



Read before installation. Keep for future use. EN
Vor Installation lesen. Für künftige Verwendung aufbewahren. DE
Lire avant l'installation. Conserver pour une utilisation ultérieure. FR



Table of Contents

English	3
Deutsch	9
Français	15



1 Safety

This document sets out the safety-related characteristics of the product and its safety function in applications with functional safety requirements.

If you have any questions, please contact Knick Elektronische Messgeräte GmbH & Co. KG using the contact details provided on the back page of this document.

1.1 SIL Safety Manual

Scope

This SIL Safety Manual is valid for the ProLine P16000 series pulse frequency conditioner. Users should read and comply with the information in the ProLine P16000 series user manual. The defined safety function of the devices for safety-related applications according to IEC/EN 61508 up to SIL 3 or according to EN ISO 13849-1 up to Category 1 PL c consists of the absence of interaction on signal circuits connected to the input. The P16000 pulse frequency conditioners manufactured by Knick Elektronische Messgeräte GmbH & Co. KG are certified by TÜV.

Functional safety

The P16000 series pulse frequency conditioners were developed according to SIL 3. The pulse frequency conditioners do not have a diagnostic function. In single-channel mode, they are of Category 1 and have Performance Level c according to the Machinery Directive 2006/42/EC.

Applicable Standards

The pulse frequency conditioner can be used in safety-related applications up to SIL 3 (systematic suitability). The standards relevant for the application must be applied (for example, IEC/EN 61508, IEC/EN 61511, IEC/EN 62061, and EN ISO 13849).

Safety Function

The pulse frequency conditioner decouples signals from safety-related signal circuits. The safety function consists of the absence of interaction on the safety-related signal circuit connected to the input. This circuit is not influenced by the pulse frequency conditioner. This is achieved through the specific design of the conditioner and its galvanic isolation from the other circuit parts.

Absence of interaction during normal operation:

- Input resistance > 60 k Ω
- Interaction < 3 μ A
- Electrically isolated, up to 300 V reinforced insulation

Absence of interaction during fault conditions:

- Input resistance > 60 k Ω
- Interaction < 30 μ A
- Electrically isolated, up to 300 V reinforced insulation

The safety characteristics specify the probability of an "error" arising during "normal operation". The absence of interaction during normal operation is still true in the event of an error, albeit with a poorer value. There are no safety characteristics based on probabilities for maintaining absence of interaction in the event of an error. Instead, the specified conditions for absence of interaction are adhered to in accordance with the standards set out in the specifications. These concern the insulation coordination and failure modes of components.

Note: After 8 to 12 years, the failure rates of the electronic components will increase, whereby the derived PFD and PFH values will deteriorate (IEC 61508-2, Edition 2.0, 7.4.9.5, note 3).

1.2 Symbols and Markings



Attaching the CE marking to the product means that the product satisfies the applicable requirements specified in the European Union harmonization legislation.



UL Listed: Combined UL mark for Canada and the United States



TÜV/SIL3 and PL c functional safety certificate

1.3 Determined Safety Characteristics

The ambient conditions of a typical industrial environment were assumed in determining the safety characteristics:

- Safety Integrity Level (SIL) according to IEC/EN 61508-x:2010
- Performance Level (PL) according to EN ISO 13849-1:2015

P16000

Characteristic	Value	Explanation
Demand mode	High/low	High/low demand mode
Device type	A	All elements correspond to type A in accordance with IEC/EN 61508-2
λ_{total}	760 FIT ¹⁾	Total failure rate
λ_{S}	755.45 FIT	Rate of safe failures
λ_{D}	4.55 FIT	Rate of dangerous failures
λ_{DU}	4.55 FIT	Rate of dangerous undetected failures
λ_{SD}	0 FIT	Rate of safe detected failures
λ_{DD}	0 FIT	Rate of dangerous detected failures
SFF	99.4 %	Fraction of non-hazardous failures
DC	0 % (no diagnostics) ²⁾	Diagnostic coverage
HFT	0	Hardware fault tolerance
CAT	1	Category according to EN ISO 13849-1
PL	c	Performance level according to EN ISO 13849-1
SIL	3	Safety integrity level according to IEC/EN 61508
MTTR	72 h max. time to repair	Replacement of a defective device by a device of the same model
Temperature	Max. 45 °C	Long-time average temperature

PFD/PFH values³⁾

	$T_1=1 \text{ year}$	$T_1=5 \text{ years}$	$T_1=10 \text{ years}$
PFD	2×10^{-5}	1×10^{-4}	2×10^{-4}
Probability of failure on demand	(2 %)	(10 %)	(19.9 %)
PFH (1/h)	4.55×10^{-9}	4.55×10^{-9}	4.55×10^{-9}
Average frequency of dangerous failure	(4.6 %)	(4.6 %)	(4.6 %)

T_1 = time interval between the functional tests of the safety function (proof test)

% values in brackets = proportion of maximally permitted PFD or PFH values for SIL 3.

¹⁾ FIT = failure per 10^9 hours

²⁾ $DC = \lambda_{\text{DD}} / (\lambda_{\text{DU}} + \lambda_{\text{DD}})$

³⁾ After 8 to 12 years, the failure rates of the electronic components will increase, whereby the derived PFD and PFH values will deteriorate (IEC 61508-2, Edition 2.0, 7.4.9.5, note 3).

1.4 Installation and Commissioning

The notes, conditions, and limit values specified in the safety guide and the P16000 user manual must be observed during installation and operation of the pulse frequency conditioners.

01. Install the pulse frequency conditioner on a 35 mm DIN rail.
02. Connect the pulse frequency conditioner according to the selected wiring.
03. Following installation, check to make sure that the pulse frequency conditioner functions correctly.
04. The operating company must ensure that the ambient conditions of the P16000 are such that a maximum average operating temperature of 45 °C is not exceeded.

Fast transients

Fast transients may result in damage to the insulation of the pulse frequency conditioner.

Read and comply with the notes in the "Intended Use" section.

1.5 Proof Test

The proof test is used to detect failures in a safety-related system. The correct functioning of the pulse frequency conditioner must therefore be checked at appropriate intervals. If the pulse frequency conditioner malfunctions, the likely cause is increased safety function on the safety circuit connected to the input; see "Absence of Interaction During Fault Conditions" in "Safety Function"

→ *SIL Safety Manual, p. 4.*

If the pulse frequency conditioner functions correctly, you may assume that there is no interaction on the safety circuit connected to the input. It is the responsibility of the operating company to choose the type of testing and the test intervals. The test intervals are, among others, determined when calculating the individual safety loops of a plant (PFD values). The test must be carried out in a manner that verifies the flawless safety function of the safety circuit connected to the input in conjunction with all components.

1.6 Checking the Function

The documented PFD values apply to the test intervals $T_1 = 1, 5, \text{ or } 10$ years. The correct function of the pulse frequency conditioner must be checked in the application.

If the functional test proves negative, the pulse frequency conditioner must be taken out of service and the process must be maintained in a safe state by means of other measures.

1.7 Maintenance, Repairs, and Returns

The pulse frequency conditioners themselves do not require maintenance. Due to the fact that the components are encapsulated, Knick Elektronische Messgeräte GmbH & Co. KG can only perform limited repairs. The pulse frequency conditioners of the ProLine P16000 series may not be opened.

Should you have any complaints, please contact Knick Elektronische Messgeräte GmbH & Co. KG prior to returning the product and note the information on how to return a defective product available at www.knick.de > *Service* > *Repairs*

2 Product Code (Excerpt)

P16x0x P1-xxx Pulse Frequency Conditioner

Input	Output	Order number for input pulse	
		TTL product line	HTL product line
0 ... 0.5 kHz	0 ... 20 mA	P16106P1-TTL	P16106P1-HTL
0 ... 1 kHz		P16206P1-TTL	P16206P1-HTL
0 ... 2 kHz		P16306P1-TTL	P16306P1-HTL
0 ... 5 kHz		P16406P1-TTL	P16406P1-HTL
0 ... 10 kHz		P16506P1-TTL	P16506P1-HTL
0 ... 20 kHz		P16606P1-TTL	P16606P1-HTL
0 ... 0.5 kHz	4 ... 20 mA	P16107P1-TTL	P16107P1-HTL
0 ... 1 kHz		P16207P1-TTL	P16207P1-HTL
0 ... 2 kHz		P16307P1-TTL	P16307P1-HTL
0 ... 5 kHz		P16407P1-TTL	P16407P1-HTL
0 ... 10 kHz		P16507P1-TTL	P16507P1-HTL
0 ... 20 kHz		P16607P1-TTL	P16607P1-HTL
0 ... 0.5 kHz	0 ... 10 V	P16108P1-TTL	P16108P1-HTL
0 ... 1 kHz		P16208P1-TTL	P16208P1-HTL
0 ... 2 kHz		P16308P1-TTL	P16308P1-HTL
0 ... 5 kHz		P16408P1-TTL	P16408P1-HTL
0 ... 10 kHz		P16508P1-TTL	P16508P1-HTL
0 ... 20 kHz		P16608P1-TTL	P16608P1-HTL

Sicherheitsleitfaden
SIL-Handbuch

ProLine P16000
Impulsfrequenz-Messumformer



Vor Installation lesen.
Für künftige Verwendung aufbewahren.
Copyright 2021 • Änderungen vorbehalten • Version: 3
Veröffentlicht am 01.03.2021

www.knick.de



1 Sicherheit

Dieses Dokument enthält sicherheitstechnische Kenndaten und die Beschreibung der Sicherheitsfunktion des Produkts in Anwendungen mit Anforderungen an die funktionale Sicherheit.

Bei allen Fragen steht die Knick Elektronische Messgeräte GmbH & Co. KG unter den auf der Rückseite dieses Dokuments angegebenen Kontaktdaten zur Verfügung.

1.1 SIL-Sicherheitshandbuch

Geltungsbereich

Dieses SIL-Sicherheitshandbuch gilt für den Impulsfrequenz-Messumformer der Produktreihe ProLine P16000. Die Angaben in der Betriebsanleitung der Produktreihe ProLine P16000 sind zu befolgen. Die definierte Sicherheitsfunktion der Geräte für sicherheitsgerichtete Anwendungen gemäß IEC/EN 61508 bis SIL 3 bzw. gemäß EN ISO 13849-1 bis Kategorie 1, PL c besteht aus der Rückwirkungsfreiheit auf am Eingang angeschlossene Signalkreise. Die Impulsfrequenz-Messumformer P16000 der Knick Elektronische Messgeräte GmbH & Co. KG sind vom TÜV zertifiziert.

Funktionale Sicherheit

Die Impulsfrequenz-Messumformer der Produktreihe P16000 wurden gemäß SIL 3 entwickelt. Die Impulsfrequenz-Messumformer verfügen über keine Diagnosefunktion. Entsprechend der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG haben sie im einkanaligen Betrieb die Kategorie 1 und den sogenannten Performance Level c.

Relevante Normen

Der Impulsfrequenz-Messumformer kann in sicherheitsrelevanten Anwendungen bis SIL 3 eingesetzt werden (systematische Eignung). Die für den Einsatzzweck relevanten Normen wie z. B. IEC/EN 61508, IEC/EN 61511, IEC/EN 62061 und EN ISO 13849 sind anzuwenden.

Sicherheitsfunktion

Der Impulsfrequenz-Messumformer koppelt Signale aus sicherheitsbezogenen Signalkreisen aus. Die Sicherheitsfunktion besteht aus der Rückwirkungsfreiheit auf den am Eingang angeschlossenen sicherheitsbezogenen Signalkreis. Dieser wird vom Impulsfrequenz-Messumformer nicht gestört. Dies wird erreicht durch eine entsprechende Auslegung des Messumformer-Eingangs sowie durch dessen galvanische Trennung von den übrigen Schaltungsteilen.

Rückwirkungsfreiheit im Normalbetrieb:

- Eingangswiderstand > 60 kΩ
- Rückwirkung < 3 μA
- Potentialgetrennt, bis 300 V verstärkte Isolierung

Rückwirkungsfreiheit im Fehlerfall:

- Eingangswiderstand > 60 kΩ
- Rückwirkung < 30 μA
- Potentialgetrennt, bis 300 V verstärkte Isolierung

Die sicherheitstechnischen Kennwerte beschreiben Wahrscheinlichkeiten für den Übergang des Zustands „Normalbetrieb“ in den Zustand „Fehlerfall“. Die im Normalbetrieb bestehende Rückwirkungsfreiheit ist im Fehlerfall weiterhin vorhanden, wenn auch mit der Einschränkung eines schlechteren Wertes. Für die Aufrechterhaltung der Rückwirkungsfreiheit im Fehlerfall existieren keine sicherheitstechnischen Kennwerte auf der Grundlage von Wahrscheinlichkeiten. Stattdessen werden die für die Rückwirkungsfreiheit spezifizierten Bedingungen gemäß der in den technischen Daten angegebenen Normen eingehalten. Diese betreffen die Isolationskoordination und die Ausfallarten (Failure Modes) von Bauteilen.

Hinweis: Die Ausfallraten der elektronischen Bauelemente vergrößern sich nach einer Betriebsdauer von 8 ... 12 Jahren, wodurch sich die daraus abgeleiteten PFD- und PFH-Werte verschlechtern (IEC 61508-2, Edition 2.0, 7.4.9.5, Anmerkung 3).

1.2 Symbole und Kennzeichnungen



Die Anbringung der CE-Kennzeichnung auf dem Produkt bedeutet, dass das Produkt den geltenden Anforderungen genügt, die in den Harmonisierungsrechtsvorschriften der Europäischen Union festgelegt sind.



UL Listed: Kombiniertes UL-Kennzeichen für Kanada und die USA



TÜV SIL3- und PL c-Zertifikat Funktionale Sicherheit

1.3 Ermittelte sicherheitstechnische Kennwerte

Für die Ermittlung der sicherheitstechnischen Kennwerte wurden die Umweltbedingungen einer durchschnittlichen industriellen Umgebung angenommen:

- Safety Integrity Level (SIL) gemäß IEC/EN 61508-x:2010
- Performance Level (PL) gemäß EN ISO 13849-1:2015

P16000

Kenngröße	Kennwert	Erläuterung
Demand Mode	High/Low	Betriebsart mit hoher/niedriger Anforderungsrate
Gerätetyp	A	Alle Elemente entsprechen dem Typ A gemäß IEC/EN 61508-2
λ_{Gesamt}	760 FIT ¹⁾	Ausfallrate gesamt
λ_{S}	755,45 FIT	Rate ungefährlicher Ausfälle
λ_{D}	4,55 FIT	Rate gefährlicher Ausfälle
λ_{DU}	4,55 FIT	Rate unerkannter gefährlicher Ausfälle
λ_{SD}	0 FIT	Rate erkannter ungefährlicher Ausfälle
λ_{DD}	0 FIT	Rate erkannter gefährlicher Ausfälle
SFF	99,4 %	Anteil ungefährlicher Ausfälle
DC	0 % (keine Diagnose) ²⁾	Diagnosedeckungsgrad
HFT	0	Hardware-Fehlertoleranz
KAT	1	Kategorie gemäß EN ISO 13849-1
PL	c	Performance Level gemäß EN ISO 13849-1
SIL	3	Sicherheits-Integritäts-Level gemäß IEC/EN 61508
MTTR	72 Std. max. Reparaturzeit	Austausch eines defekten Geräts durch ein Ersatzgerät gleichen Typs
Temperatur	Max. 45 °C	Mittlere Temperatur über einen langen Zeitraum

PFH-/PFD-Werte ³⁾

	$T_1=1 \text{ Jahr}$	$T_1=5 \text{ Jahre}$	$T_1=10 \text{ Jahre}$
PFD	2×10^{-5}	1×10^{-4}	2×10^{-4}
Wahrscheinlichkeit eines gefahrbringenden Ausfalls bei Anforderung	(2 %)	(10 %)	(19,9 %)
PFH (1/h)	$4,55 \times 10^{-9}$	$4,55 \times 10^{-9}$	$4,55 \times 10^{-9}$
Mittlere Häufigkeit eines gefahrbringenden Ausfalls	(4,6 %)	(4,6 %)	(4,6 %)

T_1 = Prüfintervall zwischen Funktionstests der Schutzfunktion (Wiederholungsprüfung)

%-Werte in Klammern = Anteil am maximal zulässigen PFD- bzw. PFH-Wert für SIL 3.

¹⁾ FIT = Ausfall pro 10^9 Stunden

²⁾ $DC = \lambda_{\text{DD}} / (\lambda_{\text{DU}} + \lambda_{\text{DD}})$

³⁾ Die Ausfallraten der elektronischen Bauelemente vergrößern sich nach einer Betriebsdauer von 8 ... 12 Jahren, wodurch sich die daraus abgeleiteten PFD- und PFH- Werte verschlechtern (IEC 61508-2, Edition 2.0, 7.4.9.5, Anmerkung 3).

1.4 Installation und Inbetriebnahme

Die im Sicherheitsleitfaden und der Betriebsanleitung des P16000 enthaltenen Hinweise, Randbedingungen und Grenzwerte sind bei der Installation und dem Betrieb der Impulsfrequenz-Messumformer zu berücksichtigen.

01. Den Impulsfrequenz-Messumformer auf eine 35-mm-Tragschiene aufrasten.
02. Den Impulsfrequenz-Messumformer entsprechend der gewählten Beschaltung anschließen.
03. Nach der Installation den Impulsfrequenz-Messumformer auf seine korrekte Funktion prüfen.
04. Der Betreiber muss bei den Umgebungsbedingungen des P16000 sicherstellen, dass die maximale mittlere Betriebstemperatur 45 °C nicht übersteigt.

Transiente Überspannungen!

Eine Schädigung der Isolation des Impulsfrequenz-Messumformers aufgrund transienter Überspannungen ist möglich.

Die Hinweise im Kapitel Bestimmungsgemäßer Gebrauch befolgen.

1.5 Wiederholungsprüfung

Die Wiederholungsprüfung dient zur Aufdeckung von Ausfällen in einem sicherheitsbezogenen System. Die Funktionsfähigkeit des Impulsfrequenz-Messumformers ist deshalb in angemessenen Zeitabständen zu prüfen. Ist die Funktion des Impulsfrequenz-Messumformers gestört, muss von einer erhöhten Rückwirkung auf den am Eingang angeschlossenen Sicherheitskreis ausgegangen werden, siehe Rückwirkungsfreiheit im Fehlerfall unter Sicherheitsfunktion → *SIL-Sicherheitshandbuch*, S. 10.

Ist die Funktion des Impulsfrequenz-Messumformers ungestört, kann davon ausgegangen werden, dass keine Rückwirkung auf den am Eingang angeschlossenen Sicherheitskreis erfolgt. Es liegt in der Verantwortung des Betreibers, die Art der Prüfung und die Zeitabstände zu wählen. Die Testintervalle werden u. a. bei der Berechnung jedes einzelnen Sicherheitskreises einer Anlage (PFD-Werte) bestimmt. Die Prüfung ist so durchzuführen, dass die einwandfreie Sicherheitsfunktion des am Eingang angeschlossenen Sicherheitskreises im Zusammenwirken aller Komponenten nachgewiesen wird.

1.6 Überprüfung der Funktion

Die dokumentierten PFD-Werte gelten für die Prüfintervalle $T_1 = 1, 5$ oder 10 Jahre. Die Funktionsfähigkeit des Impulsfrequenz-Messumformers ist in der Anwendung zu prüfen.

Verläuft der Funktionstest negativ, muss der Impulsfrequenz-Messumformer außer Betrieb genommen werden und der Prozess durch andere Maßnahmen im sicheren Zustand gehalten werden.

1.7 Wartung, Reparatur und Warenrücksendung

Die Impulsfrequenz-Messumformer selbst sind wartungsfrei. Wegen der Kapselung von Bauteilen ist eine Reparatur bei der Knick Elektronische Messgeräte GmbH & Co. KG nur eingeschränkt möglich. Die Impulsfrequenz-Messumformer der Produktreihe ProLine P16000 dürfen nicht geöffnet werden.

Bei Beanstandungen kontaktieren Sie vor der Rücksendung des Produkts die Knick Elektronische Messgeräte GmbH & Co. KG und beachten Sie die Angaben zum Rücksendeverfahren auf der Webseite: www.knick.de > Service > Reparaturen

2 Produktschlüssel (Auszug)

Impulsfrequenz-Messumformer P16x0x P1-xxx

Eingang	Ausgang	Bestellnummer für Eingangspuls	
		TTL-Produktserie	HTL-Produktserie
0 ... 0,5 kHz	0 ... 20 mA	P16106P1-TTL	P16106P1-HTL
0 ... 1 kHz		P16206P1-TTL	P16206P1-HTL
0 ... 2 kHz		P16306P1-TTL	P16306P1-HTL
0 ... 5 kHz		P16406P1-TTL	P16406P1-HTL
0 ... 10 kHz		P16506P1-TTL	P16506P1-HTL
0 ... 20 kHz		P16606P1-TTL	P16606P1-HTL
0 ... 0,5 kHz	4 ... 20 mA	P16107P1-TTL	P16107P1-HTL
0 ... 1 kHz		P16207P1-TTL	P16207P1-HTL
0 ... 2 kHz		P16307P1-TTL	P16307P1-HTL
0 ... 5 kHz		P16407P1-TTL	P16407P1-HTL
0 ... 10 kHz		P16507P1-TTL	P16507P1-HTL
0 ... 20 kHz		P16607P1-TTL	P16607P1-HTL
0 ... 0,5 kHz	0 ... 10 V	P16108P1-TTL	P16108P1-HTL
0 ... 1 kHz		P16208P1-TTL	P16208P1-HTL
0 ... 2 kHz		P16308P1-TTL	P16308P1-HTL
0 ... 5 kHz		P16408P1-TTL	P16408P1-HTL
0 ... 10 kHz		P16508P1-TTL	P16508P1-HTL
0 ... 20 kHz		P16608P1-TTL	P16608P1-HTL

ProLine P16000

Convertisseur de fréquence
d'impulsions



1 Sécurité

Ce document présente les caractéristiques de sécurité et décrit la fonction de sécurité du produit dans les applications présentant des exigences de sécurité fonctionnelle.

Pour toute question, se reporter aux coordonnées indiquées au dos de ce document pour contacter Knick Elektronische Messgeräte GmbH & Co. KG.

1.1 Guide de sécurité SIL

Champ d'application

Le présent guide de sécurité SIL concerne le convertisseur de fréquence d'impulsions de la série ProLine P16000. Les indications fournies dans le manuel utilisateur de la série ProLine P16000 doivent être observées. La fonction de sécurité des appareils définie pour les applications liées à la sécurité selon la norme IEC/EN 61508 jusqu'à SIL 3 ou selon la norme EN ISO 13849-1 jusqu'à la catégorie 1 PL c consiste en l'absence d'effet rétroactif dans les circuits de signaux raccordés à l'entrée. Les convertisseurs de fréquence d'impulsions P16000 de Knick Elektronische Messgeräte GmbH & Co. KG sont certifiés par le TÜV.

Sécurité fonctionnelle

Les convertisseurs de fréquence d'impulsions de la série P16000 ont été développés selon la catégorie SIL 3. Les convertisseur de fréquence d'impulsions ne sont pas équipés de fonction de diagnostic. Conformément à la directive Machines 2006/42/CE, ils sont en mode mono-canal de catégorie 1 et ont le niveau de performance PL c.

Normes applicables

Le convertisseur de fréquence d'impulsions peut être utilisé dans des applications liées à la sécurité jusqu'à SIL 3 (adéquation systématique). Les normes relatives aux différentes applications sont à prendre en compte, par ex. IEC/EN 61508, IEC/EN 61511, IEC/EN 62061 et EN ISO 13849.

Fonction de sécurité

Le convertisseur de fréquence d'impulsions découple des signaux de circuits de signaux de sécurité. La fonction de sécurité consiste en l'absence d'effet rétroactif dans le circuit de signaux de sécurité raccordé à l'entrée. Ce circuit n'est pas perturbé par le convertisseur de fréquence d'impulsions. Et ce, grâce à la conception de l'entrée du convertisseur et sa séparation galvanique des autres éléments de commutation.

Absence d'effet rétroactif en fonctionnement normal :

- Résistance d'entrée > 60 k Ω
- Effet rétroactif < 3 μ A
- Flottant, jusqu'à 300 V, isolation renforcée

Absence d'effet rétroactif en cas de défaut :

- Résistance d'entrée > 60 k Ω
- Effet rétroactif < 30 μ A
- Flottant, jusqu'à 300 V, isolation renforcée

Les caractéristiques de sécurité décrivent les probabilités de passage de l'état « fonctionnement normal » à l'état « défaut ». L'absence d'effet rétroactif en fonctionnement normal reste valable en cas de défaut, bien qu'avec une valeur inférieure pour restriction. Il n'existe pas de caractéristiques de sécurité basées sur les probabilités pour le maintien de l'absence d'effet rétroactif en cas de défaut. Au lieu de cela, les conditions spécifiées pour l'absence d'effet rétroactif sont respectées conformément aux normes spécifiées dans les caractéristiques techniques. Elles concernent la coordination de l'isolation et les modes de défaillance des composants.

Remarque : Les taux de défaillance des composants électroniques augmentent après une durée de fonctionnement de 8 ... 12 ans, ce qui entraîne une détérioration des valeurs de PFD et PFH qui en découlent (IEC 61508-2, édition 2.0, 7.4.9.5, remarque 3).

1.2 Symboles et marquages



L'apposition du marquage CE sur le produit signifie que le produit est conforme aux exigences applicables définies dans la législation d'harmonisation de l'Union européenne.



UL Listed : marquage UL combiné pour le Canada et les États-Unis.



Certificat TÜV SIL3 et PL c Sécurité fonctionnelle

1.3 Caractéristiques de sécurité déterminées

Les conditions ambiantes d'un environnement industriel standard ont été utilisées pour déterminer les caractéristiques de sécurité :

- Safety Integrity Level (SIL) selon IEC/EN 61508-x:2010
- Niveau de performance (PL) selon EN ISO 13849-1:2015

P16000

Caractéristique	Valeur	Explication
Demand Mode	High/Low	Mode de fonctionnement à taux de sollicitation élevé/faible
Type d'appareil	A	Tous les éléments correspondent au type A selon IEC/EN 61508-2
λ_{Total}	760 FIT ¹⁾	Taux de défaillance total
λ_{S}	755,45 FIT	Taux de défaillances non dangereuses
λ_{D}	4,55 FIT	Taux de défaillances dangereuses
λ_{DU}	4,55 FIT	Taux de défaillances dangereuses non détectées
λ_{SD}	0 FIT	Taux de défaillances non dangereuses détectées
λ_{DD}	0 FIT	Taux de défaillances dangereuses détectées
SFF	99,4 %	Part de défaillances non dangereuses
DC	0 % (pas de diagnostic) ²⁾	Degré de couverture du diagnostic
HFT	0	Tolérance aux erreurs du matériel
CAT	1	Catégorie selon EN ISO 13849-1
PL	c	Niveau de performance selon EN ISO 13849-1
SIL	3	Niveau de sécurité intégrée selon IEC/EN 61508
MTTR	Temps de réparation 72 h max.	Remplacement d'un appareil défectueux par un appareil de même type
Température	Max. 45 °C	Température moyenne sur une longue durée

Valeurs PFD/PFH³⁾

	T ₁ =1 an	T ₁ =5 ans	T ₁ =10 ans
PFD	2 x 10 ⁻⁵	1 x 10 ⁻⁴	2 x 10 ⁻⁴
Probabilité d'une défaillance dangereuse en cas de demande	(2 %)	(10 %)	(19,9 %)
PFH (1/h)	4,55 x 10 ⁻⁹	4,55 x 10 ⁻⁹	4,55 x 10 ⁻⁹
Fréquence moyenne d'une défaillance dangereuse	(4,6 %)	(4,6 %)	(4,6 %)

T₁ = Intervalle de contrôle entre les essais de fonctionnement de la fonction de protection (contre-essai)

Pourcentage entre parenthèses = valeur proportionnelle par rapport à la valeur PFD ou PFH max. admise pour SIL 3.

¹⁾ FIT = défaillance par 10⁹ heures

²⁾ DC = $\lambda_{\text{DD}} / (\lambda_{\text{DU}} + \lambda_{\text{DD}})$

³⁾ Les taux de défaillance des composants électroniques augmentent après une durée de fonctionnement de 8 ... 12 ans, ce qui entraîne une détérioration des valeurs PFD et PFH qui en découlent (IEC 61508-2, édition 2.0, 7.4.9.5, remarque 3).

1.4 Installation et mise en service

Les consignes, les conditions générales et les valeurs limites indiquées dans le guide de sécurité et le manuel utilisateur du P16000 doivent être respectées lors de l'installation et de l'utilisation des convertisseurs de fréquence d'impulsions.

01. Encliqueter le convertisseur de fréquence d'impulsions sur un profilé support de 35 mm.
02. Raccorder le convertisseur de fréquence d'impulsions selon le câblage choisi.
03. Une fois le convertisseur de fréquence d'impulsions installé, contrôler son fonctionnement.
04. L'exploitant doit vérifier les conditions ambiantes du P16000 et s'assurer que la température de fonctionnement moyenne maximale ne dépasse pas 45 °C.

Transitoires rapides !

L'isolation du convertisseur de fréquence d'impulsions peut être endommagée par des transitoires rapides.

Respecter les consignes données dans le chapitre Utilisation conforme.

1.5 Contre-essai

Le contre-essai a pour objectif de détecter des défaillances éventuelles dans un système de sécurité. Le bon fonctionnement du convertisseur de fréquence d'impulsions doit donc être vérifié à des intervalles réguliers et appropriés. Si le fonctionnement du convertisseur de fréquence d'impulsions est perturbé, il faut supposer un effet rétroactif accru dans le circuit de sécurité raccordé à l'entrée, voir l'absence d'effet rétroactif en cas de défaut sous fonction de sécurité → *Guide de sécurité SIL*, p. 16.

Si le fonctionnement du convertisseur de fréquence d'impulsions n'est pas perturbé, on peut supposer l'absence d'effet rétroactif dans le circuit de sécurité raccordé à l'entrée. C'est à l'utilisateur que revient la responsabilité de choisir le mode de contrôle et les intervalles de temps. Les intervalles d'essai sont entre autres déterminés lors du calcul de chaque circuit de sécurité d'une installation (valeurs PFD). Le contrôle doit être réalisé de manière à démontrer le bon fonctionnement de la fonction de sécurité du circuit de sécurité raccordé à l'entrée en interaction avec tous les composants.

1.6 Vérification du fonctionnement

Les valeurs PFD documentées s'appliquent à l'intervalle de contrôle $T_1 = 1, 5$ ou 10 ans. Le bon fonctionnement du convertisseur de fréquence d'impulsions doit être vérifié dans l'application.

Si l'essai de fonctionnement s'avère négatif, le convertisseur de fréquence d'impulsions doit être mis hors service et le process doit être maintenu dans un état sûr par le biais d'autres mesures.

1.7 Entretien, réparation et retour de marchandises

Le convertisseur de fréquence d'impulsions en lui-même ne nécessite pas d'entretien. En raison de l'encapsulation des pièces, une réparation chez la société Knick Elektronische Messgeräte GmbH & Co. KG n'est possible que dans certains cas. Les convertisseurs de fréquence d'impulsions de la série ProLine P16000 ne doivent pas être ouverts.

En cas de réclamation, prenez contact avec la société Knick Elektronische Messgeräte GmbH & Co. KG avant de renvoyer le produit et respectez la procédure de retour sur le site Internet : www.knick.de > Service > Réparations

2 Code produit (extrait)

Convertisseur de fréquence d'impulsions P16x0x P1-xxx

Entrée	Sortie	Numéro de commande pour les impulsions d'entrée	
		Série de produits TTL	Série de produits HTL
0 ... 0,5 kHz	0 ... 20 mA	P16106P1-TTL	P16106P1-HTL
0 ... 1 kHz		P16206P1-TTL	P16206P1-HTL
0 ... 2 kHz		P16306P1-TTL	P16306P1-HTL
0 ... 5 kHz		P16406P1-TTL	P16406P1-HTL
0 ... 10 kHz		P16506P1-TTL	P16506P1-HTL
0 ... 20 kHz		P16606P1-TTL	P16606P1-HTL
0 ... 0,5 kHz	4 ... 20 mA	P16107P1-TTL	P16107P1-HTL
0 ... 1 kHz		P16207P1-TTL	P16207P1-HTL
0 ... 2 kHz		P16307P1-TTL	P16307P1-HTL
0 ... 5 kHz		P16407P1-TTL	P16407P1-HTL
0 ... 10 kHz		P16507P1-TTL	P16507P1-HTL
0 ... 20 kHz		P16607P1-TTL	P16607P1-HTL
0 ... 0,5 kHz	0 ... 10 V	P16108P1-TTL	P16108P1-HTL
0 ... 1 kHz		P16208P1-TTL	P16208P1-HTL
0 ... 2 kHz		P16308P1-TTL	P16308P1-HTL
0 ... 5 kHz		P16408P1-TTL	P16408P1-HTL
0 ... 10 kHz		P16508P1-TTL	P16508P1-HTL
0 ... 20 kHz		P16608P1-TTL	P16608P1-HTL



Knick
Elektronische Messgeräte
GmbH & Co. KG

Headquarters

Beuckestraße 22 • 14163 Berlin
Germany
Phone: +49 30 80191-0
Fax: +49 30 80191-200
info@knick.de
www.knick.de

Local Contacts

www.knick-international.com

Copyright 2021 • Subject to change
Version 3 • This document was published on March 01, 2021.
The latest documents are available for download on our
website under the corresponding product description.

TS-P16000-KNXX03



098494