


Tecnología Electrónica

Ingeniería en Electrónica

Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Córdoba

Materiales Eléctricos

► Materiales CONDUCTORES

- Alta Conductividad
 - Alta Resistividad
 - Carbones
 - Contactos Eléctricos
 - Fusibles
- 

TIPOS de Materiales Conductores

- ▶ **Materiales de Alta Conductividad**
 - Plata
 - 10% mas conductor que el Cobre
 - Elevado costo
 - Temperatura Fusión: 960°C
 - Uso
 - Fusibles
 - Contactos de Baja Corriente
 - En instrumentos médicos eléctricos
 - Cobre
 - Elevada resistencia a la tracción.
 - Estable ante corrosión.
 - Fácil de estañar y soldar.
 - Aleaciones
 - Bronce (Cobre + Estaño)
 - Mayor dureza
 - Latón (Cobre + Zinc)
 - Facilidad de estirado y estampado.
- ▶ **Materiales de Alta Conductividad**
 - Aluminio
 - 63% de conducción en relación al cobre
 - Difícil de soldar
 - Se usa en aleaciones para aumentar resistencia mecánica.
 - Ardival, Aldrey, Almenec

TIPOS de Materiales Conductores

► Materiales de Alta Resistividad

- Se usan Aleaciones
 - Cobre + níquel → Constantán
 - Cobre + níquel + zinc → Argentan
 - Cobre + níquel + manganeso → Niquelina
 - Níquel + Cromo
 - Hierro + aluminio + cromo + cobalto → Kanthal
- Bajo Coeficiente Térmico de Resistividad
- Resistencia a la Corrosión
- Constancia en el Tiempo
- Bajo FEM termoelectromotriz en relación al Cu
- Alto punto de Fusión
- Ductibilidad, maleabilidad, soldabilidad

Clases – Alta Resistividad

▶ Clase A

- Manganita (84%Cu + 12%Mg + 4%Ni)
- Coeficiente de resistividad próximo a cero
- Resistencias de Precisión.

▶ Clase B

- Constantán (Cu–Ni)
- Niquelina (Cu–Ni–Mg)
- Resistores Comunes


▶ Clase C

- Nicromo (Ni–Cr)
- Ferronicro (Fe–Cr–Al)
- Cromal (Cr–Al)
- Kanthal (Fe–Cr–Al–Co)
- Para elementos Electrotérmicos
- Elevado Punto de Fusión
- Alta Resistividad
 - C1 → máx. 350°C
 - C2 → máx. 500°C
 - C3 → máx. 700°C
 - C4 → máx. 900°C
 - C5 → máx. 1100°C
 - C6 → máx. 1300°C

Carbones


- ▶ Carbones de Semiconductores
- ▶ Uso
 - ▶ Resistores
 - ▶ Electrodo para Hornos Eléctricos
 - ▶ Elementos Calefactores → 1000°C a 2000 °C
 - ▶ Micrófonos
 - ▶ Escobillas para Motores
 - ▶ Formas en la Naturaleza
 - ▶ Forma Amorfa
 - ▶ Carbón de Leña
 - ▶ Coque
 - ▶ Forma Cristalina
 - ▶ Grafito
 - ▶ Diamante
 - ▶ Coque Pulverizado, grafito natural
 - ▶ Polvo + aglutinante → Estirado → Cocción entre 800°C y 3000°C

Contactos Eléctricos

- ▶ Unión de conductores.
 - ▶ No debe introducir capacidad, inductancia o resistencia.
 - ▶ Características Generales
 - Elevada Conductividad Eléctrica
 - Elevada Conductividad Térmica
 - Elevada resistencia a la Corrosión
 - Baja resistencia superficial
 - Alto punto de Fusión
 - Resistencia al Arco
 - Resistencia a Pegarse o Soldarse
 - Resistencia Mecánica
 - Bajo Costo
- 

Contactos Eléctricos

► Clasificación

- A – Materiales de Alta Conductividad
 - Plata + Aleaciones
 - B – Materiales de Alta Resistencia a la Corrosión
 - Oro, Platino y Paladio + Aleaciones
 - C – Materiales duros, refractarios o resistentes al Arco
 - Molibdeno y Tungsteno
 - D – Materiales de alta Conductividad y Resistencia al Arco
 - Aleaciones de Molibdeno y Tungsteno
- 

Contactos Eléctricos

► Grupo D

Material	Observaciones
10% a 30% de Ag o Cu	Regímenes SEVEROS de trabajo
50% Refractarios + 50% Alta conductividad	Regímenes SEVEROS + Largos períodos de trabajo
10% a 30% de tungsteno o molibdeno	Regímenes LIVIANOS de Trabajo

Ejemplo



Ejemplo



Fusibles Eléctricos

- ▶ Punto de Fusión no muy Elevado
- ▶ Materiales Usuales:
 - Aleaciones de Pb + Sn
 - Plata
 - Aluminio
- ▶ Corriente en régimen continuo – No debe llegar a la zona de fusión.
 - $I_n \rightarrow$ Corriente Normal
- ▶ Corriente de protección
 - $I_f \rightarrow$ Corriente de Fusión
- ▶ $I_n \rightarrow 30\%$ al 50% de I_f (pequeñas intensidades)
- ▶ $I_n \rightarrow 70\%$ al 80% de I_f (Elevadas intensidades)
- ▶ Constante de tiempo para llegar a que se funda el metal.



Fusibles Eléctricos

► Dimensionamiento

$$I = a * \sqrt[3]{d^2} [A]$$

d = diametro

a = depende del material

Material	Punto de Fusión	Valor de la cte. a.
Cobre	1054	80
Plata	954	70
Aluminio	600	60
Plomo	325	11
Estaño	230	13
Aleación Pb-Sn	135	10

Fusibles Eléctricos – Tipos

- ▶ Cartuchos Cilíndricos

- ▶ 1 a 100A



- ▶ Tipo D

- ▶ 2 a 100A



- ▶ Tipo D0

- ▶ 2 a 100A



- ▶ De cuchilla – NH

- ▶ 50 a 1250A



Fusibles Eléctricos – Tipos

A) De uso general ó “tipo G”

- gL** Para protección de cables y conductores (neozed, diazed, NH).
- GM** Para protección de aparatos de maniobra, y mando de motores
- gR** Para protección de semiconductores = equipos electrónicos.
- gG** Para protección de sobrecargas.
- gB** Para equipos de minas.

B) De acompañamiento ó “tipo a”

- aM** Para protección de aparatos de maniobra. Son de acompañamiento por utilizarse asociados a magnetotérmicos, ya que sólo protegen a cortocircuitos y no a sobrecargas, que lo hará el magnetotérmico.
- aR** Para protección de semiconductores = equipos electrónicos.

C) Fusibles limitadores

- Llamados extrarápidos, porque funden en menos de 5ms, consiguiendo con ello limitar las corrientes de cortocircuitos

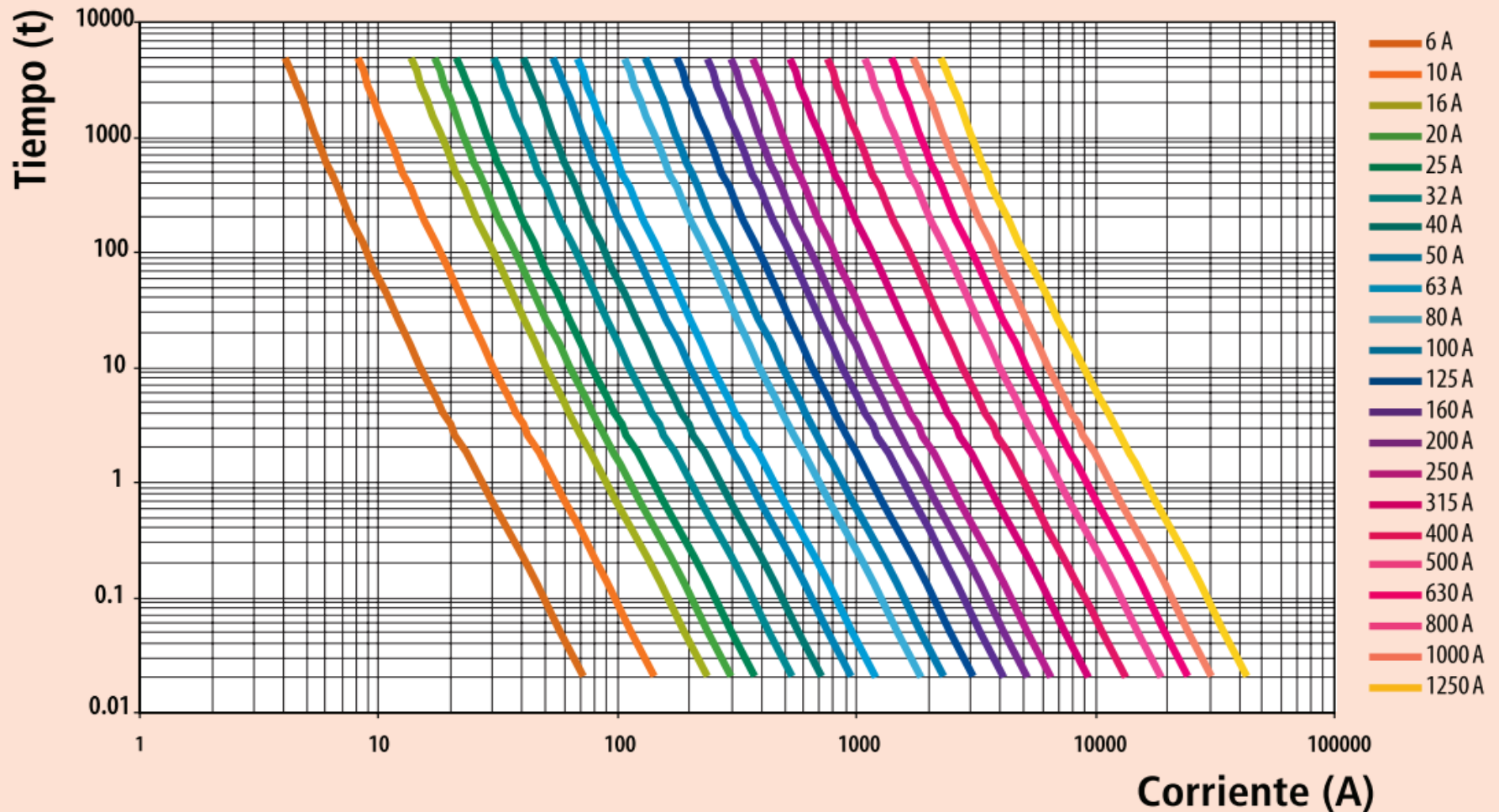
Fusibles Eléctricos – Tipos

► Especificaciones Técnicas

Cartuchos fusibles gL Neozed de Siemens						
Tamaño	In(A)	Poder de corte		Tensión Nominal		
		cc	ca			
DO1	2	50 KA	8 KA	660 V ca	600 V cc	Curva GL
	4					
	6					
	10					
	16					
DO2	20					
	25					
	35					
	50					
	63					

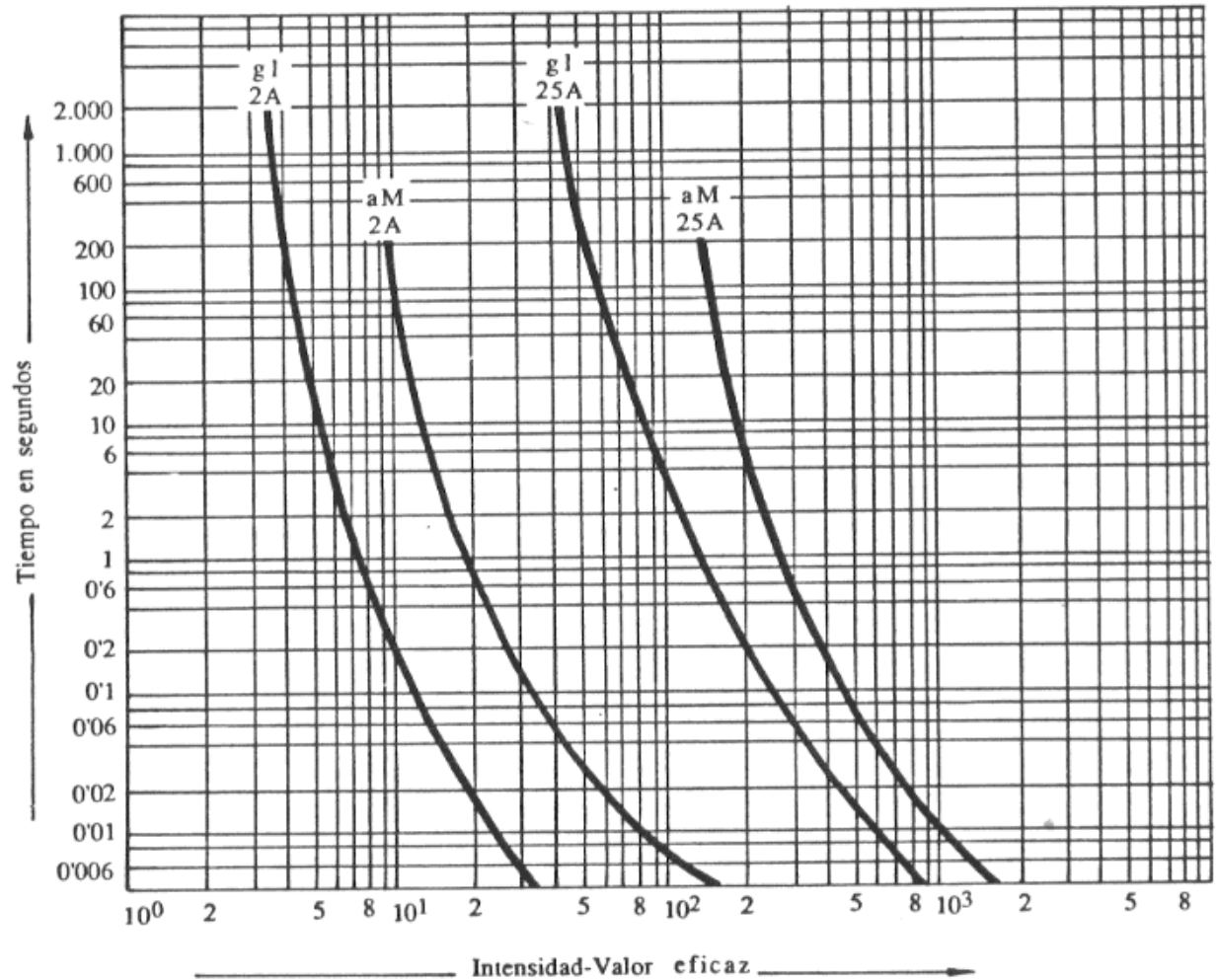
Tiempo de Respuesta

Curva de corriente / tiempo de operación



Tiempo de Respuesta

- ▶ General
- ▶ Lentos
- ▶ Rápidos



Ejemplo



Fusibles Eléctricos – Uso

- ▶ Porque USAR fusibles – Si existen otros métodos de protección.
 - ▶ CONTRA: Difícil Calibración.
 - ▶ Cuando se corta un fusible en una línea en donde hay mas de uno. Cambiar ambos.
- ▶ PROS: si un dispositivo mecánico falla el fusible NO.
- ▶ Verificar los mecánicos siempre cada un cierto tiempo.
- ▶ Usar el tipo más conveniente.
 - ▶ Lentos
 - ▶ Rápidos