



1. DATOS BÁSICOS DEL TFG:

Título: Diseño e Implementación de un Convertidor PFC Tipo Totem-Pole de 15W para Aplicaciones de Electrónica de Potencia Eficiente

Descripción general (resumen y metodología):

Resumen:

El presente Trabajo de Fin de Grado propone el diseño, simulación e implementación de un corrector de factor de potencia (PFC) tipo Totem-Pole con una potencia de salida de 15W. Este tipo de arquitectura es especialmente eficiente en aplicaciones de baja y media potencia donde se requiere minimizar las pérdidas, mejorar la calidad del suministro eléctrico y cumplir con normativas internacionales de compatibilidad electromagnética y eficiencia energética.

El trabajo se enfoca en una topología Totem-Pole conmutada en modo continuo (CCM) utilizando dispositivos de conmutación GaN (nitruro de galio), que ofrecen mejores prestaciones en frecuencia y eficiencia frente a los tradicionales MOSFETs de silicio. La propuesta incluye el análisis teórico del circuito, modelado matemático, simulación en entorno SPICE o MATLAB/Simulink y la construcción de un prototipo funcional con su correspondiente sistema de control basado en microcontrolador o DSP.

Metodología:

Revisión bibliográfica y normativa:

Estudio del estado del arte sobre corrección del factor de potencia.

Revisión de la topología Totem-Pole y tecnologías de conmutación GaN.

Normativas IEC/EN 61000-3-2, IEEE 519, etc.

Diseño del circuito:

Selección de la topología adecuada (Totem-Pole CCM).

Cálculo de componentes pasivos y selección de semiconductores.

Diseño del filtro de entrada EMI.

Simulación:

Modelado del circuito en software de simulación (LTspice, PLECS o Simulink).

Simulación de la respuesta dinámica y análisis de eficiencia.

Implementación:

Diseño de la PCB considerando layout óptimo para alta frecuencia.

Construcción del prototipo y ensamblado de componentes.

Desarrollo del firmware de control (en C o lenguaje adecuado).

Validación experimental:

Pruebas de laboratorio: medición de factor de potencia, eficiencia, armónicos.

Comparación de resultados experimentales con los simulados.

Tipología: Resolución de problemas en el ámbito de la ingeniería y la arquitectura.

Objetivos planteados:

Objetivo general:

Diseñar y validar un convertidor PFC Totem-Pole de 15W que cumpla con los estándares de eficiencia energética y compatibilidad electromagnética.

Objetivos específicos:

Analizar la viabilidad de la topología Totem-Pole para bajas potencias.

Simular y modelar la operación en modo de conducción continua (CCM).

Seleccionar y justificar el uso de transistores GaN.

Implementar un prototipo físico funcional y validar su desempeño.

Evaluar la eficiencia, THD (Distorsión Armónica Total) y factor de potencia.

Bibliografía básica:

Bibliografía básica (orientativa):

Erickson, R. W., & Maksimovic, D. (2001). Fundamentals of Power Electronics. Springer.

Umanand, L., & Bhat, S. R. (1999). Design of Magnetic Components for Switched Mode Power Converters. Wiley.

IEEE Standard 519-2014: IEEE Recommended Practice and Requirements for Harmonic Control in Electric Power Systems.

Obar, B., et al. (2015). High Efficiency Totem-Pole Bridgeless PFC Using GaN HEMTs. Texas Instruments Application Note.

Hua, G. et al. (1994). "A new single-stage power-factor-correction (PFC) circuit". IEEE Transactions on Power Electronics.

Infineon Technologies. (2020). Totem Pole PFC Using GaN – Design Guidelines.

Rodríguez, F. (2018). Corrección del Factor de Potencia en Convertidores de Energía. Universidad de Sevilla.

Recomendaciones y orientaciones para el estudiante:

Plazas: 1

2. DATOS DEL TUTOR/A:

Nombre y apellidos: NOEL RODRÍGUEZ SANTIAGO

Ámbito de conocimiento/Departamento: ELECTRÓNICA

Correo electrónico: noel@ugr.es

3. COTUTOR/A DE LA UGR (en su caso):

Nombre y apellidos: Victor Toral López

Ámbito de conocimiento/Departamento: TECNOLOGÍA ELECTRÓNICA

Correo electrónico: vtoral@ugr.es

4. COTUTOR/A EXTERNO/A (en su caso):

Nombre y apellidos:

Correo electrónico:

Nombre de la empresa o institución:

Dirección postal:

Puesto del tutor en la empresa o institución:

Centro de convenio Externo:

5. DATOS DEL ESTUDIANTE:

Nombre y apellidos:

Correo electrónico: