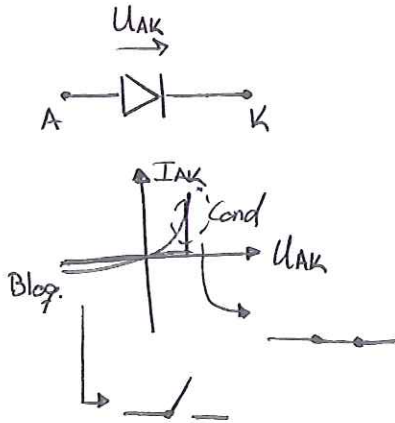
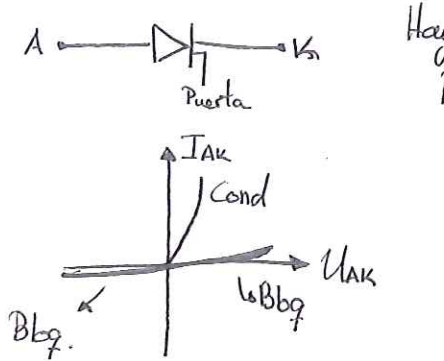


ELECTRÓNICA INDUSTRIAL

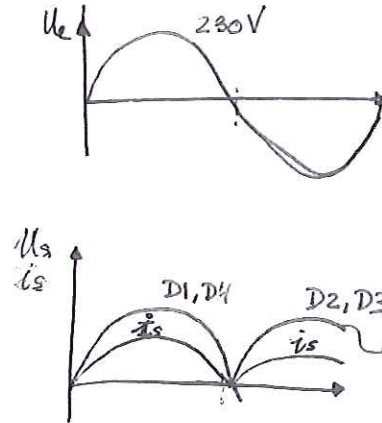
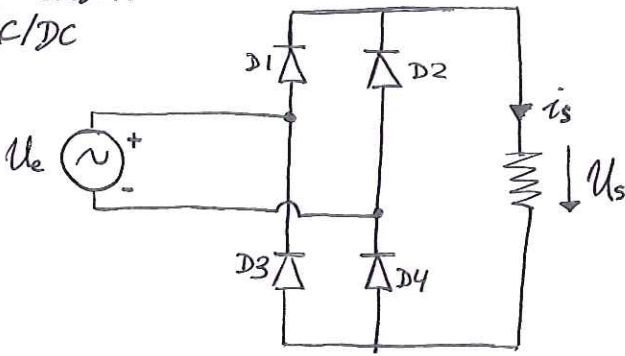
Diodo



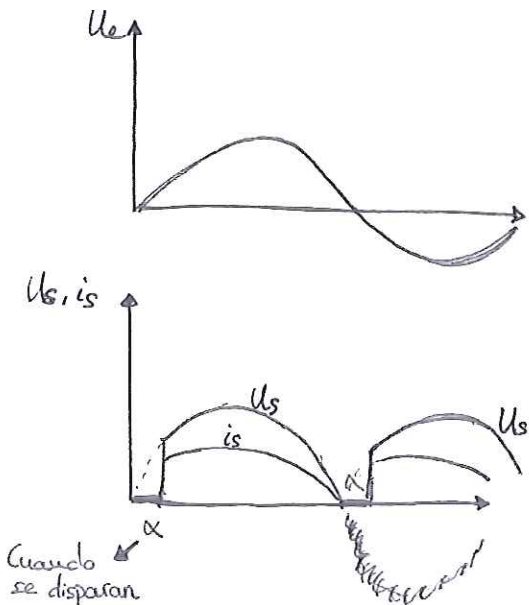
TIRISTOR



RECTIFICADOR AC/DC



Si en vez de diodos utilizamos tiristores:



Se puede controlar α para no fluctúe si fluctúa

CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Cartagena99

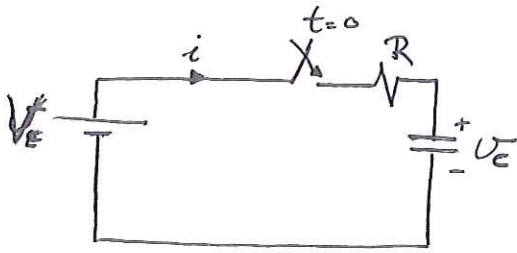
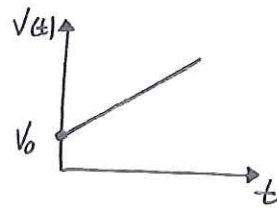
Componentes pasivos

- Resistencias $\begin{matrix} + u \\ \text{---} \text{---} \text{---} \text{---} \text{---} \\ i \quad R \end{matrix}$ $u = R \cdot i$ $P = R \cdot I_{ef}^2 = \frac{u_{ef}^2}{R}$
- Bobinas
- Condensadores
- Transformadores.

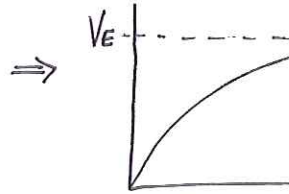
CONDENSADORES

$\begin{matrix} + u \\ \text{---} \text{---} \\ i \quad C \end{matrix}$ $i = C \frac{du}{dt}$ $E = \frac{1}{2} C u^2$ No puede haber cambio

$\int_0^t I dt = \int_{V_0}^{V(t)} C dU \Rightarrow V(t) - V_0 = \frac{I}{C} \cdot t$

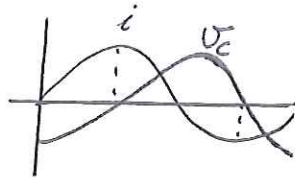
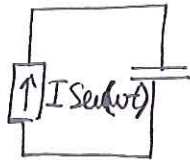


$\begin{cases} V_E = R \cdot i + u_C \\ i = C \frac{du_C}{dt} \end{cases} \Rightarrow$



Respuesta en frecuencia:

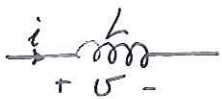
$Z = \frac{1}{j\omega C}$



$u = I \cdot \frac{1}{j\omega C}$



BOBINA

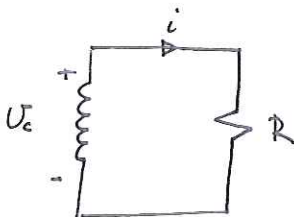


$u = L \frac{di}{dt}$

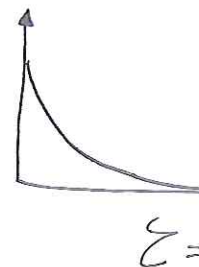
$E = \frac{1}{2} L I^2$

$+20 \frac{dB}{dec} \quad |j\omega L|$

$Z = j\omega L$



$\begin{cases} u_C = R \cdot i \\ u_C = L \frac{di}{dt} \end{cases}$

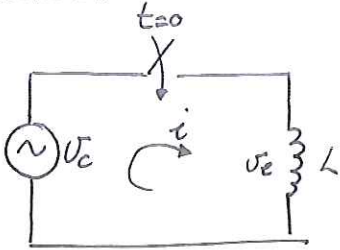


Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

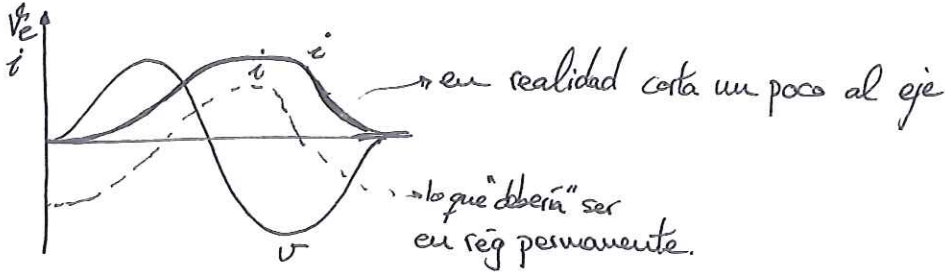
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Ejercicio.

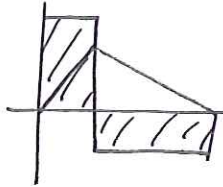
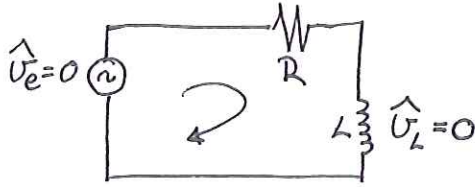


$$t \geq 0$$

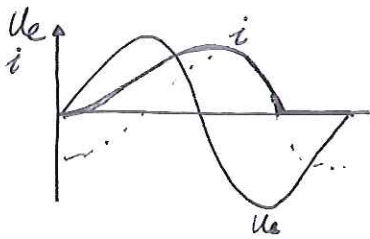
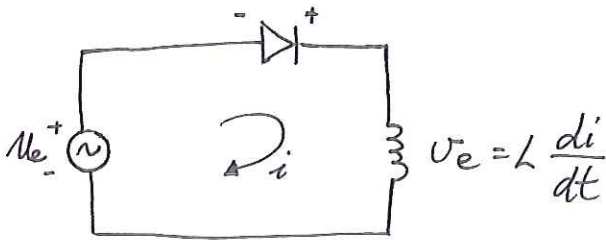
$$v_e = L \frac{di}{dt}$$



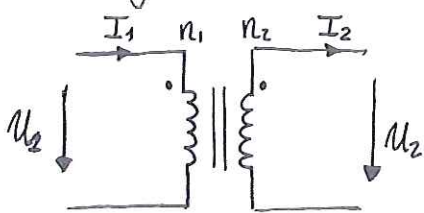
Análisis en valores medios (régimen permanente)



$$\hat{v}_e = R \hat{i} + \hat{v}_L$$



Transformadores



IDEAL

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{U_1}{n_1} = \frac{U_2}{n_2} \\ n_1 I_1 = n_2 I_2 \end{array} \right.$$

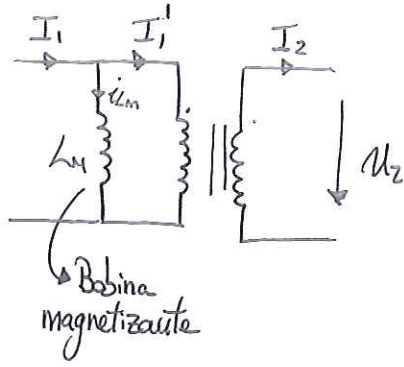
Si $I_2 = 0 \nRightarrow I_1 = 0$ porque almacena energía. \Rightarrow

CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

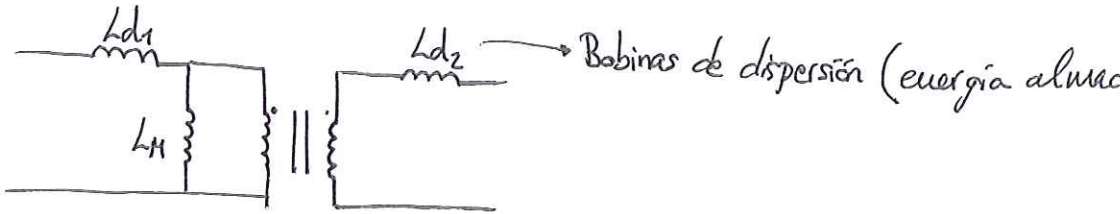
Cartagena99

⇒ REAL

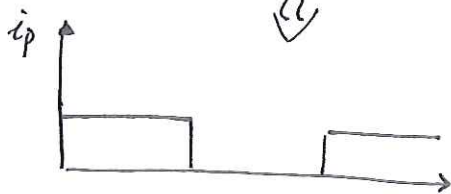
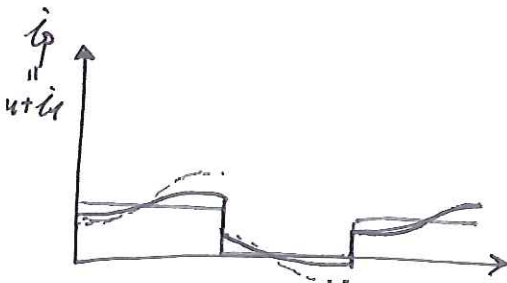
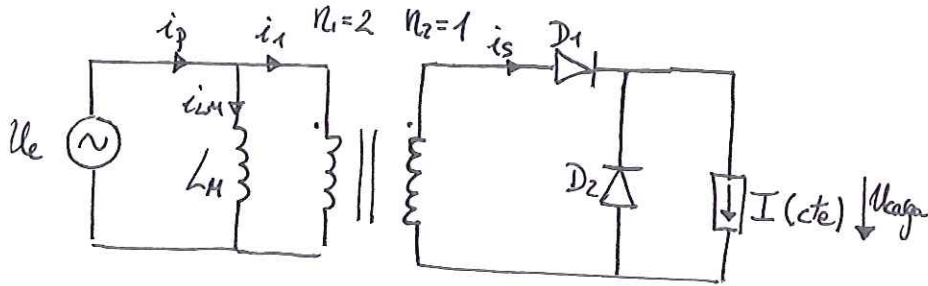


$$U_2 = U_1 \cdot \frac{n_2}{n_1}$$

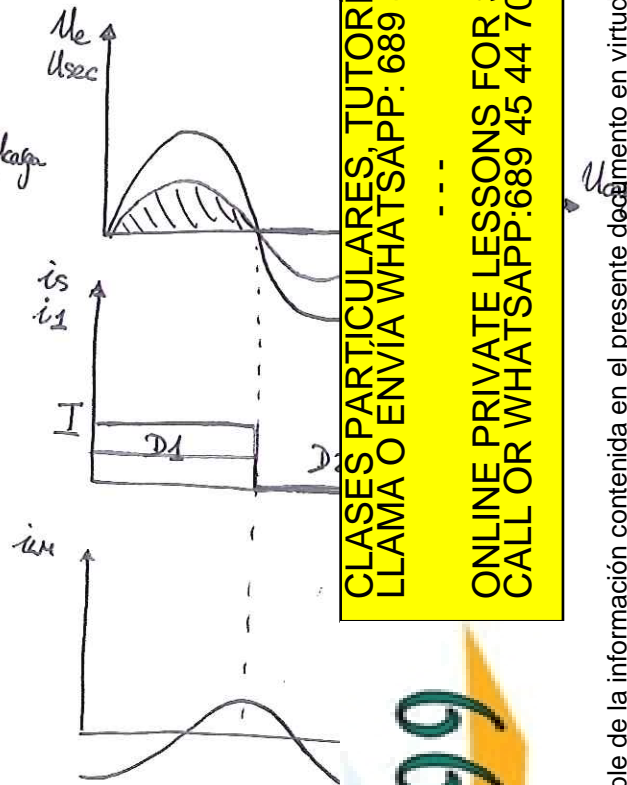
MÁS REAL



Ejemplo.



Superamos $\uparrow L_m$



El valor medio de ^{tensión} a una bobina tiene que ser 0
la corriente crecería y no habría régimen permanente.

Análogamente con la corriente en los condensadores.

Si hubiese una R en i_p , su valor de $\hat{U}_R > 0$ y por tanto

⇒ Imposible

CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

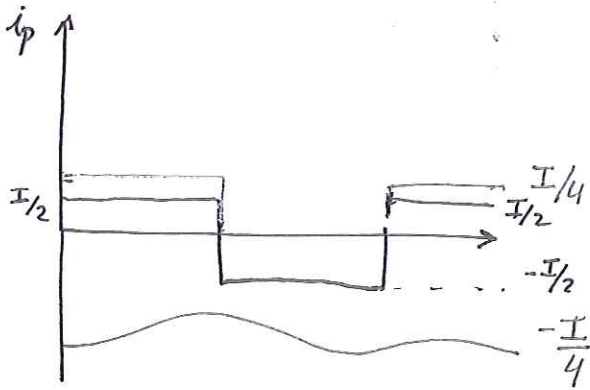
Cartagena99

rados,

$$U_e(t) = U_R(t) + U_{LM}(t)$$

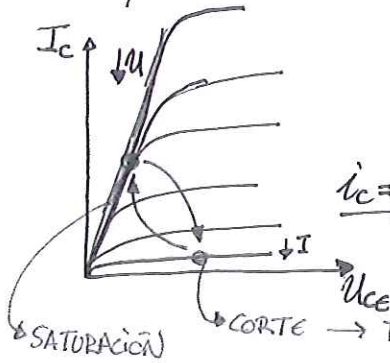
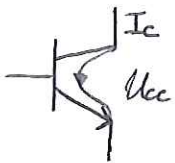
$$\overline{U_e} = \overline{U_R} + \overline{U_{LM}} \Rightarrow \overline{U_R} = 0 \Rightarrow R \overline{i_R} = 0 \Rightarrow \overline{i_R} = 0 \Rightarrow \text{La sol.}$$

$$i_p = i_{LM} + i_1(t) \Rightarrow \overline{i_p} = \overline{i_{LM}} + \overline{i_1} \Rightarrow \overline{i_{LM}} = -\frac{I}{4}$$



Semiconductores de potencia.

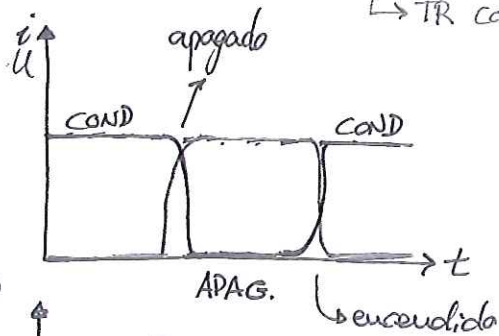
Transistor



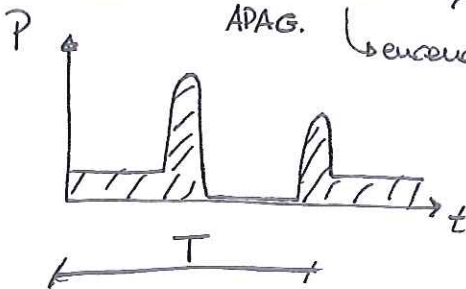
Se utiliza en corte o saturación que o i ó u sea baja

$$i_c = \beta i_b$$

TR NO CONDUCE → CIRCUITO ABIERTO
TR CONDUCE → CORTOCIRCUITO (pegado al eje I)



La potencia durante el apagado y es mayor que cuando está apag



Para mejorar el rendimiento l
trabajas a frecuencias de con
Al bajar la frecuencia tambie

poner bobinas más grandes por el rizado, porque sino tau
pérdidas. f_{com} → Reducir pérdidas en semicond. f_{com}
 f_{com} → Reducir tamaño de elementos reactivos y reduca

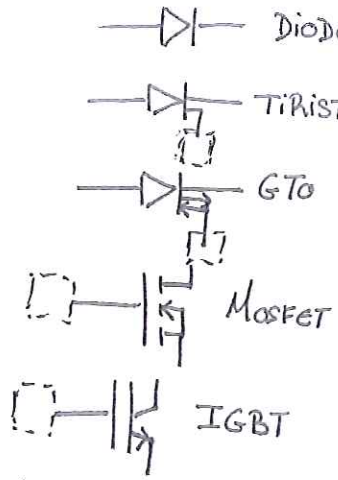
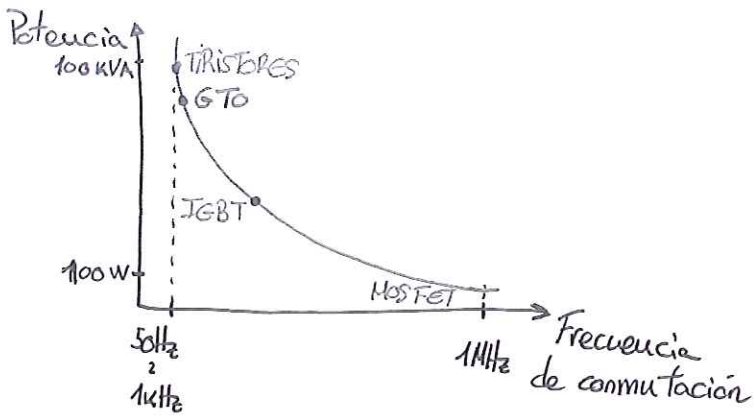
CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVIA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Cartagena99

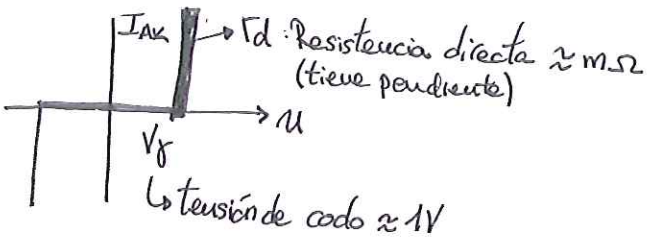
lida.

www.cartagena99.com no se hace responsable de la información contenida en el presente documento en virtud al Artículo 17.1 de la Ley de Servicios de la Sociedad de la Información y de Comercio Electrónico, de 11 de julio de 2002. Si la información contenida en el documento es ilícita o lesiona bienes o derechos de un tercero háganoslo saber y será retirada.



Las pérdidas de bloqueo las asumiremos nulas, las de encendido y difíciles de calcular. Las de conducción si las calcularemos:

DIODO

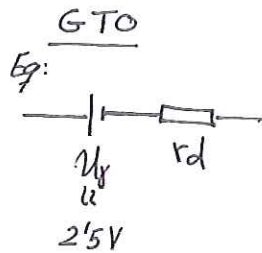
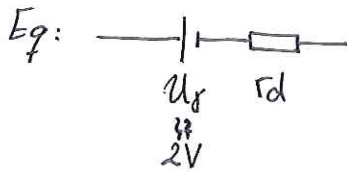


$$U_{AK} = U_{\gamma} + r_d \cdot I_{AK}$$

$$P_{COND} = \frac{1}{T} \int_0^T U_{AK}(t) I_{AK}(t) dt = \frac{1}{T} \int_0^T [U_{\gamma} + r_d I_{AK}(t)] I_{AK}(t) dt =$$

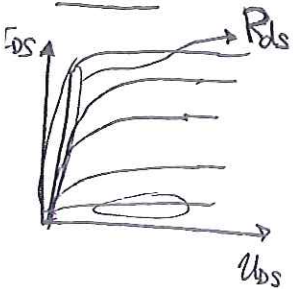
$$= \frac{1}{T} \int_0^T U_{\gamma} I_{AK}(t) dt + \frac{1}{T} \int_0^T r_d I_{AK}^2(t) dt = U_{\gamma} I_{AK,med} + r_d I_{AK,EFF}^2$$

TIPISTOR



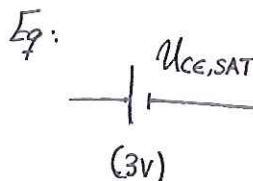
Vale la misma ecuación

MOSFET



$$P = R_{DS,ON} \cdot I_{ef}^2$$

IGBT



CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVIA WHATSAPP: 689 45 44 70

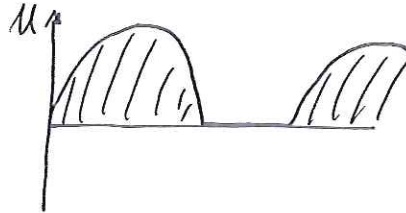
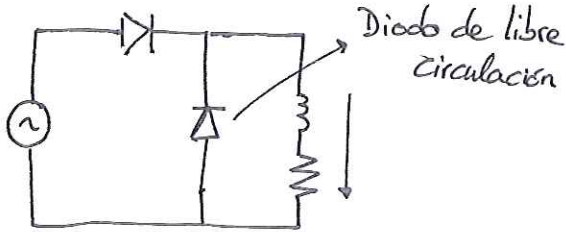
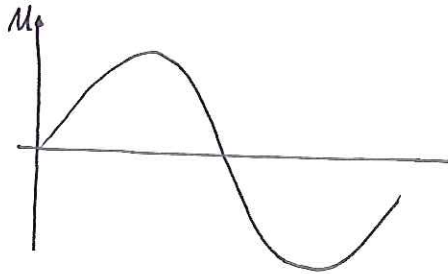
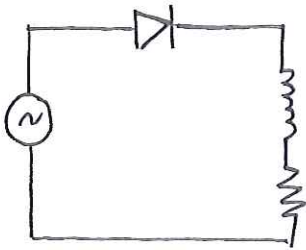
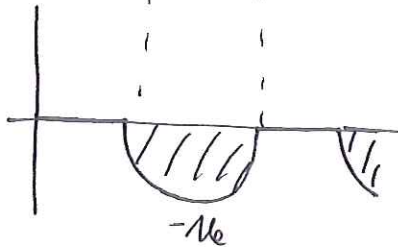
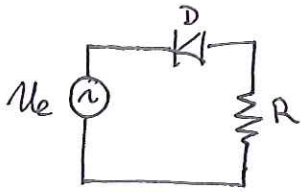
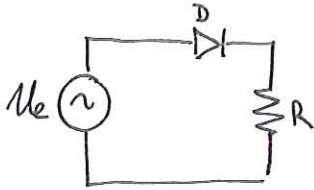
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Cartagena99

RECTIFICACIÓN. AC → DC

- No controlada. Diodo
 - Totalmente controlada. Tiristor, MOSFET, IGBT
 - Semicontrolada. Tiristores + Diodos
- 1 ϕ
 - 3 ϕ
 - ¿?
- Media onda
 - Doble onda (onda ca)

• Rectificación no controlada monofásica de media onda

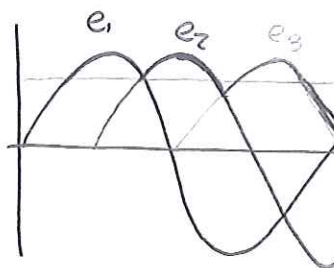
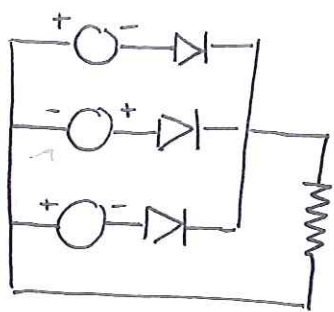


CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

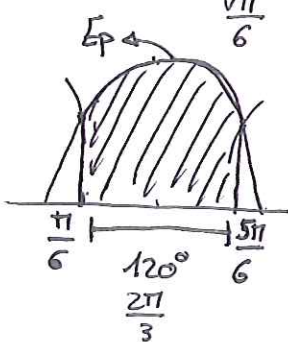
Cartagena99

• Rectificación trifásica, media onda, no controlada.



Tienen el cátodo común \Rightarrow Solo va a conducir uno (el de m...
 Para la misma tensión, da más valor medio que los casos ant...
 Además tiene menor componente alterna y más frecuencia.

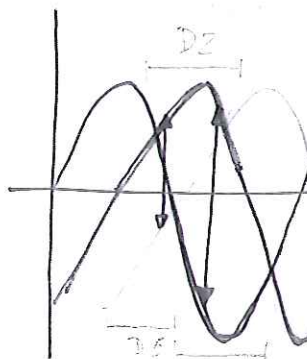
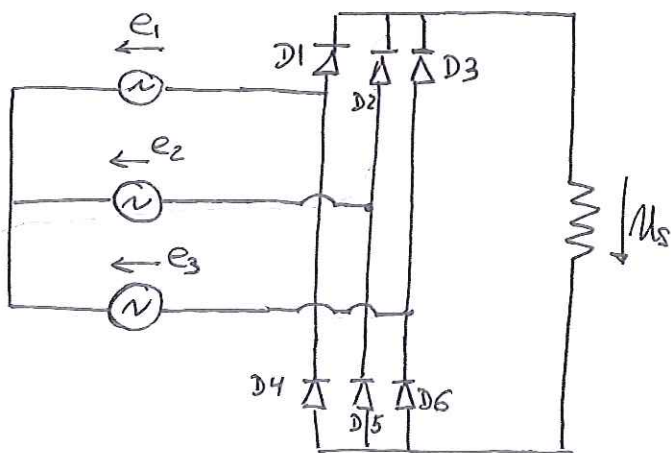
$$U_{med} = \frac{1}{\frac{2\pi}{3}} \int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{5\pi}{6}} E_p \text{Sen}(wt) d(wt) = \frac{3E_p}{2\pi} [-\text{Cos}(\)]_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{5\pi}{6}} = \frac{3E_p}{2\pi} \left[\frac{5\pi}{6} - \frac{\pi}{6} \right]$$



$$= \frac{3\sqrt{3} E_p}{2\pi}$$

Para n fases: $U_{s,med} = \frac{n E_p}{\pi} \text{Sen} \frac{\pi}{n}$

• Rectificación trifásica, doble onda, no controlada



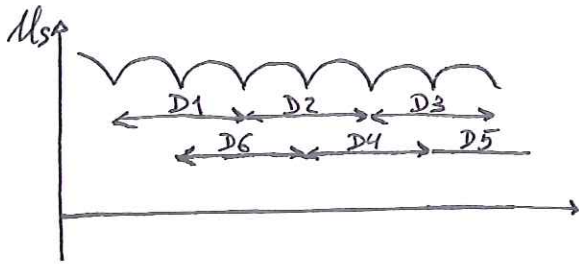
CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Cartagena99

En los ánodos comunes a varios diodos, conducirá aquel que
tensión.

La tensión de salida es la suma de los valores absolutos del s



Cada generador con

Cada diodo condu

Es mejor este que el anterior porque tiene más continua, menor
y tiene mayor frecuencia (6 veces más que la onda original) (el doble)

El valor de pico en media onda sería $\sqrt{2} E_p$.

El valor de pico en onda completa sería $\sqrt{2} \sqrt{3} E_p$.

Para doble onda:
$$U_{s_{DC}} = 2 \cdot \frac{n E_p}{\pi} \text{Sen} \frac{\pi}{n}$$
 (n=3) si es trifásico.

Para un rectificador controlado con trisiores, llegamos a:
$$U_s = \frac{2 E_p}{\pi} \text{Sen} \frac{\pi}{n} \cos \alpha$$
 de media onda

Para controlado de doble onda sería:
$$U_s = 2 \cdot \frac{n E_p}{\pi} \text{Sen} \frac{\pi}{n} \cos \alpha$$

Para un rectificador con $\alpha > 90^\circ \Rightarrow$ Inversor no autónomo
alterna pero devuelve energía).

El semicontrolado es la suma de U_s

CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TÉCNICAS ONLINE


LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

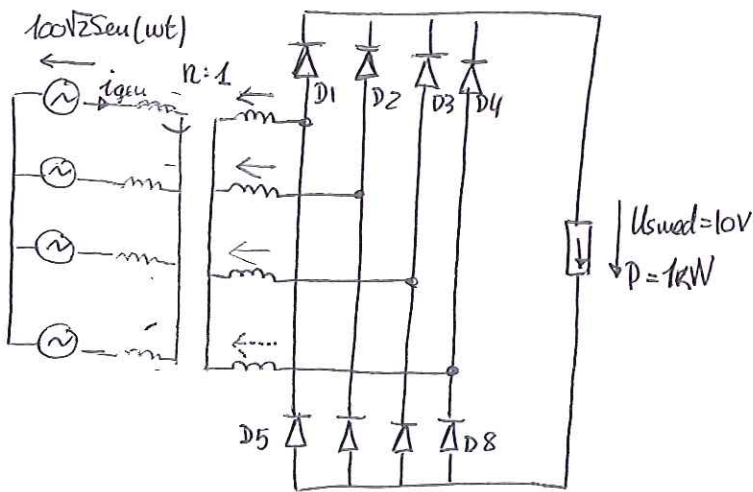
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Cartagena99

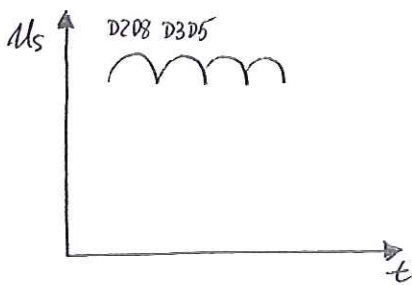
Problema

DISTRIBUCIÓN TENSIÓN 4 ϕ (desf 90°)

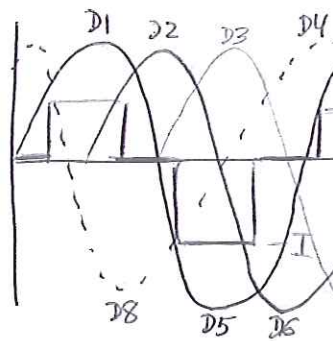
- $U_e \cdot f_n = 100V \ 50Hz$
- Transf 
- Rectificador doble onda no controlado
- Carga muy inductiva $U_{med} = 10V \ P = 1kW$



Por tanto:



- Dibujar $U_s(t)$,
- Rizado de $U_s(t)$
- Relación transformador
- Tensión inversa
- Si $V_{AK \text{ diodos}} = 1V$



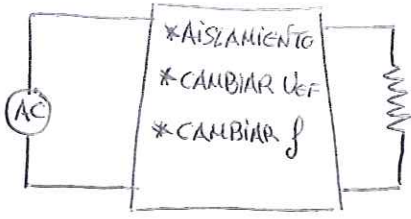
Salen 4 picos sólo al coincidir.
Pasa en todas las

CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

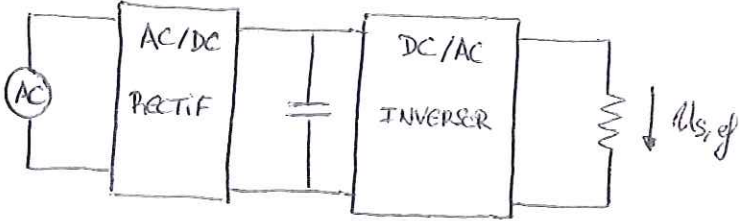
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Cartagena99

4. REGULADORES DE ALTERNA

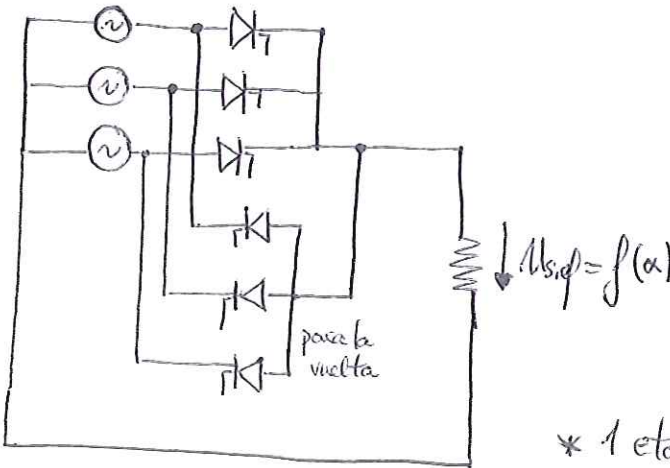


1ª opción: 2 etapas



- * Válido para cualquier
- * Realización sencilla
- * Coste

2ª opción: Cicloconvertidor

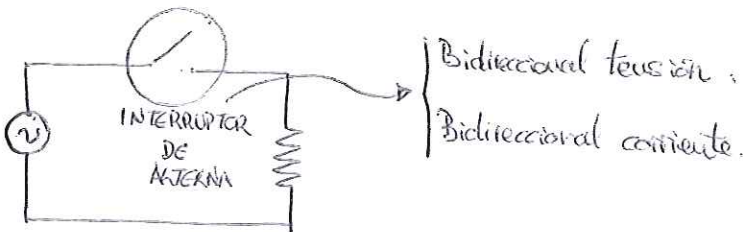


* 1 etapa de conversión

* la frecuencia de salida menor de 15 Hz.

* la amplitud máxima de $U_{s,med}$ está limitada ($\ll U_{estaca}$)

3ª opción: Regulador de alterna



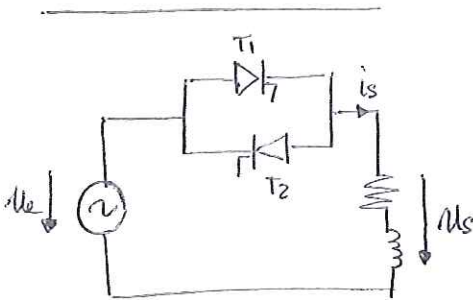
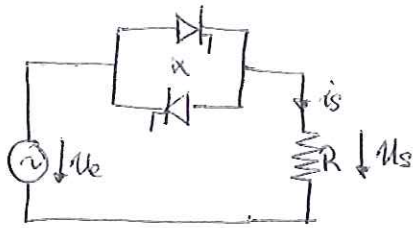
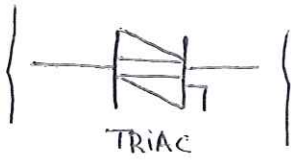
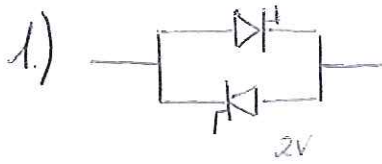
Bidireccional tensión.
Bidireccional corriente.

CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

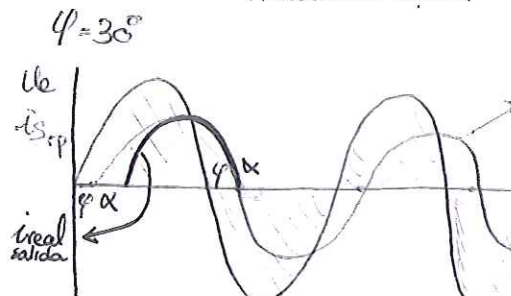
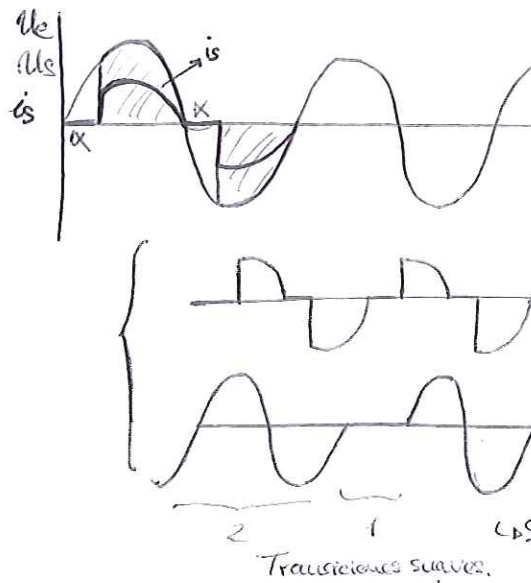
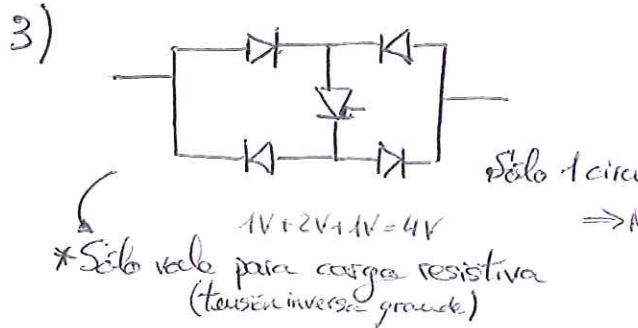
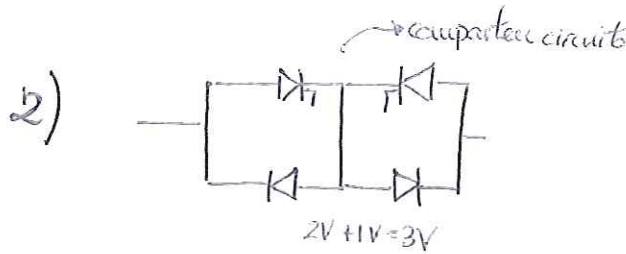
Cartagena99

• INTERRUPTORES DE ALTERNA



$$\varphi_{carga} = \arctg \frac{\omega L}{R}$$

Lo normal: $\boxed{\varphi < \alpha < \pi}$

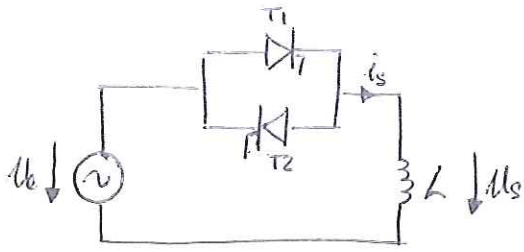


$$\alpha = \begin{cases} \alpha > \varphi \rightarrow \text{Regula} \\ \alpha = \varphi \rightarrow U_s = U_e \\ \alpha < \varphi \rightarrow \text{No regula} \end{cases}$$

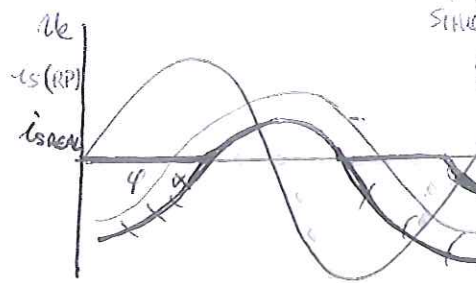
CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TECNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVIA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Cartagena99

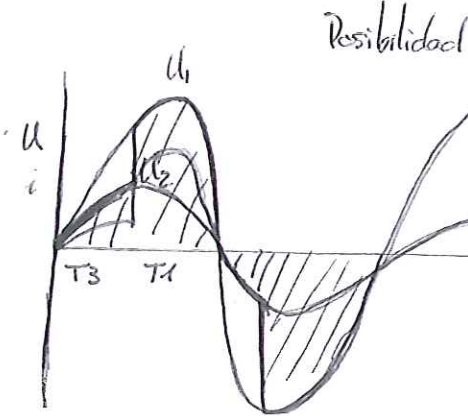
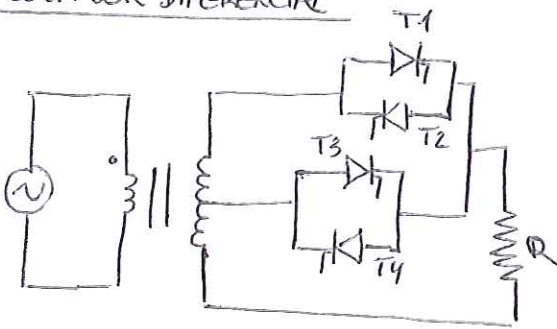


$\varphi = 90^\circ$ $\alpha > \varphi$ para regular



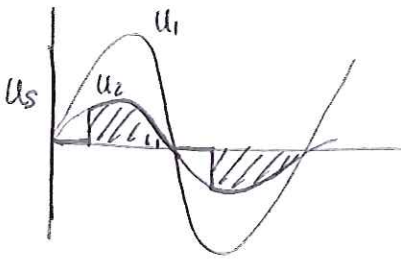
Si hay resistencia la solución i_s debe estar centrada en cero

REGULADOR DIFERENCIAL



Posibilidad

Posibilidad 2

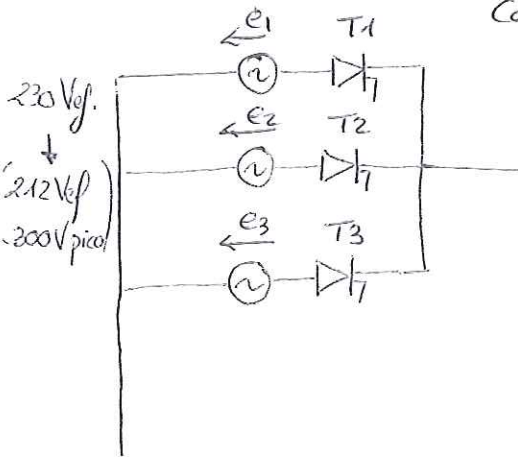


Derivadas de tensión p

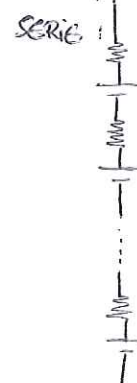
Problema

Cargador baterías

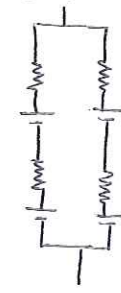
4 baterías de 10



OPCIÓN A



OPCIÓN B

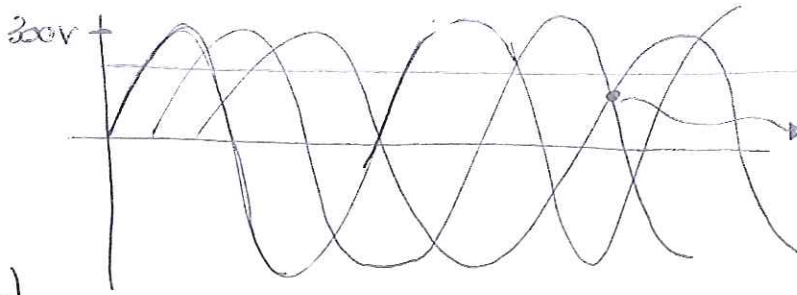


a) α para carga en mínimo
nunca $I_{BAT} > 100A$

- b) u_s e i_s
- c) Config B obtener t carga
- d) Razones a y b si se añade L muy grande.

CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TECNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVIA WHATSAPP: 689 45 44 70
 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

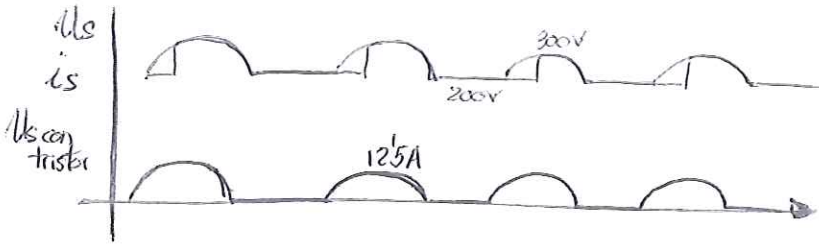
Cartagena99



Si la $U_{ls} < 200V$ concluyen los $300V$ con $150V$
 (Así con todos los casos de abajo está)

a) b)

La salida entonces sería:

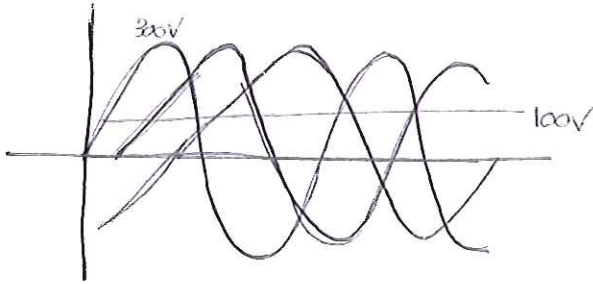
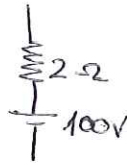


Es equivalente a

Para minimizar el

óptimo sería o menor

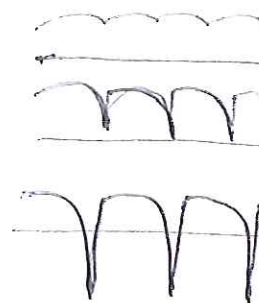
c) Equivalente caso B



$x=0$

$x \neq 0$

x



En el mejor caso $I_{s,max} = \frac{300-100}{4} = \underline{\underline{50A}}$

Tiempo de carga:

$$i_{s,med} = \frac{n E_p}{\pi} \text{Sen} \frac{\pi}{n} \text{Ecs} x =$$

$$\left\{ \begin{array}{l} x=0 \\ n=3 \\ E_p=300V \end{array} \right.$$

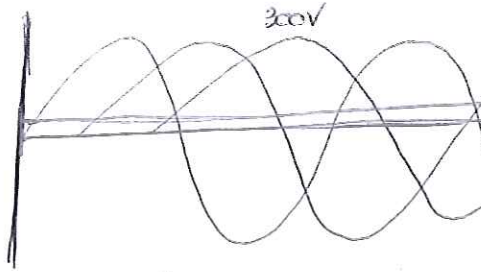
Ver solución.

CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Cartagena99

Caso C



Ahora para $\alpha = 0$ la tensión implicará una intensidad mayor que

$$I_{s, \max} = \frac{300 - 50}{2} = 125 \text{ A} > 100$$

Hay que buscar que la



d) No habría "lunas" en la tensión.

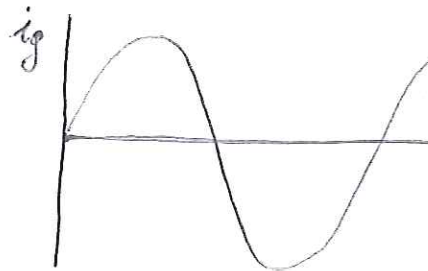
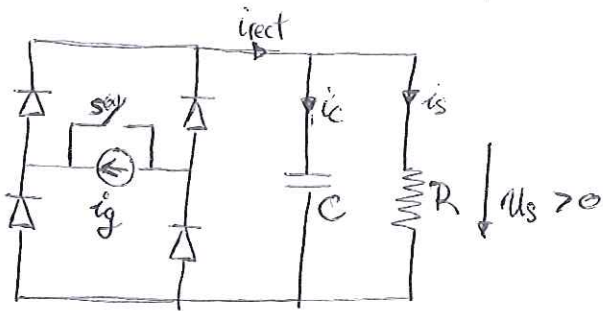
$$I_s = \frac{U_{s, \text{med}} - U_{\text{BAT, eq}}}{R_{\text{eq}}}$$

1º caso) $U_{s, \text{med}} = 250 \text{ V} \Rightarrow$

2º caso) $U_{s, \text{med}} = 250 \text{ V} \Rightarrow$

3º caso) $U_{s, \text{med}} = 250 \text{ V} \Rightarrow$

Problema (No está en la colección).



$C \uparrow \Rightarrow U_{s, \text{rect}}$

a) $U_s, i_{\text{rect}}, i_c, i_s$ para $\alpha = \frac{\pi}{2}$

b) Calcular $U_s = f(\alpha)$

c) Calcular C para $\Delta U_{s, \text{pp}} < 100 \text{ mV}$ ($\alpha = 0$)

i_c en valor ue

$C_{\text{eq}} \Rightarrow \bar{i}_R :$

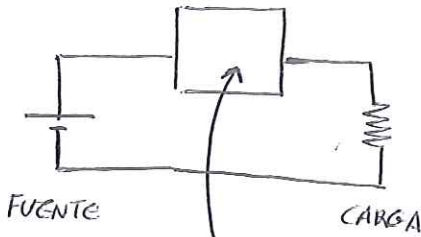
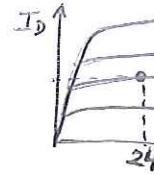
CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Cartagena99

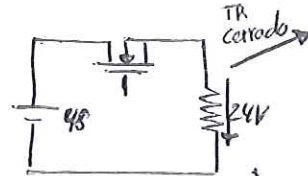
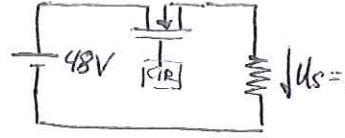
6. Reguladores de continua.

Cambian el valor de tensión (valor medio)

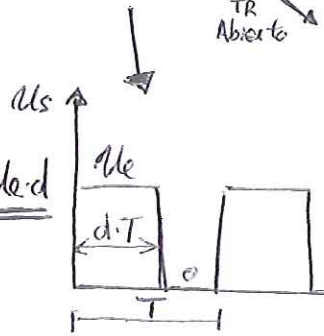


Lineares

No lineares
Comutados



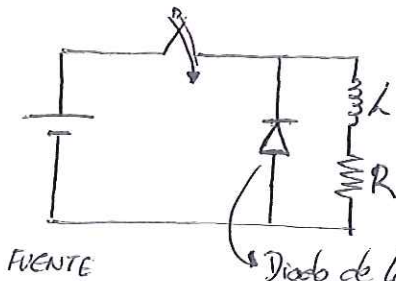
$$U_s = \frac{U_e \cdot d \cdot T + 0 \cdot (1-d) \cdot T}{T} = U_e \cdot d$$



CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

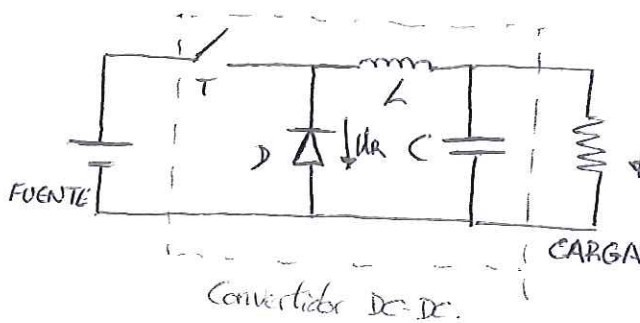
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Cartagena99



Diodo de libre circulación
(No puede estar el interruptor con la bobina en serie)

REDUCTOR



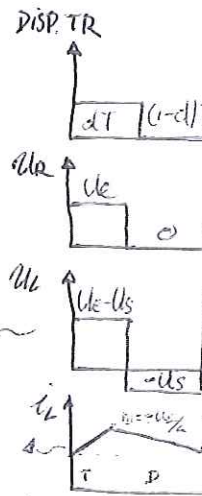
Convertidor DC-DC.

$$\overline{U_L} = 0$$

$$U_s = U_e \cdot d$$

Se llegará a áreas iguales

$$\text{pendiente} = \frac{U_e - U_s}{L}$$



$$U = L \frac{di}{dt}$$

Supercapacitor C suficientemente grande $\Rightarrow U_s \approx U_e$

En régimen permanente se impone $\overline{U_L} = 0$

(Lo que sube i_L es igual a lo que baja)

0'5
Prueba I

"Mala"

$$\Delta i = \Delta i_+ + \Delta i_- = 0$$

$$U = L \frac{\Delta i}{\Delta t} \rightarrow \Delta i = \frac{U}{L} \Delta t = \frac{U_e - U_s}{L} d \cdot T + \frac{-U_s}{L} (1-d) T = 0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow U_e \cdot d - U_s \cdot d - U_s + U_s \cdot d = 0 \Rightarrow \boxed{U_s = U_e \cdot d}$$

En un condensador $\bar{i}_c = 0 \Rightarrow$ El valor medio de corriente es \Rightarrow depende de la carga. Hacer Kirchhoff siempre. $\bar{i}_e = \bar{i}_r$

TENSION SALIDA

$$U_s = U_e \cdot d$$

CORR. MEDIA BOBINA

$$U_e / R$$

TENS. MAX EN T

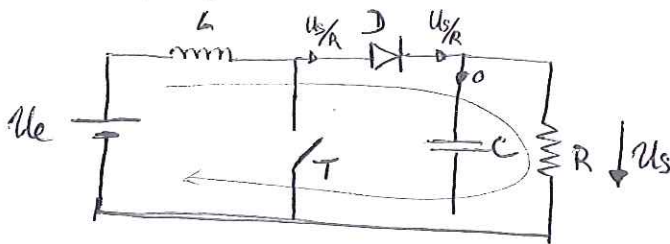
$$U_e$$

TENS MAX EN D

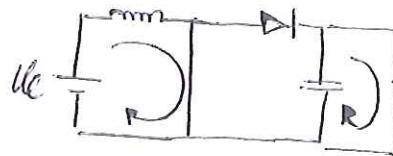
$$U_e$$

CORR

ELEVADOR



T cerrado



Tensión en la bobina: $U_e \cdot d \cdot T + (U_e - U_s)(1-d)T = 0 \Rightarrow$

$$\Rightarrow U_e d + U_e - U_e d - U_s + U_s d \Rightarrow \boxed{U_s = \frac{U_e}{1-d}} \quad U_s > U_e$$

TENS MAX EN T: U_s

TENS MAX EN D: U_s

CORR. MEDIA BOBINA: $\frac{U_s}{R} \cdot \frac{1}{1-d}$

CORR MEDIA TRANSISTOR: $\frac{U_s \cdot d}{R} \cdot \frac{1}{1-d}$

$$i_{med} = \frac{U_e \cdot d \cdot T}{L}$$

$$\Rightarrow i_{med}$$

Otra forma: $P_e = P_s$; $P_s = \frac{U_s^2}{R}$; $P_e = U_e \cdot I_{med} \Rightarrow$

$$\Rightarrow U_e \cdot I_{med} = \frac{U_s^2}{R} \Rightarrow I_{med} = \frac{U_s^2}{R \cdot U_e} = I_{med} = \frac{P_s}{U_e} = \frac{U_s}{R \cdot d}$$

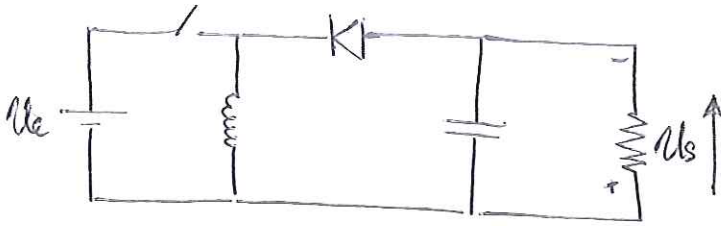
$$U_s = \frac{U_e}{1-d}$$

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TECNICAS ONLINE
LLAMA O ENVIA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Otro circuito: Reductor - Elevador



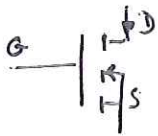
$$U_{L,med} = 0 \Rightarrow \frac{U_e \cdot d \cdot T - U_s (1-d) \cdot T}{T} = 0 \Rightarrow \boxed{U_s = \frac{U_e \cdot d}{1-d}}$$

$$U_{r,max} = U_s + U_e$$

$$i_{D,med} = \frac{U_s}{R} \Rightarrow i_{med} = \frac{U_s}{R} \cdot \frac{1}{1-d} \quad i_{T,med} = \frac{U_s/R}{1-d} \cdot d$$

Como interruptores se utilizan:

MOSFET

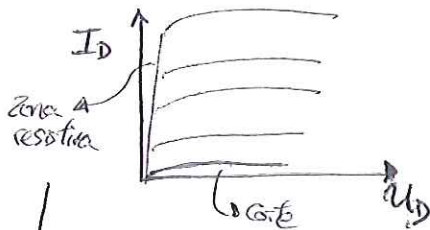


IGBT



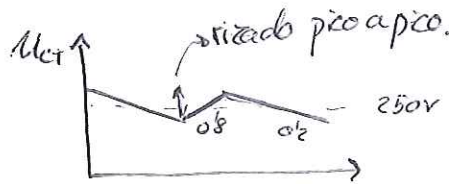
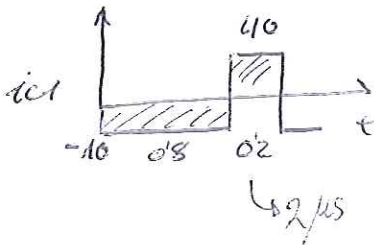
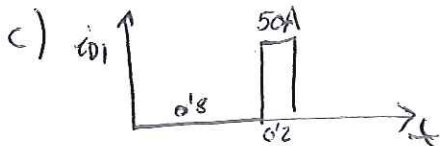
Un IGBT

se comporta como de



Se comporta como una resistencia en conducción

Ejercicio 3 Noviembre 2011.



$$i = C \Rightarrow I =$$

$$\Rightarrow \boxed{C = \frac{I \Delta t}{\Delta U}}$$

Da igual que traves escoger. Mejor el que se constante.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVIA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Convertidores cc/cc.

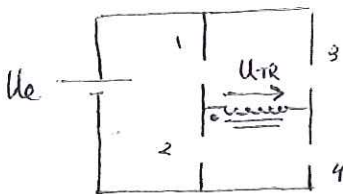
* Sin aislamiento

- Reductor
- Elevador
- Reductor elevador

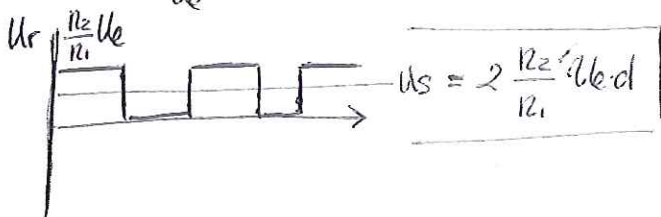
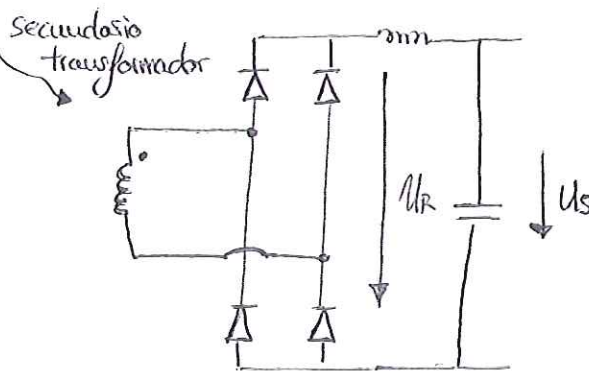
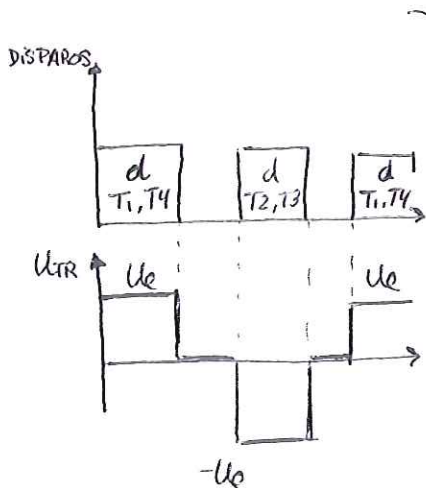
* Con aislamiento / U_e y U_s muy distintas ($\neq d$)

- Transformador
 - DIRECTO } No - PUSH-PULL 2 interruptores
 - INDIRECTO } entran 4 interruptores - PUENTE COMPLETO 4 interruptores
 - MEDIO PUENTE } 2 interruptores

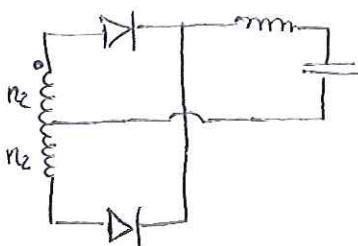
PUENTE COMPLETO



Se utiliza para altas potencias



Otro secundario posible sería:



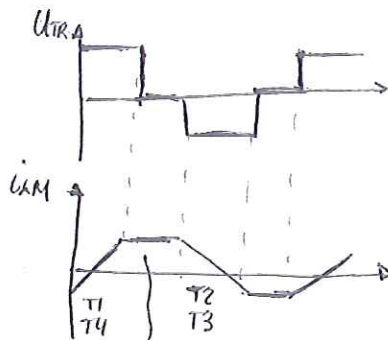
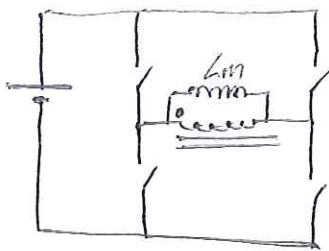
- Este es más caro (más cobre) pero tiene menos pérdidas (sobpa)

CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Cartagena99

Si en el puente completo tenemos en cuenta L_m :

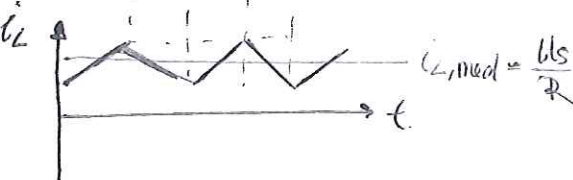
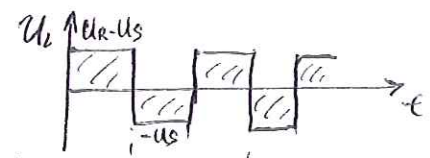
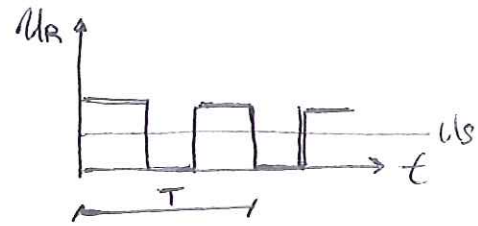


U_{TR}
 I_{T1}
(mit)

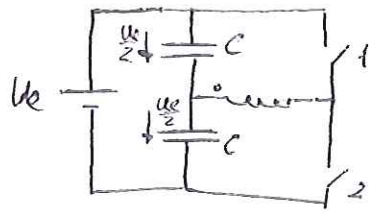
La magnetización circula secundario

La frecuencia de salida es el doble que (alterna) entrada \Rightarrow mejor rizado de corriente

en los CC/CC sin aislamiento \Rightarrow mitad de tamaño por



MEDIO PUENTE



$$U_s = \frac{n_2}{n_1} \cdot U_e \cdot d$$

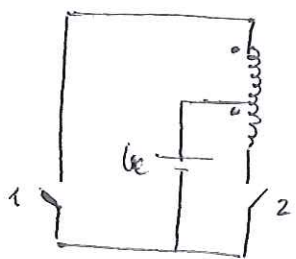
$$U_{Tmax} = U_e$$

$$I_{T,med} = \frac{P_s}{U_e}$$

Sólo hay 2 interruptores que soportan la misma tensión pero soportan más corriente

El secundario es el mismo que en el puente completo.

PUSH-PULL



$$U_s = 2 \cdot \frac{n_2}{n_1} \cdot U_e \cdot d$$

$$U_{T,max} = 2U_e$$

$$I_{T,med} = \frac{P_s}{2U_e}$$

Sólo hay dos interruptores soportan la mitad de tensión pero el doble de corriente

CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVIA WHATSAPP: 689 45 44 70

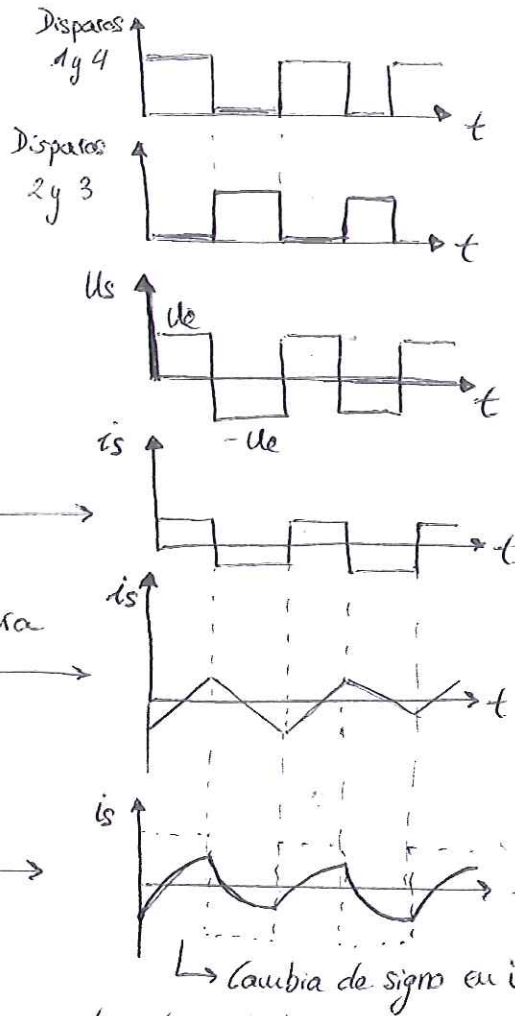
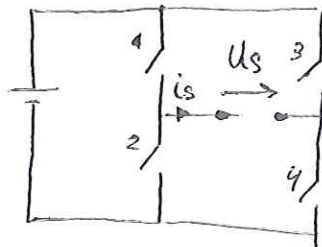
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70



INVERSOSES


Son como los últimos convertidores vistos pero sin secundario (salvo si necesita un secundario pero sin rectificador).

* PUENTE COMPLETO

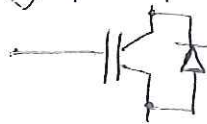


- Si la carga es resistiva
- Si la carga es inductiva pura
- Si la carga es R-L

⇒ No se puede poner únicamente un tiristor. Habría que poner:

También se podría poner un MOSFET  (ya lleva el diodo) es bidireccional

La tercera opción es poner un IGBT, al que hay que ponerle en antiparalelo, ya que es unidireccional.



CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Cartagena99

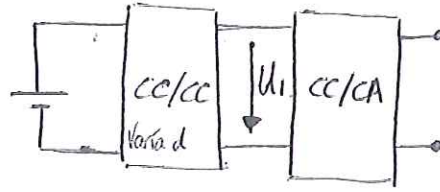
www.cartagena99.com no se hace responsable de la información contenida en el presente documento en virtud al Artículo 17.1 de la Ley de Servicios de la Sociedad de la Información y de Comercio Electrónico, de 11 de julio de 2002. Si la información contenida en el documento es ilícita o lesiona bienes o derechos de un tercero háganoslo saber y será retirada.

* ¿Cómo regular U_s ?

Si hubiese tramos sin ningún interruptor disparado, en ese instante (en tensión) (conduce los diodos y la bobina) \Rightarrow No se puede regular U_s de trabajo (salvo que la carga sea resistiva).

Para regular:

* Insertar un convertidor CC/CC delante

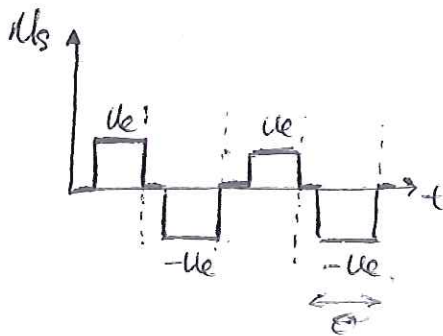
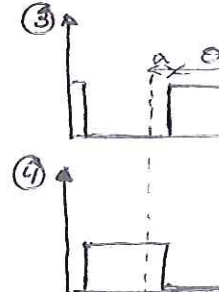
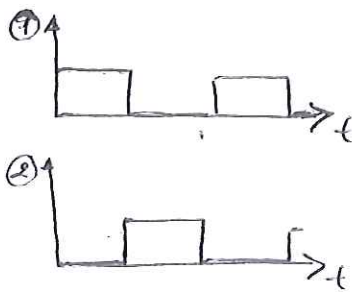
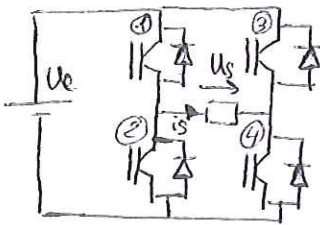


* Fase desplazada \rightarrow Sólo se puede utilizar con el puente

* PWM (Pulse Width Modulation) Muy alta frecuencia.

Fase DESPLAZADA

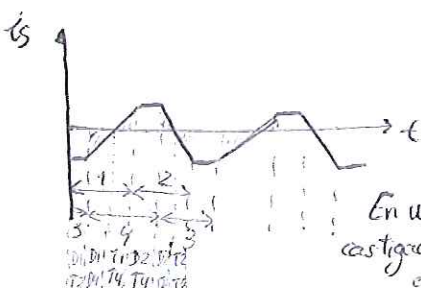
Se utiliza sólo con puente completo



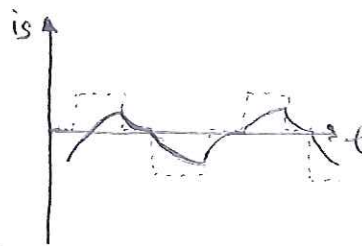
Cuando conduce ① y ③ la tensión ② y ④

Se regula variando θ . ($\theta = \text{ángulo de solapa}$)

Carga inductiva pura



Carga R-L



En una rama están más castigados los transistores y en otra los diodos

CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVIA WHATSAPP: 689 45 44 70

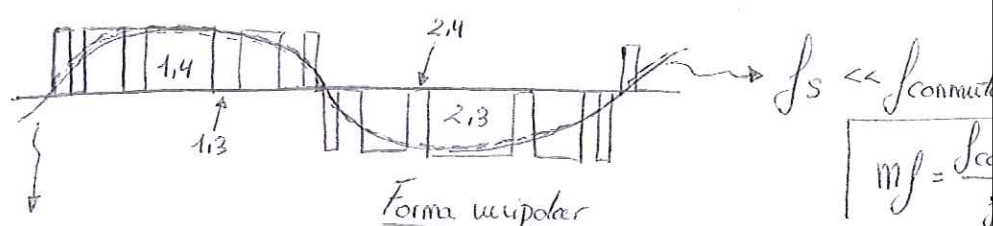
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Cartagena99

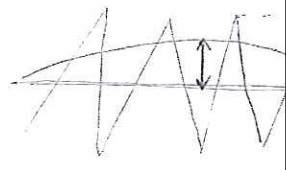
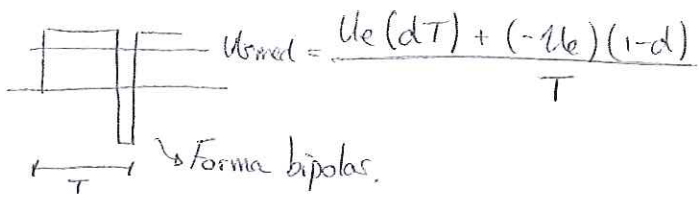
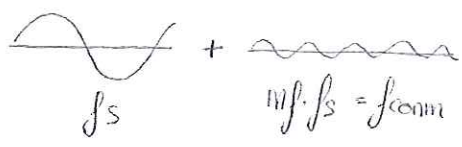
Un filtro LC en este caso no es muy útil para mejorar la alterna.
 Para ello se utiliza el PWM (Pulse width Modulation)

PWM

La frecuencia de conmutación de los interruptores es mucho mayor que de salida. $\Rightarrow \uparrow$ Pérdidas $\Rightarrow \downarrow$ Rendimiento.



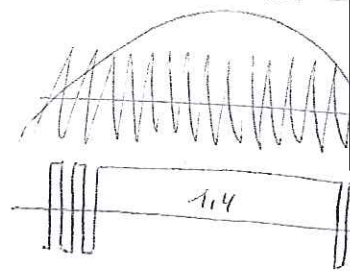
Forma unipolar
 (más difícil el control que en bipolar)
 (menos armónicos que bipolar)
 \rightarrow Se filtra bien con un L-C



• Si $ma > 1$, todo el tiempo que $U_s > U_{tri}$ estarán dados 1 y 4 y no habrá conmutaciones durante todo ese tiempo (sobremodular)

En este caso salen armónicos múltiplos de la frecuencia de salida (malo).

Si $ma \leq 1$ el valor eficaz máximo ($ma=1$) sería $\frac{400}{\sqrt{2}}$ V (Entrada 400V)
 Si $ma \gg 1$ sobremodulando se podría llegar a dar 400V eficaces = 1Ue



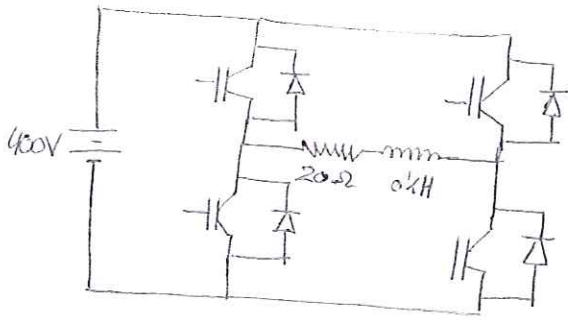
CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

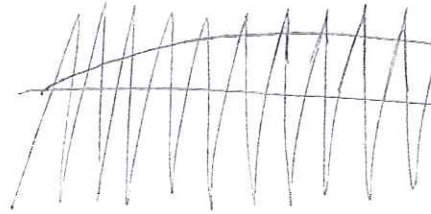


Problema 7.19.

PWM bipolar $f_s = 100 \text{ kHz}$ $u_a = 0.5$ $m_f = 200$.



$f_s \cdot m_f = 20 \text{ kHz}$



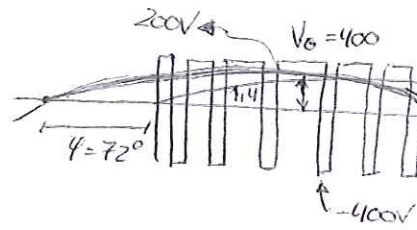
2) Pruebas armónico de la corriente por la carga?

$Z = 66 \Omega$ $I = \frac{V}{Z} = 3A$

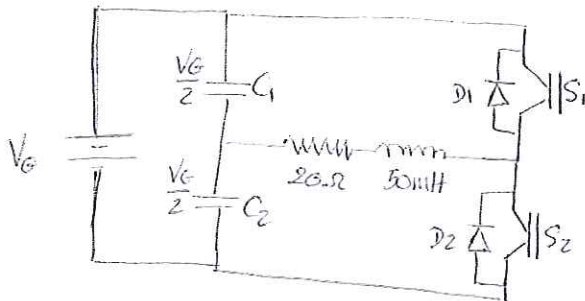
$\phi = 72^\circ$

$Z_{20 \text{ kHz}} = \sqrt{20^2 + (2\pi \cdot 20000)^2} \text{ ohms} \rightarrow$ Da una I muy pequeña \rightarrow despreciable

1)



Problema 7.2.

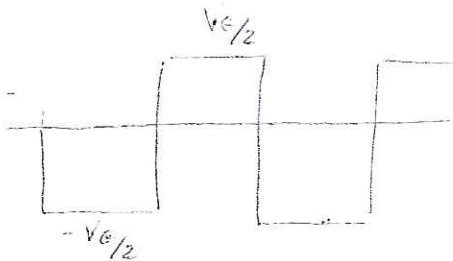


Se genera una onda cuadrada

$0 \leq t \leq T/2 \rightarrow S_1 \text{ ON } S_2 \text{ OFF}$

$T/2 \leq t \leq T \rightarrow S_1 \text{ OFF } S_2 \text{ ON}$

1)



2 formas \rightarrow Reg. sinusoidal. pesadas
 \rightarrow Ec. diferencial

CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Cartagena99

GESTIÓN TÉRMICA

Temperatura máxima Silicio $\approx 150^{\circ}\text{C}$

Ahora SiC $\rightarrow T_{\text{máx}} \approx 300^{\circ}\text{C}$.

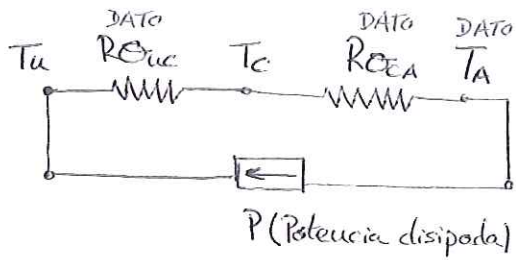
* Régimen continuo

* Régimen pulsante

- Alta frecuencia
- Baja frecuencia

* Escalón único.

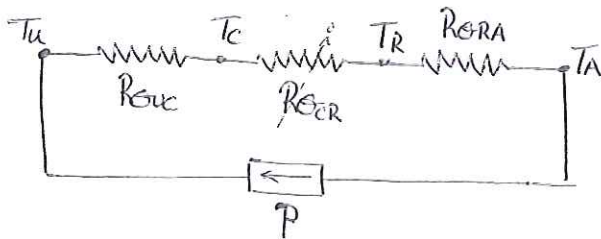
Circuito eléctrico equivalente.



$$T_u = T_A + P R_{\theta JC} + P R_{\theta JA}$$

- Si $T_u < T_{u, \text{MAX}} \approx 150^{\circ}\text{C}$
- Si $T_u > T_{u, \text{MAX}} \rightarrow$ []

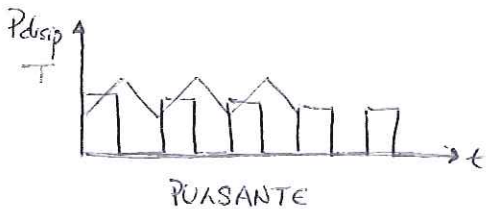
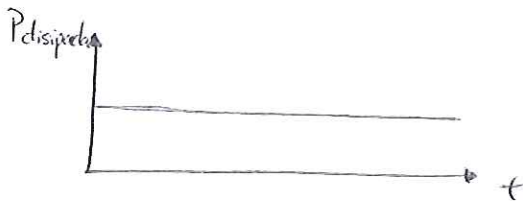
CON RADIADOR



$$T_u = T_A + R_{\theta RA} \cdot P + R_{\theta CR} \cdot P$$

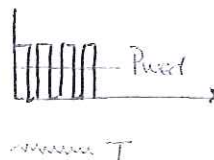
Incongnita

Ejemplo.



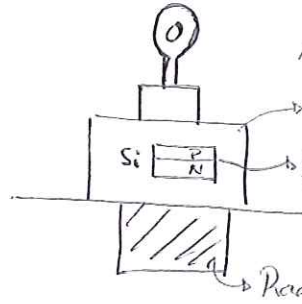
PULSANTE

\rightarrow Si $\uparrow \uparrow$



Similar

Lo que interesa es T_{MAX} , no T_{media}
 HAY QUE SUSTITUIR $R_{\theta JC}$ POR $Z_{\theta JC}(d, t)$

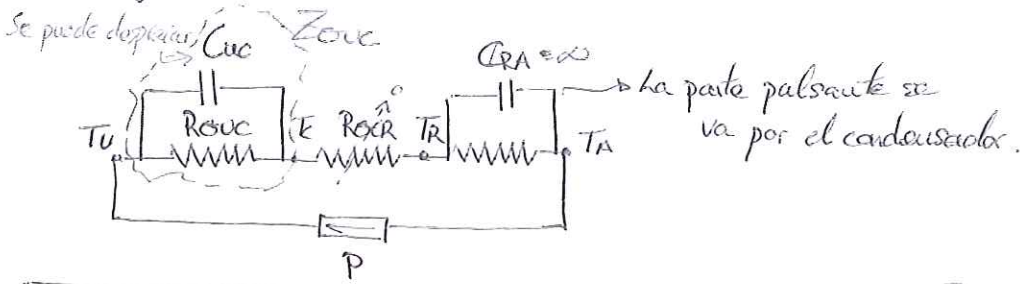


CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Cartagena99

En régimen pulsante habría que tener en cuenta la inercia



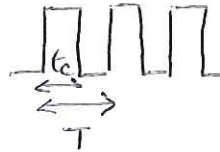
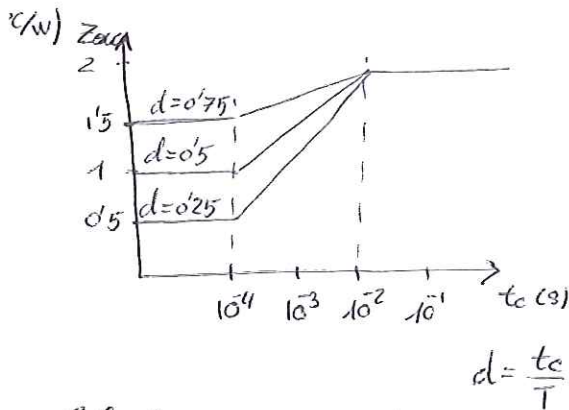
$$T_U = T_A + R_{O-RA} \cdot P_{MED} + R_{CR} \cdot P + Z_{OUC} \cdot P_{MAX}$$

Para régimen de baja (< 100)

Hay una gráfica para Z_{OUC} . Para valores altos de t_c , la impedancia térmica es igual para diferentes ciclos de trabajo. La frecuencia es baja y ya se ha alcanzado la T_{MAX} .

Para el escalón único se puede usar lo de reg pulsante si es una frma continua si se mantiene.

Problema.



Calcular y razonar tamaño del radiador

- a) CC 5A
- b) Pulsos $d=0.5$ y $f=100kHz$
- c) " $d=0.25$ y $f=100kHz$
- d) " $d=0.5$ y $f=100Hz$
- e) " $d=0.25$ y $f=100Hz$

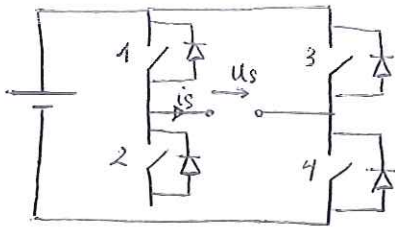
El peor es el a)
El mejor es el c)
El segundo peor es el
Entre e) y b) habría

CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

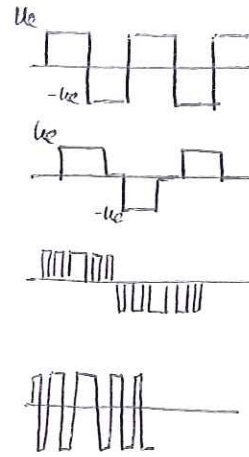
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Cartagena99

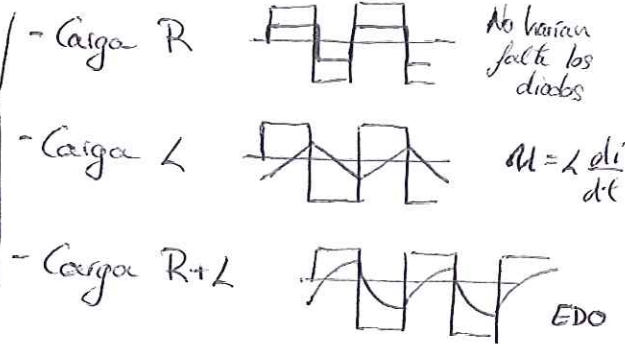
* Guiaburros inversores



- * DISPAROS Fijos
- * FASE DESPLAZADA
- * PWM

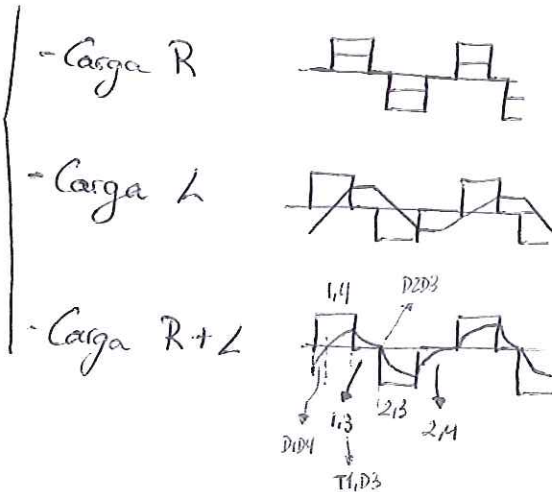


Disparos fijos



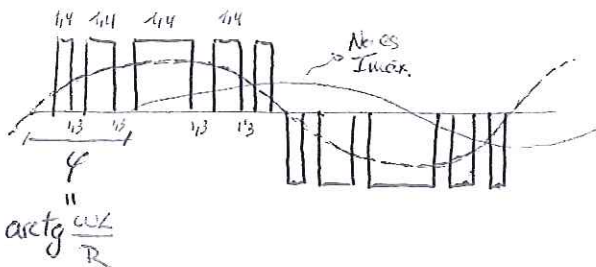
$\epsilon = \frac{L}{R}$ ad se con semi

Fase desplazada



En fase desplazada están equilibrados los tiristres.

PWM



No resolver como los auté
Es mejor descomponer a
Se aplica ese armónico
toque, con su \$4\$ como

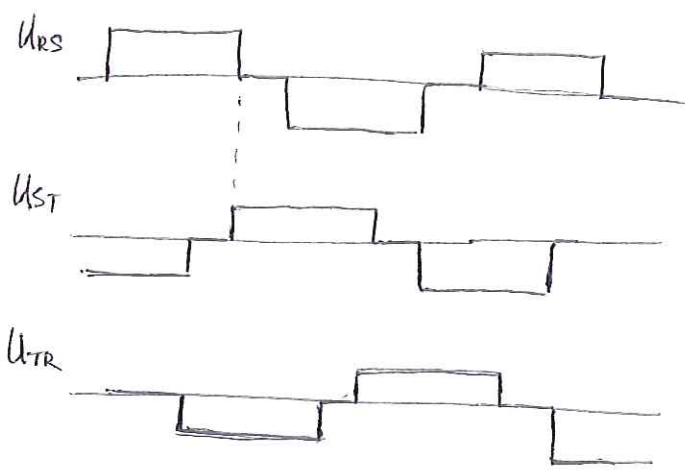
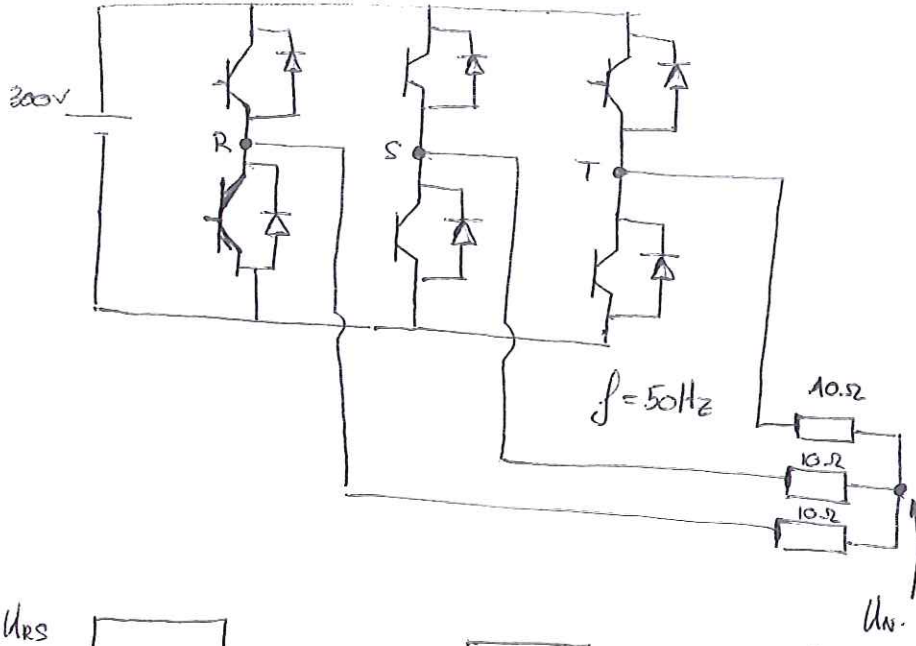
Lo difícil es calcular la $I_{u\max}$, que no es el máximo del primer arm. El I_{ef} por T3 es fácil (el de la I) El I_{ef} por 4 no es fácil \rightarrow Para se supone , pero no es exacto, es el de un periodo.

CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

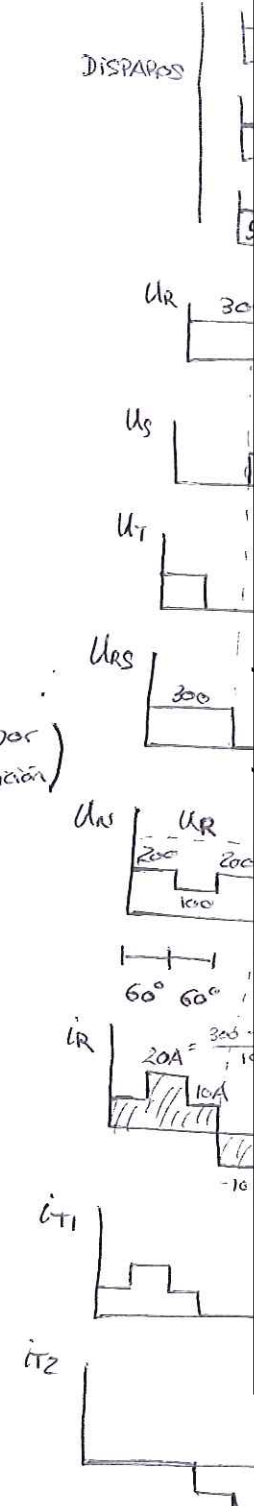
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Cartagena99

Problema Sept 2006.



U_n
(se saca por superposición)



CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Cartagena99



CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

- - -

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70