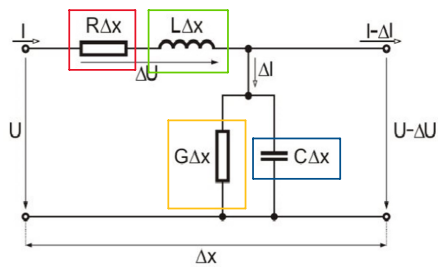


2. Sdělovací metalická vedení, primární parametry

sobota 12. září 2020 11:58



Telekomunikační vedení je Homogenní

- Pasivní prvky** - součástky které mění elektrickou energii na jakoukoliv jinou energii, např. tepelnou. V schématu mají vždy šipky napětí a proudu stejný směr
- Aktivní prvky** - součástky, které se chovají jako zdroj => mění jakoukoliv jinou energii na elektrickou.

Parametry vedení (platí pro primární i sekundární):

- Primární x Sekundární
- Ovlivňují signál
- Základní vlastnosti vedení o délce **1km**

Dělení obvodů:

Obvod se soustředěnými parametry - Všechny sledované veličiny **jsou** pouze **funkcí času** => prostorové uspořádání prvků nemá vliv na vlastnosti obvodu

Obvod s rozptřenými parametry - Všechny sledované veličiny **nejsou funkcí** jenom **času**, ale i funkcí vlnové délky šíření elektro mag pole.

Obvody lineární - obsahuje prvky jejichž VA charakteristika je pouze lineární
Obvody nelineární - To samé akorát nelineární

Skinefekt:

- Vlivem mag. Indukce **[B]** uvnitř vodiče dochází k vedení proudu jen po povrchu vodiče.
- Hloubka vniku (pokles proudu na hodnotu 1/e) lze určit podle vztahu:

$$\delta = \sqrt{\frac{2}{\omega \mu \gamma}}$$

- Odpor se potom vypočte jako by proud tek l jen touto povrchovou vrstvou:

$$R \approx \frac{L\rho}{\pi(D-\delta)\delta} \approx \frac{L\rho}{\pi D\delta}$$

Primární parametry vedení:

Označení	Význam	Jednotka
R	Měrný odpor	Ω/km
L	Měrná Indukčnost	mH/km
C	Měrná kapacita	nF/km
G	Měrný svod	$\mu\text{S}/\text{km}$

Měrný odpor:

- Ovlivňuje dosah: $R = \rho * \frac{1}{S}$

- Teplotní součinitel: $\alpha = \delta R / R_0 * \delta t$

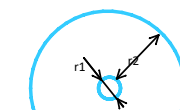
Měrný odpor
Ró=hustota
Obsah kolmého průřezu
Změna času
Odpor?
Změna měrného odporu
Teplotní součinitel

V případě párů vodičů závisí na jejich rozměrech a rozmístění:

Koaxiální kabel:

$$L = \frac{\mu}{2\pi} * \ln \frac{r_2}{r_1}$$

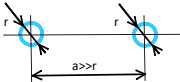
$$C = \frac{2\pi\epsilon}{\ln \frac{r_2}{r_1}}$$



Dvou vodičové vedení:

$$L = \frac{\mu}{4\pi} * \ln \frac{a}{r}$$

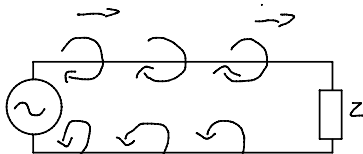
$$C = \frac{2\pi\epsilon}{\ln \frac{a}{r_1}}$$



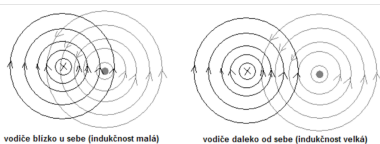
Měrná indukčnost:

- Vznik el. mag pole kolem vodičů
- Napěťové ztráty
- Závisí na vzdálenosti mezi vodiči
- Působí proti proudovým ztrátám

Pupinační cívky: zvětšení indukčnosti kabelového vedení sériovým zapojením indukčních cívek do vedení o pravidelných vzdálenostech.



Magnetické pole okolo vodiče



vodiče blízko u sebe (indukčnost malá)

vodiče daleko od sebe (indukčnost velká)

Měrná kapacita:

- Dvojice vodičů - kondenzátor
- Závisí na uspořádání vodičů
- Proudové ztráty
- Nadzemní x Podzemní vedení**

- Kapacita** vedení způsobuje **útlumové zkreslení** signálu a **proudové ztráty**. Toto vyplývá z toho že střídavý proud prochází přes kondenzátor z jednoho vodiče na druhý a vrací se do zdroje.

- Proudové ztráty jsou ovlivněny frekvencí procházejícího proudu - čím **vyšší** je **(Xc = 1 / 2 π f c)** tím víc **klesá reaktance**

- Kapacita vedení **zvyšuje útlum** vedení čím víc se **zvětšuje frekvence**

$$C = \epsilon_0 \epsilon_r \frac{S}{d}$$

Permitivita vakua
Permitivita rezistoru
Obsah kolmého průřezu
Délka

Vysoká frekvence = vysoký útlum a nízká reaktance

U nadzemních vedení je kapacita velmi malá, kdežto kapacita u podzemních vedení se pohybuje v desítkách pF na km

Měrný svod:

- Převrácená hodnota izolačního odporu
- Kvalita izolace vodičů
- Proudové ztráty
- Nadzemní x Podzemní vedení
- U nadzemních vedení za **sucha G0 = 0,1 μS na km** a za deště **G0 = 0,5 μS na km**

$$G/l = \frac{\pi\sigma}{\ln \frac{a}{r}}$$