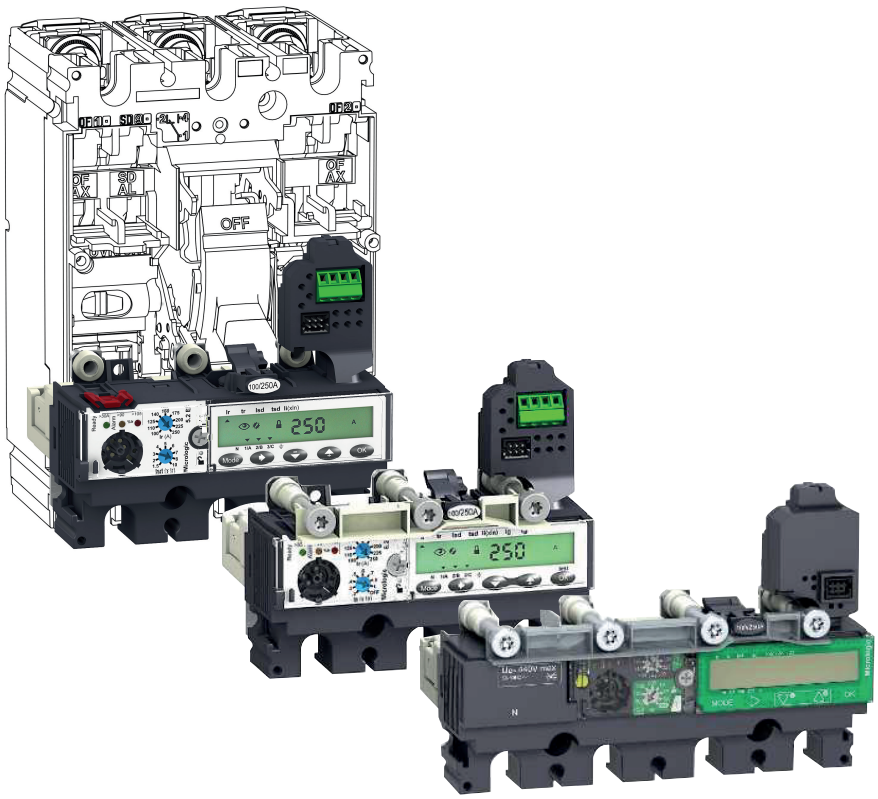
Pact Series

Com**Pact** NSX MicroLogic 5/6/7 Unidades de control electrónicas

Guía del usuario

Pact Series ofrece interruptores automáticos y conmutadores de la más alta calidad

DOCA0141ES-03
08/2022



www.se.com

Información legal

La marca Schneider Electric y cualquier otra marca comercial de Schneider Electric SE y sus filiales mencionadas en esta guía son propiedad de Schneider Electric SE o sus filiales. Todas las otras marcas pueden ser marcas comerciales de sus respectivos propietarios. Esta guía y su contenido están protegidos por las leyes de copyright aplicables, y se proporcionan exclusivamente a título informativo. Ninguna parte de este manual puede ser reproducida o transmitida de cualquier forma o por cualquier medio (electrónico, mecánico, fotocopia, grabación u otro), para ningún propósito, sin el permiso previo por escrito de Schneider Electric.

Schneider Electric no concede ningún derecho o licencia para el uso comercial de la guía o su contenido, excepto por una licencia no exclusiva y personal para consultarla "tal cual".

La instalación, utilización, mantenimiento y reparación de los productos y equipos de Schneider Electric la debe realizar solo personal cualificado.

Debido a la evolución de las normativas, especificaciones y diseños con el tiempo, la información contenida en esta guía puede estar sujeta a cambios sin previo aviso.

En la medida permitida por la ley aplicable, Schneider Electric y sus filiales no asumen ninguna responsabilidad u obligación por cualquier error u omisión en el contenido informativo de este material o por las consecuencias derivadas o resultantes del uso de la información contenida en el presente documento.

Como parte de un grupo de empresas responsables e inclusivas, estamos actualizando nuestras comunicaciones que contienen terminología no inclusiva. Sin embargo, hasta que completemos este proceso, es posible que nuestro contenido todavía contenga términos estandarizados del sector que pueden ser considerados inapropiados para nuestros clientes.

Tabla de contenido

Información de seguridad 5
Acerca de este libro 7
Uso de unidades de control MicroLogic 9
Gama de unidades de control MicroLogic 10
Descripción de las unidades de control MicroLogic 5 y 6 15
Descripción de la unidad de control MicroLogic 7 con protección de diferencial integrada 18
Fuente de alimentación de la unidad de control MicroLogic 22
Principios de desplazamiento 26
Modo de lectura 28
Modo de ajuste 33
Pantallas de medición 37
Pantallas de la función de protección 39
Software EcoStruxure Power Commission 45
Gestión de contraseñas 46
Actualización del firmware 48
Función de protección 49
Aplicación de distribución eléctrica 50
Protección de la distribución eléctrica 51
Protección de largo retardo 56
Protección de corto retardo 60
Protección instantánea 63
Protección de defecto a tierra 64
Protección de diferencial 67
Protección del neutro 72
Enclavamiento selectivo de zona (ZSI) 75
Empleo de la función ZSI con interruptores automáticos ComPact NSX 76
Aplicación de arranque motor 78
Protección de los arranques motores 79
Protección de largo retardo 85
Protección de corto retardo 88
Protección instantánea 89
Protección de defecto a tierra 90
Protección contra desequilibrio de fases 93
Protección contra bloqueo del motor 96
Protección de carga baja del motor 98
Protección de arranque prolongado del motor 100
Función de medida 103
Técnicas de medida 104
MicroLogic Medidas en tiempo real E 105
Cálculo de los valores de Demand (MicroLogic E) 109
Medición de energía (MicroLogic E) 112
Algoritmo de cálculo de las potencias 115
Medición de energía (MicroLogic E) 118
Corrientes armónicas 120

Indicadores de medición de la calidad energética (MicroLogic E) ... 123
Medición de cos ϕ y factor de potencia FP (MicroLogic E) ... 125
Tablas de precisión de las medidas ... 129
Precisión de las medidas ... 130
MicroLogic A - Medidas en tiempo real ... 131
MicroLogic E: mediciones en tiempo real ... 132
MicroLogic E: mediciones del valor de la demanda ... 137
MicroLogic E: medición energética ... 138
Alarmas ... 139
Alarmas asociadas a las medidas ... 140
Alarmas en eventos de disparo, fallo y mantenimiento ... 144
Tablas de las alarmas ... 145
Funcionamiento de las salidas de los módulos SDx y SDTAM asignados a alarmas ... 149
Ayuda para la utilización ... 153
Indicación LED ... 154
Indicación en la pantalla MicroLogic ... 156
Ejemplos de uso de las alarmas ... 162
Supervisión del cos ϕ y el factor de potencia por alarma ... 163
Comunicación del interruptor automático ... 166
Historial e informaciones con fecha y hora ... 168
Indicadores de mantenimiento ... 169
Apéndices ... 170
Características adicionales ... 171
ComPact NSX100-250: protección de la distribución ... 172
ComPact NSX100-250: protección del arranque motor ... 173
ComPact NSX400-630: protección de la distribución ... 174
ComPact NSX400-630: protección del arranque motor ... 175
ComPact NSX100-630 - Disparo reflejo ... 176
ComPact NSX100-630 - Curvas de limitación ... 177

Información de seguridad

Información importante

Lea atentamente estas instrucciones y observe el equipo para familiarizarse con el dispositivo antes de instalarlo, utilizarlo, revisarlo o realizar su mantenimiento. Los mensajes especiales que se ofrecen a continuación pueden aparecer a lo largo de la documentación o en el equipo para advertir de peligros potenciales, o para ofrecer información que aclara o simplifica los distintos procedimientos.

La inclusión de este icono en una etiqueta “Peligro” o “Advertencia” indica que existe un riesgo de descarga eléctrica, que puede provocar lesiones si no se siguen las instrucciones.

Éste es el icono de alerta de seguridad. Se utiliza para advertir de posibles riesgos de lesiones. Observe todos los mensajes que siguen a este icono para evitar posibles lesiones o incluso la muerte.

⚠ PELIGRO

PELIGRO indica una situación de peligro que, si no se evita, **provocará** lesiones graves o incluso la muerte.

⚠ ADVERTENCIA

ADVERTENCIA indica una situación de peligro que, si no se evita, **podría provocar** lesiones graves o incluso la muerte.

⚠ ATENCIÓN

ATENCIÓN indica una situación peligrosa que, si no se evita, **podría provocar** lesiones leves o moderadas.

AVISO

AVISO indica una situación potencialmente peligrosa que, si no se evita, **puede provocar** daños en el equipo.

Tenga en cuenta

La instalación, manejo, puesta en servicio y mantenimiento de equipos eléctricos deberán ser realizados sólo por personal cualificado. Schneider Electric no se hace responsable de ninguna de las consecuencias del uso de este material.

Una persona cualificada es aquella que cuenta con capacidad y conocimientos relativos a la construcción, el funcionamiento y la instalación de equipos eléctricos, y que ha sido formada en materia de seguridad para reconocer y evitar los riesgos que conllevan tales equipos.

Aviso de seguridad informática

⚠ADVERTENCIA

RIESGO POTENCIAL PARA LA DISPONIBILIDAD, LA INTEGRIDAD Y LA CONFIDENCIALIDAD DEL SISTEMA

- La primera vez que utilice el sistema, cambie las contraseñas predeterminadas para evitar el acceso no autorizado a la configuración, los controles y la información del aparato.
- Desactive los puertos/servicios no utilizados y las cuentas predeterminadas para ayudar a reducir al mínimo los caminos de entrada de posibles ataques.
- Ponga los aparatos en red tras varias capas de ciberdefensas (como firewalls, segmentación de red y protección y detección de intrusiones en red).
- Siga las prácticas recomendadas de ciberseguridad (por ejemplo, privilegio mínimo, separación de tareas) para evitar exposiciones no autorizadas, pérdidas, modificaciones de datos y registros o interrupciones de los servicios.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.

Acerca de este libro

Área principal de la Pact Series

Prepara tu instalación para el futuro con la Pact Series de baja y media tensión de Schneider Electric. Basada en la legendaria innovación de Schneider Electric, la Pact Series incluye interruptores automáticos, interruptores, dispositivos de corriente residual y fusibles de primer nivel para todas las aplicaciones estándar y específicas. Disfruta de un sólido rendimiento con la Pact Series en los equipos de conmutación preparados para EcoStruxure, de 16 a 6300 A en baja tensión y hasta 40,5 kV en media tensión.

Alcance del documento

El objetivo de esta guía es proporcionar a los usuarios, los instaladores y el personal de mantenimiento la información técnica necesaria para usar las unidades de control MicroLogic™ en los interruptores automáticos ComPact ™ NSX.

Campo de aplicación

Esta guía es aplicable a las unidades de control:

- MicroLogic 5.2 A, 5.3 A, 5.2 E, y 5.3 E
- MicroLogic 6.2 A, 6.3 A,6.2 E, y 6.3 E
- MicroLogic 6.2 E-M y 6.3 E-M
- MicroLogic 7.2 E and 7.3 E con diferencial integrado
- MicroLogic 7.2 E-AL and 7.3 E-AL con diferencial integrado

Para obtener información sobre las demás unidades de control de la gama MicroLogic y las unidades de control termomagnéticas de los interruptores automáticos ComPact NSX, consulte DOCA0140EN *ComPact NSX - Interruptores automáticos e interruptores en carga 100–630 A - Guía de usuario*.

La información incluida en esta guía está sujeta a actualizaciones en cualquier momento. Schneider Electric recomienda encarecidamente tener instalada la versión más reciente y actualizada disponible en www.se.com.

Información en línea

La información incluida en esta guía está sujeta a actualizaciones en cualquier momento. Schneider Electric recomienda encarecidamente tener la versión más reciente y actualizada que está disponible en www.se.com/ww/en/download.

Las características técnicas de los dispositivos que se describen en este documento también se encuentran online. Para acceder a la información online, vaya a la página de inicio de Schneider Electric en www.se.com.

Las características que se indican en este manual deben coincidir con las que figuran online. De acuerdo con nuestra política de mejoras continuas, es posible que a lo largo del tiempo revisemos el contenido con el fin de elaborar documentos más claros y precisos. En caso de que detecte alguna diferencia entre el manual y la información online, utilice esta última para su referencia.

Documentos relacionados

Título de la documentación	Número de referencia
Catálogo ComPact NSX & NSXm	LVPED217032EN
ComPact NSX - Interruptores automáticos e interruptores en carga 100–630 A - Guía de usuario	DOCA0140EN

Título de la documentación	Número de referencia
ComPact NSX - Comunicación Modbus	DOCA0091EN
Enerlin'X IO – Módulo de aplicación de entrada/salida para un interruptor automático IEC – Guía del usuario	DOCA0055ES
Enerlin'X IFE – Interfaz Ethernet para un interruptor automático IEC – Guía del usuario	DOCA0142ES
Enerlin'X IFE – Servidor de panel Ethernet – Guía del usuario	DOCA0084ES
Enerlin'X FDM121 : módulo de visualización frontal para un interruptor automático .Guía del usuario	DOCA0088EN
Sistema ULP (estándar IEC) – Sistema ULP (Universal Logic Plug) – Guía del usuario	DOCA0093ES
ComPacT NSX - MicroLogic 5/6 Trip Unit - Firmware Release Notes	DOCA0153EN
ComPacT NSX - MicroLogic 7 Trip Unit - Firmware Release Notes	DOCA0154EN
MicroLogic Trip Units and Control Units - Firmware History	DOCA0155EN

Puede descargar estas publicaciones técnicas y otra información técnica de nuestro sitio www.se.com/ww/en/download/.

Uso de unidades de control MicroLogic

Contenido de esta parte

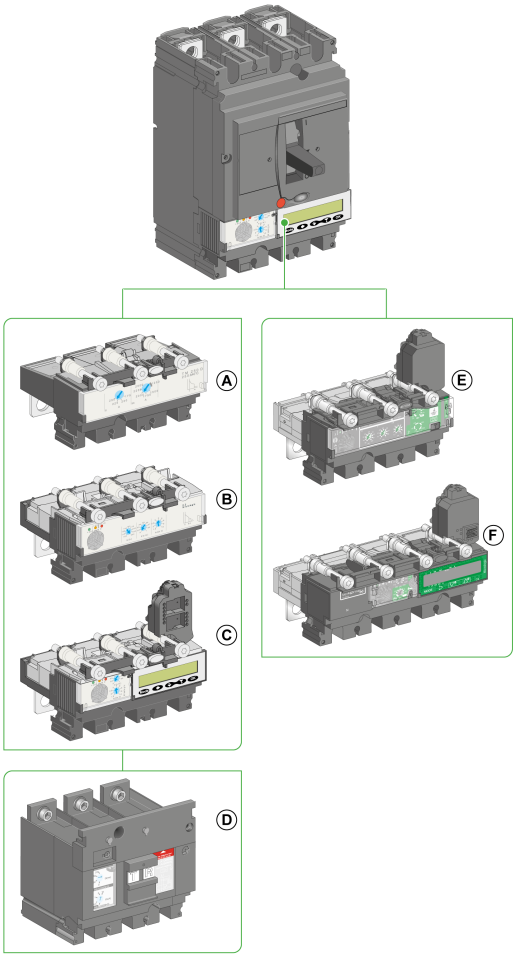
Gama de unidades de control MicroLogic....10
Descripción de las unidades de control MicroLogic 5 y 6....15
Descripción de la unidad de control MicroLogic 7 con protección de diferencial integrada....18
Fuente de alimentación de la unidad de control MicroLogic....22
Principios de desplazamiento....26
Modo de lectura....28
Modo de ajuste....33
Pantallas de medición....37
Pantallas de la función de protección....39
Software EcoStruxure Power Commission....45
Gestión de contraseñas....46
Actualización del firmware....48

Gama de unidades de control MicroLogic

Presentación

Las unidades de control MicroLogic se utilizan en los interruptores automáticos ComPact NSX. La gama de unidades de control MicroLogic consta de varias familias de unidades de control electrónicas:

- Unidades de control MicroLogic 1, 2,, sin pantalla
- Unidades de control MicroLogic Vigi 4 con protección de diferencial, sin pantalla
- Unidades de control MicroLogic 5, 6, con pantalla
- Unidades de control MicroLogic Vigi 7 con protección de diferencial, con pantalla



A Unidad de control TM-D, TM-G o MA

B Unidad de control MicroLogic 1 o 2

C Unidad de control MicroLogic 5 o 6

D VigiPacT Add-on para protección adicional de diferencial o alarma VigiPacT Add-on

E Unidad de control MicroLogic 4 con protección de diferencial integrada

F Unidad de control MicroLogic 7 con protección de diferencial integrada

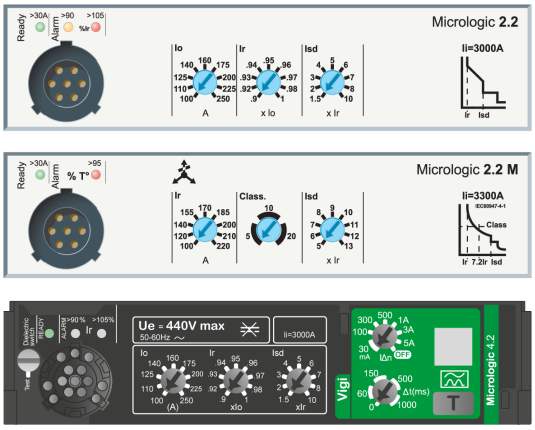
Descripción de las unidades de control MicroLogic 1, 2, y Vigi 4

Las unidades de control MicroLogic se agrupan por aplicación. Existen diferencias entre las aplicaciones de distribución de corriente eléctrica y las aplicaciones de protección del motor:

- En la aplicación de distribución de corriente eléctrica:
  - Las unidades de control MicroLogic 2.2 y 2.3 están diseñadas para proteger a los conductores en distribución eléctrica comercial e industrial.
  - Las unidades de control MicroLogic 4.2 y 4.3 con protección de diferencial integrada están diseñadas para proteger a conductores eléctricos, bienes y personas en distribución eléctrica comercial e industrial (las unidades de disparo MicroLogic 4.2 AL y 4.3 AL con protección de diferencial integrada están diseñadas para medir la corriente diferencial).
- En la aplicación de protección del motor:
  - Las unidades de control MicroLogic 1.3 M están adaptadas a la protección de cortocircuito de los arranques motores.
  - Las unidades de control MicroLogic 2.2 M y 2.3 M están adaptadas para proteger a los arranques motores en aplicaciones estándar. Las curvas de disparo térmico se calculan para motores autoventilados.

Los reguladores de ajuste y las señalizaciones se encuentran en la parte frontal.

Para obtener más información acerca de las unidades de control MicroLogic 1, 2 y 4, consulte DOCA0140EN *ComPact NSX - Interruptores automáticos e interruptores en carga 100–630 A - Guía de usuario*.



Descripción de las unidades de control MicroLogic 5, 6, y Vigi 7

Las unidades de control MicroLogic5, 6 y Vigi 7 están disponibles para aplicaciones de distribución eléctrica y protección de motores:

- En la aplicación de distribución eléctrica, las unidades de control MicroLogic 5.2, 5.3, 6.2, 6.3, Vigi 7.2 y Vigi 7.3 están diseñadas para proteger conductores, bienes y personas en la distribución eléctrica comercial e industrial.
- En la aplicación de protección del motor, MicroLogic 6.2 M y 6.3 M están adaptadas para proteger los arranques motores en aplicaciones estándar. Las curvas de disparo térmico se calculan para motores autoventilados.

Las unidades de control MicroLogic5, 6 y Vigi 7 proporcionan:

- Funciones ajustables de disparo en interruptores automáticos electrónicos
- Protección del sistema de distribución eléctrica o de aplicaciones específicas
- Medición de valores instantáneos y de demanda
- Medición en kilovatios-hora
- Información operativa (por ejemplo, demanda máxima, alarmas personalizadas y contadores de funcionamiento)

- Comunicación

Las unidades de control MicroLogic pueden configurarse para comunicarse con otros dispositivos. Para obtener información sobre los módulos de mantenimiento y comunicación, consulte los siguientes documentos:

- LVPED217032EN *Catálogo ComPact NSX & NSXm*
- DOCA0140EN *ComPact NSX - Interruptores automáticos e interruptores en carga 100–630 A - Guía de usuario*

Para obtener información completa sobre los modelos de interruptores automáticos, tamaños de bastidor, poderes de corte y unidades de control disponibles, consulte LVPED217032EN *Catálogo ComPact NSX & NSXm*.

Identificación

El nombre del producto especifica la protección que suministra la unidad de control.

MicroLogic 6.3 E-M

X Y Z T

Identificación de las unidades de control electrónicas MicroLogic

Ejemplos	Tipo de protección (X)	Caja (Y)	Tipo de medición (Z)	Aplicación (T)
–	**1** SI **2** LS_0I **4** LS_0IR **5** LSI **6** LSIG **7** LSIR	**2** ComPact NSX 100/160/250 **3** ComPact NSX 400/630	**A** Amperímetro **E** Energía	Distribución **G** Generador **AB** Estándar **M** Motor **Z** 16 Hz 2/3 **AL** Alarma sin disparo para protección diferencial
MicroLogic 1.3 M	SI	400 o 630 A	–	Motor
MicroLogic 2.2 G	LS_0I	100, 160 o 250 A	–	Generador
MicroLogic 2.3	LS_0I	400 o 630 A	–	Distribución
MicroLogic 2.3 M	LS_0I	400 o 630 A	–	Motor
MicroLogic Vigi 4.2	LS_0IR	100, 160 o 250 A	–	Distribución con disparo de diferencial incluido
MicroLogic Vigi 4.3 AL	LS_0I	400 o 570 A	–	Distribución con alarma de diferencial incluida
MicroLogic 5.2 A	LSI	100, 160 o 250 A	Amperímetro	Distribución
MicroLogic 5.3 E	LSI	400 o 630 A	Energía	Distribución
MicroLogic 6.3 E-M	LSIG	400 o 630 A	Energía	Motor
MicroLogic Vigi 7.2 E-AL	LSI	100, 160 o 250 A	Energía	Distribución con alarma de diferencial incluida
MicroLogic Vigi 7.3 E	LSIR	400 o 600 A	Energía	Distribución con disparo de diferencial incluido

Tipo de protección:

I Instantánea

L Largo retardo

S_0 Corto retardo (no se puede ajustar la temporización)

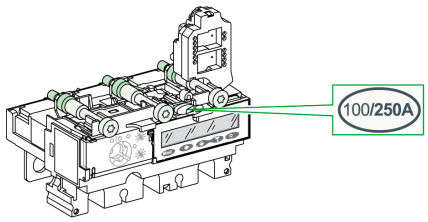
S Corto retardo

G Defecto a tierra

R Diferencial (residual)

Intensidad nominal In

El valor In de la unidad de control aparece en el frontal del interruptor automático cuando se instala la unidad de control. La intensidad nominal In de la unidad de control (en amperios) es el valor máximo de la unidad de control.



Ejemplo: Unidad de control MicroLogic 5.2 E 250 A:

- Intervalo de ajuste: 100-250 A
- Intensidad nominal In = 250 A

Integración de las unidades de control MicroLogic en la gama de interruptores automáticos ComPact NSX

Las unidades de control MicroLogic para la distribución eléctrica se pueden utilizar en cualquier interruptor automático ComPact NSX.

La tabla siguiente presenta las configuraciones disponibles según la intensidad nominal In de la unidad de control de distribución y según el tamaño del interruptor automático:

Clasificación de MicroLogic In	**40**	**100**	**160**	**250**	**400**	**630**
ComPact NSX100	✓	✓	–	–	–	–
ComPact NSX160	✓	✓	✓	–	–	–
ComPact NSX250	✓	✓	✓	✓	–	–
ComPact NSX400	–	–	–	✓ (1)	✓	–
ComPact NSX630	–	–	–	✓ (1)	✓	✓
(1) Solo MicroLogic 2.3						

Las unidades de control MicroLogic2 M o 6 E-M se pueden utilizar en cualquier interruptor automático ComPact NSX.

La tabla siguiente presenta las configuraciones disponibles según la intensidad nominal In de la unidad de control de motor y según el tamaño del interruptor automático:

Clasificación de MicroLogic MIn	**25**	**50**	**80**	**100**	**150**	**220**	**320**	**500**
ComPact NSX100	✓	✓	✓ (1)	✓ (2)	–	–	–	–
ComPact NSX160	✓	✓	✓ (1)	✓ (2)	✓	–	–	–
ComPact NSX250	✓	✓	✓ (1)	✓ (2)	✓	✓	–	–
ComPact NSX400	–	–	–	–	–	–	✓	–
ComPact NSX630	–	–	–	–	–	–	✓	✓
(1) Solo MicroLogic 6 E-M (2) Solo MicroLogic 2 M								

Las unidades de control MicroLogic1.3 M se pueden utilizar en interruptores automáticos ComPact NSX400 y ComPact NSX630.

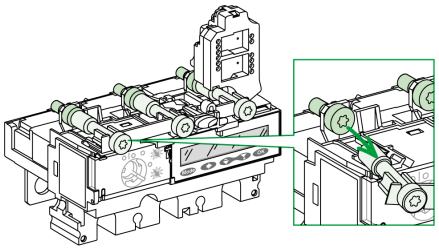
La tabla siguiente presenta las configuraciones disponibles según la intensidad nominal In de la unidad de control de motor y según el tamaño del interruptor automático:

Clasificación de MicroLogic 1.3 MIn	**320**	**500**
ComPact NSX400	✓	–
ComPact NSX630	✓	✓

Intercambiabilidad de las unidades de control MicroLogic

La sustitución in situ de las unidades de control es sencilla:

- Sin necesidad de realizar conexiones
- Sin necesidad de herramientas especiales (por ejemplo, una llave dinamométrica calibrada)
- Compatibilidad de las unidades de control proporcionada por un descodificador mecánico
- El tornillo de par limitado proporciona el par de apriete correcto (véase el dibujo siguiente)



La simplicidad del proceso de sustitución facilita la realización de los ajustes necesarios en caso de evolución del proceso de utilización y de mantenimiento.

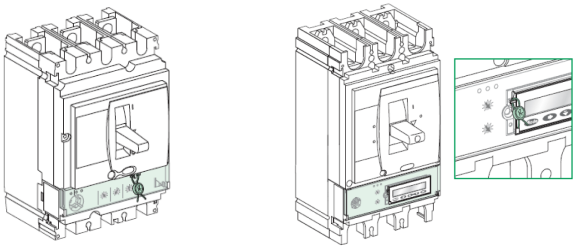
NOTA: Se puede acceder a la cabeza del tornillo cuando se instala la unidad de control, con lo que la unidad de control aún puede extraerse.

NOTA: En el interruptor automático ComPact NSX con características de corte R, HB1 y HB2, las unidades de control no son intercambiables.

Sellado de la protección

Selle la tapa transparente de las unidades de las unidades de control MicroLogic para evitar la modificación de los ajustes de protección y el acceso al puerto de prueba.

En las unidades de control MicroLogic 5, 6 y Vigi 7, el teclado puede usarse y los ajustes de protección y las medidas pueden leerse en la pantalla con la tapa sellada.

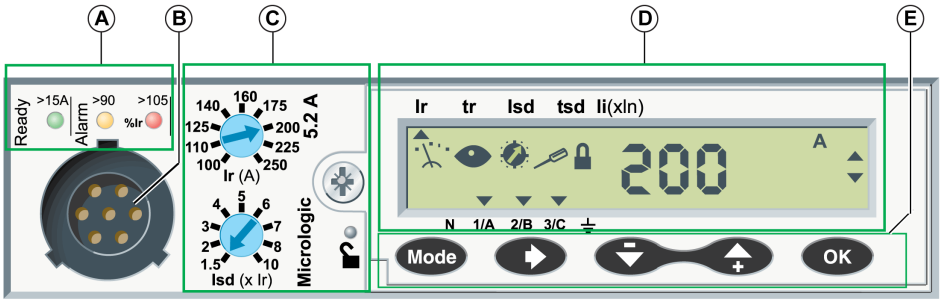


Descripción de las unidades de control MicroLogic 5 y 6

Parte delantera de la unidad de control

Utilice la pantalla y el teclado de la unidad de control para ajustar sus opciones y comprobar las mediciones del sistema. Consulte los principios de desplazamiento para obtener más información, página 26.

Parte frontal de una unidad de control MicroLogic 5.2 E para un interruptor automático de 3 polos



A Indicadores LED de señalización

B Puerto de prueba

C Reguladores para preajustar las funciones de protección y microinterruptor para bloquear el ajuste de protección

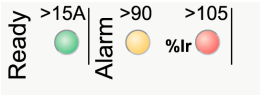
D Pantalla LCD

E Teclado de desplazamiento

Indicadores LED de señalización

Los LED de señalización muestran el estado de funcionamiento en que se encuentra la unidad de control.

Los LED de señalización tienen distintos significados según el tipo de unidad de control.

Tipo de unidad de control MicroLogic	Descripción
Distribución 	• El indicador LED **Ready** (Preparado) (verde) parpadea lentamente cuando las funciones de protección estándar de la unidad de control electrónica están operativas. • El LED de prealarma de sobrecarga (naranja) se enciende cuando la carga supera el 90 % del ajuste Ir. • El LED de alarma de sobrecarga (rojo) se enciende cuando la carga supera el 105 % del ajuste Ir.
Motor 	• El indicador LED **Ready** (Preparado) (verde) parpadea lentamente cuando las funciones de protección estándar de la unidad de control electrónica están operativas. • El LED de alarma de temperatura de sobrecarga (rojo) se enciende cuando la imagen térmica del motor supera el 95 % del ajuste Ir.

Puerto de prueba

Las unidades de control MicroLogic presentan un puerto de prueba específico para las acciones de mantenimiento.

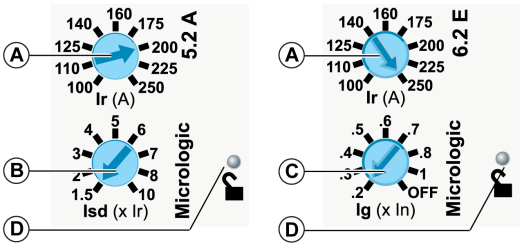
Utilice el puerto de prueba para:

- Conectar una batería de bolsillo para la comprobación local de la unidad de control MicroLogic
- Conectar la interfaz de servicio para realizar pruebas, configurar la unidad de control MicroLogic, actualizar el firmware MicroLogic o realizar diagnósticos de instalación con el software EcoStruxure Power Commission
- Conecte la interfaz de mantenimiento USB:
  - Para diagnóstico de instalación o prueba de arranque con la interfaz de mantenimiento USB independiente
  - Para realizar diagnósticos de prueba e instalación, configurar la unidad de control MicroLogic, actualizar el firmware MicroLogic con la interfaz de mantenimiento USB conectada a un PC

Para obtener más información, consulte DOCA0140EN *ComPact NSX - Interruptores automáticos e interruptores en carga 100–630 A - Guía de usuario*.

Reguladores y microinterruptor

La parte delantera de la unidad de control presenta dos reguladores para preajustar las funciones de protección y un microinterruptor para bloquear/desbloquear los ajustes de protección realizados con el teclado. En el caso de las unidades de control de distribución, los reguladores se emplean para ajustar la protección instantánea y de largo retardo.



A Regulador de ajuste del disparo de la protección de largo retardo (Ir)

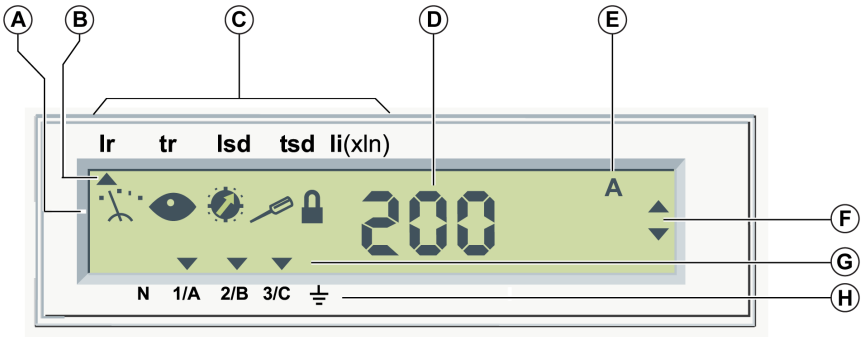
B Regulador de ajuste del disparo de la protección de corto retardo (Isd) (solo MicroLogic 5)

C Regulador de ajuste del disparo de la protección de defecto a tierra (Ig) (solo MicroLogic 6)

D Microconmutador de bloqueo/desbloqueo del ajuste de los parámetros de protección

Pantalla LCD

La pantalla LCD presenta la información necesaria para el uso de la unidad de control. La lista de funciones de protección varía en función del tipo de unidad de control MicroLogic.



Elemento	Descripción
A	5 pictogramas: : Medición : Lectura : Protección : Ajuste : Bloqueo La combinación de pictogramas define el modo.
B	La flecha hacia arriba apunta a la función de protección en proceso de ajuste
C	Lista de funciones de protección según el tipo de unidad de control MicroLogic: • MicroLogic 5: • MicroLogic 6: • MicroLogic 6 E-M:
D	Valor de la magnitud medida
E	Unidad de la magnitud medida
F	Flechas de navegación
G	Las flechas hacia abajo apuntan a las fases seleccionadas, el neutro o la tierra
H	Fases (**1/A**, **2/B**, **3/C**), neutro (**N**) y tierra

Retroiluminación de la pantalla LCD

Cuando la unidad de control MicroLogic se alimenta con una fuente de alimentación externa de 24 V CC, la pantalla de la unidad de control presenta una retroiluminación blanca que es:

- De intensidad débil y permanente
- De intensidad alta durante 1 minuto, después de pulsar una de las teclas del teclado

La retroiluminación del visualizador:

- Se desactiva en caso de un aumento de temperatura por encima de los 65 °C (149 °F).
- Se reactiva cuando la temperatura vuelve a bajar de los 60 °C (140 °F).

Las unidades de control que reciben alimentación de la batería de bolsillo no presentan retroiluminación de la pantalla.

Teclado de desplazamiento

Utilice las 5 teclas del teclado para desplazarse por la pantalla.

Tecla	Descripción
Mode	Selección del modo
→	Navegación mediante desplazamiento
-	Navegación hacia atrás (medición) o - (ajuste de las funciones de protección)
+	Navegación hacia delante (medición) o + (ajuste de las funciones de protección)
OK	Confirmación

Descripción de la unidad de control MicroLogic 7 con protección de diferencial integrada

Presentación

La unidad de control electrónica MicroLogic Vigi 7 está disponible en dos versiones para la detección de diferencial:

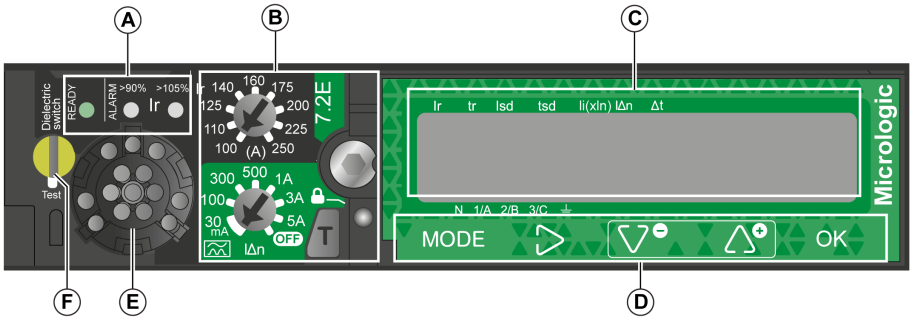
- La versión de disparo se dispara cuando se detecta el diferencial.
- La versión de alarma mide la corriente de diferencial e indica un fallo de diferencial en la pantalla.

Si el contacto de señalización SDx está presente, señala un fallo por diferencial a distancia.

Parte delantera de la unidad de control

Utilice la pantalla y el teclado de la unidad de control para ajustar sus opciones y comprobar las mediciones del sistema. Consulte los principios de desplazamiento para obtener más información, página 26.

Parte frontal de una unidad de control MicroLogic Vigi 7 (versión de disparo):



A Indicadores LED de señalización

B Reguladores de ajuste para preajustar las funciones de protección, microinterruptor para bloquear el ajuste de protección, y botón de prueba para probar la protección diferencial

C Pantalla LCD

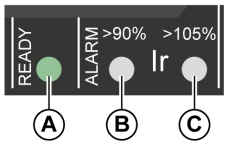
D Teclado de desplazamiento

E Puerto de prueba

F Conmutador dieléctrico

Indicadores LED de señalización

Los LED de señalización muestran el estado de funcionamiento en que se encuentra la unidad de control.



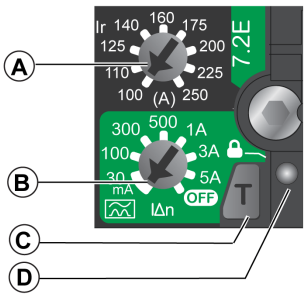
A El indicador LED **Ready** (Preparado) (verde) parpadea lentamente cuando las funciones de protección estándar de la unidad de control electrónica están operativas.

B El LED de prealarma de sobrecarga (naranja) se enciende cuando la carga supera el 90 % del ajuste Ir.

C El LED de alarma de sobrecarga (rojo) se enciende cuando la carga supera el 105 % del ajuste Ir.

Reguladores, microinterruptor y botón de prueba

La parte frontal de la unidad de control incluye dos reguladores de ajuste para preajustar las funciones de protección; un microinterruptor para bloquear/desbloquear los ajustes de protección; y un botón de prueba para probar la protección diferencial.



A Regulador de ajuste del disparo de la protección de largo retardo (Ir)

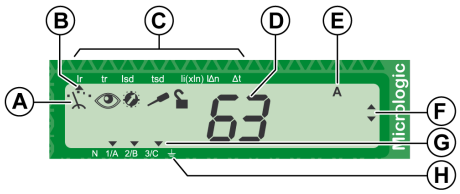
B Regulador de ajuste del disparo de la protección diferencial (IΔn)

C Botón de prueba para comprobar la protección diferencial

D Microinterruptor para bloquear/desbloquear los ajustes de protección

Pantalla LCD

La pantalla LCD presenta la información necesaria para el uso de la unidad de control. La lista de funciones de protección varía en función del tipo de unidad de control MicroLogic.



Elemento	Descripción
A	5 pictogramas: : Medición : Lectura : Protección : Ajuste : Bloqueo La combinación de pictogramas define el modo.
B	La flecha hacia arriba apunta a la función de protección en proceso de ajuste
C	Lista de funciones de protección de la unidad de control MicroLogic Vigi 7:

Elemento	Descripción
D	Valor de la magnitud medida
E	Unidad de la magnitud medida
F	Flechas de navegación
G	Las flechas hacia abajo apuntan a las fases seleccionadas, al neutro o a la tierra
H	Fases (**1/A**, **2/B**, **3/C**), neutro (**N**) y tierra

Retroiluminación de la pantalla LCD

Cuando la unidad de control MicroLogic se alimenta con una fuente de alimentación externa de 24 V CC, la pantalla de la unidad de control presenta una retroiluminación blanca que es:

- De intensidad débil y permanente
- De intensidad alta durante 1 minuto, después de pulsar una de las teclas del teclado

La retroiluminación del visualizador:

- Se desactiva en caso de un aumento de temperatura por encima de los 65 °C (149 °F).
- Se reactiva cuando la temperatura vuelve a bajar de los 60 °C (140 °F).

Las unidades de control que reciben alimentación de la batería de bolsillo no presentan retroiluminación de la pantalla.

Teclado de desplazamiento

Utilice las 5 teclas del teclado para desplazarse por la pantalla.

Tecla	Descripción
	Selección del modo
	Navegación mediante desplazamiento
	Navegación hacia atrás (medición) o - (ajuste de las funciones de protección)
	Navegación hacia delante (medición) o + (ajuste de las funciones de protección)
	Confirmación

Puerto de prueba

Las unidades de control MicroLogic presentan un puerto de prueba específico para las acciones de mantenimiento.

Utilice el puerto de prueba para:

- Conectar una batería de bolsillo para la comprobación local de la unidad de control MicroLogic
- Conectar la interfaz de servicio para realizar pruebas, configurar la unidad de control MicroLogic, actualizar el firmware MicroLogic o realizar diagnósticos de instalación con el software EcoStruxure Power Commission

- Conecte la interfaz de mantenimiento USB:
  - Para diagnóstico de instalación o prueba de arranque con la interfaz de mantenimiento USB independiente
  - Para realizar diagnósticos de prueba e instalación, configurar la unidad de control MicroLogic, actualizar el firmware MicroLogic con la interfaz de mantenimiento USB conectada a un PC

Para obtener más información, consulte DOCA0140EN *ComPact NSX - Interruptores automáticos e interruptores en carga 100–630 A - Guía de usuario*.

Conmutador dieléctrico

El conmutador dieléctrico desconecta la fuente de alimentación de la unidad de control de las fases. Se utiliza cuando se realizan una prueba dieléctrica del panel.

Para obtener más información sobre cómo utilizar el conmutador dieléctrico, consulte DOCA0140EN *ComPact NSX - Interruptores automáticos e interruptores en carga 100–630 A - Guía de usuario*.

Fuente de alimentación de la unidad de control MicroLogic

Fuente de alimentación interna para las unidades de control MicroLogic 5 y 6

Las funciones de protección y las funciones de prueba de las unidades de control MicroLogic 5 y 6 funcionan con la corriente a través de los transformadores de corriente (TC) internos.

Cuando la corriente de carga es superior al 20 % de la corriente nominal In, la alimentación de corriente interna proporciona la alimentación para el pleno funcionamiento de la unidad de control MicroLogic. Esto incluye:

- La pantalla MicroLogic y los indicadores LED
- Las funciones de mantenimiento y diagnóstico

Para suministrar alimentación a la unidad de control MicroLogic 5 o 6 cuando la carga es inferior al 20 % de la corriente nominal In y mantener el pleno funcionamiento de la unidad de control de la unidad de control MicroLogic se puede utilizar una de las siguientes fuentes de alimentación opcionales:

- Una fuente de alimentación externa de 24 V CC, página 23 conectada permanentemente a la unidad de control MicroLogic
- Una fuente de alimentación conectada temporalmente al puerto de prueba de la unidad de control MicroLogic:
  - Batería de bolsillo, página 24
  - Interfaz de servicio, página 25 conectada a una fuente de alimentación
  - Interfaz de mantenimiento USB, página 25 conectada a una fuente de alimentación o a un PC

Fuente de alimentación interna para unidades de control MicroLogic7 con protección de diferencial integrada

Las funciones de protección y las funciones de prueba de las unidades de control MicroLogic Vigi 7 funcionan con la corriente a través de los transformadores de corriente (TC) internos y la fuente de alimentación de tensión interna.

Cuando la corriente de carga es inferior al 20 % de la corriente nominal In, la fuente de alimentación de tensión interna proporciona alimentación para las siguientes funciones mínimas de la unidad de control MicroLogic:

- Las funciones de protección
- Los LED de señalización
- La prueba de protección de diferencial

Cuando la corriente de carga es superior al 20 % de la corriente nominal In, la alimentación de corriente interna proporciona la alimentación para el pleno funcionamiento de la unidad de control MicroLogic. Además de las funciones mínimas, esto incluye las siguientes funciones:

- La pantalla de visualización MicroLogic y los indicadores LED
- Las funciones de mantenimiento y diagnóstico

Para mantener el pleno funcionamiento de la unidad de control MicroLogic 7 cuando la carga es inferior al 20 % de la corriente nominal In, se puede utilizar una de las siguientes fuentes de alimentación opcionales:

- Una fuente de alimentación externa de 24 V CC, página 23 conectada permanentemente a la unidad de control MicroLogic

- Una fuente de alimentación conectada temporalmente al puerto de prueba de la unidad de control MicroLogic:
  - Batería de bolsillo, página 24
  - Interfaz de servicio, página 25 conectada a una fuente de alimentación
  - Interfaz de mantenimiento USB, página 25 conectada a una fuente de alimentación o a un PC

Fuente de alimentación externa de 24 V CC

La fuente de alimentación de 24 V CC mantiene el funcionamiento de las funciones de la unidad de control MicroLogic en cualquier circunstancia, incluso en condiciones de baja carga (carga por debajo del 20 %), y cuando el interruptor automático está abierto y no recibe alimentación.

La fuente de alimentación de 24 V CC es esencial para permitir que la unidad de control MicroLogic muestre la causa del disparo.

La fuente de alimentación externa de 24 V CC se suministra a la unidad de control MicroLogic una vez que se ha conectado a otro módulo del sistema ULP (por ejemplo, la interfaz IFM Modbus-SL para un interruptor automático).

Cuando la unidad de control MicroLogic no está conectada a un módulo ULP, se puede conectar directamente a una fuente de alimentación externa de 24 V CC mediante el bloque de terminales de alimentación opcional de 24 V CC.

Se puede utilizar una fuente de alimentación de 24 V CC para suministrar alimentación a varias unidades de control MicroLogic u otros módulos ULP.

Fuentes de alimentación de 24 V CC recomendadas

Entre las fuentes de alimentación de 24 V CC disponibles se incluye la gama de fuentes de alimentación Phaseo ABL8 y fuentes de alimentación AD. Para obtener más información, consulte LVPED217032EN *Catálogo ComPact NSX & NSXm*.

Característica	**Fuente de alimentación Phaseo ABL8**	**Fuente de alimentación AD**
Ilustración		
Categoría de sobretensión definida por IEC 60947-1	Category II	• Category IV según la norma IEC 62477-1 (modelo de V CA) • Category III según la norma IEC 62477-1 (modelo de V CC) • Category III según la norma UL 61010-1
Tensión de alimentación de entrada de CA	• 110-120 V CA • 200-500 V CA	• 110-130 V CA • 200-240 V CA
Tensión de alimentación de entrada de CC	–	• 24-30 V CC • 48-60 V CC • 100-125 V CC
Resistencia dieléctrica	• Entrada/salida: 4 kV RMS durante 1 minuto • Entrada/tierra: 3 kV RMS durante 1 minuto	Entrada/salida: • 3 kV RMS durante 1 minuto (modelo de 110-130 V CA y 200-240 V CA)

Característica	Fuente de alimentación Phaseo ABL8	Fuente de alimentación AD
	• Salida/tierra: 0,5 kV RMS durante 1 minuto	• 3 kV eficaces durante 1 minuto (modelo de 110-125 V CC) • 2 kV eficaces durante 1 minuto (modelo de 24-30 V CC y de 48-60 V CC)
Temperatura	• 50 °C (122 °F) • 60 °C (140 °F) con 80 % de carga nominal máxima	70 °C (158 °F)
Corriente de salida	3 A, 5 A o 10 A	1 A
Ondulación	200 mV pico-pico	200 mV pico-pico
Configuración de la tensión de salida para compensación de pérdida en la línea	De 24 a 28,8 V CC	De 22,8 a 25,2 V CC

NOTA: Para aplicaciones que requieran una categoría de sobretensión superior a II, instale un supresor de sobretensiones cuando use una fuente de alimentación ABL8 de 24 V CC.

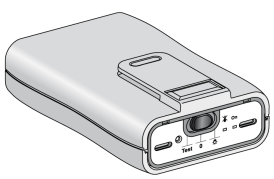
Consumo de los módulos ULP

En la siguiente tabla se muestra el consumo de los módulos ULP:

Módulo	Consumo típico (24 V CC a 20 °C/68 °F)	Consumo máximo (19,2 V CC a 60 °C/140 °F)
Unidad de control MicroLogic para interruptor automático ComPact NSX	30 mA	55 mA
Módulo de control del estado del interruptor automático BSCM para interruptores automáticos ComPact NSX	9 mA	15 mA
Servidor de panel IFE Ethernet	100 mA	140 mA
Interfaz IFE Ethernet para un interruptor automático	100 mA	140 mA
Interfaz IFM Modbus-SL para un interruptor automático	21 mA	30 mA
Módulo de aplicación de entrada/salida IO para un interruptor automático	100 mA	130 mA
Módulo de pantalla frontal FDM121 para un interruptor automático	21 mA	30 mA
Interfaz de servicio	0 mA (la interfaz de servicio tiene su propia fuente de alimentación)	0 mA (la interfaz de servicio tiene su propia fuente de alimentación)
Interfaz de mantenimiento USB	0 mA (la interfaz de mantenimiento USB tiene su propia alimentación)	0 mA (la interfaz de mantenimiento USB tiene su propia alimentación)

Para obtener más información sobre las fuentes de alimentación, consulte DOCA0093EN *Sistema ULP (estándar IEC) - Guía del usuario*.

Batería de bolsillo



Utilice la batería de bolsillo para proporcionar una fuente de alimentación temporal a la unidad de control MicroLogic.

La batería de bolsillo permite utilizar la pantalla de visualización MicroLogic y el teclado para el ajuste y la visualización cuando se interrumpe la alimentación de la unidad de control MicroLogic.

La batería de bolsillo se puede conectar mediante el conector de la unidad de control (suministrado con la batería de bolsillo) conectado al puerto de prueba de la unidad de control MicroLogic.

Compruebe el nivel de carga de la batería de bolsillo desplazando el conmutador a la posición de prueba. El LED verde de la batería de bolsillo se enciende para indicar el estado de la batería.

Para obtener más información sobre la batería de bolsillo, consulte DOCA0140EN *ComPact NSX - Interruptores automáticos e interruptores en carga 100–630 A - Guía de usuario*.

Service Interface

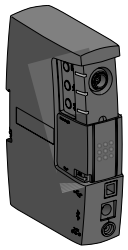
Utilice Service Interface para proporcionar una fuente de alimentación temporal durante los periodos de ajuste, puesta en marcha, prueba y mantenimiento.

La Service Interface se conecta al puerto de prueba de la unidad de control MicroLogic y a un PC que ejecute el software EcoStruxure Power Commission.

La Service Interface debe recibir alimentación de 24 V CC a través del puerto del adaptador de alimentación de 24 V. Se suministra un adaptador (de 110 a 230 V de CA a 24 V de CC) con Service Interface.

Para obtener más información sobre Service Interface, consulte DOCA0170ES *Service Interface - Guía del usuario*.

Interfaz de mantenimiento USB



Utilice la interfaz de mantenimiento USB para proporcionar una fuente de alimentación temporal durante los periodos de ajuste, puesta en marcha, prueba y mantenimiento.

La interfaz de mantenimiento USB está conectada al puerto de prueba de la unidad de control MicroLogic.

La interfaz de mantenimiento USB debe estar conectada a la fuente de alimentación principal o a un PC

Para obtener más información sobre la interfaz de mantenimiento USB, consulte . *ComPact NSX - Interruptores automáticos e interruptores en carga 100–630 A - Guía de usuario*

Principios de desplazamiento

Bloqueo/desbloqueo de ajustes

Los ajustes de protección se bloquean cuando la tapa transparente está cerrada y precintada para impedir el acceso a los reguladores de ajuste y al microconmutador de bloqueo/desbloqueo.

Un pictograma en la pantalla indica si los ajustes de protección están bloqueados:

- Candado bloqueado : los ajustes de protección están bloqueados.
- Candado desbloqueado : los ajustes de protección están desbloqueados.

Para desbloquear los ajustes de protección:

1. Abra la tapa transparente.
2. Pulse el microconmutador de bloqueo/desbloqueo o accione uno de los reguladores de ajuste.

Para bloquear los ajustes de protección, vuelva a pulsar el microconmutador de bloqueo/desbloqueo.

Los ajustes de protección también se bloquean automáticamente cinco minutos después de pulsar una tecla en el teclado o girar uno de los diales en la unidad de control MicroLogic.

Modos de la unidad de control

Las pantallas de información de la unidad de control MicroLogic se basan en su modo.

Los modos disponibles dependen:

- de si los ajustes están bloqueados
- de la versión de la unidad de control (tripolar o tetrapolar)

La combinación de pictogramas define el modo.

Las tablas siguientes muestran los modos posibles:

Pictogramas	**Modo accesible con candado bloqueado**
	• **Lectura** de las medidas instantáneas • **Lectura** y puesta a cero de los contadores de energía
Max Reset ? Ok	**Lectura** y restablecimiento de la demanda máxima
	Lectura de la función de protección
	Lectura del estado del neutro (unidad de control MicroLogic de 3 polos)

Pictogramas	**Modo accesible con candado desbloqueado**
	• **Lectura** de las medidas instantáneas • **Lectura** y puesta a cero de los contadores de energía
Max Reset ? Ok	**Lectura** y restablecimiento de la demanda máxima

Pictogramas	**Modo accesible con candado desbloqueado**
	Ajuste de la función de protección
	Ajuste del estado del neutro (unidad de control MicroLogic de 3 polos)

Selección de modo

Seleccione el modo por pulsaciones sucesivas en la tecla Mode:

- El desplazamiento de los modos es cíclico.
- Pulse el microinterruptor de bloqueo/desbloqueo para alternar el modo de lectura y el modo de ajuste.

Pantalla de espera

La pantalla de espera muestra la corriente instantánea que pasa por la fase más cargada (modo de **lectura** de medidas instantáneas).

La pantalla MicroLogic se convierte automáticamente en un protector de pantalla:

- En modo de candado bloqueado, 20 segundos después de la última acción del teclado
- En modo de candado desbloqueado, 5 minutos después de la última acción del teclado o los reguladores

Modo de lectura

Lectura de las medidas

Las unidades de control MicroLogic5 y 6 y las unidades de control MicroLogic 7 con protección de diferencial integrada tienen las mismas cinco teclas de navegación. El aspecto de las teclas es distinto, como se indica en la tabla siguiente:

Unidad de control MicroLogic 5 y 6	Unidad de control MicroLogic Vigi 7
Mode	MODE
OK	OK

Los siguientes ejemplos utilizan las teclas de las unidades de control MicroLogic 5 y 6 para ilustrar la navegación para los modos de lectura y configuración. Para las unidades de control MicroLogic Vigi 7, la navegación se realiza del mismo modo.

Una medición se lee usando las teclas y .

- Las teclas se utilizan para seleccionar la medición que se va a mostrar en pantalla. Las flechas de navegación asociadas indican las posibilidades de navegación:
  - : se permite pulsar la tecla
  - : se permite pulsar la tecla
  - : se permite pulsar cualquiera de las dos teclas
- Para las cantidades medidas de corriente y de tensión, se puede utilizar la tecla de desplazamiento para seleccionar la pantalla de medición de cada una de las fases:
  - La flecha hacia abajo indica la fase relativa al valor de la medida visualizada.

    Ejemplos:

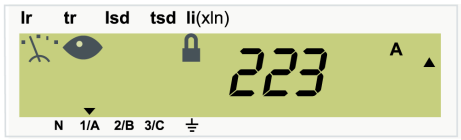
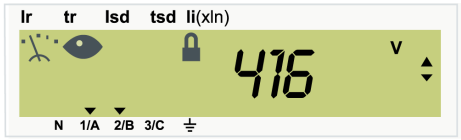
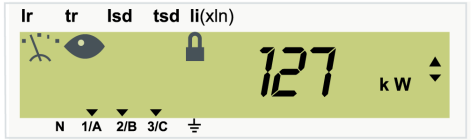
    Cantidad medida en fase 2

    Cantidad medida en las 3 fases

  - Pulse la tecla sucesivamente para desplazarse por las pantallas de medición. El desplazamiento es cíclico.

Ejemplo de lectura de medición (MicroLogic E)

La tabla siguiente muestra los valores de lectura de las 3 corrientes de fase, la tensión entre fases V12 y la potencia activa total (Ptot):

Paso	Acción	Empleo de	Visualización
1	Seleccione el modo de **lectura** de medidas instantáneas (se muestra la fase más cargada). Lea el valor de la corriente I2.	Mode	
2	Seleccione la medida de corriente siguiente: corriente I3. Lea el valor de la corriente I3.	→	
3	Seleccione la medida de corriente siguiente: corriente I1. Lea el valor de la corriente I1.	→	
4	Seleccione la medida de la tensión entre fases V12. Lea el valor de la tensión V12.	↕	
5	Seleccione la medida de la potencia Ptot. Lea la potencia activa Ptot.	↕	

Lectura de medidor de energía (MicroLogic E)

Los medidores de energía cambian la unidad de medida automáticamente:

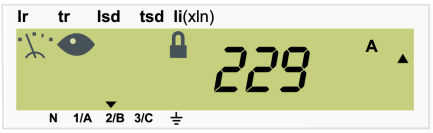
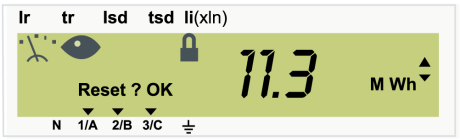
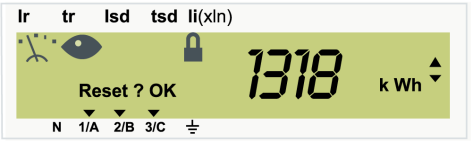
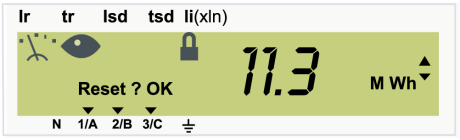
- Para la energía activa, Ep, mostrada en kWh desde 0 hasta 9999 kWh y, a continuación, en MWh
- Para la energía reactiva, Eq, mostrada en kVARh desde 0 hasta 9999 kVARh y, a continuación, en MVARh
- Para la energía aparente, Es, mostrada en kVAh desde 0 hasta 9999 kVAh y, a continuación, en MVAh

Cuando las energías se indican en MWh, en MkVARh o en MVAh, los valores se visualizan con 4 dígitos. La unidad de control MicroLogic incorpora la opción de lectura completa del medidor de energía.

NOTA: El medidor de energía puede restablecerse con el candado bloqueado o desbloqueado.

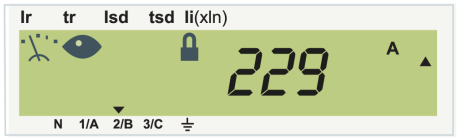
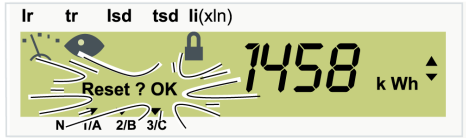
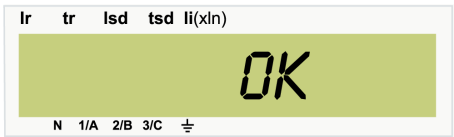
Lectura de valores de energía completos (MicroLogic E)

La tabla siguiente presenta los valores de lectura completos del contador de energía activa Ep.

Paso	Valor de lectura	Acción	Empleo de	Visualización
1	Corriente en la fase más cargada	Seleccione el modo de **lectura y reinicio del contador** (se muestra la pantalla principal).	Mode	
2	Energía con opción de reinicio	Seleccione el contador de energía activa Ep. El valor que aparece es **11,3 MWh** (en el ejemplo), que corresponde a 10 MWh + 1300 kWh (aproximadamente).		
3	Medición de energía específica	Precise la medida. El valor que aparece es **1318 kWh** (en el ejemplo): el valor completo del medidor de energía es 11 318 kWh.		
4	Pantalla normal de energía	Volver a la pantalla normal del contador. La pantalla vuelve automáticamente después de 5 minutos.		

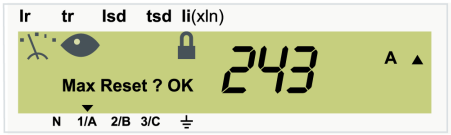
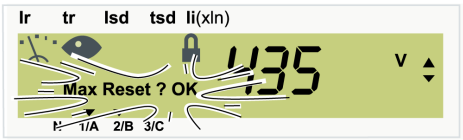
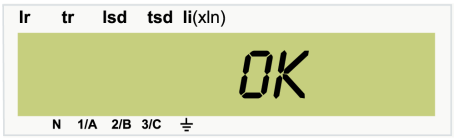
Restablecimiento del medidor de energía

Los medidores de energía pueden restablecerse con el candado bloqueado o desbloqueado .

Paso	Valor de lectura	Acción	Empleo de	Visualización
1	Corriente en la fase más cargada	Seleccione la **lectura** de medida y restablezca el modo de contador (se muestra la pantalla principal).	Mode	
2	Energía con opción de reinicio	Seleccione el contador que desee restablecer.		
3	Opción de restablecimiento encendida	Valide la puesta a cero. El pictograma **OK** parpadea.	OK	
4	OK	Confirme la puesta a cero. La confirmación **OK** se muestra durante 2 s.	OK	

Restablecimiento de valores de demanda pico

Los valores de demanda pico pueden restablecerse con el candado bloqueado o desbloqueado .

Paso	Valor de lectura	Acción	Empleo de	Visualización
1	Pantalla principal	Seleccione el modo de **lectura** y de restablecimiento de valores de demanda máxima (se muestra la pantalla principal).	Mode	
2	Opción de demanda máxima con restablecimiento	Seleccione la demanda máxima que se va restablecer.		
3	Opción de restablecimiento encendida	Valide la puesta a cero. El pictograma **OK** parpadea.	OK	
4	OK	Confirme la puesta a cero. La confirmación **OK** se muestra durante 2 s.	OK	

Lectura de la función de protección

Se selecciona una función de protección mediante la tecla . Esta selección sólo es posible en modo de **lectura**, es decir, cuando el candado está bloqueado.

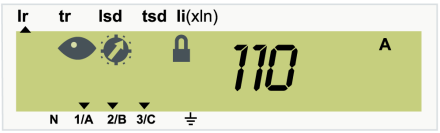
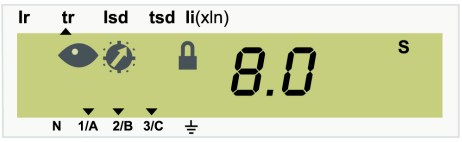
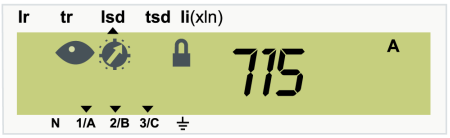
- El desplazamiento es cíclico.
- La flecha hacia arriba indica la función de protección seleccionada.

  Para las funciones de protección de neutro, la flecha hacia abajo, que señala **N**, sustituye a la flecha hacia arriba.

Ejemplo: Disparo Ir seleccionado

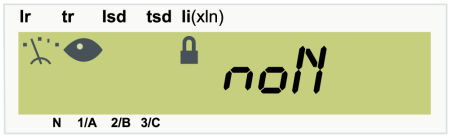
Ejemplo de lectura de la función de protección

Lectura los valores de ajuste para el disparo Ir de la protección de largo retardo, la temporización tr y el disparo Isd de la protección de corto retardo:

Paso	Valor de lectura	Acción	Empleo de	Visualización
1	Valor del ajuste de disparo Ir de la protección de largo retardo, en amperios	Seleccione el modo de **lectura** de la función de protección (se muestra la pantalla principal). El valor de ajuste del disparo Ir de la protección de largo retardo se muestra en amperios.	Mode	
2	Valor de ajuste de temporización tr de la protección de largo retardo, en segundos	Seleccione la temporización tr de la protección de largo retardo. El valor de ajuste de temporización tr de la protección de largo retardo se muestra en segundos.	→	
3	Valor del ajuste de disparo Isd de la protección de corto retardo, en amperios	Seleccione el disparo Isd de la protección de corto retardo El valor de ajuste del disparo Isd de la protección de corto retardo se muestra en amperios.	→	

Lectura del estado de neutro (unidad de control tripolar)

El modo de **lectura** de estado de neutro está dedicado a esta función. La navegación, por lo tanto, está limitada a la clave Mode.

Paso	Valor de lectura	Acción	Empleo de	Visualización
1	Se muestra el estado de neutro	Seleccione el modo de **lectura** de estado de neutro. Se muestra el valor del estado de neutro: • **N**: Protección del neutro activa (unidad de disparo de 3 polos con opción ENCT declarada) • **noN**: Protección del neutro no activa (unidad de disparo de 3 polos sin opción ENCT o con opción ENCT no declarada)	Mode	

Modo de ajuste

Ajuste de la función de protección

⚠ADVERTENCIA

RIESGO DE DISPARO IMPREVISTO O FALLO DE DISPARO

Los ajustes de regulación de las protecciones solo deberán ser realizados por personal eléctrico cualificado.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.

Los ajustes de la función de protección se pueden establecer:

- Mediante el regulador y ajuste fino en el teclado para las funciones de protección principales
- Mediante teclado para todas las funciones de protección

La flecha hacia arriba de la pantalla indica la función de protección que se está ajustando.

Ajuste de una función de protección mediante regulador

Accione el regulador para ajustar las funciones de protección siguientes:

- Los disparos Ir y Isd para la unidad de control MicroLogic 5
- Los disparos Ir y Ig para la unidad de control MicroLogic 6
- Los disparos Ir y IΔn para la unidad de control MicroLogic 7 con protección de diferencial integrada

Al girar el regulador, se producen simultáneamente los resultados siguientes:

- Se selecciona la pantalla para la función de protección asignada al regulador.
- Se desbloquea (si es necesario) el candado (la interfaz de desplazamiento se encuentra en el modo de ajuste de la función de protección).
- Se ajusta la función de protección asignada al regulador según el valor indicado en el regulador y en pantalla.

Ajuste de la función de protección en el teclado

Utilice el teclado para realizar un ajuste fino de la función de protección:

- El valor de ajuste no puede exceder el indicado por el regulador.
- Se puede acceder con el teclado a todos los ajustes de la función de protección.

Pulse la tecla Mode sucesivamente para desplazarse por las pantallas de las funciones de protección. El desplazamiento es cíclico.

Navegue por los ajustes de las funciones de protección con las teclas de navegación y .

- Utilice la tecla para seleccionar la función que desee ajustar:
  - La flecha hacia arriba indica la función seleccionada.
  - La flecha hacia abajo indica la fase. Varias flechas hacia abajo indican que el valor de todas las fases es el mismo (salvo para el ajuste de la protección del neutro).
  - El desplazamiento es cíclico.

- Ajuste las funciones de protección con el teclado mediante las teclas .

  Las flechas de navegación asociadas indican las posibilidades de ajuste:

  - : se permite usar la tecla (aumenta el valor de ajuste)
  - : se permite usar la tecla (reduce el valor de ajuste)
  - : se permite pulsar una de las dos teclas

Confirmación del ajuste

El valor de una función de protección establecido con el teclado debe:

1. Validarse pulsando la tecla una vez (el pictograma **OK** parpadea en la pantalla).
2. Y, a continuación, confirmarse pulsando de nuevo la tecla (el texto **OK** se muestra durante 2 s).

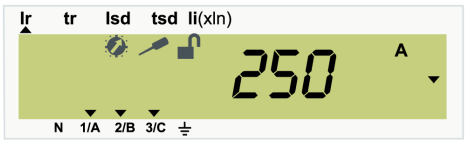
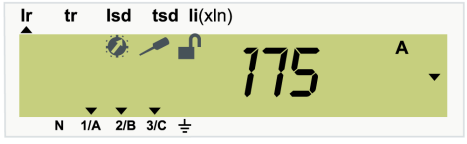
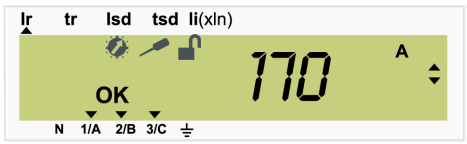
NOTA: Al realizar los ajustes con un regulador, no es necesario efectuar ninguna acción de validación/confirmación.

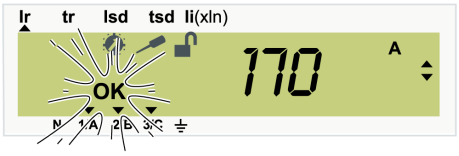
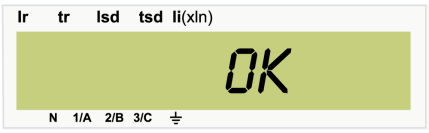
Ejemplo de preajuste de una función de protección con regulador

En la tabla siguiente se ilustran el preajuste y el ajuste del disparo de la protección de largo retardo Ir en una unidad de control MicroLogic 5.2 con un valor nominal de 250 A

Pulse la tecla para pasar de una pantalla de medición a la siguiente.

Pulse las teclas de navegación , y para seleccionar la pantalla de medición para cada una de las fases.

Paso	Acción	Empleo de	Visualización
1	Establezca el regulador Ir con el valor máximo (el candado se desbloquea automáticamente). Las flechas hacia abajo indican las tres fases (ajuste idéntico en cada fase).		
2	Gire el regulador Ir para colocarlo en el ajuste superior al valor necesario.		
3	El preajuste está listo: • Si el valor de ajuste del disparo es correcto (en este caso, 175 A), salga del procedimiento de ajuste (no necesita validación). El disparo Ir de la protección de largo retardo se establece en 175 A. • Si el valor de ajuste del disparo no es adecuado, efectúe su ajuste fino con el teclado.		
4	Ajuste el valor exacto que se necesite para Ir en el teclado (en pasos de 1 A).		

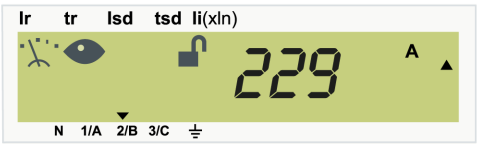
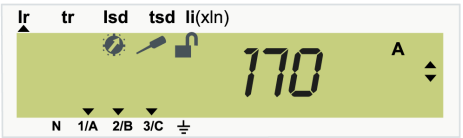
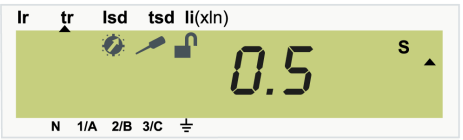
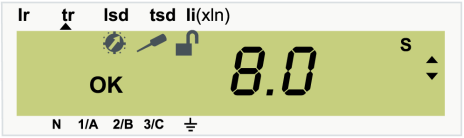
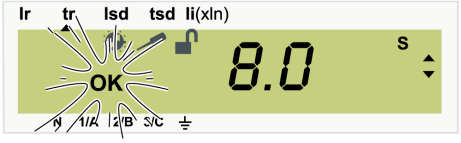
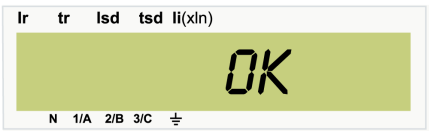
Paso	Acción	Empleo de	Visualización
5	Valide el ajuste (el pictograma **OK** parpadea).	OK	
6	Confirme el ajuste. La confirmación **OK** se muestra durante 2 s.	OK	

Ejemplo de ajuste de una función de protección en el teclado

En la tabla siguiente se muestra el ajuste del retardo de tiempo de la protección de largo retardo tr en una unidad de control MicroLogic 5.2.

Pulse la tecla Mode para pasar de una pantalla a la siguiente.

Pulse las teclas de navegación , y para seleccionar la pantalla de cada una de las fases.

Paso	Acción	Empleo de	Visualización
1	Si aparece el pictograma , desbloquee los ajustes de protección.		
2	Seleccione el modo de **ajuste** de la función de protección.	Mode	
3	Seleccione la función tr: la flecha arriba se sitúa bajo tr.		
4	Ajuste en el teclado el valor de tr necesario.		
5	Valide el ajuste (el pictograma **OK** parpadea).	OK	
6	Confirme el ajuste. La confirmación **OK** se muestra durante 2 s.	OK	

Verificación del ajuste de la función de protección

En el modo de **ajuste** de la función de protección, un ajuste puede ser un valor relativo.

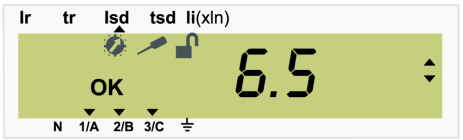
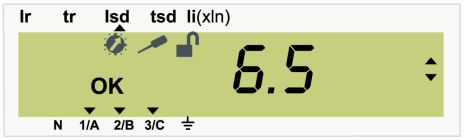
En el modo de **lectura** de la función de protección, el ajuste es un valor real (por ejemplo, en amperios).

Si desea, por ejemplo, determinar el valor real de una función que se está ajustando como valor relativo antes de validarla:

1. Pulse el microinterruptor de bloqueo/desbloqueo una vez (la pantalla cambia al modo de **lectura** en la función que se está ajustando actualmente e indica el valor de configuración real).
2. Pulse de nuevo el microinterruptor (la pantalla vuelve al modo de **ajuste** de la función que se está ajustando).

Ejemplo de verificación de un ajuste de la función de protección

En la tabla siguiente se muestra a modo de ejemplo la verificación del ajuste para el disparo Isd de la protección de corto retardo en una unidad de control MicroLogic 5.2 que se está ajustando:

Paso	Acción	Empleo de	Visualización
1	La pantalla está en el modo de **ajuste** en la función Isd: • Aparece el pictograma . • El ajuste de disparo Isd se expresa en múltiplos de Ir.	–	
2	Bloquee el ajuste: • La pantalla pasa al modo de **lectura** del ajuste en la función Isd (aparece el pictograma). • El ajuste del disparo Isd es un valor (715 A en el ejemplo).		
3	Desbloquee el ajuste: • La pantalla vuelve al modo de **ajuste** en la función Isd. • Aparece el pictograma .		

Pantallas de medición

MicroLogic A (Amperímetro)

Modo	Descripción de la pantalla	Unidad	Flechas
	Lectura en valor eficaz instantáneo: • 3 corrientes de fase I1/A, I2/B y I3/C	A	La flecha hacia abajo indica el conductor (fase, neutro o tierra) correspondiente al valor mostrado.
	• Corriente de defecto a tierra (MicroLogic 6)	% Ig	
	• Corriente del neutro IN (tetrapolar o tripolar con opción ENCT)	A	
	Lectura y puesta a cero: • Del máximo MAX Ii de las 3 corrientes de fase	A	La flecha hacia abajo indica el conductor (fase, neutro o tierra) en el que se ha medido el máximo.
	• Corriente máxima de defecto a tierra (MicroLogic 6)	% Ig	
	• Del máximo MAX IN de la corriente del neutro (tetrapolar o tripolar con opción ENCT)	A	

MicroLogic E (Energía)

Modo	Descripción de la pantalla	Unidad	Flechas
	Lectura en valor eficaz instantáneo: • 3 corrientes de fase I1/A, I2/B y I3/C	A	La flecha hacia abajo indica el conductor (fase, neutro o tierra) correspondiente al valor mostrado.
	• Corriente de defecto a tierra (MicroLogic 6)	% Ig	
	• Corriente diferencial (MicroLogic 7)	A	
	• Corriente del neutro IN (tetrapolar o tripolar con opción ENCT)	A	
	Lectura en valor eficaz instantáneo: • Tensiones fase a fase V12, V23 y V31 • Tensiones fase a neutro V1N, V2N y V3N (tetrapolar o tripolar con opción ENVT)	V	Las flechas hacia abajo indican los conductores (fases o neutro) correspondientes al valor mostrado.
	Lectura de la potencia activa total Ptot	kW	Las flechas hacia abajo apuntan a los 3 conductores de fases.
	Lectura de la potencia aparente total Stot	kVA	
	Lectura de la potencia reactiva total Qtot	kVAR	
	Lectura y reajuste del contador de energía activa Ep	kWh, MWh	
	Lectura y reajuste del contador de energía aparente Es	kVAh, MVAh	
	Lectura y reajuste del contador de energía reactiva Eq	kVArh, MVArh	
	Lectura de la rotación de las fases	–	
	Lectura y puesta a cero: • Del máximo MAX Ii de las 3 corrientes de fase	A	La flecha hacia abajo indica el conductor (fase, neutro o tierra) en el que se ha medido el máximo.
	• Corriente máxima de defecto a tierra (MicroLogic 6)	% Ig	
	• Diferencial máximo de corriente (MicroLogic 7)	A	
	• Del máximo MAX IN de la corriente del neutro (tetrapolar o tripolar con opción ENCT)	A	

Modo	Descripción de la pantalla	Unidad	Flechas
	Lectura y puesta a cero: • Del máximo MAX Vij de las 3 tensiones fase/fase • Del máximo MAX ViN de las 3 tensiones fase/neutro (tetrapolar o tripolar con opción ENVT)	V	Las flechas hacia abajo apuntan a las fases entre las cuales se ha medido el máximo MAX U o V.
	Lectura y puesta a cero del máximo MAX P de la potencia activa	kW	Las flechas hacia abajo apuntan a los 3 conductores de fases.
	Lectura y puesta a cero del máximo MAX S de la potencia aparente	kVA	
	Lectura y puesta a cero del máximo MAX Q de la potencia reactiva	kVAR	

Pantallas de la función de protección

MicroLogic 5 LSI: Pantallas de lectura de la función de protección

Modo	Descripción de la pantalla	Unidad	Flechas
	Ir: Configuración del valor del disparo de la protección de largo retardo para las fases	A	La flecha arriba indica la función Ir. Las flechas abajo indican las 3 fases.
	Ir(IN): Configuración del valor del disparo de la protección de largo retardo para el neutro (unidad de control de 4 polos o 3 polos con opción ENCT y protección del neutro activa)	A	La flecha arriba indica la función Ir. La flecha abajo indica el neutro.
	tr: Valor de retardo de tiempo de protección de largo retardo (a 6 Ir)	s	La flecha hacia arriba indica la función tr.
	Isd: Configuración del valor del disparo de la protección de corto retardo para las fases	A	La flecha arriba indica la función Isd. Las flechas abajo indican las 3 fases.
	Isd(IN): Valor del disparo de la protección de corto retardo para el neutro (unidad de disparo de 4 o 3 polos con opción ENCT y protección del neutro activa)	A	La flecha arriba indica la función Isd. La flecha abajo indica el neutro.
	tsd: Valor de retardo de tiempo de protección de corto retardo El retardo de tiempo está asociado a la función de protección de curva de tiempo inverso I^2t: • Encendido: función I^2t activa • Apagado: función I^2t no activa	s	La flecha hacia arriba indica la función tsd.
	Ii: Ajuste del valor de disparo de la protección instantánea para las fases y para el neutro (unidad de disparo de 4 o 3 polos con opción ENCT y protección del neutro activa)	A	La flecha arriba indica la función Ii. Las flechas abajo indican las 3 fases.
	Estado del neutro (unidad de control tripolar con opción ENCT): • **N**: protección del neutro activa • **noN**: protección del neutro no activa	–	–

MicroLogic 5 LSI: Pantallas de ajuste de la función de protección

Modo	Descripción de la pantalla	Unidad	Flechas
	Ir: Configuración del disparo de la protección de largo retardo para las fases Preajuste mediante regulador	A	La flecha arriba indica la función Ir. Las flechas abajo indican las 3 fases.
	tr: Configuración del retardo de tiempo de protección de largo retardo	s	La flecha hacia arriba indica la función tr.
	Isd: Configuración del disparo de la protección de corto retardo para las fases Preajuste mediante regulador	Isd/Ir	La flecha arriba indica la función Isd. Las flechas abajo indican las 3 fases.
	tsd: Configuración del retardo de tiempo de protección de corto retardo Activación de la protección de corto retardo de curva de tiempo inverso I^2t • Encendido: función I^2t activa • Apagado: curva de tiempo de función I^2t no activa	s	La flecha hacia arriba indica la función tsd.
	IN: Ajuste del disparo de la protección para el neutro (unidad de disparo de 4 o 3 polos con opción ENCT y protección del neutro activa)	IN/Ir	La flecha hacia abajo indica el neutro.

Modo	Descripción de la pantalla	Unidad	Flechas
	Ii: Ajuste del valor del disparo de la protección instantánea para las fases y para el neutro (unidad de disparo de 4 o 3 polos con opción ENCT y protección del neutro activa)	Ii/In	La flecha arriba indica la función Ii. Las flechas abajo indican las 3 fases.
	Activación del estado del neutro (unidad de control tripolar con opción ENCT) • **N**: protección del neutro activa • **noN**: protección del neutro no activa	–	–

MicroLogic 6 LSIG: Pantallas de lectura de la función de protección

Modo	Descripción de la pantalla	Unidad	Flechas
	Ir: Valor del disparo de la protección de largo retardo para las fases	A	La flecha arriba indica la función Ir. Las flechas abajo indican las 3 fases.
	Ir(IN): Valor del disparo de la protección de largo retardo para el neutro (unidad de disparo de 4 o 3 polos con opción ENCT y protección del neutro activa)	A	La flecha arriba indica la función Ir. La flecha abajo indica el neutro.
	tr: Valor de retardo de tiempo de protección de largo retardo (a 6 Ir)	s	La flecha hacia arriba indica la función tr.
	Isd: Valor del disparo de la protección de corto retardo para las fases	A	La flecha arriba indica la función Isd. Las flechas abajo indican las 3 fases.
	Isd(IN): Valor del disparo de la protección de corto retardo para el neutro (unidad de disparo de 4 o 3 polos con opción ENCT y protección del neutro activa)	A	La flecha arriba indica la función Isd. La flecha abajo indica el neutro.
	tsd: Valor de retardo de tiempo de protección de corto retardo El retardo de tiempo está asociado a la función de protección de curva de tiempo inverso I^2t: • Encendido: función I^2t activa • Apagado: función I^2t no activa	s	La flecha hacia arriba indica la función tsd.
	Ii: Ajuste del valor del disparo de la protección instantánea para las fases y el neutro (unidad de disparo de 4 o 3 polos con opción ENCT y protección del neutro activa)	A	La flecha arriba indica la función Ii. Las flechas abajo indican las 3 fases.
	Ig: Valor del disparo de la protección de defecto a tierra	A	La flecha arriba indica la función Ig. Las flechas abajo indican las 3 fases.
	tg: Valor de retardo de tiempo de la protección de defecto a tierra El retardo de tiempo está asociado a la función de protección de curva de tiempo inverso I^2t: • Encendido: función I^2t activa • Apagado: función I^2t no activa	s	La flecha hacia arriba indica la función tg.
	Estado de neutro (unidad de control tripolar con opción ENCT): • **N**: protección del neutro activa • **noN**: protección del neutro no activa	–	–

MicroLogic 6 LSIG: Pantallas de ajuste de la función de protección

Modo	Descripción de la pantalla	Unidad	Flechas
	Ir: Configuración del disparo de la protección de largo retardo para las fases Preajuste mediante regulador	A	La flecha arriba indica la función Ir. Las flechas abajo indican las 3 fases.
	tr: Configuración del retardo de tiempo de protección de largo retardo	s	La flecha hacia arriba indica la función tr.
	Isd: Configuración del disparo de la protección de corto retardo para las fases	Isd/Ir	La flecha arriba indica la función Isd. Las flechas abajo indican las 3 fases.
	tsd: Configuración del retardo de tiempo de protección de corto retardo Activación de la protección de corto retardo de curva de tiempo inverso I^2t • Encendido: función I^2t activa • Apagado: función I^2t no activa	s	La flecha hacia arriba indica la función tsd.
	IN: Ajuste del disparo de la protección para el neutro (unidad de disparo de 4 o 3 polos con opción ENCT y protección del neutro activa)	IN/Ir	La flecha hacia abajo indica el neutro.
	Ii: Valor del disparo de la protección instantánea para las fases y para el neutro (unidad de disparo de 4 o 3 polos con opción ENCT y protección del neutro activa)	Ii/In	La flecha arriba indica la función Ii. Las flechas abajo indican las 3 fases.
	Ig: Configuración del disparo de la protección de defecto a tierra Preajuste mediante regulador	Ig/In	La flecha arriba indica la función Ig. Las flechas abajo indican las 3 fases.
	tg: Configuración del retardo de tiempo de la protección de defecto a tierra Activación de la protección de defecto a tierra de curva de tiempo inverso I^2t • Encendido: función I^2t activa • Apagado: función I^2t no activa	s	La flecha hacia arriba indica la función tg.
	Activación del estado del neutro (unidad de control tripolar con opción ENCT) • **N**: protección del neutro activa • **noN**: protección del neutro no activa	–	–

MicroLogic 6 E-M LSIG: Pantallas de lectura de la función de protección

Modo	Descripción de la pantalla	Unidad	Flechas
	Ir: Valor del disparo de la protección de largo retardo para las fases	A	La flecha arriba indica la función Ir. Las flechas abajo indican las 3 fases.
	Cl: Clase de disparo de protección de largo retardo (valor a 7,2 Ir)	s	La flecha hacia arriba indica la función Cl.
	Y: tipo de ventilación • Auto: ventilación natural por el motor • Moto: ventilación forzada por un motor dedicado	–	La flecha hacia arriba indica la función **Y**.
	Isd: Valor del disparo de la protección de corto retardo para las fases	A	La flecha arriba indica la función Isd. Las flechas abajo indican las 3 fases.
	Iunbal: valor del disparo de la protección contra desequilibrio de fase (expresado como porcentaje de la corriente media del motor)	%	La flecha arriba indica la función Iunbal.

Modo	Descripción de la pantalla	Unidad	Flechas
			Las flechas abajo indican las 3 fases.
	tunbal: valor del retardo de tiempo de la protección contra desequilibrio de fase	s	La flecha hacia arriba indica la función tunbal.
	Ijam: valor del disparo de la protección contra atasco del motor (si se indica Apagado, la protección contra atasco del motor no está activa)	A	La flecha arriba indica la función Ijam. Las flechas abajo indican las 3 fases.
	tjam: valor del retardo de tiempo de la protección contra atasco del motor	s	La flecha hacia arriba indica la función tjam.
	Ig: Valor del disparo de la protección de defecto a tierra	A	La flecha arriba indica la función Ig. Las flechas abajo indican las 3 fases.
	tg: Valor de retardo de tiempo de la protección de defecto a tierra Se indica siempre Apagado: la función de protección de curva de tiempo inverso I^2t no está disponible en unidades de disparo MicroLogic 6 E-M.	s	La flecha hacia arriba indica la función tg.

MicroLogic 6 E-M LSIG: Pantallas de ajuste de la función de protección

Modo	Descripción de la pantalla	Unidad	Flechas
	Ir: Configuración del disparo de la protección de largo retardo para las 3 fases Preajuste mediante regulador	A	La flecha arriba indica la función Ir. Las flechas abajo indican las 3 fases.
	Cl: selección de la clase de disparo de la protección de largo retardo	s	La flecha hacia arriba indica la función Cl.
	Y: elección del tipo de ventilación • Auto: ventilación natural por el motor activo • Moto: ventilación forzada por un motor dedicado activo	–	La flecha hacia arriba indica la función **Y**.
	Isd: configuración del disparo de la protección de corto retardo para las 3 fases	Isd/Ir	La flecha arriba indica la función Isd. Las flechas abajo indican las 3 fases.
	Iunbal: ajuste del disparo de la protección contra desequilibrio de fase (expresado como porcentaje de la corriente media del motor)	%	La flecha arriba indica la función Iunbal. Las flechas abajo indican las 3 fases.
	tunbal: ajuste del retardo de tiempo de la protección contra desequilibrio de fase	s	La flecha hacia arriba indica la función tunbal.
	Ijam: ajuste del disparo de la protección contra atasco del motor (si se indica Apagado, la protección contra atasco del motor no está activa)	Ijam/Ir	La flecha arriba indica la función Ijam. Las flechas abajo indican las 3 fases.
	tjam: ajuste del retardo de tiempo de la protección contra atasco del motor	s	La flecha hacia arriba indica la función tjam.
	Ig: Configuración del disparo de la protección de defecto a tierra Preajuste mediante regulador	Ig/In	La flecha hacia arriba indica la función Ig.
	tg: Configuración del retardo de tiempo de la protección de defecto a tierra	s	La flecha arriba indica la función tg. Las flechas abajo indican las 3 fases.

MicroLogic 7 LSIV: Pantallas de lectura de la función de protección

Modo	Descripción de la pantalla	Unidad	Flechas
	Ir: Valor del disparo de la protección de largo retardo para las fases	A	La flecha arriba indica la función Ir. Las flechas abajo indican las 3 fases.
	Ir(IN): valor del disparo de la protección de largo retardo para el neutro (protección de 4 polos y neutro activa)	A	La flecha arriba indica la función Ir. La flecha abajo indica el neutro.
	tr: valor de retardo de tiempo de protección de largo retardo (a 6 Ir)	s	La flecha hacia arriba indica la función tr.
	Isd: Valor del disparo de la protección de corto retardo para las fases	A	La flecha arriba indica la función Isd. Las flechas abajo indican las 3 fases.
	Isd(IN): valor de disparo de la protección de corto retardo para el neutro (protección de 4 polos y neutro activa)	A	La flecha arriba indica la función Isd. La flecha abajo indica el neutro.
	tsd: Valor de retardo de tiempo de protección de corto retardo El retardo de tiempo está asociado a la función de protección de curva de tiempo inverso I^2t: • Encendido: función I^2t activa • Apagado: función I^2t no activa	s	La flecha hacia arriba indica la función tsd.
	Ii: ajuste del valor de disparo de la protección instantánea para las fases y el neutro (protección de 4 polos y neutro activa)	A	La flecha arriba indica la función Ii. Las flechas abajo indican las 3 fases.
	IΔn: valor de disparo de la protección de diferencial	A	La flecha arriba indica la función IΔn. Las flechas abajo indican las 3 fases.
	Δt: valor de retardo de tiempo de la protección de diferencial	s	La flecha hacia arriba indica la función Δt.
	Estado del neutro: • **N**: protección del neutro activa • **noN**: protección del neutro no activa	–	–

MicroLogic 7 LSIV: Pantallas de ajuste de la función de protección

Modo	Descripción de la pantalla	Unidad	Flechas
	Ir: Configuración del disparo de la protección de largo retardo para las fases Preajuste mediante regulador	A	La flecha arriba indica la función Ir. Las flechas abajo indican las 3 fases.
	tr: Configuración del retardo de tiempo de protección de largo retardo	s	La flecha hacia arriba indica la función tr.
	Isd: Configuración del disparo de la protección de corto retardo para las fases	Isd/Ir	La flecha arriba indica la función Isd. Las flechas abajo indican las 3 fases.
	tsd: Configuración del retardo de tiempo de protección de corto retardo Activación de la protección de corto retardo de curva de tiempo inverso I^2t • Encendido: función I^2t activa • Apagado: función I^2t no activa	s	La flecha hacia arriba indica la función tsd.
	IN: ajuste de disparo de la protección para el neutro (protección de 4 polos y neutro activa)	IN/Ir	La flecha hacia abajo indica el neutro.
	Ii: valor de disparo de la protección instantánea para las fases y para el neutro (protección de 4 polos y neutro activa)	Ii/In	La flecha arriba indica la función Ii. Las flechas abajo indican las 3 fases.

Modo	Descripción de la pantalla	Unidad	Flechas
	IΔn: configuración de disparo de la protección de diferencial Preajuste mediante regulador **NOTA:** Los ajustes actuales y anteriores de la protección de diferencial quedan registrados en un historial, página 168	A	La flecha arriba indica la función IΔn. Las flechas abajo indican las 3 fases.
	Δt: ajuste del retardo de tiempo de la protección de diferencial	s	La flecha hacia arriba indica la función Δt.
	Activación del estado del neutro • **N**: protección del neutro activa • **noN**: protección del neutro no activa	–	–

Software EcoStruxure Power Commission

Descripción general

El software EcoStruxure Power Commission detecta automáticamente los dispositivos inteligentes y permite añadir dispositivos para facilitar la configuración. Podrá generar informes completos como parte de las pruebas de aceptación de la fábrica y el centro, con lo que se ahorrará una gran cantidad de trabajo manual. Asimismo, cuando los paneles están en funcionamiento, cualquier cambio que se realice en los ajustes podrá identificarse con facilidad con un marcador amarillo. Esto indica la diferencia entre los valores del proyecto y del aparato. De este modo, garantiza la coherencia del sistema durante las fases de funcionamiento y mantenimiento.

El software EcoStruxure Power Commission permite la configuración de interruptores automáticos ComPact NSX con los siguientes módulos y accesorios:

- Unidades de control MicroLogic
- Módulos de interfaz de comunicación: módulo BSCM, interfaz IFM, interfaz IFE, servidor IFE
- módulos ULP: módulo IO, pantalla FDM121

El software EcoStruxure Power Commission permite la configuración de las siguientes pasarelas y dispositivos inalámbricos:

- EcoStruxure Panel Server
- Pasarela PowerTag Link
- Módulo PowerTag Energy
- Equipo auxiliar de señalización inalámbrica

EcoStruxure Power Commission el software está disponible en www.se.com

Características principales

El software EcoStruxure Power Commission realiza las siguientes acciones para los dispositivos y módulos compatibles:

- Crear proyectos mediante la detección de dispositivos
- Guardar el proyecto en la nube de EcoStruxure Power Commission como referencia
- Cargar configuraciones en dispositivos y descargar configuraciones de dispositivos
- Comparar configuraciones entre el proyecto y el dispositivo
- Realizar acciones de control de un modo seguro
- Generar e imprimir un informe de configuración del dispositivo
- Realizar una prueba de cableado de comunicación de todo el proyecto y generar e imprimir informes de las pruebas
- Observar la arquitectura de comunicaciones existente entre los diferentes dispositivos en una representación gráfica
- Ver las mediciones, los registros y la información de mantenimiento
- Ver el estado de dispositivo y el módulo IO
- Ver los detalles de las alarmas
- Comprobar el estado de compatibilidad del firmware del sistema
- Actualizar el firmware del dispositivo a la versión más reciente
- Ejecutar el forzado del disparo y la prueba de la curva de disparo automático

Gestión de contraseñas

Descripción general

El acceso remoto a datos de las unidades de control MicroLogic y los módulos ULP de la IMU está protegido por contraseña. El acceso remoto incluye:

- La red de comunicación
- Software EcoStruxure Power Commission
- Pantalla FDM128
- Las páginas web del IFE

Para el acceso remoto están definidos los cuatro perfiles que se indican a continuación. Cada IMU tiene una contraseña diferente para cada perfil de usuario.

- Administrador
- Servicios
- Ingeniero
- Operador

La contraseña de administrador es necesaria para las siguientes tareas:

- Escritura de los ajustes en la unidad de control MicroLogic y los módulos ULP de la IMU con el software, página 45 EcoStruxure Power Commission
- Actualización del firmware, página 48

Cada uno de los comandos intrusivos a través de la interfaz de comandos se asigna a uno o varios perfiles de usuario y se protege con la correspondiente contraseña de perfil de usuario. La contraseña para cada comando intrusivo se indica en la descripción del comando.

No se requiere ninguna contraseña para los comandos no intrusivos a través de la interfaz de comandos.

Contraseñas predeterminadas

⚠ADVERTENCIA

RIESGO POTENCIAL PARA LA DISPONIBILIDAD, LA INTEGRIDAD Y LA CONFIDENCIALIDAD DEL SISTEMA

La primera vez que utilice el sistema, cambie las contraseñas predeterminadas para evitar el acceso no autorizado a la configuración, los controles y la información del aparato.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.

La contraseña predeterminada de cada perfil de usuario es la siguiente:

Perfil de usuario	Contraseña predeterminada
Administrador	‘0000’ = 0x30303030
Servicios	‘1111’ = 0x31313131
Ingeniero	‘2222’ = 0x32323232
Operador	‘3333’ = 0x33333333

Cambio de contraseña

Una contraseña se puede cambiar con el software EcoStruxure Power Commission, página 45.

Para cambiar la contraseña de un perfil de usuario, es necesario introducir la contraseña de ese perfil de usuario. Introducir la contraseña de administrador le permite cambiar la contraseña de cualquier perfil de usuario.

Una contraseña consta exactamente de 4 caracteres ASCII. Distingue entre mayúsculas y minúsculas y los caracteres permitidos son:

- Dígitos del 0 al 9
- Letras de la a a la z
- Letras de la A a la Z

Contraseñas de la IMU

La unidad de control MicroLogic y los módulos ULP de la IMU deben estar protegidos por las mismas contraseñas para cada perfil de usuario.

Si se utiliza el software EcoStruxure Power Commission para modificar una contraseña, esta se modifica en la unidad de control MicroLogic y los módulos ULP de la IMU.

Es obligatorio asignar las contraseñas actuales de la IMU al nuevo módulo en la IMU en caso de:

- adición de un nuevo módulo ULP en la IMU.
- sustitución de la unidad de control MicroLogic o de uno de los módulos ULP de la IMU.

Utilice el software EcoStruxure Power Commission para cambiar las contraseñas del nuevo módulo por las contraseñas actuales de la IMU.

Ejemplo: Adición de un módulo IO en una IMU con una unidad de control MicroLogic y una interfaz IFE.

- La IMU tiene contraseñas definidas por el usuario para cada perfil de usuario.
- El módulo IO contiene las contraseñas predeterminadas para cada perfil de usuario.

Use el software EcoStruxure Power Commission para sustituir las contraseñas predeterminadas del módulo IO por las contraseñas definidas por el usuario de la IMU para cada perfil de usuario.

Restablecimiento de la contraseña

Si la contraseña de administrador de (IMU) se pierde o se olvida, puede restablecerse la contraseña predeterminada con el software EcoStruxure Power Commission, página 45 y la ayuda del centro de asistencia al cliente de Schneider Electric.

Actualización del firmware

Introducción

The primary reason for updating the firmware of a MicroLogic trip unit is to obtain the latest MicroLogic features. If the latest MicroLogic features are not required, it is not mandatory to update the firmware of the MicroLogic trip unit and the Enerlin'X devices of the IMU.

Las funciones de protección de la unidad de control MicroLogic permanecen activas durante una actualización del firmware.

Use la versión más reciente del software EcoStruxure Power Commission para todas las actualizaciones del firmware.

Si desea más información sobre actualizaciones del firmware, consulte los siguientes documentos:

- DOCA0153EN *ComPacT NSX - MicroLogic 5/6 Trip Unit - Firmware Release Notes*
- DOCA0154EN *ComPacT NSX - MicroLogic 7 Trip Unit - Firmware Release Notes*
- DOCA0155EN *MicroLogic Trip Units and Control Units - Firmware History*

Después de actualizar la versión de firmware de la unidad de control MicroLogic, utilice la versión más reciente del software EcoStruxure Power Commission para comprobar la compatibilidad de firmware entre los dispositivos IMU. La tabla **Actualización del firmware** ayuda a diagnosticar e identificar todos los problemas de discrepancia entre los dispositivos de la IMU. En esta tabla también se ofrecen acciones recomendadas relacionadas con las discrepancias detectadas.

Comprobación de la versión del firmware

Compruebe la versión de firmware con el software EcoStruxure Power Commission.

Actualización del firmware con el software EcoStruxure Power Commission

AVISO
INTERRUPCIÓN DE LA ALIMENTACIÓN La unidad de control MicroLogic debe estar encendida durante toda la actualización del firmware. **Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse daños en el equipo.**

Los requisitos previos para la actualización del firmware con el software EcoStruxure Power Commission son los siguientes:

- La última versión del software EcoStruxure Power Commission se debe descargar e instalar en el PC.
- El PC debe estar conectado a una fuente de alimentación. El modo de espera se debe desactivar para evitar interrupciones durante la actualización.
- El PC debe estar conectado al puerto de prueba MicroLogic a través de la interfaz de servicio o la interfaz de mantenimiento USB.

Para iniciar la actualización del firmware MicroLogic, se requiere la contraseña de administrador de la unidad de control MicroLogic. Para obtener más información, consulte la *Ayuda en línea de EcoStruxure Power Commission.*

Función de protección

Contenido de esta parte

Aplicación de distribución eléctrica 50
Aplicación de arranque motor.....78

Aplicación de distribución eléctrica

Contenido de este capítulo

Protección de la distribución eléctrica 51
Protección de largo retardo 56
Protección de corto retardo 60
Protección instantánea 63
Protección de defecto a tierra 64
Protección de diferencial 67
Protección del neutro 72
Enclavamiento selectivo de zona (ZSI) 75
Empleo de la función ZSI con interruptores automáticos ComPact NSX 76

Protección de la distribución eléctrica

Presentación

Las unidades de control MicroLogic5, 6 y 7 proporcionan protección contra las sobrecorrientes, las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de diferencial en aplicaciones comerciales o industriales.

Las unidades de control MicroLogic5, 6 y 7 ofrecen características de protección que cumplen los requisitos de la norma IEC/EN 60947-2. Para obtener más información, consulte DOCA0140EN *ComPact NSX - Interruptores automáticos e interruptores en carga 100–630 A - Guía de usuario*.

Descripción

Al elegir la unidad de control MicroLogic que se va a utilizar, tenga en cuenta lo siguiente:

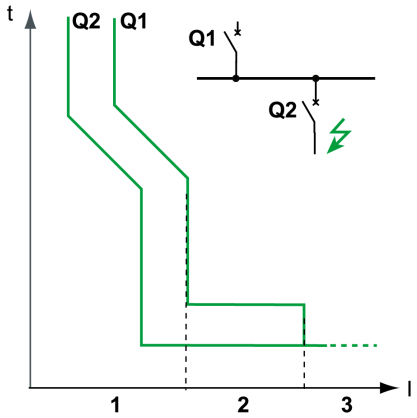
- Las sobrecorrientes (sobrecargas y cortocircuitos)
- La corriente de defecto a tierra o la corriente de diferencial
- Conductores que necesitan protección
- La presencia de corrientes armónicas
- La coordinación entre las protecciones

Selectividad entre dispositivos

La coordinación entre los dispositivos aguas arriba y aguas abajo, en particular la selectividad, es indispensable para optimizar la continuidad del servicio. El gran número de opciones disponibles para configurar las funciones de protección en las unidades de control MicroLogic 5, 6 y 7 mejora la coordinación natural entre los interruptores automáticos ComPact NSX. Para obtener más información, consulte LVPED217032EN *Catálogo ComPact NSX & NSXm*.

Se pueden usar tres técnicas de selectividad:

1. Selectividad de corriente, que corresponde a la secuenciación del disparo de protección de largo retardo
2. Selectividad de tiempo, que corresponde a la secuenciación del disparo de protección de corto retardo
3. Selectividad energética, que corresponde a la secuenciación de los niveles de energía del interruptor automático: esto es así para las corrientes de cortocircuito de intensidad muy alta.



Reglas de selectividad

Las reglas de selectividad dependen:

- Del tipo de unidad de control en los interruptores automáticos instalados aguas arriba y aguas abajo: electrónica o magnetotérmica.
- De la precisión de los ajustes.

Selectividad de la protección contra sobrecarga

Para la protección contra las sobrecargas, las reglas de selectividad entre las unidades de control electrónicas son las siguientes:

1. Selectividad de corriente:
   - En general, es suficiente una relación de 1,3 entre el umbral de disparo Ir de la protección de largo retardo de la unidad de control del interruptor automático Q1 aguas arriba, y el de la unidad de control del interruptor automático aguas abajo Q2.
   - La temporización de la protección de largo retardo tr de la unidad de control del interruptor automático Q1 aguas arriba es idéntica o superior a la de la unidad de control del interruptor automático aguas abajo Q2.
2. Selectividad de tiempo:
   - En general, es suficiente una relación de 1,5 entre el umbral de disparo Isd de la protección de corto retardo de la unidad de control del interruptor automático Q1 aguas arriba, y el de la unidad de control del interruptor automático aguas abajo Q2.
   - La temporización tsd de la protección de corto retardo de la unidad de control del interruptor automático aguas arriba Q1 es superior a la de la unidad de control del interruptor automático aguas abajo Q2.
   - Si el interruptor automático aguas arriba se encuentra en la posición I^2t apagado, los interruptores automáticos aguas abajo no pueden encontrarse en la posición I^2t encendido.
3. Selectividad energética:
   - La selectividad energética está asegurada por las características de concepción y de construcción de los interruptores automáticos. El límite de selectividad sólo lo puede garantizar el fabricante.
   - Para los interruptores automáticos de la gama ComPact NSX, una relación de 2,5 entre la intensidad nominal del interruptor automático aguas arriba Q1 y la del interruptor automático aguas abajo Q2 garantiza una selectividad total.

Selectividad de la protección de defecto a tierra

Para la protección de defecto a tierra, sólo se aplicarán las reglas de selectividad de tiempo para el disparo de protección Ig y para el temporizador tg:

- En general, es suficiente una relación de 1,3 entre el umbral de disparo Ig de la protección de defecto a tierra de la unidad de control del interruptor automático Q1 aguas arriba, y el de la unidad de control del interruptor automático aguas abajo Q2.
- La temporización tg de la protección de defecto a tierra de la unidad de control del interruptor automático aguas arriba Q1 es superior a la de la unidad de control del interruptor automático aguas abajo Q2.
- Si el interruptor automático aguas arriba se encuentra en la posición I^2t apagado, los interruptores automáticos aguas abajo no pueden encontrarse en la posición I^2t encendido.

Selectividad de protección de diferencial

Para la protección de diferencial, sólo se deben aplicar las reglas de selectividad de tiempo para el disparo de protección IΔn y para el temporizador Δt:

- Se debe aplicar una relación de 3 entre el umbral de disparo IΔn de la protección de diferencial de la unidad de control del interruptor automático Q1 aguas arriba, y el de la unidad de control del interruptor automático aguas abajo Q2.
- La temporización Δt de la protección de diferencial de la unidad de control del interruptor automático aguas arriba Q1 es superior a la de la unidad de control del interruptor automático aguas abajo Q2.

Límite de selectividad

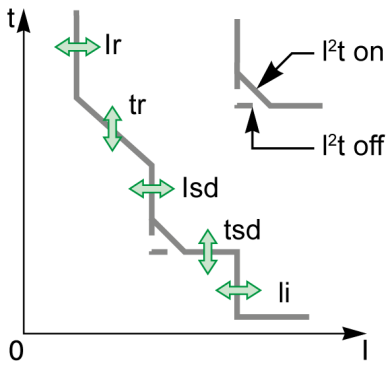
En función de la secuenciación de los valores nominales del interruptor automático y los ajustes de las funciones de protección, la selectividad puede ser:

- limitada (selectividad parcial) hasta un valor Is de la corriente de cortocircuito
- Total (selectividad total), que se realiza sea cual sea el valor de la corriente de cortocircuito

Tabla de selectividad

Schneider Electric proporciona tablas de selectividad en las que se muestra el tipo de selectividad (parcial o total) entre cada interruptor automático para su gama completa de interruptores automáticos. Estas tablas de selectividad se prueban de acuerdo con las recomendaciones de la norma IEC/EN 60947-2. Para obtener más información, consulte LVPED217032EN *Catálogo ComPact NSX & NSXm*.

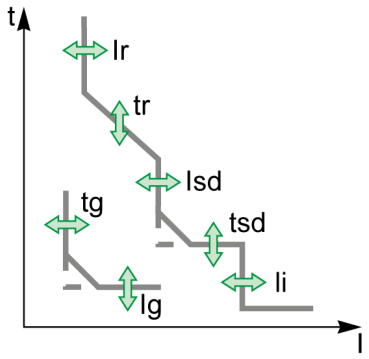
Unidad de control MicroLogic 5



Las unidades de control MicroLogic 5 proporcionan las siguientes funciones de protección:

- Protección contra sobrecorriente de largo retardo (Ir, tr)
- Protección contra sobrecorriente de corto retardo (Isd, tsd)
- Protección contra sobrecorriente instantánea (Ii)

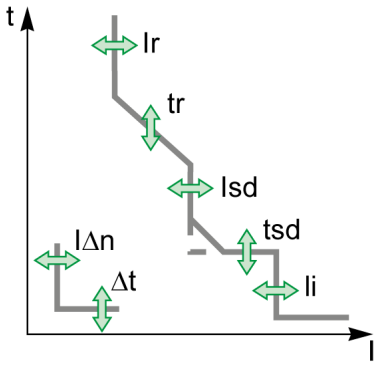
Unidad de control MicroLogic 6



Las unidades de control MicroLogic 6 proporcionan las siguientes funciones de protección:

- Protección contra sobrecorriente de largo retardo (Ir, tr)
- Protección contra sobrecorriente de corto retardo (Isd, tsd)
- Protección contra sobrecorriente instantánea (Ii)
- Protección de defecto a tierra (Ig, tg)

Unidades de control MicroLogic 7 con protección de diferencial integrada



Las unidades de control MicroLogic 7 proporcionan las siguientes funciones de protección:

- Protección contra sobrecorriente de largo retardo (Ir, tr)
- Protección contra sobrecorriente de corto retardo (Isd, tsd)
- Protección contra sobrecorriente instantánea (Ii)
- Protección de diferencial (IΔn, Δt)

Ajuste de la protección

Ajuste las funciones de protección:

- En la unidad de control MicroLogic, mediante los reguladores de ajuste y el teclado (según la función de protección y el tipo de MicroLogic)
- Con el software EcoStruxure Power Commission (protegido con contraseña)
- Mediante el envío de un comando de ajuste a través de la red de comunicación (protegido con contraseña)

Protección instantánea integrada

Además de la protección instantánea ajustable, las unidades de control MicroLogic para la protección de la distribución eléctrica cuentan con una protección instantánea integrada no ajustable SELLIM que puede mejorar la selectividad.

Disparo reflejo

Además de las funciones de protección integradas en las unidades de control MicroLogic, los interruptores automáticos ComPact NSX cuentan con protección

refleja. El sistema corta las corrientes de defecto muy elevadas disparando mecánicamente el dispositivo con un "pistón" accionado directamente por la presión producida en el interruptor automático a causa de un cortocircuito. Este pistón acciona el mecanismo de apertura, lo que provoca un disparo ultrarrápido del interruptor automático.

Protección de largo retardo

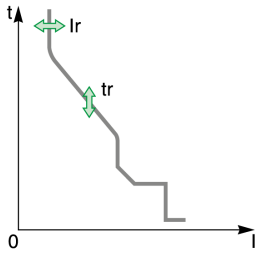
Presentación

La protección de largo retardo en las unidades de control MicroLogic 5, 6 y 7 protege las aplicaciones de distribución eléctrica contra corrientes de sobrecarga. Es idéntica para las unidades de control MicroLogic 5, 6 y 7.

Principio de funcionamiento

La protección de largo retardo es I^2t IDMT (Inverse Definite Minimum Time, tiempo mínimo definido inverso):

- Integra la función de imagen térmica.
- Se ajusta con el disparo Ir y con la temporización de disparo tr.



Los ajustes de protección de largo retardo son:

- Ir: disparo de la protección de largo retardo
- tr: temporización de protección de largo retardo

Ajuste de la protección de largo retardo

Ajuste el disparo Ir de la siguiente manera:

- Con el dial de la unidad de control MicroLogic Ir para preajustar el valor y el teclado para ajustarlo correctamente
- Con el software EcoStruxure Power Commission (protegido con contraseña)
- Mediante el envío de un comando de ajuste a través de la red de comunicación (protegido con contraseña)

Ajuste el retardo de tiempo tr de la siguiente manera:

- Con el teclado de la unidad de control MicroLogic
- Con el software EcoStruxure Power Commission (protegido con contraseña)
- Mediante el envío de un comando de ajuste a través de la red de comunicación (protegido con contraseña)

Valores de ajuste del disparo Ir

El rango de disparo de la protección de largo retardo es de 1,05 a 1,20 Ir de acuerdo con la norma IEC/EN 60947-2.

El valor de ajuste predeterminado del disparo Ir es la posición máxima del regulador In.

En la tabla siguiente se indica el valor de disparo Ir preajustado en el regulador:

Clasificación de In	**Valores de preajuste de Ir (A) en función de la intensidad nominal In de la unidad de control y de la posición del regulador**								
40 A	18	18	20	23	25	28	32	36	40
100 A	40	45	50	55	63	70	80	90	100

Clasificación de In	Valores de preajuste de Ir (A) en función de la intensidad nominal In de la unidad de control y de la posición del regulador								
160 A	63	70	80	90	100	110	125	150	160
250 A	100	110	125	140	150	175	200	225	250
400 A	160	180	200	230	250	280	320	360	400
630 A	250	280	320	350	400	450	500	570	630

El rango de precisión es de +5 %/+20 %.

Utilice el teclado para efectuar el ajuste fino del valor, en incrementos de 1 A:

- El valor máximo del rango de ajuste es el valor de preajuste del regulador.
- El rango mínimo es 0,9 veces el valor de preselección mínimo (para el valor nominal de 400 A, el rango mínimo de ajuste es 100 A).

Ejemplo: Una unidad de control MicroLogic 5.2 con un valor nominal de In = 250 A se preajusta mediante el regulador en 140 A:

- El valor mínimo de preajuste es 100 A.
- El rango de ajuste fino del teclado es de 90 a 140 A.

Valores de ajuste del retardo de tiempo tr

El valor de ajuste mostrado es el valor del retardo de tiempo del disparo para una corriente de 6 × Ir.

El valor predeterminado de ajuste del retardo de tiempo tr es 16 (valor máximo), es decir, 16 s a 6 × Ir.

En la siguiente tabla se indica el valor de la temporización de disparo (en segundos) en función de la corriente presente en la carga para los valores de ajuste mostrados en la pantalla:

Corriente presente en la carga	Temporización de disparo tr por valor de ajuste					
	0,5	**1**	**2**	**4**	**8**	**16**
1,5 x Ir	15 s	25 s	50 s	100 s	200 s	400 s
6 x Ir	0,5 s	1 s	2 s	4 s	8 s	16 s
7,2 x Ir	0,35 s	0,7 s	1,4 s	2,8 s	5,5 s	11 s

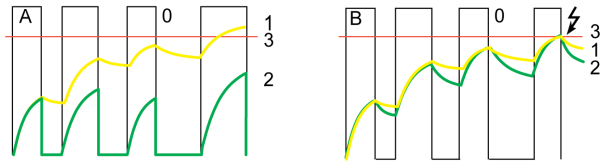
El rango de precisión es de –20 %/+0 %.

Imagen térmica

La unidad de control utiliza el cálculo de una imagen térmica para evaluar el calentamiento del conductor y supervisar minuciosamente el estado térmico de los conductores.

Ejemplo:

Comparación del cálculo del aumento de calor sin imagen térmica (esquema **A**) y con imagen térmica (esquema **B**):



0 Corriente instantánea (cíclica) en la carga

1 Temperatura del conductor

2 Corriente calculada sin imagen térmica (diagrama **A**), con imagen térmica (diagrama **B**)

3 Disparo de la protección de largo retardo: Ir

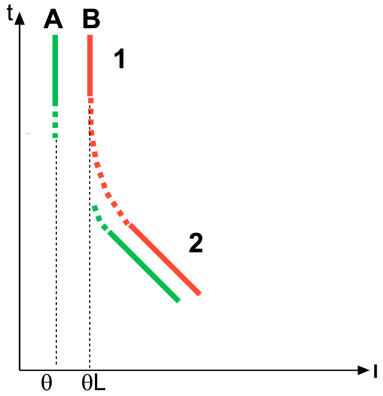
- Unidad de control sin imagen térmica: En cada pulso de corriente, la unidad de control solo tiene en cuenta el efecto térmico en el pulso en cuestión. No hay disparo a pesar de la acumulación de calor del conductor.
- Unidad de control con imagen térmica: La unidad de control añade el efecto térmico de los impulsos de corriente sucesivos. El disparo se produce en función del estado térmico real del conductor.

Calentamiento de un conductor y curvas de disparo

Utilice el análisis de la ecuación de calentamiento de un conductor, recorrido por una corriente I, para caracterizar los fenómenos físicos:

- Para corrientes de baja o media intensidad (I < Ir), la temperatura de equilibrio del conductor (durante un tiempo infinito) solo depende del valor de demanda cuadrático de la corriente, página 110. La temperatura límite corresponde a una corriente límite (disparo Ir de la protección de largo retardo de la unidad de control).
- Para sobrecorrientes bajas (Ir < I < Isd), la temperatura del conductor solo depende de la energía I^2t suministrada por la corriente. La temperatura límite es una curva I^2t IDMT.
- Para sobrecorrientes altas (I > Isd), el fenómeno es idéntico si la función I^2t de la protección de corto retardo está activada (I^2t encendido), página 61.

La figura siguiente (en escalas logarítmicas dobles) representa una curva de calentamiento **A** (para una temperatura de equilibrio θ) y una curva de disparo **B** (para la temperatura límite θL):



1 Zona de corriente de intensidad baja

2 Zona de sobrecorriente baja

Memoria térmica

Las unidades de control MicroLogic5, 6 y 7 incorporan la función de memoria térmica, que garantiza que los conductores se enfrían incluso después del disparo. La duración del enfriamiento es de 20 minutos antes o después del disparo.

Protección de corto retardo

Presentación

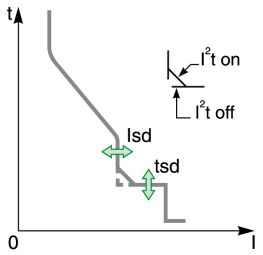
La protección de corto retardo en las unidades de control MicroLogic 5, 6 y 7 protege todos los tipos de aplicaciones de distribución eléctrica contra corrientes de cortocircuito.

Es idéntica para las unidades de control MicroLogic 5, 6 y 7.

Principio de funcionamiento

La protección de corto retardo es de tiempo definido:

- Integra la posibilidad de una función de curva de tiempo inverso I^2t.
- Se ajusta mediante el disparo Isd y con la temporización de disparo tsd .



Los ajustes de protección de corto retardo son:

- Isd: disparo de la protección de corto retardo
- tsd: temporización de la protección de corto retardo
- I^2t: función de curva de tiempo inverso (Encendido o Apagado)

Ajuste de la protección de corto retardo (MicroLogic 5)

Ajuste el disparo Isd:

- Con el dial de la unidad de control MicroLogic Isd para preajustar el valor y el teclado para ajustarlo correctamente
- Con el software EcoStruxure Power Commission (protegido con contraseña)
- Mediante el envío de un comando de ajuste a través de la red de comunicación (protegido con contraseña)

Ajuste el retraso de tiempo tsd:

- Con el teclado de la unidad de control MicroLogic
- Con el software EcoStruxure Power Commission (protegido con contraseña)
- Mediante el envío de un comando de ajuste a través de la red de comunicación (protegido con contraseña)

El ajuste del retardo de tiempo tsd incluye la activación o la desactivación de la función I^2t.

Ajuste de la protección de corto retardo (MicroLogic 6 y 7)

Establezca el disparo Isd y el retardo de tiempo tsd:

- Con el teclado de la unidad de control MicroLogic
- Con el software EcoStruxure Power Commission (protegido con contraseña)
- Mediante el envío de un comando de ajuste a través de la red de comunicación (protegido con contraseña)

El ajuste del retardo de tiempo tsd incluye la activación o la desactivación de la función I^2t.

Valores de ajuste del disparo Isd

El valor de ajuste del umbral de disparo Isd se expresa en múltiplos de Ir.

El valor de ajuste del disparo Isd predeterminado es de 1,5 × Ir (valor mínimo del dial).

En la siguiente tabla se indican los valores de ajuste (preajuste por regulador) y los rangos de ajuste (ajuste con el teclado) del disparo Isd:

Tipo de ajuste	**Valor o rango de ajuste (× Ir)**								
Preajuste mediante un dial (MicroLogic 5)	1,5	2	3	4	5	6	7	8	10
Rango de ajuste con el teclado (1) Incremento: 0,5 × Ir	1,5	1,5-2	1,5-3	1,5-4	1,5-5	1,5-6	1,5-7	1,5-8	1,5-10
(1) Para las unidades de control MicroLogic 6 y 7, el valor del rango de ajuste en el teclado es 1,5-10 × Ir.									

El rango de precisión es de +/-10 %.

Valores de ajuste del retardo de tiempo tsd

En la tabla siguiente se indican los valores de ajuste del retardo de tiempo tsd en segundos (s) con la función I^2t activada (I^2t encendido) o no activada (I^2t apagado). Los tiempos de retención y corte asociados se muestran en milisegundos (ms):

Función	**Valor de ajuste**				
tsd con I^2t apagado (s)	0	0,1	0,2	0,3	0,4
tsd con I^2t encendido (s)	–	0,1	0,2	0,3	0,4
Tiempo de retención (ms)	20	80	140	230	350
Tiempo máximo de corte (ms)	80	140	200	320	500

El valor de ajuste predeterminado del retardo de tiempo tsd es de 0 s con I^2t apagado.

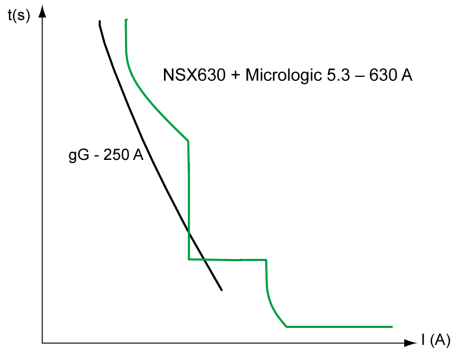
I^2t Función de curva de tiempo inverso

Utilice la función de curva de tiempo inverso I^2t para mejorar la coordinación del interruptor automático. Úsela cuando un dispositivo de protección que utilice sólo tiempo inverso se instale aguas abajo; por ejemplo, un dispositivo de protección mediante fusible.

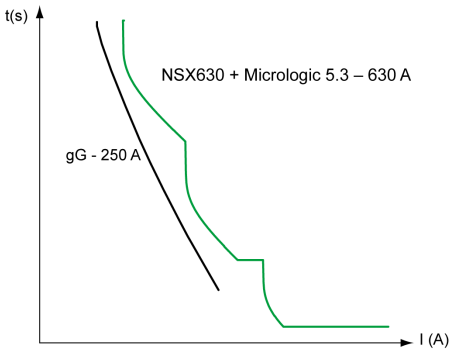
Ejemplo:

Los gráficos siguientes ilustran un ejemplo de coordinación selectiva entre un interruptor automático ComPact NSX630 aguas arriba y un fusible gG-250 A aguas abajo (cálculo realizado con el software Ecodial).

I^2t Apagado



I^2t Encendido



Active la función I^2t (I^2t encendido) en la protección de corto retardo para proporcionar la coordinación.

Protección instantánea

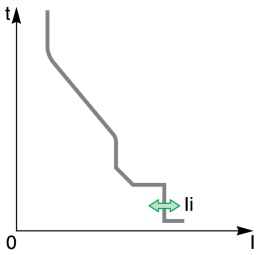
Presentación

La protección instantánea en las unidades de control MicroLogic 5, 6 y 7 protege todos los tipos de aplicaciones de distribución eléctrica contra corrientes de cortocircuito muy altas.

Es idéntica para las unidades de control MicroLogic 5, 6 y 7.

Principio de funcionamiento

La protección instantánea es un tiempo definido, establecido como disparo Ii sin temporización.



El ajuste de protección instantánea es:

- Ii: disparo de la protección instantánea

Ajuste de la protección de instantáneo

Ajuste el disparo Ii:

- Con el teclado de la unidad de control MicroLogic
- Con el software EcoStruxure Power Commission (protegido con contraseña)
- Mediante el envío de un comando de ajuste a través de la red de comunicación (protegido con contraseña)

Valores de ajuste de umbral de disparo Ii

El valor de ajuste del umbral de disparo Ii se expresa en múltiplos de In.

El valor predeterminado de ajuste del disparo Ii es el valor de ajuste máximo (15, 12 u 11 × In según el valor nominal In de la unidad de control)

En la tabla siguiente se muestran los rangos de ajuste y los incrementos según el valor nominal In de la unidad de control MicroLogic.

Intensidad nominal In de la unidad de control	Rango de ajuste	Incrementos
100 A y 160 A	1,5-15 × In	0,5 × In
250 A y 400 A	1,5-12 × In	0,5 × In
630 A	1,5-11 × In	0,5 × In

El rango de precisión es de +/-10 %.

El tiempo de retención es de 10 ms.

El tiempo máximo de corte es de 50 ms.

Protección de defecto a tierra

Presentación

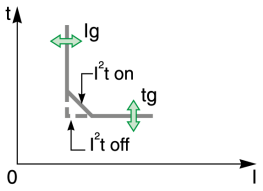
La protección de defecto a tierra en las unidades de control MicroLogic 6 protege todos los tipos de aplicaciones de distribución eléctrica contra corrientes de defecto a tierra en el sistema TN-S.

Para obtener más información sobre las corrientes de defecto a tierra, consulte DOCA0140EN *ComPact NSX - Interruptores automáticos e interruptores en carga 100–630 A - Guía de usuario*.

Principio de funcionamiento

La protección de defecto a tierra es de tiempo definido:

- Incluye la posibilidad de una función de curva de tiempo inverso I^2t.
- Ajustar como disparo Ig y como retardo de tiempo del disparo tg.



Los ajustes de protección de defecto a tierra son:

- Ig: disparo de la protección de defecto a tierra
- tg: temporización de la protección de defecto a tierra
- I^2t: curva de la protección de defecto a tierra I^2t en posición Encendido o Apagado

Ajuste de la protección de defecto a tierra

Ajuste el disparo Ig:

- Con la unidad de control MicroLogic 6, con el dial Ig para preajustar el valor y con el teclado para el ajuste fino del valor
- Con el software EcoStruxure Power Commission (protegido con contraseña)
- Mediante el envío de un comando de ajuste a través de la red de comunicación (protegido con contraseña)

Ajuste el retraso de tiempo tg:

- Con el teclado en la unidad de control MicroLogic 6
- Con el software EcoStruxure Power Commission (protegido con contraseña)
- Mediante el envío de un comando de ajuste a través de la red de comunicación (protegido con contraseña)

El ajuste del retardo de tiempo tg incluye la activación o la desactivación de la función I^2t.

Valores de ajuste del disparo Ig

El valor de ajuste del umbral de disparo Ig se expresa en múltiplos de In.

El valor de ajuste predeterminado del umbral de disparo Ig es igual al valor mínimo leído en el regulador:

- 0,40 × In para las unidades de control de intensidad nominal 40 A
- 0,20 × In para las unidades de control de intensidad nominal >40 A

La protección de defecto a tierra se puede desactivar poniendo el regulador Ig en la posición OFF.

La protección de defecto a tierra se puede volver a activar incluso si el regulador Ig se encuentra en la posición OFF:

- mediante el ajuste fino con el teclado
- Con el software EcoStruxure Power Commission (protegido con contraseña)
- Mediante el envío de un comando de ajuste a través de la red de comunicación (protegido con contraseña)

En las dos tablas siguientes se indican los valores de ajuste (preajuste mediante regulador) y los rangos de ajuste (ajuste con el teclado).

En el teclado, el incremento es de 0,05 × In.

Para las unidades de control de intensidad nominal 40 A

Tipo de ajuste	**Valor o rango de ajuste (× In)**								
Preajuste mediante regulador	0,40	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1	Apagado
Rango de ajuste con el teclado	0,40	0,40	0,4-0,5	0,4-0,6	0,4-0,7	0,4-0,8	0,4-0,9	0,4-1	0,4-1 + OFF

Para unidades de control de intensidad nominal >40 A

Tipo de ajuste	**Valor o rango de ajuste (× In)**								
Preajuste mediante regulador	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	1	Apagado
Rango de ajuste con el teclado	0,20	0,2-0,3	0,2-0,4	0,2-0,5	0,2-0,6	0,2-0,7	0,2-0,8	0,2-1	0,2-1 + OFF

El rango de precisión es de +/-10 %.

Valores de ajuste del retardo de tiempo tg

El valor de ajuste de la temporización tg se expresa en segundos. Los tiempos de retención y de corte se expresan en milisegundos.

El valor de ajuste predeterminado del retardo de tiempo tg es de 0 s con I^2t apagado.

En la tabla siguiente se muestran los valores del retardo de tiempo tg en segundos (s) con la función I^2t activada (I^2t encendido) o no activada (I^2t apagado). Los tiempos de retención y corte asociados se muestran en milisegundos (ms):

Función	**Valor de ajuste**				
tg con I^2t apagado (s)	0	0,1	0,2	0,3	0,4
tg con I^2t encendido (s)	–	0,1	0,2	0,3	0,4
Tiempo de retención (ms)	20	80	140	230	360
Tiempo máximo de corte (ms)	80	140	200	320	500

I^2t Función de curva de tiempo inverso

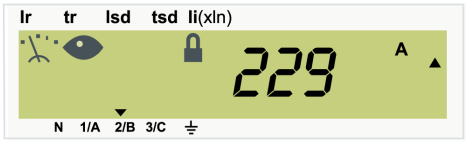
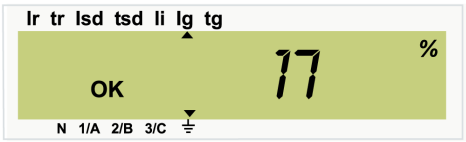
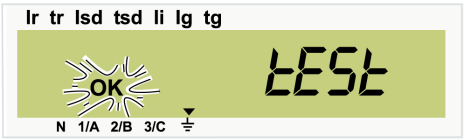
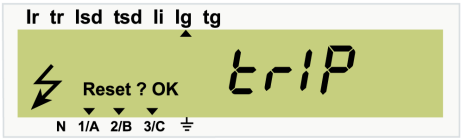
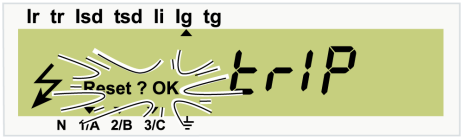
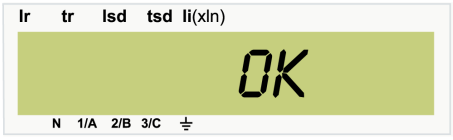
La función de curva de tiempo inverso I^2t para la protección de defecto a tierra funciona del mismo modo que la función de curva de tiempo inverso I^2t para la protección de corto retardo, página 61.

Prueba de la protección de defecto a tierra

Se puede probar la protección de defecto a tierra para comprobar si funciona el disparo electrónico de la unidad de control. Utilice el teclado de la unidad de control MicroLogic 6 para realizar esta prueba.

La prueba de protección de defecto a tierra puede realizarse con el candado bloqueado o desbloqueado.

Siga estos pasos para probar y restablecer la protección de defecto a tierra en las unidades de control MicroLogic 6.

Paso	Acción	Visualización
1	Suministre una fuente de alimentación a la unidad de control para que la pantalla muestre el resultado de la prueba tras haberse disparado el interruptor automático.	–
2	Seleccione el modo de **lectura** de medida instantánea (la pantalla muestra la fase más cargada; en este ejemplo, la fase 2).	
3	Seleccione la pantalla de medida de corriente de defecto a tierra (el valor es un porcentaje del ajuste Ig).	
4	Acceda a la función de prueba de la protección de defecto a tierra pulsando la tecla **OK**. Aparece el pictograma **tESt** y parpadea el pictograma **OK**.	
5	Solicite la prueba de la protección de defecto a tierra pulsando la tecla **OK**. El interruptor automático se dispara. Aparece la pantalla de disparo de la protección de defecto a tierra.	
6	Confirme la pantalla de disparo de defecto a tierra pulsando **OK**. El pictograma **¿Restablecer? OK** parpadea.	
7	Confirme pulsando de nuevo **OK**. La confirmación **OK** se muestra durante 2 s.	

Protección de diferencial

Presentación

La protección de diferencial en las unidades de control MicroLogic 7 proporciona protección contra corrientes de defecto a tierra de baja intensidad para:

- Todo tipo de aplicaciones de distribución eléctrica
- Personas, según el ajuste de protección diferencial utilizado

La protección diferencial se ha diseñado para instalaciones con un sistema de conexión a tierra TT o TN-S.

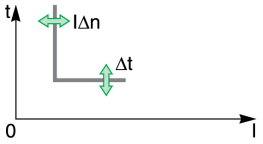
La unidad de control electrónica MicroLogic 7 está disponible en dos versiones para la detección de diferencial:

- La versión de disparo se dispara cuando se detecta el diferencial.
- La versión de alarma mide la corriente de diferencial e indica un fallo de diferencial en la pantalla.

Principio de funcionamiento

La protección de diferencial es de tiempo definido.

El umbral de protección de diferencial IΔn establece el nivel de corriente de fuga a tierra al que se disparará el interruptor automático cuando se alcance la temporización de protección de diferencial Δt.



Los ajustes de protección de diferencial son:

- IΔn: Disparo de la protección diferencial
- Δt: Temporización de la protección diferencial

Ajuste de la protección de diferencial

Ajuste el disparo IΔn con la unidad de control MicroLogic 7 (dial IΔn).

Ajuste el retardo de tiempo Δt de la siguiente manera:

- Con el teclado en la unidad de control MicroLogic 7
- Con el software EcoStruxure Power Commission (protegido con contraseña)

Valores de ajuste del disparo IΔn

Intensidad nominal de la unidad de control In (A)	**Disparo IΔn**								
Posición del regulador IΔn	1	2	3	4	5	6	7	8	9
40, 100, 160 y 250 A	30 mA	30 mA	100 mA	300 mA	500 mA	1 A	3 A	5 A	OFF
400 y 570 A (1)	300 mA	300 mA	500 mA	1 A	3 A	5 A	10 A	10 A	OFF
(1) Ajuste máximo a 570 A por motivos térmicos y que debe adaptarse con un bloque de corte de hasta 630 A									

El rango de precisión es de +/-10 %.

Valores de ajuste del retardo de tiempo Δt

Cuando IΔn se ha ajustado en 30 mA, la protección diferencial actúa inmediatamente (disparo instantáneo), sea cual sea el ajuste del retardo de tiempo Δt.

Para otros valores de IΔn (>30 mA), el retardo de tiempo Δt se puede ajustar a uno de los siguientes valores:

- 0 s
- 60 ms
- 150 ms
- 500 ms
- 1 segundo

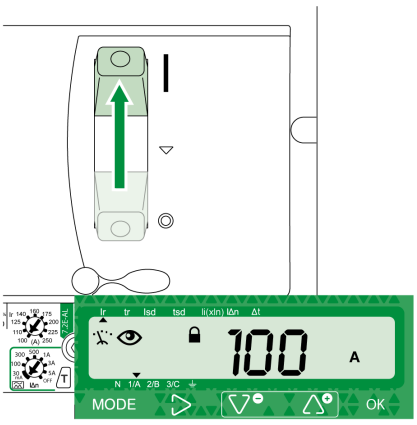
Prueba de la protección diferencial (con disparo) mediante el botón de prueba

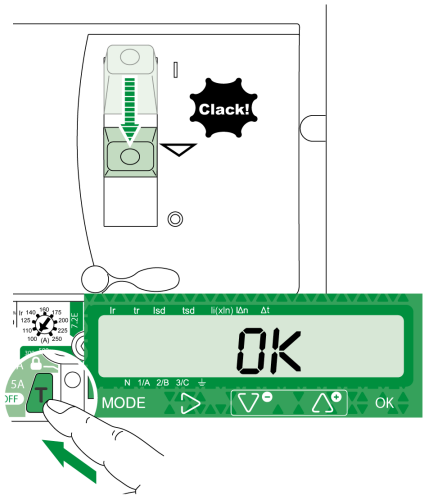
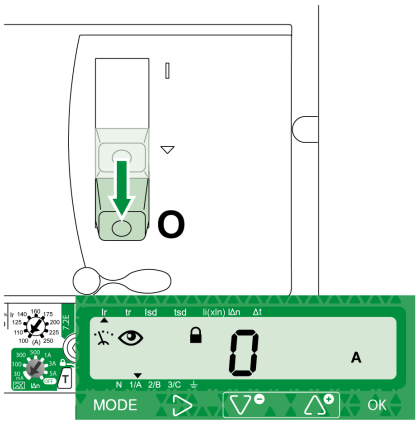
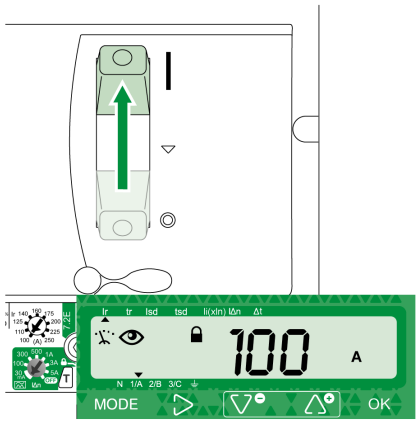
En la versión de disparo de las unidades de control MicroLogic 7, la protección de diferencial debe probarse con regularidad mediante el botón de prueba **T**. Al pulsar el botón de prueba se simula una corriente de fuga real que pasa a través del toroide, y el interruptor automático se dispara.

Cuando el disparo de la protección de diferencial IΔn se ajusta a la posición **OFF**, pulsar el botón de prueba no tiene ningún efecto.

La prueba de la función diferencial puede realizarse con el candado bloqueado o desbloqueado.

Siga estos pasos para probar y restablecer la protección de diferencial en las unidades de control MicroLogic 7:

Paso	Acción	Visualización
1	Encienda el interruptor automático.	–
2	Abra la tapa de protección de la unidad de control.	–
3	Suministre una fuente de alimentación a la unidad de control para que la pantalla muestre el resultado de la prueba tras haberse disparado el interruptor automático.	–
4	Empuje la manija de palanca desde la posición **O (OFF)** hasta la posición **I (ON)**. El interruptor automático está cerrado.	

Paso	Acción	Visualización
5	Pulse el botón **T**: el interruptor automático se dispara. Aparece **OK** en la pantalla durante dos segundos y, a continuación, la pantalla muestra 0 A. **NOTA:** Si el interruptor automático no se dispara, la protección diferencial ya no está activada. Analice la causa y reemplace la unidad de control MicroLogic 7 o el interruptor automático.	
6	Empuje la manija de palanca desde la posición (Trip) hasta la posición **O (OFF)**.	
7	Empuje la manija de palanca desde la posición **O (OFF)** hasta la posición **I (ON)**. El interruptor automático está cerrado.	

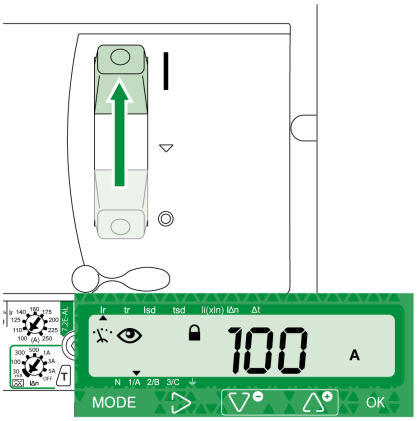
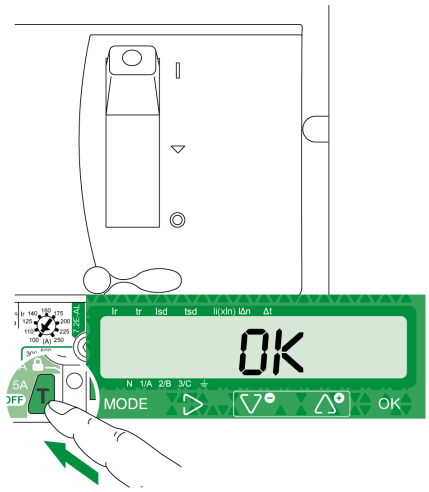
Prueba de la alarma de diferencial (sin disparo) mediante el botón de prueba

En la versión de alarma de la unidad de control MicroLogic 7, la alarma de diferencial puede probarse con el botón de prueba **T**. Al pulsar el botón de prueba se simula una corriente de fuga real que pasa a través del toroide. El interruptor automático no se dispara.

Cuando el disparo de alarma de diferencial IΔn se ajusta a la posición **OFF**, pulsar el botón de prueba no tiene ningún efecto.

La prueba de la función diferencial puede realizarse con el candado bloqueado o desbloqueado.

Siga estos pasos para probar la alarma de diferencial en las unidades de control MicroLogic 7AL:

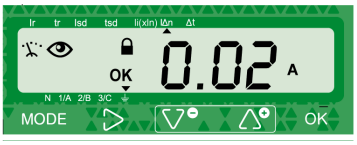
Paso	Acción	Visualización
1	Encienda el interruptor automático.	–
2	Abra la tapa de protección de la unidad de control.	–
3	Alimente la unidad de control.	–
4	Empuje la manija de palanca desde la posición **O (OFF)** hasta la posición **I (ON)**. El interruptor automático está cerrado.	
5	Pulse el botón de prueba **T**: **OK** se visualiza en la pantalla durante dos segundos, y a continuación, se muestra la pantalla anterior. **NOTA:** Si en la pantalla aparece **nOK**, la alarma de diferencial ya no está activada. Reemplace la unidad de control MicroLogic 7AL.	

Prueba de la función de diferencial (sin disparo) solo mediante teclado

En las versiones de disparo y alarma de la unidad de control MicroLogic 7 se puede probar la cadena de disparo de diferencial (o detección de diferencial, para la versión de alarma) (excepto el funcionamiento del polo y el mecanismo) sin activar el interruptor automático utilizando el teclado.

La prueba de la función diferencial puede realizarse con el candado bloqueado o desbloqueado .

Siga estos pasos para probar la alarma de protección de diferencial en las unidades de control MicroLogic 7AL:

Paso	Acción	Empleo de	Visualización
1	Seleccione la pantalla de medida de diferencial.		
2	Acceda a la prueba de la función de diferencial pulsando **OK**. Aparece el pictograma **tESt** y parpadea el pictograma **OK**.	OK	
3	Solicite la prueba de la función de diferencial pulsando **OK**. El resultado de la prueba (**OK** o **nOK**) aparece en la pantalla dos segundos después. **NOTA:** Si en la pantalla aparece **nOK**, pruebe la función de diferencial mediante el botón de prueba **T**.	OK	
4	Dos segundos después, la pantalla regresa a la pantalla que se mostraba antes de la prueba.	–	–

Historial de pruebas de diferencial

Las diez últimas pruebas de diferencial se registran en un historial de pruebas de diferencial, página 168. Las pruebas que se realizan mediante el botón de prueba **T** y mediante la pantalla se registran en el mismo historial.

El historial registra:

- El tipo de prueba (con disparo o sin disparo)
- La fecha de la prueba
- El resultado de la prueba (**OK** o **nOK**)

El historial de pruebas de diferencial se puede consultar:

- Con el software EcoStruxure Power Commission.
- En un controlador remoto a través de la red de comunicación.

Restablecimiento del interruptor automático tras la detección de un fallo de diferencial

El restablecimiento de la función de diferencial una vez detectado un fallo de diferencial (con o sin disparo) depende de la versión:

- En el caso de la versión de disparo, restablezca el interruptor automático desplazando el mando de la posición **Disparo** a la posición **O (OFF)** y, a continuación, a la posición **I (ON)**. Confirme la pantalla de disparo de diferencial pulsando **OK**.
- Para la versión de alarma, confirme la pantalla de disparo de diferencial pulsando **OK**.

En el procedimiento de cada prueba se describe cómo restablecer la función de diferencial tras una prueba de protección de diferencial.

Protección del neutro

Presentación

La protección del neutro en las unidades de control MicroLogic 5, 6 y 7 protege todos los tipos de aplicaciones de distribución eléctrica contra corrientes de cortocircuito y sobrecarga.

Está disponible en:

- Unidades de control MicroLogic 5, 6 y 7 para interruptores automáticos de 4 polos
- Unidades de control MicroLogic 5 y 6 con opción ENCT para interruptores automáticos de 3 polos

Descripción

Habitualmente, la protección de fase protege el conductor de neutro (si está distribuido y tiene el mismo tamaño que las fases, es decir, neutro completo).

La protección del neutro tiene que ser específica si:

- Su tamaño es reducido con relación al de las fases
- Se han instalado cargas no lineales que generan armónicos de rango 3 o múltiplos de 3.

El corte del neutro puede ser necesario por razones funcionales (esquema multifuente) o de seguridad (trabajo sin tensión).

En resumen, el conductor neutro puede ser:

- No distribuido (interruptor automático tripolar)
- Distribuido, no cortado y no protegido (interruptor automático tripolar)
- Distribuido, no cortado pero protegido (interruptor automático tripolar con opción ENCT)
- Distribuido, cortado y protegido (interruptor automático tetrapolar)

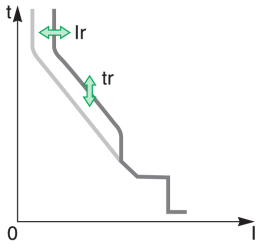
Las unidades de control de interruptor automático ComPact NSX son adecuadas para todos los tipos de protección.

Interruptor automático	Posibilidades	Protección del neutro
Interruptor automático tripolar	3P, 3D	Ninguna
Interruptor automático tripolar con opción ENCT	3P, 3D	Ninguna
	3P, 3D + N/2	Neutro mitad
	3P, 3D + N	Neutro completo
	3P, 3D + OSN	Neutro sobredimensionado
Interruptor automático tetrapolar	4P, 3D	Ninguna
	4P, 3D + N/2	Neutro mitad
	4P, 4D	Neutro completo
	4P, 4D + OSN	Neutro sobredimensionado
P: Polo; D: Unidad de control; N: Protección del neutro		

Principio de funcionamiento

La protección del neutro tiene características idénticas a la protección de las fases:

- El disparo se realiza en proporción a los umbrales de disparo de la protección de largo retardo Ir y de corto retardo Isd.
- Tiene los mismos valores de temporización de disparo que las protecciones de largo retardo Ir y de corto retardo Isd.
- Su protección instantánea es idéntica.



Los ajustes de protección de neutro son:

- Ir: disparo de la protección de largo retardo
- tr: temporización de protección de largo retardo
- IN: disparo de la protección de neutro

Ajuste de la protección del neutro

Unidad de control tetrapolar

Ajuste el disparo IN:

- Con el teclado de la unidad de control MicroLogic
- Con el software EcoStruxure Power Commission (protegido con contraseña)
- Mediante el envío de un comando de ajuste a través de la red de comunicación (protegido con contraseña)

Unidad de control tripolar

Ajuste la declaración del neutro y el disparo IN:

- Con el teclado de la unidad de control MicroLogic
- Con el software EcoStruxure Power Commission (protegido con contraseña)
- Mediante el envío de un comando de ajuste a través de la red de comunicación (protegido con contraseña)

Valor de ajuste de la protección del neutro

Las unidades de control MicroLogic5, 6 y 7 incorporan la función OSN (Neutro sobredimensionado), que gestiona la protección del conductor neutro cuando hay corrientes armónicas de tercer orden (y múltiplos de estas).

La tabla siguiente presenta los valores de ajuste de los umbrales de disparo de la protección de largo retardo y de corto retardo del neutro, según el valor de la función IN/Ir:

Función IN/Ir	**Valor de disparo de largo retardo Ir(IN)**	**Valor de disparo de corto retardo Isd(IN)**
Apagado	N/A	N/A
0,5 (1)	Ir/2	Isd/2
1	Ir	Isd
(1) Para la unidad de control MicroLogic 7 con un valor nominal de 40 A, el ajuste IN/Ir = 0,5 no está disponible.		

Los valores de ajuste son idénticos para las fases y para las temporizaciones de protección de largo y corto retardo del neutro.

En la tabla siguiente se detallan los valores de ajuste de los umbrales de disparo de la protección del neutro (establecidos en OSN) según el ajuste Ir de disparo de la protección de fase y la intensidad nominal In de la unidad de control tetrapolar.

Valores Ir/In	Valor de disparo de largo retardo Ir(IN)	Valor de disparo de corto retardo Isd(IN)
Ir/In <0,63	1,6 × Ir	1,6 × Isd
0,63 < Ir/In < 1	In	In × Isd/Ir

Elección de la opción ENCT

La opción ENCT es un TC neutro externo para una unidad de control de 3 polos MicroLogic 5 o 6.

En la tabla siguiente se indica el número de referencia de la opción ENCT instalada de acuerdo con el valor nominal de In de la unidad de control MicroLogic o la necesidad de protección OSN:

Intensidad nominal In (A)	Protección del neutro limitada a In	Protección del neutro OSN > In
40	LV429521	LV429521
100	LV429521	LV429521
160	LV430563	LV430563
250	LV430563	LV432575
400	LV432575	LV432575
630	LV432575	No (1)
(1) Para la intensidad nominal de 630 A, la función OSN está limitada a In (= 630 A).		

Instalación de la opción ENCT

Paso	Acción
1	Conecte el conductor neutro al primario de la opción ENCT (bornes H1, H2).
2	Retire (si existe) el puente, entre los terminales T1 y T2 de la unidad de control MicroLogic.
3	Conecte el secundario de la opción ENCT (terminales T1, T2) a los terminales T1 y T2 de la unidad de control MicroLogic.
4	Declare la opción ENCT al ajustar las funciones de protección para la unidad de control MicroLogic.

NOTA: Si la opción ENCT se declara antes de su instalación, la unidad de control MicroLogic se dispara y muestra la pantalla ENCT. Puede instalar la opción ENCT o conectar un puente entre los terminales T1 y T2 en la unidad de control MicroLogic. Borre el contenido de la pantalla ENCT pulsando la tecla **OK** dos veces (especificar y confirmar).

Enclavamiento selectivo de zona (ZSI)

Presentación

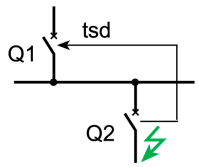
Utilice el enclavamiento selectivo de zona (ZSI) para reducir las solicitaciones electrodinámicas en los equipos donde se utilice selectividad.

Principio de la función ZSI

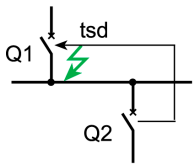
La función ZSI mejora la coordinación discriminando la posición del defecto. Un cable de señal conecta las unidades de control de los interruptores automáticos que hay instaladas y gestiona la temporización de disparo para el interruptor automático aguas arriba Q1 según la posición del defecto.

Las unidades de control de los interruptores automáticos Q1 y Q2 tienen los mismos ajustes de temporización que en la selectividad.

Esquema 3



Esquema 4



- Si se produce un defecto aguas abajo del interruptor automático aguas abajo Q2 (diagrama 3), las unidades de control de los interruptores automáticos Q1 y Q2 detectan el defecto al mismo tiempo. La unidad de control del interruptor automático Q2 envía una señal a la unidad de control del interruptor automático Q1, que queda ajustada en su temporización tsd. El interruptor automático Q2 se dispara y elimina el defecto (instantáneamente si el interruptor automático Q2 no está temporizado).

  Los demás usuarios aguas abajo del interruptor automático Q1 siguen recibiendo alimentación y la disponibilidad de la energía se optimiza.
- Si se produce un defecto aguas abajo del interruptor automático Q1 (diagrama 4), la unidad de control del interruptor automático Q1 no recibe ninguna señal de restricción de la unidad de control del interruptor automático Q2. Por tanto, la temporización tsd está inhibida. El interruptor automático Q1 se dispara y elimina instantáneamente el defecto en la instalación.

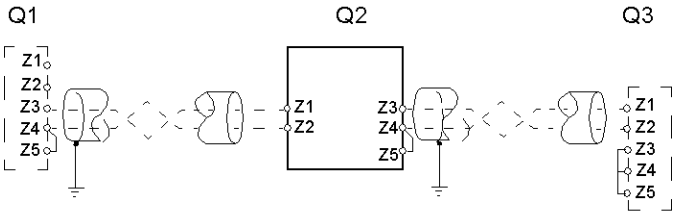
  Las solicitaciones electrodinámicas creadas por la corriente de cortocircuito en la instalación se minimizan.

La función ZSI permite la optimización de la disponibilidad de la energía (de forma idéntica a la selectividad) y la reducción de las solicitaciones electrodinámicas en la instalación. La función ZSI puede aplicarse a la protección tanto de corto retardo como de defecto a tierra.

Empleo de la función ZSI con interruptores automáticos ComPact NSX

Descripción

Las unidades de control MicroLogic 5 y 6 admiten ZSI. En la siguiente figura se explica cómo el hilo de señal está conectado a la unidad de control:



Q1 Interruptor automático aguas arriba

Q2 Interruptor automático que se va a cablear

Q3 Interruptor automático aguas abajo

Z1 Fuente ZSI-OUT

Z2 ZSI-OUT

Z3 Fuente ZSI-IN

Z4 Protección de corto retardo ZSI-IN ST

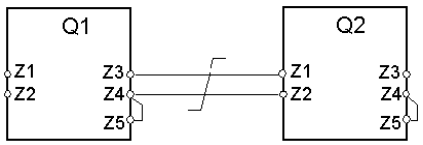
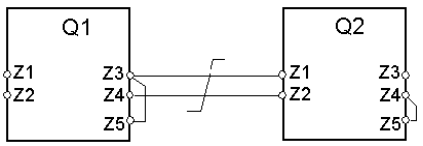
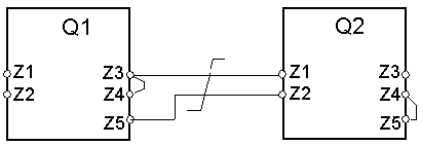
Z5 Protección de defecto a tierra ZSI-IN GF (MicroLogic 6)

Las salidas Z3, Z4 y Z5 solo están disponibles en los interruptores automáticos ComPact NSX400/630.

Los ajustes de retardo de tiempo de la protección de corto retardo y defecto a tierra (MicroLogic 6) para las unidades de control que usan ZSI deben cumplir las normas relativas a la coordinación selectiva.

Principios de conexión

En las siguientes figuras se muestran las posibilidades de conexión entre equipos:

Protección	Esquema de conexión	
Protección de defecto a tierra y corto retardo (MicroLogic 6)		Conecte la salida Z2 de la unidad de control del interruptor automático aguas abajo Q2 a las entradas Z4 y Z5 de la unidad de control del interruptor automático aguas arriba Q1.
Protección de corto retardo		• Conecte la salida Z2 de la unidad de control del interruptor automático aguas abajo Q2 a la entrada Z4 de la unidad de control del interruptor automático aguas arriba Q1. • Cortocircuite las entradas Z3 y Z5.
Protección de defecto a tierra (MicroLogic 6)		• Conecte la salida Z2 de la unidad de control del interruptor automático aguas abajo Q2 a la entrada Z5 de la unidad de control del interruptor automático aguas arriba Q1. • Cortocircuite las entradas Z4 y Z3.

NOTA: Cuando no se utilice ZSI aguas abajo, cortocircuite las entradas Z3, Z4 y Z5. El ajuste de las temporizaciones de protección de corto retardo y defecto a tierra puede inhibirse si no se aplica este principio.

Distribución multifuente

Si se instalan varios interruptores automáticos aguas arriba (caso de la distribución multifuente), se aplican los mismos principios.

Conecte un interruptor automático aguas abajo a todos los interruptores automáticos que haya instalados directamente aguas arriba:

- Conecte todos los elementos comunes (salidas Z1/entradas Z2) entre sí.
- Conecte la salida Z2 simultáneamente a las entradas Z3, Z4 o Z5 de todas las unidades de control de los interruptores automáticos que estén instaladas aguas arriba.

  NOTA: La gestión de esta configuración no requiere ningún relé adicional para el control de ZSI para las fuentes en cuestión.

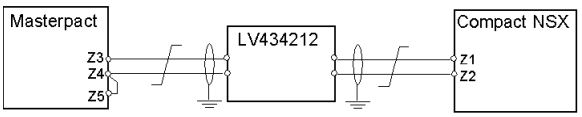
Características del hilo de conexión

En la tabla siguiente se indican las características del hilo de señal entre aparatos:

Características	**Valores**
Impedancia	50 Ω por 300 m
Longitud máxima	300 m
Tipo de cable	Trenzado blindado (Belden 8441 o equivalente)
Sección cruzada de los conductores admisibles	0,4-1,5 mm^2
Límite de interconexión de entradas Z3, Z4 y Z5 (hacia equipos aguas abajo)	15 dispositivos
Límite de interconexión de salidas Z1 y Z2 (hacia equipos aguas arriba)	5 dispositivos

NOTA: Cuando utilice ZSI para conectar interruptores automáticos ComPact NSX con interruptores automáticos MasterPact o ComPact NS, añada un filtro RC (número de referencia LV434212) al circuito mediante un interruptor automático MasterPact o ComPact NS. Para obtener más información, consulte LVPED217032EN *Catálogo ComPact NSX & NSXm*, página 7.

La figura siguiente indica la conexión del filtro RC (referencia LV434212).



Prueba de la función ZSI

Compruebe la conexión y el funcionamiento de ZSI mediante la interfaz de mantenimiento USB y el software LTU.

Aplicación de arranque motor

Contenido de este capítulo

Protección de los arranques motores 79
Protección de largo retardo 85
Protección de corto retardo 88
Protección instantánea 89
Protección de defecto a tierra 90
Protección contra desequilibrio de fases 93
Protección contra bloqueo del motor 96
Protección de carga baja del motor 98
Protección de arranque prolongado del motor 100

Protección de los arranques motores

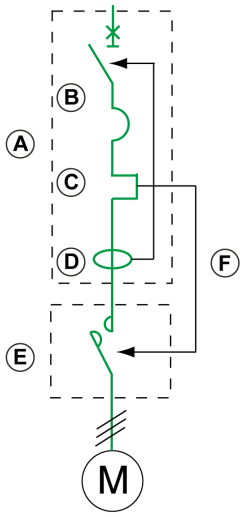
Presentación

Las unidades de control MicroLogic6 E-M en interruptores automáticos ComPact NSX:

- Garantizan la protección de los arranques motores de arranque directo (el arranque motor de arranque directo es el más utilizado).
- Integran las protecciones de base (sobrecarga, cortocircuito y desequilibrio de fase) del arranque motor y de las protecciones complementarias o las opciones específicas para las aplicaciones de motor.
- Permiten la protección y la coordinación de los componentes del arranque motor que cumplen los requisitos de la norma IEC/EN 60947-2 e IEC/EN 60947-4-1. Para obtener más información, consulte DOCA0140EN *ComPact NSX - Interruptores automáticos e interruptores en carga 100–630 A - Guía de usuario*.

Descripción

Los interruptores automáticos ComPact NSX equipados con la unidad de control MicroLogic 6 E-M pueden utilizarse para crear arranques motores con dos dispositivos.



A Interruptor automático ComPact NSX equipado con una unidad de control MicroLogic 6 E-M

B Protección frente a cortocircuitos

C Protección contra sobrecargas

D Protección contra corriente de defecto a tierra

E Contactor

F Opción módulo SDTAM

Estados de funcionamiento

La unidad de control MicroLogic 6 E-M considera que la aplicación está operativa en cuanto la corriente del motor supera el 10 % del disparo Ir en dirección positiva.

Se consideran dos regímenes de funcionamiento:

- régimen de arranque
- régimen permanente

Régimen de arranque

La unidad de control MicroLogic 6 E-M considera que la aplicación está en estado de arranque según los siguientes criterios:

- Inicio: tan pronto como la corriente del motor supera el 10 % del disparo Ir en dirección positiva
- Fin: tan pronto como se supera el disparo Id en dirección negativa o, como máximo, después de un retardo de tiempo td definido de la siguiente manera:
  - Si la protección de arranque prolongado no está activada (ajuste de fábrica), el disparo Id es igual a 1,5 × Ir y el retardo de tiempo td es igual a 10 s (parámetros no ajustables).

    Superar el retardo de tiempo de 10 s no provoca el disparo.
  - Si la protección de arranque prolongado está activada, página 100, el umbral de disparo Id es igual a Ilong y la temporización td es igual a tlong (parámetros ajustables).

    Si se supera la temporización tlong, se dispara la protección de arranque prolongado.

  NOTA: La electrónica de medición de la unidad de control MicroLogic filtra el estado subtransitorio (primer pico de corriente de aproximadamente 20 ms al cerrarse el contactor). Por tanto, este pico de corriente no se tiene en cuenta al evaluar el salto del umbral de disparo Id.

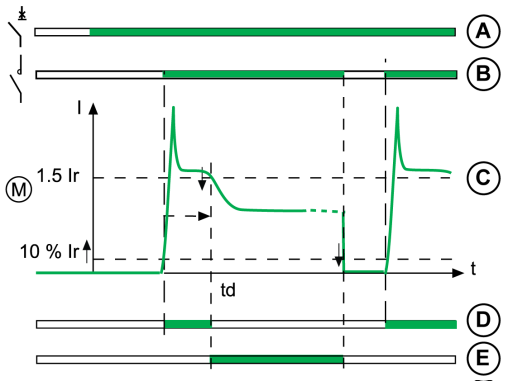
Régimen permanente

La unidad de control MicroLogic 6 E-M considera que la aplicación está en régimen permanente según los siguientes criterios:

- Inicio: en cuanto el arranque finaliza
- Fin: en cuanto la corriente del motor supera el 10 % del disparo Ir en dirección negativa

Diagrama de funcionamiento

En el diagrama siguiente se presentan los dos regímenes de funcionamiento de una aplicación de motor:



A Estado del interruptor automático ComPact NSX (en posición verde ON)

B Estado del contactor (en verde posición ON)

C Corriente en la aplicación de motor

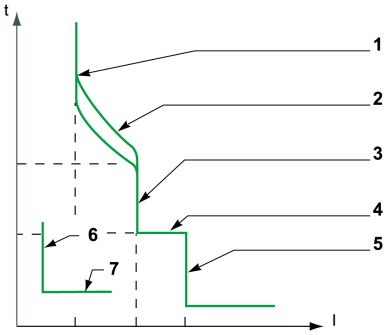
Regímenes de funcionamiento:

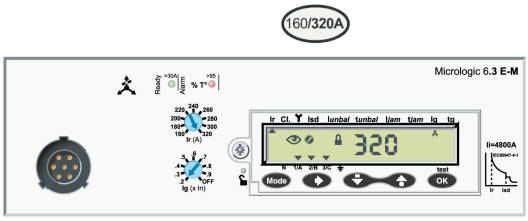
D: régimen de arranque

E: régimen permanente (los estados activos se muestran en verde)

Funciones de protección

La figura y la tabla siguientes definen las funciones de protección para las unidades de control MicroLogic 6 E-M:





Elemento	Parámetro	Descripción		Ajustable
0	In	Rango de ajuste de la unidad de control: ajuste mínimo/ajuste máximo = valor nominal In de la unidad de control		No
1	Ir	Disparo de la protección de largo retardo	**L**	Sí
2	Cl	Clase de disparo de la protección de largo retardo		Sí
3	Isd	Disparo de la protección de corto retardo	**S**	Sí
4	tsd	Retardo de tiempo de la protección de corto retardo		No
5	Ii	Disparo de la protección instantánea	**I**	No
6	Ig	Disparo de la protección de defecto a tierra	**G**	Sí
7	tg	Retardo de tiempo de la protección de defecto a tierra		Sí

Elemento	Parámetro	Descripción		Ajustable
	Iunbal	Disparo de protección contra desequilibrio de fases		Sí
	tunbal	Temporización de la protección contra desequilibrio de fase		Sí

El estudio de cada función se detalla en las páginas siguientes.

Protecciones complementarias

La unidad de control MicroLogic 6 E-M incorpora funciones de protección complementarias para aplicaciones de motor.

Protección	Activación por defecto	Ajuste por defecto	Activación SDTAM
Protección contra bloqueo del motor	Apagado	Ijam: apagado, tjam: 5 s	Sí
Protección de carga baja del motor	Apagado	Iund: apagado, t und: 10 s	Sí
Protección de arranque prolongado del motor	Apagado	Ilong: apagado, tlong: 10 s	No

Las protecciones complementarias se activan para un régimen de arranque o un régimen temporal o en los dos casos.

Ajuste de la protección

Ajuste las funciones de protección:

- En la unidad de control MicroLogic, utilizando los diales de ajuste y el teclado (dependiendo de la función de protección y del tipo de MicroLogic).
- Con el software EcoStruxure Power Commission (protegido con contraseña)
- Mediante el envío de un comando de ajuste a través de la red de comunicación (protegido con contraseña)

Disparo reflejo

Además de las funciones de protección integradas en las unidades de control MicroLogic, los interruptores automáticos ComPact NSX cuentan con protección refleja. El sistema corta las corrientes de defecto muy elevadas disparando mecánicamente el dispositivo con un "pistón" accionado directamente por la presión producida en el interruptor automático a causa de un cortocircuito. Este pistón acciona el mecanismo de apertura, lo que provoca un disparo ultrarrápido del interruptor automático.

Opción de módulo SDTAM

La función de disparo temprano del módulo SDTAM permite abrir el contactor 400 ms antes del disparo calculado del interruptor automático en caso de:

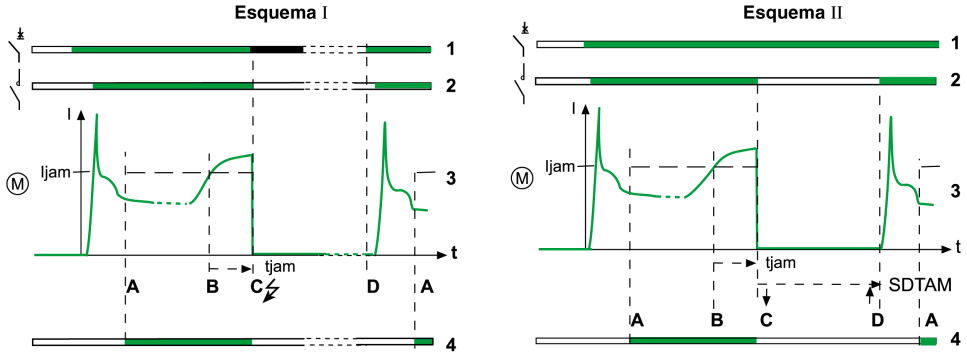
- Protección de largo retardo
- La protección contra desequilibrio de fases
- Protección contra bloqueo del motor

- Protección de carga baja del motor

El contactor puede volver a cerrarse automática o manualmente, dependiendo del ajuste del módulo SDTAM. Para obtener más información, consulte DOCA0140EN *ComPact NSX - Interruptores automáticos e interruptores en carga 100–630 A - Guía de usuario*.

Ejemplo de utilización del módulo SDTAM

En la figura siguiente se presenta el funcionamiento de la protección contra bloqueo del motor sin el módulo SDTAM (diagrama I) y con el módulo SDTAM (diagrama II):



1 Estado del interruptor automático ComPact NSX

Blanco: abierto; verde: cerrado; negro: disparado

2 Estado del contactor (contacto SD en la bobina del contactor)

Blanco: abierto; verde: cerrado

3 Corriente del motor

4 Supervisión mediante protección contra bloqueo del motor

Blanco: no activo (régimen de arranque). Verde: activo (régimen permanente).

Análisis del funcionamiento

En la siguiente tabla se describe el funcionamiento sin el módulo SDTAM (diagrama I).

Suceso	Comentarios
A	El motor de la aplicación pasa a régimen permanente. La supervisión de protección contra bloqueo del motor está activada.
B	Aparición de una corriente de sobrecarga en la aplicación (por ejemplo, rotor frenado debido a una viscosidad importante de un fluido que se mezcla). La temporización tjam de la protección contra bloqueo del motor se activa en cuanto la corriente del motor cruza el valor de disparo Ijam.
C	Fin de la temporización de la protección contra bloqueo del motor La protección contra bloqueo del motor provoca el disparo del interruptor automático ComPact NSX.
D	Nueva puesta en servicio manual de la aplicación después del enfriamiento del motor y cierre del interruptor automático.

En la siguiente tabla se describe el funcionamiento con el módulo SDTAM (diagrama II).

Suceso	Comentarios
A	Idéntico al diagrama I
B	Idéntico al diagrama I
C	400 ms antes del fin del retardo de tiempo de la protección contra atasco del motor, el módulo SDTAM: • Controla la apertura del contactor (salida OUT2) • Envía una señalización de defecto (salida OUT1) Las dos salidas se activan para un retardo de tiempo (ajustable de 1 minuto a 15 minutos).
D	Nueva puesta en servicio automática del contactor de la aplicación: la temporización permite el enfriamiento del motor.

El módulo SDTAM puede ajustarse en la posición **OFF**: la aplicación vuelve a ponerse en servicio manualmente (desactivando la fuente de alimentación del módulo SDTAM).

Protección de largo retardo

Presentación

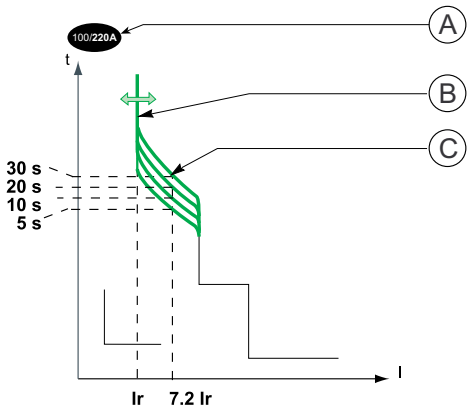
La protección de largo retardo en las unidades de control MicroLogic 6 E-M protege todos los tipos de aplicaciones del motor contra las corrientes de sobrecarga.

Principio de funcionamiento

La protección de largo retardo es I^2t IDMT (Inverse Definite Minimum Time, tiempo mínimo definido inverso):

- Integra la función de imagen térmica de motor.
- Se puede configurar como umbral de disparo Ir y como la clase de disparo Class.

Curva de disparo:



Los parámetros de protección de largo retardo son:

- A: Rango de ajuste de unidad de control In
- B: Disparo de la protección de largo retardo Ir
- C: Clase de disparo de protección de largo retardo Cl (según la norma IEC/EN 60947-4-1)

NOTA: La función de protección de disparo avanzado del módulo SDTAM permite controlar la apertura del contactor, página 82.

Ajuste de la protección de largo retardo

Ajuste el disparo Ir:

- Con el dial de la unidad de control MicroLogic Ir para preajustar el valor y el teclado para ajustarlo correctamente
- Con el software EcoStruxure Power Commission (protegido con contraseña)
- Mediante el envío de un comando de ajuste a través de la red de comunicación (protegido con contraseña)

Ajuste la clase de disparo Cl:

- Con el teclado de la unidad de control MicroLogic
- Con el software EcoStruxure Power Commission (protegido con contraseña)
- Mediante el envío de un comando de ajuste a través de la red de comunicación (protegido con contraseña)

Valor de ajuste de disparo Ir

El valor de ajuste de disparo Ir predeterminado es de In (valor máximo del regulador).

El rango de disparo de la protección contra sobrecarga o térmica es de 1,05 a 1,20 × Ir conforme a la norma IEC/EN 60947-2.

El preajuste del umbral de disparo Ir se efectúa mediante el regulador.

Intensidad nominal In	**Valores de preajuste de Ir (A) en función de la intensidad nominal In de la unidad de control y de la posición del regulador**								
25 A	12	14	16	18	20	22	23	24	25
50 A	25	30	32	36	40	42	46	47	50
80 A	35	42	47	52	57	60	63	72	80
150 A	70	80	90	100	110	120	133	140	150
220 A	100	120	140	155	170	185	200	210	220
320 A	160	180	200	220	240	260	280	300	320
500 A	250	280	320	360	380	400	440	470	500

El rango de precisión es de +5 %/+20 %.

Utilice el teclado para efectuar el ajuste fino del valor, en incrementos de 1 A:

- El valor máximo del rango de ajuste es el valor de preajuste mostrado por el regulador.
- El mínimo del rango de ajuste es el valor mínimo de preajuste.

Ejemplo:

El dial preajusta en 470 A una unidad de control MicroLogic 6 E-M con un valor de In = 500 A. El rango de ajuste fine del teclado es de 250-470 A.

Valor de ajuste de clase de disparo

La clase se establece mediante el teclado, utilizando cualquiera de los cuatro valores definidos: 5, 10, 20 y 30.

La clase de disparo corresponde al valor del retardo de tiempo del disparo para una corriente de 7,2 × Ir según la norma IEC/EN 60947-4-1.

El valor de ajuste de fábrica de la clase es 5 (valor mínimo).

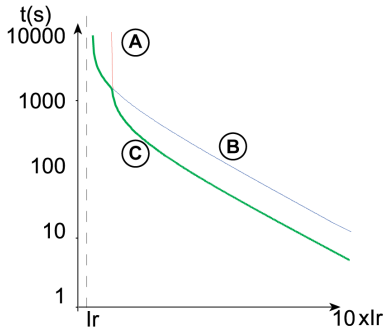
En la tabla siguiente se muestra el valor de la temporización de disparo en función de la corriente presente en la carga para las cuatro clases de disparo.

Corriente presente en la carga	**Clase de disparo Cl**			
	5	**10**	**20**	**30**
	Temporización de disparo tr (s)			
1,5 x Ir	120	240	400	720
6 x Ir	6,5	13,5	26	38
7,2 x Ir	5	10	20	30

Imagen térmica de motor

El modelo representativo del calentamiento y del enfriamiento de un receptor motor es idéntico al instalado para los conductores. Se construye según el algoritmo de cálculo de la media térmica, pero este modelo tiene en cuenta las pérdidas de cobre y las pérdidas de hierro.

En la figura siguiente se representan las curvas de límite de los componentes de hierro y cobre calculadas por la unidad de control MicroLogic 6 E-M (para la clase 20):



A Curva de temperatura límite para el cobre

B Curva de temperatura límite para el hierro

C Curva (envolvente baja) de disparo

Memoria térmica

Las unidades de control MicroLogic6 E-M incorporan una memoria térmica que garantiza la refrigeración de los conductores incluso después del disparo: la refrigeración dura 20 minutos antes o después del disparo.

Ventilador de enfriamiento

De forma predeterminada, el cálculo de la imagen térmica del motor se realiza considerando que el motor está autoventilado (ventilador montado en extremo de árbol).

Si el motor está motoventilado (ventilación forzada), el cálculo de la imagen térmica tiene en cuenta unas constantes de tiempo más cortas para el cálculo del enfriamiento.

Los parámetros de ventilación de refrigeración (posición **Auto** o **Moto**) se establecen en el teclado de la unidad de control MicroLogic o mediante el software EcoStruxure Power Commission.

Protección de corto retardo

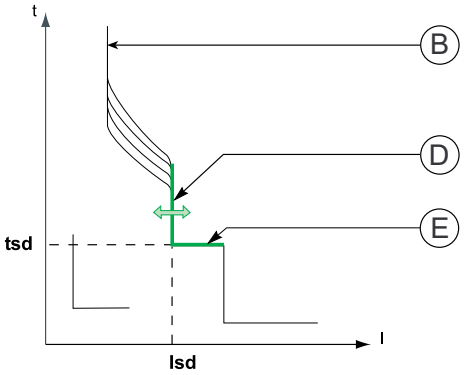
Presentación

La protección de corto retardo en las unidades de control MicroLogic 6 E-M protege todo tipo de aplicaciones de motor contra corrientes de cortocircuito.

Principio de funcionamiento

La protección de corto retardo es de tiempo definido. Se puede configurar como el umbral de disparo Isd.

Curva de disparo:



Los parámetros de protección de corto retardo son:

- B: Disparo de protección de largo retardo Ir
- D: Disparo de protección de corto retardo Isd
- E: Temporización fija de protección de corto retardo tsd

Ajuste de la protección de corto retardo

Establezca el disparo Isd y el retardo de tiempo tsd:

- Con el teclado de la unidad de control MicroLogic
- Con el software EcoStruxure Power Commission (protegido con contraseña)
- Mediante el envío de un comando de ajuste a través de la red de comunicación (protegido con contraseña)

Valor de ajuste de disparo Isd

El valor de ajuste del umbral de disparo Isd se expresa en múltiplos de Ir.

El valor de ajuste del disparo Isd predeterminado es de 5 × Ir (valor mínimo).

El rango de ajuste del disparo en el teclado es de 5-13 × Ir. El incremento es de 0,5 x Ir.

El rango de precisión es de +/-15%.

Valor de la temporización tsd

La temporización no se puede ajustar.

- El tiempo de retención es de 20 ms.
- El tiempo máximo de corte es de 60 ms.

Protección instantánea

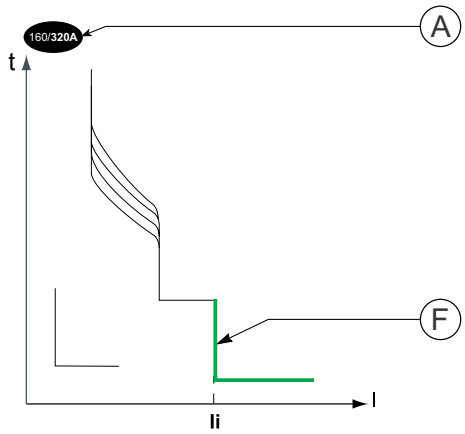
Presentación

La protección instantánea en las unidades de control MicroLogic 6 E-M protege todo tipo de aplicaciones de motor contra corrientes de cortocircuito de muy alta intensidad.

Principio de funcionamiento

La protección instantánea es fija: el valor de umbral de disparo se determina mediante la intensidad nominal de la unidad de control. La protección es instantánea.

Curva de disparo:



Los parámetros de protección instantánea son:

- A: Rango de ajuste de unidad de control In
- F: Disparo de protección instantánea Ii

Valor de umbral de disparo Ii

El valor del disparo Ii está determinado directamente por la intensidad nominal In de la unidad de control y se expresa en × In.

Valor del disparo Ii de acuerdo con el valor nominal In MicroLogic de la unidad de disparo (rango de precisión +/-10 %).

Intensidad nominal In (A)	**25**	**50**	**80**	**150**	**220**	**320**	**500**
Disparo instantáneo (A)	425	750	1200	2250	3300	4800	7500

El tiempo de retención es de 0 ms.

El tiempo máximo de corte es de 30 ms.

Protección de defecto a tierra

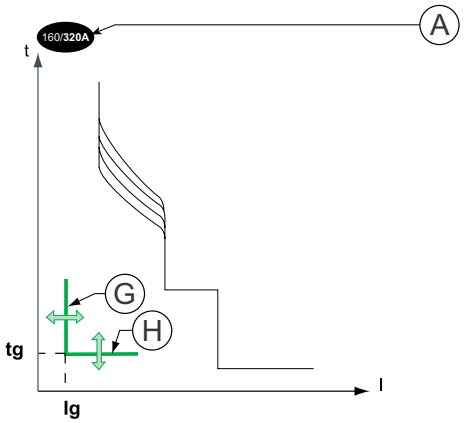
Presentación

La protección de defecto a tierra en las unidades de control MicroLogic 6 E-M protege todos los tipos de aplicaciones de motor contra corrientes de defecto a tierra en el sistema TN-S . Para obtener más información, consulte DOCA0140EN *ComPact NSX - Interruptores automáticos e interruptores en carga 100–630 A - Guía de usuario*.

Principio de funcionamiento

La protección de defecto a tierra es de tiempo definido. Se puede configurar como umbral de disparo Ig y como temporización de disparo tg.

Curva de disparo:



Los parámetros de protección de defecto a tierra son:

- A: Rango de ajuste de unidad de control In
- G: Disparo de la protección de defecto a tierra Ig
- H: Retardo de tiempo de la protección de defecto a tierra tg

Ajuste de la protección de defecto a tierra

Ajuste el disparo Ig:

- Con el dial de la unidad de control MicroLogic Ig para preajustar el valor y el teclado para ajustarlo correctamente
- Con el software EcoStruxure Power Commission (protegido con contraseña)
- Mediante el envío de un comando de ajuste a través de la red de comunicación (protegido con contraseña)

Ajuste el retraso de tiempo tg:

- Con el teclado de la unidad de control MicroLogic
- Con el software EcoStruxure Power Commission (protegido con contraseña)
- Mediante el envío de un comando de ajuste a través de la red de comunicación (protegido con contraseña)

Valores de ajuste del disparo Ig

El valor de ajuste del umbral de disparo Ig se expresa en múltiplos de In.

El valor de ajuste por defecto del umbral de disparo Ig es igual al valor mínimo en el regulador, es decir:

- 0,60 In para las unidades de control de intensidad nominal 25 A
- 0,30 In para las unidades de control de intensidad nominal 50 A

- 0,20 In para las unidades de control de intensidad nominal >50 A

La protección de defecto a tierra se puede desactivar poniendo el regulador Ig en la posición OFF.

La protección de defecto a tierra se puede volver a activar incluso si el regulador Ig se encuentra en la posición OFF:

- mediante el ajuste fino con el teclado
- Con el software EcoStruxure Power Commission (protegido con contraseña)
- Mediante el envío de un comando de ajuste a través de la red de comunicación (protegido con contraseña)

En las tres tablas siguientes se indican los valores de ajuste (preajuste mediante regulador) y los rangos de ajuste (ajuste con el teclado):

- Para las unidades de control de intensidad nominal 25 A
- Para las unidades de control de intensidad nominal 50 A
- Para unidades de control de intensidad nominal >50 A

En el teclado, el incremento es de 0,05 × In.

Intensidad nominal 25 A

Tipo de ajuste	**Valor o rango de ajuste (× In)**								
Preajuste mediante regulador	0,60	0,60	0,60	0,60	0,70	0,80	0,90	1	Apagado
Rango de ajuste con el teclado	0,60	0,60	0,60	0,60	0,6-0,7	0,6-0,8	0,6-0,9	0,6-1	0,6-1 + OFF

Intensidad nominal 50 A

Tipo de ajuste	**Valor o rango de ajuste (× In)**								
Preajuste mediante regulador	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1	Apagado
Rango de ajuste con el teclado	0,30	0,3-0,4	0,3-0,5	0,3-0,6	0,3-0,7	0,3-0,8	0,3-0,9	0,3-1	0,3-1 + OFF

Intensidad nominal >50 A

Tipo de ajuste	**Valor o rango de ajuste (× In)**								
Preajuste mediante regulador	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	1	Apagado
Rango de ajuste con el teclado	0,20	0,2-0,3	0,2-0,4	0,2-0,5	0,2-0,6	0,2-0,7	0,2-0,8	0,2-1	0,2-1 + OFF

El rango de precisión es de +/-10 %.

Valores de ajuste del retardo de tiempo tg

El valor de ajuste de la temporización tg se expresa en segundos. Los tiempos de retención y de corte se expresan en milisegundos.

El ajuste predeterminado del retardo de tiempo tg es de 0 s.

La siguiente tabla muestra los valores de ajuste de tg en segundos (s) y los tiempos de retención y corte asociados en milisegundos (ms):

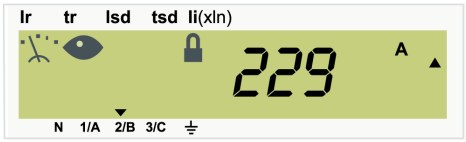
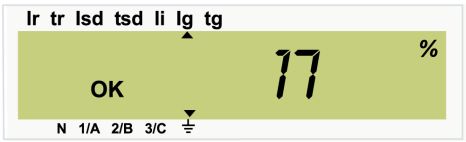
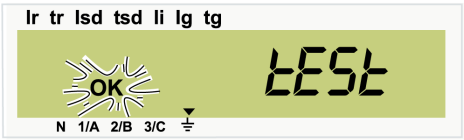
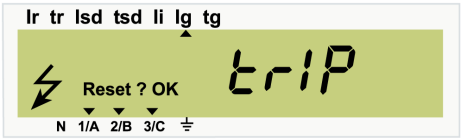
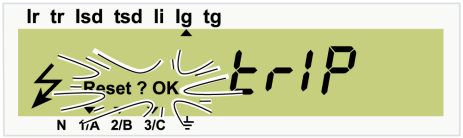
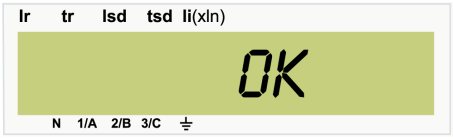
Función	**Valor**				
tg (s)	0	0,1	0,2	0,3	0,4
Tiempo de retención (ms)	20	80	140	230	350
Tiempo máximo de corte (ms)	80	140	200	320	500

Prueba de la protección de defecto a tierra

Se puede probar la protección de defecto a tierra para comprobar si funciona el disparo electrónico de la unidad de control. Utilice el teclado de la unidad de control MicroLogic 6 para realizar esta prueba.

La prueba de protección de defecto a tierra puede realizarse con el candado bloqueado 🔒 o desbloqueado 🔓.

Siga estos pasos para probar y restablecer la protección de defecto a tierra en las unidades de control MicroLogic 6.

Paso	Acción	Visualización
1	Suministre una fuente de alimentación a la unidad de control para que la pantalla muestre el resultado de la prueba tras haberse disparado el interruptor automático.	–
2	Seleccione el modo de **lectura** de medida instantánea (la pantalla muestra la fase más cargada; en este ejemplo, la fase 2).	
3	Seleccione la pantalla de medida de corriente de defecto a tierra (el valor es un porcentaje del ajuste Ig).	
4	Acceda a la función de prueba de la protección de defecto a tierra pulsando la tecla **OK**. Aparece el pictograma **tESt** y parpadea el pictograma **OK**.	
5	Solicite la prueba de la protección de defecto a tierra pulsando la tecla **OK**. El interruptor automático se dispara. Aparece la pantalla de disparo de la protección de defecto a tierra.	
6	Confirme la pantalla de disparo de defecto a tierra pulsando **OK**. El pictograma **¿Restablecer? OK** parpadea.	
7	Confirme pulsando de nuevo **OK**. La confirmación **OK** se muestra durante 2 s.	

Protección contra desequilibrio de fases

Presentación

Los desequilibrios de las corrientes de fase del motor producen calentamientos importantes y pares de frenado que pueden crear degradaciones prematuras del motor. Estos efectos se amplifican durante el arranque: la protección debe ser casi inmediata.

Descripción

La protección contra desequilibrio de fases:

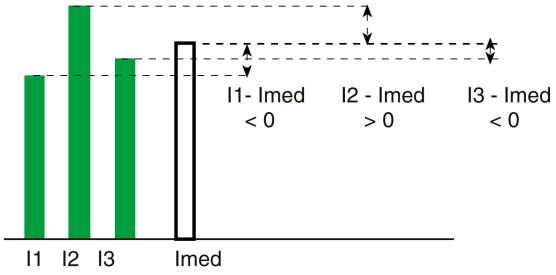
- Calcula los desequilibrios en la corriente para cada fase, en relación con la corriente media, expresados en forma de porcentaje:

$$Imed = \frac{(I1 + I2 + I3)}{3}$$

$$Ik\ desequilibrio\ (\%) = \frac{Ik - Imed}{Imed} \times 100 \text{ siendo } k = 1, 2, 3$$

- Compara el valor del desequilibrio en corriente máximo con el disparo de protección Iunbal.

El siguiente diagrama muestra un desequilibrio positivo máximo en la fase 2:



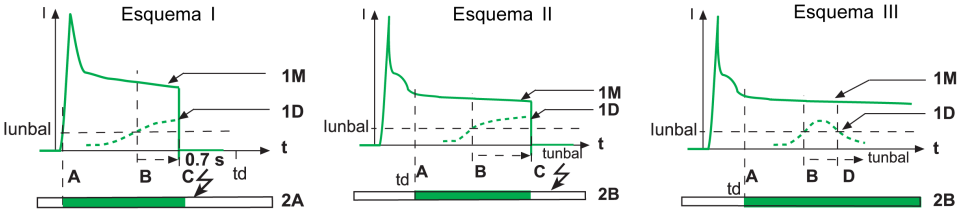
Si el valor máximo de desequilibrio de corriente es superior al umbral de disparo Iunbal de protección contra desequilibrio de fases, se activa la temporización tunbal.

La protección contra desequilibrio de fases no se puede desactivar.

La protección contra desequilibrio de fases se activa durante el régimen de arranque y en régimen permanente.

Principio de funcionamiento

En las figuras siguientes se indican las posibilidades de funcionamiento:



1 M Corriente del motor

1 D Desequilibrio máximo de las corrientes de fase del motor

2 A Supervisión por protección contra desequilibrio de fase durante el arranque (diagrama I)

2 B Supervisión mediante la protección contra desequilibrio de fase en régimen permanente (diagramas II y III)

Blanco: no activo; verde: activo

- El desequilibrio de corriente no queda por debajo del umbral de disparo Iunbal antes del final de la temporización tunbal: la protección contra desequilibrio de fases se dispara. El comportamiento de la protección es diferente según el régimen de funcionamiento del motor:
  - En régimen de arranque (diagrama I)

    A: activación del inicio.

    B: activación del retardo de tiempo de la protección en cuanto se supera el disparo.

    C: protección disparada al final del retardo de tiempo fijo de 0,7 s.
  - En régimen permanente (diagrama II)

    A: activación del inicio.

    B: activación del retardo de tiempo de la protección en cuanto se supera el disparo.

    C: protección disparada al final del retardo de tiempo ajustable.
- El desequilibrio de corriente desciende por debajo del umbral de disparo Iunbal antes del final de la temporización tunbal. La protección contra desequilibrio de fases no se dispara (esquema III):
  - B: activación del retardo de tiempo de la protección en cuanto se supera el disparo.
  - D: desactivación de la protección.

  NOTA: La función de protección de disparo avanzado del módulo SDTAM permite controlar la apertura del contactor, página 82.

Ajuste de las protecciones

Establezca el umbral de disparo Iunbal y la temporización tunbal:

- Con el teclado de la unidad de control MicroLogic
- Con el software EcoStruxure Power Commission (protegido con contraseña)
- Mediante el envío de un comando de ajuste a través de la red de comunicación (protegido con contraseña)

Valor de ajuste del umbral de disparo Iunbal

El valor de ajuste del umbral de disparo Iunbal se expresa en forma de porcentaje de la corriente media.

El rango de ajuste de disparo en el teclado está entre 10 y 40 %. El incremento es del 1 %. El valor de ajuste predeterminado del umbral de disparo es del 30 %.

El rango de precisión es de +/- 20%.

Valor de ajuste de la temporización tunbal

El valor de ajuste de la temporización tunbal se expresa en segundos.

El ajuste de la temporización tunbal depende de las condiciones de funcionamiento:

- Durante el arranque, el valor de la temporización no se puede ajustar y es igual a 0,7 s.
- En régimen permanente, el rango de ajuste es de 1 a 10 s. El incremento es de 1 s.

  El valor de ajuste predeterminado de la temporización es de 4 s.

Protección contra bloqueo del motor

Presentación

La protección contra bloqueo del motor ofrece protección adicional para:

- la detección de sobrepar.
- la supervisión de fallos mecánicos.
- la detección más rápida de fallos de funcionamiento en las máquinas para las que el motor está sobredimensionado.

Ejemplos de máquinas con riesgo considerable de bloqueo: cintas transportadoras, trituradoras y amasadoras, ventiladores, bombas y compresores.

Descripción

La protección contra bloqueos de motor compara el valor de la corriente media del motor Imed con el valor de ajuste del umbral de disparo Ijam de protección. Si la corriente media del motor Imed supera el umbral de disparo Ijam, se activa la temporización tjam de protección.

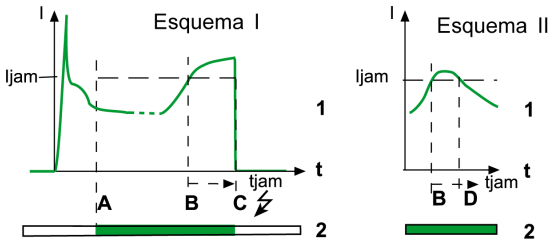
Por defecto, la protección contra bloqueo del motor no está activa.

Después de ajustar la función, la protección contra bloqueo del motor está:

- activada en régimen permanente.
- desactivada durante el régimen de arranque.

Principio de funcionamiento

En las figuras siguientes se indican las posibilidades de funcionamiento:



1 Corriente del motor

2 Supervisión mediante protección contra bloqueo del motor

Blanco: no activo (durante el arranque). Verde: activo (régimen permanente).

- Diagrama I: la corriente media del motor Iavg no se reduce por debajo del disparo Ijam de la protección antes del final del retardo de tiempo tjam (motor atascado). La protección contra atasco del motor se dispara:
  - A: protección activada (cambio a régimen permanente).
  - B: activación del retardo de tiempo de la protección en cuanto se supera el umbral de disparo.
  - C: protección disparada al final del retardo de tiempo.

- Diagrama II: La corriente media del motor Imed cae y permanece por debajo del umbral de disparo Ijam de protección antes del final de la temporización tjam (sobrecarga ocasional). La protección de bloqueo del motor no se dispara:
  - B: activación del retardo de tiempo de la protección en cuanto se supera el umbral de disparo.
  - D: protección deshabilitada.

  NOTA: La función de protección de disparo avanzado del módulo SDTAM permite controlar la apertura del contactor, página 82.

Ajuste de las protecciones

Establezca el umbral de disparo Ijam y la temporización tjam:

- Con el teclado de la unidad de control MicroLogic
- Con el software EcoStruxure Power Commission (protegido con contraseña)
- Mediante el envío de un comando de ajuste a través de la red de comunicación (protegido con contraseña)

Valor de ajuste del umbral de disparo Ijam

El valor de ajuste del umbral de disparo Ijam se expresa en múltiplos de Ir.

El rango de ajuste del disparo en el teclado es de 1-8 × Ir. El incremento es de 0,1 x Ir. El valor de ajuste predeterminado es OFF: protección no activada.

El rango de precisión es de +/–10 %.

Valor de ajuste de la temporización tjam

El valor de ajuste de la temporización tjam se expresa en segundos.

El rango de ajuste del retardo de tiempo tjam es de 1 a 30 s. El incremento es de 1 s. El valor de ajuste predeterminado del retardo de tiempo es de 5 s.

Protección de carga baja del motor

Presentación

La protección de carga baja del motor es un complemento de protección para la detección del funcionamiento en vacío del motor.

Ejemplos de funcionamiento en vacío: bomba que trabaja en seco, rotura de una correa de arrastre, rotura de motorreductor.

Descripción

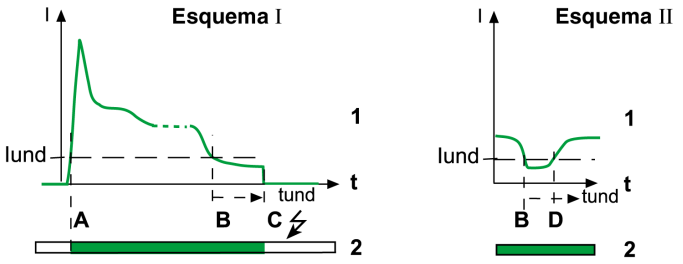
La protección de carga baja del motor compara el valor del mínimo de las corrientes de fase I MIN con el valor de ajuste del disparo Iund de la protección. Si el valor de corriente I MIN desciende por debajo del disparo Iund, se activa el retardo de tiempo tund de la protección.

Por defecto, la protección contra sobrecarga no está activada.

Después del ajuste de las funciones, la protección contra subcarga está activada durante el régimen de arranque y en régimen permanente.

Principio de funcionamiento

En las figuras siguientes se indican las posibilidades de funcionamiento:



1 Corriente del motor

2 Supervisión mediante la protección contra subcarga

Blanco: no activo; verde: activo

- Diagrama **I**: el valor mínimo de la corriente de fase I MIN no supera el disparo Iund de la protección antes del final del retardo de tiempo tund (por ejemplo, una bomba en funcionamiento sin carga). La protección de carga baja del motor se dispara:
  - A: protección activada (cambio a régimen permanente).
  - B: activación del retardo de tiempo de la protección en cuanto se supera el umbral de disparo.
  - C: protección disparada al final del retardo de tiempo.
- Diagrama **I**: el valor mínimo de la corriente de fase I MIN retrocede y permanece por encima del disparo antes del final del retardo de tiempo tund (por ejemplo, una bomba que funciona temporalmente en seco). La protección de carga baja del motor no se dispara:
  - B: activación del retardo de tiempo de la protección en cuanto se supera el umbral de disparo.
  - D: protección deshabilitada.

  NOTA: La función de protección de disparo avanzado del módulo SDTAM permite controlar la apertura del contactor, página 82.

Ajuste de las protecciones

El acceso a los ajustes de disparo Iund y de temporización tund sólo puede realizarse:

- Con el software EcoStruxure Power Commission (protegido con contraseña)
- Mediante el envío de un comando de ajuste a través de la red de comunicación (protegido con contraseña)

Valor de ajuste del disparo Iund

El valor de ajuste del disparo Iund se expresa en múltiplos de Ir.

El rango de ajuste del disparo es de 0,3-0,9 × Ir. El incremento es de 0,01 x Ir. El ajuste predeterminado es OFF: protección no activada.

El rango de precisión es de +/–10 %.

Valor de ajuste de la temporización tund

El valor de ajuste de la temporización tund se expresa en segundos.

El rango de ajuste del retardo de disparo es de 1 a 200 s. El incremento es de 1 s. El valor de ajuste predeterminado del retardo de tiempo es de 10 s.

Protección de arranque prolongado del motor

Presentación

La protección de arranque prolongado del motor ofrece protección adicional:

- para las máquinas con riesgo de arranque difícil:
  - máquinas con fuerte inercia
  - máquinas con un alto par resistente
  - máquinas con carga fluctuante a partir de un régimen permanente

  Ejemplos de máquinas con un riesgo importante de arranque difícil: ventiladores, compresores.
- para evitar los arranques en vacío:
  - carga no incluida
  - máquinas sobredimensionadas para la aplicación

Descripción

La protección de arranque prolongado del motor se activa en cuanto la corriente media del motor Imed supera el 10 % del valor de ajuste Ir: la temporización tlong de protección se activa. La protección de arranque prolongado del motor compara el valor de la corriente media del motor Imed con el valor de ajuste del umbral de disparo Ilong de protección.

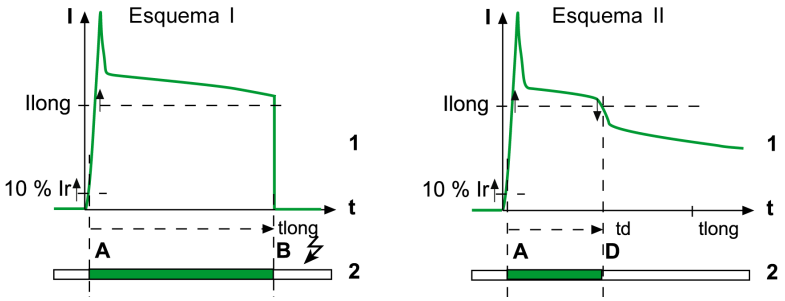
De forma predeterminada, la protección de arranque prolongado del motor no está activada.

Después de ajustar la función, la protección de arranque prolongado del motor está:

- activada durante el arranque
- desactivada en régimen permanente

Principio de funcionamiento (arranque difícil)

Al arrancar, la corriente media del motor Imed supera el umbral de disparo Ilong de protección de arranque prolongado del motor. La protección permanece activa siempre que la corriente media del motor Imed no haya caído por debajo del umbral de disparo Ilong.



1 Corriente del motor

2 Activación de la temporización tlong de la protección de arranque prolongado del motor

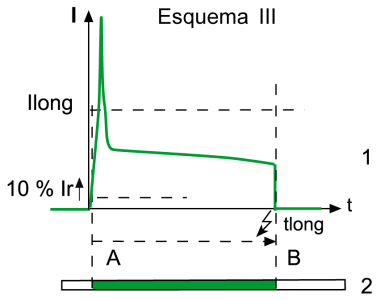
Blanco: protección no activa. Verde: protección activa.

La curva puede evolucionar de dos maneras:

- Diagrama I: la corriente media del motor Iavg no ha caído por debajo del disparo Ilong antes del final del retardo de tiempo tlong (comenzando con una carga demasiado grande). Disparos de la protección de arranque prolongado del motor:
  - A: activación del retardo de tiempo de la protección (se supera el 10 % del disparo Ir).
  - B: protección disparada al final del retardo de tiempo.
- Diagrama II: La corriente media del motor Imed cae por debajo del umbral de disparo Ilong antes del final de la temporización tlong (arranque correcto). La protección de arranque prolongado del motor no se dispara:
  - A: activación del retardo de tiempo de la protección (se supera el 10 % del disparo Ir).
  - D: desactivación de la protección.

Principio de funcionamiento (arranque en vacío)

Al arrancar, la corriente media del motor Imed no supera el umbral de disparo Ilong de protección de arranque prolongado del motor. La protección permanece activada hasta que el valor de la corriente Imed no vuelve a situarse por debajo del 10 % del valor del ajuste Ir.



1 Corriente del motor

2 Activación de la temporización de protección de arranque prolongado del motor

Blanco: protección no activa; verde: protección activa.

Diagrama III: la corriente del motor no ha caído por debajo del 10 % del valor de ajuste de Ir antes del final del retardo de tiempo tlong. La protección de arranque prolongado del motor se dispara.

- A: activación del retardo de tiempo de la protección (se supera el 10 % del disparo Ir).
- B: protección disparada al final del retardo de tiempo.

Si la corriente del motor cae por debajo del 10 % del valor de ajuste de Ir antes del final del retardo de tiempo tlong de la protección (por ejemplo, al abrir el contactor), la protección de arranque prolongado del motor no se dispara.

NOTA: La electrónica de medición de la unidad de control MicroLogic filtra el estado subtransitorio (primer pico de corriente de aproximadamente 20 ms al cerrarse el contactor). Por tanto, este pico de corriente no se tiene en cuenta al evaluar el salto del umbral de disparo Ilong.

Ajuste de la protección

El acceso a los ajustes de disparo Ilong y de temporización tlong sólo puede realizarse:

- Con el software EcoStruxure Power Commission (protegido con contraseña)
- Mediante el envío de un comando de ajuste a través de la red de comunicación (protegido con contraseña)

Valor de ajuste del umbral de disparo Ilong

El valor de ajuste del disparo Ilong se expresa en múltiplos de Ir.

El rango de ajuste del disparo es de 1-8 × Ir. El incremento es de 0,1 x Ir. El ajuste de fábrica es OFF: protección no activada.

El rango de precisión es de +/-10 %.

Valor de ajuste de la temporización tlong

El valor de ajuste de la temporización tlong se expresa en segundos.

El rango de ajuste del retardo de tiempo tlong es de 1 a 200 s. El incremento es de 1 s. El valor de ajuste predeterminado del retardo de tiempo es de 10 s.

Función de medida

Contenido de esta parte

Técnicas de medida 104
Tablas de precisión de las medidas..... 129

Técnicas de medida

Contenido de este capítulo

MicroLogic Medidas en tiempo real E 105
Cálculo de los valores de Demand (MicroLogic E) 109
Medición de energía (MicroLogic E) 112
Algoritmo de cálculo de las potencias 115
Medición de energía (MicroLogic E) 118
Corrientes armónicas 120
Indicadores de medición de la calidad energética (MicroLogic E) 123
Medición de cos ϕ y factor de potencia FP (MicroLogic E) 125

MicroLogic Medidas en tiempo real E

Valores instantáneos

Unidades de control MicroLogic A (amperímetro) y E (energía):

- Miden en tiempo real y en valor eficaz:
  - La corriente instantánea para cada fase y el neutro (si está presente)
  - Corriente de defecto a tierra (MicroLogic 6)
  - Corriente diferencial (residual) (MicroLogic 7)
- Calculan en tiempo real la corriente de fase media.
- Determinan los valores máximos y mínimos de esas magnitudes eléctricas (corrientes de fase, neutro, tierra y residual)

Unidades de control MicroLogic E (energía):

- Miden en tiempo real y en valor eficaz las tensiones instantáneas fase/fase y fase/neutro (si existen).
- Calculan en tiempo real las magnitudes eléctricas asociadas a partir de los valores eficaces de las corrientes y de las tensiones:
  - La tensión media fase/fase y la tensión media fase/neutro (si está presente)
  - Los desequilibrios de corriente
  - Los desequilibrios de tensión fase/fase y fase/neutro (si está presente)
  - Potencias, página 112
  - Indicadores de calidad: frecuencia, THD(I) y THD(V), página 123 y medición de factor de potencia FP y cos ϕ, página 125
- Muestran indicadores de funcionamiento: cuadrantes, rotación de fase y tipo de carga.
- Determinan los valores máximos y mínimos de esas magnitudes eléctricas.
- Aumento en tiempo real, tres medidores de energía (activa, reactiva, aparente) utilizando los valores en tiempo real de potencia total., página 112

El método de muestreo utiliza los valores de las corrientes armónicas y las tensiones hasta el decimoquinto orden. El periodo de muestreo es de 512 microsegundos.

Los valores de las magnitudes eléctricas, medidas o calculadas en tiempo real, se actualizan cada segundo.

Medida de la corriente del neutro

Las unidades de control tetrapolares o tripolares MicroLogic con la opción ENCT miden la corriente del neutro:

- Para una unidad de control de 3 polos, la corriente del neutro se mide añadiendo un transformador de corriente especial en el conductor del neutro para obtener información sobre el transformador; consulte LVPED217032EN *Catálogo ComPact NSX & NSXm*.
- En el caso de una unidad de control tetrapolar, la medida de la corriente del neutro es sistemática.

La medición de la corriente del neutro se realiza de manera idéntica a la de las corrientes de fase.

Medida de la corriente de defecto a tierra

La corriente de defecto a tierra se calcula mediante las corrientes de fase, según la configuración del interruptor automático, como se muestra en las tres primeras líneas de la tabla siguiente. La corriente de defecto a tierra se mide directamente con un transformador de corriente situado en la conexión SGR del transformador a tierra.

Configuración del interruptor automático	Corriente Ig de defecto a tierra
3P	Ig = I1 + I2 + I3
4P	Ig = I1 + I2 + I3 + IN
3P + ENCT	Ig = I1 + I2 + I3 + IN (ENCT)
3P o 4P + SGR	Ig = ISGR

Medida de corriente diferencial (MicroLogic 7)

La corriente de fuga a tierra se mide mediante un sensor incorporado que engloba las tres fases o las tres fases y el neutro.

Medida de las tensiones fase/neutro

Las unidades de control tetrapolares o tripolares MicroLogic con la opción ENVT (MicroLogic 5 y 6) miden las tensiones fase/neutro (o línea/neutro) V1N, V2N y V3N:

- En el caso de una unidad de control tripolar, es necesario:
  - Conectar el cable de la opción ENVT en el conductor neutro.
  - Declare la opción ENVT con el software EcoStruxure Power Commission (protegido con contraseña) o enviando un comando de ajuste mediante la red de comunicación (protegido con contraseña).

    NOTA: La opción ENVT no se puede configurar en una unidad de control MicroLogic 7.
- En el caso de las unidades de control tetrapolares, la medida de las tensiones fase/neutro es sistemática.

La medición de las tensiones fase/neutro es idéntica a la de las tensiones fase/fase.

Cálculo de la corriente media y de la tensión media

Las unidades de control MicroLogic calculan:

- La corriente media Iavg, media aritmética de las 3 corrientes de fase:

  $$Imed = (I1+I2+I3)/3$$

- Las tensiones medias:
  - Fase/fase Vavg, media aritmética de las 3 tensiones fase/fase:

    Umed = (U12+U23+U31)/3

  - Fase a neutro Vavg, la media aritmética de las 3 tensiones fase a neutro (unidad de control tetrapolar o unidad de control tripolar con la opción ENVT [MicroLogic 5 o 6]):

    Vmed = (V1N + V2N + V3N)/3

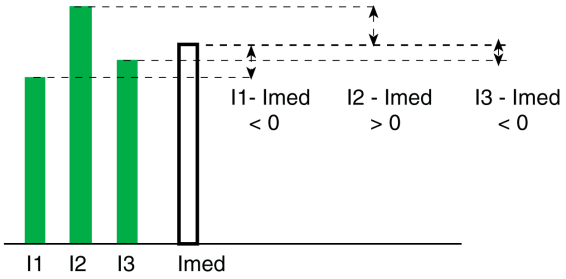
Medida de los desequilibrios de fase de corriente y de tensión

Las unidades de control MicroLogic calculan el desequilibrio de corriente para cada fase (3 valores).

El desequilibrio de corriente es un porcentaje de la corriente media:

Imed = (I1+I2+I3)/3

$$\text{desequilibrio de Ik (\%)} = \frac{\text{Ik - Imed}}{\text{Imed}} \times 100, \text{ donde k = 1, 2, 3}$$

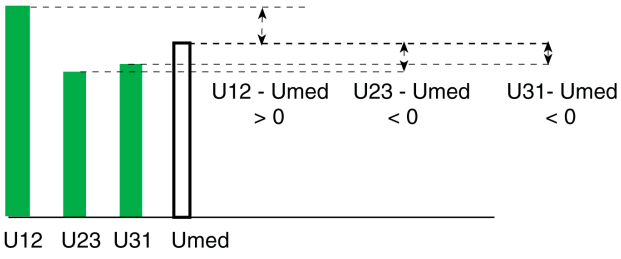


Las unidades de control MicroLogic calculan:

- los desequilibrios en tensión fase/fase para cada fase (3 valores)
- los desequilibrios en tensión fase/neutro (si está presente) para cada fase (3 valores)

El desequilibrio de tensión se expresa en forma de porcentaje en relación con el valor medio de la magnitud eléctrica (Vmed):

$$\text{Ujk desequilibrio (\%)} = \frac{\text{Ujk - Umed}}{\text{Umed}} \times 100 \text{ siendo jk = 12, 23, 31}$$



NOTA: Los valores de desequilibrio son con signo (valores relativos expresados como porcentaje). Los valores máximos/mínimos de desequilibrio son valores absolutos expresados como un porcentaje.

Valores máximos/mínimos

Las unidades de control MicroLogic A y E determinan en tiempo real el valor máximo (MÁX) y mínimo (MÍN) alcanzado por las cantidades eléctricas designadas para el periodo actual.

La unidad de control MicroLogic A (amperímetro) determina en tiempo real:

- El valor máximo (MAX) y mínimo (MIN) de la corriente por fase que se haya alcanzado en el periodo en curso.
- Los valores máximos (MAXMAX) de todas las corrientes de fase y los valores mínimos (MINMIN) de todas las corrientes de fase.

La unidad de control MicroLogic E (energía) determina en tiempo real el valor máximo (MÁX) y mínimo (MÍN) alcanzado por las siguientes magnitudes eléctricas organizadas en grupos para el periodo actual:

- Corriente: corrientes de fase, neutro y residual; corrientes medias; y desequilibrios de corriente
- Tensión: tensiones fase/fase y fase/neutro, tensiones medias y desequilibrios de tensión
- Potencia: potencia total y potencia para cada fase (activa, reactiva, aparente y de distorsión)
- Distorsión armónica total: distorsión armónica total THD en corriente y en tensión
- Frecuencia
- Los valores máximos (MAXMAX) de todas las corrientes de fase y los valores mínimos (MINMIN) de todas las corrientes de fase.

El periodo en curso de un grupo comienza con el último restablecimiento de uno de los valores máximos del grupo (consulte la siguiente información).

Restablecimiento de los valores máximos/mínimos

Restablezca los valores máximos y mínimos de un grupo:

- Mediante el envío de un comando de restablecimiento a través de la red de comunicación (protegido con contraseña)
- En la pantalla (protegido con contraseña) de FDM121

Restablezca los valores máximos y mínimos de un grupo con el teclado, mediante el menú de los siguientes grupos:

- Corrientes
- Tensiones
- Potencias

Sólo se muestran los valores máximos, pero se efectúa la puesta a cero para los valores máximos y mínimos.

Cálculo de los valores de Demand (MicroLogic E)

Presentación

La unidad de control MicroLogic E calcula:

- Los valores demand de las corrientes de fase, de neutro y residual
- Los valores de demanda de las potencias activa, reactiva y aparente

Cada valor de demanda máxima (pico) se almacena en la memoria.

The demand values update according to the type of window.

Definición

El valor de demanda de una cantidad es un valor medio calculado durante un intervalo definido.

El valor de demanda de una cantidad puede denominarse:

- Valor medio/promedio (durante un intervalo)
- Demand
- Valor de demanda (en un intervalo)

Modelos de valor de demanda

El valor de demanda de una cantidad durante un intervalo definido (ventana de medida) se calcula según dos modelos distintos:

- Valor de demanda aritmético para las potencias
- Valor de demanda cuadrático (imagen térmica) para las corrientes

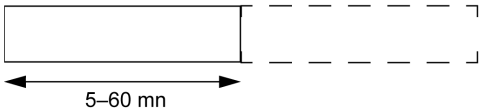
Ventana de medida

El intervalo de tiempo T especificado se elige según tres tipos de ventanas de medida:

- Ventana fija
- Ventana deslizante
- Ventana sincronizada

Ventana de medida fija

La duración de la ventana de medida fija se puede especificar de 5 a 60 minutos en incrementos de un minuto.



De forma predeterminada, la duración de la ventana de medida fija es de 15 minutos.

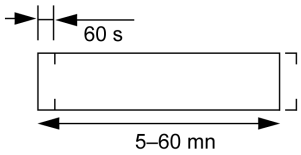
Al final de cada ventana de medida fija:

- Se efectúa y actualiza el cálculo del valor de demanda en la ventana de medida.

- El cálculo de un nuevo valor de demanda se inicializa en una ventana de medida nueva.

Ventana de medida deslizante

Ajuste la duración de la ventana de medida deslizante de 5 a 60 minutos en incrementos de un minuto.



De forma predeterminada, la duración de la ventana de medida deslizante es de 15 minutos.

Al final de la primera ventana de medida deslizante y después cada minuto:

- Se efectúa y actualiza el cálculo del valor de demanda en la ventana de medida.
- El cálculo de un nuevo valor de demanda se inicializa en una ventana de medida nueva:
  - Eliminando la contribución del primer minuto de la ventana de medida precedente
  - Añadiendo la contribución del minuto en curso

Ventana de medida sincronizada

La sincronización se realiza mediante la red de comunicación.

Cuando se recibe el impulso de sincronización:

- Se recalcula el valor de demanda durante la ventana de medición sincronizada.
- Se calcula un nuevo valor de demanda.

NOTA: El intervalo entre dos pulsos de sincronización debe ser inferior a 60 minutos.

Valor de demanda cuadrático (imagen térmica)

El modelo del valor de demanda cuadrático representa el calentamiento del conductor (imagen térmica).

El calentamiento del motor creado por la corriente I(t) durante el intervalo de tiempo T es idéntico al calentamiento creado por una corriente constante Ith durante el mismo intervalo. Ith representa el efecto térmico de la corriente I(t) durante el intervalo T. Si el periodo T es infinito, la corriente Ith representa la imagen térmica de la corriente.

El valor de demanda según el modelo térmico se calcula en una ventana de medida deslizante.

NOTA: El valor de demanda térmica es similar a un valor eficaz.

NOTA: Los equipos de medición antiguos muestran de forma natural un tipo de respuesta térmica para el cálculo de los valores medios.

Valor de demanda aritmético

El modelo del valor de demanda aritmético es representativo del consumo eléctrico y del coste asociado.

El valor de demanda según el modelo aritmético puede realizarse en todos los tipos de ventanas de medida.

Valor de demanda máxima

La unidad de control MicroLogic E indica el valor máximo (pico) alcanzado durante un periodo definido para:

- Los valores demand de las corrientes de fase, de neutro y residual
- Los valores demand de las potencias activa, aparente y reactiva

Los valores de demanda se organizan en dos grupos:

- Valores de demanda en corriente
- Valores de demanda en potencia

Restablecimiento de valores de demanda pico

Restablezca los picos en un grupo:

- Mediante el envío de un comando de restablecimiento a través de la red de comunicación (protegido con contraseña)
- En la pantalla de FDM121

Medición de energía (MicroLogic E)

Presentación

La unidad de control MicroLogic E calcula las cantidades eléctricas necesarias para la gestión de la energía:

- Los valores instantáneos de:
  - potencias activas (Ptot total y por fase) en kW
  - potencias reactivas (Qtot total y por fase) en kVAR
  - potencias aparentes (Stot total y por fase) en kVA
  - Las potencias reactivas fundamentales (total Qfundtot y por fase) en kVAR
  - Las potencias de distorsión (total Dtot y por fase) en kVAR
- Los valores máximos y mínimos para cada una de esas potencias
- Los valores demand y los picos para las potencias totales Ptot, Qtot y Stot
- Los indicadores de cos ϕ y factor de potencia (FP)
- El cuadrante de funcionamiento y la naturaleza de la carga (capacitiva o inductiva)

Todas estas magnitudes eléctricas se calculan en tiempo real y su valor se actualiza cada segundo.

Principio de la medida de las potencias

La unidad de control MicroLogic E calcula los valores de potencia a partir de los valores rms de las corrientes y las tensiones.

El principio del cálculo se basa en los siguientes elementos:

- La definición de las potencias
- Algoritmos según el tipo de unidad de control (tripolar o tetrapolar)
- La definición del signo de las potencias (interruptor automático alimentado por la parte superior o por la parte inferior)

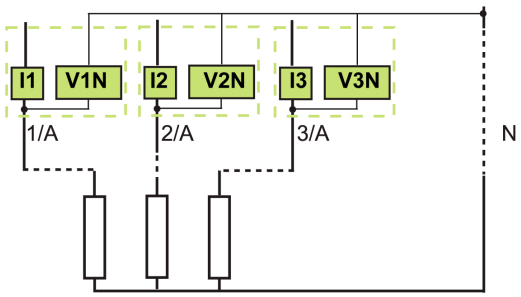
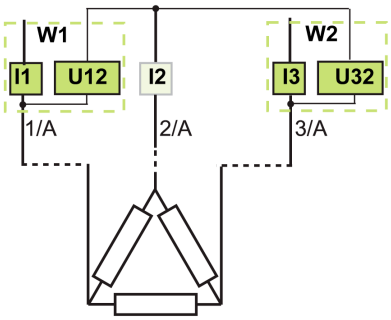
Algoritmo de cálculo

El algoritmo de cálculo, que se basa en la definición de las potencias, se explica en el tema específico, página 115.

Los cálculos emplean hasta el armónico decimoquinto.

Interruptor automático tripolar, interruptor automático tetrapolar

El algoritmo del cálculo dependerá de si existe o no medida de las tensiones en el conductor neutro.

4 o 3 polos con ENVT: método de 3 vatímetros	**3 polos sin ENVT: método de 2 vatímetros**
	
Cuando hay medición de tensión en el neutro (interruptor automático de 4 o 3 polos con opción ENVT), la unidad de control MicroLogic E mide la energía utilizando tres cargas monofásicas aguas abajo.	Cuando no hay medición de tensión en el neutro (interruptor automático de 3 polos), la unidad de control MicroLogic E mide la energía: • A partir de la corriente de dos fases (I1 e I3) y de las tensiones compuestas por cada una de esas dos fases en relación con la tercera (V12 y V23) • Considerando (por definición) que la corriente en el conductor neutro es nula: $\vec{I}_1 + \vec{I}_2 + \vec{I}_3 = 0$
La potencia Ptot calculada es igual a: $U_{1N}I_1\cos(\vec{U}_{1N}, \vec{I}_1) + U_{2N}I_2\cos(\vec{U}_{2N}, \vec{I}_2) + U_{3N}I_3\cos(\vec{U}_{3N}, \vec{I}_3)$	Para calcular la potencia Ptot que equivale a PW1 + PW2: $U_{12}I_1\cos(\vec{U}_{12}, \vec{I}_1) + U_{32}I_3\cos(\vec{U}_{32}, \vec{I}_3)$

En la siguiente tabla se indican las opciones de medida:

Método	**Interruptor automático tripolar, neutro no distribuido**	**Interruptor automático tripolar, neutro distribuido**	**Interruptor automático tripolar, neutro distribuido con opción ENVT**	**Interruptor automático tetrapolar**
Dos vatímetros	✓	✓ (1)	–	–
3 vatímetros	–	–	✓	✓
(1) La medida es incorrecta una vez que hay corriente circulando por el neutro.				

Interruptor automático tripolar, neutro distribuido

Para activar la opción ENVT en un interruptor automático tripolar con un neutro distribuido, es necesario:

- Conectar el cable de la opción ENVT en el conductor neutro.
- Declare la opción ENVT con el software EcoStruxure Power Commission (protegido con contraseña) o enviando un comando de ajuste mediante la red de comunicación (protegido con contraseña).

  NOTA: La declaración de la opción ENCT únicamente no permite el cálculo correcto de las potencias. Es imprescindible conectar el hilo del ENVT al conductor neutro.

Señal de potencia y cuadrante de funcionamiento

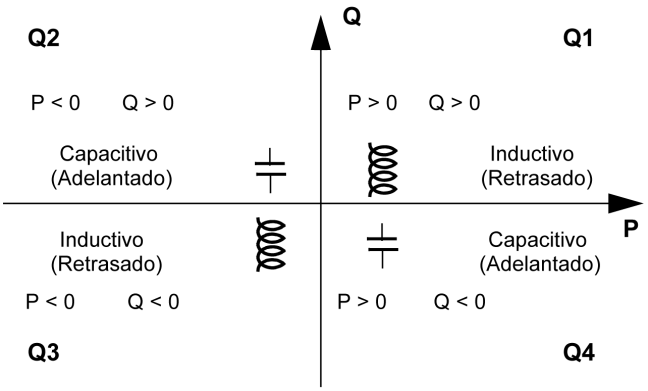
Por definición, las potencias activas tienen:

- Signo + cuando las consume el usuario, es decir, cuando el dispositivo actúa como receptor.
- Signo - cuando las suministra el usuario, es decir, cuando el dispositivo actúa como receptor.

Por definición, las potencias reactivas:

- tienen el mismo signo que las energías y potencias activas cuando la corriente se sitúa por detrás de la tensión, es decir, cuando el dispositivo es inductivo (atrasado).
- tienen el signo opuesto al de las energías y potencias activas cuando la corriente se sitúa por delante de la tensión, es decir, cuando el dispositivo es capacitivo (adelantado).

Estas definiciones determinan, por tanto, cuatro cuadrantes de funcionamiento (Q1, Q2, Q3 y Q4):



NOTA: Los valores de potencias:

- Llevan signo en la comunicación (por ejemplo, durante la lectura de la pantalla FDM121).
- No llevan signo al leer la pantalla LCD MicroLogic.

Conexión superior o inferior a la fuente de alimentación

Los interruptores automáticos ComPact NSX pueden conectarse a la fuente de alimentación desde la parte superior (estándar, considerada la posición predeterminada) o la parte inferior: el signo de potencia que atraviesa el interruptor automático depende del tipo de conexión.

NOTA: De forma predeterminada, la unidad de control MicroLogic E aplica un signo positivo a las potencias que circulan a través del interruptor automático provisto desde arriba con cargas conectadas desde abajo.

Los interruptores automáticos alimentados por la parte inferior deben tener las potencias con signo negativo.

Modifique el parámetro de la señal **Potencia**:

- Con el software EcoStruxure Power Commission (protegido con contraseña)
- Mediante el envío de un comando de ajuste a través de la red de comunicación (protegido con contraseña)

Algoritmo de cálculo de las potencias

Presentación

Los algoritmos están indicados para los dos métodos de cálculo (2 vatímetros y 3 vatímetros). Las definiciones y el cálculo de las potencias están indicados para una red con armónicos.

La unidad de control MicroLogic E muestra todas las cantidades calculadas de la siguiente manera:

- En la pantalla de la unidad de control MicroLogic, página 37
- Mediante la red de comunicación
- En la pantalla de FDM121

Con el método de cálculo de los 2 vatímetros, no se puede producir ninguna medida de potencia por fase.

Datos de entrada

Los datos de entrada son las tensiones y corrientes de cada fase. Para obtener más información sobre el cálculo de armónicos, consulte las corrientes de armónicos, página 120.

$$u_{ij}(t) = \sum_{n=1}^{15} U_{ijn}\sqrt{2}\sin(n\omega t) \quad \text{y} \quad U_{ij} = \sqrt{\sum_{n=1}^{15} U_{ijn}^{2}}$$

$$v_i(t) = \sum_{n=1}^{15} V_{in}\sqrt{2}\sin(n\omega t) \quad \text{y} \quad V_i = \sqrt{\sum_{n=1}^{15} V_{in}^{2}}$$

(unidad de control tetrapolar o tripolar con opción ENVT)

$$i_i(t) = \sum_{n=1}^{15} I_{in}\sqrt{2}\sin(n\omega t - \varphi_n) \quad \text{y} \quad I_i = \sqrt{\sum_{n=1}^{15} I_{in}^{2}}$$

siendo $i, j = 1, 2, 3$ (fase)

Mediante estos datos, la unidad de control MicroLogic E calcula los distintos valores nominales de potencia según la secuencia descrita a continuación.

Potencias activas

Medida en un interruptor automático tripolar o tetrapolar con opción ENVT	**Medida en un interruptor automático tripolar sin opción ENVT**
Se calcula la potencia activa de cada fase y total.	Sólo se puede calcular la potencia activa total.
$P_i = \frac{1}{T}\int_T v_i(t)\, i_i(t)\, dt = \sum_{n=1}^{15} V_{in} I_{in} \cos(V_{in}, I_{in})$ siendo i =1, 2, 3 (fase)	–
$Ptot = P_1 + P_2 + P_3$	$Ptot = Pw1 + Pw2$

P_{W1} y P_{W2} son las potencias ficticias calculadas por el método de 2 vatímetros.

Potencias aparentes por fase

Medida en un interruptor automático tripolar o tetrapolar con opción ENVT	Medida en un interruptor automático tripolar sin opción ENVT
Se calcula la potencia aparente de cada fase.	–
$S_i = (V_i \cdot I_i)$ siendo i = 1, 2, 3 (fase)	–

Potencias reactivas con armónicos por fase

La potencia reactiva con armónicos no tiene significado físico.

Medida en un interruptor automático tripolar o tetrapolar con opción ENVT	Medida en un interruptor automático tripolar sin opción ENVT
Se calcula la potencia reactiva con armónicos de cada fase.	–
$Q_i = \sqrt{S_i^2 - P_i^2}$ siendo i = 1, 2, 3 (fase)	–

Potencias reactivas

La potencia reactiva del fundamental corresponde a la potencia reactiva física.

Medida en un interruptor automático tripolar o tetrapolar con opción ENVT	Medida en un interruptor automático tripolar sin opción ENVT
Se calcula la potencia reactiva de cada fase y la total.	Sólo se puede calcular la potencia reactiva total.
$Qfund_i = V_{1i} I_{1i} \sin\varphi_1$ siendo i =1,2,3 (fase)	–
$Qfundtot = Qfund_1 + Qfund_2 + Qfund_3$	Qfundtot = Qfundw1 + Qfundw2

QfundW1 y QfundW2 son las potencias reactivas ficticias calculadas por el método de los 2 vatímetros.

Potencia de distorsión

La potencia deformante de distorsión es la diferencia cuadrática entre la potencia reactiva con armónico y la potencia reactiva (fundamental).

Medida en un interruptor automático tripolar o tetrapolar con opción ENVT	Medida en un interruptor automático tripolar sin opción ENVT
Se calcula la potencia deformante de cada fase y total.	Sólo se puede calcular la potencia deformante total.
$D_i = \sqrt{Q_i^2 - Qfund_i^2}$ siendo i =1, 2, 3 (fase)	–
$Dtot = D_1 + D_2 + D_3$	Dtot = Dw1 + Dw2

Dw1 y Dw2 son las potencias ficticias calculadas por el método de los 2 vatímetros.

Potencia reactiva total (con armónicos)

La potencia reactiva total (con armónicos) no tiene significado físico.

Medida en un interruptor automático tripolar o tetrapolar con opción ENVT	**Medida en un interruptor automático tripolar sin opción ENVT**
Se calcula la potencia reactiva total.	Se calcula la potencia reactiva total.
$Qtot = \sqrt{Qfundtot^2 + Dtot^2}$	$Qtot = \sqrt{Qfundtot^2 + Dtot^2}$

Potencia aparente total

Medida en un interruptor automático tripolar o tetrapolar con opción ENVT	**Medida en un interruptor automático tripolar sin opción ENVT**
Se calcula la potencia aparente total.	Se calcula la potencia aparente total.
$Stot = \sqrt{Ptot^2 + Qtot^2}$	$Stot = \sqrt{Ptot^2 + Qtot^2}$

Medición de energía (MicroLogic E)

Presentación

La unidad de control MicroLogic E calcula los diferentes tipos de energía usando medidores de energía y proporciona los valores de:

- La energía activa Ep, la energía activa suministrada EpOut y la energía activa consumida EpIn
- La energía reactiva Eq, la energía reactiva suministrada EqOut y la energía reactiva consumida EqIn
- La energía aparente Es

Los valores de energía se indican en consumo horario. Los valores se actualizan una vez por segundo. Los valores se almacenan cada hora en la memoria no volátil.

NOTA: Cuando la corriente que pasa a través del interruptor automático es demasiado baja (15-50 A, dependiendo de la capacidad nominal), la unidad de control MicroLogic E debe ser alimentada con una fuente de alimentación externa de 24 V CC para poder calcular la energía. Consulte la fuente de alimentación de la unidad de control MicroLogic, página 22.

Principio del cálculo de las energías

Por definición

- La energía es la integración de la potencia instantánea durante un periodo T:

$$E = \int_{T} G\delta t \qquad \text{siendo G = P, Q o S}$$

- El valor de la potencia activa instantánea P y la potencia reactiva Q puede ser positivo (potencia consumida) o negativo (potencia suministrada) según el cuadrante de funcionamiento, página 113.
- El valor de la potencia aparente S siempre se cuenta positivamente.

Contadores de energía parcial

Un contador de energía parcial recibida y otro de energía parcial consumida calculan la energía acumulada para cada tipo de energía, ya sea activa o reactiva, con incrementos a cada segundo:

- La contribución de la potencia instantánea consumida para el contador de energía consumida

$$E(t)\text{In (consumido)} = \left(\sum_{t-1} \text{Gin (u)} + \text{Gin}\right) / 3600 \qquad \text{siendo Gin= Ptot or Qtot consumido}$$

- La contribución como valor absoluto de la potencia suministrada para el medidor de energía suministrada (la potencia suministrada siempre se cuenta negativamente)

$$E(t)\text{Out (proporcionada)} = \left(\left|\sum_{t-1} \text{Gout(u)+Gout}\right|\right)/3600 \quad \text{siendo Gout= Ptot or Qtot proporcionada}$$

El cálculo se inicia por la última acción de restablecimiento.

Contadores

A partir de los medidores de energía parcial y para cada tipo de energía, ya sea activa o reactiva, un medidor de energía proporciona una de las siguientes medidas cada segundo:

- La energía absoluta, mediante la suma de la energía consumida y la suministrada. El modo de acumulación de energía es absoluto.

  $E(t)absoluta = E(t)In + E(t)Out$

- La energía con signo, mediante la distinción entre energía consumida y suministrada. El modo de acumulación de energía es con signo.

  $E(t)con\ signo = E(t)In - E(t)Out$

La energía aparente Es siempre se cuenta positivamente.

Selección del cálculo de energía

La información que se busca es la que determina el cálculo que se seleccionará:

- El valor absoluto de la energía que ha cruzado los polos de un interruptor automático o los cables de un equipo eléctrico es relevante de cara al mantenimiento de la instalación.
- Los valores con signo de la energía suministrada y consumida son necesarios para calcular el coste económico de un equipo.

De forma predeterminada se configura el modo de acumulación de energía absoluta.

El ajuste se puede modificar:

- Con el software EcoStruxure Power Commission (protegido con contraseña)
- Mediante el envío de un comando de ajuste a través de la red de comunicación (protegido con contraseña)

Restablecimiento de contadores

Restablezca los contadores empleando:

- La red de comunicación (protegido con contraseña)
- La pantalla FDM121
- Una entrada del módulo IO

Existen dos contadores adicionales de acumulación de energía activa (EpIn y EpOut) que no se pueden restablecer.

Corrientes armónicas

Origen y efectos de los armónicos

Muchas cargas no lineales presentes en una red eléctrica crean un alto nivel de corrientes armónicas en las redes eléctricas.

Esas corrientes armónicas:

- Deforman las ondas de corrientes y de tensiones
- Degradan la calidad de la energía distribuida

Si estas deformaciones son importantes, pueden provocar:

- Funcionamiento defectuoso o erróneo de los equipos alimentados
- Calentamiento intempestivo de los equipos y los conductores
- Sobreconsumo

Todos estos problemas aumentan el tiempo de instalación del sistema y, por consiguiente, los costes de explotación. Por lo tanto, es necesario gestionar bien la calidad de la energía.

Definición de un armónico

Una señal periódica es una superposición de:

- La señal sinusoidal de origen en la frecuencia fundamental (por ejemplo, 50 Hz o 60 Hz)
- Señales sinusoidales cuyas frecuencias son múltiplos de la frecuencia fundamental llamados armónicos
- Cualquier componente de CC

Esta señal periódica se divide en una suma de términos:

$$y(t) = y_0 + \sum_{1}^{\infty} y_n(\sqrt{2} \times \sin(n\omega t - \varphi_n))$$

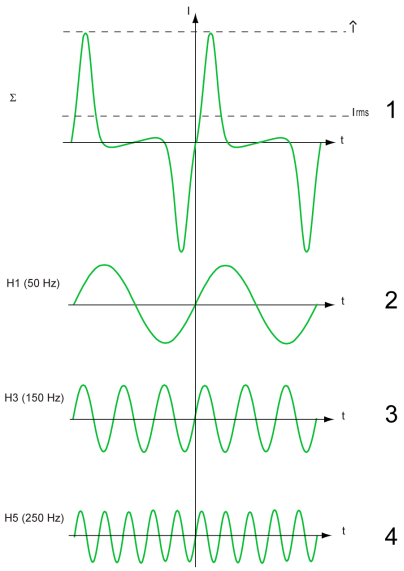
donde:

- y_0: valor del componente de CC
- y_n: valor rms del armónico de orden n
- ω: impulsos de la frecuencia fundamental
- ϕ_n: desplazamiento de fase del componente armónico n

  NOTA: El componente de CC generalmente es muy bajo (incluso aguas arriba de puentes rectificadores) y puede considerarse cero.

  NOTA: El primer armónico es el fundamental (señal de origen).

Ejemplo de una onda de corriente distorsionada por un componente armónico:



1 I_{rms}: valor rms de la corriente total

2 I1: corriente fundamental

3 I3: corriente armónica de tercer orden

4 I5: corriente armónica de quinto orden

Tensiones y corrientes RMS

Las unidades de control MicroLogicE muestran los valores rms de las corrientes y las tensiones.

- La corriente rms total I_{rms} es la raíz cuadrada de la suma de los cuadrados de las corrientes rms de cada armónico:

$$I_{eff} = \sqrt{\sum_{1}^{\infty} I_{neff}^{2}} = \sqrt{I_{1eff}^{2} + I_{2eff}^{2} + \ldots + I_{neff}^{2} + \ldots}$$

- La tensión rms total V_{rms} es la raíz cuadrada de la suma de los cuadrados de las tensiones rms de cada armónico:

$$U_{eff} = \sqrt{\sum_{1}^{\infty} U_{neff}^{2}} = \sqrt{U_{1eff}^{2} + U_{2eff}^{2} + \ldots + U_{neff}^{2} + \ldots}$$

Acceptable Harmonic Levels

Various standards and statutory regulations set the acceptable harmonic levels:

- Norma de compatibilidad electromagnética adaptada a redes públicas de baja tensión: IEC/EN 61000-2-2
- Normas de compatibilidad electromagnética:
  - Para cargas inferiores a 16 A: IEC/EN 61000-3-2
  - Para cargas superiores a 16 A: IEC/EN 61000-3-4
- Recomendaciones de los distribuidores de energía aplicables a las instalaciones

Los resultados de estudios internacionales han identificado valores armónicos típicos que no deben superarse.

En la tabla siguiente se indican los valores típicos de armónicos en tensión como un porcentaje del fundamental:

Armónicos impares no múltiplos de 3		**Armónicos impares múltiplos de 3**		**Armónicos pares**	
Rango (n)	**Valor como % de V_1**	**Rango (n)**	**Valor como % de V_1**	**Rango (n)**	**Valor como % de V_1**
5	6 %	3	5%	2	2%
7	5%	9	1,5%	4	1%
11	3,5%	15	0,3%	6	0,5%
13	3%	>15	0,2%	8	0,5%
17	2%	–	–	10	0,5%
>19	1,5%	–	–	>10	0,2%

NOTA: Harmonics of a high order (n > 15) have very low rms values and can therefore be ignored.

Indicadores de medición de la calidad energética (MicroLogic E)

Presentación

La unidad de control MicroLogic E proporciona, a través de la red de comunicación, las mediciones y los indicadores de calidad necesarios para la gestión de la energía:

- Medida de las potencias reactivas
- Factor de potencia FP
- cos ϕ
- Porcentaje de distorsión armónica THD
- Medida de las potencias de distorsión

Los indicadores de calidad de la energía tienen en cuenta:

- La gestión de la energía reactiva (medida del cos ϕ) para optimizar el dimensionamiento de la instalación o evitar las penalizaciones tarifarias.
- La gestión de los armónicos para evitar la degradación y el funcionamiento defectuoso de la instalación.

Utilice estas mediciones y estos indicadores para realizar acciones correctivas que mantengan la calidad de la energía.

THD de intensidad

El THD de intensidad se define mediante la norma IEC/EN 61000-2-2.

El THD de intensidad es un porcentaje del valor rms de corrientes armónicas superiores a 1 en relación con el valor rms de la corriente fundamental (primer orden). La unidad de control MicroLogic E calcula el THD de la distorsión de la corriente armónica total hasta el decimoquinto armónico:

$$THD(I) = \frac{\sqrt{\sum_{2}^{15} I_{neff}^{2}}}{I_{1eff}} = \sqrt{\left(\frac{I_{eff}}{I_{1eff}}\right)^{2} - 1}$$

El porcentaje de THD en corriente puede ser superior al 100 %.

La distorsión armónica total THD(I) permite evaluar la deformación de la onda de corriente con un solo número. En la tabla siguiente se muestran los valores límite de THD.

Valor THD(I)	Comentarios
THD(I) < 10 %	Corrientes armónicas débiles: poco riesgo de sufrir fallos de funcionamiento.
10 % < THD(I) < 50 %	Corrientes armónicas significativas: riesgo de calentamiento, sobredimensionado de las fuentes.
50 % < THD(I)	Corrientes armónicas muy importantes: riesgo casi seguro de sufrir fallos de funcionamiento, degradación y calentamientos peligrosos a menos que la instalación se haya calculado y dimensionado teniendo en cuenta este tipo de restricciones.

La deformación de la onda de corriente creada por un dispositivo no lineal con un THD(I) elevado puede provocar deformación en la onda de tensión, en función del nivel de distorsión y la impedancia de la fuente. Esta deformación de la onda de tensión afecta a todos los dispositivos que reciben alimentación de la fuente. Los dispositivos más sensibles del sistema pueden quedar por lo tanto afectados. Puede que los dispositivos con un THD(I) elevado no queden directamente

afectados, aunque sí podrían ocasionar fallos de funcionamiento en otros dispositivos más sensibles del sistema.

NOTA: La medición de THD(I) es un método efectivo de detección de los posibles problemas que pueden tener los dispositivos que forman parte de redes eléctricas.

Porcentaje de distorsión armónica THD en tensión

El THD en tensión se define mediante la norma IEC/EN 61000-2-2.

El THD en tensión es el porcentaje del valor rms de tensiones armónicas superiores a 1 en relación con el valor rms de la tensión fundamental (primer orden). La unidad de control MicroLogic E calcula el THD en tensión hasta el decimoquinto armónico:

$$THD(U) = \frac{\sqrt{\sum_{2}^{15} U_{neff}^{2}}}{U_{1eff}}$$

Este porcentaje puede teóricamente ser superior al 100 %, pero en la práctica raramente supera el 15 %.

La distorsión armónica total THD(V) permite evaluar la deformación de la onda de tensión con un solo número. Los valores límite siguientes son los que suelen evaluar los distribuidores de energía:

Valor THD(V)	Comentarios
THD(V) < 5 %	Deformación insignificante de la onda de tensión: poco riesgo de sufrir fallos de funcionamiento.
5 % < THD(V) < 8 %	Deformación significativa de la onda de tensión: riesgo de calentamiento y de sufrir fallos de funcionamiento.
8 % < THD(V)	Deformación significativa de la onda de tensión: existe un riesgo elevado de sufrir fallos de funcionamiento a menos que la instalación ya se haya calculado y dimensionado teniendo en cuenta este nivel de deformación.

La deformación de la onda de tensión afecta a todos los dispositivos que reciben alimentación de la fuente.

NOTA: La indicación de THD(V) permite evaluar el riesgo de que los dispositivos más sensibles que reciben alimentación sufran interferencias.

Potencia de distorsión D

Cuando hay contaminación armónica, el cálculo de la potencia aparente total implica 3 términos:

$$Stot^2 = Ptot^2 + Qtot^2 + Dtot^2$$

La potencia de distorsión D califica la pérdida de energía debida a la presencia de contaminación armónica.

Medición de cos ϕ y factor de potencia FP (MicroLogic E)

Factor de potencia FP

La unidad de control MicroLogic E calcula el factor de potencia FP a partir de la potencia activa total Ptot y la potencia aparente total Stot:

$$FP = \frac{Ptot}{Stot}$$

Este indicador califica:

- El sobredimensionado necesario para la fuente de alimentación de la instalación ante la presencia de corrientes armónicas
- La presencia de corrientes armónicas por comparación con el valor del cos ϕ

cos ϕ

La unidad de control MicroLogic E calcula el cos ϕ a partir de la potencia activa total Pfundtot y la potencia aparente total Sfundtot del fundamental (primer orden):

$$\cos\varphi = \frac{Pfundtot}{Sfundtot}$$

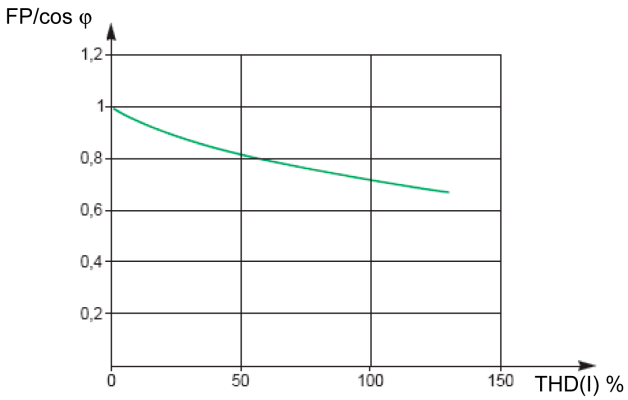
Este indicador califica el uso de la energía suministrada.

Factor de potencia FP y cos ϕ en presencia de corrientes armónicas

Si la tensión de alimentación no está excesivamente distorsionada, el factor de potencia FP se expresará como una función de cos ϕ y THD(I) mediante:

$$FP \approx \frac{\cos\varphi}{\sqrt{1 + THD(I)^2}}$$

El siguiente gráfico precisa el valor de FP/cos ϕ como función de THD(I):



La comparación de los dos valores permite calcular el nivel de deformación armónica de la alimentación.

Signo del factor de potencia FP y el cos ϕ

Para estos indicadores se pueden aplicar dos convenciones de signo:

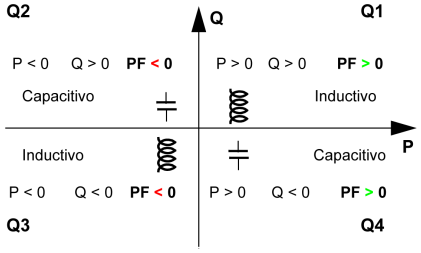
- Convención IEC: el signo de estos indicadores cumple estrictamente los cálculos con signo de las potencias (es decir, Ptot, Stot, Pfundtot y Sfundtot).
- Convención IEEE: los indicadores se calculan de acuerdo con la convención IEC, pero se multiplican por el inverso del signo de la potencia reactiva (Q).

$$FP = \frac{Ptot}{Stot} x(-signo(Q)) \quad y \quad \cos\varphi = \frac{Pfundtot}{Sfundtot} x(-signo(Q))$$

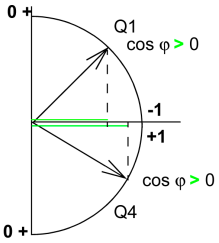
En las siguientes figuras se define el signo del factor de potencia FP y el cos ϕ por cuadrante (Q1, Q2, Q3 y Q4) para ambas convenciones:

Convención IEC

Funcionamiento en todos los cuadrantes (Q1, Q2, Q3 y Q4)

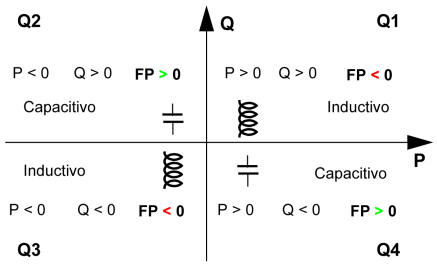


Valores de cos ϕ en funcionamiento de receptor (Q1, Q4)

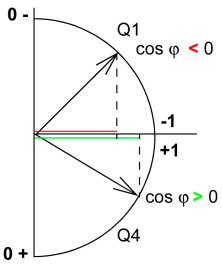


Convención IEEE

Funcionamiento en todos los cuadrantes (Q1, Q2, Q3 y Q4)



Valores de cos ϕ en funcionamiento de receptor (Q1, Q4)



NOTA: Para un dispositivo, una parte de la instalación que es únicamente receptora (o generadora), la ventaja de la convención IEEE es que añade el tipo de componente reactivo a los indicadores FP y cos ϕ:

- Capacitivo: signo positivo de los indicadores FP y cos ϕ
- Inductivo: signo negativo de los indicadores FP y cos ϕ

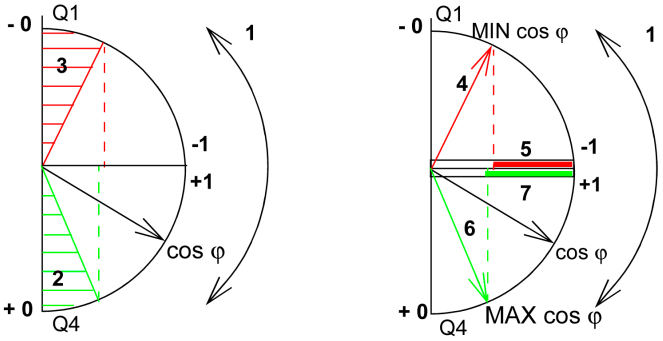
Gestión del factor de potencia FP y el cos ϕ: valores mínimos y máximos

La gestión de los indicadores FP y cos ϕ consiste en:

- Definir las situaciones críticas
- Llevar a cabo la supervisión de los indicadores de acuerdo con la definición de las situaciones críticas

Las situaciones se consideran críticas cuando los valores de los indicadores se sitúan alrededor de 0. Para estas situaciones se definen los valores mínimo y máximo de los indicadores.

En la siguiente figura se muestran las variaciones del indicador cos ϕ (con la definición del cos ϕ MÍN/MÁX) y su valor según la convención IEEE para una aplicación de receptor:



1 Las flechas indican el rango de variación del cos ϕ para la carga en servicio

2 Zona crítica + 0 para los equipos fuertemente capacitivos (rayado verde)

3 Zona crítica - 0 para los equipos fuertemente inductivos (rayado rojo)

4 Posición mínima del cos ϕ de la carga (inductiva): flecha roja

5 Rango de variación del valor del cos ϕ de la carga (inductiva): rojo

6 Posición máxima del cos ϕ de la carga (capacitiva): flecha verde

7 Rango de variación del valor del cos ϕ de la carga (capacitiva): verde

Se obtiene el valor máximo de FP (o cos ϕ MAX) para el valor positivo más pequeño del indicador de FP (o cos ϕ).

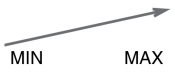
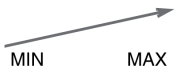
Se obtiene el valor mínimo de FP (o cos ϕ MIN) para el valor negativo más grande del indicador de FP (o cos ϕ).

NOTA: Los valores mínimo y máximo de los indicadores FP y cos ϕ no tienen significado físico; constituyen marcas que determinan la zona óptima de funcionamiento para la carga.

Supervisión de los indicadores de cos ϕ y factor de potencia FP

En la convención IEEE, las situaciones críticas en modo receptor en una carga capacitiva o inductiva se detectan y diferencian (dos valores).

En la siguiente tabla se indica el sentido de variación de los indicadores y su valor en funcionamiento receptor.

Convención IEEE		
Cuadrante de funcionamiento	Q1	Q4
Sentido de variación de los cos ϕ (o FP) en el rango de funcionamiento		
Valor de los cos ϕ (o FP) en el rango de funcionamiento	0...-0,3...-0,8...-1	+1...+0,8...+0,4...0

Los indicadores de calidad MÁX y MÍN indican ambas situaciones críticas.

En la convención IEC, las situaciones críticas en modo receptor en una carga capacitiva o inductiva se detectan, pero no se diferencian (un valor).

En la siguiente tabla se indica el sentido de variación de los indicadores y su valor en funcionamiento receptor.

Convención IEC		
Cuadrante de funcionamiento	Q1	Q4
Sentido de variación de los cos ϕ (o FP) en el rango de funcionamiento		
Valor de los cos ϕ (o FP) en el rango de funcionamiento	0...+0,3...+0,8...+1	+1...+0,8...+0,4...0

El indicador de calidad MÁX indica ambas situaciones críticas.

Elección de la convención de signo del cos ϕ y el factor de potencia FP

Ajuste la convención de signo para los indicadores cos ϕ y FP:

- Con el software EcoStruxure Power Commission (protegido con contraseña)
- Mediante el envío de un comando de ajuste a través de la red de comunicación (protegido con contraseña)

Por defecto se aplica la convención IEEE.

NOTA: La elección de la convención de signo determina también la elección de las alarmas. Por ejemplo, la supervisión de un indicador de alarma que utiliza la convención IEC es incorrecta si se ha configurado la convención IEEE.

Tablas de precisión de las medidas

Contenido de este capítulo

Precisión de las medidas 130
MicroLogic A - Medidas en tiempo real 131
MicroLogic E: mediciones en tiempo real 132
MicroLogic E: mediciones del valor de la demanda 137
MicroLogic E: medición energética 138

Precisión de las medidas

Presentación

Las unidades de control MicroLogic proporcionan mediciones disponibles:

- Mediante la red de comunicación
- En la pantalla FDM121 en el menú **Servicios** o **Medición**.

Se puede acceder a las mediciones indicadas en la siguiente lista en la pantalla de la unidad de control MicroLogic, página 37.

En las siguientes tablas se indican las medidas disponibles y para cada medida:

- Unidad
- Rango de medición
- Precisión
- Rango de precisión

Precisión de las medidas

Las unidades de control cumplen los requisitos de la norma IEC/EN 61557-12 de acuerdo con:

- Clase 1, para la medida de las corrientes
- Clase 2, para la medida de las energías

Se define la precisión de cada medida para:

- Para una unidad de control MicroLogic alimentada en condiciones normales
- Una temperatura de 23 °C +/- 2 °C (73 °F +/- 3 °F).

Si la medida se efectúa a otra temperatura, en el rango de temperatura de -25 °C a +70 °C (de -13 °F a +158 °F), el coeficiente de desclasificación de la precisión en temperatura es de 0,05 % por grado.

El rango de precisión es la parte del rango de medida para la que se obtiene la precisión definida; la definición de este rango puede estar vinculada con las características de carga del interruptor automático.

MicroLogic A - Medidas en tiempo real

Medida de las corrientes

Medición	Unidad	Rango de medición	Precisión	Intervalo de precisión
• Medidas de corriente de fase I1, I2, I3 y neutro IN (1) • Valores máximos de las corrientes de las fases I1 MAX, I2 MAX, I3 MAX y del neutro IN MAX (1) • Valor máximo (MAXMAX) de todas las corrientes de fase • Valores mínimos de las corrientes de las fases I1 MIN, I2 MIN, I3 MIN y del neutro IN MIN (1) • Valor mínimo (MINMIN) de todas las corrientes de fase • Medidas de la corriente media Imed • Valor máximo de la corriente media Imed MÁX • Valor mínimo de la corriente media Imed MÍN	A	0-20 In	+/–1 %	0,2-1,2 In
MicroLogic 6 • Medida de la corriente de defecto a tierra • Valor máximo/mínimo de la corriente de defecto de tierra	% Ig	0-600%	–	–
(1) IN con unidad de control tetrapolar o tripolar con opción ENCT				

MicroLogic E: mediciones en tiempo real

Medida de las corrientes

Medición	Unidad	Rango de medición	Precisión	Intervalo de precisión
• Medidas de corriente de fase I1, I2, I3 y neutro IN (1) • Valores máximos de las corrientes de las fases I1 MAX, I2 MAX, I3 MAX y del neutro IN MAX (1) • Valor máximo (MAX) de todas las corrientes de fase • Valores mínimos de las corrientes de las fases I1 MIN, I2 MIN, I3 MIN y del neutro IN MIN (1) • Valor mínimo (MINMIN) de todas las corrientes de fase • Medidas de la corriente media Imed • Valor máximo de la corriente media Imed MÁX • Valor mínimo de la corriente media Imed MÍN	A	0-20 In	+/–1 %	0,2-1,2 In
MicroLogic 6 • Medida de la corriente de defecto a tierra • Valor máximo/mínimo de la corriente de defecto de tierra	% Ig	0-600%	–	–
MicroLogic 7 • Medida de corriente de fuga a tierra • Valor máximo/mínimo de la corriente de fuga a tierra	A	0-100	–	–
(1) IN con unidad de control tetrapolar o tripolar con opción ENCT				

Medida de los desequilibrios en corriente

El rango de precisión es para el rango de corriente: 0,2-1,2 In.

Medición	Unidad	Rango de medición	Precisión	Intervalo de precisión
• Medida de los desequilibrios de fase en corriente I1 unbal, I2 unbal, I3 unbal • Los valores máximos de desequilibrios de fase en corriente I1 unbal MAX, I2 unbal MAX, I3 unbal MAX • Valor máximo (MAXMAX) de todos los desequilibrios de fase	% Imed	–100 a 100 %	+/-2%	–100 a 100 %

NOTA:

- Los valores de desequilibrio son con signo (valores relativos).
- Los valores máximos (MAX) de desequilibrio no tienen signo (valores absolutos).

Medida de las tensiones

Medición	Unidad	Rango de medición	Precisión	Intervalo de precisión
• Medidas de tensión fase/fase V12, V23, V31 y fase/neutro V1N, V2N, V3N (1) • Valores máximos de tensiones de fase a fase V12 MAX L-L, V23 MAX L-L, V31 MAX L-L y tensiones de fase a neutro V1N MAX L-N, V2N MAX L-N, V3N MAX L-N (1) • Valor máximo de las tensiones MAX fase/fase (V12, V23, V31) • Valores mínimos de tensiones de fase a fase V12 MIN L-L, V23 MIN L-L, V31 MIN L-L y tensiones de fase a neutro V1N MIN L-N, V2N MIN L-N, V3N MIN L-N (1) • Valor mínimo de las tensiones mínimas entre fases (V12, V23, V31) • Medidas de las tensiones medias Vavg L-L y Vavg L-N • Valor máximo de las tensiones medias Vavg MAX L-L y Vavg MAX L-N • Valor mínimo de las tensiones medias Vavg MIN L-L y Vavg MIN L-N	V	0-850	+/-0,5%	70-850
(1) V1N, V2N, V3N con unidad de control tetrapolar o tripolar con opción ENVT				

Medida de los desequilibrios en tensión

El rango de precisión es para el rango de tensión: 70-850 V.

Medición	Unidad	Rango de medición	Precisión	Intervalo de precisión
• Medidas de los desequilibrios en tensión fase/fase V12unbal L-L, V23 unbal L-L, V31unbal L-L y en tensión fase/neutro V1Nunbal L-N, V2Nunbal L-N, V3Nunbal L-N (1) • Valores máximos de desequilibrios en tensión fase/fase V12unbal MAX L-L, V23unbal MAX L-L, V31unbal MAX L-L y desequilibrios en tensión fase/neutro V1Nunbal MAX L-L, V2Nunbal MAX L-L, V3Nunbal MAX L-L (1) • Valores máximos (MAXMAX) de los desequilibrios MAX en tensión fase/fase y fase/neutro (1)	% Umed % Vmed	–100 a 100 %	+/–1 %	–100 a 100 %
(1) V1N, V2N, V3N con unidad de control tetrapolar o tripolar con opción ENVT				

NOTA:

- Los valores de desequilibrio son con signo (valores relativos).
- Los valores máximos (MAX) de desequilibrio no tienen signo (valores absolutos).

Medida de las potencias

El rango de precisión es para:

- Rango de corriente: 0,1-1,2 In
- Rango de tensión: 70-850 V
- Rango de cos ϕ: de -1 a -0,5 y de 0,5 a 1

Medición	Unidad	Rango de medición	Precisión	Intervalo de precisión
Solamente con unidad de control tetrapolar o tripolar con opción ENVT • Medida de las potencias activas por fase P1, P2, P3 • Valores máximos de las potencias activas por fase P1 MÁX, P2 MÁX, P3 MÁX • Valores mínimos de las potencias activas por fase P1 MÍN, P2 MÍN, P3 MÍN	kW	Entre -1000 y 1000	+/-2 %	Entre -1000 y -1 Entre 1 y 1000
• Medida de la potencia activa total Ptot • Valor máximo de la potencia activa total Ptot MÁX • Valor mínimo de la potencia activa total Ptot MÍN	kW	Entre -300 y 3000	+/-2 %	Entre -3000 y -3 Entre 3 y 3000
Solamente con unidad de control tetrapolar o tripolar con opción ENVT • Medidas de las potencias reactivas por fase Q1, Q2, Q3 • Valores máximos de las potencias reactivas por fase Q1 MÁX, Q2 MÁX, Q3 MÁX • Valores mínimos de las potencias reactivas por fase Q1 MÍN, Q2 MÍN, Q3 MÍN	kVAR	Entre -1000 y 1000	+/-2 %	Entre -1000 y -1 Entre 1 y 1000
• Medida de la potencia reactiva total Qtot • Valor máximo de la potencia reactiva total Qtot MÁX • Valor mínimo de la potencia reactiva total Qtot MÍN	kVAR	Entre -3000 y 3000	+/-2 %	Entre -3000 y -3 Entre 3 y 3000
Solamente con unidad de control tetrapolar o tripolar con opción ENVT • Medida de las potencias aparentes por fase S1, S2, S3 • Valores máximos de las potencias aparentes por fase S1 MÁX, S2 MÁX, S3 MÁX • Valores mínimos de las potencias aparentes por fase S1 MÍN, S2 MÍN, S3 MÍN	kVA	Entre -1000 y 1000	+/-2 %	Entre -1000 y -1 Entre 1 y 1000
• Medida de la potencia aparente total Stot • Valor máximo de la potencia aparente total Stot MÁX • Valor mínimo de la potencia aparente total Stot MÍN	kVA	Entre -3000 y 3000	+/-2 %	Entre -3000 y -3 Entre 3 y 3000
Solamente con unidad de control tetrapolar o tripolar con opción ENVT • Medidas de las potencias reactivas fundamentales por fase Qfund 1, Qfund 2, Qfund 3 • Valores máximos de las potencias reactivas fundamentales por fase Qfund 1 MÁX, Qfund 2 MÁX, Qfund 3 MÁX • Valores mínimos de las potencias reactivas fundamentales por fase Qfund 1 MÍN, Qfund 2 MÍN, Qfund 3 MÍN	kVAR	Entre -1000 y 1000	+/-2 %	Entre -1000 y -1 Entre 1 y 1000
• Medida de la potencia reactiva fundamental total Qfundtot • Valor máximo de la potencia reactiva fundamental total Qfundtot MÁX • Valor mínimo de la potencia reactiva fundamental total Qfundtot MÍN	kVAR	Entre -3000 y 3000	+/-2 %	Entre -3000 y -3 Entre 3 y 3000
Solamente con unidad de control tetrapolar o tripolar con opción ENVT • Medida de las potencias de distorsión por fase D1, D2, D3 • Valores máximos de las potencias de distorsión por fase D1 MAX, D2 MAX, D3 MAX • Valores mínimos de las potencias de distorsión por fase D1 MIN, D2 MIN, D3 MIN	kVAR	Entre -1000 y 1000	+/-2 %	Entre -1000 y -1 Entre 1 y 1000
• Medida de la potencia de distorsión total Dtot • Valor máximo de la potencia de distorsión total MAX Dtot • Valor mínimo de la potencia de distorsión total MIN Dtot	kVAR	Entre -3000 y 3000	+/-2 %	Entre -3000 y -3 Entre 3 y 3000

Indicadores de funcionamiento

Medición	Unidad	Rango de medición	Precisión	Intervalo de precisión
Medición del cuadrante de funcionamiento	–	1, 2, 3, 4	–	–
Medición del sentido de rotación de las fases	–	0, 1	–	–
Tipo de medición de carga (capacitivo/inductivo)	–	0, 1	–	–

Indicadores de calidad de la energía

El rango de precisión es para:

- Rango de corriente: 0,1-1,2 In
- Rango de tensión: 70-850 V

Medición	Unidad	Rango de medición	Precisión	Intervalo de precisión
• Medición de: ◦ Factores de potencia PF1, PF2, PF3 y cos ϕ 1, cos ϕ 2, cos ϕ 3 para cada fase Solamente con unidad de control tetrapolar o tripolar con opción ENVT ◦ Factor de potencial FP total y cos ϕ • Valores máximos: ◦ Por fase de factores de potencia PF1 MAX, PF2 MAX, PF3 MAX y cos ϕ 1 MAX, cos ϕ 2 MAX, cos ϕ 3 MAX ◦ Del factor de potencia FP MAX y cos ϕ MAX • Valores mínimos: ◦ De los factores de potencia PF1 MIN, PF2 MIN, PF3 MIN y cos ϕ 1 MIN, cos ϕ 2 MIN, cos ϕ 3 MIN Solamente con unidad de control tetrapolar o tripolar con opción ENVT ◦ Del factor de potencia total FP MIN y cos ϕ MIN	–	Entre -1,00 y 1,00	+/-2 %	Entre -1,00 y -0,50 Entre 0,50 y 1,00
• Medida de los porcentajes de distorsión armónica THD en corriente por fase THD(I1), THD(I2), THD(I3) • Valores máximos de los porcentajes de distorsión armónica en corriente THD por fase THD(I1) MAX, THD(I2) MAX, THD(I3) MAX • Valores mínimos de los porcentajes de distorsión armónica THD en corriente por fase THD(I1) MIN, THD(I2) MIN, THD (I3) MIN	% Ifund	0– >1000 %	+/-10%	10-500 % I > 20 % In
• Medida de la distorsión armónica total en tensión fase/fase THD(V12) L-L, THD(V23) L-L, THD(V31) L-L y en tensión fase/neutro THD(V1N) L-N, THD(V2N) L-N, THD(V3N) L-N (1) • Valores máximos de la distorsión armónica total en tensión fase/fase THD(V12) MAX L-L, THD(V23) MAX L-L, THD (V31) MAX L-L y en tensión fase/neutro THD(V1N) MAX L-N, THD(V2N) MAX L-N, THD(V3N) MAX L-N(1) • Valores mínimos de la distorsión armónica total en tensión fase/fase THD(V12) MIN L-L, THD(V23) MIN L-L, THD(V31) MIN L-L y en tensión fase/neutro THD(V1N) MIN L-N, THD (V2N) MIN L-N, THD(V3N) MIN L-N(1)	% Ufund % Vfund	0– >1000 %	+/– 5 %	2-500 % V >100 V
• Medida de la frecuencia • Frecuencia máxima • Frecuencia mínima	Hz	15-440	+/-0,2%	45-65
(1) THD(V1N), THD(V2N), THD(V3N) con unidad de control tetrapolar o tripolar con opción ENVT				

Imagen térmica del motor (MicroLogic 6 E-M)

El rango de precisión es para el rango de corriente: 0,2-1,2 In.

Medición	Unidad	Rango de medición	Precisión	Rango de precisión
• Medidas de imagen térmica del motor • Valor máximo de la imagen térmica del motor • Valor mínimo de la imagen térmica del motor	% Ir	0-100%	+/–1 %	0-100%

MicroLogic E: mediciones del valor de la demanda

Valores pico y demanda de corriente

Medición	Unidad	Rango de medición	Precisión	Intervalo de precisión
• Valores de demanda de corriente de fase (I1, I2, I3) y de neutro (IN) (1) • Valores pico de corriente de fase (I1, I2, I3) y de neutro (IN) (1)	A	0-20 In	+/-1,5%	0,2-1,2 In
(1) IN con unidad de control tetrapolar o tripolar con opción ENCT				

Valores pico y demanda de potencia

El rango de precisión es para:

- Rango de corriente: 0,1-1,2 In
- Rango de tensión: 70-850 V
- Rango de cos ϕ: de -1 a -0,5 y de 0,5 a 1

Medición	Unidad	Rango de medición	Precisión	Rango de precisión
• Demand value of the total active power (Ptot) • Total active power peak value (Ptot)	kW	0-3000 kW	+/-2 %	3-3000 kW
• Demand value of the total reactive power (Qtot) • Total reactive power peak value (Qtot)	kVAR	0-3000 kVAR	+/-2 %	3-3000 kVAR
• Demand value of the total apparent power (Stot) • Total apparent power peak value (Stot)	kVA	0-3000 kVA	+/-2 %	3-3000 kVA

MicroLogic E: medición energética

Contadores

El rango de precisión es para:

- Rango de corriente: 0,1-1,2 In
- Rango de tensión: 70-850 V
- Rango de cos ϕ: de -1 a -0,5 y de 0,5 a 1

Medición	Unidad	Rango de medición	Precisión	Intervalo de precisión
Mediciones de energía activa: Ep, EpIn suministrado y EpOut consumido	kWh y, a continuación, MWh	De 1 kWh a >1000 TWh	+/-2 %	De 1 kWh a 1000 TWh
Mediciones de energía reactiva: Eq, EqIn suministrado y EqOut consumido	kVARh y, a continuación, MVARh	De 1 kVARh a >1000 TVARh	+/-2 %	De 1 kVARh a 1000 TVARh
Medida de la energía aparente Es	kVAh y después MVAh	De 1 kVAh a >1000 TVAh	+/-2 %	De 1 kVAh a 1000 TVAh

Alarmas

Contenido de esta parte

Alarmas asociadas a las medidas 140
Alarmas en eventos de disparo, fallo y mantenimiento 144
Tablas de las alarmas 145
Funcionamiento de las salidas de los módulos SDx y SDTAM asignados a alarmas 149

Alarmas asociadas a las medidas

Presentación

Las unidades de control MicroLogic5, 6 y 7 supervisan las mediciones utilizando:

- Una o dos prealarmas (según el tipo de unidad de control) asignadas a:
  - Protección de largo retardo (PAL Ir) para la unidad de control MicroLogic 5
  - Protección de largo retardo (PAL Ir) y protección de defecto a tierra (PAL Ig) para la unidad de control MicroLogic6
  - Protección de largo retardo (PAL Ir) y protección de diferencial (PAL IΔn) para la unidad de control MicroLogic7

  Por defecto, esas alarmas están activas.
- Diez alarmas definidas por el usuario según sea necesario. El usuario asigna cada una de estas alarmas a una medida.

  Por defecto, estas alarmas no están activas.

Se puede acceder a todas las alarmas asociadas a medidas:

- Mediante la red de comunicación
- En la pantalla de FDM121

Las alarmas asociadas a las mediciones se pueden asignar a una salida de módulo SDx mediante el software, página 149 EcoStruxure Power Commission.

Configuración de alarmas

Seleccione las alarmas definidas por el usuario y establezca sus funciones con el software EcoStruxure Power Commission.

La parametrización de las alarmas consiste en:

- Elegir el nivel de prioridad de las alarmas
- Elegir los umbrales de activación de las alarmas y las temporizaciones

Las tablas, página 145 de descripción de las alarmas indican para cada alarma:

- El rango de ajuste (umbrales y temporizaciones)
- Los valores de ajuste por defecto

Nivel de prioridad de las alarmas

A cada alarma se le asigna un nivel de prioridad:

- Prioridad alta
- Prioridad media
- Prioridad baja
- Ninguna prioridad

La indicación de alarma en la pantalla FDM121 depende del nivel de prioridad de la alarma.

El usuario ajusta el nivel de prioridad de cada alarma, según la urgencia de la acción necesaria.

De forma predeterminada, las alarmas tienen una prioridad media, salvo las asociadas a indicadores de funcionamiento que sean de baja prioridad.

Condiciones de activación de alarmas

Una alarma asociada a una medida se activa cuando se produce lo siguiente:

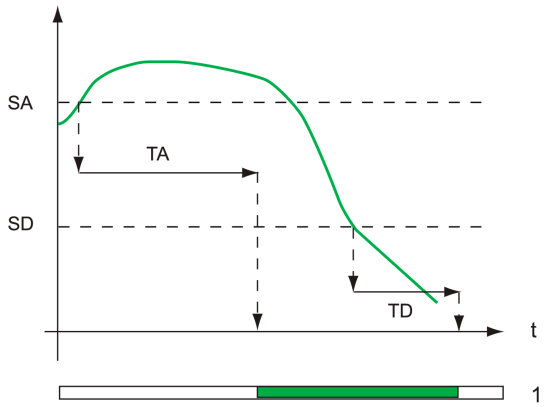
- Los valores superan el umbral de disparo de medida en condiciones de valor excesivo.
- Los valores caen por debajo del umbral de disparo de medida en condiciones de valor insuficiente.
- Los valores son iguales al umbral de disparo de medida en condiciones de igualdad.

La condición de activación de la alarma se puede preestablecer mediante el software EcoStruxure Power Commission.

Condición de valor excesivo

La activación de la alarma ante una condición de valor excesivo viene determinada por dos umbrales y dos temporizaciones.

En la siguiente figura se muestra la activación de una alarma en una condición de valor excesivo.



SA Umbral de disparo

TA Temporización de disparo

SD Umbral de desactivación

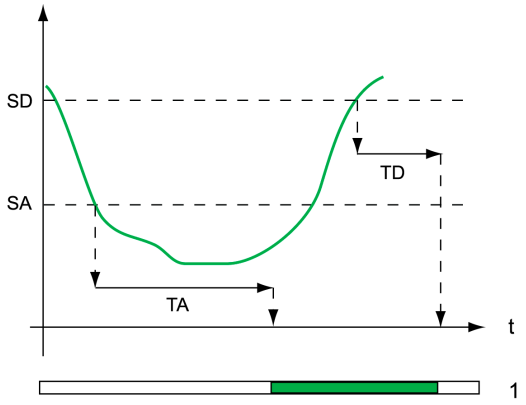
TD Temporización de desactivación

1 Alarma: zona de disparo (en verde)

Condición de valor insuficiente

La activación de la alarma ante una condición de valor insuficiente viene determinada por dos umbrales y dos temporizaciones.

En la siguiente figura se muestra la activación de una alarma en una condición de valor insuficiente.



SA Umbral de disparo

TA Temporización de disparo

SD Umbral de desactivación

TD Temporización de desactivación

1 Alarma: zona de disparo (en verde)

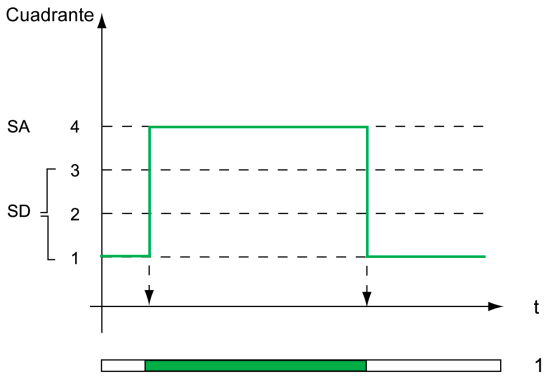
Condición de igualdad

La alarma se activa cuando la cantidad supervisada asociada es igual al umbral de disparo.

La alarma se desactiva cuando la cantidad supervisada asociada es distinta del umbral de disparo.

La activación de la alarma viene determinada por los umbrales de disparo/desactivación.

En la figura siguiente se muestra la activación de una alarma en una condición de igualdad (supervisión de cuadrante 4)



SA Umbral de disparo

SD Umbrales de desactivación

1 Alarma de cuadrante 4: zona de disparo (en verde)

Gestión de temporizaciones (condiciones de valor excesivo o insuficiente)

La gestión de las temporizaciones de las alarmas está garantizada por dos contadores que están normalmente a 0.

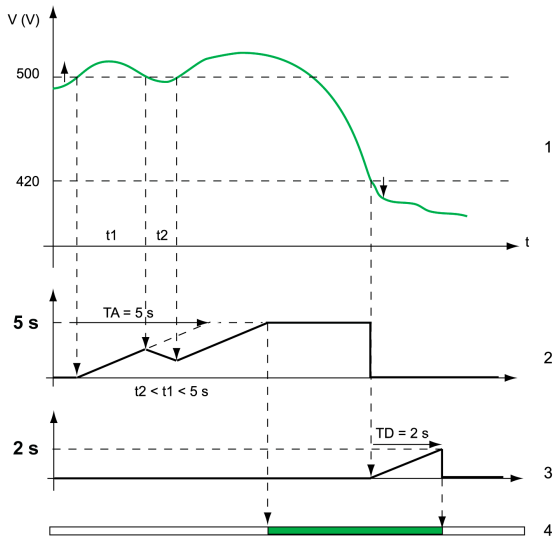
Para el umbral de disparo, el contador de temporización:

- Se incrementa cuando se cumple la condición de activación.
- Se reduce si la condición de activación ya no se cumple (antes del final de la temporización de disparo).

  Si se alcanza la condición de desactivación, el contador de temporización de disparo se restablece y el contador de temporización de desactivación se incrementa.

Para el umbral de desactivación, se utiliza el mismo principio.

Ejemplo: Gestión del retardo de tiempo en una alarma de sobretensión (código 79)



1 Evolución de la tensión

2 Contador del retardo de tiempo del disparo a 5 s

3 Contador del retardo de tiempo de la desactivación a 2 s

4 Alarma de sobretensión: zona de disparo (en verde)

El contador de retardo de tiempo del disparo de la alarma se activa cuando la tensión supera el umbral de 500 V. Aumenta o disminuye según el valor de la tensión en relación con el umbral.

El contador de retardo de tiempo de la desactivación de la alarma se activa cuando la tensión cae por debajo del umbral de 420 V.

Alarmas en eventos de disparo, fallo y mantenimiento

Presentación

Las alarmas en eventos de disparo, fallo y mantenimiento siempre están activas. Son accesibles:

- Mediante la red de comunicación
- En la pantalla de FDM121

Es posible asignar ciertas alarmas a una salida de módulo SDx mediante el software, página 149 EcoStruxure Power Commission.

Parametrización de las alarmas

Las funciones de las alarmas en eventos de disparo y fallo ya están definidas y no se pueden modificar.

Las funciones de las dos alarmas de mantenimiento (umbral de contador de maniobras OF y umbral de contador de comando de cierre) se pueden modificar:

- Con el software EcoStruxure Power Commission (protegido con contraseña)
- Mediante el envío de un comando de ajuste a través de la red de comunicación (protegido con contraseña)

Nivel de prioridad de las alarmas

Asigne a cada alarma un nivel de prioridad:

- Prioridad alta
- Prioridad media

Tablas de las alarmas

Prealarmas

De forma predeterminada, las prealarmas están activadas y tienen una prioridad media.

Etiqueta	Código	Rango de ajuste		Ajuste de fábrica			
		Umbrales (disparo o desactivación)	Temporización	Umbrales		Temporización	
				Disparo	Desactivación	Disparo	Desactivación
Prealarma Ir (PAL Ir)	1013	40-100 % Ir	1 s	90 % Ir	85% Ir	1 s	1 s
Prealarma Ig (PAL Ig) (unidad de control MicroLogic 6)	1014	40-100 % Ig	1 s	90% Ig	85% Ig	1 s	1 s
Prealarma IΔn (PAL IΔn) (unidad de control MicroLogic 7)	1015	50-80 % IΔn	1 s	80% IΔn	75% IΔn	1 s	1 s

Alarmas definidas por el usuario (MicroLogic A)

Etiqueta	Código	Rango de ajuste		Ajuste de fábrica		
		Umbrales (disparo o desactivación)	Temporización	Umbrales	Temporización	
					Disparo	Desactivación
Sobreint inst I1	1	0,2-10 In	1-3000 s	In	40 s	10 s
Sobreint inst I2	2	0,2-10 In	1-3000 s	In	40 s	10 s
Sobreint inst I3	3	0,2-10 In	1-3000 s	In	40 s	10 s
Sobreint inst IN	4	0,2-10 In	1-3000 s	In	40 s	10 s
Alarma de defecto a tierra (unidad de control MicroLogic 6)	5	10-100 % Ig	1-3000 s	40% Ig	40 s	10 s
Subintensidad inst I1	6	0,2-10 In	1-3000 s	0,2 In	40 s	10 s
Subintensidad inst I2	7	0,2-10 In	1-3000 s	0,2 In	40 s	10 s
Subintensidad inst I3	8	0,2-10 In	1-3000 s	0,2 In	40 s	10 s
Sobreintensidad Imed	55	0,2-10 In	1-3000 s	In	60 s	15 s
Sobreintensidad I MAX (1, 2, 3)	56	0,2-10 In	1-3000 s	In	60 s	15 s
Infracorriente IN	57	0,2-10 In	1-3000 s	0,2 In	40 s	10 s
Subintensidad Imed	60	0,2-10 In	1-3000 s	0,2 In	60 s	15 s
Subintensidad I MIN (1, 2, 3)	65	0,2-10 In	1-3000 s	0,2 In	60 s	15 s

Alarmas definidas por el usuario (MicroLogic E)

De forma predeterminada:

- Las alarmas definidas por el usuario no están activadas.
- Las alarmas 1 a 144 tienen una prioridad media.
- Las alarmas 145 a 150 tienen una prioridad baja.

Etiqueta	Código	Rango de ajuste		Ajuste de fábrica		
		Umbrales (disparo o desactivación)	Temporización	Umbrales	Temporización	
					Disparo	Desactivación
Sobreint inst I1	1	0,2-10 In	1-3000 s	In	40 s	10 s
Sobreint inst I2	2	0,2-10 In	1-3000 s	In	40 s	10 s
Sobreint inst I3	3	0,2-10 In	1-3000 s	In	40 s	10 s
Sobreint inst IN	4	0,2-10 In	1-3000 s	In	40 s	10 s
Alarma de defecto a tierra (unidad de control MicroLogic 6)	5	10-100 % Ig	1-3000 s	40% Ig	40 s	10 s
Subintensidad inst I1	6	0,2-10 In	1-3000 s	0,2 In	40 s	10 s
Subintensidad inst I2	7	0,2-10 In	1-3000 s	0,2 In	40 s	10 s
Subintensidad inst I3	8	0,2-10 In	1-3000 s	0,2 In	40 s	10 s
Exceso Deseq I 1	9	5-60 % Iavg	1-3000 s	25 %	40 s	10 s
Exceso Deseq I 2	10	5-60 % Iavg	1-3000 s	25 %	40 s	10 s
Exceso Deseq I 3	11	5-60 % Iavg	1-3000 s	25 %	40 s	10 s
Sobretensión V1N	12	100-1100 V	1-3000 s	300 V	40 s	10 s
Sobretensión V2N	13	100-1100 V	1-3000 s	300 V	40 s	10 s
Sobretensión V3N	14	100-1100 V	1-3000 s	300 V	40 s	10 s
Infratensión V1N	15	100-1100 V	1-3000 s	180 V	40 s	10 s
Infratensión V2N	16	100-1100 V	1-3000 s	180 V	40 s	10 s
Infratensión V3N	17	100-1100 V	1-3000 s	180 V	40 s	10 s
Exceso Deseq V1N	18	2-30 % Vmed	1-3000 s	10%	40 s	10 s
Exceso Deseq V2N	19	2-30 % Vmed	1-3000 s	10%	40 s	10 s
Exceso Deseq V3N	20	2-30 % Vmed	1-3000 s	10%	40 s	10 s
Exceso kVA total	21	1-1000 kVA	1-3000 s	100 kVA	40 s	10 s
Exceso kW consumidos	22	1-1000 kW	1-3000 s	100 kW	40 s	10 s
Potencia inversa kW	23	1-1000 kW	1-3000 s	100 kW	40 s	10 s
Exceso kVAr consum	24	1-1000 kVAR	1-3000 s	100 kVAR	40 s	10 s
Potencia inversa kVAr	25	1-1000 kVAR	1-3000 s	100 kVAR	40 s	10 s
kVA total bajo	26	1-1000 kVA	1-3000 s	100 kVA	40 s	10 s
kW consum bajo	27	1-1000 kW	1-3000 s	100 kW	40 s	10 s
kVAr consum bajo	29	1-1000 kVAR	1-3000 s	100 kVAR	40 s	10 s
FP capacitivo (IEEE) (1)	31	0-0,99	1-3000 s	0,80	40 s	10 s
FP capa/induc (IEC) (1)	33	0-0,99	1-3000 s	0,80	40 s	10 s
FP inductivo (IEEE) (1)	34	-0,99-0	1-3000 s	-0,80	40 s	10 s
Exceso THD I1	35	0-500 %	1-3000 s	15%	40 s	10 s
Exceso THD I2	36	0-500 %	1-3000 s	15%	40 s	10 s
Exceso THD I3	37	0-500 %	1-3000 s	15%	40 s	10 s
Por encima de THD V1N	38	0-500 %	1-3000 s	5%	40 s	10 s
Por encima de THD V2N	39	0-500 %	1-3000 s	5%	40 s	10 s
Por encima de THD V3N	40	0-500 %	1-3000 s	5%	40 s	10 s
Por encima de THD V12	41	0-500 %	1-3000 s	5%	40 s	10 s
Por encima de THD V23	42	0-500 %	1-3000 s	5%	40 s	10 s
Por encima de THD V31	43	0-500 %	1-3000 s	5%	40 s	10 s
Corriente diferencial (unidad de control MicroLogic 7)	54	50-80 % IΔn	1-3000 s	80% IΔn	40 s	10 s

Etiqueta	Código	Rango de ajuste		Ajuste de fábrica		
		Umbrales (disparo o desactivación)	Temporización	Umbrales	Temporización	
					Disparo	Desactivación
Sobreintensidad Imed	55	0,2-10 In	1-3000 s	In	60 s	15 s
Sobreintensidad I MAX (1, 2, 3)	56	0,2-10 In	1-3000 s	In	60 s	15 s
Infracorriente IN	57	0,2-10 In	1-3000 s	0,2 In	40 s	10 s
Subintensidad Imed	60	0,2-10 In	1-3000 s	0,2 In	60 s	15 s
Sobreint I1 dmd	61	0,2-10,5 In	1-3000 s	0,2 In	60 s	15 s
Sobreint I2 dmd	62	0,2-10,5 In	1-3000 s	0,2 In	60 s	15 s
Sobreint I3 dmd	63	0,2-10,5 In	1-3000 s	0,2 In	60 s	15 s
Sobreint IN dmd	64	0,2-10,5 In	1-3000 s	0,2 In	60 s	15 s
Subintensidad I MIN (1, 2, 3)	65	0,2-10 In	1-3000 s	0,2 In	60 s	15 s
Subintensidad I1 dmd	66	0,2-10,5 In	1-3000 s	0,2 In	60 s	15 s
Subintensidad I2 dmd	67	0,2-10,5 In	1-3000 s	0,2 In	60 s	15 s
Subintensidad I3 dmd	68	0,2-10,5 In	1-3000 s	0,2 In	60 s	15 s
Subintensidad IN dmd	69	0,2-10,5 In	1-3000 s	0,2 In	60 s	15 s
Exceso Deseq I MAX	70	5-60 % Iavg	1-3000 s	25 %	40 s	10 s
Sobretensión V12	71	100-1100 V	1-3000 s	500 V	40 s	10 s
Sobretensión V23	72	100-1100 V	1-3000 s	500 V	40 s	10 s
Sobretensión V31	73	100-1100 V	1-3000 s	500 V	40 s	10 s
Sobretensión Vmed L-N	75	100-1100 V	1-3000 s	300 V	5 s	2 s
Infratensión V12	76	100-1100 V	1-3000 s	320 V	40 s	10 s
Infratensión V23	77	100-1100 V	1-3000 s	320 V	40 s	10 s
Infratensión V31	78	100-1100 V	1-3000 s	320 V	40 s	10 s
Sobretensión V MAX L-L	79	100-1100 V	1-3000 s	300 V	5 s	2 s
Infratensión Vmed L-N	80	100-1100 V	1-3000 s	180 V	5 s	2 s
Subtensión V MIN L-L	81	100-1100 V	1-3000 s	180 V	5 s	2
Sobretensión Deseq MAX L-L	82	2-30 % Vmed	1-3000 s	10%	40 s	10 s
Exceso Deseq V12	86	2-30 % Vmed	1-3000 s	10%	40 s	10 s
Exceso Deseq V23	87	2-30 % Vmed	1-3000 s	10%	40 s	10 s
Exceso Deseq V31	88	2-30 % Vmed	1-3000 s	10%	40 s	10 s
Sobretensión Deseq MAX L-L	89	2-30 % Vmed	1-3000 s	10%	40 s	10 s
Secuencia de fases	90	0,1	–	0	–	–
Subfrecuencia	92	45-65 Hz	1-3000 s	45 Hz	5 s	2 s
Sobrefrecuencia	93	45-65 Hz	1-3000 s	65 Hz	5 s	2 s
Exceso KW Power dmd	99	1-1000 kW	1-3000 s	100 kW	40 s	10 s
cos ϕ capacitivo (IEEE) (1)	121	0-0,99	1-3000 s	0,80	40 s	10 s
cos ϕ capac/induc (IEC) (1)	123	0-0,99	1-3000 s	0,80	40 s	10 s
cos ϕ inductivo (IEEE) (1)	124	-0,99-0	1-3000 s	-0,80	40 s	10 s
Por encima del motor de la imagen T° (unidad de control MicroLogic 6 E-M)	125	0,2-10,5 In	1-3000 s	In	60 s	15 s
Por debajo del motor de la imagen T° (unidad de control MicroLogic 6 E-M)	126	0,2-10,5 In	1-3000 s	In	60 s	15 s
Sobreint Pico Dmd I1	141	0,2-10,5 In	1-3000 s	In	60 s	15 s
Sobreint Pico Dmd I2	142	0,2-10,5 In	1-3000 s	In	60 s	15 s

Etiqueta	Código	Rango de ajuste		Ajuste de fábrica		
		Umbrales (disparo o desactivación)	Temporización	Umbrales	Temporización	
					Disparo	Desactivación
Sobreint Pico Dmd I3	143	0,2-10,5 In	1-3000 s	In	60 s	15 s
Sobreint Pico Dmd IN	144	0,2-10,5 In	1-3000 s	In	60 s	15 s
Adelanto	145	0,0	1-3000 s	0	40 s	10 s
Atraso	146	1.1	1-3000 s	1	40 s	10 s
Cuadrante 1	147	1.1	1-3000 s	1	40 s	10 s
Cuadrante 2	148	2.2	1-3000 s	2	40 s	10 s
Cuadrante 3	149	3,3	1-3000 s	3	40 s	10 s
Cuadrante 4	150	4,4	1-3000 s	4	40 s	10 s
(1) El tipo de las alarmas asociadas a la supervisión de los indicadores cos ϕ y FP debe coincidir siempre con la convención de signo (IEEE o IEC) para el indicador FP.						

Alarmas en eventos de disparo

Etiqueta	Código	Salida SDx	Prioridad
Prot largo retardo Ir	16384	Sí	Alta
Prot corto retardo Isd	16385	Sí	Alta
Prot inst Ii	16386	Sí	Alta
Defecto a tierra Ig	16387	Sí	Alta
Diferencial IΔn	16388	Sí	Alta
Inst Integrado	16390	No	Alta
Error unidad (Stop)	16391	Sí	Alta
Prot instant vigi (módulo externo)	16392	No	Alta
Disparo reflejo	16393	No	Alta
Desequilibrio fases	16640	Sí	Alta
Rotor bloqueado	16641	Sí	Alta
Subcarga del motor	16642	Sí	Alta
Arranque prolongado	16643	Sí	Alta
Indicador de disparo SD	1905	No	Media

Alarmas en eventos de defecto

Etiqueta	Código	Salida SDx	Prioridad
Fallo de BSCM (Detenido)	1912	Sí	Alta
Fallo de BSCM (Err)	1914	Sí	Media

Alarmas en eventos de mantenimiento

Etiqueta	Código	Salida SDx	Prioridad
Exceso maniobra OF	1916	Sí	Media
Exceso orden cierre	1919	Sí	Media
Desgaste de los contactos	256	Sí	Media

Funcionamiento de las salidas de los módulos SDx y SDTAM asignados a alarmas

Presentación

Las dos salidas del módulo SDx pueden asignarse a dos alarmas utilizando el software EcoStruxure Power Commission. Estas se activan (o desactivan) cuando aparece (o finaliza) lo siguiente:

- Una alarma asociada a una medida, página 140
- Una alarma en un evento de disparo, fallo y mantenimiento, página 144

Las dos salidas del módulo SDTAM para aplicaciones de arranque motor no pueden configurarse:

- La salida 1 está asignada a la señalización de un defecto térmico del motor.
- La salida 2 permite la apertura de un contactor.

Para obtener más información sobre los módulos SDx y SDTAM, consulte DOCA0140EN *ComPact NSX - Interruptores automáticos e interruptores en carga 100–630 A - Guía de usuario*.

Asignación de las salidas del módulo SDx

Todas las alarmas de un evento de disparo, fallo y mantenimiento, así como todas las alarmas asociadas a una medida, pueden asignarse a una salida de un módulo SDx.

La configuración de fábrica para la asignación de salida del módulo SDx depende del tipo de unidad de control MicroLogic instalada en el módulo.

Las dos salidas están asignadas por defecto de la siguiente manera:

- MicroLogic Unidad de control 5:
  - La salida 1 es la indicación de fallo térmico (SDT).
  - La salida 2 es la prealarma de largo retardo (PAL Ir).
- MicroLogic Unidad de control 6:
  - La salida 1 es la indicación de fallo térmico (SDT) para aplicaciones de distribución eléctrica.

    La salida 1 tiene el valor **Ninguno** para aplicaciones de arranque motor.
  - La salida 2 es la indicación de defecto a tierra (SDG).
- MicroLogic Unidad de control 7 con protección de diferencial integrada:
  - La salida 1 es la indicación de fallo térmico (SDT).
  - La salida 2 es la indicación de diferencial (SDV).

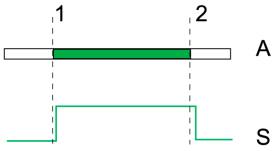
Modos de funcionamiento de las salidas del módulo SDx

Ajuste el modo de funcionamiento para las salidas del módulo SDx:

- Sin enclavamiento
- Con enclavamiento
- Temporizado sin enclavamiento
- Forzado al estado cerrado
- Forzado al estado abierto

Funcionamiento en modo sin enclavamiento

La posición de la salida (**S**) sigue las transiciones de la alarma asociada (**A**).



A Alarma: verde cuando está activada, blanco cuando está desactivada

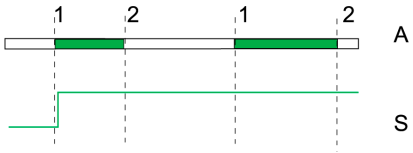
S Salida: alta posición = activada, baja posición = desactivada

1 Transición de activación de la alarma

2 Transición de desactivación de la alarma

Funcionamiento en modo con enclavamiento

La posición de la salida (**S**) va a continuación de la transición activada de la alarma (A) asociada y queda automantenida sea cual sea el estado de la alarma.



A Alarma: verde cuando está activada, blanco cuando está desactivada

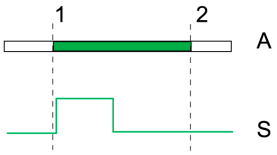
S Salida: alta posición = activada, baja posición = desactivada

1 Transición de activación de la alarma

2 Transición de desactivación de la alarma

Funcionamiento en modo temporizado sin enclavamiento

La salida (**S**) va a continuación de la transición de activación de la alarma (**A**) asociada. La salida regresa a la posición desactivada después de una temporización sea cual sea el estado de la alarma.



A Alarma: verde cuando está activada, blanco cuando está desactivada

S Salida: alta posición = activada, baja posición = desactivada

1 Transición de activación de la alarma

2 Transición de desactivación de la alarma

El rango de ajuste para el retardo de tiempo es de 1-360 s. El ajuste predeterminado del retardo de tiempo es de 5 s. Configure el retardo de tiempo usando el software EcoStruxure Power Commission.

Funcionamiento en modo forzado al estado abierto o cerrado

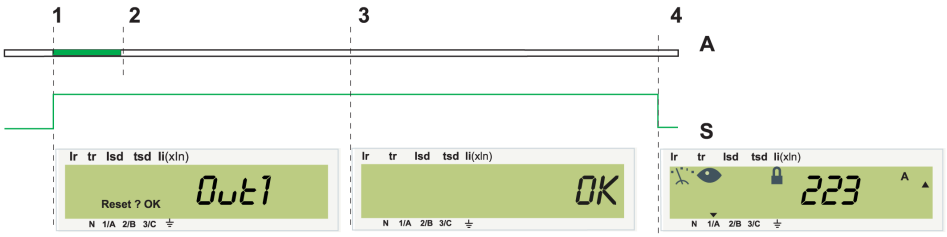
En modo forzado al estado abierto, la salida se mantiene en posición desactivada sea cual sea el estado de la alarma asociada.

En modo forzado al estado cerrado, la salida se mantiene en posición activada sea cual sea el estado de la alarma asociada.

NOTA: Estos dos modos pueden ser útiles para la puesta a punto o la verificación de una instalación eléctrica.

Confirmación del modo con enclavamiento

Confirme el modo con enclavamiento con el teclado de la unidad de control MicroLogic pulsando la tecla OK dos veces.



A Alarma: verde cuando está activada, blanco cuando está desactivada

S Salida: alta posición = activada, baja posición = desactivada

Paso	Evento/Acción	Información de la pantalla
1	Activación de la alarma	Aparece **Out1**.
2	Desactivación de la alarma	Se sigue mostrando el mensaje **Out1**.
3	Confirme la posición activa de la salida (pulse la tecla OK dos veces para confirmar).	Aparece **OK**.
4	–	Se muestra la pantalla de espera.

Particularidades del modo con enclavamiento

Si la solicitud de confirmación se realiza mientras la alarma está todavía activa:

- La confirmación de la posición activada de la salida no tiene ningún efecto.
- Se puede realizar la navegación con el teclado.
- La pantalla de espera regresa al mensaje **Out1**.

Si las dos alarmas asociadas con las dos salidas en el modo con enclavamiento están activas:

- El mensaje de la primera alarma **Out1** (u **Out2**) se muestra en pantalla hasta la confirmación de la alarma (la posición activada de la salida se confirma después de la desactivación de la alarma).
- Después de la confirmación de la primera alarma, la pantalla muestra el mensaje de la segunda alarma **Out2** (u **Out1**) hasta que se confirme la segunda alarma.
- Después de ambas confirmaciones, vuelve a aparecer la pantalla de espera.

Asignación de las salidas del módulo SDTAM

La salida 1 (SD2/OUT1), que suele estar abierta, está asignada a la señalización de un defecto térmico del motor.

La salida 2 (SD4/OUT2), que suele estar cerrada, permite la apertura del contactor.

Estas salidas se activan 400 ms antes del disparo del interruptor automático en caso de:

- Protección de largo retardo
- La protección contra desequilibrio de fases
- Protección contra atasco del motor (MicroLogic 6 E-M)
- Protección contra carga baja (MicroLogic 6 E-M)

Ayuda para la utilización

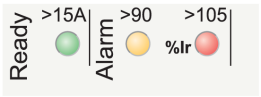
Contenido de esta parte

Indicación LED 154
Indicación en la pantalla MicroLogic 156
Ejemplos de uso de las alarmas 162
Supervisión del cos ϕ y el factor de potencia por alarma 163
Comunicación del interruptor automático 166
Historial e informaciones con fecha y hora 168
Indicadores de mantenimiento 169

Indicación LED

Señalización local

Los LED y su significado dependen del tipo de unidad de control MicroLogic.

Tipo de unidad de control MicroLogic	Descripción
Distribución 	• El indicador LED **Ready** (Preparado) (verde) parpadea lentamente cuando las funciones de protección estándar de la unidad de control electrónica están operativas. • El LED de prealarma de sobrecarga (naranja) se enciende cuando la carga supera el 90 % del ajuste Ir. • El LED de alarma de sobrecarga (rojo) se enciende cuando la carga supera el 105 % del ajuste Ir.
Motor 	• El indicador LED **Ready** (Preparado) (verde) parpadea lentamente cuando las funciones de protección estándar de la unidad de control electrónica están operativas. • El LED de alarma de temperatura de sobrecarga (rojo) se enciende cuando la imagen térmica del motor supera el 95 % del ajuste Ir.

Funcionamiento del LED Ready (Preparado)

El indicador LED **Ready** (Preparado) (verde) parpadea lentamente cuando las funciones de protección estándar de la unidad de control electrónica están operativas. Indica que la unidad de control funciona correctamente.

Para las unidades de control MicroLogic 5 y 6: el LED **Ready** (Preparado) parpadea a un valor igual a la suma de la corriente del interruptor automático para cada fase y el neutro por encima de un valor límite. Este valor límite se indica sobre el LED **Ready** (Preparado), en la cara frontal de la unidad de control MicroLogic.

En la siguiente tabla se muestra, en dos ejemplos, la comparación de las corrientes de fase y neutro con el valor límite de activación del LED **Ready** (Preparado):

Unidad de control MicroLogic 5.2, clasificación 40 A, 3 polos	Unidad de control MicroLogic 5.3, clasificación 400 A, 4 polos
El valor límite es de 15 A.	El valor límite es de 50 A.
Este valor límite puede ser: • La suma de las intensidades de corriente de fase de 5 A (tres fases equilibradas). • 7,5 A en cada una de las dos fases (la intensidad de corriente en la tercera fase es cero). • 15 A en una fase si el interruptor automático (tripolar): ◦ Se instala en una distribución con neutro distribuido. ◦ Solamente dispone de una fase cargada en una carga monofásica. La corriente en las otras dos fases es nula.	Este valor límite puede ser: • La suma de las tres intensidades de corriente de fase de 15 A y una intensidad de corriente del neutro de 5 A. • 25 A en cada una de las dos fases (la intensidad de corriente en la tercera fase y en el neutro es cero). • 25 A en una fase y en el neutro (la intensidad de corriente en las otras dos fases es cero).

La unidad de control MicroLogic 7 con protección diferencial integrada tiene una fuente de alimentación de tensión interna (además de la alimentación proporcionada por los transformadores de corriente) para alimentar la protección diferencial incluso cuando la demanda de corriente es baja. El LED **Ready** (Preparado) parpadea independientemente de la carga, lo que indica que las funciones de protección estándar están operativas.

Funcionamiento de los LED de prealarma y de alarma (protección de distribución eléctrica)

Las señalizaciones de prealarma (LED naranja) y de alarma (LED rojo) se disparan en cuanto el valor de la corriente de una de las fases sobrepasa respectivamente el 90 % y el 105 % del ajuste de disparo Ir:

- Prealarma

  Si se supera el umbral de prealarma en un 90 % de Ir, la protección de largo retardo no se ve afectada.

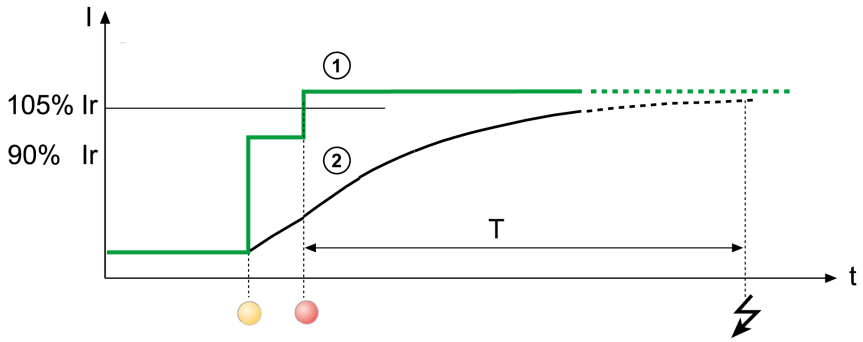
- Alarma

  Si se sobrepasa el umbral de alarma en un 105 % de Ir, la protección de largo retardo, página 56 se activa con una temporización de disparo que depende de lo siguiente:

  - El valor de la corriente en la carga
  - El ajuste de la temporización tr

  NOTA: Si los LED de prealarma y alarma se siguen encendiendo, lleve a cabo una descarga para evitar un disparo debido a la sobrecarga de un interruptor automático.

En la ilustración siguiente se muestra la información suministrada por los LED:



1 Corriente en la carga (la fase más cargada)

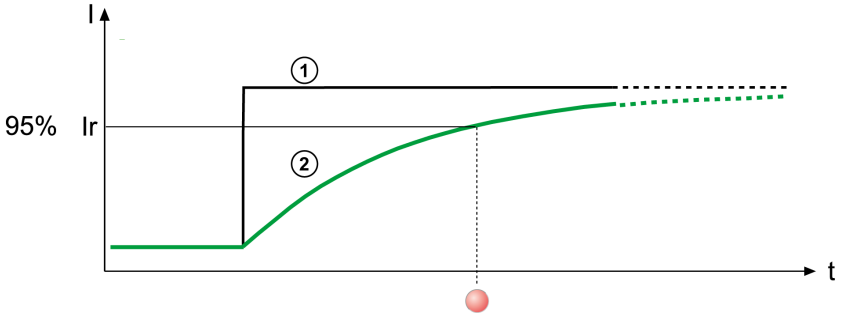
2 Imagen térmica calculada mediante la unidad de control

Funcionamiento de los LED de alarma (protección del motor)

La señalización de alarma (LED rojo) se dispara en cuanto el valor de la imagen térmica del motor sobrepasa el 95 % del ajuste del disparo Ir.

Si se sobrepasa el umbral del 95 % de Ir, se dispara la alarma de temperatura: la protección de largo retardo no está activada.

En la ilustración siguiente se muestra la información suministrada por el LED:



1 Corriente presente en la carga

2 Imagen térmica calculada mediante la unidad de control

Indicación en la pantalla MicroLogic

Presentación

Las pantallas de indicación muestran el estado de la instalación.

Las intervenciones de mantenimiento se ejecutarán en función del nivel de prioridad:

- Configurado (alarmas: prioridad alta, media, baja o sin prioridad)
- Predefinido (eventos de disparo y fallo: prioridad alta o media)

Apilado de las pantallas

Cuando se producen una serie de eventos simultáneamente, se apilan según su nivel de criticidad: de 0 (sin criticidad) a 4 (alta criticidad).

Nivel crítico	**Pantalla** (1)
0	Pantalla principal
1	Pantalla de alarma **Outx**
2	Pantalla de fallo interno **Err**
3	Pantalla de defecto interno **Stop**
4	Pantalla de disparo **Trip**
(1) A continuación se describen las pantallas y su procedimiento de confirmación.	

Ejemplo:

Se produce una alarma en una medida de tensión **Outx** y, a continuación, un fallo interno **Err**:

- La pantalla que aparece es la pantalla de error interno **Err** (nivel de gravedad = 2).
- Después de confirmar la pantalla de fallo interno **Err**, se muestra la pantalla de alarma **Outx** (nivel de gravedad = 1).
- Después de confirmar la pantalla de fallo interno **Outx**, se muestra la pantalla principal (nivel de gravedad = 0).

Se debe seguir la misma secuencia de confirmación si el fallo interno **Err** se ha producido antes de la medida de tensión **Outx**.

Instrucciones de seguridad

⚠⚠PELIGRO

RIESGO DE DESCARGA ELÉCTRICA, EXPLOSIÓN O ARCO ELÉCTRICO

- Si la unidad de control muestra una pantalla **St0p**, sustituya la unidad de control MicroLogic inmediatamente.
- Si la unidad de control muestra una pantalla de fallo, no vuelva a cerrar el interruptor automático sin haber verificado y, si es necesario, reparado la instalación eléctrica aguas abajo.
- Utilice el equipo de protección personal (PPE) adecuado y siga las prácticas de trabajo seguro con aparatos eléctricos. Consulte NFPA 70E, CSA Z462 o el equivalente local.
- La instalación y el servicio de este equipo solo deberán ser realizados por personal eléctrico cualificado.
- Desconecte toda la alimentación suministrada a este equipo antes de trabajar en él.
- Asegúrese de usar siempre un voltímetro adecuado para confirmar que la alimentación está desconectada.
- Vuelva a colocar todos los aparatos, puertas y tapas antes de alimentar este equipo.

Si no se siguen estas instrucciones, se producirán lesiones graves o la muerte.

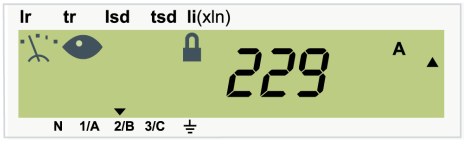
⚠ATENCIÓN

RIESGO DE INFORMACIÓN INCORRECTA

Si la unidad de control muestra una pantalla *Err*, sustituya la unidad de control MicroLogic en el siguiente mantenimiento periódico.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones o daños en el equipo.

Indicación de funcionamiento correcto de la instalación

Pantalla	Causa
I fase 2 	La pantalla principal muestra el valor actual de la fase más cargada.

Señalización de las alarmas

Interruptor automático con opción módulo SDx

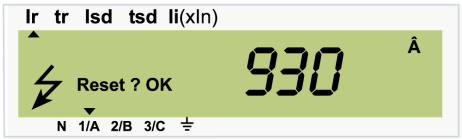
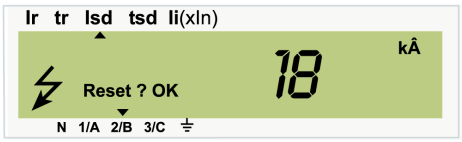
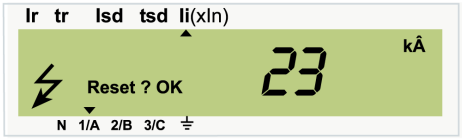
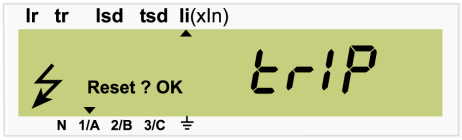
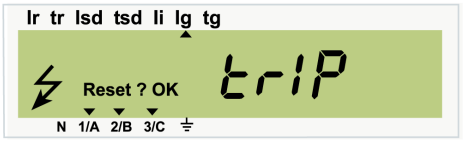
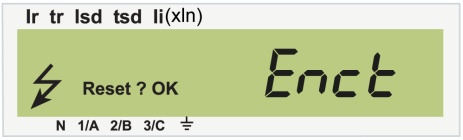
Pantalla	Causa
Outx 	No se ha confirmado, página 151 una alarma configurada en el módulo SDx en modo de enclavamiento permanente, o bien se ha realizado la solicitud de confirmación cuando la alarma aún estaba activa.

Compruebe la causa de la alarma y confirme la alarma pulsando la tecla OK dos veces (validación y confirmación).

Aparece la pantalla principal (valor actual de la fase más cargada).

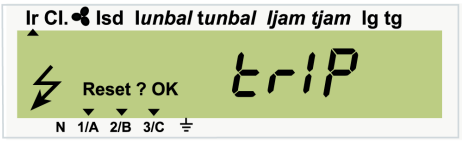
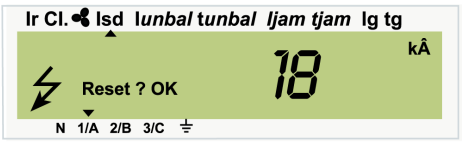
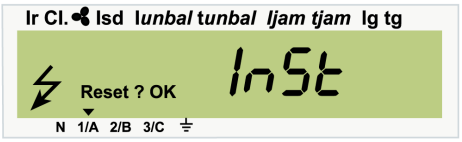
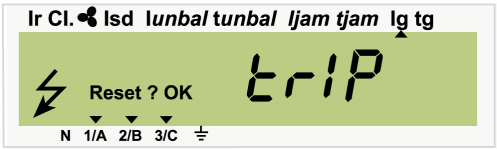
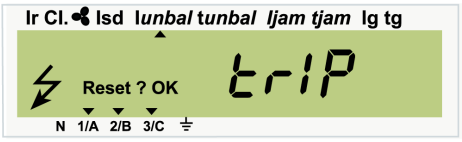
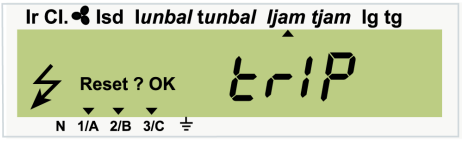
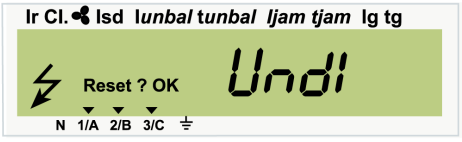
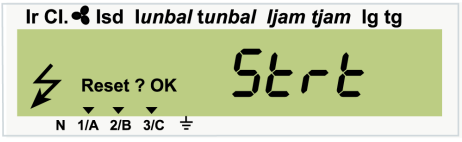
Indicación de fallos con las unidades de control MicroLogic 5, 6 y 7

Si desea obtener más información sobre las definiciones de las protecciones asociadas a cada indicación, consulte la protección de distribución eléctrica, página 51.

Pantalla	Causa
Corriente cortada Ir 	Disparo provocado por protección de largo retardo: flecha arriba apuntando a Ir, valor de corte mostrado
Corriente pico de corte Isd 	Disparo provocado por protección de corto retardo: flecha arriba apuntando a Isd, valor de corte mostrado
Corriente pico de corte Ii 	Disparo provocado por protección instantánea o protección refleja: flecha arriba apuntando a Ii, valor de corte mostrado
	Disparo provocado por protección instantánea integrada: flecha arriba que apunta a Ii, se muestra **triP**
	MicroLogic Unidad de control 6 Disparo provocado por protección contra defecto a tierra: flecha arriba que apunta a **Ig**, se muestra **triP**
	MicroLogic 7 con protección diferencial integrada Disparo provocado por protección diferencial: flecha arriba que apunta a **IΔn**
	Disparo debido a la falta de la opción ENCT, ya que la opción ENCT se declaró durante la configuración de la función de protección de la unidad de control MicroLogic. Instale la opción ENCT o conecte un puente entre los terminales T1 y T2 en la unidad de control MicroLogic.

Indicación de fallos con la unidad de control MicroLogic 6 E-M

Si desea obtener más información sobre las definiciones de las protecciones asociadas a cada indicación, consulte la protección de arranques motores, página 79.

Pantalla	Causa
	Disparo provocado por protección de largo retardo: flecha arriba apuntando a Ir, **triP** mostrado (1)
Corriente pico de corte Isd 	Disparo provocado por protección de corto retardo: flecha arriba apuntando a Isd, valor de corte mostrado
	Disparo provocado por protección instantánea o protección refleja: **Inst** mostrado
	Disparo provocado por protección contra defecto a tierra: flecha arriba que apunta a Ig, se muestra **triP**
	Disparo provocado por protección contra desequilibrio: flecha arriba que apunta a Iunbal, **triP** mostrado (1)
	Disparo provocado por protección contra atasco del motor: flecha arriba apuntando a Ijam, **triP** mostrado (1)
	Disparo provocado por protección contra carga baja: **UndI** mostrado (1)
	Disparo provocado por protección de arranque prolongado: **Strt** mostrado

(1) Estas causas de disparo se pueden gestionar automáticamente mediante la acción SDTAM salida 2 (OUT2) en el contactor, página 149.

Confirmación de las pantallas de disparo

Confirme las pantallas de disparo pulsando la tecla OK dos veces (validación y confirmación).

⚠ADVERTENCIA

RIESGO DE CIERRE POR DEFECTO ELÉCTRICO

No vuelva a cerrar el interruptor automático sin haber verificado y, si es necesario, reparado la instalación eléctrica aguas abajo.

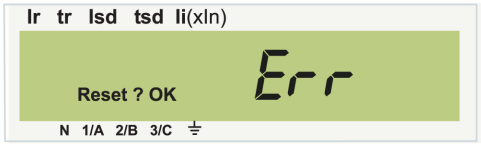
Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.

El disparo de una protección no elimina el motivo del defecto en la instalación eléctrica aguas abajo.

Paso	Acción
1	Seccione la alimentación antes de verificar la instalación eléctrica aguas abajo.
2	Busque el motivo del defecto.
3	Verifique y, cuando sea necesario, repare los equipos situados aguas abajo.
4	Inspeccione el equipo en caso de disparo por cortocircuito.
5	Restablezca y cierre el interruptor automático de nuevo.

Para obtener más información sobre la solución de problemas y el reinicio tras un fallo, consulte DOCA0140EN *ComPact NSX - Interruptores automáticos e interruptores en carga 100–630 A - Guía de usuario*.

Indicación de un fallo interno leve de la unidad de control MicroLogic

Pantalla	Causa
	Se ha producido un fallo interno leve en la unidad de control MicroLogic, ya sea temporal o permanente, sin el disparo del interruptor automático (el fallo no afecta a las funciones de protección de la unidad de control).

⚠ATENCIÓN

RIESGO DE INFORMACIÓN INCORRECTA

Sustituya la unidad de control MicroLogic en el próximo mantenimiento.

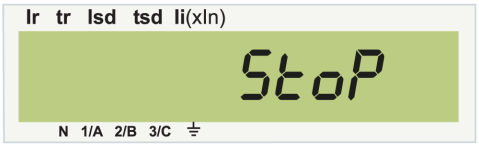
Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones o daños en el equipo.

Confirmación de la pantalla Err

Confirme la pantalla **Err** pulsando la tecla dos veces OK (validación y confirmación):

- La tecla Modo permite acceder a las medidas y los ajustes.
- La pantalla **Err** pasa a ser la pantalla principal si el fallo es permanente.

Indicación de un fallo interno grave de la unidad de control MicroLogic

Pantalla	Causa
	Se ha producido un fallo interno grave en la unidad de control MicroLogic. Este defecto hace disparar el interruptor automático.

⚠ATENCIÓN

RIESGO DE INFORMACIÓN INCORRECTA

Sustituya la unidad de control MicroLogic inmediatamente.

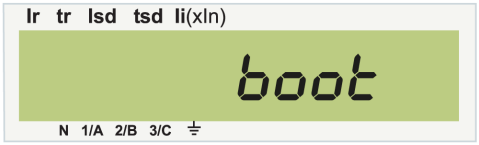
Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones o daños en el equipo.

Confirmación de la pantalla St0P

La pantalla **St0P** no se puede confirmar con la tecla OK:

- Ya no se puede cerrar el interruptor automático.
- La tecla Modo no permite acceder a las medidas y los ajustes.
- La pantalla **St0P** pasa a ser la pantalla de bienvenida.

Indicación de descarga de firmware de la pantalla

Pantalla	Causa
	La unidad de control MicroLogic está esperando o realizando la descarga del firmware a través del software EcoStruxure Power Commission (duración: 3 minutos aproximadamente). • Las protecciones de la unidad de control siguen operativas. • Se interrumpe el acceso a las medidas y los ajustes (mediante los diales o el teclado de la unidad de control MicroLogic o la red de comunicación). Si el mensaje **boot** persiste después de varios intentos de descarga, sustituya la unidad de control MicroLogic.

Ejemplos de uso de las alarmas

Presentación

Utilice el software EcoStruxure Power Commission para seleccionar:

- La cantidad que se vaya a supervisar
- Los ajustes de la función de alarma

Condición de valor excesivo

Las alarmas de condición de valor excesivo se dedican a la supervisión de:

- Sobretensiones
- Desequilibrio de fases (MicroLogic 6 E-M)
- Sobreintensidades
- Sobrefrecuencias
- Desequilibrios en corriente
- Excesos de potencia
- Excesos de la distorsión armónica total (THD)

El valor del umbral de desactivación debe ser siempre inferior al umbral de disparo.

Condición de valor insuficiente

El valor del umbral de desactivación debe ser siempre superior al umbral de disparo.

Las alarmas con condición de valor insuficiente están destinadas a supervisar:

- Subtensiones
- Subcargas (MicroLogic 6 E-M)
- Subfrecuencias

Alarmas en condición de igualdad

Las medidas asociadas a las alarmas en una condición de igualdad corresponden a un estado de carga:

- Cuadrante de funcionamiento
- Potencia reactiva inductiva o capacitiva

Supervisión del cos ϕ y el factor de potencia por alarma

Gestión del cos ϕ y el factor de potencia FP

La supervisión de los indicadores de factor de potencia FP y cos ϕ depende de la convención de signo seleccionada para el factor de potencia FP: Convención IEC, página 126 o IEEE.

NOTA: El tipo de alarma asociado a los indicadores (por ejemplo, PF capacitivo [IEEE] [código 31] o PF capacitivo/inductivo [IEC] [código 33]) debe coincidir con la convención de signo seleccionada (IEEE o IEC) para el indicador de FP.

Seleccione la convención de signo para el indicador de FP:

- Con el software EcoStruxure Power Commission (protegido con contraseña)
- Mediante el envío de un comando de ajuste a través de la red de comunicación (protegido con contraseña)

La convención IEEE es el ajuste de fábrica.

Máximo y mínimo de los indicadores

- El valor máximo del indicador de FP MAX o (cos ϕ MAX) se obtiene para el valor positivo mínimo del indicador de FP (o cos ϕ).
- El valor mínimo del indicador de FP MIN o (cos ϕ MIN) se obtiene para el valor negativo máximo del indicador de FP (o cos ϕ).

Distribución eléctrica supervisada de acuerdo con la convención IEEE

En el ejemplo siguiente se describe la supervisión de la calidad de la energía mediante el indicador de cos ϕ.

La siguiente tabla muestra el historial de los valores de cos ϕ de la carga de un taller aguas abajo de un interruptor automático ComPact NSX de acuerdo con la convención IEEE:

Tiempo	Evolución de carga	Convención IEEE		
		cos ϕ	cos ϕ MIN	cos ϕ MAX
t1 = 8 h 00 min	Puesta en marcha de la fuerza motriz	–0,4	–0,4	–0,4
t2 = 8 h 01 min	Puesta en marcha de un sistema de compensación	–0,9	–0,4	–0,9
t3 = 9 h 20 min	Parada de la fuerza motriz	+0,3	–0,4	+0,3
t4 = 9 h 21 min	Parada del sistema de compensación	–0,95	–0,4	+0,3

Interpretación de los valores de cos ϕ MIN/MAX y cos ϕ de acuerdo con la convención IEEE

Los valores de cos ϕ MIN y cos ϕ MAX corresponden al rango de variación del cos ϕ para la carga. De esta manera, el usuario puede conocer el rendimiento económico de su instalación e instalar, si es necesario, dispositivos de compensación. Se puede acceder a los valores de cos ϕ MIN y cos ϕ MAX desde la pantalla FDM121.

Los valores del cos ϕ de la carga indican en tiempo real las posibles acciones de corrección:

- El valor absoluto de un cos ϕ negativo demasiado bajo (= -0,4) indica que deben instalarse condensadores para aumentar el valor del cos ϕ del equipo.
- El valor de un cos ϕ positivo demasiado bajo (= +0,3) indica que deben desinstalarse los condensadores para aumentar el valor del cos ϕ del equipo.

Las dos alarmas del cos ϕ, según la convención IEEE integrada en la unidad de control MicroLogic, se utilizan para supervisar las dos situaciones críticas automáticamente.

Distribución eléctrica supervisada de acuerdo con la convención IEC

La siguiente tabla muestra el historial de los valores de cos ϕ de la carga de un taller aguas abajo de un interruptor automático ComPact NSX de acuerdo con la convención IEC:

Tiempo	Evolución de carga	Convención IEC		
		cos ϕ	cos ϕ MIN	cos ϕ MAX
t1 = 8 h 00 min	Puesta en marcha de la fuerza motriz	0,4	0,4	0,4
t2 = 8 h 01 min	Puesta en marcha de un sistema de compensación	0,9	0,9	0,4
t3 = 9 h 20 min	Parada de la fuerza motriz	+0,3	0,9	+0,3
t4 = 9 h 21 min	Parada del sistema de compensación	0,95	0,95	+0,3

Interpretación de los valores del cos ϕ MAX y el cos ϕ de acuerdo con la convención IEC

El valor MAX del cos ϕ corresponde al valor mínimo del cos ϕ de la carga, ya sea capacitivo o inductivo. De esta manera, el usuario puede conocer el rendimiento económico de su instalación.

No utilice únicamente el valor de cos ϕ para decidir si debe instalar inductancias o condensadores para aumentar su valor.

Si se produce una situación crítica, la alarma del cos ϕ envía una alerta de acuerdo con la convención IEC integrada en la unidad de control MicroLogic. Utilice esta alarma, asociada con una alarma que define el tipo de carga o el cuadrante de funcionamiento, para supervisar automáticamente las dos situaciones críticas.

Ajuste de las alarmas de cos ϕ según la convención IEEE

Supervise el indicador de cos ϕ para gestionar la potencia:

- Al poner en servicio la fuerza motriz, un valor demasiado elevado del cos ϕ (inductivo) (por ejemplo, superior a -0,6) provoca penalizaciones. El valor de compensación capacitiva determina el valor de la potencia reactiva Qfund.
- Al parar la fuerza motriz, un valor demasiado bajo del cos ϕ (capacitivo) (por ejemplo, inferior a +0,6) provoca penalizaciones. Desconecte el elemento de compensación capacitiva.

Dos alarmas supervisan los indicadores:

- La alarma 124 (supervisión del cos ϕ inductivo) en una condición de valor excesivo para el funcionamiento en el cuadrante 1 (energía reactiva inductiva consumida)

- La alarma 121 (supervisión del cos ϕ capacitivo) en una condición de valor insuficiente para el funcionamiento en el cuadrante 4 (energía reactiva capacitiva consumida)

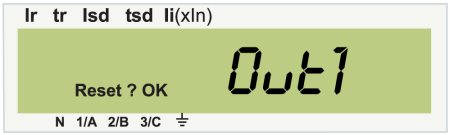
Establezca los parámetros para supervisar el cos ϕ (alarmas 121 y 124) de acuerdo con la convención IEEE con el software EcoStruxure Power Commission.

Ajuste de las salidas SDx

Las dos alarmas definidas pueden asociarse cada una con una salida de módulo SDx, página 149:

- Con la salida **Out1**, la alarma de código 124 (supervisión del cos ϕ inductivo)
- Con la salida **Out2**, la alarma de código 121 (supervisión del cos ϕ capacitivo)

En el arranque de la fuerza motriz en t2, la carga inductiva es demasiado alta y se activa la salida Out1 (la salida debe estar configurada en modo de enclavamiento permanente). La pantalla de la unidad de control MicroLogic muestra:



Confirmación de la pantalla Out1

La confirmación de la pantalla Out1 sólo es posible si la alarma no está activa.

Después de la puesta en marcha de la compensación capacitiva, la alarma se desactiva. Pulse la tecla OK dos veces (validación y confirmación) para confirmar la salida Out1.

Comunicación del interruptor automático

Presentación

Los interruptores automáticos ComPact NSX con unidades de control MicroLogic 5, 6 y7 pueden integrarse en una red de comunicaciones con el protocolo Modbus. Utilice los datos transmitidos por la red de comunicación para supervisar y controlar una instalación.

La comunicación Modbus ofrece las siguientes posibilidades:

- Lectura a distancia:
  - El estado del interruptor automático
  - Mediciones
  - Información de ayuda para la utilización
- Controlar a distancia el interruptor automático

Para obtener más información sobre la red de comunicación Modbus, consulte DOCA0091EN *ComPact NSX - Comunicación Modbus* .

Lectura a distancia de los estados del interruptor automático

La lectura a distancia de los estados del interruptor automático está disponible para todos los interruptores automáticos ComPact NSX equipados con un BSCM. La siguiente información se proporciona mediante la red de comunicación:

- Posición abierto/cerrado (OF)
- Indicador de disparo (SD)
- Señalización de defecto eléctrico (SDE)

Para obtener más información, consulte DOCA0140EN *ComPact NSX - Interruptores automáticos e interruptores en carga 100–630 A - Guía de usuario*.

Lectura a distancia de las medidas

Acceda a la lectura de las medidas con las unidades de control MicroLogic 5, 6 y 7.

Para obtener más información sobre las medidas, consulte la función de medida, página 103.

Lectura a distancia de la información de ayuda para la utilización

Acceda a la lectura de ayuda para la utilización con las unidades de control MicroLogic 5, 6 y 7. Se proporciona la siguiente información de ayuda para la utilización:

- Ajustes de protección, página 49
- Ajustes de alarma, página 139
- Historial y tablas de eventos con fecha y hora, página 168
- Indicadores de mantenimiento, página 169

Control a distancia del interruptor automático

Se puede acceder al control a distancia del interruptor automático mediante cualquier interruptor automático con una unidad de control MicroLogic, un BSCM y un mando eléctrico comunicante. Los siguientes controles se proporcionan mediante la red de comunicación:

- Apertura del interruptor automático
- Cierre del interruptor automático
- Rearme del interruptor automático

Para obtener más información, consulte DOCA0140EN *ComPact NSX - Interruptores automáticos e interruptores en carga 100–630 A - Guía de usuario*.

Historial e informaciones con fecha y hora

Historial

Las unidades de control MicroLogic generan los siguientes tipos de historial:

- Historial de las alarmas asociadas con las medidas (se registran las 10 últimas alarmas)
- Historial de los disparos (se registran los 18 últimos disparos)
- Historial de las operaciones de mantenimiento (se registran las 10 últimas operaciones)
- Historial de los ajustes de protección diferencial (ajustes actuales y anteriores registrados).
- Historial de las pruebas de protección diferencial. Las pruebas con disparo y las pruebas sin disparo se registran en el mismo historial (se registran las 10 últimas operaciones).

Disponibilidad

Puede consultar el historial:

- Con el software EcoStruxure Power Commission
- En un controlador remoto a través de la red de comunicación

Información de marca de tiempo

La información con fecha y hora muestra las fechas de información importante, como ajustes de protección anteriores y valores máximos y mínimos de corriente, tensión y frecuencia de red.

El cuadro de la información con fecha y hora describe:

- Las configuraciones de protección anteriores y las fechas correspondientes
- Los valores mínimos y máximos de las medidas de la tensión y las fechas correspondientes
- Los valores máximos de las medidas de corriente y las fechas correspondientes
- Las frecuencias de red mínimas y máximas y las fechas correspondientes

También está disponible la hora de reinicialización de los valores mínimos y máximos.

Indicadores de mantenimiento

Contadores de BSCM

Los contadores integrados en el BSCM generan información relativa al número de maniobras de los contactos secos. Estos contactos secos califican:

- El número de aperturas/cierres (contacto OF) y aperturas por defecto (contactos SD y SDE) del interruptor automático ComPact NSX
- El número de cierres, de aperturas y de restablecimientos del mando eléctrico

Contadores de la unidad de control MicroLogic

Acceda a los contadores de mantenimiento integrados en la unidad de control MicroLogic con la red de comunicación.

- Los contadores se asignan a cada tipo de protección:
  - Protección de largo retardo
  - Protección de corto retardo
  - Protección instantánea
  - Protección de defecto a tierra
  - Protección de diferencial
  - Protección del motor contra bloqueo
  - La protección contra desequilibrio de fases
  - Protección de arranque prolongado del motor
  - Protección de carga baja del motor
- Hay diez contadores asignados a las alarmas asociadas a las medidas. Dichos contadores se restablecen si la alarma se vuelve a configurar.
- Un contador indica el número de horas de funcionamiento. Este contador se actualiza cada 24 horas.
- Se asignan cuatro contadores al perfil de carga: cada contador cuenta el número de horas de funcionamiento por sección de carga (por ejemplo, un contador indica el número de horas de funcionamiento para la sección de carga del 50-79 % de In).
- Hay seis contadores asignados al perfil de temperatura: cada contador cuenta el número de horas de funcionamiento por sección de temperatura (por ejemplo, un contador indica el número de horas de funcionamiento para la sección de temperatura 60-74 °C [140-165 °F]).
- Utilice los contadores de mantenimiento para introducir información cuantitativa sobre las operaciones realizadas en la unidad de control MicroLogic (por ejemplo, el número de pruebas push-to-trip) o el estado de la unidad de control MicroLogic (por ejemplo, el número de pantallas **Err** o las operaciones de bloqueo/desbloqueo de la configuración de protección).
- Un contador indica el nivel de desgaste de los contactos del interruptor automático como un porcentaje. Cuando ese nivel alcance el 100 %, deberán cambiarse los contactos.

Apéndices

Contenido de esta parte

Características adicionales 171

Características adicionales

Contenido de este capítulo

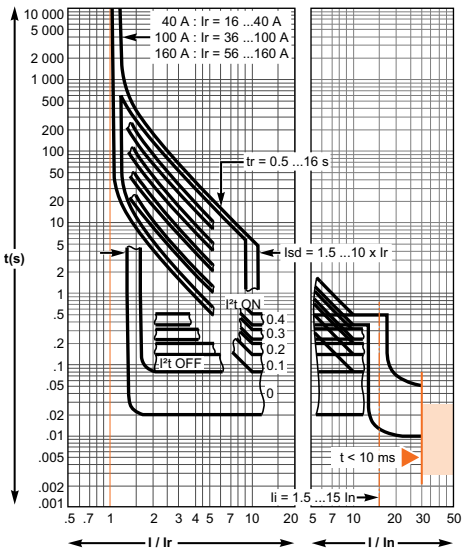
ComPact NSX100-250: protección de la distribución 172
ComPact NSX100-250: protección del arranque motor 173
ComPact NSX400-630: protección de la distribución 174
ComPact NSX400-630: protección del arranque motor 175
ComPact NSX100-630 - Disparo reflejo 176
ComPact NSX100-630 - Curvas de limitación 177

ComPact NSX100-250: protección de la distribución

MicroLogic Unidades de control 5.2 y 6.2 A o E y 7.2 E

MicroLogic 5.2 y 6.2A o E y 7.2E

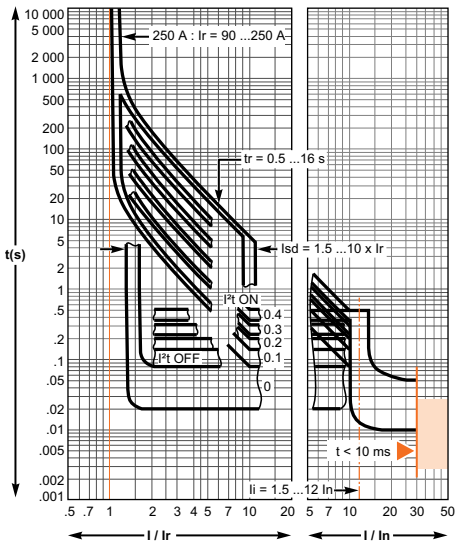
40-160 A



Disparo reflejo

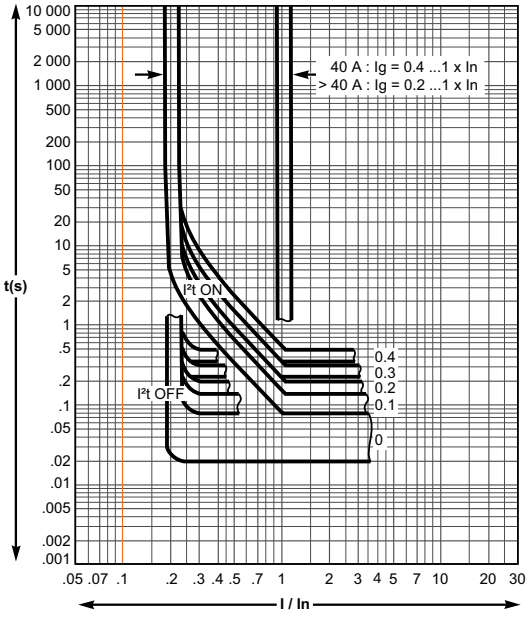
MicroLogic 5.2 y 6.2A o E y 7.2E

250 A



Disparo reflejo

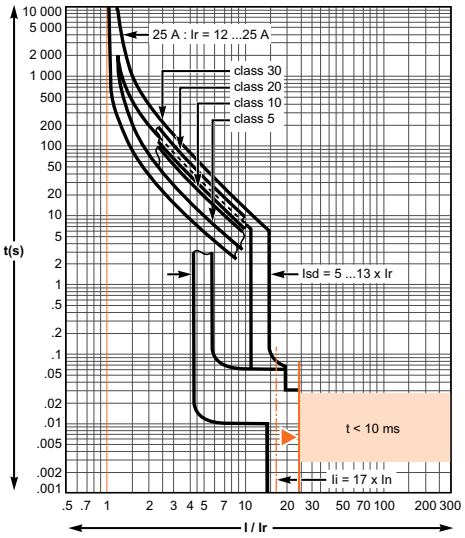
MicroLogic 6.2A o E (protección de defecto a tierra)



ComPact NSX100-250: protección del arranque motor

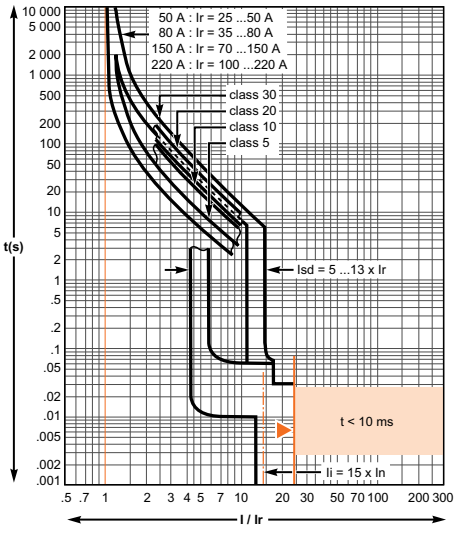
MicroLogic Unidades de control 6.2 E-M

MicroLogic 6.2 E-M: 25 A



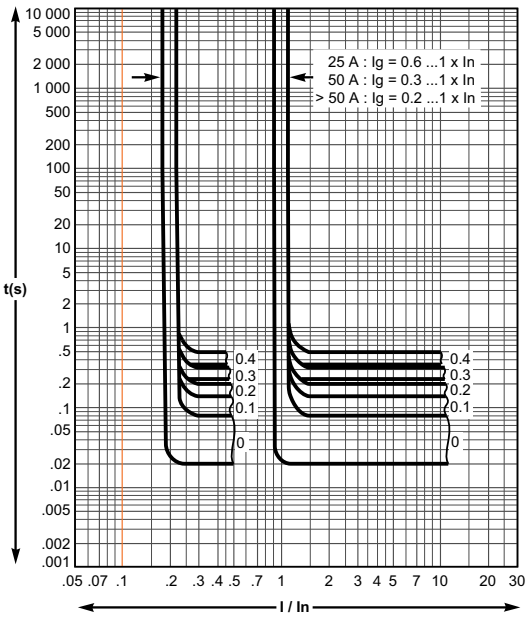
Disparo reflejo

MicroLogic 6.2 E-M: 50-220 A



Disparo reflejo

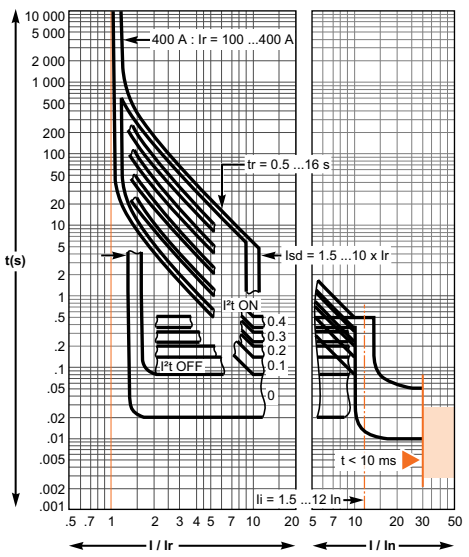
MicroLogic 6.2 E-M (protección de defecto a tierra)



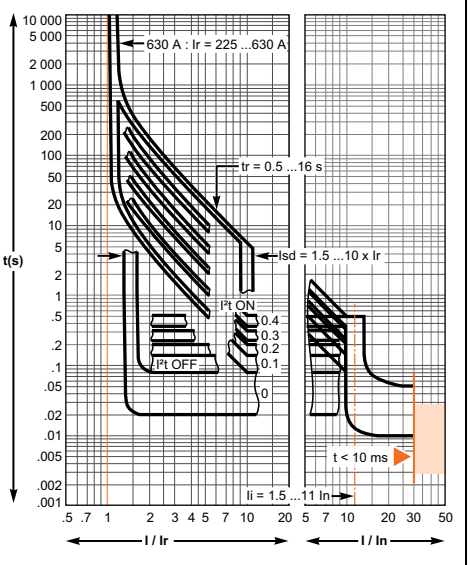
ComPact NSX400-630: protección de la distribución

MicroLogic Unidades de control 5.3 y 6.3 A o E y 7.3 E

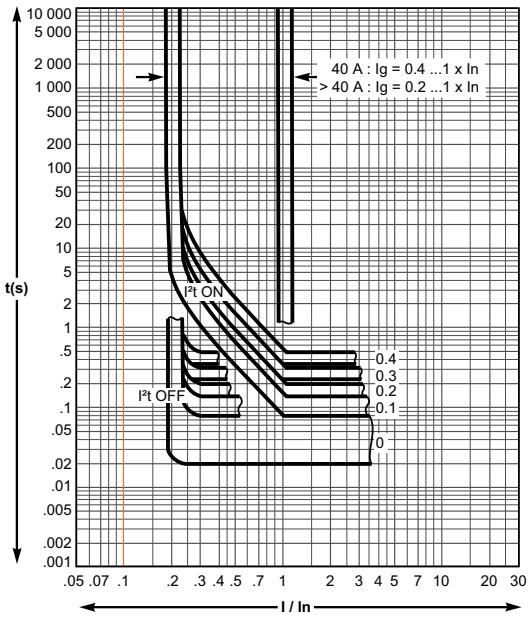
MicroLogic 5.3 y 6.3 A o E y 7.3 E: 400 A



MicroLogic 5.3 y 6.3 A o E y 7.3 E: 630 A



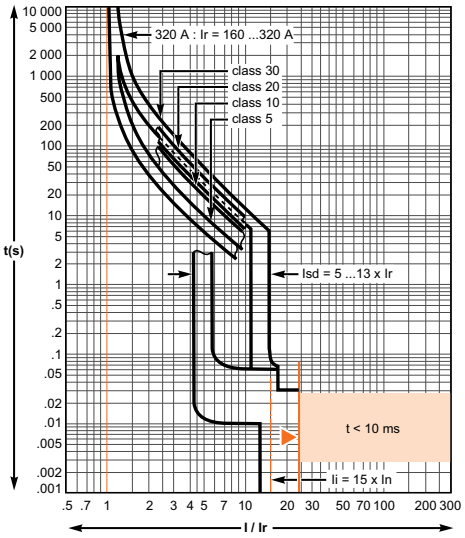
MicroLogic 6.3 A o E (protección de defecto a tierra)



ComPact NSX400-630: protección del arranque motor

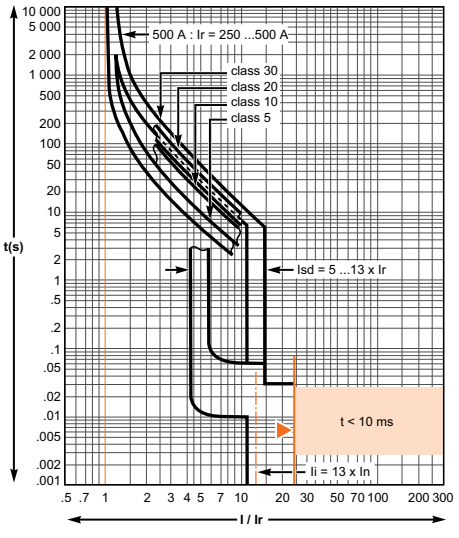
Unidad de control MicroLogic 6.3 E-M

MicroLogic 6.3 E-M: 320 A



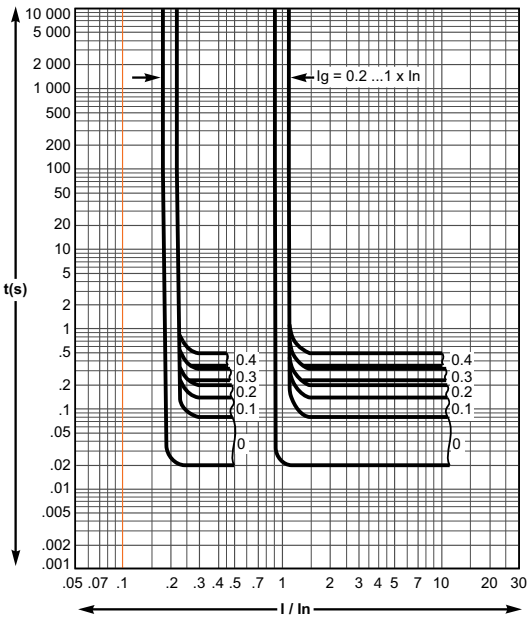
Disparo reflejo

MicroLogic 6.3 E-M: 500 A



Disparo reflejo

MicroLogic 6.3 E-M (protección de defecto a tierra)



ComPact NSX100-630 - Disparo reflejo

Presentación

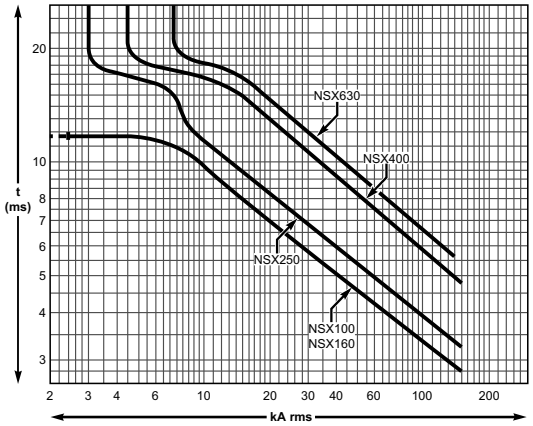
Los dispositivos ComPact NSX incorporan un exclusivo sistema de disparo reflejo.

Este sistema corta corrientes de defecto muy elevadas.

El dispositivo se dispara mecánicamente a través de un "pistón" que el cortocircuito acciona directamente.

Para cortocircuitos de nivel elevado, este sistema proporciona un corte más rápido, con lo que se garantiza la selectividad.

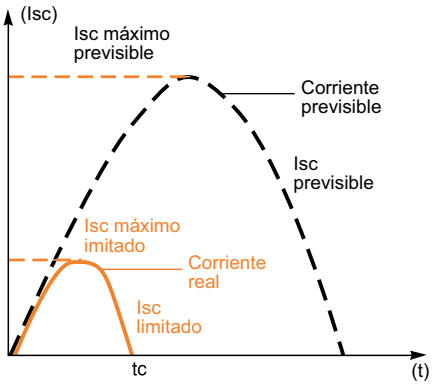
Las curvas de disparo reflejo dependen exclusivamente de la intensidad nominal del interruptor automático.



ComPact NSX100-630 - Curvas de limitación

Presentación

La capacidad de limitación de un interruptor automático es su aptitud para dejar pasar una corriente, durante un cortocircuito, inferior a la corriente de cortocircuito previsible.



La excepcional capacidad de limitación de la gama ComPact NSX se debe a la técnica de doble corte rotativo (repulsión natural muy rápida de los contactos y aparición de dos tensiones de arco en serie con un frente de onda muy elevado).

Ics = 100 % Icu

La excepcional capacidad de limitación de la gama ComPact NSX reduce en gran medida las fuerzas que generan los fallos en los dispositivos.

El resultado es un mayor rendimiento de corte.

En concreto, la capacidad de corte de servicio Ics es igual al 100 % de Icu.

El valor de Icu, definido por la norma IEC/EN 60947-2, se garantiza mediante pruebas consistentes en los pasos siguientes:

- Interrumpir tres veces consecutivas una corriente de defecto igual al 100 % de Icu
- Verificar que el dispositivo sigue funcionando con normalidad, es decir:
  - Conduce la corriente nominal sin un incremento anormal de la temperatura.
  - Las funciones de protección funcionan dentro de los límites especificados por la norma.
  - La aptitud de seccionamiento no se ve afectada.

Vida útil de servicio más larga para las instalaciones eléctricas

Los interruptores automáticos de limitación de corriente reducen en gran medida los efectos negativos de los cortocircuitos en las instalaciones.

- Efectos térmicos:

  Menor incremento de la temperatura en los conductores y, por lo tanto, una vida útil de servicio más larga para los cables.
- Efectos mecánicos:

  Reducción de las fuerzas electrodinámicas y, por lo tanto, menor riesgo de contactos eléctricos o deformación o rotura de las barras.

- Efectos electromagnéticos:

  Reducción de las interferencias por la cercanía de los dispositivos de medición, ubicados junto a circuitos eléctricos.

Ahorro gracias a la conexión en cascada

La conexión en cascada es una técnica derivada directamente de la limitación de corriente. Se puede instalar un interruptor automático con capacidades de corte inferiores a la corriente de cortocircuito previsible aguas abajo de un interruptor automático de limitación. La capacidad de corte se ve reforzada por la capacidad de limitación del dispositivo aguas arriba. Por lo tanto, se pueden alcanzar ahorros considerables aguas abajo en equipos y carcasas.

Curvas de limitación de corriente y energía

La capacidad de limitación de un interruptor automático se expresa mediante dos curvas que dependen de la corriente de cortocircuito previsible (la corriente que fluiría si no se hubiera instalado ningún dispositivo de protección):

- La corriente máxima real (corriente limitada)
- El esfuerzo térmico (A^2s), es decir, la energía disipada por el cortocircuito en una condición con una resistencia de 1 Ω.

Ejemplo:

¿Cuál es el valor real de un cortocircuito previsible de 150 kA rms (es decir, 330 kA como máximo) limitado por un NSX250L aguas arriba?

La respuesta es 30 kA como máximo, página 179.

Esfuerzos máximos permitidos para los cables

En la tabla siguiente se indican los esfuerzos térmicos máximos permitidos para los cables en función de su aislamiento, su conductor (Cu o Al), o su sección transversal (CSA). Los valores de CSA se indican en mm^2 y los esfuerzos térmicos en A^2s.

CSA	Conductor	1,5 mm^2	2,5 mm^2	4 mm^2	6 mm^2	10 mm^2
PVC	Cu	$2{,}97 \times 10^4$	$8{,}26 \times 10^4$	$2{,}12 \times 10^5$	$4{,}76 \times 10^5$	$1{,}32 \times 10^6$
	Al	–	–	–	–	$5{,}41 \times 10^5$
PRC	Cu	$4{,}1 \times 10^4$	$1{,}39 \times 10^5$	$2{,}92 \times 10^5$	$6{,}56 \times \cdot 10^5$	$1{,}82 \times 10^6$
	Al	–	–	–	–	$7{,}52 \times 10^5$

CSA	Conductor	16 mm^2	25 mm^2	35 mm^2	50 mm^2
PVC	Cu	$3{,}4 \times 10^6$	$8{,}26 \times 10^6$	$1{,}62 \times 10^7$	$3{,}31 \times 10^7$
	Al	$1{,}39 \times 10^6$	$3{,}38 \times 10^6$	$6{,}64 \times 10^6$	$1{,}35 \times 10^7$
PRC	Cu	$4{,}69 \times 10^6$	$1{,}39 \times 10^7$	$2{,}23 \times 10^7$	$4{,}56 \times 10^7$
	Al	$1{,}93 \times 10^6$	$4{,}7 \times 10^6$	$9{,}23 \times 10^6$	$1{,}88 \times 10^7$

Ejemplo:

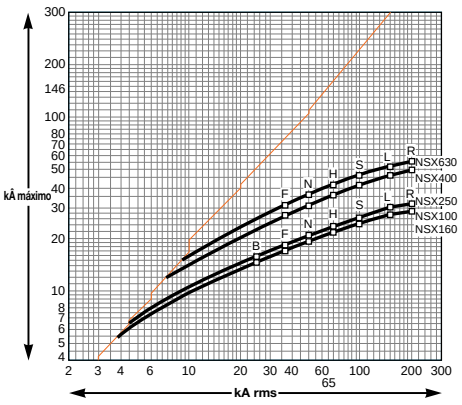
¿Un cable de Cu/PVC con una CSA de 10 mm^2 está bien protegido con un NSX160F? En la tabla siguiente, se indica que el esfuerzo permitido es $1{,}32 \times 10^6$ A^2s.

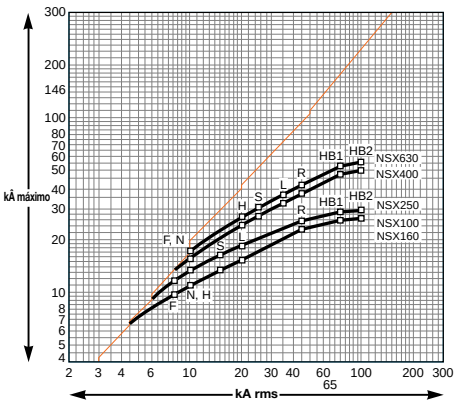
Todas las corrientes de cortocircuito en el momento en que se instala un NSX160F (Icu = 35 kA) se limitan con un esfuerzo térmico inferior a 6×10^5 A^2s.

La protección de los cables queda garantizada, por lo tanto, hasta el límite de la capacidad de corte del interruptor automático.

Curvas de limitación de corriente

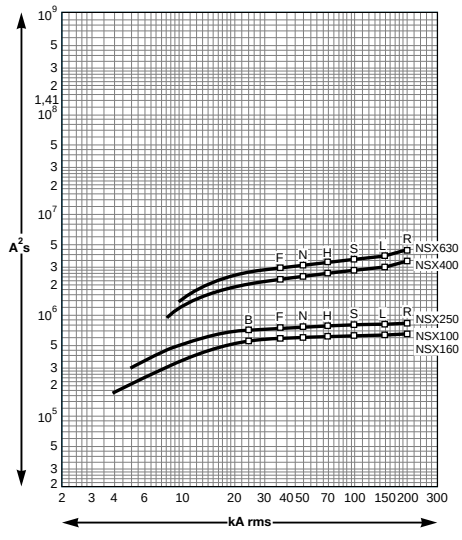
Tensión de 400/440 V CA	Tensión de 660/690 V CA
Corriente de cortocircuito limitada (kÂ máx.)	Corriente de cortocircuito limitada (kÂ máx.)

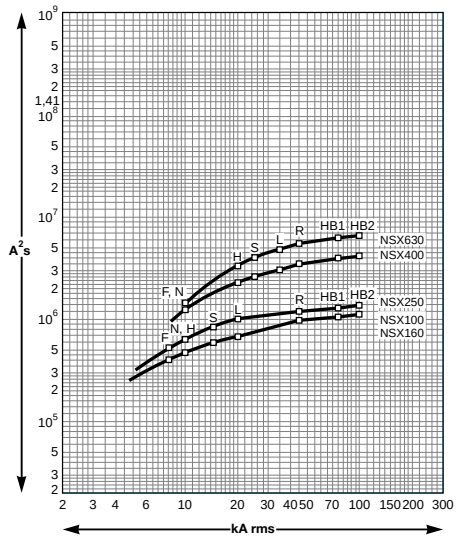




Curvas de limitación de energía

Tensión de 400/440 V CA	Tensión de 660/690 V CA
Energía limitada	Energía limitada





Schneider Electric
35 rue Joseph Monier
92500 Rueil Malmaison
France

+ 33 (0) 1 41 29 70 00

www.se.com

Debido a que las normas, especificaciones y diseños cambian periódicamente, solicite la confirmación de la información dada en esta publicación.

© 2022 Schneider Electric. Reservados todos los derechos.

DOCA0141ES-03