

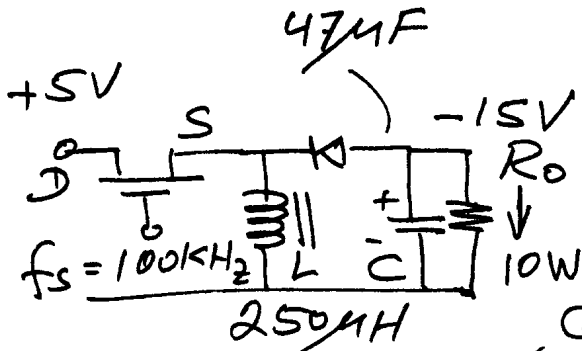
9/2/1995

מאריך היצירה: _____
 שם הסורה: סרטי שמאל / ק-יסקר
 מבחן ב: מ"מ"כ / DC/DC
 שם הקורס: 0361.6 4561.1
 מיועד לתלמידי: הנדסת חשמל
 שנה מספר סמ"ס: 5 סוג: 5
 מספר הבחינה: 3 שלג
 חומר עזר: 5 חומר עזר
 נושא המסמך

שם נבחן: _____

אוניברסיטת בן-גוריון בנגב
 מדור - בחינות

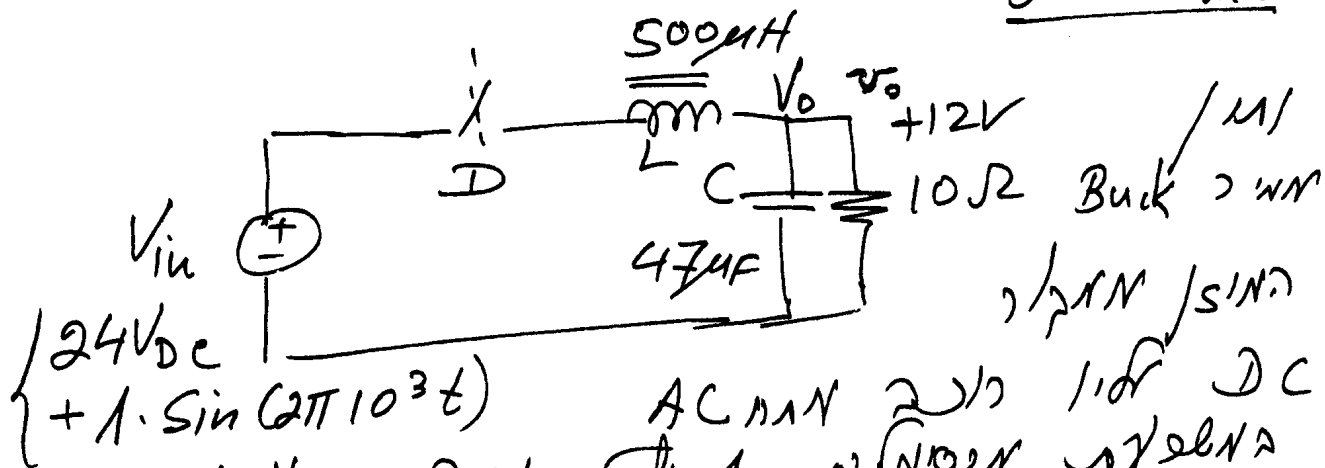
יש לתת את 3 מתק
 4 הערות הנלוות.
 אגב קמאל אג
 סופס נעני ת-מבוא
 שלמה מס 1



Buck-Boost מת'כ
 $f_s = 100\text{kHz}$

- 1.1 (30%) אגב סגם מנסות. במע
- 1.2 (10%) אגב ממ מנסות. אג המע
- 1.3 (30%) אגב גזלב אצורה (Ripple) במצב (Vpp)
- 1.4 (30%) אגב הפסב. הוצר במע סגם $R_{dson} = 0.3 \Omega$

שלמה מס 2



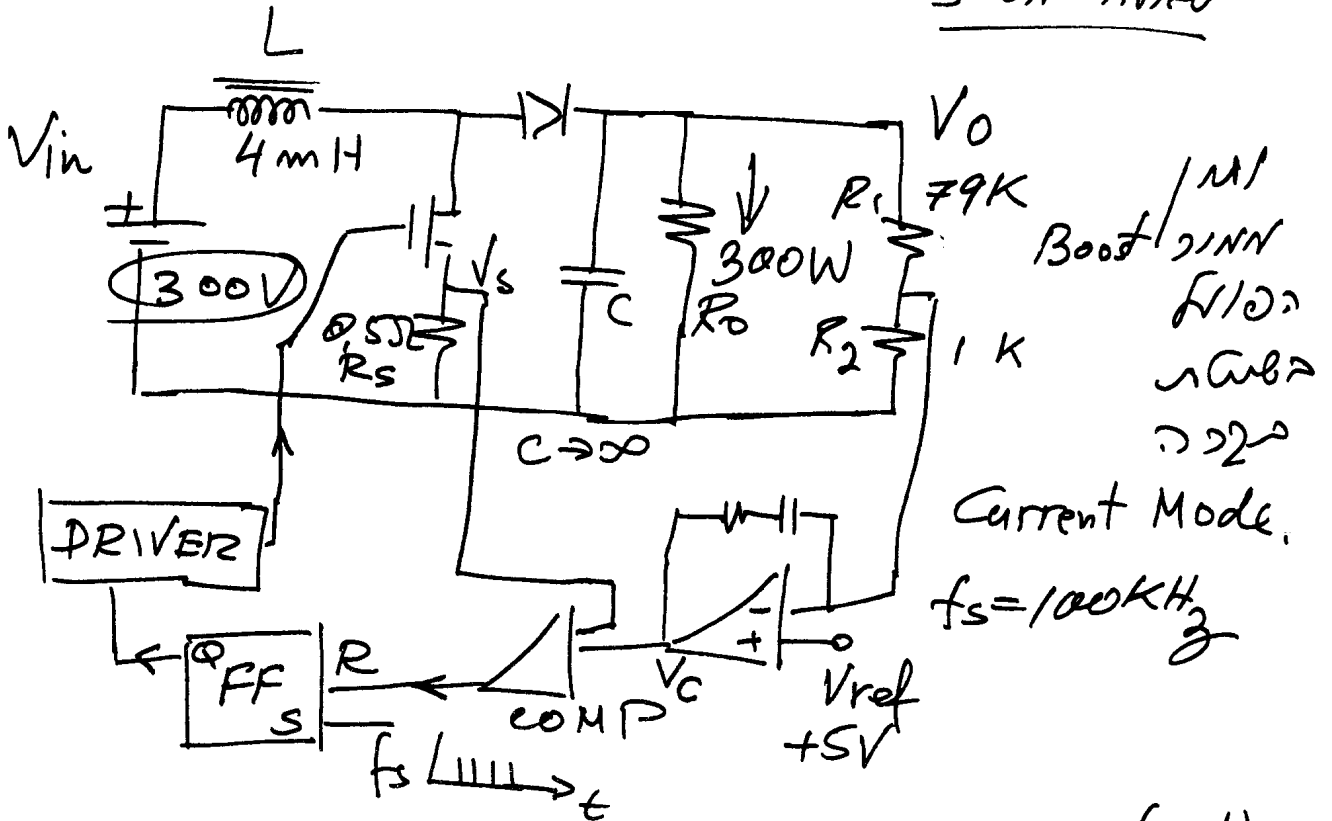
$V_{in} = 24\text{Vdc}$
 $+1 \cdot \sin(2\pi 10^3 t)$

מת'כ Buck
 המושן מתק
 DC אסול כנגב ממ AC
 המשעמ מנסות ו אג
 D קבוצ אגב המע

$f_s = 100\text{kHz}$

- 2.1 (40%) אגב אגב ממ אגב
 - 2.2 (60%) אגב אגב ממ אגב
- AC (1kHz) במצב

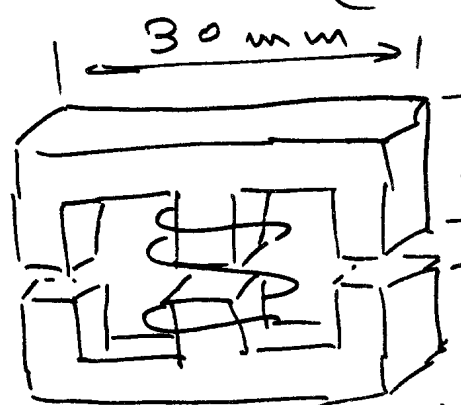
3 מודלים



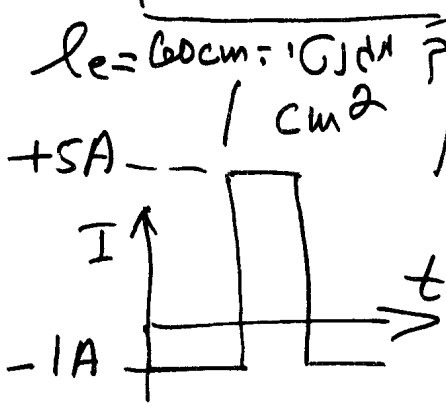
מחלקי מתח מנוון
 הכוללים
 מודלים
 מרובים
 Current Mode,
 $f_s = 100\text{kHz}$

- Duty cycle, D = 0.31 (20%)
 L = 4mH = 0.32 (30%)
 R_s = 10mΩ = 0.33 (30%)
 (DC) V_c = 5V = 0.34 (20%)

4 מודלים



מחלקי מתח מנוון
 הכוללים
 מודלים
 מרובים
 $\mu_{\text{Ferrite}} = 4000$
 $B_{\text{max}} = 0.1\text{T}$
 4.1 (50%)
 4.2 (50%)



פירוש DC/DC מרתון
 סדרה לט 020

(1/4) המרתה רתן. מרת (מרת) פירוש
 סדרה לט 020 - סדרה לט 020

מרתון מרתון - סדרה לט 020

$$\frac{V_o}{V_{in}} = -\frac{15}{5} = -\frac{D_{on}}{D_{off}} \stackrel{c.c.m}{=} -\frac{D_{on}}{1-D_{on}} \Rightarrow \underline{D_{on} = 0.75} \quad (1.1) \quad (1)$$

$$P_{out} = 10W \Rightarrow R_o = \frac{(15)^2}{10} ; I_o = \frac{10}{15} = \underline{0.666A}$$

$$\Delta I = \frac{V_{in}}{L} \cdot \overbrace{T_{on}}^{D_{on} T} = \frac{5}{250\mu} \cdot 7.5\mu = \underline{0.15A}$$

$$I_o = I_L \cdot \overbrace{D_{off}}^{0.25} \Rightarrow I_L = \frac{I_o}{0.25} = \underline{2.66A}$$

$$I_{sw(max)} = I_L + \frac{\Delta I}{2} \approx \underline{2.74A}$$

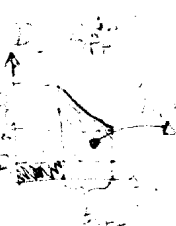
$$V_{sw(max)} = V_{in} - V_o = \underline{20V} \quad (1.2)$$

$$\Delta V_o \approx \frac{I_o}{C} \cdot T_{on} = \frac{0.666}{47\mu} \cdot 7.5\mu = \underline{0.106A} \quad (1.3)$$

$$P_{sw} = I_{sw(RMS)}^2 \cdot \overbrace{R_{ds(on)}}^{0.3\Omega} = \underline{1.59W} \quad (1.4)$$

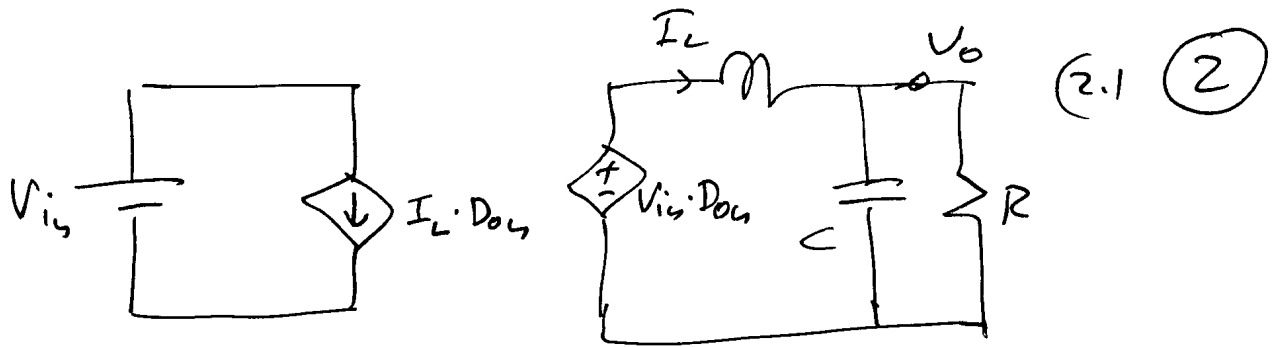
$$I_{sw(RMS)} = \sqrt{I_L^2 + \left(\frac{\Delta I_L}{2}\right)^2} \times D_{on} = \sqrt{2.66^2 + \frac{0.075^2}{3}} \cdot \frac{3}{4}$$

עדיף לרמס



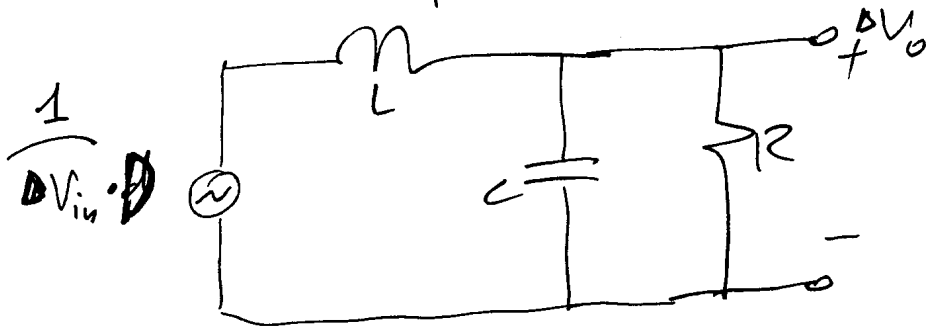
$$I_{sw} = I_L + \frac{\Delta I_L}{2} = 2.66 + 0.075 = 2.735A$$

$$I_{sw} = 2.735A \Rightarrow I_{sw} = 2.735A \quad I_{sw} = \frac{P_{sw}}{V_{sw}}$$



(התנאי היציב של הדימום נמדד יחד עם הדימום)

(d) ω נמדד AC \bar{I}_L (2.2)



$$D = \frac{V_0}{V_{in}} = \frac{12}{24} = 0.5$$

$$\frac{\Delta V_0}{\Delta V_{in}}(s) = \frac{(R \parallel \frac{1}{sC}) \cdot D}{(R \parallel \frac{1}{sC}) + sL} = \frac{0.5 \cdot R}{s^2 LCR + sL + R}$$

$$s = j 2\pi 10^3 \quad \text{! } \omega \text{ } \underline{\underline{J}}$$

$$\begin{aligned} \frac{\Delta V_0}{\Delta V_{in}} \Big|_{1''} &= \Delta V_0 = \left| \frac{0.5 R}{- \omega^2 LCR + j\omega L + R} \right| = \frac{0.5 R}{\sqrt{\omega^2 L^2 + (R - \omega^2 LCR)^2}} = \\ &= \underline{\underline{1.55V}} \end{aligned}$$

DC/DC converter - E 371r 11250 (3/4)

$$V_0 = \frac{5}{1K} (1K + 79K) = \underline{\underline{400V}} \quad (3.1) \quad (3)$$

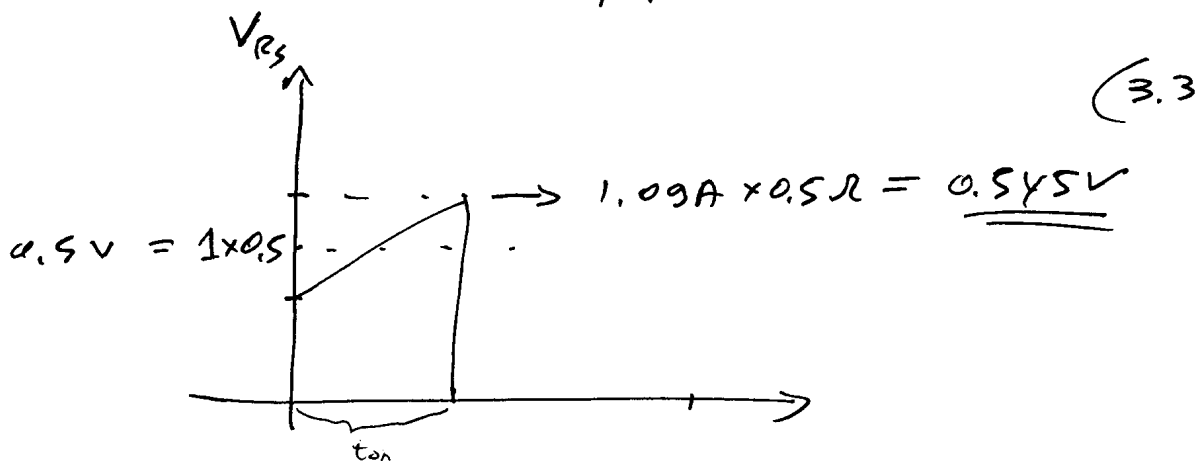
$$\frac{V_0}{V_{in}} = \frac{1}{D_{off}} = \frac{1}{1 - D_{on}} \Rightarrow D_{on} = \underline{\underline{0.25}}$$

$$P_{out} = V_0 \cdot I_0 = 400 \cdot I_0 = 300 \Rightarrow I_0 = \underline{\underline{0.75A}} \quad (3.2)$$

$$I_L \cdot D_{off} = I_0 \Rightarrow \frac{I_L}{D_{on}} = \frac{I_0}{1 - D} = \frac{0.75}{0.75} = \underline{\underline{1A}}$$

$$I_L(\max) = I_L + \frac{\Delta I_L}{2} = 1 + 0.09375 \approx \underline{\underline{1.09A}}$$

$$\Delta I_L = \frac{V_{in}}{L} \cdot T_{on} = \frac{300}{4\mu} \cdot 2.5\mu = \underline{\underline{0.1875A}}$$



$$V_C = \underline{\underline{0.545V}} \quad (3.4)$$

$$(I_x + \frac{\Delta I}{2}) \cdot t_{off} = I_0 \cdot I_0 \rightarrow I_x = 0.90625A \quad (3.2)$$

$$I_{L\max} = I_x + \Delta I \approx 1.09A$$

TC 301A-DC/DC converter (4/4)

$$h = \frac{L I_m}{B_m \cdot A_e} =$$

$$= \frac{30 \mu \cdot 5}{0.1 \cdot 1 \times 10^{-4}} = \underline{\underline{15}}$$

(4.1) (4)

$$\mu_r \approx \frac{l_e}{l_g} \Rightarrow \boxed{l_g \approx \frac{l_e}{\mu_r}} \quad (4.2)$$

$$L = \frac{\mu^2 \mu_e A_e}{l_e} \Rightarrow \mu_e = \frac{L \cdot l_e}{\mu^2 A_e} =$$

$$= \frac{30 \mu \cdot 60 \text{ m}}{15^2 \cdot 10^{-4}} = \underline{\underline{80 \times 10^{-6}}}$$

$$\mu_r = \frac{\mu_e}{\mu_0} = \frac{80 \cdot 10^{-6}}{4\pi \cdot 10^{-7}} \approx \underline{\underline{64}}$$

$$\Rightarrow l_g = \frac{60 \text{ m}}{64} = \underline{\underline{0.9375 \text{ mm}}}$$