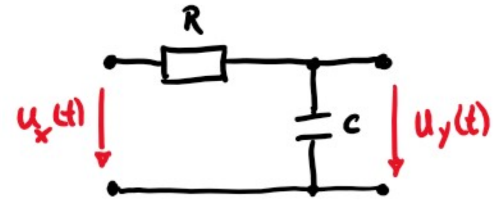
SSP1 Vorbereitung

Sunday, 7 April 2019 10:56

V1: Ausgangssignal $u_y(t)$ entspricht Lade- und Entladekurve eines Kondensators:

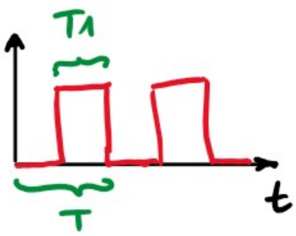


$$u_y(t) = \begin{cases} 0 & \text{für } t<0 \\ U\cdot(1-e^{-\frac{t}{\tau}}) & \text{für } 0\le t\le T_1 \\ U\cdot(1-e^{-T_1/\tau})\cdot e^{-\frac{t}{\tau}} & \text{für } t>T_1 \end{cases}$$

$$u_x(t) = U\cdot \mathrm{rect}\left(\frac{t-T_1/2}{T_1}\right)$$

$$\Rightarrow u_x(T_1) = U\cdot \mathrm{rect}\left(\frac{T_1-T_1/2}{T_1}\right) = U\cdot \overbrace{\mathrm{rect}\left(\frac{1}{2}\right)}^{=1/2} = \frac{U}{2}$$

V2: $u_{x,T}(t) = \sum_p u_x(t-pT)$, $T_1 < T$



$$\Leftrightarrow u_{x,T}(t) = \sum_p U\cdot \mathrm{rect}\left(\frac{(t-pT)-T_1/2}{T_1}\right)$$

$$\Rightarrow X_k = \frac{1}{T}\int_{-T/2}^{T/2} u_x(t)\cdot e^{-j2\pi kFt}\,dt$$

$\Rightarrow$ Vereinfachung, da Rechtecksignal:

$$X_k = \frac{1}{T}\int_0^{T_1} U\cdot e^{-j2\pi kFt}\,dt$$

$$= \frac{U}{T}\cdot\left[\frac{e^{-j2\pi kFt}}{-j2\pi kF}\right]_0^{T_1} = \frac{U}{T}\cdot\frac{e^{-j2\pi kFT_1}-1}{-j2\pi kF} \quad \left(\begin{matrix}\text{für}\\ k\neq 0\end{matrix}\right)$$

weiter?

$k=0$: $X_0 = \frac{1}{T}\int_0^{T_1} U\cdot e^0\,dt = \frac{U}{T}\cdot T_1$

$$\Rightarrow \text{F.R.}: u_{x,T}(t) = \sum X_k\cdot e^{-j2\pi kFt}$$

V3: $Y_k = h(k\cdot F)\cdot X_k$

$$h(k\cdot F) = \frac{u_y(t)}{u_x(t)} = \frac{\frac{1}{jk\omega C}}{R + \frac{1}{jk\omega C}} \cdot \frac{j\omega C}{j\omega C} = \frac{1}{1 + jk\omega RC}$$

$$= \frac{1}{1 + j2\pi kFRC}$$

$$\Rightarrow u_y(t) = \sum_k{}' h(k\cdot F)\cdot X_k \cdot e^{-j2\pi kFt}$$

$$= \sum_k{}' \frac{1}{1+j2\pi kFRC} \cdot \frac{u}{T} \cdot \underbrace{\frac{e^{-j2\pi kFT_1} - 1}{-j2\pi kF}}_{\text{einfacher?}} \cdot e^{-j2\pi kFt}$$

V4: Ein geladener Kondensator entlädt sich nach 5τ nahezu vollstandig. Somit wird der Kondensator in einer Periode T geladen und vollstandig entladen.