

Silnoprúdová zařízení a elektroenergetika

Výstup č. 57

Náhradní schémata, články



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Obecné informace

- Čtyřpól (nazývaný také *dvojbran*) je obecný obvod, který má dvě vstupní a dvě výstupní svorky.
- Vzájemnou vazbu mezi vstupem a výstupem vyjádříme pomocí rovnic čtyřpólu.
- Druhů těchto rovnic je značný počet, podle účelu a požadavků.
- U vedení vvn známe zpravidla potřebný přenášený výkon a napětí v místě spotřeby – tedy veličiny označené indexem **2** a potřebujeme stanovit hodnoty na začátku vedení.

Parametry vedení vvn pro náhradní schéma

- Činný odpor vedení :

$$\mathbf{R = R_k \cdot I}$$

- Induktivní reaktance vedení :

$$\mathbf{X_L = X_k \cdot I = L_k \cdot \omega \cdot I}$$

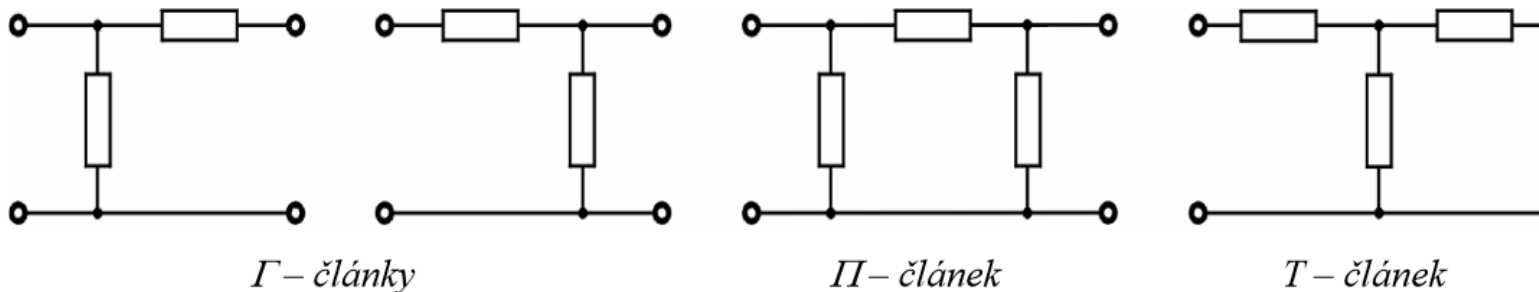
- Kapacitní susceptance vedení :

$$\mathbf{B_C = B_k \cdot I = C_k \cdot \omega \cdot I}$$

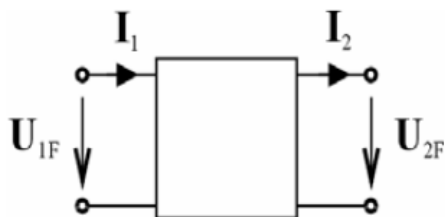
- Činná svodová vodivost vedení :

$$\mathbf{G = G_k \cdot I}$$

Typy náhradních schémát



Nejčastěji určujeme hodnoty vstupní z hodnot výstupních. Podle teorie dvojbranů platí rovnice pro vstupní hodnoty pomocí komplexních konstant A , B , C a D . Tyto konstanty se v elektroenergetice nazývají Blondelovy přenosové konstanty.



Dvojbran

Platí:

$$\begin{aligned} U_{1F} &= A \cdot U_{2F} + B \cdot I_2 \\ I_1 &= C \cdot U_{2F} + D \cdot I_2 \end{aligned}$$

Použití náhradních schémat

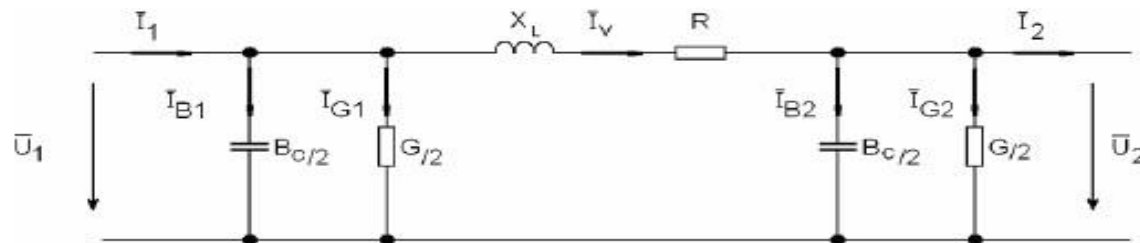
Bylo provedeno porovnání exaktního řešení s různými typy zapojení čtyřpólů a dospělo se k následujícím možnostem náhrady v závislosti na délce vedení.

Délka vedení	Typ čtyřpólu	Zapojení
do 300km	T článek	
300 – 500 km	II článek	
500 – 1000km (nebo více)	Steinmetzův článek nebo exaktní řešení	
transformátory a krátké úseky do 100km	\Gamma článek	

Řešení vvn vedení pomocí Pí článku včetně fázorového diagramu

Fázorový diagram

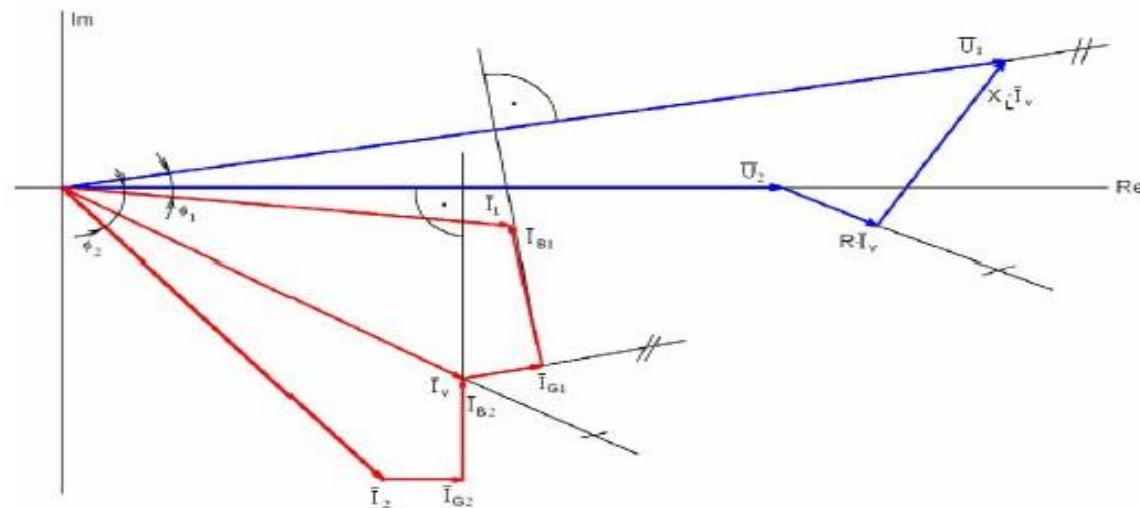
Pro konstrukci diagramu si ještě rozkreslíme podélnou impedanci a příčnou admitanci na dílčí prvky (R , X_L , B_C , G).



Při grafickém znázornění opět vycházíme z hodnot na konci vedení.

Známe: hodnoty na konci vedení U_2 , I_2 , $\cos\phi_2$, parametry vedení R , X_L , B_C , G

Hledáme: U_1 , I_1 , $\cos\phi_1$



Kontrolní otázky pro studenty

- Nakresli čtyřpól - Pí článek, vyznač všechny parametry a naznač konstrukci fázorového diagramu!
- Vyjmenuj použití náhradních schémat ve tvaru Pí, T a gama!
- Vypočti indukčnost vedení vvn z parametrů vedení na 1 km!