



PNOZ m EF 16DI

PILZ
THE SPIRIT OF SAFETY

- Microcontroladores seguros configurables PNOZmulti 2

Este documento es la versión original.

En la redacción de este documento, cuando se ha considerado inevitable, se ha utilizado el género masculino para facilitar la lectura. Se garantiza que todas las personas sin excepción reciben un trato no discriminatorio e igualitario.

Pilz GmbH & Co. KG se reserva todos los derechos sobre este documento. Los usuarios están autorizados a hacer copias para uso interno. Se aceptan indicaciones y sugerencias que permitan mejorar esta documentación.

Pilz®, PIT®, PMI®, PNOZ®, Primo®, PSEN®, PSS®, PVIS®, SafetyBUS p®, SafetyE-YE®, SafetyNET p®, the spirit of safety® son, en algunos países, marcas registradas y protegidas de Pilz GmbH & Co. KG.



SD significa Secure Digital

1	Introducción	5
1.1	Validez de la documentación	5
1.2	Uso de la documentación	5
1.3	Explicación de los símbolos	5
2	Vista general	7
2.1	Volumen de suministro	7
2.2	Características del dispositivo	7
2.3	Vista frontal	8
3	Seguridad	9
3.1	Aplicación correcta	9
3.2	Requisitos del sistema	10
3.3	Normas de seguridad	10
3.3.1	Consideraciones de seguridad	10
3.3.2	Cualificación del personal	10
3.3.3	Garantía y responsabilidad	11
3.3.4	Eliminación de residuos	11
3.3.5	Por su propia seguridad	11
4	Descripción de funciones	12
4.1	Mecanismos de protección integrados	12
4.2	Funciones	12
4.3	Tiempo de reacción del sistema	12
4.4	Diagrama de bloques	12
5	Montaje	13
5.1	Instrucciones de montaje generales	13
5.2	Dimensiones en mm	13
5.3	Conexión del dispositivo base con los módulos de ampliación	14
6	Puesta en marcha	15
6.1	Instrucciones de cableado generales	15
6.2	conexión	15
6.3	Transferir el proyecto modificado al sistema PNOZmulti	15
7	Funcionamiento	16
7.1	Mensajes	16
8	Datos técnicos	17
8.1	Características técnicas de seguridad	19
8.2	Clasificación según ZVEI, CB24I	21
9	Datos de pedido	22
9.1	Producto	22
9.2	Accesorios	22
9.2.1	Bornes de repuesto	22
9.2.2	Conectores	22

10 Declaración CE de conformidad23

11 UKCA-Declaration of Conformity24

1 Introducción

1.1 Validez de la documentación

La documentación es válida para el producto PNOZ m EF 16DI. Será válida hasta la publicación de una versión más actual.

En estas instrucciones de uso se explica el funcionamiento y el manejo y se describe el montaje y la conexión del producto.

1.2 Uso de la documentación

Esta documentación sirve de instrucción. Instalar y poner en marcha el producto solamente si se ha leído y entendido este documento. Guardar el documento para posteriores consultas.

1.3 Explicación de los símbolos

Identificación de información especialmente importante:



PELIGRO

Respetar al pie de la letra esta advertencia. Advierte sobre peligros inminentes que pueden causar lesiones corporales muy graves y la muerte y señala las precauciones correspondientes.



ADVERTENCIA

Respetar al pie de la letra esta advertencia. Advierte sobre situaciones peligrosas que pueden provocar lesiones físicas muy graves y la muerte y señala las oportunas precauciones.



ATENCIÓN

Señala una fuente de peligro que puede causar heridas leves o de poca consideración, así como daños materiales, e informa sobre las precauciones correspondientes.



IMPORTANTE

Describe situaciones en las que el producto o los aparatos situados en sus proximidades pueden resultar dañados, e indica las medidas preventivas correspondientes. La advertencia identifica además partes de texto especialmente importantes.



INFORMACIÓN

Proporciona consejos prácticos e información sobre particularidades.

2 Vista general

2.1 Volumen de suministro

- ▶ Módulo de ampliación PNOZ m EF 16DI
- ▶ Puente conector

2.2 Características del dispositivo

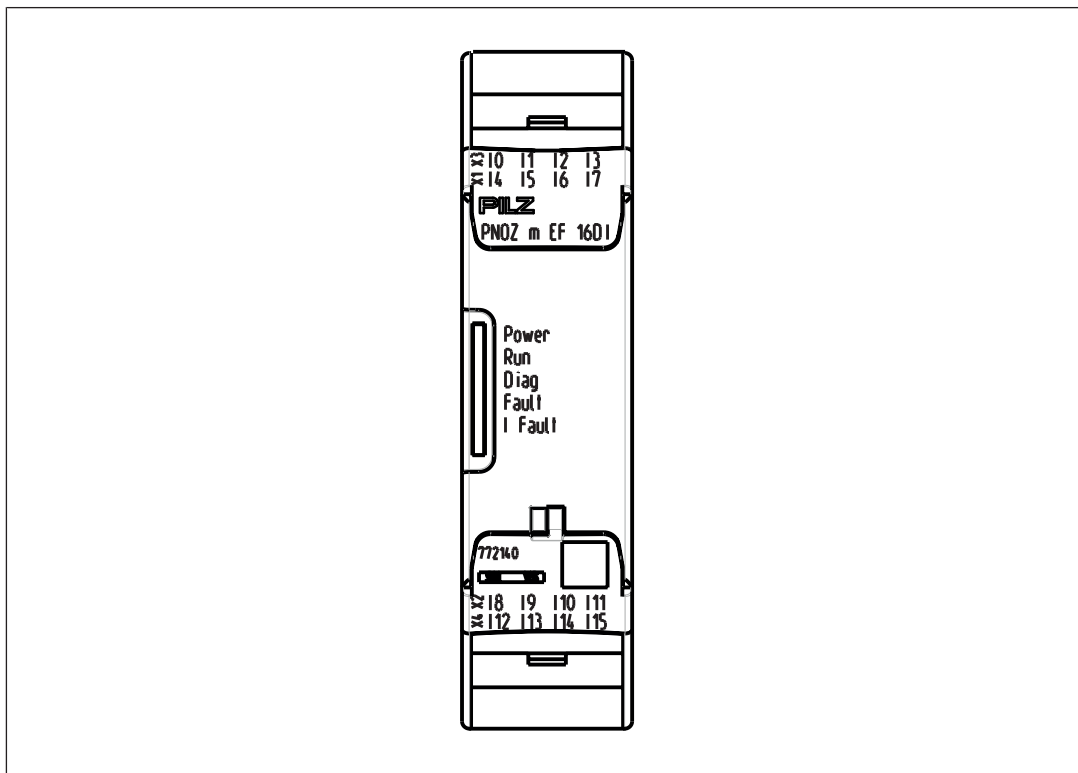
Utilización del producto PNOZ m EF 16DI:

Módulo de ampliación para la conexión con un dispositivo base del sistema .

El producto tiene las características siguientes:

- ▶ configurable mediante PNOZmulti Configurator
- ▶ 16 entradas para conectar, p. ej.:
 - pulsadores de parada de emergencia
 - pulsadores de mando a dos manos
 - interruptores límite de puerta protectora
 - pulsadores de rearme
 - barreras fotoeléctricas de seguridad
 - escáneres
 - interruptores de validación
 - PSEN
 - selectores de modos de funcionamiento
- ▶ Indicador LED para:
 - mensajes de error
 - diagnóstico
- ▶ Supervisión de derivación mediante salidas de tacto en las entradas
- ▶ Bornes de conexión enchufables:
disponible como accesorio en versión de resorte o de tornillo (ver datos de pedido)
- ▶ Los dispositivos base PNOZmulti conectables pueden consultarse en el documento "Ampliación del sistema PNOZmulti".

2.3 Vista frontal



Leyenda:

- ▶ entradas I0 – I15
- ▶ LED:
 - POWER
 - Run
 - Diag
 - Fault
 - I Fault

Para determinar la versión del dispositivo, tenga en cuenta:

El número de versión de firmware figura en el clip rotulable. Es también el número de versión que ha de seleccionarse en **Versión** para configurar el hardware en el PNOZmulti Configurator.

3 Seguridad

3.1 Aplicación correcta

El módulo de ampliación se conectará a un solo dispositivo base del sistema configurable (para los dispositivos base conectables, véase el documento "Ampliación del sistema PNOZmulti").

El sistema configurable sirve para la interrupción orientada a la seguridad de circuitos eléctricos de seguridad y se ha concebido para el uso en:

- ▶ dispositivos de parada de emergencia
- ▶ Circuitos de seguridad según VDE 0113 parte 1 y EN 60204-1

Directiva de ascensores

El producto PNOZ m EF 16DI se puede utilizar como PESSRAL (Programmable Electronic System in Safety-Related Applications for Lifts) según la Directiva de ascensores 2014/33/UE. Cumple los requisitos para ascensores y montacargas según EN 81-1/2, EN 81-20, EN81-22, EN 81-50 y los requisitos para escaleras mecánicas y andenes móviles según EN 115-1.

Montar el sistema programable de seguridad en un entorno protegido que cumpla por lo menos los requisitos del grado de suciedad 2.

Ejemplo: espacio interior protegido o armario de distribución con grado de protección IP54 y climatización pertinente.

Uso en instalaciones de combustión

El producto PNOZ m EF 16DI puede utilizarse en instalaciones de calefacción según EN 298.

Reglamento sobre aparatos de gas (EU) 2016/426

El producto PNOZ m EF 16DI cumple los requisitos del Reglamento sobre aparatos de gas (EU) 2016/426 y se puede utilizar como equipo de acuerdo con el Reglamento.

Año de fabricación

El año de fabricación se especifica en el producto por medio de la denominación YOM (Year of Manufacturing).

Aplicación no correcta

Se considera aplicación no correcta, en particular:

- ▶ toda modificación constructiva, técnica o eléctrica del producto;
- ▶ el uso del producto fuera de las zonas descritas en estas instrucciones y
- ▶ todo uso del producto que difiera de los datos técnicos (véase "[Datos técnicos](#)" [ 17]).

**IMPORTANTE****Instalación eléctrica conforme a requisitos CEM**

El producto se ha diseñado para funcionar en entornos industriales. El producto puede provocar radiointerferencias si se instala en otros entornos. En caso de instalarse en entornos diferentes, adoptar las medidas necesarias para cumplir las normativas y Directivas en materia de radiointerferencias aplicables al lugar de instalación.

3.2 Requisitos del sistema

Consultar el documento "Cambios de producto PNOZmulti" del capítulo "Vista general de versiones" para conocer las versiones de dispositivos base y de PNOZmulti Configurator compatibles con este producto.

3.3 Normas de seguridad

3.3.1 Consideraciones de seguridad

Antes de utilizar un dispositivo se precisa un análisis de la seguridad según la directiva de máquinas.

El producto tiene seguridad funcional garantizada como componente individual. Esto no garantiza, sin embargo, la seguridad funcional de la máquina/instalación completa. Para que la máquina/instalación completa alcance el grado de seguridad deseado, es preciso definir los requisitos de seguridad de la máquina/instalación y la forma de implementarlos a nivel técnico y organizativo.

3.3.2 Cualificación del personal

La instalación, el montaje, la programación, la puesta en marcha, el servicio, la puesta fuera de servicio y el mantenimiento de los productos se confiarán exclusivamente a personal autorizado.

Por persona autorizada se entiende toda persona que, en virtud de su formación profesional, experiencia profesional y actividad profesional actual, dispone de los conocimientos técnicos necesarios para comprobar, evaluar y manejar equipos, sistemas, máquinas e instalaciones conforme a los estándares generales vigentes y las Directivas en materia de técnica de seguridad.

La empresa, por su parte, deberá emplear exclusivamente personal que

- ▶ esté familiarizado con la normativa básica en materia de seguridad del trabajo y prevención de accidentes,
- ▶ haya leído y comprendido el apartado "Seguridad" de esta descripción y que
- ▶ esté familiarizado con las normas básicas y técnicas para la aplicación especial.

3.3.3 Garantía y responsabilidad

Los derechos de garantía y responsabilidad quedan anulados si

- ▶ el producto no se haya aplicado correctamente,
- ▶ los daños se hayan producido como consecuencia de la inobservancia de las instrucciones de uso,
- ▶ el personal de servicio no está debidamente formado
- ▶ o si se han realizado cualesquiera modificaciones (como por ejemplo cambio de componentes de las placas de circuitos, trabajos de soldadura, etc.).

3.3.4 Eliminación de residuos

- ▶ En aplicaciones orientadas a la seguridad, respetar el periodo de uso T_M de los índices de seguridad.
- ▶ Para la puesta fuera de servicio, respetar la legislación local en materia de eliminación de aparatos electrónicos (p. ej., ley alemana de aparatos eléctricos y electrónicos).

3.3.5 Por su propia seguridad

El dispositivo cumple todas las condiciones que se requieren para un funcionamiento seguro. No obstante, respétense al pie de la letra las siguientes normas de seguridad:

- ▶ Estas instrucciones de uso describen únicamente las funciones básicas del dispositivo. Las funciones avanzadas se describen en la ayuda online del PNOZmulti Configurator. Utilice estas funciones solo si ha leído y comprendido la documentación correspondiente.
- ▶ No abrir la carcasa ni realizar modificaciones por cuenta propia.
- ▶ Durante los trabajos de mantenimiento (p. ej. al cambiar los contactores) hay que desconectar siempre la tensión de alimentación.

4 Descripción de funciones

4.1 Mecanismos de protección integrados

El dispositivo cumple los requerimientos de seguridad siguientes:

- ▶ El cableado está estructurado de forma redundante con autocontrol.
- ▶ La instalación de seguridad permanece activa aun cuando falle uno de los componentes.

4.2 Funciones

El módulo de ampliación proporciona entradas suplementarias.

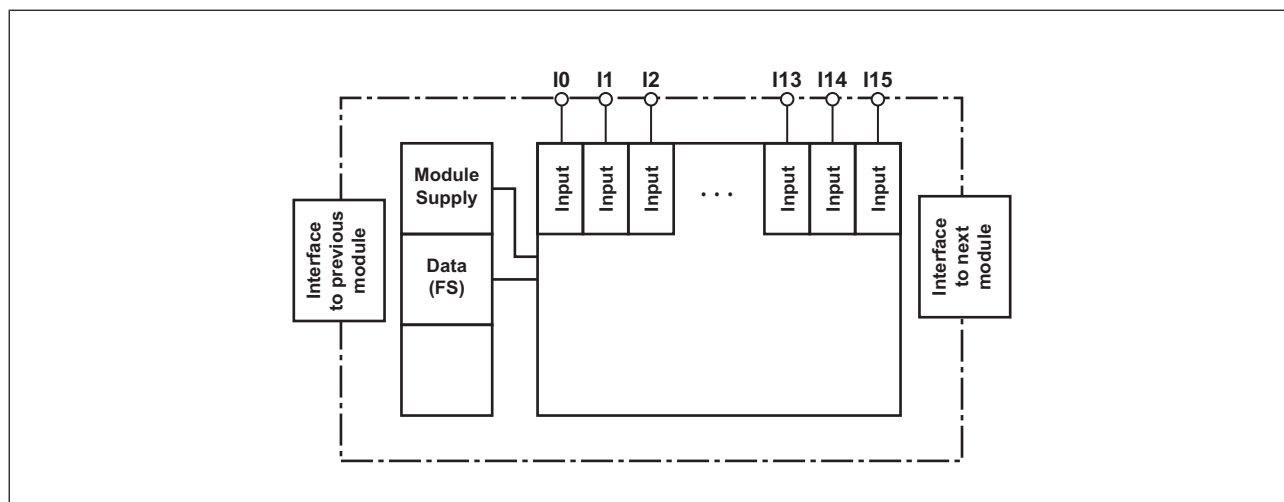
El modo de funcionamiento de las entradas del sistema de seguridad depende del circuito de seguridad elaborado mediante el PNOZmulti Configurator. El circuito de seguridad se transfiere al dispositivo base mediante la memoria extraíble. El dispositivo base tiene 2 microcontroladores que se supervisan mutuamente. Los microcontroladores evalúan los circuitos de entrada del dispositivo base y de los módulos de ampliación y, dependiendo de ello, conmutan las salidas de los mismos.

La ayuda online del PNOZmulti Configurator contiene descripciones sobre los modos de funcionamiento y todas las funciones del sistema de seguridad PNOZmulti y, además, ejemplos de conexión.

4.3 Tiempo de reacción del sistema

El cálculo del tiempo de reacción máximo desde que se desconecta una entrada hasta que se desconecta una salida vinculada del sistema se describe en el documento "Ampliación del sistema PNOZmulti".

4.4 Diagrama de bloques



5 Montaje

5.1 Instrucciones de montaje generales

- ▶ Montar el dispositivo en un armario de distribución con un grado de protección de IP54 como mínimo.
- ▶ Montar el sistema sobre una guía normalizada horizontal. Las rejillas de ventilación deben señalar hacia arriba y hacia abajo. Una posición de montaje diferente puede provocar la destrucción del sistema de seguridad.
- ▶ Fijar el dispositivo en una guía normalizada mediante las grapas de fijación de la parte trasera.
- ▶ En entornos con fuertes vibraciones, el dispositivo ha de fijarse con un elemento de sujeción (p. ej., tope o ángulo final).
- ▶ Abrir la grapa de fijación antes de desmontarlo de la guía normalizada.
- ▶ Para cumplir con los requerimientos CEM, la guía debe estar unida, con baja impedancia, con la carcasa del armario de distribución.
- ▶ La temperatura ambiente de los dispositivos PNOZmulti dentro del armario de distribución no debe ser mayor que la especificada en los datos técnicos. Si es preciso, deberá instalarse un sistema de climatización.

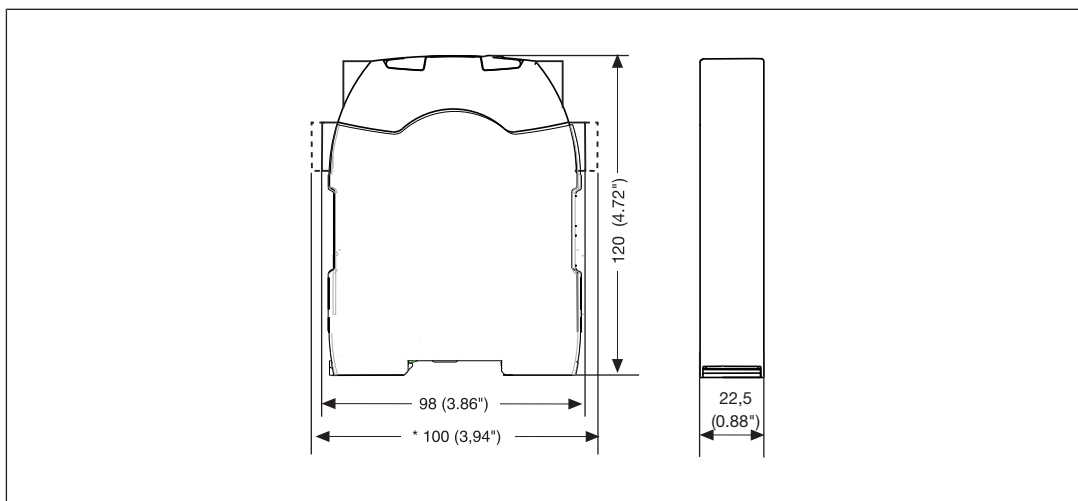


IMPORTANTE

Daños por descarga electrostática.

Las descargas electrostáticas pueden dañar los componentes. Antes de tocar el producto, asegúrese de descargar la electricidad estática del cuerpo tocando por ejemplo una superficie conductora puesta a tierra o llevando una muñequera de defecto a tierra.

5.2 Dimensiones en mm



5.3 **Conexión del dispositivo base con los módulos de ampliación**

Conecte el dispositivo base y los módulos de ampliación tal y como se describe en las instrucciones de uso de los dispositivos base.

- ▶ Enchufe la clavija de terminación en el último módulo de ampliación
- ▶ Monte el módulo de ampliación en la posición apropiada, tal como se ha configurado en el PNOZmulti Configurator.

La posición de los módulos de ampliación se define en el PNOZmulti Configurator. Los módulos de ampliación se conectan a la izquierda o derecha del dispositivo base, en función del tipo.

Consultar en el documento "Ampliación del sistema PNOZmulti" la cantidad de módulos y tipos de módulos que pueden conectarse al dispositivo base.

6 Puesta en marcha

6.1 Instrucciones de cableado generales

El cableado se determina en el esquema de conexiones del PNOZmulti Configurator.

Tenga en cuenta:

- Respetar siempre lo especificado en el apartado [Datos técnicos](#) [17].
- La posición del módulo de ampliación se define en la configuración de hardware del PNOZmulti Configurator.
- Para las líneas deberá utilizarse alambre de cobre con una resistencia a la temperatura de 75 °C.

6.2 conexión

Circuito de entrada	Monocanal	Bicanal
Ejemplo: Parada de emergencia Sin detección de derivación		
Ejemplo: Parada de emergencia Con detección de derivación		

6.3 Transferir el proyecto modificado al sistema PNOZmulti

En cuanto se haya conectado un módulo de ampliación adicional al sistema, debe modificarse el proyecto en el PNOZmulti Configurator y transferirse nuevamente al dispositivo base. Los pasos a seguir se describen en las instrucciones de uso del dispositivo base.



IMPORTANTE

En la puesta en marcha y después de cada modificación del programa de aplicación, hay que comprobar si los dispositivos de seguridad funcionan correctamente.

7 Funcionamiento

Al conectar la tensión de alimentación, el PNOZmulti aplica la configuración de la chip card.

El sistema de control PNOZmulti está listo para el servicio cuando se encienden los LED "POWER" y "RUN" del dispositivo base.

7.1 Mensajes

Leyenda

-  LED On
-  LED parpadea
-  LED Off

Error					
PO- WER	Run	Diag	Fault	IFault	
					No hay tensión de alimentación
					Módulo de ampliación PNOZ m EF 16DI funciona correctamente
					Módulo de ampliación PNOZ m EF 16DI en estado STOP
					Error interno del módulo de ampliación PNOZ m EF 16DI o del sistema completo. Módulo de ampliación en estado seguro.
					Error externo del módulo de ampliación PNOZ m EF 16DI o del sistema completo. Módulo de ampliación en estado seguro.
					Error interno en las entradas del módulo de ampliación PNOZ m EF 16DI. Módulo de ampliación en estado seguro, p. ej., error de tacto.
					Error externo en las entradas del módulo de ampliación PNOZ m EF 16DI. Módulo de ampliación en estado seguro.

8 Datos técnicos

Generalidades

Certificaciones	CE, EAC, KOSHA, TÜV, UKCA, cULus Listed
Ámbito de aplicación	Fail-safe
Código de dispositivo del módulo	00E2h

Datos eléctricos

Tensión de alimentación	
para	Alimentación del módulo
interno	a través de dispositivo base
Tensión	24 V
Tipo	DC
Consumo de corriente	46 mA
Consumo de energía	1,1 W
Energía disipada máx. del módulo	3 W
Indicación de estado	LED

Entradas

Cantidad	16
Tensión de entrada según EN 61131-2 tipo 1	24 V DC
Corriente de entrada con tensión nominal	5 mA
Intervalo de corriente de entrada	2,5 - 5,3 mA
Supresión de impulso	0,5 ms
Retardo de entrada máx.	8 ms
Separación de potencial	No

Datos ambientales

Temperatura ambiente	
según normativa	EN 60068-2-14
Rango de temperatura	0 - 60 °C
Convección forzada en el armario de distribución a partir de	55 °C
Temperatura de almacenaje	
según normativa	EN 60068-2-1/-2
Rango de temperatura	-25 - 70 °C
Resistencia a la humedad	
según normativa	EN 60068-2-30, EN 60068-2-78
Condensación en funcionamiento	no permitido
Altitud de funcionamiento máx. sobre nivel del mar	2000 m
CEM	EN 61131-2
Vibraciones	
según normativa	EN 60068-2-6
Frecuencia	5 - 150 Hz
Aceleración	1g

Datos ambientales

Resistencia a los golpes	
según normativa	EN 60068-2-27
Aceleración	15g
Duración	11 ms

Distancias de fuga y dispersión superficial	
según normativa	EN 61131-2
Categoría de sobretensión	II
Grado de suciedad	2

Tensión de aislamiento asignada	30 V
---------------------------------	-------------

Tipo de protección	
según normativa	EN 60529
Carcasa	IP20
Zona de bornes	IP20
Lugar de montaje (p. ej., armario de distribución)	IP54

Datos mecánicos

Posición de montaje	horizontal sobre guía normalizada
---------------------	--

Guía normalizada	
Guía normalizada	35 x 7,5 EN 50022
Anchura de paso	27 mm

Longitud de cable	
Longitud de cable máx. por entrada	1 km

Material	
Lado inferior	PC
Frontal	PC
Lado superior	PC

Tipo de conexión	Borne de resorte, borne de tornillo
------------------	--

Tipo de fijación	enchufable
------------------	-------------------

Sección de conductor para bornes de tornillo	
1 conductor flexible	0,25 - 2,5 mm², 24 - 12 AWG
2 conductores con la misma sección, flexibles, sin terminal o con terminal TWIN	0,2 - 1,5 mm², 24 - 16 AWG

Par de apriete para bornes de tornillo	0,5 Nm
--	---------------

Sección de conductor para bornes de tornillo: flexible con/sin terminal	0,2 - 2,5 mm², 24 - 12 AWG
---	-----------------------------------

Bornes de resorte: Bornes por conexión	2
--	----------

Longitud de pelado para bornes de resorte	9 mm
---	-------------

Dimensiones	
Altura	101,4 mm
ancho	22,5 mm
Profundidad	120 mm

Peso	95 g
------	-------------

Para referencias a normativas valen las 2012-08 versiones más actuales.

8.1 Características técnicas de seguridad



IMPORTANTE

Tenga en cuenta sobre todo las características técnicas de seguridad para que su máquina/instalación alcance el nivel de seguridad requerido.

Unidad	Modo de operación	UNE-EN ISO 13849-1: 2015	UNE-EN ISO 13849-1: 2015	EN IEC 62061	EN IEC 62061	EN/IEC 61511	EN/IEC 61511	UNE-EN ISO 13849-1: 2015
		PL	Categoría	SIL CL/ maximum	PFH _D [1/h]	SIL	PFD	T _M [año]

Lógica								
CPU	bicanal	PL e	Cat. 4	SIL 3	2,84E-10	SIL 3	2,44E-05	20
Entrada								
Entradas	monocanal	PL d	Cat. 2	SIL 2	2,10E-09	SIL 2	1,84E-04	20
Entradas	bicanal	PL e	Cat. 4	SIL 3	4,27E-11	SIL 3	3,73E-06	20
Entradas	Alfombras de seguridad por cortocircuito	PL d	Cat. 3	SIL 2	1,80E-10	SIL 2	1,54E-05	20
Entradas	barrera fotoeléctrica de seguridad monocanal sincronizada	PL e	Cat. 4	SIL 3	2,10E-10	SIL 3	1,86E-05	20

Explicaciones a los datos característicos relativos a la técnica de seguridad:

- Las características de seguridad según EN IEC 62061 y EN/IEC 61511 se han calculado sobre la base de EN/IEC 61508.
- T_M es el máximo período de uso (mission time) según EN ISO 13849-1. El valor se utiliza también como intervalo de los controles iterativos según EN/IEC 61508-6 e EN/IEC 61511 y como intervalo para la prueba de calidad y el período de uso según EN IEC 62061.

En el cálculo de los valores característicos de seguridad han de incluirse todas las unidades utilizadas en una función de seguridad.



INFORMACIÓN

Los valores SIL/PL de una función de seguridad **no** son idénticos a los valores SIL/PL de los dispositivos utilizados y pueden diferir de estos. Recomendamos la herramienta de software PAScal para calcular los valores SIL/PL de la función de seguridad.

8.2 Clasificación según ZVEI, CB24I

En las tablas siguientes se describen las clases y los valores específicos del interface del producto y las clases de los interfaces compatibles. La clasificación se describe en el documento de posición ZVEI "Klassifizierung binärer 24-V-Schnittstellen mit Testung im Bereich der funktionalen Sicherheit" (Clasificación de interfaces binarios de 24 V con verificación en el área de la seguridad funcional).

Entrada	
Interfaces	
Receptor	
Interface	Módulo
Clase	C2
Transmisor	
Interface	Sensor
Clase	C2, C3
Parámetro de receptor	
Duración máx. impulso de test	500 µs
Resistencia de entrada mín.	5,6 kOhm
Carga capacitiva máx.	126 nF

9 Datos de pedido

9.1 Producto

Tipo de producto	Características	N.º de pedido
PNOZ m EF 16DI	Microcontrolles configurables seguros PNOZmulti 2, módulo de ampliación, 16 entradas digitales seguras.	772140

9.2 Accesorios

9.2.1 Bornes de repuesto

Tipo de producto	Características	N.º de pedido
PNOZ s Setscrew terminals 22,5mm	Juego de repuesto de bornes de tornillo enchufables de 4 polos, VE = 1 ud. X1, X2, X3, X4 por juego.	750004
PNOZ s Setspring loaded terminals 22,5mm	Juego de repuesto de bornes de resorte enchufables de 4 polos, VE = 1 ud. X1, X2, X3, X4 por juego.	751004

9.2.2 Conectores

Tipo de producto	Características	N.º de pedido
PNOZ mm0.xp connector left (10 uds)	Conectores para la conexión de los módulos en el lado izquierdo del dispositivo de base PNOZmulti, amarillo/negro (10 uds).	779260

10 **Declaración CE de conformidad**

Estos productos cumplen los requisitos de la Directiva de Máquinas 2006/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo. La declaración CE de conformidad completa puede consultarse en la página web www.pilz.com/downloads.

Representante: Norbert Fröhlich, Pilz GmbH & Co. KG, Felix-Wankel-Str. 2, 73760 Ostfildern, Alemania

11 UKCA-Declaration of Conformity

This product(s) complies with following UK legislation: Supply of Machinery (Safety) Regulation 2008.

The complete UKCA Declaration of Conformity is available on the Internet at www.pilz.com/downloads.

Representative: Pilz Automation Technology, Pilz House, Little Colliers Field, Corby, Northamptonshire, NN18 8TJ United Kingdom, eMail: mail@pilz.co.uk

