

Estudo de um charge pump (dobrador de tensão) eficiente

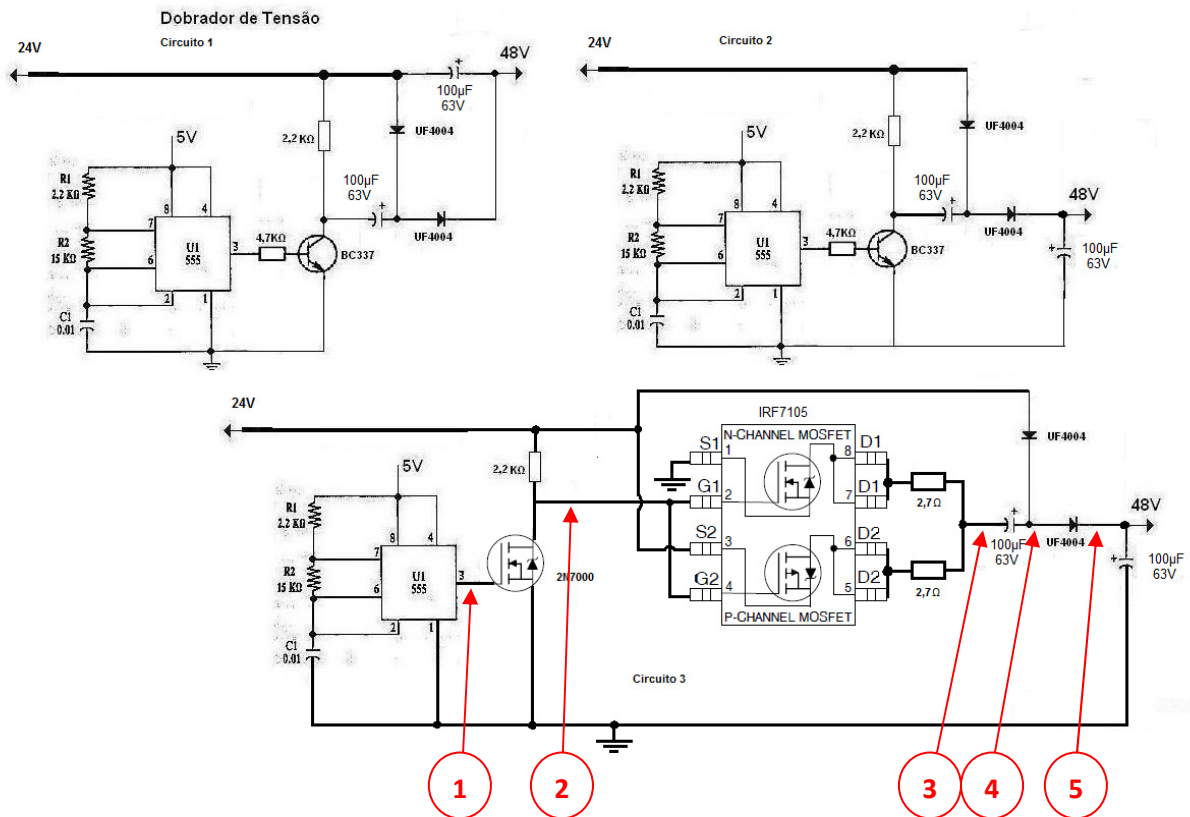
Autor: Marcelo Archanjo

Data: 15/07/2010

Objetivo:

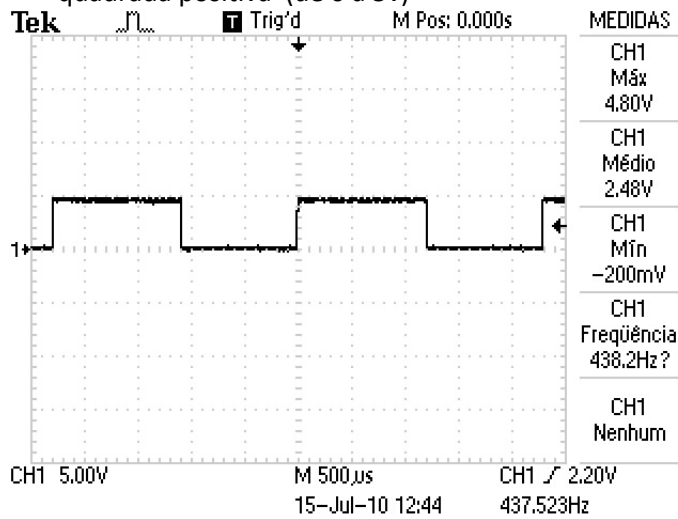
Avaliar o uso de um sistema de chaveamento eficiente para que o charge pump fique eficiente com cargas menores que 20K Ω .

Este estudo teve como base um estudo anterior desenvolvido por Raph Tung (11/06/10 PCR-Teste-Dobrador 555).

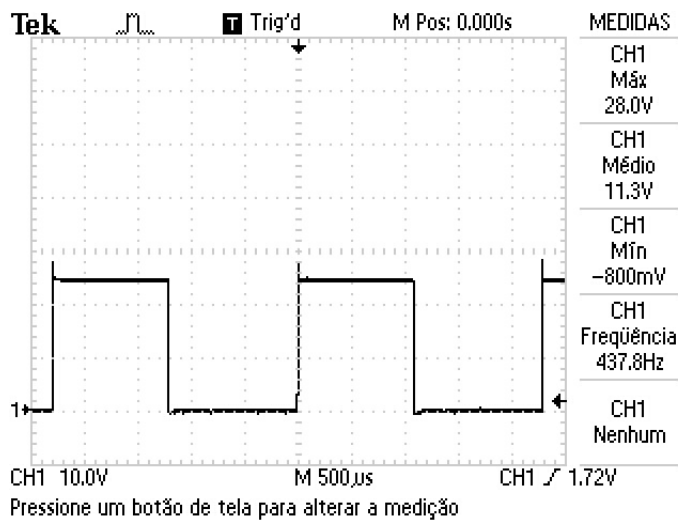


Princípio de funcionamento (como exemplo foi usado o circuito 3 com carga de 20K Ω):

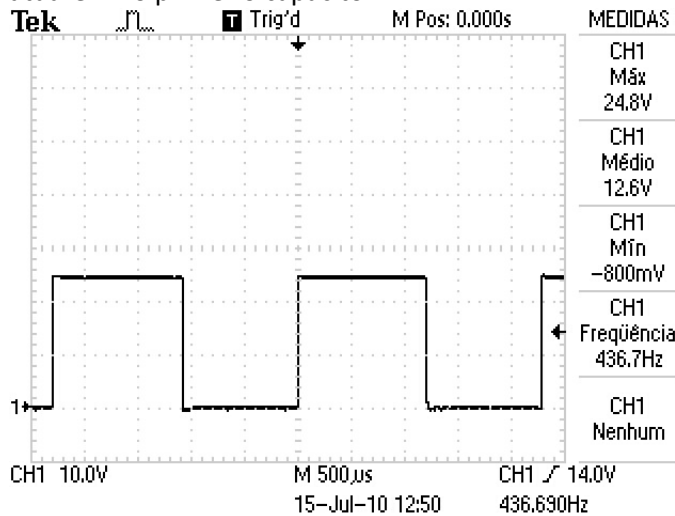
- 1- O 555 funciona apenas como oscilador (frequência de 437Hz) do seu pino 3 uma onda quadrada positiva (de 0 a 5v)



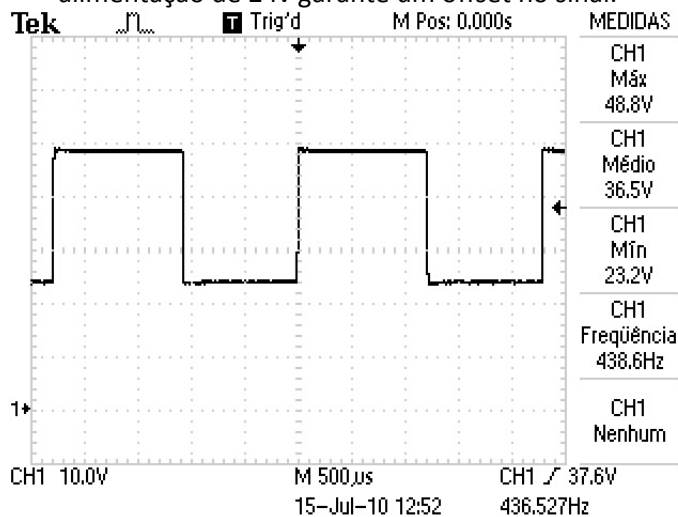
- 2- O primeiro Mosfet (2n7000) eleva a amplitude do sinal para 24v:



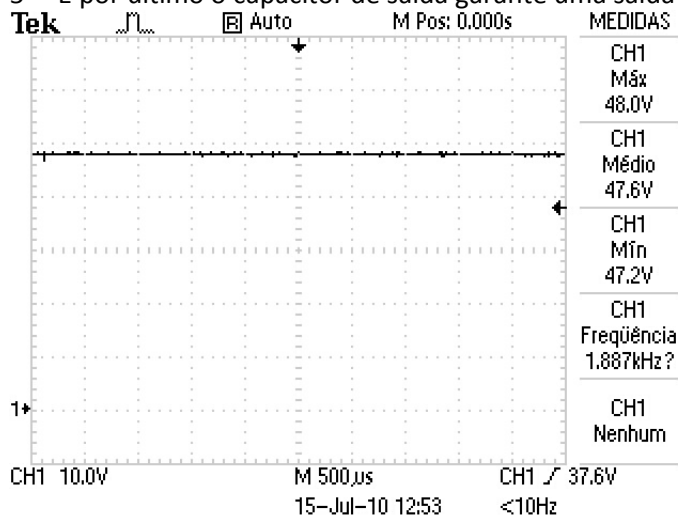
- 3- O par de Mosfets (P e N) garantem a capacidade de corrente (funcionam como driver) para atuarem no primeiro capacitor:



- 4- Do outro lado do capacitor a onda passa a oscilar de 24 a 48 pois o diodo que está ligado à alimentação de 24v garante um offset no sinal:



- 5- E por último o capacitor de saída garante uma saída dc:

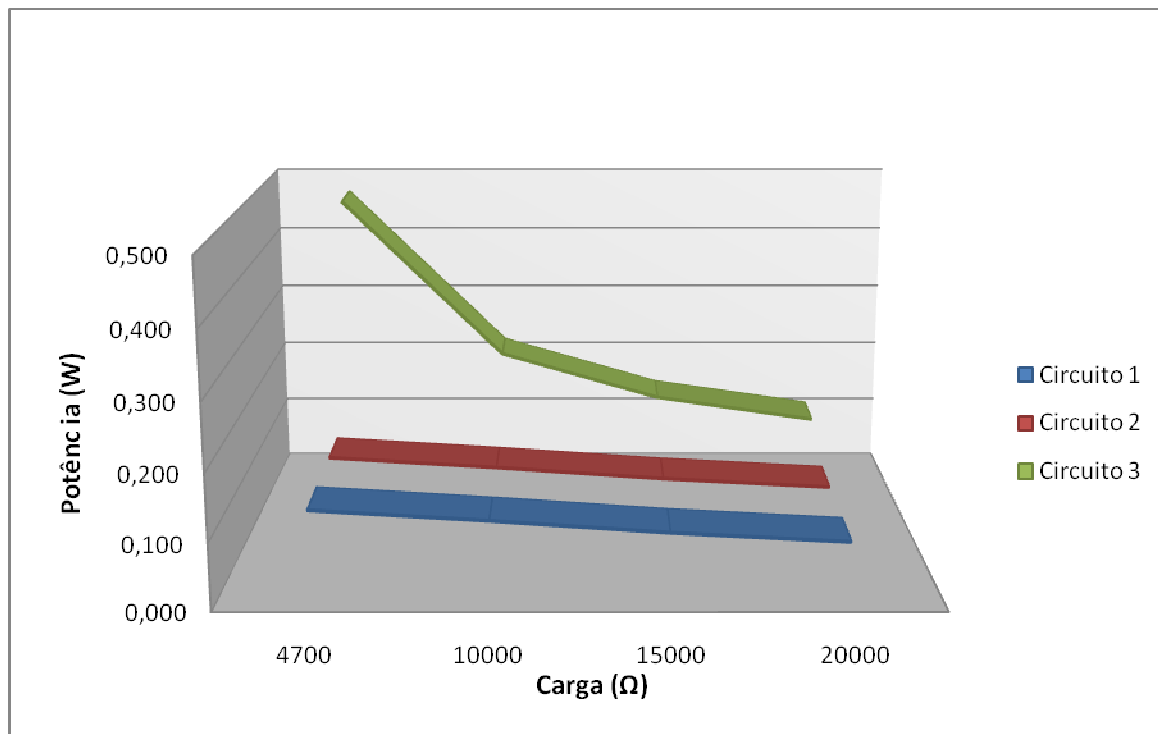


Foram testados 3 circuitos:

- O primeiro é o mesmo usado até agora no módulo de potência da cadeira de rodas
- O segundo tem uma correção básica que envolve a mudança do capacitor de saída para ficar entre 48v e 0v ao invés de 48v e 24v
- O terceiro usa um sistema de chaveamento eficiente com um par de mosfets (IRF7105)

Resultados:

	Alimentação 24,5V			Alimentação 24,6V			Alimentação 24,8V		
	Circuito 1			Circuito 2			Circuito 3		
	capacitor de saída entre 48v e 24v			capacitor de saída entre 48v e 0v			Capacitor de saída entre 48v e 0v Uso do IR7105		
Carga (Ω)	Tensão dobrada (V)	Corrente (A)	Potência (W)	Tensão dobrada (V)	Corrente (A)	Potência (W)	Tensão dobrada (V)	Corrente (A)	Potência (W)
470							44,3	0,094	4,176
1000							46,1	0,046	2,125
4700	24	0,005	0,123	24	0,005	0,123	47,2	0,010	0,474
10000	32,7	0,003	0,107	32,7	0,003	0,107	47,3	0,005	0,224
15000	36,6	0,002	0,089	36,6	0,002	0,089	47,4	0,003	0,150
20000	38,9	0,002	0,076	38,9	0,002	0,076	47,4	0,002	0,112



Conclusão: O circuito 3 é definitivamente o mais eficiente, devido ao método eficiente de chaveamento. Nos testes foram utilizados os resistores de $1\text{K}\Omega$ e 470Ω somente para avaliar o comportamento do circuito 3 com carga baixa, o resultado demonstrou que a queda da tensão de saída foi muito pequena: 46,1v e 44,3v respectivamente e a potência dissipada foi de 2,125W e 4,176W respectivamente.