

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

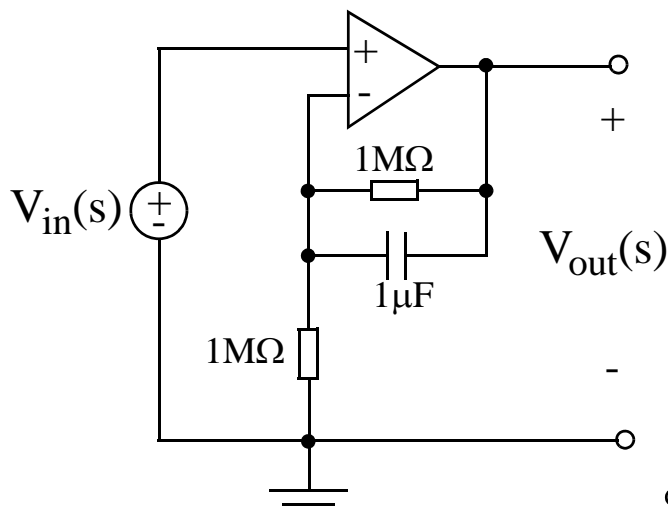
1. Laske kuvan 1 piirille jännitteensiirtofunktio $V_{out}(s)/V_{in}(s)$ ja piirrä siirtofunktiota vastaava nollanapakartta. Oleta operaatiovahvistin ideaaliseksi.

2. Piirrä Boden itseisarvo- ja vaihekuvaja siirtofunktiolle

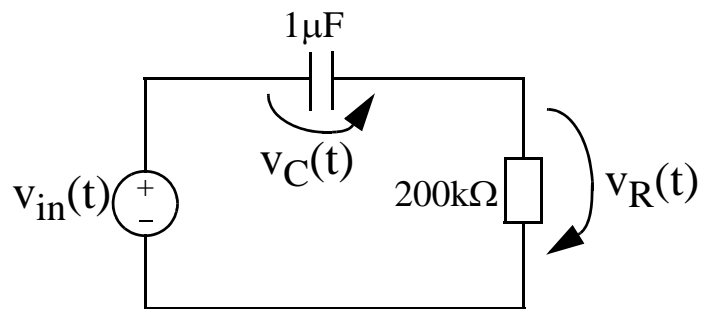
$$H(s) = 10^{-6} \cdot \frac{(s + 10^4) \cdot (s + 10^3)}{s}$$

3. Kuvan 2 piirissä jännitteen $v_{in}(t)$ Laplace-muunnos on $10/s$. Laske jännite $v_R(t)$, kun $t \geq 0$ ja $v_C(0) = 7V$. Voit käyttää seuraavan sivun taulukkoa.

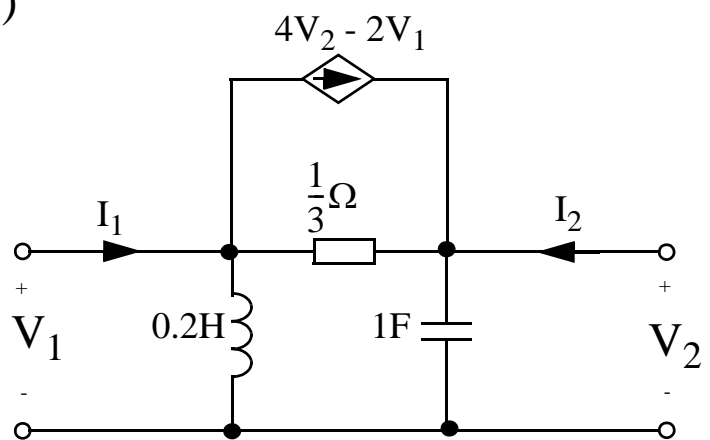
4. Laske kuvan 3 2-portille y-parametrit.



Kuva 1



Kuva 2



Kuva 3

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

Taulukko 1: Yleisimpiä Laplace-muunnospareja

| | $x(t)$ | $X(s)$ |
|--------------------|--------------------------------------|---|
| 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 | $ax(t) + by(t)$ | $aX(s) + bY(s)$ |
| taajuussiiros | $e^{-at} x(t)$ | $X(s+a)$ |
| 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 | $\int_0^t x(t) dt$ | $\frac{X(s)}{s} + \frac{1}{s} \cdot \int_{-\infty}^0 x(t) dt$ |
| konvoluutio | $\int_0^t x(\tau) g(t - \tau) d\tau$ | $G(s)X(s)$ |
| taajuusderivaatta | $(-t)^n x(t)$ | $d^n X(s) / ds^n$ |