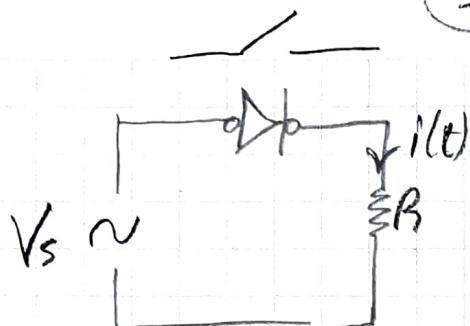


H	P	S	Ç	P	C	C1	Pz
22		1	2	3	4		
23	5	6	7	8	9	10	11
24	12	13	14	15	16	17	18
25	19	20	21	22	23	24	25
26	26	27	28	29	30		

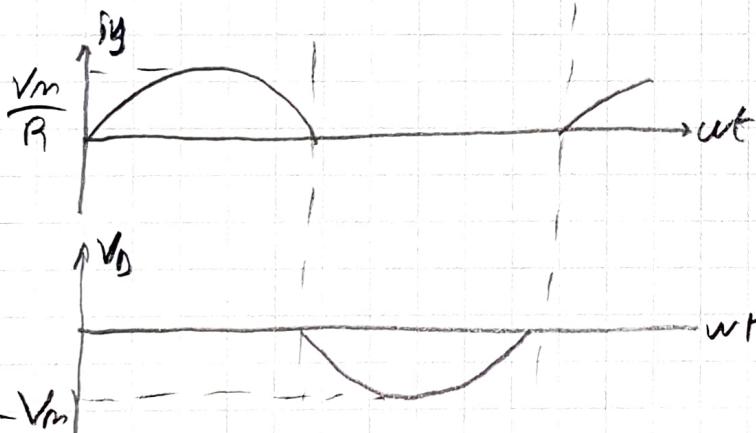
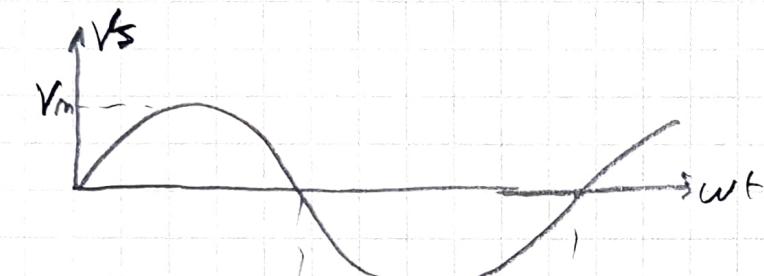
10

HAZİRAN / JUNE
CUMARTESİ / SATURDAY

3.24



1 fazlı yorum dalgası
kontrolsöre doğrudır



$$\text{fore} = \frac{1}{T} \int_T^{\infty} f(t) dt$$

$$① V_y\text{-ort} = \frac{1}{2\pi} \int_0^{\pi} V_m \sin \omega t dt \quad (\pi - 2\pi \text{ arası sıfır})$$

$$= \frac{V_m}{2\pi} (-\cos \omega t) \Big|_0^{\pi}$$

$$= \frac{V_m}{\pi}$$



11

HAZİRAN / JUNE
PAZAR / SUNDAY

12

HAZİRAN / JUNE
PAZARTESİ / MONDAY

H	P	S	C	P	Ct	Pz
22			1	2	3	4
23	5	6	7	8	9	10 11
24	12	13	14	15	16	17 18
25	19	20	21	22	23	24 25
26	26	27	28	29	30	

$$\textcircled{2} \quad I_y\text{-ort} = \frac{1}{2\pi} \int_0^{\pi} \left(\frac{V_m}{R} \sin \omega t \right) d\omega t \quad (\pi - 2\pi \text{ arası, sıfır})$$

$$= \frac{1}{2\pi R} \int_0^{\pi} V_m \sin \omega t d\omega t \quad (\text{Birleşmiş oluya } V_m)$$

$$= \frac{V_m}{\pi R}$$

$$f_{rms} = f_{rms} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_T^T f(t)^2 dt} \quad rms \rightarrow \text{root mean square}$$

$$\textcircled{3} \quad V_y\text{-rms} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T V_m^2 \sin^2 \omega t dt}$$

$$= \sqrt{\frac{V_m^2}{2\pi} \int_0^{\pi} (1 - \cos 2\omega t) d\omega t} = \frac{V_m}{2}$$

$$\textcircled{4} \quad I_y\text{-rms} = \sqrt{\frac{1}{2\pi} \int_0^{\pi} \frac{V_m^2}{R^2} \sin^2 \omega t dt} = \frac{V_m}{2R}$$

Dogruluk Değerler İcm Performans Kriteri 545

$$\textcircled{1} \quad \text{Etkinlik Yüzdeleri} (\varepsilon) = \frac{V_y\text{ort} \cdot I_y\text{ort}}{V_y\text{rms} \cdot I_y\text{rms}} = 0,405 \Rightarrow \% 40,5$$

(Dogruluk oranı) Idealde 15 kere \% 100

$$\textcircled{2} \quad \text{Dolgozlık Katsayısi} (\lambda) = \frac{\sqrt{V_y\text{rms}^2 - V_y\text{ort}^2}}{V_y\text{ort}} = 1,21 \Rightarrow \% 121$$

Idealde 15 kere \% 0

$$\textcircled{3} \quad \text{Sekil Faktoru} (FF) = \frac{V_y\text{-rms}}{V_y\text{-ort}} = 1,57 \Rightarrow \% 157$$

Idealde 15 kere \% 100



H	P	S	G	P	C	C1	Pz
22		1	2	3	4		
23	5	6	7	8	9	10	11
24	12	13	14	15	16	17	18
25	19	20	21	22	23	24	25
26	26	27	28	29	30		

Kaynak Aktm. = Yol aktm.
 " " Grevitam ≠ " " Grevitam

④ Trafo Kullanım Faktörü (TUF) = $\frac{V_{Yort} \cdot I_{Yort}}{V_{Kayna rm s} \cdot I_{Kayna rm s}} = Pdc$

$\downarrow \quad \downarrow$
 $\frac{V_m}{\sqrt{2}} \quad \frac{V_m}{2R}$

TUF = 0,286 idealde 1

$$\frac{1}{TUF} = \frac{1}{0,286} \approx 3,5$$

yol ve tüketilecek gecen
3,5 kat fazla gecis verebilir

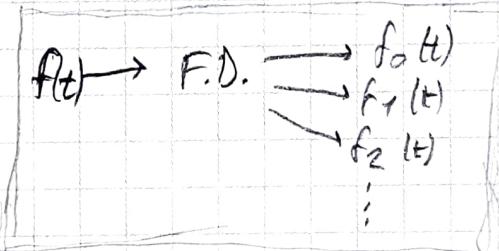
⑤ Toplam Harmonik Dırsatlılığı (THD)

$$THD_f = \frac{\sqrt{f_{rms}^2 - f_1 rms^2}}{f_1 rms}$$

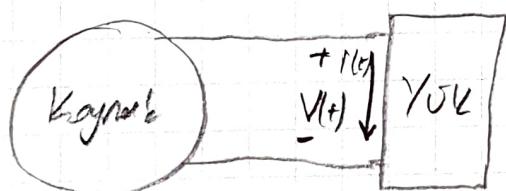
$f_1 \rightarrow$ f'in temel bileşeni
ve yedinci harmoniği

idealde THD = 0

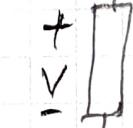
yon, bir harmonik olması
isterneysiz. Ancak matematiksel
sinus yoldan farklıdır.



5.24

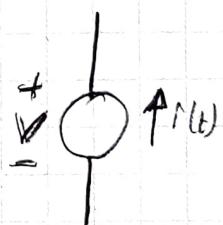


$I(t)$



Paralel işçilik
 $P(t) > 0$

Kaynak enerjisi
 $P(t) < 0$
yol enerjisi



Aktif işçilik
 $P(t) > 0$

$$P(t) \rightarrow \text{onlu gecis}$$

$$P(t) = V(t) \cdot I(t)$$

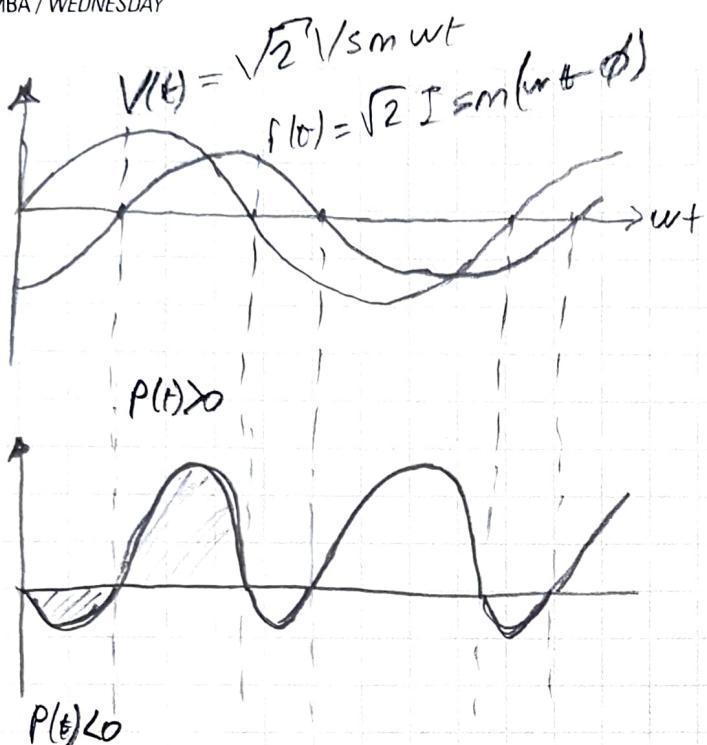


14

ÖNEMLİ! Grizler tüm dalgaların türlerinde devre gecirme regmine buna inanılmış ve sürekli regme gecmiş bulun. Bu da herhangi bir orta sekillere neden oluyor.

HAZİRAN / JUNE
ÇARŞAMBA / WEDNESDAY

H	P	S	Ç	P	C	G	Pz
22			1	2	3	4	
23	5	6	7	8	9	10	11
24	12	13	14	15	16	17	18
25	19	20	21	22	23	24	25
26	26	27	28	29	30		



faz farklı olursa da
ortı değerin degeri
her zaman pozitif

$$\begin{aligned}
 P(t) &= \sqrt{2} V \sin wt \cdot \sqrt{2} I \sin(wt - \phi) \\
 &= 2 VI \sin wt \cdot \sin(wt - \phi) \\
 &\quad \downarrow \\
 &= \underbrace{\sin wt \cdot \cos \phi - \sin \phi \cos wt}_{\frac{1}{2} (1 - \cos 2wt) \cos \phi - \frac{1}{2} \sin \phi \sin 2wt}
 \end{aligned}$$

$$P(t) = 2VI \frac{1}{2} \cos \phi (1 - \cos 2wt) - 2VI \frac{1}{2} \sin \phi \sin 2wt$$

$$\bullet P(t) = VI \cos \phi - VI \cos \phi \cos 2wt - \underbrace{VI \sin \phi \sin 2wt}_{\text{A katsayısi grubu düşer}}$$

ortı değerini etkiler.

ortı değerini etkilemez.

$$P(t) = VI \cos \phi \rightarrow \text{ortalaması}$$

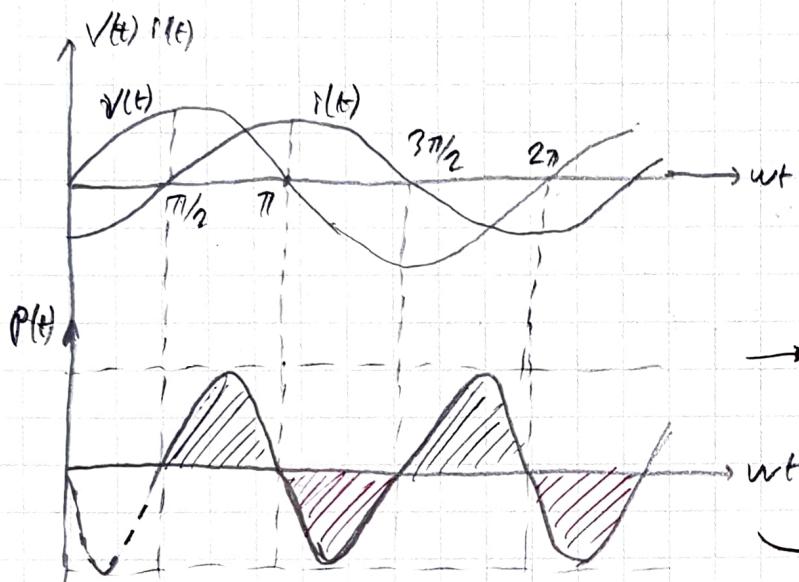
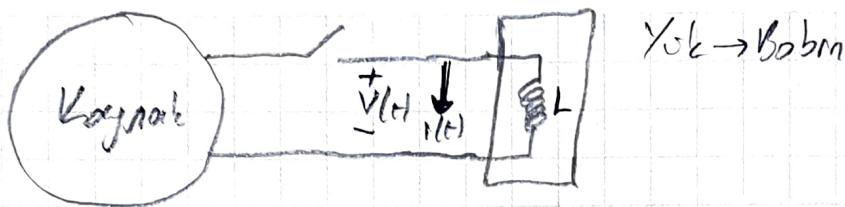
gwg
(gerçek gwg)
(alçak gwg)



H	P	S	C	P	C	C1	Pz
22		1	2	3	4		
23	5	6	7	8	9	10	11
24	12	13	14	15	16	17	18
25	19	20	21	22	23	24	25
26	26	27	28	29	30		

15

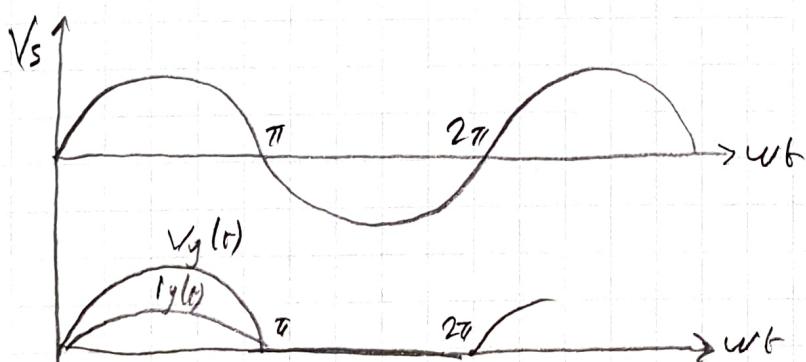
HAZİRAN / JUNE
PERŞEMBE / THURSDAY



$$\rightarrow \frac{1}{T} \int_P(t) dt$$

Reaktif güç
(Bir iş yapmaya çalışmak
yine de var olmam gereklidir.
do olen bir güç. Bir
motorun bobininin aktifit
hale gelmesi için kullanılır.)

$$P(t) = V(t) i(t) \rightarrow \text{anr gücü} \rightarrow \text{ortalama} = \text{aktif güç}$$



$$P_g(t) = V_g(t) I_g(t) \rightarrow P = \frac{1}{T} \int_P(t) dt$$



16

HAZIRAN / JUNE
CUMA / FRIDAY

Koyuluk gerilimi
 $V_S = V_m \sin \omega t$

H	P	S	Q	P	C	Ct	Pz
22				1	2	3	4
23	5	6	7	8	9	10	11
24	12	13	14	15	16	17	18
25	19	20	21	22	23	24	25
26	26	27	28	29	30		

$$P = \frac{1}{2\pi} \int_0^\pi V_m \sin \omega t \frac{V_m}{R} \sin \omega t dt = \frac{V_m^2}{4R}$$

Görünür Güç

$$S = V_{\text{aynold etkin}} I_{\text{aynold etkin}} = V_{\text{rms}} I_{\text{rms}}$$

$$S = \frac{V_m}{\sqrt{2}} \cdot \frac{V_m}{2R} = \frac{V_m^2}{2\sqrt{2}R}$$

$$S = P + jQ ; S = \sqrt{P^2 + Q^2} \Rightarrow Q = \frac{V_m^2}{4R}$$

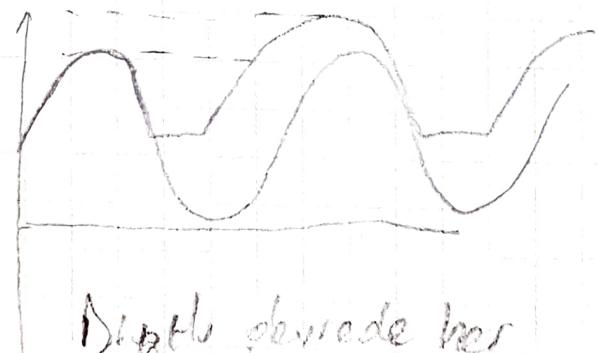
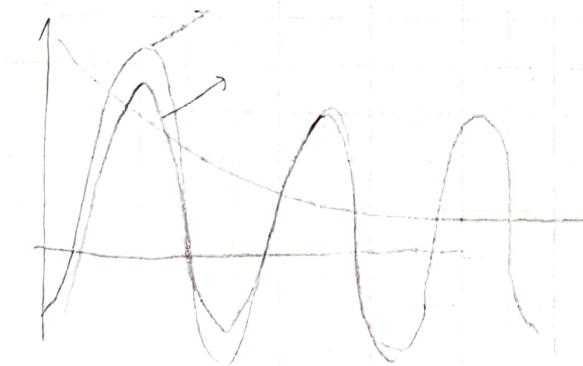
$$S_{\text{normal}} = \sqrt{P^2 + Q^2 + D^2} \quad D \rightarrow \text{Disorsyon (bozulum)}$$

527

$$V_{\text{yore}} = \frac{1}{2\pi} \int_0^\pi V_m \sin \omega t dt = -0,153 V_m (\cos \theta - 1)$$

$$i(\omega t) = \underbrace{\frac{V_m}{Z} \sin(\omega t - \phi)}_{\text{DC}} + \underbrace{\frac{V_m}{Z} \sin \phi e^{-\omega t/\omega Z}}_{\text{AC}} \rightarrow K e^{-\alpha t} \quad \alpha > 0$$

$$Z = \sqrt{R^2 + X_L^2} \quad \phi = \tan^{-1} \frac{XL}{R} \quad \gamma = \frac{L}{R}$$



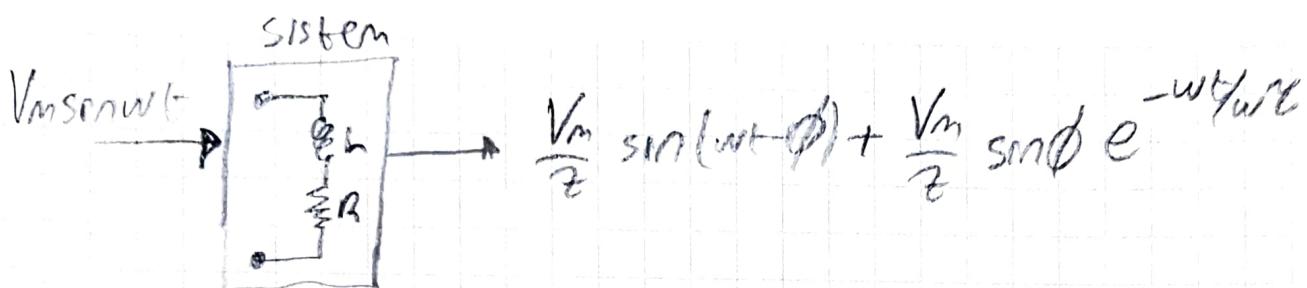
Düzenli dönerde her seferinde tek bir şeritinden borçlanırız, doğrudan geriye geriye gerilmesi



H	P	S	C	P	C	Ct	Pz
22		1	2	3	4		
23	5	6	7	8	9	10	11
24	12	13	14	15	16	17	18
25	19	20	21	22	23	24	25
26	26	27	28	29	30		

17

HAZİRAN / JUNE
CUMARTESİ / SATURDAY



sinüsoidal
görünüş → Dogrusat olmaz
yazılım

objet türne
değişimi

(5.28)

$$x I(\omega t) \Big|_{\omega t = \theta} = \frac{V_m}{2} \left(\sin(\theta - \phi) - \sin \phi e^{-\theta/\omega R} \right) = i_{db} \approx 0$$

$$\cdot I_y - \text{rms} = I_y - \text{eetkin} = \sqrt{\frac{1}{2\pi} \int_0^\theta (I(t))^2 dt} \quad \begin{array}{l} (0-\theta \text{ yd degerli}) \\ (\text{oldugundan önceki}) \\ \text{sintilari} \end{array}$$

$$\cdot V_y - \text{rms} = V_y - \text{eetkin} = \sqrt{\frac{1}{2\pi} \int_0^\theta (V_{ms} \sin \omega t)^2 dt}$$

18

HAZİRAN / JUNE
PAZAR / SUNDAY

$$\cdot V_y - \text{ort} = \cancel{V_{y-0}} + V_{B-0} = R \cdot I_{y-0}$$

$$I_{y-0} = \frac{V_{y-0}}{R}$$

$$\cdot V_y - \text{rms} = V_y - \text{rms} + V_R - \text{rms} \rightarrow \text{Boyle lansley yazdılmaz} \\ \text{HATALI!}$$

(5.29)

$$I_{D2}(\omega t) = 0 \quad 0 \leq \omega t < \pi$$

$$I_{D2}(\omega t) = \frac{V_m}{2} \left(\sin(\pi - \phi) + \sin \phi e^{-\pi/\omega R} \right) e^{-\omega t/2R}$$

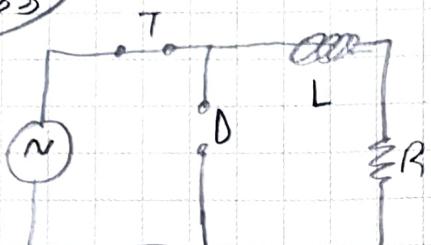


$$I_{D2 \max} = |I_{D2}(\omega t)| \Big|_{\omega t = \pi} \quad \text{K dairesi } I_{D2} \text{ 'e baglı.}$$

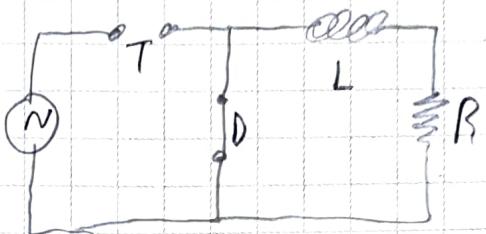


$\theta \rightarrow L/R$ ye bağlı

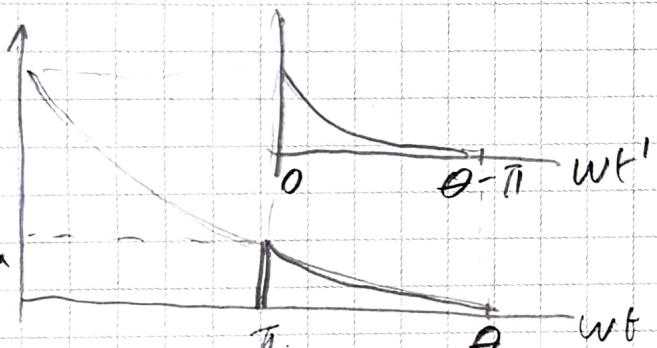
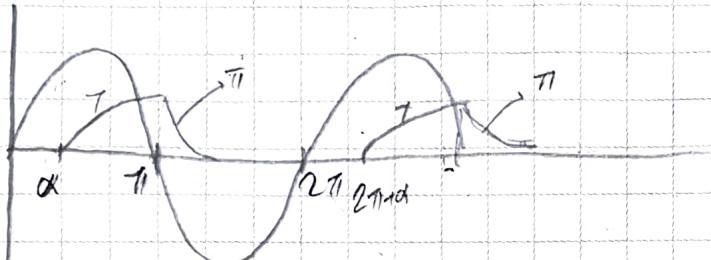
S.33



$0 < \omega t < \pi$



$\pi < \omega t < 2\pi$



I_{Dmax}

$$I_{Dmax} = \frac{1}{2\pi} \int_{\pi}^{\theta} I_{Dmax} d\omega t$$

H	P	S	G	P	C	C	P
23	2	3	4	5	6	7	1/8
24	9	10	11	12	13	14	15
25	16	17	18	19	20	21	22
26	23	24	25	26	27	28	29
27	30						

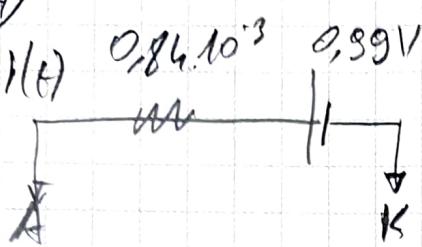
HAZIRAN 2014

JUNE | TUESDAY
HAZIRAN SALI

10



(532)



$$P_{T\text{leistung}} = \text{Ort} (P_{T\text{leistung}}(t))$$

$$\rightarrow V(t) i(t)$$

$$0,89V + 0,86 \cdot 10^{-3} \cdot A(t) = V_A(t) i(t)$$

$$P_{T\text{leistung}} = \frac{1}{T} \int (0,89 + 0,86 \cdot 10^{-3} i(t)) i(t) dt$$

$$= 0,89 \left(\frac{1}{T} \int I(t) dt + 0,86 \cdot 10^{-3} \frac{1}{T} \int i^2(t) dt \right)$$

$P_{T\text{Ort}}$

$(I_{T\text{rms}})^2$

$$P_{T\text{leistung}} = 0,89 I_{T\text{Ort}} + 0,86 \cdot 10^{-3} (I_{T\text{rms}})^2$$

$$I_{T\text{Ort}} = \frac{1}{0,01} \int_0^{0,0033} 660 dt \approx 220A$$

$$(I_{T\text{rms}})^2 = \frac{1}{0,01} \int_0^{0,0033} (660)^2 dt$$

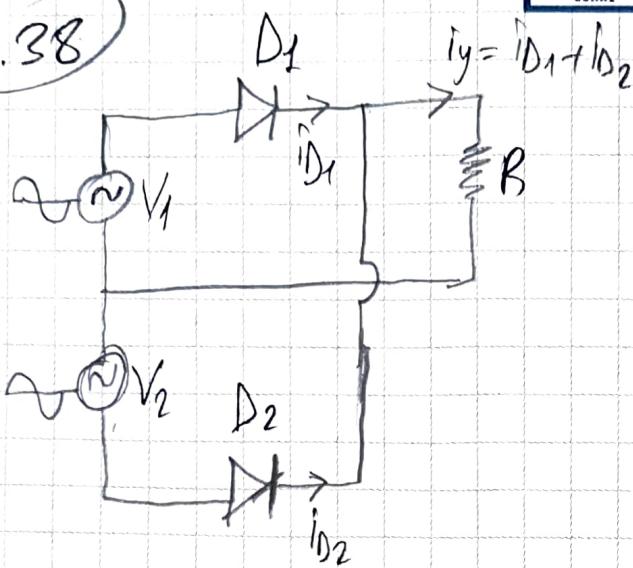
H	P	S	G	P	C	Ct	Pz
HAZIRAN 2014							
27	30						
26	23	24	25	26	27	28	29
25	16	17	18	19	20	21	22
24	9	10	11	12	13	14	15
23	2	3	4	5	6	7	1/4

HAZIRAN PERŞEMBE JUNE THURSDAY

05



5.38



$$V_{y \text{ out}} = \frac{1}{\pi} \int_0^{\pi} V_m \sin \omega t d\omega t$$

$$I_{y \text{ out}} = \frac{1}{\pi} \int_0^{\pi} \frac{V_m}{R} \sin \omega t d\omega t$$

$$I_{D1 \text{ out}} = I_{D2 \text{ out}} = \frac{1}{2\pi} \int_0^{\pi} \frac{V_m}{R} \sin \omega t d\omega t$$

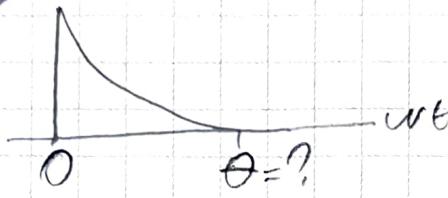
H	P	S	G	P	C	C	Pz
23	2	3	4	5	6	7	1/4
24	9	10	11	12	13	14	15
25	16	17	18	19	20	21	22
26	23	24	25	26	27	28	29
27	30						

JUNE | TUESDAY
HAZIRAN | SALI

03



S. 40



$\text{zsolx} = \text{fsolve}(@\text{defiscon}, \text{tode}, \text{baglang}, \text{simr})$

$\text{totaX} = \text{fsolve}(@\text{toba}, 10 * e^{-\frac{\text{teto}}{0,001}}, 0)$

$t = 0 : 1e-3 : 6;$

$i = 10 * \exp(-t / 0,001);$

$\text{plot}(t, i);$

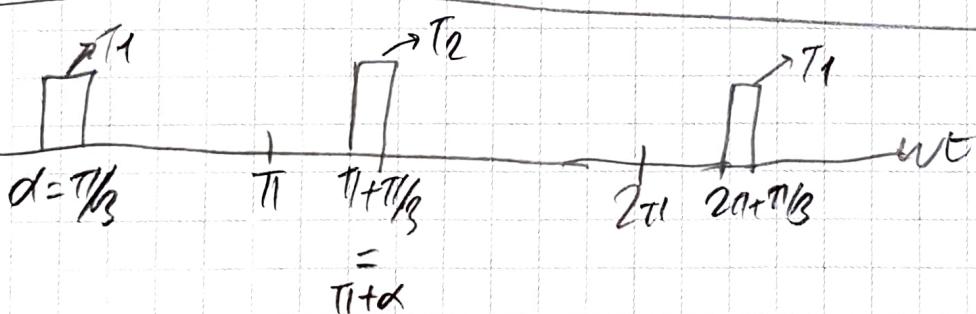
JUNI | SUNDAY
HAZIRAN | PAZAR

01

Holding
akm.
kadar

$I_{\text{Holding}} = 5e-3$

$\text{totaX} = \text{fsolve}(@\text{toba}, 10^{\text{max}} * \exp(-\text{teto}/\text{wt} - I_{\text{Holding}}))$



MAYIS | SATURDAY
MAYIS | CUMARTESİ

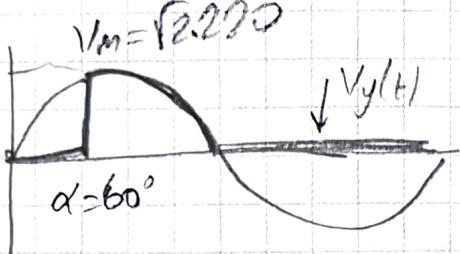
31

H	P	S	G	P	C	C	P
22	26	27	28	29	30	31	
21	19	20	21	22	23	24	25
20	12	13	14	15	16	17	18
19	5	6	7	8	9	10	11
18			1	2	3	4	
MAYIS 2014							



SAYFA (41)

④ $Z = R = 10\Omega$, $\alpha = 60^\circ$, P

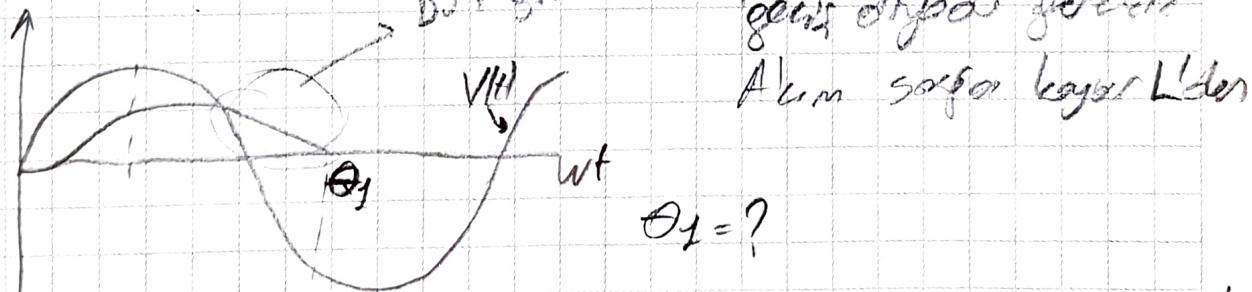


$$i_y(t) = \frac{V_y(t)}{R}$$

$$P(t) = V(t) i(t) = V_m \sin \omega t \cdot \frac{V_m \sin \omega t}{R} \rightarrow \alpha = 60^\circ \text{ genommen}$$

$$P = \frac{1}{2\pi} \int_{\pi/3}^{\pi} P(t) dt$$

⑤ $Z = R, L$, $R = 10\Omega$, $L = 10mH$, $\alpha = 0^\circ$



$$I_{\text{transistor}}(wt) = i_y(wt) = \frac{V_m}{Z} \sin(wt) - \frac{V_m \sin(\alpha - \phi)}{Z} e^{(\alpha - \omega)t}$$

$$|i_y(wt)| = \frac{V_m}{Z} \sin(wt) + \frac{V_m \sin \phi}{Z} e^{-wt}$$

MAYIS CUMA
MAY | FRIDAY

30

Bu devrede $\theta_1 > \pi$ kesinlikle (Yoksa
dolce non fanno nulla)

22	26	27	28	29	30	31
21	19	20	21	22	23	24
20	12	13	14	15	16	17
19	5	6	7	8	9	10
18		1	2	3	4	

MAYIS 2014

13

MAYIS SALI
MAY TUESDAY

SAYFA 4/10

MAVIS 2014									
H	P	S	C	P	C	Ct	Pz		
18				1	2	3	4		
19	5	6	7	8	9	10	11		
20	12	13	14	15	16	17	18		
21	19	20	21	22	23	24	25		
22	26	27	28	29	30	31			

⑥ $i_y(\theta_1) = \frac{V_m}{2} \sin \theta_1 + \frac{V_m}{2} \sin \theta e^{-j\omega t} = 0 !$

$$\begin{aligned} i_y(\theta_1 = 180^\circ) &\rightarrow 3,77 \\ i_y(\theta_1 = 200^\circ) &\rightarrow i_y = -1,46V \end{aligned} \quad \left. \right\} \text{Takmin } 187^\circ$$

MATLAB

teta1 = fsolve (@(teta) $i_y(\theta_1)$, π)

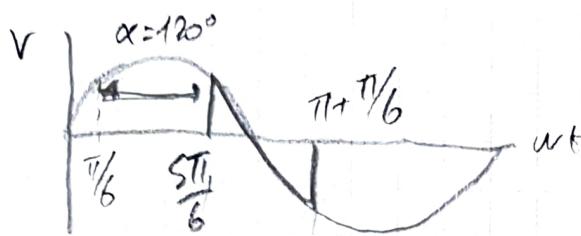
teta1 = 3,66

⑦ d yerine 0° yerine θ_3 yerine 180°

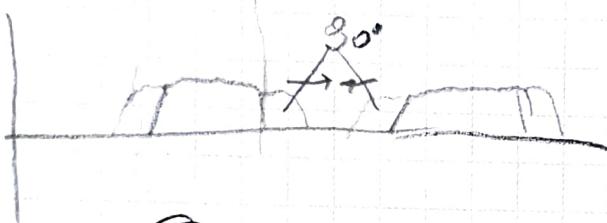




SAYFA 47 SORU



$$V_{ort} = 0$$



SAYFA 48

$$V_{ob}(wt) = \sqrt{3} V_m \sin(wt + \pi/6)$$

$$\sqrt{3} V_m \sin(wt + \frac{\pi}{6} + \frac{\pi}{3}) \rightarrow \text{otello!!}$$

$$V_{ort} = \frac{1}{\pi/3} \int_{\pi/6}^{\pi/2} \sqrt{3} V_m \sin(wt + \pi/6) dwt$$

$$V_{ort} = \frac{1}{\pi/3} \int_{-\pi/6}^{\pi/6} \sqrt{3} V_m \cos(wt) dwt$$

08

MAYIS | PERŞEMBE
MAY THURSDAY

SAYFA (56) Devam

MAYIS 2014							
H	P	S	Ç	P	C	Ct	Pz
18				1	2	3	4
19	5	6	7	8	9	10	11
20	12	13	14	15	16	17	18
21	19	20	21	22	23	24	25
22	26	27	28	29	30	31	

I_{se} = 12A! → DC oldugu gibi kendisi

$$I_{pe} = I_{se} * 0,764 = 9,17A$$

$$S_p = V_p \cdot I_p = 220 \cdot 9,17 = 2017,6 \text{ VA}$$

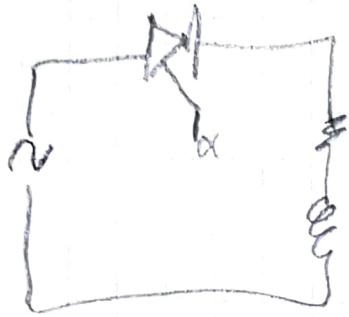
$$S_s = V_s \cdot I_s = 168,2 \cdot 12 = 2018,4 \text{ VA}$$

$$I_{de} = \sqrt{\frac{1}{2\pi} \int_0^T 12^2 dt} = \sqrt{\frac{2^2}{2\pi} \pi} = \frac{12}{\sqrt{2}}$$





ABV



für gewe bedeuten



Mit oss. Zeile editiert by am 2014
Es bestimmt die folg Sc kann

AUGUST | MONDAY
AGUSTOS PAZARTESİ

25

35	25	26	27	28	29	30	31
34	18	19	20	21	22	23	24
33	11	12	13	14	15	16	17
32	4	5	6	7	8	9	10
31				1	2	3	
H	P	S	G	P	C	G	P

AGUSTOS 2014



5.150

$$V_L = L \frac{dI_L}{dt} = L \frac{\Delta I_L}{\Delta t}$$

on demand

$$V_L = E - V_g = L \frac{\Delta I_L}{\Delta t}$$

$$\Delta I_L = \frac{E - V_g}{L} \Delta t$$

off demand

$$V_L = -V_g = L \frac{\Delta I_L}{(1-D)T}$$

$$\Delta I_L = \frac{-V_g}{L} (1-D)T$$

$$\Delta I_{L_{on}} + \Delta I_{L_{off}} = 0$$

$$\frac{E - V_g}{L} \Delta t + \frac{-V_g}{L} (1-D)T = 0$$

$$\Delta I_{L_{on}} = -\Delta I_{L_{off}}$$

$$\Delta I_{L_{on}} = \frac{E - V_g}{L} \cdot \Delta t \quad // V_g \text{ der Kurzschlussstrom}$$

$$V_g = ED$$

$$\Delta I_{L_{on}} = \frac{(E - ED)\Delta t}{L} = \frac{E(1-D)\Delta t}{L} = \frac{E(1-D)D_1}{L f} \quad // \text{Anzahl der Schaltzyklen}$$

$$\Delta I_{L_{off}} = \frac{-V_g(1-D)T}{L} = \frac{-ED(1-D)T}{L f}$$

August 2014	Sa	Mo	Tu	We	Th	Fr
	35	25	26	27	28	29
	34	18	19	20	21	22
	33	11	12	13	14	15
	32	4	5	6	7	8
	31					

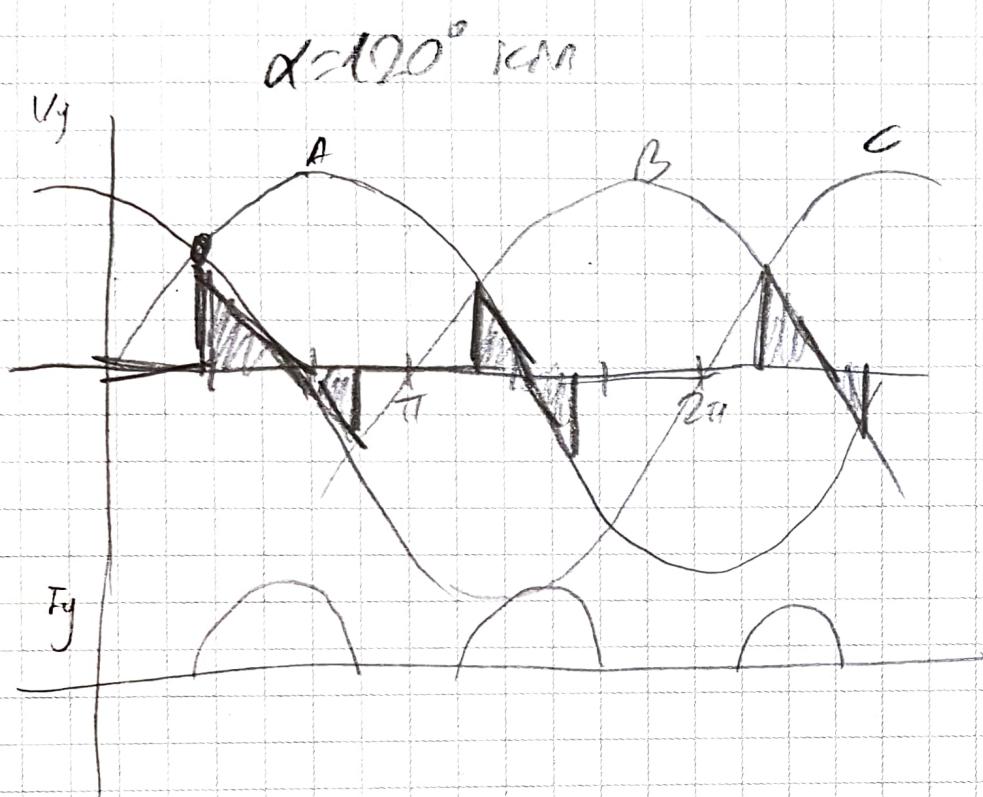
AUGUST | TUESDAY
SALI AUGUST

26

12

HAZİRAN PERŞEMBE
JUNE THURSDAY

HAZİRAN 2014						
H	P	S	G	P	C	Gz
23	2	3	4	5	6	7
24	9	10	11	12	13	14
25	16	17	18	19	20	21
26	23	24	25	26	27	28
27	30					29



$$\sqrt{m \sin \omega t} = L \frac{f_1}{f_0}$$

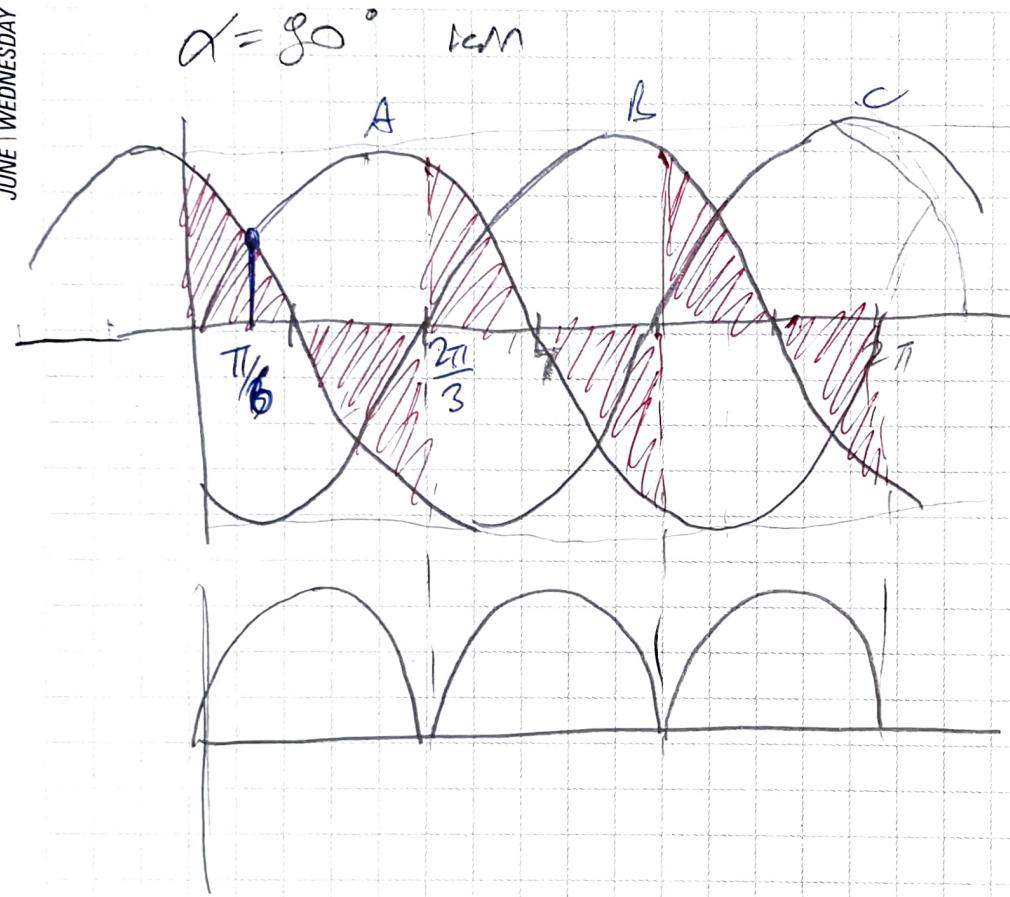
$$\int \sqrt{m \sin \omega t} = L g(t) + C$$

Düzenle

11

HAZIRAN ÇARŞAMBA
JUNE WEDNESDAY

H	P	S	C	P	C	G	Pz
23	2	3	4	5	6	7	1
24	9	10	11	12	13	14	15
25	16	17	18	19	20	21	22
26	23	24	25	26	27	28	29
27	30						



$$\alpha = 90^\circ \text{ kom}$$

$$V_m \sin \omega t = L \frac{u \text{ dil}(wt)}{\partial(wt)}$$

$$\int V_m \sin \omega t \, d(\omega t) = \int L u \delta_1(wt) \, d(wt)$$

$$-V_m \cos \omega t = \omega L \delta_1(wt) + C$$

$$[wt = \frac{2\pi}{3}, \delta_1(wt) = 0]$$

$$-V_m \cos\left(\frac{2\pi}{3}\right) = \omega L \times 0 + C$$

$$C = V_m \left(\frac{\cancel{\cos} \frac{\pi}{3}}{2} \right)$$

$$-V_m \cos \omega t = \omega L \delta_1(wt) + V_m \cdot \frac{1}{2}$$

$$\boxed{-V_m \left(\cos \omega t + \frac{1}{2} \right) = \delta_1(wt) \quad \omega L}$$

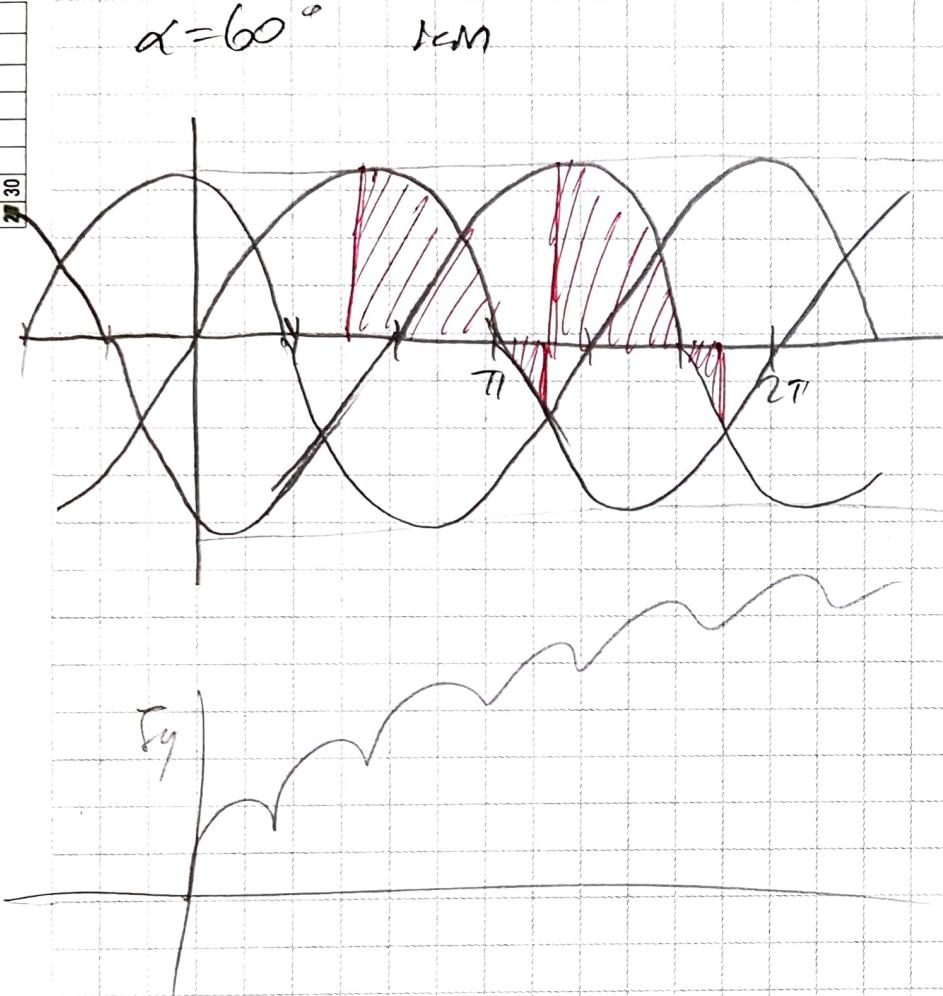


10

HAZIRAN SALI
JUNE TUESDAY

HAZIRAN 2014

H	P	S	G	P	C	G	Pz
23	2	3	4	5	6	7	$\frac{1}{4}$
24	9	10	11	12	13	14	15
25	16	17	18	19	20	21	22
26	23	24	25	26	27	28	29
27	30						





IRF-FUN → hochauflösende IR-Fotografie

①

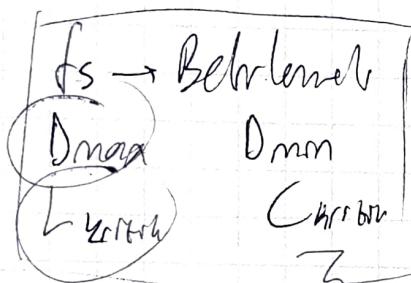
5 kHz

$$18V < V_{in} < 24V$$

$$V_y = 10V \quad I_c \rightarrow \text{smallest}$$

$$\Delta V \leq \% 1 \quad S_{22} < R_y < S_{02}$$

fs erfordert $L \cdot c$ daher B darf nicht zu groß sein
Fokus durch horizontale Kippplatten verstärkt.



$$\Delta Q = C \Delta V$$

$$\Delta Q = \frac{\Delta I_L T}{8}$$

$$C = \frac{\Delta I_L \cdot T}{8 \Delta V}, \quad V_L = L \frac{dI_L}{dt}$$

$$E - V_y = L \frac{\Delta I_{Loff}}{DT}$$

$$C = \frac{(E - V_y) DT \cdot T \cdot \frac{1}{V_y}}{L 8 \frac{\Delta V}{\Delta y}}$$

$$\Delta I_{Loff} = \frac{E - V_y}{L} DT$$

$$V_y = D \cdot E$$

$$-V_y = L \frac{\Delta I_{Loff}}{(1-D)T}$$

$$\Delta I_{Loff} = -\frac{V_y}{L} (1-D) T$$

$$C = \frac{(E - V_y) T^2}{E 8 L \frac{\Delta V}{\Delta y}} \rightarrow \frac{1}{f^2}$$

C ist abhängig von V_y definiert

7

NISAN	APRIL	MAY	JUNI
13	14	15	16
1	2	3	4
13	14	15	16
1	2	3	4
13	14	15	16
H	P	S	C

TUESDAY

H	P	S	C	C1	P2
18	30				
17	23	24	25	26	27
16	16	17	18	19	20
15	9	10	11	12	13
14	2	3	4	5	6
13					

2012

Sektor A (m) Dauer

②



$$\Delta T(E - V_y) - V_y \Delta I_1 T = 0$$

$$DE - \Delta V_y - V_y \Delta I_1 = 0$$

$$\boxed{V_y = \frac{DE}{D + \Delta I_1}}$$

$$\Delta I_{max} = 1 - D$$

Dreh Buck Torsion

$$V_{in} = E = 48V$$

$$R = 10\Omega, V_y = 18V$$

$$\Delta V = \% \leq 0,5 \quad f = 60 \times 10^3$$

$$L_L, C_L, \Delta I_{max}, AI_{min} = ?$$

$$D = \frac{V_y}{E} = \frac{18}{48} = 0,375$$

$$L_L = \frac{(1-D)R}{2f} = \frac{(1-0,375)10}{2 \cdot 60 \times 10^3} = 78 \mu H$$

$$L_L - \text{rest} = 1,25 \times L_{mn} = 87,5 \mu H$$

$$I_{Lmax} = I_L + \frac{\Delta I_L}{2} \rightarrow I_L = \frac{V_y}{R} = \frac{18}{10} = 1,8A$$

$$I_{Lmn} = I_L - \frac{\Delta I_L}{2} \quad \Delta I = \Delta I_{Lmn} = I_L - I_{Loff} = \frac{18}{87,5 \times 10^{-6}} (1-0,375)$$

$$I_{Lmax} = 1,8 + 1,6A = 3,26 A$$

$$I_{Lmn} = 1,8 - 1,6A = 0,386 A = 2,88 A$$

NİSAN	2012
H	P
13	14
12	13
11	12
10	11
9	10
8	9
7	8
6	7
5	6
4	5
3	4
2	3
1	2
	1
	2
	3
	4
	5
	6
	7
	8
	9
	10
	11
	12
	13
	14
	15
	16
	17
	18
	19
	20
	21
	22
	23
	24
	25
	26
	27
	28
	29
	30

CARSAMBAY

NİSAN APRIL

18



(3)

$$C_2 \quad (48 - 18)$$

$$48 \cdot 8 \cdot 87,5 \times 10^{-6} \times (40 \times 10^3)^2 \times 0,005 = 800 \mu F$$

$\Delta V \% \leq 0,5$

Yükeltirme (Boost) Devre

Dün de I_e eksi olsaydı, sağlanılyaz. Neden?

Aşikar ki poliyleer C nm dayanır olsaydı
eksiye orijinali yoksas mosfet bozulur.

Dünyo standarde uyusuz gerilim gavis gerilime
gore dahi hizla oldegri ron bu gerilimde bes
yerde girmesini blok lardadır.

Yuk devresi, basit olup, yoksas kondansatör serbest
sayıda doluy Pots. Genişenle diyalodda girmeye

$$\textcircled{1} V_{L\text{ or }C} = 0 \quad \textcircled{2} \Delta I_{L\text{ on}} + \Delta I_{L\text{ off}} = 0 \quad \textcircled{3}$$

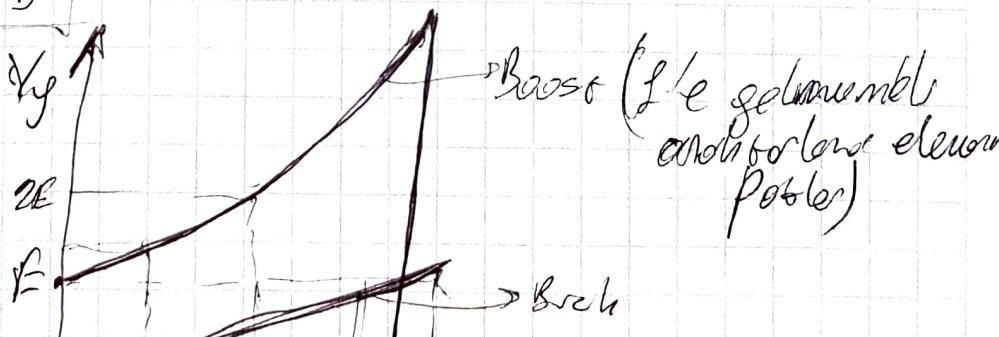
$$DE + (E - Vy)(1 - D)T = 0$$

$$DE + E - DE + DV_y = Vy = 0$$

$$E + Vy(D - 1) = 0$$

$$Vy = \frac{E}{1 - D}$$

$$\text{Buck} \rightarrow Vy = DE$$



19

MONDAY	TUESDAY	WEDNESDAY	THURSDAY	FRIDAY
1	2	3	4	5
6	7	8	9	10
11	12	13	14	15
16	17	18	19	20
21	22	23	24	25
26	27	28	29	30

APRIL

NİSAN

AN	2012					
P	S	G	P	C	CL	PZ
1	2	3	4	5	6	7



I_{Lmax}, I_{Lmin}

$$P_g = P_a$$

$$E I_g = V_y I_y$$

$$E I_g = \frac{E}{1-D} I_y$$

$$I_g = \frac{I_y}{1-D} = \frac{E}{(1-D)^2 R}$$

$$I_y = \frac{V_y}{R} = \frac{E}{(1-D)R}$$

on

off

$$\Delta I_L = ? \quad \Delta I_{ton} = ? \quad E = L \frac{\Delta I_{ton}}{DT} \quad E - V_y = L \frac{\Delta I_{loff}}{(1-D)T}$$

$$V_L = L \frac{dI_L}{dt}$$

$$\Delta I_{ton} = \frac{EDT}{L} \quad \Delta I_{loff} = \frac{E - V_y}{(1-D)T}$$

$$I_{Lmax} = I_L + \frac{\Delta I_L}{2}$$

$$= \frac{E}{(1-D)^2 R} + \frac{ED}{2Lf}$$

$$I_{Lmin} = I_L - \frac{\Delta I_L}{2}$$

$$= \frac{E}{(1-D)^2 R} - \frac{ED}{2Lf}$$

Buradakı L
giriş akımı
dökük akımı
değeri bulmak

$$I_{Lmin} = 0 \Rightarrow I_{Lmin} = \frac{(1-D)^2 R, D}{2f} = I_{Lmin}$$

L kemiği bulmak için
kullan

18	30				
17	23	24	25	26	27
16	17	18	19	20	21
15	9	10	11	12	13
14	2	3	4	5	6
13					
	H	P	S	G	P
	C	Ct	Pz		

NISAN APRIL CUMLA FRIDAY

20



(S)

$$C_{mn} \rightarrow \Delta Q = C \Delta V$$

$$\Delta Q = I_y D T = \frac{V_y}{R} D T \quad \left(\right)$$

$$C_v = \frac{\Delta Q}{\Delta V} = \frac{V_y D T}{\Delta V \cdot R}$$

$$C_v = \frac{D}{f R \frac{\Delta V}{\Delta y}} = C_{mn}$$

Booster/Temperatur

12V Wehr Regulator Soz ist jetzt bestrengt
 jetzt gewünscht 30V ohne Temperaturbedarf. Gleiches geschieht
 falls es eine 1% der Werte ohne Temperaturbedarf.
 Schiebbar alarm dienten die kleinen Stufen f=25Hz
 kann eigentlich deponiert werden obwohl die
 defekt sein und kein hersteller

TEMMEZ PAZAR JULY | SUNDAY

20

$$V_{nzb} = 12V$$

$$f = 25 \text{ Hz}$$

$$V_{reg} = 30V, \Delta V \leq 1\%$$

$$R = 50\Omega$$

$$L_{mn} = \frac{(1-D)^2 RD}{2f}$$

$$V_y = \frac{E}{1-D} \Rightarrow 30V = \frac{12}{1-D} \quad (D = 0,6)$$

$$L_{mn} = \frac{(1-0,6)^2 \cdot 50 \cdot 0,6}{2 \cdot 25 \cdot 10^3} = 96 \mu H$$

$$L_{mn \text{ geerd}} = 96 \times 1,25 = 120 \mu H$$

$$C_{mn} = \frac{0,6}{25 \times 10^3 \times 50 \times 0,01} = 48 \mu F$$

H	P	S	G	P	C	C1	P2
31	28	29	30	31			
30	21	22	23	24	25	26	27
29	14	15	16	17	18	19	20
28	7	8	9	10	11	12	13
27	1	2	3	4	5	6	
TEMMEZ 2014							

TEMMEZ Cumartesi JULY | SATURDAY

19

(6)



$$I_{\text{max}} = \frac{E}{(1-D)^2 R}$$

$$I_{\text{harar}} = \frac{ED}{2fL} = 2,7A$$

$$I_{\text{Lm}} = \frac{ED}{2fL} = 1,2A$$

$$I_{\text{Lm}} = 1,5 - 1,2 = 0,3A$$

(Der boyk steht)

Vorents (durch Dm)

$$V_y = \frac{D + \Delta s}{\Delta s} E$$

$$\Delta f \rightarrow f - D$$

$$V_y = \frac{1}{1-D} E$$

Buck-Boost → Vorentsatz zum Regelkreis bestimmen
Ly der C der bestimmen.

$$\textcircled{1} \quad V_{\text{last}} = 0$$

$$DE + (1-D)V_y = 0$$

$$V_y = - \left| \frac{D}{1-D} \cdot E \right|$$

$$V_y = kE$$

$$0 < D < 1$$

$$0 < 0,5 \quad D = 0,5 \quad D > 0,5$$

$k < 1$	$k > 1$
abwärts	zurückdrehen

$$\text{Buck} \rightarrow V_y = DE$$

$$\text{Boost} \rightarrow V_y = \frac{E}{1-D}$$



7

$$V_L = ?$$

on

$$E = L \frac{\Delta I_{L\text{on}}}{\Delta T}$$

$$\Delta I_{L\text{on}} = \frac{ED}{Lf}$$

off

$$-V_y = L \frac{\Delta I_{L\text{off}}}{(1-D)T}$$

$$\Delta I_{L\text{off}} = \frac{-V_y(1-D)}{Lf}$$

$$I_L = I_g + I_y$$

$$I_g = \frac{D}{1-D} I_y$$

$$I_y = \frac{V_y}{R}$$

(D degen L der
wach O(nah))

$$I_L = \frac{ED}{(1-D)^2 R}$$

$$I_{L\text{max}} = I_L + \frac{\Delta I_L}{2}$$

$$= \frac{ED}{(1-D)^2 R} + \frac{DE}{2Lf}$$

$$L_{mn} = \frac{(1-D)^2 R}{2f}$$

$$I_{L\text{mn}} = 0$$

$$I_{L\text{mn}} = I_L - \frac{\Delta I_L}{2}$$

$$= \frac{ED}{(1-D)^2 R} + \frac{ED}{2Lf}$$

$$C_{mn} : \Delta Q = C \Delta V$$

$$C = \frac{D}{R_f} \frac{\Delta V}{V_y}$$

	P	S	G	P	C	Ct	Pz
31	28	29	30	31			
30	27	22	23	24	25	26	27
29	14	15	16	17	18	19	20
28	7	8	9	10	11	12	13
27	1	2	3	4	5	6	
26							
25							
24							
23							
22							
21							
20							
19							
18							
17							
16							
15							
14							
13							
12							
11							
10							
9							
8							
7							
6							
5							
4							
3							
2							
1							

TEMMEUZ 2014

TEMMEUZ PERSENBAY JULY THURSDAY

17

(8)



Push-Pull-Boost Konzept

$$V_i = E = 24V$$

$$D = 0,4 \quad R = 5\Omega$$

$$L = 20\mu H \quad C = 80\mu F$$

$$f = 100 \times 10^3$$

$$1) V_g = -\frac{0,4}{1-0,4} \cdot 24 = -16V$$

$$2) I_L = \frac{24 \times 0,4}{(1-0,4)^2 \cdot 5} = 5,33A$$

$$3) \Delta I_L = \frac{24 \times 0,4}{20 \times 10^{-6} \cdot 10^5} = 4,8A \quad (\text{on})$$

$$\Delta I_L = \frac{16 \times 0,6}{2} = 4,8A \quad (\text{off})$$

$$4) I_{L\max} = I_L + \frac{\Delta I_L}{2} = 5,33 + \frac{4,8}{2} = 7,73A$$

$$I_{\text{comm}} = I_L - \frac{\Delta I_L}{2} = 5,33 - \frac{4,8}{2} = 2,83A$$

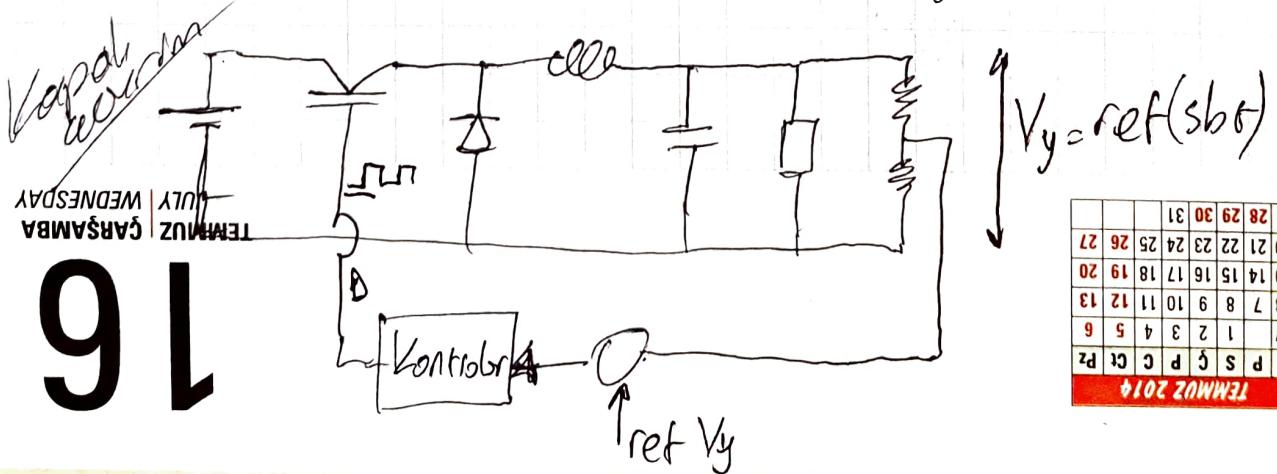
(General)

$$1) V_{in\min} < V_{in} < V_{in\max}$$

$$2) V_g = Sb(t), \% \Delta V \rightarrow C1 \quad \begin{array}{l} \text{Vor geringen Differenzialspannungen} \\ \text{seien beliebige} \end{array}$$

3) L_{min} en kleine duty rauw L_{max} grove

4) $f \rightarrow$ abhängig von Frequenz und Belastung



31	28	29	30	31	
30	21	22	23	24	25
29	14	15	16	17	18
28	7	8	9	10	11
27	1	2	3	4	5

13

TEMMUZ

JULY

CUMA

FRIDAY

TEMMUZ 2012						
H	P	S	Ç	P	C	Ct Pz
26						1
27	2	3	4	5	6	7 8
28	9	10	11	12	13	14 15
29	16	17	18	19	20	21 22
30	23	24	25	26	27	28 29
31	30	31				

$$L_1 = 10 \text{ mH} \quad L_2 = 20 \text{ mH} \quad C_1 = C_2 = 0 \quad R_y = 22 \Omega$$

$$C_{Sbt} = 1518,8 \text{ mF} \quad L_{Sbt} = 10 \text{ mH}$$

- a) Sebekeeden brr reaktif gsg ueklemess tan d=?
 b) $C_{Sbt} = 1784,6 \text{ mF}$ yapiyor ise yon d=?

$$Q_L = Q_C$$

$$Q_C = \frac{V^2}{X_C} = \frac{220^2}{\frac{1}{2\pi 50 \cdot 1518,8 \cdot 10^{-3}}} = 23103 \text{ VAR}$$

$$Q_L = Q_{L1} + Q_{L2}$$

$$= \frac{V^2}{X_{L1}} + \frac{V^2}{X_{L2}} = \frac{220^2}{2\pi 50 \cdot 10 \cdot 10^{-3}} + \frac{220^2}{2\pi 50 \cdot 20 \cdot 10^{-3}}$$

$$= 23103 \text{ VAR}$$

$$\approx 26000 \text{ VAR}$$

$$b) Q_{C2} = \frac{V^2}{X_{C2}} \approx 27135 \text{ VAR} - 23103 \text{ VAR} \approx 4026 \text{ VAR}$$

$$\frac{V^2}{X_{L(\alpha)}} = 4026 \Rightarrow \alpha \approx \frac{2\pi}{3} !$$

$$L(\alpha) \approx 38,3 \text{ mH}$$



TEMMUZ 2012

H	P	S	C	P	C	Çt	Pz
26							1
27	2	3	4	5	6	7	8
28	9	10	11	12	13	14	15
29	16	17	18	19	20	21	22
30	23	24	25	26	27	28	29
31	30	31					

TEMMUZ

JULY

PERŞEMBE

THURSDAY

12

Motor'un
Desavantajları:

- 1- Motorun Maliyeti
- 2- Motor kendi güç alır (P)
- 3- Motor kademeli maliyet
- 4- Geçikme Durum
- 5- 3 faz ve 1 fazdan dengezlik

Mikro işlenen kıl buludlarında
bu sorunlar olur.

Tek servis sisteme katılan herhangi
ek olarak filtrelerin gerekliliğinin



$$V_{in} = 30V$$

$$R_y = 50 \Omega$$

$$V_o = 100V = V_y$$

$$\Delta I_L = 0,6 I_{L\text{ave}}$$

$$\Delta V_y < 0,05 V_y$$

$$\Delta V_y < 5$$

R de bypass
otacat

$$\Delta (1-\Delta)^2 \rightarrow \Delta \downarrow \rightarrow E \uparrow$$

Bu sonda $\rightarrow 30V$

$$V_o = \frac{V_{in}}{1-\Delta} \Rightarrow \Delta = \frac{100-30}{100} = 70\%$$

$$L_{kritik} = \frac{\Delta \cdot R (1-\Delta)^2}{0,6 \cdot f} = \frac{0,7 \times 50 \times (0,3)^2}{0,6 \times 20 \times 10^3}$$
$$= 3,3375 \times 10^{-4} \approx 40 \text{ mH (mm)}$$

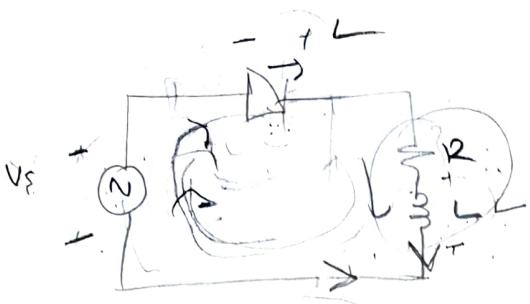
$$C_{kritik} = \frac{\Delta}{B \times f} = \frac{0,8}{0,05 \times 10 \times 20 \times 10^3}$$

$$\Delta = \frac{100-20}{100} = 0,8$$

$$\Delta V_o > 2 V_{y\text{min}} \quad 0,05 \text{ min}$$

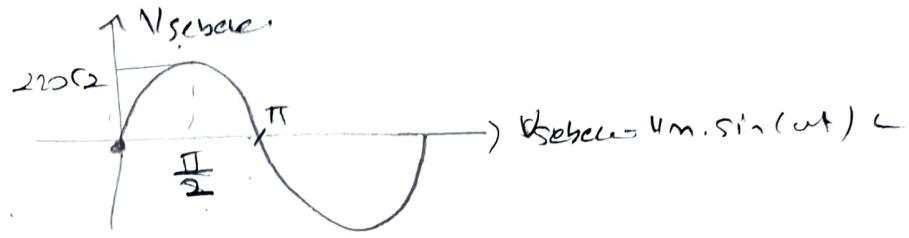
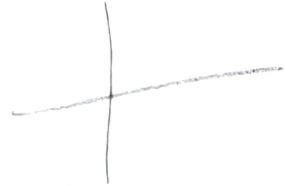
$$= 0,8 \mu F \text{ (mm)}$$

Vorschriften
(ESI) abrechnen!

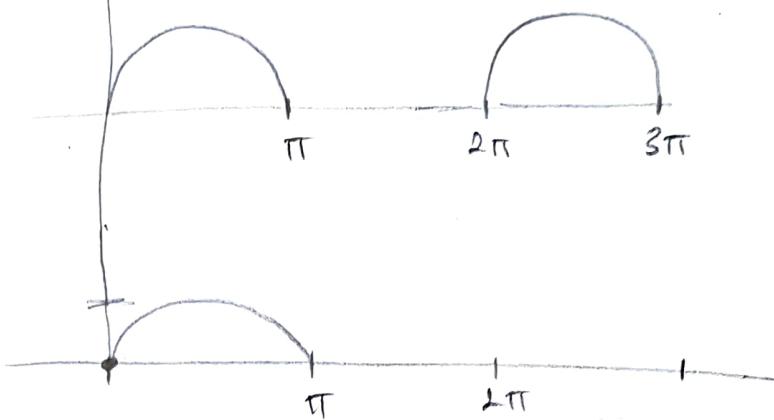


$$V = L \cdot \frac{di(t)}{dt}$$

A



Vorjot. Norm Dolgo Doplutruu



$$\varphi = \text{Fazforl} = \tan^{-1}\left(\frac{\omega L}{R}\right)$$

$$V_m \sin \omega t = \omega C \frac{di(t)}{dt} + R i(t)$$

$$\textcircled{*} \quad \textcircled{1} \quad i(t) = \frac{V_m}{Z} \sin(\omega t - \varphi) + \frac{A}{Z} e^{-\omega t / \omega_2}$$

$$220 \rightarrow Z = \sqrt{R^2 + (\omega L)^2}$$

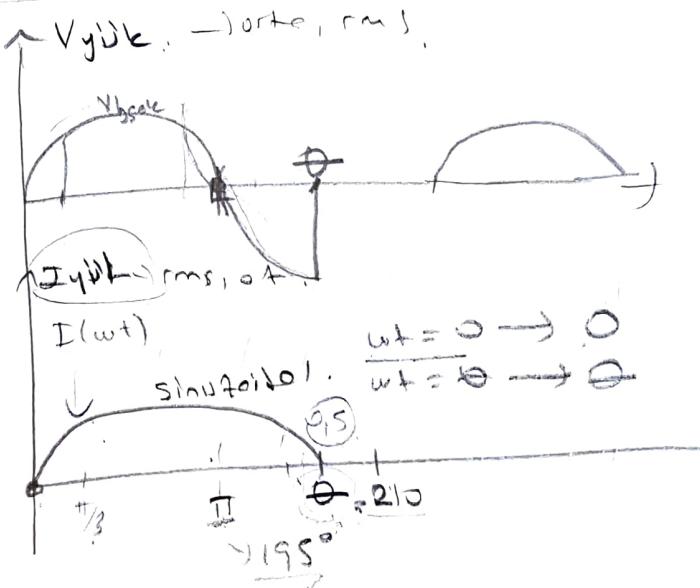
$$\varphi = \tan^{-1}\left(\frac{\omega L}{R}\right)$$

$$Z = \frac{L}{12} \quad \omega_2 = 2\pi f \frac{L}{2}$$

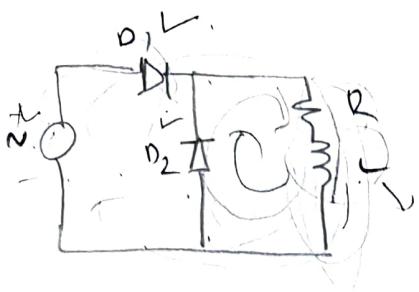
$$i(t) \Big|_{\omega t=0} = 0 = \frac{V_m}{Z} \sin(-\varphi) + A \cdot 1 \rightarrow A = \frac{V_m}{Z} \sin(\varphi) \quad \textcircled{2}$$

\textcircled{3} fort, ietlan

$$i(t) = \frac{V_m}{Z} \sin(\omega t - \varphi) + A \cdot e^{-\omega t / \omega_2}$$



$$\left. \begin{aligned} & 195^\circ + \frac{195^\circ \cdot \text{II}}{180^\circ} = \\ & 210^\circ - \end{aligned} \right\} \frac{195^\circ + 210^\circ}{2} = 0$$



$$I_{D1} \text{ ve } I_{D2}$$

$$i_{yük} = \int I_{D1} + \int I_{D2}$$

$$\varphi = \tan^{-1}\left(\frac{\omega L}{R}\right) \quad Z = \sqrt{R^2 + \omega^2 L^2} \quad \omega = \frac{L}{R} \quad \omega_0 = 2\pi f \frac{L}{R}$$

$$V_L = \omega L \cdot \frac{d(V_{se})}{dt}$$

Girdim kaynagi, regülit oltemizsa
(yani D_2 uclukten) olmadigindan
Vye π ye kolder

iyik ortalamasi, rms (etken),

$$D_1 \rightarrow M \quad m$$

$$D_2 \rightarrow m \quad n$$

\rightarrow etkenle.

$$|I_{D1}(wt)| = \frac{Vm}{Z} \sin(wt - \varphi) + A \cdot e^{-wt/w_2}$$

$$|I_{D2}(wt)| = |I_{D2max}| \cdot e^{-wt/w_2}$$

$$wt=0 \rightarrow I_{D1}=0 \rightarrow A bulunmaz.$$

$$|I_{D1}(wt=\pi)| = |I_{D2max}| = A.$$

$$|I_{D2}(wt)| = |I_{D1}(wt=\pi)| \cdot e^{-wt/w_2}$$

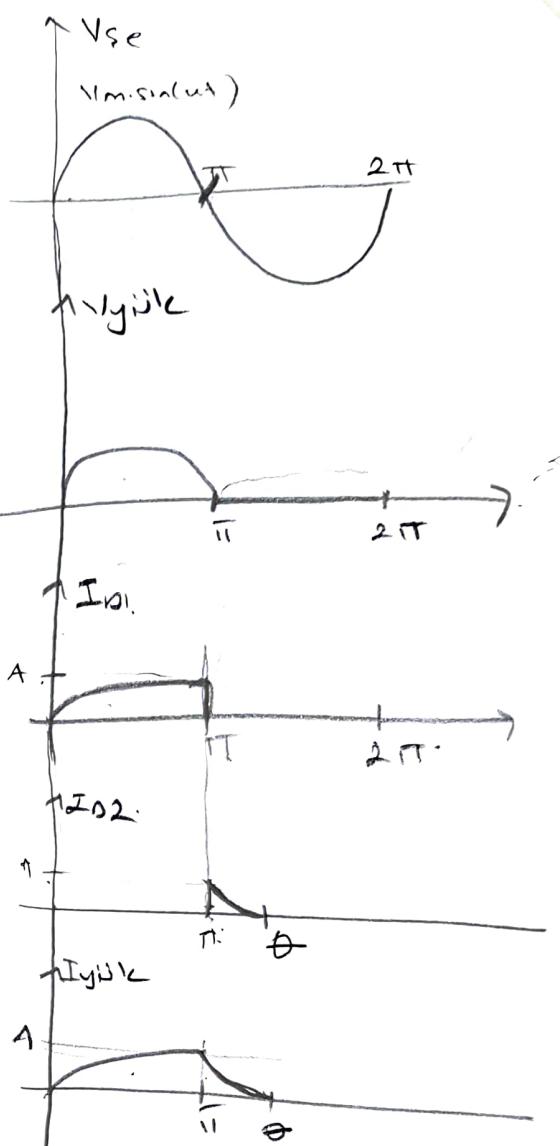
$$V_{yük\text{ort}} = \frac{1}{2\pi} \int_0^\pi V_m \sin(wt) \cdot dwt.$$

$$V_{yük\text{etken}} = \sqrt{\frac{1}{2\pi} \int_0^\pi (V_m \sin(wt))^2 \cdot dwt} \rightarrow \text{rms}$$

\rightarrow iyikort 2 ucluk bulunur.

$$\textcircled{1} \quad i_{yük\text{ort}} = \frac{1}{T} \int i_{D1} dt + \frac{1}{T} \int i_{D2} dt.$$

$$\textcircled{2} \quad i_{yük\text{ort}} = \frac{V_{yük\text{ort}}}{R_1}$$



\star 2 degrutucu da $\underline{i}_{yük\text{ort}}$

$$A = |I_{D2max}|.$$

$$F_{ort} = \frac{1}{T} \int f(t) dt.$$

$$F_{rms} = \sqrt{\frac{1}{T} \int f(t)^2 dt}$$



$$V_{\text{sebilek}} = V_m \sin \omega t$$

$$V_{\text{jelkort}} = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} V_m \sin \omega t \cdot d\omega t.$$

$$i_{\text{jelk}} = i_{\text{transistor}} = \frac{V_m}{2} \sin(\omega t - \phi) + A \cdot e^{-\omega t / \tau_2}$$

$$A \rightarrow \theta.$$

$$i_{\text{jelk}}(\omega t = \theta) = 0 \rightarrow A.$$

$$\text{sölns } 195 \rightarrow 210 \rightarrow \frac{210 + 195}{2} = \theta$$

i_{jelkort}, rms

$$i_{\text{jelkort}} = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} i_{\text{jelk}}(\omega t) \cdot d\omega t \dots$$

1φ yorum $\pm 90^\circ$

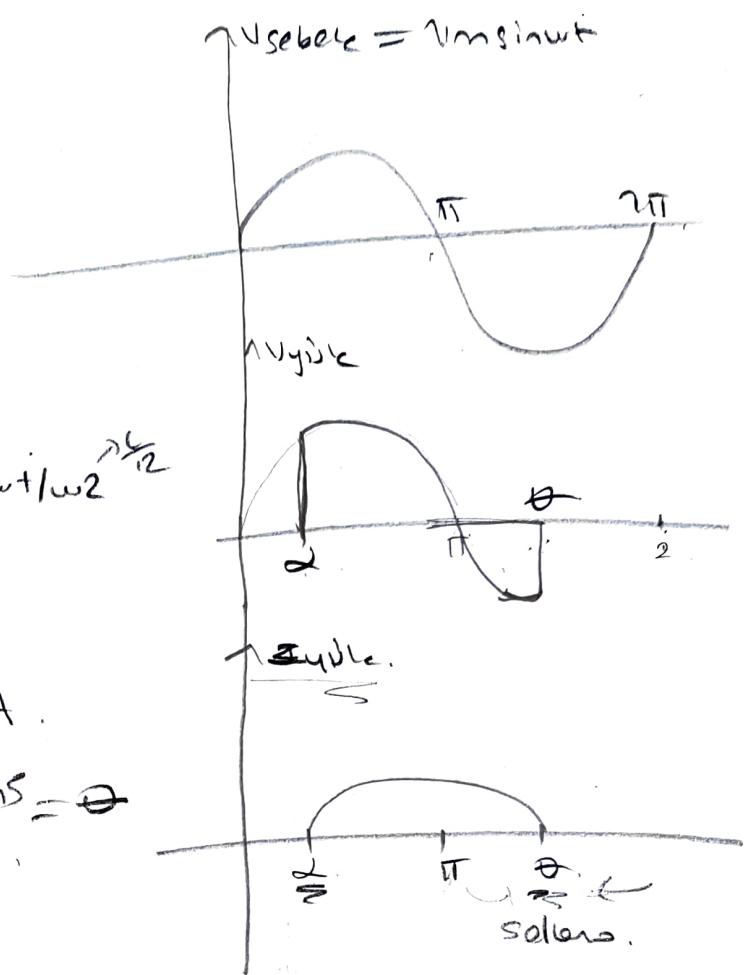
1φ tam $\pm 90^\circ$ \rightarrow ortobirim

1φ tam 1 $\pm 90^\circ$ töpü

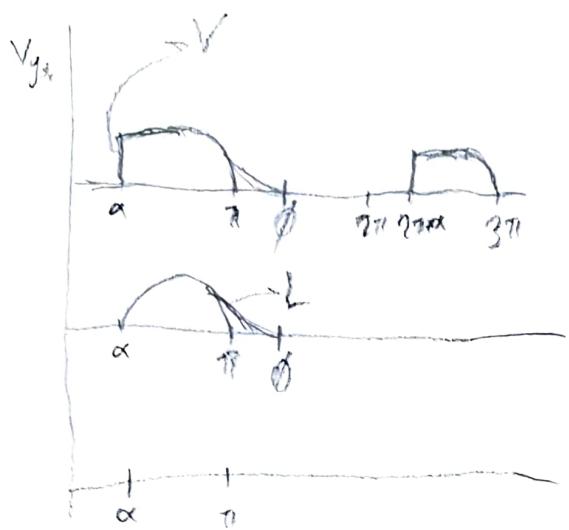
3φ \rightarrow yorum $\pm 90^\circ$. ($\pm 90^\circ$) leantos

3φ \rightarrow tam 3 $\pm 90^\circ$ ($6 \rightarrow$)

1φ yorum kuru tendol den.

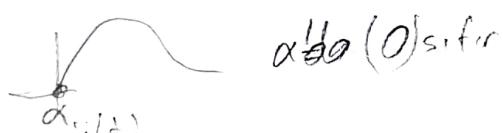


17/3 ~~1~~ ~~2~~ For yarim dalgaların, serbest genel dalgalar
 $\rho = 1,0652 \quad L = 10 \text{ m}^2$



serbest genel dalgalar olabilir

$$\frac{V_m \sin(wt - \phi)}{2} + A e^{-wt/w_2}$$



$$0 = \frac{V_m}{2} (\alpha - \phi) + A e^{-\alpha/w_2}$$

$$A = -\frac{V_m}{2} (\alpha - \phi) \cdot e^{\alpha/w_2}$$

$$i_T(wt) = \frac{V_m}{2} (wt - \phi) + A \cdot e^{\alpha/w_2}$$

$$i_T(wt) = \frac{V_m \sin(wt - \phi)}{2} - \frac{V_m \sin(\alpha - \phi)}{2} \cdot e^{\alpha/w_2}$$

$$\textcircled{1} \quad V_{10} = 20 \cdot 30 \quad V_2 = 100 \quad R_f = 10 - 50$$

$$\Delta I_L = 0,6 \Delta I_{L\text{off}} \quad \Delta V_g < 0,05 V_g \quad \text{wirkt}$$

$$\textcircled{2} \quad f_s = 20 \text{ kHz} \quad L \times e \text{ Cyl. b.} \quad (\phi = \Phi_u - \Phi_i)$$

$$L_{K1} = \frac{\Delta \cdot (1-\delta)^2 R}{2f}$$

$$V_g = \frac{E}{1-D} \Rightarrow D = \frac{V_g - E}{V_g} \quad \begin{array}{l} \nearrow 0,7 \checkmark \\ \searrow 0,8 \end{array}$$

$$\Delta I_L = 2 \Delta I_{L\text{off}} \Leftrightarrow \Delta I_L = 0,4 \Delta I_{L\text{off}}$$

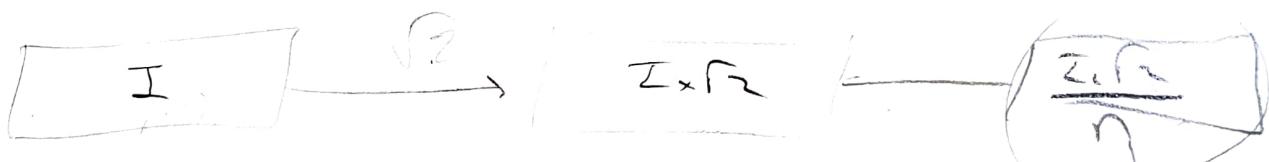
$$L_{K1} = \frac{0,7 \cdot (1-0,7)^2 \cdot 50}{0,4 \times 20 \times 10^3} = 0,33 \text{ mH} \quad \frac{L_2}{n}$$

$$\Delta V_C = 0,05 V_C$$

$$\frac{W_1}{W_2} = n = \frac{U_1}{U_2}$$

$$\frac{\Delta I_{Lg}}{CF} = 0,05 \frac{E}{1-D} \quad I_g = \frac{E}{(1-D)R}$$

$$C = \frac{\Delta}{0,05 f R} = \frac{0,8}{0,05 \times 20 \times 10^3 \times 10} =$$



$$\frac{1}{2} \int_0^\pi V_S \sin \omega t \times I_D, \text{ d}u = P \quad U_{SC} = 220 \quad 3\phi_2 = 380$$

sos (ϕ)

$$② V_{y\text{-out}} = 500V, R = 2\Omega, L = 1mH, f = 50Hz$$

$$V_{y\text{-out}} = \frac{1}{\pi} \int_0^{\pi} V_m \sin(\omega t) dt = 500V$$

$$V_m = 785,623 V$$

$$\frac{V_s}{V_m} = \frac{N_1}{N_2} = \frac{220\sqrt{2}}{785,623} = 0,3361$$

$$I_{y\text{-out}} = \frac{V_{y\text{-out}}}{R} = \frac{500V}{2\Omega} = 250 A$$

$$I_{D1\text{-out}} = \frac{I_{y\text{-out}}}{2} = \frac{250}{2} = 125 A$$

$$125 = \frac{1}{2\pi} \int_0^{\pi} \left(\frac{V_m}{2} \sin(\omega t - \phi) + A_1 e^{-wt/\tau} \right) dt \quad \text{Ans}$$

$$Z = \sqrt{R^2 + (\omega L)^2} = \sqrt{2^2 + (2\pi 50 \times 0,001)^2} = 2,0245 \Omega$$

$$\phi = \tan^{-1} \left(\frac{\omega L}{R} \right) = 0,1558$$

$$\gamma = \frac{L}{R} = 5 \times 10^{-4}$$

$$250\pi = \underbrace{\int_0^{\pi} \frac{785,623}{2,0245} \sin(\omega t - 0,1558) dt}_{766,5138} + A_1 \int_0^{\pi} e^{-wt/2,0245 \times 5 \times 10^{-4}} dt$$

$$18,8783 = A_1 \int_0^{\pi} e^{-wt/2,0245 \times 5 \times 10^{-4}} dt \quad \begin{matrix} 500\pi \\ 5\pi 10^{-2} \end{matrix}$$

$$I_{D1\text{-RMS}} = \sqrt{\frac{1}{2\pi} \int_0^{\pi} \left(\frac{V_m}{2} \sin(\omega t - \phi) + A_1 e^{-wt/\tau} \right)^2 dt}$$

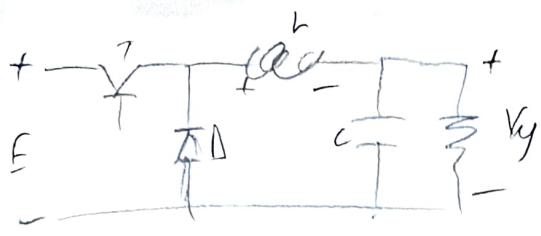
$$I_{D1\text{-RMS}} = 197,1315 A$$

$$P_{y\text{-out}} = \frac{1}{\pi} \int_0^{\pi} V_y = I_{y\text{-out}} V_m dt \xrightarrow{V_m \text{ const}} \frac{V_m I_{y\text{-out}}}{R}$$

$$P_{y\text{-out}} = \frac{1}{\pi} \int_0^{\pi} \frac{(V_m \sin \omega t)^2}{R} dt$$

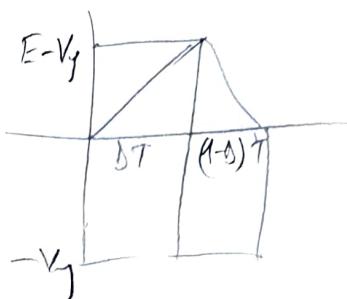
$$V_{y\text{-out,RMS}} = \sqrt{\frac{1}{\pi} \int_0^{\pi} (V_m \sin \omega t)^2 dt}$$

$$S = I_{\text{RMS}} V_{\text{RMS}} \Rightarrow I_{\text{RMS}} = \sqrt{I_{D1\text{-RMS}}^2 + I_{D2\text{-RMS}}^2} = \sqrt{2,0245^2 + 197,1315^2}$$



$$\Delta T \rightarrow -E + V_y + V_L = 0 \quad V_L = -V_y + E$$

$$(1-\delta)T \rightarrow -V_L + V_y = 0 \quad V_L = V_y$$



- $(E - V_y) \Delta T = (1 - \delta)T V_y$

$$ED - V_y \Delta T = V_y - V_y \Delta T$$

$$V_y = ED$$

- $P_B = P_A$

$$EI_B = I_B V_y = I_B ED$$

$$I_B = I_B D$$

- $T = \Delta T + (1 - \delta)T$

$$T = L \Delta I_L \left(\frac{E}{EV_y - V_y^2} \right)$$

$$\Delta I_L = \frac{ED V_y (E - V_y)}{ELf} = \frac{DE(1 - \delta)}{Lf}$$

- $\Delta I_L = 2 I_B$

$$I_B = \frac{V_y}{R}$$

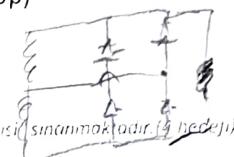
- $V_L = L \frac{d(I/t)}{dt}$

$$EV_y = L \frac{\Delta I_L}{\Delta T}$$

$$-V_y = L \frac{-\Delta I_L}{(1 - \delta)T}$$

SAÜ. MÜH. FAK. ELEKTRİK-ELEKTRONİK MÜH. BÖLÜMÜ
GÜC ELEKTRONİĞİ DEVRELERİ VİZE SINAV SORULARI

- Soru 1)** Mevcut bir fazlı alçak gerilim şebekemize "bir fazlı ortadan bölmelenmiş bir transformatör üzerinden", bağlı, 1 fazlı kontrollü tam dalga doğrultucu çıkışına, $L=15\text{ mH}$ yükü bağlanmıştır. Tristörlerin tetikleme açıları (α) simetrik ve $2\pi/3$ radyan alınacaktır. Sekonder sargılarının her ikisi de 110 V (etkin) dur.
- Yük gerilimi, yük akımı, bir tane tristör akımı, şebeke akımı dalga şekillerini çiziniz. ($4*2.5=10\text{p}$)
 - Yük akımının ve bir tane tristör akımının ortalama değerini hesaplayınız. ($2*5=10\text{p}$)
 - Şebeke akımının etkin değerini bulunuz. (10p)
 - Transformatörün S görünürlük gücünü bulunuz. (5p)

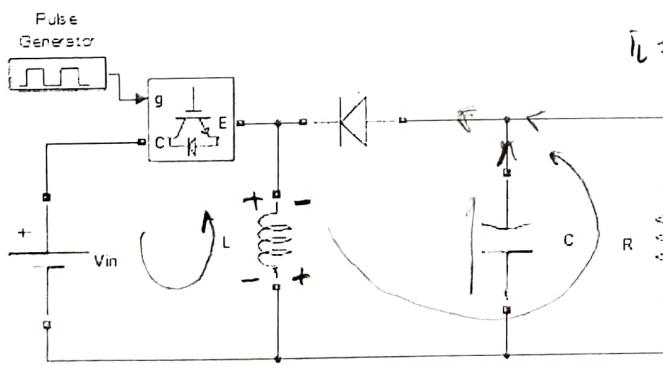


Yukarıdaki soru ile, "Mühendislik uygulamaları, için gerekli olan modern teknik ve araçları geliştirmeye, seçme ve kullanma becerisi sunulmaktadır. (2 hedef)

- Soru 2)** 3 fazlı yarım dalga kontrollü doğrultucu, direkt olarak mevcut alçak gerilim şebekemize bağlıdır. ($V_{FN}=220\text{ V}$). Doğrultucu çıkışına R değeri ihmal edilen bir DA motoru bağlıdır. Motoruna ilişkin; $L = 10\text{ mH}$, $E=250\text{ V}$ olduğuna göre, $\alpha=\pi/6$ radyan için
- Yük gerilimi ve yük akımının dalga şeklini (üzerine gerekli sayısal değerleri yazarak) çiziniz. (10 puan)
 - DA motor akımının ortalama akım değerini bulunuz (20 puan)
 - Tristör akımının ortalama değerini bulunuz. (5 puan)

Yukarıdaki soru ile, "Karmaşık mühendislik problemlerini şaptama, tanımlama, formule etme ve çözme becerisi; bu amaca uygun analiz ve modelleme yöntemleri/seçme ve uygulama becerisi" sunulmaktadır. (2 hedef)

- Soru 3)** Şekilde verilen DA-DA dönüştürücü için giriş gerilimi $V_{in}=30\text{V}$ ve anahtarlama frekansı $f_{sw} = 20\text{ kHz}$ olarak verilmiştir. Çıkış geriliminin $V_o=90\text{V}$ olması istenen devrede yük direnci $R=[5\Omega - 15\Omega]$ arasında değişebilmektedir.
- Devrenin sürekli akım modunda çalışabilmesi için minimum "L" değerini hesaplayınız. (7p)
 - Çıkış gerilimindeki salınımların %5 den küçük olabilmesi için, $\frac{\Delta V_y}{V_y} < 0.05$ gerekli "C" değerini hesaplayınız. (8p)
 - $L = 75\text{ }\mu\text{H}$, $C = 150\text{ }\mu\text{F}$ ve $R=10\Omega$ için, sürekli rejimde 1 periyotluk süre için I_L ve V_y dalga şekillerini PWM işaretleri ile birlikte çiziniz. (15p)



$$I_L = i_C + i_Y$$

$$I_L - i_Y = i_C$$

$$V_o = \frac{V_o}{R}$$

$$\frac{1}{C} \frac{V_o D}{(1-D)R} \frac{1}{2f}$$

$$\Delta V_y = 0.05 V_o$$

Yukarıdaki soru ile, "Karmaşık mühendislik problemlerini şaptama, tanımlama, formule etme ve çözme becerisi; bu amaca uygun analiz ve modelleme yöntemleri/seçme ve uygulama becerisi" sunulmaktadır. (2 hedef)

Sınav süresi 110 dakikadır. (Dalga şekli çizimi için şablon kullanımı serbesttir. Bunun dışındaki özel not ve çalışmalar kaldırılacaktır). Çözümler SABIS'e atılacaktır.

2%
6% 5%

SAÜ. MÜH. FAK. ELEKTRİK-ELEKTRONİK MÜH. BÖLÜMÜ
GÜC ELEKTRONİĞİ DEVRELERİ VİZE SINAV SORULARI

Soru 1) Mevcut bir fazlı alçak gerilim şebekemize "direkt olarak bağlı", 1 fazlı yarım kontrollü köprü doğrultucu çıkışına R ve L yükü seri olarak bağlanmıştır. Tristörlerin tetikleme açısı (α) $\pi/3$ alınacaktır. Yük akımı düzungün, kesintili ve tepe değeri 12 A dir. Devredeki diyodların ortalama akım değerleri 5 A olduğuna göre;

- a) Yük gerilimi, tristör akımları, diyod akımları ve Şebeke akımlarının dalga şekillerini çiziniz. (10p)
- b) Tristör akımları, diyod akımlarının ve yük akımının etkin değerlerini ayrı ayrı bulunuz. (10p)
- c) Şebeke akımının etkin değerini bulunuz. (5p)
- d) Tristör olarak BStN 35 tristörü kullanıldığına göre tristörün soğutucu yüzey hesabı için gerekli aktif güç değerini Watt olarak hesaplayınız (5p)

Yukarıdaki soru ile, "Mühendislik uygulamaları için gerekli olan modern teknik ve araçları geliştirme, seçme ve kullanma becerisi" sınanmaktadır.(4 hedefi)

X Soru 2)

Doğru akım giriş gerilimi $E=200V$ olan bir alçaltıcı-yükseltici DA-DA çeviricide kullanılacak IGBT'nin çalışma frekansı 10 kHz dir. Bu devrenin çıkışında 60 ohm değerinde bir direnç (yük) bulunmaktadır. Yük akımının ortalama değerinin 2 A olması istenmektedir. $D=3/10$ olarak verildiğine ve devredeki tüm elemanlar ideal kabul edildiğine göre;

- a) Devrenin sürekli iletim ya da kesintili modda çalışıp çalışmadığını araştırarak, bobinin L değerini bulunuz (15p).
- b) Bobin akımının tepe değerini bulunuz ve bobin akımı dalga şeklini, gerekli akım ve zaman değerlerini de yazarak çiziniz (15p).

Yukarıdaki soru ile, "Karmaşık mühendislik problemlerini saptama, tanımlama, formüle etme ve çözme becerisi; bu amaçla uygun analiz ve modelleme yöntemlerini seçme ve uygulama becerisi" sınanmaktadır. (2 hedefi)

X Soru 3)

Mevcut üç fazlı şebekemize "direkt olarak bağlı", 3-faz yarım-dalga kontrollü doğrultucu çıkışına $R=10 \Omega$ 'luk bir yük bağlıdır. Yük akımının ortalama değerinin $I_{y,ort} \cong 14.85A$ olması istenmektedir. Buna göre;

- i) Tristörlerin tetikleme açısını hesaplayınız, $\alpha=?$ (p: 5)
- ii)Tristörlerden herhangi birinin arızalanması durumunda;

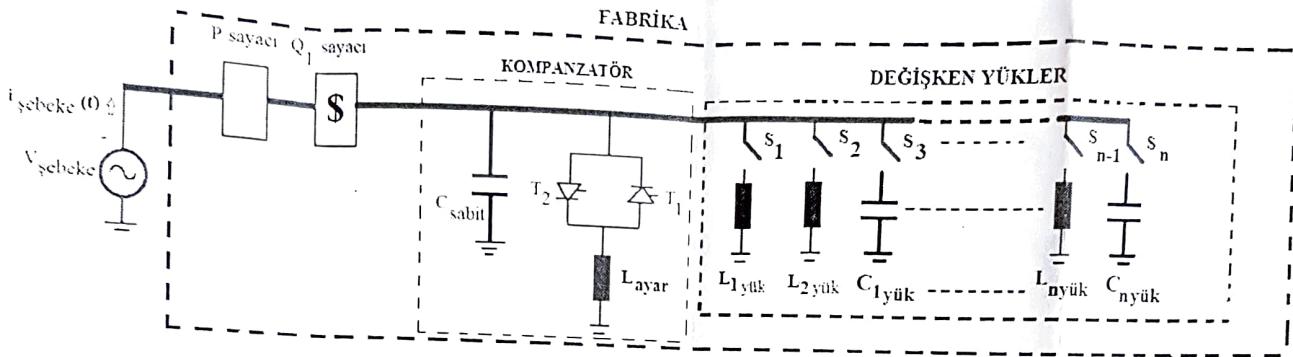
- a) Yük akımının ortalama değerinin değişmemesi için diğer iki tristörün yeni tetikleme açısını hesaplayınız, $\alpha_2=?$ (p: 10).
- b) Yük-gerilim dalga şeklini çiziniz. (p: 10).
- c) İletimde olan tristörlerin her ikisi içinde V_{AK} dalga şeklini çiziniz (p:15).

Not: Dalga şekillerinin çiziminde grafiği tanımlayan gerekli sayısal değerleri belirtiniz.

Yukarıdaki soru ile, "Karmaşık mühendislik problemlerini saptama, tanımlama, formüle etme ve çözme becerisi; bu amaçla uygun analiz ve modelleme yöntemlerini seçme ve uygulama becerisi" sınanmaktadır. (2 hedefi)

Sınav süresi 110 dakikadır. (yalnızca ciltli ders notları açıkta). Dalga şeqli çizimi için şablon kullanımı serbesttir. Bunun dışındaki özel not ve çalışmalar kaldırılacaktır). Çözümler SABİS'e atılacaktır.

Soru 1) 30p Şekil 1'de verilen devrede $V_{\text{sebeka}}(t) = \sqrt{2} * 220 * \sin 2\pi 50t$ Volt değerindedir. Kompanzatör fabrikaya monte edilmeden önce (yalnızca ana harmoniye ilişkin) ölçülen maksimum reaktif güç değeri +200 kVAr, ölçülebilin minimum reaktif güç değeri ise -100 kVAr dir. Bu fabrikaya, **Statik VAR Kompanzatörünün** Şekil 1'deki gibi monte edileceği kabulü ile, L_{ayar} ve C_{sabit} değerlerini hesaplayınız. Fabrika 24 saat çalışmaktadır ve kompanzatör bu süre içinde sürekli olarak devrede kalmaktadır. **Not:** Tristörlerin tetikleme aralığının $[\pi/2 : \pi]$ aralığı boyunca değişim能力和unu hatırlayınız.



Şekil 1

Soru 2) 30p RL yükü ($R=2\Omega$, $L=10\text{mH}$), $E=310\text{V}$ 'luk DC girişi sahip bir fazlı evirici üzerinden temel frekansı $f_0=50\text{Hz}$ olan AC bir gerilim ile beslenmek istenmektedir. Anahtarlama elemanları kısmı kare dalga (tetikleme işaretleri arasında faz farkı mevcut) ile tetiklenmektedir. Buna göre;

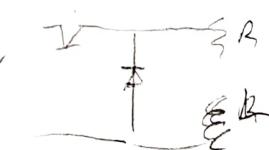
- Evirici devre şemasını anahtarlamayı elemanları ve yük ile birlikte çiziniz.
- Yük gerilim grafiğini, yaklaşık yük akımı ve kaynak akımı grafiklerini tetikleme işaretleri ile birlikte bir periyotlu süre için çiziniz.
- Yük geriliminin etkin değerini parametrik olarak hesaplayınız ve $V_{y-\text{rms}}=250\text{V}$ olması için tetikleme işaretleri arasındaki gerekli faz farkını hesaplayınız.

Soru 3) 40p Mevcut alçak gerilim şebekemize direkt olarak bağlı, bir fazlı yarımlı dalga kontrollü, serbest geçiş diyodu bulunan doğrultucunun çıkışına seri olarak $R=5\Omega$ ve $L=5\text{mH}$ değerinde yük bağlıdır. Yük akımı kesintilidir. Yük geriliminin ortalama değeri $V_{y-\text{ortalama}}=84.5\text{V}$ ve serbest geçiş diyodu için ortalama akım değeri

$$I_{D-\text{ortalama}} \approx 0.87\text{A}$$

olarak ölçülmüştür. Buna göre;

- Devre şemasını anahtarlama elemanları ve yük ile birlikte çiziniz.
- Tristörün tetikleme açısını ve tristör akımının maksimum değerini hesaplayınız.
- Yük akımının kesintiye başladığı "wt" değerini ve yük akımının ortalama değerini hesaplayınız.
- Yük gerilimi, tristör ve diyon akım grafiklerini bir periyotlu süre için yaklaşık olarak çiziniz.



Not: Tüm sorularda akım-gerilim dalga şekillerinin çiziminde dalga şekele tanımlayan gereklilikler belirtilmelidir.

$$F_{\text{rms}} = F_{\text{etkin}} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_T (f(x))^2 dx} \quad f_{\text{ortalama}} = \frac{1}{T} \int_T f(x) dx$$

$$\text{Saf Endüktif (L) yüklü AA kıyncıda } 90^\circ < \alpha < 180^\circ \text{ tetikleme açısı için etkin L değeri} \quad L(\alpha) = L \frac{\pi}{(2\pi - 2\alpha + \sin 2\alpha)}$$

$$Q_L = V * I_L = \frac{V^2}{X_L} \quad Q_C = V * I_C = \frac{V^2}{X_C} \quad \int_{\theta_1}^{\theta_2} A \sin(x - \phi) dx = A [\cos(\phi - \theta_1) - \cos(\phi - \theta_2)]$$

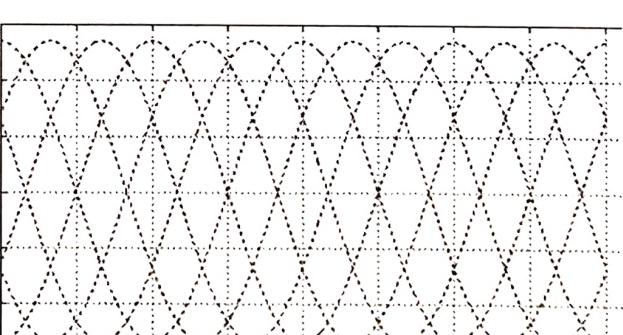
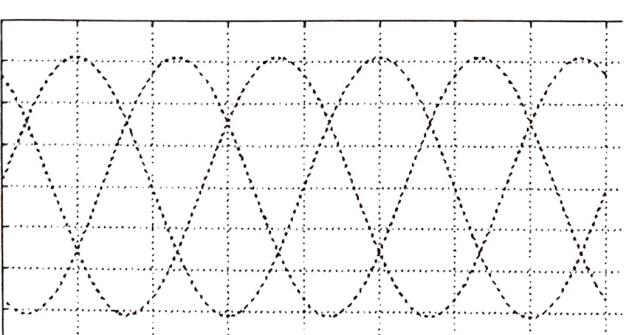
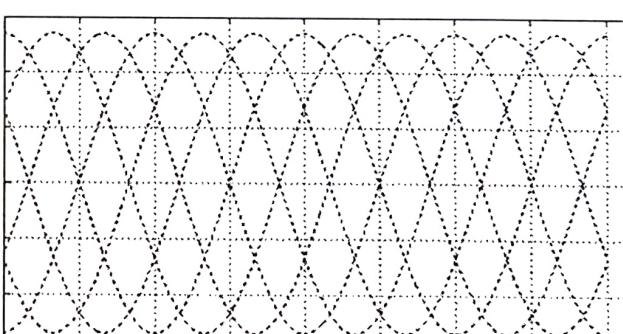
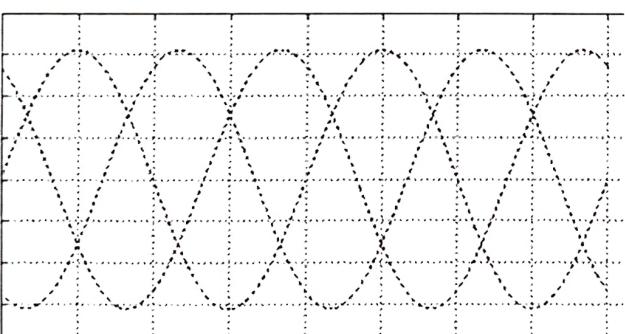
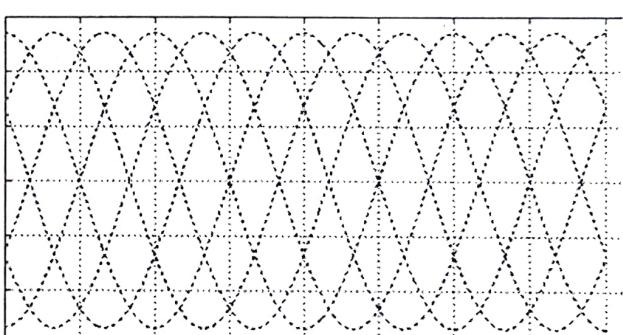
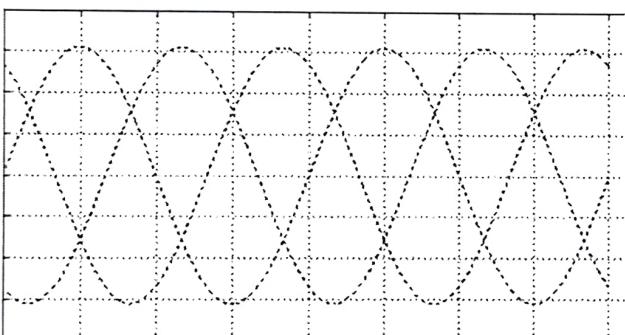
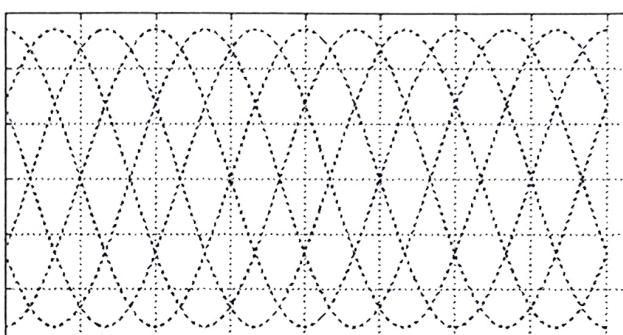
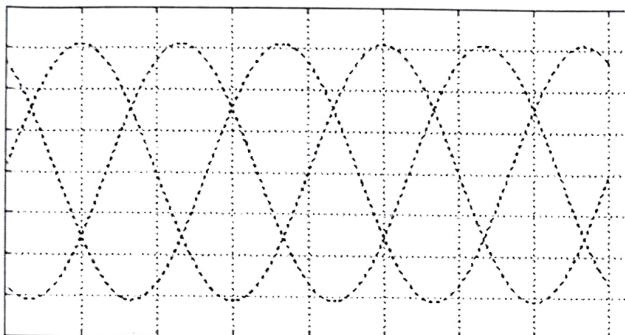
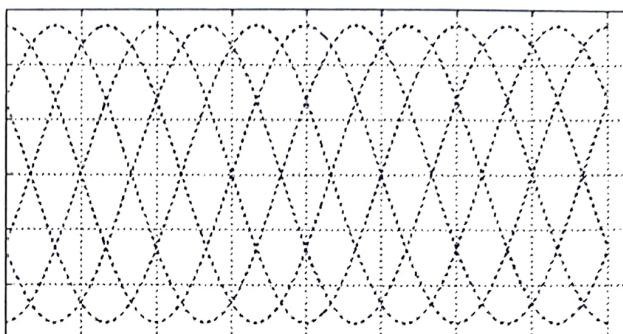
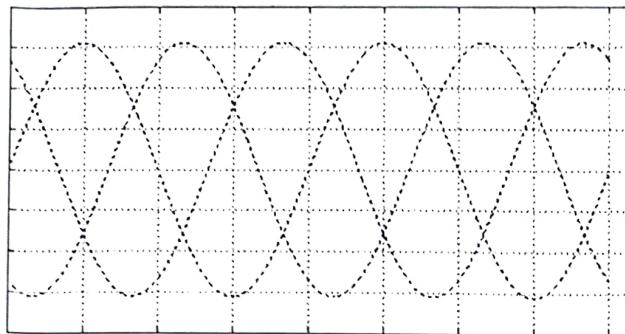
$$\int_{\theta_1}^{\theta_2} (A \sin(x - \phi))^2 dx = \frac{(A^2 [2\theta_2 - 2\theta_1 - \sin(2\phi - 2\theta_1) + \sin(2\phi - 2\theta_2)])}{4}$$

$$\int_{\theta_1}^{\theta_2} (A \sin(x - \phi) - B e^{(\alpha-x)/c}) dx = A [\cos(\phi - \theta_1) - \cos(\phi - \theta_2)] - B c [e^{(\alpha-\theta_1)/c} - e^{(\alpha-\theta_2)/c}]$$

Adı Soyadı:

No:

İmza:



Alçaltıcı tip DA-DA Dönüştürücü

sürekli

$$V_{yük} = D * V_{in} \quad I_L = I_{yük} \quad \Delta I_L = \frac{V_{yük} * (V_{in} - V_{yük})}{f * L * V_{in}} \quad \Delta V_C = \frac{\Delta I_L}{8 * f * C} = \frac{V_{in} * D * (1 - D)}{8 * L * C * f^2} \quad L_{krit} = \frac{(1 - D) * R}{2f}$$

Yükseltici tip DA-DA Dönüştürücü

sürekli

$$V_{yük} = \frac{V_{in}}{1 - D} \quad I_L = \frac{I_{yük}}{1 - D} \quad \Delta I_L = \frac{V_{in}(V_{yük} - V_{in})}{f * L * V_{yük}} \quad \Delta V_C = \frac{\Delta I_L * L * I_{yük}}{C * V_{in}} = \frac{D * I_{yük}}{C * f} \quad L_{krit} = \frac{D * (1 - D)^2 * R}{2f}$$

Alçaltıcı-Yükseltici tip DA-DA Dönüştürücü

sürekli

$$V_{yük} = \frac{V_{in} D}{1 - D} \quad I_L = \frac{I_{yük}}{1 - D} \quad \Delta I_L = \frac{D * V_{in}}{f * L} \quad \Delta V_C = \frac{D * I_{yük}}{C * f} \quad L_{krit} = \frac{(1 - D)^2 * R}{2f}$$

Genel Formüller

$$F_{RMS} = F_{etkin} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_T (f(x))^2 dx} \quad f_{ortalama} = \frac{1}{T} \int_T f(x) dx$$

$$\int_{\theta_1}^{\theta_2} (A \sin(x - \phi))^2 dx = \frac{(A^2 [2\theta_2 - 2\theta_1 - \sin(2\phi - 2\theta_1) + \sin(2\phi - 2\theta_2)])}{4}$$

$$\int_{\theta_1}^{\theta_2} A \sin(x - \phi) dx = A [\cos(\phi - \theta_1) - \cos(\phi - \theta_2)]$$

$$\int_{\theta_1}^{\theta_2} (A \sin(x - \phi) - Be^{(\alpha-x)/c}) dx = A [\cos(\phi - \theta_1) - \cos(\phi - \theta_2)] - Bc [e^{(\alpha-\theta_1)/c} - e^{(\alpha-\theta_2)/c}]$$

Alçaltıcı tip DA-DA Dönüştürücü

sürekli

$$V_{yak} = D * V_{in} \quad I_L = I_{yak} \quad \Delta I_L = \frac{V_{yak} * (V_{in} - V_{yak})}{f * L * V_{in}} \quad \Delta V_C = \frac{\Delta I_L}{8 * f * C} = \frac{V_{in} * D * (1 - D)}{8 * L * C * f^2} \quad L_{krit} = \frac{(1 - D) * R}{2f}$$

Yükseltici tip DA-DA Dönüştürücü

sürekli

$$V_{yak} = \frac{V_{in}}{1 - D} \quad I_L = \frac{I_{yak}}{1 - D} \quad \Delta I_L = \frac{V_{in} (V_{yak} - V_{in})}{f * L * V_{yak}} \quad \Delta V_C = \frac{\Delta I_L * L * I_{yak}}{C * V_{in}} = \frac{D * I_{yak}}{C * f} \quad L_{krit} = \frac{D * (1 - D)^2 * R}{2f}$$

Alçaltıcı-Yükseltici tip DA-DA Dönüştürücü

sürekli

$$V_{yak} = \frac{V_{in} D}{1 - D} \quad I_L = \frac{I_{yak}}{1 - D} \quad \Delta I_L = \frac{D * V_{in}}{f * L} \quad \Delta V_C = \frac{D * I_{yak}}{C * f} \quad L_{krit} = \frac{(1 - D)^2 * R}{2f}$$

Genel Formüller

$$F_{RMS} = F_{etkin} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_T (f(x))^2 dx}$$

$$f_{ortalama} = \frac{1}{T} \int_T f(x) dx$$

$$\int_{\theta_1}^{\theta_2} (A \sin(x - \phi))^2 dx = \frac{(A^2 [2\theta_2 - 2\theta_1 - \sin(2\phi - 2\theta_1) + \sin(2\phi - 2\theta_2)])}{4}$$

$$\int_{\theta_1}^{\theta_2} A \sin(x - \phi) dx = A [\cos(\phi - \theta_1) - \cos(\phi - \theta_2)]$$

$$\int_{\theta_1}^{\theta_2} (A \sin(x - \phi) - B e^{(\alpha-x)/c}) dx = A [\cos(\phi - \theta_1) - \cos(\phi - \theta_2)] - B c [e^{(\alpha-\theta_1)/c} - e^{(\alpha-\theta_2)/c}]$$