

Coordinación de Protecciones

César Chilet León

PROTECCIÓN DE MT

PROTECCIÓN DE BT

COORDINACIÓN DE PROTECCIONES

SOBRETENSIONES TRANSITORIAS

DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN

Introducción

Sobrecorriente

Cálculo de cortocircuitos

Dispositivos de protección

1.0 Introducción

Objetivo de la protección

El propósito de seleccionar un dispositivo de protección es desempeñar dos funciones esenciales:

1. Proteger a las personas y
2. Proteger las instalaciones, garantizando al mismo tiempo la mejor continuidad de servicio posible.

Función de la protección de una instalación eléctrica

Limitar los efectos de las sobrecargas y cortocircuitos.

Las **personas** deben ser protegidas contra contactos indirectos conforme al esquema de conexión a tierra y a las características de la instalación

Los **equipos** que cubren todos los requerimientos de corte y protection de BT son:

- Interruptores automaticos de bastidor abierto NW, NT y CBS para cuadros de protección y de distribucion de alta potencia y Baja Tensión (hasta 6.300 A).
- Interruptores automaticos de caja moldeada NS y NSX (16 a 3200 A).
- Interruptores-seccionadores.
- Interruptor automático Acti9 para proteger los circuitos terminales (0,5 a 125 A).
- Interruptores diferenciales y bloques diferenciales adaptables para la protección de las personas.
- Protecciones de sobretensión para proteger los equipos frente a estos eventos.

2. Sobrecorriente

Sobrecorriente

Sobrecarga.

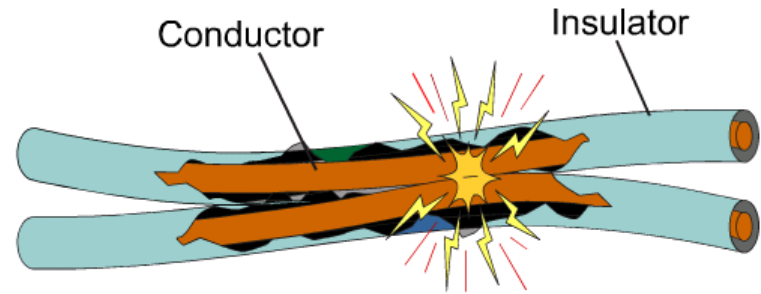
- Corriente superior a la nominal, en un cierto porcentaje.
- Por ejemplo: 150% de sobrecarga

Cortocircuitos

- Corriente que resulta ser varias veces la corriente nominal.
- Por ejemplo: 8 veces la corriente

Cortocircuito

Fenómeno eléctrico que ocurre cuando dos puntos entre los cuales existe una diferencia de potencial se ponen en contacto entre sí, caracterizándose por **elevadas corrientes circulantes.**



Cortocircuito

Efectos :

TÉRMICOS:

Calentamiento muy rápido, incluso con desprendimiento de material.

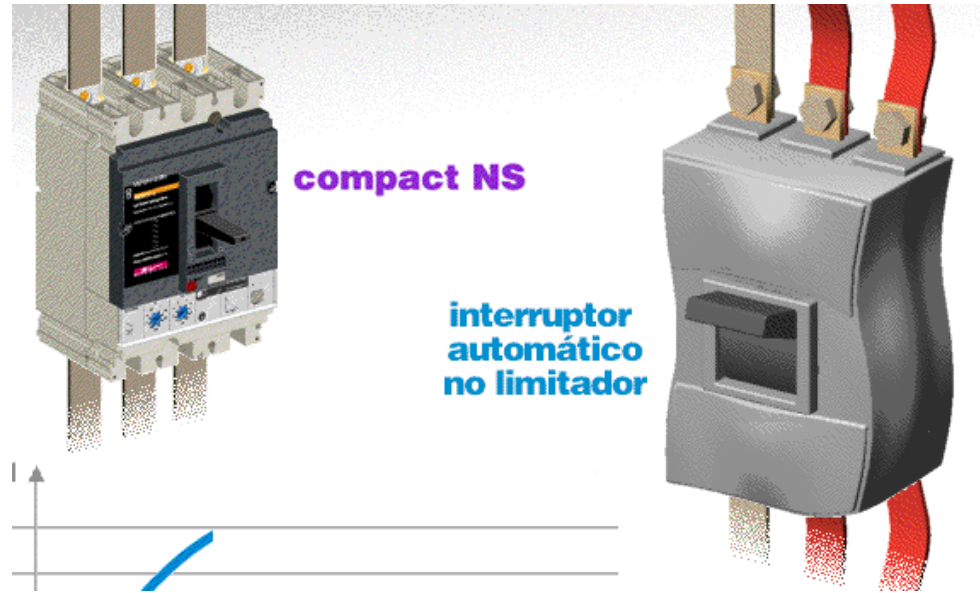
A mayor duración mayor será la probabilidad de incendio.



Cortocircuito

Efectos :

ELECTRODINÁMICOS:



Producto del cortocircuito se presentan elevadas fuerzas de atracción o repulsión, en barras, aisladores, interruptores, cuya magnitud es proporcional al cuadrado de la intensidad del cortocircuito.

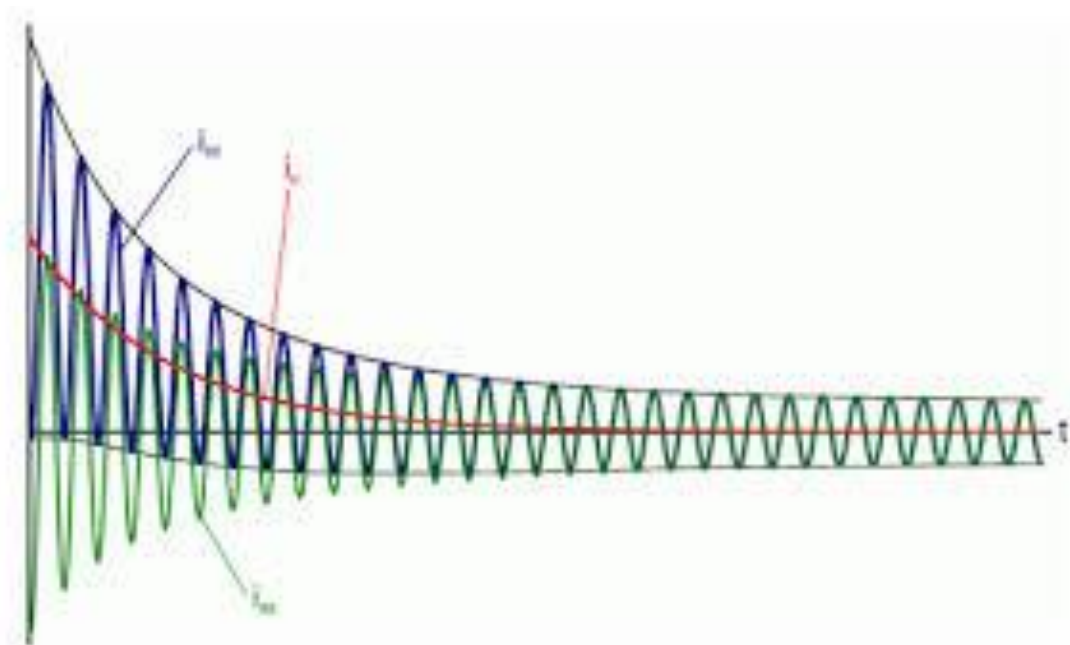
Sistemas de protección eléctrica

Supervisan de forma continua el estado de los componentes del sistema eléctrico y cortan el suministro cuando son objeto de perturbaciones serias, tales como cortocircuitos, fallos de aislamiento, etc.

La elección de un dispositivo de protección es uno de los pasos más importantes en el diseño del sistema eléctrico. Basada en un análisis del desempeño de los equipos eléctricos y los efectos que provocan las averías.

3. Cálculo de cortocircuitos

Corriente de cortocircuito

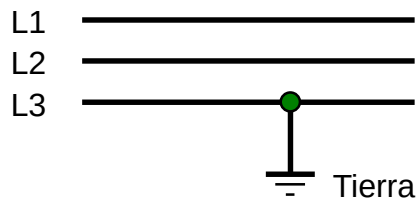


Conocer los niveles de las corrientes de cortocircuito trifásico (I_{cc}) en diferentes puntos de una instalación es una característica imprescindible del diseño.

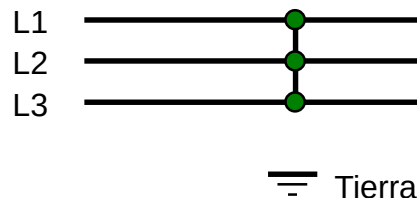


Cortocircuitos Tipos

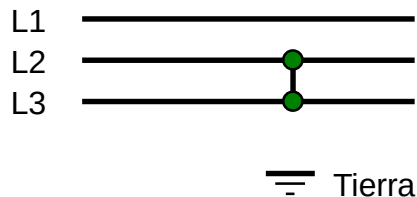
- Fase a tierra - 80 % de casos



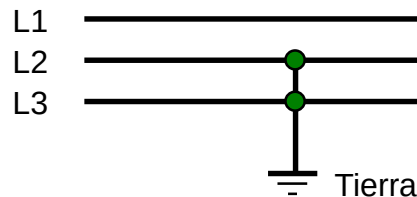
- Three-phase - 5 % de casos



- Fase a fase o bifásico



- Bifásico a tierra



I_{cc} en el secundario de un transformador de distribución

El caso de un transformador

■ Como primera aproximación, se presupone que la impedancia del sistema de alta tensión es insignificante, por lo que:

$$I_{cc} = \frac{I_n \times 100}{U_{cc}} \text{ donde } I_n = \frac{S \times 10^3}{U \sqrt{3}} \text{ y:}$$

S = kVA intensidad del transformador.

U = tensión compuesta de la red en vacío.

I_n = corriente nominal en amperios.

I_{cc} = corriente de defecto de cortocircuito en amperios.

U_{cc} = tensión de cortocircuito del transformador expresado en %.

Valores típicos de U_{cc}

Intensidad del transformador en kVA	U_{cc} en %	
	Tensión secundaria en circuito abierto	
	410 V	237 V
50 a 630	4	4
800	4,5	5
1.000	5	5,5
1.250	5,5	6
1.600	6	6,5
2.000	6,5	7
2.500	7	7,5
3.150	7	7,5

Ejemplo

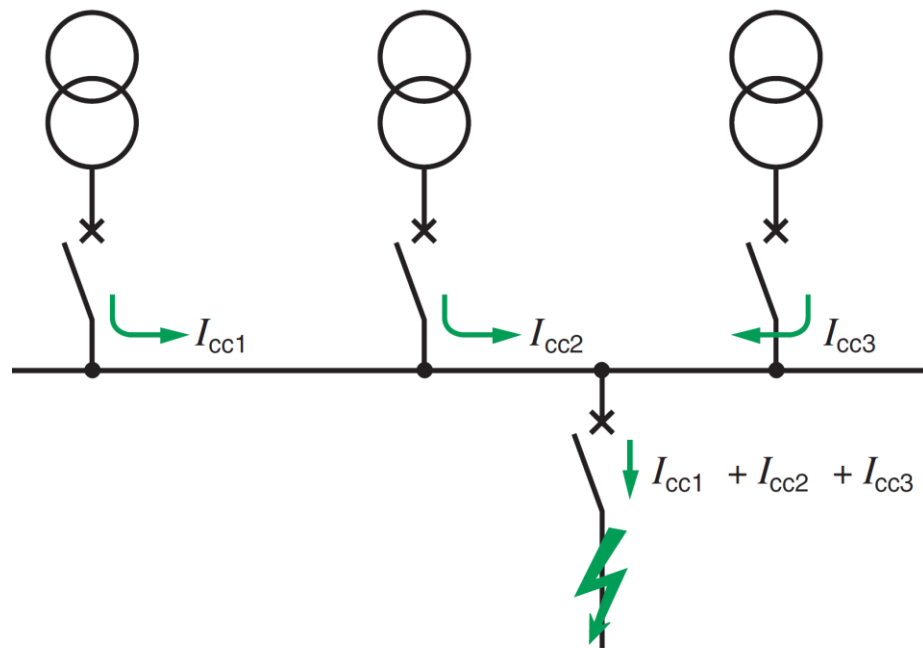
Transformador de 400 kVA, 242/420 V sin carga

$$U_{cc} = 4\%$$

$$I_n = \frac{400 \times 10^3}{410 \times \sqrt{3}} = 563 \text{ A} \qquad I_{cc} = \frac{563 \times 100}{4} = 14 \text{ kA}$$

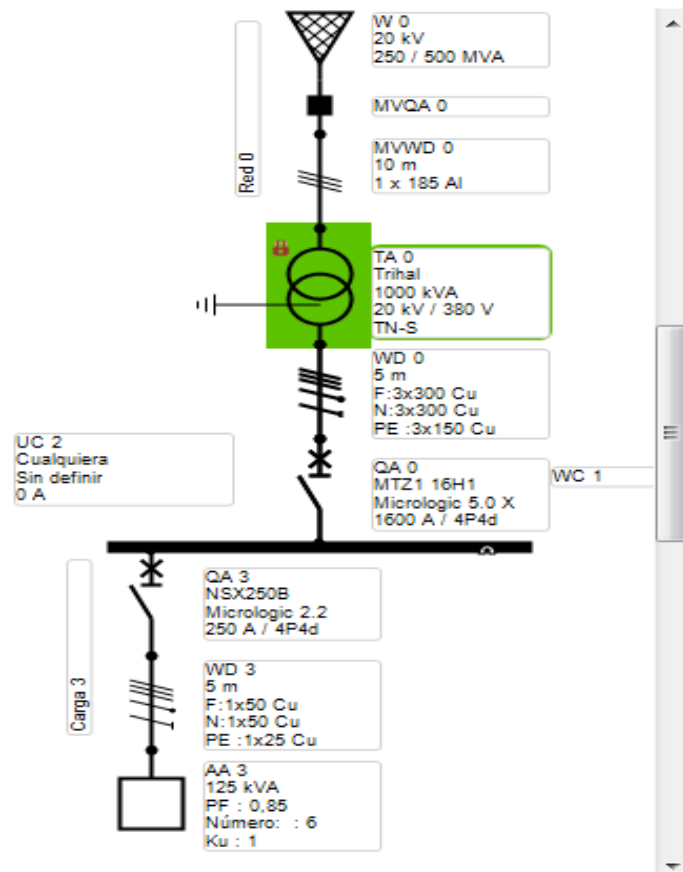
■ En la práctica I_{cc} es ligeramente inferior al calculado con este método,

Caso de varios transformadores en paralelo alimentando una barra conductora



Se puede obtener el valor de la corriente de defecto en la salida inmediatamente aguas abajo de las barras conductoras como la suma de las **I_{cc}** de cada transformador calculadas por separado.

Caso 1



Trafo MT/BT TA 0

Aislamiento	Aislamiento seco ▼
Tipo de pérdidas	CoBk ▼
Acoplamiento primario	WC ▼
Acoplamiento secundario	yn ▼
UrT2 (V)	380 ▼
Esqu. de conexiones a tierra	TN-S ▼

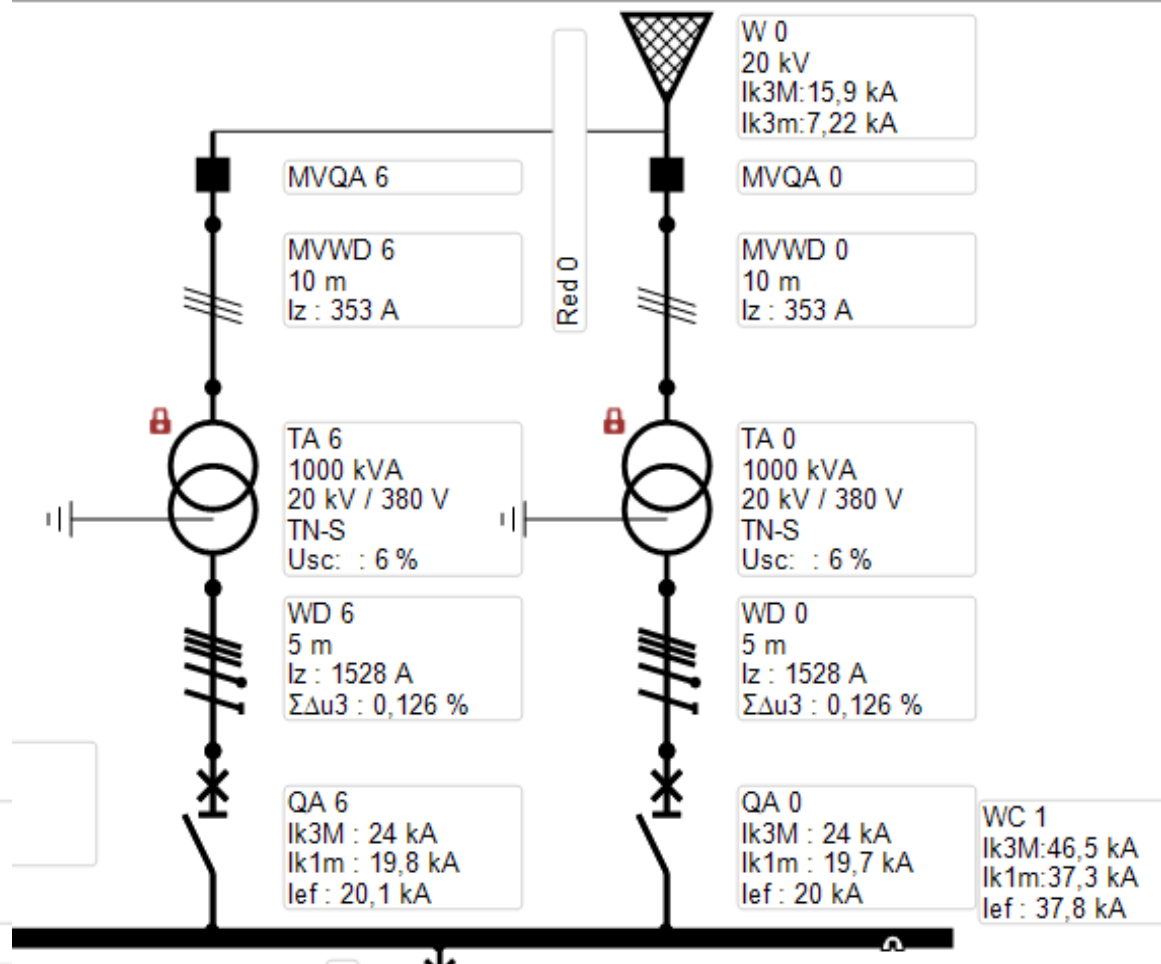
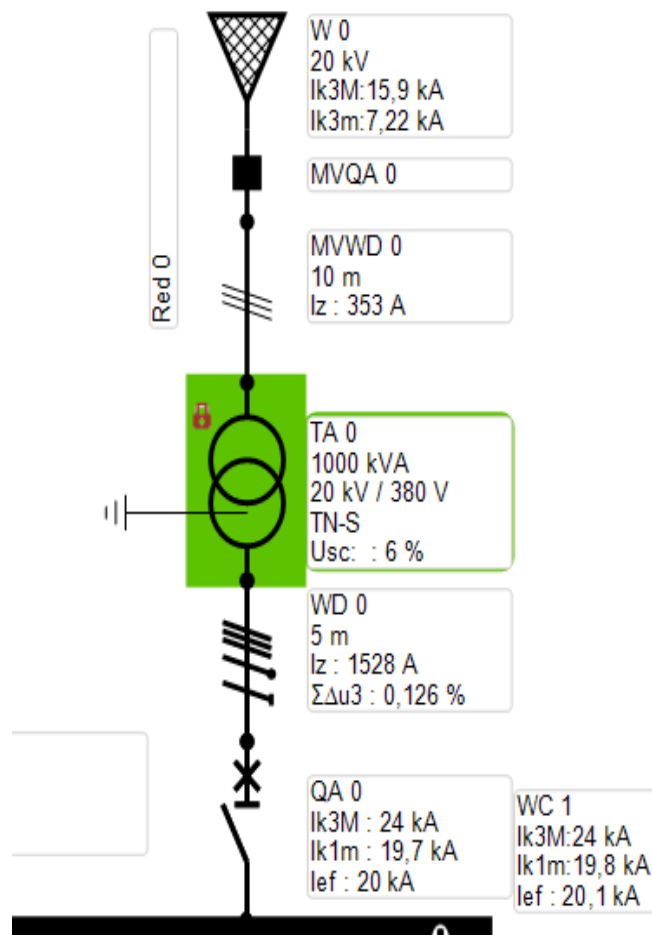
Resultados

Gama	Trihal
SrT (kVA)	1000 ▼ 🔒
UkrT (%)	6
PkrT (kW)	10
UrT20 (V)	400
UiT0 (kV)	24
Ir (A)	1519

Transformador / Curva de utilidad

Curva BT: Añada una nueva curva

Curva MT: Añada una nueva curva



Corriente de cortocircuito trifásico (I_{cc3}) en cualquier punto de la instalación de BT

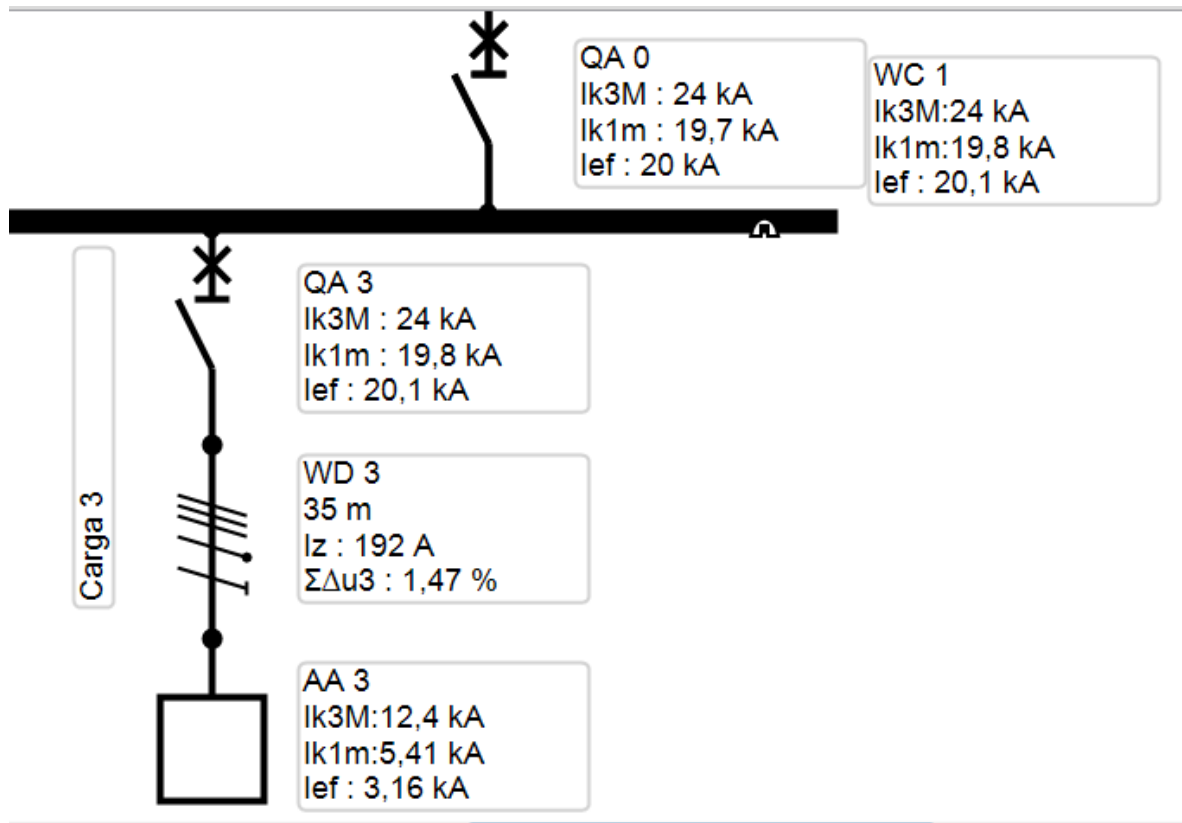
En una instalación trifásica, se obtiene la I_{cc3} en cualquier punto de la siguiente manera:

$$I_{cc3} = \frac{U}{\sqrt{3} Z_T} \quad \text{donde}$$

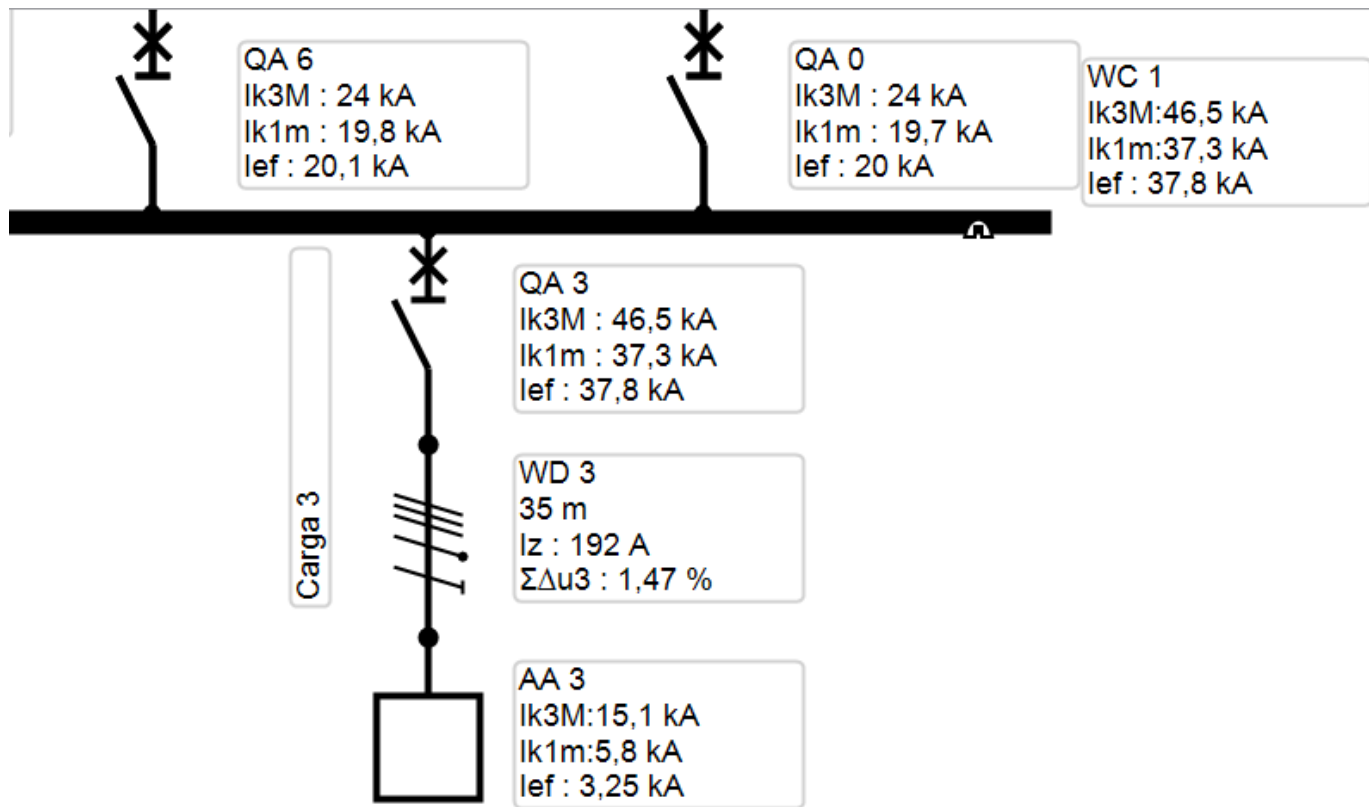
U = tensión compuesta de la red en vacío.

Z_T = impedancia total por fase de la instalación aguas arriba de donde se encuentra el defecto (en Ω).

/icc3 en cualquier punto de la instalación de BT



/icc3 en cualquier punto de la instalación de BT



4.0 Dispositivos de protección

Fusibles de MT

Solefuse

(Norma UTE. Protección de transformadores y condensadores.)

MGK

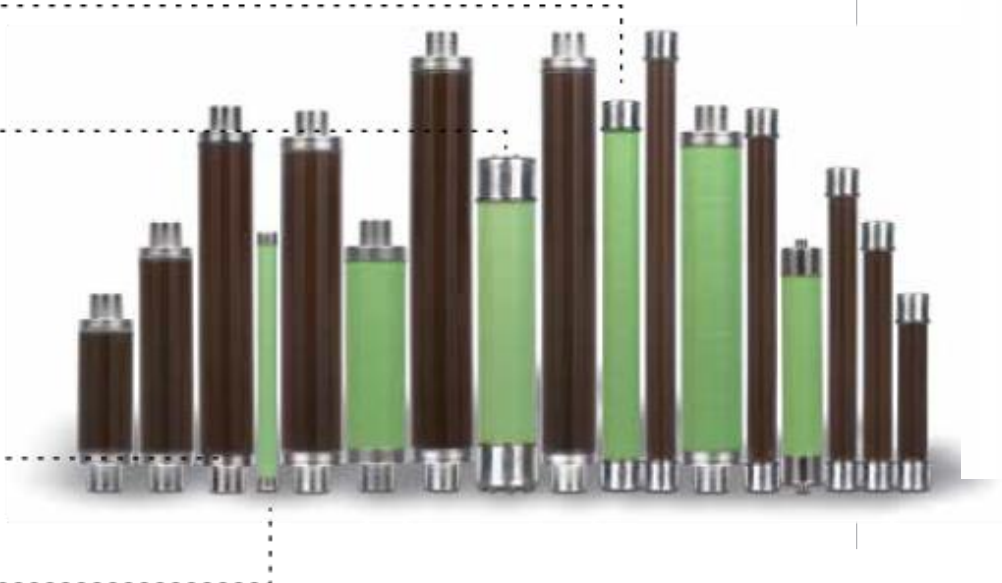
(Norma UTE. Protección de motores)

Fusarc CF

Norma DIN. Protección de transformadores, de motores y de condensadores.

Tepefuse

(Norma UTE. Protección de transformadores de medida.)



Fusible

Dispositivo dotado de cierto poder de corte, destinado a cortar automáticamente el circuito eléctrico (por fusión del elemento fusible) cuando la corriente que lo atraviesa supera un cierto valor



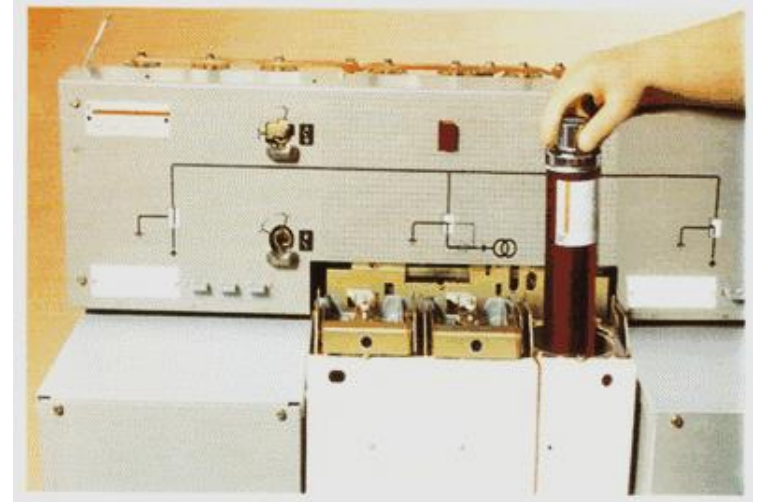
Fusibles

Protección contra cortocircuitos.

Método de protección simple.

Funcionamiento: se basa en el incremento de temperatura.

El tiempo de fusión es inversamente proporcional a la sobreintensidad.



Uso exterior

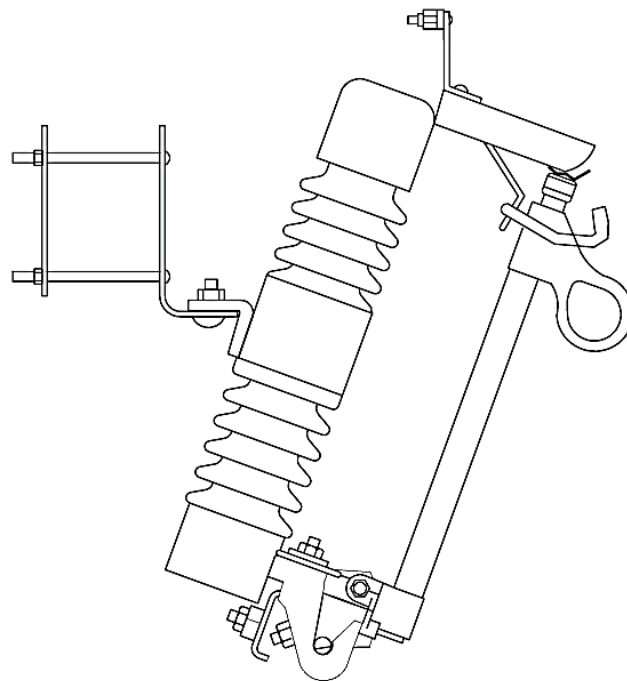
Fusible de expulsión (FUSE LINK)



Fusible de expulsión (Fuse Link)

Constituido: por elemento fusible, alojado en el interior de un tubo protector aislante. Al producirse el arco que provocan gases que soplan el arco y lo extinguen.

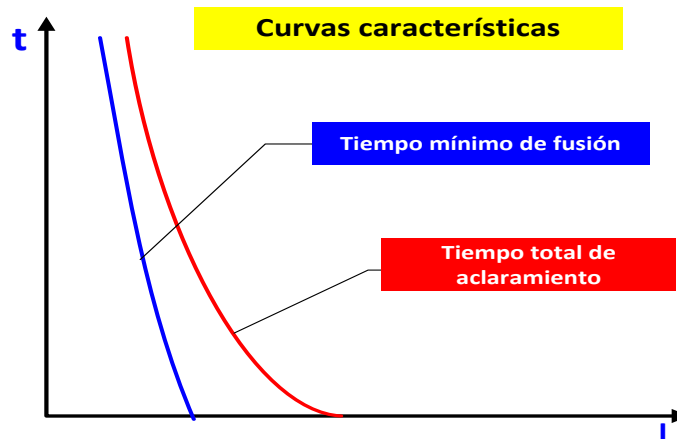
CARACTERISTICAS BASICAS	CORROSION MODERADA
TENSION NOMINAL DE LINEA	22,9 kV
CORRIENTE NOMINAL	100A
CAPACIDAD DE INTERRUPCION	
— SIMETRICA	8 kA r.m.s.
— ASIMETRICA	10 kA r.m.s.
NIVEL BASICO DE AISLAMIENTO (BIL)	150 kV
LINEA DE FUGA (MAYOR O IGUAL A...)	600 mm
LA BASE PORTAFUSIBLE TRABAJA CON LOS FUSIBLES DE CABEZA REMOVIBLE (NORMA PE-7-314)	



Fuse Link - Características

Después de la fusión aparece un arco en el punto de interrupción.

La interrupción de la corriente se da cuando el arco se extingue



Fusible de expulsión (Fuse Link)

Aplicación en Distribución:

tipos K, T, N o H.

Clase de Tensión: 10 kV o 22,9 kV ($X/R = 8 - 15$)

Aplicación en Potencia:

tipos EF o ES.

Clase de Tensión: 69 kV o 138 kV ($X/R = 10 - 25$)

K y EF : Rápidos.

T, H y ES : Lentos



20 amp, Type K (ANSI) Cutout fuse link

Capacidad de corriente permanente Fuse Link

H Rating	Continuous Current (A)	N Rating	Continuos Current (A)	EEI-NEMA K or T Rating	Continuous Current (A)	EEI-NEMA K or T Rating	Continuos Current (A)
1H	1	25	25	6	9	40	60*
2H	2	30	30	8	12	50	75*
3H	3	40	40	10	15	65	95
5H	5	50	50	12	18	80	120+
8H	8	60	60	15	23	100	150+
		75	75	20	30	140	190
N Rating		85	85	25	38	200	200
5	5	100	100	30	45		
8	8	125	125				
10	10	150	150	* Only when used in a 100- or 200-ampere cutout.			
15	15	200	200	+ Only when used in a 200-ampere cutout.			
20	20			Limited by continuous current rating of cutout.			

Aplicación de fusibles a la protección de transformadores

El transformador alcanza hasta 50°C sobre la $T_{\text{AMB.MAX}}$ de 45°C

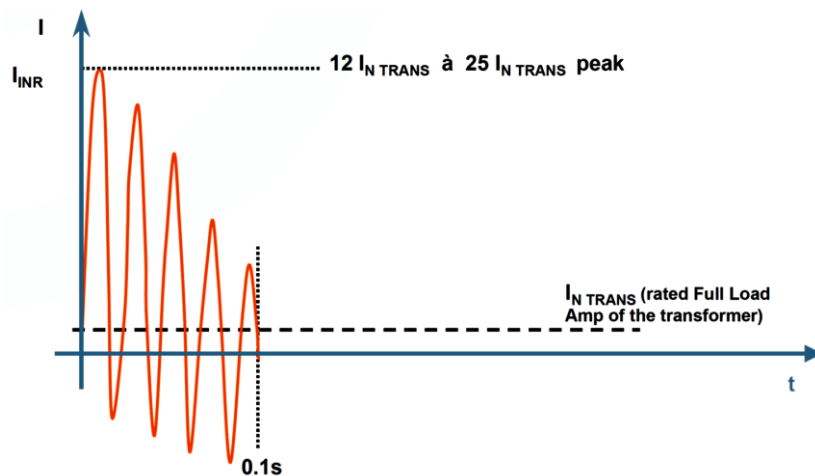
Admitir sobrecargas controladas.

Deben ser capaces de asumir, INRUSH (0,1 s a $10 I_{\text{NTRF}}$).

Deben cortar:

Para $z_{cc} \leq 6\%$, si $I_{\text{FALLA}} \geq 6 I_{\text{NTRF}}$,

Para $6\% < z_{cc} \leq 10\%$, si $I_{\text{FALLA}} \geq 4 - 6 I_{\text{NTRF}}$



Fallas en el secundario

Los efectos son térmicos y mecánicos.

El daño que ocurre como consecuencia de estos efectos acumulativos es una función de la magnitud y la duración de la corriente así como del número total de fallas.

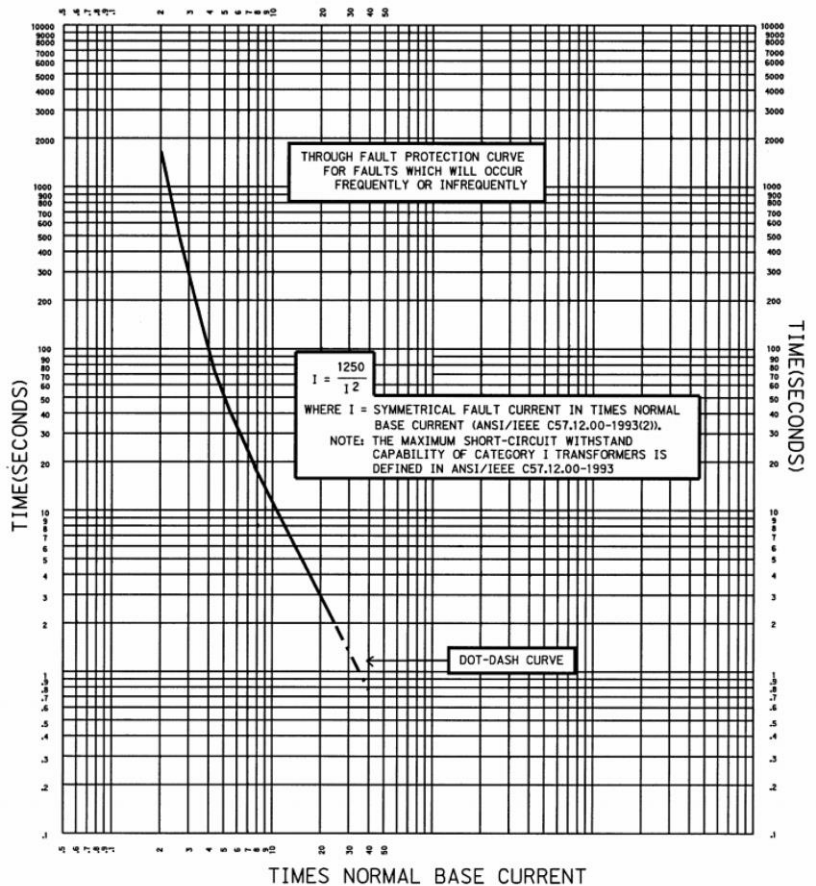


Figure A.1: Category 1 transformers:
5-500 kVA single-phase;
15-500 kVA three-phase

CC máximo - tiempo límite

Límites para Transformador según NEMA		
Impedancia (%)	Max. CC	Tiempo (s)
≤ 4	$25 I_{NTRF}$	2
5	$20 I_{NTRF}$	3
6	$16,6 I_{NTRF}$	4
≥ 7	$\leq 14,3 I_{NTRF}$	5

corrientes máximas de cortocircuito simétricas, que pueden soportar los transformadores durante tiempos determinados

Fallas en el secundario

Tener en cuenta que, dependiendo de la conexión del transformador y tipo de falla; las corrientes de línea y en los devanados primario y secundario podrán ser diferentes.

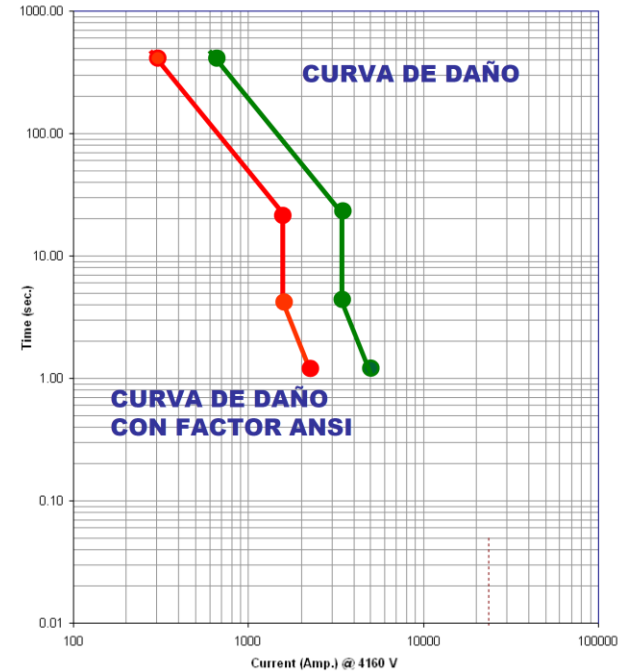
El fusible en el primario “ve la corriente de línea durante una falla en el secundario”,

La curva de daño del transformador deberá ajustarse considerando los multiplicadores dados (**Factor ANSI**)

Conexión Transformador	Relación (p.u) entre la corriente del lado primario a la corriente del devanado del transformador		
	Tipo de Falla		
	Trifásica	Fase-Fase	Fase-Tierra
Yg- yg	1.0	1.0	1.0
D - d	1.0	0.87	NA
D - yg	1.0	1.15	0.58

Factor ANSI para Transformador

Tipo de Conex.	Falla 3 Φ	Falla 2 Φ	Falla 1 Φ	Factor Ansi
$\triangle \triangle$	1.00	0.87	N/A	0.87
$\triangle \text{---} \text{---} \text{---}$	1.00	1.15	0.58	0.58
$\triangle \text{---} \text{---} \text{---}$	1.00	1.15	N/A	1.00
$\text{---} \text{---} \text{---}$	1.00	1.00	N/A	1.00
$\text{---} \text{---} \text{---}$	1.00	1.00	1.00	1.00
$\text{---} \text{---} \text{---} (1)$	1.00	1.00	0.67	0.67
$\text{---} \text{---} \text{---} (2)$	1.00	1.00	N/A	1.00



(1): Transformador tipo “Core”

(2): Transformador tipo “Shell”

Uso interior

Fusible limitador

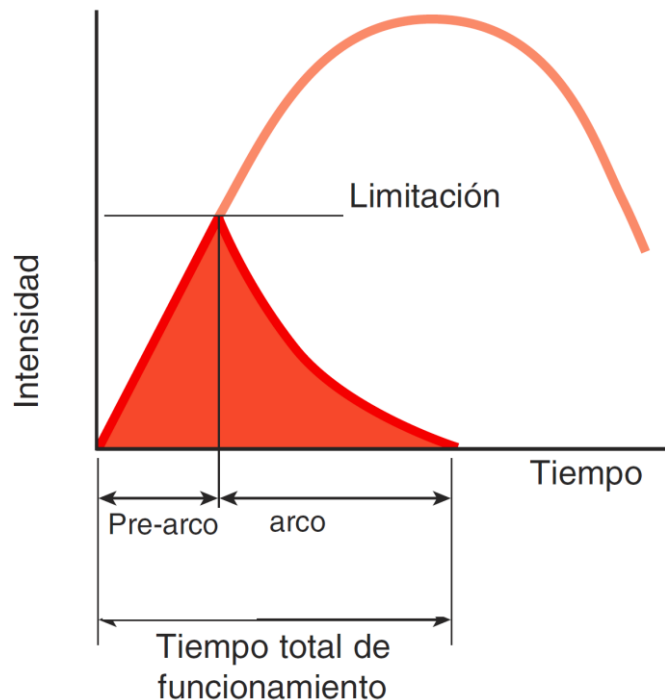


Life Is On

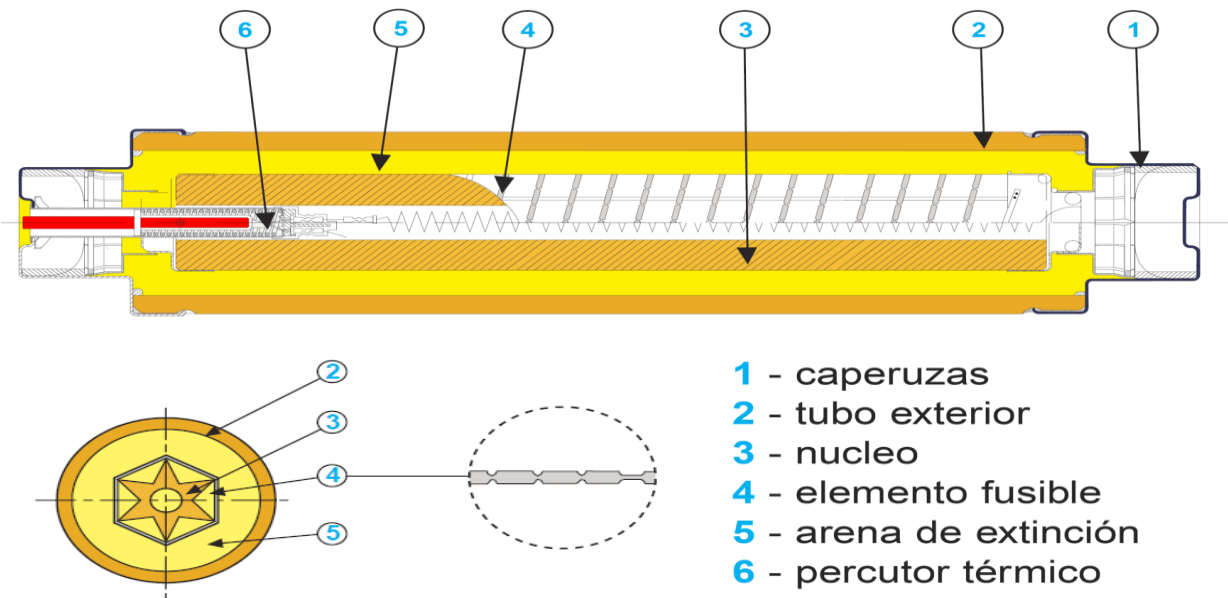
Schneider
Electric

Fusible limitador

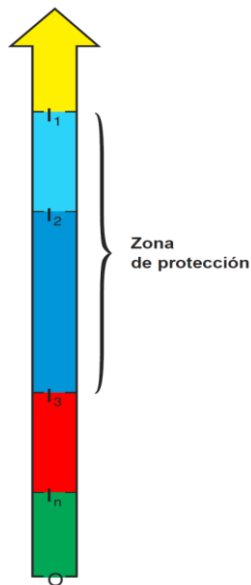
- De uso interior.
- Limita la corriente de cortocircuito en un tiempo muy corto.
- La velocidad de funcionamiento reduce el efecto de las corrientes de cortocircuito



Fusible limitador



Zonas de funcionamiento de un fusible back-up



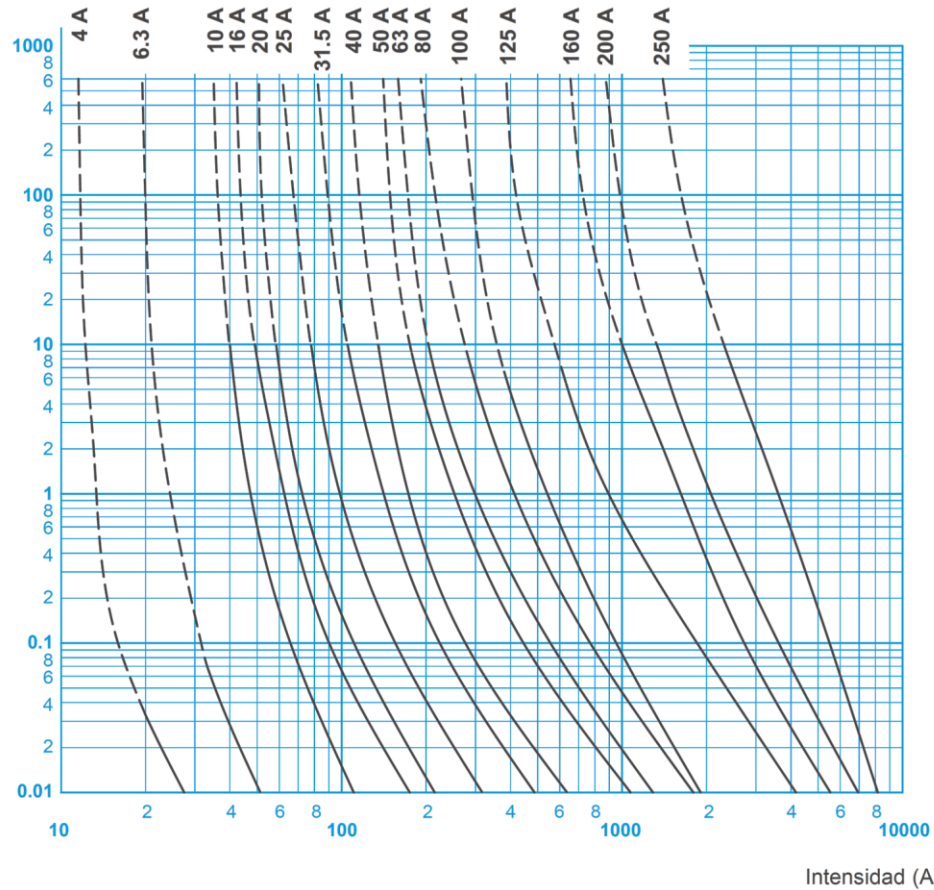
I3: Intensidad mínima de corte

- Es el valor mínimo de intensidad presunta que provoca la fusión y el corte del fusible.
- Los valores de I_3 están entre 3 y 5 veces I_n .

❑ **Nota: no es suficiente** que un fusible limitador de MT. tipo acompañamiento se funda para interrumpir la intensidad. Para corrientes inferiores a I_3 , el fusible se funde, pero puede no cortar. Se mantendrá un arco hasta que una intervención del exterior interrumpa la intensidad.

- Por tanto, es imprescindible **evitar** su funcionamiento **entre I_n e I_3**
- Las sobre-corrientes que sufra en dicho rango, pueden dañar irreversiblemente los elementos fusibles, existiendo riesgo de que el arco no sea extinguido, y el fusible se destruya

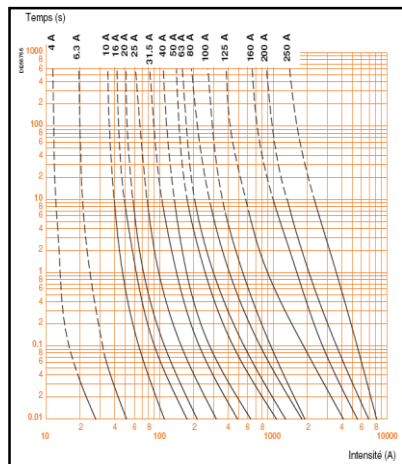
Tiempo (s)



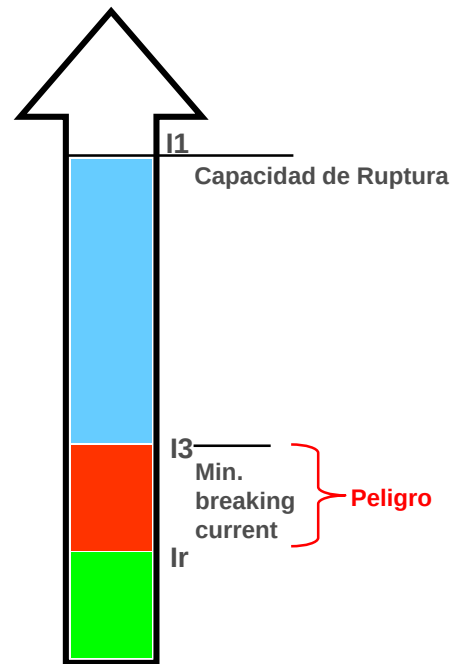
Intensidad (A)

Curvas características tiempo-intensidad 3,6 - 7,2 - 12 – 17,5 - 24 - 36 kV

Fusible



El fusible es un dispositivo que interrumpe la corriente por la fusión del elemento fusible.



Fusible -12 kV

Referencia	Tensión nominal (kV)	Tensión de servicio (kV)	Intensidad nominal (A)	Capacidad máx. de corte I1 (kA)	Capacidad min. de corte I3 (A)
51311007M0	12	6/12	4	63	20
51006511M0			6.3		36
51006512M0			10		39
51006513M0			16		50
51006514M0			20		62
51006515M0			25		91
51006516M0			31.5		106
51006517M0			40		150
51006518M0			50	40	180
51006519M0			63		265
51006520M0			80		280
51006521M0			100		380
757364CN			125		650
757354CP			160		1000
757354CQ			200		1400

Fusible – 24 kV

Referencia	Tensión nominal (kV)	Tensión de servicio (kV)	Intensidad nominal (A)	Capacidad max. de corte I1 (kA)	Capacidad min. de corte I3 (A)	I
51108915MO	24	10/24	6,3	31,5	38	1
51108916MO			10		40	
51108917MO			16		60	
51108918MO			20		73	
51108919MO			25		100	
51108920MO			31,5		112	
51108921MO			40		164	
51108922MO			50		233	
51108923MO			63		247	
51108807MO			6,3	40	36	
51108808MO			16		50	
51108813MO			20		62	
51108814MO			25		91	
51108809MO			31,5		106	
51108810MO			40		150	
51311009MO			4		20	
51006538MO			6,3		36	
51006539MO			10		39	
51006540MO			16		50	
51006541MO			20		62	
51006542MO			25		91	
51006543MO			31,5		106	
51006544MO			40		150	
51006545MO			50	31,5	180	
51006546MO			63		265	
51006547MO			80		330	
51006548MO			100		450	

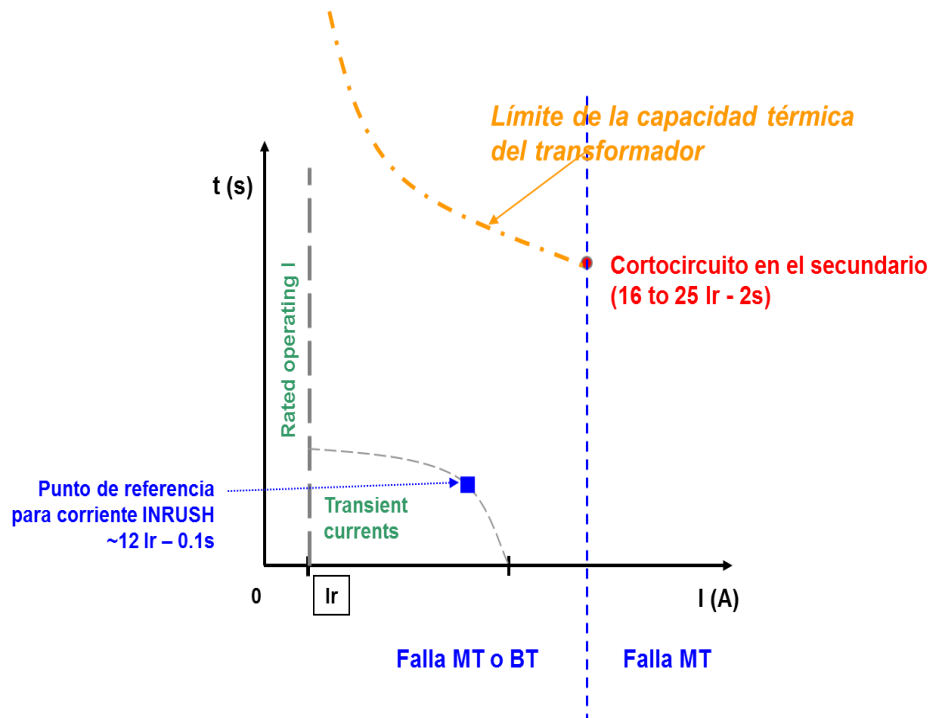
Uso interior

PROTECCIÓN DE TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN

Protección de Transformadores de distribución

Se requiere conocer

1. S_{NTRF} así como la sobrecarga máxima permisible.
2. Tensión de operación.
3. La u_k (%)
4. INRUSH
5. $I'k$ -sec (reflejada en el primario)
6. Duración de un cortocircuito, máximo 2s



Valores Típicos Corriente INRUSH

múltiplo (X) de I_{N1} – Tiempo según su Potencia nominal

P	25	50	100	125	160	200	250	315
T	0.1	0.1	0.15	0.2	0.2	0.22	0.22	0.25
X	15	14	14	12	12	12	12	12
U_k %	4	4	4	4	4	4	4	4

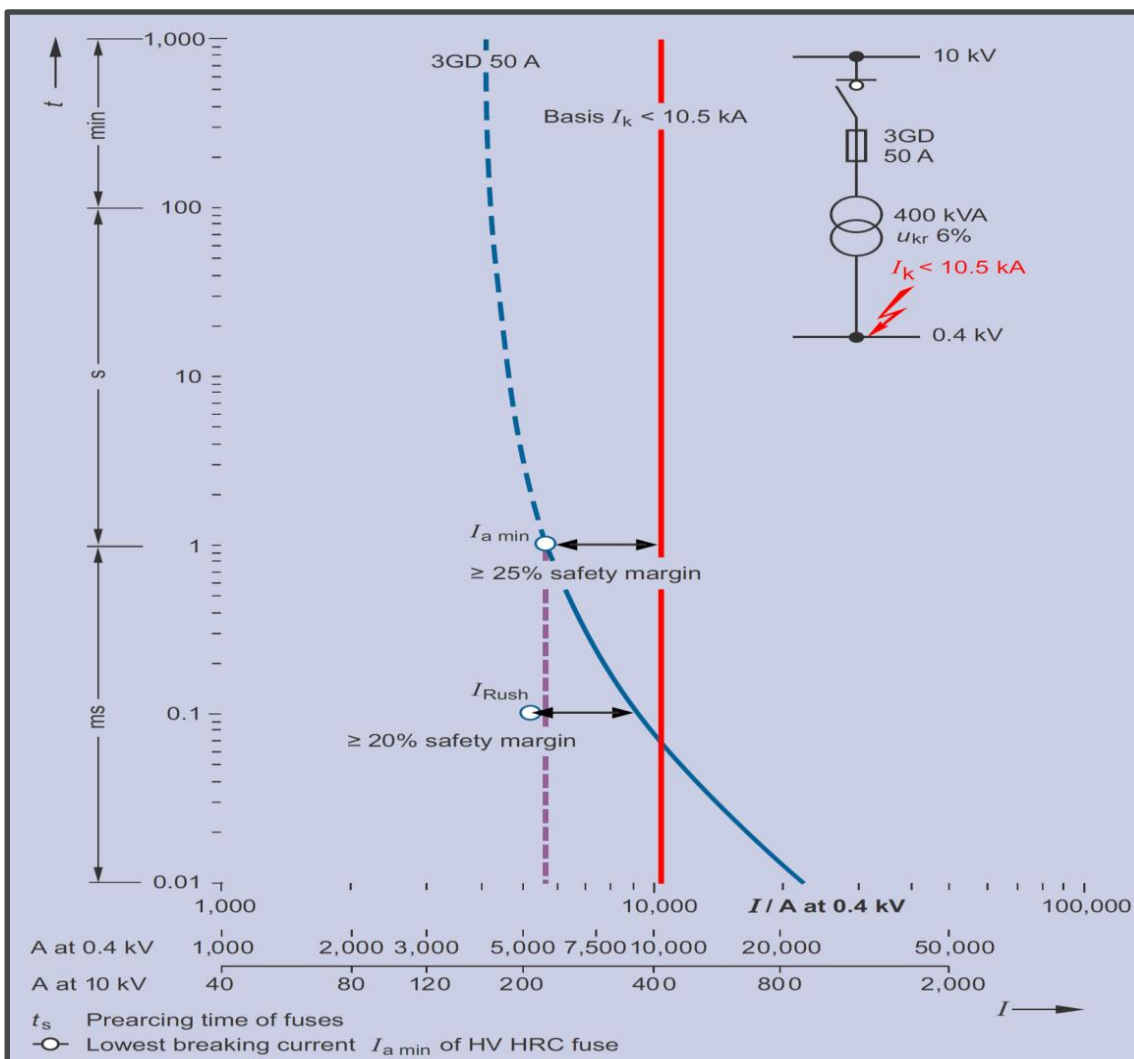
P	400	500	630	800	1,000	1,250	1,600	2,000	2,500
T	0.25	0.3	0.3	0.3	0.35	0.35	0.4	0.45	0.45
X	12	11	11	10	10	9	9	8	8
U_k %	4	4	4	6	6	6	6	6	6

Intensidad de I_{K3F} prevista

El criterio mas fiable es que ante la intensidad de cortocircuito trifásica prevista el fusible debe fundir antes de 2 segundos cuando la potencia del transformador sea menor o igual a 630 kVA, o bien antes de 3 segundos si la potencia es mayor de 630 kVA. Es decir:

$$\text{Si } P \leq 630 \text{ kVA: } \frac{I_f (2 \text{ seg.})}{25} < \text{Int (Ucc = 4\%)}$$

$$\text{Si } P > 630 \text{ kVA: } \frac{I_f (3 \text{ seg.})}{16.6} < \text{Int (Ucc = 6\%)}$$



Normas

1. IEC 60787: protección de transformadores con fusibles
2. IEC 61271-105: para considerar la combinación interruptor-fusible.
3. VDE 0670 parte 402. recomendaciones para fusibles de alta tensión.



Criterios para seleccionar el fusible adecuado.

Se define el rango de corriente nominal de los posibles fusibles de MT.

Los criterios a considerar son U_N , la clase de operación, las corrientes de corte más altas y más bajas, así como el tipo de percutor utilizado.

1. $U_N \geq U_{max\ operac-traf}$

2. **Capacidad de ruptura (I_1)** debe ser suficientemente alto (típico ≤ 63 kA)

3. **Fusible tipo acompañamiento**

4. Especialmente cuando se utiliza un dispositivo un switchgear con un mecanismo de disparo tripolar, se recomienda el ***uso de un percutor*** limitador de temperatura.

Criterios para seleccionar el fusible adecuado.

Combinación Interruptor-fusibles

IEC 60271 Parte 105 contiene, requisitos para la acción combinada de interruptores y fusibles. La tarea de conmutación se especifica para el interruptor o el fusible en función de la corriente de falla.

Con esto, la interrupción se lleva a cabo a una *corriente de transición* (transfer current); a determinar, a partir de las características del fusible y de los datos técnicos del interruptor

Transfer current of the fuse (I_{40}) $\leq$ rated transfer current of the switch o I_4

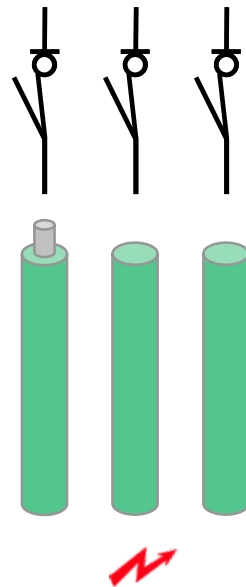
Transfer current of the fuse (I_{40}) $<$ short-circuit current I'_{K-SEC}

Unidad combinada de interruptor-fusible

Tres fusibles con percutor

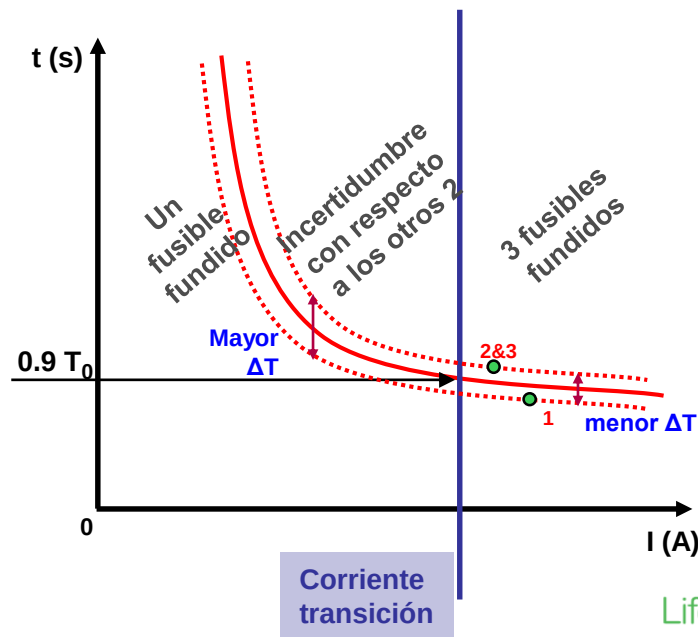
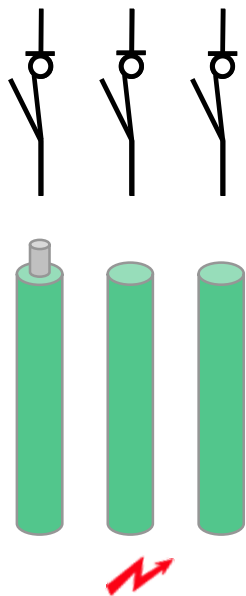
Un interruptor Trifásico

- No es un dispositivo de protección propiamente dicho
- Puede ser disparada por cualquiera de los tres percutores



Transfer current of the fuse

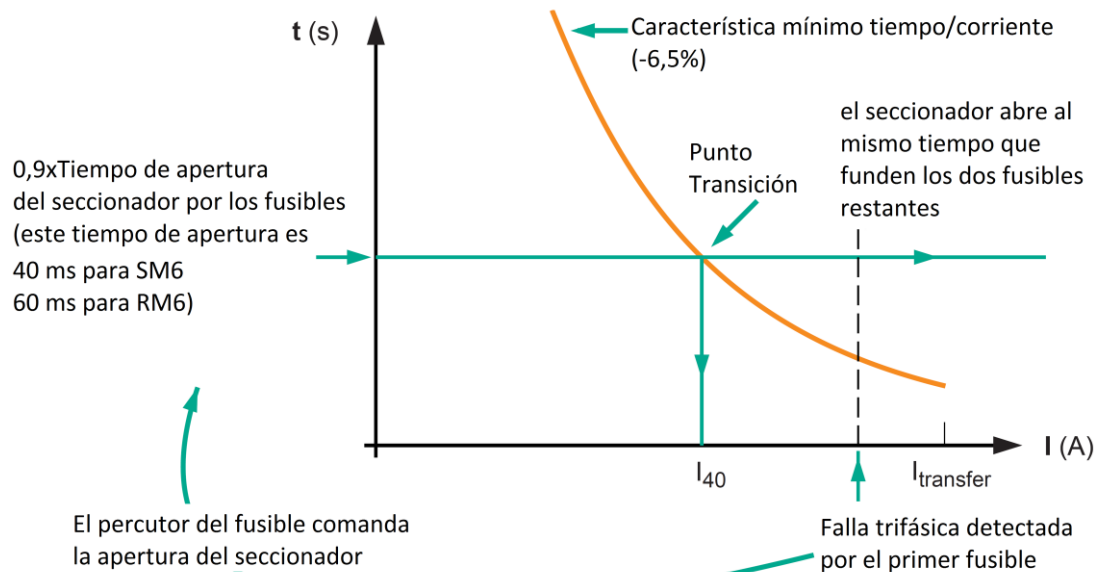
La corriente de transición es el valor por encima del cual la corriente de falla será eliminada por los 3 fusibles solamente, el interruptor no ha tenido tiempo para reaccionar



Corriente de transición del fusible (I_{40})

Cálculo práctico

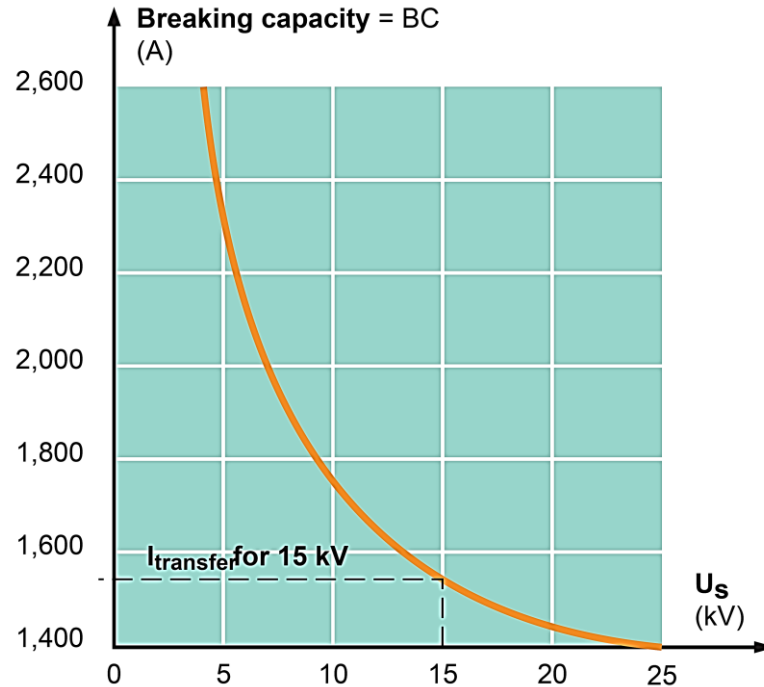
se determina trazando para un tiempo igual a 0,9 veces el tiempo de apertura del interruptor por los fusibles en la curva característica mínima de tiempo / corriente del fusible.



Rated transfer current ($I_{r-TRANSFER}$ o I_4) of the switch SM6

en función de la Tensión de servicio

$I_{TRANSFER}$ = breaking capacity



Selección del fusible limitador

Ejemplo: protección del transformador

Características del Transformador

$S_{NTRF} = 630 \text{ kVA}$; $20\text{kV}/400\text{V}$; $I_{N1} = 18,2 \text{ A}$; $INRUSH (I_e) = 11 \times I_{N1} = 198\text{A}$; $\mu_{cc} = 4\%$

Cortocircuito en secundario del Transf reflejado: $I'_{K-SEC} = 18,2/0,04 = 455\text{A}$

Determinación de las Características del Fusible (I_{rF}).

$$I_{rF} > 1,4 \times I_{N1} = 25,5\text{A}; \text{ el fusible elegido es de } 31,5 \text{ A};$$

Según tabla $T = 0,3\text{s}$; $I_{MIN \text{ FUSION}} = 160\text{A} < I_e = 198\text{A}$ (*No aceptable*)

Selección del fusible limitador

Ejemplo: protección del transformador

Proponemos un Fusible de $I_{rF} = 40 \text{ A}$;

$I_{\text{MIN FUSION}} = 210\text{A} > I_e = 198\text{A}$, por lo que el Fusible de 40A, es correcto,

De Tablas del Fabricante: $I_3 = 135 \text{ A}$, $I_1 = 40 \text{ kA}$

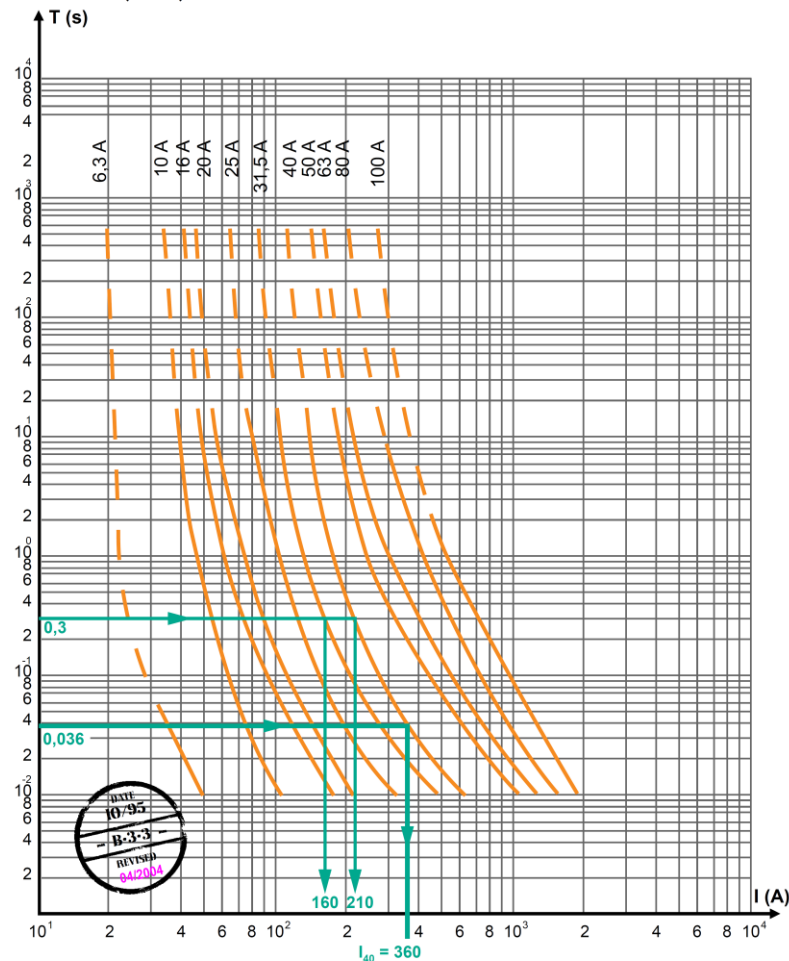
$$I_3 = 135 \text{ A} \times 1,25 = 169 < I'_{\text{K-SEC}} = 455\text{A}$$

Para 36 ms; encontramos I_{40} sobre la curva; $I_{40} = 360\text{A}$

$$I_{40} < I_{\text{RATED TRANSFER CURRENT}} = 1000 \text{ A (celdas SM6)}$$

$$I_{40} < I'_{\text{K-SEC}} = 455\text{A}$$

Determinación del I_{40}



These curves are an average. The current accuracy is $\pm 10\%$

...e Is On

Schneider
Electric

Valores que cumplen los requisitos establecidos

	transformer	I_{nt}	I_e				I_{sc}		
			I_{rf}	I_3	$I_{minifufu}$	I_{40}	$I_{transfer}$	I_1	
315 kVA	Fusarc CF	9 A	25 A	41 A	108 A	130 A	210 A	230 A	40 kA
630 kVA	Fusarc CF	18 A	31.5 A	101 A	198 A	160 A	N O T C O R R E C T		
630 kVA	Fusarc CF	18 A	40 A	135 A	198 A	210 A	360 A	450 A	40 kA

$$\frac{630}{\sqrt{3} \cdot 20}$$

de tablas
de fusibles

$$I_e = X \cdot I_{rt}$$

$$X = 11$$

Tabla valores
típicos INRUSH

De Curva de Fusible
para el 0,9xTo

$$\frac{I_{rt} \cdot 100}{4}$$

CC en BT
"visto" de AT

See fuse
documentation

Selection table for the SM6

Rating in A. no overload - $5^{\circ}\text{C} < \theta < 40^{\circ}\text{C}$

Please consult us for overloads and operation over 40°C .

type of fuse	operating voltage (kV)	transformer output rating (kVA)																		rated voltage (kV)
		25	50	100	125	160	200	250	315	400	500		630	800	1,000	1,250	1,600	2,000	2,500	
UTE NFC standards: 13.100, 64.210																				
Solefuse																				
	5.5	6.3	16	31.5	31.5	63	63	63	63	63										7.2
	10	6.3	6.3	16	16	31.5	31.5	31.5	63	63	63	63								24
	15	6.3	6.3	16	16	16	16	16	43	43	43	43	43	63						
	20	6.3	6.3	6.3	6.3	16	16	16	16	43	43	43	43	43	43	63				
general case, UTE NFC standard: 13.200																				
Solefuse																				
	3.3	16	16	31.5	31.5	31.5	63	63	100	100										7.2
	5.5	6.3	16	16	31.5	31.5	63	63	63	80	80	100								
	6.6	6.3	16	16	16	31.5	31.5	43	43	63	80	100	125	125						
	10	6.3	6.3	16	16	16	31.5	31.5	31.5	43	43	63	80	80	100				12	
	13.8	6.3	6.3	6.3	16	16	16	16	31.5	31.5	31.5	43	63	63	80				17.5	
	15	6.3	6.3	16	16	16	16	16	31.5	31.5	31.5	43	43	63	80					
	20	6.3	6.3	6.3	6.3	16	16	16	16	31.5	31.5	31.5	43	43	63				24	
	22	6.3	6.3	6.3	6.3	16	16	16	16	16	31.5	31.5	31.5	43	43	63	63			
Fusarc CF																				
	3,3	16	25	40	50	50	80	80	100	125	125	200	200							7,2
	5,5	10	16	31,5	31,5	40	50	50	63	80	100	125	125	160	160					
	6,6	10	16	25	31,5	40	50	50	63	80	80	100	125	125	160					
	10	6,3	10	16	20	25	31,5	40	50	50	63	80	80	100	100	125	200			12
	13,8	6,3	10	16	16	20	25	31,5	31,5	40	50	50	63	80	80	100	125	125	17,5	
	15	6,3	10	10	16	16	20	25	31,5	40	50	50	63	80	80	100	125	125		
	20	6,3	6,3	10	10	16	16	25	25	31,5	40	40	50	50	63	80	100	125	24	
	22	6,3	6,3	10	10	10	16	20	25	25	31,5	40	40	50	50	80	80	100		

in bold characters fuses from SIBA

Life Is On



Schneider
Electric