VEDD ÉSZRE

① A DEFINICIÓKBÓL ADÓDÓAN AZ LTI HÁLÓZATOK IMPEDANCIA ⇔ OPERÁTOROS IMPEDANCIA, FREKVENCIA-VÁLASZ ÉS ÁTVITEL FGV-I KÖZÖTT EGYSZERŰ KAPCSOLAT VAN

$$s = j\omega$$

② AZ ELTÉRŐ BÁZIS FGV-EK ILL A KOMPLEX AMPLITÚDÓ DEFINICIÓJA MIATT A KAPCSOLAT A DELTÉRE NÉZVE JÓVAL BONYOLULTABB.

EZ AZ ANYAG A KOMPLEX AMPLITÚDÓK HASZNÁLATÁT INDOKOLJA.

SEGÉDTÉTEL:

HA $x(t)$ VALÓS (AKÁR JEL, AKÁR IMPULZUS-VÁLASZFGV), AKKOR FOURIER TRANSZFORMÁLTJÁRA IGAZ

$$\underline{X}(-\omega) = \underline{X}^*(\omega)$$

BIZ:

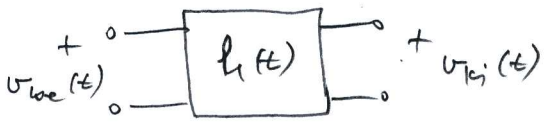
$$\underline{X}(\omega) = \int_{-\infty}^{\infty} x(t)\, e^{-j\omega t}\, dt \quad \Rightarrow \quad \underline{X}(-\omega) = \int_{-\infty}^{\infty} x(t)\, e^{j\omega t}\, dt$$

$$\underline{X}^*(-\omega) = \int_{-\infty}^{\infty} x(t)\, e^{-j\omega t}\, dt = \underline{X}(\omega)$$

$$\underline{X}(-\omega) = \underline{X}^*(\omega)$$

KOMPLEX AMPLITÚDÓ HASZNÁLATÁNAK BIZONYÍTÁSA:

VALÓS IDŐFGV FELÍRÁSA A KOMPLEX AMPLITÚDÓVAL:



$$u_{be}(t) = V_{be}^{m} \cos(\omega_1 t + \theta_{be}) = \mathrm{Re}\left\{ \underbrace{V_{eff}^{be}\, e^{j\theta_{be}}}_{V_{be}} \sqrt{2}\, e^{j\omega_1 t} \right\} = \frac{V_{be}\, e^{j\omega t} + \left(V_{be}\, e^{j\omega t}\right)^*}{\sqrt{2}} \qquad (1\text{-}1)$$

AZ LTI NP EGY ÁLLANDÓ EGYÜTTHATÓS, LINEÁRIS DIFF. EGY.-VEL JELLEMEZHETŐ

$$a_n \frac{d^n u_{ki}}{dt^n} + a_{n-1} \frac{d^{n-1} u_{ki}}{dt^{n-1}} + \ldots + a_1 \frac{du_{ki}}{dt} + a_0 u_{ki} = b_m \frac{d^m u_{be}}{dt^m} + \ldots + b_1 \frac{du_{be}}{dt} + b_0 u_{be} \qquad (1\text{-}2)$$

VEDD ÉSZRE, (1-1) A $u_{be}(t)$ VALÓS GERJESZTÉST KÉT KOMPLEX VÁLTOZÓS FGV ÖSSZEGEKÉNT ÁLLÍTJA ELŐ

$$u_{be}(t) = \overset{(A)}{u_{be}}(t) + \overset{(B)}{u_{be}}(t)$$

VALÓS = KOMPLEX + KOMPLEX*

MIVEL A NP LINEÁRIS, $v_{be}(t)$-RE ALKALMAZZUK A SZUPERPOZÍCIÓT

$$\overset{(A)}{v_{be}}(t) = \frac{V_{be}}{\sqrt{2}} e^{j\omega_g t}$$ AHOL V_{be} A KOMPLEX AMPLITUDÓ (2-1)

MIVEL A KOMPLEX EXPONENCIÁLISOK SAJÁTFÜGV-EK, KERESSÜK (1-1) MEGOLDÁSÁT AZ ALÁBBI ALAKBAN

$$\overset{(A)}{v_{ki}}(t) = C' e^{j\omega_g t}$$ AHOL C' KOMPLEX ÁLLANDÓ (2-2)

(2-1) ÉS (2-2) EGYENLETEKET (1-1)-BE HELYETTESÍTVE

$$a_n (j\omega_g)^n C' e^{j\omega_g t} + \dots + a_1 (j\omega_g)^1 C' e^{j\omega_g t} + a_0 C' e^{j\omega_g t} = b_m (j\omega_g)^m \frac{V_{be}}{\sqrt{2}} e^{j\omega_g t} + \dots$$

$$+ b_1 (j\omega_g)^1 \frac{V_{be}}{\sqrt{2}} e^{j\omega_g t} + b_0 \frac{V_{be}}{\sqrt{2}} e^{j\omega_g t}$$

$$\left[a_n (j\omega_g)^n + \dots + a_1 j\omega_g + a_0\right] \underbrace{C' e^{j\omega_g t}}_{\overset{(A)}{v_{ki}}(t)} = \left[b_m (j\omega_g)^m + \dots + b_1 j\omega_g + b_0\right] \underbrace{\frac{V_{be}}{\sqrt{2}} e^{j\omega_g t}}_{\overset{(A)}{v_{be}}(t)}$$

$$\overset{(A)}{v_{ki}}(t) = H(j\omega)\Big|_{\omega=\omega_g} \frac{V_{be}}{\sqrt{2}} e^{j\omega_g t} = H(j\omega_g)\, \overset{(A)}{v_{be}}(t)$$ (2-3)

SZUPERPOZÍCIÓ A MÁSIK KOMPONENSRE:

$$\overset{(B)}{v_{be}}(t) = \left(\frac{V_{be}}{\sqrt{2}} e^{j\omega_g t}\right)^* = \frac{V_{be}^*}{\sqrt{2}} e^{-j\omega_g t}$$

MOST A KERESETT FREKVENCIA $-\omega_g$. A MEGOLDÁST KERESSÜK

$$\overset{(B)}{v_{ki}}(t) = C' e^{-j\omega_g t}$$

UGYANÚGY MINT FENT KAPJUK:

$$\overset{(B)}{v_{ki}}(t) = H(j\omega)\Big|_{\omega=-\omega_g} \frac{V_{be}^*}{\sqrt{2}} e^{-j\omega_g t} = \underbrace{H(-j\omega_g)}_{\text{SEGÉDTÉTEL SZERINT} = H^*(j\omega_g)} \overset{(B)}{v_{be}}(t) = \left[\overset{(A)}{v_{be}}(t)\right]^*$$ (2-4)

A SZUPERPOZÍCIÓ ÉRTELMÉBEN A KIMENET A KÉT GERJESZTÉSRE ADOTT VÁLASZ ÖSSZEGE [(2-3) ÉS (2-4)]:

$$u_{ki}(t) = \overset{(A)}{u_{ki}} + \overset{(B)}{u_{ki}} = H(j\omega_g)\, \overset{(A)}{u_{be}}(t) + \underbrace{H(-j\omega_g)}_{H(j\omega_g)^*}\, \underbrace{\overset{(B)}{u_{be}}(t)}_{\left[\overset{(A)}{u_{be}}(t)\right]^*}$$

$$= H(j\omega_g)\, \overset{(A)}{u_{be}}(t) + \left[H(j\omega_g)\, \overset{(A)}{u_{be}}(t)\right]^* = 2\,\mathrm{Re}\left\{H(j\omega_g)\, \overset{(A)}{u_{be}}(t)\right\}$$

$$= 2\,\mathrm{Re}\left\{H(j\omega_g)\, V_{be}\, \frac{1}{\sqrt{2}}\, e^{j\omega_g t}\right\}$$

$$= \mathrm{Re}\left\{\underbrace{H(j\omega_g)\, V_{be}}\, \sqrt{2}\, e^{j\omega_g t}\right\}$$

A DEFINÍCIÓBÓL KÖVETKEZIK, HOGY EZ A TAG A KIMENET KOMPLEX AMPLITÚDÓJA

TEHÁT:

$$V_{ki} = H(j\omega_g)\, V_{be} = |H(j\omega_g)|\, V_{eff}^{be}\, e^{j\left[\theta_{be} + \angle H(j\omega_g)\right]}$$