

# Plataforma de electrónica de potencia versátil para aplicaciones de campo eléctrico pulsado de nanosegundos

P. Briz, B. López-Alonso, H. Sarnago, O. Lucía, J. M. Burdío

Grupo de Electrónica de Potencia y Microelectrónica, Instituto de Investigación en Ingeniería de Aragón (I3A).  
Universidad de Zaragoza, España

Diseño versátil que permite ampliar el rango de aplicaciones de los tratamientos basados en nsPEF

Baja impedancia de salida  
Implementación modular  
dv/dt controlable

Tensión escalable  
Comparación transistores  
Módulos intercambiables

## ➤ Generadores actuales para nsPEF

❑ Muchos compromisos entre los siguientes factores:

- ❑ Versatilidad en anchura de pulso y frecuencia
- ❑ Rango de tensión
- ❑ Corriente máxima
- ❑ Impedancia de salida
- ❑ Salida bipolar / unipolar

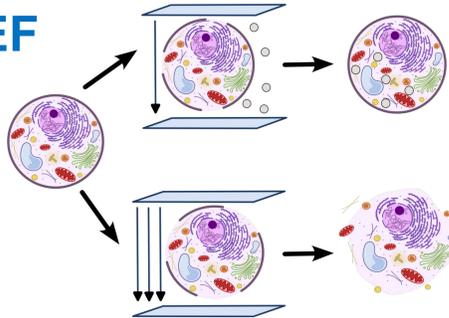


Figura 1. Procesos de electroporación

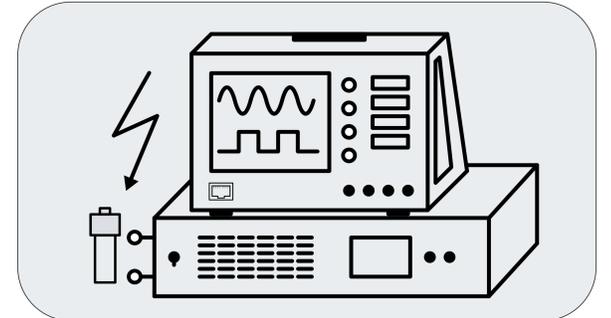


Figura 2. Generador para electroporación

## ➤ Convertidor de potencia propuesto.

- ❑ Multinivel basado en semipuentes en serie
- ❑ Driver discreto de alta frecuencia y potencia
- ❑ Tensiones ajustables para distintos transistores

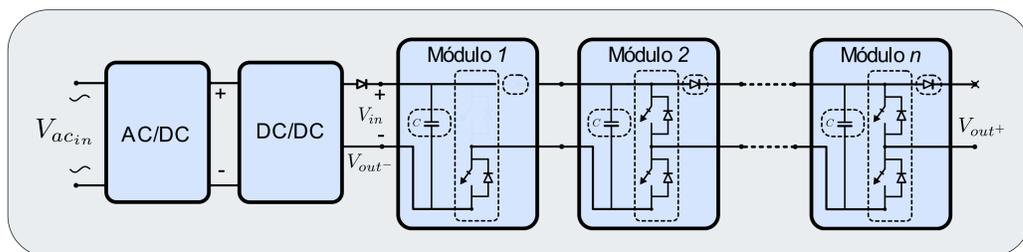


Figura 3. Topología general. Inversor multinivel con semipuentes conectados en serie

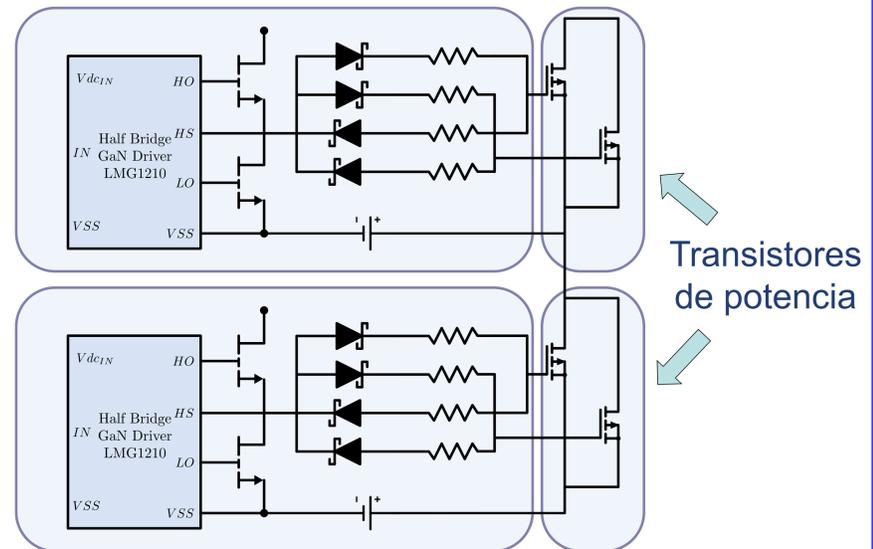


Figura 4. Diseño de cada módulo

## ➤ Implementación del convertidor

- ❑ Señales de control con aislamiento óptico
- ❑ Alimentaciones con aislamiento galvánico
- ❑ Módulos con distintos transistores (GaN y SiC)

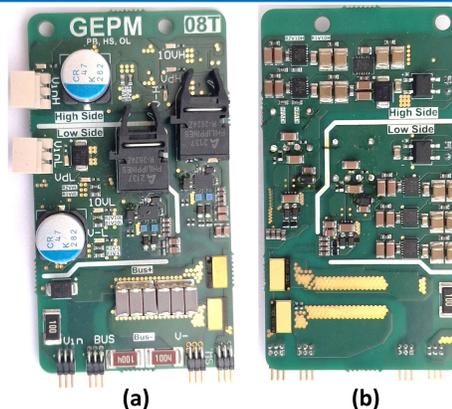


Figura 5. Módulo de potencia con transistores de GaN (GS66508T). (a), cara top, (b) cara bottom.

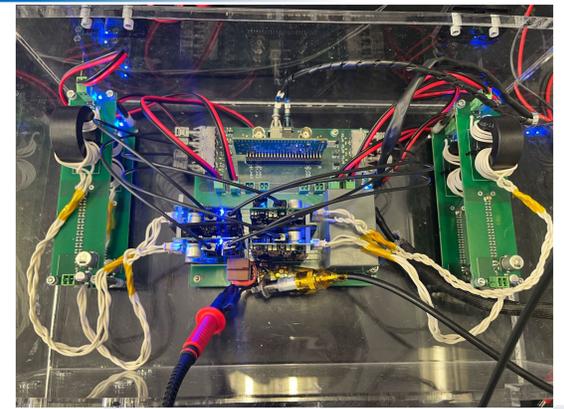


Figura 6. Implementación completa del prototipo.

## ➤ Resultados de la implementación

- ✓ Implementación con GaN:
  - ✓ Pulsos desde 5 ns, tensión hasta 2 kV.
  - ✓ Susceptible al ruido electromagnético.
- ✓ Implementación con SiC:
  - ✓ Pulsos desde 10 ns, tensión hasta 3.6 kV.
  - ✓ Alta inmunidad al ruido electromagnético.
- ✓ Corriente pulsada hasta 250 A.

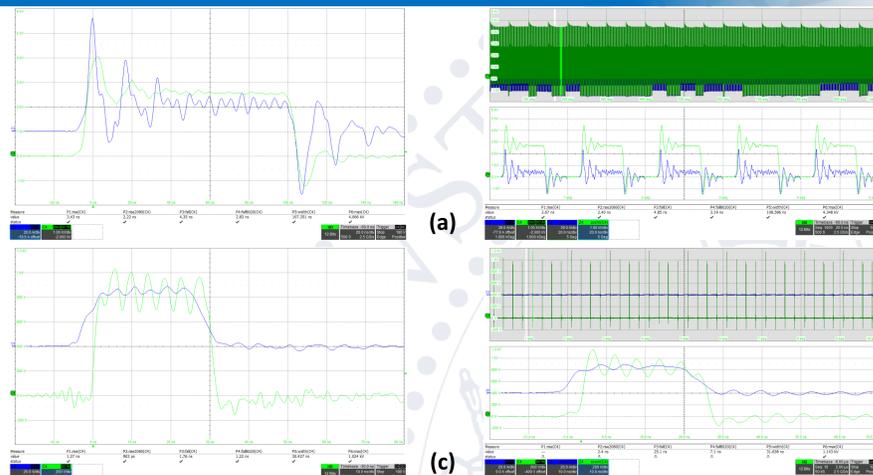


Figura 7. Pulso aplicado a carga biológica (a), tren de pulsos aplicados a la misma carga (b), salida de un solo módulo con carga resistiva (c), tren de pulsos con carga resistiva (d).

**Agradecimientos:** Este trabajo ha sido parcialmente financiado por los Proyectos PID2022-136621OB-I00, TED2021-129274B-I00, CNS2023-144980, CPP2021-008938, PDC2023-145837-I00, y PI21/00440, copatrocinado por el MCIN/AEI/10.13039/501100011033, por el Instituto de Salud Carlos III (ISCIII), NextGenerationEU/PRTR, por la DGA-FSE, por una beca Margarita Salas concedida por el MIU y NextGenerationEU, convocatoria de ayudas para la recualificación del sistema universitario español para 2021-2023, y por una beca predoctoral de la DGA 2021-2025.

Contacto: [pbriz@unizar.es](mailto:pbriz@unizar.es) - Tfno: +34 976762627