

**Estudo de um conversor para um motor hexafásico**

Derick Stazak Matias, Alessandro Luiz Batschauer

**INTRODUÇÃO**

Com o avanço da mobilidade elétrica devido ao problema do aquecimento global, pesquisadores tem focado em maneiras de tornar ainda mais eficazes os motores elétricos, visando mais potência com baixo volume. Maximizando a eficiência e diminuindo a gravidade de falhas associadas ao funcionamento do motor, surgiu a ideia dos motores polifásicos, entretanto são necessários também o controle e acionamento dele, que são o grande objetivo deste estudo.

**DESENVOLVIMENTO**

Após extensa pesquisa acerca de patentes e estudos acadêmicos, catalogando-as usando uma planilha, fora determinado a estratégia de modulação e a topologia do conversor a ser empregado, após isso foi definido que o inversor seria utilizado como inversor de fonte de corrente ao invés do tradicional de fonte de tensão, dado isso foi feita a planilha de cálculos usando o software Smath do conversor flyback que será utilizado como fonte auxiliar do conversor.

**RESULTADOS**

Com a extensa pesquisa foi feita uma planilha com diversas patentes e suas estratégias de modulação e topologia utilizada. A planilha de cálculo contém todas as fórmulas necessárias para o projeto do flyback, necessitando apenas de que sejam informados parâmetros iniciais.

**PLANILHA DE CÁLCULOS CONVERSOR FLYBACK**

Parâmetros iniciais do flyback

$$\begin{aligned}\eta &:= 1 & V_{in} &:= 220 \sqrt{2} \text{ V} & \mu_0 &:= 1,2566 \cdot 10^{-6} \frac{\text{m T}}{\text{A}} \\ P &:= \frac{1}{\eta} \text{ W} = 1 \text{ W} & f &:= 60 \text{ Hz} \\ \omega &:= 2 \cdot \pi \cdot f = 376,9911 \text{ Hz}\end{aligned}$$

**Cálculos do indutor acoplado do flyback**

Parâmetros para o indutor

$$\begin{aligned}D_{max} &:= 0,1 & \Delta V &:= 1 \% & \Delta B &:= 1 \text{ T} \\ fs &:= 20000 \text{ Hz} & V_{out} &:= 15 \text{ V} & K_P &:= 0,1 \quad K_W := 0,1 \\ I_{out} &:= 1 \text{ A} & J &:= 350 \frac{\text{A}}{\text{cm}^2} \\ R_{out} &:= \frac{V_{out}}{I_{out}} = 15 \Omega\end{aligned}$$

Potência no secundário:

$$P_{out} := V_{out} \cdot I_{out} = 15 \text{ W} \quad V_{inMin} := (V_{in}) - (V_{in} \cdot \Delta V) = 308,0157 \text{ V}$$

Calculando k:

$$k := \frac{0,78 \cdot P_{out}}{\Delta B \cdot fs \cdot J \cdot K_P \cdot K_W \cdot \eta} = 1,6714 \text{ cm}^4$$

Consultado a tabela temos Ae e Aw:

$$Ae := 0,1 \text{ cm}^2 \quad Aw := 0,1 \text{ cm}^2$$

$$Ae \cdot Aw = 0,01 \text{ cm}^4$$

**Figura 1.** Parte da planilha de cálculos do flyback

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Depois de alguns meses discutindo acerca do tema que seria estudado, no período no qual foi trabalho nos objetivos específicos, foi produzido um material sólido e interessante e que nos próximos semestres trará resultados ainda melhores vide que atualmente é só o início do estudo.

**Palavras-chave:** engenharia elétrica; motor hexafásico; conversor; flyback; npc; space vector modulation.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- SOUZA, Henrique Fernandes de. **INVERSOR PONTE COMPLETA PARA UTILIZAÇÃO COMO SUBMÓDULO DE CONVERSORES MODULARES MULTINÍVEIS ACIONADO POR FPGA.** 2017. 119 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Elétrica, Departamento de Engenharia Elétrica, Universidade do Estado de Santa Catarina, Joinville, 2017
- LIAN, Yujuan *et al.* SVM Strategies for Common-Mode Current Reduction in Transformerless Current-Source Drives at Low Modulation Index. **Ieee Transactions On Power Electronics**, New York, v. 32, n. 2, p. 1312-1323, fev. 2017.
- ZHU, Ning; XU, David; WU, Bin; ZARGARI, Navid R.; KAZERANI, Mehrdad; LIU, Fangrui. Common-Mode Voltage Reduction Methods for Current-Source Converters in Medium-Voltage Drives. **Ieee Transactions On Power Electronics**, [S.L.], v. 28, n. 2, p. 995-1006, fev. 2013. Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE). <http://dx.doi.org/10.1109/tpel.2012.2201174>.
- ZHANG, Mingkang; YUAN, Mingyu; JIANG, Jiahui. A Comprehensive Review of the Multiphase Motor Drive Topologies for High-Power Electric Vehicle: current status, research challenges, and future trends. **Ieee Transactions On Transportation Electrification**, [S.L.], v. 11, n. 1, p. 3631-3654, fev. 2025. Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE). <http://dx.doi.org/10.1109/tte.2024.3443926>.

---

### DADOS CADASTRAIS

---

**BOLSISTA:** Derick Stazak Matias

**MODALIDADE DE BOLSA:** PROBITI/UDESC

**VIGÊNCIA:** 09/2024 a 08/2025 – Total: 11 meses

**ORIENTADOR(A):** ALESSANDRO LUIZ BATSCHAUER

**CENTRO DE ENSINO:** CCT

**DEPARTAMENTO:** Departamento de Engenharia Elétrica

**ÁREAS DE CONHECIMENTO:** Eletrônica de potência

**TÍTULO DO PROJETO DE PESQUISA:** Estudo de Acionamentos de Motores Polifásicos para Aplicação de Mobilidade Elétrica

**Nº PROTOCOLO DO PROJETO DE PESQUISA:** PVCT163-2024