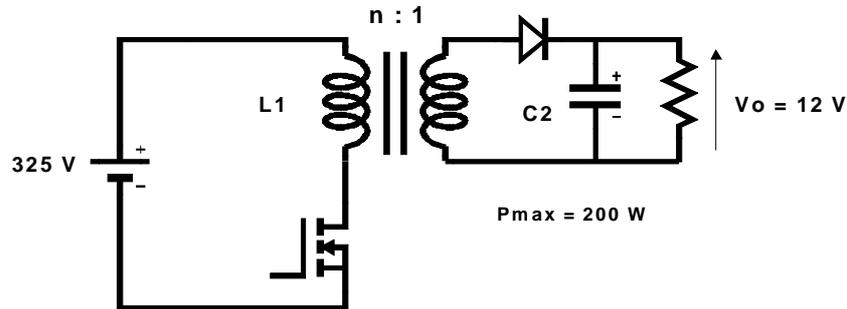


PROBLEMA 1 (5 PUNTOS)



Las especificaciones del convertidor de la figura son las siguientes:

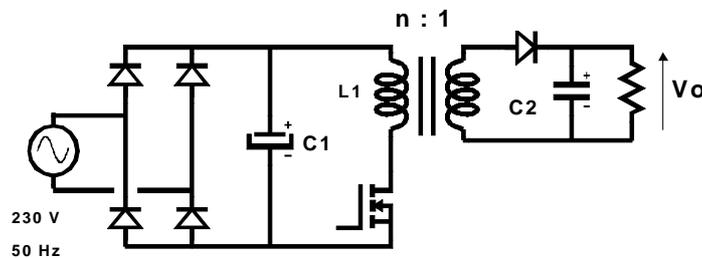
Tensión de entrada: 325 V

Tensión de salida: 12 V

Potencia máxima 200 W

Frecuencia de conmutación: 100 kHz

- 1) Calcular la relación de transformación del transformador (n) teniendo en cuenta que se desea tener un ciclo de trabajo de 0.35 en condiciones nominales.
- 2) Calcular el valor de la bobina $L1$ para conseguir que el convertidor opere en Modo de Conducción Continuo para potencias superiores a 100 W.
- 3) Calcular de forma razonada y dibujar las formas de onda de las corrientes i_1 e i_2 y de la tensión V_{DS} cuando el convertidor opera en condiciones nominales (Potencia máxima).
 - a) ¿Cuál es el valor máximo de la corriente i_1 ?
 - b) ¿Cuál es el valor eficaz de la corriente i_1 ?
 - c) ¿Cuál es el rizado de la corriente i_1 ?
- 4) Calcular el valor del condensador $C2$ para que el rizado de la tensión de salida sea menor del 1%.
- 5) Para obtener la tensión continua de entrada se conecta el circuito que se muestra en la siguiente figura (puente rectificador + condensador). La tensión de entrada es ahora una tensión senoidal de 230 V eficaces y 50 Hz.



- a) Sabiendo que el controlador PWM que proporciona los pulsos a la puerta del MOSFET puede dar ciclos de trabajo comprendidos entre 0.1 y 0.7, calcular el valor del condensador de entrada $C1$ para que el controlador pueda mantener la tensión de salida en caso de que ocurra un fallo de red de 20 ms justo en el momento en el que la tensión de entrada pasa por el máximo.
 - b) Calcular el rizado en la tensión del condensador de entrada en condiciones nominales (V_{in} : 230 Vef, 200 W).
- 6) Teniendo en cuenta los cálculos anteriores, elegir razonadamente los semiconductores adecuados para este convertidor (diodos del puente rectificador de entrada, MOSFET y diodo de salida).

DIODOS

Modelo	1N4007	1N5007	MBR 5040	MUR0610	MBR 5030
Tensión de ruptura	400 V	500V	50 V	60 V	50 V
I_{MEDIA}	1 A	3 A	40 A	20 A	30 A
I_{PICO_R}	10 A	35 A	120 A	130 A	120 A
t_{TF}	10us	10us	500 ps	50 ns	500 ps
$R_{\theta JA}$	40	30	45	40	20

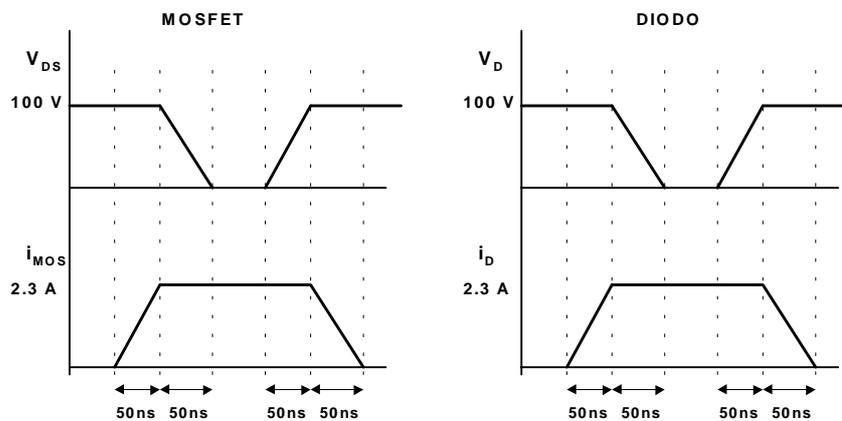


MOSFET

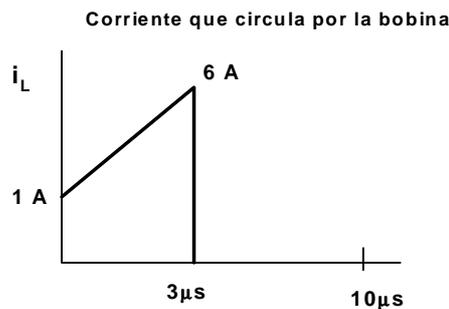
Modelo	IRF 840	MTB60N04	IRF 60R08
Tensión de ruptura	500 V	600 V	600 V
I_{MEDIA}	8 A	4 A	8 A
I_{PICO}	20 A	40 A	80 A
$R_{\theta JA}$	45	30	30
R_{DSon}	0.88	0.6	0.45

PROBLEMA 2 (3 PUNTOS)

Un convertidor cualquiera tiene dos semiconductores (MOSFET y Diodo), un condensador y una bobina. Las formas de onda de tensión y corriente en los semiconductores son las que se muestran en la figura.



Sabiendo que el condensador es ideal y que el convertidor debe proporcionar 100W a la salida, diseñar una bobina de 100 μ H sabiendo que la corriente que se prevé que va a manejar tiene una forma de onda como la que se muestra en la figura y que el convertidor debe tener un rendimiento superior al 95%. La frecuencia de conmutación del convertidor es de 100kHz.



Los datos del núcleo a utilizar son los siguientes:

Núcleo E30, Material 3F3

A_e : 60 mm²

l_e : 67 mm

V_e : 4000 mm³

l_m : 56 mm (longitud media por vuelta)

A_w : 80 mm²

B_{sat} : 0.4 T

Las pérdidas en el núcleo en función de la densidad de flujo magnético tienen la siguiente expresión:

$$P = 10^{-2.945+2.322 \cdot \log(B)} \text{ kW/m}^3, \text{ donde } B \text{ está expresado en [mT].}$$

Nota: Considérese un factor de bobinado $f_w = 0.3$.



CUESTIÓN 2 (1 PUNTO)

Un convertidor CA/CC convencional como el convertidor del Problema 1 tiene dos condensadores, uno en la entrada y otro en la salida. Razonar qué tipo de condensador es el más adecuado para cada uno de ellos según la función que debe cumplir cada uno de ellos. Proponer una posible gráfica que muestre la impedancia de cada uno de los tipos de condensador propuestos y explicar sus características principales.

CUESTIÓN 3 (1 PUNTO)

- a) Dibujar las principales formas de onda de un rectificador trifásico controlado (tensiones de línea y corriente por uno de los interruptores, indicando de cual se trata) con un ángulo de disparo de 90° cuando la carga es inductiva y cuando la carga es resistiva pura, tal y como se muestra en la figura.
- b) Obtener una expresión del valor medio de la tensión en la resistencia para cada uno de los dos casos.
La tensión de fase a la entrada es de 230 V eficaces y 50 Hz.

