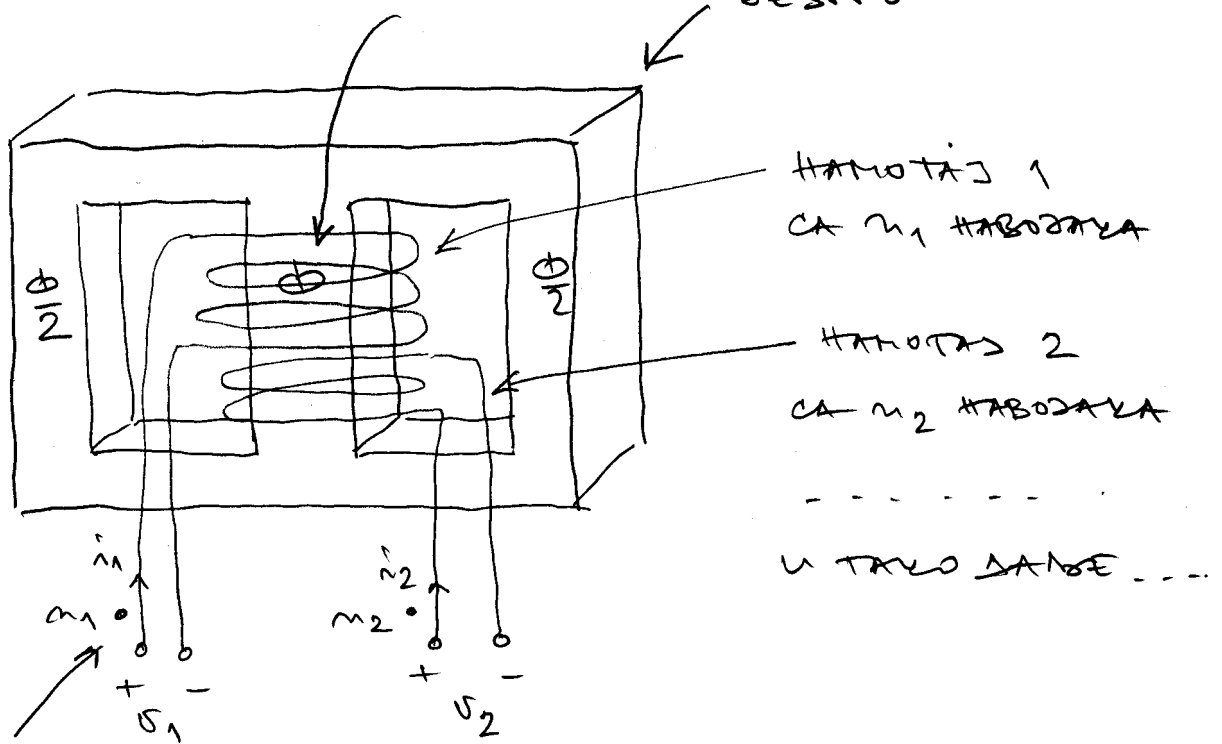


# — ТРАНСФОРМАТОРИ —

- САДА ЗЕ ВРЕМЕ ДА ИХ КОЧАМНО НАУЧИТЕ
- СПОЗ ОЕТ И ТЕК, МА КАКО ИСПОЗУВО ДА ИЗГЛЕДА
- ТРЕБА ДА ИЗВЕДЕМО КАРАКТЕРИСТИЧЕН ЕЛЕМЕНТА И СХВАТИМО ШТА СЕ У ТРАНСФОРМАТОРУ ДОГАДА
- СТРУКТУРА



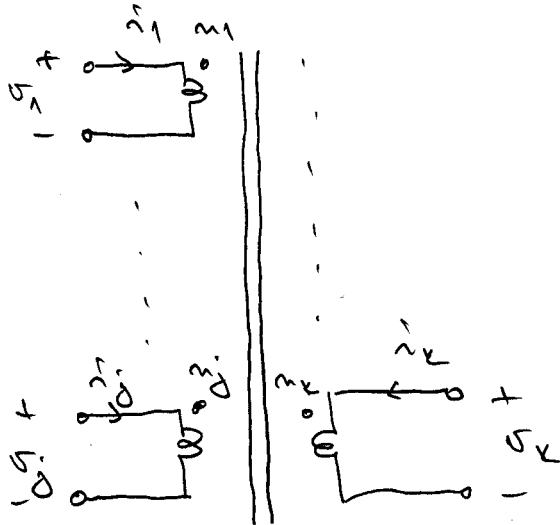
ТАКА ПОКАЗУЈЕ  
СМЕР МОТАЏА; НЕ  
ПОКУШАВАЈТЕ ДА ГА  
ОТКРИЈЕТЕ НА СЛИКУ

- ТЕРМИНОЛОГИЈА: НАВОТЏА - TURN, ЖЕДАН  
КОТ ИЛИ УОМ
- НАМОТЏ - WINDING, ВИШЕ  
НАВОТЏА, КОЈИ  
ИЛИ УЕЛНАУ

ПРИМЕР: НАМОТЏ 1 ИМА  $n_1$  НАВОТЏА

- ПРЕТПОСТАВКЕ;
- 1) МАГНЕТСКА СРЕДА ЗЕ САВРШЕНА; НЕ ПОСТОЈИ  
РАСУТЪ ФЛУКС;  $J_i = n_i \Phi$
- 2) ОТПОРНОСТ ИЛИ СЕ МОЖЕ ЗАХЕМАФУТИ

- ШТА МИ JE ЦИЉ? → КАРАКТЕРИСТИКА ЕЛЕМЕНТА (КЕ)
- ТЕЖ: ЗА К-ПОРТНИ ЕЛЕМЕНТ МИ JE ПОТРЕБНО К ЈЕДНАЧИНА ПО КАРАКТЕРИСТИКУ ЕЛЕМЕНТА
- ПОСМАТРАМ ТРАНСФОРМАТОР СА К НАМОТАЗА



- ШТА МИ СЛОЖИ НА РАСПОЛАГАЊУ ДА ИЗВЕДЕМ К ЈЕДНАЧИНА ЗА КЕ?

1) ФАРАДЕЈ:

$$v_j = \frac{d\lambda_j}{dt}$$

← ФЛУКС КРОЗ НАМОТАС  $j$  (FLUX LINKAGE, ОДАНЕТ  $\lambda$ )

↑  
НАПОН НА НАМОТАСУ  $j$

←  
ВРЕМЕ

НАМОТАС  $j$  СА  $n_j$  НАВОЈАНА

СИМБОЛИШЕ ЖЕЗРО У КОМЕ JE ФЛУКС  $\Phi$

2) АМПЕР И МАГНЕТИЗАЦИЈА

$$\mathcal{R}_m \Phi = \sum_{j=1}^k n_j i_j$$

МАГНЕТИСКИ ОТПОРНОСТ (РЕЛУКТАНЦА) ЖЕЗРА

ФЛУКС У ЖЕЗРУ

МАГНЕТОПОБУЂАЊА СИЛА

$$\mathcal{R}_m = \frac{l_e}{\mu_0 \mu_r \mathcal{S}_e}$$

← ОЕТ, ЗАБОРАВИЛИ СУ?

- ДА СЕ ВРАТИМО НА ФАРАДЕЈА:

$$v_j = \frac{d\lambda_j}{dt}$$

$$\lambda_j = n_j \Phi \leftarrow \text{САВРШЕНА СПРЕГА}$$

$$v_j = \frac{d}{dt} (n_j \Phi) = n_j \frac{d\Phi}{dt}$$

← ОБАКЛОЖИ ЈЕДНАЧИНА ИМАМ ТАКО К. HOWEVER, УВЕО СМИ МОЋУ НЕПОЗНАТУ, ПРОМЕНАЊУ  $\Phi$  1.26

- ДА ПРЕПАКУВАМЕО РЕДНАЧУИТЕ

$$\frac{U_1}{N_1} = \frac{U_2}{N_2} = \dots = \frac{U_j}{N_j} = \dots = \frac{U_k}{N_k} = \frac{d\phi}{dt}$$

- УКАЖИТЕ КАКАВ  $k-1$  РЕДНАЧУИТА ВОСЕ ОБУХВАТАЮТ  $U_j$  - ОВЕ (КАКОЕ ГРАНА) И  $N_j$  - ОВЕ (ПАРАМЕТРЕ ТРАНСФОРМАТОРА, БРОЈЕВЕ НА ВОЗАКА)

- ФАКУ ЗАВИ РЕДНА РЕДНАЧУИТА

- ИДЕМО НА ОУГ, ПРЕКО КАНАЛА, АМПЕР:

$$\sum_{j=1}^k N_j I_j = R_m \Phi$$

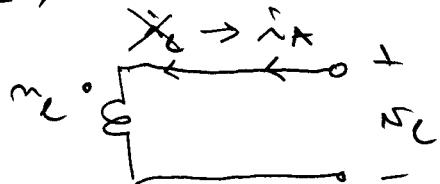
↑  
ПРОБЛЕМ,  $\Phi$

- ГЕДАНКЕНЕХРЕИМЕНТ:

1) ГОЧИМО РЕДНА КАНОТА,  $L$



2) ПРОМЕТИМО НА ОЗНАКУ СТРУЖЕ НА А



3) КАДА ДЕ

$$\sum_{\substack{j=1 \\ j \neq k}}^k N_j I_j + N_k I_A = R_m \Phi$$

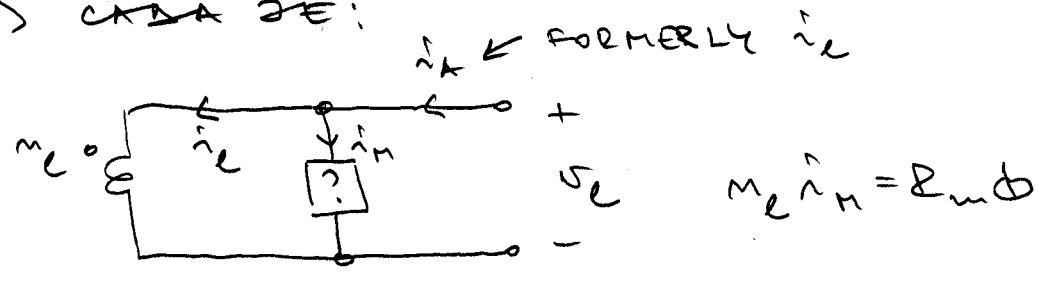
4) ДА МЕ РИШЕ ВУМЕ НЕ СЪ МАТРЕЦИРАНО,  
 РАСЧУВАВАМЕ  $\hat{i}_A$  КА ДВЕ КОМПОНЕНТЕ,

$$\hat{i}_A = \hat{i}_L + \hat{i}_M$$

↑  
 НОВО, НЕ ДЕ  
 СЪРЪ  $\hat{i}_L$  КОДЕ ДЕ  
 ПОСТАНО  $\hat{i}_A$

← ОВЪ СЪРЪ ДЕМО  
 КАЧАМЕ НАЗВАТИ  
 "СЪРЪ МАТРЕЦИРАНЕ";  
 БУРА СЕ ТАКО ДА  
 $m_L \hat{i}_M = R_m \Phi$

5) СЪДА ДЕ:



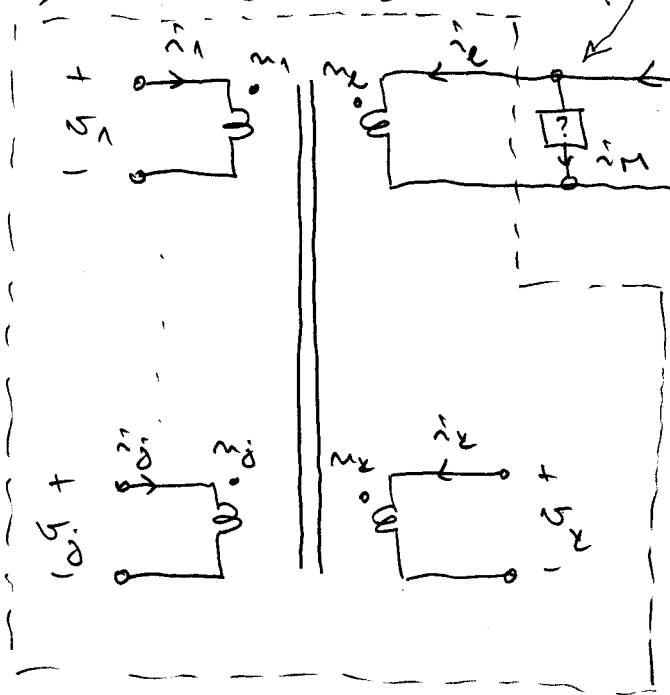
$$\sum_{\substack{j=1 \\ j \neq L}}^K m_j \hat{i}_j + m_L \hat{i}_L + m_L \hat{i}_M = R_m \Phi$$

НА ДЕ

$$\sum_{j=1}^K m_j \hat{i}_j = 0 \quad \text{ДЕР} \quad m_L \hat{i}_M = R_m \Phi$$

ОВО ДОВО МОРАТ ДА  
 ВЪДМЪ КА ДЕ

6) ДЕ СЪО СЪСЪМ?



ОВО ДЕ  
ИДЕАЛЕН  
 ТРАНСФОРМАТОР

К ПОРТОВА

$$\frac{U_1}{m_1} = \dots = \frac{U_j}{m_j} = \dots = \frac{U_L}{m_L}$$

↑ К-1 ДЕНКАЧКА

$$\sum_{j=1}^K m_j \hat{i}_j = 0$$

↑ К-ТА ДЕНКАЧКА

7) ТАКО СМО РЕШИЛИ ПРОБЛЕМ К ПОРТОВА,  
ОПИСАЛИ ЗЕДНАЧНИКАМА

$$\frac{U_1}{m_1} = \dots = \frac{U_j}{m_j} = \dots = \frac{U_k}{m_k}$$

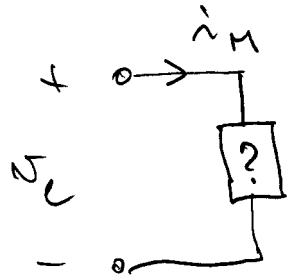
и

$$\sum_{j=1}^k m_j \dot{i}_j = 0 \leftarrow \text{СРПОНА ЗЕДНАЧНИКА}$$

↑  
НАПОКСКЕ ЗЕДНАЧНИКЕ

ОВО ЗЕ КАРАКТЕРИСТИКА ЕЛЕМЕНТА КОЈИ  
СЕ ЗОВЕ "ИДЕАЛНИ ТРАНСФОРМАТОР", НЕМА  
ПОТРЕБЕ ДА ПИШЕТЕ МАТРИЦЕ ПО ПУШКИЦАМА,  
ПАКТИ СЕ ВРАО ТАКО.

8) СВЕ ОВО ЗЕ ПОСТАВЉЕНО ПО УСТА МАТЕМАТИЧКЕ  
КРЕДОБАЏИЦЕ. ШТА ЗЕ  $\boxed{?}$  ?



$$\frac{U_L}{m_L} = \frac{d\Phi}{dt}$$

← ПАРАЛЕНТО БЕЗНО  
ИДЕАЛНОМ ТРАНСФ.  
КОД НАПОТАЗА L;  
ТАКАВ ЗЕ НАПОН

$$m_L \dot{i}_M = R_m \Phi$$

← ОВАКО САМ  
ДЕФИНИСАМ  $\dot{i}_M$   
КАКО БИХ ПОБЕДИЛОСТАВНО  
РАЧУН

УСТА: ОСЛОБОДИТИ СЕ  $\Phi$

$$\Phi = \frac{m_L}{R_m} \dot{i}_M$$

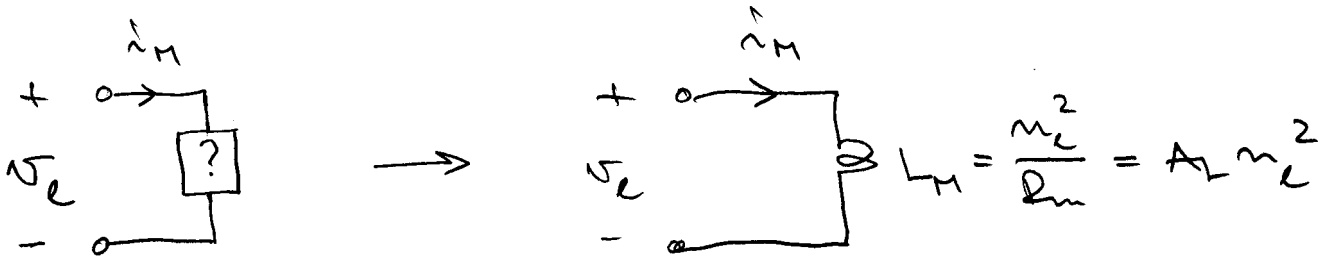
$$U_L = m_L \frac{d\Phi}{dt} = \frac{m_L^2}{R_m} \frac{d\dot{i}_M}{dt} = L_M \frac{d\dot{i}_M}{dt}$$

$$L_M \triangleq \frac{m_L^2}{R_m} = A_L m_L^2$$

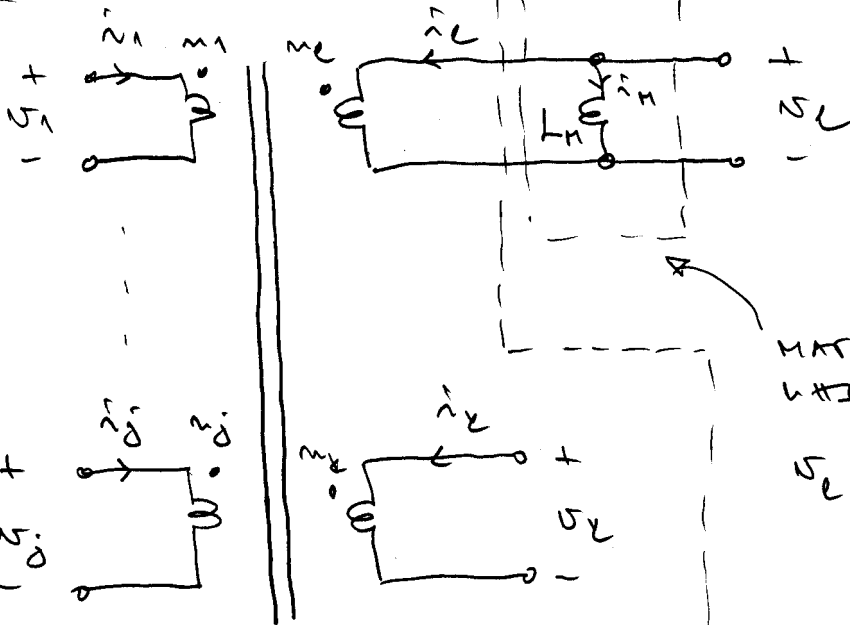
$$A_L \triangleq \frac{1}{R_m}$$

↑ МАГНЕТИСКИЈА УСТАКЉИВОСТ

3) ЗНАЧУМ:



$$U_L = L_M \frac{di_M}{dt}$$



МАГНЕТИЗАЦИЯ  
И ДИФФЕРЕНЦИАЛ

$$U_L = L_M \frac{di_M}{dt}$$

ИДЕАЛНИ ТРАНСФОРМАТОР

$$\frac{n_1}{n_j} = \text{const}, \quad \sum_{j=1}^k n_j i_j = 0$$

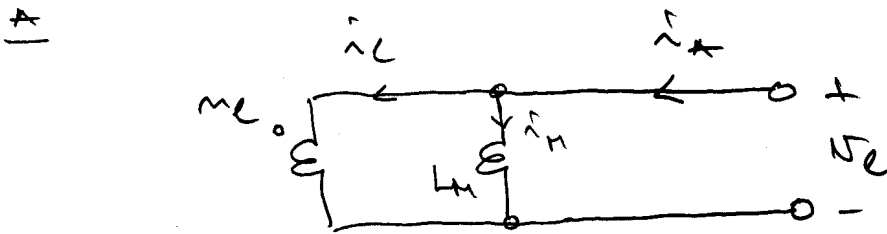
САВРШЕН ТРАНСФОРМАТОР

- МОДЕЛ СЕ МОЖЕ ДОПУСТИТЬ ОТПОРНОСТМА  
НАМОТКА И РАЧУНАМ И ДИФЕРЕНЦИАЛМА

Q ДА ЛИ ДЕ ХАМОТАС Л ПОСЕБАТ, КАКО СЕ БРА УИДЕЛС Л ?

A НЕ ДЕ ПОСЕБАТ, БИЛО КОДУ ХАМОТАС СЕ МОЖЕ УБАРАТИ ЗА УБАРАМЕБЕ МАТЕМАТИЗАЦИОБЕ ИИДИУТИВНОСТ

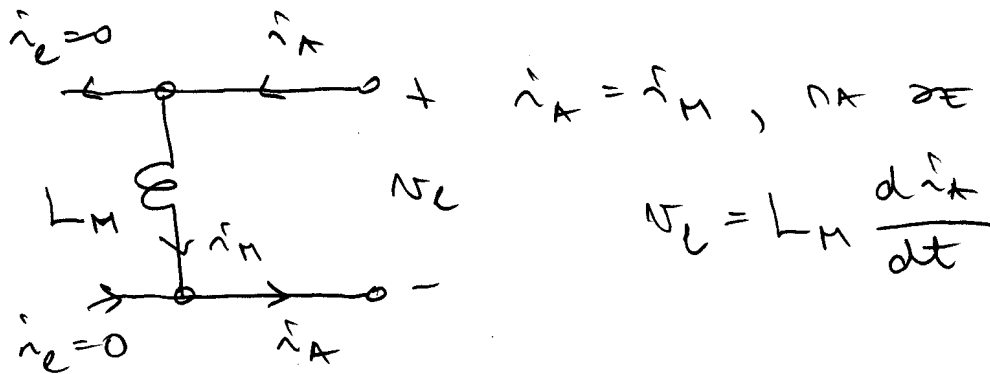
Q МОЖЕ ЛИ СЕ ИЗМЕРИТИ  $L_M$  ?



$$\hat{i}_L = -\frac{1}{N_L} \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq L}}^k n_j \hat{i}_j$$

АКО  $\hat{i}_j = 0$  ЗА  $j = 1, \dots, k; j \neq L$ , ОДА  $\hat{i}_L = 0$

ДАКЛЕ, ОТВОРИМ СВЕ ХАМОТАСЕ И



ДАКЛЕ, ХА ХАМОТАС Л СЕ "БРА"  $L_M$  АКО СИ СВИ ОСТАЛИ ХАМОТАСИ ОТВОРЕНИ

Q ПОСТОЯН ЛИ У ТРАНСФОРМАТОРУ ИЛИГА КРОЗ КОДУ ТЕЧЕ САМО  $\hat{i}_M$  ?

A НЕ,  $\hat{i}_M$  СЕ НЕ МОЖЕ ДИРЕКТАНО МЕРИТИ; ИДЕАЛНИ ТРАНСФОРМАТОР +  $L_M$  ДЕ МАТЕМАТИЧКА ФУНКЦИЈА, АЛИ КОРИСНА