



## PNOZ m EF 16DI

**PILZ**  
THE SPIRIT OF SAFETY

▶ 小型安全コントロールシステムPNOZmulti 2

この資料はオリジナル資料です。

この資料に関するすべての権利はPilz GmbH & Co. KGが所有しています。複製は、ユーザの内部使用の目的でのみ許可されます。本書を改善するための提案およびコメントをお待ちしています。

一部の部品で、サードパーティメーカー製ソフトウェアまたはオープンソースソフトウェアのソースコードを使用しています。それぞれのライセンス情報はインターネットのピルツホームページにてご確認ください。

Pilz®、PIT®、PMI®、PNOZ®、Primo®、PSEN®、PSS®、PVIS®、SafetyBUS p®、SafetyEYE®、SafetyNET p®、the spirit of safety®は、各国におけるPilz GmbH & Co. KGの登録商標であり、保護されています。



SDはSecure Digitalの略号です。

<b>1</b>	<b>はじめに</b> .....	<b>5</b>
1.1	取扱説明書の有効性 .....	5
1.2	本資料の使用について .....	5
1.3	記号の定義 .....	5
<b>2</b>	<b>概要</b> .....	<b>7</b>
2.1	構成部品 .....	7
2.2	ユニットの特徴 .....	7
2.3	正面図 .....	8
<b>3</b>	<b>安全性</b> .....	<b>9</b>
3.1	用途 .....	9
3.2	システム要件 .....	9
3.3	安全規制 .....	10
3.3.1	安全アセスメント .....	10
3.3.2	有資格者の採用 .....	10
3.3.3	保証と責務 .....	10
3.3.4	廃棄 .....	10
3.3.5	安全なご使用のために .....	11
<b>4</b>	<b>機能の概要</b> .....	<b>12</b>
4.1	内蔵保護機構 .....	12
4.2	機能 .....	12
4.3	システム応答時間 .....	12
4.4	ブロック図 .....	12
<b>5</b>	<b>取り付け</b> .....	<b>13</b>
5.1	取り付けに関する一般的なガイドライン .....	13
5.2	寸法 (mm) .....	13
5.3	ベースユニットと増設モジュールの接続 .....	14
<b>6</b>	<b>試運転</b> .....	<b>15</b>
6.1	配線に関する一般的なガイドライン .....	15
6.2	接続 .....	15
6.3	変更済みプロジェクトのPNOZmultiシステムへのダウンロード .....	15
<b>7</b>	<b>オペレーション</b> .....	<b>16</b>
7.1	メッセージ .....	16
<b>8</b>	<b>技術データ</b> .....	<b>17</b>
8.1	安全特性データ .....	19
8.2	ZVEI、CB24Iによる分類 .....	20

<b>9</b>	<b>ご注文のための情報</b> .....	<b>21</b>
9.1	製品 .....	21
9.2	アクセサリ.....	21

# 1 はじめに

## 1.1 取扱説明書の有効性

この取扱説明書は、PNOZ m EF 16DI製品を対象としています。本書の内容は、新しい取扱説明書が発行されるまで有効です。

この取扱説明書では、機能とオペレーションの説明、取り付け方法、および製品の接続方法について記載しています。

## 1.2 本資料の使用について

この資料は取扱説明書です。内容を読み、十分理解した上で取り付けおよび試運転を行ってください。この資料は、後で参照できるように保管しておいてください。

## 1.3 記号の定義

特に重要な情報については、次のように区別して示しています。



### 危険！

この警告には必ず従ってください。重傷や死亡が発生する恐れのある差し迫った危険が存在する状況を警告し、推奨される予防措置を提示しています。



### 警告！

この警告には必ず従ってください。重傷や死亡が発生する恐れのある危険な状況を警告し、推奨される予防措置を提示しています。



### 注意！

比較的軽度の怪我や物的破損が発生する危険な状況を警告し、推奨される予防措置を提示しています。



### 重要

この記号は、製品または装置が損傷する可能性がある状況について説明しています。また、実施可能な予防措置も示しています。また、文中の特に重要な個所を強調表示しています。



**情報**

この記号は、アプリケーションに関するアドバイスを示し、特殊な機能に関する情報を提供します。

## 2 概要

### 2.1 構成部品

- ▶ 増設モジュール PNOZ m EF 16DI
- ▶ 増設コネクタ

### 2.2 ユニットの特徴

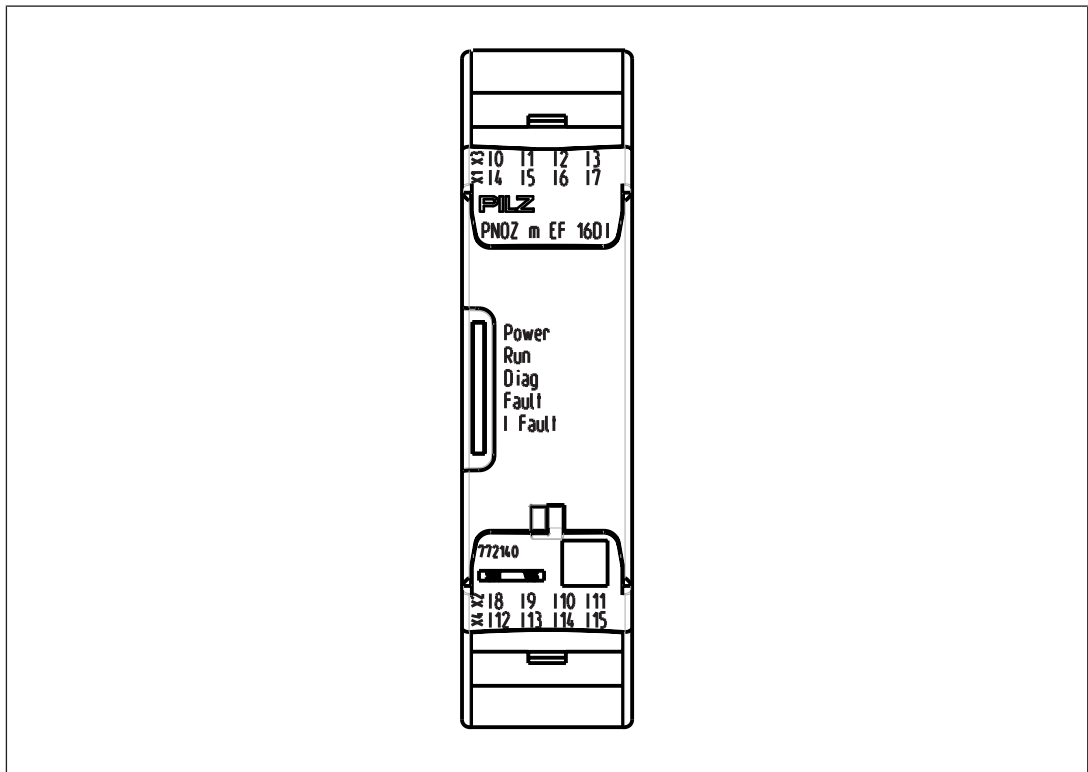
製品PNOZ m EF 16DIの用途:

のベースユニットに接続用の増設モジュール。

この製品には次のような特長があります。

- ▶ PNOZmultiコンフィグレータでコンフィグレーションできます
- ▶ 接続入力16点、例:
  - 非常停止ボタン
  - 両手操作ボタン
  - 安全扉リミットスイッチ
  - 開始ボタン
  - 光線装置
  - スキャナ
  - イネーブルスイッチ
  - PSEN
  - オペレーティングモードセクタスイッチ
- ▶ 以下のLED表示:
  - エラーメッセージ
  - 診断
- ▶ テストパルス出力による入力の短絡監視
- ▶ プラグイン接続端子:  
アクセサリとしてケージ式端子またはスクリー式端子をご注文いただけます (「ご注文のための情報」を参照)
- ▶ 接続可能なPNOZmultiベースユニットについては、『PNOZmulti System Expansion』を参照してください。

## 2.3 正面図



凡例:

- ▶ 入力I0～I15
- ▶ LED:
  - POWER
  - Run
  - Diag
  - Fault
  - I Fault

**装置のバージョンを確認するには:**

ラベリングクリップに表示されているファームウェアバージョン番号を参照してください。これは、ハードウェアのコンフィグレーション時にPNOZmultiコンフィグレータの **【バージョン】** で選択する必要のあるバージョン番号でもあります。



## 3 安全性

### 3.1 用途

この増設モジュールは、小型安全コントロールシステムのベースユニットにのみ接続できます（接続可能なベースユニットの詳細については、『PNOZmulti System Expansion』を参照してください）。


小型安全コントロールシステムは、安全に関連した安全回路の遮断を行うために使用する製品で、以下の用途に向けて設計されています。

- ▶ 非常停止装置
- ▶ VDE 0113パート1およびEN 60204-1に適合する安全回路
- ▶ 製品PNOZ m EF 16DIは、リフト指令2014/33/EUに整合する規格、EN 81-20、EN 81-22、EN 81-50の要件を満たすと同時に、機械指令2006/42/ECに整合する規格EN 115-1の要件も満たしています。
- ▶ プログラマブル安全システムは、少なくとも汚染度2の要件を満たす保護環境に設置する必要があります。

例：保護等級IP54および対応する空調により保護される内部空間または制御盤

製品PNOZ m EF 16DIは、EN 298に適合する炉で使用できます。

次のような使用は、明らかに不適切であるとみなされます。

- ▶ 製品部品の技術的または電氣的改造
- ▶ この取扱説明書で説明している分野以外での製品の使用
- ▶ 技術データの範囲外での製品の使用（「技術データ」[ 17]を参照）



#### 重要

#### EMC準拠の電気関連の取り付け

この製品は産業環境で使用するために設計されています。他の環境で製品を取り付けると、干渉が発生する場合があります。他の環境で取り付けられた場合は、それぞれの取り付け場所に適用される、干渉に関する規格および指令に適合するように対策を講じる必要があります。

### 3.2 システム要件

この製品で使用可能なベースユニットとPNOZmultiコンフィグレータのバージョンについては、『Product Modifications PNOZmulti』の「Version overview」を参照してください。

## 3.3 安全規制

### 3.3.1 安全アセスメント

装置を使用する前に、機械指令に従って安全アセスメントを実施する必要があります。

機能安全は、単一の部品としての製品に対して保証されますが、設備／機械全体の機能安全を保障するものではありません。設備／機械全体で要求される安全性のレベルを達成するには、設備／機械の安全要件を定義し、これらを技術的および組織的な見地からどのように実装する必要があるかを定義します。

### 3.3.2 有資格者の採用

製品の組み立て、取り付け、プログラミング、試運転、運転、メンテナンス、取り外しを行うことができるのは、有資格者に限ります。

有資格者とは、各々の受けたトレーニング、経験、および現在の専門的な活動から、安全技術の一般的な規格およびガイドラインに従って作業機器、装置、システム、設備、および機械をテスト、評価、操作するために必要な知識を備えている人を指します。

企業は、次の条件を満たす作業者にのみ業務を担当させる責任があります。

- ▶ 安全衛生および事故防止の基本的な規則に習熟している
- ▶ 「安全」の説明にある情報を読んで内容を理解している
- ▶ 特定のアプリケーションに適用する包括規格および専門的な規格について十分な知識を有している

### 3.3.3 保証と責務

次の場合、すべての保証請求および賠償請求は無効になります。

- ▶ 製品を本来の用途に反して使用した場合
- ▶ 取扱説明書に記載されているガイドラインに従わなかったことが原因で損傷が発生したと考えられる場合
- ▶ 作業者が適格な有資格者ではない場合
- ▶ 製品に対して何らかの改造を行った場合 (PCB基板上の部品の交換、はんだ付作業など)

### 3.3.4 廃棄

- ▶ 安全関連アプリケーションでは、安全関連特性データの処理時間 $t_M$ に従ってください。
- ▶ 廃棄時は、電子装置の廃棄に関する地域の規則 (廃電機・電子機器法など) に従ってください。

### 3.3.5 安全なご使用のために

このユニットは、安全なオペレーションに必要な条件をすべて満たしています。ただし、次の安全要件が満たされていることを必ず確認してください。

- ▶ この取扱説明書では、ユニットの基本的な機能のみについて説明しています。拡張機能については、PNOZmultiコンフィグレータのオンラインヘルプで説明しています。必ず資料を読み、理解してからこれらの機能を使用してください。
- ▶ ハウジングを開けたり、無断で改造したりしないでください。
- ▶ メンテナンス作業（コンタクトの交換など）を実行する場合は、必ず供給電圧を遮断してください。

## 4 機能の概要

### 4.1 内蔵保護機構

製品は以下の安全要件を満たしています：

- ▶ 自己監視機能を内蔵した冗長回路です。
- ▶ 構成部品が故障した場合でも安全装置は有効です。

### 4.2 機能

増設モジュールを使用すると入力を追加できます。

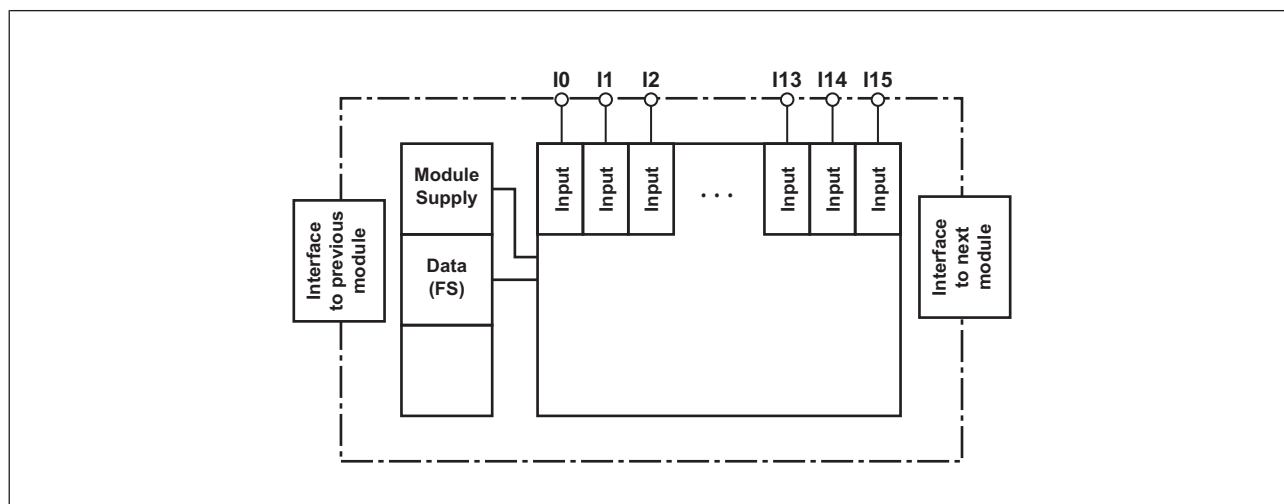
安全システムの入力の機能は、PNOZmultiコンフィグレータを使用して作成した安全回路によって異なります。安全回路をベースユニットにダウンロードするには、リムーバブルデータ媒体を使用します。ベースユニットには2個のマイクロコントローラが搭載されており、相互に監視を行っています。この2個のコントローラによってベースユニットおよび増設モジュールの入力回路が評価され、状況に応じてベースユニットおよび増設モジュールの出力が切り替わります。

PNOZmultiコンフィグレータのオンラインヘルプで、PNOZmulti安全システムのオペレーティングモードとすべての機能に関する説明、および接続例を参照できます。

### 4.3 システム応答時間

入力がOFFに切り替わってから、それに接続するシステムの出力がOFFになるまでの最大応答時間の計算については、『PNOZmulti System Expansion』に記載があります。

### 4.4 ブロック図



## 5 取り付け

### 5.1 取り付けに関する一般的なガイドライン

- ▶ このユニットは、保護構造が少なくともIP54の制御盤に取り付ける必要があります。
- ▶ 安全システムは水平取り付けレールに取り付けます。通気口が上下の向きになるようにしてください。これ以外の位置に取り付けた場合、安全システムが破損するおそれがあります。
- ▶ ユニットの背面にあるロックスライドを使用して、取り付けレールに取り付けます。
- ▶ 振動が激しい環境では、固定具（固定ブラケットやエンドアングルなど）でユニットを固定してください。
- ▶ 取り付けレールからユニットを持ち上げる前に、ロックスライドを開いてください。
- ▶ EMC要件に適合させるため、取り付けレールは低インピーダンスの状態で制御盤のハウジングに接続する必要があります。
- ▶ PNOZmultiユニットの制御盤内の周囲温度が技術データで指定されている数値を超えないようにします。数値を超える場合は、空調が必要になります。

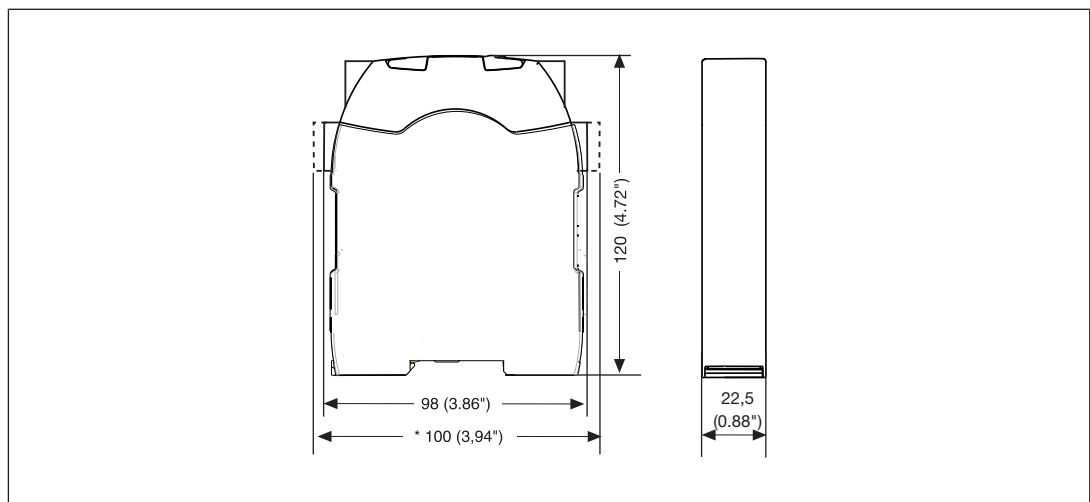


#### 重要

静電放電によって損傷が発生することがあります。

静電放電によって部品が損傷するおそれがあります。製品に触れる前に、接地されている導電性のある表面に触れるか、または接地されているアームバンドを着用するなどの方法で、放電対策を講じてください。

### 5.2 寸法 (mm)



### 5.3 ベースユニットと増設モジュールの接続

ベースモジュールの取扱説明書の説明に従って、ベースユニットと増設モジュールを接続します。

- ▶ 終端は必ず最後の増設モジュールに取り付ける
- ▶ 増設モジュールはPNOZmultiコンフィグレータでコンフィグレーションした位置に取り付ける

増設モジュールの位置はPNOZmultiコンフィグレータによって定義します。増設モジュールを、その型式によりベースユニットの右か左に接続します。

ベースユニットに接続可能なモジュールの数とモジュールタイプの詳細については、『PNOZmulti System Expansion』を参照してください。

## 6 試運転

### 6.1 配線に関する一般的なガイドライン

配線はPNOZmultiコンフィグレータの回路図で定義されています。

注意事項:

- ▶ 技術データ [📖 17]に記載されている情報に従ってください。
- ▶ 増設モジュールの位置は、PNOZmultiコンフィグレータのハードウェア設定でコンフィグレーションされます。
- ▶ 温度安定性が75 °Cの銅線を使用します。

### 6.2 接続

入力回路	1チャンネル	2チャンネル
例: 非常停止 短絡検出なし		
例: 非常停止 短絡検出あり		

### 6.3 変更済みプロジェクトのPNOZmultiシステムへのダウンロード

追加する増設モジュールをシステムに接続したらすぐに、PNOZmultiコンフィグレータを使用してプロジェクトを変更し、ベースユニットにダウンロードする必要があります。ベースユニットの取扱説明書に従ってください。



#### 重要

試運転時およびプログラム変更のたびに、安全機器が正しく動作しているか確認する必要があります。












## 7 オペレーション

供給電圧がONになると、PNOZmulti安全システムはチップカードからコンフィグレーションをコピーします。ベースユニットの「POWER」および「RUN」LEDが点灯しているとき、PNOZmulti制御システムはオペレーションの準備が完了しています。

### 7.1 メッセージ

凡例

-  LED点灯
-  LED点滅
-  LED消灯

エラー					
POWER	Run	Diag	Fault	IFault	
					供給電圧なし
					増設モジュールPNOZ m EF 16DIは正常に実行中
					増設モジュールPNOZ m EF 16DIが停止状態
					増設モジュールPNOZ m EF 16DIまたはシステム全体の内部エラー。増設モジュールは安全な状態。
					増設モジュールPNOZ m EF 16DIまたはシステム全体の外部エラー。増設モジュールは安全な状態。
					増設モジュールPNOZ m EF 16DIの入力の内部エラー。増設モジュールは安全な状態。パルスエラーなど。
					増設モジュールPNOZ m EF 16DIの入力の外部エラー。増設モジュールは安全な状態。



## 8 技術データ

一般事項	
認証	CE, EAC (Eurasian), KOSHA, TÜV, cULus Listed
アプリケーション範囲	フェイルセーフ
モジュールの装置コード	00E2h
電気的データ	
供給電圧	
対象	モジュール供給
内部	ベースユニット経由
電圧	24 V
種類	DC
消費電流	46 mA
消費電力	1,1 W
モジュールの最大ワット損	3 W
ステータス表示	LED
入力	
点数	16
入力電圧 (EN 61131-2タイプ1)	24 V DC
定格電圧での入力電流	5 mA
入力電流範囲	2,5 - 5,3 mA
入力応答時間	0,5 ms
最大入力応答時間	8 ms
電位分離	無
環境データ	
周囲温度	
規格適合	EN 60068-2-14
温度範囲	0 - 60 °C
オフの制御盤での強制還流	55 °C
保管温度	
規格適合	EN 60068-2-1/-2
温度範囲	-25 - 70 °C
周囲環境条件	
規格適合	EN 60068-2-30, EN 60068-2-78
動作中の結露	未許可
最大動作高度 (海拔)	2000 m
EMC	EN 61131-2

## 環境データ

## 振動

規格適合	EN 60068-2-6
周波数	5 - 150 Hz
加速度	1g

## 耐衝撃性

規格適合	EN 60068-2-27
加速度	15g
期間	11 ms

## 沿面距離

規格適合	EN 61131-2
過電圧カテゴリ	II
汚染度	2

## 定格絶縁電圧

30 V

## 保護構造

規格適合	EN 60529
ハウジング	IP20
端子	IP20
取り付け領域 (制御盤など)	IP54

## 機械データ

取り付け位置 取り付けレールに水平

## DINレール

DINレール	35 x 7,5 EN 50022
凹部幅	27 mm

## 最大ケーブル長

入力あたりの最大ケーブル長 1 km

## 材質

底部	PC
正面	PC
上部	PC

## 接続タイプ

ケージ式端子、スクリー式端子

## 取り付けタイプ

プラグイン

## スクリー式端子付き導体接続線径

フレキシブル単芯	0,25 - 2,5 mm <sup>2</sup> , 24 - 12 AWG
同一線径2芯、圧着端子なしフレキシブルまたはTWIN	
圧着端子付きフレキシブル	0,2 - 1,5 mm <sup>2</sup> , 24 - 16 AWG

## スクリー式端子の締め付けトルク

0,5 Nm

## ケージ式端子付き導体接続線径: (フレキシブル、圧着端子付き/なし)

0,2 - 2,5 mm<sup>2</sup>, 24 - 12 AWG

## ケージ式端子: 接続ごとの配線口

2

## ケージ式端子のストリップ長

9 mm

**機械データ**

寸法

高さ	101,4 mm
幅	22,5 mm
奥行き	120 mm

重量	95 g
----	------

規格の日付が記載されていない場合、2012-08の最新版を適用。

**8.1 安全特性データ**



**重要**

設備／機械で要求される安全性のレベルを達成するには、安全特性データに適合する必要があります。

ユニット	オペレーティング モード	EN ISO 13849-1: 2015	EN ISO 13849-1: 2015	EN 62061 SIL CL	EN 62061 PFH <sub>D</sub> [1/h]	EN ISO 13849-1: 2015
		PL	カテゴリ			T <sub>M</sub> [年]

**ロジック**

CPU	2チャンネル	PL e	Cat. 4	SIL CL 3	2,84E-10	20
-----	--------	------	--------	----------	----------	----

**入力**

SC入力	1チャンネル	PL d	Cat. 2	SIL CL 2	2,10E-09	20
SC入力	2チャンネル	PL e	Cat. 4	SIL CL 3	4,27E-11	20
SC入力	短絡を形成する 安全マット	PL d	Cat. 3	SIL CL 2	1,80E-10	20
SC入力	1チャンネル、パ ルスライトバリア	PL e	Cat. 4	SIL CL 3	2,10E-10	20

安全特性データを計算する場合は、安全機能で使用されるすべてのユニットについて考慮する必要があります。



**情報**

安全機能のSIL/PL値は、使用されるユニットのSIL/PL値と同じではなく、異なる場合があります。安全機能のSIL/PL値の計算には、PAScalソフトウェアツールを使用することをお勧めします。

## 8.2 ZVEI、CB24Iによる分類

次のテーブルでは、製品インタフェースのクラスと特定の値、および製品インタフェースと互換性のあるインタフェースのクラスについて説明します。分類は、ZVEIのポジションペーパー「Classification of Binary 24 V Interfaces - Functional Safety aspects covered by dynamic testing (バイナリ24 Vインタフェースの分類 - 動的試験によってカバーされる機能安全の側面)」で説明されています。

入力	
インタフェース	
ドレイン	
インタフェース	モジュール
クラス	C2
ソース	
インタフェース	センサ
クラス	C2, C3
ドレインパラメータ	
テストパルス幅、安全出力	500 $\mu$ s
最小入力抵抗	5,6 kOhm
最大容量負荷	126 nF

## 9 ご注文のための情報

### 9.1 製品

製品タイプ	特徴	注文番号
PNOZ m EF 16DI	増設モジュール	772 140

### 9.2 アクセサリ

#### 接続端子

製品タイプ	特徴	注文番号
スプリング端子セット	ケージ式端子一式	751 004
スクリー式端子セット	スクリー式端子一式	750 004

#### 終端コネクタ、増設コネクタ

製品型式	製品詳細	型番
PNOZ mm0.xpコネクタ (左)	モジュール接続用増設コネクタ (黄色/黒) (10個)	779 260

# ▶ サポート

24 時間対応のテクニカルサポートを提供しています。

## 南北アメリカ

ブラジル

+55 11 97569-2804

メキシコ

+52 55 5572 1300

USA (フリーダイヤル)

+1 877-PILZUSA (745-9872)

カナダ

+1 888 315 7459

## アジア

中国

+86 21 60880878-216

日本

+81 45 471-2281

韓国

+82 31 778 3300

## オーストラリア

+61 3 95600621

## 欧州

オーストリア

+43 1 7986263-0

ベルギー、ルクセンブルク

+32 9 3217570

英国

+44 1536 462203

フランス

+33 3 88104003

ドイツ

+49 711 3409-444

アイルランド

+353 21 4804983

## イタリア, マルタ

+39 0362 1826711

スカンジナビア

+45 74436332

スペイン

+34 938497433

スイス

+41 62 88979-32

オランダ

+31 347 320477

トルコ

+90 216 5775552

## 次のインターナショナルホットラ

インをご利用ください。

+ 49 711 3409-444

support@pilz.com

ピルツは、エコロジカル素材と省エネルギー技術を用いて環境に優しい製品を開発しています。オフィスや製造設備も省エネかつ環境を意識したエコロジカルな設計になっています。すなわち、ピルツはサステナビリティとともに、エネルギー効率の高い製品と環境に優しいソリューションを提供しているものと信頼していただけます。

Energy  
saving by Pilz



Partner of the Engineering Industry  
Sustainability Initiative



当社は世界各地でビジネスを展開しています。詳細については、  
当社のホームページをご覧ください。当社までお問い合わせください。

本社: Pilz GmbH & Co. KG, Felix-Wankel-Straße 2, 73760 Ostfildern, ドイツ  
Telephone: +49 711 3409-0, Telefax: +49 711 3409-133, E-Mail: info@pilz.com, Internet: www.pilz.com

**PILZ**  
THE SPIRIT OF SAFETY