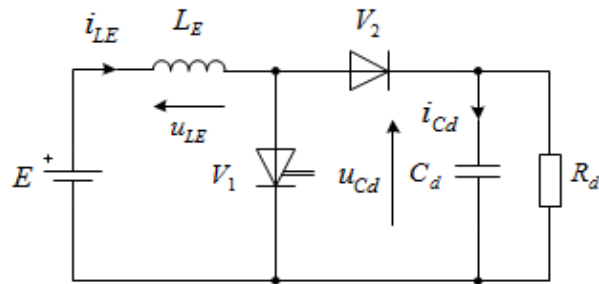
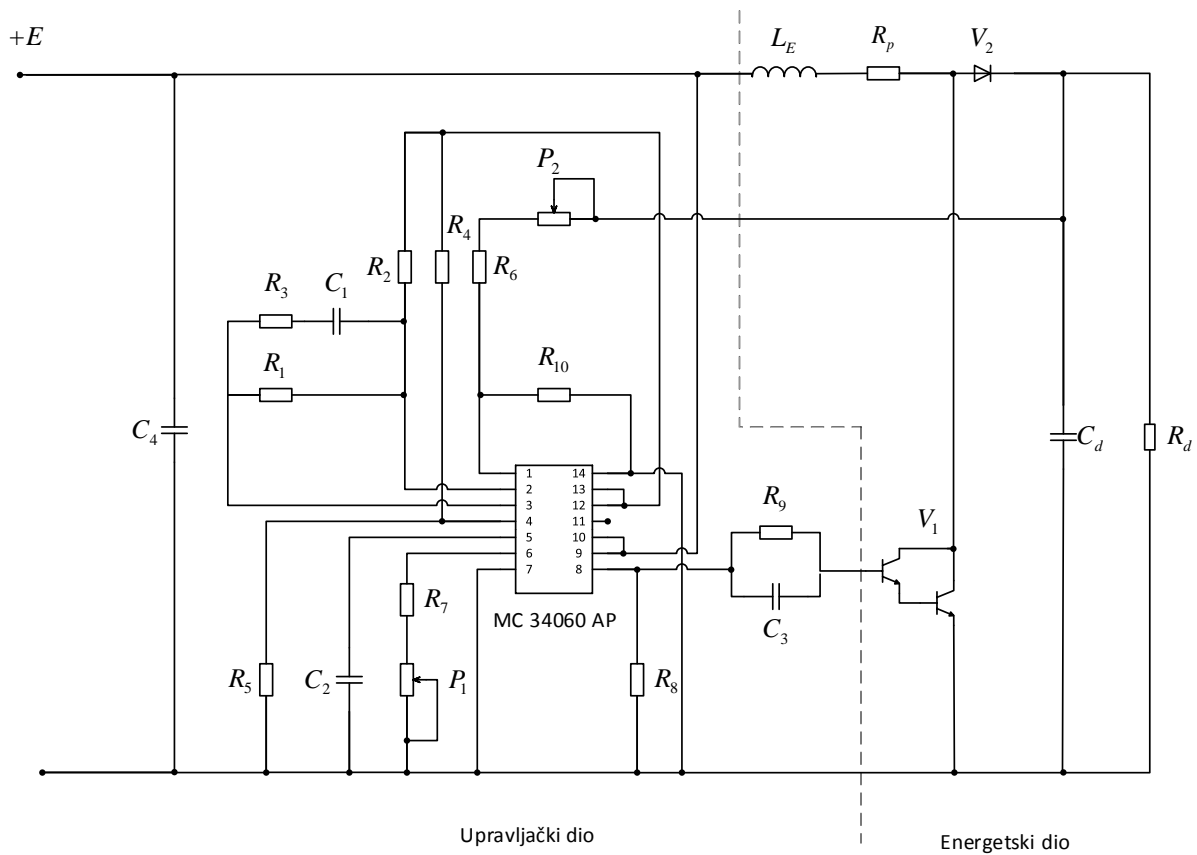


Ovisnost ustaljenih stanja uzlaznog pretvarača 16V/0,16A o sklopnoj frekvenciji

Električna shema temeljnog spoja



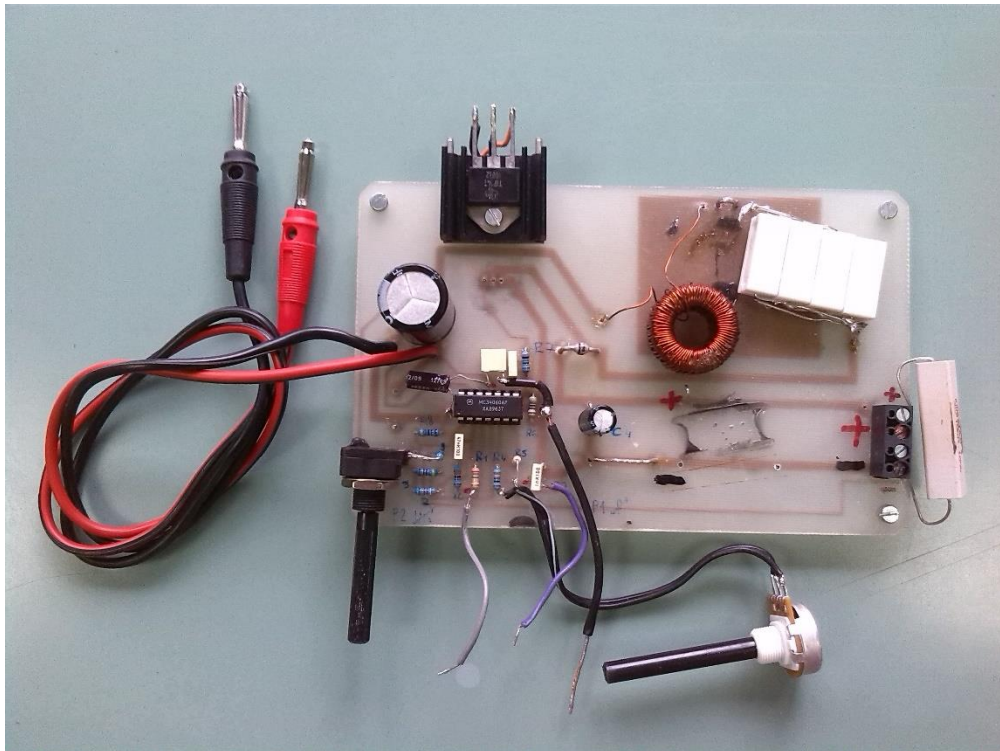
Električna shema fizički realiziranog uzlaznog pretvarača



Popis komponenata i objašnjenja funkcija

Komponenta	Vrijednost	Funkcija
R_1	2,7 M Ω	Podešavanje osjetljivosti povratne veze
R_2	3,9 k Ω	
R_3	33 k Ω	
R_4	4,7 k Ω	Podešavanje mrtvog vremena
R_5	390 Ω	
R_6	70 k Ω	Otporničko djelilo za podešavanje izlaznog napona
R_7	10 k Ω	Podešavanje sklopne frekvencije
R_8	470 Ω	Namještanje radne točke izlaza integriranog sklopa
R_9	300 Ω	Namještanje struje baze i brzine sklapanja
R_{10}	4,7 k Ω	Otporničko djelilo za podešavanje izlaznog napona
R_d	100 Ω	Trošilo
R_p	0,25 Ω	Predotpornik za mjerenje struje
R_L	0,45 Ω	Otpor namota prigušnice
P_1	250 k Ω	Promjena sklopne frekvencije
P_2	25 k Ω	Promjena izlaznog napona
C_1	47 nF	Podešavanje svojstava povratne veze
C_2	10 nF	Podešavanje sklopne frekvencije
C_3	100 nF	Brže uklapanje tranzistora
C_4	3,3 mF	Smanjenje smetnji izvora
C_d	100 μ F	Određuje valovitost izlaznog napona
IC	MC34060A	Pulsno-širinska modulacija upravljive sklopke
V_1	TIP141	Upravljiva sklopka
V_2	BYW96	Neupravljiva sklopka
L_E	1 mH	Prigušnica
E	0 – 30 V	Naponski izvor

Izrađen pretvarač



Rezultati mjerenja

Promjenjive veličine	Fiksne veličine
Ulazni napon E	Izlazni napon $U_d(0)=16\text{ V}$
Sklopna frekvencija f_s	Trošilo $R_d = 100\ \Omega$

$f_{s1} = 13\text{ kHz}$

Parametri mjerenja: $f_s = 12,907\text{ kHz}$, $U_d(0) = 16,09\text{ V}$, $R_d = 100\ \Omega$

VRSTA USTALJENOG STANJA	ULAZNI NAPON E (V)
Ustaljeno stanje osnovne periode (KNR)	10,5-16,0

KNR – Kontinuirani način rada

DNR – Diskontinuirani način rada

$f_{s2} = 8\text{ kHz}$

Parametri mjerenja: $f_s = 8,026\text{ kHz}$, $U_d(0) = 15,75\text{ V}$, $R_d = 100\ \Omega$

VRSTA USTALJENOG STANJA	ULAZNI NAPON E (V)
Ustaljeno stanje osnovne periode (KNR)	8,8-15,8

$f_{s3} = 4 \text{ kHz}$ Parametri mjerenja: $f_s = 3,982 \text{ kHz}$, $U_d(0) = 16,15 \text{ V}$, $R_d = 100 \Omega$

VRSTA USTALJENOG STANJA	ULAZNI NAPON E (V)
Ustaljeno stanje osnovne periode (KNR)	7,8-14,8
Ustaljeno stanje dvostruke periode (2P)	14,9-15,2
Kaotično ustaljeno stanje	15,2-16,6
Ustaljeno stanje sedmerostruke periode (7P)	16,7

 $f_{s4} = 3 \text{ kHz}$ Parametri mjerenja: $f_s = 3,049 \text{ kHz}$, $U_d(0) = 15,95 \text{ V}$, $R_d = 100 \Omega$

VRSTA USTALJENOG STANJA	ULAZNI NAPON E (V)
Ustaljeno stanje osnovne periode (KNR)	7,9-12,8
Ustaljeno stanje dvostruke periode (2P)	12,9-13,5
Kaotično ustaljeno stanje	13,6-14,4
Ustaljeno stanje četverostruke periode (4P)	14,5
Kaotično ustaljeno stanje	14,5-16,2
Ustaljeno stanje šesterostruke periode (6P)	16,3

 $f_{s5} = 2 \text{ kHz}$ Parametri mjerenja: $f_s = 2,032 \text{ kHz}$, $U_d(0) = 16,15 \text{ V}$, $R_d = 100 \Omega$

VRSTA USTALJENOG STANJA	ULAZNI NAPON E (V)
Ustaljeno stanje osnovne periode (KNR)	7,6-10,0
Ustaljeno stanje dvostruke periode (2P)	10,0-11,1
Ustaljeno stanje četverostruke periode (4P)	11,2-11,3
Kaotično ustaljeno stanje	11,4-11,9
Ustaljeno stanje peterostruke periode (5P)	12,0
Kaotično ustaljeno stanje	12,1-12,4
Ustaljeno stanje trostruke periode (3P)	12,5-12,6
Kaotično ustaljeno stanje	12,7-13,6
Ustaljeno stanje četverostruke periode (4P)	13,7
Kaotično ustaljeno stanje	13,8-16,2
Ustaljeno stanje četverostruke periode (4P)	16,8

 $f_{s6} = 1,5 \text{ kHz}$ Parametri mjerenja: $f_s = 1,493 \text{ kHz}$, $U_d(0) = 16,40 \text{ V}$, $R_d = 100 \Omega$

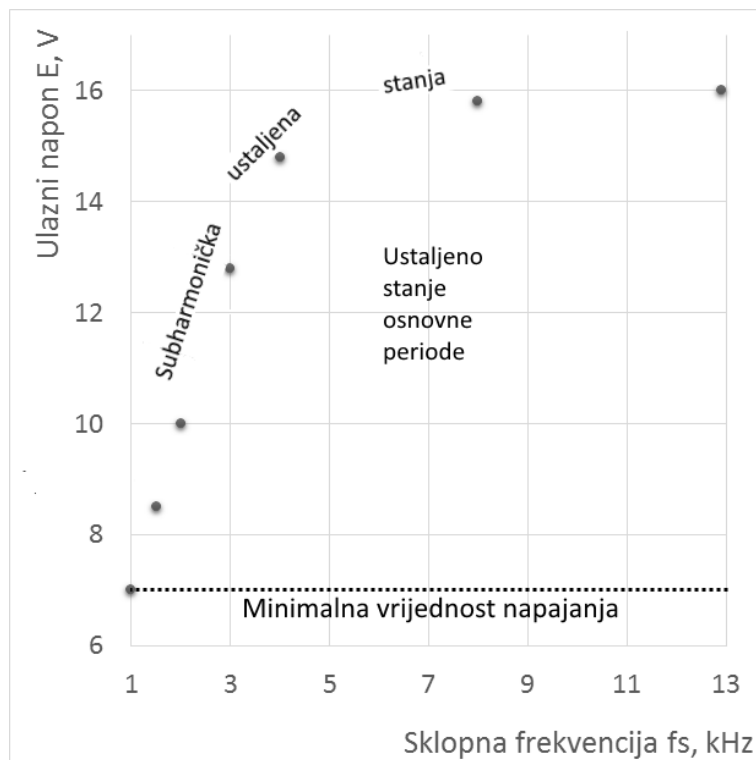
VRSTA USTALJENOG STANJA	ULAZNI NAPON E (V)
Ustaljeno stanje osnovne periode (KNR)	7,9-8,5
Ustaljeno stanje dvostruke periode (2P)	8,6-9,5
Ustaljeno stanje četverostruke periode (4P)	9,6-9,7
Kaotično ustaljeno stanje	9,8-10,8
Ustaljeno stanje trostruke periode (3P)	10,9
Ustaljeno stanje šesterostruke periode (6P)	11,0-11,2
Kaotično ustaljeno stanje	11,3-12,2
Ustaljeno stanje četverostruke periode (4P)	12,3
Kaotično ustaljeno stanje	12,4-16,2
Ustaljeno stanje trostruke periode (3P)	16,3

$$f_{s7} = 1 \text{ kHz}$$

Parametri mjerenja: $f_s = 1,020 \text{ kHz}$, $U_d(0) = 16,05 \text{ V}$, $R_d = 100 \ \Omega$

VRSTA USTALJENOG STANJA	ULAZNI NAPON E (V)
Ustaljeno stanje osnovne periode (KNR)	6,6-7,0
Ustaljeno stanje dvostruke periode (2P)	7,1-8,2
Ustaljeno stanje četverostruke periode (4P)	8,3-8,4
Kaotično ustaljeno stanje	8,5-9,6
Ustaljeno stanje trostruke periode (3P)	9,7
Ustaljeno stanje šesterostruke periode (6P)	9,8
Kaotično ustaljeno stanje	9,9-11,1
Ustaljeno stanje četverostruke periode (4P)	11,2
Kaotično ustaljeno stanje	11,3-12,7
Ustaljeno stanje peterostruke periode (5P)	12,8
Kaotično ustaljeno stanje	12,9-16,0

Područje rada ustaljenog stanja osnovne periode i subharmoničkih ustaljenih stanja istosmjernog uzlaznog pretvarača



Neki valni oblici za $f_{s7} = 1 \text{ kHz}$

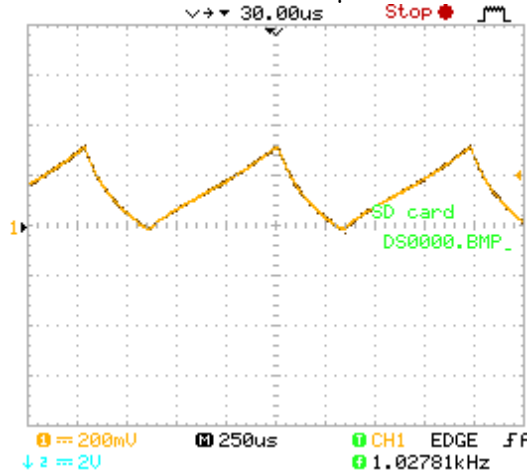
Ustaljeno stanje osnovne periode

$$6,6 \text{ V} < E < 7,0 \text{ V}$$

$$E = 6,6 \text{ V}$$

Kanal 1: u_{Rp} 0,2 V/div, i_{LE} 0,8 A/div

Vremenska baza: 250 μs /div

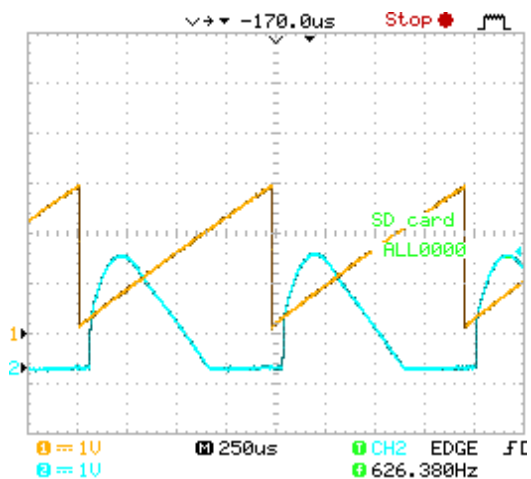


Valni oblik struje kroz prigušnicu na $f_s = 1 \text{ kHz}$ i $E = 6,6 \text{ V}$.

Kanal 1: u_{ramp} 1 V/div

Kanal 2: u_{pv} 1 V/div

Vremenska baza: 250 μs /div



Valni oblik pilastog napona i napona povratne veze na $f_s = 1 \text{ kHz}$ i $E = 6,6 \text{ V}$.

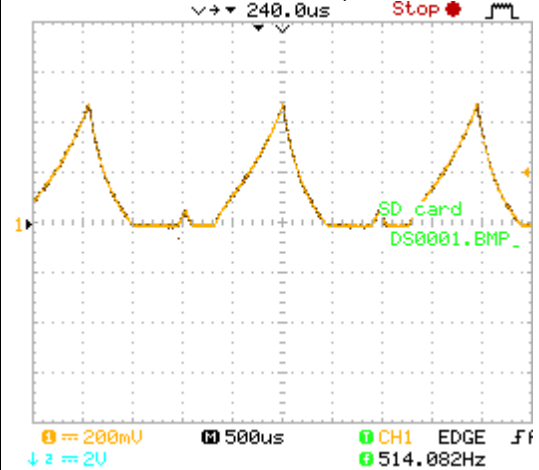
Ustaljeno stanje dvostruke periode (2P)

$$7,1 \text{ V} < E < 8,2 \text{ V}$$

$$E = 8,1 \text{ V}$$

Kanal 1: u_{Rp} 0,2 V/div, i_{LE} 0,8 A/div

Vremenska baza: 500 μs /div

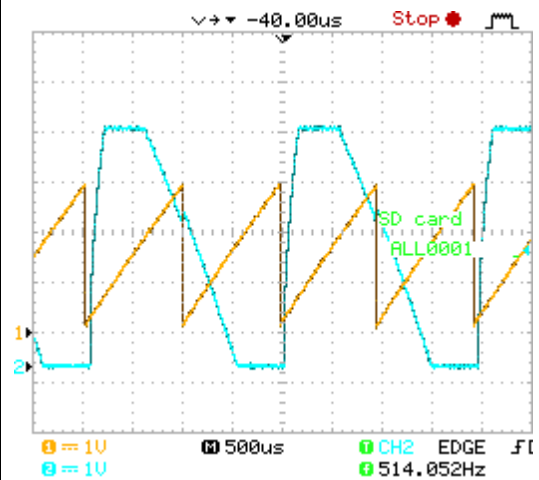


Valni oblik struje kroz prigušnicu na $f_s = 1 \text{ kHz}$ i $E = 8,1 \text{ V}$.

Kanal 1: u_{ramp} 1 V/div

Kanal 2: u_{pv} 1 V/div

Vremenska baza: 500 μs /div



Valni oblik pilastog napona i napona povratne veze na $f_s = 1 \text{ kHz}$ i $E = 8,1 \text{ V}$.

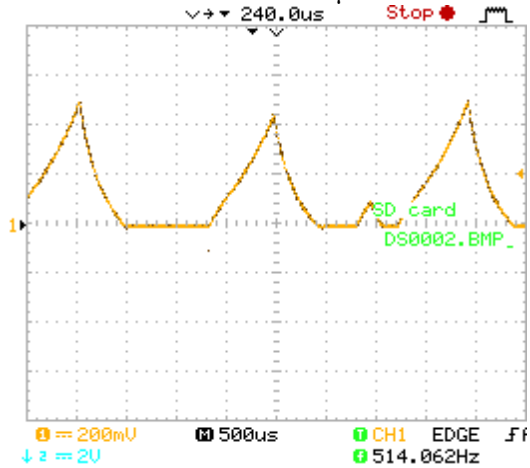
Ustaljeno stanje četverostruke periode (4P)

$8,3 \text{ V} < E < 8,4 \text{ V}$

$E=8,3 \text{ V}$

Kanal 1: u_{Rp} 0,2 V/div, i_{LE} 0,8 A/div

Vremenska baza: 500 μ s/div

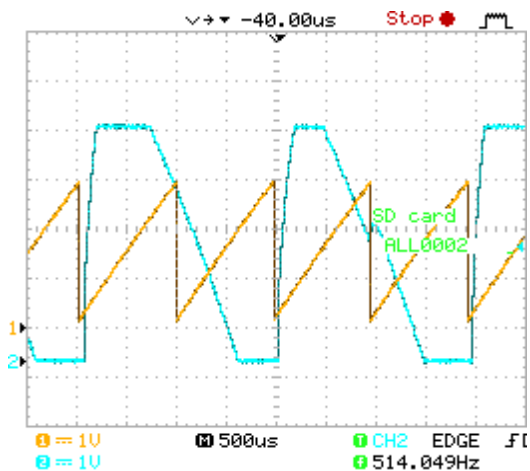


Valni oblik struje kroz prigušnicu na $f_s=1 \text{ kHz}$ i $E=8,3 \text{ V}$.

Kanal 1: u_{ramp} 1 V/div

Kanal 2: u_{pv} 1 V/div

Vremenska baza: 500 μ s/div



Valni oblik pilastog napona i napona povratne veze na $f_s=1 \text{ kHz}$ i $E=8,3 \text{ V}$.

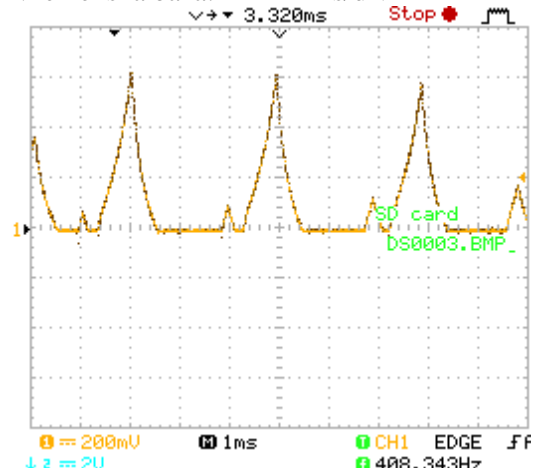
Kaotično ustaljeno stanje

$8,5 \text{ V} < E < 9,6 \text{ V}$

$E=9,5 \text{ V}$

Kanal 1: u_{Rp} 0,2 V/div, i_{LE} 0,8 A/div

Vremenska baza: 1ms/div

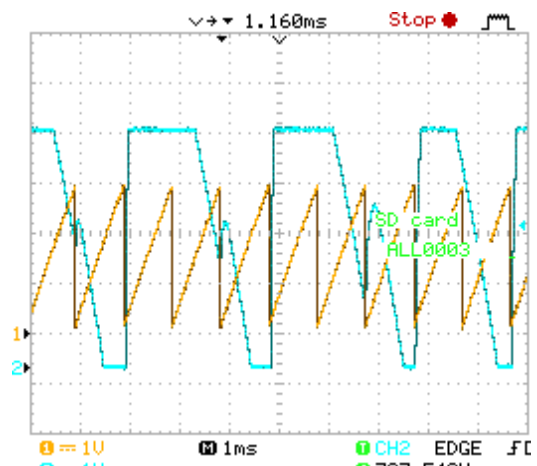


Valni oblik struje kroz prigušnicu na $f_s=1 \text{ kHz}$ i $E=9,5 \text{ V}$.

Kanal 1: u_{ramp} 1 V/div

Kanal 2: u_{pv} 1 V/div

Vremenska baza: 1ms/div



Valni oblik pilastog napona i napona povratne veze na $f_s=1 \text{ kHz}$ i $E=9,5 \text{ V}$.

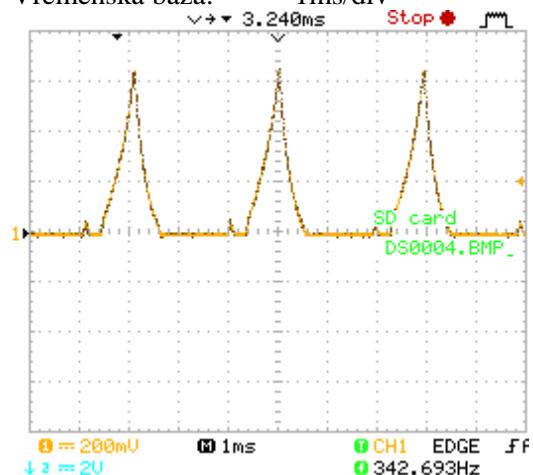
Ustaljeno stanje trostruke periode (3P)

$E=9,7$ V

$E=9,7$ V

Kanal 1: u_{Rp} 0,2 V/div, i_{LE} 0,8 A/div

Vremenska baza: 1ms/div

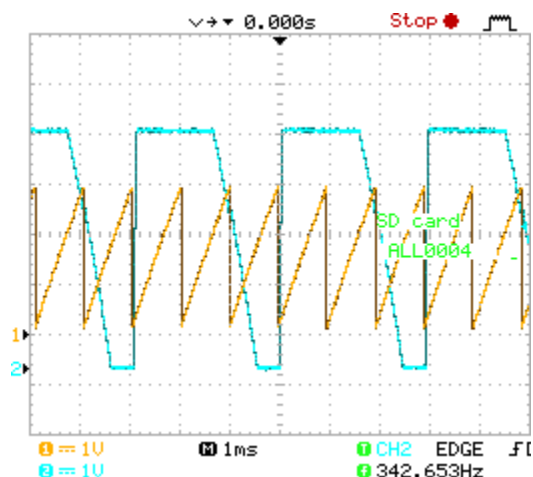


Valni oblik struje kroz prigušnicu na $f_s=1$ kHz i $E=9,7$ V.

Kanal 1: u_{ramp} 1 V/div

Kanal 2: u_{pv} 1 V/div

Vremenska baza: 1ms/div



Valni oblik pilastog napona i napona povratne veze na $f_s=1$ kHz i $E=9,7$ V.

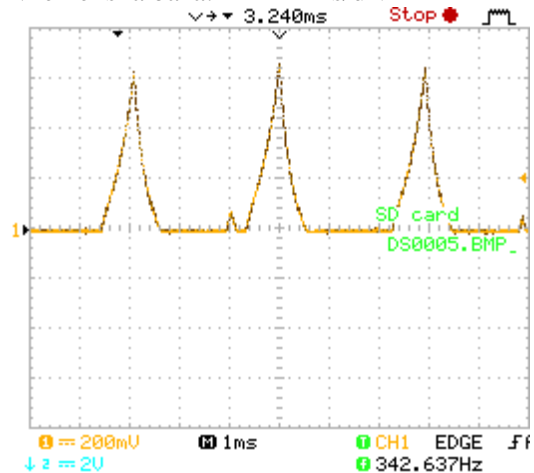
Ustaljeno stanje šesterostruke periode (6P)

$E=9,8$ V

$E=9,8$ V

Kanal 1: u_{Rp} 0,2 V/div, i_{LE} 0,8 A/div

Vremenska baza: 1ms/div

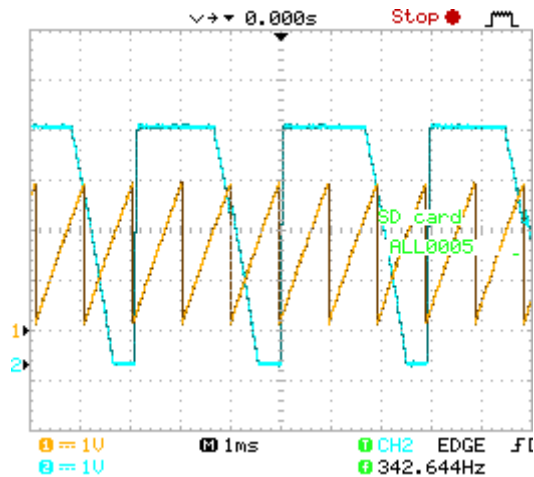


Valni oblik struje kroz prigušnicu na $f_s=1$ kHz i $E=9,8$ V.

Kanal 1: u_{ramp} 1 V/div

Kanal 2: u_{pv} 1 V/div

Vremenska baza: 1ms/div



Valni oblik pilastog napona i napona povratne veze na $f_s=1$ kHz i $E=9,8$ V.

