

# Tecnología Electrónica

# Ingeniería en Electrónica

Universidad Tecnológica Nacional  
Facultad Regional Córdoba

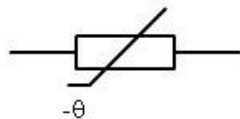
# Resistores Especiales

## ► Definición

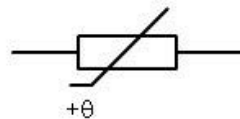
- En el apartado de resistores especiales caben toda una variedad de componentes resistivos no lineales que modifican su valor óhmico en función de algún factor externo.

- Temperatura
  - PTC
  - NTC
- Tensión aplicada
  - Varistores
- Luminosidad incidente
  - LDR
- Campo magnético
  - MDR

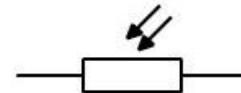
Símbolo NTC



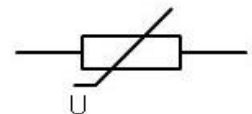
Símbolo PTC



Símbolo LDR



Símbolo VDR



# Resistores Especiales

## ▶ PTC

- Coeficiente Positivo de Resistencia
- La resistencia aumenta al aumentar la temperatura.
- Se fabrican a partir de semiconductores para tener una  $\Delta R$  apreciable.
  - Alrededor de 400 veces de variación.
- Se emplean las características R-T y V-I.

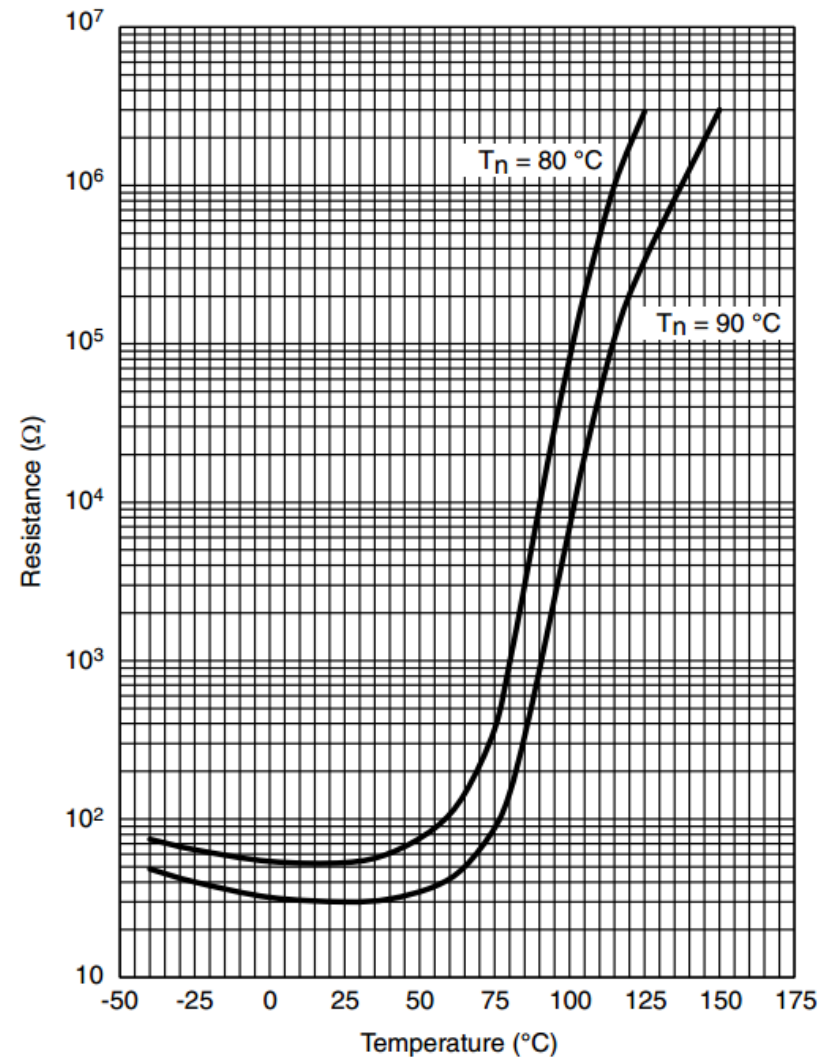


# Resistores Especiales – PTC

## RESISTANCE vs. TEMPERATURE

Typical ( $\leq 5 \text{ V}_{\text{DC}}$ )

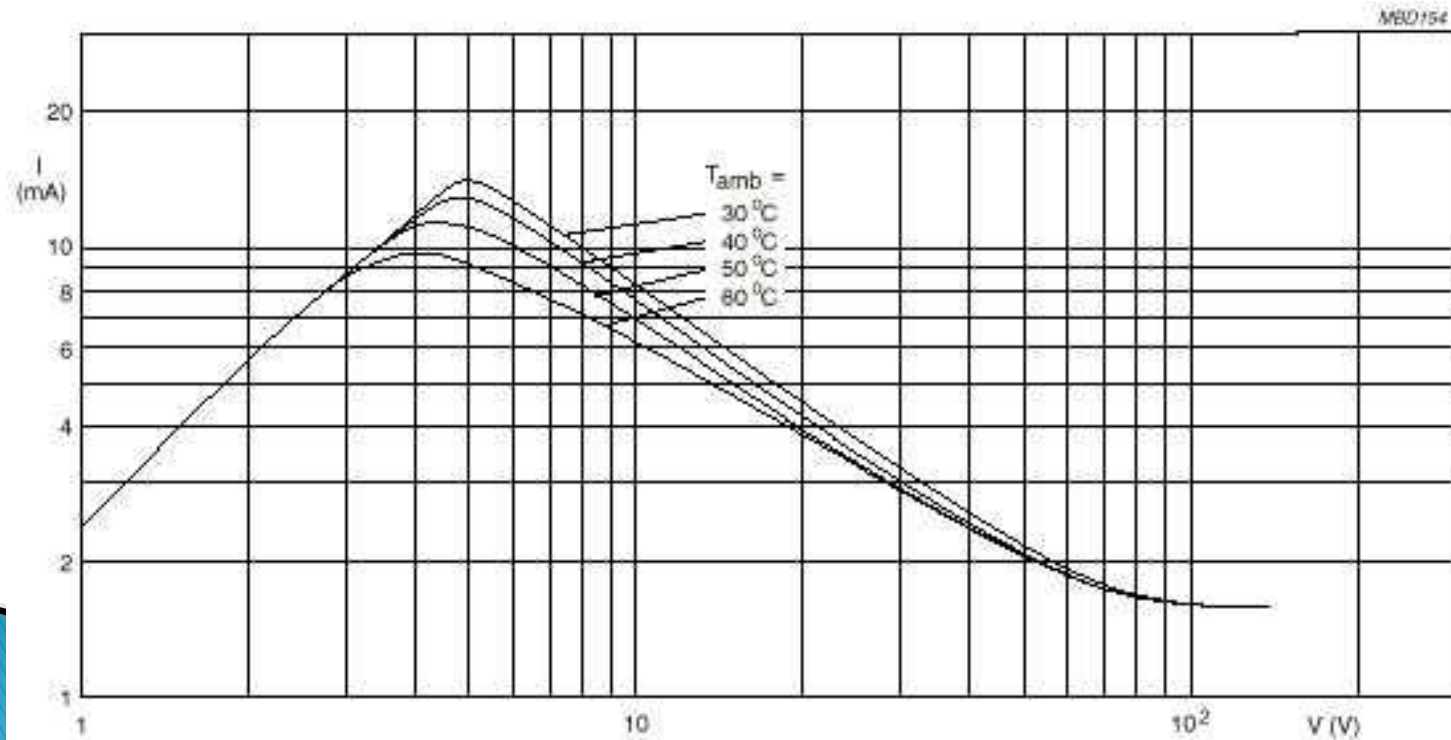
- ▶ Características R – T
  - La resistencia varia en forma lineal hasta que se alcanza la  $T_s$
  - $T_s \rightarrow$  Temperatura de Transición.
    - $T_s \rightarrow V_a$  desde  $40^\circ\text{C}$  a  $180^\circ\text{C}$
    - $R_{25} = 20\Omega$  a  $120\Omega$  (PTCSL03)



# Resistores Especiales – PTC

## ► Características V – I

- Si no se alcanza  $T_s$ , y la corriente es tal para evitar el autocalentamiento.
- Es útil para determinar el punto de trabajo optimo.



# Resistores Especiales – PTC

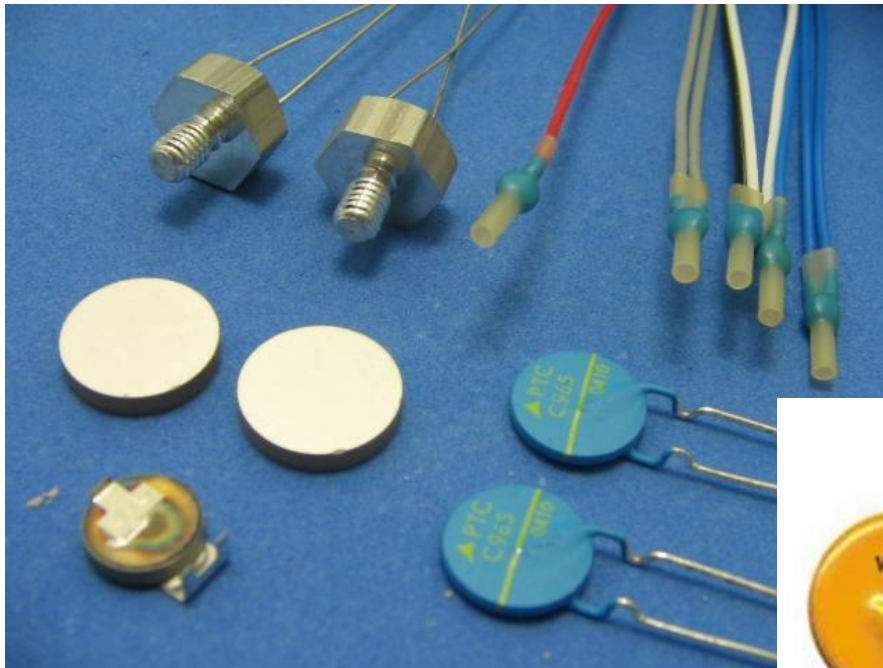
## ▶ USOS

- ▶ Control de temperatura.
  - ▶ Activa o Desactiva dispositivos de control.
- ▶ Limitación de corriente
- ▶ Sensor de temperatura
- ▶ Desmagnetización en televisores
- ▶ Protección contra el recalentamiento en motores eléctricos.
- ▶ Indicadores de nivel
- ▶ Resistencias de compensación
- ▶ Como termostatos
- ▶ Provocar retardos en circuitos



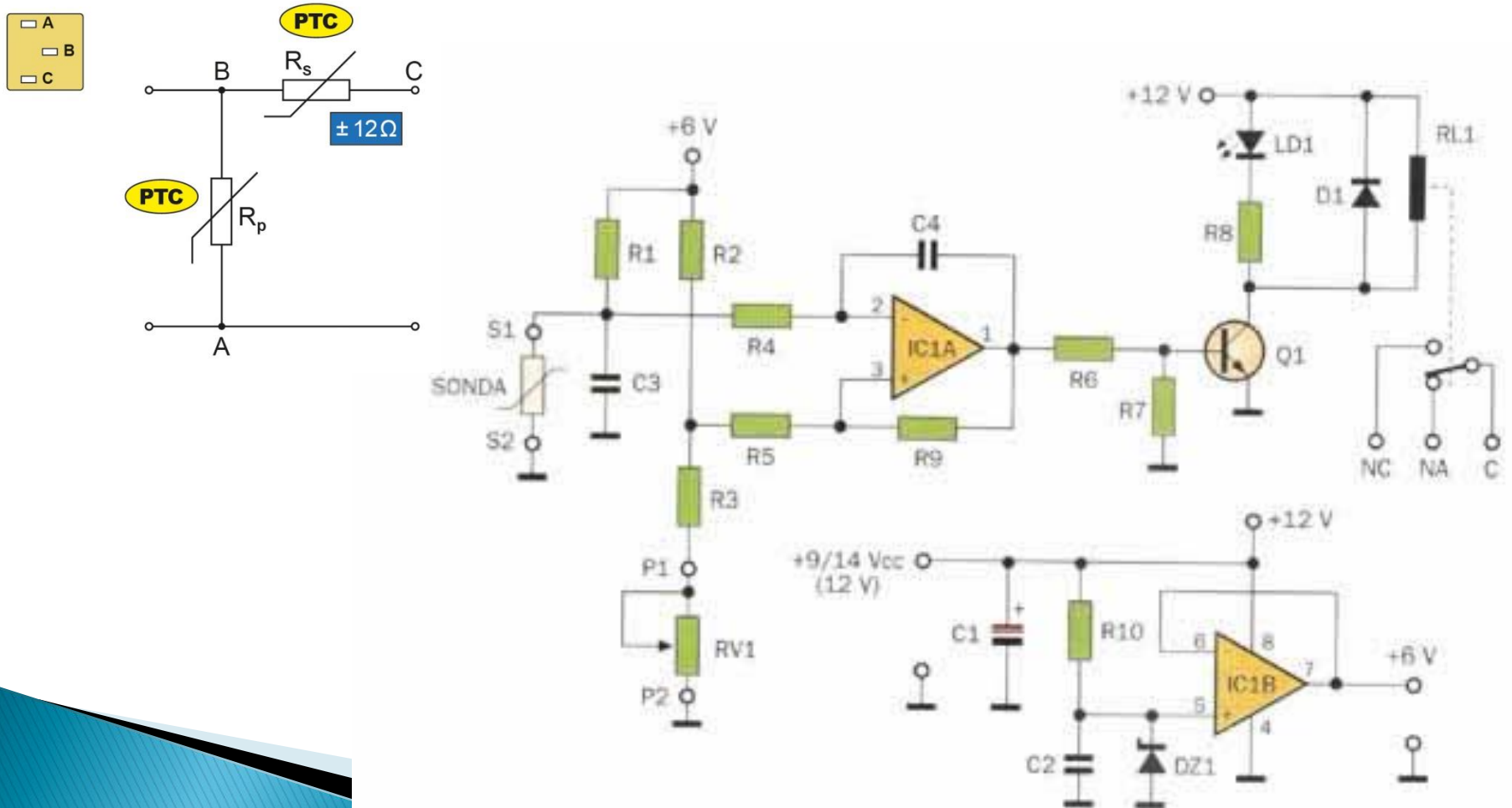
# Resistores Especiales – PTC

## ► Tipos de Encapsulado



# Resistores Especiales – PTC

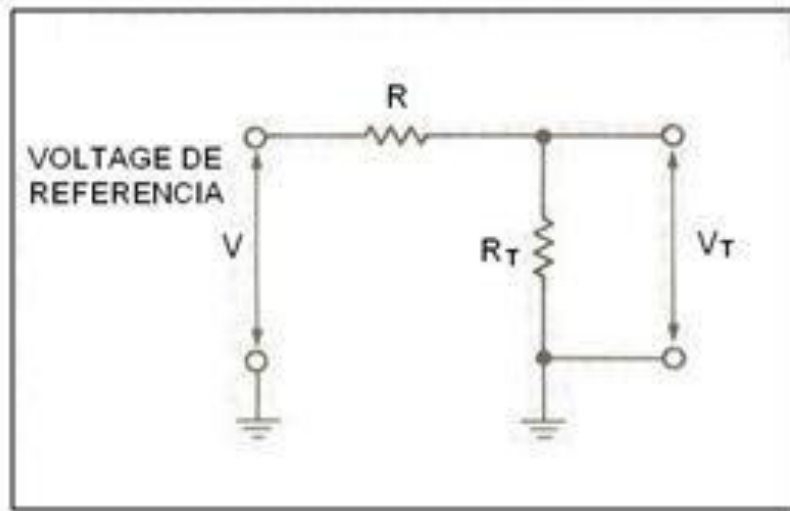
## ▶ USOS



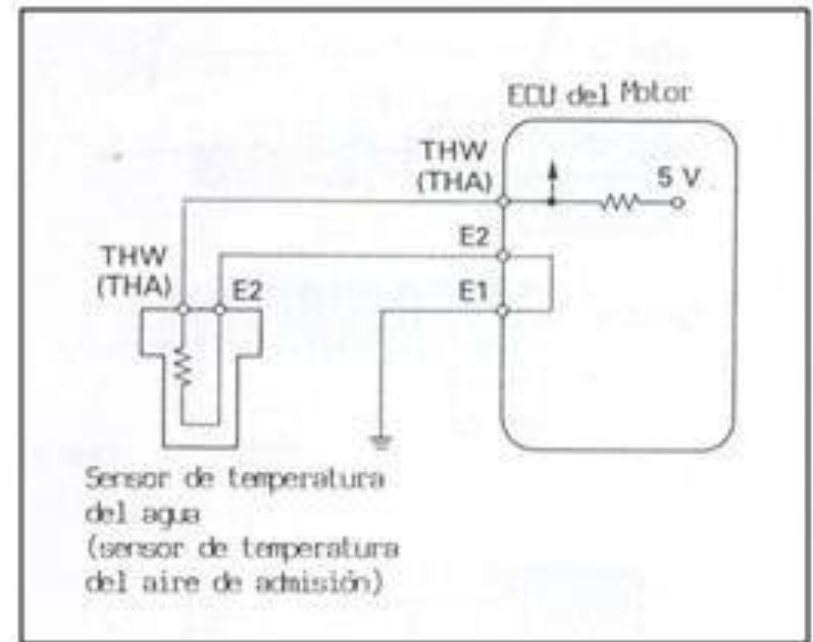


# Resistores Especiales – PTC

## ► USOS

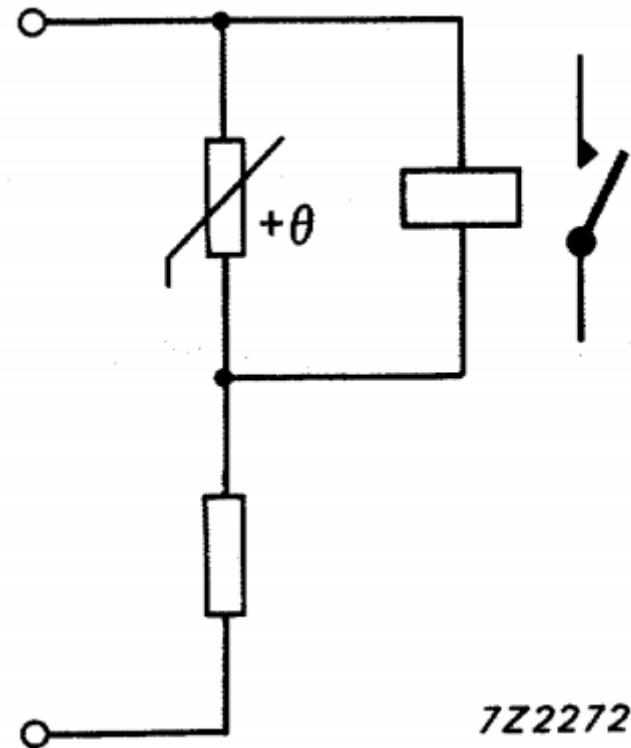
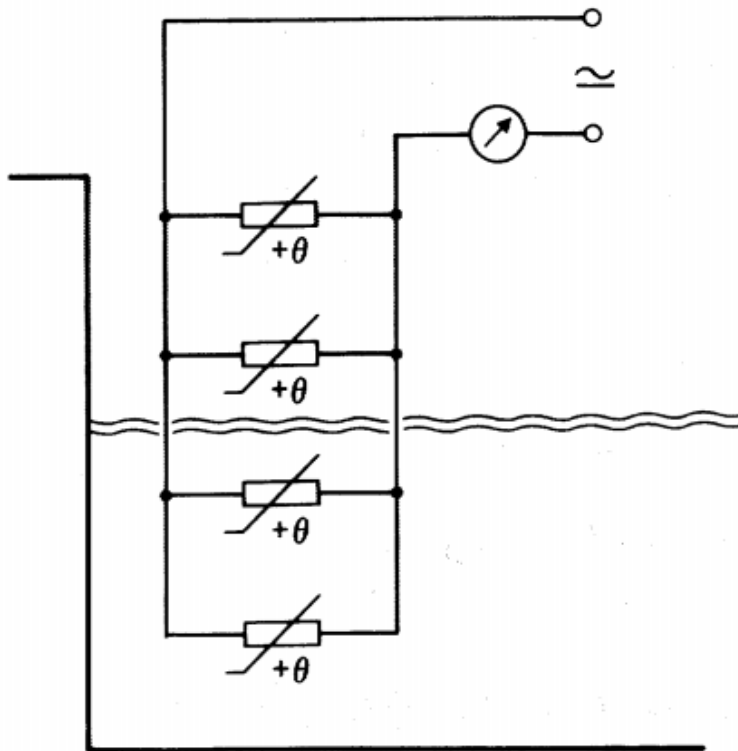


=



# Resistores Especiales – PTC

- ▶ USOS –
  - ▶ Medición de Nivel.
  - ▶ Retardo de accionamiento de Relé

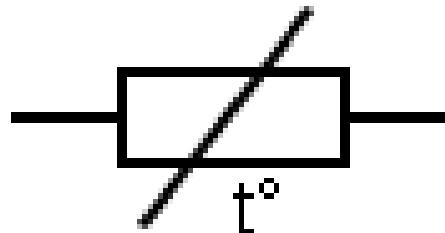
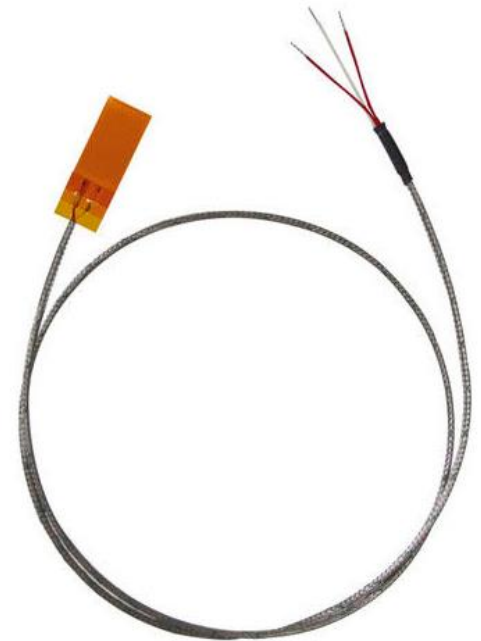


7Z22727

# RTD – Termoresistencia

## ► Definición

- Metales y aleaciones bobinadas para formar una resistencia dependiente de la temperatura.
- Material más empleado:
  - Platino
- Modelo más común:
  - PT-100
- Resistencia Nominal a 0°C
  - 100Ω a 200 Ω
- Tiempo de Respuesta:
  - 5seg.
- Formato:
  - 2, 3 y 4 terminales.
  - Usar medición indirecta.
- Rango de Temperaturas:
  - -200°C a +850°C



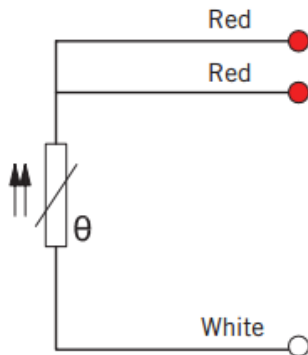
# RTD – Termoresistencia

## ► Tipos

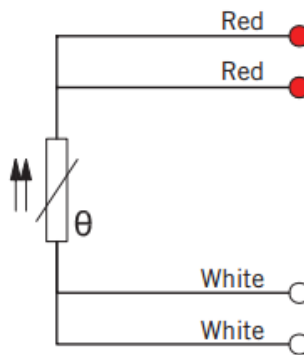
- Modo de 4 terminales. Medición Indirecta

### Pt 100 Connections

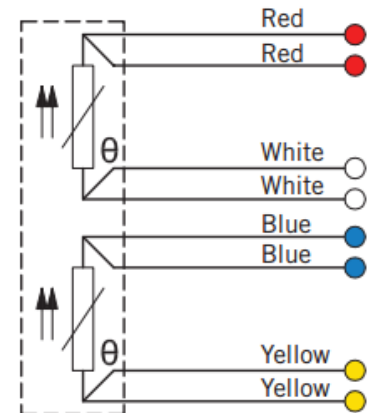
1x Pt100, Class A, 3-wire,  
connection acc. to standards EN 60751



1x Pt100, Class A, 4-wire,  
connection acc. to standards EN 60751



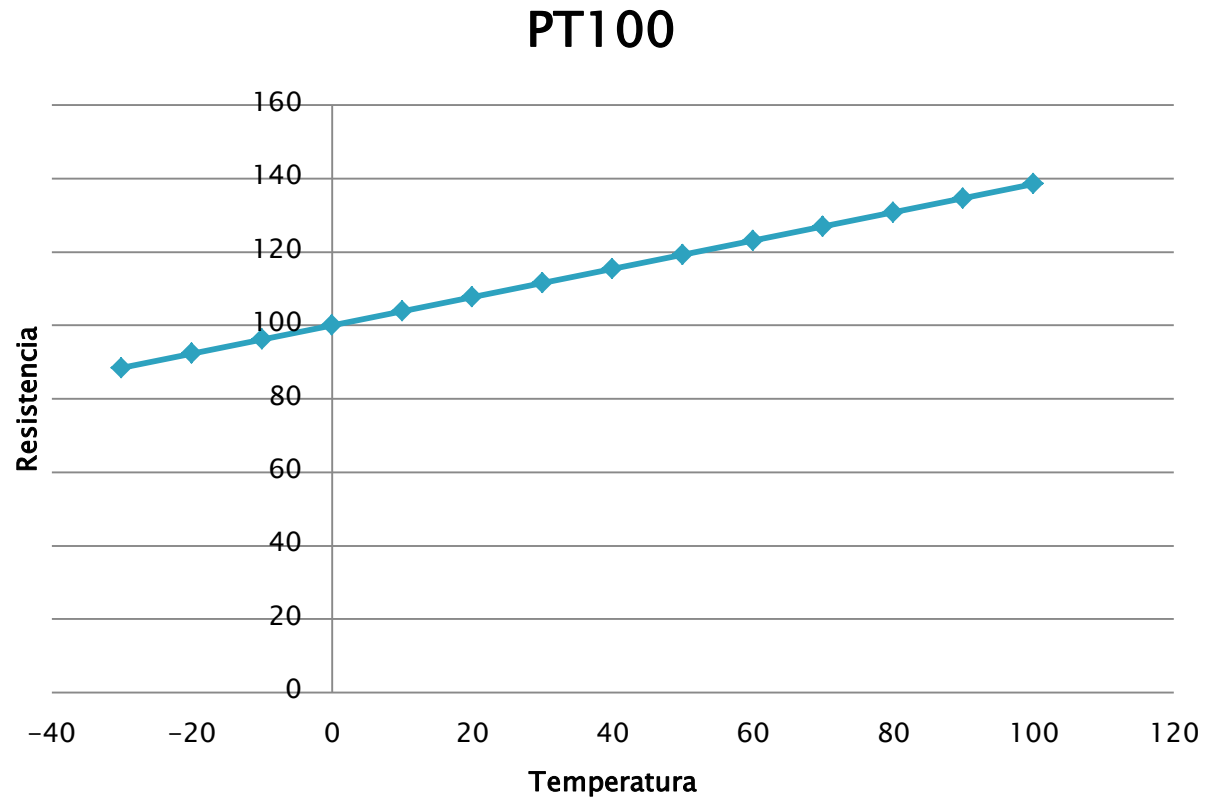
2x Pt100, Class A, 4-wire,  
connection acc. to standards EN 60751



# RTD – Termoresistencia

## ▶ Curva Temperatura vs Resistencia

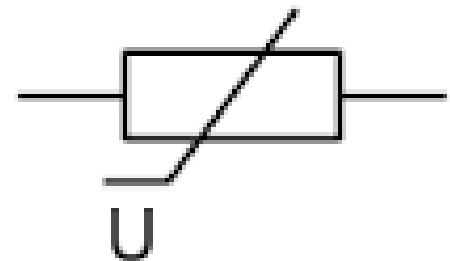
Fuente: Electrónica para Estudiantes de Mecatrónica – ISBN 978-987-33-3304-0



# Resistores Especiales

## ► Varistores – VDR

- Resistencias cuyo valor óhmico depende de la tensión aplicada.
- Mientras mayor tensión menor valor de resistencia.
- A tensión baja es un resistor de alto valor.
- Sirve para suprimir picos transitorios.
  - Descargas Atmosféricas.
  - Accionamiento de interruptores en líneas de distribución.
  - Interferencia electromagnética.
- Ante elevación permanente de la tensión a sus bornes se destruye.
- Contras
  - Mala disipación de Energía
  - Envejecimiento





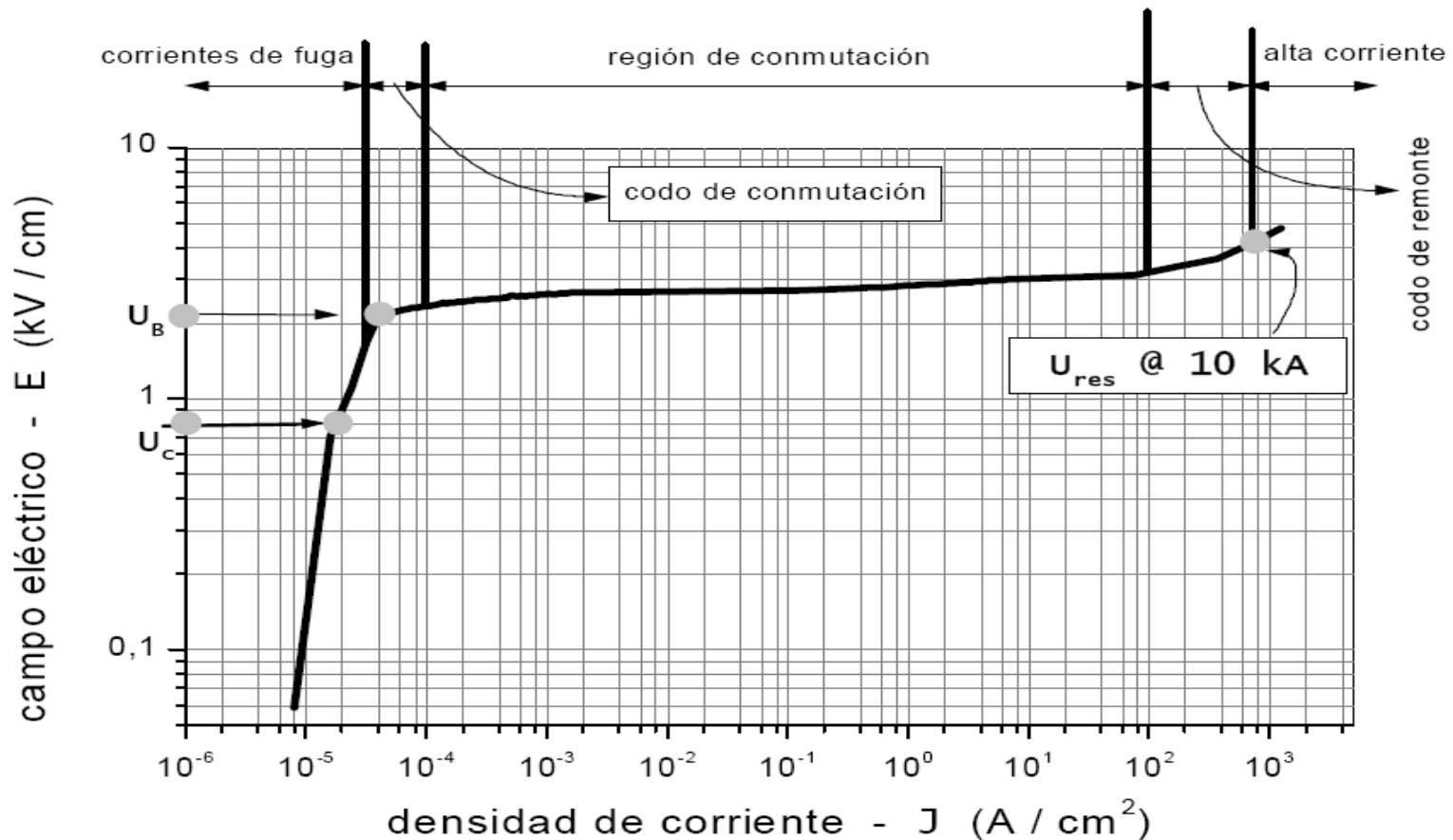
# Resistores Especiales – VDR

## ► Características para Selección

- Voltaje de Trabajo
  - 110% del voltaje Nominal a Proteger
- Energía transitoria a absorber
- Corriente pico transitoria
- Encapsulado

# Resistores Especiales – VDR

## ► Curva V– I

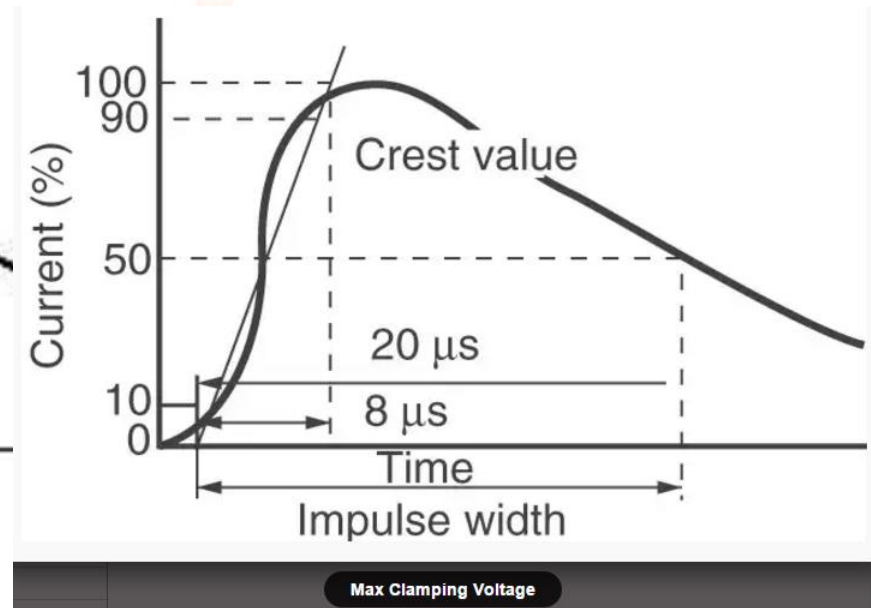
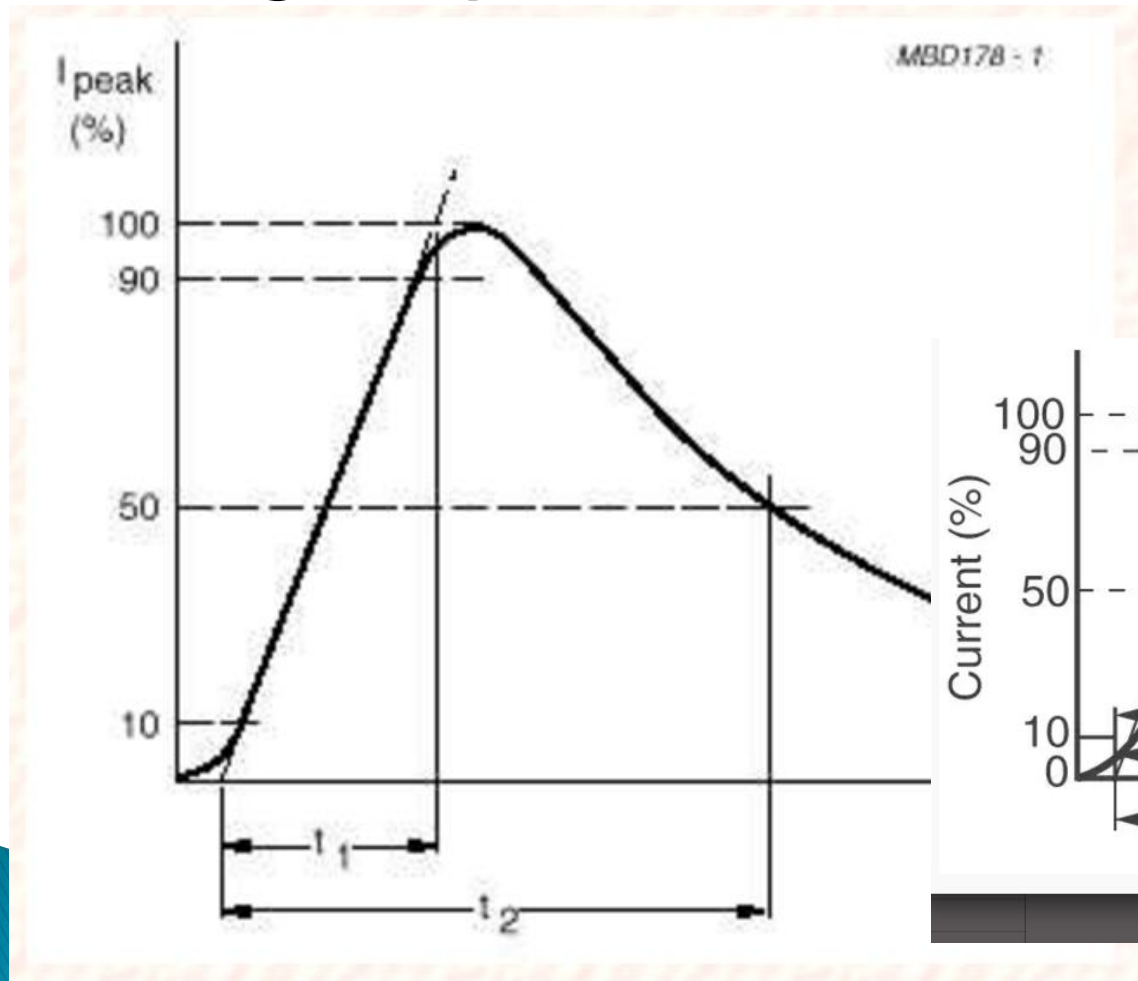


# Resistores Especiales – VDR

- ▶  $U_c \rightarrow$  Máxima Tensión de funcionamiento Continuo
- ▶  $U_b \rightarrow$  Tensión de Conmutación o tensión de ruptura
- ▶  $U_{res} \rightarrow$  Es la tensión nominal de descarga del elemento.

# Resistores Especiales – VDR

## ► Energía capaz de Absorber



# Resistores Especiales – VDR

- ▶ Energía capaz de Absorber

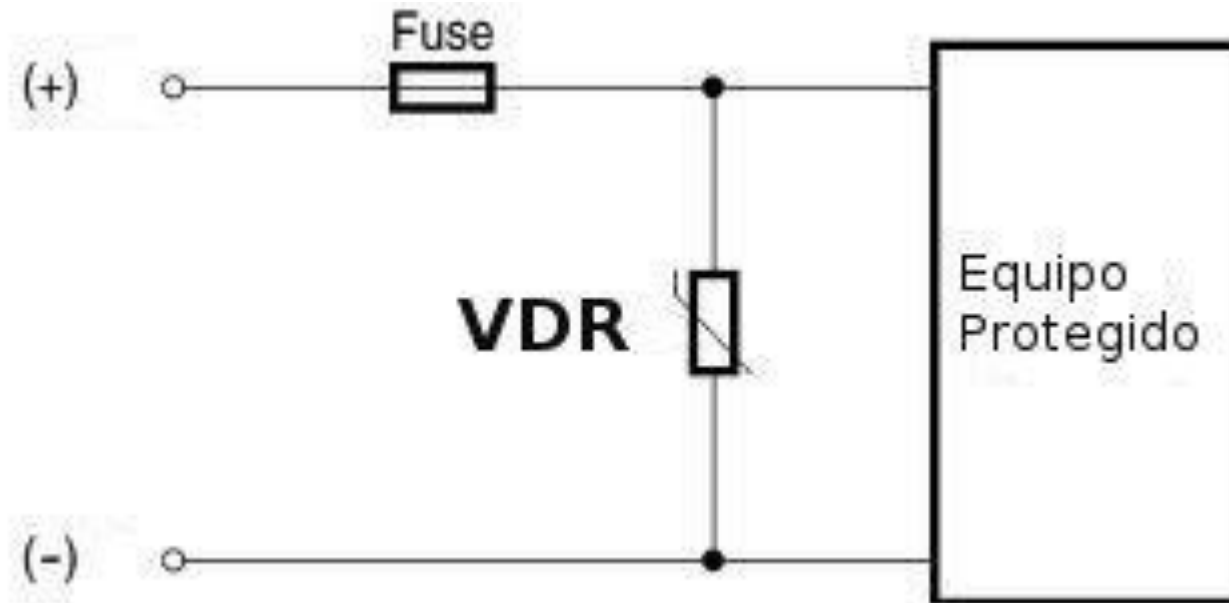
$$E = V_{PICO} * I_{PICO} * t_2 * K$$

- ▶ K depende de la relación entre  $t_1$  y  $t_2$

$t_2$ uS	K
20	1
50	1.2
100	1.3
1000	1.4

# Resistores Especiales – VDR

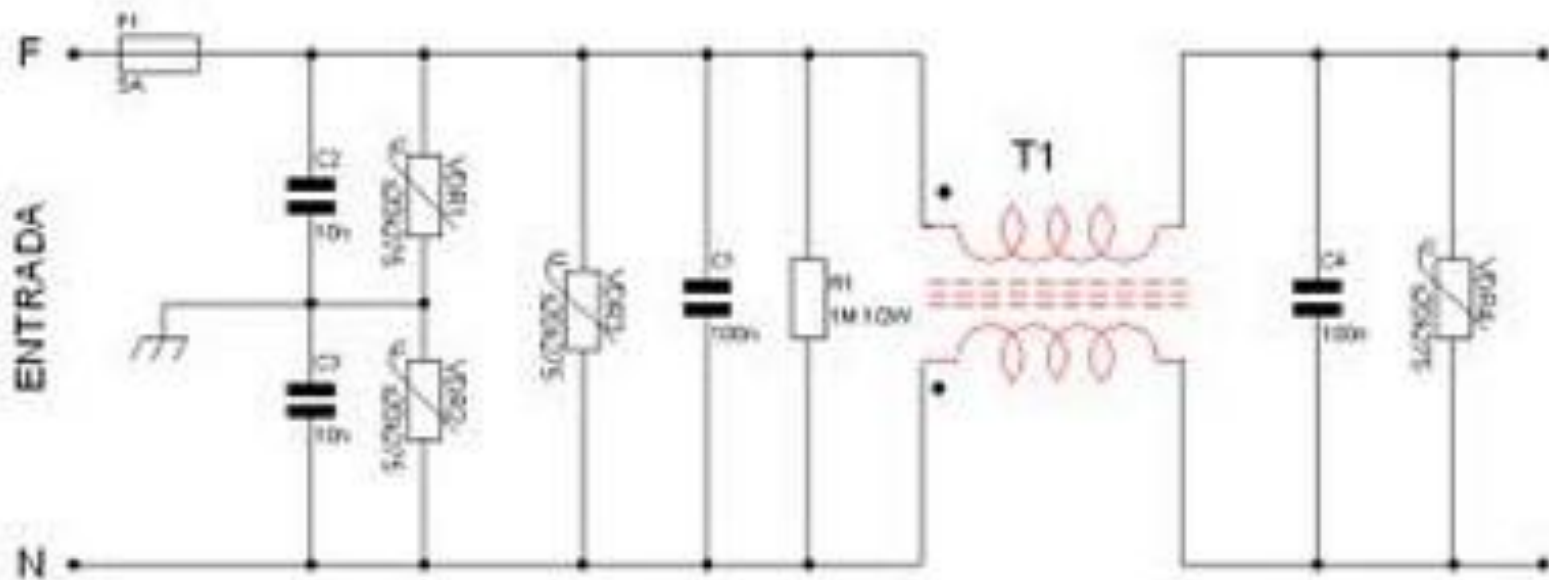
## ► Aplicaciones



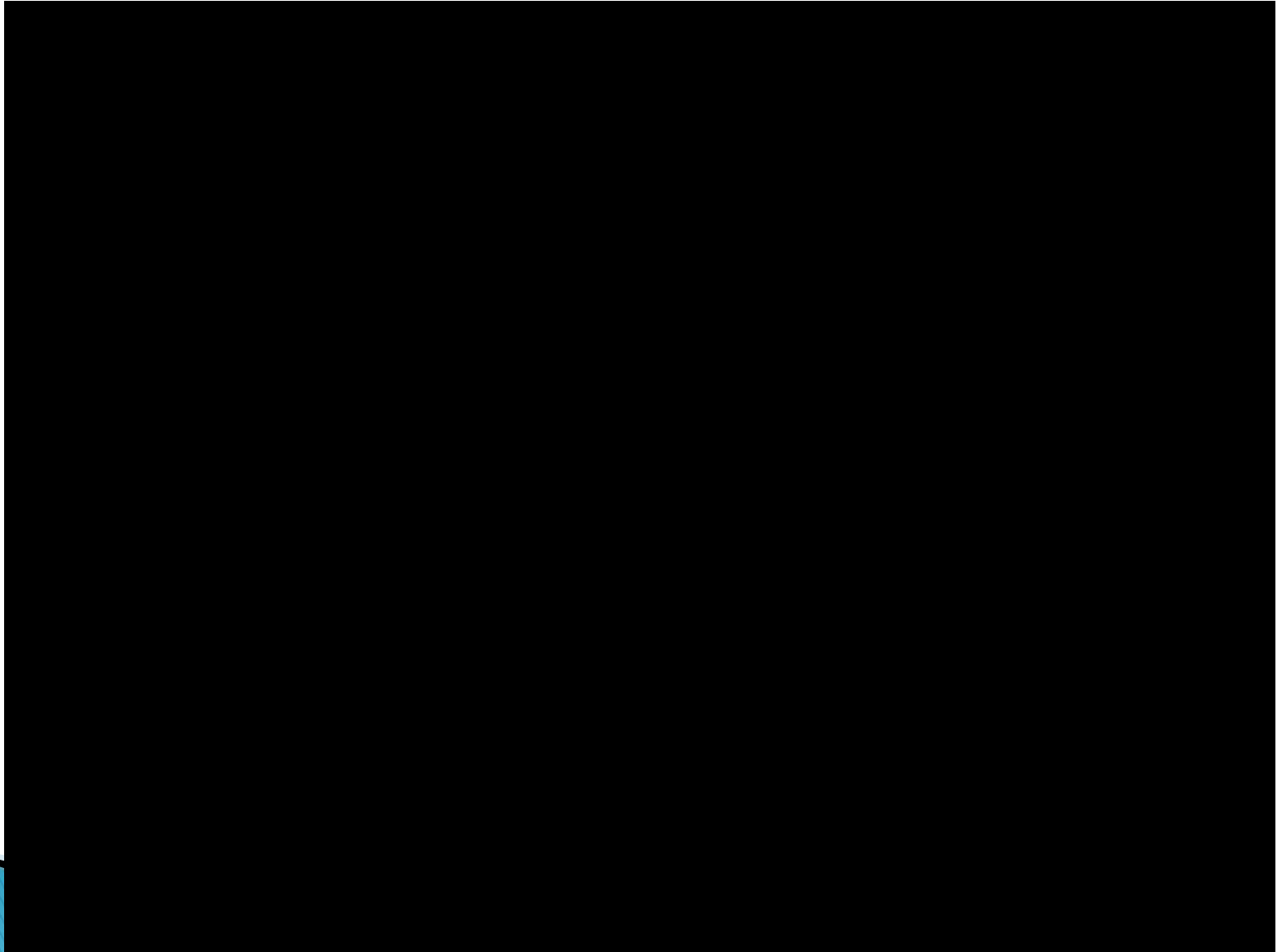


# Resistores Especiales – VDR

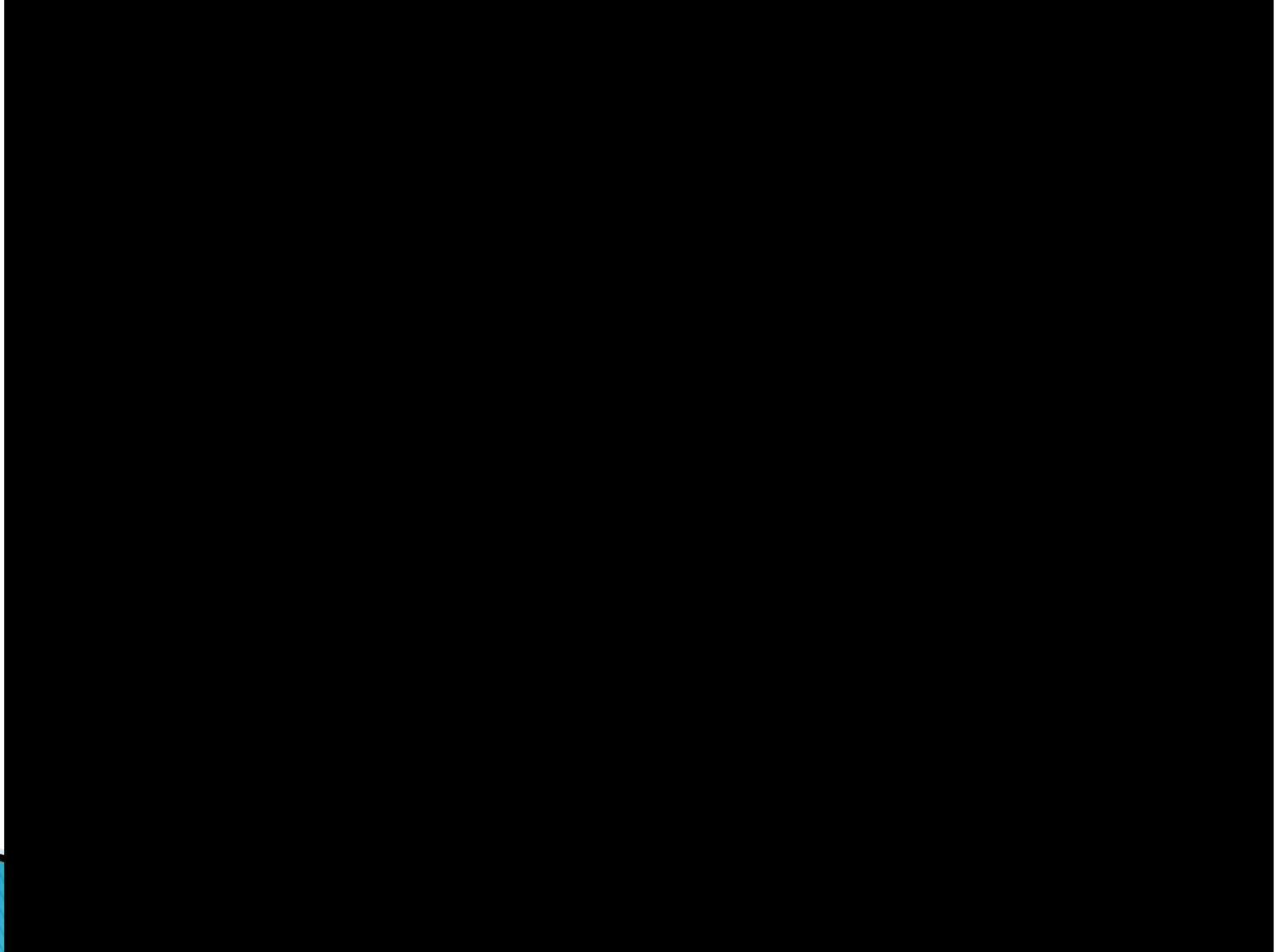
## ► Aplicaciones



# Resistores Especiales – VDR



# Resistores Especiales – VDR



# Resistores Especiales – VDR

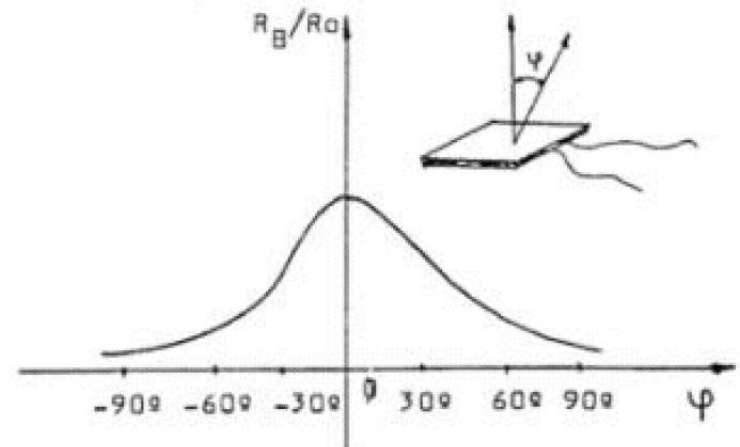
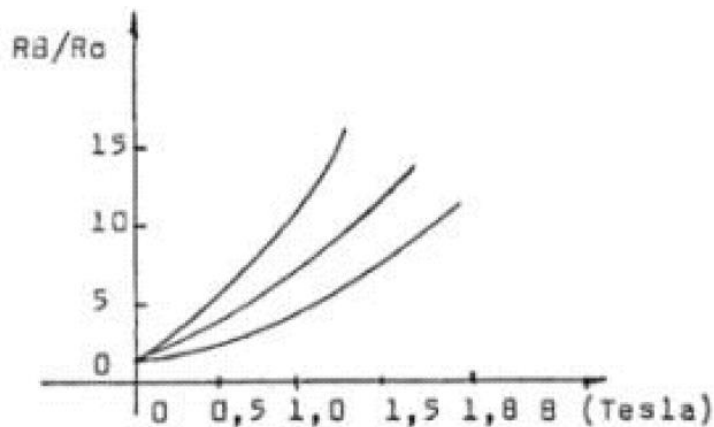
- Luego de Uso prolongado o Dañado



# Resistores Especiales

## ► Magnetoresistores – MDR

- El valor óhmico aumenta en función del campo magnético aplicado perpendicularmente a su superficie.
- Es decir la resistencia varía en función de la dirección del campo magnético.
- Es un efecto descubierto en 1857 por Lord Kelvin.
  - Se verifica en capas de película delgada.



# Resistores Especiales – MDR

## ► Tipos de MDR

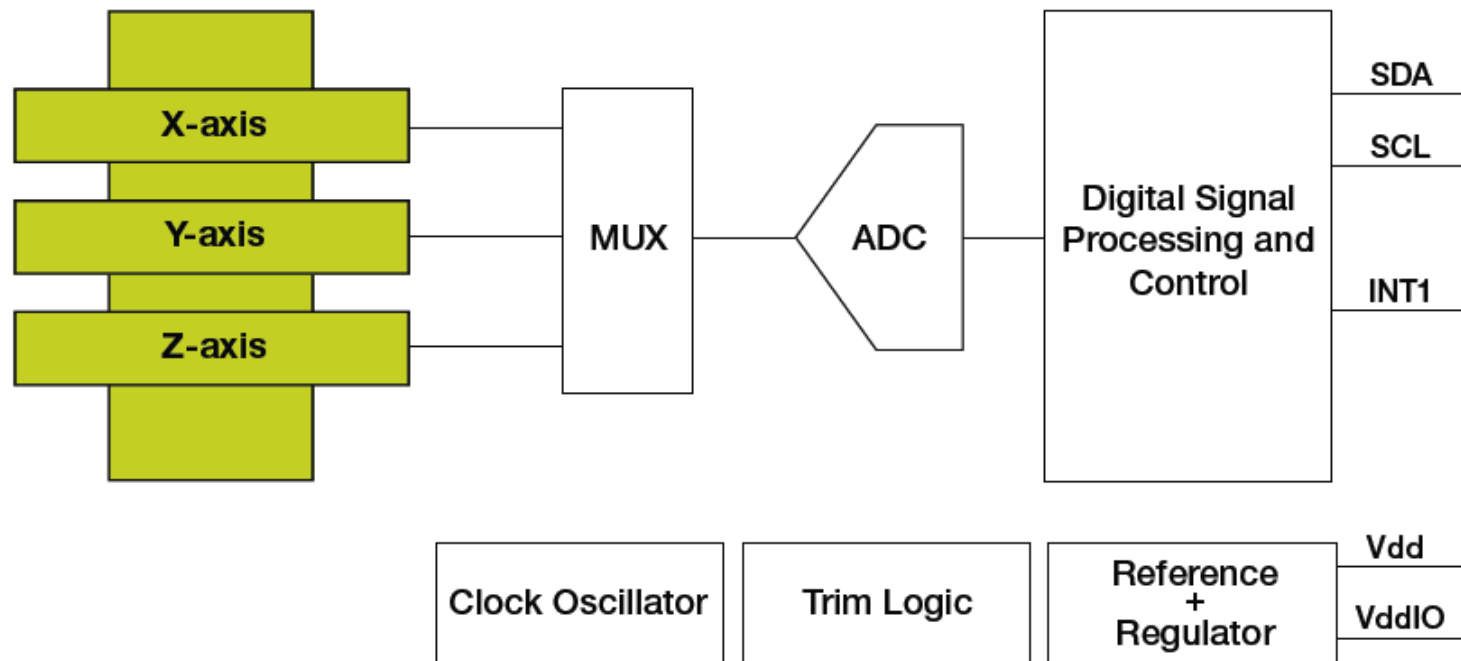
MAGNETORESISTENCIA	MATERIALES	CAMBIOS EN R
MR anisótropa (AMR)	Ferromagnéticos	5%
MR gigante (GMR)	Ferromagnéticos Multicapa	50%
MR túnel (TMR)	Ferromagnéticos Multicapa	1%
MR colosal (CMR)	Óxidos de perovskita de Magnaneso	600%



# Resistores Especiales – MDR

## ► Ejemplos de MDR – MAG3110

Xtrinsic MAG3110 Magnetometer Block Diagram



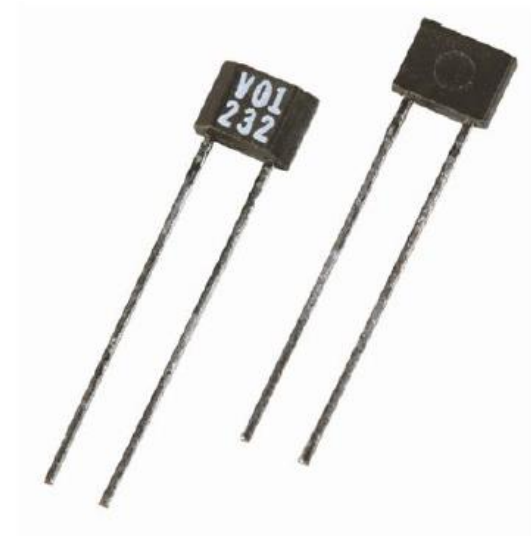
# Resistores Especiales – MDR

**Honeywell**

**VF401**

---

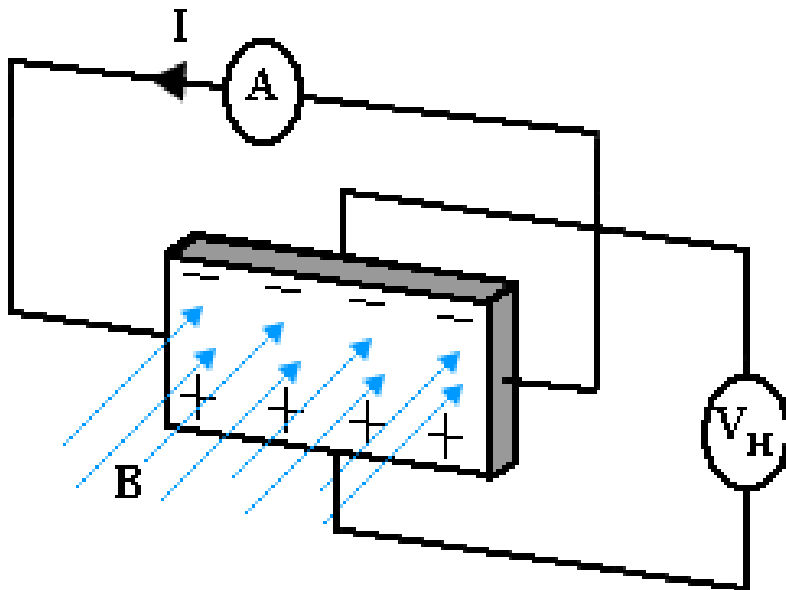
2-Wire MR Fine-Pitch  
Ring Magnet Sensor



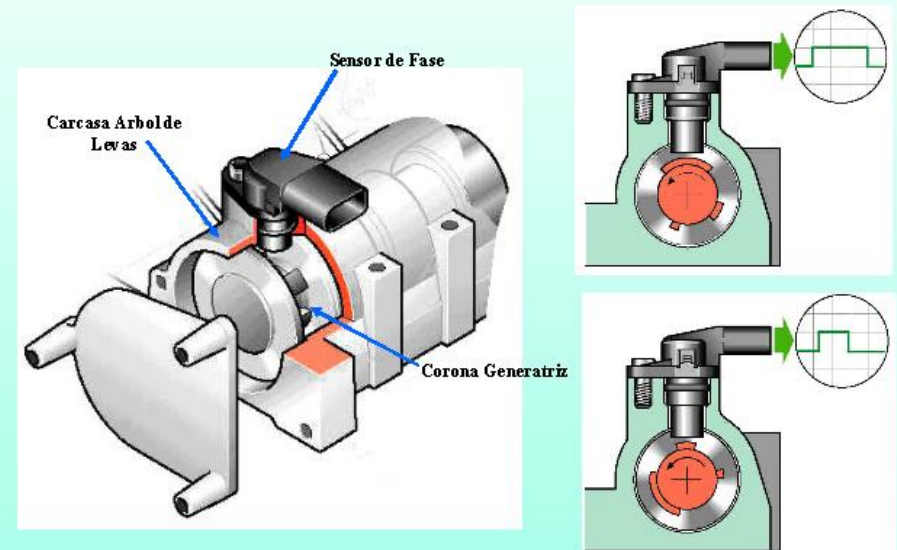
# Resistores Especiales – HALL

## ► Efecto HALL

- Al aplicar una corriente entre la caras del MR.
- Situar el elemento en un campo magnético
- Aparece una tensión conocida como tensión de Hall. En las caras opuestas

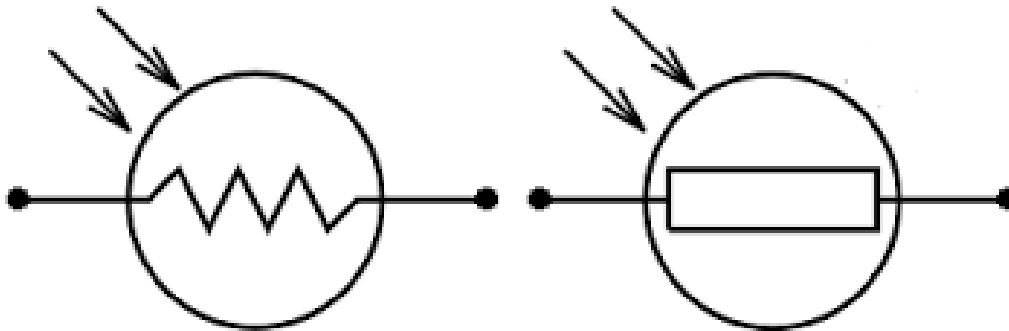


## Aplicación Sensor Hall



# Resistores Especiales

- ▶ **Fotoresistores, LDR (Light Depended Resistor)**
  - El valor óhmico del componente disminuye al aumentar la intensidad de luz que incide sobre el componente.



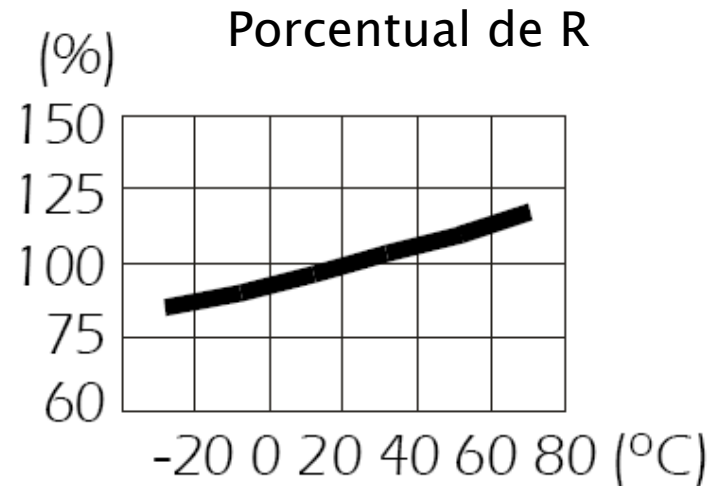
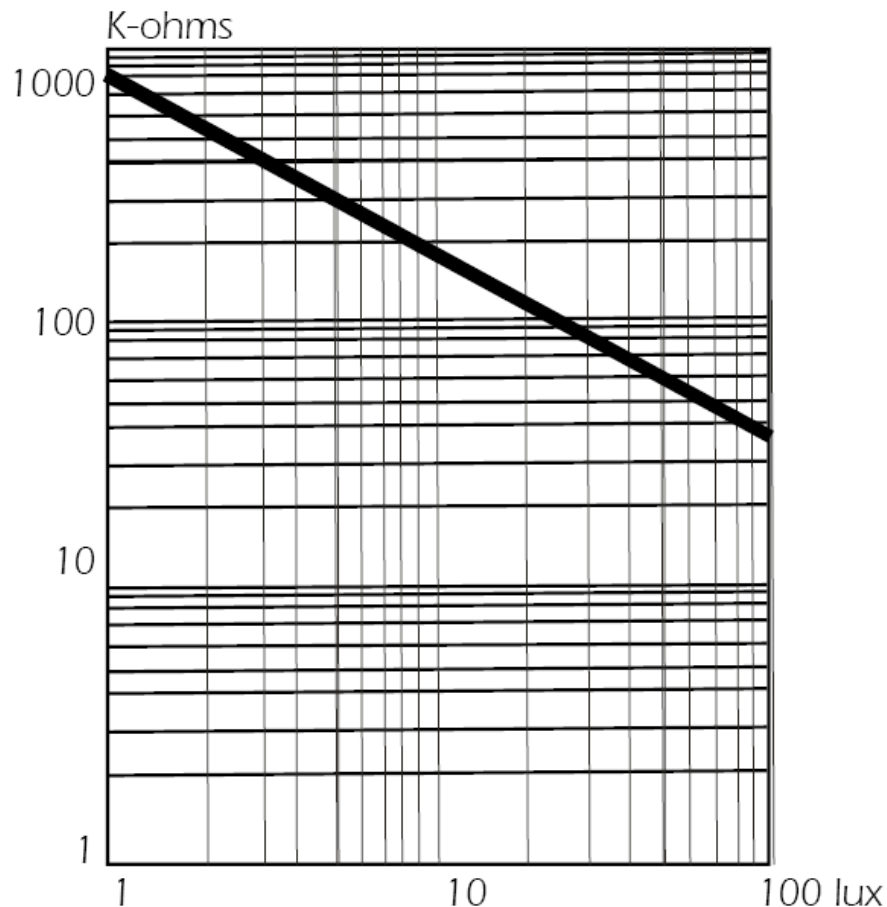
# Resistores Especiales – LDR

## ▶ Parámetros (C-2795)

- El valor óhmico
  - Entre  $20\text{K}\Omega$  y  $140\text{K}\Omega$
- Tiempo de Respuesta
  - 60seg → subida
  - 25seg → bajada
- Respuesta Espectral
  - 570nm
- Tensión
  - 150V DC

# Resistores Especiales – LDR

## ► Curvas de Respuesta



LUX → 1 lumen \* m<sup>2</sup>



# Resistores Especiales – LDR

## ► Aplicaciones

