

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE SANTA CATARINA
DEPARTAMENTO DE ELETRÔNICA
Conversores Estáticos (ELP - 20306)

AULA LAB 07
LABORATÓRIO DE CONVERSORES CC-CC NÃO-ISOLADOS

1 INTRODUÇÃO

Esta aula de laboratório tem por objetivo consolidar os conhecimentos obtidos nas aulas teóricas referentes ao estudo de conversores CC-CC não-isolados, com ênfase no conversor Buck. Para tanto, o conversor com seu circuito de comando e controle será montado em matriz de contatos no laboratório de eletrônica de potência do laboratório.

Em síntese, objetiva-se:

- Dimensionar o estágio de potência do conversor;
- Dimensionar o estágio de comando e controle;
- Montar e ensaiar o estágio de potência, comando e controle em malha aberta do conversor;
- Montar e ensaiar o conversor operando em malha fechada.

2 DIMENSIONAMENTO DO CONVERSOR

Estágio de potência

A partir do circuito mostrado na figura 1 e dos componentes fornecidos em laboratório, determine o que é solicitado na tabela 1.

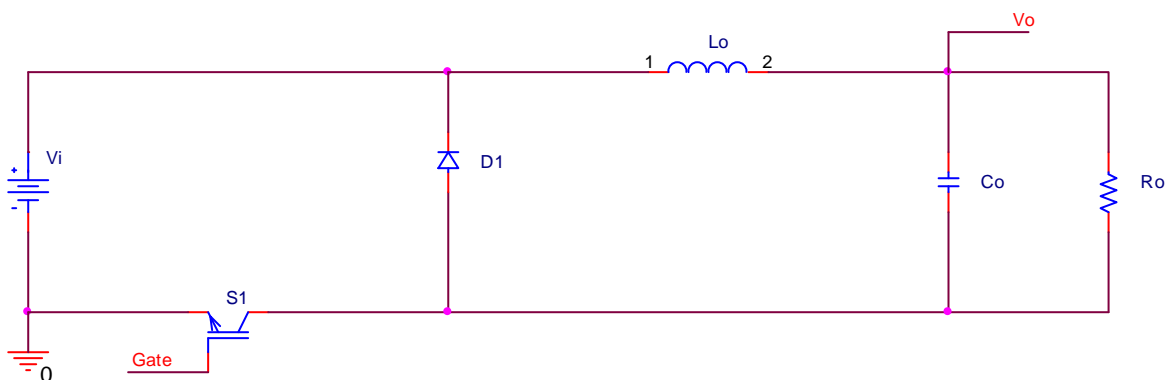


Figura 1 – Circuito do estágio de potência do conversor Buck.

Tabela 1 – Dados de especificação dos componentes do conversor Buck.

Elemento	Identificação	Grandeza	Valor
Fonte		Tensão	
Interruptor		Tensão máxima	
		Corrente média	
		Corrente máxima	
		Queda de tensão	
		Resistência térmica j-c	
Diodo		Tensão máxima	
		Corrente média	
		Corrente máxima	
		Queda de tensão	
		Resistência térmica j-c	
Indutor		Indutância	
		Corrente eficaz	
		Resistência série	
Capacitor		Capacitância	
		Tensão máxima	
		Resistência série equivalente	

Com os dados obtidos para os componentes, determine:

- Frequência de operação do circuito entre (10 e 30 kHz);
- Frequência de ressonância do filtro de saída;
- Verificar se a $F_o < F_s/10$;
- Tensão de saída para um valor intermediário da fonte de alimentação e de razão cíclica;
- Corrente média na saída em função da capacidade do diodo;
- Ondulação de corrente no indutor;
- Ondulação de tensão no capacitor de saída;
- Correntes média, máxima e eficaz no indutor;
- Corrente média e corrente máxima no diodo;
- Corrente média e máxima no interruptor;
- Perdas de condução do diodo;
- Perdas de condução do interruptor;
- Necessidade ou não de dissipador no diodo e no interruptor;
- Carga necessária para corrente nominal na saída. Especificar resistência e potência do resistor.

Estágio de comando e controle

Com base no circuito mostrado na figura 2 e da folha de dados do circuito integrado UC3524 determine os componentes do circuito de comando de conversor.

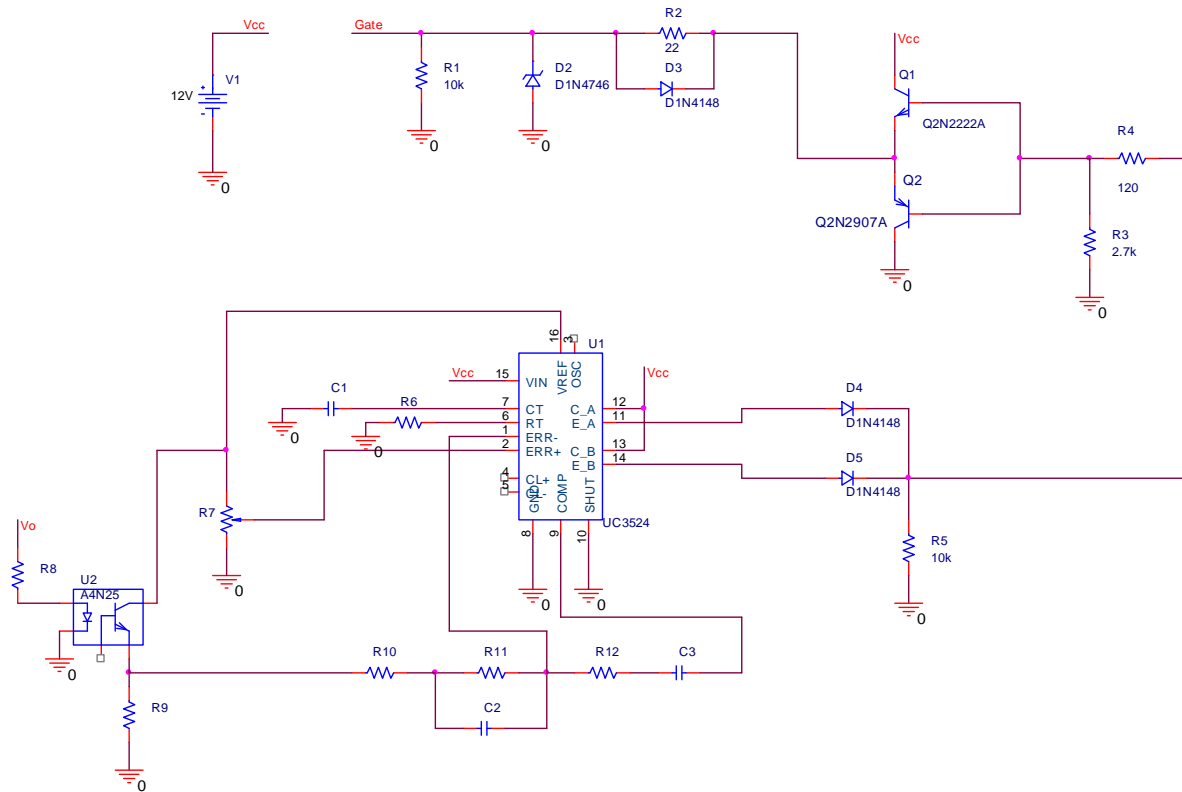


Figura 2 – Circuito de comando e controle do conversor Buck.

Determine:

- Resistor R_6 e capacitor C_1 para operação na frequência de comutação desejada;
- Potenciômetro R_7 para operação em malha aberta;
- Componentes do compensador de tensão R_{10} , R_{11} , R_{12} , C_2 e C_3 ;
- Sensor de tensão de saída com optoacoplador, R_8 e R_9 , considerando R_{10} ;
- Frequência de cruzamento da FTLA;
- Margem de fase do sistema em malha fechada.

3 ENSAIOS DO CONVERSOR

Operação em malha aberta

Monte o estágio de potência do conversor Buck mostrado na figura 1, juntamente com o estágio de comando em malha aberta mostrado na figura 3.

Inicialmente ligue apenas o circuito de comando e deixe o estágio de potência sem alimentação.

Verifique o funcionamento correto do circuito de comando e as principais formas de onda do mesmo:

- Tensão dente-de-serra no terminal 7 do UC3524;
- Razão cíclica máxima e mínima, variando o potenciômetro R_7 ;
- Sinal de comando adequado no gatilho do interruptor.

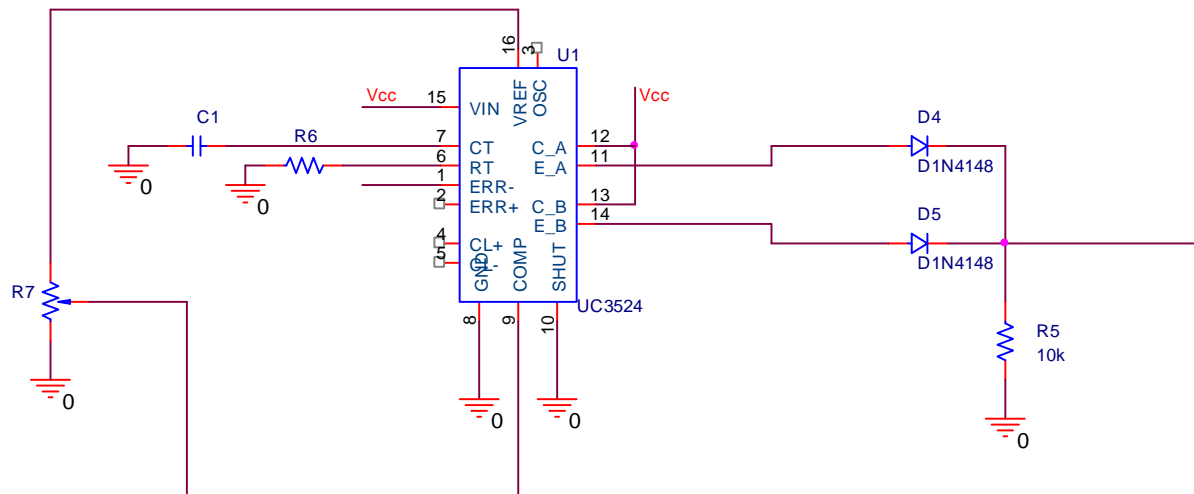


Figura 3 – Circuito de comando para operação em malha aberta.

Ao ligar a fonte do estágio de potência, ajuste a mesma com uma baixa tensão, aumentando aos poucos, à medida que for verificado o correto funcionamento do circuito.

Verifique o funcionamento do estágio de potência atentando para as seguintes grandezas:

- Tensão média de saída;
- Qualidade do sinal de comando no gatilho do interruptor;
- Tensão pulsada V_{ab} ;
- Tensão máxima sobre o interruptor;
- Ondulação da tensão de saída;
- Ondulação de corrente no indutor;
- Temperatura nos componentes;
- Execute um degrau de carga de 50% e verifique o comportamento da tensão de saída.

Operação em malha fechada

Altere o circuito de comando e controle, incorporando o compensador de tensão projetado, conforme mostrado na figura 2.

Siga os seguintes procedimentos:

- Deixe o estágio de potência com sua fonte de alimentação desligada e verifique se o circuito de comando gera razão cíclica máxima;
- Ligue a fonte do estágio de potência e aumente sua tensão lentamente;
- Verifique se a tensão de saída do circuito aumenta proporcionalmente e se a razão cíclica permanece máxima;
- Ultrapasse o valor especificado como intermediário para a alimentação do circuito e verifique se a tensão de saída permanece constante e se a razão cíclica diminui;
- Execute um degrau de carga de 50% e verifique o comportamento da tensão de saída.