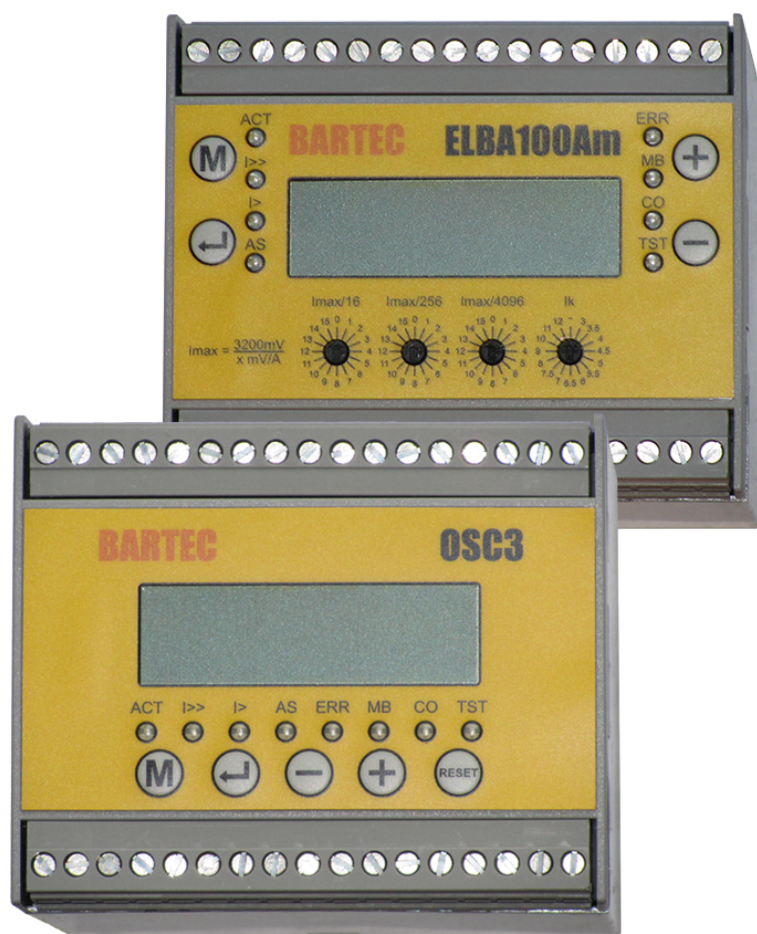


# Protección contra sobrecargas y cortocircuitos de las salidas trifásicas tipo OSC3 y ELBA100Am

Manual de Uso no. BP/IO/04/09

# EXPROTEC



EXPROTEC Sp. z o.o.  
43-100 Tychy  
ul. Graniczna 26A  
tel: +48 32 326 44 00  
email: [biuro@exprotec.pl](mailto:biuro@exprotec.pl)

5 de mayo de 2022  
Programa 1.2.3



# Índice general

<b>1</b>	<b>Introducción</b>	<b>6</b>
1.1	Derechos de autor	6
1.2	Términos y condiciones de garantía	6
<b>2</b>	<b>Seguridad de operación</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Identificación de peligros</b>	<b>6</b>
3.1	Peligros	6
3.2	Restricciones de aplicación	7
3.3	Instrucciones para un uso seguro	7
<b>4</b>	<b>Uso previsto</b>	<b>8</b>
<b>5</b>	<b>Condiciones de funcionamiento</b>	<b>8</b>
<b>6</b>	<b>Parámetros técnicos</b>	<b>9</b>
<b>7</b>	<b>Marcados</b>	<b>10</b>
7.1	Tipo	10
<b>8</b>	<b>Estructura</b>	<b>11</b>
8.1	Parte mecánica	11
8.2	Equipamiento eléctrico	13
<b>9</b>	<b>Preparación al trabajo</b>	<b>14</b>
9.1	Instalación	14
9.2	Protección contra electrochoques	14
<b>10</b>	<b>Condiciones de almacenaje y transporte</b>	<b>14</b>
<b>11</b>	<b>Principios de revisiones y mantenimiento</b>	<b>14</b>
<b>12</b>	<b>Eliminación</b>	<b>14</b>
<b>13</b>	<b>Diferencias entre los relés OSC3 y ELBA100Am</b>	<b>15</b>
<b>14</b>	<b>Salida 0V ÷ 10V</b>	<b>15</b>
<b>15</b>	<b>Realización para el relé PMB-1</b>	<b>16</b>
<b>16</b>	<b>Menú y configuración</b>	<b>17</b>
16.1	Esquema del menú	17
16.2	Principios de desplazamiento por el menú	17
16.3	Valores actuales	19
16.3.1	Realización básica	19
16.3.2	Realización para PMB-1	19
16.4	Señalización de activación de las protecciones	20
16.5	Mensajes de los errores	20
16.6	Revisión de los ajustes	21
16.7	Configuración	21
16.7.1	Pantalla de la contraseña	21
16.7.2	Pantalla de los ajustes de la corriente	21
16.7.3	Pantallas de los ajustes del control en el modo de dos marchas	23
16.7.4	Pantalla de los ajustes del segmento de cortocircuito	23
16.7.5	Pantalla de los ajustes del segmento de sobrecargas	24
16.7.6	Pantalla de los ajustes del segmento asimétrico	24
16.7.7	Pantalla de los ajustes del segmento de mando	24
16.7.8	Pantalla de entradas de las señales externas	25
16.7.9	Pantallas de configuración de los relés ejecutivos	25
16.7.10	Pantallas de configuración de los relés ejecutivos y las entradas de la realización para PMB-1	25
16.7.11	Pantalla de los ajustes ModBus	26

16.7.12	Pantallas del cambio de la contraseña . . . . .	26
16.7.13	Pantalla de los ajustes relacionados con el menú . . . . .	26
16.7.14	Pantalla ejecutiva . . . . .	27
<b>17</b>	<b>Característica de sobrecarga . . . . .</b>	<b>27</b>
17.1	Norma EN 60255-149 y EN 60947-4-1 . . . . .	27
17.2	Norma EN 60255-151 . . . . .	29
17.3	Selección de los ajustes de la protección a los motores de la estructura re- forzada . . . . .	33
<b>18</b>	<b>Configuración predefinida . . . . .</b>	<b>33</b>
<b>19</b>	<b>Modbus . . . . .</b>	<b>35</b>
<b>20</b>	<b>Conformidad con las normas . . . . .</b>	<b>35</b>
<b>21</b>	<b>Notas finales . . . . .</b>	<b>36</b>
<b>22</b>	<b>Pedidos y servicio . . . . .</b>	<b>37</b>

## Índice de figuras

Figura 1	Vista general . . . . .	11
Figura 2	Esquema de bloque y conexión de los convertidores . . . . .	12
Figura 3	Relación entre la salida analógica y la corriente nominal . . . . .	16
Figura 4	Menú del dispositivo . . . . .	18
Figura 5	Recorrido de las clases de características para el estado frío . . . . .	28
Figura 6	Recorrido de las clases de características para el estado caliente . . . . .	29
Figura 7	Recorrido de las características tipo A . . . . .	30
Figura 8	Recorrido de las características tipo B . . . . .	30
Figura 9	Recorrido de las características tipo C . . . . .	31
Figura 10	Recorrido de las características tipo D . . . . .	31
Figura 11	Recorrido de las características tipo E . . . . .	32
Figura 12	Recorrido de las características tipo F . . . . .	32

## Índice de cuadros

Cuadro 1	Especificaciones técnicas del gabinete . . . . .	8
Cuadro 2	Condiciones de operación . . . . .	8
Cuadro 3	Parámetros técnicos . . . . .	9
Cuadro 4	Sobrecarga clases características . . . . .	28
Cuadro 5	Configuración predefinida . . . . .	33
Cuadro 6	Normas . . . . .	35

# 1 Introducción

El Manual de Operación y Seguridad, no. El objetivo de BP/IO/04/09 es proporcionar a los usuarios del relé OSC3 y ELBA100Am (también denominado „el producto”) el diseño del producto, el principio operativo y los procedimientos de operación segura y correcta.

## 1.1 Derechos de autor

EXPROTEC Sp. zoo. se reserva todos los derechos de propiedad intelectual de los relés OSC3 y ELBA100Am.

## 1.2 Términos y condiciones de garantía

Los términos y condiciones de la garantía se especifican en los „Términos y condiciones generales de venta y entrega” de BARTEC.

Todos los reclamos de garantía y / o reclamos por daños materiales o personales serán rechazados siempre que sean causados por:

- uso no previsto del producto,
- transporte, manipulación, almacenamiento, instalación, cableado, puesta en servicio, mantenimiento, reparaciones, eliminación y / o reciclaje inadecuados,
- incumplimiento de este manual,
- modificaciones no autorizadas en el diseño de conexión del producto,
- inspección inadecuada de las piezas de desgaste del producto,
- emergencia causada por el contacto con cuerpos extraños u otras causas.

# 2 Seguridad de operación

El producto solo debe ser instalado por personal calificado capacitado en la operación de equipos eléctricos con clasificación Ex.

Durante el funcionamiento, observe los requisitos para mantener la eficiencia del dispositivo, de acuerdo con la documentación.

Las características de protección se calibrarán de acuerdo con sus manuales operativos aprobados para su uso por el gerente de operaciones de la mina u otra autoridad competente.

Todas las reparaciones y el mantenimiento del OSC3 y el ELBA100Am deben intentarse con la tensión de alimentación activa aislada y bloqueada de la unidad de equipo con la que está integrada.

# 3 Identificación de peligros

## 3.1 Peligros

El Manual de Operación especifica suficientemente el correcto mantenimiento del producto. Sin embargo, el personal que intente realizar el mantenimiento deberá tener licencias eléctricas válidas.



**ADVERTENCIA:** Lea este Manual de operación antes de reparar o mantener este producto.



**ADVERTENCIA:** No intente reparar el producto si no tiene las calificaciones requeridas. Solo BARTEC está autorizado para las reparaciones. La reparación inadecuada o descuidada puede provocar accidentes graves o la muerte.



**ADVERTENCIA:** La modificación del producto o el uso de cualquier pieza de repuesto que no cumpla con las condiciones de ingeniería de BARTEC puede ocasionar lesiones graves y / o la muerte y provocar la pérdida de los derechos de garantía y la aprobación del producto.

### 3.2 Restricciones de aplicación

La instalación de campo del producto deberá seguir el Manual de Operación.



**RESTRICCIÓN:** No intente ninguna instalación improvisada del producto.



**RESTRICCIÓN:** Los límites de temperatura ambiente son:  $-20^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq +70^{\circ}\text{C}$ .

### 3.3 Instrucciones para un uso seguro

1. Antes de operar el producto, lea y comprenda este Manual de operación y seguridad. Consulte también la documentación del sistema en el que se opera el producto.
2. El cumplimiento del Manual de operación y las pautas y parámetros enumerados en la documentación del sistema garantizarán la operación confiable del producto. El usuario deberá cumplir estrictamente con las reglas de operación. El incumplimiento puede ocasionar la pérdida del derecho de garantía, daños al producto o crear riesgos operativos.
3. Se requiere que la administración de la organización del usuario del producto brinde capacitación adecuada a los posibles operadores del producto.
4. Los únicos operadores autorizados para trabajar con el producto deberán estar debidamente calificados.
5. Siga todas las regulaciones de salud y seguridad aplicables y este Manual.
6. No modifique el producto ni lo use con piezas de repuesto que no cumplan con las especificaciones de BARTEC para piezas de repuesto genuinas. Los intentos no autorizados de reparación del producto pueden ocasionar riesgos graves para los operadores y otro personal, y anular la garantía, certificación y / o aprobaciones.
7. Todos los instrumentos de prueba utilizados para el mantenimiento de componentes de equipos eléctricos deberán cumplir con las regulaciones aplicables.
8. Solucione los problemas y mantenga el producto en presencia de un asistente capacitado capaz de aislar la fuente de alimentación principal y brindar primeros auxilios según sea necesario.
9. Cualquier intento de arrancar equipos eléctricos con fallas puede ocasionar riesgos para la salud o la vida del operador y fallas en otros equipos.

## 4 Uso previsto

El tipo de relé OSC3 y ELBA100Am está diseñado para funciones de protección y control de una salida / carga trifásica.

### Funciones del producto:

- protección actual (sobrecarga, cortocircuito, asimetría actual),
- alarma de advertencia para la carga,
- control de operación de carga de potencia,
- operación de actuadores,
- control de contactores,
- visualización del estado operativo y mensajes,
- salida de datos a otro sistema de control y monitoreo.

### El relé OSC3 y ELBA100Am se puede aplicar en los siguientes tipos de equipos:

- contactores,
- estaciones compactas,
- unidades transformadoras,
- transformadores y subestaciones de distribución de energía,
- convertidores de frecuencia,
- otros tipos de aparata de sistemas de alimentación de AC trifásicos instalados en trabajos de minas subterráneas u otras instalaciones industriales.

El producto también está destinado a proteger cargas de potencia y motores operados en zonas de peligro de explosión.

## 5 Condiciones de funcionamiento

Para zonas de peligro de explosión, el producto está diseñado para funcionar si está confinado a un recinto externo a prueba de fuego marcado con la fabricación Ex d o en áreas no peligrosas si está confinado a un recinto con una clasificación mínima de protección de ingreso IP54 (IP65).

Cuadro 1: Especificaciones técnicas del gabinete

Especificaciones técnicas del gabinete		
Dimensiones generales (ancho x alto x profundidad)	90 × 65 × 110	mm
Peso	0,5	kg

Cuadro 2: Condiciones de operación

Condiciones de operación		
Elevación máxima de instalación	≤1000	m
Temperatura ambiente	-20...+70	°C
Humedad relativa (sin condensación) a 40°C	≤95	%
Temperatura de transporte	-20...+60	°C
Transporte de humedad relativa	≤95	%



<b>Condiciones de operación</b>		
Exposición mecánica - frecuencia	10...55	Hz
Exposición mecánica - amplitud	0,35	mm
Resistencia a las vibraciones (10...55Hz)	0,5	g
Resistencia al impacto	7	Nm
Orientación de funcionamiento	cualquiera	—
Deber	continuo	—

## 6 Parámetros técnicos

Cuadro 3: Parámetros técnicos

<b>Parámetros técnicos</b>		
Potencia consumida DC/AC	3	W/VA 50Hz
Tensión nominal de alimentación DC/AC	24/42	V
Rango de la tensión de alimentación AC permitida	17...53	V
Rango de la tensión de alimentación DC permitida	19...75	V
Resistencia mecánica del relé ejecutivo	$3 \cdot 10^7$	
Carga nominal	250VAC 4A 120VAC 3A 240VAC 1,5A 30VDC 4A 120VDC 0,22A 250VDC 0,1A	AC1 AC15 AC15 DC1 DC13 DC13
Tiempo propio de activación del segmento de cortocircuito	>30	ms
Tiempo propio de activación del segmento de sobrecarga	>40	ms
Tiempo propio de activación del segmento asimétrico	>40	ms
Resistencia del aislamiento entre la bobina y los contactos	5	kV
Resistencia del aislamiento de los contactos abiertos	1000	V AC/DC
Índice de protección	IP20	
Diámetro máx. del cable conectado al terminal	2.5	mm
Diámetro máx. del alambre conectado al terminal	4	mm
Rango de ajustes del segmento de cortocircuito <sup>1</sup>	2,0...12	$I_r/I_n$
Rango de ajustes del segmento asimétrico	10...60	% $I_n$
Rango de ajustes de la corriente nominal $I_n$ para el transductor 25mV/A <sup>2</sup>	0,1...128	A
Rango de ajustes de la corriente nominal $I_n$ para el transductor 10mV/A <sup>2</sup>	0,25...320	A
Rango de ajustes de la corriente nominal $I_n$ para el transductor 5mV/A <sup>2</sup>	0,5...640	A
Rango de ajustes de la corriente nominal $I_n$ para el transductor 3mV/A <sup>2</sup>	1,0...1066	A

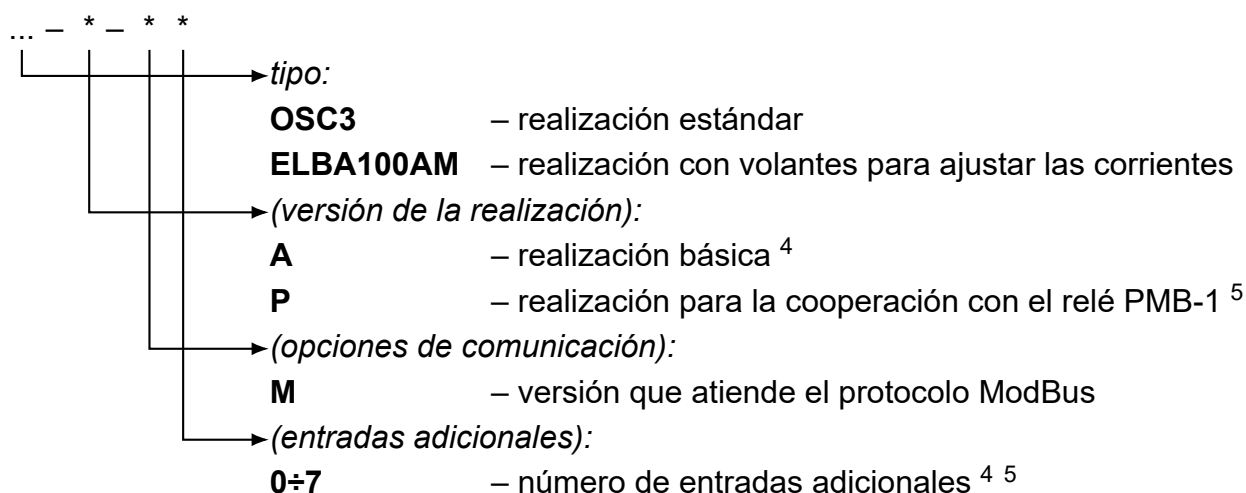
<sup>1</sup>El rango completo de ajustes en la sección 18

<sup>2</sup>Para la multiplicación del segmento de cortocircuito ajustada para 12.

Parámetros técnicos		
Rango de ajustes de la corriente nominal $I_n$ para el transductor $1\text{mV/A}^2$	2,5...2500	A
Error relativo de la indicación (para $I > 0.1I_n$ ) [50Hz]	5	% $I_n$
Resistencia de la entrada de la trayectoria de medida	32	k $\Omega$
Capacidad de la entrada de la trayectoria de medida	100	nF
Tensión máxima momentánea pico en las entradas de medida (polos L respecto a N)	53.5	$V_{\text{max peak}}$
Tensión máxima en las entradas digitales (polos L respecto a N)	<i>(ver voltaje de suministro)</i>	
Resistencia de la entrada digital	20	k $\Omega$
Aislamiento galvanizado de las entradas digitales <sup>3</sup>	500	$V_{\text{RMS}}$
Tiempo de ensayo del aislamiento galvanizado de las entradas digitales	60	s
Aislamiento galvanizado de las líneas de comunicación y salidas 0...10V	500	$V_{\text{RMS}}$
Tiempo de ensayo del aislamiento galvanizado de las líneas de comunicación y salidas 0...10V	60	s

## 7 Marcados

### 7.1 Tipo



Ejemplo del marcado: **OSC3-A-M0**. La protección contra sobrecargas y cortocircuitos tipo OSC3 que atiende el protocolo ModBus sin entradas adicionales.

Otro ejemplo del marcado: **OSC3-P-M**. La protección contra sobrecargas y cortocircuitos tipo OSC3 que atiende el protocolo ModBus, dedicada al trabajo en el relé multifuncional PMB-1.

Ejemplo siguiente del marcado: **ELBA100Am-P-M**. La protección contra sobrecargas y cortocircuitos tipo ELBA100Am que atiende el protocolo ModBus, dedicada al trabajo en el relé multifuncional PMB-1, equipada con los volantes para el ajuste de la corriente sin tensión.

<sup>3</sup>Falta del aislamiento entre las entradas particulares.

<sup>4</sup>retirado de la producción

<sup>5</sup>para la realización „P” no se indica el número de las entradas adicionales (vacías)

## 8 Estructura

### 8.1 Parte mecánica

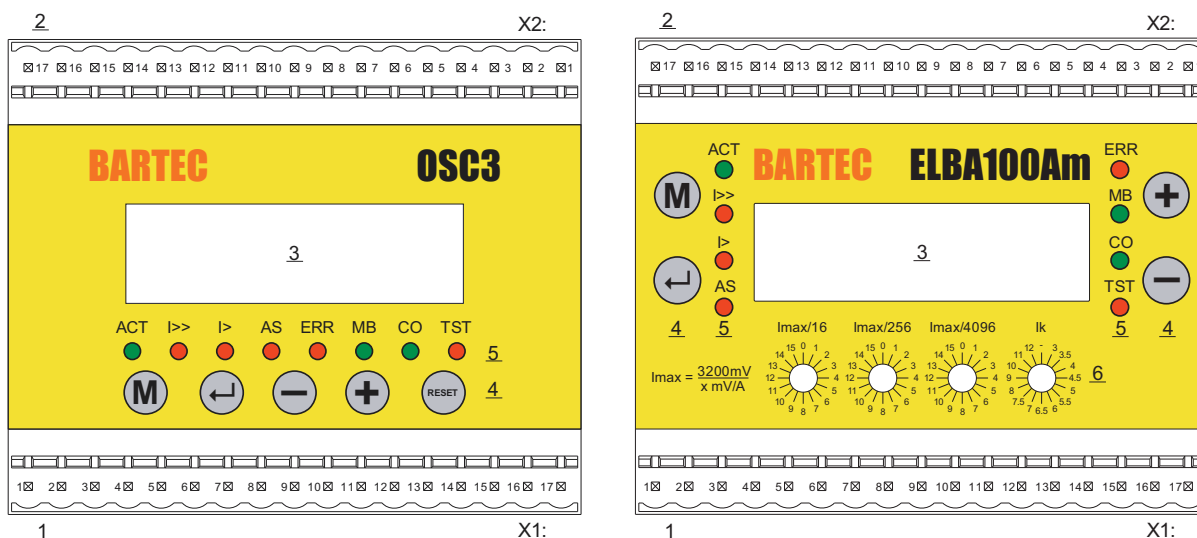


Figura 1: Vista general

La protección contra sobrecargas y cortocircuitos está instalada en una carcasa tipo EG-90 o EH 90 destinada al montaje en un carril TS35.






En la parte frontal de la protección, presentada en la ilustración 1, se encuentran dos conexiones: X1 (pos. 1) y X2 (pos. 2), pantalla LCD (pos. 3), botones (pos. 4), LEDs que informan sobre el estado del dispositivo (pos. 5) y volantes que permiten el ajuste sin tensión de las corrientes (pos. 6).

#### El significado de señalización de los LEDs es el siguiente:

- ACT** – Pulsa con la frecuencia de 1Hz, señalizando el trabajo del dispositivo.
- I>>** – Señalización del segmento de cortocircuito.
- I>** – Señalización del segmento de sobrecarga.
- AS** – Señalización del segmento asimétrico.
- ERR** – Señalización del error de datos.
- MB** – Señalización de la comunicación.
- CO** – Reservado.
- TST** – Señalización de los ajustes erróneos (una descripción más ampliada se encuentra en la parte dedicada a la configuración del dispositivo).

#### El dispositivo cuenta con 5 botones en la versión OSC3 o 4 en la versión ELBA100Am

6:

-  – „MENU”
-  – „ENTER”
-  – „MINUS”
-  – „PLUS”
-  – „RESET”

<sup>6</sup>Falta el botón RESET.

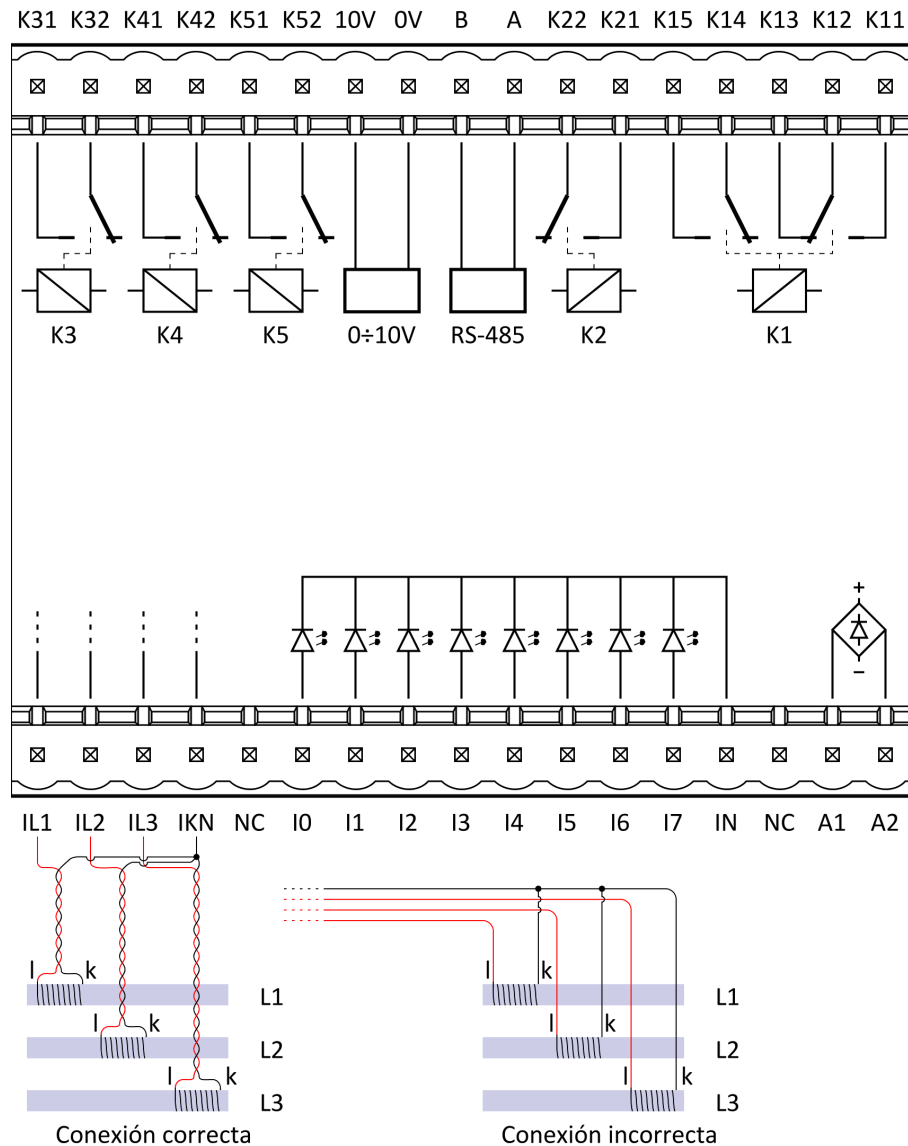


Figura 2: Esquema de bloque y conexión de los convertidores (información acerca de la configuración de los relés desde la pág. 25)

**Para realizar las salidas del dispositivo están atribuidas las siguientes señales:**

- X1:1 – Entrada de medida **IL1** del transductor de la fase L1 (polo „I”).
- X1:2 – Entrada de medida **IL2** del transductor de la fase L2 (polo „I”).
- X1:3 – Entrada de medida **IL3** del transductor de la fase L3 (polo „I”).
- X1:4 – Entrada conjunta **IKN** – peso de los transductores (polos „k”).
- X1:5 – Reservado **NC**.
- X1:6 – Entrada digital **I0**.
- X1:7 – Entrada digital **I1**.
- X1:8 – Entrada digital **I2**.
- X1:9 – Entrada digital **I3**.
- X1:10 – Entrada digital **I4**.
- X1:11 – Entrada digital **I5**.
- X1:12 – Entrada digital **I6**.
- X1:13 – Entrada digital **I7**.

- X1:14 – Terminal conjunto (neutro) **IN** para todas las entradas digitales.
- X1:15 – Reservado **NC**.
- X1:16 – Alimentación **A1**.
- X1:17 – Alimentación **A2**.
- X2:1 – Contacto del relé **K11**.
- X2:2 – Contacto del relé **K12**.
- X2:3 – Contacto del relé **K13**.
- X2:4 – Contacto del relé **K14**.
- X2:5 – Contacto del relé **K15**.
- X2:6 – Contacto del relé **K21**.
- X2:7 – Contacto del relé **K22**.
- X2:8 – Conductor **A** de la interfaz RS-485.
- X2:9 – Conductor **B** de la interfaz RS-485.
- X2:10 – Terminal negativo de la salida **0V** ÷ 10V.
- X2:11 – Terminal positivo de la salida **0V** ÷ **10V**.
- X2:12 – Contacto del relé **K52**.
- X2:13 – Contacto del relé **K51**.
- X2:14 – Contacto del relé **K42**.
- X2:15 – Contacto del relé **K41**.
- X2:16 – Contacto del relé **K32**.
- X2:17 – Contacto del relé **K31**.

## 8.2 Equipamiento eléctrico

La protección contra sobrecargas y cortocircuitos presentado está destinado a proteger las salidas trifásicas contra los efectos del cortocircuito, sobrecarga o asimetría de las corrientes de fase. En el caso de conectar el segmento trifásico es posible también utilizar la protección para los circuitos monofásicos. En este caso es recomendable la conexión de las entradas de medida no usadas al contacto X1:4.

La protección trabaja con los transductores exteriores de corriente conectados a las salidas X1:1 ÷ X1:4. Dispone de un amplio rango de ajustes que depende de los transductores empleados. Es posible también el uso de transformadores de corriente, dado que después de su cortocircuito mediante una pequeña resistencia es posible expresar la señal a través de [mV/A]. Los transductores deben conectarse mediante una espiral (en el caso de dificultades con las medidas, especialmente para las corrientes pequeñas, es recomendable una espiral apantallada con la pantalla conectada a PE, la conexión a PE sola y únicamente en un punto), y la conexión de los polos „k” de los transductores debe realizarse lo más cerca posible del contacto X1:4.

La comunicación con el usuario se realiza mediante mensajes textuales visualizados en la pantalla. El desplazamiento por el menú del dispositivo se realiza gracias a los botones. El quinto botón „RESET”, si se da, sirve para anular después de la activación de las protecciones. La protección cuenta con LEDs que señalan los estados de trabajo del dispositivo. En la versión básica, está equipada con 2 relés o con 5 en la versión para PMB-1. El acceso remoto al dispositivo se realiza mediante una interfaz RS-485 usando el protocolo Modbus RTU.

En la versión estándar, el dispositivo está equipado con una entrada digital **I0** que está destinada como una entrada externa para anular mensajes que aparezcan en la pantalla (equivalente al botón „RESET”). El dispositivo, opcionalmente, puede estar equipado con un número mayor de entradas, marcadas como entradas adicionales **I1** ÷ **I7**. Son entradas

de uso común para las cuales el estado lógico es señalizado en la pantalla siendo legible a distancia. El relé dispone también de una salida analógica  $0V \pm 10V$ , que está calibrada respecto a la corriente nominal programada.

## 9 Preparación al trabajo

### 9.1 Instalación

La protección contra sobrecargas y cortocircuitos tipo OSC3 y ELBA100Am puede instalarse en ambientes sin riesgo de explosión en las carcasas con el índice de protección mínimo de IP54 o en ambientes potencialmente explosivos, en las carcasas ignífugas. Dicha protección no puede instalarse en las separadas cámaras ignífugas de conexión de los equipos.

### 9.2 Protección contra electrochoques

Debido a la eventualidad de darse tensiones peligrosas en los terminales de la protección, deben observarse las normas generales de conducta y de seguridad y salud en tales condiciones.

## 10 Condiciones de almacenaje y transporte

La protección debe almacenarse en almacenes cerrados a temperaturas  $-20\dots+50^{\circ}\text{C}$  y humedad relativa hasta 75%, libres de vapores nocivos y gases.

## 11 Principios de revisiones y mantenimiento

Es recomendable la realización de controles periódicos de la funcionalidad del relé y la corrección de las conexiones eléctricas. Debe realizarse una comprobación de los ajustes de la protección cada vez después de cambiar los ajustes del segmento de sobrecarga y/o de cortocircuito, así como:

1. antes de entregarlo para el uso,
2. en las instalaciones de frentes largos – una vez al año,
3. en otras instalaciones:
  - (a) de tensión hasta 1kV – una vez a 3 años,
  - (b) de tensión superior a 1kV – una vez al año.

## 12 Eliminación

Una vez extinguido el período de uso, el dispositivo debe eliminarse de acuerdo con la normativa correspondiente sobre la protección del medio ambiente.

Si no saben cómo actuar en tales casos, infórmense en el ayuntamiento local correspondiente.

## 13 Diferencias entre los relés OSC3 y ELBA100Am

La diferencia básica entre ambos tipos de las protecciones consiste en el modo de ajuste de la corriente nominal y del segmento de cortocircuito. La protección tipo ELBA100Am cuenta con volantes (il. 1) que permiten el ajuste sin tensión de estos dos parámetros. Los primeros tres volantes permiten dividir la corriente máxima, lo cual equivale a la programación de los valores de la corriente nominal. La corriente máxima depende de la relación de corriente programada y se expresa mediante la relación  $3200[\text{mV}]/(x [\text{mV/A}])$ , donde  $x$  es un valor de la relación de corriente, teniendo en cuenta el número de devanados del cable en la ventana del transformador. Es decir, la relación  $5 \text{ mV/A}$  y 2 devanados equivalen a la relación  $10 \text{ mV/A}$ . El primer volante permite dividir el valor máximo por 16 ( $x/16$ ). El segundo divide la menor unidad del primer volante por 16 ( $y/16$ ), es decir, divide la corriente máxima por 256. Y, seguidamente, el tercer volante divide la menor unidad del segundo volante por 16 ( $z/16$ ), es decir, la corriente máxima por 4096. El cuarto volante sirve para programar la multiplicación de la corriente de cortocircuito. Las opciones del menú responsables por dichos ajustes están disponibles solo para la lectura.

**Ejemplo:** Hace falta ajustar la corriente nominal para 91A, y en la salida están instalados los transformadores de  $5\text{mV/A}$ . La corriente máxima en este caso es de  $3200[\text{mV}]/5[\text{mV/A}] = 640\text{A}$ . Es necesario poner a cero todos los volantes y en el primero ajustar valores cada vez mayores ( $640/16 = 40$ ). Para  $x = 2$  la corriente nominal es 80A, para  $x = 3$  es 120A, así que se debe colocar el volante en una posición menor del valor deseado, es decir  $x = 2$ . Luego se debe mover el volante siguiente ( $640/256 = 2,5$ ), donde para  $y = 4$  se obtiene 90A ( $4 \cdot 2,5\text{A} = 10\text{A}$ ;  $80\text{A} + 10\text{A} = 90\text{A}$ ) y para  $y = 5$  es 92,5A, así que el segundo volante se debe colocar en la posición  $y = 4$ . Luego se realiza el ajuste con el tercer volante ( $640/4096 = 0,156$ ), donde para  $z = 7$  se obtiene 91A ( $7 \cdot 0,156\text{A} = 1,09\text{A}$ ;  $90\text{A} + 1,09\text{A} \approx 91\text{A}$ ). La totalidad se puede escribir de la forma siguiente:

$$I_n = I_{\max} \cdot \left( \frac{x + \frac{y + \frac{z}{16}}{16}}{16} \right) = 640\text{A} \cdot \left( \frac{2 + \frac{4 + \frac{7}{16}}{16}}{16} \right) \approx 91\text{A}$$

O de otra forma:

$$I_n = I_{\max} \cdot \left( \frac{x}{16} + \frac{y}{256} + \frac{z}{4096} \right) = 640\text{A} \cdot \left( \frac{2}{16} + \frac{4}{256} + \frac{7}{4096} \right) \approx 91\text{A}$$

A la hora de realizar los ajustes no debe fluir ninguna corriente a la salida. El dispositivo, una vez conectada la alimentación, permite observar el valor ajustado de la corriente nominal, lo cual exime al usuario de la realización de los cálculos presentados. La programación de los parámetros fuera del ámbito de trabajo causa la desactivación inmediata de todos relés y el encendido del led **TST**.

## 14 Salida 0V ÷ 10V

El dispositivo está equipado con una salida analógica aislada en el estándar 0V ÷ 10V. La tensión es proporcional a la corriente de fase momentánea máxima en relación con la corriente nominal programada. Si la relación equivale a 1, la tensión en la salida es igual a 5V. El curso típico de la tensión en función del valor de la corriente se presenta en la ilustración 3.

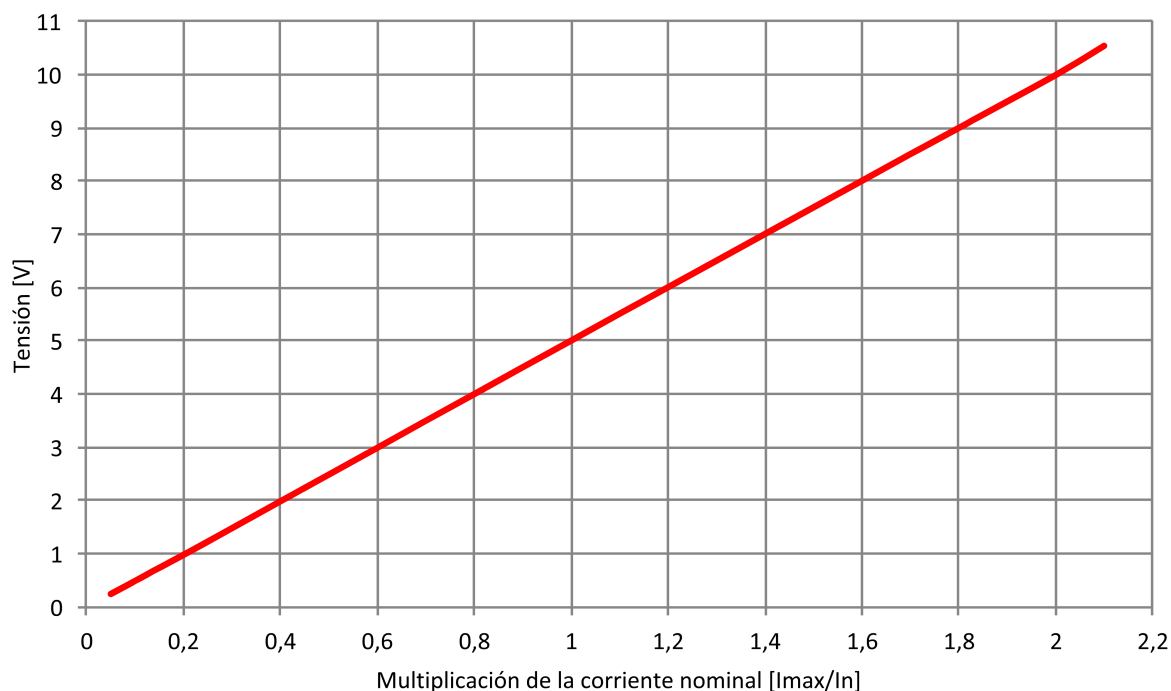


Figura 3: Relación entre la salida analógica y la corriente nominal

## 15 Realización para el relé PMB-1

El equipo en la realización para el relé multifuncional **PMB-1** cumple el papel del mando. En esta versión dispone de los relés adicionales **K3 ÷ K5** en la configuración NO. En total, están disponibles 4 relés en la configuración NO y uno en la configuración NO+NC.

A cada relé se puede atribuir una reacción ante: cortocircuito (**I>>**), sobrecarga (**I>**), asimetría (**As**), falta de continuidad del tubo de protección (**PE**), cortocircuito a tierra del segmento de bloqueo (**⊥B**) y central (**⊥C**), exceso de la temperatura (**T>**), señal de adelanto de control (**CA** – Control Advance), señal de control (**C** – Control), señal de actividad desde el interruptor de emergencia (**NA** – Not-Aus), señal de inicio (**R** – Run), señal de parada (**H** – Halt), activación de la 2ª marcha (**2**), error (**Err**) y señal de confirmación de control (**A**).

A las entradas **I0 ÷ I7** pueden atribuirse las señales de: anulación interna (**Rst**), activación desde el módulo de control de la continuidad del tubo de protección (**PE**), módulo de temperatura (**T>**), módulo de control del cortocircuito a tierra (**⊥CB**), señal de activación del interruptor de emergencia Not-Aus (**NA**), señal de inicio (**R**), señal de parada (**H**), control externo de activación de la 2ª marcha (**2**) y señal de conformación de control (**A**).

La protección en la versión para **PMB-1** utiliza las 4 últimas señales para la realización de una secuencia de inicio. Para su realización es necesario aplicar dos parámetros de tiempo y la selección de un control por impulsos o continuo. En el primer caso para controlar es suficiente el impulso en la señal de inicio **R**, y en el otro para controlar es necesario mantener la señal de control constantemente.

El primer parámetro es el tiempo de duración de la señal de adelanto de control (**CA**) que se puede aplicar en el rango de 0 ÷ 240s. El segundo parámetro es y el tiempo de espera para la confirmación de la señal de activación del control (**A**) ajustamos en el rango de 0.1 ÷ 2.5s. Si está ajustado el tiempo de duración de la señal de adelanto, el impulso de activación en la señal de inicio **R** causa la aplicación de la señal de adelanto **CA** durante el tiempo programado y una vez transcurrido éste, se activa la señal de mando (**C/C1**). El



control permanece activo por el tiempo de espera por confirmación. Si antes de vencido este tiempo no se recibe la señal de confirmación del control (**A**) el control se detiene.

En este caso la activación de la señal de parada **H** (interrupción en el circuito de desactivación) o la falta de la señal de inicio **R** en el modo de control continuo causa la parada inmediata del control y la necesidad de reiniciar la secuencia.

Si se activa el control de la 2ª marcha, estarán disponibles otros parámetros. El tiempo de retardo de activación de la 2ª marcha contado desde el momento de activación de la 1ª marcha o desde la recepción de la confirmación, si ésta participa en el control. En caso de un control externo de la 2ª marcha, la activación antes de que transcurra este tiempo producirá un error. El parámetro siguiente es el tiempo de intervalo entre la desactivación de la 1ª marcha (si esta opción está activa) y la activación de la 2ª marcha. La señal de confirmación de activación de ambas marchas se lee por medio de una entrada, por tanto, la lógica de la señal correcta de confirmación debe realizarse en el exterior del dispositivo. El tiempo de espera por confirmación de la activación es igual para ambas marchas. Es posible un intervalo en la activación de la señal de confirmación si la opción de desactivación de la 1ª marcha antes de la activación de la 2ª marcha. Este intervalo debe terminar antes de vencido el tiempo de demanda de la confirmación de activación para la 2ª marcha. El control de la 1ª marcha se señala por medio del símbolo (**C1**) y de la 2ª por (**C2**). La activación de los contactores de ambas marchas se señala por medio del símbolo (**C12**).






La activación de los segmentos de la protección contra sobrecargas y cortocircuitos es señalizada mediante mensajes estándares y éstas tienen una prioridad mayor. Las señales **PE**, **T>**, **⊥C**, **⊥B**, **CA**, **C**, **C1**, **C2**, **C12**, **A**, **NA**, **R**, **H**, **2**, **Err** aparecen si están activadas en la parte derecha de la pantalla durante el trabajo normal (una prioridad menor). Además, en el menú están disponibles las opciones de configuración aparecerán, si están activas, en la parte derecha de la pantalla durante el trabajo normal (una prioridad menor). Además, en el menú están disponibles todas las opciones de configuración para las entradas, relés y parámetros de la secuencia de inicio.

## 16 Menú y configuración


### 16.1 Esquema del menú

El esquema general de la estructura del menú las protecciones se presentan en la ilustración 4. Las setas indicadas con una línea discontinua simbolizan los pasos, la realización de las cuales es decidida por el dispositivo. En los demás pasos se encuentran los símbolos de botones responsables de la realización de un paso concreto.

El significado de las áreas oscurecidas es el siguiente:

-  – datos de medida,
-  – mensajes que informan sobre la activación de los segmentos de la protección,
-  – estado del dispositivo,
-  – mensajes de los errores,
-  – área del menú de configuración.

### 16.2 Principios de desplazamiento por el menú

Los principios generales de desplazamiento por el menú del dispositivo son los siguientes. El paso entre las pantallas particulares se realiza con el botón „MENU” . El paso entre

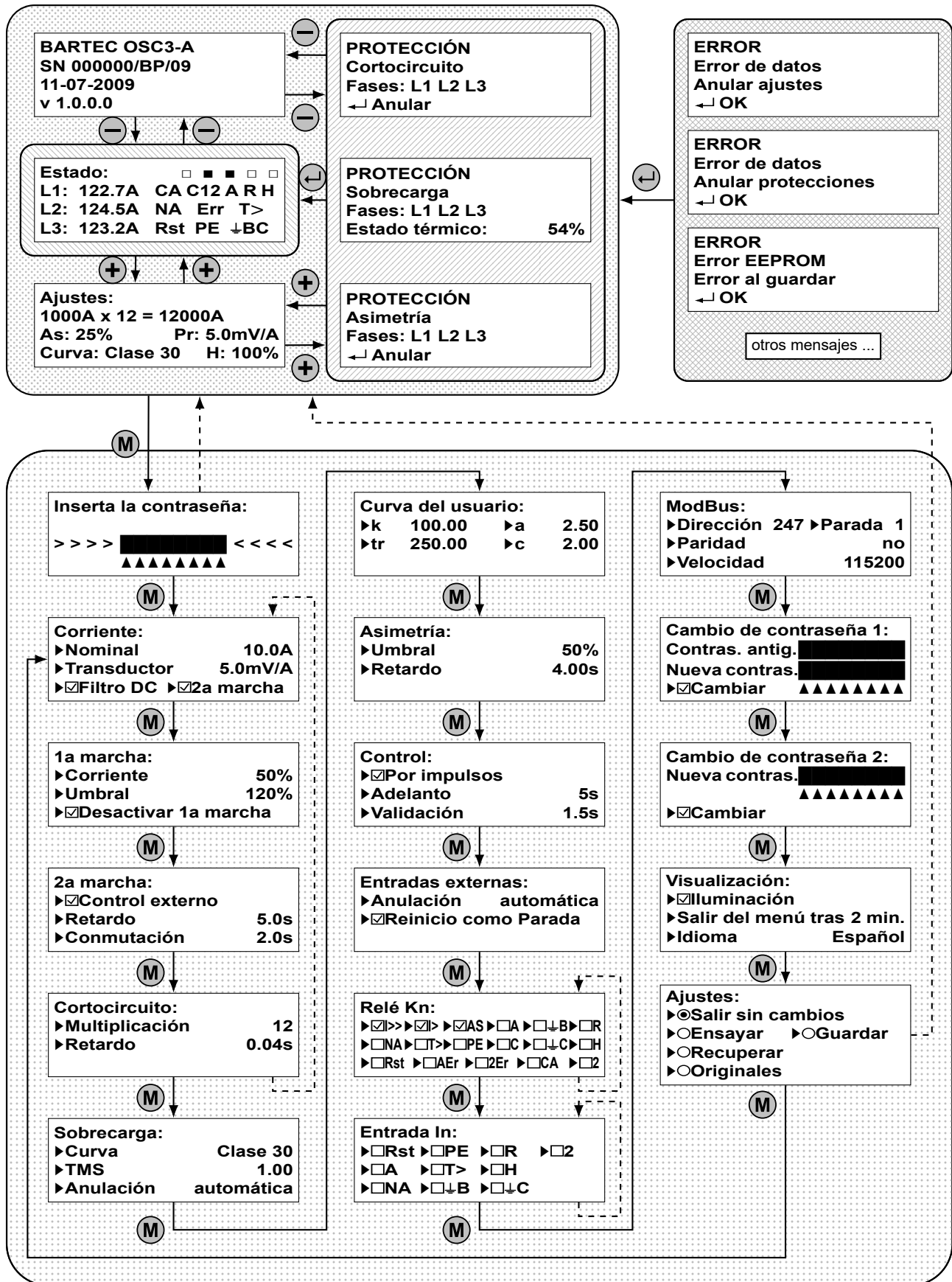









Figura 4: Menú del dispositivo


las posiciones particulares en una pantalla concreta se hace con el botón „ENTER” . El cambio de los valores se hace con los botones „PLUS”  y „MINUS” , que respectivamente aumentan y reducen el valor en cuestión. El símbolo que se encuentra al lado de una posición „►”, o debajo de ella, el símbolo „▲” significa que es un valor que actualmente se está cambiando. En el caso de una posición tipo activar/desactivar sus estados son señalados respectivamente por los símbolos „☑” y „☉”, así como „□” y „○”. Además, es posible salir inmediatamente del menú manteniendo presionado el botón „MENU”  y al mismo tiempo presionar una vez el botón „ENTER” . La anulación del mensaje es posible con el botón „ENTER”  o „RESET” .

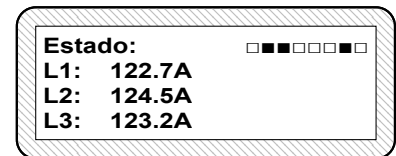
## 16.3 Valores actuales

### 16.3.1 Realización básica

La primera pantalla presenta los valores actuales eficaces de las corrientes de fase. Arriba a la derecha se encuentran pequeños cuadros que señalan los estados lógicos de las entradas digitales. El cuadro más a la izquierda corresponde a la entrada **I0**. Los cuadros se visualizan solo para las entradas físicamente existentes. La segunda de las pantallas contiene la información sobre el dispositivo:

- Linea 1: Símbolo que determina la versión del dispositivo,
- Linea 2: Número de serie,
- Linea 3: Fecha de comprobación, por parte del fabricante, de la corrección de indicaciones,
- Linea 4: Versión del software.

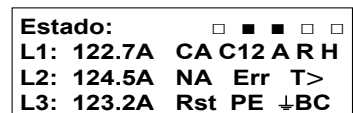
Entre las pantallas descritas se puede conmutar usando para ello el botón „MINUS” .



<b>BARTEC OSC3-A</b> SN 00000/BP/09 11-07-2009 v 1.0.0.0
---


### 16.3.2 Realización para PMB-1

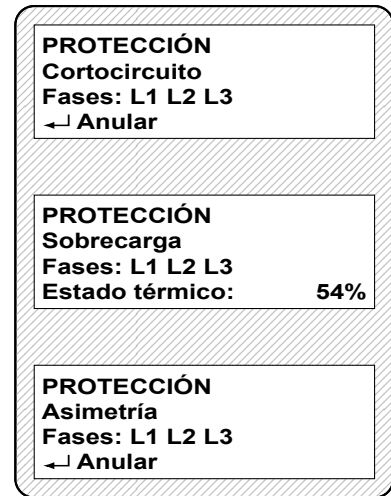
En el caso de la realización para el relé multifuncional PMB-1, la pantalla del estado de la protección es diferente. Su aspecto se presenta al lado. Los símbolos cuadrados superiores significan aquí el estado de control de los relés siguientes. Debajo se visualizan los símbolos que informan sobre el estado de las señales de entrada y de las señales de salida preparadas. Los símbolos aparecen cuando la señal concreta está activa. En el caso de la anulación manual de los errores externos, la señal de su activación es memorizada hasta su anulación manual. El significado de los símbolos se explica en el apartado 15.



## 16.4 Señalización de activación de las protecciones


Las pantallas que informan sobre la activación de la protección constan de los elementos siguientes:

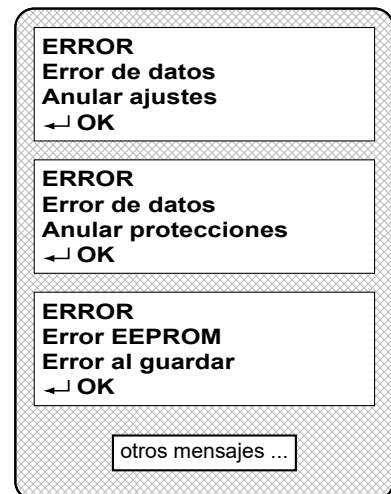
- Linea 1: Título constituido por la palabra „PROTECCIÓN”.
- Linea 2: Contiene la información qué segmento de la protección se ha activado, teniendo la mayor prioridad la señalización del segmento de cortocircuitos, y la menor, el asimétrico.
- Linea 3: Contiene la información cuáles de las fases han causado la activación de la protección concreta.
- Linea 4: Contiene un incentivo para anular el segmento disparado con el botón „ENTER” . En el caso del segmento de sobrecargas, anteriormente se señala el estado térmico a anular que después de alcanzar el valor umbral permite anular manual o automáticamente el mensaje. A la anulación están sujetos todos los segmentos de la protección cuya anulación es posible en un momento dado.



## 16.5 Mensajes de los errores

Las pantallas que informan sobre la presencia de un error del dispositivo constan de los elementos siguientes:

- Linea 1: Título constituido por la palabra „ERROR”.
- Linea 2: Contiene la información sobre el tipo del error. Puede ser „Error de datos” guardados en la memoria EEPROM o „Error EEPROM” que señala un problema físico al guardar, es decir, con la propia memoria EEPROM.
- Linea 3: Contiene la información sobre la acción a emprender por el dispositivo para solucionar la situación surgida. En el caso de un daño de los datos de configuración serán recuperados los ajustes predefinidos, mientras que en el caso de un daño de la información sobre la activación de los segmentos de la protección, su estado volverá a cero.
- Linea 4: Contiene un incentivo para anular el segmento disparado con el botón „ENTER” .



En el caso de un daño en la memoria EEPROM consulten al fabricante con el objetivo de sustituir el elemento dañado. Después del primer mensaje que informa sobre un error en la memoria EEPROM es posible que tras anular, el dispositivo siga funcionando, sin embargo el usuario asume toda la responsabilidad de irregularidades que se den en el funcionamiento del mismo, a pesar de que el fabricante hizo todo lo posible para que incluso en tales supuestos, el dispositivo fuese seguro. La aparición de cualquier mensaje de error significa que todos los relés pasan al estado inactivo.

## 16.6 Revisión de los ajustes

Si en la pantalla se visualizan los datos actuales relativos a las corrientes en cada fase o una de las pantallas que señala la activación de una protección, es posible pasar a la pantalla titulada „Ajustes”, que se muestra al lado, usando para ello el botón „PLUS” (+). Permite ver los ajustes más importantes sin que sea necesario poseer un acceso al menú de configuración de la protección. Los valores presentados en la segunda línea corresponden seguidamente a la corriente nominal programada, luego se da la multiplicación de la corriente nominal que corresponde a la corriente de cortocircuito, y al final el producto de estos dos valores, es decir, la corriente de cortocircuito programada. Los guiones aquí significan que la protección está desactivada. Los datos presentados en la tercera y cuarta línea corresponden seguidamente a la **Asimetría** máxima permitida (los guiones dicen que el segmento asimétrico está desactivado), a la **Curva** de la característica de la protección de sobrecargas y de la relación de los mismos **Transductores**. El ítem identificado como **H** significa el estado caliente (como máximo, de entre 3 fases).

<b>Ajustes:</b>	
<b>1000A x 12 = 12000A</b>	
<b>As: 25%</b>	<b>Pr: 5.0mV/A</b>
<b>Curva: Clase 30</b>	<b>H: 100%</b>

**NOTA:** Volver a presionar el botón „PLUS” (+) hace que se retorne a la pantalla anteriormente visualizada.

También es posible visualizar esta pantalla aplicando el estado activo en la entrada **RST** del dispositivo. La pantalla será visualizada después de 5 segundos. Una vez liberada la señal, se retornará a la pantalla anterior.

## 16.7 Configuración

### 16.7.1 Pantalla de la contraseña

Para entrar al menú de configuración de la protección hace falta presionar el botón „MENU” (M). Entonces aparecerá una pantalla en la que se debe insertar la contraseña de acceso. Si todos los dígitos no están bien insertados o se insertó una contraseña errada, al presionar el botón „MENU” (M) se pasará automáticamente a la pantalla anterior. Si fue insertada la contraseña correcta, se pasará a la pantalla siguiente.

<b>Inserta la contraseña:</b>	
>>>> [REDACTED] <<<<	
▲▲▲▲▲▲▲▲	

**NOTA:** El usuario no puede recuperar la contraseña perdida. Si la olvida, el cambio de la misma puede ser hecho solo por el fabricante del dispositivo una vez entregado ésta a la sede del mismo.

### 16.7.2 Pantalla de los ajustes de la corriente

Permite ajustar la corriente nominal de salida y/o del receptor. La posición „Nominal” permite programar la corriente nominal. En el control por dos marchas es la corriente de la 2ª marcha. La activación de la opción „Filtro DC” permite filtrar la constante de la señal medida. La opción „2ª marcha” activa el control por la 2ª marcha del motor. Mientras que la posición „Transductor” es un valor programado del transformador del transductor de corriente. En el caso de los ajustes que salen más allá de las tensiones de entrada permitidas se encenderá el led **TST** que señala los ajustes incorrectos, así como se bloqueará la posibilidad de pasar a la pantalla de configuración siguiente. Entonces se debe cambiar los ajustes programados hasta que se apague el led

<b>Corriente:</b>	
▶Nominal	10.0A
▶Transductor	5.0mV/A
▶ <input checked="" type="checkbox"/> Filtro DC	▶ <input checked="" type="checkbox"/> 2a marcha

**TST** – la mejor solución es emplear un transductor de una relación menor. E igualmente, en el caso de intentos de medir corrientes muy pequeñas también puede encenderse el led **TST**. Entonces se debe aumentar el número de devanados y/o el transformador hasta que el led se apague.

La pantalla de los ajustes de la corriente está estrictamente relacionada con las siguientes pantallas hasta la pantalla de los ajustes del segmento de cortocircuito, dado que los posibles ajustes de la corriente dependen también de la multiplicación del cortocircuito programada y de la corriente nominal de la 1ª marcha. En el caso de una prueba de programar los ajustes no realizados, se enciende el led **TST**, y el usuario solo puede moverse entre estas pantallas hasta que se programen ajustes ejecutables.

En caso de emplear transductores de corriente se propone que los transductores de corriente secundaria de 5A se cierren con un resistor de  $0.1\Omega$  5W, y de corriente secundaria de 1A, con la resistencia de  $0.47\Omega$  2W. Para evitar una falsedad excesiva de las mediciones relacionada con una precisión limitada de los transductores se desaconsejan resistores de una tolerancia inferior a 1%. En un caso general a la hora de seleccionar un resistor fíjese en el nivel máximo de la tensión que resultará del transformador y de la resistencia y su tolerancia, así como en la potencia dispersada en los resistores y transformadores.

El usuario debe estar consciente de que en el caso de los ajustes que se encuentran en el área aproximada a los ajustes mínimos, por ejemplo:  $I \cdot N = 0.5A$  y la multiplicación del cortocircuito de 10 para el transductor de 5 mV/A, la señal correspondiente a la corriente nominal de 0.5A es de 2.5mV, respectivamente para los cortocircuitos de 5 A y 25 mV/A. El dispositivo puede trabajar con estas señales, sin embargo en unas condiciones concretas pueden darse perturbaciones de amplitudes a nivel de las señales medidas, o incluso mayores. El usuario debe estar consciente del hecho de darse tales fenómenos, ya que pueden completamente impedir la medición. En tales casos es necesario seguir al menos uno de los modos siguientes para solucionar la situación surgida: usar el transductor de una transformación mayor y/o pasar múltiples veces el cable con la corriente medida por la ventana del transductor. En el caso de corrientes pequeñas serán suficientes los cables de pequeñas secciones, para los cuales no es problemático pasarlos múltiples veces por el transductor. También podemos referirnos a una espiral apantallada entre el transductor y el dispositivo, apantallar los transductores del entorno o, incluso, los convertidores entre sí. La pantalla debe conectarse al PE – la única conexión correcta de la pantalla se obtiene solo en un punto. Tampoco se recomienda la conducción de los cables paralelamente a los cables de fuerza u otros en los que se den señales de corriente o de tensión de grandes amplitudes. Podrá resultar problemático también el uso de cables excesivamente largos que conducen la señal desde los transductores. Entonces se deben acortar. También el uso de convertidores con el núcleo aéreo corre mucho riesgo de susceptibilidad a perturbaciones. Entonces se deben usar transductores con un circuito magnético, lo que es especialmente importante en los sistemas con transductores y a la hora de medir corrientes de varios amperios y menores. Dado que no se puede prever en qué configuraciones trabajará la protección, la decisión de las medidas necesarias a aplicar será tomada a juicio y responsabilidad del usuario final.

### 16.7.3 Pantallas de los ajustes del control en el modo de dos marchas

Estas pantallas aparecen una vez activado el control por 2ª marcha. La primera contiene opciones relacionadas con la 1ª marcha. El parámetro „Corriente” define la corriente nominal de la 1ª marcha como valor porcentual de la corriente de la 2ª marcha. El parámetro „Umbral” define la corriente máxima de la 1ª marcha para la cual es posible activar la 2ª marcha. Esta opción puede desactivarse. Al marcar la opción „Desactivar 1ª marcha” se desactiva el control de la 1ª marcha antes de activar la 2ª marcha.

<b>1a marcha:</b>	
▶Corriente	50%
▶Umbral	120%
▶ <input checked="" type="checkbox"/> Desactivar 1a marcha	

La pantalla siguiente define los parámetros relacionados con la 2ª marcha. La opción „Control externo” permite activar la 2ª marcha manualmente. Entonces el usuario por su propia cuenta debe controlar el tiempo de retardo tras la activación o confirmación de la 1ª marcha y la corriente máxima de activación de la 2ª marcha. El incumplimiento de los requisitos guardados en el dispositivo terminará con la notificación de un error. El parámetro „Retardo” define el tiempo de retardo de activación de la 2ª marcha tras la activación o recepción de la confirmación de activación de la 1ª marcha. El parámetro „Conmutación” define el tiempo de intervalo entre la desactivación de la 1ª marcha y la activación de la 2ª marcha.

<b>2a marcha:</b>	
▶ <input checked="" type="checkbox"/> Control externo	
▶Retardo	5.0s
▶Conmutación	2.0s

### 16.7.4 Pantalla de los ajustes del segmento de cortocircuito

Permite configurar los ajustes del segmento de cortocircuito. La posición „Multiplicación” significa la multiplicación de la corriente nominal con la que la corriente de fases se considerará la presencia de cortocircuitos. La desactivación del segmento se señala por la palabra „des.”. Los guiones significan la desactivación del segmento de cortocircuito. La posición „Retardo” significa el tiempo de detección. Si en caso período equivalente a 5 ms se verifica la superación del valor eficaz de la corriente, el segmento será activado. La activación del segmento se señala con el led I» encendido. Si alguno de los relés está configurado para la reacción ante la activación del segmento de cortocircuito, se visualizará un mensaje correspondiente. En otro caso, el led I» se apaga automáticamente después de desaparecer el cortocircuito. La pantalla está estrictamente relacionada con las pantallas de los ajustes de la corriente y la de control por dos marchas. Una descripción más detallada se encuentra en la descripción de dichas pantallas.

<b>Cortocircuito:</b>	
▶Multiplicación	12
▶Retardo	0.04s

Una descripción más detallada se encuentra en la descripción de dichas pantallas.

**NOTA:** El mensaje de activación del segmento de cortocircuito siempre se anula manualmente.

**NOTA:** El tiempo de activación equivale a la suma del tiempo de demora y del tiempo de la propia activación del segmento.

### 16.7.5 Pantalla de los ajustes del segmento de sobrecargas

Aquí se puede seleccionar de la característica del segmento de sobrecargas a través de la posición „Curva”. El coeficiente TMS está relacionado con la constante de tiempo de las características definidas en la norma EN 60255-151. La posición „Anulación” permite seleccionar si el estado de activación del segmento de sobrecargas será anulado automáticamente después de desaparecer el estado térmico del motor hasta el valor umbral que permite su activación siguiente. Esta pantalla aparece solo una vez seleccionada la curva del usuario.

<b>Sobrecarga:</b>	
▶Curva	Clase 30
▶TMS	1.00
▶Anulación	automática

<b>Curva del usuario:</b>			
▶k	100.00	▶a	2.50
▶tr	250.00	▶c	2.00

La pantalla „Curva del usuario” permite definir sus propios parámetros de la característica de sobrecarga según la norma EN 60255-151. Esta pantalla aparece solo después de seleccionar la curva de usuario.

**NOTA:** No es posible apagar el segmento de sobrecargas.

### 16.7.6 Pantalla de los ajustes del segmento asimétrico

Aquí se puede seleccionar el umbral de activación del segmento asimétrico a través de la opción „Umbral”. La desactivación del segmento se señala por la palabra „des.”. La posición „Retardo” significa el tiempo de detección. Si en cada período equivalente a 10 ms se verifica la presencia de una asimetría, el segmento será activado. La activación del segmento es señalado por el led **AS** encendido. Si alguno de los relés está configurado para la reacción del segmento asimétrico, será visualizado un mensaje correspondiente. En otro caso el led **AS** se apaga automáticamente después de desaparecer la simetría.

<b>Asimetría:</b>	
▶Umbral	50%
▶Retardo	4.00s

**NOTA:** Los mensajes de activación del segmento asimétrico siempre se anulan manualmente.

**NOTA:** El tiempo de activación equivale a la suma del tiempo de demora y del tiempo de activación propia del segmento.

### 16.7.7 Pantalla de los ajustes del segmento de mando

La pantalla de los ajustes del segmento de mando está disponible solo en la realización para el relé multifuncional PMB-1. La posición „Por impulsos” permite seleccionar un algoritmo entre el control por impulsos y el control que requiere el sostenimiento. Esta opción influye también en la entrada de control de la 2ª marcha. El „Adelanto” determina el tiempo de adelanto del control, y la „Confirmación” de espera a la confirmación de activación. La desactivación de ambas opciones se señala por medio de la palabra „des.”. Más información se puede encontrar en el apartado 15.

<b>Control:</b>	
▶ <input checked="" type="checkbox"/> Por impulsos	
▶Adelanto	5s
▶Validación	1.5s



### 16.7.8 Pantalla de entradas de las señales externas

Esta pantalla está disponible solo en la realización para el relé multifuncional PMB-1. La primera opción disponible permite fijar si la información sobre los errores externos, tales como cortocircuito a tierra o exceso de la temperatura, deben anularse automáticamente cuando desaparezca, o bien si su presencia deberá memorizarse y los mismos se anularán manualmente. La segunda opción permite parar el mando por medio de una entrada externa de anulación de errores.

**Entradas externas:**  
▶ Anulación automática  
▶  Reinicio como Parada

**NOTA:** El error de confirmación de control y de interruptor de emergencia siempre se anula manualmente.

### 16.7.9 Pantallas de configuración de los relés ejecutivos

En estas pantallas se realiza la atribución de los segmentos de la protección a los relés ejecutivos. La selección de una posición concreta significa que en caso de activarse un segmento atribuido, el relé correspondiente pasará al estado inactivo. En caso de atribuir más de un segmento a un relé concreto, su estado final equivaldrá a la suma lógica de las señales de activación procedentes de los segmentos de la protección particulares. Es necesario atribuir un segmento de sobrecargas al menos a un relé. En otro caso se encenderá el led **TST** que señala una configuración errada, y el botón „MENU” (M) permitirá solo moverse entre las pantallas de configuración de los relés. El símbolo **I>>** significa el segmento de cortocircuito, el símbolo **I>** - el segmento de sobrecargas, y el símbolo **AS** – el segmento asimétrico.

**Relé 1:**  
K1 ▶  I>> ▶  I> ▶  AS  
K2 ▶  I>> ▶  I> ▶  AS  
K3 ▶  I>> ▶  I> ▶  AS

**Relé 2:**  
K4 ▶  I>> ▶  I> ▶  AS  
K5 ▶  I>> ▶  I> ▶  AS  
K6 ▶  I>> ▶  I> ▶  AS

**NOTA:** Aquí, excepcionalmente, el botón „MINUS” (−) sirve para moverse entre las opciones de los segmentos de la protección para el relé concreto (moverse en el plano horizontal), y la selección de una atribución se realiza solo con el botón „PLUS” (+).

**NOTA:** Se presenta un ejemplo con dos pantallas que permiten configurar los relés para entender bien el principio de funcionamiento. El número de estas pantallas y su contenido puede divergir en función de la versión del dispositivo y del número y tipo de los relés instalados en una versión concreta.

**NOTA:** El relé sin los segmentos atribuidos de la protección permanece inactivo.

### 16.7.10 Pantallas de configuración de los relés ejecutivos y las entradas de la realización para PMB-1

La versión destinada a trabajar como un módulo del relé multifuncional PMB-1 dispone de las pantallas de configuración modificadas de los relés y de las pantallas adicionales de configuración de las entradas. Los botones „PLUS” (+) y „MINUS” (−) sirven para conmutar entre las posiciones particulares en la pantalla, mientras que el botón „ENTER” (↵) sirve para marcar las posiciones seleccionadas.

La primera de las pantallas presentadas al lado muestra la configuración de los relés, mientras que la otra la configuración de las entradas. El significado de los símbolos se presenta en el aparta-

**Relé Kn:**  
▶  I>> ▶  I> ▶  AS ▶  A ▶  B ▶  R  
▶  NA ▶  T> ▶  PE ▶  C ▶  C ▶  H  
▶  Rst ▶  AEr ▶  2Er ▶  CA ▶  2

**Entrada In:**  
▶  Rst ▶  PE ▶  R ▶  2  
▶  A ▶  T> ▶  H  
▶  NA ▶  B ▶  C

do 15. Para el control en el modo de dos marchas, la opción **C** está sustituida por la opción **1**, la cual activa el control de la 1ª marcha.

Por razones prácticas, no son posibles cualesquier atribuciones. En el caso de los relés, a K1 siempre está atribuido un segmento de sobrecargas. No se puede unir con otras señales: **A, R, C, 1, 2** y **CA**. Las señales **A** y **R** tienen una polaridad inversa de control de los relés. En el caso de las entradas debe estar atribuida una entrada de anulación externa. No se puede unir con otras señales: **Rst, R, 1, 2** y **A**. Si se requiere una confirmación de control, deben estar atribuidas las entradas de inicio y de confirmación de control. Es posible unir entre sí **H** y **NA**, así como **PE, T>** y  $\perp$ . Las señales **H, NA, PE, T>** y  $\perp$  están activas con un estado bajo (falta de tensión), mientras que las demás con un estado alto (mediante la aplicación de la tensión).

### 16.7.11 Pantalla de los ajustes ModBus

Esta pantalla permite configurar los parámetros relacionados con la comunicación a través del protocolo Modbus. La posición „Dirección” permite seleccionar una dirección debajo de la cual la protección está disponible en la red. La posición „Parada” sirve para seleccionar el número de los bits de parada. La posición „Paridad” permite seleccionar el control de la paridad de los datos transmitidos o su desactivación, mientras que la posición „Velocidad” permite fijar la velocidad con la cual se transmitirán los datos. La unidad son los bits por segundo.

<b>ModBus:</b>	
►Dirección 247	►Parada 1
►Paridad	no
►Velocidad	115200

### 16.7.12 Pantallas del cambio de la contraseña

Estas pantallas permiten cambiar la contraseña de acceso al menú de configuración de la protección. La contraseña consta de ocho dígitos. Se distinguen dos contraseñas.

La primera contraseña permite un acceso entero a la configuración del dispositivo. Para cambiarla es necesario introducir todos los dígitos de la contraseña actual y todos los dígitos de la contraseña nueva. Además, se debe validar el cambio presionando la opción „Cambiar”. En caso de marcar esta opción y darse cualquier error o falta en la contraseña antigua o nueva, se encenderá el led **TST** y no será posible salir de la pantalla hasta que los datos no se rectifiquen.

<b>Cambio de contraseña 1:</b>	
Contras. antig.	██████████
Nueva contras.	██████████
► <input checked="" type="checkbox"/> Cambiar	▲▲▲▲▲▲▲▲

<b>Cambio de contraseña 2:</b>	
Nueva contras.	██████████
► <input checked="" type="checkbox"/> Cambiar	▲▲▲▲▲▲▲▲

La segunda contraseña permite cambiar solo la corriente nominal y los ajustes de los segmentos de cortocircuito y asimétrico (sin tiempos de demora). Las demás opciones están disponibles solo para leer. El cambio de esta contraseña se realiza de modo semejante al anteriormente descrito y es posible solo tras introducir la primera contraseña. Si las contraseñas son iguales, tiene la prioridad la contraseña 1.

### 16.7.13 Pantalla de los ajustes relacionados con el menú

En esta pantalla, a través de la posición „Iluminación” se puede seleccionar si será posible activar la iluminación de la pantalla. La posición „Salir del menú tras” define el tiempo de inactividad con el menú activo, después del cual se saldrá automáticamente del mismo. La posición „Idioma” permite seleccionar el idioma en el que la protección se comunica con el usuario.

**NOTA:** El cambio del idioma de los ajustes visualizados se hará efectivo en el momento de presionar el botón „MENU” (M). Se deben guardar los ajustes para que los cambios sean memorizados.

<b>Visualización:</b>	
▶ <input checked="" type="checkbox"/> Iluminación	
▶ Salir del menú tras 2 min.	
▶ Idioma	Español

### 16.7.14 Pantalla ejecutiva

En esta pantalla se puede decidir qué hacer con los cambios introducidos en la configuración. La opción „Salir sin cambios” causa que se olvidan los cambios introducidos. La opción „Ensayar” causa la aplicación de los cambios sin memorizarlos (después de reiniciar el dispositivo, ej. después de volver a encenderlo se cargarán las configuraciones anteriormente guardadas). La opción „Guardar” causará la memorización y aplicación de las configuraciones recién introducidas. La opción „Recuperar” causará la carga de las configuraciones memorizadas y su aplicación. Al final la opción „De fábrica” permite recuperar los ajustes originales (menos la contraseña y el idioma del menú).

<b>Ajustes:</b>	
▶ <input checked="" type="radio"/> Salir sin cambios	
▶ <input type="radio"/> Ensayar	▶ <input type="radio"/> Guardar
▶ <input type="radio"/> Recuperar	
▶ <input type="radio"/> Originales	

**NOTA:** No es posible marcar más de una opción. La marcación de cualquiera de las opciones hará la ejecución de una acción correspondiente y la salida del menú. La falta de marcación de cualquiera de las opciones causará una vuelta a la pantalla de los ajustes de la corriente. Estas operaciones se efectuarán en el momento de presionar el botón „MENU” (M).

## 17 Característica de sobrecarga

### 17.1 Norma EN 60255-149 y EN 60947-4-1

En el segmento de sobrecargas de la protección fueron implementadas las clases de las características que cumplen las condiciones presentadas en la tabla 4. Las características de los tiempos de activación para los estados frío y caliente se presentan en las figuras 5 y 6. En caso de estudiar los tiempos de activación desde el estado frío, el estado caliente inicial no deberá exceder 1%. Entonces su influencia en la medición del tiempo puede considerarse irrelevante. Durante los estudios de los tiempos de activación desde el estado caliente, el estado caliente inicial deberá ser de 70.6%, lo cual corresponde con el valor fijado para el flujo de la corriente igual a  $I_N$ . La anulación del segmento de sobrecarga es posible cuando el estado caliente se reduzca debajo del 70%.

El recorrido de las características presentadas es garantizado para la multiplicación ajustada del segmento de cortocircuito. Cuando este segmento está desactivado, los recorridos presentados de las características son garantizadas para la multiplicación de la corriente nominal de 12. Se trata aquí del cumplimiento de las condiciones mencionadas en las normas: EN 60255-149 y EN 60947-4-1.



**INSINUACIÓN:** Si el voltaje que suministra el relé OSC3 y ELBA100Am se apaga durante el período de enfriamiento del motor de acuerdo con la característica adoptada (es decir, después de que se activa el miembro de sobrecarga), luego de volver a encender el voltaje de suministro, la cuenta regresiva continuará desde el momento en que se desconectó la alimentación.

Cuadro 4: Sobrecarga clases características

Clase de disparo	Tiempo de disparo $T_p$ con la multiplicación de la corriente de ajuste (para el estado frío)				Tiempo aproximado hasta activarse después de activarse el segmento de sobrecargas con la falta del flujo de las corrientes de fase
	1,05	1,2	1,5	7,2	
2	$T_p \geq 2 \text{ h}$	$T_p < 2 \text{ h}$	$T_p \leq 48 \text{ s}$	$0,5 < T_p \leq 2 \text{ s}$	1: 11
3			$T_p \leq 1:12 \text{ min}$	$1 < T_p \leq 3 \text{ s}$	1: 47
5			$T_p \leq 2 \text{ min}$	$2 < T_p \leq 5 \text{ s}$	2: 59
10A			$T_p \leq 2:48 \text{ min}$	$3 < T_p \leq 7 \text{ s}$	4: 10
10			$T_p \leq 4 \text{ min}$	$4 < T_p \leq 10 \text{ s}$	5: 58
15			$T_p \leq 6 \text{ min}$	$5 < T_p \leq 15 \text{ s}$	8: 56
20			$T_p \leq 8 \text{ min}$	$6 < T_p \leq 20 \text{ s}$	11: 55
25			$T_p \leq 10 \text{ min}$	$7,5 < T_p \leq 25 \text{ s}$	14: 54
30			$T_p \leq 12 \text{ min}$	$9 < T_p \leq 30 \text{ s}$	17: 53
35			$T_p \leq 14 \text{ min}$	$11 < T_p \leq 35 \text{ s}$	20: 51
40			$T_p \leq 16 \text{ min}$	$13 < T_p \leq 40 \text{ s}$	23: 50

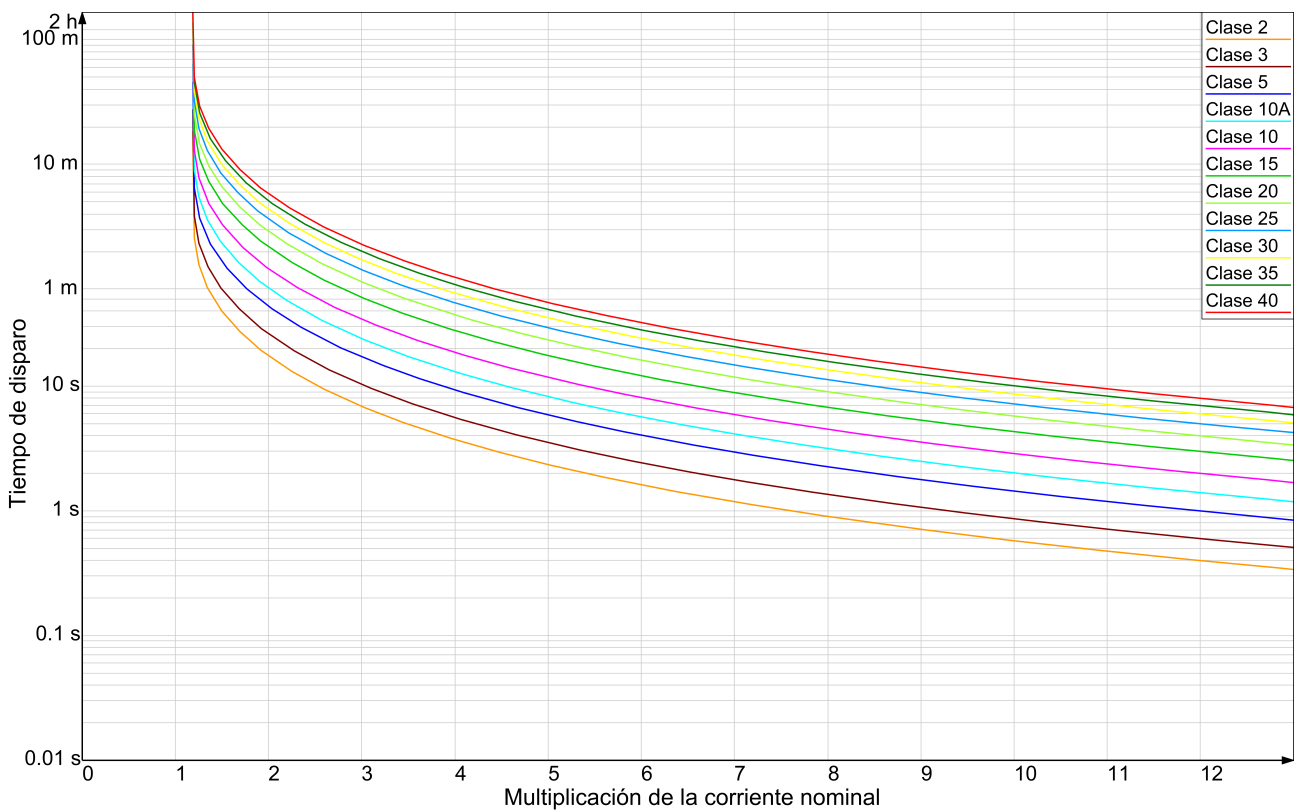


Figura 5: Recorrido de las clases de características para el estado frío

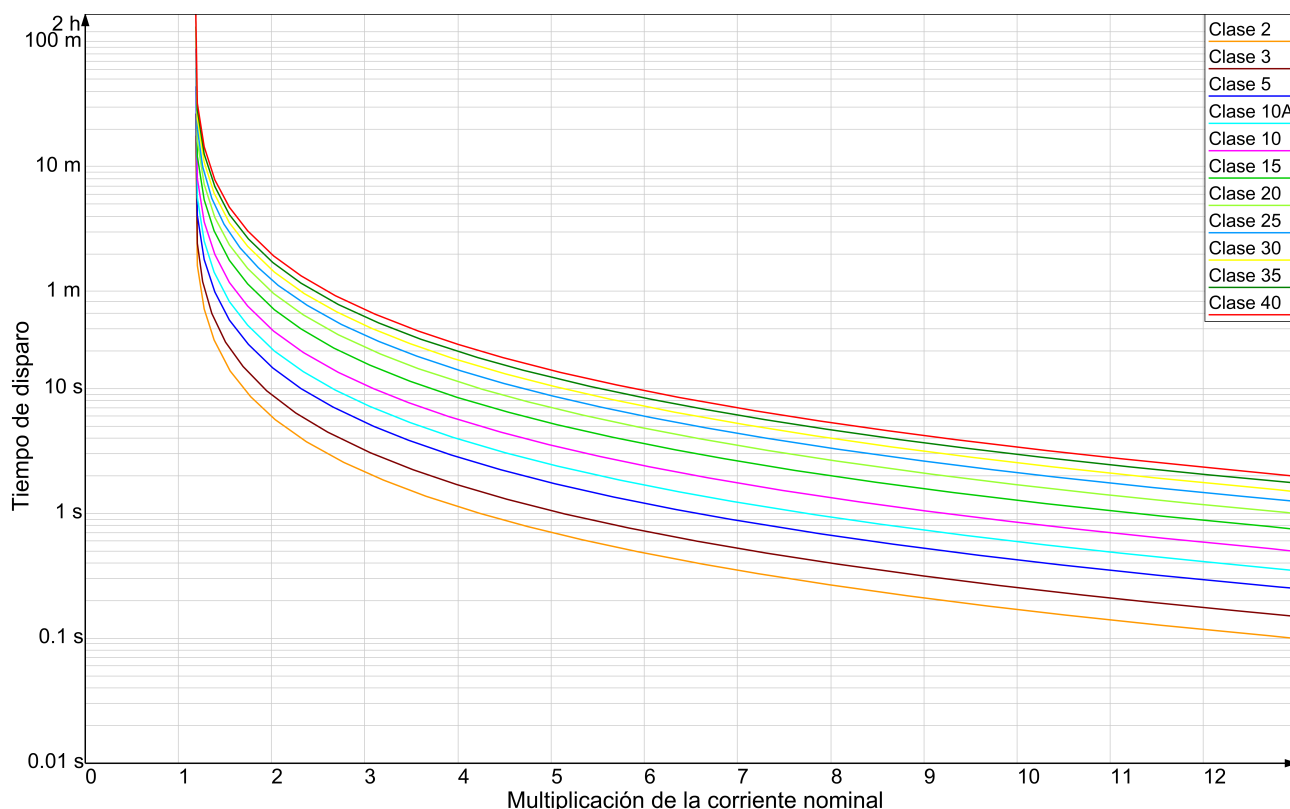


Figura 6: Recorrido de las clases de características para el estado caliente

## 17.2 Norma EN 60255-151

En el segmento de sobrecargas de la protección se implementaron también las características conformes a la norma EN 60255-151. Los tiempos de activación y desbloqueo se determinan de la forma descrita a continuación. Las características indicadas en las opciones están identificadas según las denominaciones estándares definidas en la norma. El usuario puede determinar la constante de tiempo para cada curva. Su influencia en el recorrido de la característica se muestra en las ilustraciones desde 7 hasta 12. Además, el usuario puede determinar sus propios parámetros de la curva del usuario.

Tiempo de activación:

$$t(I) = TMS \left( \frac{k}{\left(\frac{I}{I_n}\right)^a - 1} + c \right)$$

Tiempo de activación:

$$t(I) = TMS \left( \frac{t_r}{1 - \left(\frac{I}{I_n}\right)^2} \right)$$

donde:

- $I$  – corriente de actuación forzada,
- $I_n$  – corriente nominal,
- $t_r$  – tiempo de desbloqueo para  $I = 0$  y  $TMS = 1$ ,
- $TMS, k, a, c$  – parámetros definidos por la norma.

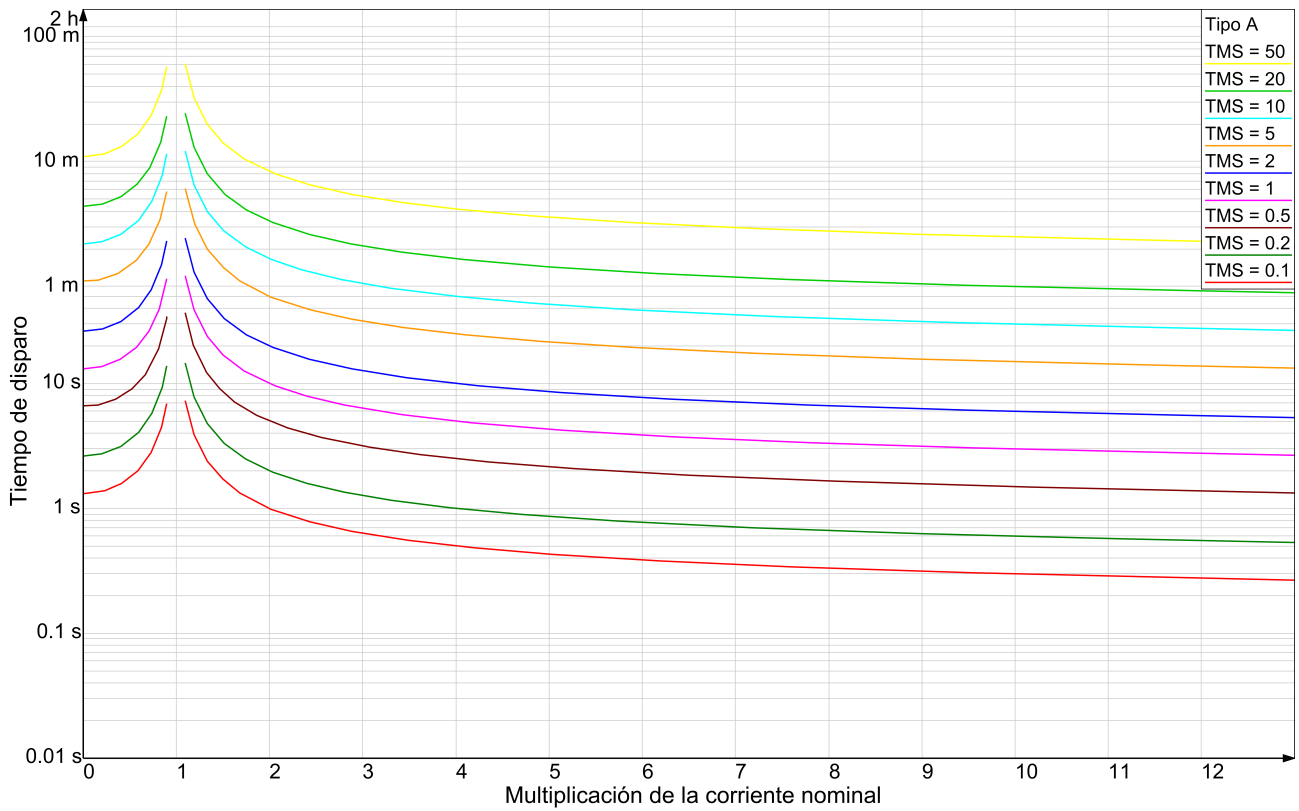


Figura 7: Recorrido de las características tipo A (Inverso)

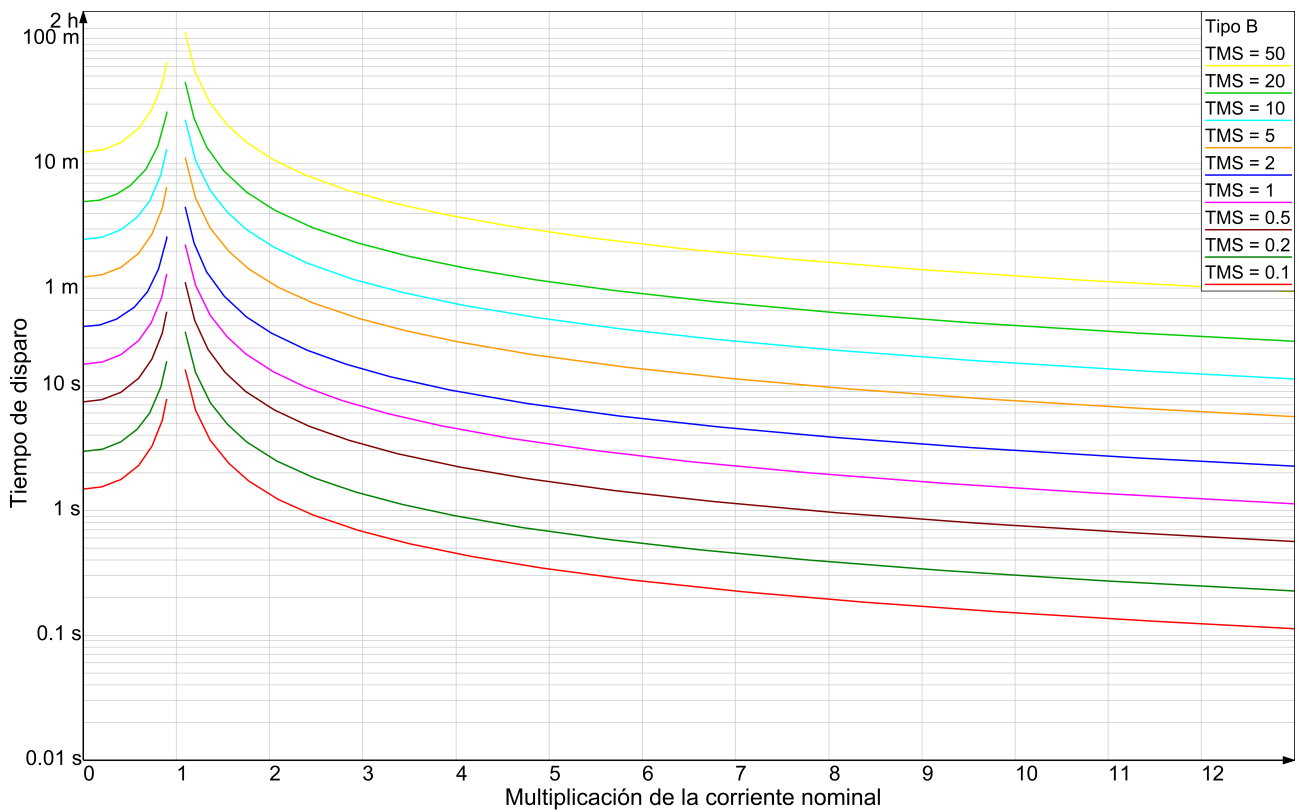


Figura 8: Recorrido de las características tipo B (Muy inverso)

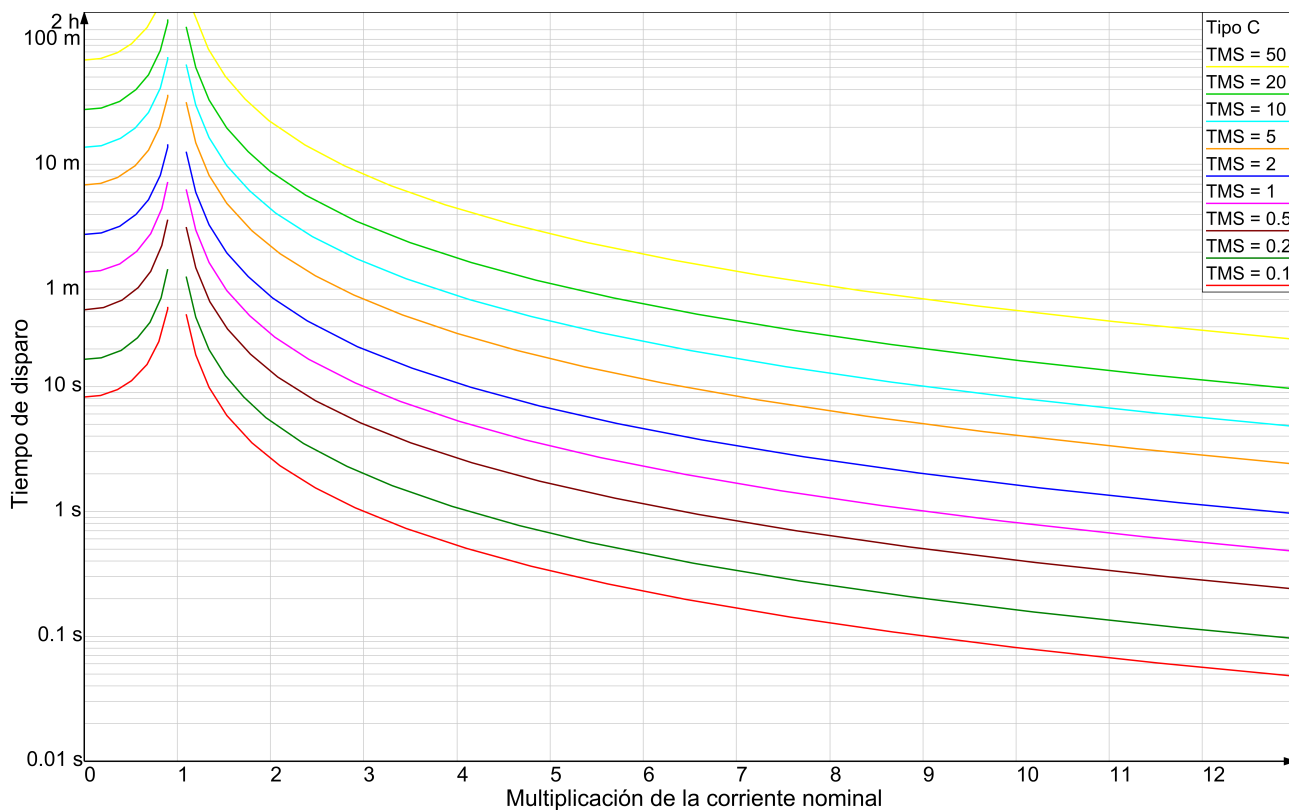


Figura 9: Recorrido de las características tipo C (Extremamente inverso)

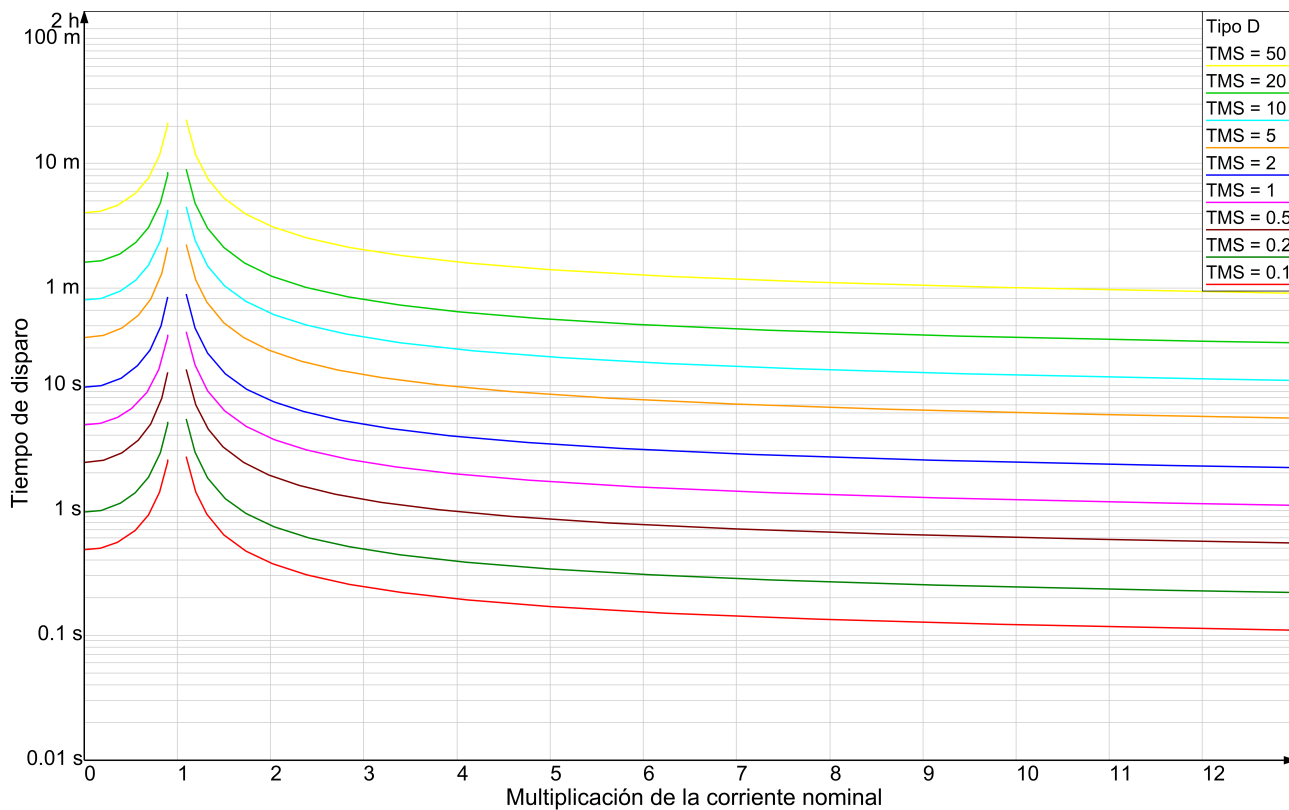


Figura 10: Recorrido de las características tipo D (IEEE Moderadamente inverso)

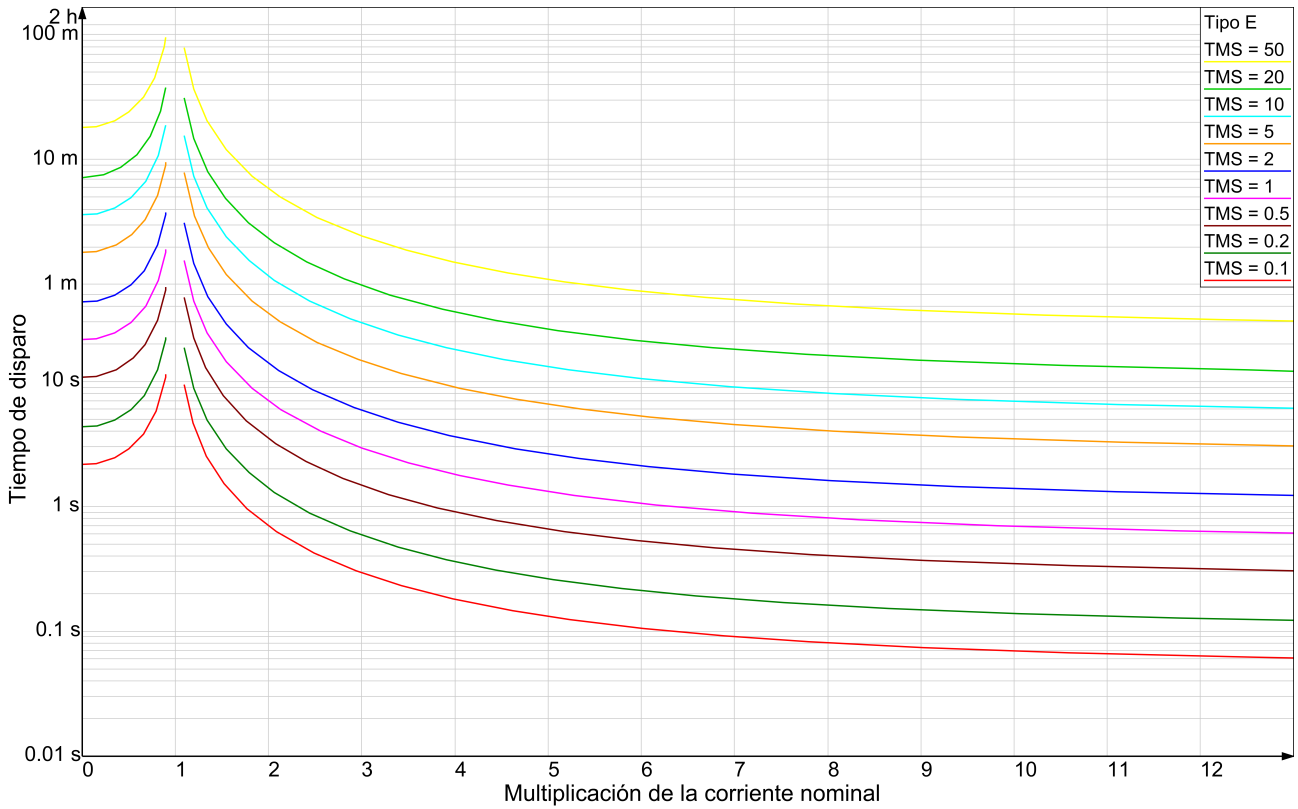


Figura 11: Recorrido de las características tipo E (IEEE Muy inverso)

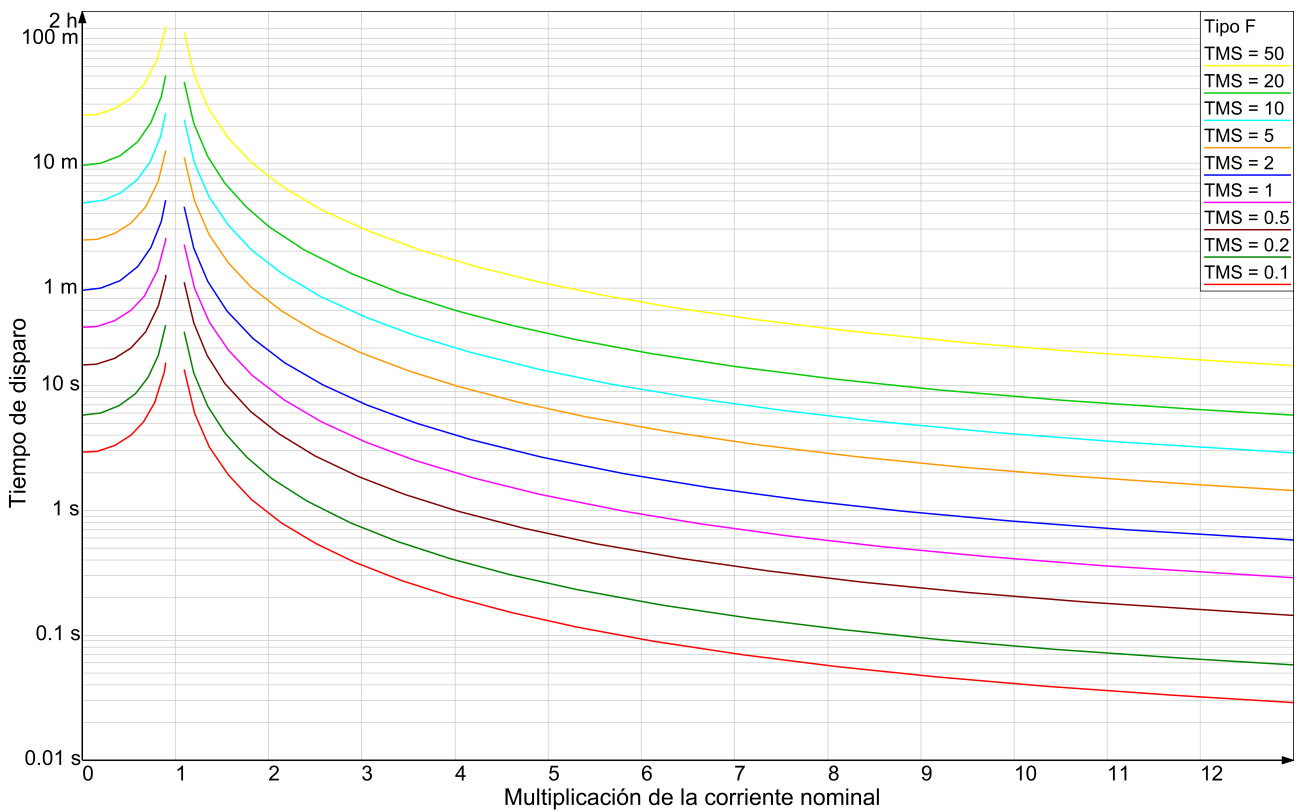


Figura 12: Recorrido de las características tipo F (IEEE Extremamente inverso)



## 17.3 Selección de los ajustes de la protección a los motores de la estructura reforzada

La protección correcta del motor de una estructura reforzada „e” requiere que el tiempo de activación del segmento de sobrecargas sea menor que el tiempo  $t_E$  del motor protegido. De las características de sobrecargas y cortocircuitos se debe seleccionar tal característica (más a menudo será la clase 5), para la cual con la multiplicación de la corriente de arranque del motor  $I_r/I_n$  el tiempo de activación del segmento de sobrecargas de la protección sea menor que el tiempo  $t_E$  del motor.

La protección correcta del motor de una estructura reforzada „e” igualmente requiere que el tiempo de desactivación en el caso de un cortocircuito sea menor de 100ms. Teniendo en cuenta el tiempo de desactivación de un contacto común no se recomienda ajustar el tiempo de detección del segmento de cortocircuito para un tiempo superior a 50ms.

## 18 Configuración predefinida

La configuración de fábrica del dispositivo y los posibles rangos de configuración se muestran en la Tabla 5. En caso de restauración de la configuración por protección, se utilizan los valores predeterminados que se muestran.

Cuadro 5: Configuración predefinida

Parámetro	Ámbito de los ajustes	Valor predefinido
Corriente nominal / Corriente nominal de la 2ª marcha	0.10...2A cada 0.01A 2.0...10A cada 0.05A 10...25A cada 0.1A 25...100A cada 0.5A 100...250A cada 1A 250...1000A cada 5A 1000...2500A cada 10A (a distancia, libremente cada 0.01A)	1A
Activación del control de la 2ª marcha	Activado o desactivado	Desactivado
Corriente nominal de la 1ª marcha	1% ÷ 1000%	50%
Umbral de la corriente de la 1ª marcha para activar la 2ª marcha	20% ÷ 150% o desactivado	110%
Desactivación de la 1ª marcha antes de activar la 2ª marcha	Activado o desactivado	Desactivado
Control externo de la 2ª marcha	Activado o desactivado	Desactivado
Retardo de activación de la 2ª marcha	1.0 s ÷ 60.0 s	5.0 s
Tiempo de conmutación entre las marchas	0.1 s ÷ 10.0 s o desactivado	0.5 s
Multiplicación de cortocircuito de la corriente nominal	OSC3 – 2 ÷ 12, cada 0.1 o desactivado ELBA – 3, 3.5, 4, 4.5, 5, 5.5, 6, 6.5, 7, 7.5, 8, 9, 10, 11, 12 o desactivado	3

Parámetro	Ámbito de los ajustes	Valor predefinido
Tiempo de detección del segmento de cortocircuito	20 ms ÷ 1000 ms, cada 5 ms	40 ms
Filtro de la constante	Activado o desactivado	Activado
Relación de corriente	0.1 ÷ 250 mV/A, cada 0.1mV/A	5 mV/A
Tipos de la característica de sobrecarga	Clases 2, 3, 5, 10A, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, Tipo A (Inverso), Tipo B (Muy inverso), Tipo C (Extremamente inverso), Tipo D (IEEE Moderadamente inverso), Tipo E (IEEE Muy inverso), Tipo F (IEEE Extremamente inverso), del Usuario	Clase 5
Modo de anulación del estado de activación del segmento de sobrecargas	Manual o automático	Manual
Selección del modo de control	Por impulsos o con sostenimiento	Por impulsos
Tiempo de duración del adelanto de control	1 ÷ 240 s o desactivado, cada 1s	5 s
Tiempo de espera para la señal de confirmación de la activación	0.1 ÷ 2.5 s o desactivado, cada 0.1s	1.5 s
Modo de anulación de los errores externos	Manual o automático	Manual
Reinicio externo funciona como Parada	Activado o desactivado	Desactivado
Asimetría máxima permitida	10 ÷ 60% o desactivado, cada 1%	10%
Tiempo de detección del segmento asimétrico	0.02 s ÷ 99.90 s	4.00 s
Configuración de los relés	Atribución de las señales: I>>, I>, As, R, A, NA, T>, PE, H, AE <sub>r</sub> , 2E <sub>r</sub> , ⚡C, ⚡B, CA, C/1, 2, A, Rst	K1 – I», I>, As K2 – I», I>, As, NA, T>, PE, H, AE <sub>r</sub> , 2E <sub>r</sub> , ⚡CB K3 – CA K4 – C K5 – A
Configuración de las entradas	Atribución de las señales: Rst, PE, R, A, T>, H, NA, ⚡C, ⚡B, 2	I0 – Rst I1 – A I2 – H I3 – R I4 – NA I5 – PE I6 – T> I7 – ⚡B
Contraseñas de acceso	00000000 ÷ 99999999	00000000
Iluminación de la pantalla	Activada o desactivada	Activada
Período de inactividad después del cual se saldrá automáticamente del menú	1 ÷ 10 minutos, cada 1 minuto	2 minutos
Idioma de la interfaz del usuario	Polaco, Inglés, Alemán, Español, Checo, Ruso, Turco	Polaco

Parámetro	Ámbito de los ajustes	Valor predefinido
Dirección del dispositivo	1 ÷ 247	247
Velocidad de la transmisión	300, 600, 1200, 1800, 2400, 3600, 4800, 7200, 9600, 14400, 19200, 28800, 38400, 57600, 115200 bps	19200 bps
Número de bits de parada	1, 1.5, 2	1
Paridad	Par, impar, cero, uno, falta	Par
Coeficiente „TMS”	0.01 ÷ 50	1
Coeficiente „k”	0.01 ÷ 100	1
Coeficiente „tr”	0.01 ÷ 250	1
Coeficiente „c”	0.00 ÷ 2	1
Coeficiente „a”	0.01 ÷ 2.5	1

## 19 Modbus

La protección contra sobrecargas y cortocircuitos cuenta con una opción del acceso remoto a los datos de medida y de configuración a través del protocolo Modbus en el modo RTU usando una interfaz física RS-485.

El método de comunicación y descripción de las funciones del protocolo Modbus para el relé OSC3 y ELBA100Am zse proporciona en un documento separado: „Protección contra sobrecargas y cortocircuitos de las salidas trifásicas tipo OSC3 y ELBA100Am : Protocolo de comunicación Modbus” nr BP/IOM/04/09.

## 20 Conformidad con las normas

Al diseñar este dispositivo, los siguientes estándares se presentan en la Tabla 6:

Cuadro 6: Normas

Acto normativo	Descripción
<b>Directiva 2014/30/EU</b>	<b>Compatibilidad electromagnética (EMC)</b>
PN-EN IEC 61000-6-2:2019-04 (EN IEC 61000-6-2:2019)	Compatibilidad electromagnética (EMC). Parte 6-2: Estándares genéricos. Inmunidad para ambientes industriales.
PN-EN IEC 61000-6-4:2019-12 (EN IEC 61000-6-4:2019)	Compatibilidad electromagnética (EMC). Parte 6-4: Estándares genéricos. Norma de emisión para entornos industriales.
<b>Directiva 2014/35/EU</b>	<b>Directiva de bajo voltaje (LVD)</b>
PN-EN 60947-1:2010/A2:2014-12 (EN 60947-1:2007/A2:2014) (IEC 60947-1:2007/AMD2:2014)	Aparejos de distribución y de mando de baja tensión. Parte 1: Disposiciones generales.
PN-EN IEC 60947-4-1:2019-05 (EN IEC 60947-4-1:2019)	Aparejos de distribución y de mando de baja tensión. Parte 4-1: Contactos y arrancadores para los motores – Contactos y arrancadores de mecanismos para los motores.
PN-EN ISO 13849-1:2016-02 (EN ISO 13849-1:2015)	Seguridad de las máquinas – Elementos de los sistemas de mando relacionados con la seguridad. Parte 1: Normas generales de diseño.

<b>Acto normativo</b>	<b>Descripción</b>
PN-EN 60529:2003/A2:2014-07 (EN 60529:1991/A2:2013)	Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
<b>Otro</b>	
PN-EN 60255-149:2014-03 (EN 60255-149:2013)	Relés de medida y equipos de protección. Parte 149: Requisitos funcionales para relés eléctricos térmicos.
PN-EN 60255-151:2010 (EN 60255-151:2009)	Relés de medida y equipos de protección. Parte 151: Requisitos funcionales relativos a la protección contra corriente de los relés de sobrecorriente / baja corriente.
PN-EN 62061:2008/A2:2016-01 (EN 62061:2005/A2:2015) (IEC 62061:2005/AMD2:2015)	Seguridad de las máquinas – Seguridad funcional de los sistemas de mando eléctricos, electrónicos y electrónicos programables relacionados con la seguridad.
PN-EN 50495:2010 (EN 50495:2010)	Dispositivos de protección necesarios para el funcionamiento seguro de los equipos debido a un riesgo de explosión.

## 21 Notas finales

EXPROTEC es el fabricante de este producto y se reserva el derecho de realizar cambios y modificaciones como resultado del progreso técnico y de utilizar piezas de repuesto equivalentes.

Este producto ha sido fabricado de conformidad con las buenas prácticas de ingeniería.

## 22 Pedidos y servicio

Dirijan los pedidos a:

**EXPROTEC Sp. z o.o.**  
**43-100 Tychy, ul. Graniczna 26A**  
**Polonia**  
**tel/fax:**  
**+48 32 326 44 00**  
**+48 32 326 44 03**  
**Internet:**  
**[biuro@exprotec.pl](mailto:biuro@exprotec.pl)**  
**[www.exprotec.pl](http://www.exprotec.pl)**

Las sustituciones de los subsistemas de la carcasa son realizadas por el fabricante o por una empresa por él autorizada.

El fabricante no asume la responsabilidad de la calidad del dispositivo en caso de realizar reparaciones y sustituciones de los subsistemas por la propia cuenta del destinatario.

El fabricante se reserva el derecho de alterar la especificación del dispositivo en cualquier momento sin necesidad de su previa notificación.

# EXPROTEC

La empresa EXPROTEC  
protege a las  
personas  
y el medio  
ambiente  
a través de  
la seguridad de los  
componentes,  
sistemas y equipos



La empresa EXPROTEC desarrolla y fabrica componentes y sistemas innovadores comprobados según las normas internacionales que se aplican en los ambientes potencialmente explosivos, la protección del medio ambiente, la protección radioactiva y la industria.

EXPROTEC Sp. z o.o.

© 2022 r.

Todos los derechos reservados.