

Resistencias, LEDs y Semiconductores: Componentes Electrónicos Básicos Explicados

Autor: EA4IPV

Fecha: 23/03/2026

Categoría: Trampas Defensivas

Etiquetas: Sin etiquetas

Resistencias, LEDs y Semiconductores: Componentes Electrónicos Básicos Explicados

Los componentes electrónicos pasivos y semiconductores son los ladrillos fundamentales con los que se construye cualquier circuito. En un escenario de supervivencia, comprender qué hace cada componente y cómo se comporta eléctricamente permite reparar equipos averiados, improvisar circuitos útiles y diagnosticar fallos sin más herramienta que un multímetro. Una resistencia limita la corriente, un condensador almacena energía temporalmente, un diodo permite el paso de corriente en un solo sentido, un LED emite luz cuando se polariza directamente y un transistor amplifica señales o actúa como interruptor electrónico. Este artículo explica el funcionamiento real de cada componente con valores prácticos, código de colores, fórmulas de cálculo y aplicaciones concretas en circuitos de supervivencia.

Resistencias: código de colores y ley de Ohm

La resistencia es el componente más básico y abundante en cualquier circuito. Su función es oponerse al paso de corriente eléctrica, convirtiendo la energía eléctrica en calor. La ley de Ohm ($V = I \times R$) gobierna toda la electrónica: el voltaje (V en voltios) a través de una resistencia es igual a la corriente (I en amperios) multiplicada por la resistencia (R en ohmios). De esta ley se derivan: $I = V/R$ y $R = V/I$.

Color

Dígito

Multiplicador

Tolerancia

Negro

0

$\times 1 \Omega$

—

Marrón

1

$\times 10 \Omega$

$\pm 1 \%$

Rojo

2

$\times 100 \Omega$

$\pm 2 \%$

Naranja

3

$\times 1 \text{ k}\Omega$

—

Amarillo

4

$\times 10 \text{ k}\Omega$

—

Verde

5

$\times 100 \text{ k}\Omega$

$\pm 0,5 \%$

Azul

6

$\times 1 \text{ M}\Omega$

$\pm 0,25 \%$

Violeta

7

$\times 10 \text{ M}\Omega$

—

Gris

8

—

—

Blanco

9

—

—

Dorado

—

$\times 0,1 \Omega$

$\pm 5 \%$

Plateado

—

$\times 0,01 \Omega$

$\pm 10 \%$

Lectura de 4 bandas: las dos primeras bandas son dígitos, la tercera es el multiplicador y la cuarta es la tolerancia. Ejemplo: marrón-negro-rojo-dorado = $10 \times 100 = 1.000 \Omega$ (1 k Ω) $\pm 5 \%$. La potencia disipada por la resistencia es $P = V \times I = I^2 \times R = V^2/R$. Una resistencia de 1/4 W (la más común) no debe disipar más de 0,25 W: con 12 V a través de ella, la resistencia mínima segura es $R = V^2/P = 144/0,25 = 576 \Omega$.

Nemotecnia del código de colores: Para recordar el orden: «Nunca Más Resistencias Naranjas Amarillas, Verás Buenos Violetas Grises Blancos». Cada inicial corresponde al color: Negro (0), Marrón (1), Rojo (2), Naranja (3), Amarillo (4), Verde (5), Azul (6 - Blue en inglés), Violeta (7), Gris (8), Blanco (9).

Diodos y LEDs: unión P-N y cálculo de resistencia limitadora

Un diodo semiconductor es una unión de material tipo P (exceso de huecos) y material tipo N (exceso de electrones). Cuando se polariza directamente (ánodo más positivo que cátodo), la corriente fluye libremente después de superar la tensión umbral (0,6-0,7 V para silicio, 0,2-0,3 V para germanio, 0,3-0,4 V para Schottky). En polarización inversa, el diodo bloquea la corriente hasta alcanzar su voltaje de ruptura.

Tipo de LED

Color

Voltaje directo (Vf)

Corriente nominal

Luminosidad típica

LED estándar 5 mm

Rojo

1,8-2,0 V

20 mA

200-800 mcd

LED estándar 5 mm

Amarillo

2,0-2,2 V

20 mA

300-1.000 mcd

LED estándar 5 mm

Verde

2,0-3,0 V

20 mA

500-2.000 mcd

LED estándar 5 mm

Azul

3,0-3,4 V

20 mA

500-3.000 mcd

LED estándar 5 mm

Blanco

3,0-3,6 V

20 mA

2.000-8.000 mcd

LED de potencia 1 W

Blanco cálido

3,0-3,5 V

350 mA

80-100 lm

LED de potencia 3 W

Blanco frío

3,2-3,8 V

700 mA

200-260 lm

LED de potencia 10 W

Blanco neutro

9-12 V (3S3P)

900 mA

800-1.000 lm

La resistencia limitadora para un LED se calcula como: $R = (V_{\text{fuente}} - V_f) / I_{\text{LED}}$. Para alimentar un LED rojo ($V_f = 1,8 \text{ V}$, 20 mA) desde 12 V: $R = (12 - 1,8) / 0,02 = 510 \Omega$. La potencia en la resistencia: $P = (12 - 1,8) \times 0,02 = 0,204 \text{ W}$, por lo que se necesita una resistencia de al menos 1/4 W. Para LEDs en serie, sumar los V_f : tres LEDs blancos en serie necesitan $3 \times 3,3 \text{ V} = 9,9 \text{ V}$, dejando solo 2,1 V para la resistencia con 12 V de fuente: $R = 2,1 / 0,02 = 105 \Omega$ (usar 100 Ω estándar).

Transistores: amplificación e interrupción

El transistor es el componente semiconductor más versátil. En su forma más simple (BJT, Bipolar Junction Transistor), tiene tres terminales: base (B), colector (C) y emisor (E). Una pequeña corriente en la base controla una corriente mucho mayor entre colector y emisor. La ganancia (h_{FE} o β) indica cuántas veces se amplifica: si $\beta = 100$, una corriente de base de 1 mA permite hasta 100 mA de colector.

Transistor

Tipo

$V_{ce \text{ max}}$

$I_c \text{ max}$

h_{FE} típico

Aplicación

2N2222A

NPN

40 V

800 mA

100-300

Interruptor de propósito general, pequeñas cargas

2N3904

NPN

40 V

200 mA

100-300

Amplificador de señal, etapas previas de audio

BC547B

NPN

45 V

100 mA

200-450

Amplificador de audio, osciladores

BD139

NPN

80 V

1,5 A

40-160

Etapas de potencia media, drivers de relé

TIP41C

NPN

100 V

6 A

15-75

Etapas de potencia, reguladores de voltaje

2N3906

PNP

40 V

200 mA

100-300

Complementario del 2N3904, interruptor del lado alto

TIP42C

PNP

100 V

6 A

15-75

Complementario del TIP41C, push-pull de potencia

IRF540N

MOSFET N

100 V

33 A

—

Interruptor de alta corriente, PWM de motores

Transistor como interruptor: Para encender un relé de 12 V / 80 mA con una señal de 5 V de un microcontrolador, usar un 2N2222A. Resistencia de base: $R_b = (5\text{ V} - 0,7\text{ V}) / (80\text{ mA} / h_{FE_min}) = 4,3\text{ V} / 0,8\text{ mA} = 5,375\text{ }\Omega \rightarrow$ usar 4,7 k Ω para asegurar saturación. Siempre colocar un diodo 1N4148 en antiparalelo con la bobina del relé para absorber el pico de voltaje inductivo al desconectar.

Transistor como amplificador: En configuración de emisor común con polarización por divisor de voltaje, un BC547B con $R_c = 4,7\text{ k}\Omega$ y $R_e = 1\text{ k}\Omega$ alimentado a 12 V produce una ganancia de voltaje $A_v \approx -R_c/R_e = -4,7$. La señal de entrada en la base se amplifica 4,7 veces e invierte su fase. El punto de operación se fija con R_1 y R_2 para obtener $V_{ce} \approx V_{cc}/2 = 6\text{ V}$ en reposo.

MOSFET como interruptor de potencia: El MOSFET IRF540N se activa con voltaje en la puerta (gate), no con corriente. Con $V_{gs} > 4\text{ V}$ conduce plenamente con $R_{ds(on)}$ de solo 44 m Ω : a 10 A disipa solo $P = I^2 \times R = 100 \times 0,044 = 4,4\text{ W}$. Para señales de 3,3 V (insuficientes para el IRF540N), usar MOSFET de nivel lógico como el IRLZ44N (V_{gs} umbral

Condensadores: almacenamiento de energía y filtrado

El condensador almacena energía en un campo eléctrico entre dos placas conductoras separadas por un dieléctrico. Su capacidad se mide en faradios (F), aunque en la práctica se usan microfaradios (μF), nanofaradios (nF) y picofaradios (pF). La energía almacenada es $E = \frac{1}{2}CV^2$: un condensador de 1.000 μF cargado a 25 V almacena $E = 0,5 \times 0,001 \times 625 = 0,3125\text{ J}$.

Tipo de condensador

Rango de capacidad

Voltaje típico

Aplicación principal

Cerámico (MLCC)

1 pF - 10 μF

16-100 V

Desacoplo de alta frecuencia, filtrado de ruido

Electrolítico de aluminio

0,1 μF - 100.000 μF

6,3-450 V

Filtrado de fuentes de alimentación, acoplamiento de audio

Tantalio

0,1 μF - 1.000 μF

6,3-50 V

Circuitos de precisión, filtrado en espacio reducido

Film de poliéster (Mylar)

1 nF - 10 μF

50-630 V

Temporización, filtros de audio, acoplamiento de señal

Film de polipropileno

100 pF - 10 μF

63-2.000 V

Filtros de crossover de audio, circuitos resonantes

Supercondensador (EDLC)

0,1 F - 3.000 F

2,5-2,7 V

Almacenamiento de energía, respaldo de memoria

Polaridad en electrolíticos: Los condensadores electrolíticos tienen polaridad: la pata larga es positiva y la carcasa tiene una banda con signos menos (-) en el lado negativo. Conectar al revés destruye el condensador y puede provocar una explosión con proyección de electrolito caliente y cáustico (a base de ácido bórico y etilenglicol). Nunca superar el voltaje nominal.

Lectura de códigos en cerámicos: Los condensadores cerámicos pequeños usan código de tres dígitos: los dos primeros son dígitos significativos y el tercero es el multiplicador en picofaradios. Ejemplo: 104 = $10 \times 10^4 \text{ pF} = 100.000 \text{ pF} = 100 \text{ nF} = 0,1 \mu\text{F}$. Código 472 = $47 \times 10^2 = 4.700 \text{ pF} = 4,7 \text{ nF}$.

Condensadores en serie y paralelo: En paralelo, las capacidades se suman: $C_{\text{total}} = C1 + C2$. En serie, se suman los inversos: $1/C_{\text{total}} = 1/C1 + 1/C2$. Dos condensadores de 100 μF en paralelo dan 200 μF ; en serie dan 50 μF . Conectar en serie duplica el voltaje máximo soportado a costa de reducir la capacidad a la mitad.

 **Advertencia:** Esta información es orientativa y educativa. En situaciones de emergencia real, consulte a profesionales cualificados siempre que sea posible. No ponga en riesgo su vida ni la de otros sin la formación adecuada.