

Silnoprúdová zařízení a elektroenergetika

Výstup č. 59

Přirozený výkon vedení



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Přirozený výkon, vlnová impedance

Velikost vlnové impedance Z_V nezávisí na délce vedení, protože:

$$Z_V = \sqrt{\frac{L}{C}} = \sqrt{\frac{L_K \cdot l}{C_K \cdot l}} = \sqrt{\frac{L_K}{C_K}}$$

Velikost vlnové impedance Z_V závisí na konstrukci vedení, protože L_K i C_K závisí na d_S a r_e .

Vztah pro přirozený výkon:

$$P_P = 3 \cdot U_F \cdot I = 3 \cdot U_F \cdot \frac{U_F}{Z_V} = 3 \cdot \frac{U_F^2}{Z_V} = 3 \cdot \left(\frac{U_S}{\sqrt{3}} \right)^2 \cdot \frac{1}{Z_V} = 3 \cdot \frac{U_S^2}{3 \cdot Z_V} = \frac{U_S^2}{Z_V}$$

$$\boxed{P_P = 3 \cdot \frac{U_F^2}{Z_V} = \frac{U_S^2}{Z_V}}$$

Velikost přirozeného výkonu závisí zejména na provozním napětí (na jeho kvadrátu).

Tabulka přirozených výkonů vedení

Vlnová impedance Z_V bývá 270 až 400 Ω u venkovního a 35 až 40 Ω u kabelového vedení. Z předchozích hodnot Z_V plyne, že přirozený výkon kabelového vedení je přibližně desetkrát větší, než u vedení venkovního.

<i>Orientační hodnoty přirozeného výkonu</i>						
U_s [kV]		6	22	110	220	400
P_p vedení	kabelového [MW]	0,9	12	300	1200	–
	venkovního [MW]	0,09	1,2	30	120 – 160	400 – 580

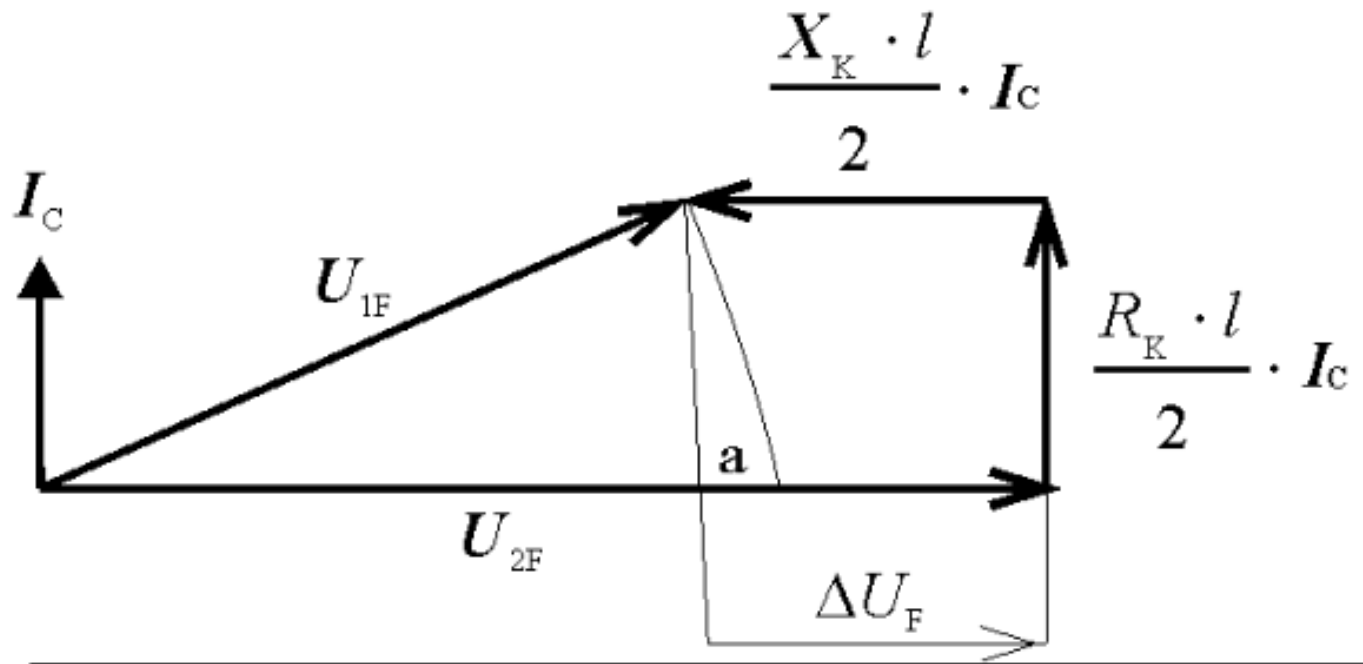
Přirozený výkon

- V případě zatížení vedení vlnovou impedancí Z_v , se bude vedením přenášet přirozený výkon – je to optimální stav. Při tomto přenosu jsou ztráty způsobeny pouze rezistancí vedení
- Přenášíme-li výkon větší než přirozený bude napětí na konci vedení nižší než na jeho začátku
- Přenášíme-li výkon menší než přirozený nastává takzvaný Ferrantiho jev

Ferrantiho jev

- Tento jev je obvyklý pro dlouhá vedení vvn a zvn a kabelové vedení při malém zatížení nebo chodu naprázdno
- Sítě pak mají výrazný kapacitní charakter a napětí na začátku může „přeskočit“ nejvyšší napětí sítě.
- Odstraňuje se dekompenzačními tlumivkami

Ferrantiho jev – fázorový diagram



Kontrolní otázky pro studenty

- Jaký je vztah pro vlnovou impedanci a přirozený výkon?
- Z hlediska přirozeného výkonu jsou vhodnější vedení kabelová nebo venkovní?
- Kdy nastává Ferantiho jev?