

Maqueta de convertidores DC/DC controlados por microcontrolador

Héctor Bohé Navarrete

Tutor: Carlos Ortega

Departament d'Electrònica

Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática

Escola Universitària Salesiana de Sarrià

7 de julio de 2022

Contenido

- Introducción
- Buck
- Boost
- Control
- Resultados
- Conclusiones

Introducción

Diseñar una maqueta de convertidores DC/DC controlados por microcontrolador para la asignatura de Electrónica de potencia.

Estudio y diseño de los convertidores buck, boost y etapa de control

Simulación de los convertidores

Medidas experimentales

Convertidor BUCK

Convertidor DC/DC

$V_o < V_d$

Modos de funcionamiento

CCM

Modo de conducción continua

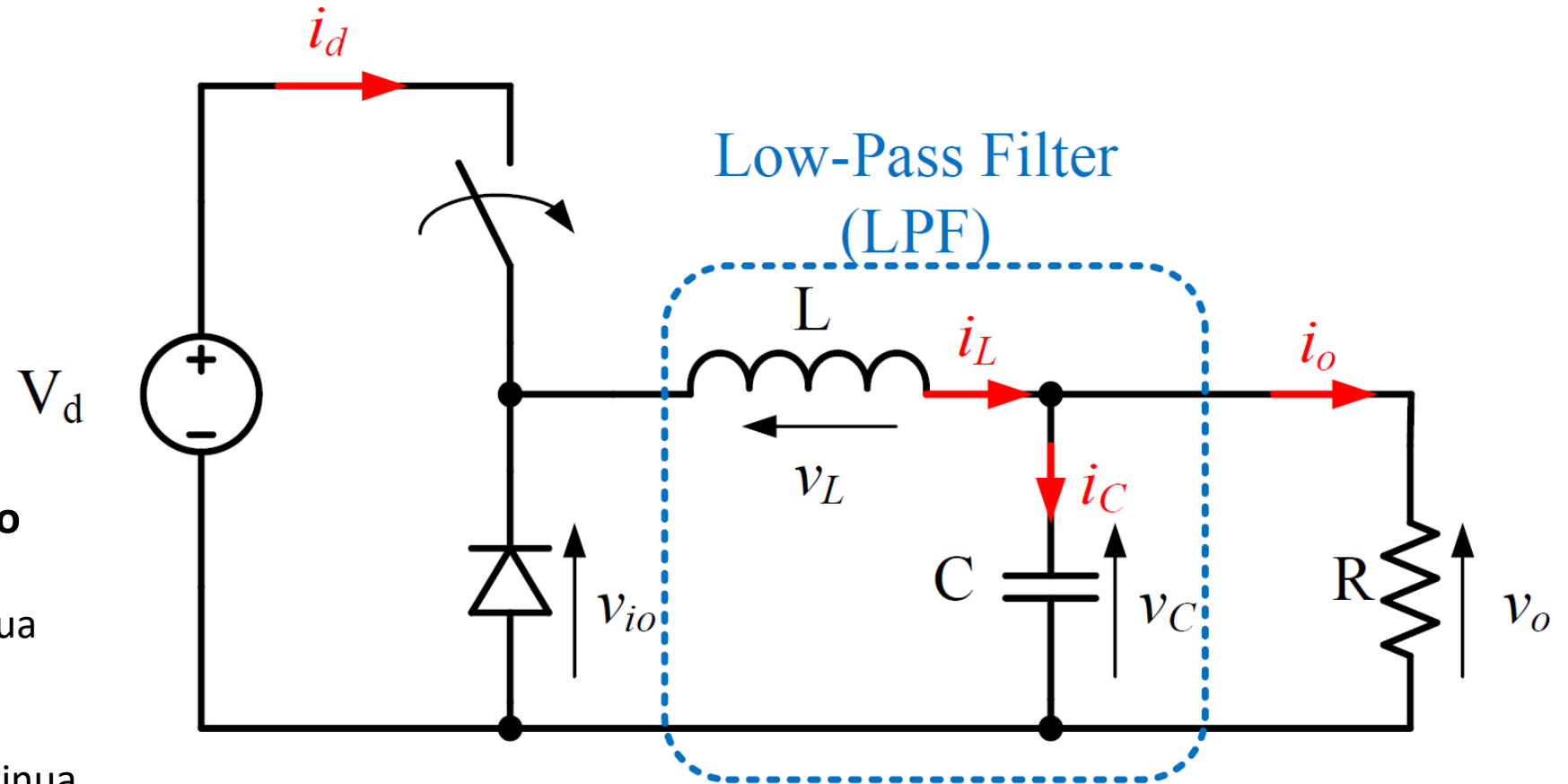
- $I_L > 0$

DCM

Modo de conducción discontinua

- $I_L < 0$

Caso limite



Diseño BUCK

$$V_d = 30V$$

$$V_o = 5V$$

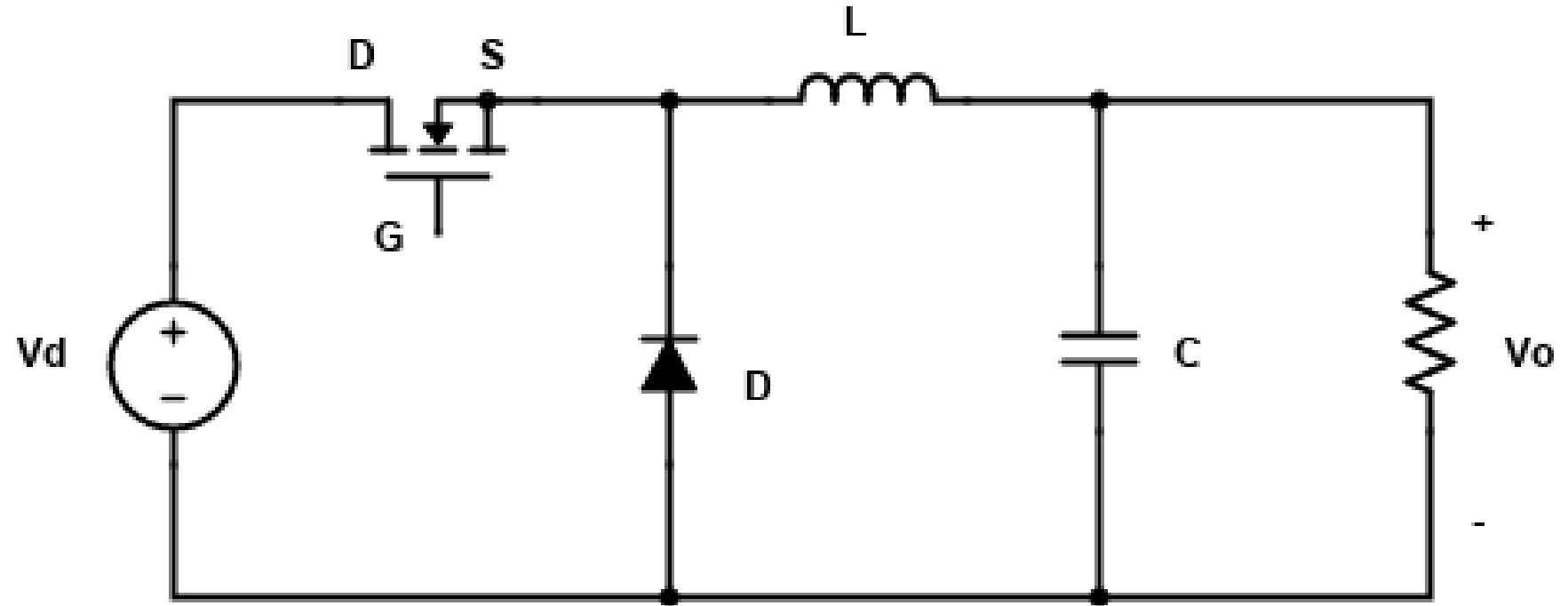
$$P_o = 10W$$

$$f_r = 31250 \text{ Hz}$$

$$D = 0.16$$

$$L = 68 \mu H$$

$$C = 100 \mu F$$



Convertidor BOOST

Convertidor DC/DC

$$V_o > V_d$$

Modos de funcionamiento

CCM

Modo de conducción continua

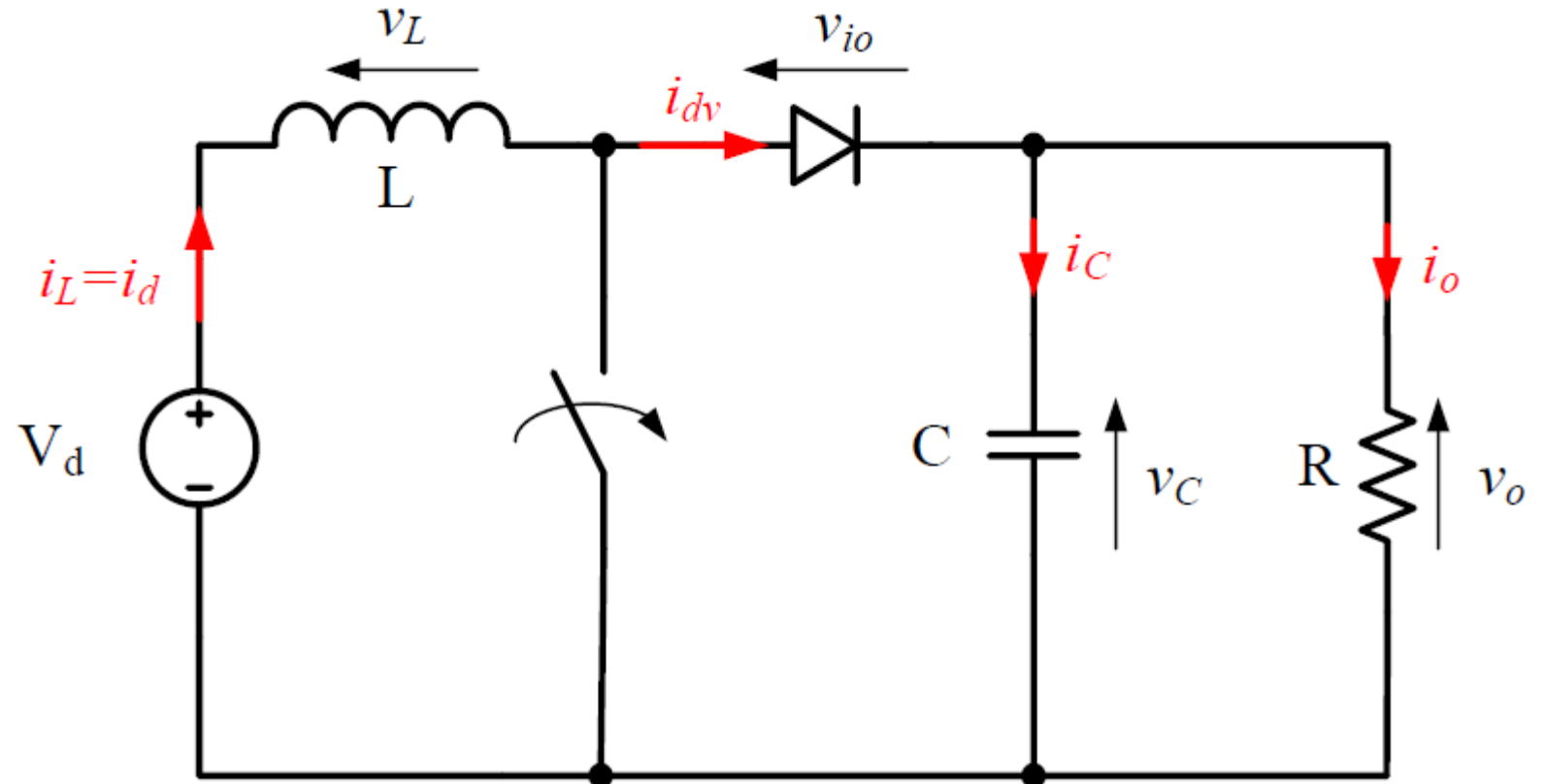
- $I_L > 0$

DCM

Modo de conducción discontinua

- $I_L < 0$

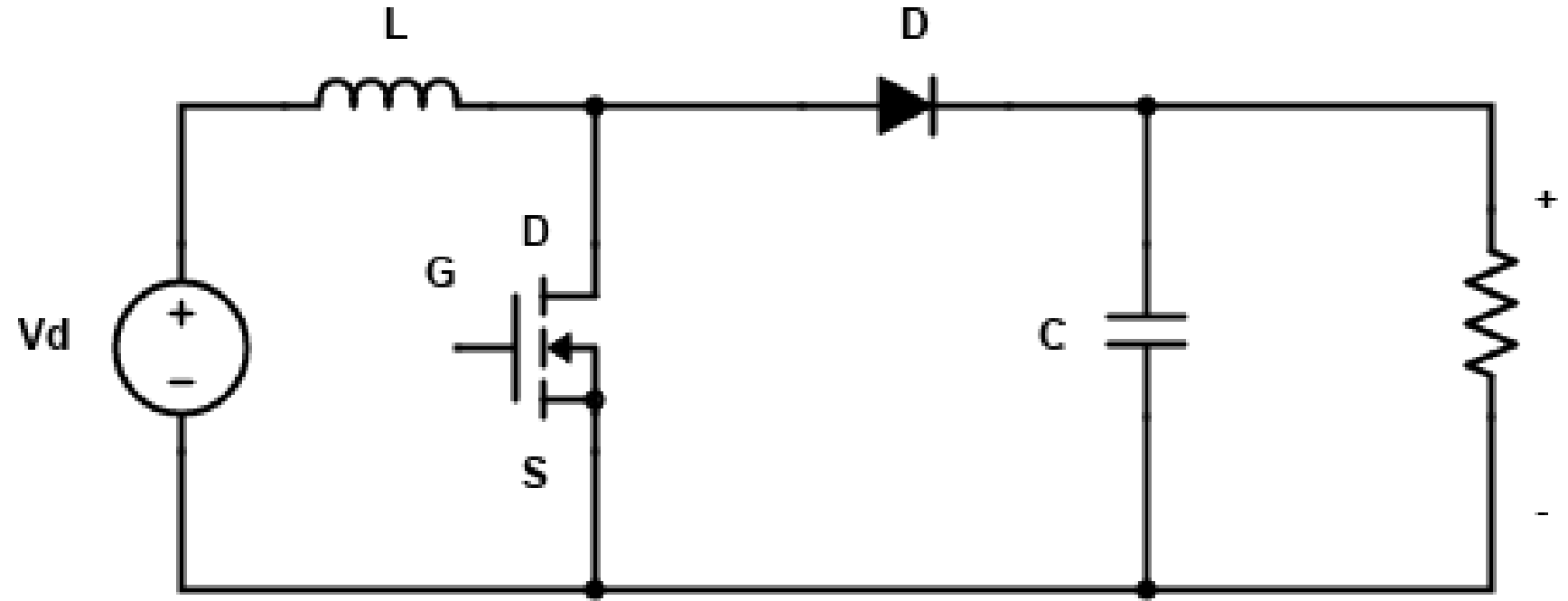
Caso limite



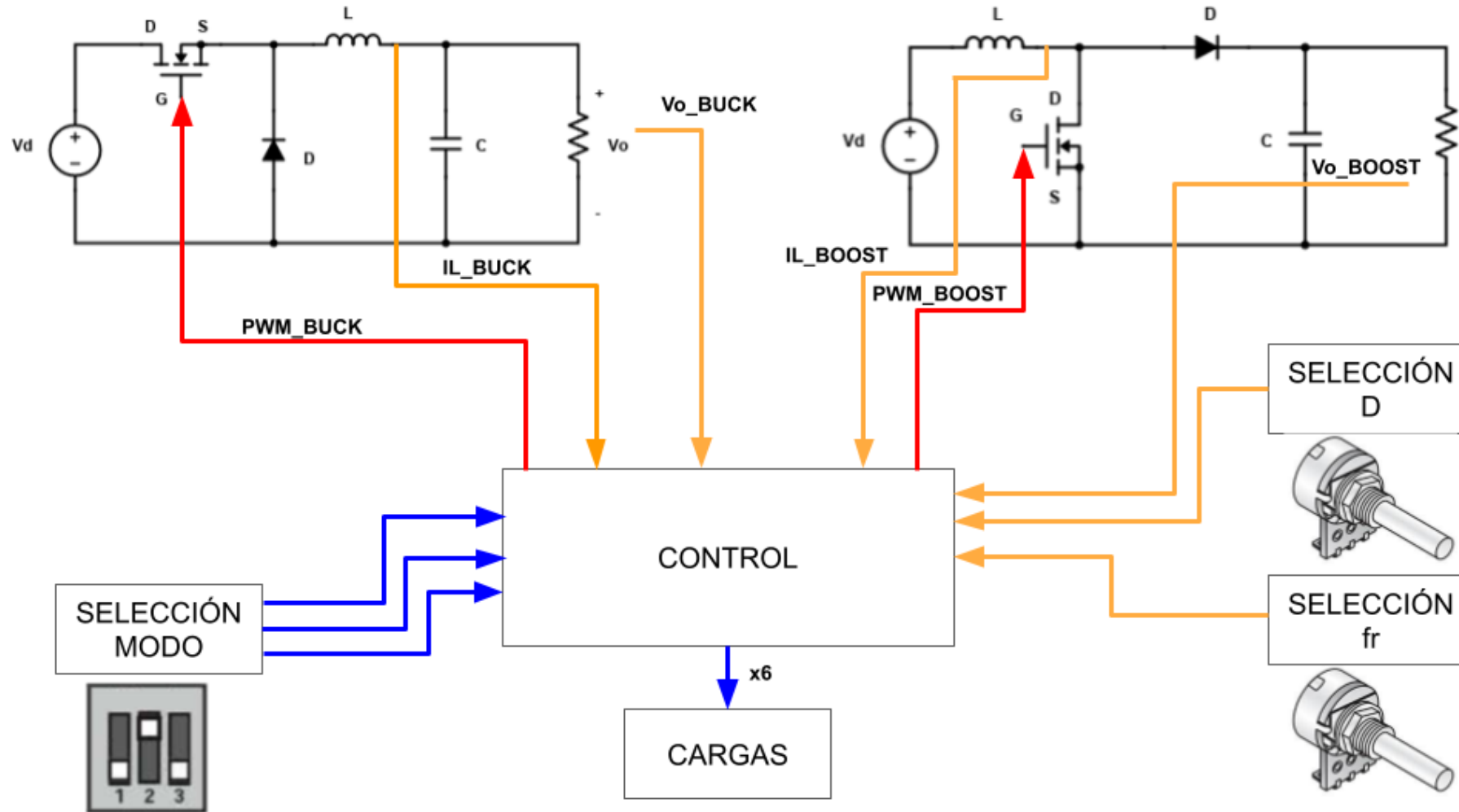
Diseño BOOST

$V_d = 5V$
 $V_o = 10V$
 $P_o = 10W$
 $f_r = 31250 \text{ Hz}$

$D = 0.5$
 $L = 22 \mu H$
 $C = 100 \mu F$

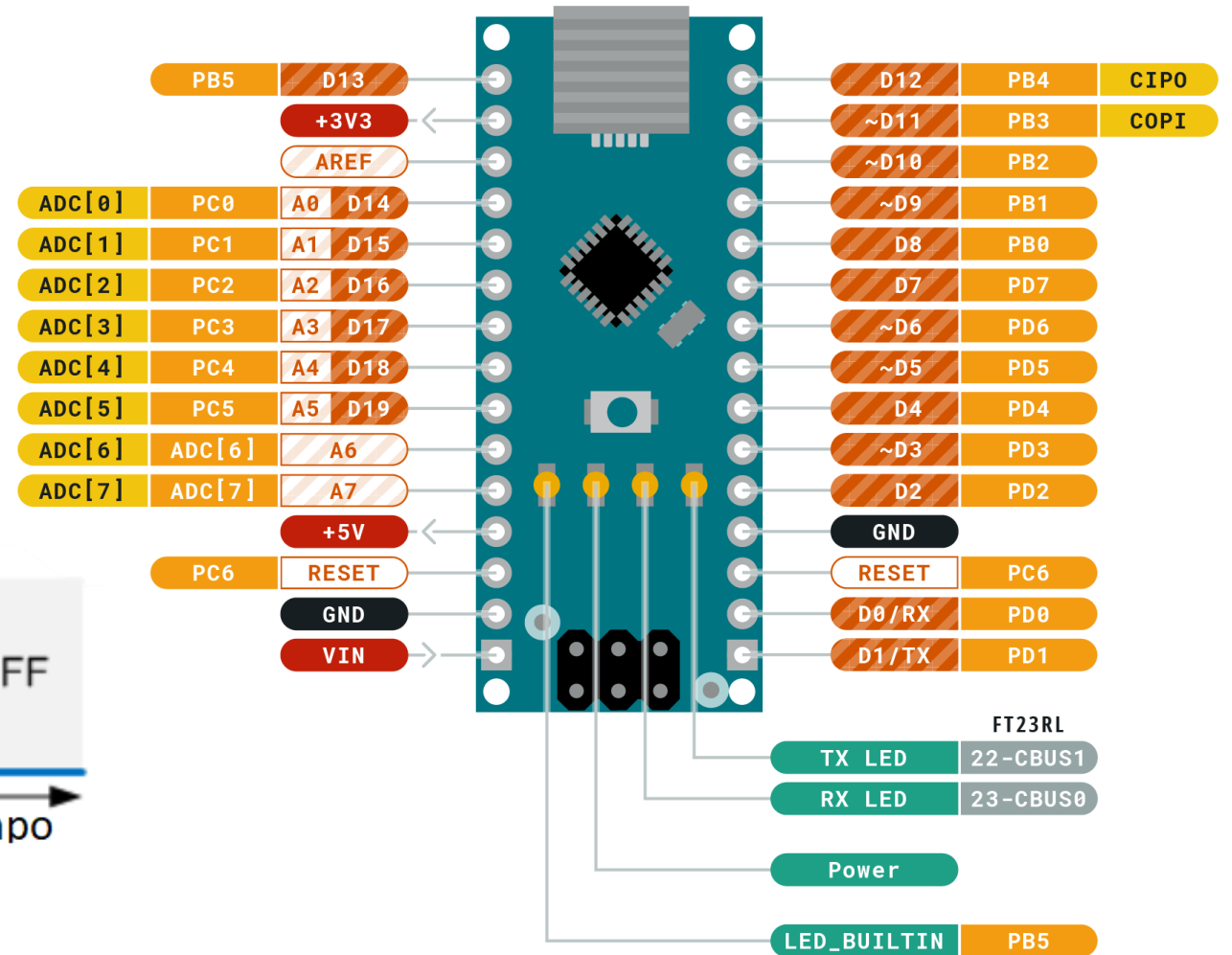
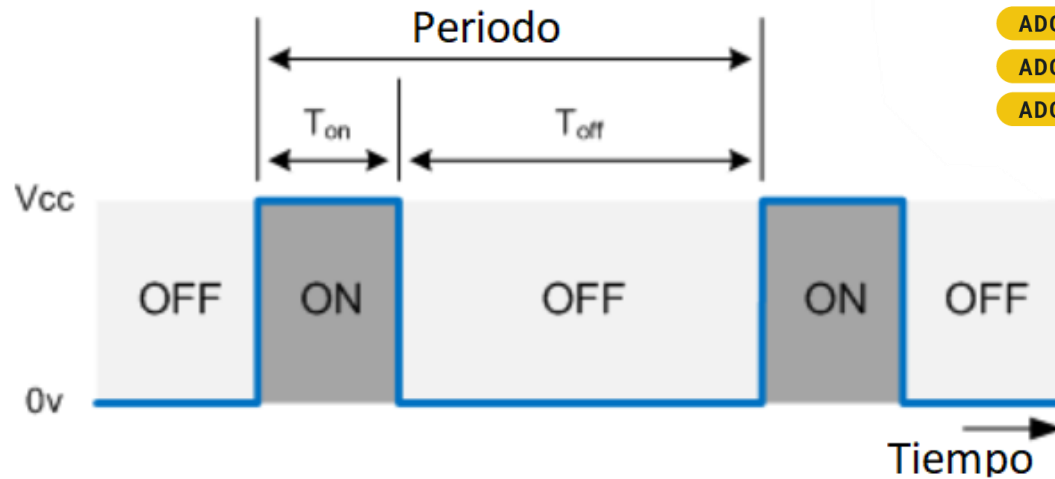


Control



Control

Señales PWM

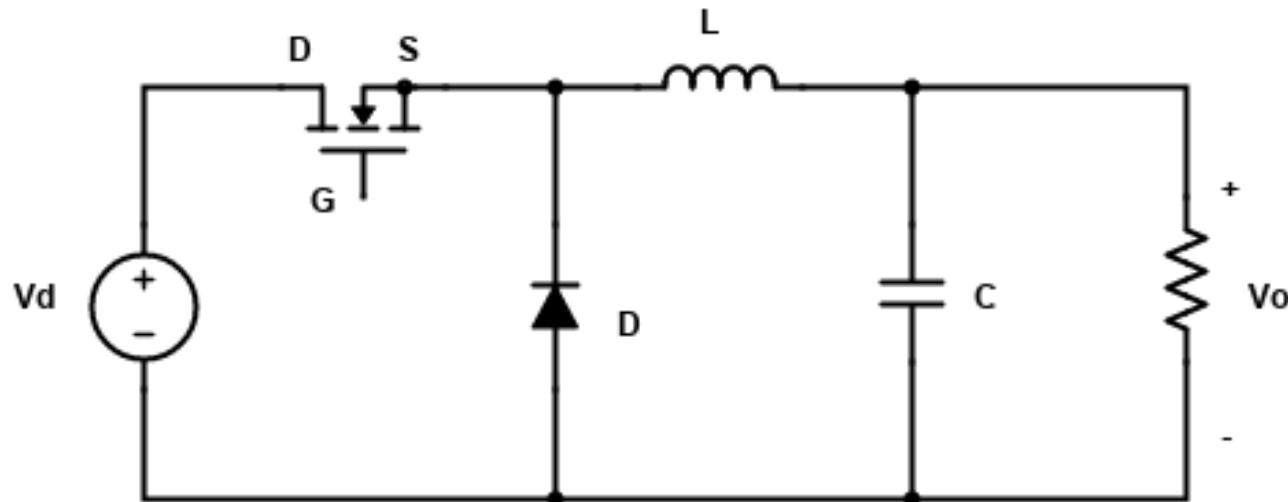
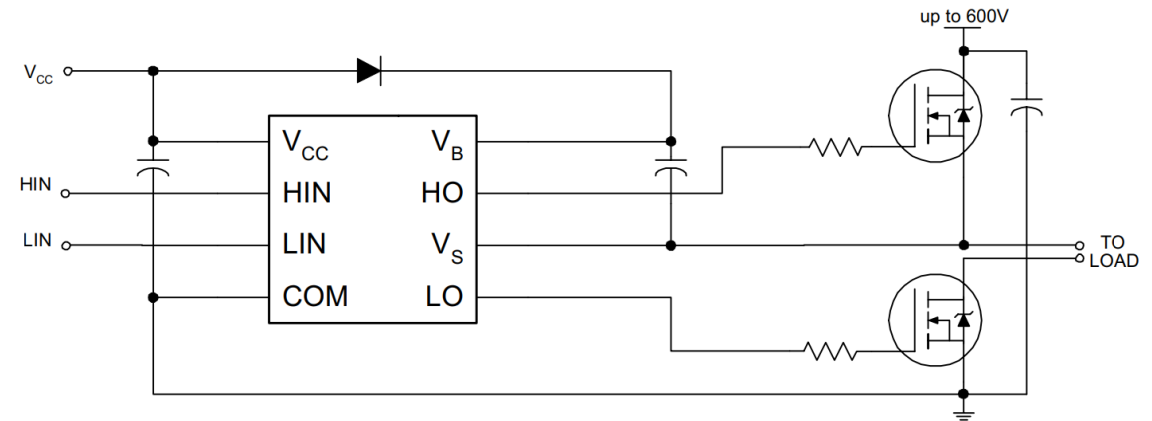
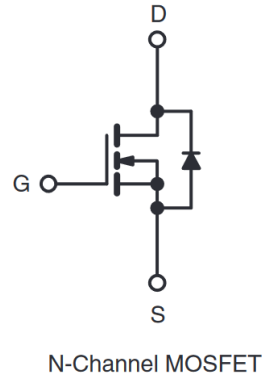
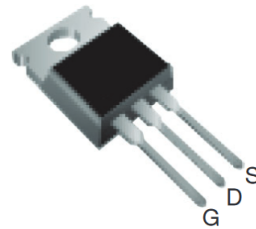


Control

Driver Buck

IRLZ44

TO-220AB



IR2301SPBF

Controlador Doble

Lado Alto

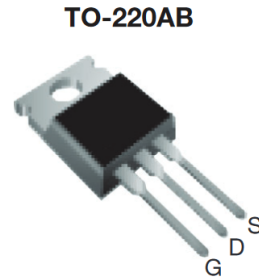
Lado Bajo

5V-20V

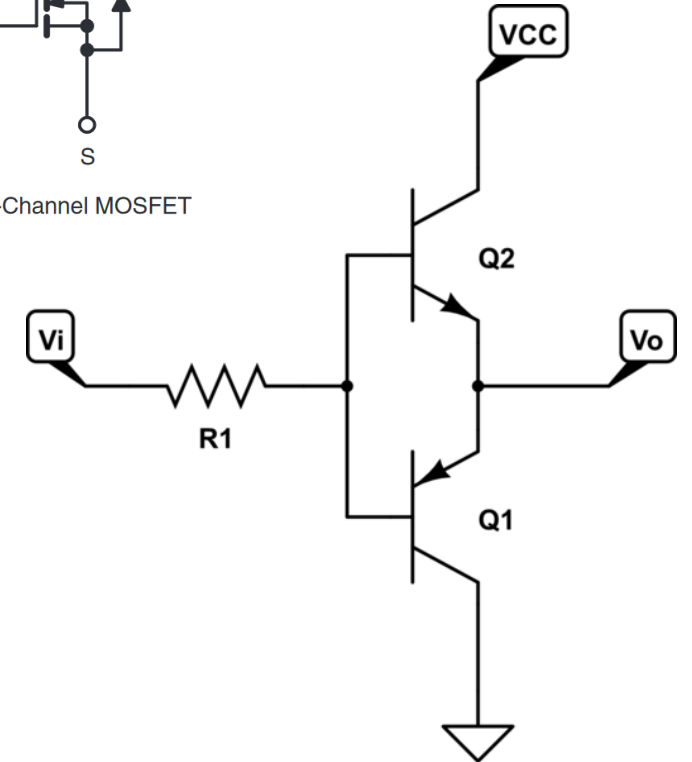
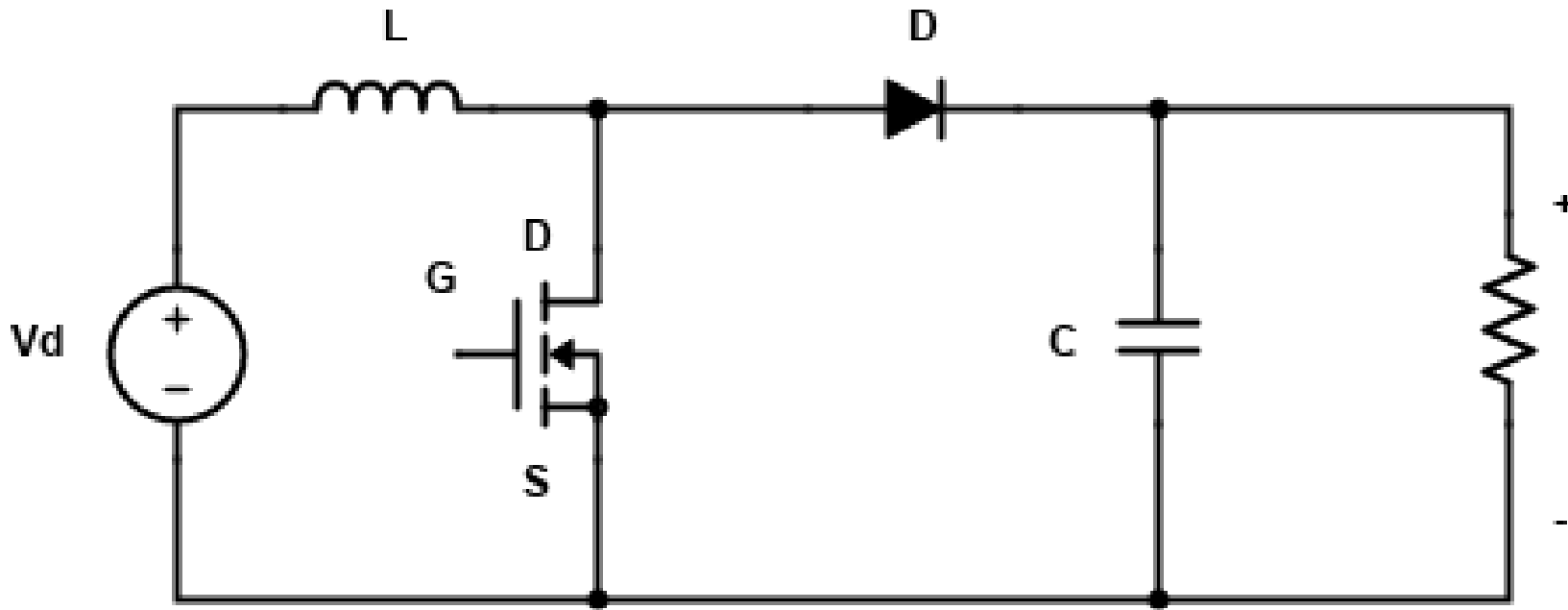
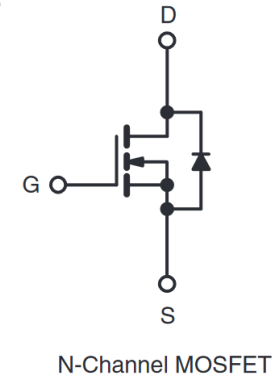
SOIC-8

Control

BOOST

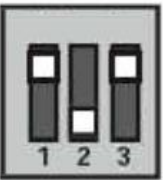







IRLZ44



Control

Selección de modo

 Buck CCM	 Buck DCM	 Buck Limite
 BOOST CCM	 BOOST DCM	 BOOST Limite

BUCK

CCM	2Ω
-----	-----------

DCM	10Ω
-----	------------

Limite	5Ω
--------	-----------

BOOST

CCM	8Ω
-----	-----------

DCM	20Ω
-----	------------

Limite	10Ω
--------	------------

Control

Sensor de corriente



HMSR 6-SMS

300 KHz

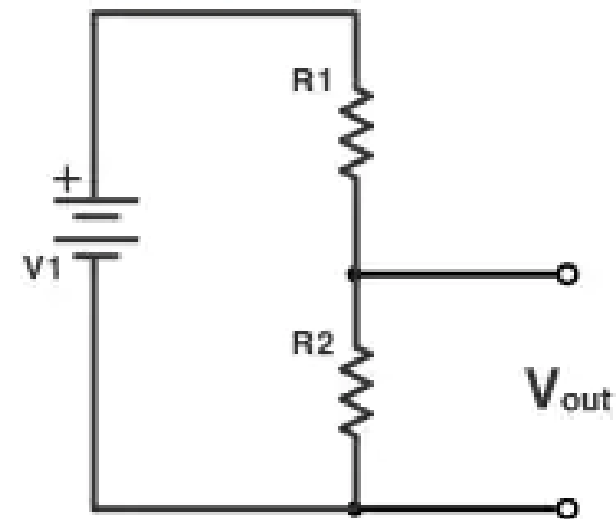
6 A

133.33mV/A

5 Vdc

SOIC16

Medir tensión



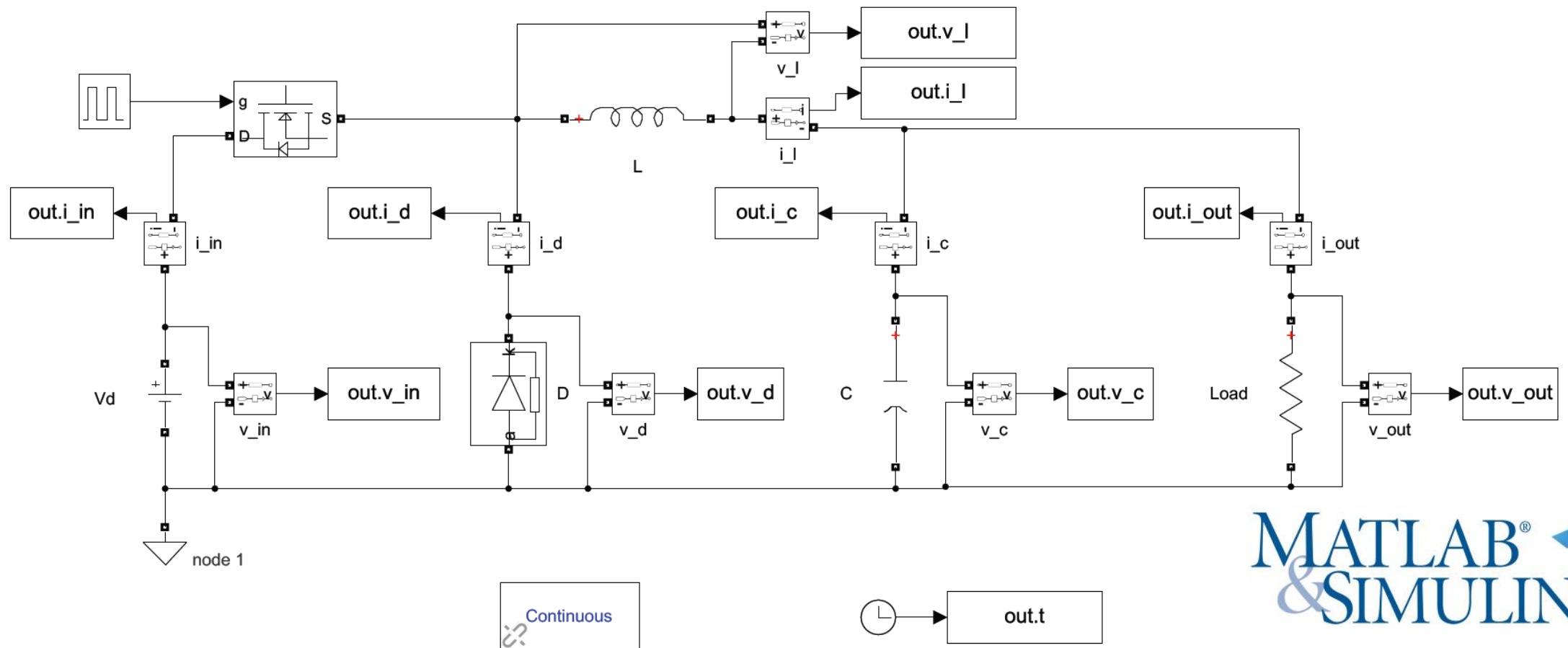
Divisor de tensión

$V_{in} = 30V$

$V_{out} = 5V$

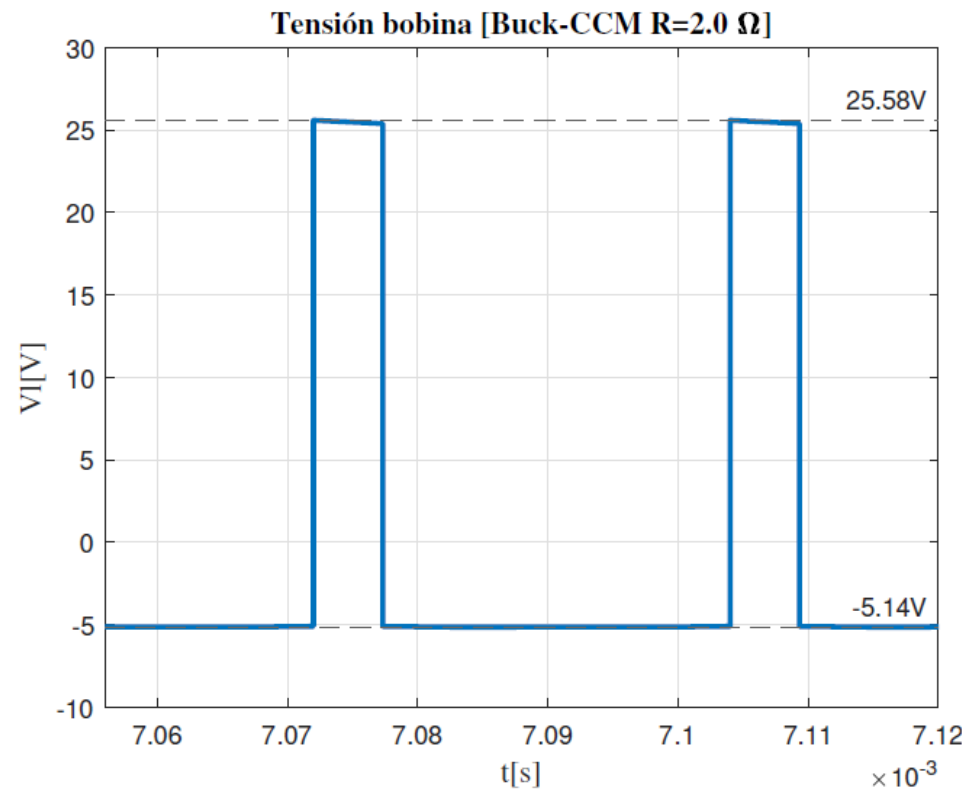
Resultados

Simulación buck

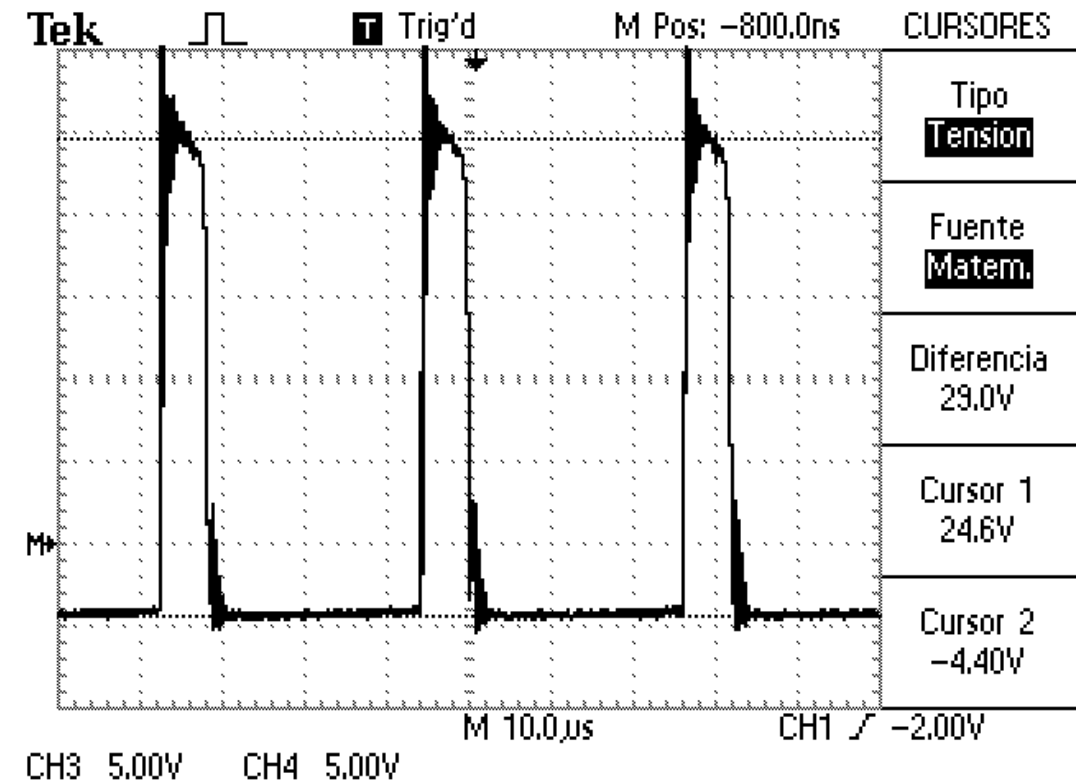


Resultados

Buck: tensión en bornes de la bobina CCM



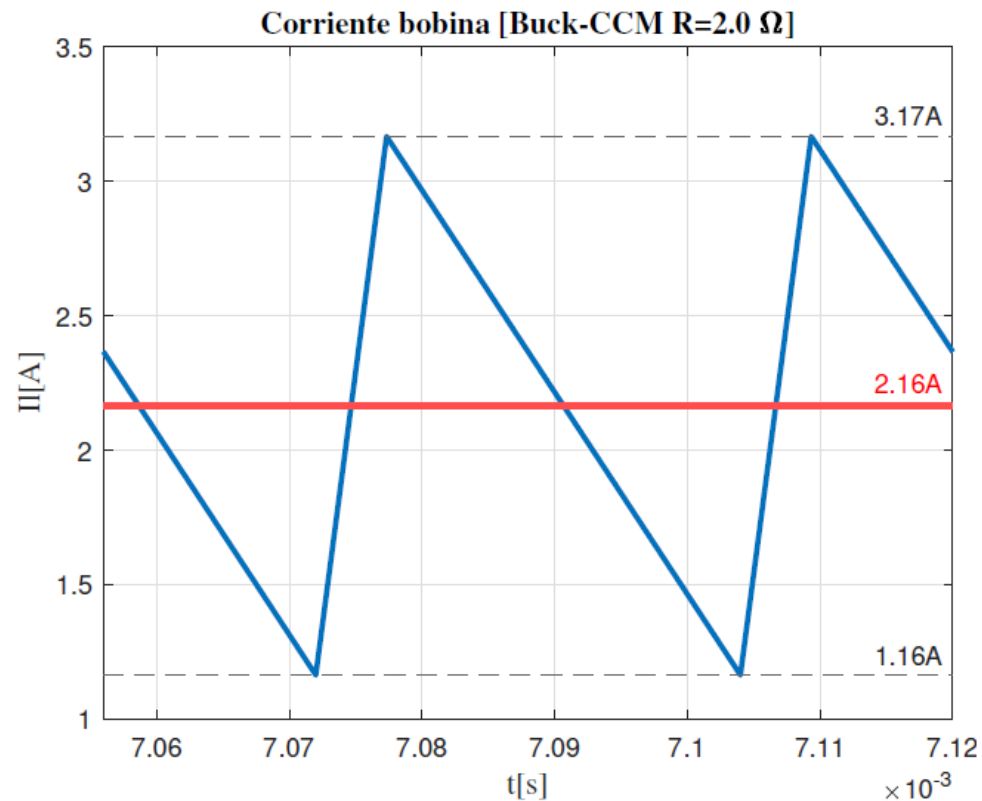
Simulación simulink



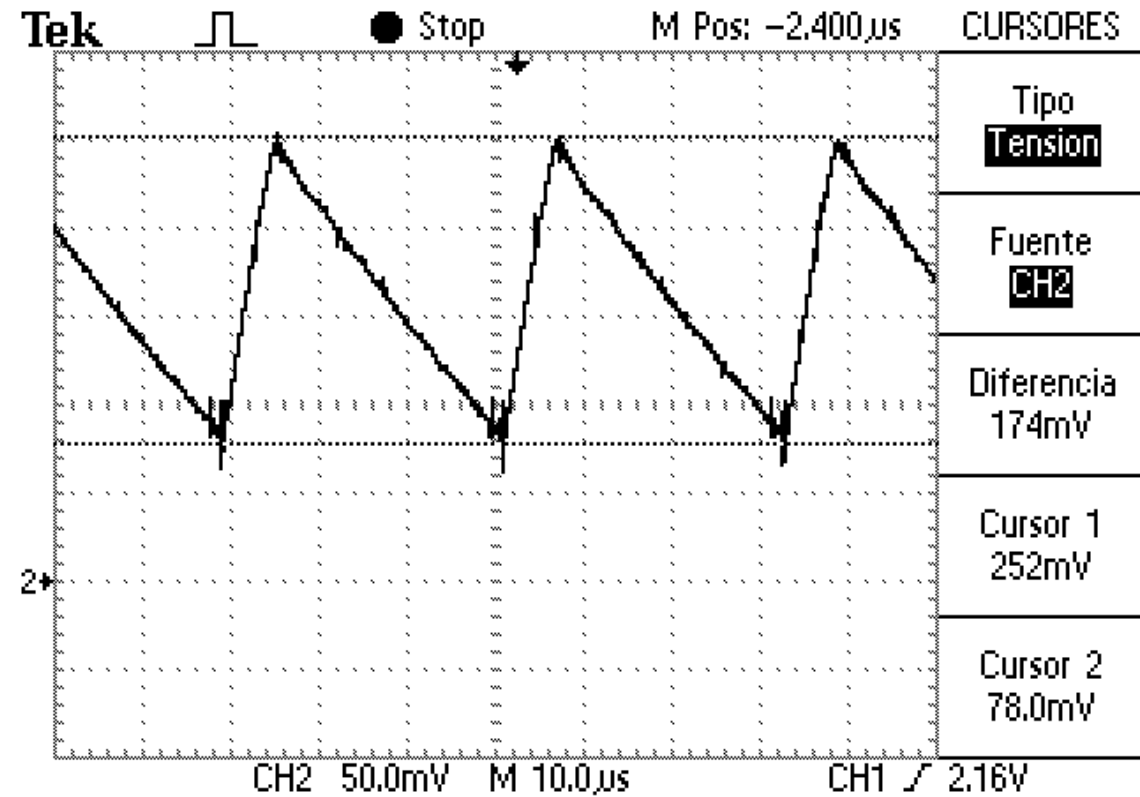
Medición

Resultados

Buck: corriente por la bobina CCM



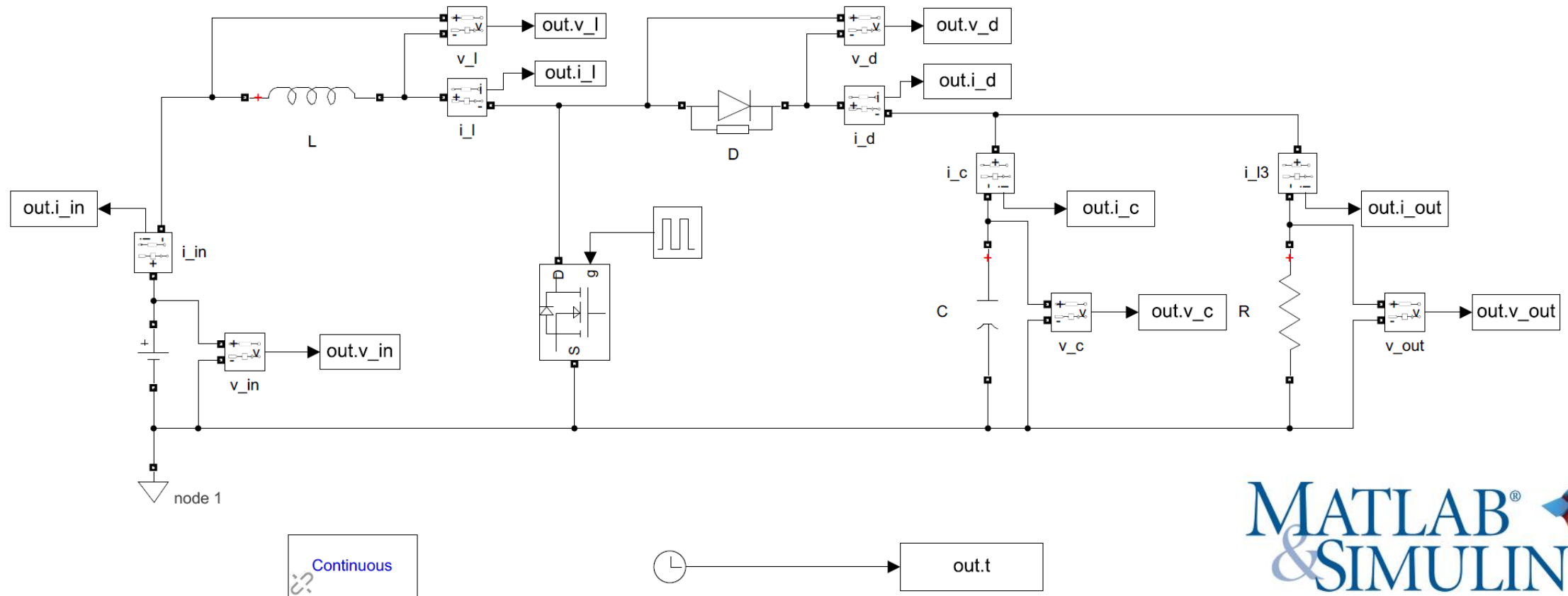
Simulación simulink



Medición 100mV/A

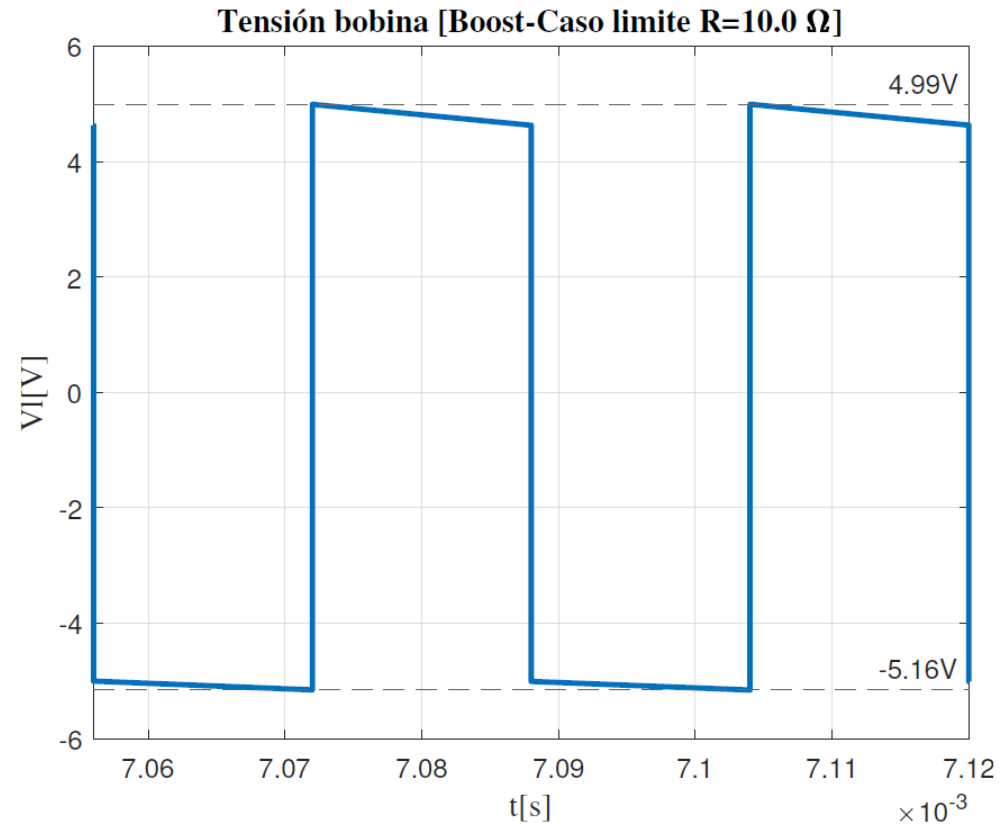
Resultados

Simulación boost

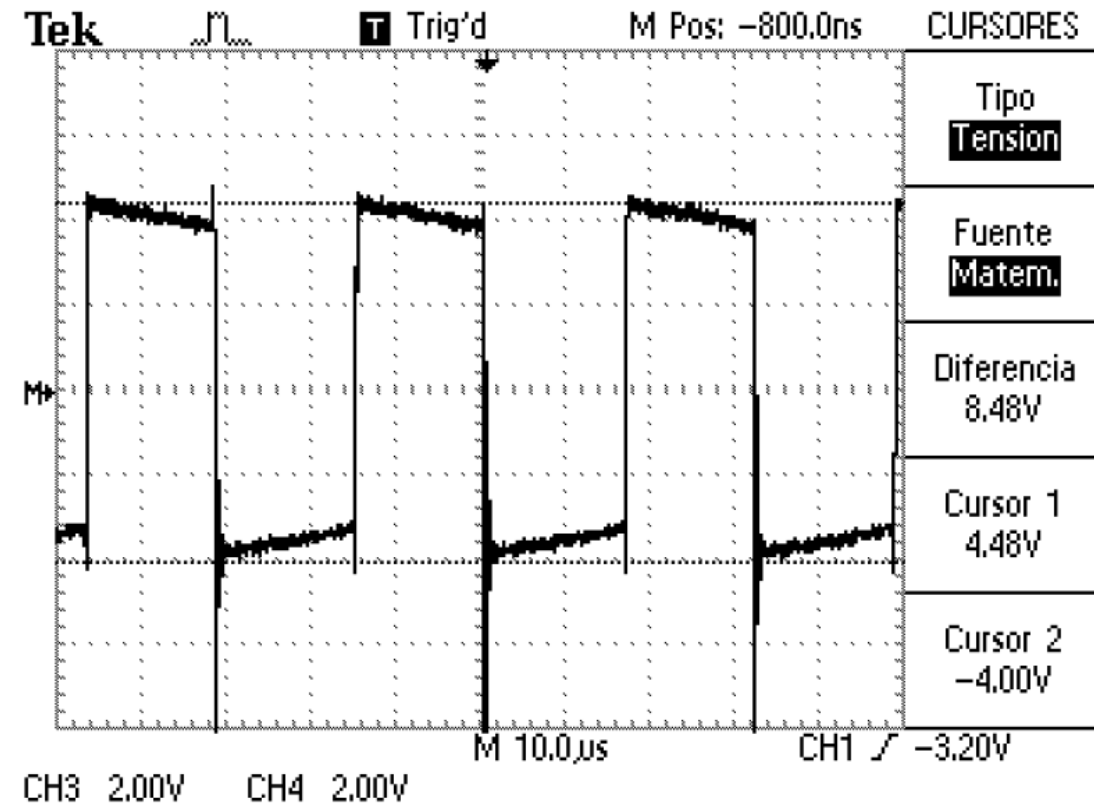


Resultados

Boost: tensión en bornes de la bobina Caso límite



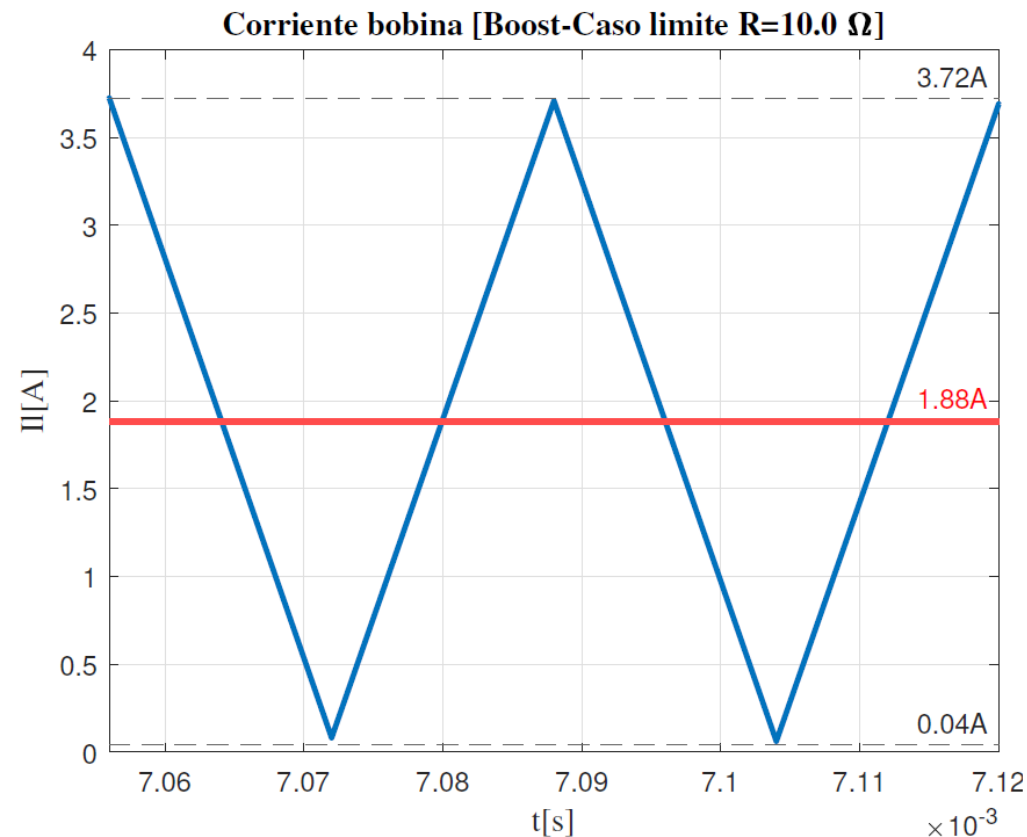
Simulación simulink



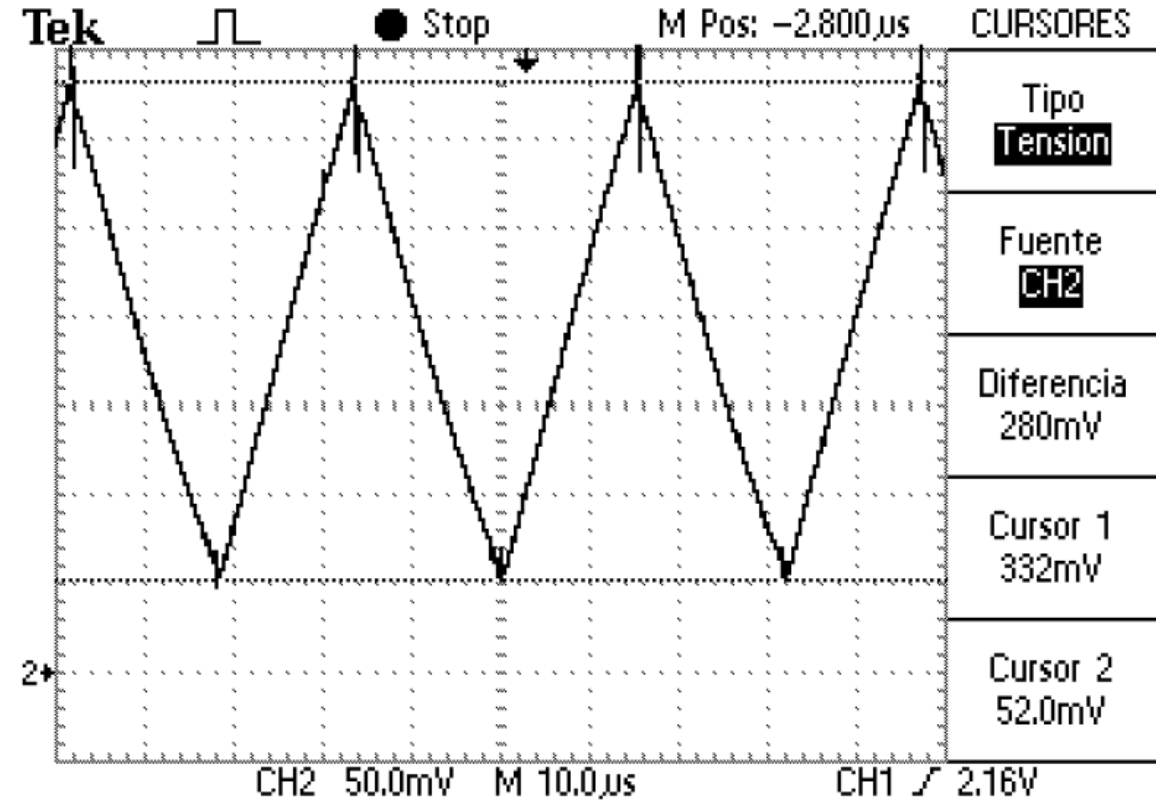
Medición

Resultados

Boost: corriente por la bobina Caso límite



Simulación simulink



Medición 100mV/A

Conclusiones

- Realizar maqueta de convertidores DC/DC controlados por microcontrolador
 - Estudio y diseño de los convertidores buck y boost
 - Modelo de simulación de los dos convertidores
 - Diseño etapa de control
 - Medidas experimentales
- + Control y adquisición de datos mediante un PC