

uc3m

Universidad
Carlos III
de Madrid



Departamento
Tecnología
Electrónica

Fundamentos de Ingeniería Electrónica

Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática, Tecnologías Industriales, Ingeniería Mecánica, Ingeniería de la Energía

Sesión 13: Ejercicios con Diodos. Conceptos de Energía y Rendimiento

Cartagena99

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

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

<http://www.dte.uc3m.es>

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.

Índice

Ejercicios con Diodos.

- Repaso de teoría
- El diodo zener. Regulador de tension con Zener.
- Ejemplos.

Concepto de Energía y Rendimiento.

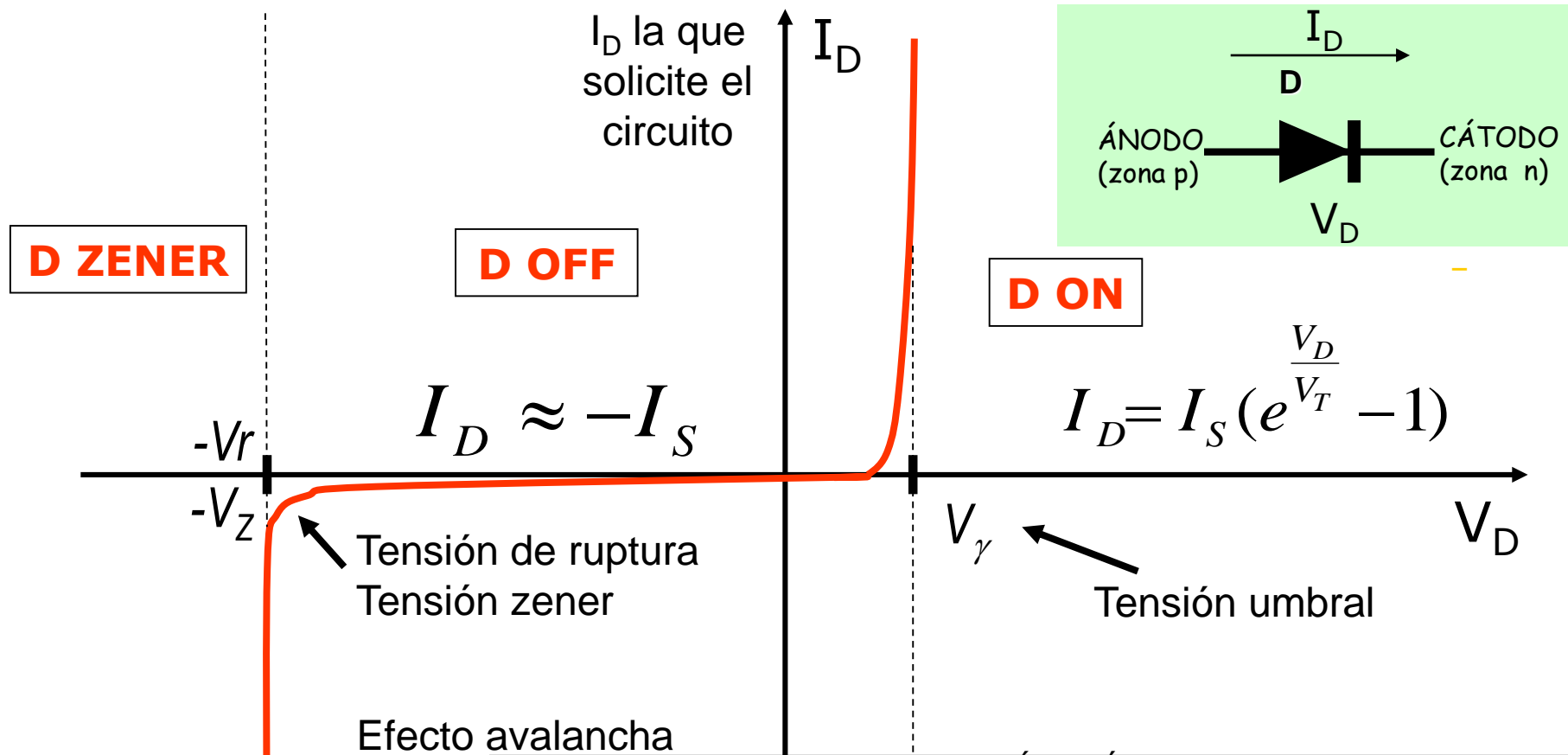
- Fuentes de alimentación. Conversor AC/DC
- Conceptos básicos.
- Parámetros típicos de una fuente de alimentación.
- Diagrama de bloques de una fuente de alimentación.

Cartagena99

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

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

Curva Característica (repaso)



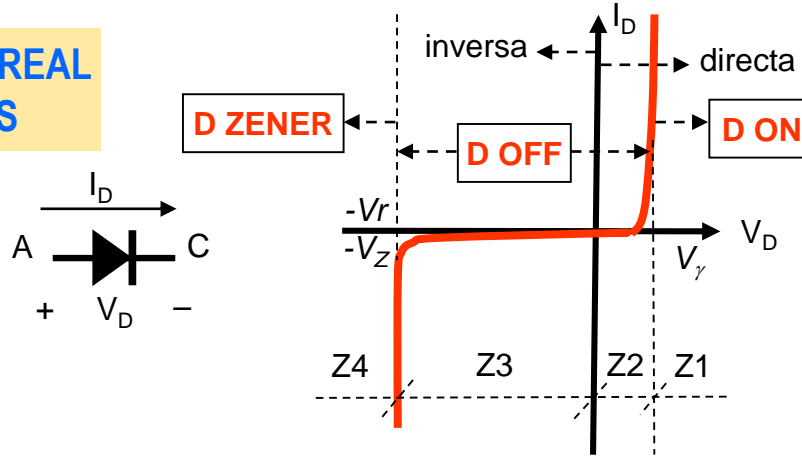
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

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

Cartagena99

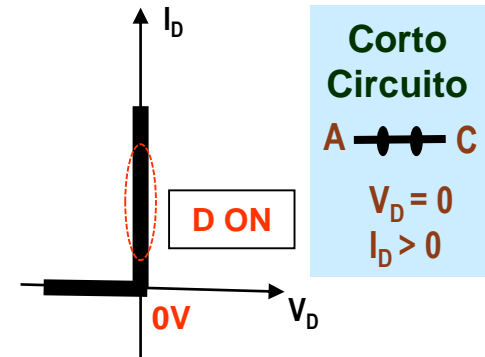
Modelos de circuito equivalente (repass)

CURVA CARACTERÍSTICA REAL VS. APROXIMACIONES



Zona 4: Modo zener.
Inversa y conducción

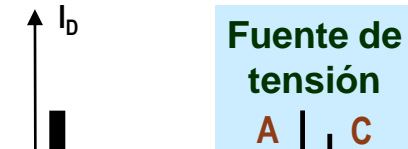
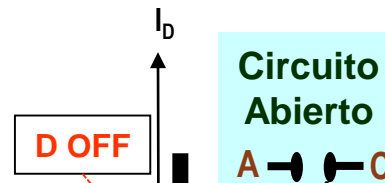
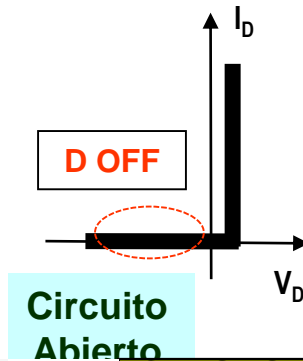
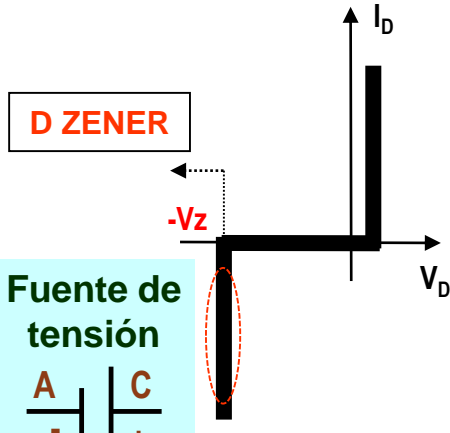
Zona 1: Diodo Ideal
Directa y conducción



Zona 3: Inversa y corte

Zona 2: Directa y corte

Zona 1: Diodo como fuente
Directa y conducción



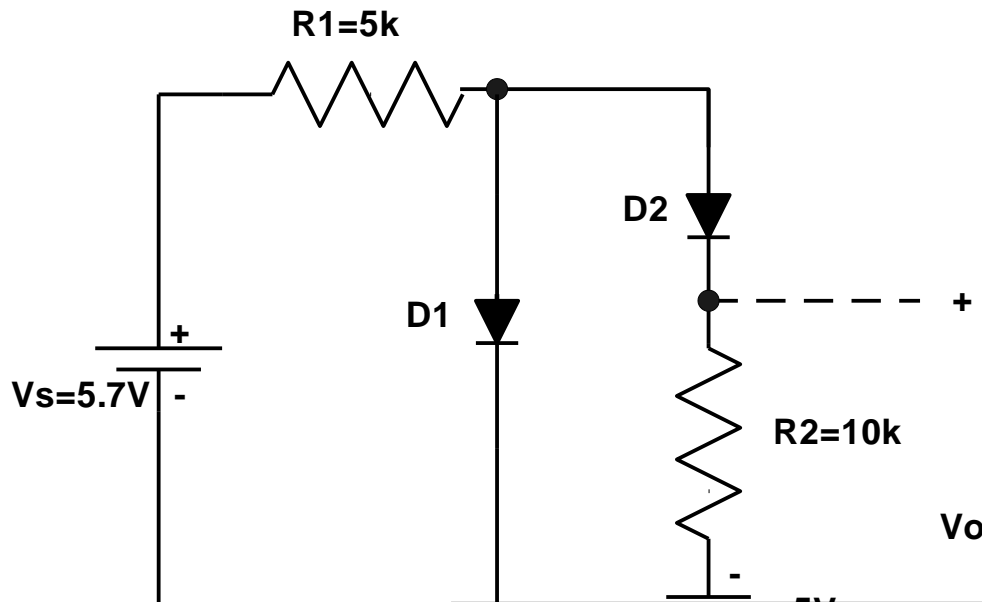
CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVIA WHATSAPP: 689 45 44 70

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

Cartagena99

Ej 1: Recortador con 2 diodos

Obtenga V_{D1} , I_{D1} , V_{D2} y I_{D2} utilizando la 2ª aproximación del diodo (caída de tensión constante, $V_\gamma = 0.7V$ en directa) para los diodos D1 y D2.



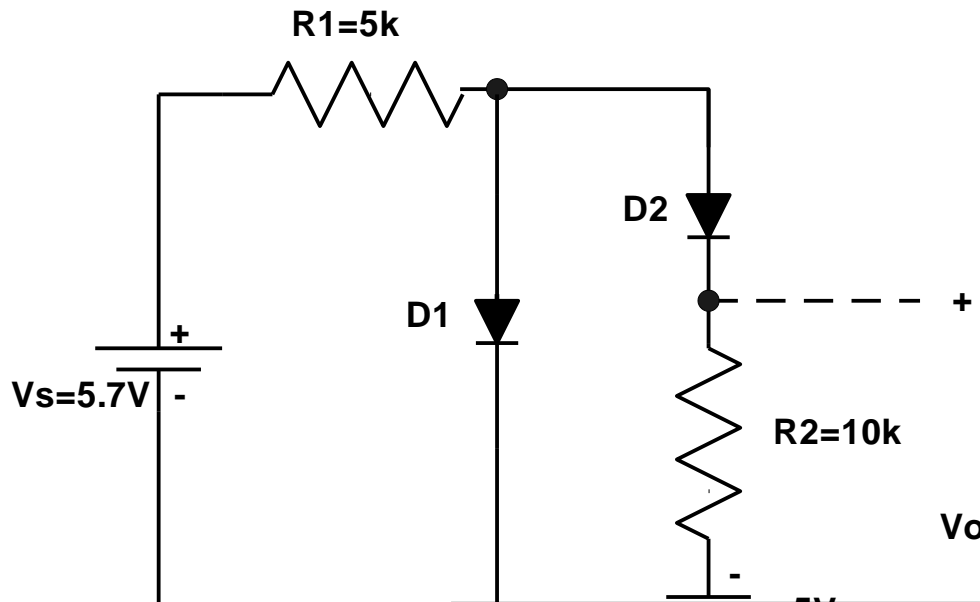
Cartagena99

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

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

Ej 1: Recortador con 2 diodos

Obtenga V_{D1} , I_{D1} , V_{D2} y I_{D2} utilizando la 2ª aproximación del diodo (caída de tensión constante, $V_\gamma = 0.7V$ en directa) para los diodos D1 y D2.

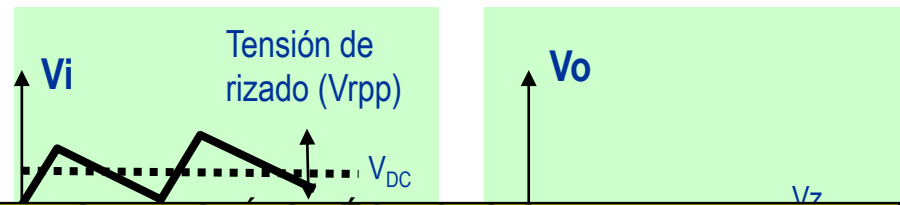
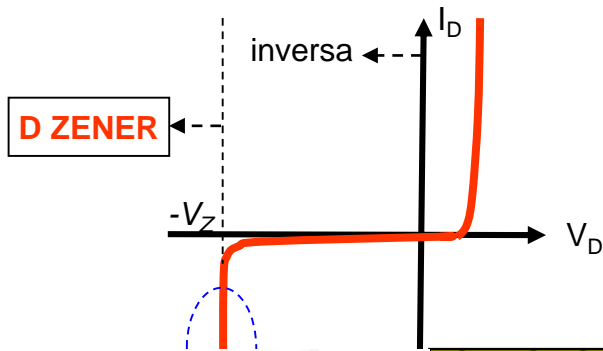
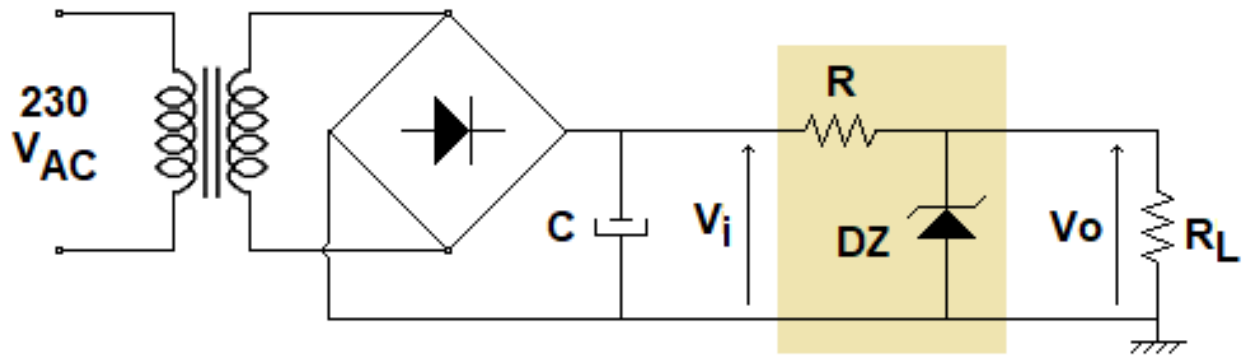


Cartagena99

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

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

Regulador de tensión Zener

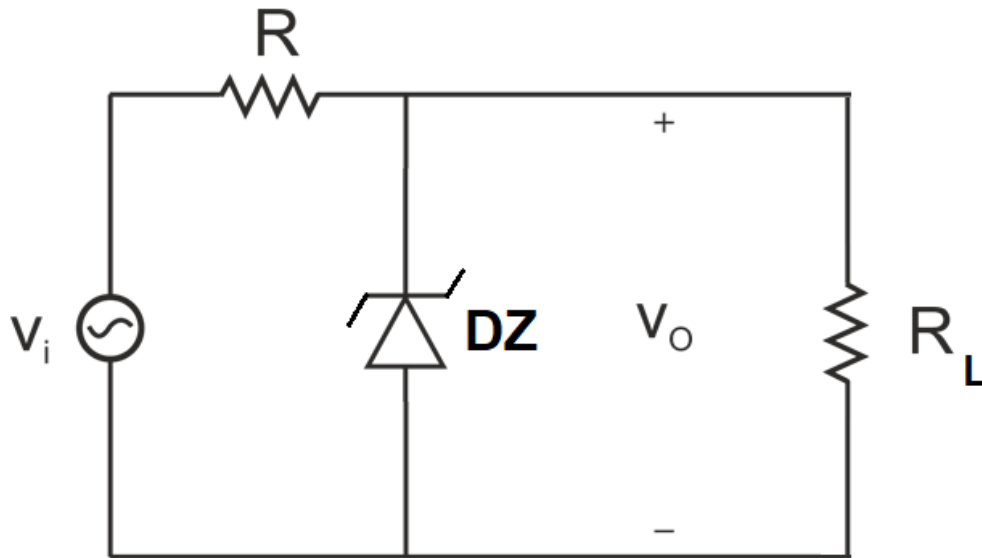


CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

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

Cartagena99

Ej. 2: Circuito regulador Zener



Represente las señales $V_i(t)$ y $V_o(t)$ en función del tiempo, y la función de transferencia V_o frente a V_i .

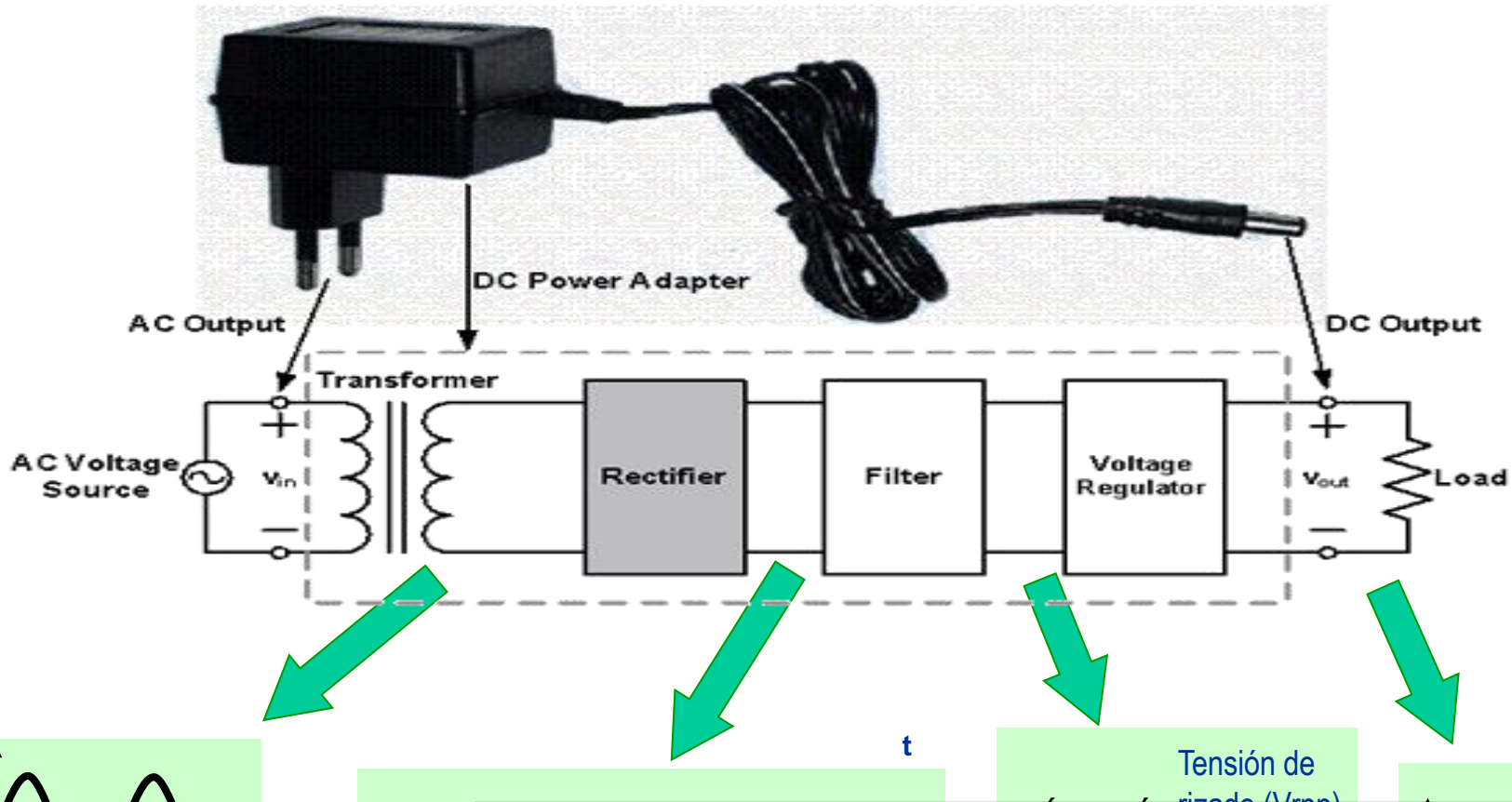
Suponga que aplica en V_i una tensión sinusoidal de 1kHz y 10Vpp, que las resistencias R y R_L son iguales a $1k\Omega$, y que el diodo zener posee una tensión V_γ distinta de 0 V.

Cartagena99

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

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

Fuente de alimentación. Conversor AC-DC



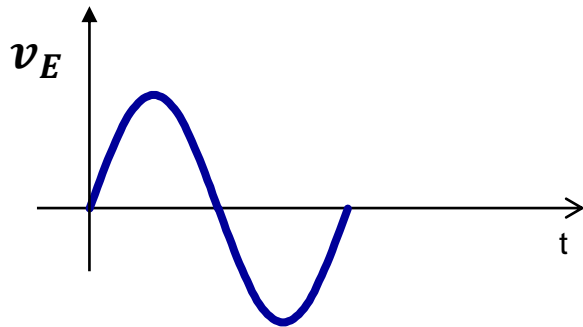
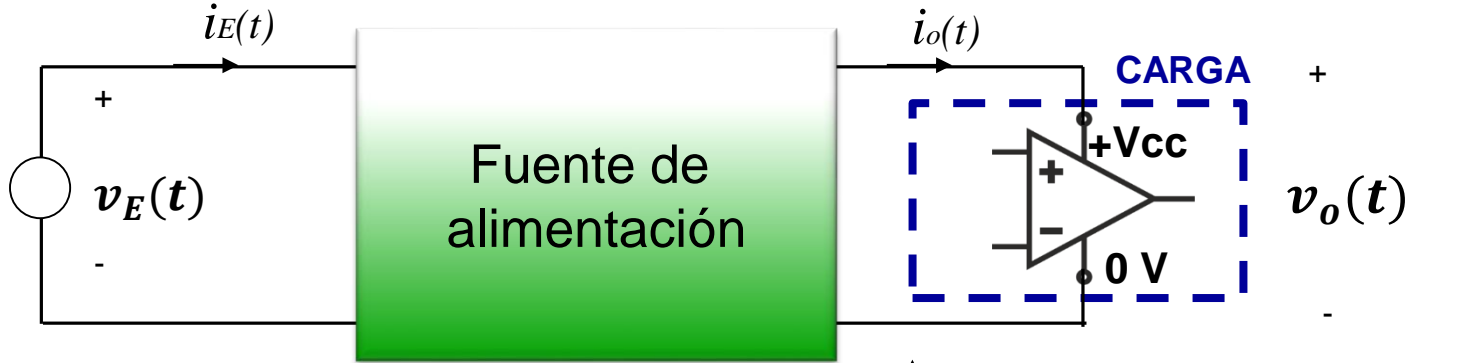
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

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

Cartagena99

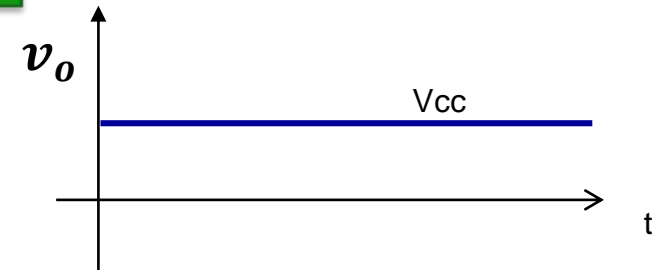
Conceptos de Energía y Rendimiento

GENERADOR



GENERADOR DE ENERGÍA ELÉCTRICA

La red alterna de distribución de energía
(Ejemplo: red europea 50 Hz, 230 Vca)



CARGA ELÉCTRICA

Circuitos analógicos y digitales del sistema electrónico
(Ejemplo: +5V, +3,3V para circuitos digitales)

Cartagena99

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

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

<http://www.dte.uc3m.es>

dte Departamento de Tecnología

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 Fundamentos de la Constitución Española 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.

Conceptos Básicos

La **POTENCIA INSTANTÁNEA** se expresa en Vatios (W) y es el producto instantáneo de la tensión y la corriente

$$p(t) = v(t) \cdot i(t)$$

La **ENERGÍA** se expresa en Julios (J) y es la integral de la potencia instantánea

$$E = \int_{t1}^{t2} p(t)$$

Si las formas de onda de corriente y tensión son periódicas, se define la **POTENCIA MEDIA** como el valor medio de la potencia instantánea

$$P = \frac{1}{T} \int_0^T p(t) \cdot dt = \frac{1}{T} \int_0^T v(t) \cdot i(t) \cdot dt$$

Es la única definición de potencia asociada a la energía eléctrica que se puede transformar en calor, luz, energía mecánica, etc.



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
- - -
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

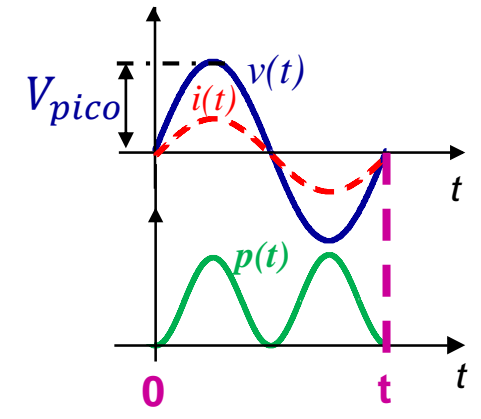
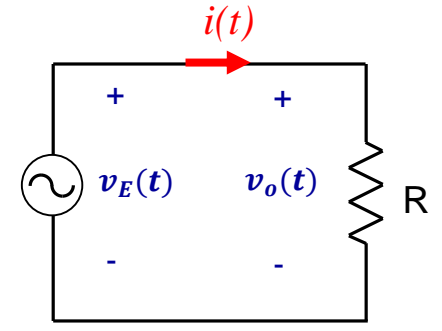
Conceptos Básicos

Ejemplo:

$$v_E(t) = v_o(t) = v(t) \quad v(t) = V_{pico} \cdot \text{sen } t$$

$$i(t) = \frac{V_{pico}}{R} \cdot \text{sen } t$$

$$p(t) = \frac{V_{pico}^2}{R} \cdot \text{sen}^2 t$$



- POTENCIA INSTANTÁNEA
- ENERGÍA

$$E = \int_0^t v(t) \cdot i(t) \cdot dt = \int_0^t R \cdot i(t) \cdot i(t) \cdot dt = \int_0^t R \cdot i(t)^2 \cdot dt = \int_0^t \frac{v(t)^2}{R} \cdot dt$$

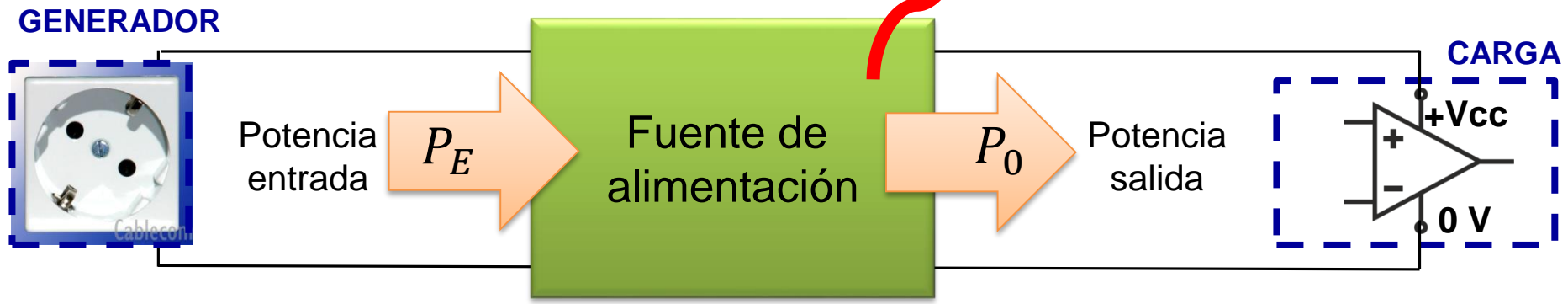
- POTENCIA ACTIVA (POTENCIA MEDIA)



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

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

Conceptos Básicos



$$Rendimiento = \eta = \frac{P_0}{P_E} = \frac{P_0}{P_0 + P_{perdidas}}$$

Fuente:
 Power Electronic Systems Laboratory

Se diseña con ALTO RENDIMIENTO porque significa:

- ✓ Ahorro energético (menor coste de la energía eléctrica)
- ✓ Aumento autonomía (menor descarga de las baterías)
- ✓ Reducción de las pérdidas



$\eta = 50\% \quad P_{perdidas} = P_0$

- ✗ Alta temperatura
- Menor fiabilidad

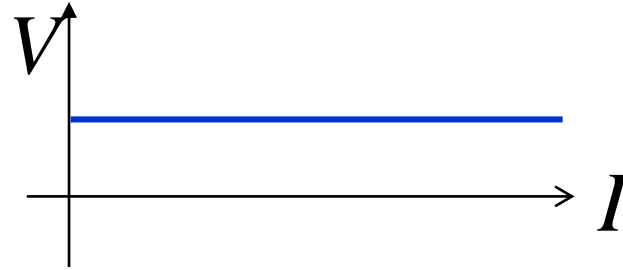
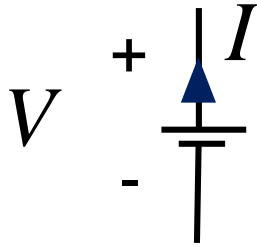
Cartagena99

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

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

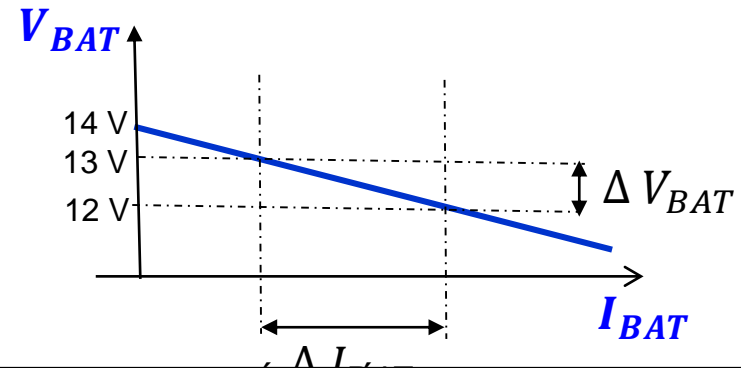
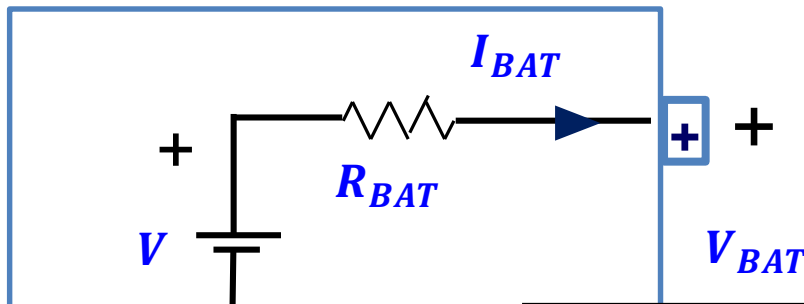
Parámetros típicos de una fuente de alimentación

Una **FUENTE IDEAL** proporciona una tensión V independientemente de la corriente I que circule por ella



Una **FUENTE REAL** proporciona una tensión V que depende de la corriente I que proporciona

Ejemplo: la batería de un vehículo

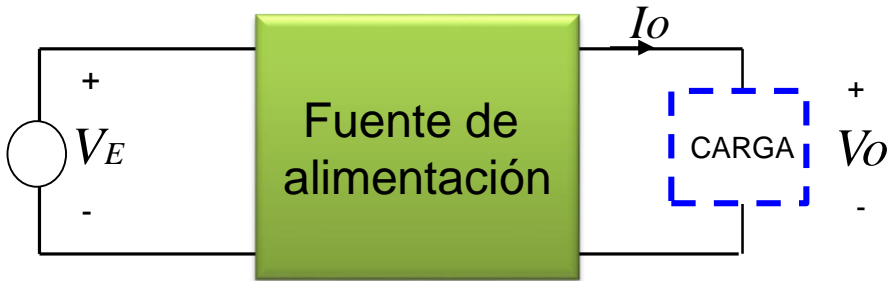


Cartagena99

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

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

Parámetros típicos de una fuente de alimentación

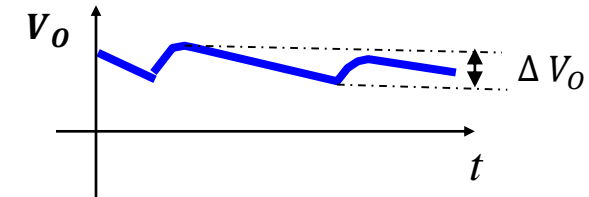


La fuente de alimentación debe proporcionar una tensión fija V_O , independiente de los valores de I_O y V_E

La **CALIDAD** de la conversión de la fuente de alimentación se mide con:

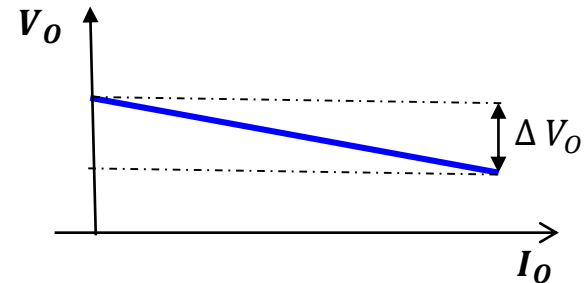
Rizado de tensión máximo admisible
(valor típico menor del 1% del valor de V_O)

$$\Delta V_O$$



Factor de regulación de carga
(impedancia de salida)

$$\frac{\Delta V_O}{\Delta I_O}$$



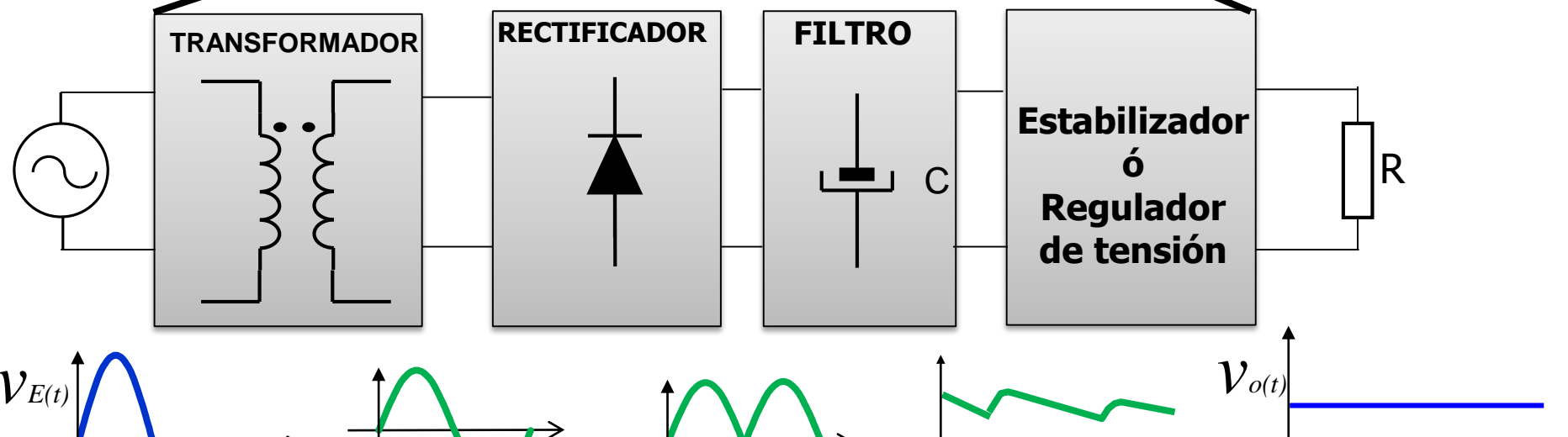
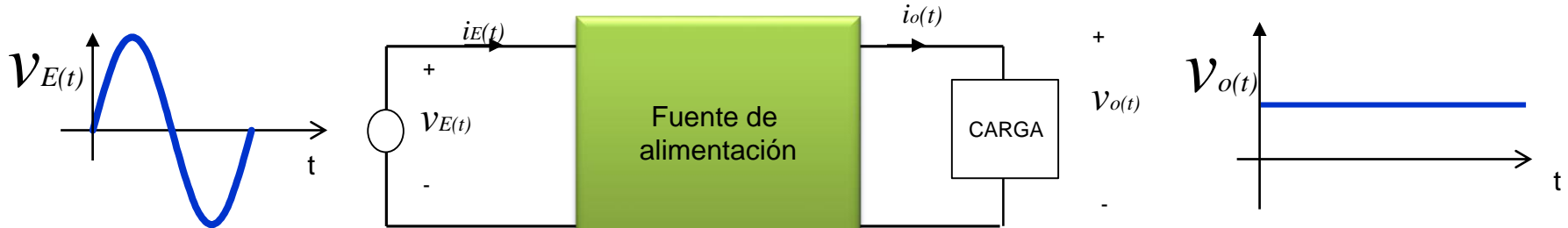
Cartagena99

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

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

V_E

Diagrama de bloques de una fuente de alimentación típica



Cartagena99

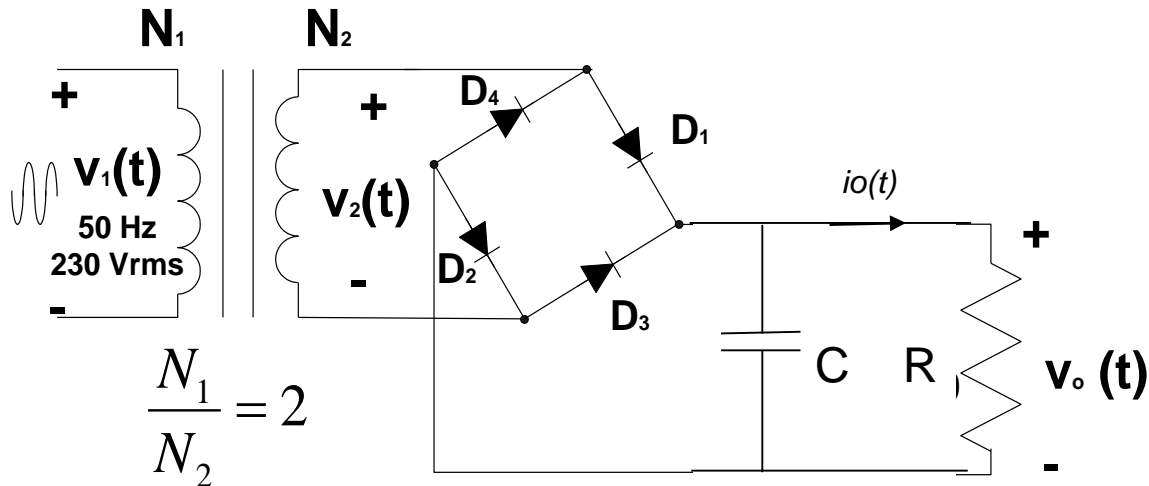
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

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

Departamento de Tecnología <http://www.dte.uc3m.es>

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.

Ejemplo 1



El circuito de la figura permite alimentar desde una fuente de tensión alterna de 230 Vca y 50 Hz, una carga R de 120Ω con una tensión continua. Suponiendo los componentes ideales y considerando que el valor de C es suficientemente elevado para reducir el rizado de la tensión de salida a un máximo de un 5% del valor de la tensión de pico del secundario, Se pide:

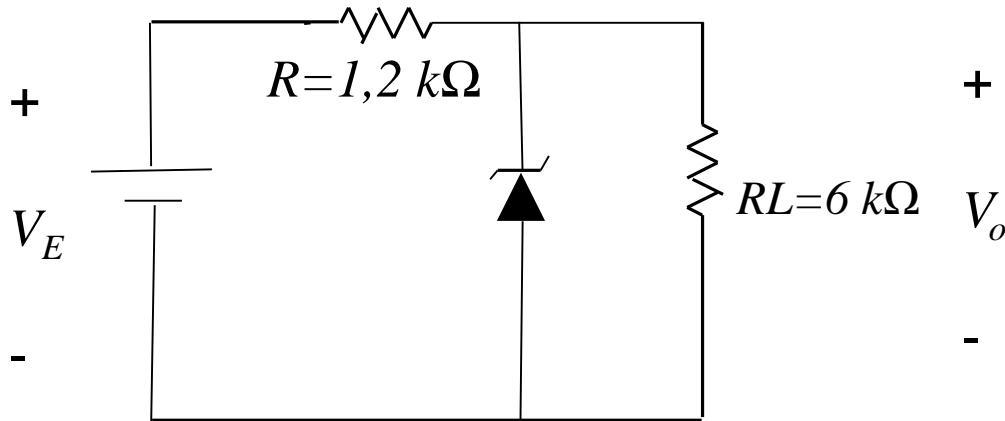
1. Calcular el valor de C

Cartagena99

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

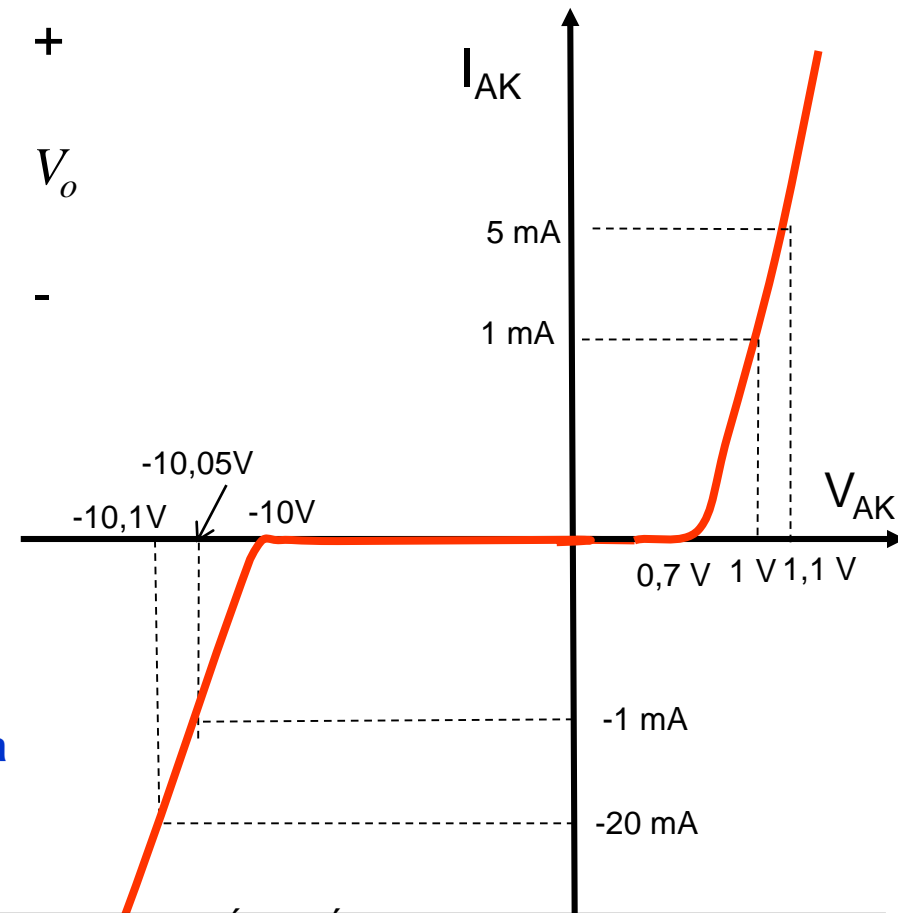
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Ejemplo 2



Una fuente de tensión continua cuyo valor varía entre 18 y 24 V alimenta una carga R_L con el circuito de la figura. Sabiendo que la característica del diodo zener es la proporcionada, se pide:

1. Determinar el factor de regulación de línea
2. Calcular el rendimiento mínimo del circuito



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

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

Cartagena99