



## **SISTEMA TRIFÁSICO DE TRANSFERÊNCIA DE ENERGIA ELÉTRICA SEM FIO APLICADO A CARROS ELÉTRICOS.**

Yasmim Almeida Mota Parente<sup>1</sup>, Montie Alves Vitorino<sup>2</sup>

### **RESUMO**

Possíveis crises energéticas, que representam colapso no fornecimento de energia elétrica, são as principais preocupações de concessionárias de energia e governos. O principal motivo que leva à essa preocupação é a crescente demanda por energia. Estima-se que até 2026 o consumo de energia elétrica no planeta dobrará, tomando como base prognósticos atuais. Fatores agravantes que contribuem para a crise energética são relacionados à geração em si, tais como: baixos níveis nos reservatórios de hidrelétrica, perdas na transmissão, alto custo e altas taxas de emissão de poluentes da geração utilizando combustíveis fósseis, ou falta de planejamento para expansão do setor. Atenuantes podem ser empregados próximo ao consumidor final, como por exemplo: diminuição no desperdício e melhoria no processamento de energia, bem como uso eficiente e consciente de energia elétrica. Essas práticas levaram à criação do termo “eficiência energética”. Com o advento da eletrônica de potência, o processamento da energia elétrica tornou-se mais eficaz, versátil e eficiente. O principal elemento responsável por fazer o processamento de energia elétrica é o conversor. O conversor utiliza elementos reativos e de chaveamento ativo e passivo. As perdas por chaveamento, que se dão durante a transição do estado ligado para o desligado da chave, e vice-versa, são as mais significativas durante a operação do conversor. Estas perdas podem ser reduzidas, ou até eliminadas, utilizando alguma estratégia de comutação suave. Com uso de comutação suave, o conversor apresentará um processamento mais eficiente da energia, diminuindo, assim, o consumo. A técnica de comutação suave que será abordada neste trabalho é aplicada a conversores CC-CA ressonantes isolados de meia ponte. Dessa forma, topologias de conversores CA-CA com etapa ressonante de meia ponte serão aplicadas a sistemas trifásicos para o seu uso em sistemas de processamento de energia na indústria automotiva. Estas topologias possuem as vantagens de utilizarem um número reduzido de componentes, possuem alta capacidade de potência, operam com alta frequência de chaveamento, com comutação suave, baixo custo, alta eficiência e alta densidade de potência. O uso dessa topologia é proposto para aplicações onde a densidade de potência, custo,

<sup>1</sup>Aluna do curso de Engenharia Elétrica, Departamento de Engenharia Elétrica, UFCEG, Campina Grande, PB, e-mail: yasmim.parente@ee.ufcg.edu.br

<sup>2</sup>Doutor, Professor, Departamento de Engenharia Elétrica, UFCEG, Campina Grande, PB, e-mail: vitorino@dee.ufcg.edu.br

peso/volume e confiabilidade são fatores críticos. Essas características tornam os conversores bastante interessantes em aplicações de transferência de energia sem fio. Serão inseridas melhorias aos conversores e aos seus controles para uma melhor confiabilidade e eficiência de suas operações.

**Palavras-chave:** Comutação Suave, Conversores CA-CA, Densidade de Potência, Eficiência Energética, Sistemas Trifásicos, Transferência de Energia Sem Fio.

# ***SISTEMA TRIFÁSICO DE TRANSFERÊNCIA DE ENERGIA ELÉTRICA SEM FIO APLICADO A CARROS ELÉTRICOS.***

## **ABSTRACT**

Possible energy crises, which represent a collapse in electricity supply, are a major concern for power utilities and governments. The main reason for this concern is the growing demand for energy. It is estimated that by 2026 the planet's consumption of electrical energy will double, based on current forecasts. Aggravating factors that contribute to the energy crisis are related to the generation itself, such as: low levels in the hydroelectric reservoirs, transmission losses, high cost and emission rates of fossil fuel generation, or lack of planning for the expansion of the sector. Mitigators can be employed close to the end consumer, such as: reduction in waste and improvement in energy processing, as well as efficient and conscious use of electricity. These practices led to the coining of the term "energy efficiency". With the advent of power electronics, the processing of electrical energy has become more effective, versatile, and efficient. The main element responsible for doing the processing of electrical energy is the converter. The converter uses reactive and active and passive switching elements. The switching losses, which occur during the transition from the on to off state of the switch, and vice versa, are the most significant during converter operation. These losses can be reduced, or even eliminated, by using some form of soft-switching strategy. With the use of soft-switching, the converter will exhibit more efficient power processing, thus decreasing consumption. The soft-switching technique that will be discussed in this paper is applied to resonant isolated half-bridge DC-AC converters. Thus, AC-AC converter topologies with resonant half-bridge stage will be applied to three-phase systems for their use in power processing systems in the automotive industry. These topologies have the advantages of using a reduced number of components, having high power capacity, operating at high switching frequency, with smooth switching, low cost, high efficiency, and high power density. The use of this topology is proposed for applications where power density, cost, weight/volume, and reliability are critical factors. These characteristics make the converters very interesting

in wireless power transfer applications. Improvements will be made to the converters and their controls for improved reliability and efficiency of their operations.

**Keywords:** Soft Switching, AC-AC Converters, Power Density, Energy Efficiency, Three-Phase Systems, Wireless Power Transfer.