



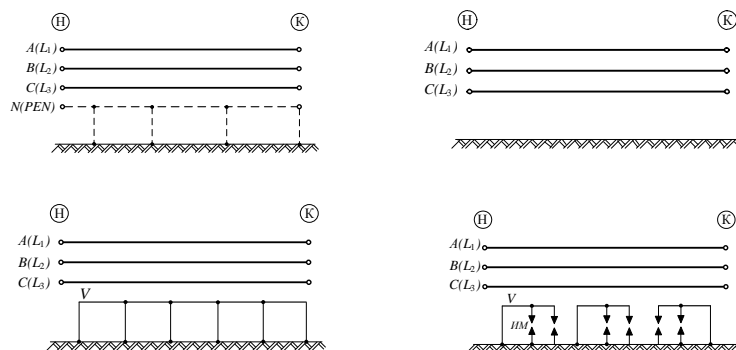
ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ - ВАРНА
катедра „Електронергетика“

№4. Описателен модел на электропровод. Математично описание на процесите в единичен электропровод.

проф. д.т.н. инж. мат. К. Герасимов

Описателен модел

- Принципно устройство на въздушни електропроводи



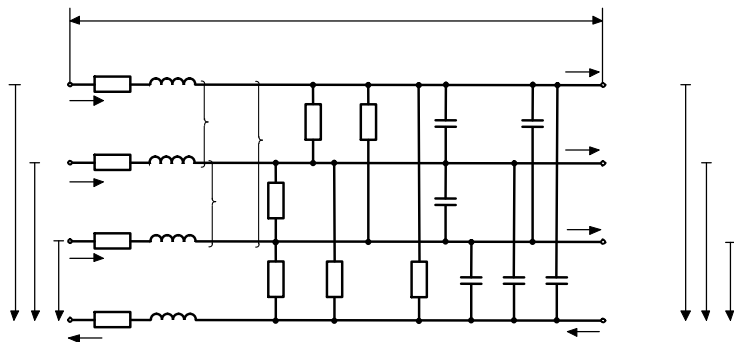
- Предназначение – да свързва генераторите на
електрическа енергия с потребителите в ЕЕС.

2 / 9



Описателен модел

- Основни процеси и параметри



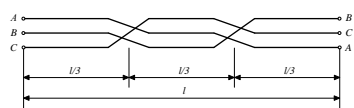
Параметрична схема на елементарен участък dx от трифазен електропровод
(без нулев проводник и без мълниезащитно въже)

3 / 9

Математично описание

- Използват се законите на Кирхов

$$\begin{bmatrix} -\frac{\partial u_A}{\partial x} \\ -\frac{\partial u_B}{\partial x} \\ -\frac{\partial u_C}{\partial x} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} R & R_M & R_M \\ R_M & R & R_M \\ R_M & R_M & R \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} i_A \\ i_B \\ i_C \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} L & M & M \\ M & L & M \\ M & M & L \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} \frac{\partial i_A}{\partial t} \\ \frac{\partial i_B}{\partial t} \\ \frac{\partial i_C}{\partial t} \end{bmatrix}$$



$$\begin{cases} R = R_A + R_3 = R_B + R_3 = R_C + R_3 = R_\phi + R_3; \\ L = L_A + L_3 = L_B + L_3 = L_C + L_3 = L_\phi + L_3; \\ R_M = R_3; \\ M = M_{AB} + L_3 = M_{AC} + L_3 = M_{BC} + L_3 = M_{\phi\phi} + L_3 \end{cases}$$

4 / 9



Математично описание

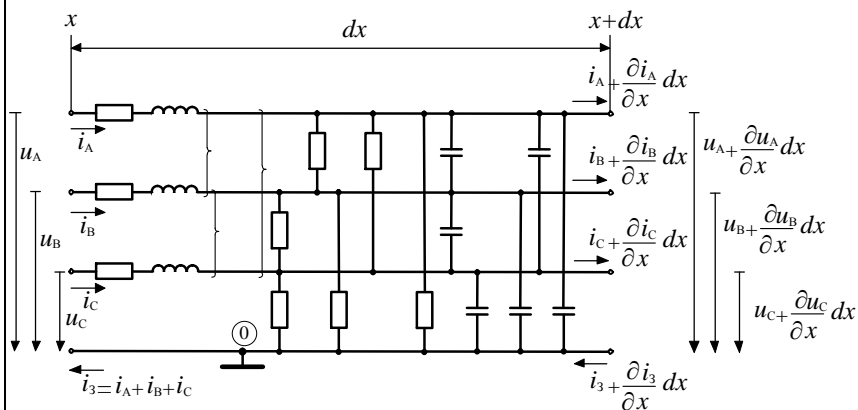
$$\begin{bmatrix} -\frac{\partial i_A}{\partial x} \\ -\frac{\partial i_B}{\partial x} \\ -\frac{\partial i_C}{\partial x} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} G & G_M & G_M \\ G_M & G & G_M \\ G_M & G_M & G \end{bmatrix} \begin{bmatrix} u_A \\ u_B \\ u_C \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} C & C_M & C_M \\ C_M & C & C_M \\ C_M & C_M & C \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \frac{\partial u_A}{\partial t} \\ \frac{\partial u_B}{\partial t} \\ \frac{\partial u_C}{\partial t} \end{bmatrix}$$

$$\begin{cases} G_{\phi\phi} = G_{AB} = G_{AC} = G_{BC}; \\ G_{\phi 3} = G_{A3} = G_{B3} = G_{C3}; \\ G = G_{\phi 3} + 2G_{\phi\phi}; \quad G_M = -G_{\phi\phi}; \\ C_{\phi\phi} = C_{AB} = C_{AC} = C_{BC}; \\ C_{\phi 3} = C_{A3} = C_{B3} = C_{C3}; \\ C = C_{\phi 3} + 2G_M; \quad C_M = -C_{\phi\phi}, \end{cases}$$

$$\begin{cases} -\frac{\partial \mathbf{u}}{\partial x} = \\ -\frac{\partial \mathbf{i}}{\partial x} = \end{cases}$$

5 / 9

Представяне на математичното описание със заместваща схема



Заместваща схема във фазни координати на елементарен участък dx от трифазен електропровод със схемна симетрия (без нулев проводник и без мълниезащитно въже)

6 / 9

