

BREAKERS Y DISYUNTORES

BREAKERS

- Introducción
- Clasificación de los breakers
- Conceptos básicos en el manejo de breakers
- Curva inversa Tiempo-Corriente
- Beneficios

SIEMENS



SIEMENS

DATOS MÍNIMOS PARA SELECCIONAR EL BREAKER CORRECTO

BREAKERS

• Introducción

- Clasificación de los breakers
- Conceptos básicos en el manejo de breakers
- Curva inversa Tiempo-Corriente
- Beneficios

Para la correcta selección de un breaker se deberá como mínimo especificar los siguientes datos y criterios:

- a. Número de polos
- b. Voltaje de trabajo
- c. Corriente nominal
- d. Capacidad de cortocircuito (I_{cu}) en kA
- e. Accesorios (bobina de disparo, contactos auxiliares, etc.)
- f. Ejecución especial, como por ejemplo: con protección contra falla a tierra, extraíble, etc.

¿QUÉ ES UN BREAKER?

Es un dispositivo de interrupción automático de corriente y su función principal es la de proteger un circuito eléctrico de sobrecorrientes.

BREAKERS

• Introducción

- Clasificación de los breakers
- Conceptos básicos en el manejo de breakers
- Curva inversa Tiempo-Corriente
- Beneficios

SENTRON



Clasificación de Breakers

BREAKERS

1. Por su empleo o disposición eléctrica.

a. Caja Abierta.

Sus contactos de fuerza pueden ser abiertos para revisión y mantenimiento.

Se encuentran desde los 630 A hasta los 6.300 A en sistemas de baja tensión (< 1 kV AC).

Usados para protección de cabecera o principal, protección directa de cargas de alta potencia, transferencia de redes, etc.



- Introducción

- Clasificación de los breakers

- Conceptos básicos en el manejo de breakers

- Curva inversa Tiempo-Corriente

- Beneficios

Tipos de Breakers por su disposición eléctrica

BREAKERS

- Introducción
- Clasificación de los breakers
- Conceptos básicos en el manejo de breakers
- Curva inversa Tiempo-Corriente
- Beneficios

b. Caja Moldeada

Sus contactos de fuerza están encapsulados en un compartimiento (caja) moldeado de fábrica.

Se encuentran desde los 16 A hasta los 1.600 A en sistemas de baja tensión.

Función: Protección principal contra sobrecorrientes en sistemas de distribución, subdistribución, cargas finales.



Tipos de Breakers por su disposición eléctrica

BREAKERS

- Introducción
- Clasificación de los breakers
- Conceptos básicos en el manejo de breakers
- Curva inversa Tiempo-Corriente
- Beneficios

c. Mini Interruptores

Breaker termomagnético rápido apto para adaptar en riel DIN.

Se encuentran desde los 0.5 A hasta los 125 A en sistemas de baja tensión.

Aplicación: Protección contra sobrecorrientes en ramales, sistemas de subdistribución o cargas finales.



Clasificación de Breakers

BREAKERS

2. Por su categoría de empleo.

a. Categoría A:

Sin retardo a la desconexión.

Su disparo debe ser inmediato.

Corresponden a breakers de caja moldeada de baja y mediana ampacidad.



SIEMENS

- Introducción

- Clasificación de los breakers

- Conceptos básicos en el manejo de breakers

- Curva inversa Tiempo-Corriente

- Beneficios

SIEMENS

Tipos de Breakers por su categoría de empleo

BREAKERS

- Introducción
- Clasificación de los breakers
- Conceptos básicos en el manejo de breakers
- Curva inversa Tiempo-Corriente
- Beneficios

b. Categoría B:

Con retardo a la desconexión

Corresponden a breakers de caja abierta y breakers de caja moldeada de alta ampacidad.

Debe ser el último en abrir por requerimientos de selectividad y coordinación de protecciones.

Debe ser el más robusto y resistente por ser el principal.



Clasificación de Breakers

BREAKERS

3. Por su unidad de disparo.

a. Termomagnético:

Protege contra sobrecargas (protección térmica).

Protege contra cortocircuitos, disparando un dispositivo magnético para producir un disparo ultrarápido (protección magnética).

Es sensible a la temperatura ambiente y puede ser sujeto a desclasificación si excede la temperatura nominal de trabajo.



- Introducción
- Clasificación de los breakers
- Conceptos básicos en el manejo de breakers
- Curva inversa Tiempo-Corriente
- Beneficios

Tipos de Breakers por su unidad de disparo

BREAKERS

- Introducción
- Clasificación de los breakers
- Conceptos básicos en el manejo de breakers
- Curva inversa Tiempo-Corriente
- Beneficios

b. Electrónico:

Protege contra sobrecargas y cortocircuitos censando únicamente unidades de corriente de forma electrónica.

Es insensible a la temperatura ambiente.

Ofrece mayor precisión en ajustes térmico y magnético (desde el $0.4 \times I_n$ hasta 10 veces la I_n).



Clasificación de Breakers

BREAKERS

- Introducción
- **Clasificación de los breakers**
- Conceptos básicos en el manejo de breakers
- Curva inversa Tiempo-Corriente
- Beneficios

4. Por su cargabilidad (accionamiento) de disparo térmico

- 80% Cargable:** Este breaker empieza a disparar al estar cargado al 80% o más de su In luego de 3 HORAS de servicio continuo. Esto es típico en los breakers UL-NEMA (CQD).
- 100% Cargable:** Este breaker SOLO empieza a disparar después del 100% de su In PERMANENTEMENTE.

Nuestros breakers NORMA IEC son 100% Cargables!!!

IEC 60947-2

Clasificación de Breakers

BREAKERS

5. Por su tecnología de fabricación

a. Rápidos (viejos):

Son muy grandes y de tecnología antigua.

Están diseñados para soportar toda la corriente presunta de cortocircuito.

Tanto el tablero que lo aloja como sus barras deben estar sobredimensionadas.

b. Limitadores de corriente:

Son compactos y con tecnología de punta.

Solo dejan pasar un pequeño porcentaje de la corriente presunta de cortocircuito, por tanto **AHORRAN ENERGÍA** durante un cortocircuito.

Permiten tableros y barras más pequeños, por lo que permite **AHORRO DE DINERO \$\$\$!**

Su empresa ingresa en **MANTENIMIENTO PREDICTIVO!**

- Introducción

- **Clasificación de los breakers**

- Conceptos básicos en el manejo de breakers

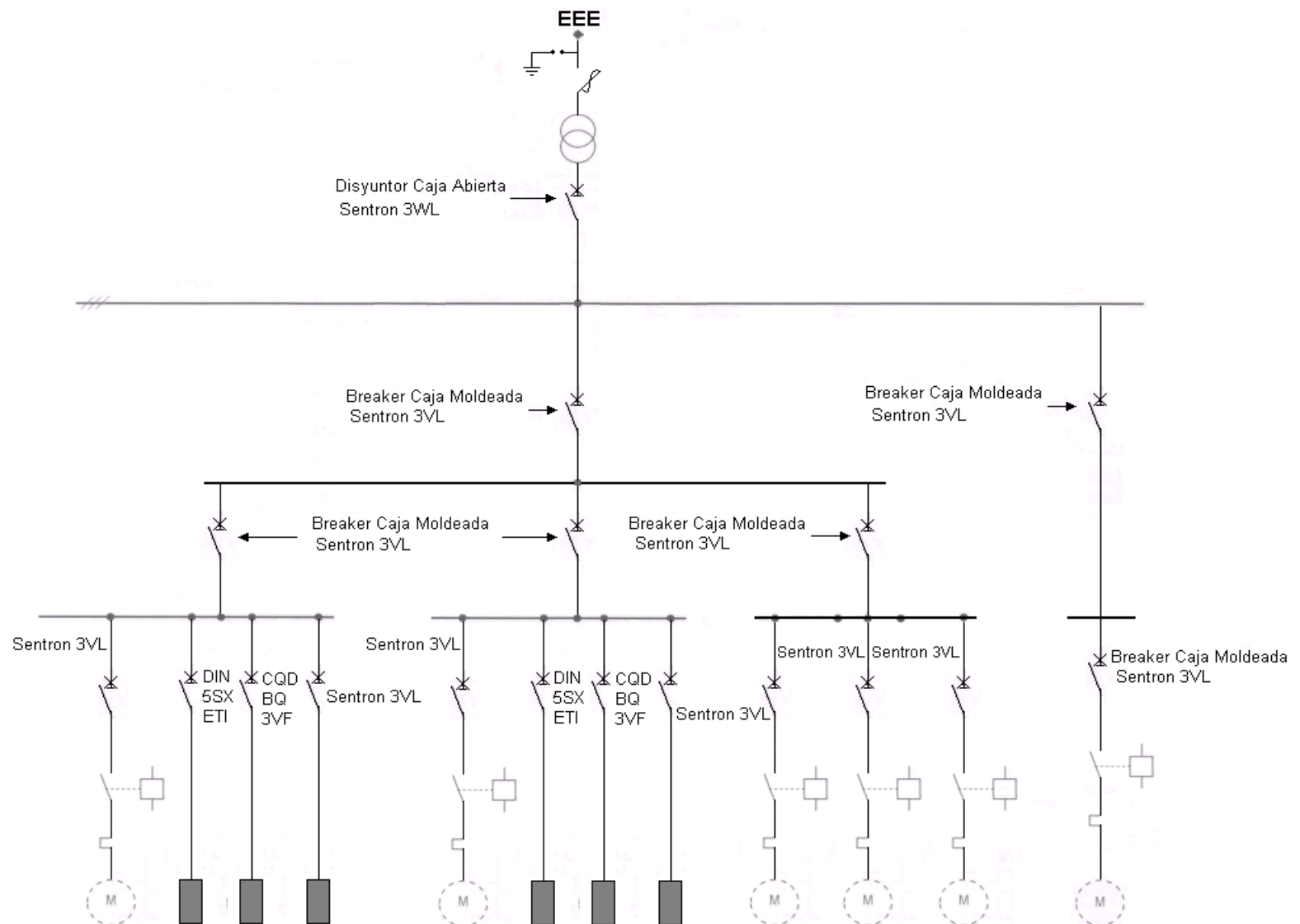
- Curva inversa Tiempo-Corriente

- Beneficios

Ejemplo correcto de selección y ubicación de Breakers

BREAKERS

- Introducción
- Clasificación de los breakers
- Conceptos básicos en el manejo de breakers
- Curva inversa Tiempo-Corriente
- Beneficios



Conceptos básicos en el manejo de Breakers

BREAKERS

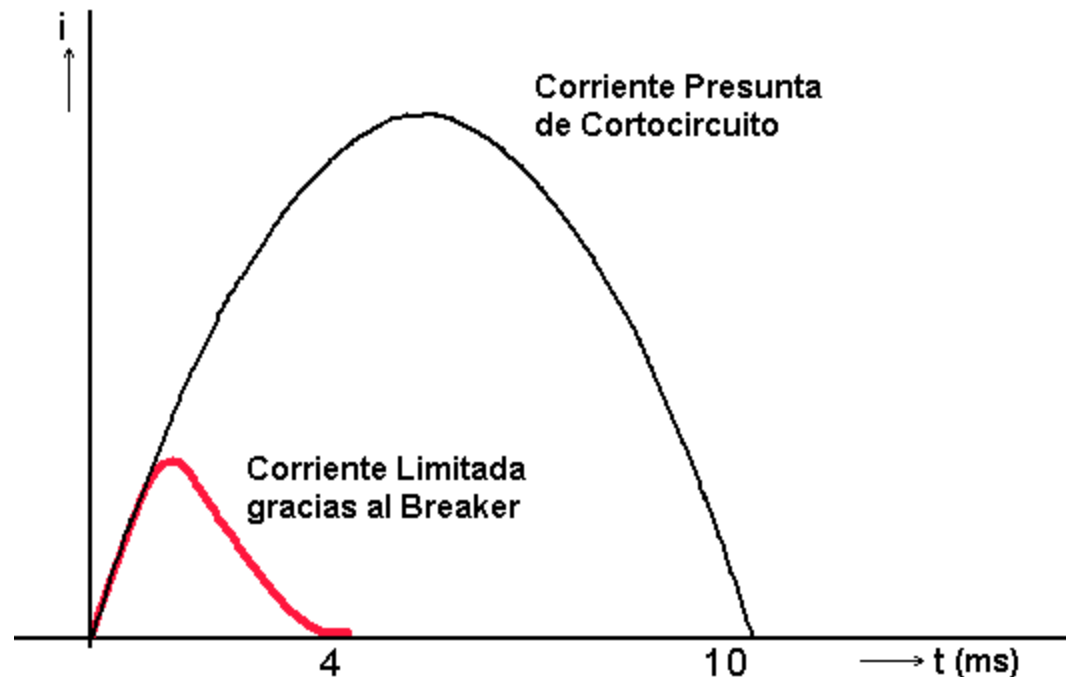
- Introducción
- Clasificación de los breakers
- Conceptos básicos en el manejo de breakers
- Curva inversa Tiempo-Corriente
- Beneficios

- **I_n (A)** - Corriente asignada de empleo:

Corriente de disparo bajo temperatura nominal.

- **I_{cc} (kA rms simétricos) :**

Corriente eficaz de cortocircuito prevista por cálculo como máximo en el lugar a considerar.



Conceptos básicos en el manejo de Breakers

BREAKERS

- Introducción
- Clasificación de los breakers
- **Conceptos básicos en el manejo de breakers**
- Curva inversa Tiempo-Corriente
- Beneficios

- **Icu (kA rms simétricos)** – Poder de corte último:





Corriente eficaz máxima de cortocircuito que el breaker puede soportar y cortar.

- **Ics (kA rms simétricos)** – Poder de corte de servicio:

Corriente eficaz que el fabricante garantiza podrá cortar (abrir) mínimo tres veces, manteniendo sus características principales y pudiendo restablecer el servicio eléctrico.

- **Icw (kA rms simétricos)** – Corriente asignada de corte de duración admisible:

Es la corriente eficaz máxima que un interruptor automático puede soportar durante un tiempo determinado.

SIEMENS		$I_u = 600A$ $U_e = 690V$							
		$I_{cw} = 36kA \times 1s$							
cat. B		50-60 Hz							CEI EN 60947-2
U_e	(V)	230	415	440	500	690	250	IEC 947-2	
I_{cu}	(kA)	40	40	40	36	36	36		
I_{cs}	(kA)	40	40	40	36	36	36		

Conceptos básicos en el manejo de Breakers

BREAKERS

- Introducción
- Clasificación de los breakers
- **Conceptos básicos en el manejo de breakers**
- Curva inversa Tiempo-Corriente
- Beneficios

- **U_e (V)** – Voltaje asignado de empleo:

Es la máxima tensión que el interruptor automático está en capacidad de soportar indefinidamente como condiciones normales y permanentes de trabajo

- **U_i (V)** – Voltaje de aislamiento:

Es la máxima tensión alterna que el interruptor automático está en capacidad de soportar dieléctricamente (sin corrientes de fuga).

- **U_{imp} (kV impulso)** – Voltaje de choque:

Es la máxima tensión de impulso que el interruptor automático está en capacidad de soportar sin destruirse.

- **Desclasificación (Derating):**

Refiere al cambio (generalmente la reducción) de la corriente o potencia de trabajo o accionamiento de un equipo.

Siemens Sentron: Mantiene sus características hasta 50 °C

Conceptos básicos en el manejo de Breakers

BREAKERS

- Introducción
- Clasificación de los breakers
- Conceptos básicos en el manejo de breakers
- Curva inversa Tiempo-Corriente
- Beneficios

- **I_r (A)** – Calibrador del disparo térmico:

Es un factor que multiplicado por la I_n da como resultado el disparo térmico de un breaker.

- **I_m , I_i ó I_{sd} (A)** – Calibrador del disparo magnético:

Es un factor que multiplicado por la I_r da como resultado la corriente de disparo magnético (corriente de cortocircuito) en un breaker.



Conceptos básicos en el manejo de Breakers

BREAKERS

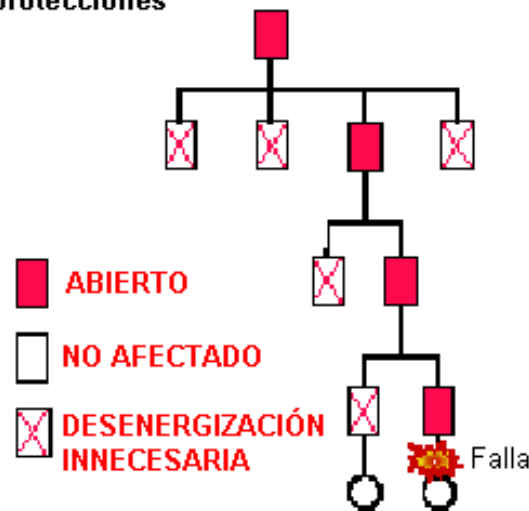
- **Coordinación de protecciones:**

Planificación eficaz y eficiente del accionamiento y respaldo conjunto de las protecciones eléctricas.

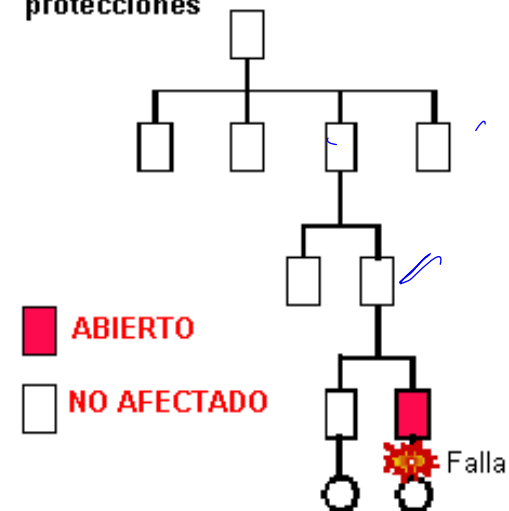
- **Selectividad:**

Acción de protección en un sistema eléctrico en la que cuando se presenta la falla, sólo el dispositivo de protección más directo deberá accionar, minimizando así la salida del servicio eléctrico.

Sistema sin Coordinación / Selectividad de protecciones



Sistema con Coordinación / Selectividad de protecciones



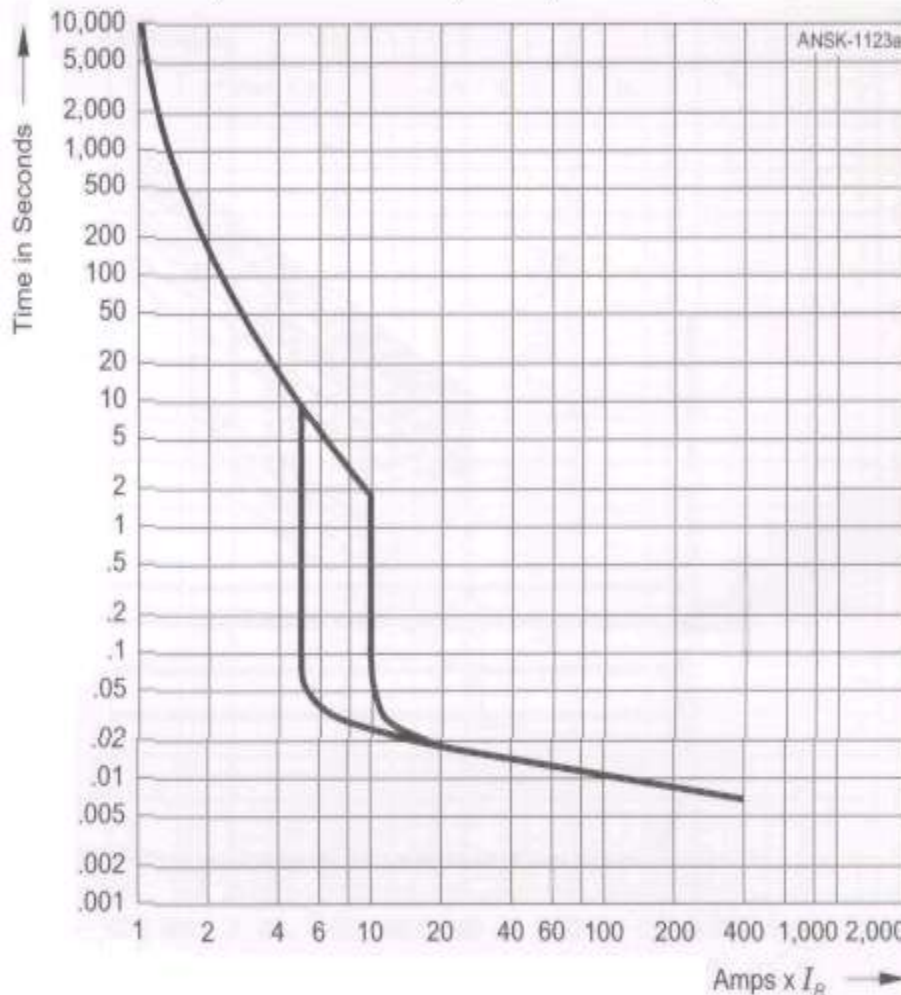
Curva Inversa Tiempo - Corriente

BREAKERS

- Introducción
- Clasificación de los breakers
- Conceptos básicos en el manejo de breakers
- **Curva inversa Tiempo-Corriente**
- Beneficios

Interruptores automáticos SENTRON VL250

Curva característica de disparo para el interruptor automático para protección de distribuciones, $I_{cu} = 65 \text{ kA}$ a 220V, con disparador "I" regulable



Ejemplos:

Pregunta:

¿En qué tiempo dispara el breaker a una sobrecarga de 200% x I_n ?

Respuesta:

180 segundos

Pregunta:

¿En qué tiempo dispara el breaker frente a una sobrecorriente de 600% x I_n cuando la I_i regulable se encuentra en 10 x I_n ?

Respuesta:

6 segundos

Pregunta:

¿En qué tiempo dispara el breaker, cuya $I_n = 100\text{A}$, frente a una corriente de cortocircuito de 40 kA?

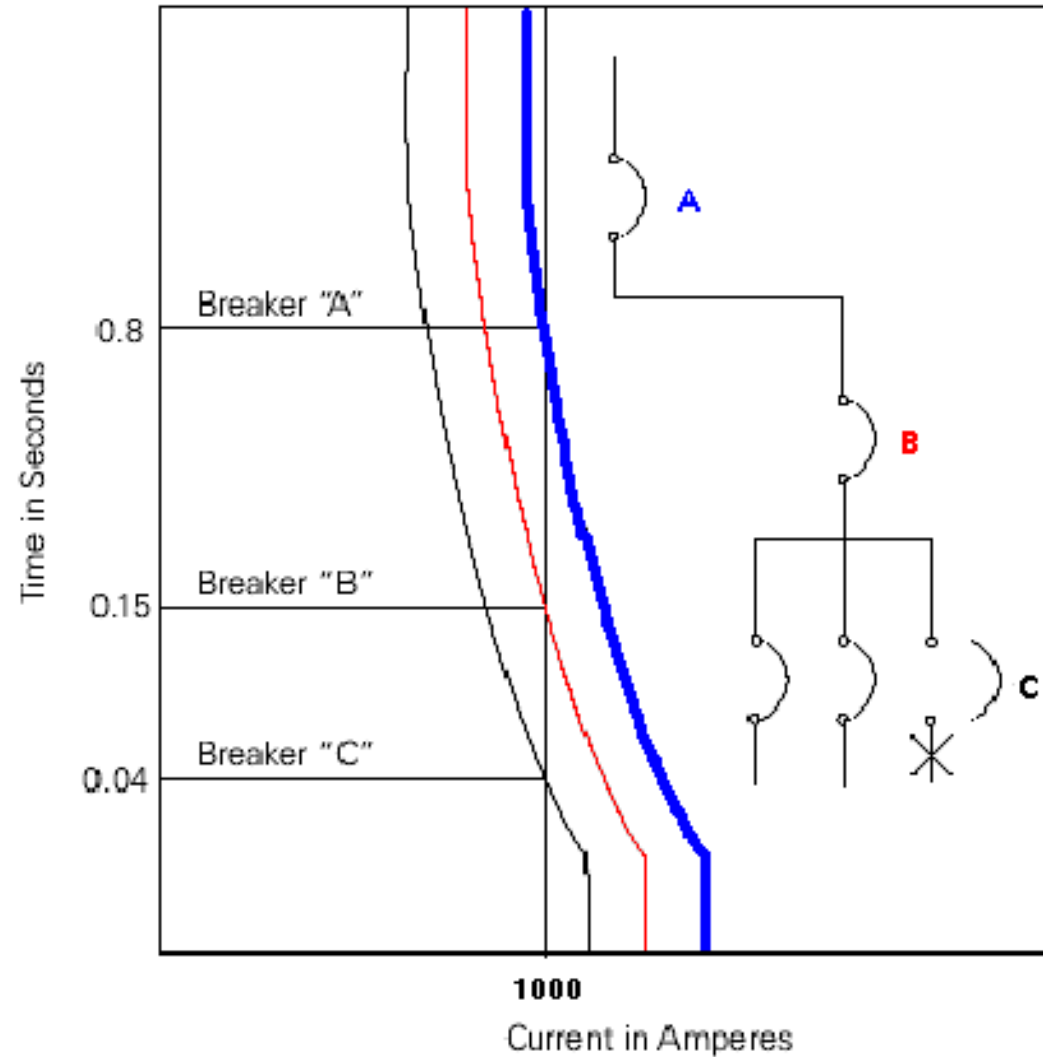
Respuesta:

0,075 segundos

Ejemplo de Selectividad

BREAKERS

- Introducción
- Clasificación de los breakers
- Conceptos básicos en el manejo de breakers
- **Curva inversa Tiempo-Corriente**
- Beneficios



Beneficios de un Breaker limitador de corriente

BREAKERS

- Introducción
- Clasificación de los breakers
- Conceptos básicos en el manejo de breakers
- Curva inversa Tiempo-Corriente

- **Beneficios**

- **Alarga la vida útil de los conductores:**

Al dejar pasar menos corriente, deja pasar menos energía térmica ($E = i^2 t$) por lo tanto barras, cables y conductores sufren menos en su material aislante.

- **Disminuye los esfuerzos electromecánicos dinámicos:**

Disminuye la posibilidad de deformación de las barras durante un cortocircuito.

- **Se disminuyen los efectos electromagnéticos:**

Reduciéndose la interferencia electromagnética que pudiera afectar a equipos sensibles como PLC's, variadores, equipos de radiocomunicación, panel de operador u otros equipos electrónicos.

En resumen: SENTRON ahorra energía disipada durante un Cortocircuito!!!

Beneficios de un Breaker regulable

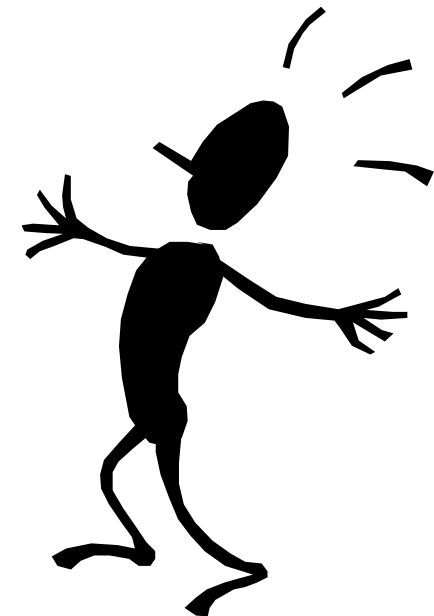
BREAKERS

- Introducción
- Clasificación de los breakers
- Conceptos básicos en el manejo de breakers
- Curva inversa Tiempo-Corriente

• Beneficios

- Previene el uso de “reserva futura de carga” con la regulación térmica, evitando tener que comprar otro breaker cuando aumentamos la carga. **\$\$!AHORRO DE DINERO! \$\$**
- Hacen más precisa la protección frente a sobrecargas y cortocircuitos (selectividad).

LOS BREAKERS REGULABLES SON MEJORES QUE LOS FIJOS!!!



Beneficios de un Breaker $U_{e_{max}}=690V$

BREAKERS

- Introducción
- Clasificación de los breakers
- Conceptos básicos en el manejo de breakers
- Curva inversa Tiempo-Corriente

- **Beneficios**



a. Garantiza una mayor resistencia en aislamiento para sistemas de 460V frente a sobrevoltajes, sobretodo en ambientes húmedos, altamente salinos y con mucha contaminación. Ej: con polvo, cercanos al mar, esteros, ríos, etc.





b. Aumenta los niveles de **SEGURIDAD INDUSTRIAL** y **SEGURIDAD PRODUCTIVA!**







Capacidades de interrupción (Icu) sugeridas para Breakers TRIPOLARES de Caja Moldeada

BREAKERS

• Para V = 220 VAC

- Hasta 50 A		20 kA
- De 50 A a 160 A		25 kA
- De 160 A a 630 A		35 kA
- Mayores a 630 A		Realizar estudio de cortocircuito

• Para V = 460 VAC

- Hasta 50 A		8 kA
- De 50 A a 160 A		10 kA
- De 160 A a 630 A		20 kA
- Mayores a 630 A		Realizar estudio de cortocircuito

En todos los casos la Ics deberá ser mayor o igual al 75% Icu

NOTA: Los valores anteriores deben ser considerados cuando el breaker esté ubicado a una distancia superior a los 30m de recorrido de conductor al transformador principal, es decir, donde se manejen Icc medianas.

- Introducción
- Clasificación de los breakers
- Conceptos básicos en el manejo de breakers
- Curva inversa Tiempo-Corriente
- Beneficios