

Introducción

1.1. Objetivos Básicos de la electrónica de potencia.

1.1.1. Definición de electrónica de potencia

Electrónica de potencia es el área de la electrónica que trata de la conversión y control de energía y potencia eléctricas usando dispositivos semiconductores.

1.1.2. Áreas básicas de la ingeniería eléctrica

- Energía
- Información
- Materiales y componentes

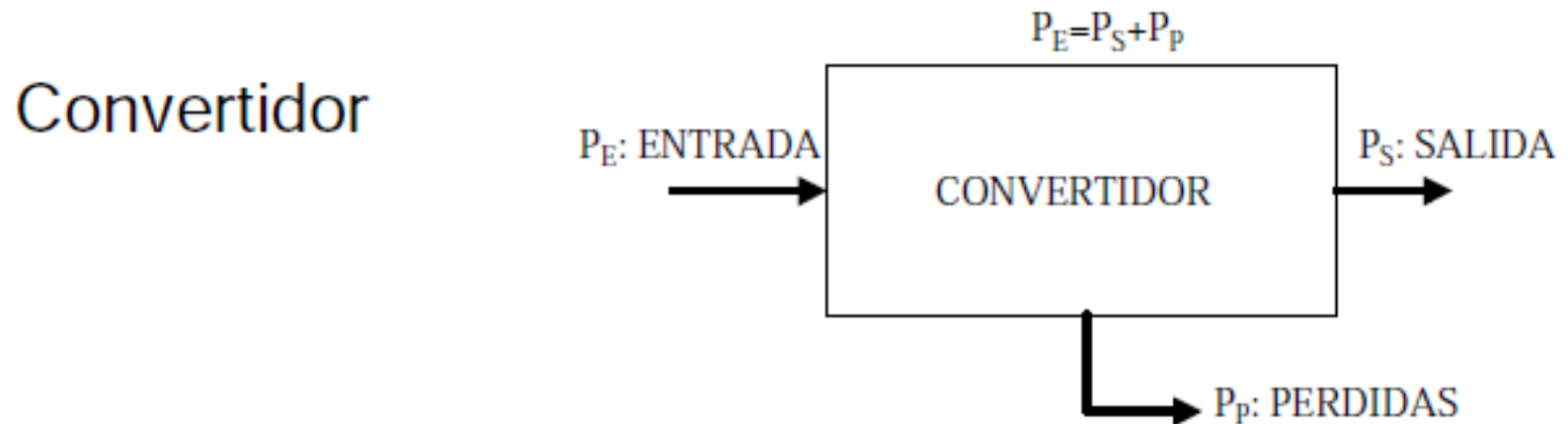
La electrónica de potencia es una tecnología multidisciplinaria, en la cual las tres tecnologías básicas juegan un papel importante

1.2. Conversión de potencia eléctrica

1.2.1. Definición - Convertidores

Convierte la potencia eléctrica de corriente y tensión determinada a otra forma de corriente y tensión.

Trata de que se pierda el mínimo de energía, la cual resulta en un costo y calor a disipar.



1.2.2. Características de la conversión de potencia eléctrica en electrónica de potencia.

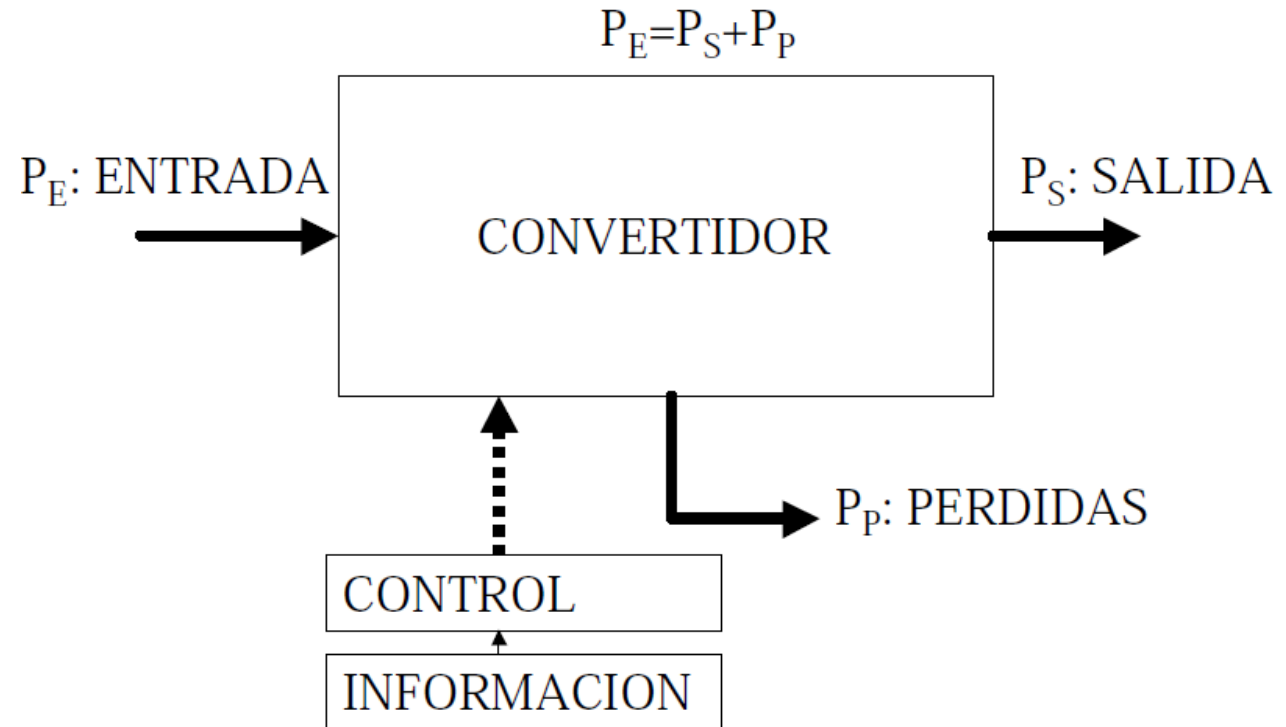
Objetivo $\langle P_{Entrada} \rangle = \langle P_{Salida} \rangle$

Pérdidas en componentes activos (semiconductores) mínimas \Rightarrow llaves ON-OFF

Conducción: ON (mínima resistencia, saturación, etc.)

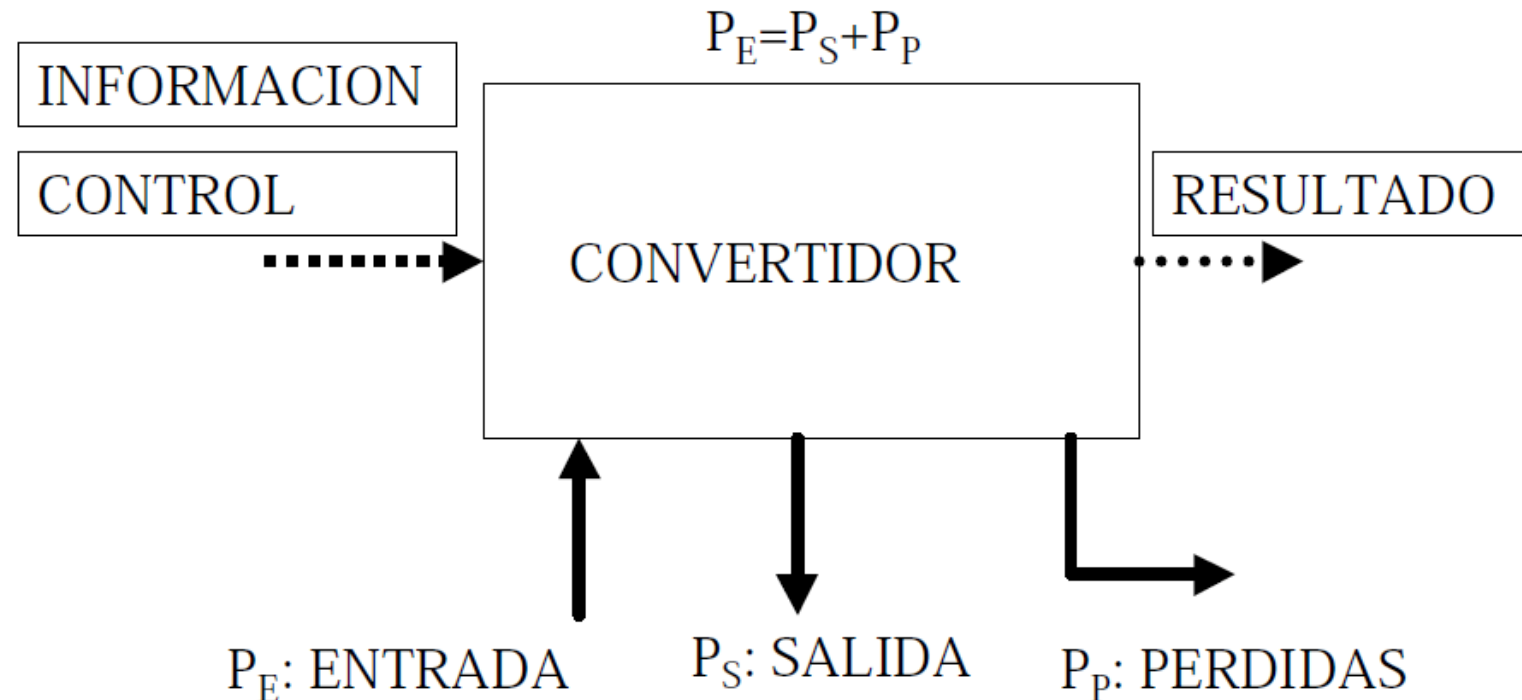
Corte: OFF (resistencia infinita)

1.2.2.1. El flujo de energía



Ejemplo: Cargador de baterías. El objetivo es entregar energía a las baterías.

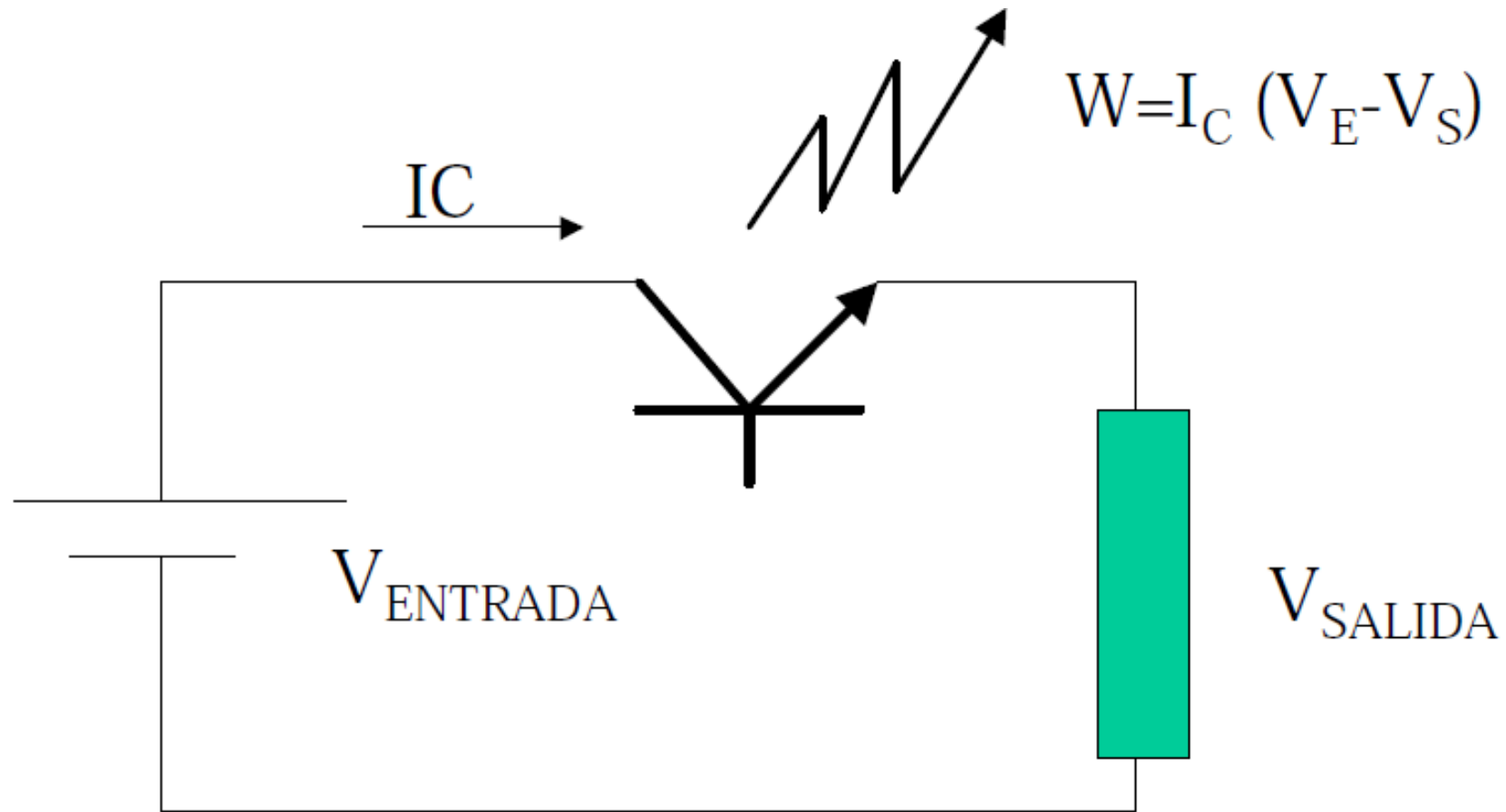
1.2.2.2. El flujo de información



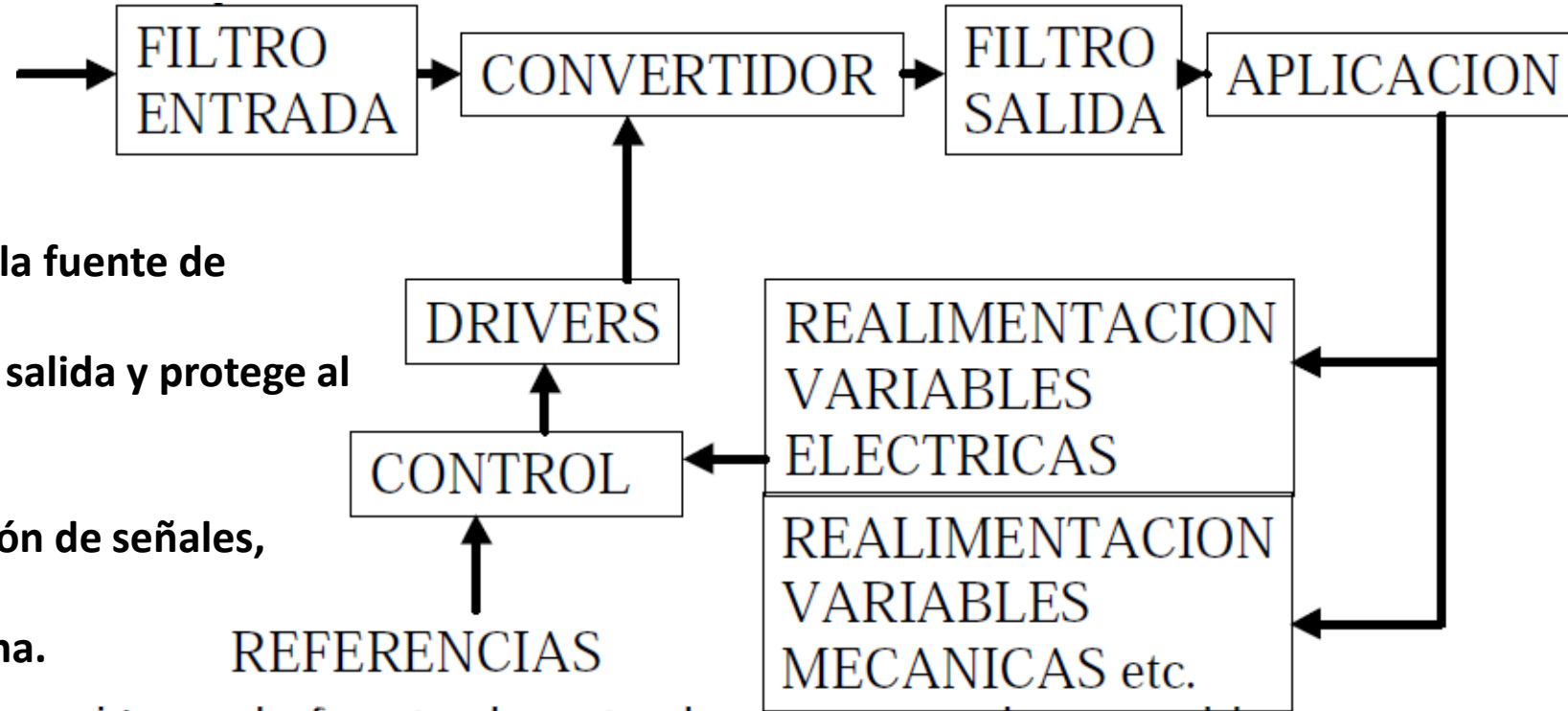
Ejemplo: Control de posición de un motor.

(En algunos casos el rendimiento puede no ser importante y se pueden usar dispositivos lineales)

Ejemplo: Fuente lineal con transistor de paso.



1.2.2.3. Diagrama de bloques de un sistema de electrónica de potencia típico



- Convertidor de energía
- Filtro de entrada: reduce la distorsión en la fuente de entrada y protege al convertidor.
- Filtro de salida: reduce la distorsión en la salida y protege al convertidor y/o carga.
- Aplicación (eléctrica, mecánica etc.).
- Comando de las llaves (drivers): adaptación de señales, aislación galvánica.
- Circuito de control: inteligencia del sistema.
- Realimentación variables eléctricas.
- Realimentación variables mecánicas.
- Señales de información y referencia (consigna).
- Sistemas de protecciones.

1.3. Temas fundamentales de estudio en electrónica de potencia

1.3.1. Dispositivos semiconductores de potencia

1.3.2. Circuitos de conversión de potencia eléctrica

1.3.3. Componentes pasivos

1.3.4. Circuitos de comando y control

1.3.5. Aplicaciones de la electrónica de potencia

1.3.5. Aplicaciones de la electrónica de potencia

1.3.5.1. Fuentes de alimentación

- DC: Cargadores de BATERIAS
- DC: Fuentes de computadoras, electrodomésticos, etc.
- AC: Fuentes ininterrumpibles (UPS)

1.3.5.2. Aplicaciones a máquinas eléctricas

- Control de velocidad AC, DC y paso a paso
- Control de posición de motores AC, DC y paso a paso
- Robots industriales
- Vehículos Eléctricos

1.3.5. Aplicaciones de la electrónica de potencia

1.3.5.3. Sistemas eléctricos de potencia: Transmisión

- HVDC. Transmisión en corriente continua y alta tensión
- HVDC. Cambio de frecuencia
- FACTS. Flexible AC Transmission Systems

1.3.5.4. Sistemas eléctricos de potencia: Generación

- Energía Solar Fotovoltaica. Conversión de CC para suministro a la red de CA.
- Energía Eólica. Conversión de tensión y frecuencia variables para suministro a la red de 50 Hz.

FACTS. Flexible AC Transmission Systems

BESS = Battery Energy Storage System

IPS = Interphase Power Controller

IPC* = IPC with Power Electronics

LTC = Transformer-Load Tap changer

NGH = Hingorani Damper

PAR = Phase-Angle Regulator

SCCL = Super-Conducting Current Limiter

SMES = Super-Conducting Magnetic Energy Storage

STATCOM = Static Synchronous Compensator

SVC = Static Var Compensator

TCPAR = Thyristor Controlled Phase-Angle Regulator

TCSC = Thyristor Controlled Series Capacitor

TCVL = Thyristor Controlled Voltage Limiter

TSBR = Thyristor Switched Braking Resistor

TSSC = Thyristor Switched Series Capacitor

UPFC = Unified Power Flow Controller

1.4. Clasificación de convertidores

1.4.1. Sistemas básicos que suministren la energía

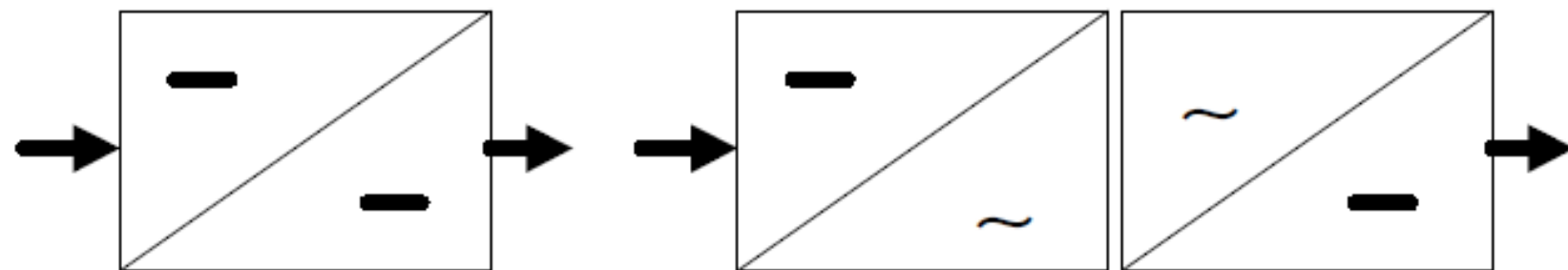
- AC: Tensión o corriente alterna sinusoidal (amplitud, frecuencia, N° de fases)
- DC: tensión o corriente continua.

1.4.2. Clasificación por tipo de conversión

- Rectificador (AC-DC)
- Inversor (DC-AC)
- Chopper (DC-DC)
- AC-AC

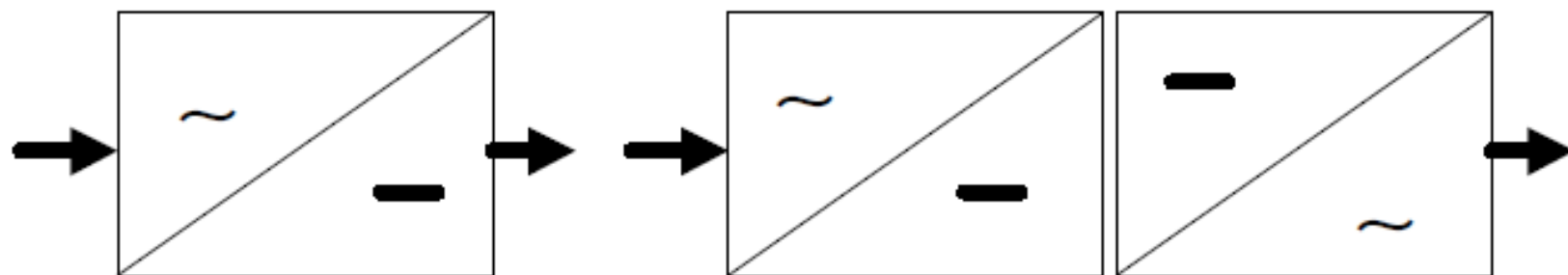
Cuadro general	ENTRADA		
	SALIDA	CA	CC
	CC	Rectificador	Chopper
CA	Dimmer Cicloconvertidor Convertidor AC-AC	Inversor	

Simbología



DC/DC
DIRECTO

DC/DC C/ETAPA AC



AC/DC
DIRECTO

AC/AC C/ETAPA DC

1.4.3. Clasificación por tipo de fuente de corriente continua CC

- Fuente de corriente -rígido en corriente
- Fuente de tensión - rígido en tensión

1.4.4. Clasificación por el método de conmutación ¿quién determina cuándo se prenden y apagan las llaves (switches) del convertidor?

- Conmutados por la red (red de CA)
- Conmutación forzada o auto conmutados
- Conmutados por la carga

1.5. Componentes para convertidores

ideales - reales: "Ratings" y "características"

1.5.1. Dispositivos semiconductores de conmutación (switch, válvula, llave)

¿quien los prende?

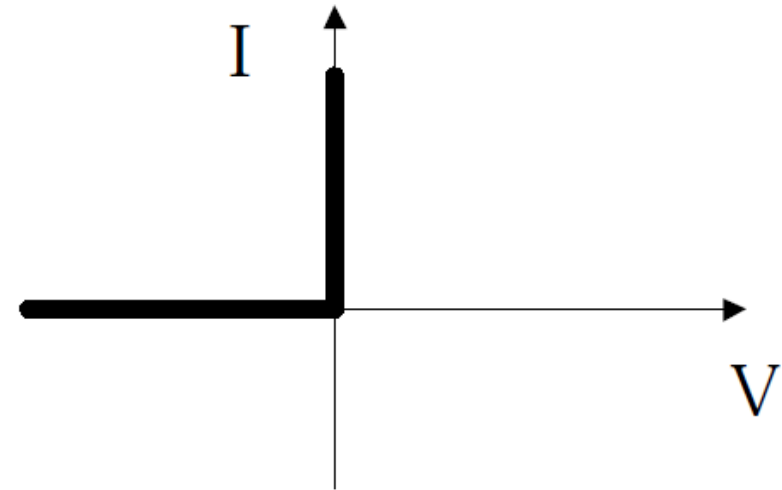
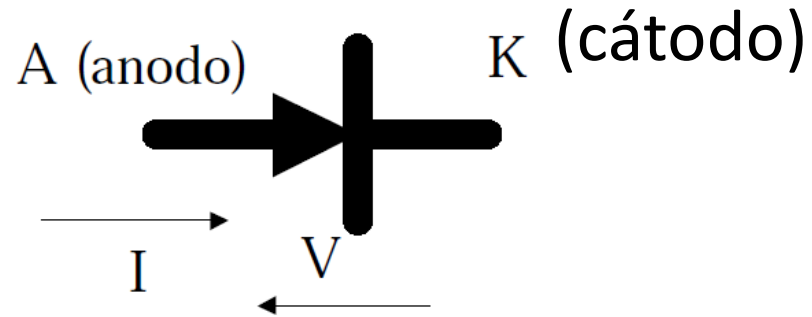
¿quien los apaga?

¿en que sentidos conduce?

¿es necesario mantener el comando?

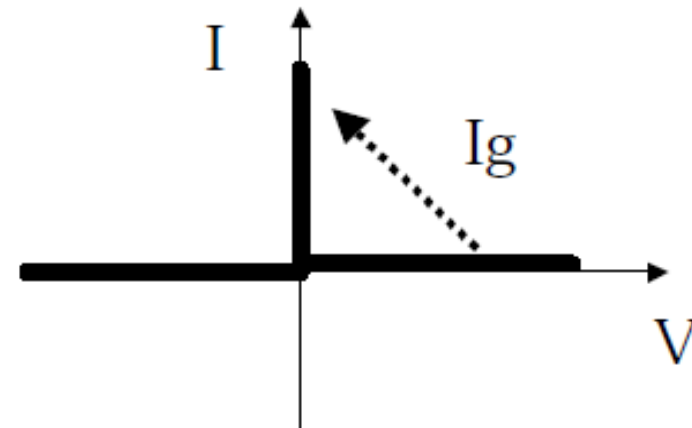
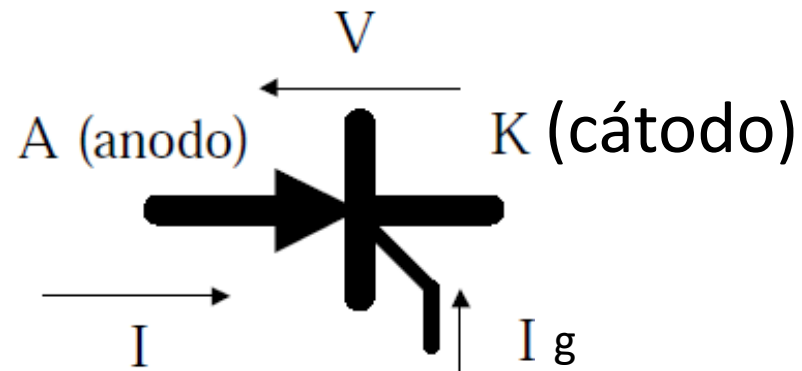
1.5.1.1. Diodo.

Prende y apaga con la carga. Conducción unidireccional

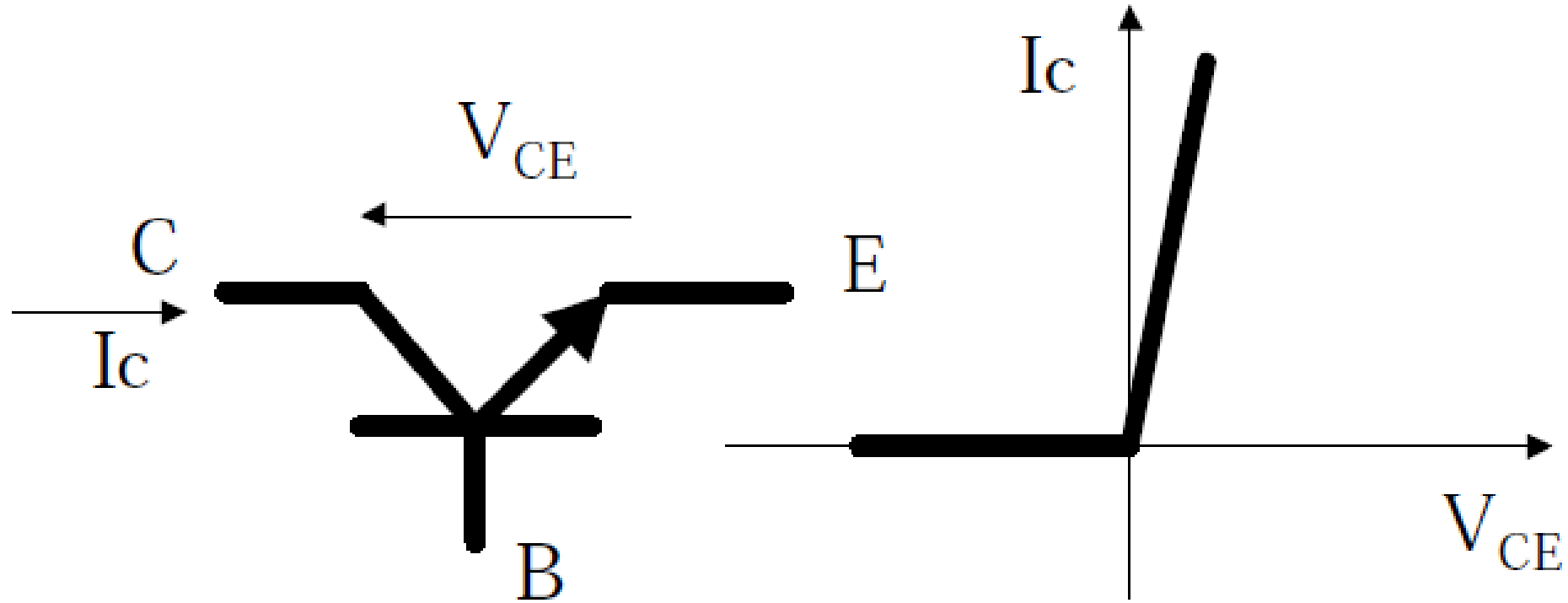


1.5.1.2. Tiristor

Prende por comando (si la carga lo habilita) y apaga con la carga. Conducción unidireccional.

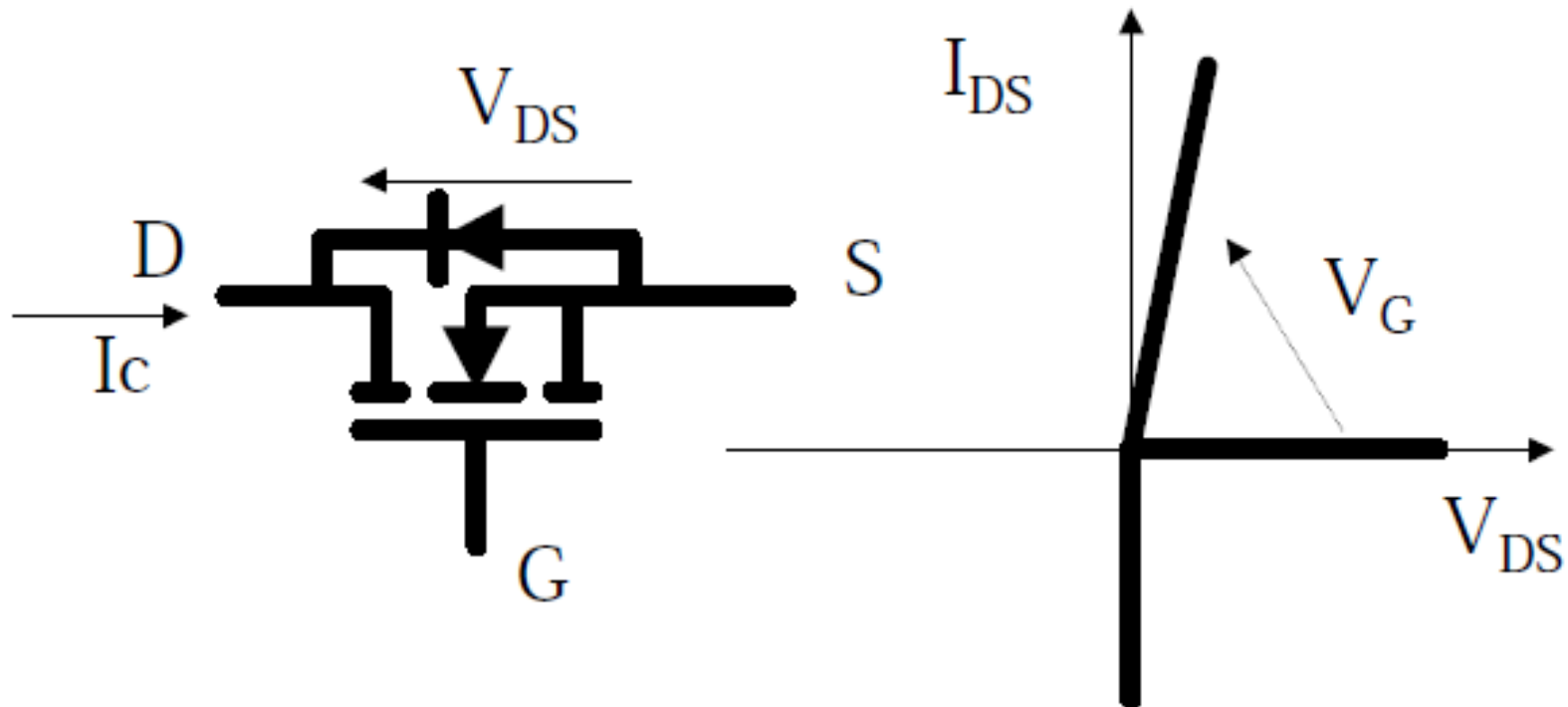


1.5.1.3. Transistor de potencia bipolar de juntura - BJT
Prende por comando sostenido (corriente de base),
conducción unidireccional.



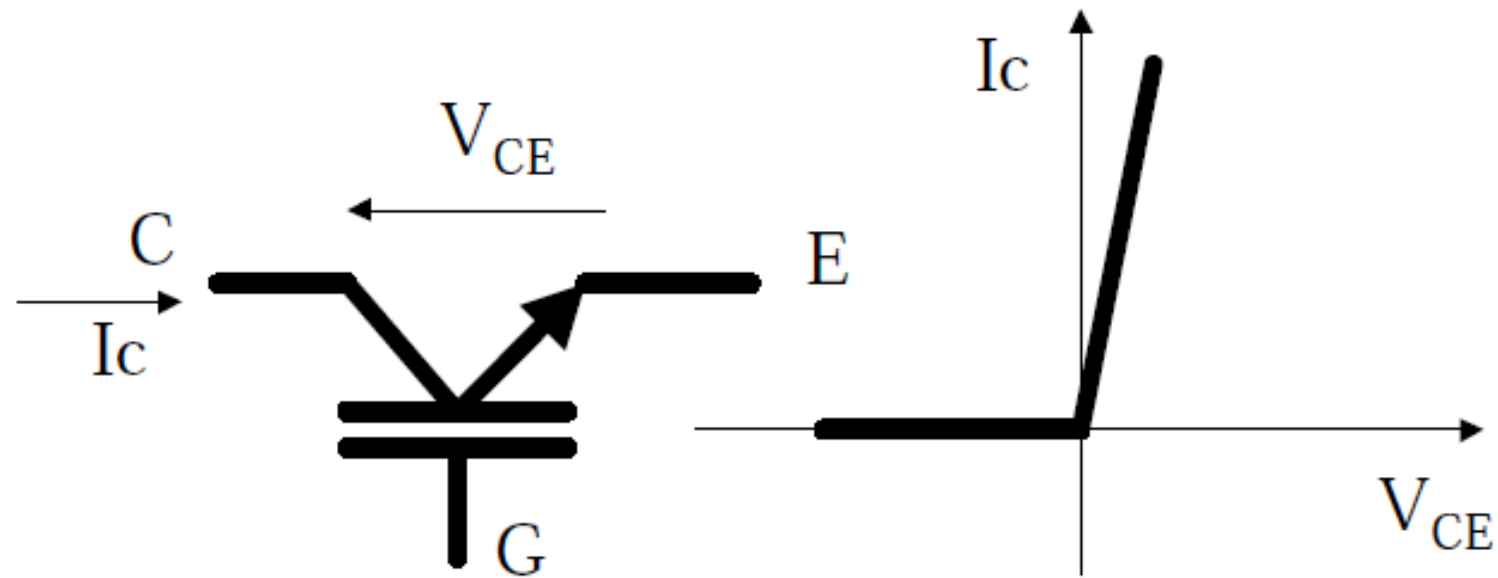
1.5.1.4. MOSFET de potencia

Prende por comando sostenido (tensión de base), conducción inversa por diodo interno o por el propio MOSFET.



1.5.1.5. IGBT. Insulated gate bipolar transistor

Prende por comando sostenido (tensión de base),
conducción unidireccional



1.5.1.6. GTO. Gate turn off thyristor

Prende por comando (si la carga lo habilita) y apaga con la
carga y por comando. Conducción unidireccional.

1.5.3. Otros componentes

Transformador (Ideal, real)

Inductancias

Condensadores

Baterías

Motores AC y DC