

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE MAR DEL PLATA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO ELECTRÓNICA**

ÁREA: CONTROL

**CÁTEDRA: Sistemas de Control (403) – Plan 1996
Sistemas de Control (4C8) – Plan 2003**

Recuperatorio del PARCIAL N° 2: 03 / 12 / 2009 (Cursada)

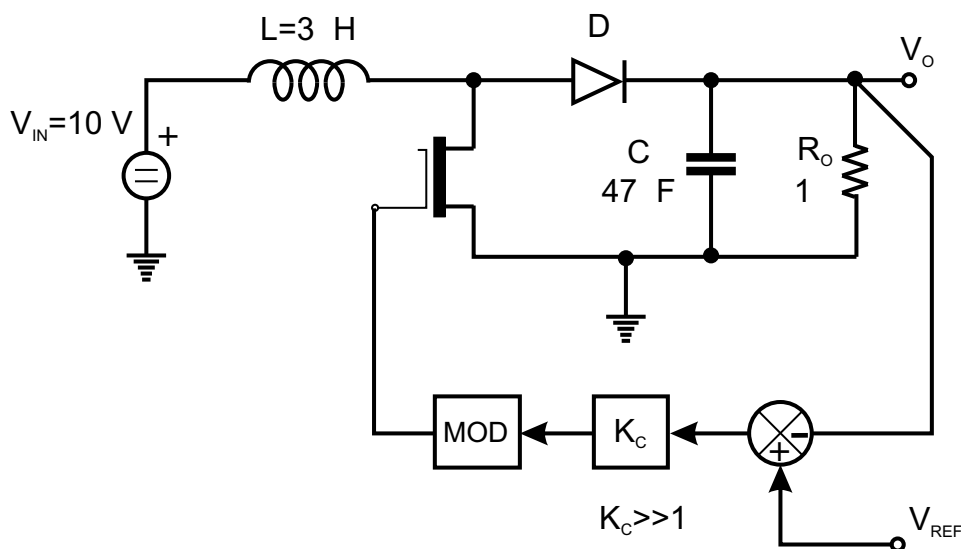
Nombre:	Matricula:	Plan:
---------	------------	-------

Problema 1	Problema 2	Problema 3
2 puntos	4 puntos	4 puntos

Problema 1

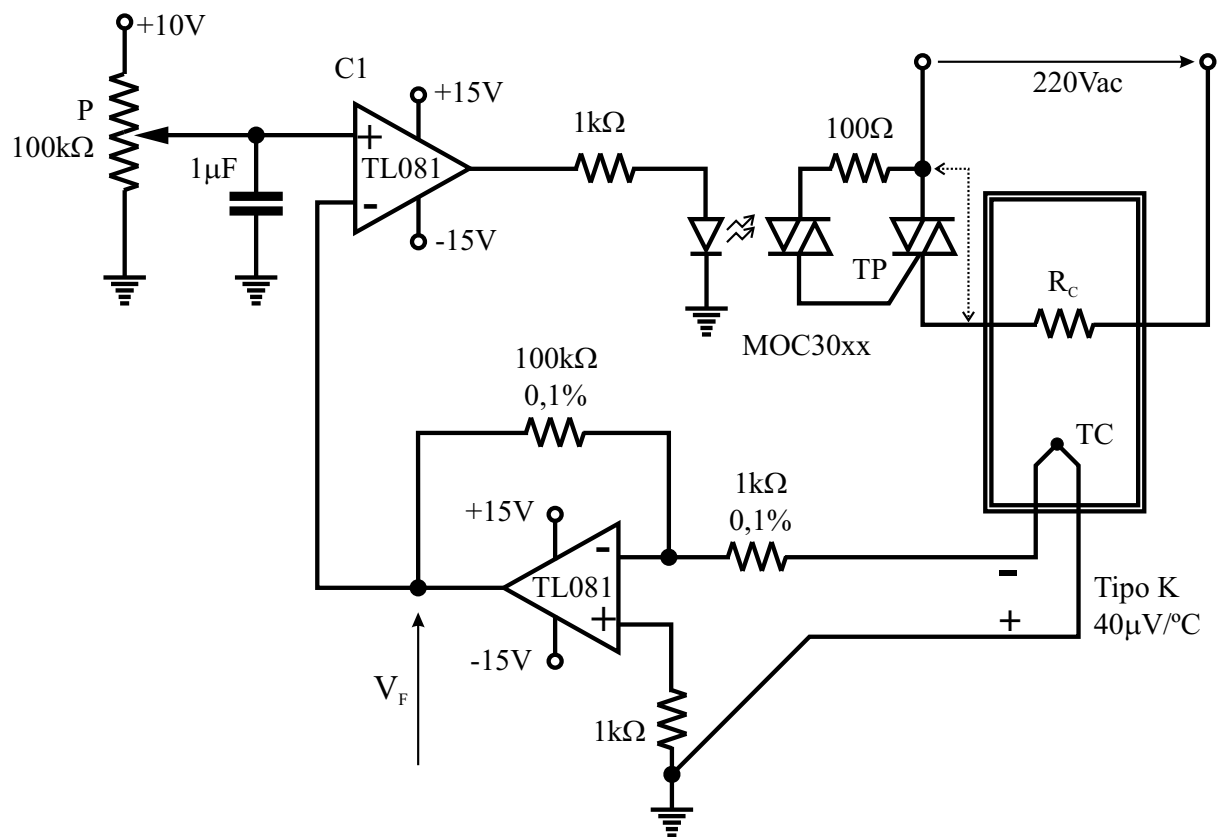
El convertidor ideal mostrado en la figura opera en CCM con un ciclo de trabajo $D=0,3$ en estado estacionario, con $f_s=100\text{kHz}$ y $R_o=1\Omega$. Calcular:

- La corriente promedio en el inductor y el ripple asociado.
- El ripple de tensión $\Delta V_{O_{pp}}$ estimado
- Determinar la sobretensión en la salida en el caso de que la corriente de carga I_o se anule repentinamente, tanto al inicio como al final del período T_{ON} (dos situaciones extremas = dos valores).
- Calcular las matrices A, B, C y D del modelo promediado de estados.



Problema 2

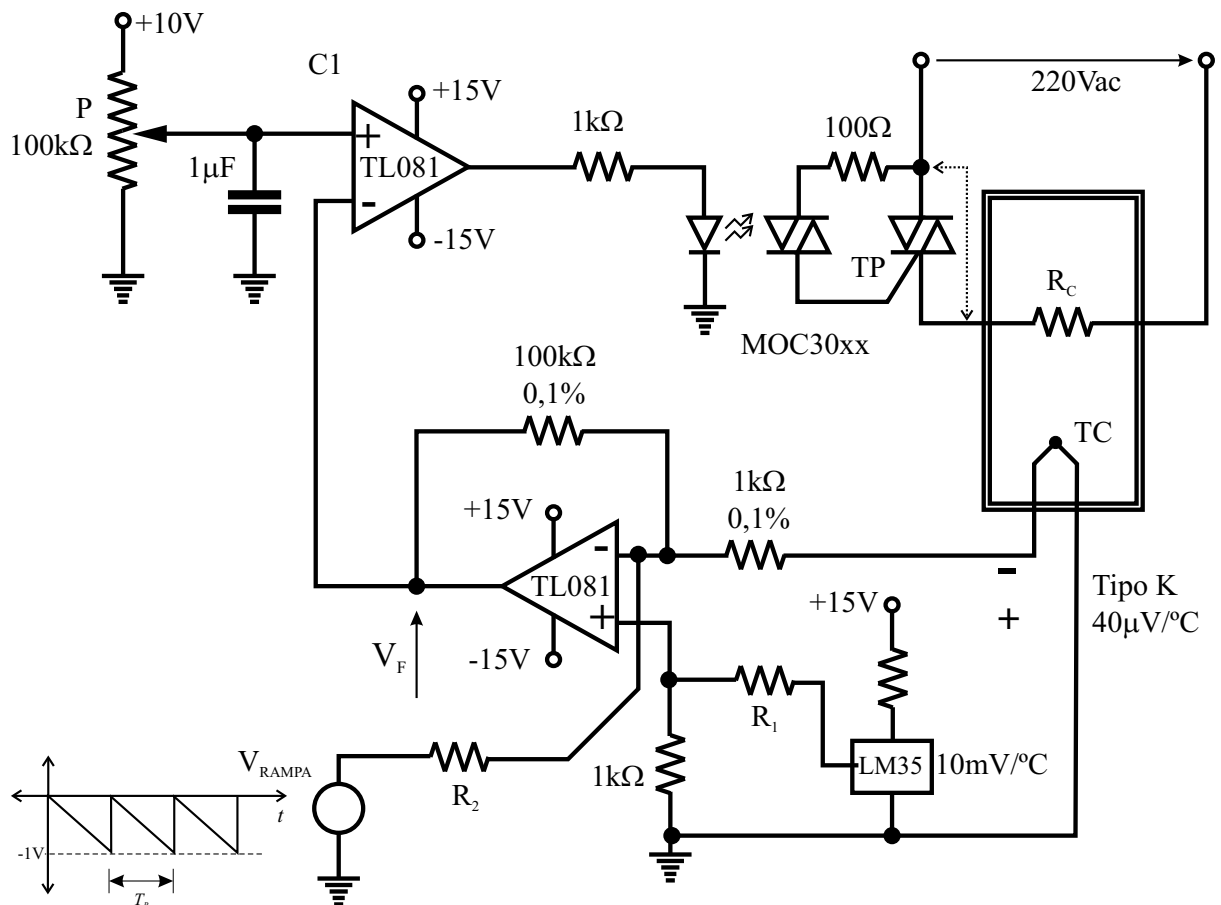
Un ceramista adquiere un horno con su correspondiente controlador, para procesar piezas a temperaturas que deben controlarse entre 700 °C y 1100 °C, con una variación de temperatura inferior a 40°C para mantener la calidad del producto. Sin embargo, verifica que el resultado de cocción de las piezas no es adecuado debido a una fluctuación en la temperatura. Para resolver el problema, recurre a un alumno de ingeniería, quien releva el sistema según se muestra en la figura:



El alumno hace dos pruebas:

- Reemplaza el triac principal TP por un cortocircuito, y mide la tensión V_F , resultando al cabo de un día en una tensión $V_F=8,90V$, con una constante de tiempo $\tau = 900s$, con una temperatura ambiente $T_A=30^\circ C$.
- Reinstala el TP, ajusta el potenciómetro P a mitad de recorrido y mide la máxima y mínima tensión en V_F , obteniendo una diferencia $\Delta V_F=390mV$.

Finalmente, concluye que se puede modificar el circuito para mejorar la performance del sistema haciendo lo siguiente:



- Calcular R_1 , R_2 , y determinar el período de la rampa T_R para obtener un ripple de temperatura menor a 20°C , partiendo de un modelo simplificado de primer orden.
- Explicar el objetivo del generador V_{RAMPA} y del circuito integrado LM35.
- Dibujar un diagrama en bloques.

Al cabo de la modificación, el ceramista comprueba que la temperatura en el horno permanece más estable, pero que sin embargo, el dial asociado al potenciómetro lineal debería ser corregido. ¿Cuan grande es la diferencia entre el set point (posición del dial) y la temperatura obtenida?

Si la temperatura ambiente se modifica entre la cocción de partidas de 10°C a 40°C , ¿Cuál será el efecto sobre la temperatura del horno en régimen permanente?

Si el comparador C1 tiene un offset máximo de 10mV , ¿Cuál será su efecto en la temperatura del horno en régimen permanente?

Si el amplificador de termocupla tiene un offset máximo de 20mV , ¿Cuál será el error introducido en la temperatura del horno?

Problema 3

Para el convertidor tipo flyback mostrado, calcular el valor de D en estado estacionario. Obtener el diagrama en bloques asumiendo que:

$$\frac{\tilde{V}_O}{\tilde{d}}(s) = V_i \cdot \left[\frac{1 - \frac{DL_F \cdot s}{R_o(1-D)^2}}{s^2 \cdot L_F C_F + s \cdot \frac{L_F}{R_o} + (1-D)^2} \right]$$

- Calcular C para garantizar la estabilidad del sistema y un máximo rechazo a la perturbación V_n . Considerar el amplificador operacional como ideal.
- Con el rechazo logrado en el inciso (a) a la perturbación de entrada, asumiendo que la ganancia de avance en baja frecuencia del convertidor no se ve afectada por $\frac{L_F}{C_F}$, hallar R_1 y R_2 de modo de cancelar dicha perturbación sobre la salida.

