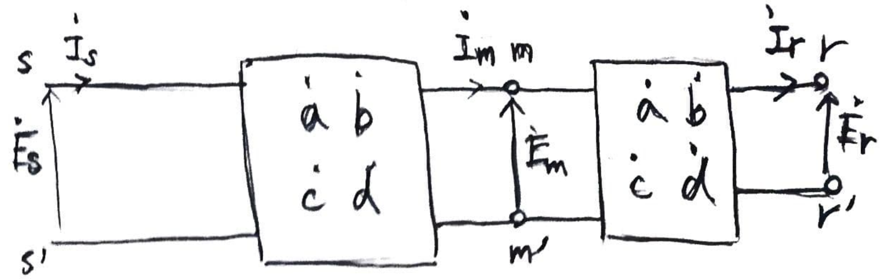
11/13 送1] 鳳テブナンの定理を利用する

rr' が開放中 より $\dot{I}_r=0$

mm' から右側のインピーダンス $\dot{Z}_{mr}$ は、



$$\begin{pmatrix}\dot{E}_m\\ \dot{I}_m\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}\dot{a} & \dot{b}\\ \dot{c} & \dot{d}\end{pmatrix}\begin{pmatrix}\dot{E}_r\\ 0\end{pmatrix}$$

$\dot{E}_m=\dot{a}\dot{E}_r \quad \dot{I}_m=\dot{c}\dot{E}_r$

$$\therefore \dot{Z}_{mr}=\frac{\dot{E}_m}{\dot{I}_m}=\frac{\dot{a}\cancel{\dot{E}_r}}{\dot{c}\cancel{\dot{E}_r}}=\frac{\dot{a}}{\dot{c}}$$

次に ss' を短絡したとき ($\dot{E}_s=0$) mm' から左側をみたインピーダンス $\dot{Z}_{ms}$ は、

$$\begin{pmatrix}0\\ \dot{I}_s\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}\dot{a} & \dot{b}\\ \dot{c} & \dot{d}\end{pmatrix}\begin{pmatrix}\dot{E}_m\\ \dot{I}_m\end{pmatrix}$$ より $\dot{a}\dot{E}_m+\dot{b}\dot{I}_m=0 \rightarrow \dot{a}\dot{E}_m=-\dot{b}\dot{I}_m$

$\dot{c}\dot{E}_m+\dot{d}\dot{I}_m=\dot{I}_s$

$$\therefore \dot{Z}_{ms}=\frac{\dot{E}_m}{-\dot{I}_m}=\frac{\dot{b}}{\dot{a}}$$

mm' 点からみた 回路の合成インピーダンスは、

$$\dot{Z}_m=\frac{\dot{Z}_{mr}\dot{Z}_{ms}}{\dot{Z}_{mr}+\dot{Z}_{ms}}=\frac{\frac{\dot{a}}{\dot{c}}\cdot\frac{\dot{b}}{\dot{a}}}{\frac{\dot{a}}{\dot{c}}+\frac{\dot{b}}{\dot{a}}}=\frac{\dot{a}\dot{b}}{\dot{a}^2+\dot{b}\dot{c}}$$

一方、与えられた ABCD は、図の2つの四端子定数に等しいので

$$\begin{pmatrix}\dot{A} & \dot{B}\\ \dot{C} & \dot{A}\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}\dot{a} & \dot{b}\\ \dot{c} & \dot{d}\end{pmatrix}\begin{pmatrix}\dot{a} & \dot{b}\\ \dot{c} & \dot{d}\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}\dot{a}^2+\dot{b}\dot{c} & \dot{a}\dot{b}+\dot{b}\dot{d}\\ \dot{a}\dot{c}+\dot{c}\dot{d} & \dot{c}\dot{b}+\dot{d}^2\end{pmatrix}$$

$\dot{A}=\dot{D}$ より $\dot{a}^2=\dot{d}^2$ より $\dot{a}=\dot{d}$. $\dot{B}=\dot{a}\dot{b}+\dot{b}\dot{d}=2\dot{a}\dot{b}$

$\dot{a}\dot{b}=\frac{\dot{B}}{2}$

$$\dot{Z}_m=\frac{\dot{B}/2}{\dot{A}}=\frac{j53.3/2}{0.97}=j27.474$$

$$\dot{I}_s=\frac{\dot{E}_{m0}}{\dot{Z}_m}=\frac{157.6\times10^3}{\sqrt{3}}(\mathrm{V})\times\frac{1}{j27.474(\Omega)}\fallingdotseq -j3.312\times10^3(\mathrm{A})$$

$$|\dot{I}_s|\fallingdotseq 3.312(\mathrm{kA})$$ //