

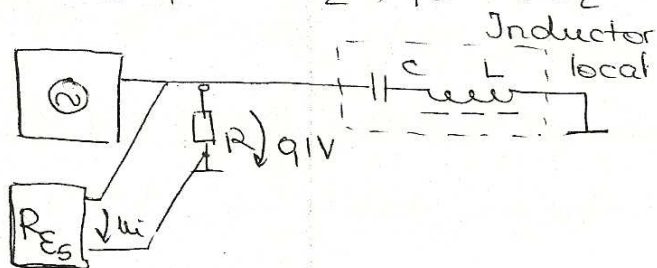
## Curs 5

### Releul de supraveghere INDUSI (continuare)

- schemă curs 4 -

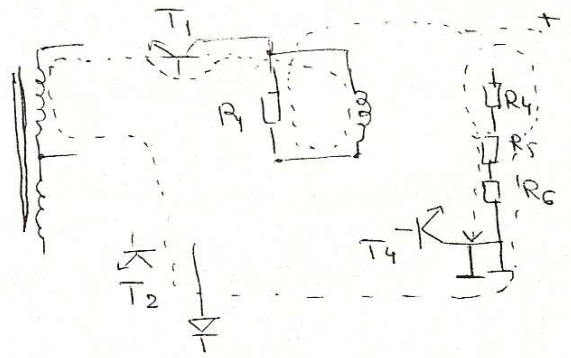
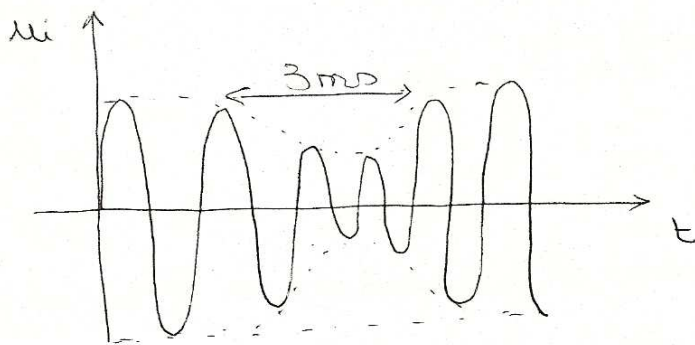
Pt. a funct., och. trebuie armată (apăsarea  $\bar{F}$  minim 10 și oă  $\bar{F}$  tens. la in. ei)

$$f_1 = 0,5 \text{ KHz}, f_2 = 1 \text{ KHz}, f_3 = 2 \text{ KHz}$$



În repaus, atât  $T_1, T_2$ , cât și  $T_3, T_4$  sunt în stare blocată fermă, deoarece potențialul emitoarelor e mai pozitiv f. de cel al bazelor. În această situație, armarea och. are loc numai de. butonul de rev.  $\bar{F}$  este ment. apăsat c. p. o secundă și de.  $\bar{F}$  semnal alternativ la in. Prin  $D_1$ , la apăso.  $\bar{F}$ , +1 c1 se încarcă cu polaritatea din figură. Durata de încărcare:  $\tau_{inc} \geq C_1(R_1 + R_3)$ . Dp. depăș. unui anum. prag, I alternanță + care apare în secundarul lui  $T_1$  va deschide  $T_1$ , alimentând și etj. al II-lea pe circ. desenat cu linie punctată.

Apoi funct. se ment. în mod simetric pe toate tranz., fiind asig. dinamic de prez. semn. la in.



↑ interact. cu baliza activă.

La trecerea peste inductorul activ, semn. la ieșirea lui  $T_1$  devine prea mic pt. a mai menț. desch.  $T_1$  și  $T_2$ .  
 $\Rightarrow$  ele se blochează și interrup alim. lui  $T_3$  și  $T_4$ ,  
 făcând releul să revină și să rămână așa. Pt. a reporni schema e nec. repetarea op. de armare.

### Controlul prezenței și identificarea MR

Ctrl. prezenței  $\leftarrow$  o inf. cu 2 stări, prin care se def. prezența sau abs. mat. rulant pe o sect. limitată de cale.

Identif. MR  $\leftarrow$  op. suplimentară de selectare a vag. sau locomotivelor unui tren, pe baz. unor coduri proprii a acestora. (C detectia).

Proceduri uzuale de ctrl. al prez. MR:

$\rightarrow$  CC, balize, pedale, GSM-R, Navstar (GPS)

Pt. identificare:  $\rightarrow$  de nat. optică: cu cititoare LASER  
 sau RFID  $\leftarrow$  de nat. pasivă (reflex) }  $U$  de citire  $\leq 200$  km/h  
 active (cele mai eficiente) }  $d = 4 \dots 12$  m

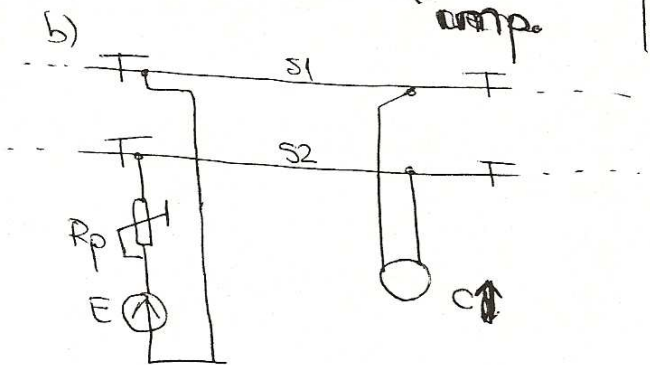
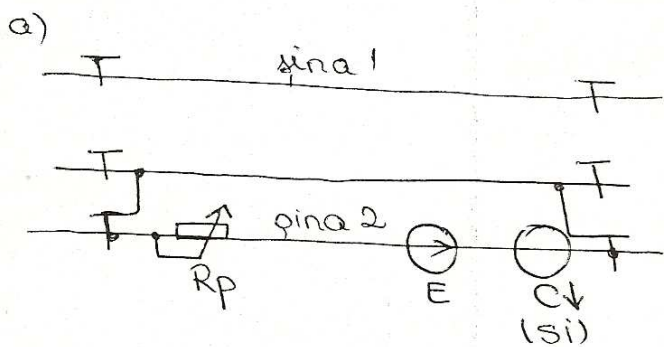
44 ← cel mai larg răspândit în țară

→ o port. de linie izolată electric la ambele capete, pe care prezenta MR e detectată pe b3-gurturelui electric făcut de oxidele trenului între cele 2 șine.

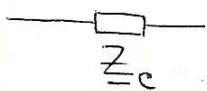
Funcții : — ctrl. electric al prez. MR (liber/ocupat)  
 — ———— al integrității șinei — control

Clasif. dp. : → mod de funcț. : cc ✓ cu crt. de lucru(a)  
 cu crt. de repaus(b)

→ semnalul de lucru : ✓ c.c.  
 c.a. ← modulat  
 MA Decv  
 MF(MD)  
 MDP



Faptul că se fol. linia ca suport pt. semn. de lucru face ca acest gen de detect. de prezență să funcț. destul de dificil dat. var. param. el. ai celor 2 șine

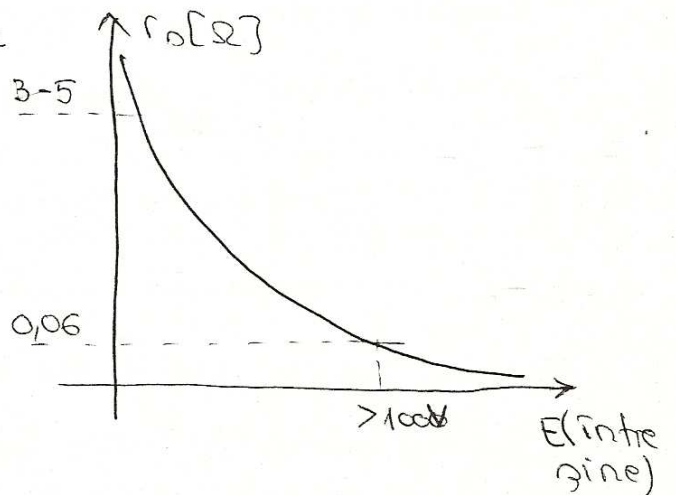
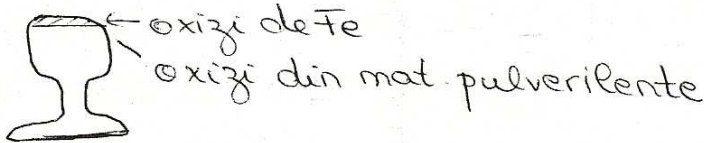


$r_b > 2 \Omega \text{ Km}$

$r_b > 1 \dots 1,5 \Omega \text{ Km.}$

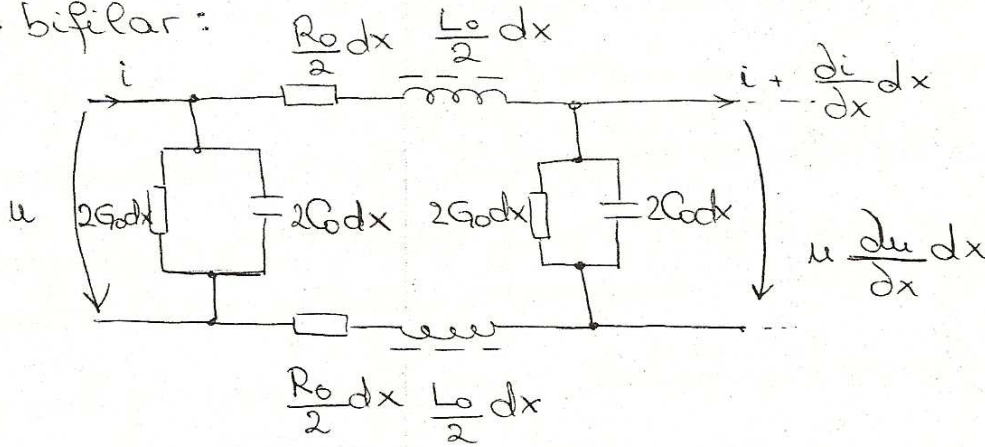
$r_s = 0,06 \Omega$

↓  
rezistența de șunt



# Modelarea CC

→ bifilar:



$$\begin{cases} u = R_0 i dx + L_0 \frac{di}{dx} dx + (u + \frac{du}{dx} dx) \\ i = G_0 u dx + C_0 \frac{du}{dx} dx + (i + \frac{di}{dx} dx) \end{cases}$$

$$\frac{d^2 U}{dx^2} = (R_0 + j\omega L_0) \frac{dI}{dx}$$

$$\gamma = (R_0 + j\omega L_0)(G_0 + j\omega C_0)$$

$$\frac{d^2 I}{dx^2} = (G_0 + j\omega C_0) \frac{dU}{dx}$$

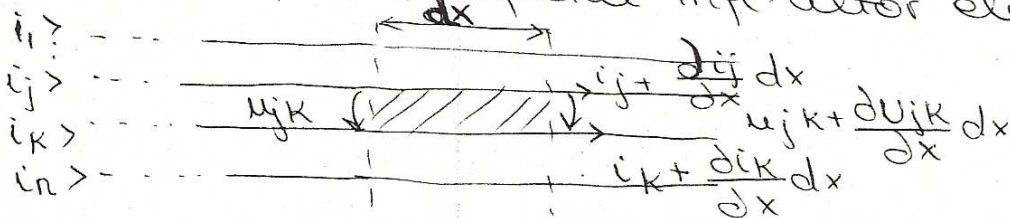
$$\gamma = \alpha + j\beta \leftarrow \begin{matrix} \text{defazare} \\ \downarrow \\ \text{atenuare} \end{matrix}$$

Modelul bifilar fol. la calculul cernalelor într-un cc este insuf. pt. a det. efectul var. Rb sau, în ez. liniilor cu tracțiune electrică, prezentei liniei de contact.

→ trifilar (s1, s2, pământ) ← linii cu locom. diesel

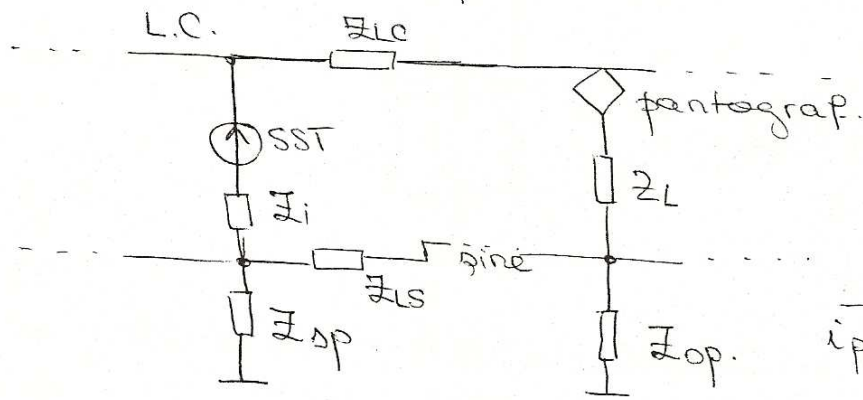
→ quadrifilar (s1, s2, pământ, linie contact) ← linii electrif.

→ multifilar (+ efectul infl. altor elem.)

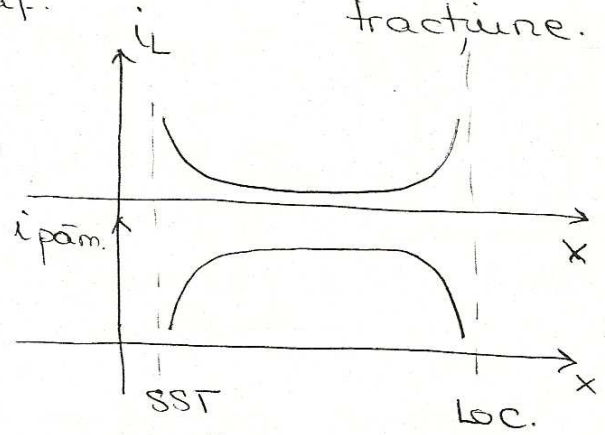


Se urm. verif. cond. de exploatare în ansamblul elueq. g<sup>o</sup> elch. în care funcț. cc.

# Modele cu componente discrete.

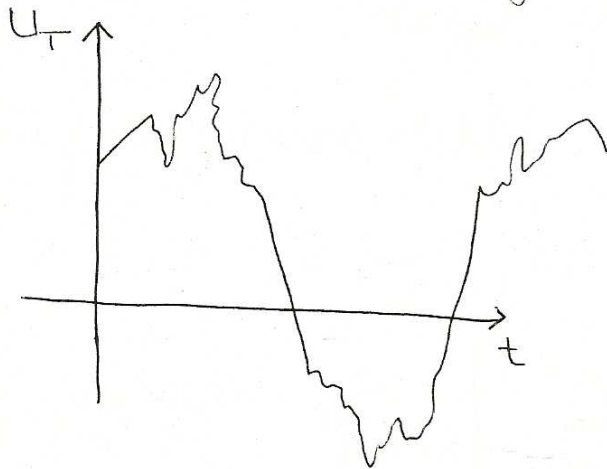


SST - substație de tracțiune.

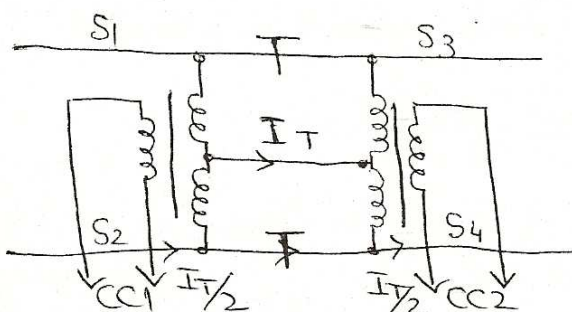


Studiul CEM între circ. de cale și sist. de alim. cu W pt. tracțiune se face ținând cont de comportam. ertilor vagabonzi care se adună cu precăd. sub șine în zona SST, respectiv în zona locomotivei. În caz. unor defecțiuni, ertii din șine pot atinge valori de ord. a 4-5000 A. În fet. normală, aceștia var. curent între 200-600 A.

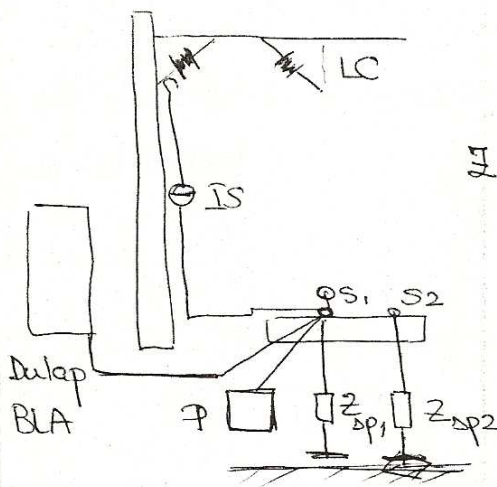
$K_D \leq 20\%$  (coef. de dezech. electric între șine).



retur monofilar  
sau altă met.: utiliz. unor bobine f. mari → bobine de joantă - transformator.



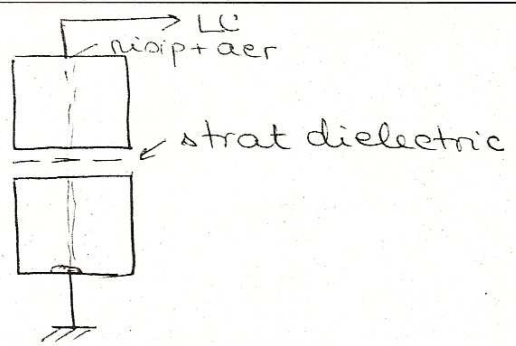
retur bifilar



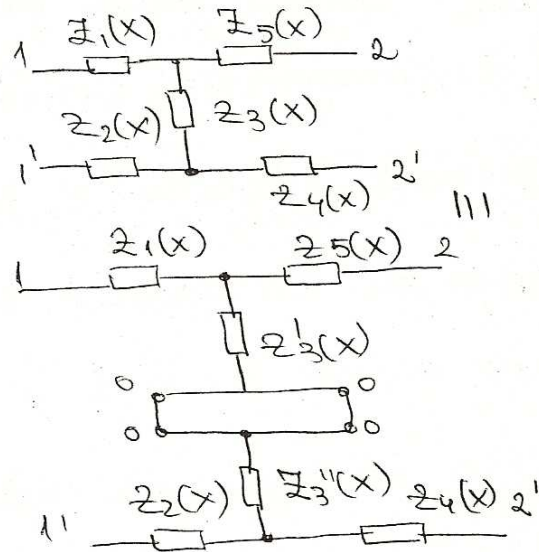
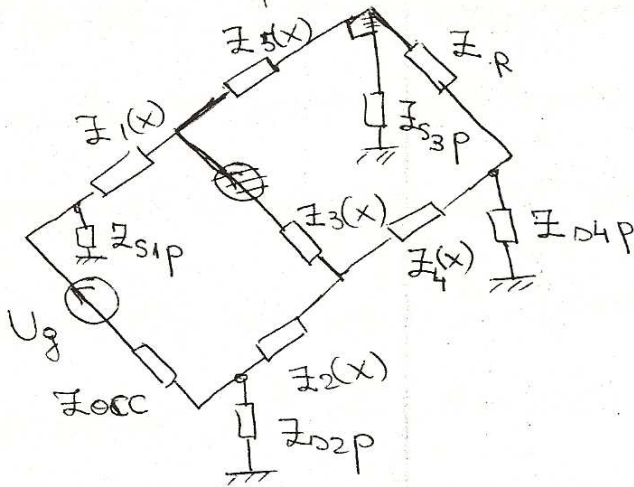
$$Z_{sp1} < Z_{sp2}$$

$$K_d >$$

→ structură de perturbare a CC prin contornan



### Modelul spațial cu impedanțe discrete al CC



$$\underline{H} = \begin{bmatrix} Z_1(x) + Z_2(x) + Z_3(x) & Z_4(x) \\ \vdots & \vdots \\ Z_5(x) & Z_6(x) + Z_7(x) + Z_8(x) \end{bmatrix}$$

unde  $Z_3(x) + Z_8(x) = Z_7(x)$

$$[Z_{lant}] = \begin{bmatrix} Z_c \text{cth } \gamma x & \frac{Z_c}{\text{sh } \gamma x} \\ \frac{Z_c}{\text{sh } \gamma x} & Z_c \text{cth } \gamma x \end{bmatrix}; \quad \beta_i \rightarrow 0, 8 \div 1, 2$$

↓  
factori aleatori

### Echivalarea impedanțelor gină-pământ

$$Z_{opi}(x) = \sqrt{\frac{\beta_1 R_i(x) + j \beta_2 \omega L_i(x)}{\beta_3 G_i(x) + \beta_4 \omega C_i(x)}} + Z_n(x) + Z_{cap}(x)$$

$C_i, R_i, G_i, L_i \leftarrow \text{paraw. lin.}$   
-6-

$Z_n(x) \approx \frac{ax \cdot \lambda M}{l} \left(1 - \frac{x}{l}\right)$  ; a - coef. de conductanță  
 lineică

$Z_M$  - imped. maximă long.  
 x - dist. de la capătul  
 emisie al CC.

Efectul legării la masă :

$$Z_{sup}(x) \approx \left[ Z_{SM} e^{-\frac{x}{l}} + Z_{ST}(x) \right]$$

Riz-metru ← măs.  $R_b$  pe dist. >

Izotrovotest ← " ≈ 10 m.

↓ 0,06 Ω  
 Sunt critic ← val. maximă a rezistenței care, legată  
 între cele 2 gine produce dezexcitarea releului  
 de cale.

Contactul între gină și roată :

