

Zbierka Príkladov z ADSS2

6. Analýza dvojbrán, maticové charakteristiky [2], [3]

Zadanie

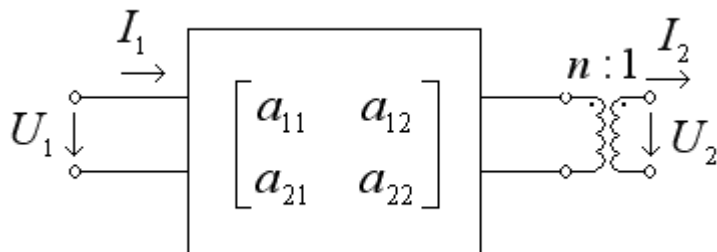
Uvažujme dvojbránu, ktorá má známu kaskádovú maticovú charakteristiku:

$$[A'] = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix}$$

a zapojme ju do kaskády s ideálnym transformátorom, ktorý má kaskádovú maticovú charakteristiku:

$$[A_T] = \begin{bmatrix} n & 0 \\ 0 & \frac{1}{n} \end{bmatrix}$$

Vypočítajte výslednú kaskádovú maticovú charakteristiku takéhoto zapojenia. Zapojenie je na obrázku:



Riešenie

Výsledná kaskádová matica je daná súčinom čiastočných kaskádových matíc

$$[A] = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} n & 0 \\ 0 & \frac{1}{n} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} n.a_{11} & \frac{a_{12}}{n} \\ n.a_{21} & \frac{a_{22}}{n} \end{bmatrix}$$

Z tejto rovnice vidíme, že za predpokladu, že má ideálny transformátor prevod $n=1:1$, výsledné zapojenie má kaskádovú maticu totožnú s maticou pôvodnej dvojbrány. To znamená, že ideálny transformátor s uvedenými vlastnosťami nemení vlastnosti pôvodnej dvojbrány, z hľadiska prenosových vlastností je ho možné nahradiť priamym spojením. Treba si uvedomiť, že prenos energie sa uskutočnil bez galvanickej väzby. Z príkladu je ale zrejmé, že využitie zapojenia ideálneho transformátora v kaskáde s dvojbránou, ktoré sme použili pri sériovom, resp. paralelnom, resp. inom zapojení, je možné, a nemení nám vlastnosti týchto dvojbrán.

Na druhej strane, ak máme symetrickú dvojbránu, pre ktorú platí:

$$[A_S] = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{11} \end{bmatrix}$$

pričom $a_{11} = a_{22}$ potom v kaskádovom radení s ideálnym transformátorom, ktorého prevod $n \neq 1$, dostávame výslednú kaskádovú maticovú charakteristiku:

$$[A] = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{11} \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} n & 0 \\ 0 & \frac{1}{n} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} n.a_{11} & \frac{a_{12}}{n} \\ n.a_{21} & \frac{a_{11}}{n} \end{bmatrix}$$

Z tohto vzťahu je zrejmé, že výsledná kaskádová maticová charakteristika je maticovou charakteristikou nesymetrickej dvojbrány. Vďaka tomu teória nesymetrických dvojbrán je totožná s teóriou symetrických dvojbrán zapojených do kaskády s ideálnym transformátorom tak, ako je to uvedené.

Spät'