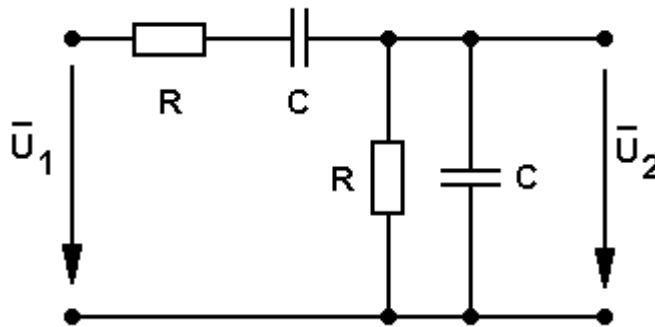


A Wien-híd frekvenciafüggő osztójának relatív elhangolással paraméterezett feszültségátviteli helygörbéjének megszerkesztése



1. ábra a Wien-osztó kapcsolási rajza

A Wien-osztó feszültségátviteli tényezője:

$$\begin{aligned} \bar{A}_u &= \frac{U_{ki}}{U_{be}} = \frac{R \times \frac{1}{j\omega C}}{R + \frac{1}{j\omega C} + R \times \frac{1}{j\omega C}} = \frac{\frac{R \cdot \frac{1}{sC}}{R + \frac{1}{sC}}}{R + \frac{1}{sC} + \frac{R \cdot \frac{1}{sC}}{R + \frac{1}{sC}}} = \frac{\frac{R}{sC}}{\left(R + \frac{1}{sC}\right) \cdot \left(R + \frac{1}{sC}\right) + \frac{R}{sC}} = \\ &= \frac{\frac{R}{sC}}{R^2 + \frac{R}{sC} + \frac{R}{sC} + \frac{1}{s^2 C^2} + \frac{R}{sC}} = \frac{\frac{R}{sC}}{R^2 + \frac{3R}{sC} + \frac{1}{s^2 C^2}} = \frac{sCR}{1 + 3sCR + s^2 C^2 R^2} = \frac{s\tau}{1 + 3s\tau + s^2 \tau^2} = \end{aligned}$$

ahol:  $s = j\omega$  és  $\tau = CR$  az időállandó

Az összefüggésben szereplő időállandó reciproka a Wien-osztó jellemző sajátfrekvenciája, amelyet tehát a következőképpen számolhatunk ki:

$$\omega_0 = \frac{1}{\tau} = \frac{1}{CR}$$

Ebben az esetben a átviteli tényező a következőképpen alakul (az összefüggést  $s\tau$ -val osztva, majd  $s = j\omega$ -t visszahelyettesítve):

$$\bar{A}_u = \frac{s\tau}{1 + 3s\tau + s^2 \tau^2} = \frac{1}{\frac{1}{s\tau} + 3 + s\tau} = \frac{1}{\frac{1}{j\omega \frac{1}{\omega_0}} + 3 + j\omega \frac{1}{\omega_0}} = \frac{1}{3 + \frac{\omega_0}{j\omega} + \frac{j\omega}{\omega_0}} = \frac{1}{3 - \frac{j\omega_0}{\omega} + \frac{j\omega}{\omega_0}} =$$

$$= \frac{1}{3 + \frac{j\omega}{\omega_0} - \frac{j\omega_0}{\omega}} = \frac{1}{3 + \left( \frac{\omega}{\omega_0} - \frac{\omega_0}{\omega} \right) j}$$

Vezessük be a következő összefüggést! :

$$\eta = \frac{\omega}{\omega_0} - \frac{\omega_0}{\omega}$$

Ez a relatív elhangolás. Ekkor az átviteli tényező ábrázolható formáját kapjuk:

$$\bar{A}_u = \frac{1}{3 + \eta j}$$

A helygörbe megszerkesztéséhez három pont szükséges. A három pontot - a pontosság érdekében - távol választottam meg. Ezt a három megválasztott  $\eta$  értéket be kell helyettesítenünk az összefüggésünkbe:

1.  $\eta = 0;$   $\bar{A}_{u0} = \frac{1}{3}$

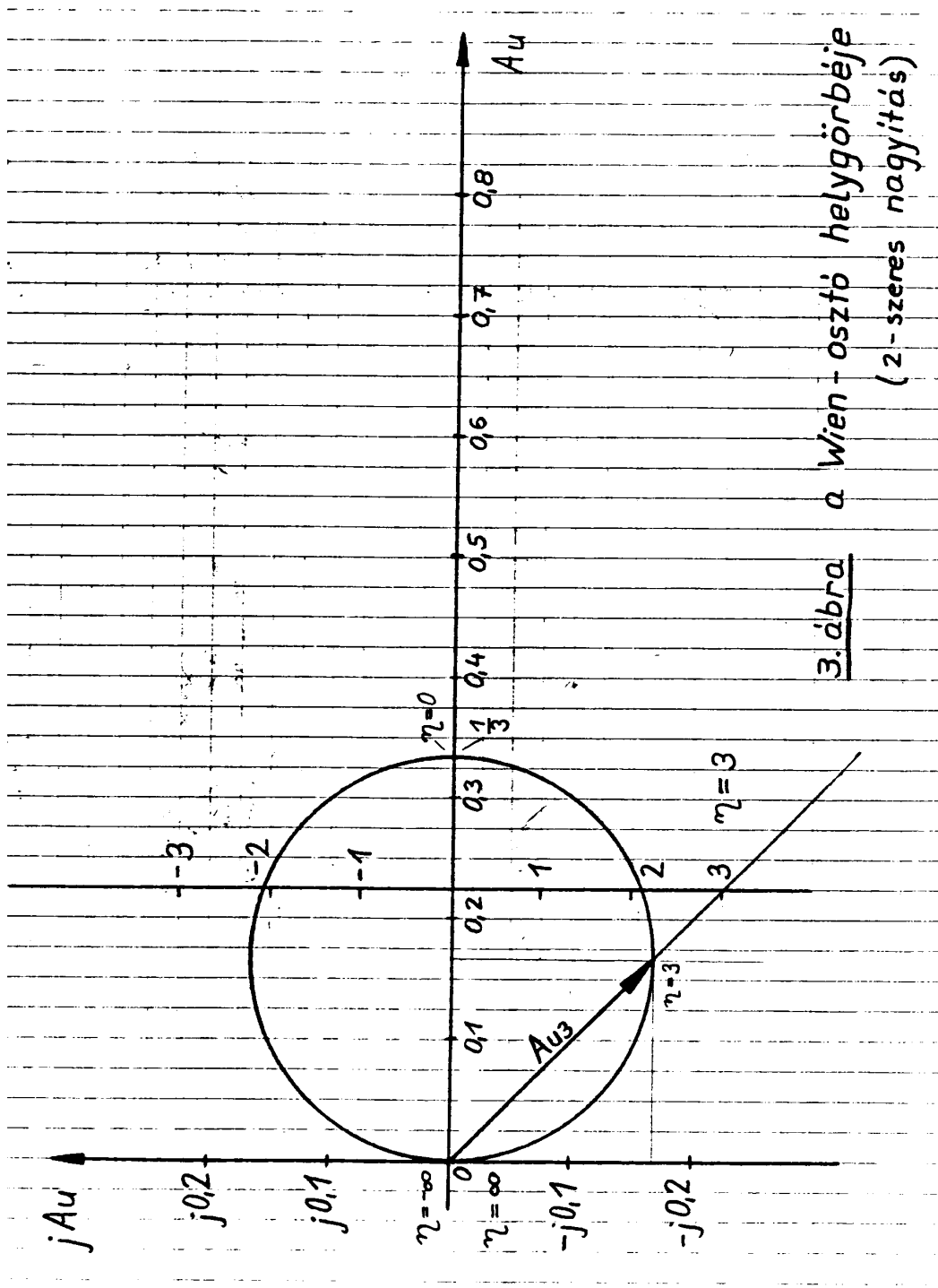
2.  $\eta = 3;$   $\bar{A}_{u3} = \frac{1}{3+3j} = \frac{1}{3+3j} \cdot \frac{3-3j}{3-3j} = \frac{3-3j}{9-9j^2} = \frac{1}{6} - \frac{1}{6}j = \mathbf{0,166 - 0,166j}$

3.  $\eta = \infty;$   $\bar{A}_{u\infty} = \mathbf{0}$

Eme három pont kiszámítása után a 2. ábrán ábrázoltam a Wien-osztó átviteli tényezőjének helygörcbét, a relatív elhangolás függvényében. A paraméteregyenest lineárisan skáláztam. A négyzetrácsos lapon 20 négyzet / egységes léptékkal rajzoltam meg az ábrát. A könnyebb leolvasás érdekében 2-szeres nagyításban is elkészítettem a diagramot (40 négyzet / egység), amely a 3. ábrán látható. Az ábrákba berajzoltam a  $\eta = 3$  relatív elhangolásértékhez tartozó átviteli tényező fázorát ( $\bar{A}_{u3}$ ).

Felhasznált irodalom: Dr. Selmeczi Kálmán - Schnöller Antal:  
Villamosságtan II. (133. - 154. o., 176. o.), MK.,1997.

Mike Gábor



3. ábra a Wien-osztó helygörbéje  
(2-szeres nagytás)