

Asignatura: Electrónica Industrial (0202) Especialidad: GITI (Ing. Eléctrica)
Convocatoria: Prueba de Evaluación Continua

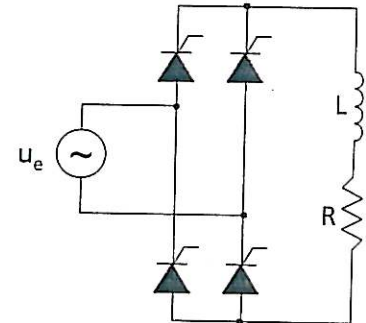
Fecha: 11/11/2013

Nombre: _____

Nº Mat.: _____

EJERCICIO 1. (3 puntos)

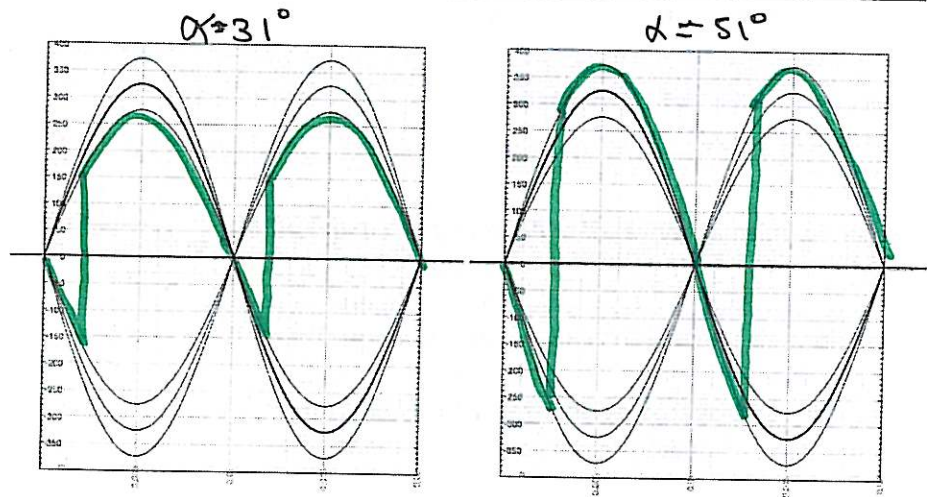
El rectificador controlado de la figura alimenta a una carga inductiva ($R=10\Omega$, $L=1H$), desde una red alterna monofásica de tensión eficaz fase-neutro $230V \pm 15\%$ y 50Hz. Los tiristores del rectificador se disparan con el ángulo α necesario para que la potencia entregada a la carga sea de 2250W.



a) Calcular la variación del ángulo de disparo α .

$\alpha_{MIN} =$	31°
$\alpha_{MAX} =$	51°

b) Dibujar la forma de onda de la tensión de salida U_s para la mayor y la menor u_e .



c) Calcular la tensión inversor máxima que soportan los tiristores.

$U_{TIR,INV} =$	$374 V$
-----------------	---------

d) Calcular entre qué valores se encuentra el factor de potencia

$FP_{MIN} =$	$0,56$
$FP_{MAX} =$	$0,76$

e) Si los tiristores presentan una caída de tensión en conducción constante e igual a 2V y una resistencia en conducción de $50m\Omega$, calcular las pérdidas de potencia en el rectificador.

$P_{RECTIFICADOR} =$	$82,5 W$
----------------------	----------

EJERCICIO 2. (3 puntos)

Se quiere generar una tensión de 100V de continua a partir de una batería de 50V para alimentar una carga que demanda 100A de corriente. Para ello se plantea el uso de un convertidor elevador (ver figura). En este circuito, los semiconductores se pueden considerar ideales, el condensador de salida suficientemente grande para despreciar su rizado de tensión, y la bobina suficientemente grande para despreciar su rizado de corriente. La frecuencia de conmutación es de 100kHz.

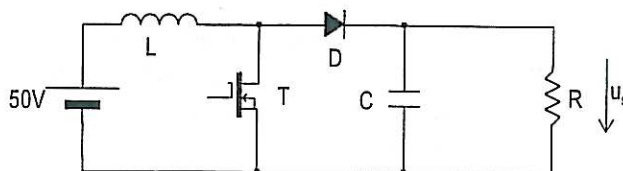


Figura 1

- A1) Calcular el ciclo de trabajo
- A2) Calcular la corriente media en la bobina
- A3) Calcular la corriente eficaz en el transistor
- A4) Calcular la tensión máxima en el transistor
- A5) Calcular el valor del condensador (C) para que el rizado de tensión sea de 0,1V

$$d = 0,5$$

$$I_{L,med} = 200A$$

$$I_{T,EF} = 141A$$

$$U_{T,MAX} = 100V$$

$$C = 5mF$$

Para realizar la misma conversión de energía, se quiere valorar la opción de emplear dos convertidores elevadores idénticos en paralelo como muestra la figura. En condiciones normales, estos dos convertidores compartirán la corriente de salida de forma que cada uno lleve la mitad. El frecuencia de los disparos de los transistores de ambos convertidores sigue siendo 100kHz pero las señales de control de T_1 y T_2 están desfasadas una respecto a la otra 180° .

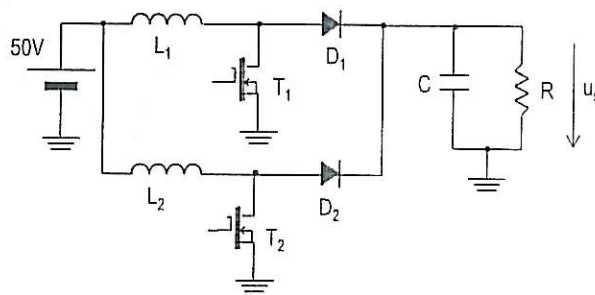


Figura 2

- B1) Calcular el ciclo de trabajo de los convertidores
- B2) Calcular la corriente media en las bobinas
- B3) Calcular la corriente eficaz en los transistores
- B4) Calcular la tensión máxima en los transistores
- B5) Calcular el valor del condensador (C) para que el rizado de tensión sea de 0,1V

$$d = 0,5$$

$$I_{L,med} = 100A$$

$$I_{T,EF} = 70,5A$$

$$U_{T,MAX} = 100V$$

No hace falta condensador

Asignatura: Electrónica Industrial (0202) Especialidad: GITI (Ing. Eléctrica)
 Convocatoria: Prueba de Evaluación Continua

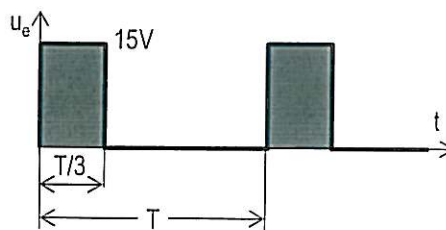
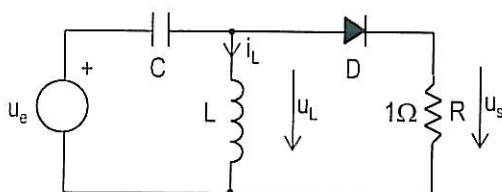
Fecha: 11/11/2013

Nombre: _____

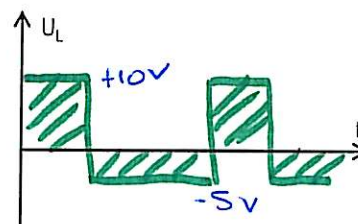
Nº Mat.: _____

EJERCICIO 3. (2 puntos)

En el siguiente circuito, tanto la bobina como el condensador se consideran suficientemente grandes y el diodo es ideal. la tensión de entrada (u_e) es la que se muestra en la figura.



a) Dibujar la tensión en la bobina.



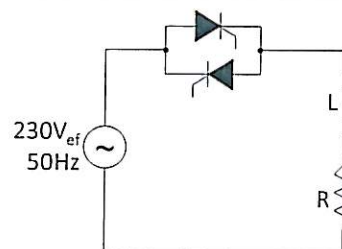
b) Calcular el valor de la corriente por la bobina.

$I_L = -3,33 \text{ A}$

EJERCICIO 4. (2 puntos)

Se dispone de un regulador de alterna como el de la figura:

Datos: $L=32\text{mH}$ $R=10\Omega$



Indicar cuáles de las siguientes afirmaciones son ciertas:

- ☒ El circuito genera armónicos de tensión
- ☐ El regulador no es capaz de entregar 2kW de potencia activa a la carga para ningún α
- ☒ Los tiristores se apagan de forma natural
- ☐ El máximo ángulo α que permite regular la tensión de salida es 45°
- ☐ El interruptor no puede regular la tensión con carga inductiva
- ☐ El control integral permite una mejor regulación de la tensión de salida





INDUSTRIALES
ETSII | UPM

1er APELLIDO

2º APELLIDO

NOMBRE

Nº DE MATRÍCULA

Nº DE GRUPO

ASIGNATURA

ESPECIALIDAD

AÑO DE CARRERA

FECHA

EJERCICIO

HOJA Nº

CALIFICACIÓN

①

Carga inductiva $Z = 100 \text{ mS}$

Periodo onda rectificada $T = 10 \text{ ms}$

$Z \gg T \Rightarrow \text{carg. constante}$

$$P_s = \frac{U_{s, \text{MED}}^2}{R}$$

$$U_s = \frac{2 \cdot n \cdot E_p}{\pi} \sin \frac{\pi}{2} \cdot \cos \alpha$$

$$\left. \begin{array}{l} n=2 \\ t_p = 230 \mu\text{s} \end{array} \right\} \begin{array}{l} k=0,85 \\ k=1,15 \end{array}$$

$$U_{s, \text{MED}} = \sqrt{R \cdot P_s} = 150 \text{ V} \quad (I_s = 15 \text{ A}) \Rightarrow \alpha = \begin{cases} 31^\circ \\ 51^\circ \end{cases}$$

$$U_{T, \text{MAX}} = E_p \cdot 1,15 = 230 \sqrt{2} \cdot 1,15 = 374 \text{ V}$$

$$FP = \frac{P}{S} = \frac{P_s}{U_{\text{ef}} \cdot I_{\text{ef}}}$$

$$\left. \begin{array}{l} P_s = 2250 \text{ W} \\ U_{\text{ef}} = 230 \text{ V} \\ I_{\text{ef}} = 15 \end{array} \right\}$$

La corriente es constante e igual a 15A; como siempre hay 2 tiristores en conducción:

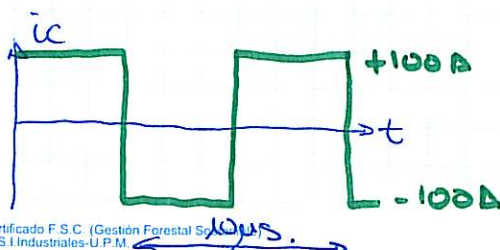
$$P = I_s \cdot (2V_g + 2I_s \cdot r_d) = 15(2 \cdot 2 + 2 \cdot 15 \cdot 0,05) = 82,5 \text{ W}$$

②

$$U_s = \frac{U_e}{1-d} \Rightarrow d=0,5$$

$$I_L = \frac{P_s}{U_e} = \frac{100 \cdot 100}{50} = 200 \text{ A}$$

$$I_{T, \text{TF}} = 200 \sqrt{0,5} = 141 \text{ A}$$

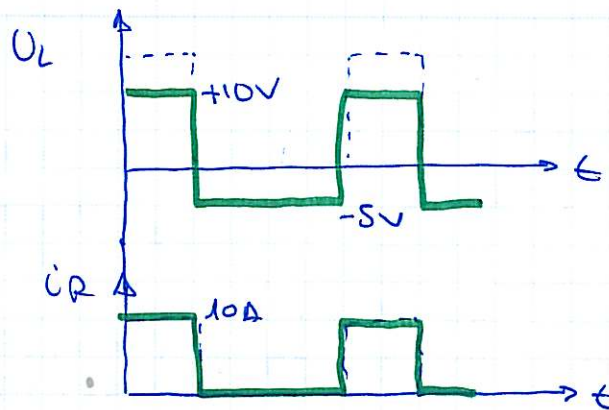


$$i = C \frac{\Delta U_c}{\Delta t} \Rightarrow E = \frac{I \cdot \Delta t}{\Delta U_c} = \frac{100 \cdot 5 \cdot 10^{-6}}{0,1}$$

$$C = 5 \text{ mF}$$

- ③ C muy grande $\Rightarrow U_C \approx \text{cte}$
 L muy grande $\Rightarrow i_L \approx \text{cte}$.

Como $U_{L, \text{MED}} = 0 \Rightarrow U_{C, \text{MED}} = U_{e, \text{MED}} = \frac{U_e}{3} = 5V$.



$$i_{R, \text{MED}} = \frac{10A}{3} = 3'33A,$$

Como $i_{C, \text{MED}} = 0 \Rightarrow i_{L, \text{MED}} = -i_{R, \text{MED}} = -3'33A,$

- ④ P_s máxima se produce con $\alpha = \varphi$

$$\varphi = \arctg \frac{\omega L}{R} = \arctg \frac{2\pi \cdot 50 \cdot 0'032}{10} \approx 45^\circ$$

$$Z = \sqrt{R^2 + (\omega L)^2} = 14,18 \Omega$$

$$P_s = R \cdot i_{ef}^2 = R \left(\frac{U_{ef}}{Z} \right)^2 = 2630 W$$