OULUN YLIOPISTO

SÄHKÖ- JA TIETOTEKNIIKAN OSASTO

05.03.2010

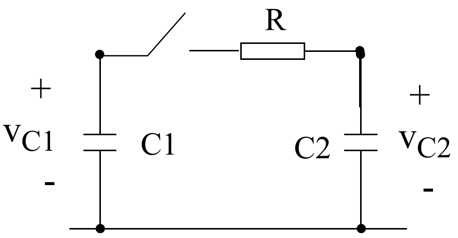
Piiriteoria II (Graafinen laskin ja käsin kirjoitettu A4-kokoinen lunttilappu sallittu)

1. Kuvan 1 piirissä alkutilanteessa $v_{C1}(0) = U_1$ V ja $v_{C2}(0) = U_2$ V. Ratkaise Laplace-muunnosta käyttäen vastuksessa R lämmöksi palava teho, kun kytkin suljetaan ja kapasitanssien varaus tasaantuu. $V_C(s) = I(s)/(sC) + v_C(0)/s$.

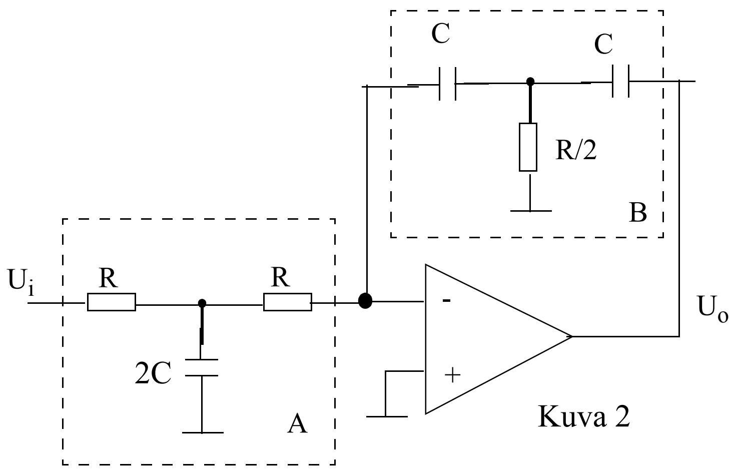
2. Piirrä Boden vahvistus- ja vaihekuvaajat verkkofunktiolle $H(s) = \dfrac{10^3 \cdot (s + 10^5)}{(s + 10^4) \cdot (s + 10^3)}$

3. Osoita että kuvan 2 suodattimen siirtofunktio $U_o/U_i = -y_{21A} / y_{12B}$, missä y_{21A} on lohkon A y-parametri y_{21} (auttaa, jos huomaat että operaatiovahvistimen miinus-solmun jännite on nolla). Lisäksi laske lohkojen y-parametriesityksiä käyttäen suodattimen siirtofunktio.

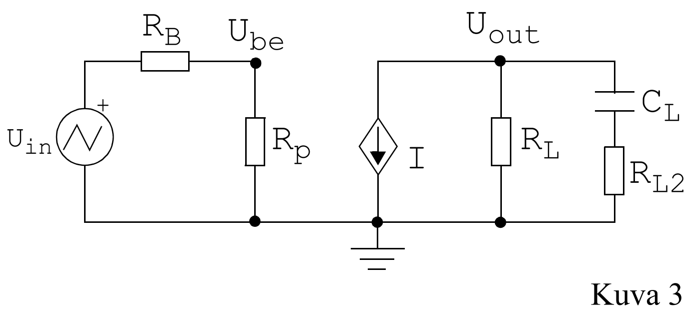
4. Laske kuvan 3 piiristä jännitteensiirtofunktio $U_{out}(s)/U_{in}(s)$ ja piirrä kyseistä funktiota vastaava nollanapakartta.



Kuva 1



Kuva 2



$R_B = 20\Omega$ $\quad R_{L2} = 100\Omega$

$R_p = 20\Omega$ $\quad C_L = 1mF$

$R_L = 100\Omega$ $\quad g_m = 0.08mho$

$I = g_m \cdot U_{be}$

(mho $= 1/\Omega$)

Kuva 3

OULUN YLIOPISTO

SÄHKÖ- JA TIETOTEKNIIKAN OSASTO

05.03.2010

Piiriteoria II (Graafinen laskin ja käsin kirjoitettu A4-kokoinen lunttilappu sallittu)

	x(t)	X(s)
impulssi	$\delta(t)$	1
yksikköaskel	1 tai u(t)	1 / s
ramppi	t	$1 / s^2$
n:s potenssi	t^n	$n! / s^{n+1}$
a:s potenssi (a>0)	$t^{a-1} / \Gamma(a)$	$1 / s^a$
	$1 / \sqrt{(\pi t)}$	$1 / \sqrt{s}$
eksp.funktio	e^{-at}	1 / (s+a)
	$1 - e^{-at}$	a / (s(s+a))
	$t^n e^{-at}$	$n! / (s+a)^{n+1}$
sini	$\sin(\omega t)$	$\omega / (s^2+\omega^2)$
kosini	$\cos(\omega t)$	$s / (s^2+\omega^2)$
sinh	sinh(at)	$a / (s^2-a^2)$
cosh	cosh(at)	$s / (s^2-a^2)$
lineaarisuus	ax(t) + by(t)	aX(s) + bY(s)
taajuussiirros	$e^{-at} x(t)$	X(s+a)
aikasiirros	x(t-T)	$e^{-sT} X(s)$
aikaderivaatta	dx(t) / dt	sX - x(0)
n:s aikaderivaatta	$d^n x(t) / dt^n$	$s^n X(s) - s^{n-1} x(0) - s^{n-2} x^{(1)}(0) \ldots - x^{(n-1)}(0)$
aikaintegraali	$\int_o^t x(t)dt$	$\frac{X(s)}{s} + \frac{1}{s} \cdot \int_{-\infty}^{0} x(t)dt$
konvoluutio	$\int_o^t x(\tau)g(t-\tau)d\tau$	G(s)X(s)
taajuusderivaatta	$(-t)^n x(t)$	$d^n X(s) / ds^n$

PL 4500, 90014 OULUN YLIOPISTO puh. (08) 553 1011 FAX (08) 553 2600