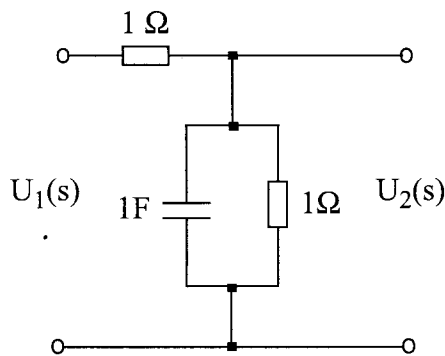
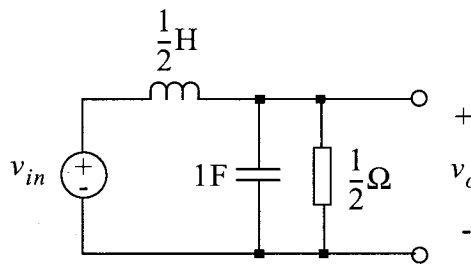


Piiriteoria II 10.12.2002

1. Laske kuvan 1 piirille Y-parametrit. Mikä on verkon tulo- ja lähtöimpedanssi?
2. Ratkaise kuvan 1 kytkennän siirtofunktio $U_2(s) / U_1(s)$. Piirrä Boden amplitudi- ja vaiheaste approksiimaatiot. Missä kohdissa on suurin virhe todelliseen vasteeseen ja kuinka suuri virhe on?
3. Laske kuvan 2 piirissä jännite $v_o(t)$ Laplace-muuntamalla, kun $v_o(0) = 0$ ja v_{in} on askel $u(t)$.
4. Suodattimessa on kompleksinen nollapari taajuudella $\pm j10$, reaalin napa taajuudella -1 ja kompleksinen napapari, jonka $\omega_0 = 2$ ja $Q = 5$. Piirrä suodattimen nolla-napa -kartta, Boden amplitudi- ja vaihekuvaaja ja esitä siirtofunktio.



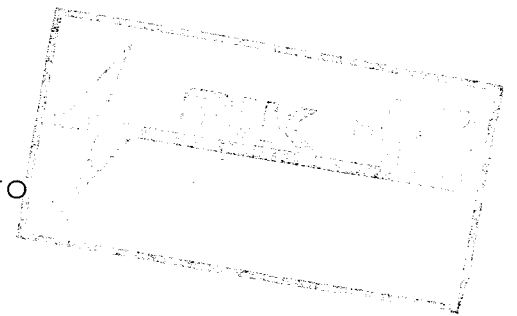
Kuva 1



Kuva 2

Taulukko 1. Verkon vahvistuksen laskeminen parametriesityksistä

	z	y	t
$A_i = I_2/I_1$	$\frac{-z_{21}}{z_{22} + Z_L}$	$\frac{y_{21} Y_L}{\det Y + y_{11} Y_L}$	$\frac{1}{D + CZ_L}$
$A_u = U_2/U_1$	$\frac{z_{21} Z_L}{\det Z + z_{11} Z_L}$	$\frac{-y_{21}}{y_{22} + Y_L}$	$\frac{Z_L}{B + AZ_L}$



Taulukko 2. Yleisimpiä Laplace-muunnoksia

	$x(t)$	$X(s)$
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	$d^n x(t) / dt^n$	$s^n X(s) - s^{n-1} x(0) - s^{n-2} x^{(1)}(0) \dots - x^{(n-1)}(0)$
aikaintegraali	$\int_0^t x(\tau) d\tau$	$\frac{X(s)}{s} + \frac{1}{s} \cdot \int_{-\infty}^0 x(t) dt$
konvoluutio	$\int_0^t x(\tau) g(t-\tau) d\tau$	$G(s)X(s)$
taajuusderivaatta	$(-t)^n x(t)$	$d^n X(s) / ds^n$