



## Projeto de um Conversor CC-CC Boost MCC

---

**Acadêmicos:** Daniel Koslopp e Talita Tobias Carneiro

**Disciplina:** Eletrônica de Potência 2

**Professor:** Carlos Henrique Illa Font

**Ponta Grossa- PR - Outubro / 2014**

### 1) Especificações:

Tensão de Entrada:  $E := 24V$

Tensão de Saída:  $V_o := 48V$

Potência de Saída:  $P_o := 50W$

Frequência de Comutação:  $f_s := 40kHz$

Ondulação de Corrente  
no Indutor:  $\Delta I_{\%} := 10\%$

Ondulação da Tensão  
no Capacitor:  $\Delta V_{\%} := 1\%$

### 2) Cálculos Preliminares:

Razão Cíclica:  $D := -\left(\frac{E}{V_o}\right) + 1$   $D = 0.5$

Corrente de Saída:  $I_o := \frac{P_o}{V_o}$   $I_o = 1.042A$

Corrente de Entrada:  $I_E := \frac{P_o}{E}$   $I_E = 2.083A$

Resistencia de Carga:  $R_o := \frac{V_o^2}{P_o}$   $R_o = 46.08\Omega$

Ondulação de Corrente  
no Indutor:  $\Delta I := \Delta I_{\%} \cdot I_E$   $\Delta I = 208.333mA$

Ondulação de Tensão  
no Capacitor:

$$\Delta V := \Delta V_{\%} \cdot V_o$$

$$\Delta V = 0.48V$$

### 3) Dimensionamento do Indutor:

Indutância:

$$L_i := \frac{E \cdot D}{\Delta I \cdot f_s}$$

$$L_i = 1.44mF$$

Corrente Máxima:

$$I_{Lmax} := I_E + \frac{\Delta I}{2}$$

$$I_{Lmax} = 2.188A$$

Corrente Média:

$$I_{Lmed} := I_E$$

$$I_{Lmed} = 2.083A$$

Corrente Eficaz:

$$I_{Lef} := I_E$$

$$I_{Lef} = 2.083A$$

### 4) Dimensionamento do Capacitor:

Capacitância:

$$C_o := \frac{I_o \cdot D}{f_s \cdot \Delta V}$$

$$C_o = 27.127\mu F$$

Tensão Máxima:

$$V_{Cmax} := V_o + \frac{\Delta V}{2}$$

$$V_{Cmax} = 48.24V$$

### 5) Dimensionamento do Transistor:

Tensão Máxima:

$$V_{Smax} := V_c$$

$$V_{Smax} = 48V$$

Corrente Máxima:

$$I_{Smax} := I_{Lmax}$$

$$I_{Smax} = 2.188A$$

Corrente Média:

$$I_{Smed} := \frac{I_o \cdot D}{1 - D}$$

$$I_{Smed} = 1.042A$$

### 6) Dimensionamento do Diodo:

Tensão Máxima:

$$V_{Dmax} := V_c$$

$$V_{Dmax} = 48V$$

Corrente Máxima:

$$I_{Dmax} := I_{Lmax}$$

$$I_{Dmax} = 2.188A$$

Corrente Média:

$$I_{Dmed} := I_o$$

$$I_{Dmed} = 1.042A$$

## 7) Projeto Físico do Indutor:

Máxima Indução:

$$B_{\max} := 0.3T$$

Máxima Densidade de Corrente:

$$J_{\max} := 450 \frac{A}{cm^2}$$

Fator de Ocupação do Cobre:

$$k_w := 0.7$$

Permeabilidade do Ar:

$$\mu_0 := 4 \cdot \pi \cdot 10^{-7} \frac{H}{m}$$

Produto de Áreas:

$$A_e A_w := \frac{L_i I_{L\max} I_{Lef}}{B_{\max} J_{\max} k_w} \quad A_e A_w = 0.694 cm^4$$

Adotou-se o núcleo E-30/15/14, com as seguintes características:

$$A_e := 1.22 cm^2$$

$$A_w := 0.85 cm^2$$

Número de Espiras:

$$N_e := \text{ceil} \left( \frac{L_i I_{L\max}}{B_{\max} A_e} \right) \quad N_e = 87$$

Comprimento do Entreferro:

$$e := \frac{N_e^2 \cdot \mu_0 \cdot A_e}{L_i} \quad e = 0.081 cm$$

Profundidade de Penetração:

$$d_{\max} := \frac{15}{\sqrt{f_s}} \cdot \sqrt{Hz} \cdot cm \quad d_{\max} = 0.075 cm$$

O condutor máximo a ser utilizado é 21 AWG, com a seguinte área:

$$S_{\max} := 0.004105 cm^2$$

Área do Fio Condutor:

$$S_{fio} := \frac{I_{Lef}}{J_{\max}} \quad S_{fio} = 4.63 \times 10^{-3} \cdot cm^2$$

Número de Fios em Paralelo:

$$n := \frac{S_{fio}}{S_{\max}} \quad n = 1.128$$

Como a diferença é muito pequena, o fio adotado é 21 AWG com a seguinte área:

$$S_{xx} := 0.004105 \text{ cm}^2$$

Possibilidade de Execução:

$$A_{w\_min} := \frac{N_e \cdot S_{xx} \cdot n}{k_w} \quad A_{w\_min} = 0.575 \cdot \text{cm}^2$$

$$Exec := \frac{A_{w\_min}}{A_w} \quad Exec = 0.677$$

### 8) Componentes Especificados:

Transistor: IRF640

Diodo: MUR460

Capacitor: 47  $\mu$  F x 100 V

Indutor: Núcleo: E-30/15/14

Número de Espiras: 87 espiras

Enferro: 0.81 mm

Fio Condutor: 21 AWG