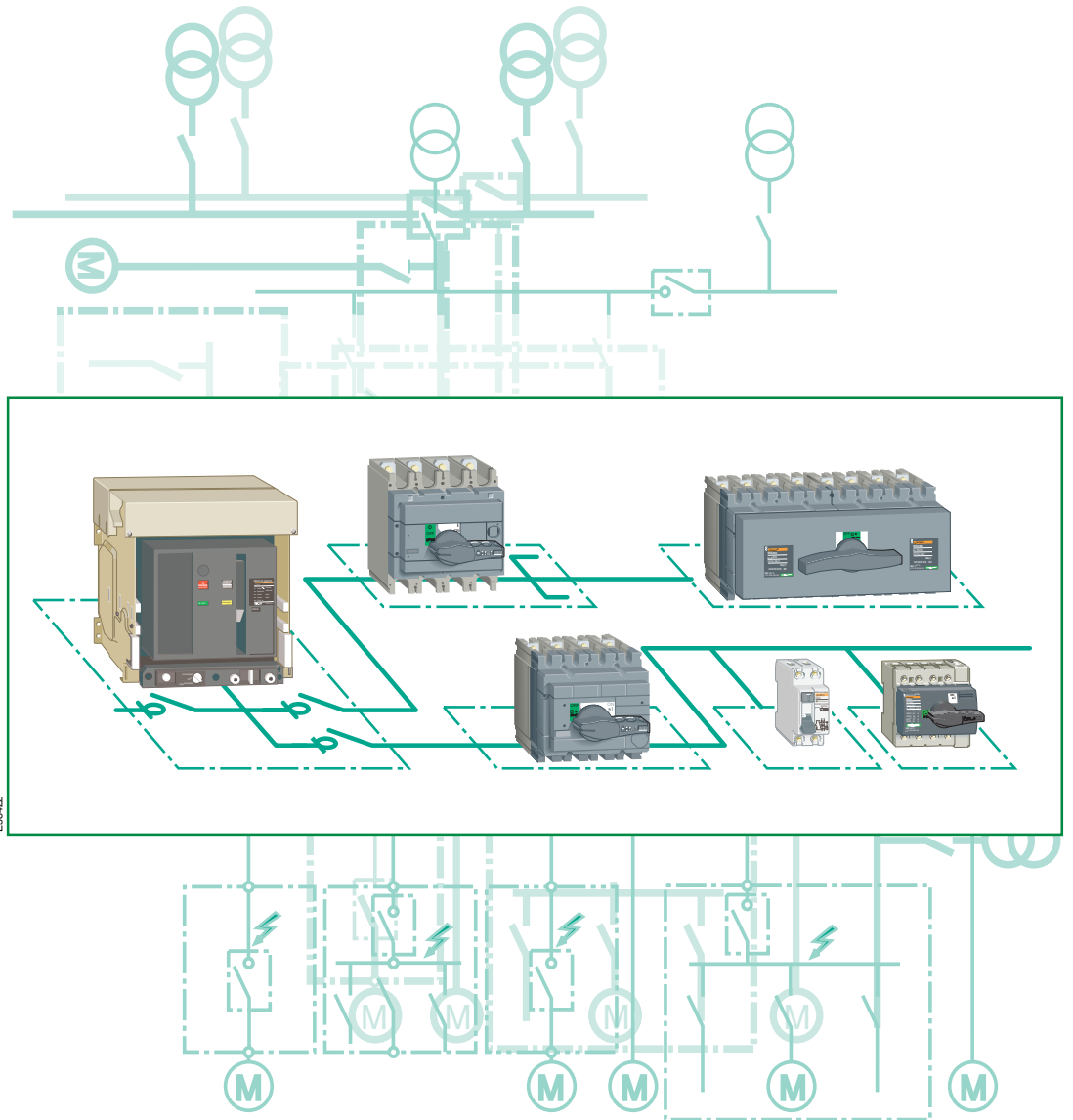


3. Interruptores en carga en Baja Tensión



Índice

1. Aparamenta eléctrica	2
1.1 Funciones realizadas por la aparamenta eléctrica	2
1.2 Funciones realizadas por el interruptor de corte en carga	2
2. El interruptor de corte en carga	3
2.1 Funciones principales	3
2.1.1 Funciones aplicables a todos los interruptores	3
2.1.2 Funciones específicas	6
2.1.3 Tabla resumen	8
3. Normas de los interruptores en carga	9
3.1 Generalidades	9
3.2 Valores usuales normalizados de los interruptores domésticos (IEC 60669-1)	9
3.3 Valores usuales normalizados de los interruptores industriales (IEC 60947-3)	10
3.3.1 Definiciones	10
3.3.2 Valores usuales normalizados	10
3.3.3 Categorías de empleo	11
3.3.4 Aptitud al seccionamiento	11
3.3.5 Compatibilidad electromagnética (CEM)	14
3.3.6 Secuencias de ensayos	14
4. La elección Schneider Electric	15
4.1 Elección de un interruptor Schneider	15
4.1.1 Criterios de elección	15
4.1.2 Tabla de localización y aplicación	16
4.1.3 Los interruptores en carga en la oferta Schneider	17
4.1.4 Características por gama	18
5. Complementos técnicos	19
Coordinación	19
Interruptores en carga y diferenciales modulares	19
Arriba: automáticos o fusibles / Abajo: interruptores en carga modulares	20
Arriba: fusibles o automáticos / Abajo: diferenciales modulares	21
Arriba: NS100/160 / Abajo: automáticos Multi 9	22
Interruptores en carga industriales	23
Protección de los interruptores en carga - seccionadores	24
Utilización a temperaturas elevadas	32
Asociación entre aparatos Interpact INV y Compact NS	33

Aparamenta eléctrica

1.1 Funciones realizadas por la aparamenta eléctrica

Tres funciones principales:

- protección,
 - seccionamiento,
 - control,
- de circuitos eléctricos.**

El int. en carga se usa para:

- control,
- amenudo seccionamiento.

Para protección debe ir asociado con:

- un interruptor,
- fusibles,
- un dispositivo de protección diferencial (si es necesario).

Las normas nacionales e internacionales definen el método para hacer circuitos de distribución eléctrica así como el propósito y funciones de la aparamenta.

Las funciones principales son tres:

- la protección de circuitos tiene en cuenta básicamente tres tipos de defectos:
 - sobrecargas,
 - cortocircuitos,
 ambas afectan a la durabilidad de los cables y receptores,
 - defectos de aislamiento, perjudiciales para bienes y personas.
- el seccionamiento realiza el aislamiento de un circuito o de un aparato del resto de la instalación permitiendo intervenir con toda seguridad,
- el mando permite al utilizador intervenir sobre el funcionamiento de la instalación:
 - cuando cada intervención se realiza en condiciones normales de explotación (en carga y sin sobreintensidades) para poner "en" o "sin " tensión toda o parte de la instalación, el mando se denomina "funcional",
 - cuando cada intervención es esencial (bajo cualquier condición de carga de la instalación) para dejar sin tensión toda o parte de la instalación, el mando se llama "paro de emergencia".

Diversos aparatos responden a todas o a parte de las tres funciones principales. La tabla siguiente sitúa las funciones de la aparamenta principal:

Dispositivo	Funciones realizadas			Seccionamiento	Mando
	Protección				
	Sobrecargas	Cortocircuitos	Defectos de aislamiento		
Fusible	■ (3)	■			
Seccionador				■	
Interruptor en carga			□ (1) (2)	□	■
Fusible - seccionador	■	■		■	
Fusible - int. en carga	■	■	□ (1) (2)	□	■
Contactador					■
Interruptor automático	■	■	□ (2)	□	■

Tabla A

■ Función principal del aparato considerado (siempre realizada).

□ Función adicional posible (no siempre realizada).

(1) Posible con apertura automática.

(2) Posible con la ayuda de un "Dispositivo diferencial (DCR)".

(3) Sólo con fusibles tipo gG (de distribución)

1.2 Funciones del interruptor en carga

El interruptor de corte en carga es esencialmente:

- un aparato **de mando**:
 - generalmente manual,
 - eventualmente de apertura eléctrica (hablamos en este caso de un interruptor en carga de apertura automática),
 - capaz de abrir y cerrar un circuito en carga.
 no necesita ningún tipo de alimentación para permanecer abierto o cerrado (2 posiciones estables).
 - por motivos de seguridad, el interruptor posee amenudo aptitud al **seccionamiento**,
 - el interruptor debe siempre ser utilizado en **coordinación** con un dispositivo de protección contra sobrecargas y cortocircuitos.

Aptitud al seccionamiento es una función importante que el interruptor en carga debe poseer.

Corte en carga es una función natural de estos interruptores.

Las funciones de **seguridad complementaria, paro de emergencia y protección diferencial** son optativas.

Interruptor de corte en carga

2.1 Funciones principales

2.1.1 Funciones aplicables a todos los interruptores de corte en carga

2.1.1.1 Normas

Para responder a todas sus aplicaciones, existen dos tecnologías:

- Interruptores industriales para aplicaciones industriales y terciarias,
- Interruptores industriales para aplicaciones domésticas.

Las normas de referencia para los interruptores en carga son :

- Sectores industrial y terciario:
 - normas IEC 60947-1 y IEC 60947-3 / normas europeas EN 60947-1 y EN 60947-3.
- Aplicaciones domésticas:
 - norma IEC 60669-1.

2.1.1.2 Seccionamiento

La explotación de una instalación eléctrica requiere la posibilidad de intervenir sin tensión en una parte o toda esta instalación para realizar mantenimiento y reparaciones o para hacer modificaciones.

■ Aislar la alimentación

Las normas de instalación obligan a aislar la alimentación general en caso de tener que realizar algún tipo de intervención en la instalación. El interruptor que lleve a cabo esa misión debe ser "apto al seccionamiento" y poseer un sistema de enclavamiento en posición "abierto".

■ Posición del seccionador en la instalación

Un dispositivo de seccionamiento debe ser situado en el origen de cada repartición de distribución para tener una continuidad de servicio óptima ("cabecera" de cofret o armario de distribución).

2.1.1.3 Interruptor - seccionador

Algunos interruptores de corte en carga también son seccionadores. En ese caso se denominan Interruptores - seccionadores y deben llevar el símbolo correspondiente en la cara delantera una vez instalados.

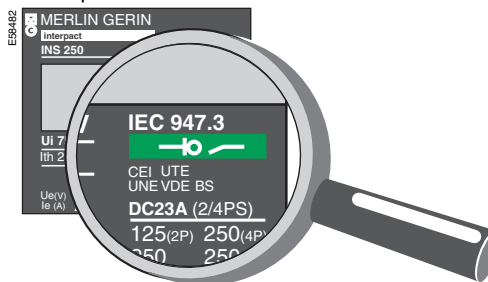


Figura 2: Marcado de un interruptor apto al seccionamiento

La función de "seccionamiento" se realiza de 2 formas posibles:

- seccionamiento con corte visible,
- seccionamiento con corte plenamente aparente.

La norma de construcción de interruptores industriales IEC 60947-3 define las reglas y ensayos esenciales para garantizar esta función (ver sección 3.3.4).

■ Aptitud al seccionamiento

El seccionamiento viene definido explícitamente en la norma IEC 60947-1-3 para los interruptores - seccionadores de tipo industrial. Un interruptor seccionador que cumple esta norma por la función de seccionamiento, satisface sin condiciones los ensayos complementarios y las exigencias de las normas de instalación.

■ Precauciones de puesta en servicio y utilización

Un interruptor apto al seccionamiento debe:

- tener un corte multipolar, es decir que todos los polos y el neutro (excepto un conductor PEN que nunca debe abrir) tienen que abrir simultáneamente,
- tener enclavamiento en posición "abierto" para evitar riesgos de cierre involuntario, imperativo en aparatos industriales,
- mantener sus propiedades en condiciones de sobretensión.

Antes de trabajar en la parte de la instalación aguas abajo del interruptor - seccionador, el operario deberá:

- abrir el interruptor,
- entonces, en todos los casos, verificar la ausencia de tensión, (si el interruptor es de corte visible, ver la sección 334 de la norma - aptitud al seccionamiento),
- verificar la apertura de los contactos.

■ Elección del tipo de seccionamiento

La elección del tipo de seccionamiento depende de:

- los hábitos del mercado,
- del calibre del interruptor.

El fabricante debe:

- Proponer soluciones seguras y fiables para garantizar la seguridad del cliente,
- asegurar la mejor relación calidad/precio de la aplicación para sus clientes.

■ Comparación de los dos sistemas de seccionamiento

La tabla siguiente resume las ventajas e inconvenientes de cada solución.

Tipo de seccionamiento	Con corte plenamente aparente	Con corte visible
Posición de la maneta	Test mecánico	sin exigencia de test ⁽¹⁾
garantía de apertura	Por el fabricante	Por el operador
Verificaciones posibles	Posición de la maneta, posición claramente identificable	Visual: ■ problema de legibilidad ■ problema de interpretación

⁽¹⁾ en el sentido estricto de la norma

Tabla B

2.1.1.4 Corte en carga

El operador debe ser capaz de poner la instalación fuera de servicio sin peligro ni problemas independientemente de la carga. Para los interruptores, el corte en carga es esencial y debe cumplir los ensayos dispuestos en la norma IEC 60947-3. Las características eléctricas de los interruptores en carga dependen de su posición en la distribución:

Tipo de corriente a controlar:

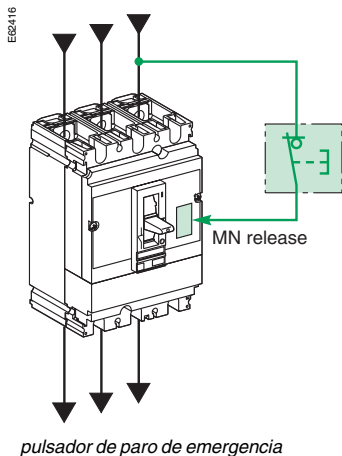
Las categorías de empleo definidas por la norma IEC 60947-3 especifica las diferentes solicitaciones eléctricas en función de la situación en la distribución.

■ Cuando el interruptor está en posiciones elevadas en la distribución de BT, las cargas alimentadas son numerosas y mixtas: la corriente a controlar es de tipo inductivo. La categoría de empleo recomendada es AC22 en este caso.

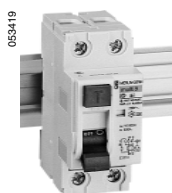
■ Cuando el interruptor se instala en cabecera de cofret (o armario), las cargas no son muy inductivas (alimentación auxiliar, iluminación, etc.). La categoría de empleo AC21 es suficiente para este tipo de aplicación. De todas formas, el mismo cofret se puede utilizar para alimentar instalaciones mixtas con motores: En este caso será necesaria la categoría AC22. Para simplificar la elección y garantizar el buen funcionamiento, para cualquier aplicación, la categoría AC22 siempre es recomendable en este nivel.

■ Cuando el interruptor está emplazado directamente sobre un motor y se utiliza como aparato de mando, debe responder :

- a una categoría de empleo AC23, si el control es adicional (control habitual por un contactor),
- a una categoría de empleo específica AC3, si el interruptor se utiliza específicamente para el arranque y paro del motor.



Interruptor de paro de emergencia INS



ID si 2P 63 A 30 mA. Interruptor diferencial

Número de maniobras

Cuanto más cerca esté el interruptor de los receptores, mayor será el número de maniobras. Un sufijo asociado a la categoría de empleo -A (maniobras frecuentes) o B (maniobras no frecuentes) define la frecuencia de maniobras. en distribución eléctrica, el número de maniobras a realizar nunca será demasiado alto (unos pocos miles).

2.1.1.5 Funciones de seguridad adicionales

A menudo se demandan funciones adicionales de seguridad para asegurar el seccionamiento local y en subdistribución.

■ Control de "paro de emergencia"

Se realiza de 2 maneras:

- A distancia con un botón de emergencia mediante un contactor o un interruptor de apertura automática. El interruptor de mando se instala en un cuadro de forma estándar. Tiene que estar necesariamente equipado de un dispositivo de apertura automática y, en muchos casos, de contactos auxiliares de señalización,
- Directamente por medio del interruptor. Los reglamentos de seguridad y normas de instalación exigen en este caso que el aparato sea fácilmente identificable y accesible.

La identificación se realiza por la elección de colores:

- Dispositivo de maniobra (empuñadura roja),
- cara delantera (tapa frontal amarilla).

■ Protección contra defectos de aislamiento

La protección contra defectos de aislamiento puede realizarse mediante un relé diferencial (DCR) asociado al interruptor o incorporado en el mismo.

□ Interruptores seccionadores en cuadros secundarios

El DCR se asocia a un interruptor telemandado (disparo automático).

El DCR asegura la protección de personas (contactos indirectos) y contra incendios. Debe ser selectivo con los DCR's que tenga aguas abajo.

□ Interruptores seccionadores en cuadros o cofrets terminales

El DCR está integrado en el interruptor y generalmente dedicado a una sola función de protección: de personas (contacto directo), incendio, etc.

Nota: En todos los casos, la aparamenta elegida debe ser capaz de cortar sobrecargas y corrientes anormales exceptuando los interruptores de corte en carga.

Los interruptores en carga se pueden utilizar en:

- acoplamiento,
- funciones de aislamiento y seccionamiento in situ.

En este caso con características específicas.

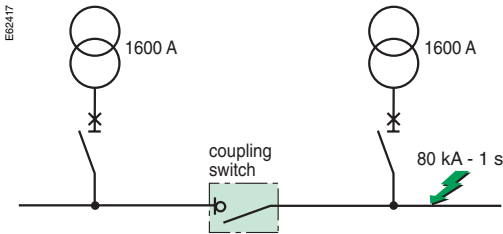


Figura 4a: Acoplamiento de fuentes BT

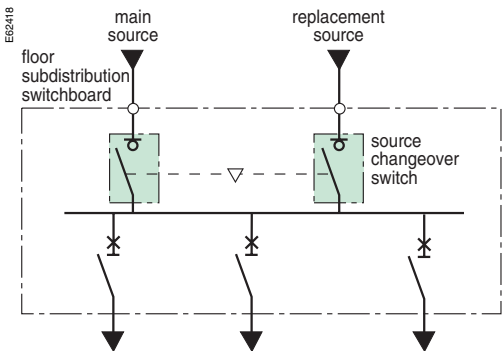


Figura 4b: Inversión de redes

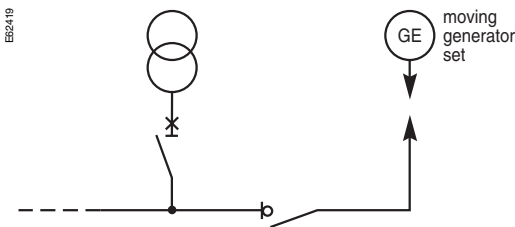


Figura 4c: Acoplamiento manual de generador móvil

2.1.2 Funciones específicas

2.1.2.1 La función de acoplamiento

Dependiendo de la posición del interruptor en la instalación BT y de las necesidades específicas del usuario, la función de acoplamiento puede ser realizada de forma manual o automática.

Acoplamiento automático

■ Esta función está normalmente integrada en la de "inversión de redes" (ej. 2 fuentes y 1 acoplamiento). Si una de las dos fuentes falla, las cargas cuelgan automáticamente de la otra. Se realiza en cabecera de distribución BT.

■ Esta aplicación se puede encontrar principalmente en el cuadro general o en las acometidas de cuadros secundarios (ver fig. 4a y 4b).

Características específicas

Los interruptores están situados cerca de las fuentes: las I_{cc} son altas (de 30 a 80 kA). Se suele utilizar la selectividad cronométrica: las corrientes de defecto no son limitadas. Esto se traduce en la necesidad de unas características de elevada robustez en condiciones de cortocircuito:

□ icw: el interruptor de cabecera debe tener una resistencia de 80 kA - 1s en un cuadro con juego de barras de 3000 A,

□ poder de corte I_{cm} : el acoplamiento debe poder abrir y cerrar contra cortocircuitos elevados.

El aparato necesita un mando eléctrico. Es necesario un interenclavamiento mecánico y eléctrico entre las dos fuentes.

Nota: Cuando esta función se ejecuta conjuntamente con la de inversión automática de redes, se puede realizar con interruptores automáticos de protección sólo instantánea para limitar problemas en caso de cortocircuito.

Acoplamiento manual

■ Se utiliza normalmente para acoplar:

□ un grupo de cargas bajo una fuente de emergencia,

□ un grupo de cargas bajo un generador móvil.

El interruptor asegura manual y localmente el paso a la fuente de reserva. Esta transferencia de cargas es ocasional y programada.

■ Esta función se puede encontrar en llegadas y salidas de cuadros secundarios (ver fig. 4c).

■ **Características:** los interruptores están en el corazón de la distribución:

□ suelen estar protegidos por interruptores automáticos limitadores,

□ el acoplamiento voluntario y ocasional, limita el riesgo de anomalías (particularmente durante el acoplamiento).

El interruptor es de características estándar y manual. Es necesario un interenclavamiento manual.

Tabla de síntesis de la función de acoplamiento

Características	800 A	800 A a 2000 A	2000 A a 3000 A	> 3000 A
Resistencia electro-dinámica icw (A rms)	20 kA	35 kA en 1s	50 kA en 1s	85 kA en 1s
Poder de cierre I_{cm} (A cresta)	40 kA	75 kA	105 kA	187 kA
Mando:				
eléctrico	□	■	■	■
manual	■ (1)	□	□	□
Categoría de empleo	AC22 obligatorio AC23 importante	AC22 obligatorio AC23 importante	AC22 obligatorio AC23 importante	AC22 obligatorio AC23 importante
Corte en carga	Sí	Sí	Sí	Sí
Interenclavamiento	Sí	Sí	Sí	Sí
Montaje	Cuadro industrial	Cuadro industrial	Cuadro de potencia	Cuadro de potencia
Normas	IEC 60947-3	IEC 60947-3	IEC 60947-3	IEC 60947-3

Tabla C

□ posible,
■ recomendado.

(1) Si el acoplamiento es in situ.

2.1.2.2. La función "aislamiento" motor

Cuando un "circuito motor" es alimentado y protegido por una fuente de alimentación central para garantizar la seguridad y facilitar el mantenimiento, habitualmente se demanda un órgano de mando y seccionamiento in situ. Esta función la realiza un equipo denominado "cofret de seccionamiento local" que contiene un interruptor de corte en carga.

Características del interruptor

■ En la mayoría de casos el motor es comandado por un contactor. En esos casos el interruptor sólo comanda el motor ocasionalmente: la categoría de empleo es AC23.

■ Para algunos motores pequeños (≤ 18.5 kW), el interruptor puede considerarse el órgano principal de mando del motor: la categoría de empleo es AC3.

■ **Funciones adicionales:** La función del interruptor se completa con un enclavamiento en posición "abierto" para asegurar la seguridad de los operarios en el mantenimiento. También se puede utilizar el interruptor como dispositivo de paro de emergencia (tapa amarilla y maneta roja).

■ **Interruptores industriales** utilizados principalmente en cuadros de potencia e industriales. Cumplen la norma IEC 60947-3 y son por ejemplo Interpact o Masterpact.

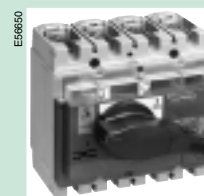


Interpact IN 1000 3P



Masterpact NI NA

■ **Interruptores industriales con perfil modular** utilizados principalmente en cuadros secundarios. Cumplen la norma IEC 60947-3 y son tipo INS o INV.



Interpact INV160 4P



Interpact INS63 (63 A) 4P

2.1.3 Tabla resumen

Principales valores de uso en función de las aplicaciones		Cuadros de distribución de potencia	Cuadros industriales y armarios de automatismos	Cuadros de distribución (productos modulares)	Pequeños cofrets de distribución terciaria	Cofrets de automatismos	Cofrets de proximidad
Intensidad nom		400 a 2500 A	40 a 400 A	20 a 160 A	≤ 63 A	≤ 40/63 A	10 a 630 A
Funciones de base interruptores BT							
Mando en carga de circuitos		sí	sí	sí	sí	sí	sí
Seccionamiento		obligatorio	obligatorio	obligatorio	obligatorio	obligatorio	obligatorio
Enclavamiento en pos. seccionado		por corte plenamente aparente o visible					
Otros valores de uso							
Enclavamiento		obligatorio	obligatorio	obligatorio	importante	importante	obligatorio
Mando	rotativo	obligatorio	obligatorio	obligatorio	poco importante	obligatorio	obligatorio
	directo frontal	obligatorio	importante	obligatorio	obligatorio	obligatorio	importante
	frontal prolongado	importante	importante	importante	poco importante	importante	obligatorio
	lateral prolongado	poco importante	importante	poco importante	poco importante	importante	obligatorio
Nivel máx. de cortocircuito		20 a 80 kA	■ I ≤ 160 A : 15 a 25 KA ■ I ≤ 400 A : 20 a 80 kA	■ I ≤ 63 A : 15 kA ■ I ≤ 160 A : 25 kA	10 kA	3 a 5 kA	■ I ≤ 63 A : 15 kA ■ I ≤ 630 A : 25 kA
Tipo de circuito controlado (1)	AC21A			obligatorio	obligatorio		
	AC22A	obligatorio	obligatorio	importante	importante		
	AC23A	importante	importante	poco importante	poco importante	obligatorio	obligatorio
	AC3	no aplicable	no aplicable	no aplicable	no aplicable	no aplicable	≤ 40/63A oblig. > 63 A raro
Sistema de montaje	placa soporte y tapa en sistema funcional	■					
	placa universal	■	■			■	■
	carril DIN de 45 mm			■	■		

Tabla D

(1) Ver capítulo 3.3.3. "Categorías de empleo".

■ **Interruptores modulares** utilizados principalmente en cuadros secundarios y cofrets de distribución. Cumplen la norma IEC 60669-1 y son interruptores de carril tipo Multi 9.



ID si bi 63 A 30 mA



NG 125 NA

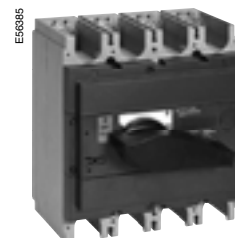
■ **Interruptores de seccionamiento y mando local** utilizados para comandar directamente los receptores de frecuentes maniobras. Cumplen la norma IEC 60947-3 con una categoría de empleo AC23 o AC3 dependiendo del calibre y la utilización. se instalan en puerta o en el fondo del armario. Son los interruptores tipo Vario.



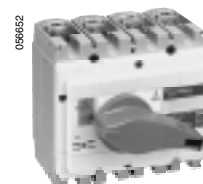
Vario (VCF-O)



Vario (VBF-OGE)



Interpact INS 400 A 4P



INS250 rojo/amarillo

Normas de los interruptores

El interruptor debe responder:

- a la norma **IEC 60669-1** para aplicaciones **domésticas**,
- a las normas **IEC 60947-1 y 60947-3** para aplicaciones **terciara e industrial**.

Estas normas especifican las principales características de los interruptores: corriente y tensión nominales, categoría de empleo etc.

La norma **IEC 60947-3** define exhaustivamente **la aptitud al seccionamiento** de los interruptores industriales.

3.1 Generalidades

Las normas relativas al aparellaje en Baja Tensión cubren de forma general las reglas y disposiciones específicas y comunes . En particular especifican:

- las definiciones de los equipamientos,
- sus características,
- la información en el material,
- condiciones normales de explotación, montaje y transporte,
- especificaciones de fabricación y funcionamiento,
- ensayos.

Los interruptores responden a las normas⁽¹⁾:

- IEC 60947-1 (reglas generales) y IEC 60947-3 (reglas específicas interruptores) para los interruptores de tipo industrial,
- IEC 60699-1 para los interruptores de tipo doméstico.

3.2 Valores usuales normalizados de los interruptores domésticos (IEC 60669-1)

■ Tensiones e intensidades nominales

- Tensión nominal: 130 V, 230 V, 250 V, 277 V, 400 V, 415 V, 440 V,
- corriente nominal: 6 A, 10 A, 16 A, 20 A, 25 A, 32 A, 40 A, 63 A.

■ Poder de corte

La norma estipula un “poder de corte conveniente”. Esta conformidad es verificada por un ensayo que depende de la tensión y la intensidad nominales.

Interruptor		Características del ensayo	
Tensión nominal	Intensidad nominal	Ensayo de tensión	Ensayo de corriente
U_e	I_e	$k_1 \times U_e$	$k_2 \times I_e$
$\leq 250 \text{ V}$	$\leq 16 \text{ A}$	1,1	1,25
$> 250 \text{ V}$	$> 16 \text{ A}$	1	1,2

Tabla E

La norma exige 200 aperturas a $\cos \varphi = 0.3$ con los valores especificados según la intensidad nominal.

■ Funcionamiento normal

Los interruptores deben superar, para la corriente y tensión nominales el siguiente número de maniobras:

Tensión nominal	Intensidad nominal	Operaciones
$\leq 250 \text{ V}$	$\leq 16 \text{ A}$	40 000
$> 250 \text{ V}$	$\leq 16 \text{ A}$	20 000
Todas las tensiones	$16 \text{ A} < I_e \leq 40 \text{ A}$	10 000
Todas las tensiones	$> 40 \text{ A}$	5 000

Tabla F

■ Aptitud al seccionamiento

La norma IEC 60699-1 no da ninguna recomendación con respecto al corte plenamente aparente o visible.

Los ensayos requeridos son también menos exigentes que los de los interruptores industriales:

- para el ensayo dieléctrico, se aplica a 50/60 Hz una tensión de entre 2000 V y 4000 V (según el punto de aplicación) durante un minuto. Se comprueba posteriormente que el valor de la resistencia de aislamiento se mantiene en un valor mínimo (2 a 5 MΩ según el ensayo),
- no se exige un ensayo de onda de choque.

Además, la condiciones de ensayo de los interruptores domésticos corresponden a la clase AC22, ver sección 3.3.3.

(1) Las normas IEC fueron renombradas IEC 60xxx a principios de 1998, pero su contenido no ha variado.

3.3. Valores usuales normalizados de los interruptores industriales (IEC 60947-3)

Las especificaciones y ensayos relativos a cada tipo de interruptor comprenden dos documentos:

- Los requisitos generales de la norma IEC 60947-1,
- La norma particular del material considerado.

Para interruptores en carga, la norma IEC 60947-3 completa, matiza o reemplaza las prescripciones generales de la norma IEC 60947-1.

3.3.1 Definiciones

La norma da definiciones específicas, incluyendo:

■ **El interruptor en carga:** un aparato de conexión mecánica:

- capaz de establecer, soportar e interrumpir corrientes en condiciones normales y de sobrecargas,
- capaz de soportar corrientes en condiciones anormales de carga, como cortocircuitos, durante un tiempo específico,
- capaz de abrir en vacío (sin cargas aguas abajo).

■ **El seccionador:** un aparato de conexión mecánica:

- Que satisface en posición abierto las prescripciones de la función seccionamiento,
- capaz de soportar corrientes en condiciones normales y anormales, como cortocircuitos, durante un período de tiempo determinado.

■ **El interruptor en carga - seccionador:**

- Un interruptor en carga que satisface en posición abierto las prescripciones de la función seccionamiento.

3.3.2 Valores usuales normalizados

■ **Corriente térmica convencional, I_{th} (A)**

La corriente máxima que pueden soportar los interruptores de forma permanente sin calentamiento excesivo. Este valor es asociado a una temperatura de funcionamiento indicada por el fabricante:

ej. $I_{th} = 400$ A, $I_{th} = 25$ A a 40°C .

Normalmente $I_{th} = I_u$ (I_u = corriente ininterrumpida). I_{th} de hecho corresponde a la corriente nominal del interruptor.

■ **Poder de cierre contra cortocircuito, I_{cm} (A cresta)**

Es el valor de cortocircuito que el interruptor puede establecer, en caso de cierre contra cortocircuito, sin resultar dañado.

■ **Resistencia electrodinámica (A cresta)**

Es la corriente máxima, en valor de cresta, que los contactos principales pueden soportar sin repelirse.

ej. 10 kA cresta.

Este valor debe ser tenido en cuenta para proteger mediante interruptor automático o fusible.

Este valor no es normativo, si no aparece, corresponde al poder de cierre contra cortocircuito (I_{cm}).

■ **Resistencia térmica, I_{cw} (A eff-s o en A²s)**

Es la sobreintensidad que puede soportar un interruptor sin resultar dañado.

ej. $I_{cw} = 3$ kA eff durante 3 segundos.



Figura 6: Interruptor en carga



Figura 7: Seccionador



Figura 5: Interruptor en carga/seccionador

■ Corriente asignada de empleo, le (A)

La corriente de utilización del interruptor, dependiendo de la aplicación (circuito resistivo o inductivo: ver abajo sección 3.3.3. "Categorías de empleo").

3.3.3 Categorías de empleo

La norma define tres tipos de categorías de empleo:

- AC21: cargas resistivas,
- AC22: cargas mixtas,
- AC23: cargas inductivas,
- AC3: control directo de un motor.

En caso de aparatos de corriente continua, las categorías son respectivamente: DC20, DC21..., DC3, etc.

Una letra, A o B, se asocia a cada ACxy categoría, en función del número de maniobras que el aparato deba realizar:

- A: operaciones frecuentes: desde 2 000 hasta 10 000 operaciones (mecánicas y eléctricas) según calibre,
- B: operaciones no frecuentes: desde 400 hasta 2 000 operaciones (mecánicas y eléctricas) según calibre.

3.3.3.1 Tabla de corrientes asignadas de empleo

Categorías de empleo Operaciones frecuentes	Operaciones poco frecuentes	Características	Aplicaciones
AC21A	AC21B	Cargas resistivas incluidas sobrecargas ($\cos \varphi = 0.95$)	Distribución terminal (excluyendo motores)
AC22A	AC22B	Cargas mixtas, incluidas sobrecargas moderadas ($\cos \varphi = 0.65$)	Distribución industrial media o de potencia con alimentación de motores
AC23A	AC23B	Motores de jaula de ardilla y otras cargas altamente inductivas ($\cos \varphi = 0.45$ para $I_e > 100$ A) ($\cos \varphi = 0.35$ para $I_e \leq 100$ A)	Alimentación de motores y, control de motores ocasional (1)
AC3		Motores de jaula de ardilla y otras cargas altamente inductivas ($\cos \varphi = 0.45$ para $I_e > 100$ A) ($\cos \varphi = 0.35$ para $I_e \leq 100$ A)	Control directo y principal de un motor

Tabla G

(1) En este caso, el control se realiza mediante un contactor.

3.3.3.2 Ejemplo

Un interruptor con un calibre 125A y categoría AC23 debe ser capaz de:

- Establecer una corriente $10 I_n$ (1 250 A) con un $\cos \varphi$ de 0.35,
- Cortar una corriente $8 I_n$ (1 000 A) con un $\cos \varphi$ de 0.35.

3.3.4 Aptitud al seccionamiento

La norma IEC 60947-1 define claramente las reglas generales de aptitud al seccionamiento.

La norma IEC 60947-3 especifica los requisitos fundamentales a respetar por un interruptor para tener aptitud al seccionamiento.

Estas normas se basan en:

- las reglas de construcción,
- los ensayos a realizar.

3.3.4.1 Las reglas de construcción

Las reglas de construcción estipulan (entre otros):

- las distancias de aislamiento y las que hay entre los contactos abiertos ($> 1 \text{ mm}^4/\text{kV}$) o probando la resistencia del aparato a choques de tensión,
- presencia de un dispositivo que indique la posición real de todos los contactos (el mando si tenemos corte plenamente aparente),

■ cuando se dispone de un enclavamiento, éste sólo debe poder ser utilizado en posición "abierto".

3.3.4.2 Seccionamiento visible o plenamente aparente.

Se puede realizar el seccionamiento de dos formas:

■ de forma visible, donde el operador ve, a través de una pantalla transparente, la separación física de los contactos principales,

■ de forma plenamente aparente: en este caso, un dispositivo mecánico garantiza que la posición de los contactos coincide con la de la empuñadura. En otras palabras, la empuñadura sólo podrá indicar la posición "abierto" si todos los contactos están efectivamente separados.

La norma define para ello un ensayo mecánico de verificación (el ensayo de "contactos soldados").

La norma dice que un interruptor con aptitud al seccionamiento debe poder ser enclavado en posición "abierto".

La posición "enclavado" sólo debe ser posible en posición "abierto".

3.3.4.3 Ensayos a realizar

Se deben realizar tres ensayos específicos:

■ Resistencia a ondas de choque (Uimp)⁽¹⁾

Se definen las condiciones en la norma IEC 60947-1, es decir:

□ o una distancia entre polos mayor a la dada por un campo no homogéneo,
□ o la resistencia a una onda de choque según el valor Uimp declarado por el fabricante.

Los ensayos de resistencia a onda de choque (1.2/50 μ s wave), definidos en IEC 60947-1, de un valor Uimp variable en función del lugar de la instalación, son representativos de las sobretensiones atmosféricas y de maniobra. Deben ser realizados por el fabricante siempre que anuncie una Uimp.

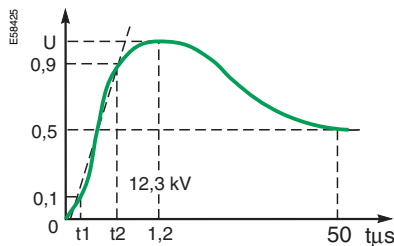


Figura 9 - 1.2-50 onda de tensión

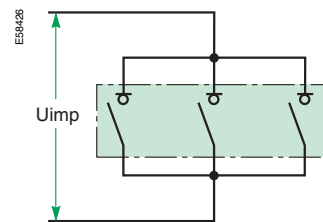


Figura 10 - Resistencia de la onda de choque en un interruptor

(1) Toda la instalación eléctrica puede estar sometida a sobretensiones ocasionales originadas de tres formas posibles:

- sobretensiones atmosféricas,
- sobretensiones de maniobra,
- sobretensiones por defecto,
- sobretensiones ocasionadas por un acoplamiento MT/BT.

El estudio de estas sobrecargas (origen, valor, localización, etc.) y las reglas a aplicar para proteger, constituyen la **coordinación del aislamiento**. Estos estudios contenidos en las normas definen el nivel de tensión Uimp a aplicar a un aparato para garantizar la seguridad de la parte bajo tensión.

□ Nivel de resistencia a choques de tensión

La tensión de alimentación y la posición de la aparata en el circuito determinan el riesgo de sobretensiones (tabla H1 de la norma IEC 60947-1).

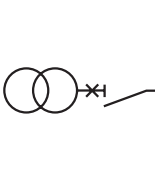
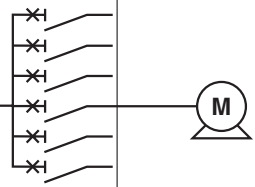
Tensión nominal de la instalación	Usos		
			
	Al final de la instalación de MT	En circuitos de distribución	Al nivel de las cargas
230/400 V	6	4	2.5
400/690 V	8	6	4

Figura 11: Tensión de choque en función de la localización en la instalación BT

□ Ejemplo:

- 8 kV en el origen de la instalación para redes de 400 / 690 V,
 - 6 kV en el nivel de distribución eléctrica para redes de 400 / 690 V.
- En el origen de la instalación se pueden usar interruptores industriales. en ese caso las características elegidas serán:
- Uimp 8 kV,
 - Ui 690 o 750 V.

□ Valores de tensión de resistencia a ondas de choque por aparatos aptos al seccionamiento de Uimp = 8 kV.

Aplicación de la tensión entre:	Tensión de choque (en kV) a 2000 m	Tensión de choque (en kV) al nivel del mar
Fases	8	9,8
Arriba/abajo	10	12,3 (1)
Fases/tierra	8	9,8

Tabla H

(1) 14.7 kV si el aparato es clase II cara delantera.

■ Medida de la corriente de fuga

Ensayo realizado al 110% de la tensión nominal del aparato.

Corriente de fuga máxima admitida por polo:

- 0.5 mA en un aparato nuevo,
- 2 mA en un aparato en el que se realizaron previamente los ensayos:
 - de características generales de funcionamiento,
 - de aptitud a funcionamiento en servicio (endurancias eléctrica y mecánica),
 - de poderes de corte y cierre.

■ Ensayo mecánico

“verificación de la robustez del mecanismo del órgano de gobierno y de la indicación de posición” o “ensayo de contactos soldados”.

Este ensayo es realizado por los aparatos aptos al seccionamiento con corte plenamente aparente.

Con los contactos sostenidos en posición "cerrado", el mando es sometido a una fuerza F igual a 3 veces la necesaria para maniobrarlo (con un valor mínimo igual a 150 N y un máximo de 400 N) durante 10 segundos.

mientras se ejerce la fuerza, no debe ser posible enclavar el órgano de maniobra. Después del ensayo, al liberar la maneta, la posición de "abierto" no debe ser inexacta.

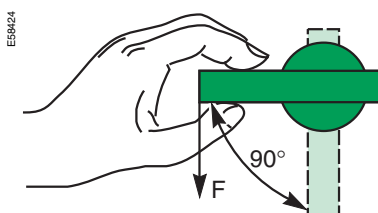


Figura 8: Ensayo de robustez del órgano de mando

3.3.4.4 Marcado de los interruptores aptos al seccionamiento

Los interruptores conformes a las reglas de fabricación indicadas y que hayan superado los ensayos comentados, se declaran aptos al seccionamiento. El símbolo de “interruptor en carga/seccionador” debe aparecer en la cara frontal del aparato y permanecer visible con el aparato instalado.

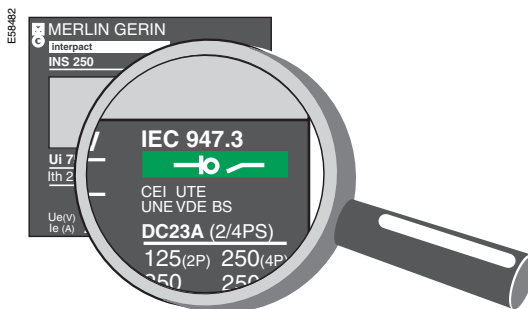


Figura 9: Interruptor/seccionador

3.3.5. Compatibilidad Electromagnética (CEM)

■ Inmunidad:

Los aparatos mecánicos de conexión no son sensibles a perturbaciones electromagnéticas.

No son necesarios ensayos de ningún tipo.

■ Emisión:

Las perturbaciones sólo se producen en maniobras eléctricas y son limitadas a sobretensiones de maniobra de nivel inferior al de resistencia al choque. Consecuentemente, las prescripciones concernientes a la emisión se consideran satisfechas y no es necesario ningún ensayo al respecto.

3.3.6. Secuencias de ensayos

Además del aspecto específico del seccionamiento, la norma IEC 60947-3 impone los ensayos de funcionamiento en secuencia.

Cada secuencia incluye varios ensayos para verificar parte de las características del aparato. Estos ensayos de funcionamiento se resumen en la tabla de abajo.

El modo de operación de los ensayos coincide con la realidad de las condiciones de funcionamiento, ofreciendo así a los utilizadores una buena adecuación de los productos a las condiciones de explotación.

Algunas informaciones sobre la norma IEC 60947-3:

Secuencias de ensayos		
Secuencia 1	Secuencia 2	Secuencia 3
Características generales de funcionamiento	Aptitud al funcionamiento en servicio	Aptitud al funcionamiento en cortocircuito
<ul style="list-style-type: none"> ■ calentamiento ■ dieléctrico ■ poder de cierre y apertura (en servicio) ■ dieléctrico ■ medida de la corriente de fuga (≤ 2 mA) ■ calentamiento ■ ensayo de aptitud al seccionamiento 	<ul style="list-style-type: none"> ■ durabilidad mecánica y eléctrica ■ dieléctrico ■ medida de la corriente de fuga (≤ 2 mA) ■ calentamiento 	<ul style="list-style-type: none"> ■ medida de corriente de corta duración admisible (I_{cw}) ■ poder de cierre contra cortocircuito (I_{cm}) ■ dieléctrico ■ medida de la corriente de fuga (≤ 2 mA) ■ calentamiento

Tabla I

Estas secuencias se repiten en varias muestras para garantizar las características anunciadas en los aparatos.

La elección Schneider

El interruptor en carga debe ser elegido según:

- las características de la red en la que está instalado,
- su localización y aplicación,
- coordinación con los dispositivos de protección aguas arriba (en particular sobrecargas y cortocircuitos).

4.1 Elección de un interruptor Schneider

4.1.1 Criterios de elección

4.1.1.1 Características de la red

La determinación de la tensión nominal, la frecuencia y la intensidad nominales se efectúa como para un interruptor automático:

- tensión nominal = tensión nominal de la red,
- frecuencia = frecuencia de la red,
- corriente nominal = calibre inmediatamente superior a la corriente de la carga aguas abajo. Se ha de tener en cuenta que el calibre se define para una temperatura ambiente determinada y que hay que definir decalajes.

4.1.1.2 Localización y aplicación

Esto determina el tipo y las características o funciones principales que debe tener el interruptor. Hay 3 niveles de funciones:

■ Funciones básicas

prácticamente comunes a todo tipo de interruptores:

- seccionamiento, mando, enclavamiento y seguridad.

■ Funciones características complementarias

formulación directa de las necesidades del usuario y del entorno del interruptor, por ejemplo:

- características de tipo industrial,
- necesidad de paro de emergencia,
- nivel de lcc,
- tipo de enclavamiento,
- tipo de mando,
- categoría de empleo,
- sistema de instalación.

■ Funciones específicas

ligadas a las condiciones de explotación e instalación, ej.:

- protección diferencial,
- mandos eléctricos,
- apertura a distancia (función "paro de emergencia"),
- posibilidad de extracción.

La siguiente tabla permite la elección del interruptor en función de las necesidades.

■ Tabla de elección

Comparando la tabla de aplicaciones (§ 4.3.2) con la de las características de los interruptores (§ 4.3.4) podemos precisar la gama de interruptores a utilizar.

4.1.1.3 Coordinación

Todos los interruptores en carga deben ser protegidos por un dispositivo de protección contra sobreintensidades situado aguas arriba.

Las tablas de los "complementos técnicos" nos indican el DPCC (interruptor automático o fusible) asegurando una buena coordinación con los interruptores en carga en caso de cortocircuito aguas abajo, en función de la resistencia electrodinámica o del poder de cierre contra cortocircuito del aparato.

4.1.2 Tabla de localización y aplicación

Características de los interruptores en función de su localización y aplicación.

	Cuadros de distribución de potencia	Cuadros de distribución y armarios de automatismos	Cuadros de subdistribución (productos modulares)	Pequeños cofrets de distribución terciaria	Cofrets de automatismos	Cofrets de proximidad
Calibre	400 a 6300 A	40 a 630 A	20 a 160 A	≤ 125 A	≤ 40/125 A	10 a 630 A
Funciones de base de interruptores BT						
Mando en carga de circuitos	■	■	■	■	■	■
Seccionamiento	■	■	■	■	■	■
Enclavamiento en "seccionado"	con corte visible	o plenamente aparente				
Enclavamiento	■	■	■	■	■	■
Funciones / Características adicionales						
Nivel máximo de cortocircuito	20 a 80 kA	■ I ≤ 160 A : 15 a 25 kA ■ I ≤ 400 A : 20 a 80 kA	■ I ≤ 63 A : 15 kA ■ I ≤ 160 A : 25 kA	10 kA	3 a 5 kA	■ I ≤ 63 A : 10 kA ■ I ≤ 630 A : 25 kA
Características del mando eléctrico	AC21A		■	■		
	AC22A	■	■	□		
	AC23		□		■	■
	AC3					■ I ≤ 63 A
Mando	rotativo	■	■	■	■	■
	directo frontal	■	□	■	■	□
	directo prolongado	□	□	□		■
	lateral prolongado		□			■
Montaje	placa soporte	■	□	□	■	□
	carril DIN (45 mm)		□	■	■	□
Funciones específicas						
Protección diferencial	□	□	□	□		
Otas	extraíble, contactos auxiliares, bobinas de disparo, telemando	■	■	□		□
	paro de emergencia		□	□	□	□

Tabla K

■ Obligatorio.

□ Posible.

4.1.3 Los interruptores en carga en la oferta Schneider Electric

La renovación y homogeneización de la gama Interpact es parte de la oferta global Schneider Electric.

Schneider Electric ofrece varias gamas de interruptores en carga a sus clientes.

La elección depende de:

- la aplicación,
- Las funciones adicionales a implementar (nivel de seguridad, confort, etc.).

LA siguiente tabla resume la oferta de todas las gamas Schneider Electric en función de las características descritas anteriormente.

Aplicaciones / Productos	Interruptores de acometida para						Interruptores de seccionamiento local para cofrets de proximidad
	cuadro de distribución general 400 - 6300 A	cuadro industrial de potencia 40 - 630 A	armario de automatismos 40 - 630 A	cuadro de subdistribución 20 - 160 A	pequeños cofrets de distribución terciaria ≤ 125 A	cofrets de automatismos ≤ 40/125 A	
Vario (Télémeccanique)						■	■
Multi 9 I/ID (perfil modular)					■		□
Multi 9 I-NA (perfil modular)					□		■
Interpact INS (perfil modular)		■	□ (1)	■	■		■
NG125 NA (perfil modular)				■	■		■
Interpact INS (industrial)	■	■	□ (1)				■
Compact NA (industrial)	□	■	□ (1)	□			■
Masterpact HI/HF (industrial)	■						

Tabla L

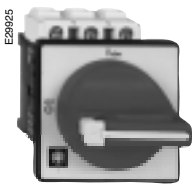
■ Muy común.

□ Posible.

(1) Raramente utilizado pero características optimizadas para esta aplicación.

■ Int. en carga con mando manual

Vario



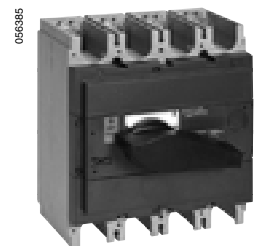
Multi 9 interruptor



Interpact INS



Interpact INS



■ Int. en carga con mando a distancia (MN, MX, protección diferencial)

NG125 NA



NSA160 NA



Compact NS250 NA



Masterpact NA



4.1.4 Características por gama

La Tabla M presenta las principales características de las diferentes gamas de Schneider Electric en interruptores en carga.

Gama	Vario	Multi 9				Interpact			Compact		Masterpact		
		I	I-NA	ID	NG125NA	INS	INV	IN	NA/NI	CMI	NI	HI	HF
Tipo de uso	Industrial	■											
	Terciario		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Encliquetable en rail			■	■	■	■	■	■					
Funciones principales	seccionamiento	■	■ (5)	■	■ (5)	■	■	■	■	■	■	■	■
	Corte plenamente aparente	■		■		■		■	■	■	■	■	■
	Corte visible						■	■					
Paro de emergencia	Manual (7)	■				■ (4)	■ (4)						
	A distancia			■ (6)	■ (6)	■ (6)			■	■	■	■	■
Otras funciones	Diferenciales			■	■ (8)				■	■	■ (8)	■ (8)	■ (8)
	Telecomandables								■	■	■	■	■
	fusible/automático		■										
Fijo/extraíble	Fijo	■	■		■	■	■	■	■	■			
	Extraíble										■	■	■
Gama de auxiliares disponible		■ (1)		■ (1)	■ (1)	■ (1)	■ (1)	■ (2)	■	■	■	■	
Gama de calibres (A)	12	■											
	16				■								
	20	■	■										
	25	■			■								
	32	■	■										
	40	■	■	■	■		■						
	63	■	■	■	■	■	■						
	80	■			■	■	■						
	100		■		■	■	■		■				
	125	■	■		■	■	■		■				
	160	■					■		■				
	175	■											
	250						■	■	■	■			
	320						■	■					
	400						■	■					
	500						■	■					
	630						■	■	■	■			
	800									■			
	1000								■		■	■	■
	1250									■	■	■	■
	1600									■	■	■	■
2000									■	■	■	■	
2500								■		■	■	■	
3200									■	■	■	■	
4000										■	■		
5000										■	■		
6300											■		

Tabla M

(1) Contacto OF en los int. en carga - contacto OF y MX, MN en los interruptores diferenciales.

(2) Contacto OF o CAM.

(3) Sólo de 40 a 160 A (perfil modular).

(4) Innt. en carga de paro de emergencia INS/INV específicos.

(5) Sólo en los calibres 40/63/100/125.

(6) con auxiliares MN.

(7) tapa amarilla/empuñadura roja.

(8) bloque Vigi asociado.

Coordinación

Interruptores en carga y diferenciales modulares

Presentación

La elección del interruptor en carga debería hacerse en concordancia, entre otras cosas, con el dispositivo de protección contra cortocircuitos situado aguas arriba. El interruptor, diferencial o no, tiene un poder de corte y una resistencia contra cortocircuitos limitados, y deberá ser protegido contra los posibles cortocircuitos que se produzcan aguas abajo. (protección electrodinámica).

kA eficaces para la cual el interruptor está protegido gracias a la coordinación con el interruptor automático correspondiente aguas arriba.

Atención: el interruptor también debería ser protegido contra sobrecargas. Si el interruptor diferencial y los interruptores automáticos están en el mismo cuadro, se permite, dentro de las reglas del arte, que la protección del diferencial contra cortocircuitos la realicen los automáticos de aguas abajo. Los valores correspondientes son los mismos que en el caso de coordinación con un aparato aguas arriba.

Las tablas siguientes indican la corriente de cortocircuito máxima en

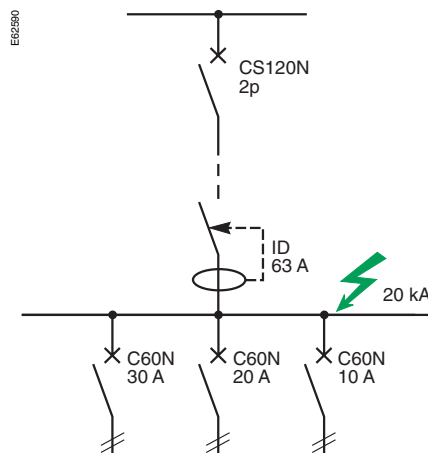
Resumen

La siguiente tabla permite seleccionar las tablas de coordinación a considerar en función de el aparato de aguas arriba y el de aguas abajo.

pág	aparato aguas arriba	aparato aguas abajo
20	C60 NC100, C120, NG125, NS100, NS160	I 20, 32, 40-63, 100-125, I-NA 40-63
21	DPN N, C60 NC100, C120, NG125, NS100N, NS160N	ID 2P, 4P
22	NS100/160	ID y automáticos de multi 9

Ejemplo

- En un cofret, donde la Icc en juego de barras es 20 kA y se alimentan cargas monofásicas de 30, 20 y 10 A respectivamente y a 230 V
- El régimen de neutro de la instalación es un TT
- La salida del cuadro situado aguas arriba, que alimenta el cofret, es protegida por un interruptor automático C120N bipolar.



Qué interruptor diferencial deberíamos escoger para la cabecera del cofret?

- Elegir un interruptor diferencial ID de calibre $30+20+10 = 60A$, o sea un ID con un calibre de 63 A
 - Resistencia a cortocircuitos del ID 63A asociado con el C120N: la tabla (pág 58) nos da 10 kA, lo cual no es necesario para los 20 kA que tenemos
 - Es posible coordinar el ID con cada una de las líneas de salida de los cofrets siempre que la alimentación esté en el mismo cuadro que el interruptor.
 - Elegiremos automáticos C60N para las salidas donde la resistencia al cortocircuito es de 20 kA
- La resistencia al cortocircuito del ID 63A asociado con el C60N es de 20 kA por lo que se puede poner.

Arriba: Int. automáticos o fusibles

Abajo: Int. en carga modulares

Protección por Interruptor automático

Resistencia a cortocircuitos de la asociación Interruptor automático - interruptor en carga (kA eficaces)

aguas arriba	Interruptor automático																		
	C60				NC100			C120			NG125				NS100			NS160	
	a	N	H	L	H	N	H	a	N	H	L	N	H	L	N	H	L		
aguas abajo																			
Interruptor Multi 9 (240 V)																			
I 20	6,5	6,5	6,5	6,5	3		3	4,5	4,5	4,5	4,5								
I 32	5,5	5,5	5,5	5,5	3		3	4,5	4,5	4,5	4,5								
I 40 - 63	7	7	7	7	5		5	6,5	6,5	6,5	6,5								
I 100 - 125					7		7	15	15	15	15								
I-NA 40	10	20	30	40	10		10	15	10	15	15	15	6	6	6	6	6		
I-NA 63		20	30	30	10		10	15	10	15	15	15	6	6	6	6	6		
NG125NA																			
63 - 80 A					20		20	30	20	50	70	100	70	85	100	70	85		
100 A					20		20	30	20	50	70	100	70	85	100	70	85		
125 A							20	30	20	50	70	100				70	85		
Interruptor Multi 9 (415 V)																			
I 20	4,5	4,5	4,5	4,5	2		2	3	3	3	3								
I 32	4	4	4	4	2		2	3	3	3	3								
I 40 - 63	5	5	5	5	3		3	6	6	6	6								
I 100 - 125					5		5	10	10	10	10								
I-NA 40	5	10	15	20	7		7	7		15	15	4				4			
I-NA 63		10	15	15	7		7	7		15	15	4				4			
NG125NA																			
63 - 80 A					10		10	16	16	25	36	50	25	36	36	25	25		
100 A					10		10	16	16	25	36	50	25	70	70	36	70		
125 A							10	16	16	25	36	50				36	70		
Interruptor Interpact (415 V)																			
INS40		10	10	10	10		10	16	16	25	36	50	25	36	36	25	25		
INS63		10	10	10	10		10	16	16	25	36	50	25	36	36	25	25		
INS100					10		10	16	16	25	36	50	25	70	70	36	70		
INS125					10		10	16	16	25	36	50				36	70		
INS160					10		10	16	16	25	36	50				36	70		

Poder de corte de los interruptores automáticos (kA)

aguas arriba	interruptor automático													
	C60				NC100			C120			NG125			
	a	N	H	L	H	N	H	a	N	H	L	N	H	L
aguas abajo														
Int. en carga (240 V AC)														
< 40 A	21	42	63	84	42	42	63	105	154	220	220	105	154	220
50/63 A	21	42	63	63	42	42	63	105	154	220	220	105	154	220
100/125 A							42	63	105	154	220			
Int. en carga (415 V AC)														
< 40 A	10,5	21	32	42	21	21	32	53	75	105	105	53	75	105
50/63 A	10,5	21	32	32	21	21	32	53	75	105	105	53	75	105
100 A					21	21	32	53	75	105	105	53	75	105
125 A							21	32	53	75	105	53	75	105

■ Utilizar un automático de igual calibre que el interruptor en carga

Protección por fusible gG

Resistencia a cortocircuitos de los interruptores en carga I e I-NA

aguas arriba	fusible gG					resistencia a cortocircuitos (kA cresta) de los interruptores en carga
	In (A)	20	32	40	63	
aguas abajo						
tipo						
I 20	8					2,5
I 32		8				2,5
I 63			10			4,6
I 100					6	6,5
I-NA 40 ⁽¹⁾			80	30	20	4
I-NA 63 ⁽¹⁾				30	20	4

(1) kA eficaces

Coordinación

Arriba: fusibles o Int. automáticos
Abajo: interruptores diferenciales modulares

Protección con fusible

Resistencia a cortocircuitos de la asociación fusibles - interruptores diferenciales ID (kA eficaces)

arriba/abajo In (A)	red 400V/415V (o régimen IT) Int. en carga bipolar					red 230V/240V Int. en carga tetrapolar				
	25	40	63	80	100-125	25	40	63	80	100-125
abajo/arriba fusibles arriba gG										
16	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
25	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
32	100	100	100	100	100	100	100	100	100	80
40	80	80	80	80	80	80	80	80	80	50
50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	30
63	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
80	20	20	20	20	30	20	20	20	20	20
100	20	20	20	20	30	10	10	10	10	10

Protección con automático

Resistencia a cortocircuitos de la asociación interruptores automáticos - interruptores diferenciales ID (kA eficaces)

arriba/abajo In (A)	red 230V/240V Int. en carga bipolar					red 230V/240V Int. en carga tetrapolar				
	25	40	63	80	100	25	40	63	80	100
abajo/arriba Interruptor automático										
DPN	6	6				6	6			
DPN N	7,5	7,5				7,5	7,5			
C60a	10	10				10	10			
C60N	20	20	20			20	20	20		
C60H	30	30	30			30	30	30		
C60L	50	40	30			50	40	30		
NC100H	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
NC100LH	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
NS100N	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
NS160N	6	6	6	6	5	6	6	6	6	5
NG125N	15	15	15	15	7	15	15	15	10	7
NG125L	15	15	15	10	7	15	15	15	10	7
C120H	15	15	15	10	10	15	15	15	10	10
C120N	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

arriba/abajo In (A)	red 400V/415V (o régimen IT)* Int. en carga bipolar					red 400V/415V Int. en carga tetrapolar				
	25	40	63	80	100	25	40	63	80	100
abajo/arriba Interruptor automático										
DPN	2	2				2	2			
DPN N	3	3				3	3			
C60a	5	5				5	5			
C60N	10	10	10			10	10	10		
C60H	15	15	15			15	15	15		
C60L	20	20	15			20	20	15		
NC100H	7	7	7	5	5	7	7	7	5	5
NC100LH	20	20	20	10	10	20	20	20	10	10
NS100N	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
NS160N	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
NG125N	15	15	15	15	7	15	15	15	15	10
NG125L	15	15	15	15	7	15	15	15	15	7
C120H	7	7	7	5	5	7	7	7	5	5
C120N	7	7	7	5	5	7	7	7	5	5

(*) Alimentación (Ph + N): en caso de defecto doble

Nota: No olvidar tener en cuenta el decalaje de los interruptores diferenciales en función de la temperatura ambiente.

Arriba: NS100/160

Abajo: Interruptores automáticos

Interruptores diferenciales

Interruptor diferencial instalado entre un NS100/160 aguas arriba y un interruptor automático M9 aguas abajo

In (A)	red de 230V interruptor bipolar					red de 230V interruptor tetrapolar				
	25	40	63	80	100	25	40	63	80	100
abajo interruptor automático										
DPN	6	6				6	6			
DPN N	7,5	7,5				7,5	7,5			
C60a	10	10				10	10			
C60N	20	20	20			20	20	20		
C60H	30	30	30			30	30	30		
C60L	50	40	30			50	40	30		
NC100H	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
NC100LH	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20

In (A)	red de 400V (o régimen IT) interruptor bipolar					red de 400V interruptor tetrapolar				
	25	40	63	80	100	25	40	63	80	100
abajo interruptor automático										
DPN	2	2				2	2			
DPNN	3	3				3	3			
C60a	5	5				5	5			
C60N	10	10	10			10	10	10		
C60H	15	15	15			15	15	15		
C60L	20	20	15			20	20	15		
NC100H	7	7	7	5	5	7	7	7	5	5
NC100LH	20	20	20	10	10	20	20	20	10	10

Ejemplo

Un cuadro general de distribución de baja tensión 400 V / 230 V, con una I_{cc} en juego de barras de 35kA, tiene una salida con una intensidad nominal de 60 A. El cable que alimenta esta salida se protege con un NS100H (PdC.: 70 kA). Este cable alimenta un cuadro secundario, donde se pretende instalar, en cabecera, un interruptor automático para asegurar las funciones de mando y seccionamiento.

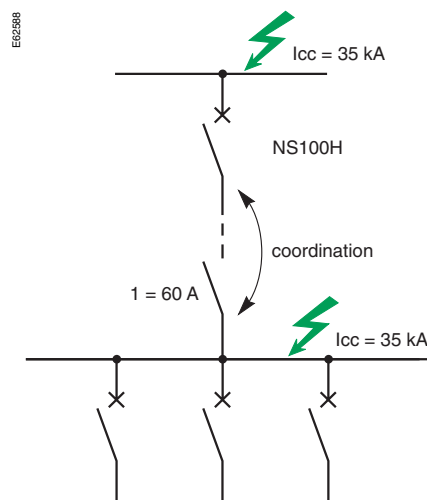
La intensidad de cortocircuito al nivel del cuadro secundario es de 30 kA.
Cuál es el interruptor de corte en carga adecuado ?

Si las funciones auxiliares como telemando, protección diferencial, son requeridas, el Compact NA sería el interruptor adecuado; estas características de coordinación vienen dadas en las tablas que siguen (pág. 62 y siguientes). El NS100NA es apropiado, dado que su resistencia a cortocircuitos asociado al NS100H es de 70 kA. Además, el NS100NA está autoprotegido a partir de 10 kA.

Si no se requieren funciones auxiliares - o si se trata de funciones auxiliares en forma de contactos auxiliares o mando rotativo - el Interpact INS100 sería apropiado (ver tablas pág. 62 y siguientes).

La lectura de la tabla de la pág. 63 muestra que las características del INS100, en coordinación con el NS100H, llegan a ser (siguiente parágrafo) :

- 70 kA de resistencia a I_{cc}
- 154 kA de cresta de poder de cierre.



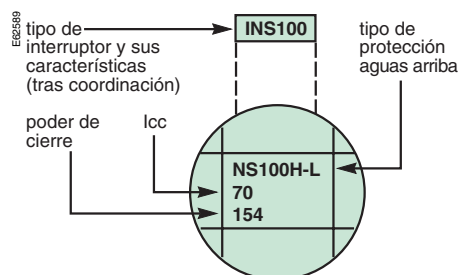
Lectura de las tablas (páginas 25/26)

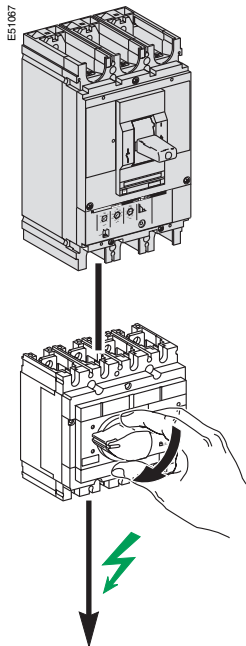
El calibre del INS100 es compatible con la intensidad nominal de la línea: 60 A.

Por coordinación:

- La resistencia a cortocircuitos es más que suficiente: 70 kA
- el poder de cierre contra cortocircuito, 154 kA es bastante mayor que el requerido.

Nota: para $I_{cc} = 30$ kA, I_{max} cresta ≈ 75 kA.





Interruptores-seccionadores Interpact INS /protección arriba

**Por interruptor automático
380/415 V**

tipo / calibre máx. (A)	kA rms
lcc max.	kA pico
poder de cierre	
tipo / calibre máx. (A)	kA rms
lcc max.	kA pico
poder de cierre	
tipo / calibre máx. (A)	kA rms
lcc max.	kA pico
poder de cierre	
tipo / calibre máx. (A)	kA rms
lcc max.	kA pico
poder de cierre	
tipo / calibre máx. (A)	kA rms
lcc max.	kA pico
poder de cierre	
tipo / calibre máx. (A)	kA rms
lcc max.	kA pico
poder de cierre	
tipo / calibre máx. (A)	kA rms
lcc max.	kA pico
poder de cierre	
tipo / calibre máx. (A)	kA rms
lcc max.	kA pico
poder de cierre	

**Por interruptor automático
440/480 V (*)**

tipo / calibre máx. (A)	kA rms
lcc max.	kA pico
poder de cierre	
tipo / calibre máx. (A)	kA rms
lcc max.	kA pico
poder de cierre	
tipo / calibre máx. (A)	kA rms
lcc max.	kA pico
poder de cierre	
tipo / calibre máx. (A)	kA rms
lcc max.	kA pico
poder de cierre	
tipo / calibre máx. (A)	kA rms
lcc max.	kA pico
poder de cierre	

**Por interruptor automático
500 V (INS40 a INS80)
500/525 V (INS100 a INS160)**

tipo / calibre máx. (A)	kA rms
lcc max.	kA pico
poder de cierre	
tipo / calibre máx. (A)	kA rms
lcc max.	kA pico
poder de cierre	
tipo / calibre máx. (A)	kA rms
lcc max.	kA pico
poder de cierre	
tipo / calibre máx. (A)	kA rms
lcc max.	kA pico
poder de cierre	
tipo / calibre máx. (A)	kA rms
lcc max.	kA pico
poder de cierre	

**Por interruptor automático
690 V**

tipo / calibre máx. (A)	kA rms
lcc max.	kA pico
poder de cierre	
tipo / calibre máx. (A)	kA rms
lcc max.	kA pico
poder de cierre	
tipo / calibre máx. (A)	kA rms
lcc max.	kA pico
poder de cierre	
tipo / calibre máx. (A)	kA rms
lcc max.	kA pico
poder de cierre	

**Por fusible
500 V**

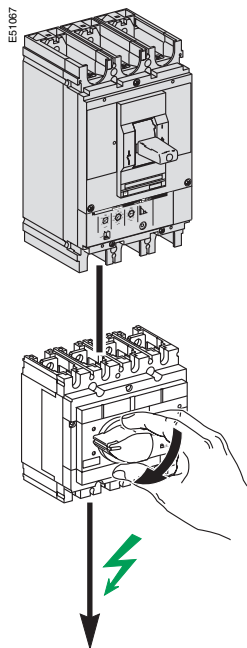
tipo aM ⁽¹⁾ / calibre máx. (A)	kA rms
lcc max.	kA pico
poder de cierre	
tipo gG ⁽²⁾ / calibre máx. (A)	kA rms
lcc max.	kA pico
poder de cierre	
tipo gG ⁽¹⁾ / calibre máx. (A)	kA rms
lcc max.	kA pico
poder de cierre	
tipo BS ⁽²⁾ / calibre máx. (A)	kA rms
lcc max.	kA pico
poder de cierre	
tipo BS ⁽¹⁾ / calibre máx. (A)	kA rms
lcc max.	kA pico
poder de cierre	

(*) aplicable para 480 NEMA

(1) protección por relé térmico exterior obligatoria

(2) sin protección térmica exterior

	INS40	INS63	INS80	INS100	INS125	INS160
	NS100N / 40 25 52	NS100N / 63 25 52	NS100N / 80 25 52	NS100N / 100 25 52	- - -	- - -
	NS100H-L / 40 36 75	NS100H-L / 63 36 75	NS100H-L / 80 36 75	NS100H-L / 100 70 154	- - -	- - -
	NS160N / 40 25 52	NS160N / 63 25 52	NS160N / 80 25 52	NS160-250N / 100 36 75	NS160-250N / 125 36 75	NS160-250N / 160 36 75
	NS160H-L / 40 25 52	NS160H-L / 63 25 52	NS160H-L / 80 25 52	NS160-250H-L / 100 70 154	NS160-250H-L / 125 70 154	NS160-250H-L/160 70 154
	NSC100N / 40 18 37	NSC100N / 63 18 37	NSC100N / 80 18 37	NSC100N / 100 18 37	- - -	- - -
	NG125N / 40 25 52	NG125N / 63 25 52	NG125N / 80 25 52	NG125N / 100 25 52	NG125N / 125 25 52	- - -
	NG125H / 40 36 75	NG125H / 63 36 75	NG125H / 80 36 75	- - -	- - -	- - -
	NG125L / 40 50 105	NG125L / 63 50 105	NG125L / 80 50 105	- - -	- - -	- - -
	NSA160N / 40 30 63	NSA160N / 63 30 63	NSA160N / 80 30 63	NSA160N / 100 30 63	NSA160N / 125 30 63	NS160N / 160 30 63
	NS100N / 40 25 52	NS100N / 63 25 52	NS100N / 80 25 52	NS100N / 100 25 52	- - -	- - -
	NS100H-L / 40 35 73	NS100H-L / 63 35 73	NS100H-L / 80 35 73	NS100H-L / 100 65 143	- - -	- - -
	NS160N / 40 25 52	NS160N / 63 25 52	NS160N / 80 25 52	NS160-250N / 100 35 73	NS160-250N / 125 35 73	NS160-250N / 160 35 73
	NS160H-L / 40 25 52	NS160H-L / 63 25 52	NS160H-L / 80 25 52	NS160-250H-L / 100 65 143	NS160-250H-L / 125 65 143	NS160-250H-L/160 65 143
	NSC100N / 40 18 37	NSC100N / 63 18 37	NSC100N / 80 18 37	NSC100N / 100 18 37	- - -	- - -
	NS100N / 40 18 36	NS100N / 63 18 36	NS100N / 80 18 36	NS100N / 100 18 36	- - -	- - -
	NS100H-L / 40 18-25 36-53	NS100H-L / 63 18-25 36-53	NS100H-L / 80 18-25 36-53	NS100H-L / 100 35-100 73-220	- - -	- - -
	NS160N / 40 15 30	NS160N / 63 15 30	NS160N / 80 15 30	NS160-250N / 100 22 46	NS160-250N / 125 22 46	NS160-250N / 160 22 46
	NS160H-L / 40 15 30	NS160H-L / 63 15 30	NS160H-L / 80 15 30	NS160-250H-L / 100 22 46	NS160-250H-L / 125 22 46	NS160-250H-L/160 22 46
	NSC100N / 40 10 17	NSC100N / 63 10 17	NSC100N / 80 10 17	NSC100N / 100 10 17	- - -	- - -
	- - -	- - -	- - -	NS100N / 100 8 14	- - -	- - -
	- - -	- - -	- - -	NS100H-L / 100 10-75 17-165	- - -	- - -
	- - -	- - -	- - -	NS160-250N / 100 8 14	NS160-250N / 125 8 14	NS160-250N / 160 8 14
	- - -	- - -	- - -	NS160-250H-L / 100 10-20 17-40	NS160-250H-L / 125 10-20 17-40	NS160-250H-L/160 10-20 17-40
	40 80 176	63 80 176	80 80 176	100 80 176	125 55 121	160 33 69
	32 100 220	50 100 220	63 100 220	80 100 220	100 100 220	125 100 220
	125 100 220	125 100 220	125 100 220	160 100 220	160 100 220	160 100 220
	32 80 176	50 y 32M50 80 176	63 y 32M63 80 176	80 y 63M80 80 176	100 y 63M100 80 176	125 y 100M125 80 176
	125 y 100M125 80 176	125 y 100M125 80 176	125 y 100M125 80 176	160 y 100M160 80 176	160 y 100M160 80 176	160 y 100M160 80 176



Interruptores-seccionadores Interpact / protección aguas arriba

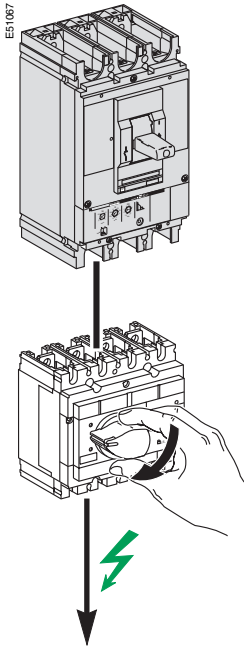
Por interruptor automático 380/415 V	tipo / calibre máx. (A)	
	lcc max.	kA eficaces
	poder de cierre	kA pico
	tipo / calibre máx. (A)	
	lcc max.	kA eficaces
	poder de cierre	kA pico
	tipo / calibre máx. (A)	
	lcc max.	kA eficaces
	poder de cierre	kA pico
Por interruptor automático 440/480 V (*)	tipo / calibre máx. (A)	
	lcc max.	kA eficaces
	poder de cierre	kA pico
	tipo / calibre máx. (A)	
	lcc max.	kA eficaces
	poder de cierre	kA pico
	tipo / calibre máx. (A)	
	lcc max.	kA eficaces
	poder de cierre	kA pico
Por interruptor automático 500 V	tipo / calibre máx. (A)	
	lcc max.	kA eficaces
	poder de cierre	kA pico
	tipo / calibre máx. (A)	
	lcc max.	kA eficaces
	poder de cierre	kA pico
	tipo / calibre máx. (A)	
	lcc max.	kA eficaces
	poder de cierre	kA pico
Por interruptor automático 525 V	tipo / calibre máx. (A)	
	lcc max.	kA eficaces
	poder de cierre	kA pico
	tipo / calibre máx. (A)	
	lcc max.	kA eficaces
	poder de cierre	kA pico
	tipo / calibre máx. (A)	
	lcc max.	kA eficaces
	poder de cierre	kA pico
Por interruptor automático 690 V	tipo / calibre máx. (A)	
	lcc max.	kA eficaces
	poder de cierre	kA pico
	tipo / calibre máx. (A)	
	lcc max.	kA eficaces
	poder de cierre	kA pico
	tipo / calibre máx. (A)	
	lcc max.	kA eficaces
	poder de cierre	kA pico
Por fusible 500 V	tipo aM ⁽¹⁾ calibre máx. (A)	
	lcc max.	kA eficaces
	poder de cierre	kA pico
	tipo gG ⁽²⁾ calibre máx. (A)	
	lcc max.	kA eficaces
	poder de cierre	kA pico
	tipo gG ⁽¹⁾ calibre máx. (A)	
	lcc max.	kA eficaces
	poder de cierre	kA pico
	tipo BS ⁽²⁾ calibre máx. (A)	
	lcc max.	kA eficaces
	poder de cierre	kA pico
tipo BS ⁽¹⁾ calibre máx. (A)		
lcc max.	kA eficaces	
poder de cierre	kA pico	

(*) aplicable para 480 NEMA

(1) obligatoria protección por relé exterior térmico

(2) sin protección térmica exterior

	INS250-100 INV100	INS250-160 INV160	INS250-200 INV200	INS250 INV250	INS320 INV320	INS400 INV400
	NS100-160-250N/100 25-36-36 53-75-75	NS160-250N/160 36 75	NS250N/200 36 75	NS250N/250 36 75	NS400-630N/320 45 94	NS400-630N/400 45 94
	NS100-160-250H/100 70 154	NS160-250H/160 70 154	NS250H/200 70 154	NS250H/250 70 154	NS400-630H/320 70 154	NS400-630H/400 70 154
	NS100-160-250L/100 150 330	NS160-250L/160 150 330	NS250L/200 150 330	NS250L/250 150 330	NS400-630L/320 150 330	NS400-630L/400 150 330
	NS100-160-250N/100 25-25-35 53-53-73	NS160-250N/160 35 73	NS250N/200 35 73	NS250N/250 35 73	NS400-630N/320 42 88	NS400-630N/400 42 88
	NS100-160-250H/100 65 143	NS160-250H/160 65 143	NS250H/200 65 143	NS250H/250 65 143	NS400-630H/320 65 143	NS400-630H/400 65 143
	NS100-160-250L/100 130 286	NS160-250L/160 130 286	NS250L/200 130 286	NS250L/250 130 286	NS400-630L/320 130 286	NS400-630L/400 130 286
	NS100-160-250N/100 18 36	NS160-250N/160 30 63	NS250N/200 30 63	NS250N/250 30 63	NS400-630N/320 30 63	NS400-630N/400 30 63
	NS100-160-250H/100 50 105	NS160-250H/160 50 105	NS250H/200 50 105	NS250H/250 50 105	NS400-630H/320 50 105	NS400-630H/400 50 105
	NS100-160-250L/100 kA eficaces 220-154-154	NS160-250L/160 100-70-70 154	NS250L/200 70 154	NS250L/250 70 154	NS400-630L/320 70 220-154	NS400-630L/400 100-70 100-70 220-154
	NS100-160-250N/100 18 36	NS160-250N/160 22 46	NS250N/200 22 46	NS250N/250 22 46	NS400-630N/320 22 46	NS400-630N/400 22 46
	NS100-160-250H/100 35 73	NS160-250H/160 35 73	NS250H/200 35 73	NS250H/250 35 73	NS400-630H/320 35 73	NS400-630H/400 35 73
	NS100-160-250L/100 100-50-50 220-105-105	NS160-250L/160 50 105	NS250L/200 50 105	NS250L/250 50 105	NS400-630L/320 100-50 220-105	NS400-630L/400 100-50 220-105
	NS100-160-250N/100 8 14	NS160-250N/160 8 14	NS250N/200 8 14	NS250N/250 8 14	NS400-630N/320 10 17	NS400-630N/400 10 17
	NS100-160-250H/100 10 17	NS160-250H/160 10 17	NS250H/200 10 17	NS250H/250 10 17	NS400-630H/320 20 40	NS400-630H/400 20 40
	NS100-160-250L/100 75-20-20 165-40-40	NS160-250L/160 20 40	NS250L/200 20 40	NS250L/250 20 40	NS400-630L/320 75-35 165-73	NS400-630L/400 75-35 165-73
	100 100 220	160 100 220	200 100 220	250 100 220	320 100 220	400 100 220
	80 100 220	125 100 220	160 100 220	160 100 220	250 100 220	315 100 220
	100 100 220	160 100 220	200 100 220	200 100 220	320 100 220	400 100 220
	80 y 63M80 80 176	125 y 100M125 80 176	160 y 100M160 80 176	200 y 100M200 80 176	250 y 200M250 80 176	315 y 200M315 80 176
	250 y 200M250 80 176	250 y 200M250 80 176	250 y 200M250 80 176	250 y 200M250 80 176	355 y 315M355 80 176	355 y 315M355 80 176



Interruptores-seccionadores Interpact / protección arriba

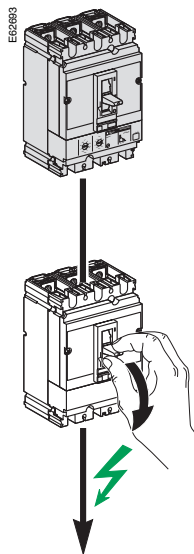
Por interruptor automático 380/415 V	tipo / calibre máx. (A)	kA eficaz
	lcc max.	kA pico
	poder de cierre	
	tipo / calibre máx. (A)	kA eficaz
	lcc max.	kA pico
	poder de cierre	
	tipo / calibre máx. (A)	kA eficaz
	lcc max.	kA pico
	poder de cierre	
Por interruptor automático 440/480 V (*)	tipo / calibre máx. (A)	kA eficaz
	lcc max.	kA pico
	poder de cierre	
	tipo / calibre máx. (A)	kA eficaz
	lcc max.	kA pico
	poder de cierre	
	tipo / calibre máx. (A)	kA eficaz
	lcc max.	kA pico
	poder de cierre	
Por interruptor automático 500 V	tipo / calibre máx. (A)	kA eficaz
	lcc max.	kA pico
	poder de cierre	
	tipo / calibre máx. (A)	kA eficaz
	lcc max.	kA pico
	poder de cierre	
	tipo / calibre máx. (A)	kA eficaz
	lcc max.	kA pico
	poder de cierre	
Por interruptor automático 525 V	tipo / calibre máx. (A)	kA eficaz
	lcc max.	kA pico
	poder de cierre	
	tipo / calibre máx. (A)	kA eficaz
	lcc max.	kA pico
	poder de cierre	
	tipo / calibre máx. (A)	kA eficaz
	lcc max.	kA pico
	poder de cierre	
Por interruptor automático 690 V	tipo / calibre máx. (A)	kA eficaz
	lcc max.	kA pico
	poder de cierre	
	tipo / calibre máx. (A)	kA eficaz
	lcc max.	kA pico
	poder de cierre	
	tipo / calibre máx. (A)	kA eficaz
	lcc max.	kA pico
	poder de cierre	
Por fusible 500 V	tipo aM ⁽¹⁾ calibre máx. (A)	kA eficaz
	lcc max.	kA pico
	poder de cierre	
	tipo gG ⁽²⁾ calibre máx. (A)	kA eficaz
	lcc max.	kA pico
	poder de cierre	
	tipo gG ⁽¹⁾ calibre máx. (A)	kA eficaz
	lcc max.	kA pico
	poder de cierre	
	tipo BS ⁽²⁾ calibre máx. (A)	kA eficaz
	lcc max.	kA pico
	poder de cierre	
tipo BS ⁽¹⁾ calibre máx. (A)	kA eficaz	
lcc max.	kA pico	
poder de cierre		

(*) aplicable para 480 NEMA

(1) protección por relé térmico exterior obligatoria

(2) protección térmica externa

		INS500 / INV500	INS630 / INV630	IN1000	IN1600	IN2500
NS630N/500 45 94	NS630N/630 45 94	C1001-1251N/1000 40 84	CM / 1600 35 73	CM / 1600 35 73		
NS630H/500 70 154	NS630H/630 70 154	C1001-1251H/1000 40 84	Masterpact / 1600 35 75	Masterpact / 2500 50 105		
NS630L/500 150 330	NS630L/630 150 330	C1001L/1000 80 176	- - -	- - -		
NS630N/500 42 88	NS630N/630 42 88	C1001-1251N/1000 40 84	CM / 1600 35 73	- - -		
NS630H/500 65 143	NS630H/630 65 143	C1001-1251H/1000 40 84	Masterpact / 1600 35 75	Masterpact / 2500 50 105		
NS630L/500 130 286	NS630L/630 130 286	- - -	- - -	- - -		
NS630N/500 30 63	NS630N/630 30 63	C1001-1251N/1000 35 73	CM / 1600 35 73	CM / 2500 50 105		
NS630H/500 50 105	NS630H/630 50 105	C1001-1251H/1000 35 73	Masterpact / 1600 35 73	Masterpact / 2500 50 105		
NS630L/500 70 154	NS630L/630 70 154	C1001L/1000 35 73	- - -	- - -		
NS630N/500 22 46	NS630N/630 22 46	C1001-1251N/1000 35 73	CM / 1600 35 73	CM / 2500 50 105		
NS630H/500 35 73	NS630H/630 35 73	C1001-1251H/1000 35 73	Masterpact / 1600 35 73	Masterpact / 2500 50 105		
NS630L/500 50 105	NS630L/630 50 105	C1001L/1000 35 73	- - -	- - -		
NS630N/500 10 17	NS630N/630 10 17	C1001-1251N/1000 25 53	CM / 1600 35 73	- - -		
NS630H/500 20 42	NS630H/630 20 42	C1001-1251H/1000 40 42	Masterpact / 1600 35 73	Masterpact / 2500 50 105		
NS630L/500 35 73	NS630L/630 35 73	- - -	- - -	- - -		
500 100 220	500 100 220	- - -	- - -	- - -		
400 100 220	500 100 220	- - -	- - -	- - -		
500 100 220	630 100 220	- - -	- - -	- - -		
400 80 176	500 80 176	- - -	- - -	- - -		
450 y 400M450 80 176	450 y 400M450 80 176	- - -	- - -	- - -		



Interruptores-seccionadores Interpact / protección arriba

Por interruptor automático	tipo / calibre máx. (A)	
	lcc max. (380/415 V)	kA eficaz
	poder de cierre (380/415 V)	kA pico
	tipo / calibre máx. (A)	
	lcc max. (380/415 V)	kA eficaz
	poder de cierre (380/415 V)	kA pico
	tipo / calibre máx. (A)	
	lcc max. (380/415 V)	kA eficaz
	poder de cierre (380/415 V)	kA pico
	tipo / calibre máx. (A)	
lcc max. (380/415 V)	kA eficaz	
poder de cierre (380/415 V)	kA pico	
Por fusible	tipo aM ⁽¹⁾ calibre máx. (A)	kA eficaz
	lcc max. (500 V)	kA pico
	poder de cierre (500 V)	
	tipo gl ⁽²⁾ calibre máx. (A)	kA eficaz
	lcc max. (500 V)	kA pico
	poder de cierre (500 V)	
	tipo gl ⁽¹⁾ calibre máx. (A)	kA eficaz
	lcc max. (500 V)	kA pico
	poder de cierre (500 V)	
	tipo BS ⁽²⁾ calibre máx. (A)	kA eficaz
lcc max. (500 V)	kA pico	
poder de cierre (500 V)		
tipo BS ⁽¹⁾ calibre máx. (A)	kA eficaz	
lcc max. (500 V)	kA pico	
poder de cierre (500 V)		

Interruptor-seccionador Interpact/protección arriba

Por interruptor automático	tipo / calibre máx (A)	
	lcc max. (380/415 V)	kA eficaz
	poder de cierre (380/415 V)	kA cresta
	tipo / calibre máx (A)	
	lcc max. (380/415 V)	kA eficaz
	poder de cierre (380/415 V)	kA cresta
	tipo / calibre máx (A)	
	lcc max. (380/415 V)	kA eficaz
	poder de cierre (380/415 V)	kA cresta
	tipo / calibre máx (A)	
lcc max. (380/415 V)	kA eficaz	
poder de cierre (380/415 V)	kA cresta	
Por fusible	tipo aM ⁽¹⁾ / calibre máx (A)	kA eficaz
	lcc max. (500 V)	kA cresta
	poder de cierre (500 V)	
	tipo gl ⁽²⁾ calibre máx (A)	kA eficaz
	lcc max. (500 V)	kA cresta
	poder de cierre (500 V)	
	tipo gl ⁽¹⁾ calibre máx (A)	kA eficaz
	lcc max. (500 V)	kA cresta
	poder de cierre (500 V)	
	tipo BS ⁽²⁾ / calibre máx (A)	kA eficaz
lcc max. (500 V)	kA cresta	
poder de cierre (500 V)		
tipo BS ⁽¹⁾ / calibre máx (A)	kA eficaz	
lcc max. (500 V)	kA cresta	
poder de cierre (500 V)		

	NSA125NA	NSA160NA	NS100NA	NS160NA	NS250NA
	NS160N / 125 36 75	NS160N / 160 36 75	NS100N / 100 25 52	NS160-250N / 160 36 75	NS250N / 250 36 75
	NS160H / 125 70 154	NS160H / 160 70 154	NS160-250N / 100 36 75	NS160-250H / 160 70 154	NS250H / 250 70 154
	NS160L / 125 150 330	NS160L / 160 150 330	NS100-250H / 100 70 154	NS160-250L / 160 150 330	NS250L / 250 150 330
	NSA160N / 125 30 63	NSA160N / 160 30 63	NS100-250L / 100 150 330	NSA160N / 160 30 63	- - -
	- - -	- - -	NSA160N / 100 30 63	- - -	- - -
	125 55 121	160 33 69	100 80 176	160 33 69	250 100 220
	100 100 220	125 100 220	80 100 220	125 100 220	200 100 220
	160 100 220	160 100 220	160 100 220	160 100 220	250 100 220
	100 y 63M100 80 176	125 y 100M125 80 176	80 y 63M80 80 176	125 y 100M125 80 176	200 y 100M200 80 -
	160 y 100M160 80 176	160 y 100M160 80 176	160 y 100M160 80 176	160 y 100M160 80 176	250 y 200M250 80 176

	NS400NA	NS630NA	C801NI	C1251NI
	NS400-630N / 400 45 94	NS630N / 630 45 94	C801-1251N / 800 50 105	C1251N / 1250 50 105
	NS400-630H / 400 70 154	NS630H / 630 70 154	C801-1251H / 800 70 154	C1251H / 1250 70 154
	NS400-630L / 400 150 330	NS630L / 630 150 330	C801-1001L / 800 150 330	- - -
	- - -	- - -	- - -	- - -
	- - -	- - -	- - -	- - -
	400 100 220	500 100 220	- - -	- - -
	315 100 220	500 100 220	- - -	- - -
	400 100 220	630 100 220	- - -	- - -
	315 y 200M315 80 176	500 80 176	- - -	- - -
	355 y 315M355 80 176	450 y 400M450 80 176	- - -	- - -

Utilización a temperaturas elevadas

Potencia disipada y resistencia por polo

Interpact INS								
Calibre	40	63	80	100	125	160		
Resistencia por polo	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2		
Potencia disipada por polo	0,5	1,2	1,9	2	3,1	5,1		
Interpact INS/INV								
Calibre	250 (100)	250 (160)	250 (200)	250	320	400	500	630
Resistencia por polo	0,15	0,15	0,15	0,15	0,06	0,06	0,06	0,06
Potencia disipada por polo	1,5	4	6	9,5	6,1	9,6	15	24
Interpact IN								
Calibre	1000	1600	2500					
Resistencia por polo	0,032	0,02	0,01					
Potencia disipada por polo	32	53	62,5					

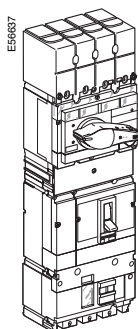
Resistencia por polo en miliohms (m Ω)
Potencia disipada por polo en Watts (W)

Decalaje en temperatura

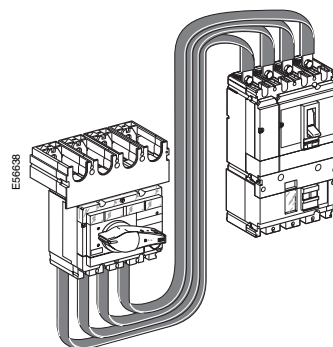
Interpact INS	40	63	80	100	125	160		
Conexión anterior con bornes o terminales								
Intensidad térmica Ith a 60 °C	40	63	80	100	125	160		
Intensidad térmica Ith a 65 °C	40	63	80	100	125	160		
Intensidad térmica Ith a 70 °C	40	63	80	100	125	150		
Interpact INS	250 (100)	250 (160)	250 (200)	250	320	400	500	630
Interpact INV	100	160	250	250	320	400	500	630
Conexión anterior y posterior								
Intensidad térmica Ith a 60 °C	100	160	200	250	320	400	500	630
Intensidad térmica Ith a 65 °C	100	160	200	250	320	400	500	590
Intensidad térmica Ith a 70 °C	100	160	200	250	320	400	500	550
Interpact INS	250 (100)	250 (160)	250 (200)	250	320	400	500	630
Interpact INV	100	160	250	250	320	400	500	630
Conexión anterior con pletinas en escuadra + bornes								
Intensidad térmica Ith a 55 °C	100	160	200	250	320	400	500	630
Intensidad térmica Ith a 60 °C	100	160	200	250	320	400	500	590
Intensidad térmica Ith a 65 °C	100	160	200	250	320	400	500	550
Intensidad térmica Ith a 70 °C	100	160	200	240	320	400	500	510
Interpact INS	250 (100)	250 (160)	250 (200)	250	320	400	500	630
Interpact INV	100	160	250	250	320	400	500	630
Conexión anterior y posterior con bloque amperímetro o TI								
Intensidad térmica Ith a 40 °C	100	160	200	250	320	400	500	600
Intensidad térmica Ith a 50 °C	100	160	200	250	320	400	500	575
Intensidad térmica Ith a 55 °C	100	160	200	250	320	400	500	540
Intensidad térmica Ith a 60 °C	100	160	200	240	320	400	500	505
Intensidad térmica Ith a 65 °C	100	160	200	230	320	400	480	480
Intensidad térmica Ith a 70 °C	100	160	200	210	320	400	450	450
Interpact IN	1000	1600	2500					
Intensidad térmica Ith a 50 °C	1000	1600	2500					
Intensidad térmica Ith a 55 °C	1000	1520	2500					
Intensidad térmica Ith a 60 °C	1000	1450	2500					
Intensidad térmica Ith a 65 °C	1000	1360	2450					
Intensidad térmica Ith a 70 °C	850	1270	2400					

Intensidad térmica Ith en Amperios (A)

Asociación entre aparatos Interpact INV y Compact NS



Asociación directa



Asociación con unión flexible

Asociación directa

Sin Vigi

Interpact Compact	INV100 NS100		INV160 NS160		INV200 NS250		INV250 NS250		INV320 NS250		INV320 NS400	INV400 NS400	INV500 NS630	INV630 NS630
	Temp.	TM-D	STR (1)	TM-D	STR (1)	TM-D	STR (1)	TM-D/STR (1)	TM-D	STR (1)				
30° C	100	100	160	160	200	200	240	250	250	250	320	400	475	475
35° C	100	100	160	160	200	200	230	250	250	320	400	460	460	460
40° C	100	100	160	160	200	200	225	250	250	320	400	445	445	445
45° C	97,5	100	156	160	195	200	210	244	250	320	400	430	430	430
50° C	95	100	152	160	190	200	200	238	250	320	400	410	410	410
55° C	92,5	100	147	160	185	200	190	231	240	320	390	395	395	395
60° C	90	100	144	150	180	200	180	225	230	320	380	380	380	380

Con Vigi

Interpact Compact	INV100 NS100		INV160 NS160		INV200 NS250		INV250 NS250		INV320 NS250		INV320 NS400	INV400 NS400	INV500 NS630	INV630 NS630
	Temp.	TM-D	STR (1)	TM-D	STR (1)	TM-D	STR (1)	TM-D/STR (1)	TM-D	STR (1)				
30° C	100	160	160	160	200	200	240	250	250	320	400	460	460	460
35° C	100	160	160	160	200	200	230	250	250	320	400	445	445	445
40° C	100	160	160	160	200	200	225	250	250	320	400	430	430	430
45° C	97,5	160	156	160	195	200	210	244	250	320	400	410	410	410
50° C	95	160	152	160	190	200	200	238	250	320	390	395	395	395
55° C	92,5	160	147	160	185	200	190	231	240	320	380	380	380	380
60° C	90	160	144	150	180	200	180	225	230	320	360	360	360	360

Asociación con unión flexible

Sin Vigi

Interpact Compact	INV100 NS100		INV160 NS160		INV200 NS250		INV250 NS250		INV320 NS250		INV320 NS400	INV400 NS400	INV500 NS630	INV630 NS630
	Temp.	TM-D	STR (1)	TM-D	STR (1)	TM-D	STR (1)	TM-D	STR (1)	TM-D	STR (1)			
30° C	100	100	160	160	200	200	250	250	250	250	320	400	500	600
35° C	100	100	160	160	200	200	250	250	250	250	320	400	500	575
40° C	100	100	160	160	200	200	250	250	250	250	320	400	500	550
45° C	97,5	100	156	160	195	200	244	250	244	250	320	400	500	525
50° C	95	100	152	160	190	200	238	250	238	250	320	400	500	500
55° C	92,5	100	147	160	185	200	231	240	231	240	320	390	475	475
60° C	90	100	140	160	180	200	225	230	225	230	320	380	450	450

Con Vigi

Interpact Compact	INV100 NS100		INV160 NS160		INV200 NS250		INV250 NS250		INV320 NS250		INV320 NS400	INV400 NS400	INV500 NS630	INV630 NS630
	Temp.	TM-D	STR (1)	TM-D	STR (1)	TM-D	STR (1)	TM-D	STR (1)	TM-D	STR (1)			
30° C	100	100	160	160	200	200	250	250	250	250	320	400	500	580
35° C	100	100	160	160	200	200	250	250	250	250	320	400	500	555
40° C	100	100	160	160	200	200	250	250	250	250	320	400	500	530
45° C	97,5	100	156	160	195	200	244	250	244	250	320	400	500	505
50° C	95	100	152	160	190	200	238	250	238	250	320	400	480	480
55° C	92,5	100	147	160	185	200	231	240	231	240	320	390	455	455
60° C	90	100	140	160	180	200	225	230	225	230	320	380	430	430

(1) STR...SE/GE/AB