

Politechnika Wrocławska

Katedra Teorii Pola, Układów
elektronicznych i Optoelektronicznych

Zespół Układów Elektronicznych

Data: 14.04.2015r	Dzień: Wtorek	
Grupa: VII	Godzina: 12:15-15:00	
<i>Temat ćwiczenia:</i> <i>Przetwornice DC/DC</i>		
Dane projektowe:		
U _{we} =9.00 V	R _{SC} =0.625Ω	L=330uH
U _{wy} =6.00 V	R ₁ =1.795Ω	C ₀ =476uF
I _{max} =9.00 V	R ₂ =6.720kΩ	C _T =560pF
l.p	Nazwisko i imię	Oceny
1	Arkadiusz Ziółkowski	
2	Jakub Koban	

1 Zadanie projektowe

Zaprojektować zasilacz stabilizowany obniżający napięcie o zadanych parametrach:

- $U_{we}=9.00\text{ V}$
- $U_{wy}=6.00\text{ V}$
- $I_{max}=0.25\text{ A}$

2 Obliczenia projektowe

$$I_{pk} = I_{Lpk} = 2I_{max} = 2 * 0.25 = 0.5A \quad (1)$$

$$R_{SC} = \frac{0.3V}{I_{pk}} = \frac{0.3}{0.5} = \mathbf{0.6\Omega} \quad (2)$$

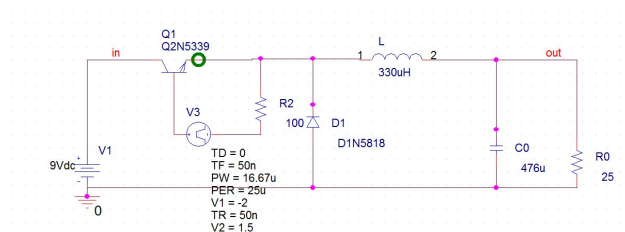
$$\text{Zakładamy } R_1 = 1.8k\Omega \rightarrow R_2 = R_1 \frac{|U_{wy}| - 1.25V}{1.25V} = 1800 \frac{6 - 1.25}{1.25} = \mathbf{6.8k\Omega} \quad (3)$$

$$\text{Zakładamy } T = 25\mu s \rightarrow t_{on} = T \frac{U_0}{U_i} = 25 * 10^{-6} \frac{6}{9} = \mathbf{16.67\mu s} \quad (4)$$

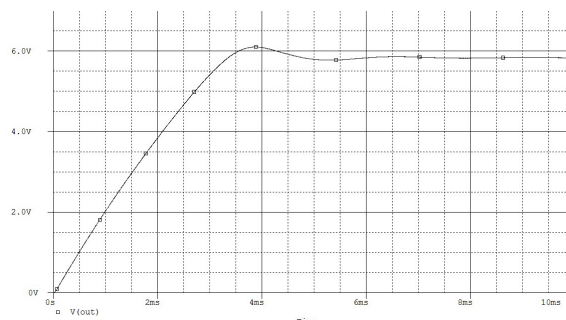
$$L \geq \frac{U_i}{I_{Lpk}} t_{ON} = \frac{9}{0.5} * 16.37 * 10^{-6} = \mathbf{300\mu H} \quad (5)$$

$$C_0 \geq \frac{I_{Lpk} T}{8U_{tpp}} = \frac{0.5 * 25 * 10^{-6}}{8 * 0.5} = \mathbf{3.125\mu F} \quad (6)$$

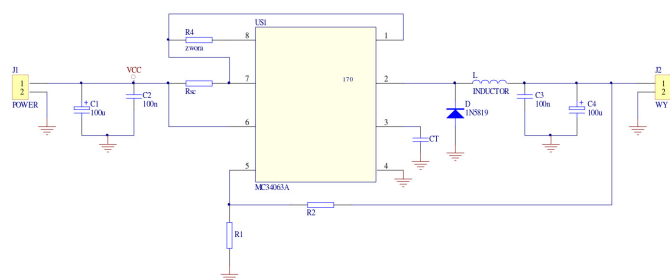
3 Schemat projektowy



Rysunek 1: Schemat do symulacji projektowanego układu



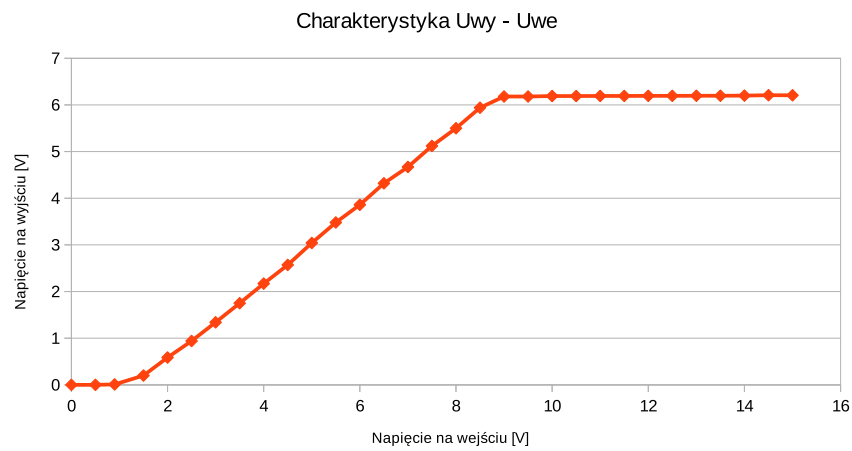
Rysunek 2: Symulacja - napięcie wyjściowe od czasu



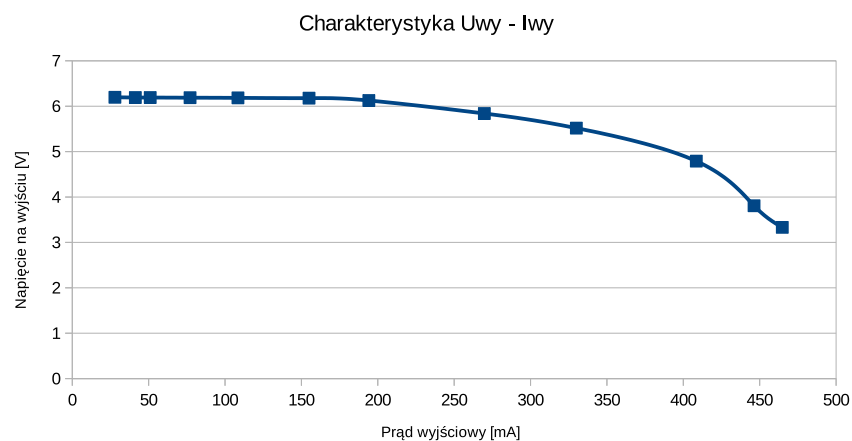
Rysunek 3: Schemat projektowanego układu

4 Część laboratoryjna

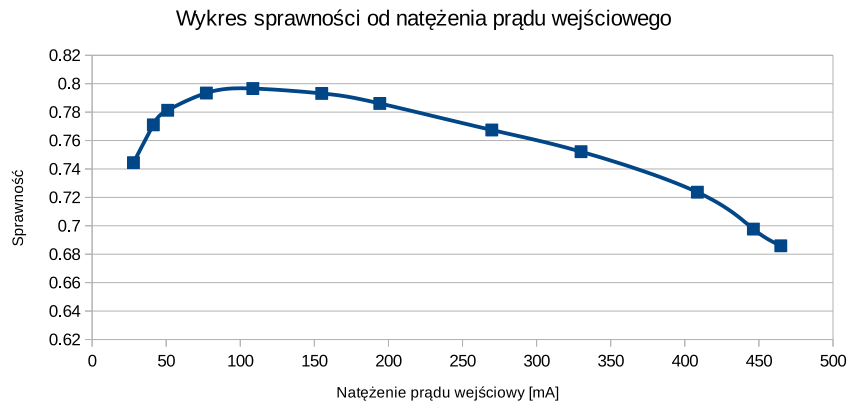
4.1 Charakterystyka napięciowa i napięciowo - prądowa



Rysunek 4: Charakterystyka napięcia wyjściowego od napięcia wejściowego przy stałym obciążeniu



Rysunek 5: Charakterystyka natężenia prądu wyjściowego od napięcia wyjściowego przy zmiennym obciążeniu



Rysunek 6: Wykres sprawności od natężenia prądu wyjściowego

5 Wnioski

- Na podstawie Rysunku nr 4 widzimy, iż zasilacz pracuje zgodnie z oczekiwaniami, ponieważ dla napięcia nominalnego $U_{we} = 9V$ na wyjściu otrzymujemy zadane napięcie ok. 6V.
- Wykres z rysunku nr 5 wskazuje na to, że układ został zaprojektowany i wykonany zgodnie z założeniami projektowymi, gdyż dla wartości od kilkudziesięciu mA do ok. 225mA natężenia prądu wyjściowego układ utrzymuje zadane napięcie wyjściowe na poziomie ok. 6V. Zakres ten jest o ok. 25mA mniejszy od założonego $I_{max} = 250mA$. Wynika to najprawdopodobniej z użycia nieco innych wartości elementów niż zakładają obliczenia projektowe.
- Sprawność wykreślona w zależności od natężenia prądu wyjściowego na rysunku nr 6 przyjmuje wartości na poziomie 0.7 - 0.8 co możemy uznać za wartości mieszczące się w normach tego typu układów.

Stałe obciążenie	
$\{U_{we}[V]\}$	$\{U_{wy}[V]\}$
0	0
0.5	0.001
0.9	0.010
1.5	0.200
2.0	0.586
2.5	0.940
3.0	1.340
3.5	1.750
4.0	2.170
4.5	2.570
5.0	3.040
5.5	3.480
6.0	3.860
6.5	4.320
7.0	4.670
7.5	5.120
8.0	5.500
8.5	6.140
9.0	6.180
9.5	6.180
10.0	6.190
10.5	6.190
11.0	6.192
11.5	6.192
12.0	6.194
12.5	6.194
13.0	6.196
13.5	6.196
14.0	6.199
14.5	6.208
15.0	6.206

Zmienne obciążenie				
$\{U_{we}[V]\}$	$\{I_{we}[mA]\}$	$U_{wy}[V]$	$I_{wy}[mA]$	η
9	25.82	6.197	27.91	0.74
9	36.87	6.192	41.32	0.77
9	44.92	6.191	51.02	0.78
9	66.82	6.188	77.11	0.79
9	93.56	6.184	108.47	0.80
9	134.13	6.178	154.98	0.79
9	168.09	6.126	195.13	0.79
9	228.10	5.840	269.77	0.77
9	269.00	5.518	330.00	0.75
9	300.50	4.791	408.50	0.72
9	270.70	3.808	445.30	0.70
9	250.80	3.331	464.80	0.69