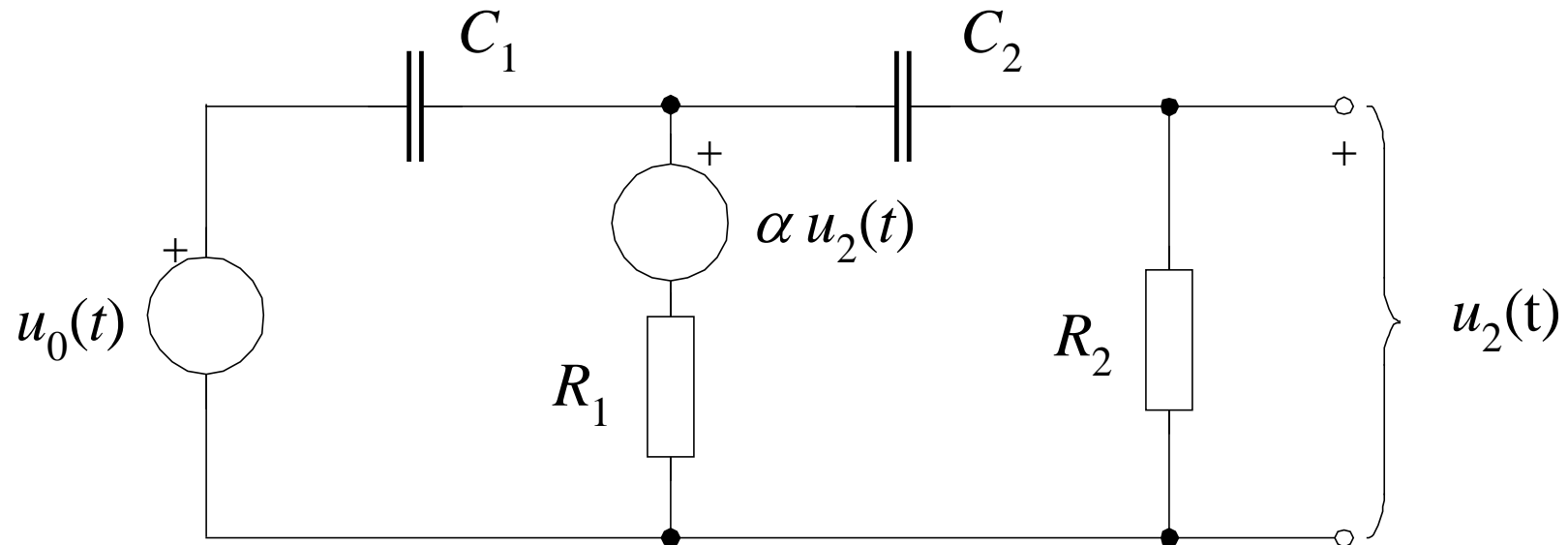
- Zadano je: $R_1 = R_2 = 1, C_1 = C_2 = 1$.
- U kojim se granicama mora kretati iznos konstante α da bi polovi funkcije $H(s)$ bili **realni**?



- Primjer 19. Za električni krug na slici odrediti prijenosnu funkciju napona:

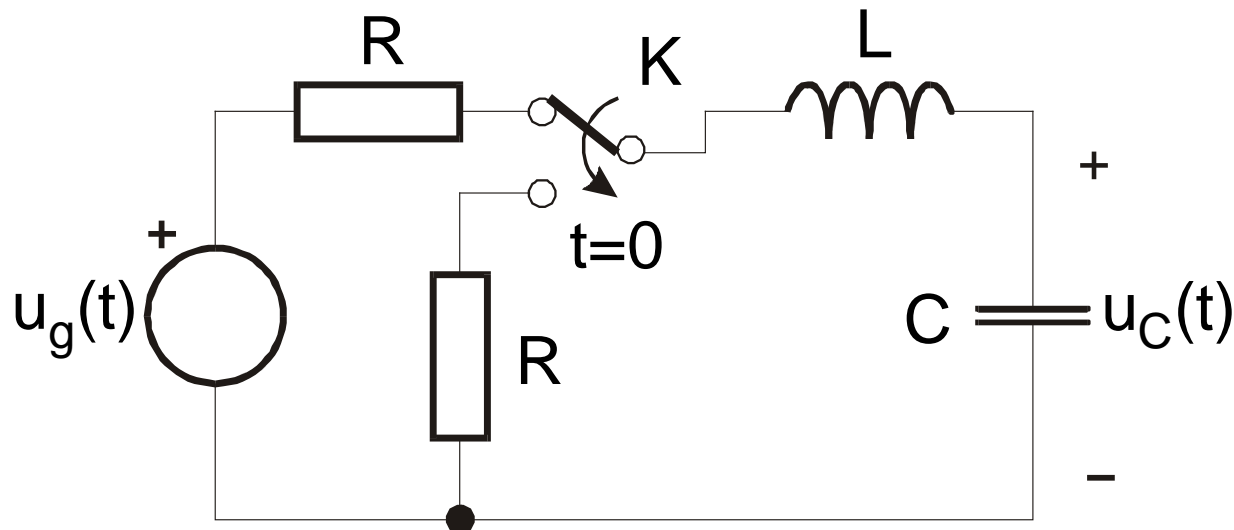
$$H(s) = \frac{U_2(s)}{U_0(s)}$$

- Zadano je: $R_1 = R_2 = 1, C_1 = C_2 = 1$.
- U kojim se granicama mora kretati iznos konstante α da bi polovi funkcije $H(s)$ bili **kompleksni**?



- Primjer 20. (prijelazne pojave) Za električni krug na slici odrediti napon na kapacitetu $u_C(t)$ ako se u trenutku $t=0$ prebaci sklopka K .
- Zadano je: $R = 4, C = 1/2, L = 2$ te napon generatora (sinusno stacionarno stanje):

$$u_g(t) = 10\sin(2t); -\infty < t < \infty$$



Električni krugovi

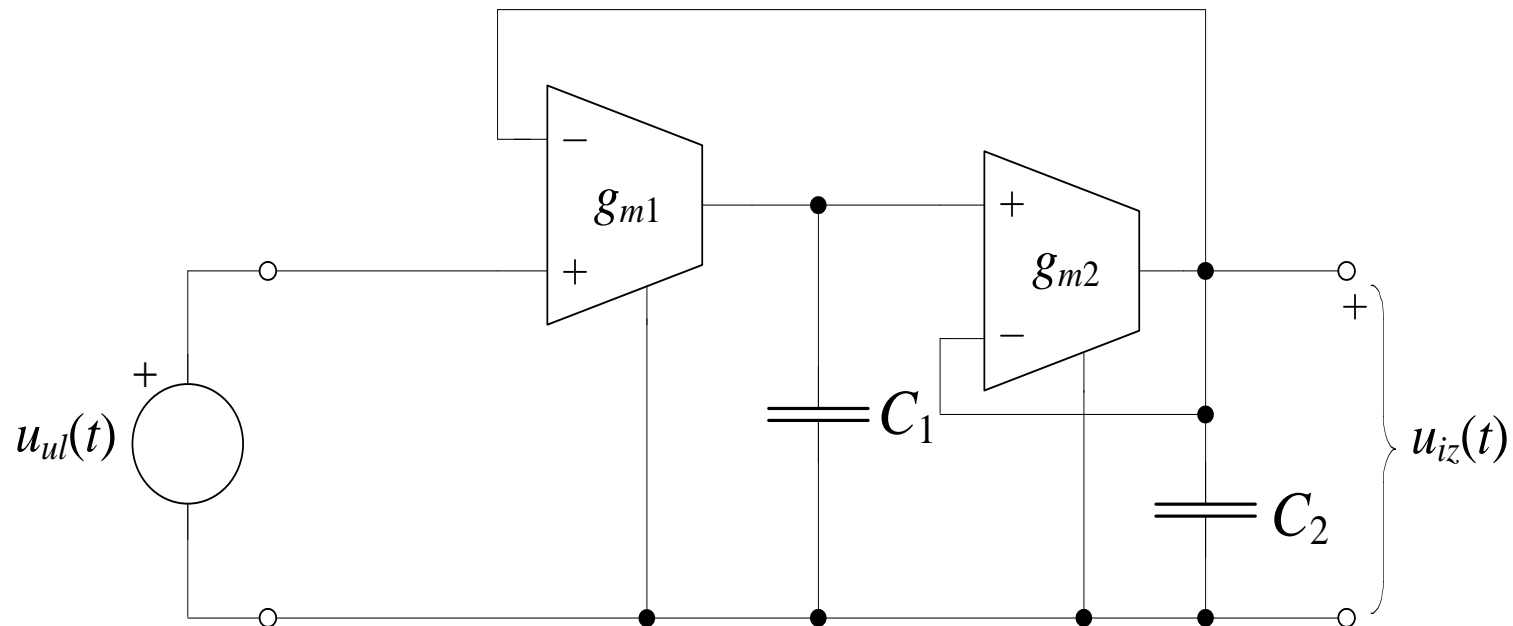
Primjeri s OTA, CCII, CFOA

Lit.: V. Naglić: Osnovi teorije mreža, p.
1.7

Primjeri: mreže s OTA, CCII i CFOA

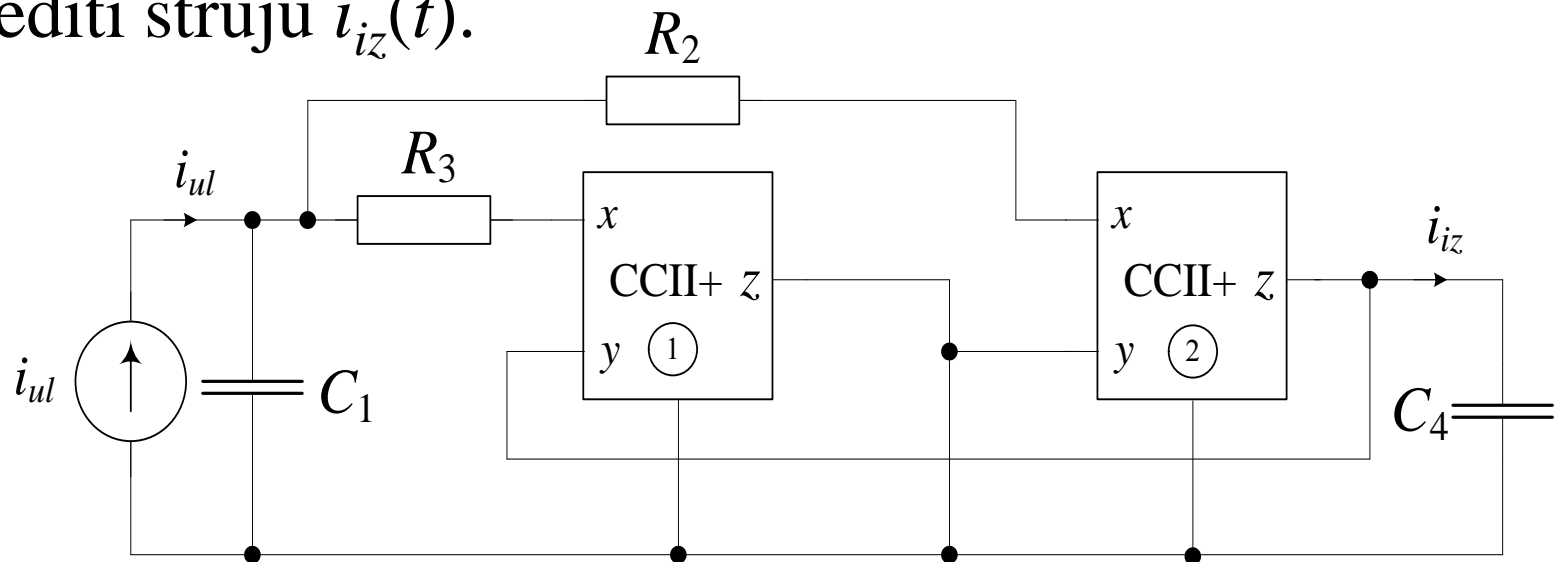
Primjer 1.: Strminsko pojačalo (OTA)

Za električni krug prikazan slikom odrediti prijenosnu funkciju napona $H(s)=U_{iz}(s)/U_{ul}(s)$. Početni uvjeti $u_{C1}(0)=u_{C2}(0)=0$.



Primjer 2.: Strujni prijenosnik druge generacije (CCII)

Za električni krug prikazan slikom odrediti prijenosnu funkciju struje $H_i(s)=I_{iz}(s)/I_{ul}(s)$ koristeći Kirchhoffove zakone. Zadane su normirane vrijednosti elemenata: $R_2=1$, $R_3=1$, $C_1=1$, $C_4=1$, i početni uvjeti $u_{C1}(0)=u_{C4}(0)=0$. Ako je zadana pobuda $i_{ul}(t)=S(t)$ odrediti struju $i_{iz}(t)$.



Primjer 3.: Operacijsko pojačalo sa strujnom povratnom vezom (CFOA)

Za električni krug prikazan slikom odrediti prijenosnu funkciju napona $H(s)=U_{iz}(s)/U_{ul}(s)$ koristeći Kirchhoffove zakone. Početni uvjeti $u_{C1}(0)=u_{C2}(0)=0$.

