SÄHKÖ- JA TIETOTEKNIIKAN OSASTO

07.03.2008

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

1. Laske kuvan 1 piirille jännite $v_0(t)$, kun $v_{in}(t)$ on impulssi $\delta(t)$, $i_L(0)$=1A ja $u_C(0)$=1V. Suureet $i_L(0)$ ja $u_C(0)$ ovat kelan ja kondensaattorin alkutiloja.

2. Oletetaan kuvan 2 piirissä operaatiovahvistin ideaaliseksi. Piirille halutaan tehdä taajuusskaalaus siten, että taajuusvasteen nurkkataajuudet muuttuvat nelinkertaiseksi. Lisäksi halutaan, että kondensaattorin arvo on 100nF. Laske skaalatulle piirille jännitteensiirtofunktio $V_{out}(s)/V_{in}(s)$ ja piirrä siirtofunktiota vastaava nollanapakartta.

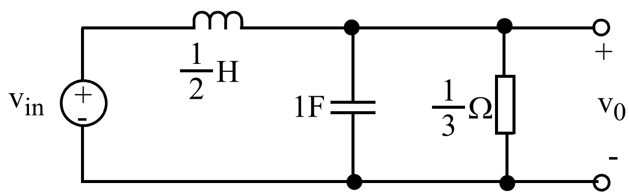
3. Jännitevahvistimen a(s) DC-vahvistus on 40dB, sillä on kolme negatiivista napaa ja sen taajuusvasteet (itseisarvo ja vaihe) ovat kuvassa 3. Vahvistinta käytetään negatiivisessa takaisinkytkennässä, jossa takaisinkytkentäkerroin on f.
Silmukkavahvistus $T(s) = a(s) \cdot f \quad, f > 0$.
Arvioi kuvan 3 avulla lyhesti perustellen, millä takaisinkytkentäkertoimen f arvoilla

   a) takaisinkytkentä muuttuu epästabiiliksi ja

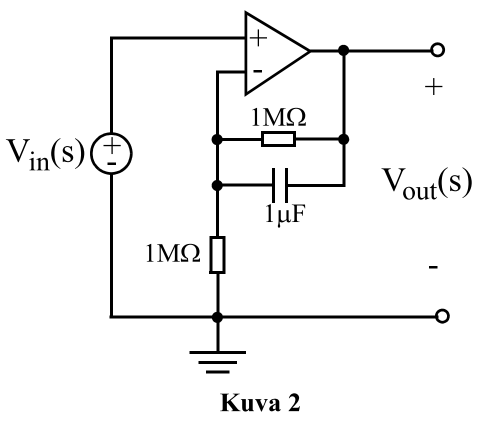
   b) vaihevara on 60^o.

   c) Mikä on vahvistusvara, kun vaihevara on 60^o?

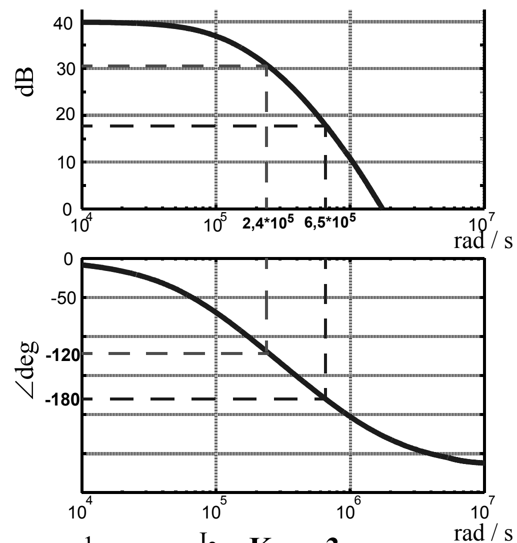
4. Laske kuvan 4 piirille z-parametrit



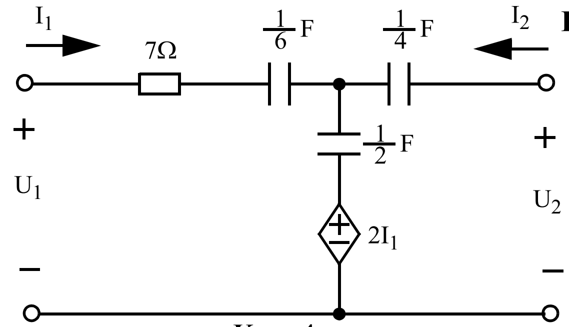
Kuva 1



Kuva 2



Kuva 3



Kuva 4

OULUN YLIOPISTO

SÄHKÖ- JA TIETOTEKNIIKAN OSASTO

07.03.2008

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

	x(t)	X(s)
impulssi	$\delta(t)$	1
yksikköaskel	1	$1 / s$
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