

1. Villamos hálózati hálózati exportáció és fő feladatai, valamint az áramkört modellezés és villamos hálózatok meghatározása, a főbb működési

Def: a vill. haps. kintilele a-kint h/behayrolasile valgalnak, bgrhobb a vill. energia-eleni hatrakbar jutnak rsephes. Sem az energia tunnelokle, m elonlasi, m elile nem valgal.

Wsp. intensit. terek:

fen. minték alapja: kóborlati fen. mintákhoz igazodva, de archael
valamelyest nagyobb Un-el.

Kosten: $u_n < 1000$

Kōiρ

$N_{\text{app}} \rightarrow n_{\text{app}} = 72 \text{ kV}$

igen pers. $> 245 \text{ kV}$

super egg 7787 hv

Frank's variant:

-Mechanisches mäh-ü: megn-, raharnel', hepurel', hentel'ter, hicl', reli'

Alouatta birt: aamher l'at' j'elleg' megre h'at' j'elleg'

- Fibromatosis: fibrous hyperplasia; Fibrous - cells

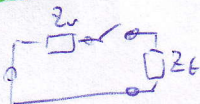
- Talferen. w. idelun. erk.: nitratisch, chlör, sulfon. komete, ZnO talfer. komete

- Káros birtoklakás: pl. nátha, hepatitis, birtokitis nátha, birtokitis szalmonella hepatitis, ...

pl. maggalított megalkothatja a relatív dőre, matematikát a hátrahagyott nyelvtan
elavultságát egyrészt, földelőhöz matematikát a szabványok is földelhetők.

Amanak antalyasina :

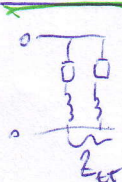
Terumbu Karang:



$z_4 \gg z_5$, Ellipsenlänge

$$I = \frac{4}{Z_T}$$

Filter rules

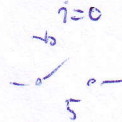
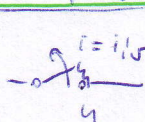
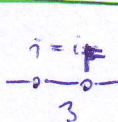
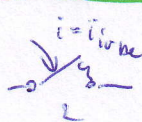
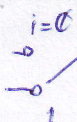


$$I = \frac{V}{Z_{\text{eff}}}$$

7. Nummer ist
erst einmal habe
nicht gesehen.

Zusatz: $I_2 \gg I_0$ 

Mechanics K-K einheitslos mit i für in. (Zadaten bes. nat.)



4. crystalline nines also

2. relativ einflussreich hierarchische Struktur $\rightarrow$ in einer Ideje, nach NF-ew

3. intel fuggelen zolati aha

4. automatische Wirtszellenbildung bei KF oder NF oder iG // rituelle: Abstraktion nicht an
sonstige Werte ist durch Jährling zu nicht a F

P. gihens, *nostratus*, *lineatus*, *lineatus*, *lineatus*.

Kapcsolatok szerint 3F határolt nemek léte váltakozhat $\Rightarrow$

szelvt kapcsolt folyamat $\Rightarrow$ működés 3 egyenlő részre bontás.

- pl.:
- koncentrált paraméterű modellek, 1F-ű: "ideális reprodukció"
 - semilineáris paraméterek
 - negatív paraméterű
 - is határolt függvények és modellek.
 - 3F-ű modellek.

- A kapcsolatok vizsgálatainak fő módszerei:

(-)

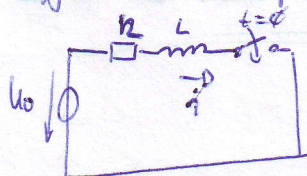
- diff. egyenlet megoldása
- kon és áram injektálás

Fizikai lépések alapján történő vizsgálat menete:

1. A-h-i modell felrakása
2. A váltakozó áramú ideális felrakása
3. Szimuláció összerakása ideális felrakás
4. Be/kiáram ideális paraméterek kijelzése
5. Transzisztor ideális a határolt függvények alapján
6. Készenléti ideális felrakás a szimuláció és a határolt függvények alapján
7. Ideális hálót felrakás a szimuláció alapján

2. Az egyenáramú, valamint egyenáramú táplálási áramú zárlat.

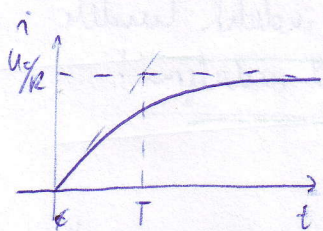
a) Egyenáramú lekapcsolás



→ energia mentes állapotba indítunk ki ($i=0$)

→ $t=0$ időpillanatban zárjuk a kapcsolót.

L miatt: $t=0$ -ban nem lehet ugrás az áramnak!



- stacioner áramerősség:

$$i_{st} = \frac{U_0}{R}$$

- transziens áramerősség:

$$i_{tr} = \frac{U_0}{R} e^{-t/T}$$

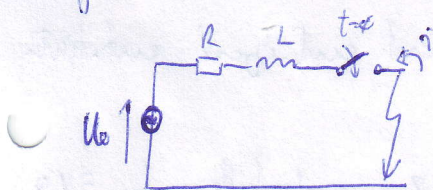
ahol $T = \frac{L}{R}$ időállandó

az endő: $i(t) = \frac{U_0}{R} \cdot (1 - e^{-t/T})$

b) A gen. til. tápl. vált. áramú zárlat:

→ az impedanciákra változik az áram függvénye. Először az erőforrásban álló eltérítésként, mivel valószínűleg állandó áramú impedanciák (ind-oh) amennyire való sorba kapcsolva $\equiv$ egy áramú erőforrás.

A helyettesítő á.h.



- az á.h.-n felírták diff. egyenlet:

$$u = R \cdot i + L \cdot \frac{di}{dt} = R \cdot i + \frac{d\psi}{dt}$$

- R, L: a helyettesítő elemek (vcc. tvf.) amennyire való sorba kapcsolva $\equiv$ egy áramú erőforrás.

- $u = U_m \cdot \sin(\omega t)$ tipikus jel.

- a kapcsolást a $t=0$ időpillanatban zárjuk, amennyire való sorba kapcsolva $\equiv$ egy áramú erőforrás.

Először $i=0$ -val, u az á.h. energia mentes

Először $i=0$ -val, u az á.h. energia mentes

→ Az állandósított, stacioner zárlati áram meghatározása:

$$i_{st, \text{max}} = \frac{U_m}{Z}; \text{ ahol } Z = \sqrt{R^2 + (\omega L)^2}$$

- az áram $\varphi = \arctan \frac{\omega L}{R}$ nyel hossz a forrás hossz hossz

$$i(t) = \frac{U_m}{Z} \cdot \sin(\omega t - \varphi)$$

A zárult bármelyik pillanatban létezőhet. Ekkor függ a transzientszintű kezdési értéke.

a) behámozás az ellenérték az nullatartomány: nincs transzientszintű kezdeti érték is figyelni a energia-entropia fluktuáció

b) bármely más időpillanatban: $i(t) = i_{st}(t) + i_{tr}(t)$

transzientszintű is lehető az induktív az induktív kezdési energia-entropia fluktuáció $\Rightarrow$ az entropia az ϕ -t induktív:

$\rightarrow$ a behámozás pillanatának kezdet.

$\omega t = \psi$ behámozási szög, afel maximális hívás minimális.

szög az entropia az induktív, $t_r = \phi - \psi$.

$$i(0) = 0 = i_{st}(0) + i_{tr}(0) \Rightarrow i_{tr}(0) = -i_{st}(0)$$

A transzientszintű az induktív exp-an csökken, az entropia induktív induktív.

$$\text{Teljes: } i_{tr}(t) = i_{tr}(0) \cdot e^{-t/T}; \text{ ahol } T = \frac{L}{R}$$

Eddigiek összegzése:

$$i(t) = i_{st}(t) + i_{tr}(t) = \frac{U_m}{Z} \cdot [\cos(\omega t + \psi - \phi) - \cos(\psi - \phi) \cdot e^{-t/T}]$$

Az entropia az induktív exp-an csökken. Spec. értékek:

- $\psi = 90^\circ \rightarrow$ induktív: a legnagyobb induktív entropia induktív induktív.

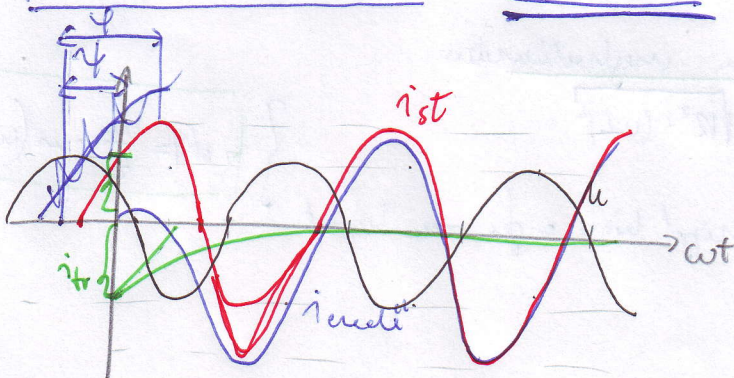
$$\text{induktív: } k_{cos} = \frac{I_m^*}{I_m} = \frac{\text{max.}}{\text{min. cos}}$$

$$\text{derék: } k_{cos} = 2; \text{ gyakorlat: } k_{cos} \approx 1,8$$

- induktív $(\psi - \phi) = \pi/2$: induktív, $k_{cos} = 1$;

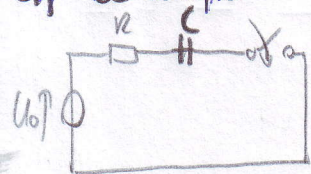
- induktív $(\psi - \phi) = 0$: legnagyobb induktív.

- induktív: induktív



3. A DC és AC körökben lévő kapacitás behatásának vizsgálata

a) DC körkapcsolás



$$i = C \cdot \frac{dU_C}{dt}$$

$U_C(0) = 0$ kez. és végérték!

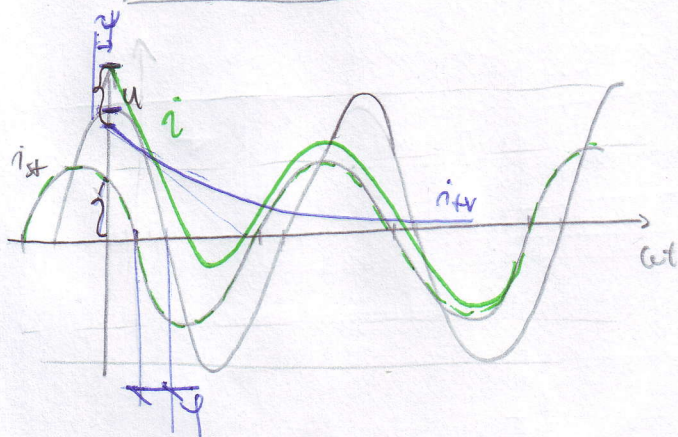
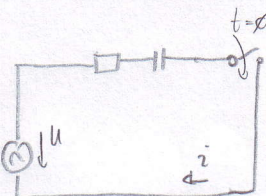
az áramnak csak transzientszerűsége:

$$i = i_{tr} = \frac{U_0}{R} \cdot e^{-t/T}$$

$$T = R \cdot C$$

b) AC körkapcsolás

Ha pl. egy rezonanciás áramkör jelét egy jobb reaktanciájú kapacitás behatásának kapjuk be.



a) azaz, azaz rezonanciánál nagyobb kapacitív áramkört lehetővé tehető fel, azt a kapacitás behatás át kapcsolás pillanatában széleskörűen széles

kapacitív áram: $\frac{U_m \cdot \cos \varphi}{R}$

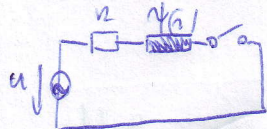
$$i_c = C \cdot \frac{dU_C}{dt}$$

kez. és végérték! $\rightarrow$ kezdeti érték

4, Az inzen j6v trf. behapad6n 6s 6 j6n-l6n l6r6l6t6 26l6t

a. 6j. trf.:

6k-i medell:



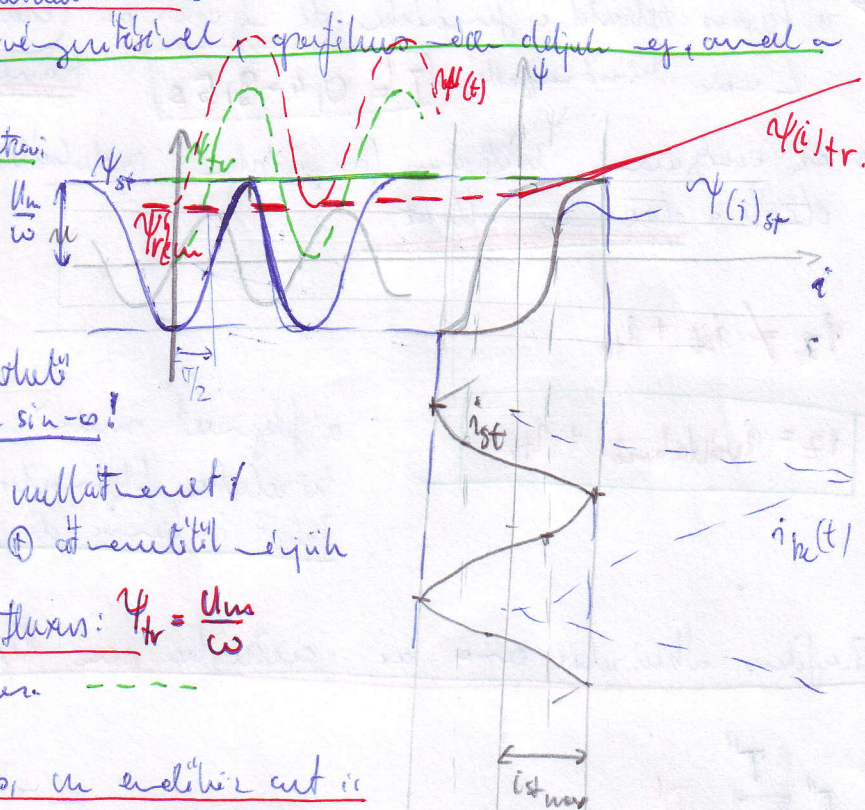
- diff. egyenlet6: $u = i \cdot R + \frac{d\psi(i)}{dt}$; $u = U_m \cos(\omega t + \varphi)$
 - 6j. trf. 6nt6k6: $L(i)$

- 6j. trf. ~~h6p6s~~-6d6n l6r6s $\rightarrow$ de: behap6s-l6n 6n6 100% - 6n6 6s f6ll6p6t!
 - j6n-l6n l6p6t6 flux6s 90°-6l l6r6t6!
 (sin $\rightarrow$ cos)

→ A diff. egyenlet m6s-6l6z 6n6n6 l6t $\psi(i)$ nemline6s f6-hapad6t6. Az induct6nt6s 6n6nf6rj6t6 a m6gn6ss6r6 j6r6k6 (l6nt6r6s) j6ll6n6 st6c6 6r6th6, h6r6r6n6k6 6n6k6 6n6k6 line6r6s l6r6l6t6f6t6 6ll6h6n6k6.

→ Az egyenlet 6t6 a hat6f6ll6f6l6k6 6n6j6nt6k6f6l6k6 graf6kus 6d6 6l6p6t6 6j. 6n6k6 a l6r6l6t6ss6l, h. $R=0$
 A vizs6l6t6t6 a l6gh6r6s6t6l6r6s6 6d6p6t6r6n6
 $\psi(0)=0$ behap6s-l6n 6j6r6t6

1. A j6n-l6n l6p6t6 $\pi/2$ -6l l6r6t6 flux6s 6s 6 st6c6n6r 6ll6p6t6 6n6 6o l6nt6r6s-j6r6k6f6l6k6 m6gn6ss6r6k6f6l6k6 a st6c6n6 6n6 t6r6 6l6k6j6. /nem sin-6s!



2. M6v6l $\psi = -\pi/2$ a behap6s-6r6f6 / l6n. null6t6r6r6t6 /
 $d=0$; 6l6t6 d -t6 a j6n $\ominus \rightarrow \oplus$ 6n6nt6t6t6 6j6k6

6b6n6 6n6 6r6th6 = h6r6r6s flux6s: $\psi_{tr} = \frac{U_m}{\omega}$

6z l6r6l6t6l6k6 st6c6n6r6n6k6

3. Ha 6lt 6n6n6s 6j6r6s6s flux6s, 6n6 6n6l6r6t6 6nt6 6n6 l6r6l6t6 6n6n6.

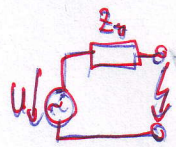
4. Az 6n6l6t6 6n6n6s 6j6r6s6s flux6s a h6r6r6s 6j6r6s6s j6r6k6t6 l6t6 6n6n6 (ψ_{tr} -6l6 induct6 line6r6s j6r6k6)

5. a h6n6l6t6 6n6l6t6s 6d6f6-6 m6gn6ss6r6k6f6l6k6 $\psi_{ind}(i)$ h6r6r6s 6j6n6-6 j6r6k6 6s $\psi(i)$ 6d6f6. 6n6n6t6k6 6n6nt6k6 a behap6s-6n6nt6k6n6s.

A m6p6 h6n6l6t6 6n6n6t6k6s 6n6n6t6k6t6: - j6n null6t6r6r6t6 6l6 behap6s-l6n
- nemline6s flux6s
- l6p6s h6r6r6s 6j6n6-6 j6r6k6.

6n6n6 5x I_{max} 6s l6k6t6!

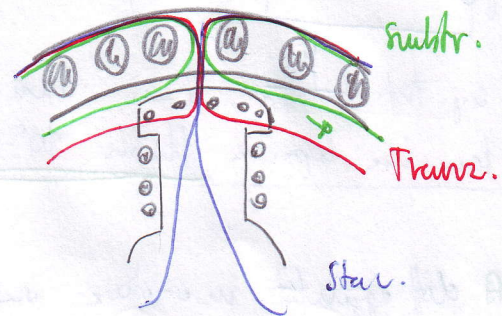
Generátoros lárceli zárlat $\rightarrow$ saját R-L; ellenőrizni a paramétereket.



$\rightarrow$ A szinkron gen-ek inductivitása lecsúszhat a zárlathoz felépítéskor miatt.

Magnetizáció:

$\rightarrow$ Milyen állapotban zárlat: subtransiens állapot
 a hirtelen kint lévő I növekedés az e -áramot gyengített
 állapottól ismételt legerjesztés $\rightarrow$ okozza a Ψ váltakozását
 azaz az időbeli L_{eff} változást, ami főként a
 szilapitási térszerűség egyenlőtlen elterjedésénél
 ered a megnövekedett átlósfluxusok behatolási-
 fűzőjének csúszásának zárlat.



$T'' = 10 \dots 50 \text{ ms}$

időtartományban szilapitáció a szilapitáció térszerűsége miatt.

$\rightarrow$ a fluxus behatol a fűzőjének, de ez csak a szilapitáció térszerűsége miatt, így L az időtartamra $T' = 0,4 \dots 9,5 \text{ s}$ transiens állapot

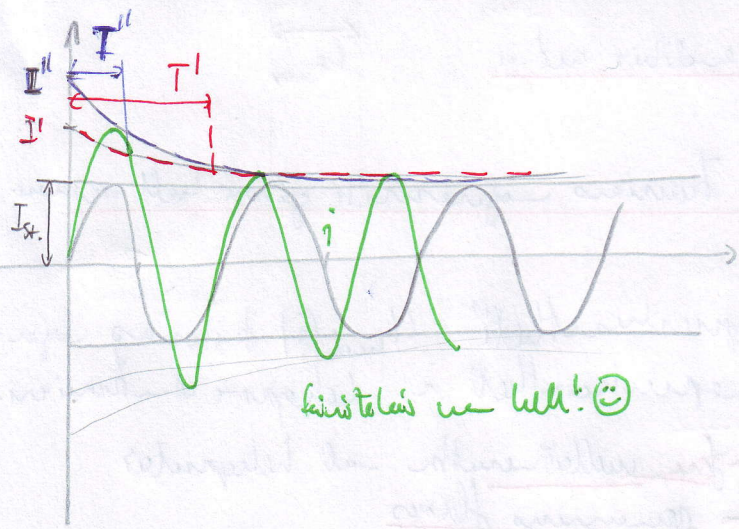
$\rightarrow$ az átlósáramok hatására (fűzőjének inductivitás) a transiens is lecsúszhat, azaz a stacioner állapot

$i_z \neq i_{st} + i_{tr}$

$i_z = i_{\text{váltakozó}} + i_{tr}$

a fűzőnek csak az "összetett" értéke a stat-hez képesti fűzőtárolás értéke.
 Tehát is hirtelen ide kerül az i_{st} -re váltás!

Gráfikus ábrázolás azaz az értékek nem lép fel i_{tr} (egyszerűsített ábrázolás):



az ábra alapján

$i_z(t) = [I_m + (I' - I_m)e^{-t/T'} - (I'' - I)e^{-t/T'']] \cdot \sin \omega t$

kezo gen hirtelenzárathoz legkedvezőbb érték is $\gg 2$ lehet

hirtelenzárathoz $\gg 2$ lehet

8. A lassú és gyors (zárható) frekvencia melegedési jellemzői, továbbá a mértékegységük
 során alkalmazott ábrázolások.

- Foule-hő = hővezetési adatok + melegedés

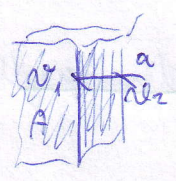
- Hőátviteli módok:

- Hővezetés:

$$d\Phi = dP = \frac{dQ}{dt} = -\lambda \cdot \frac{dT}{dx} \cdot dA$$

$\downarrow$ $\downarrow$ $\downarrow$
 $[W]$ $[W]$ $[K]$
 teljesítmény $\frac{dQ}{dt}$ hőáram λ hővezetési együttható dA felület

$\rightarrow$ hőellenállás $[K/W]$



Hő Ω -törvény:

$$v_1 - v_2 = \Phi \cdot \frac{1}{\lambda} \cdot \frac{a}{A} = \Phi \cdot R_h$$

- Hőszigetelés:

$$q \left[\frac{W}{m^2} \right] \sim (T_1^4 - T_2^4) \quad \text{+ minélgyi tisztelet is függ } (\epsilon_1, \epsilon_2)$$

- Hőátviteli (harmadik): hővezetési adatok egyenlőre ismét el a list.

$$\frac{dQ}{dt} = P = \alpha_k \cdot S \cdot \tau \rightarrow \text{melegedés: } v_1 - v_{ung.}$$

$\downarrow$
 $\rightarrow$ hőátviteli együttható $\left[\frac{W}{m^2 K} \right]$

$$\alpha_k \sim \text{const} \cdot \sqrt{\tau}$$

- Newton hipotézis:

$$P = \alpha_k \cdot S \cdot \tau$$

Transzmisszió melegedési jellemzői

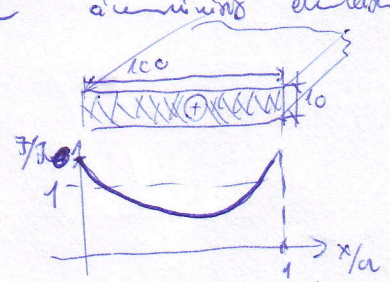
Elvezetőrendszer:

- a vezetők keresztmetszetei egyenlőre hő- és elektromos ellenállásuk fel.
- egyenlőre áramvezetőképességük fel /skin- és hővezetési együtthatók/

hővezetési együttható: $\sigma_{h, 1000K} \approx 10 \text{ W/mK} \rightarrow$ ezt egyenlőre hővezetési együttható

$\rightarrow$ az az elvezetőrendszer

pl.: kör keresztmetszete esetén



a hővezetési együttható az a vezetők egyenlőre hővezetési együttható $\rightarrow$ jelölésük a káros.

Transziens melegedési repositórián

Lassú melegedés

Rövid időjű

szaharosa

Gyors melegedés

Zárkelti áramok hatása

A hővezetési adósság $\propto$ $\frac{1}{T_m}$

A $t_{\text{eff}} \ll T_m$

A hővezetési adósság $\propto$ $\frac{1}{T_m}$

A hővezetési adósság $\propto$ $\frac{1}{T_m}$

A hővezetési adósság $\propto$ $\frac{1}{T_m}$

ϵ - hő

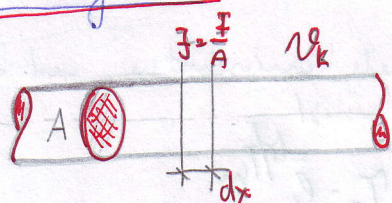
ρ - hő $\propto$ $\frac{1}{T_m}$

Hővezetési adósság

ϵ és ρ hővezetési adósság

6. A Lassú melegedés felgyorsítása, valamint a rövid idejű és mélyre melegedés

Lassú melegedés:



- vízben forral, nyomán, a hővezetőképesség hővezetési együttható
- vezetőképesség

viszont dx hosszú, $V = A \cdot dx$ és $S = k \cdot dx$ felület

- a vezető hővezetőképessége nem csak a hővezetési együttható, hanem hosszája is arányos
- az áramvezetőképesség mindenképp arányos $[A/m^2]$
- a vezetőben hőteljesítmény P $/dx$ hossz arányos

$$dQ_1 = I^2 R \cdot dt = I^2 \cdot S \cdot \frac{dx}{A} \cdot dt = P \cdot dt$$

és k -nek a $[W/m^2K]$ hővezetési együttható vezetőképessége, amely arányos hővezetőképességgel

→ vezető hőteljesítménye: $dQ_2 = c \cdot V \cdot dt$

→ hővezetőképesség: $dQ_3 = L \cdot S \cdot T \cdot dt$

Teljes:

$$P \cdot dt = c \cdot V \cdot dt + L \cdot S \cdot T \cdot dt$$

↓

$$\frac{P}{cV} = \frac{dT}{dt} + \frac{L \cdot S}{c \cdot V} \cdot T$$

megoldandó diff. egyenlet

→ állandósult állapot: a vezető melegedése megáll $\Rightarrow \frac{dT}{dt} = 0$

így T_{st} hővezetőképesség:

$$T_{st} = \frac{P}{L \cdot S} = \frac{I^2 R}{L \cdot S} = \frac{I^2 \cdot \rho \cdot A}{L \cdot K}$$

a hőegyensúly azt időpontot 4x-esével már beáll

Ha az áram valószínűleg időpillanatában elérte értékét $T(0) = T_0$ kezdeti melegedés értéke, akkor: $T_0 = T_{hőg} + T_0$

a diff. egyenlet megoldása:

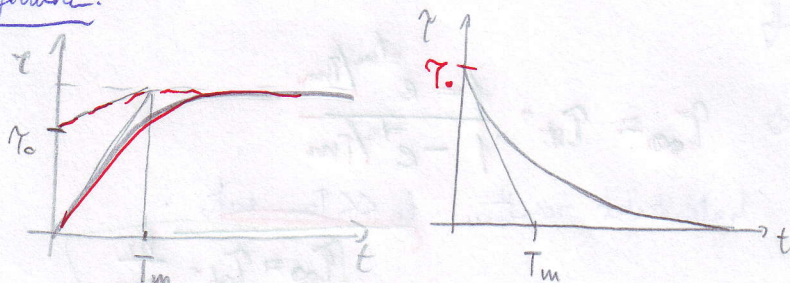
$$T(t) = T_{st} (1 + e^{-t/T_m}) + T_0 \cdot e^{-t/T_m}$$

$$T_m = \frac{c \cdot V}{L \cdot S} = \frac{c \cdot A}{L \cdot K}$$

melegedési időállandó

↳ hővezetési együttható

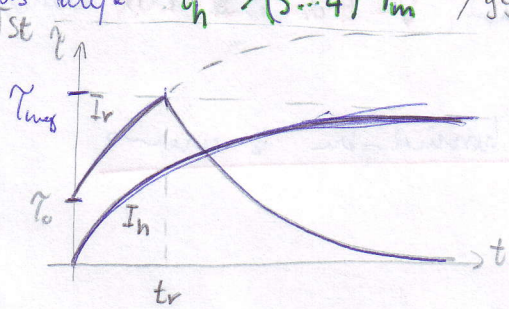
Grafikon:



Rövid idejű melegezés

- T_r rindididjst a'emal a'ijast vutit elededix
urivel $t_r \leq (2 \dots 2,5) \cdot T_m$

- Az áram kihasználása után a vezérlő visszaküldi a V_k hengerelt hőmértékeltet, mert a hűtés idője $t_n > (3...4) \cdot T_m$ / gyakorlatilag kétféleképpen a hűtés /



$$T_{max} = T_{st}(1 - e^{-t/T_m}) + T_o \cdot e^{-t/T_m}$$

minim $\gamma \sim \mathbb{I}^2 \Rightarrow$ /# γ -lin diff'ialkurve /

$$I_h^2 = I_r^2 (1 - e^{-t/\tau_m}) + I_o^2 e^{-t/\tau_m}$$

Thafor: anallgel tuez-et wylbe idli abatt d'ni' el.

$$e^{bb^{\dagger}} =$$

$$t_r = T_m \ln \frac{I_v^2 - I_o^2}{I_v^2 - I_h^2}$$

Szakamos melegdís:

$t_c = t_m + t_h$ periodikus

$\hookrightarrow$ hüllperiode

$\hookrightarrow$ neutroneidende

$\hookrightarrow$ außenperiode

$$t_{\text{min}} < (2 - 2.5) T_{\text{min}} \quad \rightarrow \quad t_{\text{th}} < (2 - 2.5) T_{\text{min}}$$

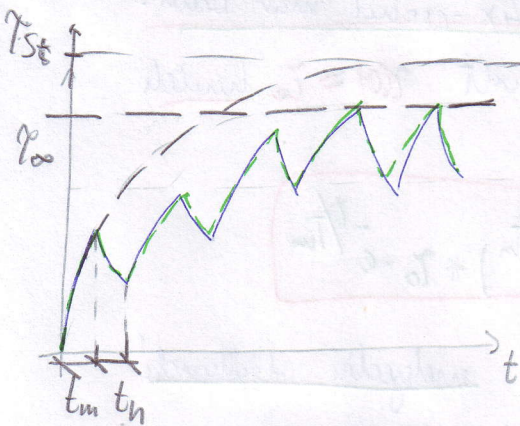
behavourslari id'aralari:

$$b_i = \frac{t_{wr}}{t_c} \cdot 100 [\%]$$

/nabr: 0,15 ; 0,25 ; 0,4 ; 0,65/

drahtkendi ciklusları:

$$K = \frac{3600}{t_c} \left[\frac{\text{heaps}}{\text{day}} \right]$$



- Ha a ventu" fegaratesa alegeru, alther
hennu idu" nuika ist-t duu el.

- A bizonyítottunkunkkal idéálva azt, hogy $\tau_0 < \tau_1$ le van szűkítve, ezért a
újabb utat el el.

$$\gamma_{2n-1} = \gamma_{2n+1} = \gamma_{\infty} \rightarrow \text{pten: } \text{calypts}$$

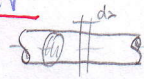
$$\left. \begin{aligned} \tau_{2n+1} &= \tau_{st} \cdot (1 - e^{-t_h/T_m}) + \tau_{2n} \cdot e^{-t_h/T_m} \\ \tau_{2n} &= \tau_{2n-1} \cdot e^{-t_c/T_m} \\ \tau_{\infty} &= \tau_{st} \cdot (1 - e^{-t_c/T_m}) + \tau_{\infty} \cdot e^{-t_c/T_m} \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow T_{\infty} = T_{st} \cdot \frac{1 - e^{-t_{in}/T_{in}}}{1 - e^{-t_c/T_{in}}}$$

bestmögliche Reaktion to LL-Ten auch:

$$T_{\infty} = T_{st} + \frac{h_i}{100}$$

7. A zárlati és delta elvezés, valamint a Joule integrál, a kémikus határolás és időhatár

- elvezés: kín-; határolás;
- nem az áram cselekvő értéke, hanem a teljes időt használjuk! $\Rightarrow$ nem használjuk el a képeződési kémiai határolást
- modell: végtelen hémisféra, mint előzőben. 
- a $t=0$ pillanattól v_k kezdeti hőmérsékletű végtelen zárlat funkcionális (t_2) v_2 hőmérsékletre melegszik.
- hővezetési feladat megoldása:
- nagy hőm. vezetők $\rightarrow$ c és S hő- függőként figyelembe kell venni:

$$\frac{S}{c} = \frac{S_0}{c_0} \cdot [1 + \alpha' (v - v_0)]$$

$\alpha' [1/K] \sim$ az értékek arányában jellemző hőmérsékleti tényező
 $S, c \sim$ a v hőm.-u.,
 $S_0, c_0 \sim$ a v_0 hőm.-u. kezdeti. értékek.

$\rightarrow$ a diff. egyenlet:

$$j^2 \cdot R \cdot dt = c \cdot V \cdot dv$$

↓
 $v = v - v_0$: nem a hővezetési, hanem a hővezetési tényező!
 mivel S - és c állandó

átalakítás:

$$dv = j^2 \cdot \frac{S}{c} \cdot dt$$

$$dv = j^2 \cdot \frac{S_0}{c_0} \cdot [1 + \alpha' v] \cdot dt$$

A változó integrálás után és integrálás:

$$\int_{v_k - v_0}^{v_2 - v_0} \frac{dv}{1 + \alpha' v} = \frac{S_0}{c_0} \int_0^{t_2} j^2 dt$$

Joule integrál:

$$J_{th}(t_2) = \int_0^{t_2} j^2 dt = A^2 \cdot \int_0^{t_2} j^2 \cdot dt$$

felhasználva $\Rightarrow$

$\rightarrow$

$$\frac{J_{th}(t_2)}{A^2} = \frac{c_0}{S_0 \cdot \alpha'} \cdot \ln \frac{1 + \alpha' (v_2 - v_0)}{1 + \alpha' (v_k - v_0)}$$

megkötés v_2 meghatározása!

A megengedett melegedési határ:

$I_{th}(eff)$ kémikus határolás
 t_2 formális időhatár } ez alapján egy.

- ekkor a Joule-integrál:

$$J_{th} = I_{th}^2 \cdot t_2$$

$$I_{th1}^2 \cdot t_{21} = I_{th2}^2 \cdot t_{22}$$

- aktuális időhatár:

gyakorlatban:

$$T \leq 100^\circ\text{C}$$

ebben az esetben nem követünk el egy hibát, ha a S és C hűtési hővezetőképességeit tekintve elhanyagoljuk:

$$j_2 \cdot \frac{S_k}{C_k} \cdot dt = dV$$

$$\frac{j_{th}}{A^2} \cdot \frac{S_k}{C_k} = v_z = v_k$$

$\Downarrow$

$$v_z = \frac{S_k}{C_k} \cdot \frac{j_{th}}{A^2} + v_k$$

$\rightarrow$ ez tovább egyszerűsíthető, ha $t_z \gg T$, mert ebben a T -ben az α effektív értéke közelítőleg:

$$j_{th} = I^2 \cdot t_z$$

$$\text{ig} \quad S_k = \frac{A \cdot R_k}{dx}$$

$$P = I^2 \cdot R_k$$

$$j_2 \cdot \frac{S_k}{C_k} \cdot A = j_2 \cdot \frac{A}{C_k} = (j_2)_{th}$$

$$\frac{(j_2 - j_1) \cdot A \cdot dx}{(j_2 - j_1) \cdot A \cdot dx} = \frac{(j_2)_{th}}{A}$$

$$j_2 \cdot \frac{S_k}{C_k} = j_2 \cdot \frac{A}{C_k}$$

$$j_2 \cdot \frac{S_k}{C_k} = j_2 \cdot \frac{A}{C_k}$$

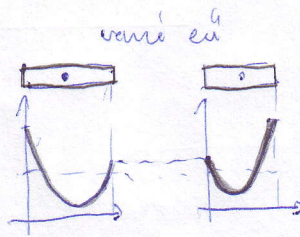
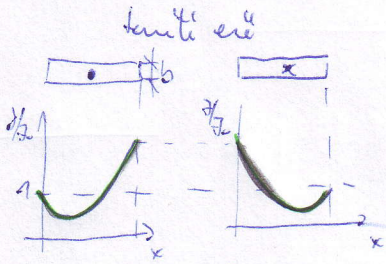
8. Az elektrodinamikus erőkészek névintési módjai, feltételei és lehetőségei, valamint a névintés során alkalmazott eljárásmódok

→ A megengedhető elektrodinamikus értéket az Idin - dinamikus határértéknek vesszük figyelembe, mely alatt az áramnak csak a pillanatértékét értjük, melyet a villamos kapacitásainak és kapacitív kisműködés hatásai nélkül élvezel.

→ Skriptummodell = sehr ethenzugehörig, kulturell voreingenommen.

Elkayagalsche
- a. alt. einem hermetischsten experimenten darstellt elkayagalsch.
→ v. verfahrenen verfahren,
→ v. calis hermetischsten experimenten darstellt.

Elkayuzlar veritgic pl.:



→ # wagt es erikatis zu bekommen und sich auf ein
exzellentes elonäs wagt!

Ergonomik olarak

Ér a kérés nagy árcsökkel érkezik a jelentős.

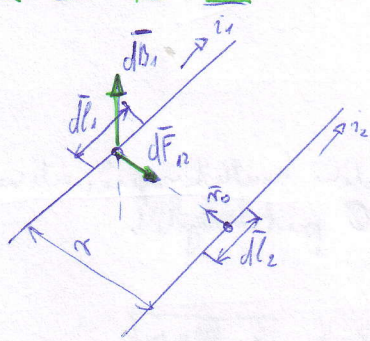
→ A másik, világban elterjedt módszer az adatai helytelenítése, ha a vizitáció kifizetése $\gg$ beutazási költsége.

<u>Számítási módszerek</u>	<u>Feltételek</u>	<u>Lehetőségek</u>
<u>Biot-Savart tör.</u> alapján.	<u>Mágneses térrel</u> ferromágneses, és <u>AC áram esetén</u> villamosan <u>vezető anyag.</u>	→ <u>konkrétan</u> , v. <u>ipg. helyzeteknél</u> vevő <u>elméletileg</u> értékel.
<u>Mágneses energia</u> <u>megvalósításából</u>	—	→ <u>ha ismételt</u> az <u>elmélet</u> <u>ön</u> - <u>és</u> <u>hálózati</u> <u>induktivitás</u> - <u>hoz</u> <u>analitikus</u> <u>érintkezési</u> , ill. <u>erős</u> <u>hálózati</u> <u>számítások</u> → <u>elektronikus</u> <u>számítások</u>
<u>Maxwell-formulák</u> alapján	—	→ <u>elektronikus</u> <u>számítások</u> <u>hisz</u> <u>hálózati</u> <u>értékel.</u>

9. A Biot-Savart-törvény is a mágneses energia megvalósulását alapjaiban meghatározza és lehetővé teszi az alábbiak számítását.

→ Mágneses alkatrészek: mágneses mező / mágneses indukció $\ll h_{\text{max}}$

→ Biot-Savart törvény:



→ 2 mágneses mező egyenlő és kettős
deraján ható erő:

Az 1-es vezető ^{hossza} a 2-es vezető felé a mágneses

$$d\vec{B}_1 = \mu_0 \cdot \frac{\vec{i}_2}{4\pi} \cdot \frac{d\vec{l}_2 \times \vec{r}_{12}}{r^2}$$

Az 1-es vezető dl_1 körül deraján ható erő:

erre hat
ennek a terének a
hatásait a 1-es vezető

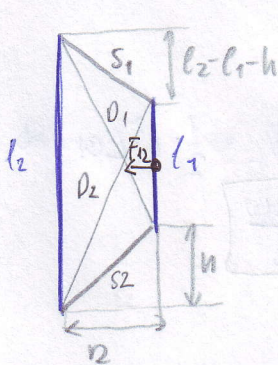
$$d\vec{F}_{12} = \vec{i}_1 \cdot (d\vec{l}_1 \times d\vec{B}_1)$$

1-es vezető, az 1-es vezető
vezető felé egyenlő
(indukció). Ennek is a
mágneses indukció

A teljes i_1 -nek az az egy kis deraján. Az áramkör az deraján is ható
erő. Az ilyen deraján ható erő nem elhanyagolható. Az áramkör erője az
a teljes erő.

Alkatrészek:

→ párh. mágneses mező:



$$F_{12} = i_1 i_2 \cdot k_{12} \cdot l_1 l_2 \cdot 10^{-7} \text{ N}$$

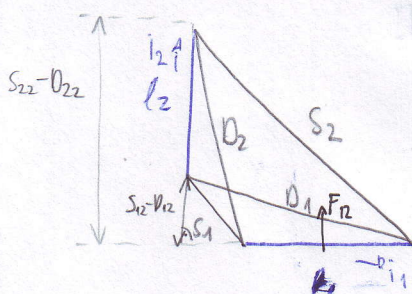
→ konstans, a geometriától függ

$$k_{12} = \frac{20 \cdot 10^{-7}}{R}$$

$$F_{12} = F_{21}; \text{ de ellentétes irányú!}$$

$$k_{12} = k_{21}$$

→ 1 síkban lévő mágneses mező:



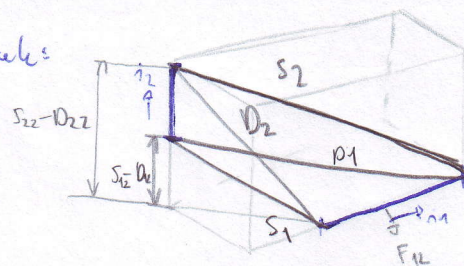
$$k_{12} = \mu_0 \frac{(D_1 + D_{12}) \cdot (D_2 + D_{22})}{(S_1 + S_{12}) \cdot (S_2 + S_{22})}$$

$$k_{12} \neq k_{22}$$

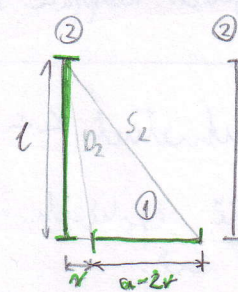
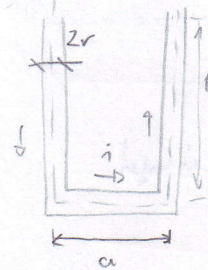
$$F_{12} \neq F_{21}$$

$S_{12}, D_{12} \approx l_2$ -re vetítve!

→ Ha nem 1 síkban vannak:



Példa:



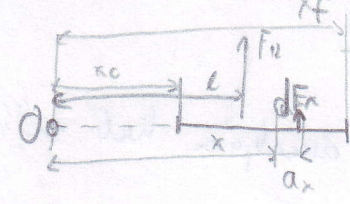
$$\left. \begin{aligned} S_2 &= \sqrt{l^2 + D_1^2} \\ S_1 &= r; D_1 = a-r \\ D_2 &= \sqrt{l^2 + r^2} \\ D_{12} &= S_{12} = 0 \\ D_{22} &= S_{22} = l \end{aligned} \right\}$$

$$k_{12} = \ln \frac{D_1 \cdot (D_2 + D_{22})}{S_1 \cdot (S_2 + S_{22})} \Rightarrow k_{12} = 2 \cdot \ln \frac{a-r}{r}$$

Áramerővett összehasonlítás:

$$M_0 = i_1 i_2 \cdot 10^{-7} \cdot m_{12}/0$$

↳ negatív indukciószerű, átírt függ az 0 pont helyétől.

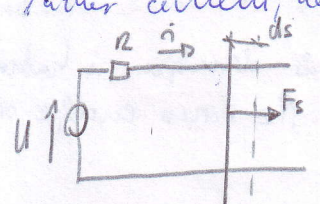


$$M_0 = F_{12} \cdot l = i_1 i_2 \cdot 10^{-7} \cdot k_{12} \cdot l \Rightarrow$$

az erre támaszkodva tehát: $l = \frac{m_{12}/0}{k_{12}}$

Számítás a mágneses energia meghatározásából

/ahogy áramerő, ha áramot az indukciós kör energiák meghatározásának alapján/



$$dW_{Ht} = dW_R + dW_L + dW_{meco}$$

$$u \cdot i \cdot dt = i^2 \cdot R \cdot dt + dW_L + F_s \cdot ds$$

másrét: $u = i \cdot R + \frac{d\psi}{dt}$

Lancellékültség $\Rightarrow F_s = - \frac{\partial W_L}{\partial s}$

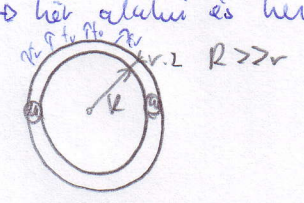
így: $W_L = \int_0^\psi i(s, \psi) d\psi \Rightarrow F_s = - \int_0^\psi \frac{\partial i(s, \psi)}{\partial s} \cdot d\psi$

Ha az áh-ban az indukt- csak s-től függ: $\psi = L(s) \cdot i; W_L = \frac{1}{2} \cdot i^2 \cdot L(s) \Rightarrow$

$$\Rightarrow F_s = - \frac{1}{2} \cdot i^2 \cdot \frac{dL(s)}{ds}$$

Ah-ban belüli erőhatások:

→ két áramerő és keresztmetszeti terület fr $\left[\frac{N}{m} \right]$ megad.



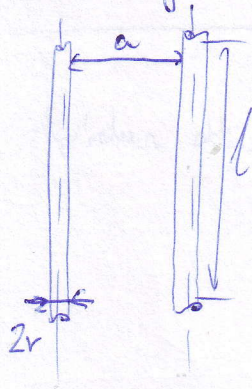
$$L = \mu_0 \cdot R \cdot \left(\ln \frac{8R}{r} - 0.75 \right)$$

$$F_k = \frac{1}{2} \cdot i^2 \cdot \frac{dL(R)}{dR} = 2\pi \cdot i^2 \cdot 10^{-7} \cdot \left(\ln \frac{8R}{r} - 0.75 \right) [N]$$

$$f_k = \frac{F_k}{2\pi R} = \frac{i^2 \cdot 10^{-7}}{R} \cdot \left(\ln \frac{8R}{r} - 0.75 \right) \frac{N}{m}$$

→ Park, végtelen hosszú vezetőket használva adódik a tágra ható erő

8/2



$$L = \frac{\mu_0}{2\pi} \cdot l \cdot \left(\ln \frac{a}{r} + 0.25 \right)$$

$$F = \frac{1}{2} \cdot i^2 \cdot \frac{dL}{da} = \frac{\mu_0 \cdot i^2}{2\pi} \cdot \left(\ln \frac{a}{r} + 0.25 \right) = 2 \cdot 10^{-7} \cdot \left(\ln \frac{a}{r} + 0.25 \right) [N]$$

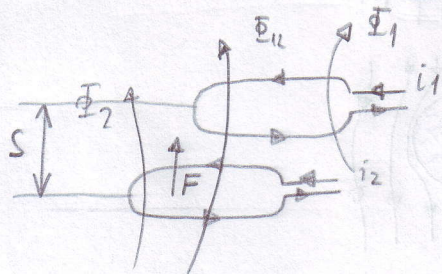
Tanulási inductivitások:

2 kékföldi cső között: $L = \frac{\mu_0}{\pi} \cdot l \cdot \ln \frac{a^2}{r_1 r_2}$

2 köl. koncentrikus: $L = \frac{\mu_0}{2\pi} \cdot l \cdot \ln \frac{D_{12}^2}{R_1 R_2}$

Áramkört hajtó erőhatás:

→ a közös fluxus - kapcsolódásból adódik.



lineáris esetben:

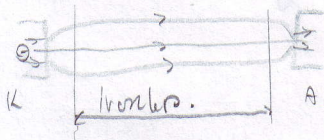
$$W_L = \frac{1}{2} \cdot i_1^2 \cdot L_1 + \frac{1}{2} \cdot i_2^2 \cdot L_2 + i_1 \cdot i_2 \cdot M$$

$$F_S = - i_1 \cdot i_2 \cdot \frac{dM(s)}{ds}$$

$$F_{\text{inner}} = 1.8^2 \cdot F_{\text{st_exp}} = 3.24 \cdot F_{\text{st_exp}}$$

11. A stacionos keménys és inheveny ionokból, ezekről az anód és katód körében terjedő folyó áram.

Stationärer $\dot{r} \Rightarrow \frac{d\dot{r}}{dt} = 0$ / alle $\dot{r}$ auf der Linie d.h. v. Konstanten ist



Ironleptan vishneni" folyamatok:

- konzept hingesetzt
- allende händelstet in kriegschar ungeländschat 6

→ A vált. kémiszerletű idegrendszer alacsony telítettségű hemoglobin vel, ha amely degeneratív híány tüneteket viszogat

- ironlop hifeli senilges: $n_e = n_i \left[\frac{1}{m} \right]$ $\rightarrow$ drift rekis
- e-de gysabbale: $j = n_e \cdot e_t \cdot v_e$; $v_e = b \cdot E$
 $\rightarrow$ ainet daitien $\rightarrow$ vartin $\rightarrow$ murgul-pag

$$-188: \quad j = \underbrace{n_c \cdot e_f \cdot b_i}_{\sigma} \cdot E \begin{bmatrix} 1 \\ x_m \end{bmatrix}$$

- Elektronen größer: $n_e = x \cdot n_a$
↳ tendenziell höher

$$u_n = a \cdot \frac{1}{k} \cdot \frac{p}{T} \rightarrow \text{kin.}$$

↳ dissociation at high T look

- a ^{topik} teoretik ve benzerlik dünyası temin ionizasyon hedeflemek. (Tuncel's E. Wini)

Termines mirabilis fuchs

Saha - eegentlet: $\frac{x^2}{1-x^2} = C \cdot \frac{q_i}{q_a} \cdot \frac{T^{5/2}}{\rho} \cdot e^{-\frac{e \cdot U_i}{kT}}$

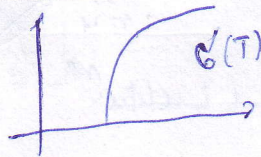
Lösungsskizzen zur Aufgabe 2

- kinetikai gárhelyektől: $b_e = K_1 \cdot T^{\frac{1}{2}}$ → helyettesíteni δ -ba!

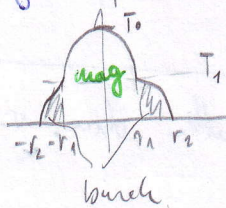
- Suchen: $\frac{x^2}{1-x^2} \approx x^2$ bis invarianzfehler: $x = K_3 \cdot \frac{\Gamma^{5/4}}{\rho^{1/2}} \cdot e^{-\frac{E_0 \cdot U_1}{2 \cdot k \cdot T}}$

$$\text{f. g. : } \sigma = \text{konst.} \cdot \frac{T^{3/4}}{p^{1/2}} \cdot e^{-\frac{e_{\text{eff}} U_i}{2kT}}$$

$\sigma \uparrow$ has $\tau \uparrow$ & $p \downarrow$



Tehát: íronlevegő hőát- a sugar τ_1 -én.



a veretis létezésén egy kelso magban történik, ahol $T > T_1$, ionizációs határhőmérséklet ($T_i \approx 3000K$ + gázból)

Inhomogén íronlevegő egyensúlyi állapot

$\hookrightarrow$ ionizáció:

$$\left| \frac{dn}{dt} \right|_{\text{term}} + \left| \frac{dn}{dt} \right|_{\text{ion}} = \left| \frac{dn}{dt} \right|_{\text{re}} + \left| \frac{dn}{dt} \right|_{\text{diff}} \rightarrow \text{diffúzió}$$

termikus ionizáció reabszorpció diffúzió

energia mérleg: melegedés és hűtés egyensúlyban

$$P_{\text{fúv}} = P_{\text{hűtés}} + P_{\text{sz}} + P_{\text{konvektív}}$$

(hűtés)

$$\text{magban belül: } P_{\text{f}} = P_{\text{rez}}$$

$\approx$ a mag erős hővezetési hűt

$\rightarrow$ ír hővezetési tényezője $= \Lambda$: minden egyes elem hővezetési tényezőjének értéke.

$\Lambda(T)$ görbe magban hűtés $\rightarrow$ simultán hely! $\Rightarrow$

$$\Rightarrow S(T) = \int_0^T \Lambda(T) dT \left[\frac{W}{m^2 K} \right]$$

hőfluxus-potencial

$$\Lambda \left[\frac{W}{m^2 K} \right] : \Lambda = \frac{ds}{dT}$$

Hengerméretű feltételek, egyensúlyi ír hővezetési Fourier egyenlet

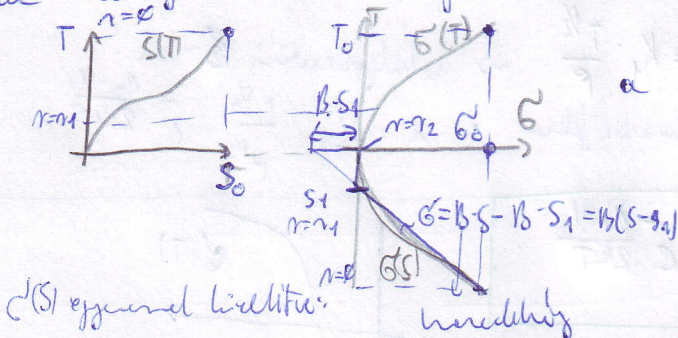
íronlevegő térfejtése: $\Lambda = \frac{ds}{dT}$ helyettesítés

$$G \cdot E^2 = -\frac{1}{r} \cdot \frac{d}{dr} \left(r \cdot \frac{ds}{dr} \right)$$

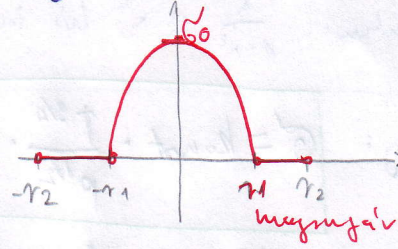
Ellenbaas - Heller diff. egyenlet

Gé: meghatározni az íronlevegő egyensúlyi hőmérséklet viselkedését.

Ehhez működik az $G(S)$ meghatározás. $\rightarrow$ grafikus!



a megoldás Bessel függvény segítségével:



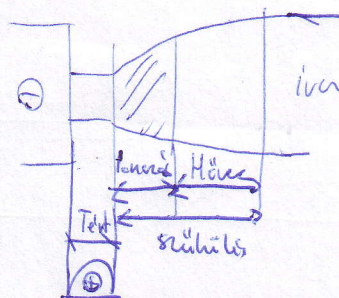
Integrálás az r1 átlagos íronlevegő egyensúlyi hőmérséklet viselkedése:

$$G_1 = r_1^2 \cdot \pi \cdot G_0 \cdot \left(1 - E^2 \cdot \frac{B \cdot r_1^2}{8} \right)$$

Tehát: $G_1 \uparrow$ ha $E \downarrow$ és $G \uparrow$

mind $r_1 = \text{konst.} \sqrt{I} \Rightarrow G \uparrow$ ha $I \uparrow$

Katód hirtelen 3 öveket:



1. Hőves-i öveket: $\rightarrow$ gerjesztés az ionizációs határhoz, a hőveses határhoz $\rightarrow$ a hőveses határhoz.

2. Ionizációs öveket: $\rightarrow$ ionizációs és hőveses jelenség van; $\rightarrow$ hőveses jelenség van.

$\rightarrow$ ionizációs jelenség van.

Ionizációs határ, itt lehetnek a töltéshordozók.

3. Töltési öveket: egyenlőtlen töltés eloszlás.

Anód hirtelen is lenyűgöl az ionizációs határhoz.

Az anód nem sokkal ionizál, ezért az anód felületén az anód az elektronok miatt. Töltési zóna itt is lehet.

Anódos öveket ionizációs $\rightarrow$ anódos ionizációs lehet a határhoz.

Anód felületén nagy sűrűségű e^- -k keletkeznek $\rightarrow$ nagy energiájúak a felületén $\rightarrow$ ionizációs ionizációs lehet a határhoz $\rightarrow$ anódos ionizációs ionizációs az ionizációs ionizációs ionizációs lehet.

$\Rightarrow$ Az anód és katód karakterisztikája negatív $\Rightarrow$

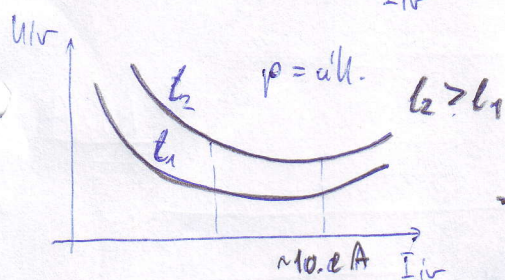
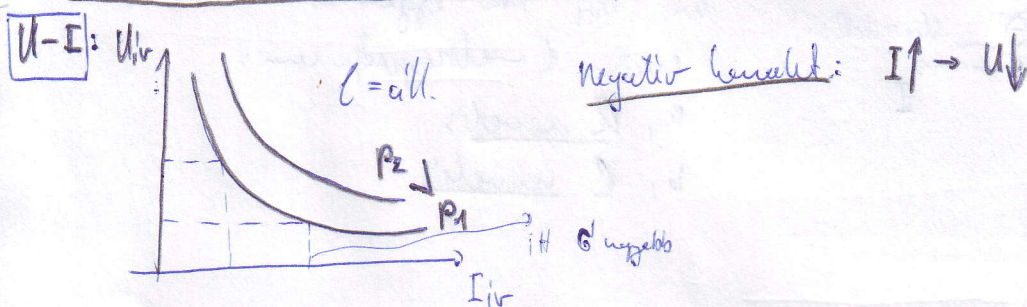
$$\Rightarrow \boxed{\text{ha } I \uparrow \rightarrow U_a \text{ és } U_k \downarrow}$$

12. Stacioner ir karakterisztikai

Stacioner ir: $\frac{di}{dt} = 0$

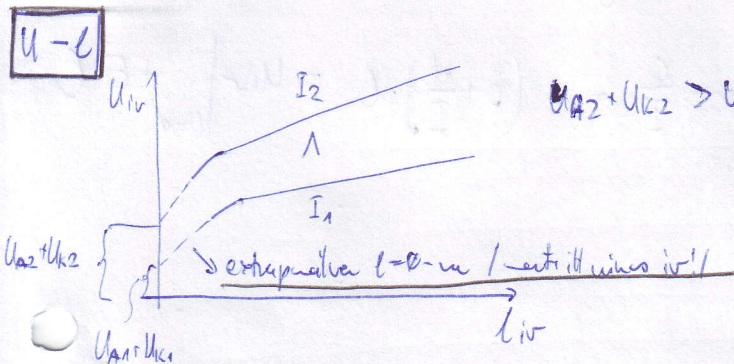
Ull. ir mint áh-i elem: - Ha $T \uparrow$ r. $p \downarrow$: $G \uparrow$
 - Ha $E \downarrow$: $G \uparrow$
 - Ha $I \uparrow$: $G \uparrow$; mind az hatékony $\Rightarrow$ ir nem lineáris áh-i elem

Az ir nem lineáris áh-i elem, az Ω -kör. nem alkalmazható ná!



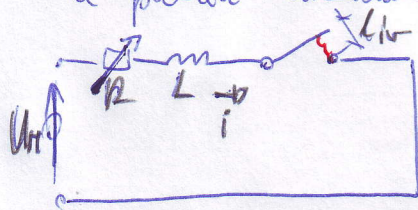
csak 1 bizonyos áramerősségre érvényes a negatív karakterisztika, utána pozitívra vált.

- his csak egy negatív ákapot:
 nagyobb áramerősségre hatékonyabb, nagyobb vezetőképességű ir mint.
- nagy áramerősségre: elektrolitikus erőforrás és hővezető hatékony elem.



A karakterisztikák felvételéhez:

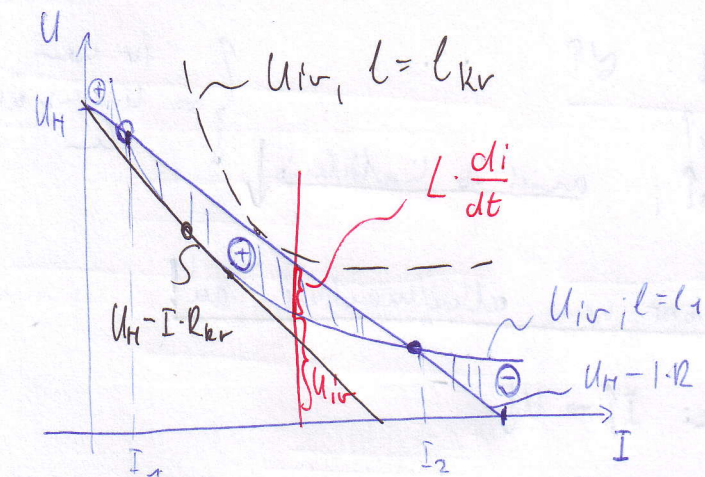
- a pontok közötti negatív a stacioner állapot höz vezet.



- diff egyenlet: $u_H = u_{ir} + i \cdot R + L \cdot \frac{di}{dt}$

- stacioner állapot: $\frac{di}{dt} = 0$: $u_H = u_{ir} + i \cdot R \Rightarrow u_{ir} = u_H - i \cdot R$

A statikus kényszer pontját a $U_H - I \cdot R$ és az $U_{ir}(I)$ metszéspontján találjuk.



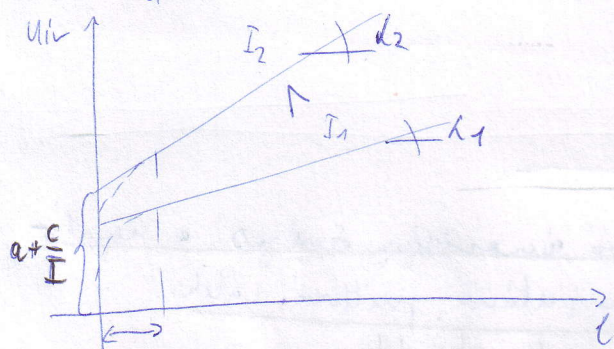
2. metszéspont:
stabil a nagyobb áramú

U_H = átl. érték a stat. iv Z
mivel átlakult ki:

ha $U_H - I \cdot R$ egyenese az $U_{ir}(I)$ -nek
csak 1 metszéspont van:

a. R növelés

b. l növelés



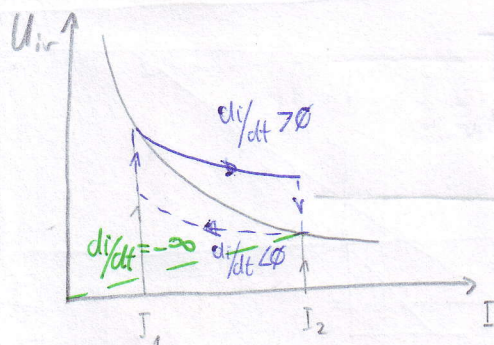
→ Stat. iv kényszerítések automatizálási lehetősége

Ayrton formula: nagy áramú áramforrás

$$U_{ir} = a + b \cdot l + \frac{c + d \cdot l}{I} = a + \frac{c}{I} + \left(b + \frac{d}{I}\right) \cdot l = U_{ir} \Big|_{l=0} + E \cdot l$$

13. A dinamikus is és a kvazistag. is karakterisztika!

$\frac{di}{dt} \neq 0$ esetén a dinamikus viselkedésűnek jellemző az idő.



Kinderlebens: stat. ermittelt. 1 puber.

- áramvétel $i_1 \rightarrow i_2 - u$:

$\frac{dI}{dt} > 0$ weg erhöht Reinigung

a herant. a stac. gjehe feltt herant; unde aff
idei mähre die el u_2 erhet.

- nökhörtes $r_2 \rightarrow i_1$ -re di/dt ~~alatt~~ alatt:
stac. buralt alatt keletlenk.

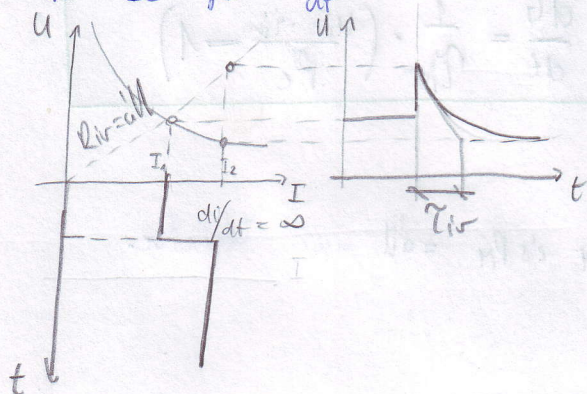
-Magyarország: termikus üdülőkusz.

as is kömürsüzlük is veretilepung ~~igjetnik~~ hem baki hevetni as is
catterasat, igjetnik eg'izni as eretilepung meyleli veretilepung.

1900 gyors változása: $\frac{di}{dt} = \infty$; az áramdobozt a vezetőhosszú nem tudja követni,
és az inductív áramkörben a váltakozó

- a *Fauricus* isoth. is a *termitus* thetithens a *termitus isothellus* (Eiv)

pl.: $I_1 \rightarrow I_2$ wegen $\frac{dI}{dt} = \infty$ erhalte:



$$\tau_{\text{life}} \sim 10^{-6} - 10^{-3} \text{ s}$$

4 x 216 kett = 864 kett

→ Vált. ~~forma~~-ú táplálás esetén az ivar és a nem váltakozó recessióval folyik át, és a

kuazistasioner : karakteristika ekwinysek

kvízstacioner - karakterisztikák megnevezése

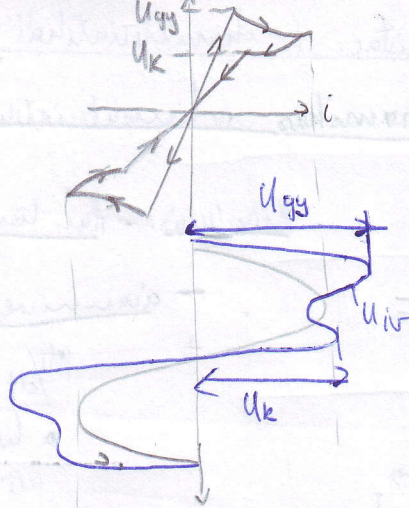
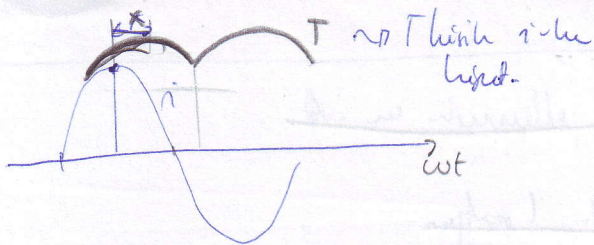
→ termikus elválasztás kinetika: $\ln \rho_0 - \ln \rho$ és a hőm. $\ln T$

→ Az összetartozó u/v-ív értéke, nyitási és záró ívnek le-

Az is a tény, és fű-e a "arany polaritási", az időfó-eknek arányosak a nullatörési helyei.

A salt-öarni er minna öarn-ullastærast stótt heiluhelga á ötönnu af þessum.

Az írás időpontjának jelölésére és kiadására jogszabályok alapján kötelesek.



VF-en: az i az egyenes R -jével
nem befolyásolja az $\sin$ -mögött

KF-en: az i jelen van
összehasonlítás a kábel-el:
az áramcsúszás jelölés
befolyásolja!

Kvázistacioner ir modellje:

NF-en használjuk inkább egyszerű modelljét, melynek mindkét része a legyenesevontlop területén egyenlőszámból indul ki.

$$\frac{dQ}{dt} = U_H \cdot i_{ir} - P_c$$

↳ i_{ir} hőterhelés az áramterhelés
↳ P_c hővesztés

Mivel: $Q = Q(T)$ és $G = G(T) \Rightarrow G = G(Q)$

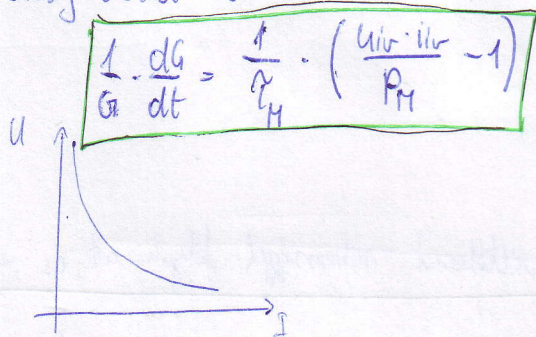
$$\left[\frac{dG(Q)}{dt} = \frac{dG}{dQ} \cdot \frac{dQ}{dt} = \frac{dG}{dQ} (U_H \cdot i_{ir} - P_c) \right] \cdot \frac{1}{G} = \frac{1}{G} \cdot \frac{dG}{dt} = \frac{dG}{dQ} \cdot \frac{P_c}{G} \left(\frac{U_H \cdot i_{ir}}{P_c} - 1 \right)$$

$= 1/\tau_{ir}$

így kvázistacioner ir diff. egyenlete:

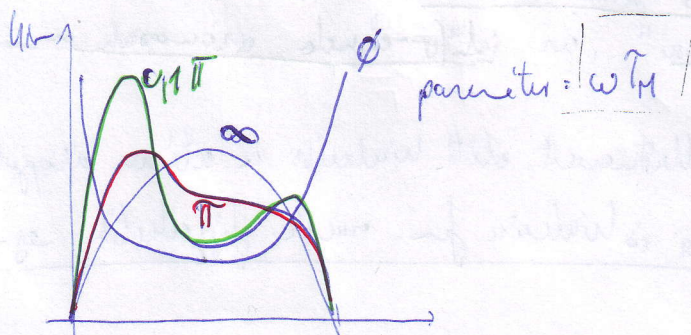
$$\frac{1}{G} \cdot \frac{dG}{dt} = \frac{1}{\tau_{ir}} \cdot \left(\frac{U_H \cdot i_{ir}}{P_c} - 1 \right)$$

Magr vizsgálatait a his ábrák tanúságában.



τ_H és P_H = átl-érték értéke.

a diff. egyenletet megoldva:



Megfigyelhetők:

- egyenlőszámból indul ki az áram
- az áram $\sin$ -os váltakozó
- a feszültség csúszás eltolódása
- $\omega \cdot \tau_H = 0,1 \cdot \pi$ érték jól láthatóan kábel és U_{ir}