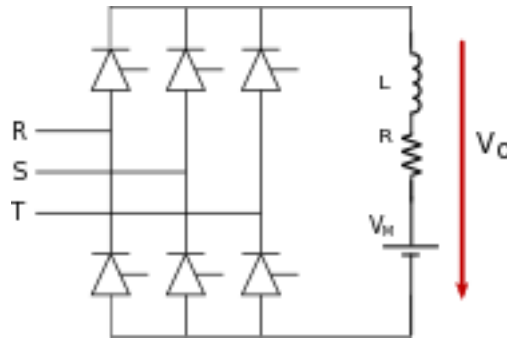


Asignatura: Electrónica de Potencia (50000106)
Especialidad: Automática y Electrónica
Preactas: 6/07/2015
Nombre:

Fecha: 30/06/2015
Convocatoria: Julio
Revisión: 13/07/2015 a las 10:30h
Número de Matrícula:

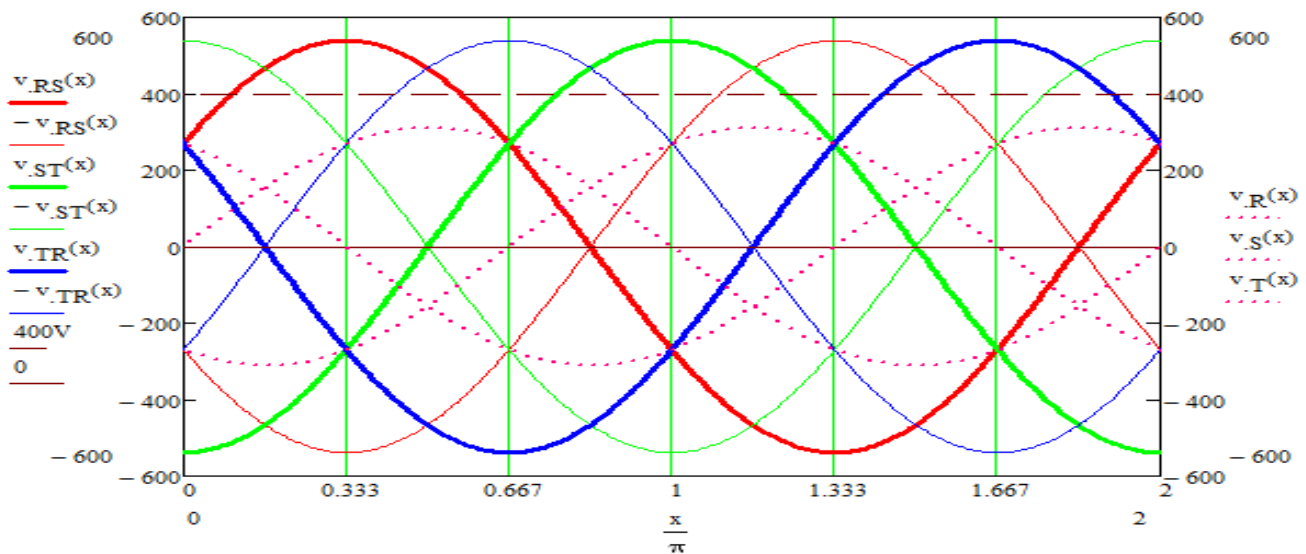
PROBLEMA 1. (10/3 puntos)

El rectificador trifásico controlado de la figura se alimenta desde una fuente trifásica 220V/380V de valor eficaz y 50Hz. Entre los terminales de salida se conecta un motor que tiene una resistencia interna $R = 10\Omega$, inductancia $L=100\text{mH}$ y una velocidad de giro que produce una tensión equivalente $V_M = 200\text{V}$.

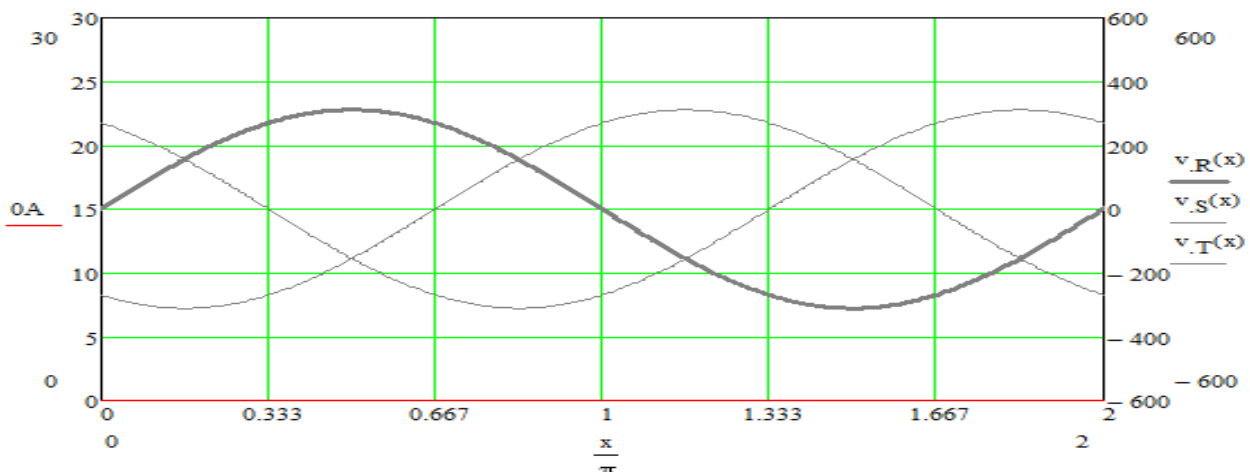


Siendo α el ángulo de disparo de los tiristores, se pide:

- Calcular el ángulo α para que la intensidad que circula por el motor tenga un valor medio de 25 A.
- Dibujar en la gráfica adjunta la tensión en la carga, $v_o(\omega t)$, para el α calculado anteriormente.



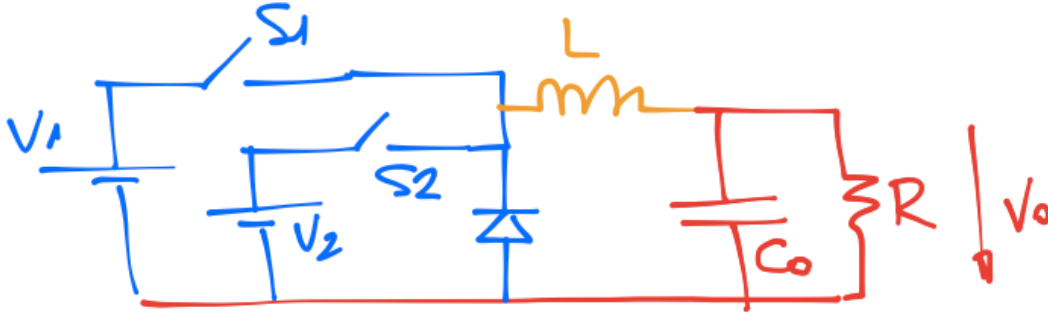
- Dibujar en la gráfica adjunta la intensidad que carga la batería, para α calculado anteriormente, así como la intensidad ánodo-cátodo del tiristor inferior de la fase S.



- Calcular la potencia media entregada a la carga.

PROBLEMA 2. (10/3 puntos)

El circuito de la figura es un convertidor CC-CC conmutado cuyos interruptores S_1 y S_2 se gobiernan con una frecuencia de 200kHz, y con sendos ciclos de trabajo $d_1=25\%$ y d_2 variable entre 0% y 75%. S_2 se enciende cuando se apaga S_1 . La potencia entregada a la carga (2kW), proviene de dos fuentes de tensión $V_1 = 400V$, y $V_2 = 200V$.



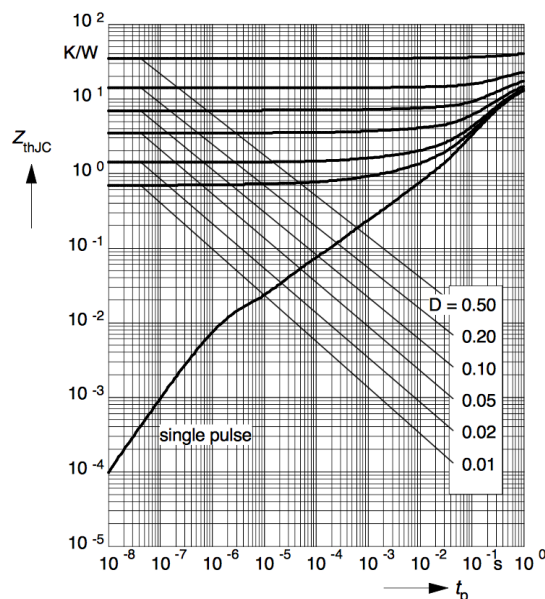
Haciendo la hipótesis de que el convertidor trabaja en Modo de Conducción Continuo (MCC) y que C_0 es suficientemente grande como para poder despreciar su rizado de tensión en un ciclo de conmutación, se pide:

1. Obtener de forma razonada la expresión de la tensión de salida en función de d_2 , y representar esta función gráficamente.
2. Para los siguientes casos: $d_2=25\%$; $d_2=50\%$; $d_2=75\%$, se pide:
 - (a) Dibujar las formas de onda de $v_L(t)$, $i_L(t)$
 - (b) Calcular L, para que el valor del rizado de intensidad en la bobina sea del 200% de la intensidad de salida I_0
 - (c) Calcular la Potencia entregada por cada fuente (V_1 y V_2)
3. Para el caso $d_2 = 50\%$, se pide:
 - a. Calcular la Potencia disipada en cada MOSFET, sabiendo que su $R_{ds(on)} = 5m\Omega$
 - b. Sabiendo que los 2 MOSFET van montados en un mismo disipador, calcular su resistencia térmica para que la temperatura en el semiconductor no supere los $150^\circ C$

Transient thermal impedance

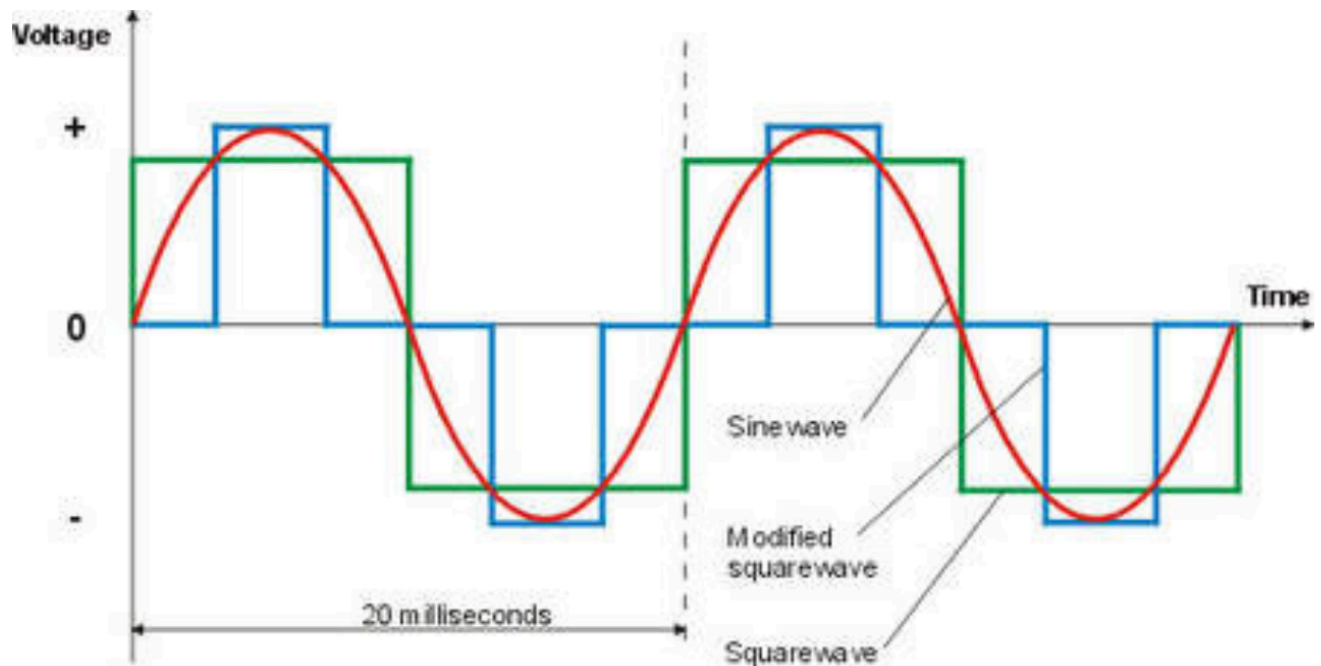
$$Z_{thJA} = f(t_p)$$

$$\text{parameter: } D = t_p / T$$



PROBLEMA 3. (10/3 ptos)

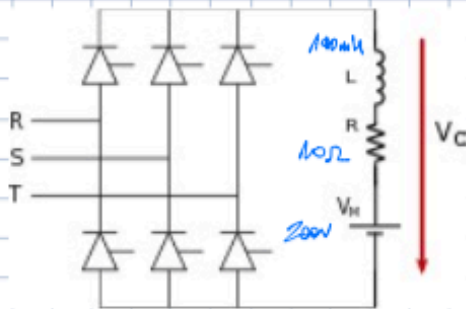
Un inversor no modulado genera ondas cuadradas como las mostradas en la figura. Se pretende controlar el inversor de modo que el primer armónico de tensión tenga una amplitud de $220V_{ef}$.



Sabiendo que la carga consume una potencia de $4kW$, con una intensidad puramente senoidal retrasada un ángulo $\varphi=45^\circ$ respecto al primer armónico de la tensión, se pide:

- Esquema eléctrico del inversor, especificando todo lo que necesite, incluida la tensión de entrada.
- Señales de disparo de los interruptores de potencia, para generar cada una de las formas de onda de tensión, asumiendo control por fase desplazada.
- Calcular la amplitud de la intensidad que circula por la carga
- Calcular el Factor de Potencia y la Distorsión Armónica Total de la tensión en la carga, para la forma de onda cuadrada

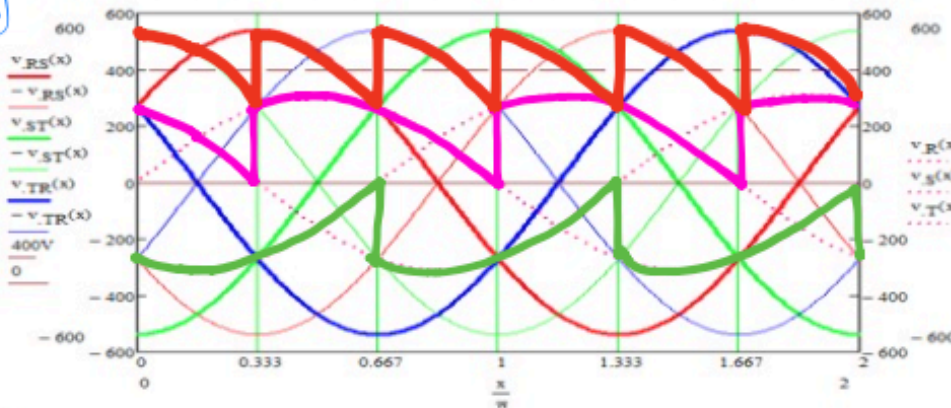
PROBLEMA 1



a) $Z = \frac{L}{R} = \frac{100 \text{ mH}}{10} = 10 \text{ ms}$
 $3T = 30 \text{ ms} \gg \frac{T}{6} = 3 \text{ ms} \Rightarrow i_r \approx \text{cte}$
 $V_o = 2 \cdot 220\sqrt{2} \cdot \frac{3}{\pi} \cdot \sin\left(\frac{\pi}{3}\right) \cdot \omega \tau = 450 \text{ V} \Rightarrow \alpha = \arccos\left(\frac{450}{513}\right) = 29^\circ$
 $V_o = 200 \text{ V} + 10 \cdot 25 = 450 \text{ V}$

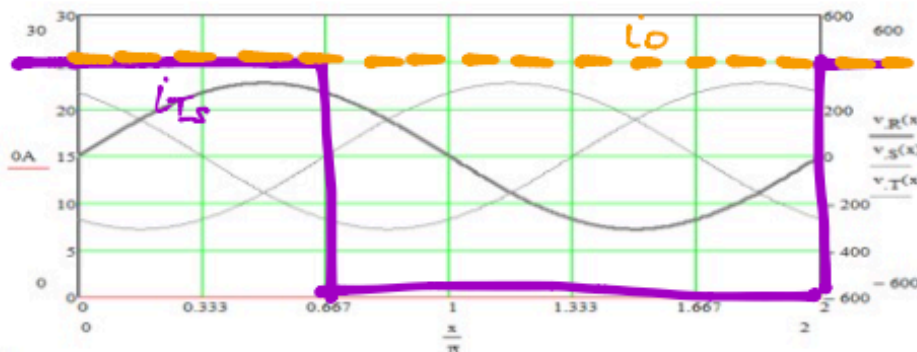
2

b)



3

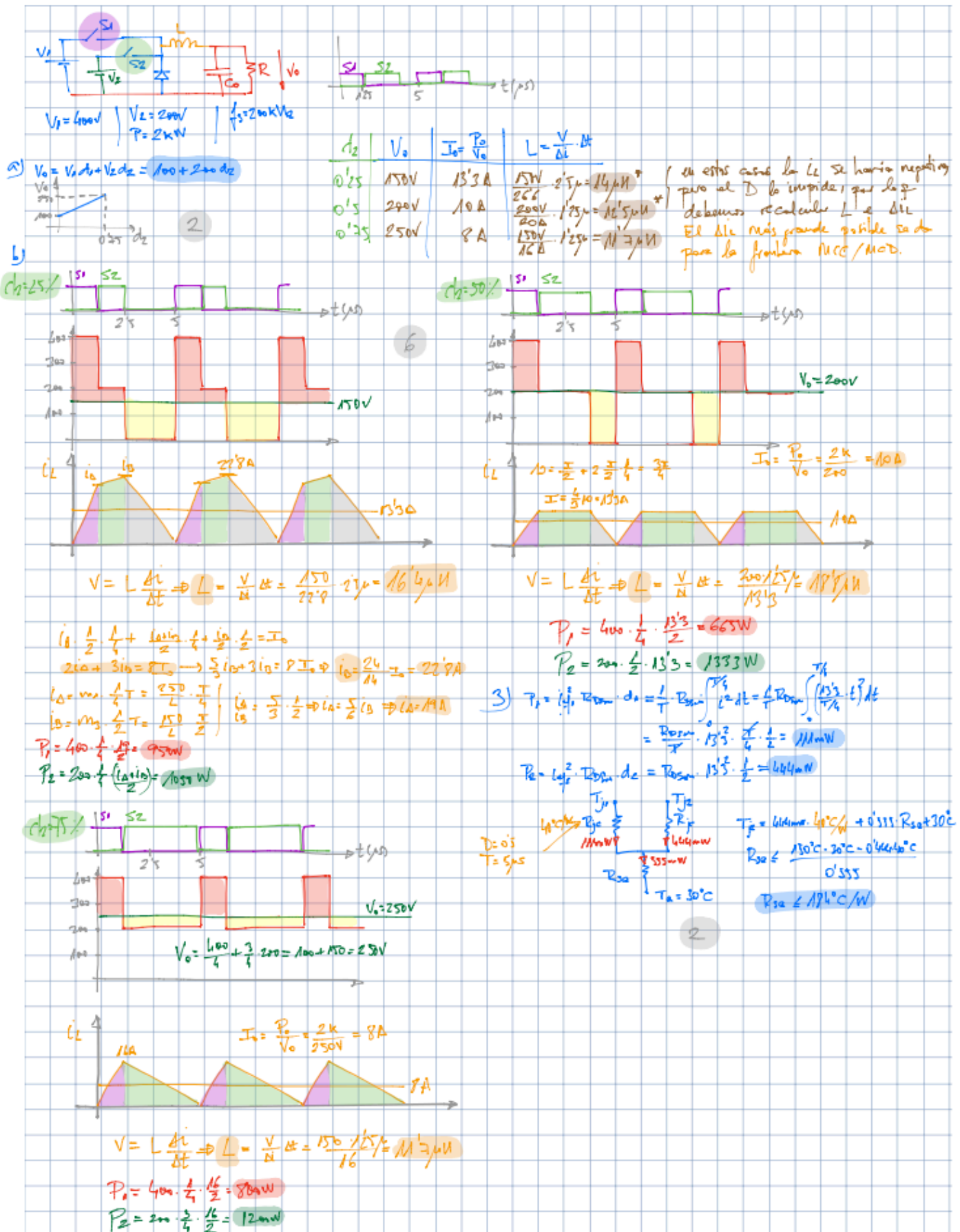
c)

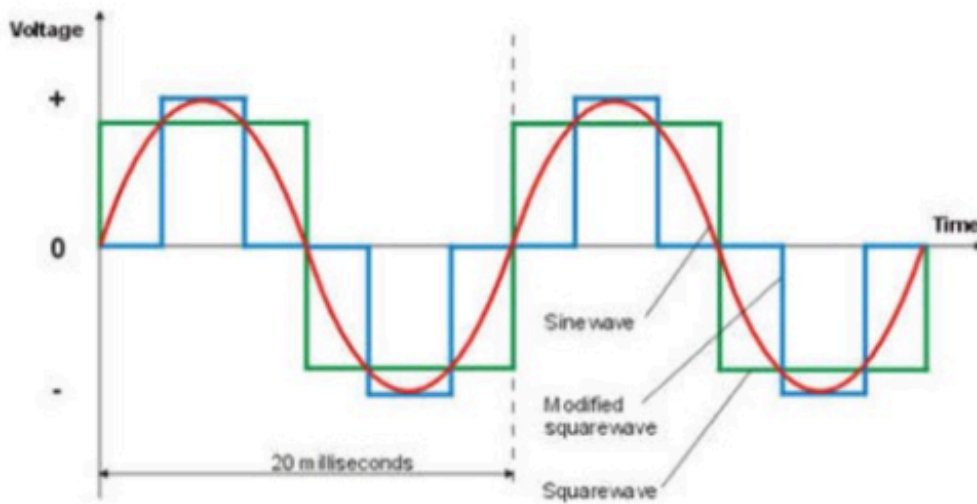


3

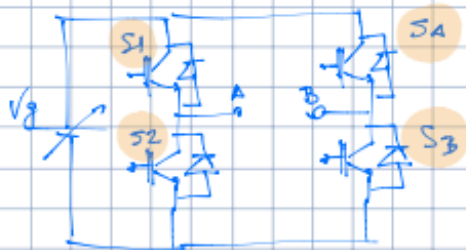
d) $P = \bar{V}_o \cdot \bar{I}_o = 450 \cdot 25 = 11.250 \text{ W}$

2

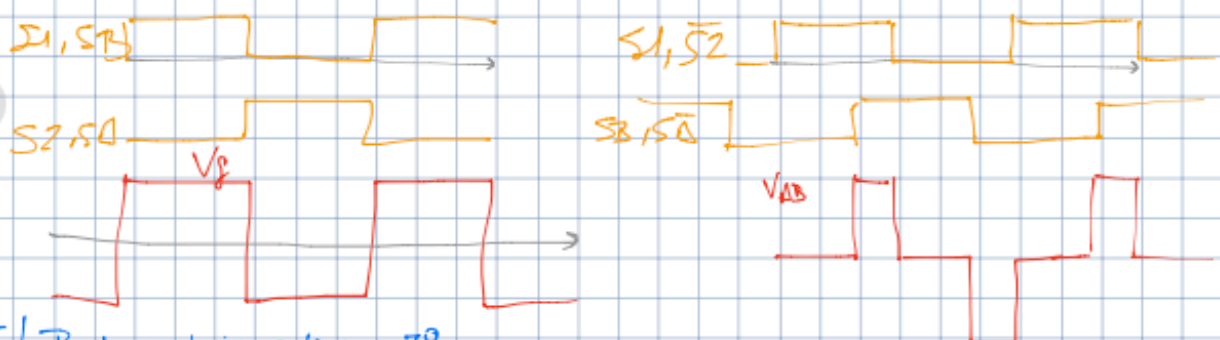




a)



b)



c)

$$P = 4 \text{ kW} = V_{g1} i_{g1} \cos \theta_1 + \dots$$

$$4000 = 220 \cdot i_{g1} \cdot \cos 45^\circ \Rightarrow i_{g1} = \frac{4000}{220 \sqrt{2}} = 25.7 \text{ A}$$

$$I_p = \sqrt{2} \cdot i_{g1} = 36.4 \text{ A}$$

$$d) F.P. = \frac{P}{S} = \frac{4 \text{ kW}}{244 \cdot 25.7} = 0.633$$

