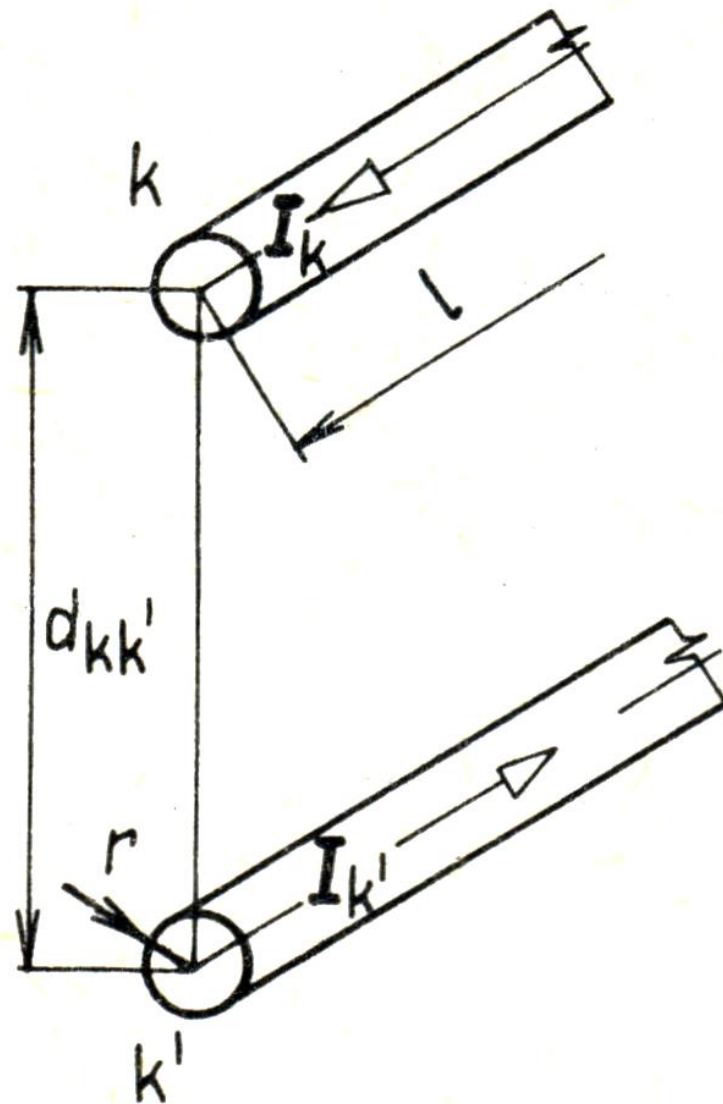


Parametry venkovních vedení

Princip odvození L_{KV} a L_{KM}

Pro KEE/PJS

Indukčnost jednoho vodiče z dvojice vodičů s opačnými proudy



Indukčnost jednoho vodiče

z dvojice vodičů s opačnými proudy

Vlastní indukčnost jednoho vodiče se skládá z vnitřní a vnější:

$$L_{IK} + L_{EK} \quad L_{IK} = \frac{\mu_0 \cdot \mu_{RI}}{8\pi} \alpha$$
$$L_{EK} = \frac{\mu_0 \cdot \mu_{RE}}{2\pi} \ln \frac{R}{r} \quad R \rightarrow \infty$$

Indukčnost odpovídající toku vně druhého vodiče:

$$L_{KK'} = \frac{\mu_0 \cdot \mu_{RE}}{2\pi} \ln \frac{R}{d_{KK'}}$$

Indukčnost jednoho vodiče

z dvojice vodičů s opačnými proudy

Vlastní indukčnost jednoho vodiče se skládá z vnitřní a vnější:

$$L_{IK} + L_{EK} \quad L_{IK} = \frac{\mu_0 \cdot \mu_{RI}}{8\pi} \alpha$$
$$L_{EK} = \frac{\mu_0 \cdot \mu_{RE}}{2\pi} \ln \frac{R}{r} \quad R \rightarrow \infty$$

Finální vztah mezi napětím a proudy ve dvojici vodičů:

$$-U_{IK} = j\omega \left[(L_{IK} + L_{EK}) I_K + L_{KK'} I_{K'} \right]$$

$$I_{K'} = -I_K \quad L_{KK'} = \frac{\mu_0 \cdot \mu_{RE}}{2\pi} \ln \frac{R}{d_{KK'}}$$

Indukčnost jednoho vodiče z dvojice vodičů s opačnými proudy

Finální vztah mezi napětím a proudy ve dvojici vodičů:

$$-U_{IK} = j\omega[(L_{IK} + L_{EK})I_K - L_{KK'}I_K]$$

$$-U_{IK} = j\omega I_K [L_{IK} + L_{EK} - L_{KK'}]$$

$$L_{KV} = L_{IK} + L_{EK} - L_{KK'}$$

$$L_{KV} = \frac{\mu_0 \cdot \mu_{RI}}{8\pi} \alpha + \frac{\mu_0 \cdot \mu_{RE}}{2\pi} \ln \frac{R}{r} - \frac{\mu_0 \cdot \mu_{RE}}{2\pi} \ln \frac{R}{d_{KK'}}$$

$$L_{KV} = 0.05 \mu_{RI} \alpha + 0.46 \log \frac{d_{KK'}}{r} \quad [mH / km]$$

Indukčnost jednoho vodiče z dvojice vodičů s opačnými proudy

Finální tvar pro indukčnost:

$$L_{KV} = 0.05 \mu_{RI} \alpha + 0.46 \log \frac{d_{KK'}}{r} \quad [mH / km]$$

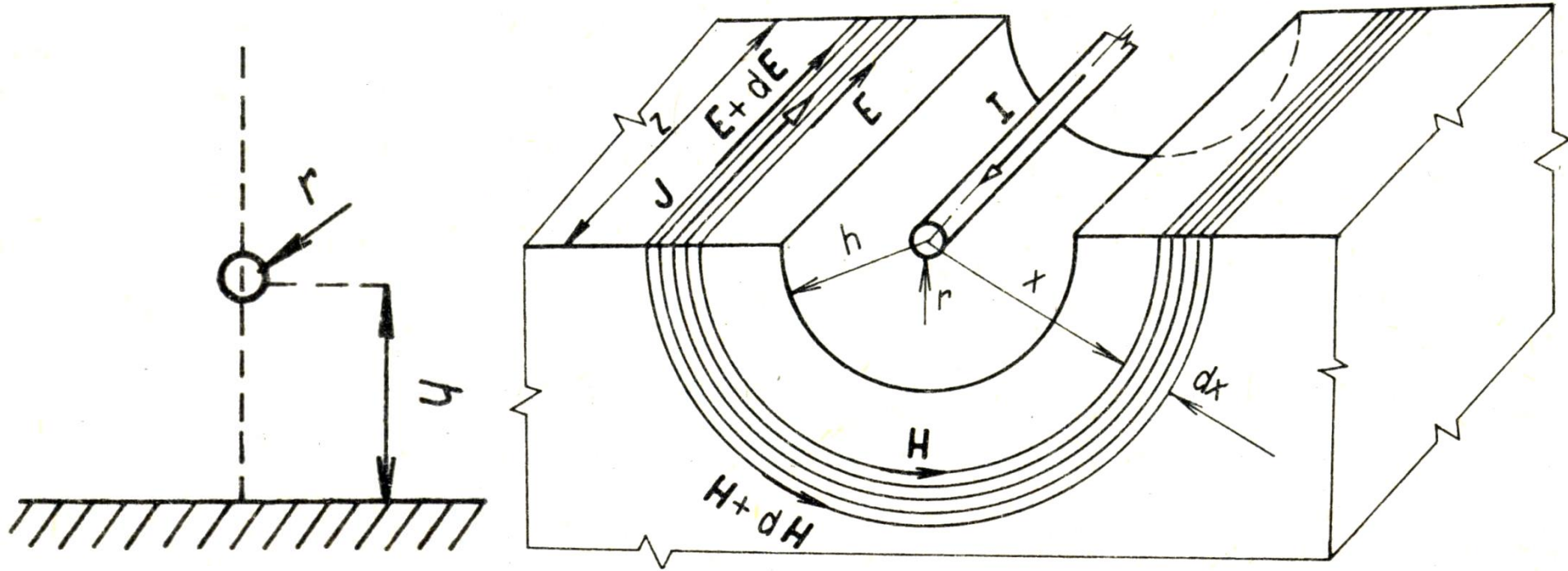
$$0.05 \mu_{RI} \alpha = 0.46 \log \left(\frac{1}{\xi} \right) \rightarrow \xi = 10^{-\frac{0.05 \mu_{RI} \alpha}{0.46}}$$

$$L_{KV} = 0.46 \log \frac{d_{KK'}}{\xi \cdot r} \quad [mH / km]$$

Indukčnost jednoho vodiče z dvojice vodičů s opačnými proudy

Typ vodiče	ξ
masivní vodič kruhového průřezu	0,779
lano z jednoho materiálu 7 dílčích vodičů	0,726
19	0,758
37	0,768
61	0,772
91	0,774
127	0,776
lano AlFe 26 dílčích vodičů ve 2 vrstvách	0,809
30 2	0,826
54 3	0,810
s jednou vrstvou vodičů Al	0,55 až 0,7
vodič obdélníkového profilu se stranami a, b	0,223 5 $(a + b)$

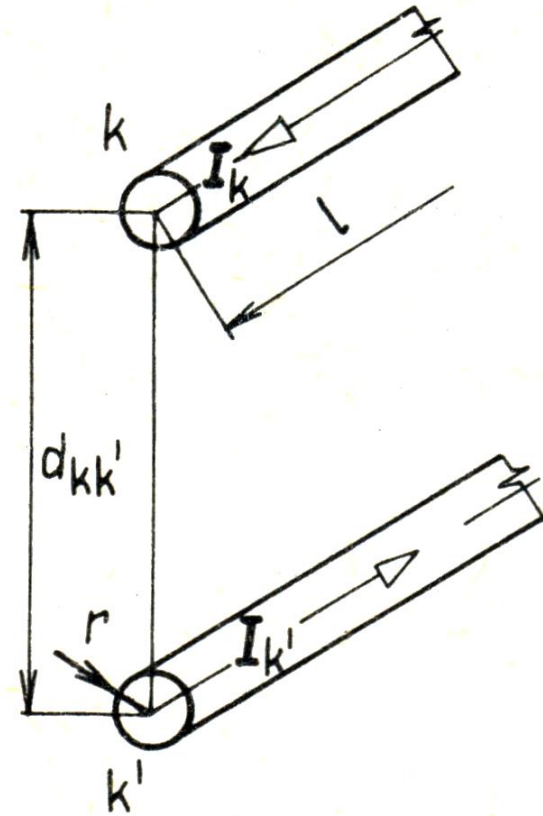
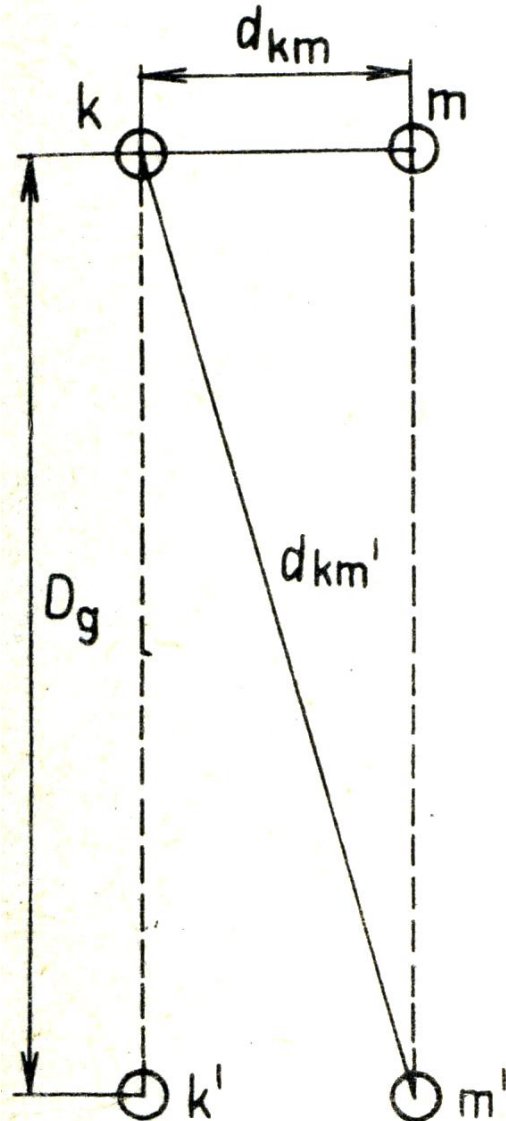
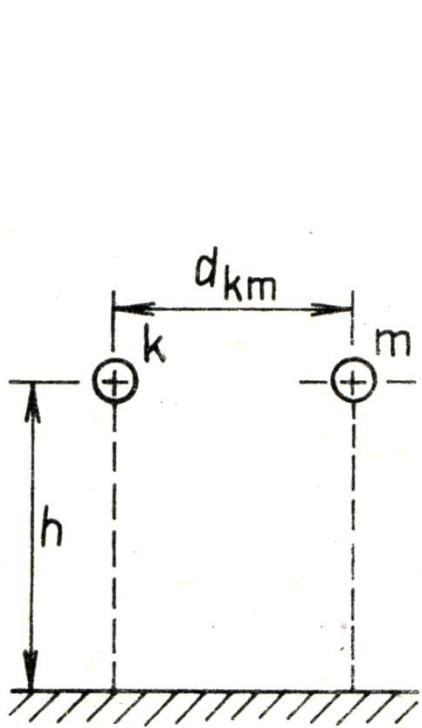
Indukčnost vodiče nad vodivou zemí



$$L_{KK} = 0.46 \log \frac{D_G}{\xi \cdot r} \quad [mH / km]$$

$$D_G = \frac{0.178 \sqrt{10^7 \rho}}{\sqrt{f}}$$

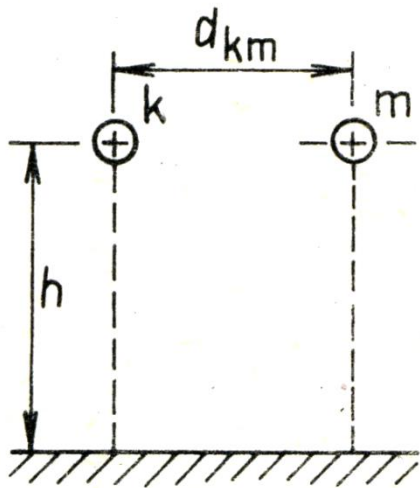
Indukčnost jednoho vodiče z dvojice vodičů nad zemí



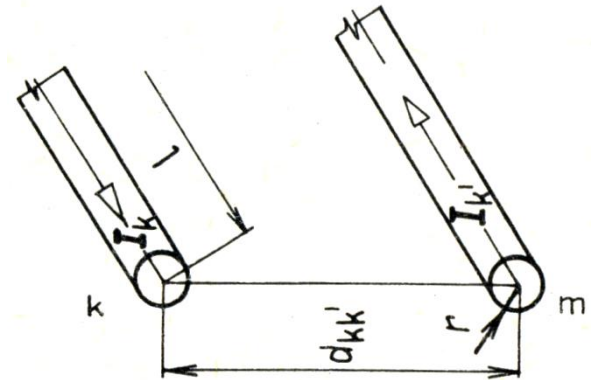
$$d_{KM} \ll d_{KK'}$$

$$d_{KM'} = d_{MK'} = d_{KK'} = d_{MM'}$$

Indukčnost jednoho vodiče z dvojice vodičů nad zemí



$\langle = \rangle$



$$L_{KV} = L_{KK} - L_{KM}$$

$$d_{KM} \ll d_{KK'}$$

$$d_{KM'} = d_{MK'} = d_{KK'} = d_{MM'}$$

Vzájemná indukčnost dvou smyček „K“ a „M“ nad zemí

Vzájemná indukčnost mezi dvěma vodiči nad vodivou zemí

$$0.46 \log \frac{d_{KM}}{\xi r} = L_{KV} = L_{KK} - L_{KM} = 0.46 \log \frac{D_g}{\xi r} - L_{KM}$$

Indukčnost jednoho vodiče z dvojice vodičů nad zemí

Indukčnost osamocené vodiče nad vodivou zemí

$$L_{KM} = L_{KK} - L_{KV} = 0.46 \log \frac{D_g}{\xi r} - 0.46 \log \frac{d_{KM}}{\xi r} = 0.46 \log \frac{D_g}{d_{KM}}$$

Vzájemná impedance dvou smyček „K“ a „M“ nad zemí

Odpor smyčky vodič-zem a odpor jednoho vodiče z dvojice:

$$R_{KK} = R_V + R_{1G}$$

$$R_{KV} = R_V$$

Impedance osamocené
vodiče nad vodivou zemí

Impedance se řídí stejnými principy jako indukčnosti:

$$Z_{KM} = Z_{KK} - Z_{KV}$$

$$Z_{KK} = R_{KK} + jX_{KK}$$

Impedance jednoho vodiče
z dvojice vodičů nad zemí

$$Z_{KV} = R_{KV} + jX_{KV}$$

$$Z_{KM} = R_{KK} + jX_{KK} - (R_{KV} + jX_{KV})$$

$$Z_{KM} = R_V + R_{1G} - R_V + j\omega(L_{KK} - L_{KV})$$

$$Z_{KM} = R_{1G} + j\omega L_{KM} = R_{1G} + j\omega 0.46 \log \frac{D_g}{d_{KM}}$$

Konečné vztahy pro impedance vlastní a vzájemnou jednoho vodiče z dvojice nad zemí

Impedance vlastní:

$$Z_{KK} = R_V + R_{1G} + jX_{KK} = R_V + R_{1G} + j\omega 0.46 \log \frac{D_g}{\xi r}$$

$$Z_{KK} = R_V + R_{1G} + j0.1445 \log \frac{D_g}{\xi r}$$

Impedance vzájemná:

$$Z_{KM} = R_{1G} + jX_{KM} = R_{1G} + j\omega 0.46 \log \frac{D_g}{d_{KM}}$$

$$Z_{KM} = R_{1G} + j0.1445 \log \frac{D_g}{d_{KM}}$$