

Electrónica Industrial I – Clase 1

¡Bienvenidos!

La idea de esta clase es comenzar a conocer la materia y me pareció conveniente hacerlo con una breve introducción para que sepamos que es la Electrónica Industrial y realizar un breve repaso sobre distintos dispositivos de uso en la electrónica. Además propongo hacer una lectura de los conceptos básicos de la electricidad que nos serán de mucha utilidad para el desarrollo de la materia.

Introducción

La Electrónica Industrial podríamos decir, es una electrónica de potencia basada en dispositivos capaces de manejar elevadas tensiones y elevadas corrientes.

La electrónica Industrial se apoya en dispositivos de control formados por microcontroladores y automatizaciones, siendo la automatización un sistema que sigue una secuencia previamente establecida. Esta secuencia puede ser:

- Cableada.
- Programada en un autómata programable (PLC)
- En un microcontrolador (ARDUINO o sistemas similares).

En un equipamiento industrial siempre vamos a tener dos partes. Una de control y otra de potencia propiamente dicha.

Etapas de Control:

La parte de control determina el funcionamiento de la secuencia de operaciones.

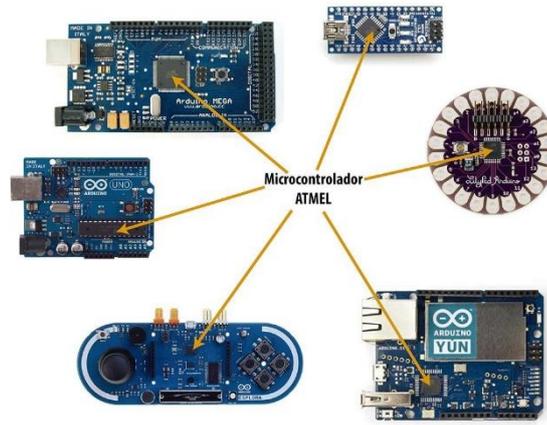
Es un sistema secuencial donde previamente se han almacenado las instrucciones a realizar y que incluyen los distintos momentos de paso a conducción de los semiconductores de potencia.

La electrónica de potencia utiliza automatizaciones basadas en autómatas programables. En la Automatización basada en los automatismos programados las secuencias de las operaciones se definen mediante la programación. La programación puede ser sobre un autómata programable o PLC o también sobre un microcontrolador.

Como autómata programable PLC podemos encontrar por ejemplo el S7-300 de Siemens:



Con respecto a los microcontroladores, los sistemas más difundidos en la actualidad (hasta con fines didácticos), son los módulos Arduino. Estos módulos tienen toda una plataforma de software y hardware para desarrollo y programación.



Etapa de Potencia:

La potencia puede recaer sobre contactores o semiconductores.

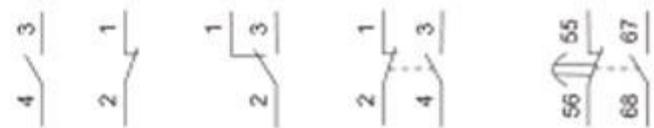
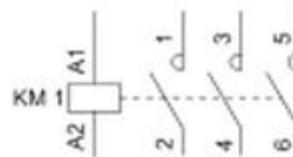
El CONTACTOR es un dispositivo eléctrico formado por dos partes. Por un lado se tiene una bobina que al paso de la corriente eléctrica crea un campo magnético. Por otra parte se tienen unos contactos eléctricos que se abren o cierran en función de ese campo magnético.

La bobina va unida a la salida del circuito de control. Los contactos eléctricos van unidos al circuito de potencia.

Si el contactor es de poca potencia se suele conocer como relé.

Los contactos pueden estar normalmente abiertos o normalmente cerrados. Los contactos pueden ser de fuerza o también pueden ser auxiliares para ayudar en la programación cableada, por ejemplo en un enclavamiento.

La bobina es un conjunto de espiras diseñadas para formar un campo magnético determinado capaz de poder actuar sobre los contactos eléctricos asociados.



Entendemos por SEMICONDUCTORES de potencia a los siguientes dispositivos:

- DIODOS de potencia.
- TIRISTORES y TRIACS.
- TRANSISTORES BJT de potencia.
- MOSFET.
- IGBT.

Estos semiconductores son capaces de manejar elevadas corrientes y algunos de ellos también elevadas tensiones. Al ser valores elevados es necesario tener en cuenta los transitorios que surgen en los momentos de los disparos correspondientes y la forma de minimizar dichos efectos.

Todos estos procesos deben de ser controlados y accionados. La Electrónica Industrial estudia todas estas operaciones.

Además existen otros **elementos auxiliares** que forman parte de estos sistemas. La secuencia de operaciones de los sistemas electrónicos debe estar accionada mediante pulsadores, interruptores y sensores.

En Electrónica Industrial se necesitan **sensores** capaces de detectar magnitudes físicas o químicas, llamadas variables de instrumentación, y transformarlas en variables eléctricas.

Las variables de instrumentación pueden ser por ejemplo: temperatura, intensidad lumínica, distancia, aceleración, inclinación, desplazamiento, presión, fuerza, torsión, humedad, movimiento, pH, etc.

Una magnitud eléctrica puede ser una resistencia eléctrica, una capacidad eléctrica (como en un sensor de humedad), una tensión eléctrica (como en un termopar), una corriente eléctrica (como en un fototransistor), etc.

Podemos encontrar sensores como finales de carrera, detectores de humedad, temperatura, vibración y cualquier otro dispositivo que convierta cualquier magnitud física en una variación eléctrica como por ejemplo los sensores inductivos o capacitivos.

Entonces, para tener una visión general de todos los dispositivos que interactúan en la Electrónica Industrial podemos mencionar:

- Autómatas PLC o microcontroladores si la automatización es programada.
- Contactores y relés auxiliares.
- Señalizaciones e indicadores. Pulsadores. Interruptores.
- Sensores.
- Sistemas de comunicaciones.
- Semiconductores de potencia.
- Controles y protecciones de transitorios y armónicos

En función de la aplicación requerida se diseña el sistema correspondiente.

Por ejemplo, con tiristores podemos actuar directamente sobre motores de corriente continua o sobre cargadores de baterías a partir de la tensión de red.

Con sistemas basados en la electrónica conmutada (Switching) podemos actuar sobre motores, sobre cargas y sobre convertidores de tensión, como los inversores monofásicos y trifásicos aislados o conectados a la red eléctrica.

La electrónica industrial es de vital importancia para los procesos industriales empleados en una empresa, por lo que es usada como una herramienta para llevar a cabo con mayor facilidad las labores industriales y generar buenos resultados en la producción industrial jugando un papel fundamental en crecimiento económico de un país.

Algunos conceptos extraídos de publicación de: Antonio Blanco, docente en Máster en Electrónica Industrial, Automatización y Control de EADIC

Componentes Electrónicos

A continuación repasaremos algunos componentes electrónicos que debemos conocer.

Lección 1

Identificación de Componentes Electrónicos

Sistemas electrónicos

Si usted mira dentro de un sistema electrónico como un radio, un televisor, un equipo de sonido o un computador, no es raro que se sienta desmotivado para estudiar electrónica.

Todo parece tan complicado, que pensamos que es muy difícil conocer o aprender los secretos de esta maravillosa ciencia, y no sabemos por dónde empezar.

Afortunadamente, en electrónica las cosas son mucho más fáciles de lo que nos imaginamos, por dos razones principales.

Primera

Aunque los sistemas electrónicos tienen una gran cantidad de *componentes o partes*, éstos son de pocos tipos o grupos.

Los principales componentes utilizados en electrónica son :

1 - Resistencias o Resistores

2 - Condensadores o Capacitores

3 - Bobinas y Transformadores

4 - Diodos o Rectificadores

5 - Transistores

6 - Circuitos Integrados

7 - Tubos electrónicos de vacío

8 - Suiches o Interruptores

9 - Micrófonos y parlantes

10 - Lámparas

11 - Baterías o Pilas

12 - Accesorios de empalme y conexión o conectores

En la siguiente ilustración observemos algunos de estos componentes y sus tipos.



Como podemos observar, son pocos grupos y en esta lección Ud. conocerá la apariencia física, el símbolo con el cual se representan en los planos y la función básica de cada uno de estos componentes.

Segunda

Una vez conocidos los componentes, éstos se agrupan en bloques llamados *circuits*, que realizan un trabajo específico.

Los principales circuitos que se utilizan en electrónica son: rectificadores, reguladores de voltaje, amplificadores, osciladores, detectores, circuitos lógicos digitales, suiches electrónicos, etc. Estos circuitos se irán estudiando uno por uno a lo largo de este curso.

Los circuitos también se agrupan entre ellos para formar un aparato o sistema electrónico completo.

Entonces, si conocemos primero los componentes en forma individual, luego estudiamos los circuitos desde el más simple hasta el más complejo, experimentando su ensamble y funcionamiento y, por último, aprendemos a unir varios circuitos para tener un aparato completo, *habremos aprendido electrónica; y, muy fácilmente.*

Empezaremos ahora el estudio de cada uno de los componentes mencionados anteriormente, con el fin de familiarizarnos con ellos hasta llegar a conocerlos muy bien y poder identificarlos en cualquier aparato electrónico.

Resistencias o Resistores

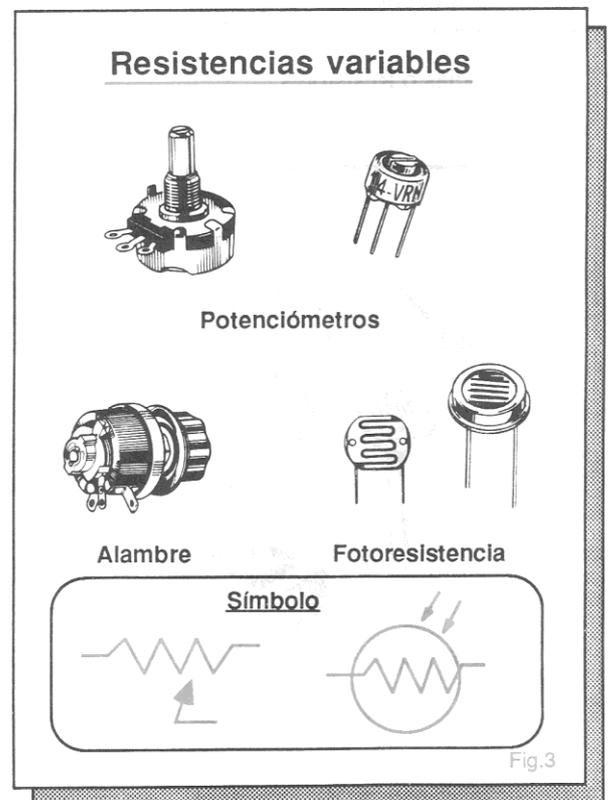
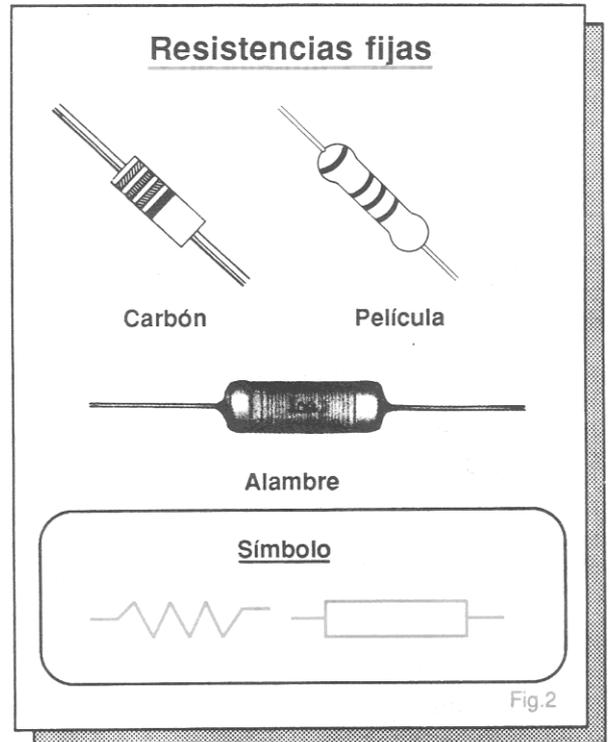
Son los componentes que más se encuentran en los aparatos electrónicos como los radios, televisores, amplificadores y son los de más bajo costo.

Función

Básicamente, las resistencias se utilizan para *limitar o controlar* la corriente en los circuitos.

Tipos

Las resistencias vienen en muchos tamaños y formas y se dividen en dos tipos principales : *Resistencias fijas* y *Resistencias variables*. Cada uno de estos tipos, se subdivide en otros grupos según su fabricación y forma, como se muestra en las siguientes ilustraciones.



Condensadores o Capacitores

Un condensador, está formado por dos placas metálicas separadas por un material aislante llamado "dieléctrico"

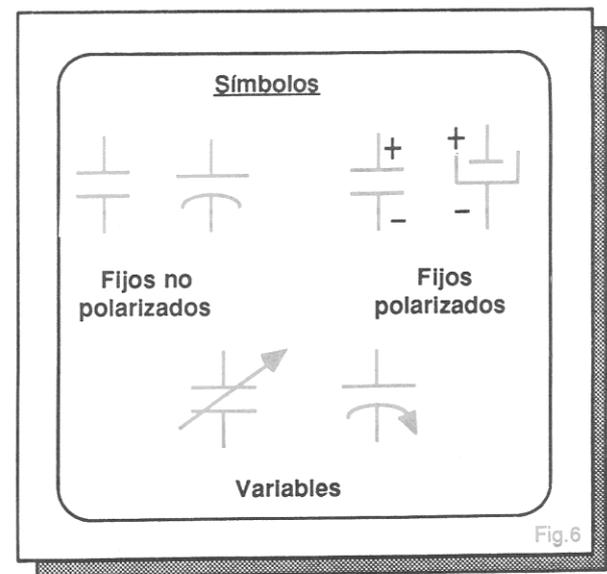
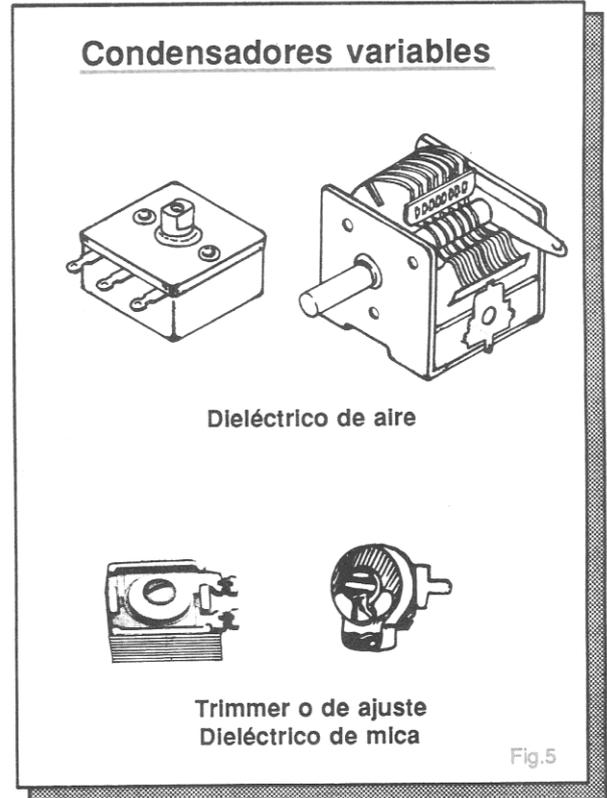
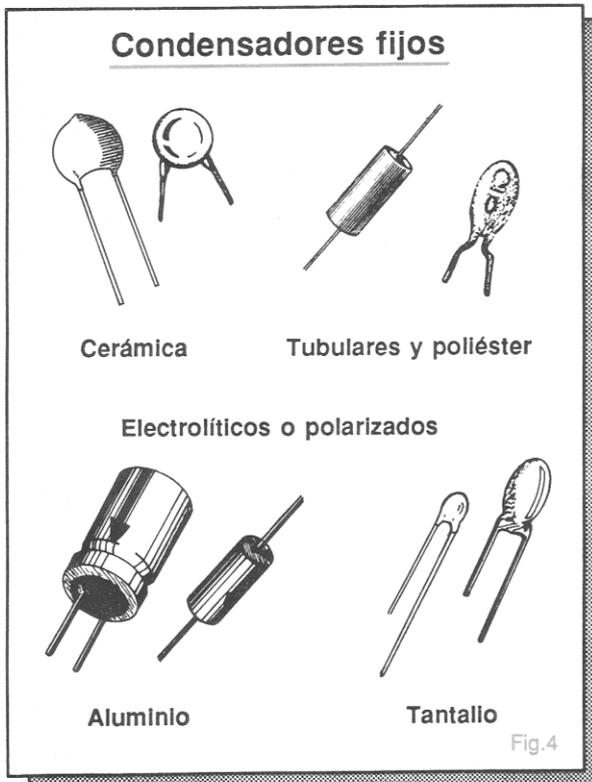
Función

La principal función de los condensadores, es almacenar energía eléctrica en forma temporal. Como las resistencias, se dividen en dos grandes grupos: *fijos y variables*.

Los condensadores fijos se dividen a la vez en polarizados o electrolíticos, y no polarizados. Los no polarizados se clasifican según el tipo de fabricación en : poliéster, mica, cerámica y papel.

Los electrolíticos o polarizados, se clasifican en dos tipos : de aluminio y de tantalio.

Los condensadores variables, también se clasifican en dos tipos: condensadores con dieléctrico de aire y condensadores con dieléctrico de mica.



Bobinas y Transformadores

Las bobinas reciben también el nombre de inductores y están formadas por varias vueltas o espiras de alambre de cobre enrolladas entre sí.

Cuando se tienen varias bobinas sobre un mismo núcleo, se forma un *transformador*.

Función

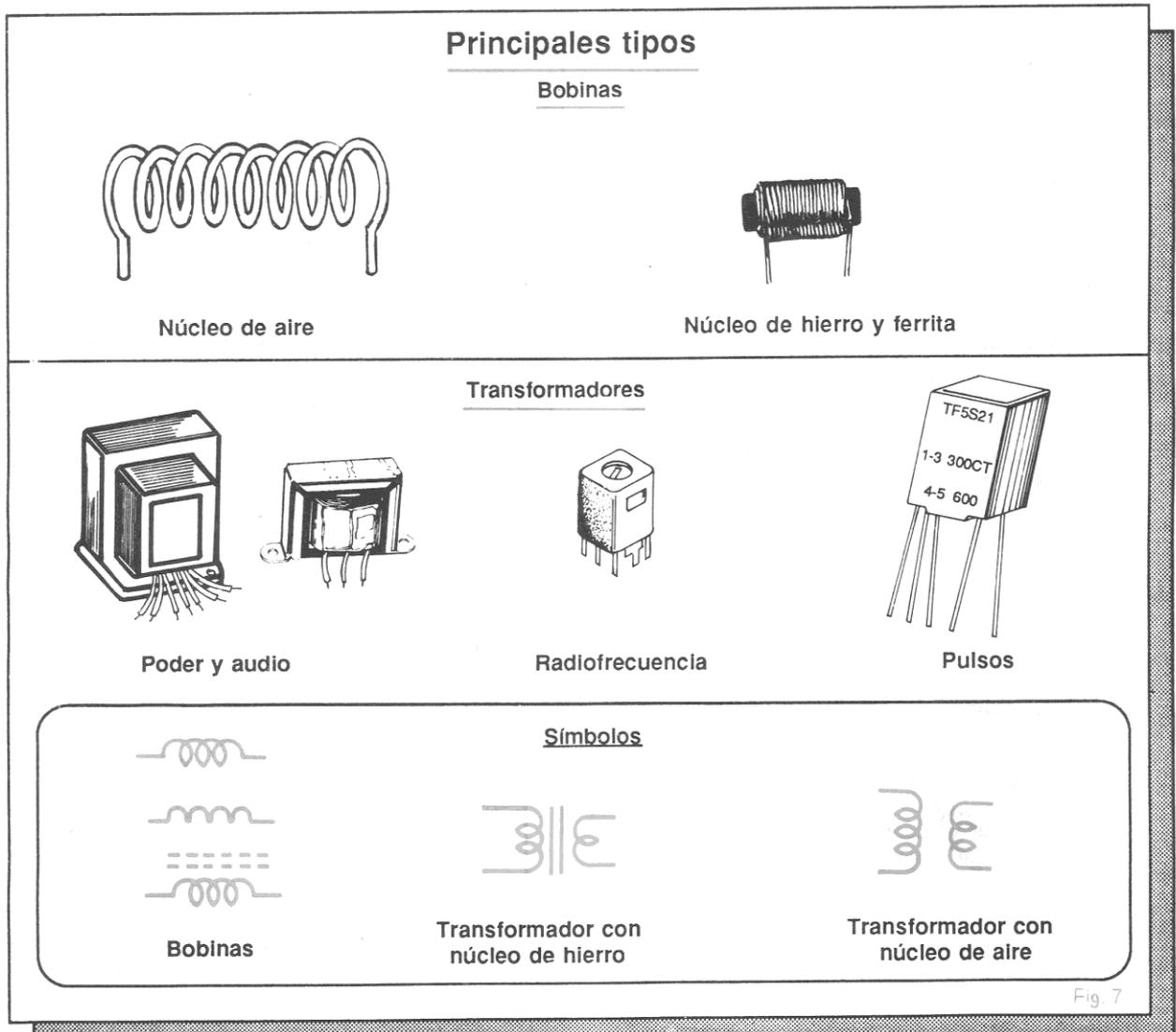
La función de las bobinas, es oponerse a los cambios en la dirección de la corriente.

La función de los transformadores, es aumentar o rebajar el voltaje y la corriente.

Tipos de bobinas

Los principales tipos de bobinas son: de núcleo de aire, de núcleo de hierro y de núcleo de ferrita.

Los principales tipos de transformadores son: de fuerza o poder, de audio, de pulsos, y de radiofrecuencia.



Diodos o Rectificadores

Son componentes fabricados con material *semi-conductor* y tienen dos elementos llamados ánodo y cátodo.

Rectificadores



Baja Potencia



Potencia

Fig. 8

Zener



Fig. 9

LED
(Diodo emisor de luz)

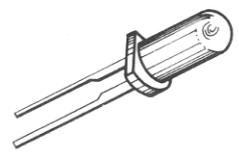


Fig.10

Función

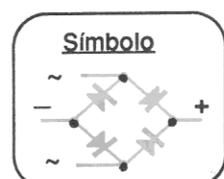
La principal función, es permitir el paso de la corriente en una sola dirección y por esta razón su aplicación más importante es la de convertir corriente alterna, en corriente continua.

Tipos

Los principales tipos de diodos son: el diodo rectificador, el diodo zener, el diodo emisor de luz o LED, el SCR (rectificador controlado de silicio) y el fotodiodo.

Puente rectificador
(4 diodos)

Símbolo



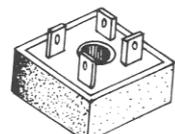
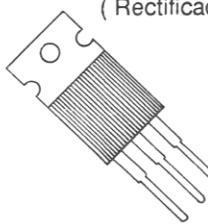


Fig.12

SCR
(Rectificador controlado de silicio)



Símbolo

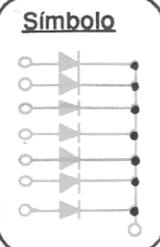
Anodo

Cátodo

" Gate " o compuerta

Fig.13

Símbolo



Display de siete segmentos




Fig.14

Símbolos



Rectificador



Zener



Led

Fig.11

Transistores

El transistor, es un componente de estado sólido que tiene tres terminales o conexiones. Su descubrimiento e industrialización, marcaron el inicio de una verdadera revolución en la electrónica.

Función

Tiene dos funciones o aplicaciones principales: como amplificador de señales, o como suiche electrónico.

Tipos

Hay dos tipos de transistores: bipolares y de

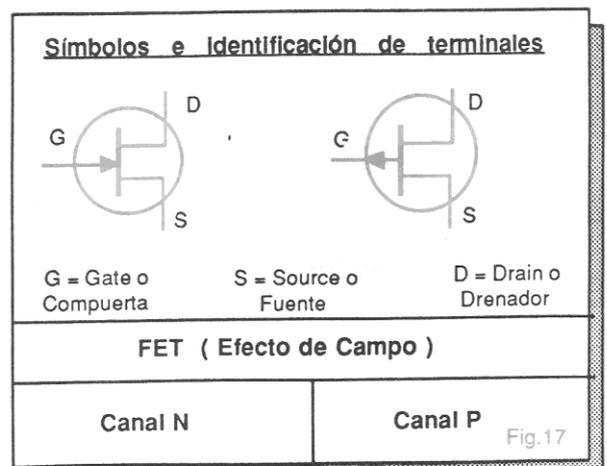
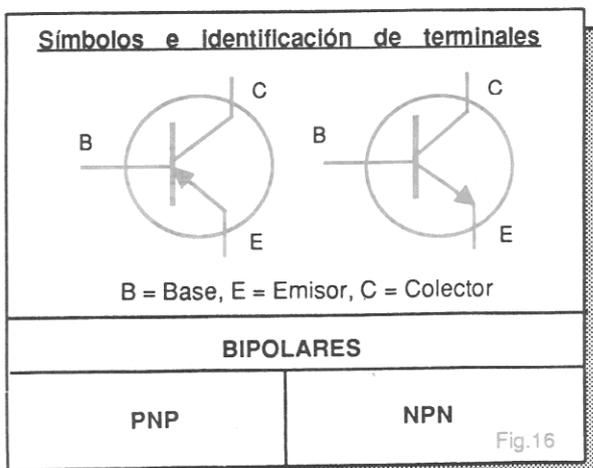
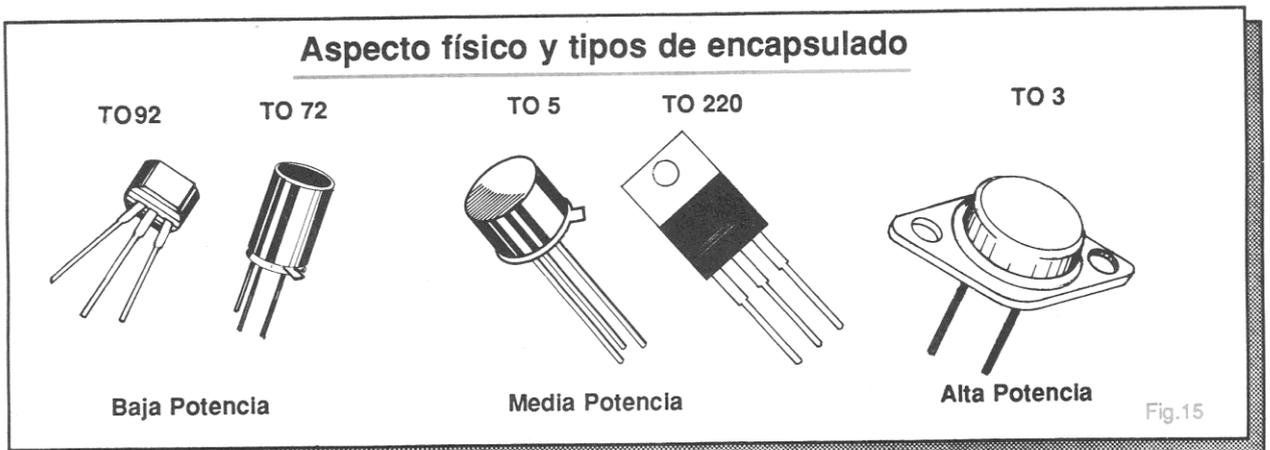
efecto de campo o FET's (Field Effect Transistor).

Transistores bipolares

Los transistores bipolares, se clasifican en transistores NPN y transistores PNP, según el tipo de material empleado en su fabricación.

Transistores de efecto de campo

Los transistores de efecto de campo, se clasifican en canal N y canal P. También existe el tipo *MOSFET* , muy empleado en aparatos de comunicaciones.



Circuitos Integrados

Un circuito integrado, es la unión de muchos componentes, especialmente transistores y diodos en un solo empaque o encapsulado.

Este es el componente más importante y utilizado en la electrónica moderna. Gracias a él se ha podido lograr la miniaturización y producción en serie de todo tipo de aparatos como: radios, televisores, radiotransmisores, computadores y muchos otros, a bajo costo.

Con el estudio más amplio y detallado de este componente en próximas lecciones, usted se dará cuenta de lo fácil que es trabajar con él, ya que inter-

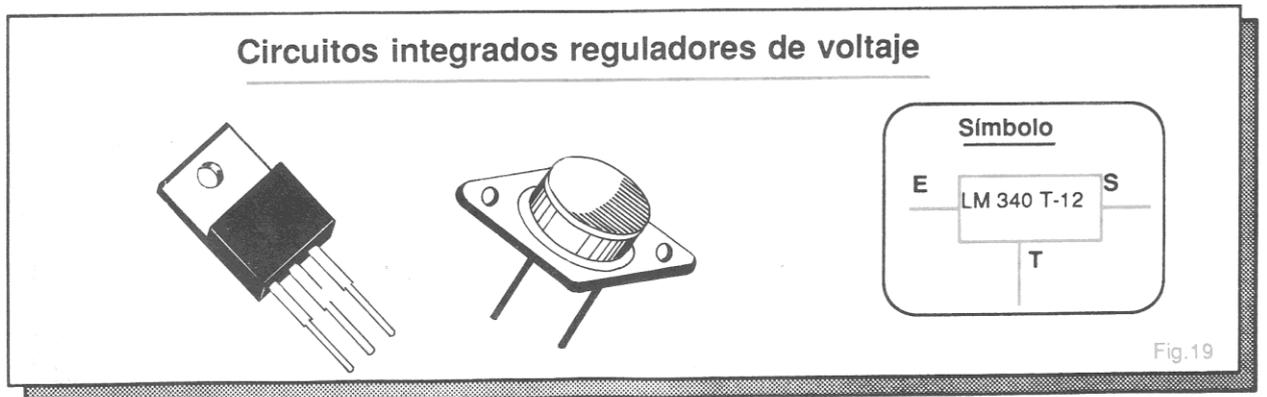
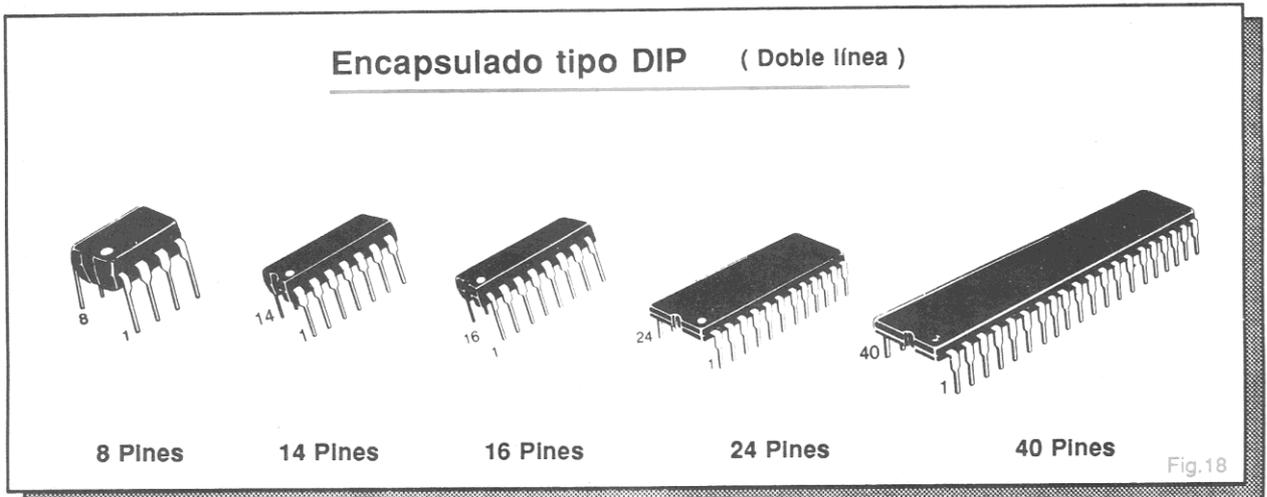
conectando unos pocos, podremos ensamblar un aparato completo.

Función

Su función principal es, reemplazar circuitos completos, que se fabricaban tradicionalmente con muchos componentes comunes como resistencias, transistores, diodos, etc., por un solo componente.

Tipos

Existen dos tipos principales de circuitos integrados: *digitales*, y *análogos o lineales*.



Suiches o Interruptores

Aunque los suiches o interruptores podrían considerarse más como un elemento eléctrico y no electrónico, hay tipos especiales para su aplicación en este campo y por eso los tomamos como un componente aplicado a la electrónica.

Función

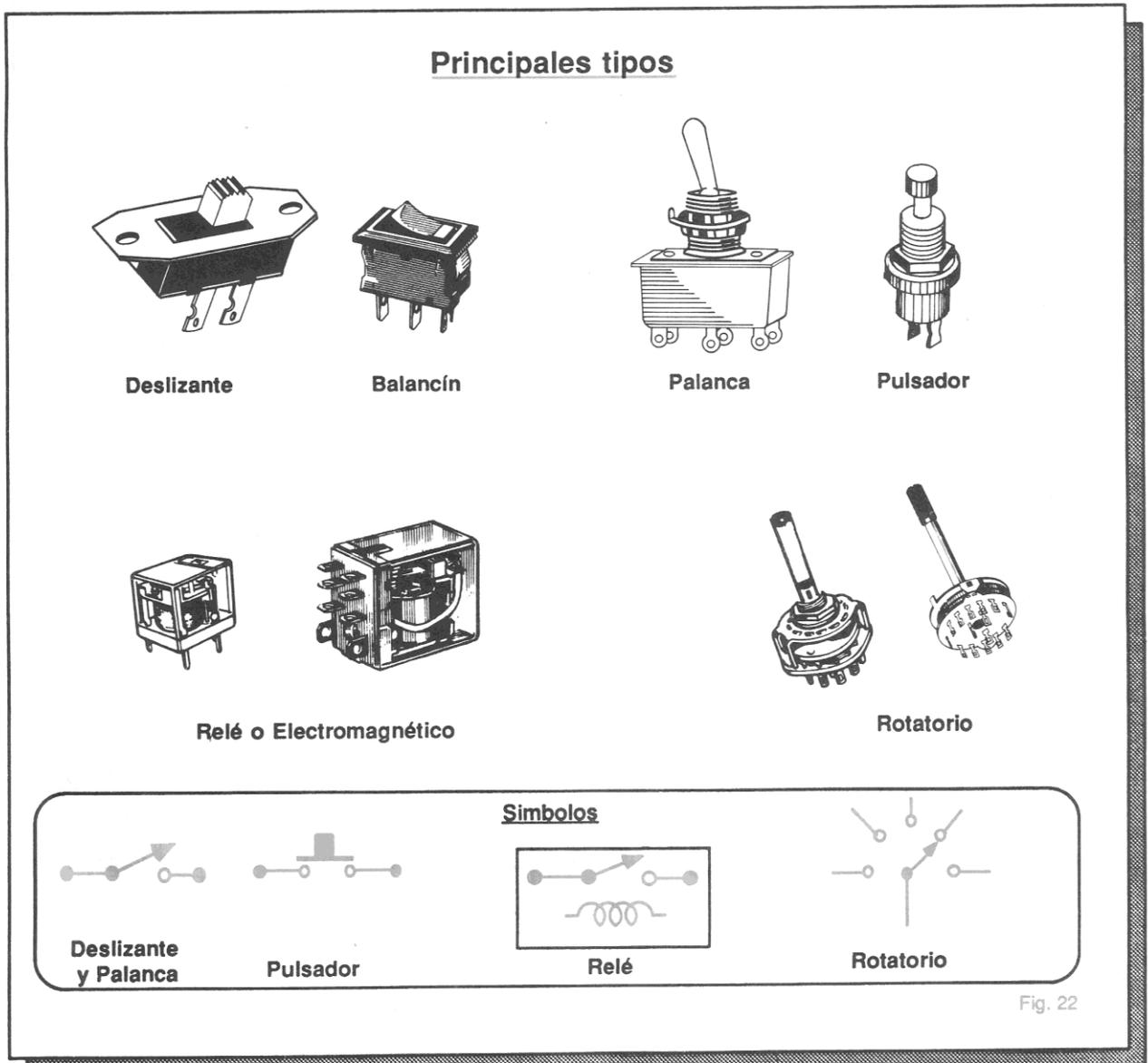
Los suiches o interruptores, permiten o inte-

rumpen el paso de la corriente por un circuito.

También se utilizan para dirigir una señal a diferentes puntos.

Tipos

Los principales tipos de suiches son : deslizante, de palanca, pulsador, rotatorio, electromagnético o relé, de mercurio, y de estado sólido.



Lámparas

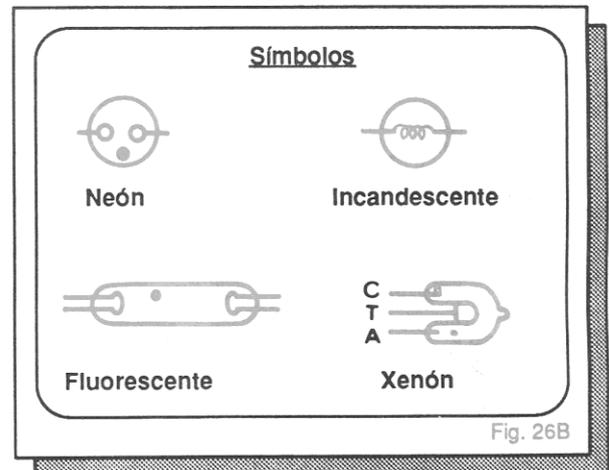
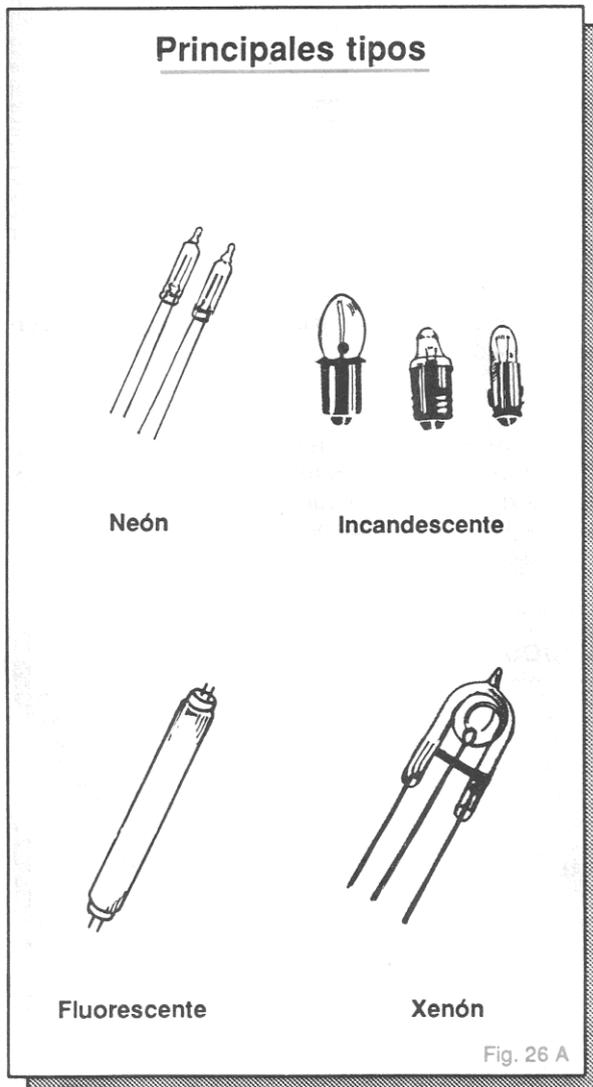
Las lámparas, son un componente de tipo eléctrico pero hay tipos especiales, con aplicación en electrónica, como pilotos ó indicadores.

Función

Las lámparas también pertenecen a la familia de los *transductores*, ya que convierten energía eléctrica en energía luminosa.

Tipos

Los principales tipos son las incandescentes o bombillos, de neón, fluorescentes y de xenón.



Baterías o pilas

Las baterías o pilas son componentes muy utilizados actualmente, ya que los circuitos electrónicos modernos consumen poca energía y por lo tanto se pueden alimentar con ellas.

Función

El propósito de una batería, es suministrar energía eléctrica para que funcionen los circuitos electrónicos.

Tipos

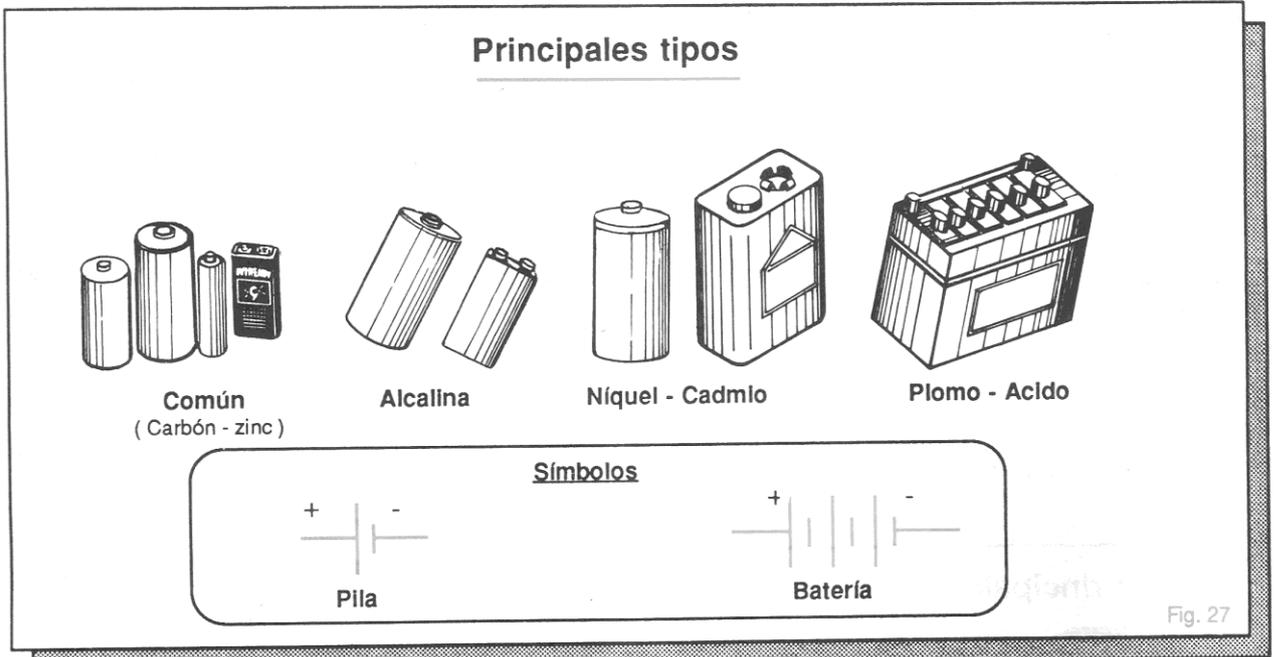
Los principales tipos son: comunes o de carbón-zinc, alcalinas, de níquel-cadmio, de mercurio y las de plomo-ácido, que son las que utilizan los automóviles.

Las baterías o pilas, se clasifican según su voltaje de salida y la corriente en Amperios / Hora que pueden suministrar. Esto quiere decir, cuánto tiempo pueden entregar un voltaje determinado sin descargarse.

Sin las baterías, ningún aparato electrónico funcionaría, ya que ellas son su fuente de alimentación.

Algunos tipos de baterías se pueden recargar con el fin de ser utilizadas muchas veces.

Otros tipos como las de litio, presentan una larga duración (hasta cinco años) en aparatos de bajo consumo como: relojes, circuitos de computador, calculadoras, etc.



Accesorios de Empalme y Conexión o Conectores

Los accesorios de empalme y conexión, son unos componentes muy importantes en todo sistema electrónico.

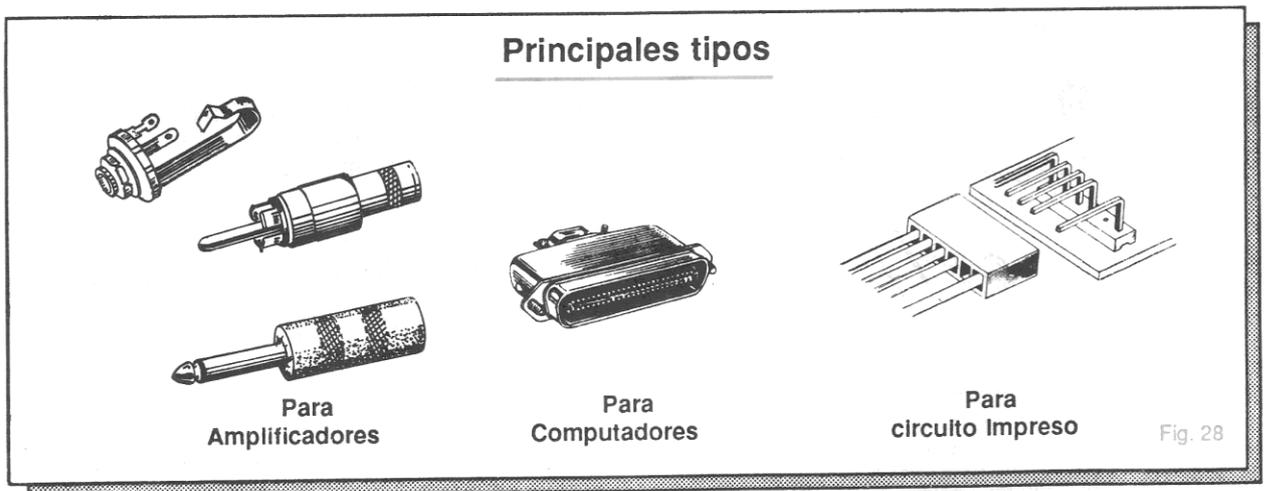
Función

Los conectores permiten la entrada y salida de las señales para todos los dispositivos electrónicos.

También se utilizan para interconectar los circuitos internamente.

Tipos

Existen muchísimos tipos de estos componentes y podemos mencionar entre los más importantes, los conectores para amplificadores, televisores, computadores y los conectores para circuito impreso.



Resumen

Por ahora usted debe conocer los componentes electrónicos básicos, identificarlos a simple vista, dibujar su símbolo y tener una leve idea de la función que realizan en un circuito electrónico.

Si se encuentra con algunos componentes que no cuadran muy bien con alguno de estos tipos, no se preocupe que más tarde se ampliará el tema y estudiaremos otros componentes diferentes.

Tampoco se sienta frustrado si no entiende perfectamente todo, hasta ahora sólo hemos visto una introducción a estos componentes y en las siguientes lecciones se profundizará en cada uno de ellos.

A continuación encontramos una tabla con los símbolos de los componentes estudiados. Estos símbolos se utilizan para elaborar los planos de los aparatos electrónicos.

