

Výpočet usměrňovače

me zdroj referenčního
nápotie $\pm 100V$

Požadované hodnoty

Výstupné nápotie $U_{y'st} = +250V$

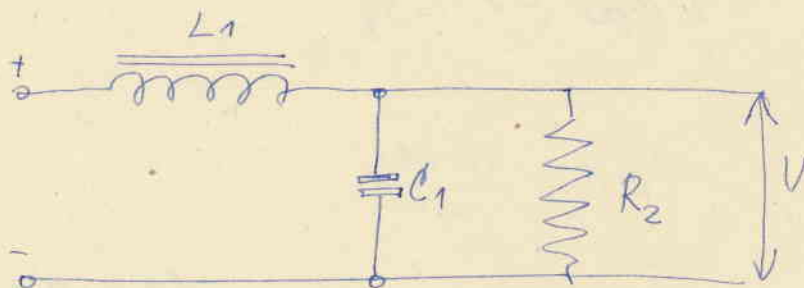
Výstupný (zatačovací) proud $i_z = 250mA$

Výpočet má čisti:

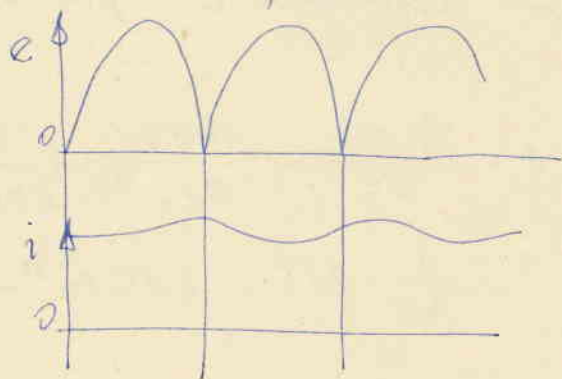
- Výpočet výkonového transformátoru
- Výběr usměrňovací elektroniky
- Výpočet filtrujícího členu

c) Vypočítajte filtračné členy

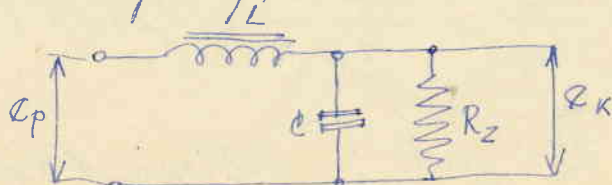
U dosiahnutiu kvality zdroja filtra a menšieho zoslabenia sa používa filter sočínovej slučky:



Zapojenie sa vyznačuje nízkou spádovou anodovou ~~napätia~~ prúdom (nabíjacieho) a dobrou účinnosťou. Napätie V na R_2 je dobre filtrované. Nerezová slučka spomaľuje rast nabíjacieho prúdu a predlžuje jeho trvanie. U dvojcestného usmernenia sa nelíši nabíjací prúd prúdov vo stálych hodnotách.



Pretože vypočítajte filtra:



$$R_{2 \min} = 400 \Omega \quad | \quad i_z = 250 \text{ mA}$$

$$R_{2 \max} = 10.000 \Omega \quad | \quad i_z = 10 \text{ mA}$$

$$R_{2 \max} = \frac{100 \text{ V}}{10 \text{ mA}} = 10 \text{ k}$$

činitel filtrace (činitel vyhlazení)

$$\gamma_f = \frac{e_p}{e_n}$$

Hodnota LC se určí ze vztahu

$$LC\omega^2 - 1 = \gamma_f$$

varice

$$LC = \frac{\gamma_f + 1}{\omega^2}$$

Jednoduchá hodnota rezonance fluviny

$$L_{10} = \frac{R_{2 \max}}{1000} \neq$$

$$L_{10} = \frac{10.000}{1000} = 10 \text{ H}$$

množičnost rezon. fluviny se volí

$$L_1 \geq 2L_{10}$$

$$L_1 = 20 \text{ H}$$

na záhlade toho hodnota LC po volbě $\gamma_f = 100$

$$\begin{aligned} LC &= \frac{\gamma_f + 1}{\omega^2} = \frac{100 + 1}{628^2} = \frac{10^2}{6,28^2 \cdot 10^4} = \\ &= \frac{1}{40} \cdot 10^{-2} = 0,25 \cdot 10^{-3} = 2,5 \cdot 10^{-4} \end{aligned}$$

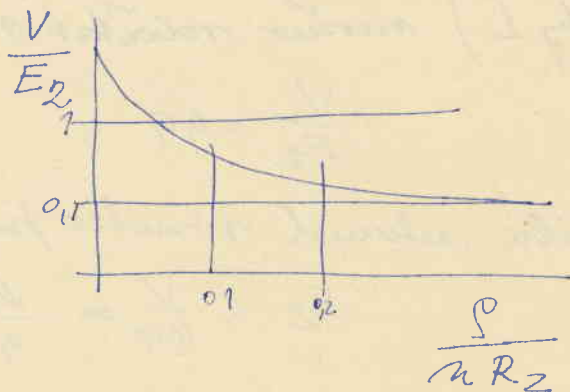
Transcita kondenzátora

$$C = \frac{LC}{L_1} = \frac{2,5 \cdot 10^{-4}}{20} = 1,25 \cdot 10^{-5} \text{ F}$$

$$C = 12,5 \text{ nF} = 12 (\text{resp. } 16 \text{ nF})$$

Vztah mezi střídavými a jednorázovými hodnotami vzpomínáme si už z minulosti:

Napětí sek. vinutí traf. se má ~~přibližně~~ rovnat vzhledem $\frac{V}{E_2}$ udávaného diagramem (Schütz str. 147)



hde $R_2 = \frac{V}{I} = \frac{250V}{250mA} = 1000 \Omega$

V - napětí za normov. el. (250V)

I - proud, dodávaný zdrojem (250mA)

možné hodnoty

$$S = R_i + R_o + R_{tr}$$

hde

R_i - vnitřní odpor norm. elektr. ky

R_o - ohmický odpor

R_{tr} - odpor sekund. vinutí traf. opat.

o menším odporem prim. vinutí

za předpokladu, že

$$R_i = 50 \Omega, R_o = 200 \Omega, R_{tr} = 30 \Omega$$

potom

$$S = 50 + 200 + 30 = 180 \Omega$$

$$\frac{S}{n R_2} = \frac{180}{2 \cdot 1000} = 0,09$$

z diegr. sh. 2-16, na str. 147 (stránky: základy
vodičství I.) můžeme odčíst me. poměr $\frac{V}{E_2}$ hodnotu

$$\frac{V}{E_2} = 0,9$$

t. j. napětí sekund. vinutí j. j. trafo

$$E_2 = \frac{V}{0,9} = \frac{250}{0,9} = \underline{\underline{278 V}}$$

Kontrola pomocí vzorce

$$V = E_m \cos \alpha_0$$

$$\alpha_0 \left(\frac{1}{\cos \alpha_0} - 1 \right) = \frac{\pi^2}{2} \frac{S}{n R_2}$$

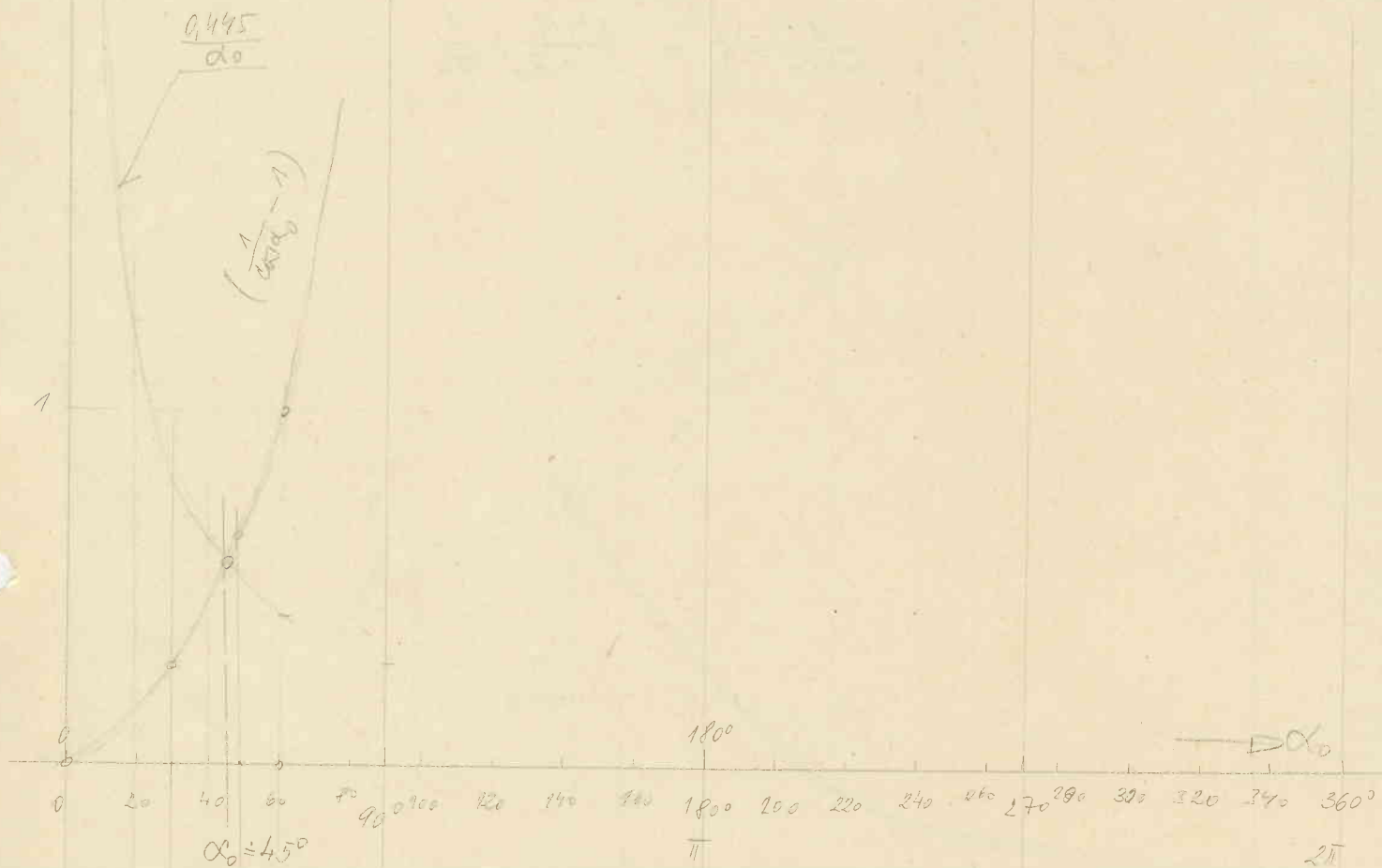
z druhé rovnice máme α_0 :

$$\alpha_0 \left(\frac{1}{\cos \alpha_0} - 1 \right) = \frac{\pi^2}{2} \cdot 0,09 = 0,445$$

$$\alpha_0 \left(\frac{1}{\cos \alpha_0} - 1 \right) = 0,445$$

$$\frac{1}{\cos \alpha_0} - 1 = \frac{0,445}{\alpha_0}$$

Rovnice řešíme graficky:



$$\cos \alpha_0 = \cos 45^\circ = 0.705$$

$$\frac{V}{E_2} = \cos \alpha_0$$

$$E_2 = \frac{V}{\cos \alpha_0} = \frac{250 \text{ V}}{0.705} = 350 \text{ V}$$

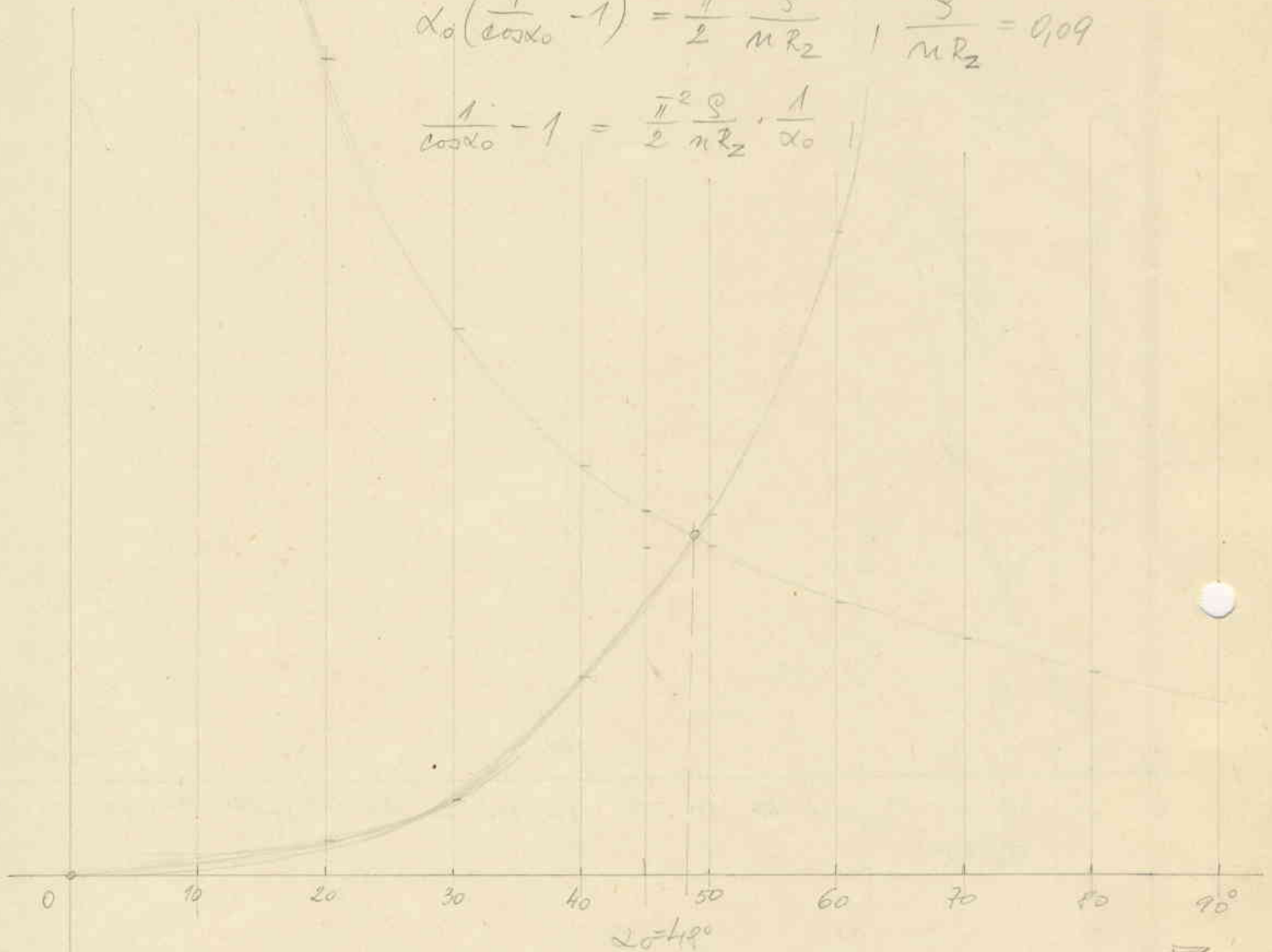
Kontrola maximálneho natíjacieho prúdu

$$I_m \Big|_{E_m=278 \text{ V}} = \frac{E_m - V}{S} = \frac{278 - 250}{180 \Omega} = \frac{28}{180} = 0.156 \text{ A}$$

$$I_m \Big|_{E_m=350 \text{ V}} = \frac{E_m - V}{S} = \frac{350 - 250}{180} = \frac{100}{180} = 0.555 \text{ A}$$

$$\alpha_0 \left(\frac{1}{\cos \alpha_0} - 1 \right) = \frac{\pi^2}{2} \frac{S}{m R_2} \quad | \quad \frac{S}{m R_2} = 0,09$$

$$\frac{1}{\cos \alpha_0} - 1 = \frac{\pi^2}{2} \frac{S}{m R_2} \cdot \frac{1}{\alpha_0}$$



$$\frac{1}{\cos \alpha_0} - 1 = \frac{0,445}{\alpha_0}$$

$\alpha [^\circ]$

α_0°	arc α_0	$\frac{0,445}{\text{arc } \alpha_0}$	$\cos \alpha_0$	$\frac{1}{\cos \alpha_0}$	$\frac{1}{\cos \alpha_0} - 1$
0	0,000	∞	1,000	1,000	0,000
10	0,174	2,55	0,984	1,015	0,015
20	0,349	1,27	0,939	1,065	0,065
30	0,523	0,85	0,866	1,155	0,155
40	0,698	0,637	0,766	1,310	0,310
50	0,872	0,510	0,642	1,56	0,56
60	1,047	0,425	0,500	2,00	1,00
70	1,221	0,364	0,342	2,92	1,92
80	1,396	0,319	0,173	5,77	4,77
90	1,570	0,283	0,000	∞	∞

$$\alpha_0 = 48^\circ$$

$$\cos \alpha_0 = 0,669$$

$$\cos 48^\circ = 0,707$$

Prda diegn. 2-16 je me $\frac{S}{nR_2} = \frac{180}{2 \cdot 1000} = 0,09$

$$\frac{V}{E_2} = 0,9$$

t.j. napätie sekund. vinutia trafa

$$E_2 = \frac{V}{0,9} = \frac{250}{0,9} = 278V$$