

## Tema 0.1.1

# Simbología electrónica básica y encapsulado de componentes

# Símbolos generales

## Símbolo

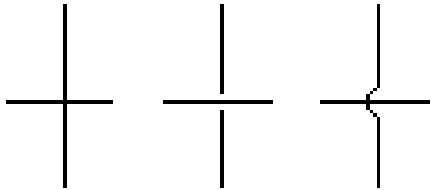
## Tipo de elemento

## Comentarios



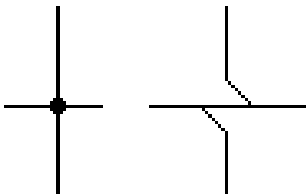
Conductor eléctrico.

En el 99.9% de los casos se tratará de un metal, siendo el más común el cobre.



Cruce sin conexión.

El sentido de estos símbolos es que al dibujar un esquema suele ser imposible evitar, de forma sencilla, que se produzcan cruces en el dibujo de las líneas que representan a los conductores eléctricos.



Cruce con conexión.

En un circuito puede existir más de una masa.

Usualmente se conecta al negativo de la fuente de tensión continua, aunque esto no tiene por qué ser siempre así.



Masa y tierra.

Todo lo que vaya unido a este símbolo va interconectado por un conductor.

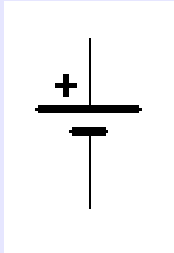
Este símbolo se coloca en aquellos puntos del circuito que se quiera que sean referencia de potenciales eléctricos, considerándose, por tanto, su tensión de 0V.

# Símbolos generales

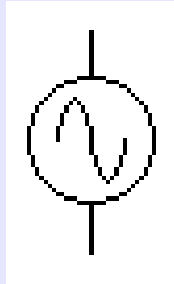
Símbolo

Tipo de elemento

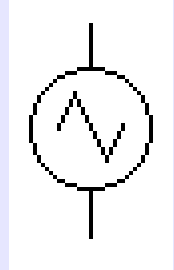
Fotografías del elemento



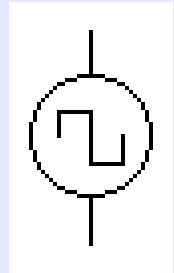
Fuente de tensión continua, DC.



Fuente de tensión alterna sinusoidal, AC.



Fuente de tensión alterna triangular.



Fuente de tensión alterna cuadrada.



Fuente de alimentación



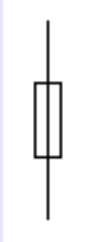
Generador de funciones

# Símbolos generales

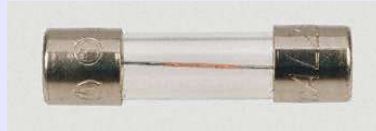
Símbolo

Tipo de elemento

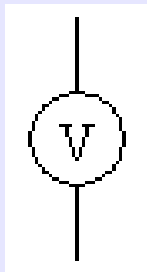
Comentarios y fotografías del elemento



Fusible.



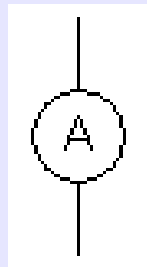
El fusible es un elemento de protección de circuitos. Cuando se produce un exceso de circulación de corriente eléctrica el fusible se funde, literalmente, cortando el paso de dicha corriente eléctrica.



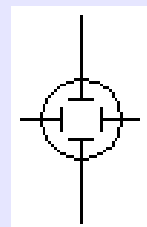
Voltímetro.



Tanto voltímetro como amperímetro y osciloscopio son aparatos de medida. El voltímetro permite medir la tensión eléctrica existente entre los puntos entre los que se coloque. El amperímetro se usa para medir la corriente eléctrica que pasa por el conductor en el que se inserte. Por último, el osciloscopio viene a ser un tipo especial de voltímetro en el que el resultado de la medición se representa en forma de gráfica sobre una pantalla.



Amperímetro.



Osciloscopio.



# Conectores más usados

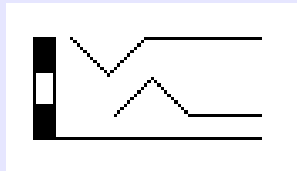
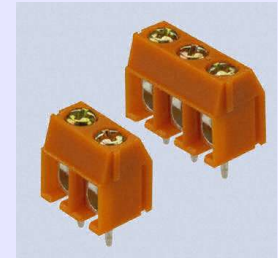
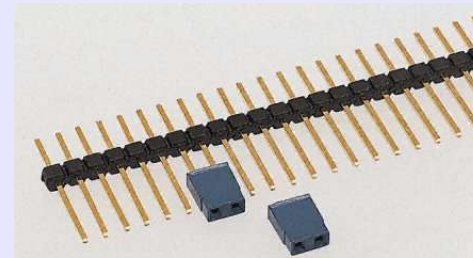
Símbolo

Tipo de elemento

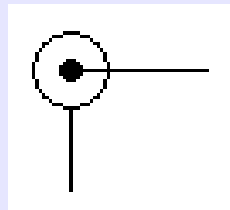
Fotografías del elemento



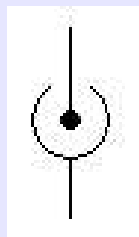
Terminal de conexión.



Jack hembra estéreo.



Conector BNC hembra.



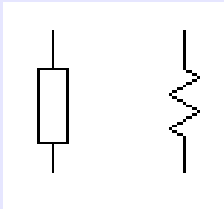
Conector RCA hembra.



# Resistencias

Las resistencias se usan para establecer una tensión o una corriente determinada en los diferentes puntos de un circuito

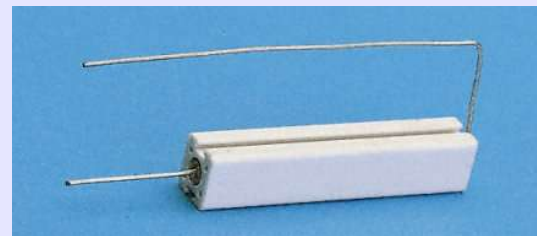
## Símbolo



## Tipo de resistencia

Resistencia de valor fijo.

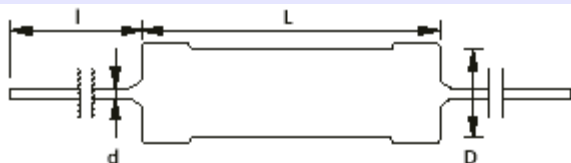
## Fotografías del componente



Las resistencias fijas no pueden modificar su valor óhmico.

Sus parámetros fundamentales, además de su valor óhmico, claro está, son la tolerancia en el valor óhmico, la máxima potencia disipable y la máxima tensión aplicable entre sus extremos.

# Resistencias



Dimensions				
STYLE	L*	D	d (nom max)	I
CFR16	3.4 ± 0.3	1.8 ± 0.3	0.5	29 ± 2
CFR25	6.2 ± 0.5	2.3 ± 0.2	0.6	26 ± 2
CFR50S	6.2 ± 0.5	2.3 ± 0.2	0.6	28 ± 1
CFR50	8.5 ± 0.5	3.2 ± 0.5	0.7	26 ± 2
CFR100S	11.5 ± 1.0	4.5 ± 0.5	0.8	35 ± 2
CFR100	12.8 ± 0.5	4.7 ± 0.5	0.8	35 ± 1
CFR200	16.8 ± 0.5	5.7 ± 0.5	0.8	33.1 ± 1

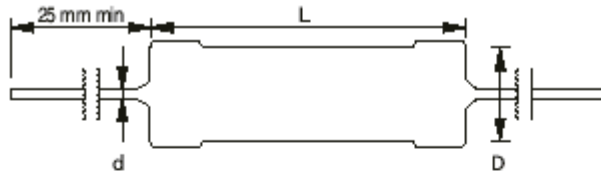
\* Length is measured in accordance with IEC 294

Ratings and Characteristics								
	UNITS	CFR16	CFR25	CFR50S	CFR50	CFR100S	CFR100	CFR200
Rated Power @ 70 °C	Watts	0.25	0.33	0.5	0.5	1	1	2
Resistance Range	Min	1R0	1R0	1R0	1R0	1R0	1R0	1R0
	Max	4M7	10M	10M	10M	10M	10M	10M
Tolerance	%	2 5						
Code Letter		G J						
Temperature Coefficient	R < 10	ppm/°C	0 to +200	0 to +200	0 to +200	0 to +200	0 to +200	0 to +350
	R > 10		-0 to -1200	0 to -1200	0 to -1200	0 to -1200	-100 to -500	-100 to -500
Selection Series		E24						
Limiting Element Voltage	Volts	250	250	300	350	400	500	700
Max Overload Voltage <sup>1</sup>	Volts	400	500	600	700	1000	1000	1200
Max Intermittent Overload Volt <sup>2</sup>	Volts	500	700	750	750	750	750	750
Operating Temperature Range	°C	-55 to +155						
Climatic Category		55/155/56						
Dielectric Strength	Volts	300	500	500	700	1000	1000	1000
Insulation Resistance	Mohms	1000						

Características de resistencias de película de carbono de uso general de 0.25W hasta 2W.



# Resistencias



## Dimensions

STYLE	L*	D	d nom
LR0204	$3.2 \pm 0.2$	$1.7 \pm 0.2$	0.45
LR1L	$6.2 \pm 0.5$	$2.3 \pm 0.2$	0.55
LR1	$6.2 \pm 0.5$	$2.3 \pm 0.2$	0.55
LR2	$9.7 \pm 0.3$	$3.5 \pm 0.2$	0.7

\* Length is measured in accordance with IEC 294.

Características de resistencias de película metálica de uso general de 0.25W hasta 0.75W.

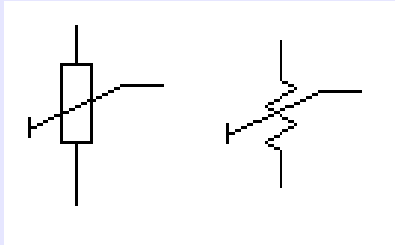
## Ratings and Characteristics

	UNITS	LR0204		LR1L	LR1			LR2
Rated Power @ 70°C	Watts	0.25		0.5	0.6			0.75
Resistance Range Min	ohms	1 R0	10R	R10	1R0	10R	1M1	1R0
Max		9R1	1M0	R82	9R1	1M0	10M	1 M0
Tolerance	%	1	1	5	1 2	1 2	1 5	1 2
Code Letter		F	F	J	F G	F G	F J	F G
Temperature Coefficient	ppm/°C	± 100	± 100	± 200	± 100	± 50	± 100	± 100
Selection Series		E24	E24	E12	E24	E24	E24	E24
On Request			E96			E96		E96
Limiting Element Voltage	Volts	200		350	350			350
Maximum Permitted Element Voltage	Volts	200		350	350			350
Maximum Overload Voltage	Volts	400		500	700			700
Max Intermittent Overload Voltage	Volts	500		750	750			750
Operating Temperature Range	°C	-55 to +125						
Climatic Category		55/125/56						
Dielectric Strength	Volts	500		700	700			700
Insulation Resistance Minimum Dry	Mohms	1000						



# Resistencias

Símbolo



Tipo de resistencia

Resistencias ajustables.

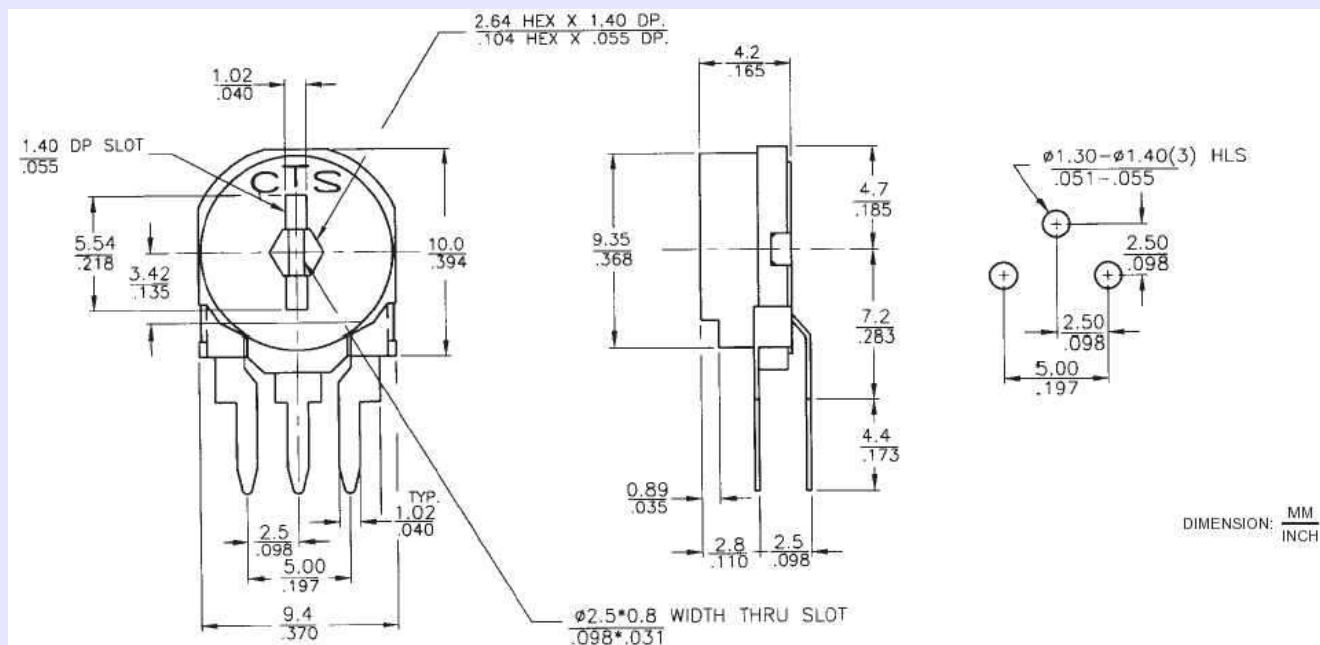
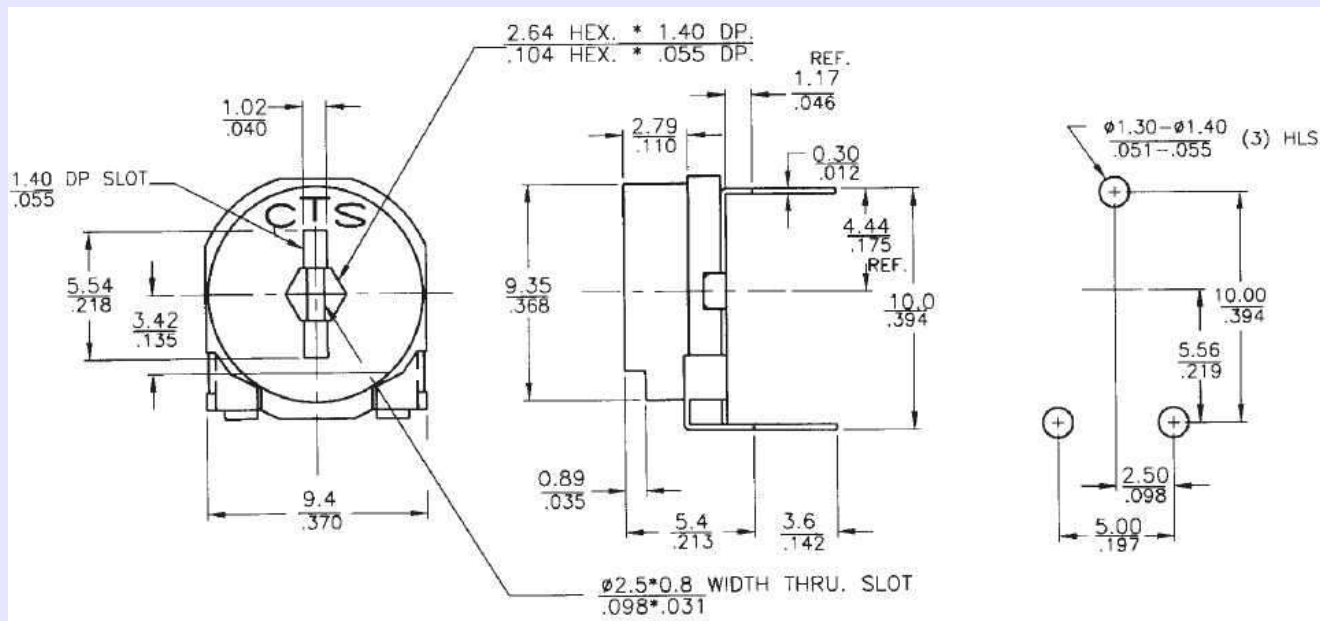
Fotografías del componente



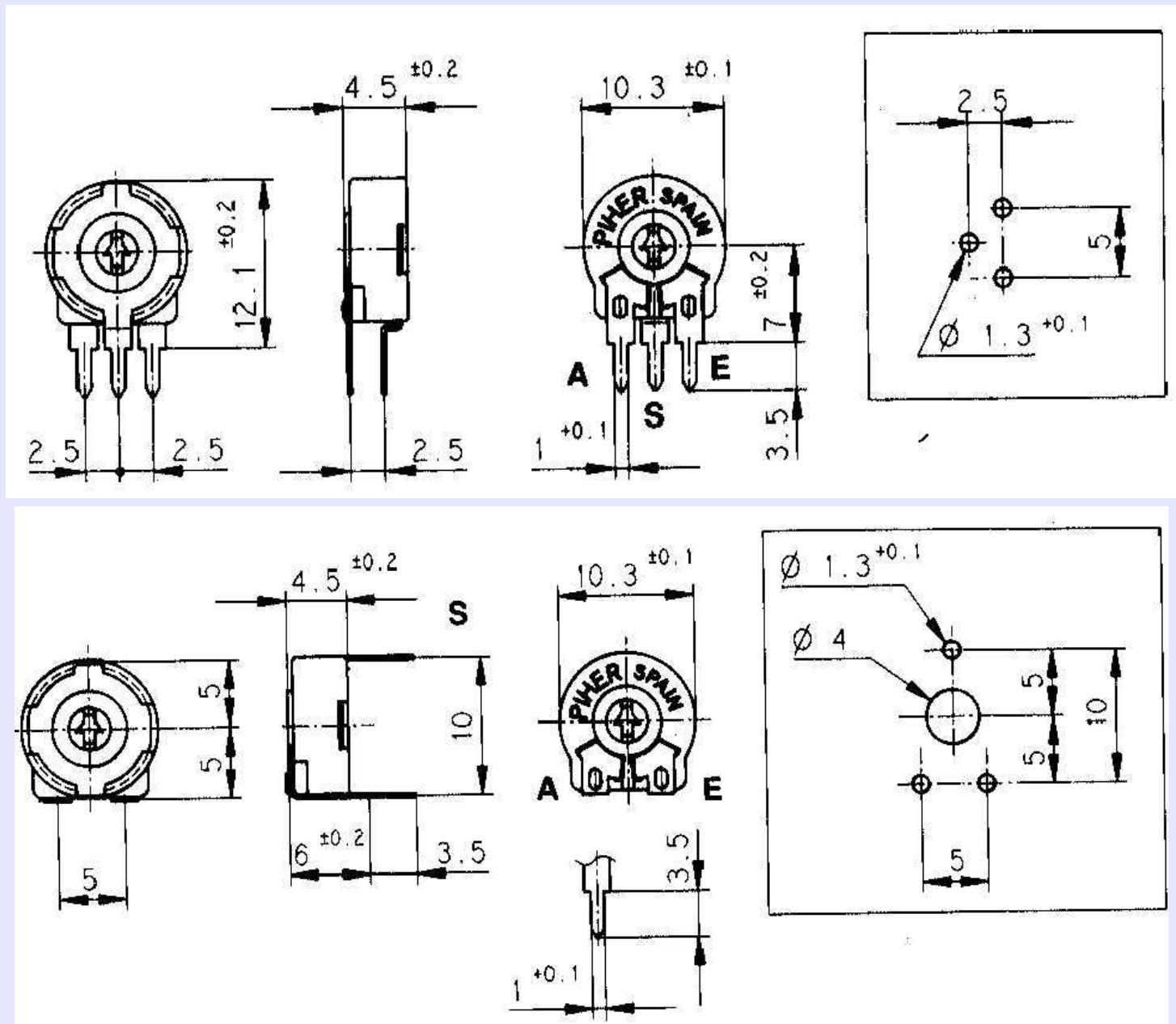
En estas resistencias se puede modificar su valor óhmico mediante la manipulación del tornillo central (cursor de la resistencia ajustable). Se usan para ajustar determinados parámetros de funcionamiento de los circuitos. Una vez se ha efectuado dicho ajuste el cursor no debe ser movido.



# Resistencias

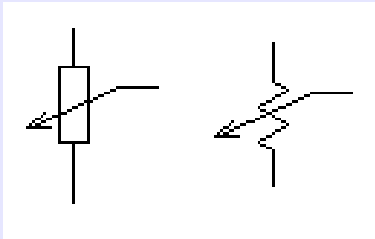


# Resistencias



# Resistencias

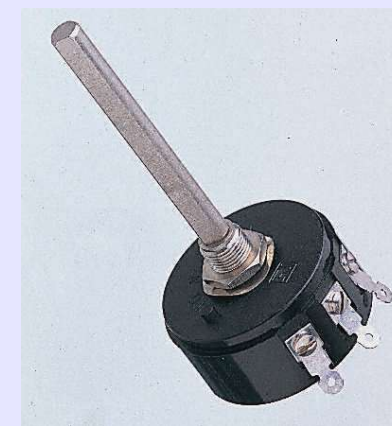
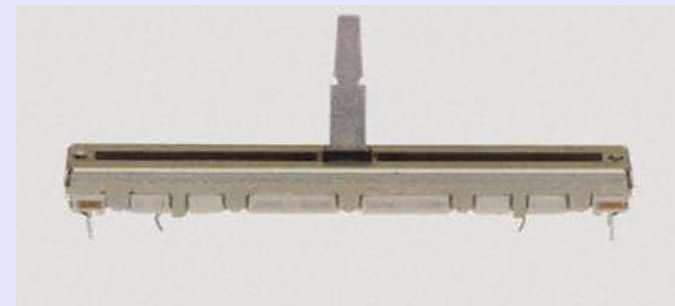
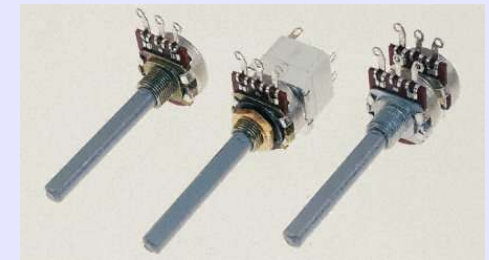
Símbolo



Tipo de resistencia

Potenciómetro.

Fotografías del componente



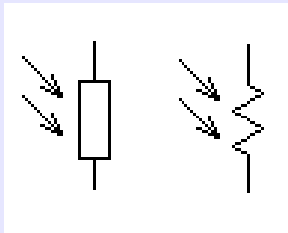
Su función es análoga a la de las resistencias ajustables, pero a diferencia de éstas últimas, el cursor del potenciómetro está diseñado para ser manipulado de forma habitual y no sólo esporádicamente. Los potenciómetros son usados, por ejemplo, en el control de volumen de un amplificador de audio.

# Resistencias

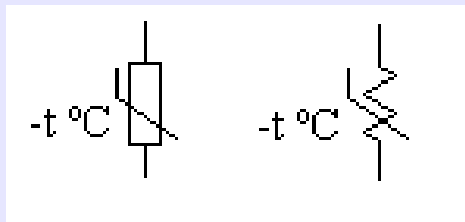
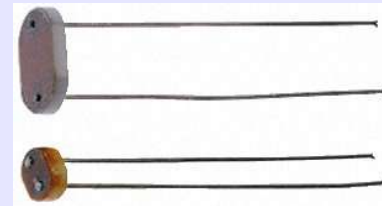
Símbolo

Tipo de resistencia

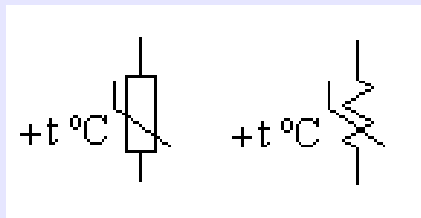
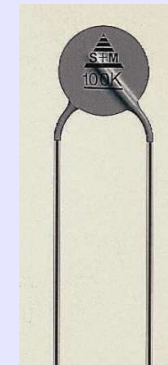
Fotografías del componente



Resistencia dependiente de la luz, LDR.



Resistencias con coeficiente de temperatura negativo, NTC.



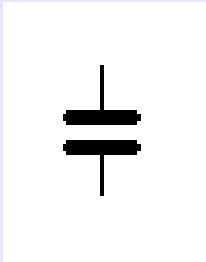
Resistencias con coeficiente de temperatura positivo, PTC.



Estos tipos de resistencias ajustan su valor óhmico en función de un parámetro físico externo: luz y calor.

# Condensadores

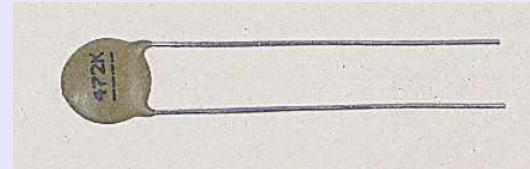
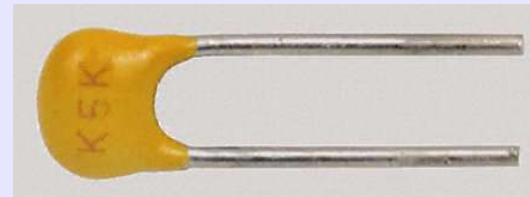
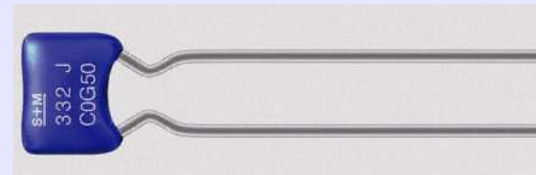
Símbolo



Tipo de condensador

Condensador fijo no polarizado.

Fotografías del componente

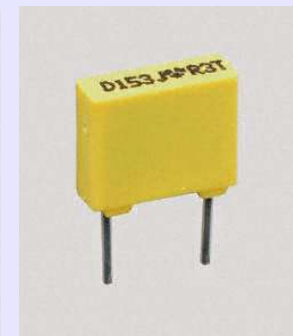
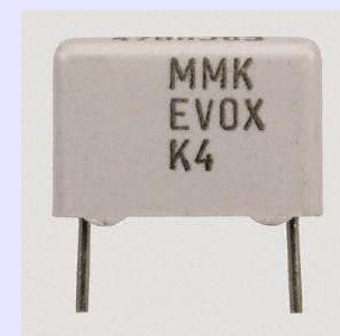
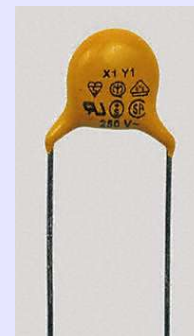


Los condensadores permiten introducir en el circuito inercia a los cambios de tensión allá dónde se coloquen, ya que la tensión entre sus extremos no puede variar rápidamente. Son usados para filtrar tensiones, acoplar circuitos, generar señales de radiofrecuencia, y un largo etcétera.

Los condensadores fijos no pueden variar su valor de capacidad.

Los condensadores no polarizados no tiene una polaridad determinada de antemano, por lo que no son necesarias precauciones especiales a este respecto.

Su rango de valores va desde unos pocos pico faradios hasta unos 5000 nano faradios.



# Condensadores





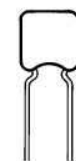
Lead spacing	2,5 mm				5,0 mm			
<i>l</i> (mm)	5,5		6,5		5,5		6,5	
<i>b</i> (mm)	5,0		5,0		5,0		5,0	
<i>s</i> (mm)	2,5		2,5		2,5		2,5	
Type	B37979-N		B37986-N		B37979-G		B37986-G	
$V_R$ (Vdc) <sup>1)</sup>	50	100	50	100	50	100	50	100
$C_R$								
	100 pF	10 pF			100 pF	10 pF		
		1,0 nF				1,0 nF		
				1,2 nF				1,2 nF
	2,2 nF			2,2 nF	2,2 nF			2,2 nF
			2,7 nF				2,7 nF	
			10 nF				10 nF	

Condensadores multicapa de poliéster de 10pF a 10nF



# Condensadores

Multilayer capacitors with radial crimped leads, EIA standard, X7R

Lead spacing	2,5 mm				5,0 mm					
										
<i>l</i> (mm)	5,5		6,5		5,5		6,5		9,0	
<i>b</i> (mm)	5,0		5,0		5,0		5,0		7,5	
<i>s</i> (mm)	2,5		2,5		2,5		2,5		2,5	
Type	B37981-M		B37987-M		B37981-F		B37987-F		B37984-M	
$V_R$ (Vdc) <sup>1)</sup>	50	100	50	100	50	100	50	100	50	
$C_R$	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div>&lt;</div>									

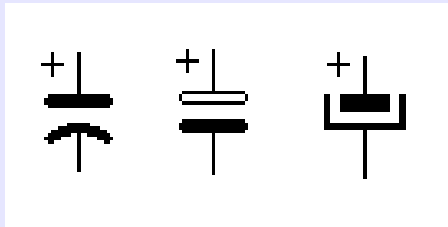
Condensadores multicapa de poliéster de 420pF a 1uF

# Condensadores

Símbolo

Tipo de condensador

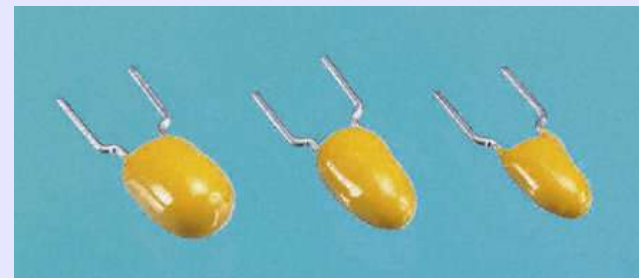
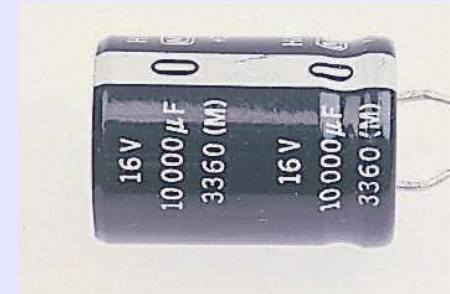
Fotografías del componente



Condensador polarizado (electrolítico).

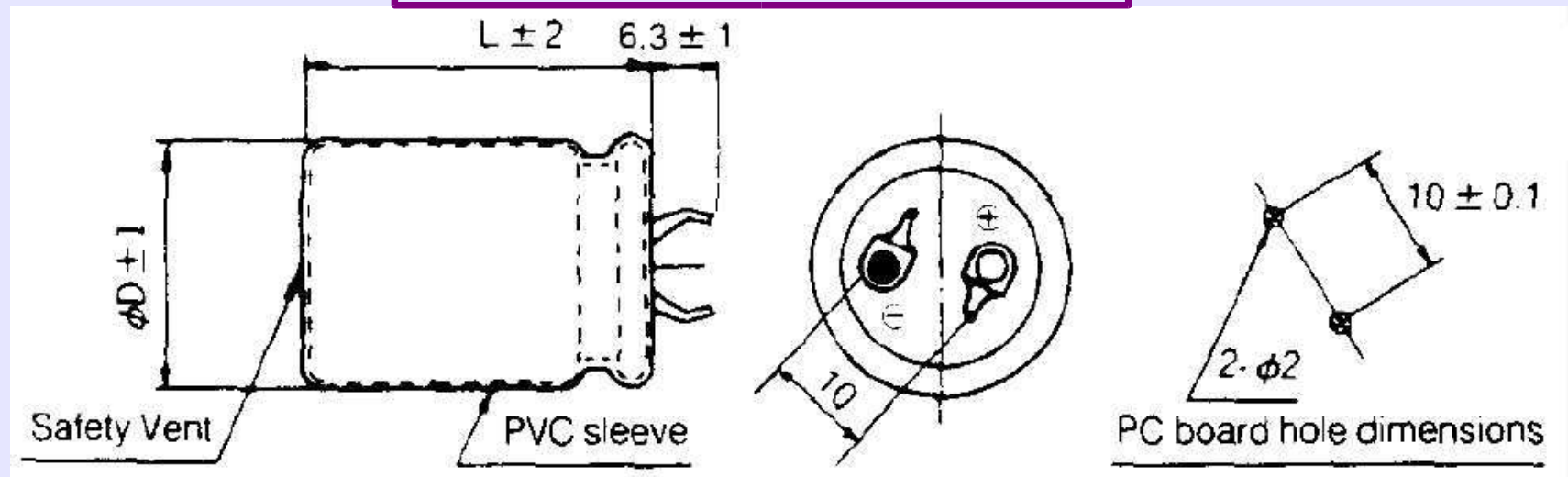
Los condensadores electrolíticos son de capacidad fija y el valor de dicha capacidad suele ser elevado (desde un mínimo de  $1\mu\text{F}$  hasta miles de microfaradios, pudiendo llegar a capacidades del orden de los faradios).

En este tipo de condensadores hay que prestar mucha atención a su correcta polarización en los circuitos, ya que de lo contrario pueden llegar incluso a estallar, afectando a los componentes más próximos (por efecto del líquido electrolítico que contienen).



# Condensadores

Condensadores electrolíticos de gran capacidad

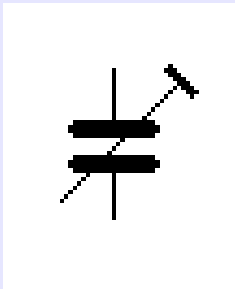


# Condensadores

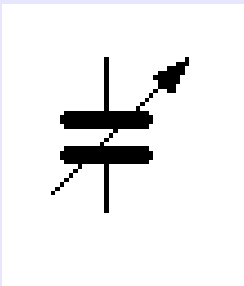
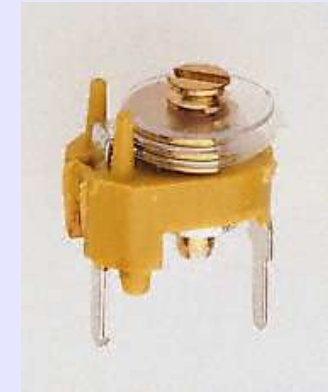
Símbolo

Tipo de condensador

Fotografías del componente



Condensador ajustable.



Condensador variable.



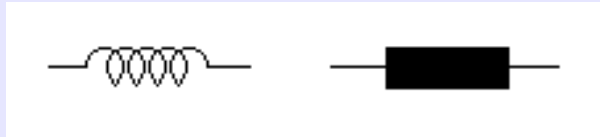
En estos condensadores se puede variar su valor de capacidad de forma manual. Los conceptos de ajustable y variable se aplican en este caso de la misma forma que en las resistencias.

# Bobinas

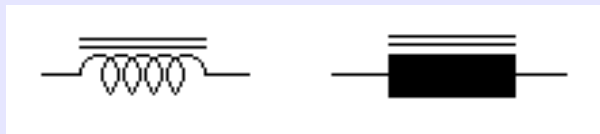
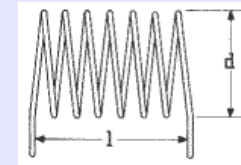
## Símbolo

## Tipo de bobina

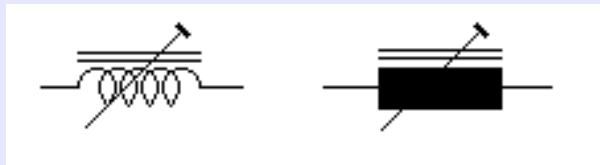
## Fotografías del componente



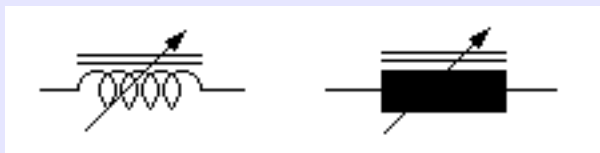
Bobina fija con núcleo de aire.



Bobina fija con núcleo ferromagnético.



Bobina ajustable.



Bobina variable.

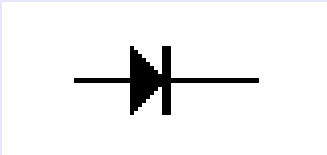


Las bobinas son a la corriente eléctrica lo que los condensadores a la tensión eléctrica. Por tanto, estos elementos presentan inercia a los cambios de corriente eléctrica.

# Diodos

Los diodos son elementos contruidos a base de materiales semiconductores (usualmente silicio). Tiene la propiedad de dejar pasar la corriente en un único sentido. Aprovechando esa propiedad, se usan como interruptores controlados por la polaridad de la tensión aplicada en sus extremos.

## Símbolo



## Tipo de diodo

Diodo rectificador y diodo de pequeña señal.

Los diodos rectificadores son usados en fuentes de alimentación para convertir tensiones alternas en tensiones continuas.

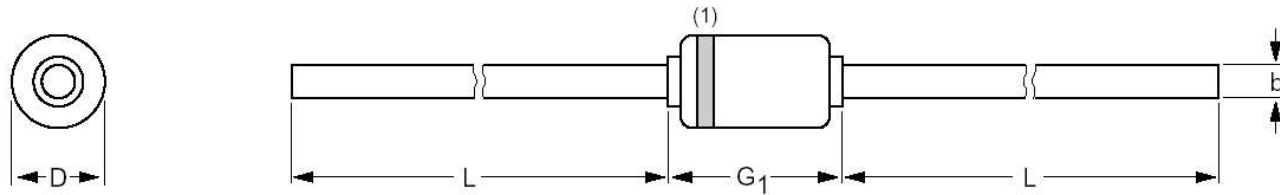
Los diodos de pequeña señal son de aplicación en multitud de circuitos electrónicos, cumpliendo funciones diversas.

## Fotografías del componente



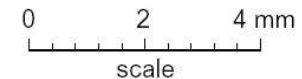
# Diodos

## Diodo de pequeña señal



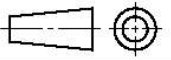
**DIMENSIONS** (mm are the original dimensions)

UNIT	b max.	D max.	G <sub>1</sub> max.	L min.
mm	0.55	1.6	3.04	25.4



### Note

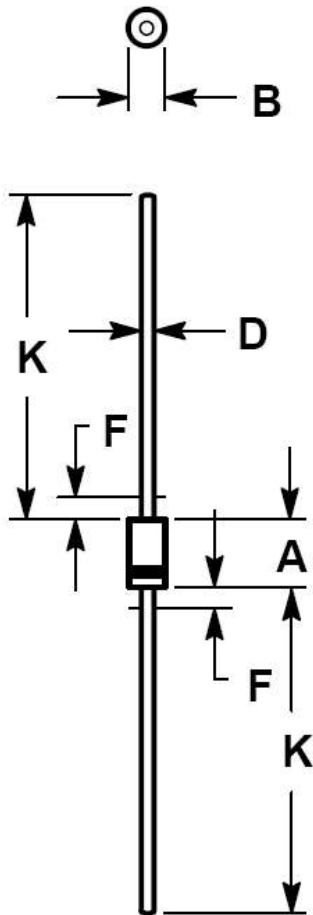
1. The marking band indicates the cathode.

OUTLINE VERSION	REFERENCES				EUROPEAN PROJECTION	ISSUE DATE
	IEC	JEDEC	EIAJ			
SOD68		DO-34				97-06-09



# Diodos

## Diodo rectificador



### NOTES:

1. ALL RULES AND NOTES ASSOCIATED WITH JEDEC DO-41 OUTLINE SHALL APPLY.
2. POLARITY DENOTED BY CATHODE BAND.
3. LEAD DIAMETER NOT CONTROLLED WITHIN F DIMENSION.

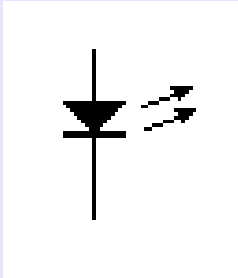
DIM	MILLIMETERS		INCHES	
	MIN	MAX	MIN	MAX
A	4.07	5.20	0.160	0.205
B	2.04	2.71	0.080	0.107
D	0.71	0.86	0.028	0.034
F	—	1.27	—	0.050
K	27.94	—	1.100	—

# Diodos

Símbolo

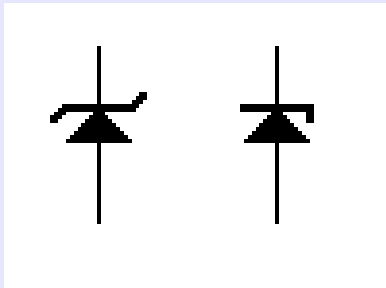
Tipo de diodo

Fotografías del componente



Diodo electro luminiscente, LED.

Los diodos LED se usan en casi todos los casos en los que es necesaria una indicación óptica de alguna circunstancia.



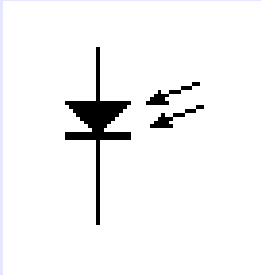
Diodo zener.



Los diodos zener son usados para la estabilización del valor de las tensiones continuas, es decir, para mantener constante en valor dichas tensiones.

# Diodos

Símbolo



Tipo de diodo

Fotodiodo.

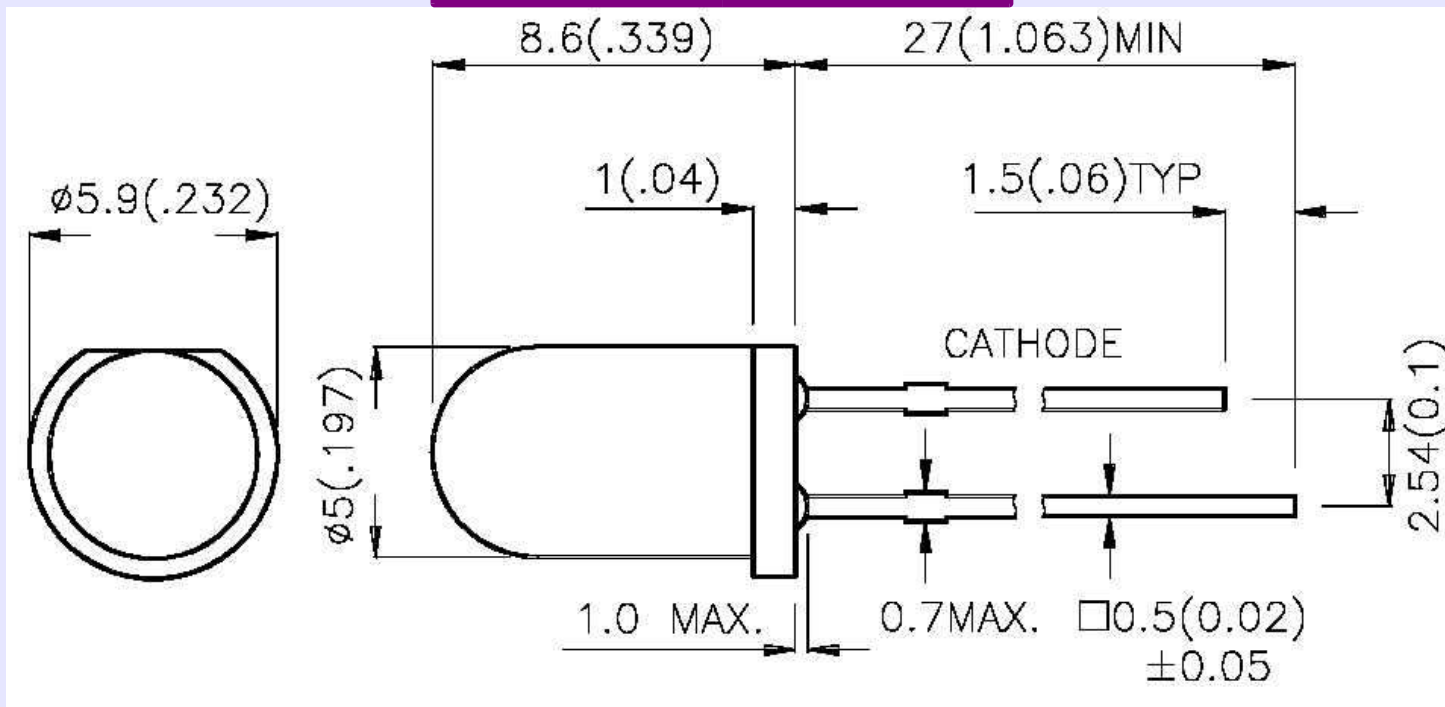
Fotografías del componente



Este tipo de diodos son usados en la recepción de señales infrarrojas. Es típico su uso en receptores de mando a distancia.

# Diodos

## Diodos LED y fotodiodos

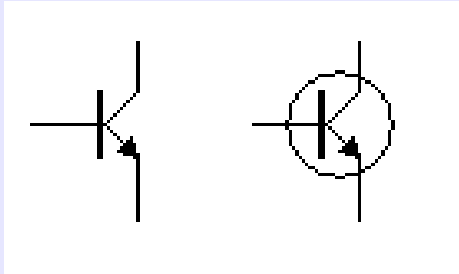


# Transistores

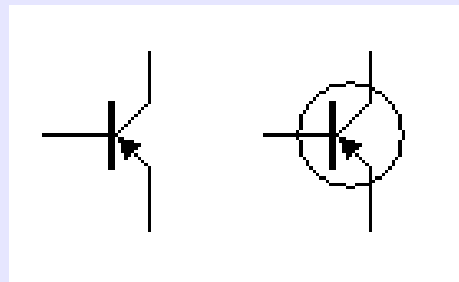
Símbolo

Tipo de transistor

Fotografías del componente

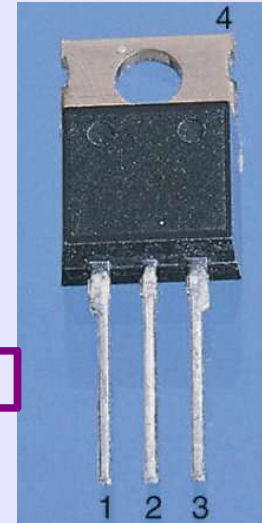


Transistor bipolar NPN.

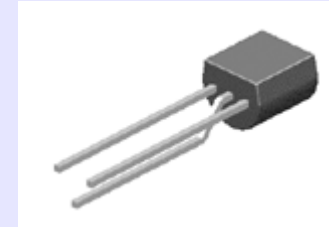


Transistor bipolar PNP.

TO220



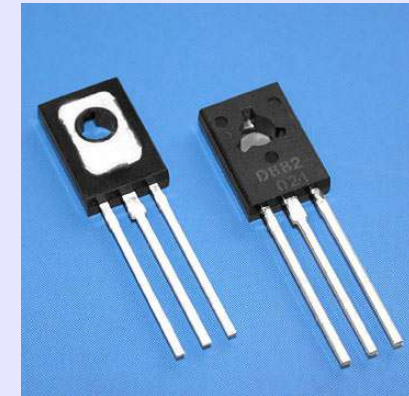
TO92



SOT323



TO126



Los transistores bipolares permiten el control de corrientes elevadas a partir de otra de valor mucho más pequeño.

Existe una gran cantidad de encapsulados diferentes para transistores. Las fotografías mostradas aquí son sólo una pequeña muestra de lo que podemos encontrarlos.

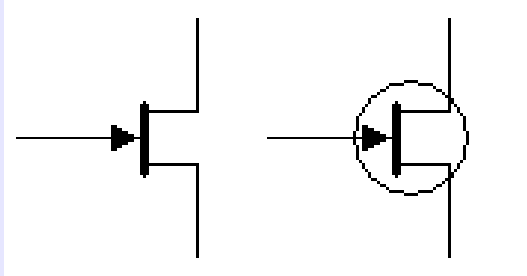
TO3



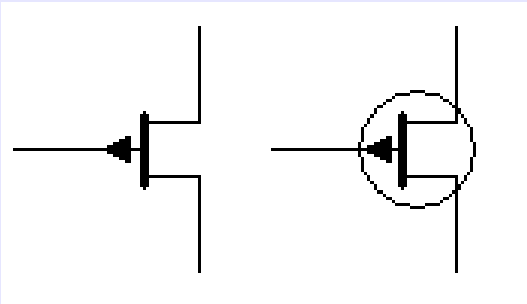
# Transistores

Símbolo

Tipo de transistor



Transistor JFET de canal N.



Transistor JFET de canal P.

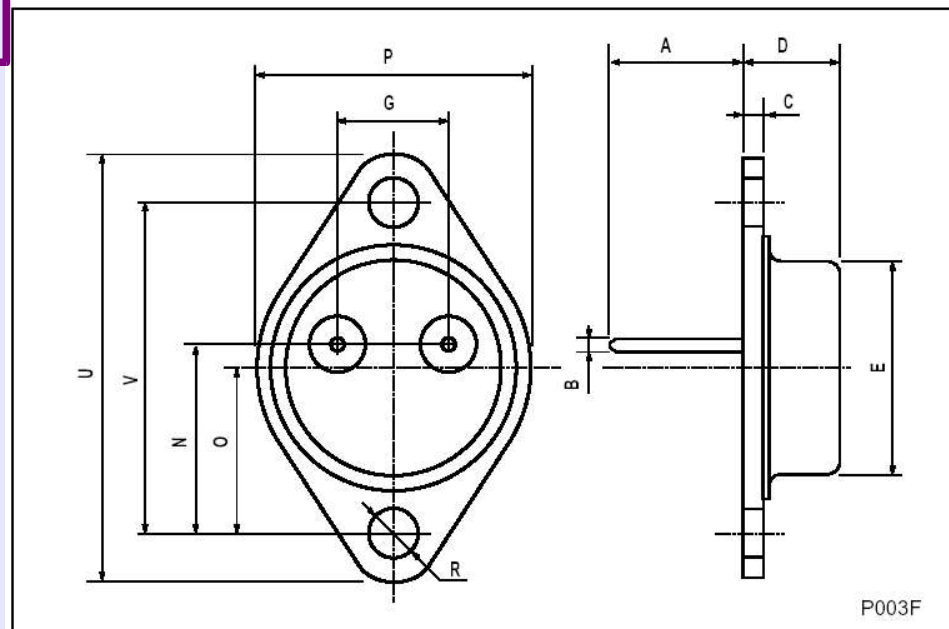
El aspecto físico de estos transistores es el mismo que el de los transistores bipolares.

Este tipo de transistores funcionan de forma parecida a los bipolares, pero el control se efectúa por tensión y no por corriente, es decir, con ellos se puede controlar una corriente más o menos elevada a partir de una tensión de control.

# Transistores

DIM.	mm			inch		
	MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.
A	11.00		13.10	0.433		0.516
B	0.97		1.15	0.038		0.045
C	1.50		1.65	0.059		0.065
D	8.32		8.92	0.327		0.351
E	19.00		20.00	0.748		0.787
G	10.70		11.10	0.421		0.437
N	16.50		17.20	0.649		0.677
P	25.00		26.00	0.984		1.023
R	4.00		4.09	0.157		0.161
U	38.50		39.30	1.515		1.547
V	30.00		30.30	1.187		1.193

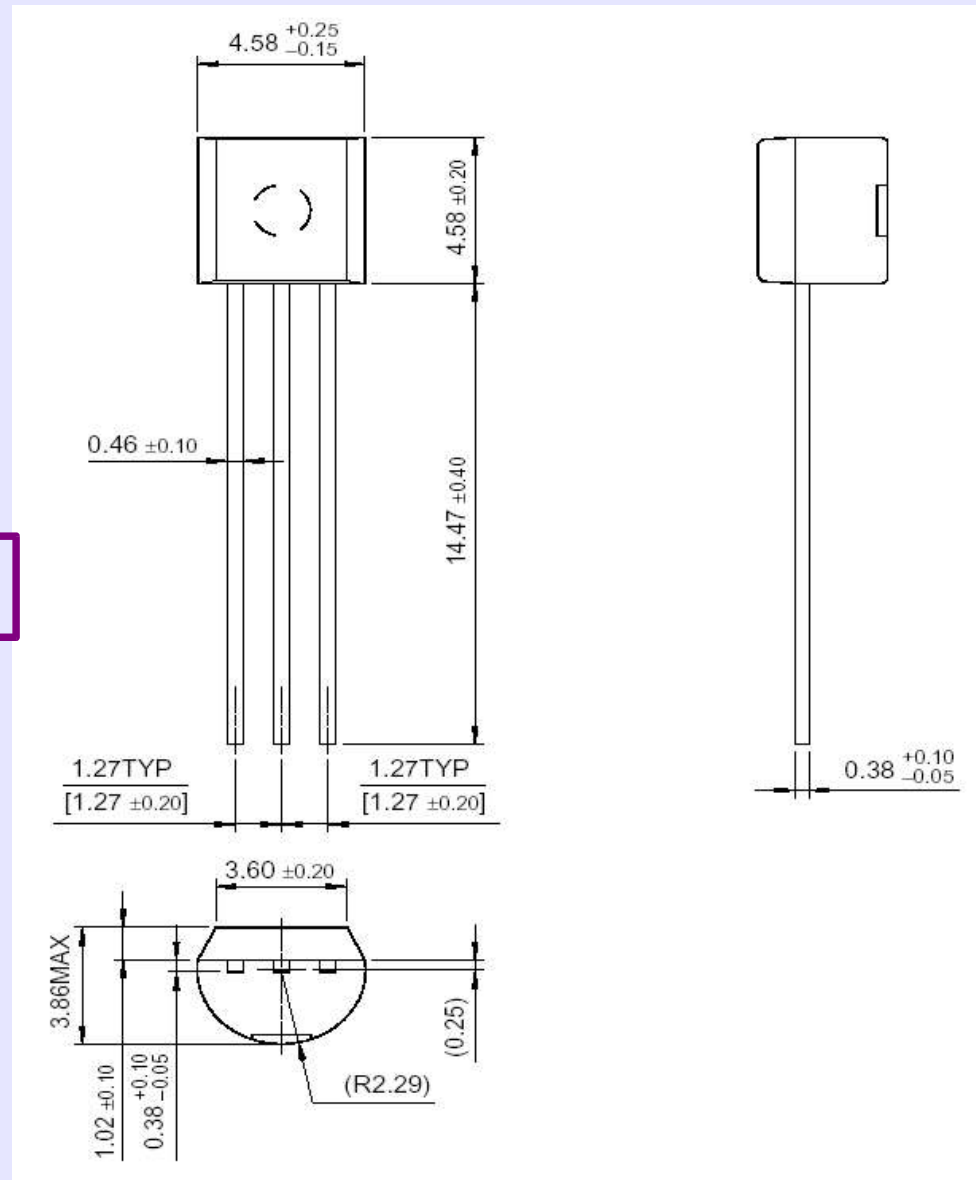
Encapsulado  
TO3





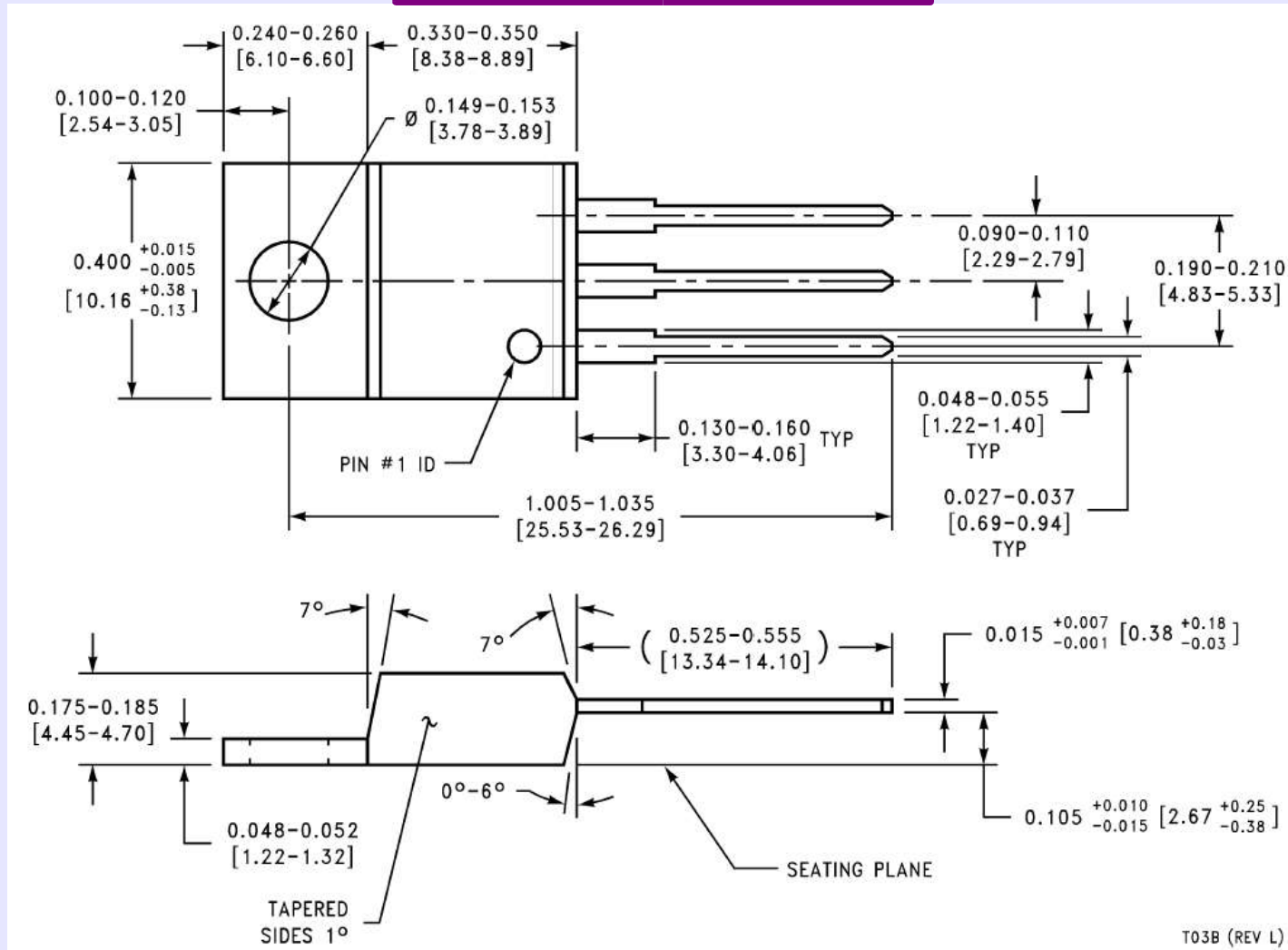
# Transistores

Encapsulado  
TO92



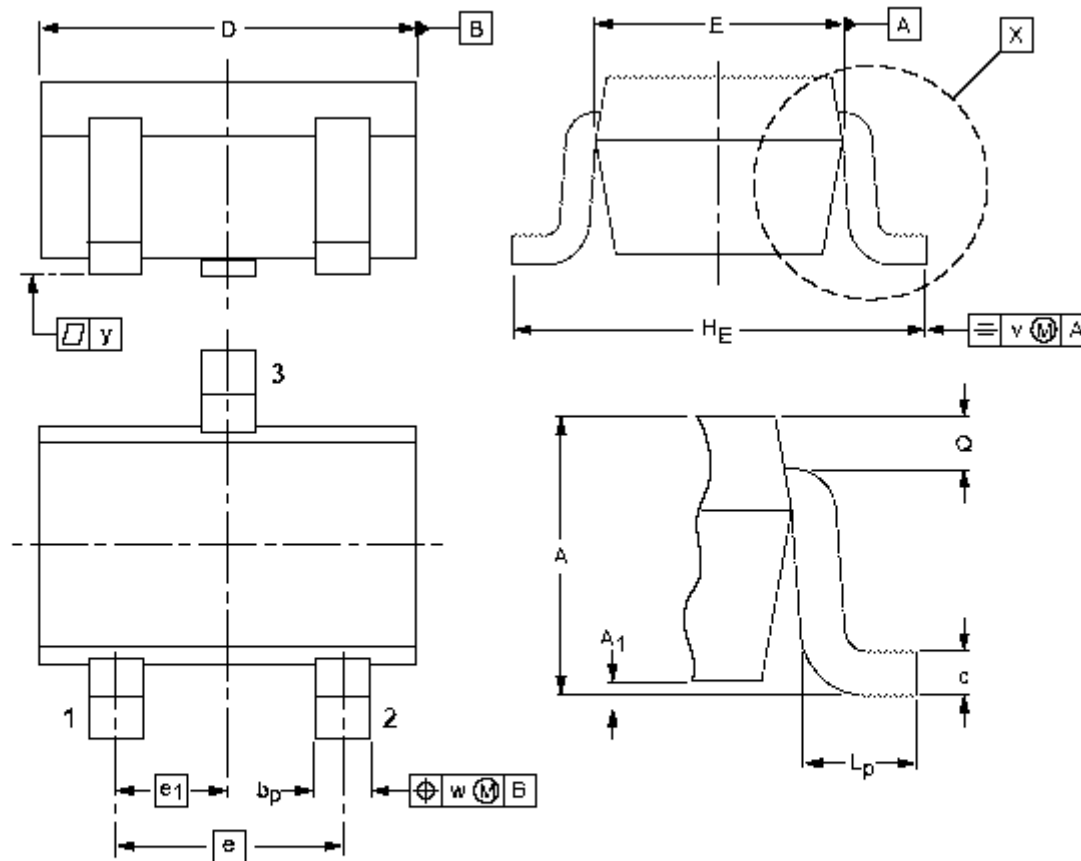
# Transistores

## Encapsulado TO220



# Transistores

## Encapsulado SOT323

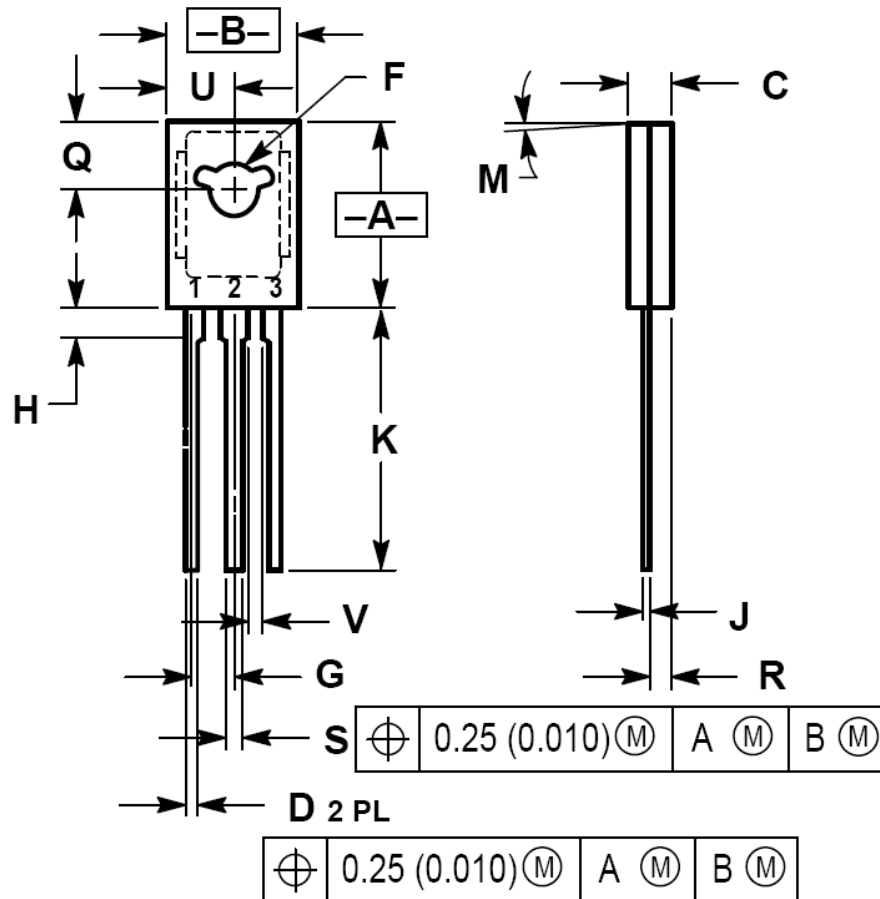


DIMENSIONS (mm are the original dimensions)

UNIT	A	A <sub>1</sub> max	b <sub>p</sub>	c	D	E	e	e <sub>1</sub>	H <sub>E</sub>	L <sub>p</sub>	Q	v	w
mm	1.1 0.8	0.1	0.4 0.3	0.25 0.10	2.2 1.8	1.35 1.15	1.3	0.65	2.2 2.0	0.45 0.15	0.23 0.13	0.2	0.2

# Transistores

## Encapsulado TO126



### NOTES:

1. DIMENSIONING AND TOLERANCING PER ANSI Y14.5M, 1982.
2. CONTROLLING DIMENSION: INCH.

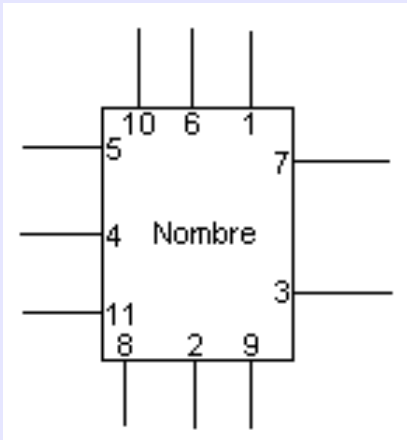
DIM	INCHES		MILLIMETERS	
	MIN	MAX	MIN	MAX
A	0.425	0.435	10.80	11.04
B	0.295	0.305	7.50	7.74
C	0.095	0.105	2.42	2.66
D	0.020	0.026	0.51	0.66
F	0.115	0.130	2.93	3.30
G	0.094 BSC		2.39 BSC	
H	0.050	0.095	1.27	2.41
J	0.015	0.025	0.39	0.63
K	0.575	0.655	14.61	16.63
M	5° TYP		5° TYP	
Q	0.148	0.158	3.76	4.01
R	0.045	0.055	1.15	1.39
S	0.025	0.035	0.64	0.88
U	0.145	0.155	3.69	3.93
V	0.040	—	1.02	—

### STYLE 1:

- PIN 1. EMITTER  
2. COLLECTOR  
3. BASE

# Circuitos integrados

Símbolo

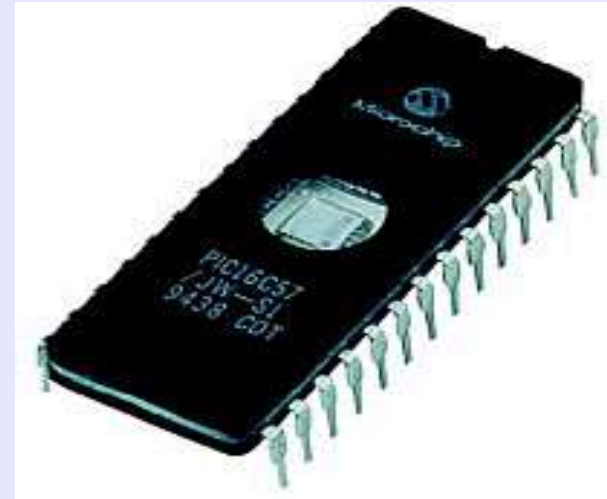


Tipo de elemento

Circuito integrado genérico

En su interior contienen un circuito electrónico completo formado por multitud de componentes diversos.

Encapsulados



DIP: Dual In-Line Package



SSOP: Shrink Small Outline Package



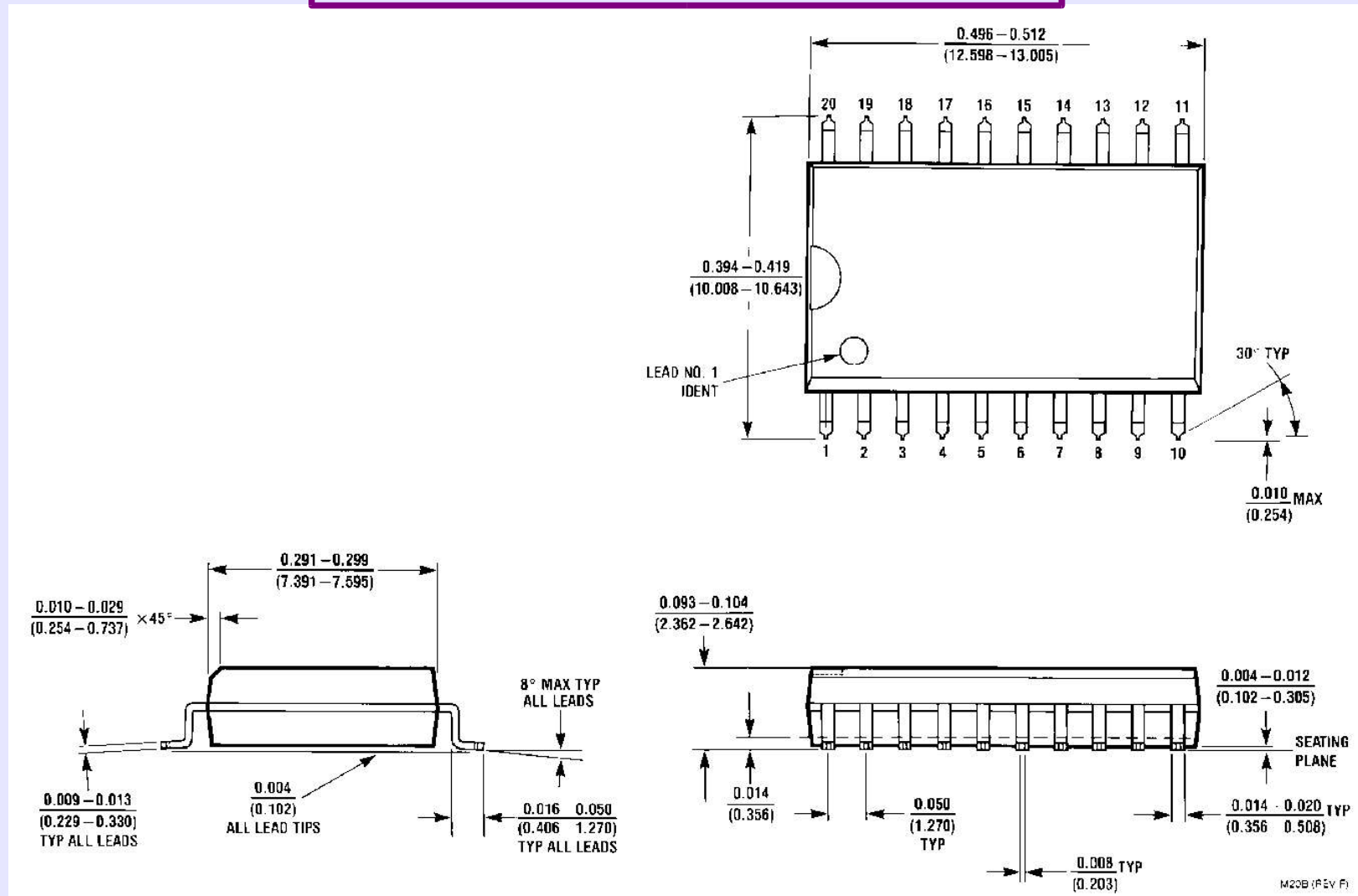
SOIC: Small Outline Integrated Circuit

## Dimensiones del encapsulado DIP



# Circuitos integrados

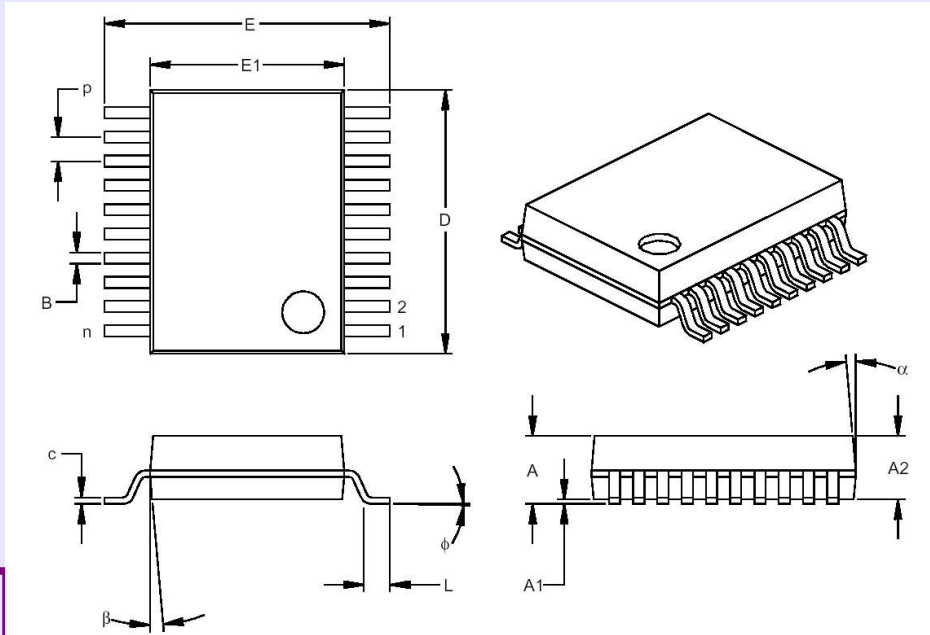
## Dimensiones del encapsulado SOIC





# Circuitos integrados

## Dimensiones del encapsulado SSOP



Units		INCHES*			MILLIMETERS		
Dimension Limits		MIN	NOM	MAX	MIN	NOM	MAX
Number of Pins	n		20			20	
Pitch	p		.026			0.65	
Overall Height	A	.068	.073	.078	1.73	1.85	1.98
Molded Package Thickness	A2	.064	.068	.072	1.63	1.73	1.83
Standoff §	A1	.002	.006	.010	0.05	0.15	0.25
Overall Width	E	.299	.309	.322	7.59	7.85	8.18
Molded Package Width	E1	.201	.207	.212	5.11	5.25	5.38
Overall Length	D	.278	.284	.289	7.06	7.20	7.34
Foot Length	L	.022	.030	.037	0.56	0.75	0.94
Lead Thickness	c	.004	.007	.010	0.10	0.18	0.25
Foot Angle	φ	0	4	8	0.00	101.60	203.20
Lead Width	B	.010	.013	.015	0.25	0.32	0.38
Mold Draft Angle Top	α	0	5	10	0	5	10
Mold Draft Angle Bottom	β	0	5	10	0	5	10

\* Controlling Parameter  
§ Significant Characteristic

### Notes:

Dimensions D and E1 do not include mold flash or protrusions. Mold flash or protrusions shall not exceed .010" (0.254mm) per side.  
JEDEC Equivalent: MO-150  
Drawing No. C04-072

# Elementos diversos

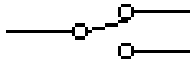
## Símbolo

## Tipo de elemento

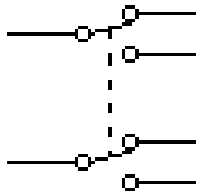
## Fotografías del elemento



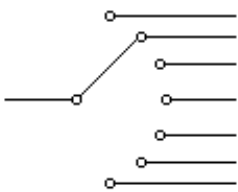
Interrupor (SPST) .



Conmutador de dos posiciones y un circuito (SPDT).

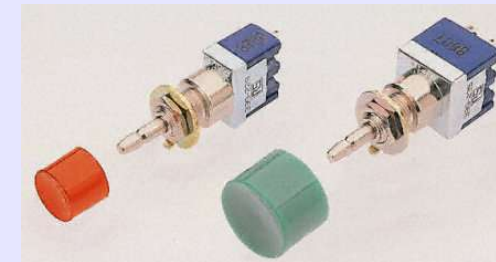
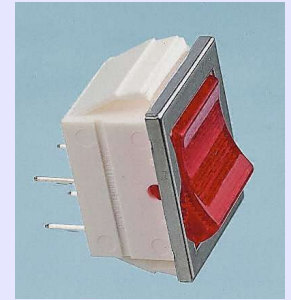


Conmutador de dos posiciones y dos circuitos (DPDT)



Conmutador de siete posiciones y un circuito (SP7T).

Son usados para establecer conexiones, de forma manual, entre dos o más puntos de un circuito eléctrico.

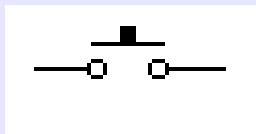


# Elementos diversos

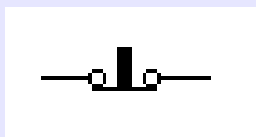
Símbolo

Tipo de elemento

Fotografías del elemento

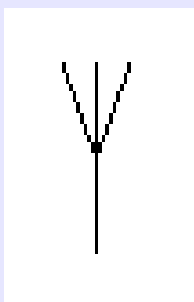


Pulsador normalmente abierto (SPST).



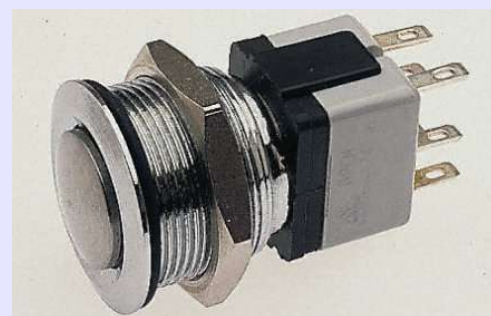
Pulsador normalmente cerrado (SPST).

Su función es la misma que la de los interruptores y conmutadores, pero es este caso el contacto eléctrico sólo es efectivo durante el tiempo que se pulse sobre el botón de mando del pulsador.



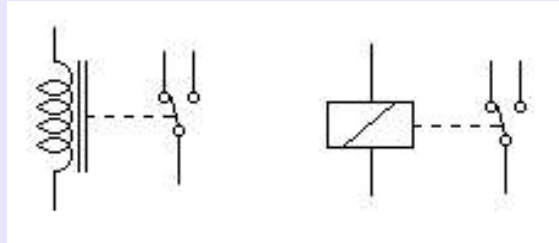
Antena receptora.

La misión de las antenas es la de transmitir y/o recibir señales electromagnéticas en el rango de las frecuencias que van desde pocos kilo hercios hasta más allá del giga hercio. En otras palabras, son transductores electromagnéticos.



# Elementos diversos

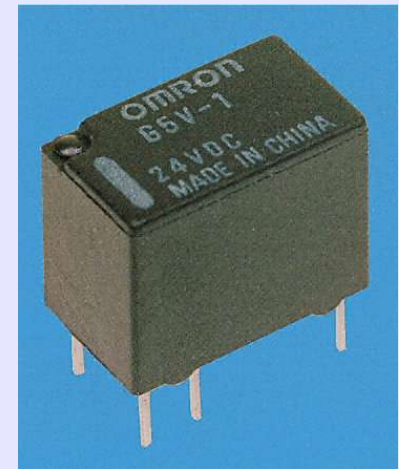
Símbolo



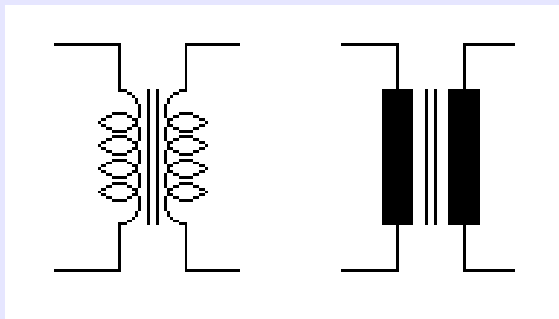
Tipo de elemento

Relé.

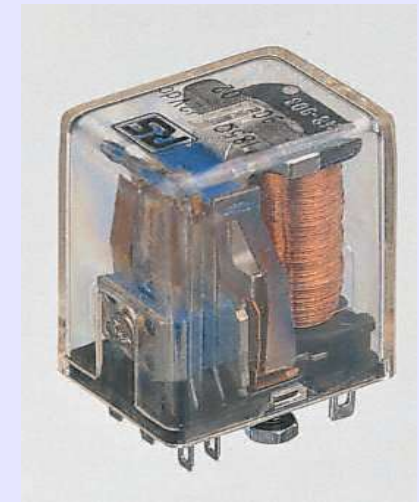
Fotografías del elemento



El relé permite conectar cargas de potencia elevada a circuitos electrónicos que trabajan con tensiones y corrientes comparativamente más pequeñas.



Transformador.



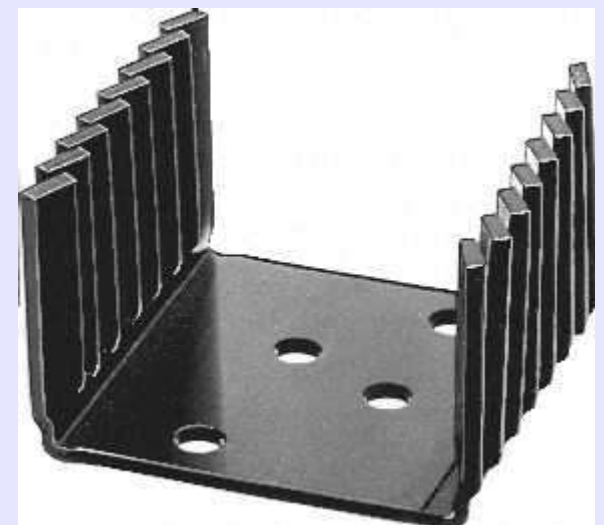
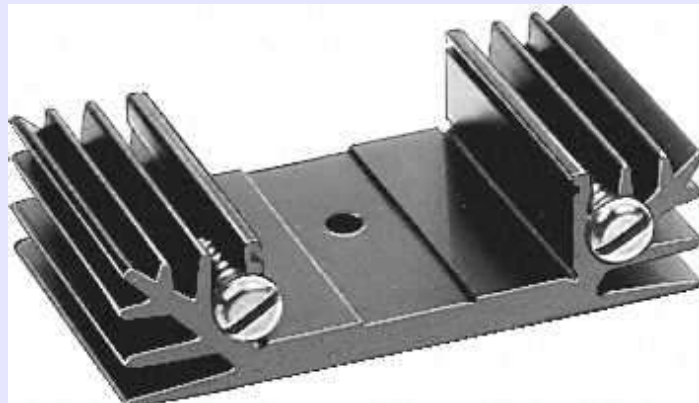
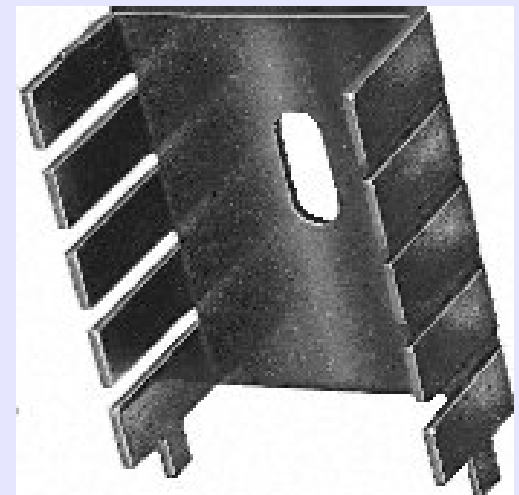
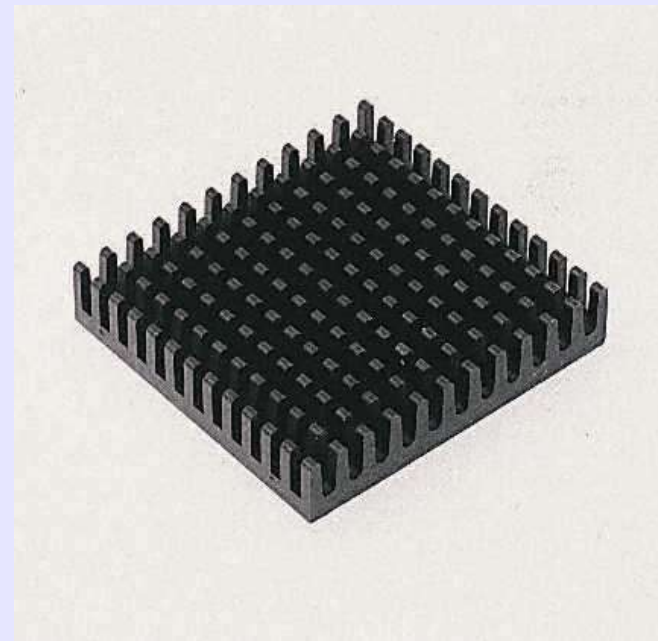
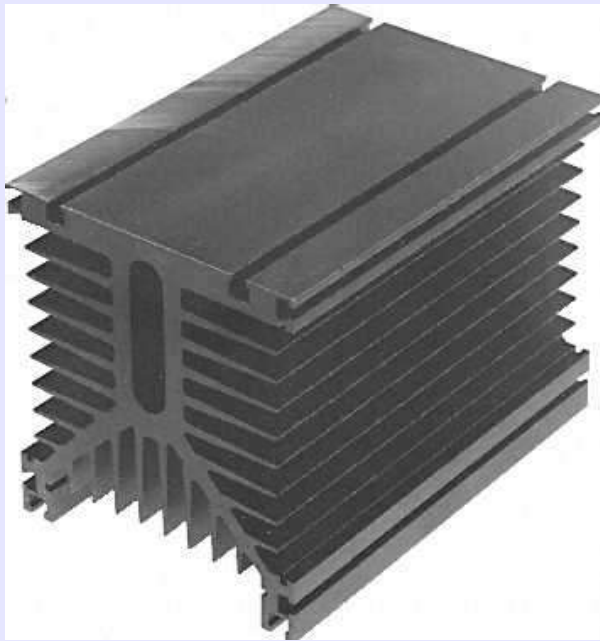
Este elemento permite cambiar a su salida (secundario) el valor de la tensión alterna que se le introduzca por su entrada (primario). De manera más usual, se usa para reducir el valor de la tensión eléctrica de la red a valores adecuados para alimentar a los circuitos electrónicos.





# Disipadores de calor

Son elementos que se utilizan para ayudar a evacuar el calor generado al elemento al que se le coloquen. Consisten en un trozo de metal (aluminio) que se fija de forma sólida al cuerpo del componente que se quiere “refrigerar”.

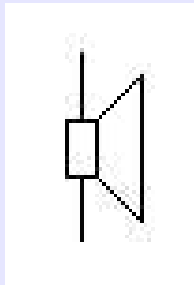


# Elementos diversos

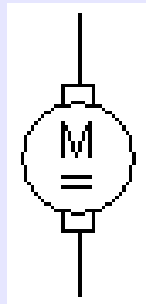
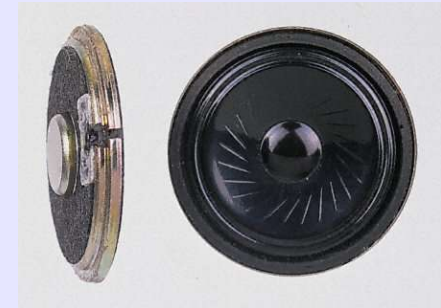
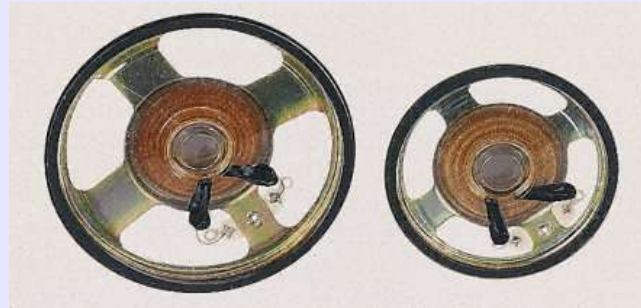
Símbolo

Tipo de elemento

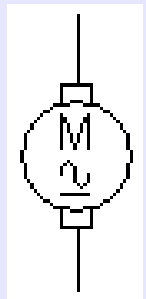
Fotografías del elemento



Altavoz dinámico.



Motor de corriente continua (DC)

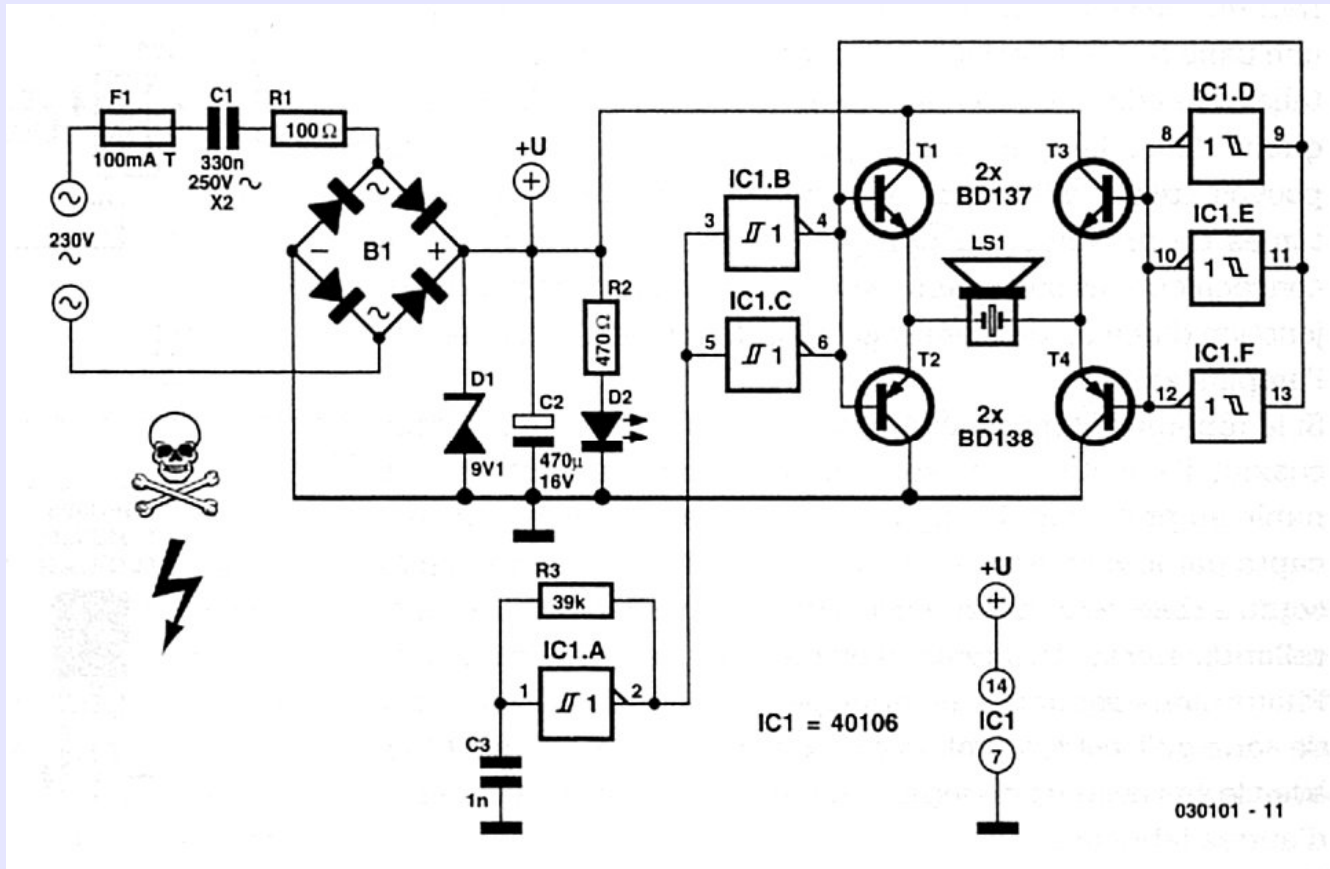


Motor de corriente alterna (AC)



# Los esquemas eléctricos de circuitos electrónicos

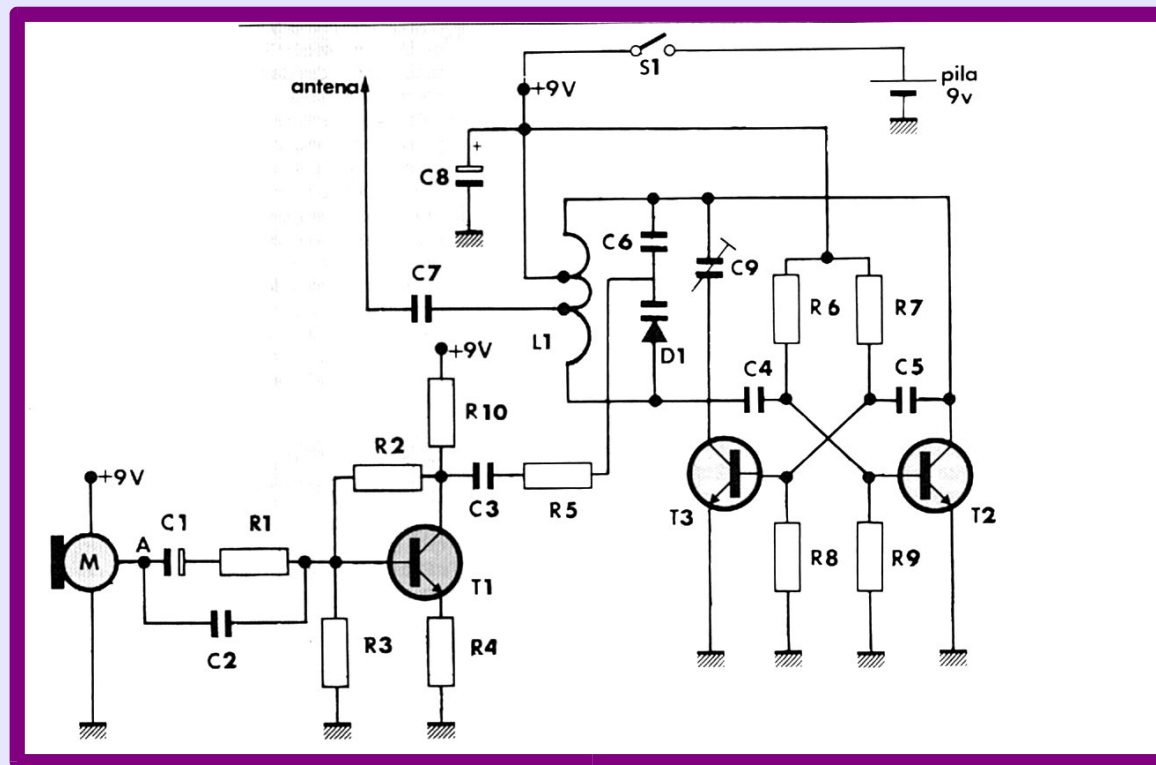
Los esquemas eléctricos son un plano de los componentes electrónicos usados en el circuito representado y las conexiones que entre ellos se realizan. También es posible incluir anotaciones aclaratorias sobre aspectos concretos del circuito.



## Ejemplo de esquema eléctrico de un circuito electrónico

# Ejercicios propuestos

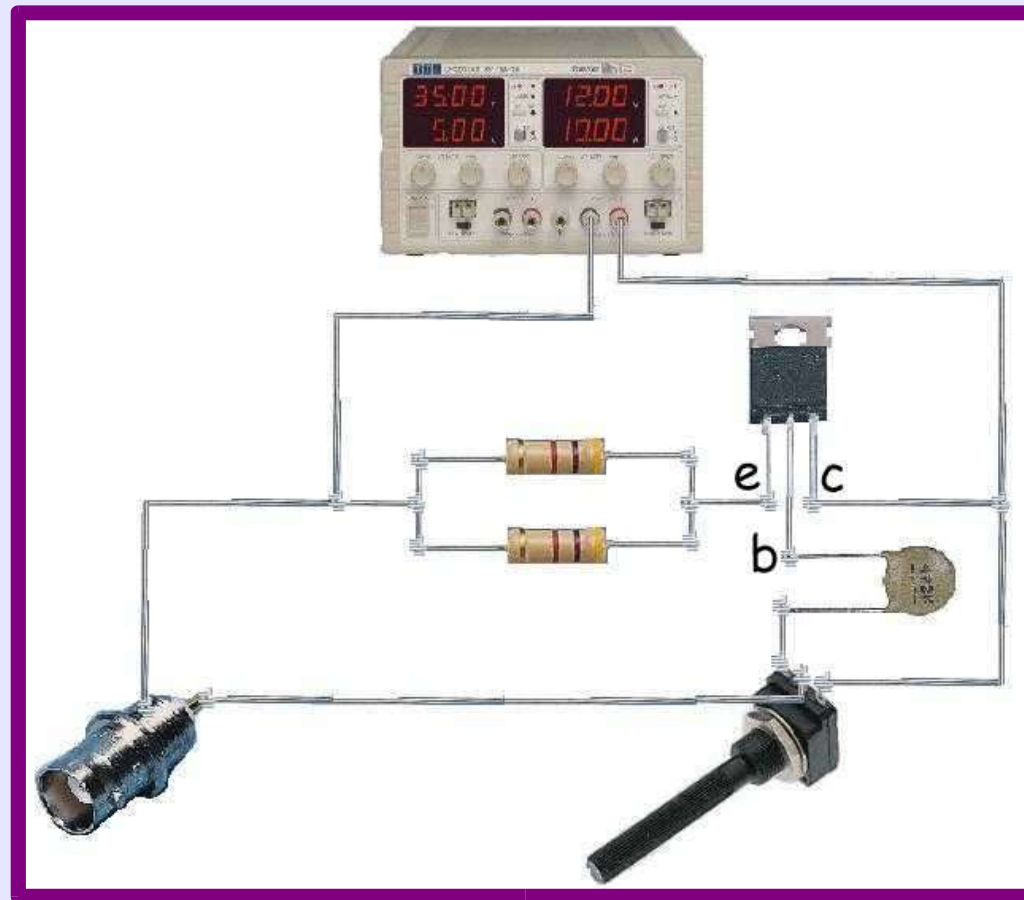
Identificar por su símbolo los componentes del siguiente esquema eléctrico.





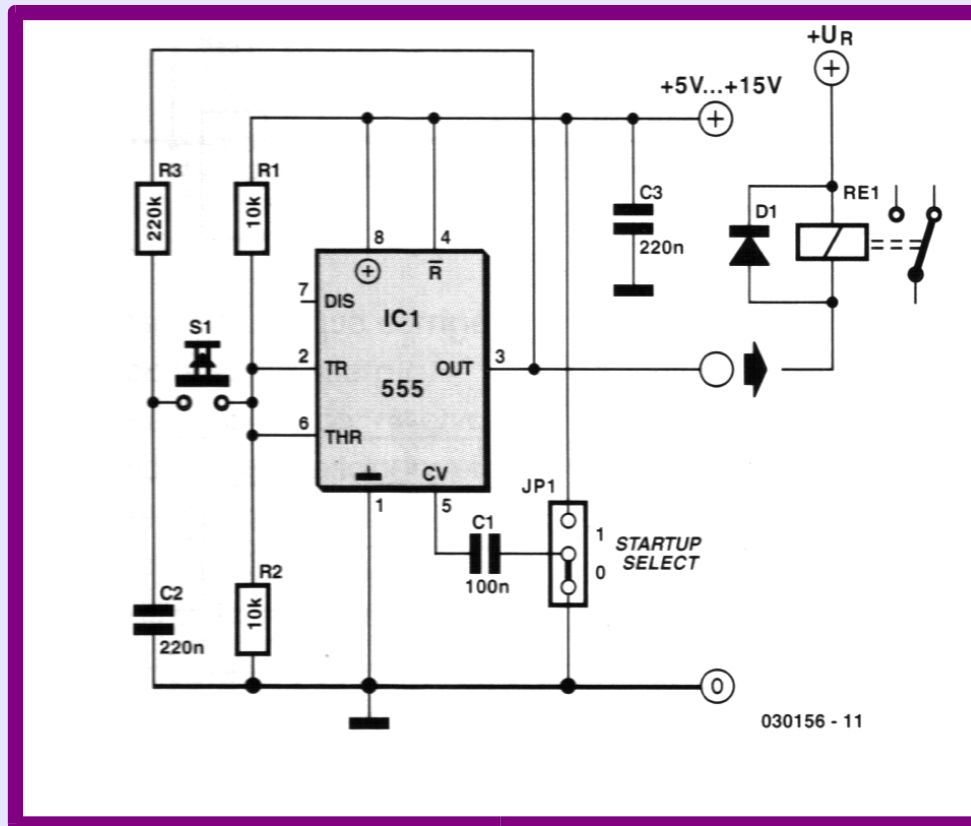
# Ejercicios propuestos

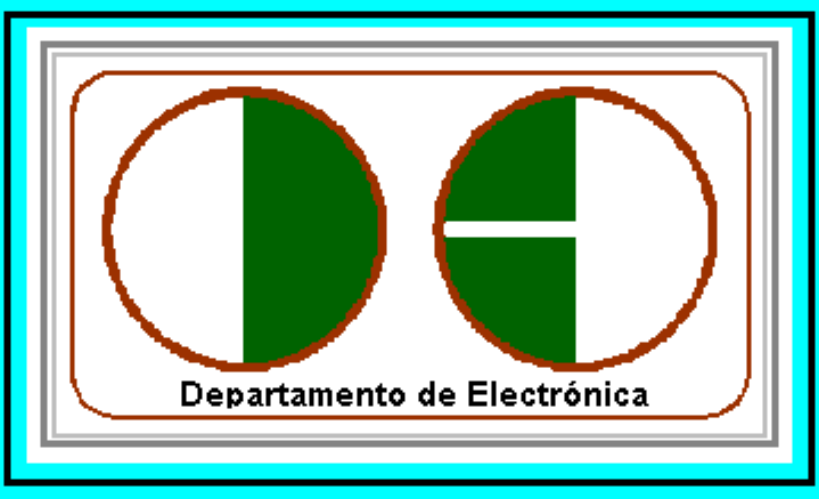
Dibujar el esquema eléctrico o esquemático del siguiente circuito



# Ejercicios propuestos

Dibujar un croquis del montaje real del siguiente circuito teniendo en cuenta el aspecto físico de cada componente y sus dimensiones





## Tema 0.1.1

# Fin del tema 0.1.1