

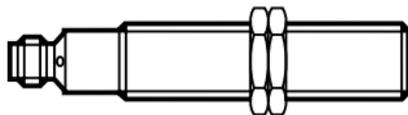


CE

取扱説明書
高周波誘導式セーフティセンサー
GG507S

JP

80271345 / 00 12 / 2017



ifm efector株式会社

本社 〒261-7118 千葉県千葉市美浜区中瀬2-6-1
WBG マリブウエスト 18F
サービスセンター: ☎0120-78-2070
E-mail: info.jp@ifm.com
Website: www.ifm.com/jp

営業所: 東京・名古屋・大阪・広島・九州

目次

1 はじめに(注意)	3
1.1 標記の説明	3
1.2 警告表示の説明	3
2 安全の為の注意	4
2.1 アプリケーションにおけるセーフティ関連要求	4
3 製品とアクセサリ	5
4 機能と特徴	5
5 機能	6
5.1 検出ゾーン	6
5.2 無効化に対する保護	7
6 取付方法	7
7 接続方法	8
7.1 2~10台のフェールセーフ近接センサーの直列接続	9
8 セットアップ	9
8.1 セットアップモード	9
8.2 検出ゾーンの決定	10
8.3 セットアップモードの無効	10
9 動作	11
9.1 センサー信号	11
9.2 入力特性 / 出力特性	11
9.3 混線障害(クロスエラー)	12
9.4 動作モード	12
9.4.1 LEDのスイッチングディレイ	12
9.4.2 LEDのスイッチング ディレイなし	13
9.5 応答時間	14
9.6 LED表示	15
10 技術データ	16
11 トラブルシューティング	18
12 メンテナンス、修理、廃棄	18
13 用語と略称	18

1 はじめに(注意)

この取扱説明書は製品の一部です。

この取扱説明書はEMC、低電圧指令、機械指令およびセーフティ指令に基づく専門の方を対象にしています。

取扱説明書には、製品の正しい取扱い方についての事項が記載されています。

使用条件、取付け、操作をよく理解するために、ご使用になる前に取扱説明書をお読みください。

安全な取扱いの為に注意を守ってください。

1.1 標記の説明

▶ 操作指示

→ 参照



重要事項

誤動作や障害の原因になりますので、ご注意ください。



情報

補足注意事項

● LED ON

○ LED OFF

✖ LED 点滅(2 Hz)

✱ LED 早い点滅(5 Hz)

1.2 警告表示の説明

WARNING

重大な人的被害の警告

死亡あるいは重大な傷害が生じる可能性があります。

2 安全の為の注意

- 取扱説明書に従ってください。
- 不適切な使用は製品の誤動作をもたらす恐れがあります。
それにより、機械の運転中に人的被害や物的損害がもたらされる可能性があります。
上記の理由から、この取扱説明書に記載されている注意事項と取扱いに関する記述には全て注意をしてください。
また、装置全体の据付けに対する安全の為の注意も守ってください。
- 使用上の注意や規格に従わない場合、特に不正使用や改造をした場合は、信頼性と保証から除外されます。当社はその責任を負いません。
- センサーが損傷した場合、セーフティ機能は保証されません。
- 損傷により生じたエラーは、センサーにより検出することはできません。
- 製品の設置、配線接続、設定操作は、セーフティ技術の知識を教育された電気技術者の方が行ってください。
- それぞれのアプリケーションに適用した技術的規格に従う必要があります。
- 取付けの際は、EN 60204規格の要求に従ってください。
- 製品に異常がある場合は、製造者にお問い合わせください。
製品の不正改造は認められていません。
- 製品を取り扱う前に、電源を切ってください。
また、別供給されているリレー負荷回路の電源も切ってください。
- 取付け、システムのメンテナンスまたは修理後は、完全に機能しているか確認してください。
- 決められた周囲環境条件下でのみ製品を使用してください。(→ 10 技術データ)
特別な動作条件の場合は、製造者にお問い合わせください。
- 以降の説明内容に必ず従い使用してください。(→ 4)

2.1 アプリケーションにおけるセーフティ関連要求

各アプリケーションのセーフティ要求は、この説明書に記載されている要求階級と確実に一致している必要があります。

⚠ WARNING

セーフティ機能の不具合

定められた周囲環境条件外で使用する場合は、センサーのセーフティ関連機能は保証することはできません。

- ▶ 決められた周囲環境条件下でのみ製品を使用してください。(→ 技術データ)
- 化学媒体や生物学的な媒体(固体、液体、気体)、電離放射線環境でのセンサーの使用は認められていません。

以下の要求に従ってください。

- ▶ 金属製の物体が非意図的に検出面に位置するのを防ぐ措置を取ってください。
- ▶ インターロック装置の安全防護関連事項に対するEN 14119規格を守ってください。
- ▶ システムに接続している全ての外部セーフティ回路では、ノーマルクローズによる動作を守ってください。
- ▶ セーフティセンサー内でエラーが起こり、定義した安全状態である場合：制御システム全体が稼働し続ける場合は、安全状態を維持するための措置を取ってください。
- ▶ ダメージのある製品は交換してください。

3 製品とアクセサリ

セーフティセンサー GG507S x 1 個、M18 取付用ナット x 2
取扱説明書 GI507Sx 1、No. 80271345

上記の製品のうち一つでも紛失または破損している場合は、当社の営業所担当員にご連絡ください。

4 機能と特徴

高周波誘導式セーフティ近接センサーGG507S型は、非接触式で金属を検出します。

セーフティ機能 SF: 近接体を非検出状態で安全距離 s_{ar} の値以上または同じ時に、セーフ状態(出力部スイッチOFF、ロジック "0")となります。

センサー取付けの注意にも従ってください。(→ 6 取付方法)

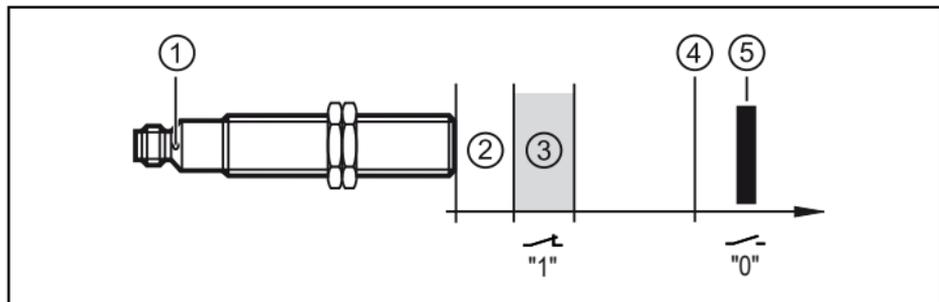
フェールセーフ近接センサーは、IEC 60947-5-3規格による不具合条件下(PDDB)で定められた動作を備えた近接機器です。

フェールセーフセンサーはEN ISO 13849-1規格によるパフォーマンスレベル e、およびIEC 61508規格によるSIL 3に準拠している製品です。

センサーはIEC 60947-5-2 規格の区分I1A18SP2 による埋込式取付け品に該当します。(→ 6 取付方法)

高周波誘導式セーフティ近接センサーはドイツのTÜVNordより認証を得ています。

5 機能



- 1: 2つのLED: 信号(黄)、電源(緑)
- 2: 近距離ゾーン
- 3: 検出ゾーン
- 4: 安全スイッチングOFF距離 S_{ar}
- 5: 近接ターゲット

5.1 検出ゾーン

出力は、近接ターゲットが検出ゾーン内にある時のみ出力します。

検出ゾーン外では、出力はスイッチオフのままになります。

安全スイッチングOFF距離 S_{ar} は10 mm以上です。

! 使用されている近接ターゲットの材質、形状、寸法が標準近接体と異なる場合、検出ゾーンも異なります。

他の材質の検出ゾーン*

材質	検出ゾーン
鋼鉄 FE360	1~4 mm
ステンレス	0.4~2.7 mm
AlMg3G22	0~1.4 mm
CuZn37	0~1.5 mm
Cu	0~0.8 mm

* IEC 60947-5-2規格による非埋込式取付け、使用周囲温度20°Cの状態、近接体サイズ 24 x 24 x 1 mmを使用して検出反応する場合の平均的な値



近接ターゲットの特性によって近距離ゾーンが無い場合もあります。

5.2 無効化に対する保護

フェールセーフセンサーは金属製の物体、例えばセーフティドアのフレームなどを検出します。

センサーが検出しない物体は、非意図的にフェールセーフセンサーを利用する事はできません。



▶ 金属製の物体（指定されたターゲットを除く）が非意図的に検出面、または検出ゾーンに位置するのを防ぐ措置を取ってください。

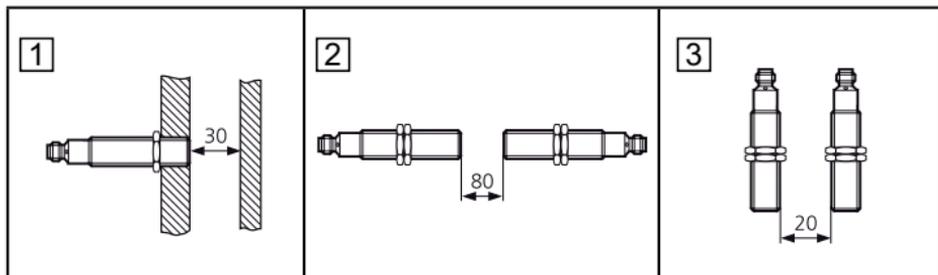
さらに、センサーはセーフティ機能が簡単に損われないよう、次のスイッチング特性を持っています。

1. 検出ゾーンへゆっくりと近接体を近付ける事によって、出力は直ちに切り替えられますが、LEDは約3秒遅れて表示されます。(→9.4.1 LEDの切替遅延)
よって、近接体は通常LED表示が点灯する前に近距離ゾーンに到達します。
取付けの再起動に関する技術的な指示を順守してください。
2. 近接体が約2秒以上近距離ゾーンにとどまる場合、出力は無効となり、検出ゾーンで検出状態になった場合は復帰しません
近接体が約5秒以上近距離ゾーンにとどまる場合、セッティングモードが有効になります。(→ 8.1)
検出ゾーンへの復帰を実行するには、
 - 近接体を 2秒以上、10mm以上の距離に離す
 - またはセンサーの電源を再投入します。(→ 8.3 セッティングモードの無効)

6 取付方法

センサーはIEC IEC 60947-5-2規格区分 11A18SP2による埋込式で取り付けることができます。

- ▶ センサーが緩んで外れないようにしてください。(推奨締付けトルク ≤ 25 Nm)
- ▶ 図1～3の取付け条件を必ず守ってください。



- ▶ 製造者の仕様に従って、コネクターをしっかり締めてください。
ifmコネクターにおいては、推奨締付けトルクを守ってください。
(例：EVxxxx : 0.6～1.5 Nm)

7 接続方法

結線図 → 10 技術データ

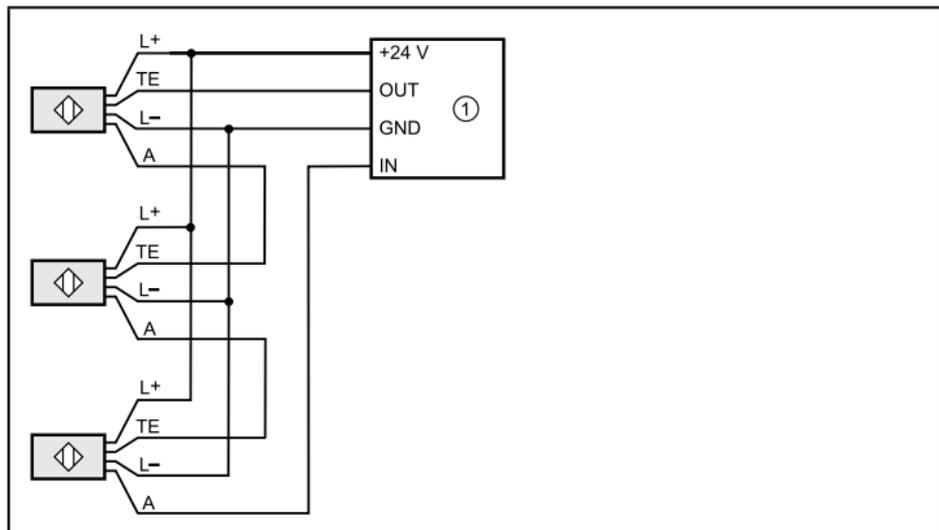
- ▶ クロックタイプ入力機器の配線指示に従ってください。
- ▶ 製品を取り扱う前に、電源を切ってください。
また、別供給されているリレー負荷回路の電源も切ってください。
- ▶ 電源電圧: L+ をコネクターのピン1、L- をピン3に接続してください。

 定格動作電圧はDC 24Vです。
電圧はEN61131-2によるリップルノイズ電圧5%を含む、19.2V～30Vの間で使用できます。

 過電圧保護付きの安全産業用電源供給を必ず使用してください。
シングルエラーの場合は、AC 42 V / DC 60 Vを超えないようにしてください。

 必ずクロックタイプ入力機器に接続してください。

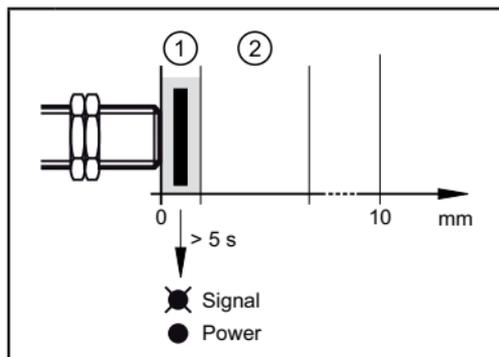
7.1 2～10台のフェールセーフ近接センサーの直列接続



8 セットアップ

8.1 セットアップモード

簡単で信頼性のある設定のために、センサーには検出ゾーンを視覚化する光電式セッティングモードが備えられています。



フェールセーフセンサーの前(近距離ゾーン)に金属近接ターゲットを置くことにより、設定モードが有効です。

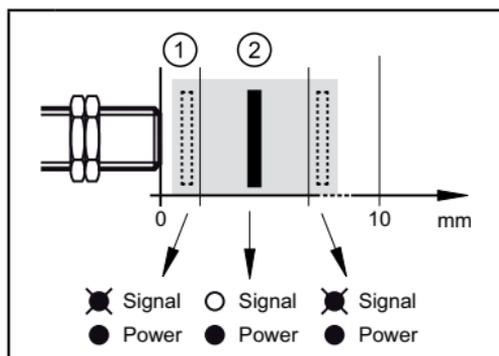
約5秒後、黄色LEDが点滅し始めたら、セッティングモードが起動します。

このモードが有効の間、出力はセーフ状態("0")のままになります。

- 1: 近距離ゾーン
- 2: 検出ゾーン

8.2 検出ゾーンの決定

セッティングモードが有効の場合、検出ゾーンは近接ターゲット（近接ターゲットが固定されている場合はセンサー）を移動することで決定することができます。

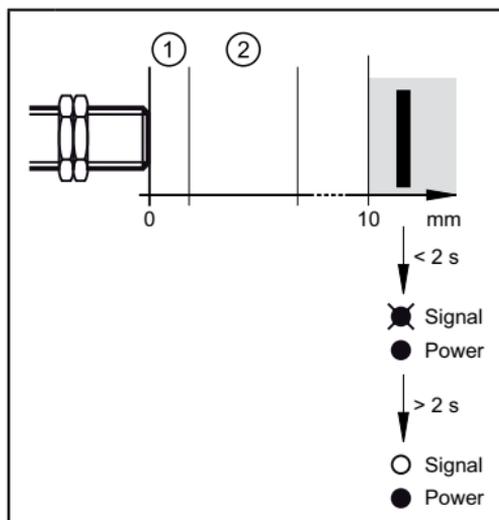


- 1: 近距離ゾーン
- 2: 検出ゾーン

近接ターゲットが検出ゾーンに入るとすぐに、黄色LEDが消灯します。

近接ターゲットがいずれかの方向で検出ゾーン外にある場合、LEDは再び点滅し始めます。

8.3 セッティングモードの無効



- 1: 近距離ゾーン
- 2: 検出ゾーン

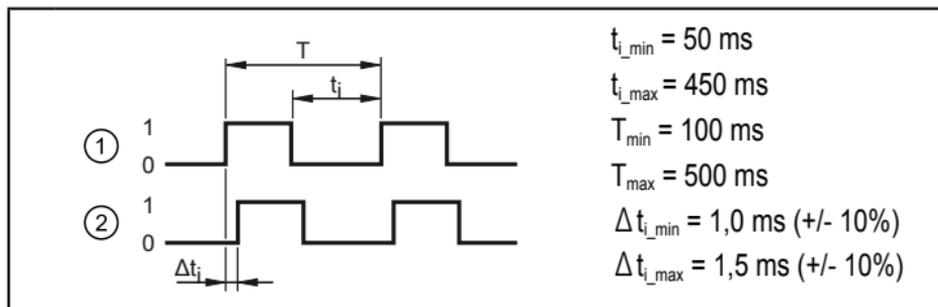
センサーから近接体が2秒以上 (> 10 mm) になると非検出状態になり、セッティングモードが終了し、黄色LEDが消灯します。

また電源を切る事でも終了できます。

9 動作

9.1 センサー信号

セーフ状態は出力がオフ時になります。(非通電状態: ロジック "0")
フェールセーフセンサーは、クロック入力 (TE) のクロック信号により動作する必要があります。クロック入力信号は、規定の時間条件を満たす必要があります。(図参照)



- 1: クロック入力 (TE)
2: 出力

9.2 入力特性 / 出力特性

電気的入力特性は、EN 61131-2規格による出力特性と互換性があります。
(定格電流 0.1 A、定格電圧 24 V)

ロジック "1"	$\geq 11 \text{ V}, < 30 \text{ V}$	入力電流 約 3 mA
ロジック "0"	$\leq 5 \text{ V}$	漏れ電流 500 μA
許容テストパルス時間	$\leq 1.0 \text{ ms}$	

近接ターゲットが検出ゾーン内にあり、センサーにエラーがない場合は、クロック入力信号はディレー t_d で出力に転送されます。

出力特性はEN 61131-2 type 1または2による入力特性に基づきます。

ロジック "1"	$\geq 15 \text{ V}$ $\geq 11 \text{ V}$	2~15 mA 15~30 mA 出力インピーダンス 通常 27 Ω
ロジック "0"	$\leq 5 \text{ V}$	漏れ電流 0 mA (プルダウン電流 通常30 mA)

近接ターゲットが検出ゾーン外にある場合、出力はオフになります。(ロジック "0")

 タイムダイアグラムに従わない (例: タイムオフセット t_d なし、常時ロジック "1" → 9.1 センサー信号) 場合は、エラーになります。

インターフェースは、ZVEI 方針説明書（機能安全性に関してテストされた、バイナリ 24V インターフェースの区分）に従ったインターフェースタイプBに対応します。

9.3 混線障害（クロスエラー）



クロスエラーはフェールセーフセンサーにより検出され、エラーメッセージ（常時ロジック "1"）が表示されます。

フェールセーフセンサーがこの電流を切り替えできなくなるため、クロックジェネレーターのプルダウン電流は30 mA を超えないようにしてください。

エラーメッセージは不可能です。

9.4 動作モード

非検出状態表示の長さは、近接ターゲットが検出ゾーンに入ってくる時に黄色LEDを点灯させる際、ディレーが有効か（→ 9.4.1）無効か（→ 9.4.2）によって決められます。いかなる場合も、出力の切替えにはディレーは有りません。

非検出の場合、出力はOFF、黄色LEDはディレーに無関係に消灯しています。

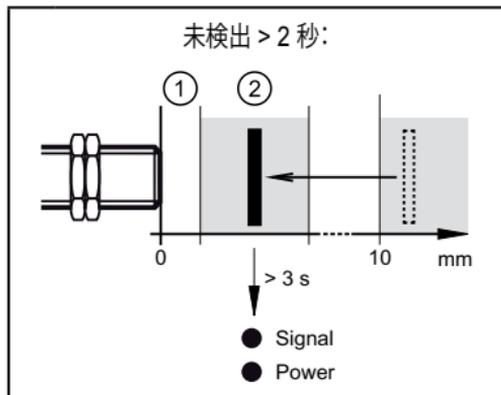
近距離ゾーンで検出する場合、黄色LEDが約2秒間のディレーをもって消灯するのに対し、出力は直ちにOFFになります。

LEDの無効により、出力はセーフ状態（ロジック "0"）に維持されます。

従って、検出ゾーンで再度スイッチングがONになることはありません。

この非検出状態を解除するためには、近接体を2秒以上、10mm以上の距離に離すか、センサーの電源を再投入するかが必要です。（→ 5.2 無効化に対する保護）

9.4.1 LEDのスイッチングディレイ

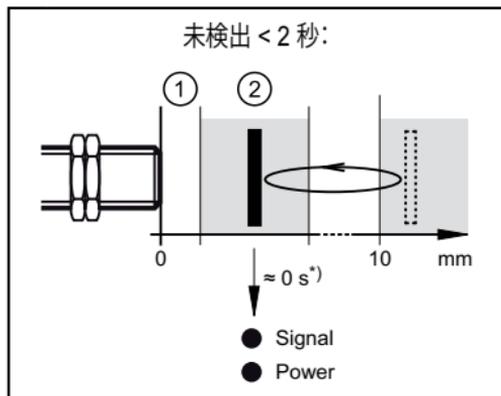


- 1: 近距離ゾーン
- 2: 検出ゾーン

近接ターゲットが約2秒以上 (> 10 mm) センサーから離れると、検出ゾーンの近接体の場合、黄色LEDは約3秒のディレイをもって点灯します。これは電圧がオンの時、近接ターゲットが検出ゾーンにある場合にも当てはまります。

JP

9.4.2 LEDのスイッチングディレイなし



- 1: 近距離ゾーン
- 2: 検出ゾーン

近接ターゲットが約2秒以上 (> 10 mm) センサーから離れると、検出ゾーン内の近接体の場合、黄色LEDはディレイなしで点灯します。

*) 最初の起動を除く

9.5 応答時間

(監視するセンサーの応答時間なし)

セーフティ要求に対する応答時間(検出ゾーン外に移動)	≤ 20 ms ¹⁾
近距離ゾーンに接近時の応答時間(非安全性に関するゾーン)	≤ T
検出ゾーンに接近時の応答時間(検出時間)	通常 100 ms ≤ 200 ms ²⁾
クロック入力スイッチオフ時の応答時間	≤ 2 ms
TE(近接ターゲットが検出ゾーン内)のエッジ立上りを可能にする 応答時間	通常 40 ms 最大 100 ms
セーフティ関連エラーのための応答時間/リスキタイム	≤ T
近距離ゾーンでの許容滞在時間	約 2 s
セッティングモードを有効にするディレー時間(→ 8.1)	約 5 s
動作モードに戻るための非検出状態(≥ 10 mm)での許容滞在時間 (→ 8.3 セッティングモード無効)	約 2 s

¹⁾この時間の間、出力はスイッチオフ(ロジック "0")になります。

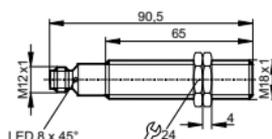
²⁾この瞬間から、クロック入力信号はディレーありで出力に転送されます。

T → 9.1 センサー信号

9.6 LED表示

LED	動作状態	センサー信号
○ 信号 ○ 電力	電源が供給されていない	
○ 信号 ☒ 電力	電圧低下	
○ 信号 ☒ 電力	過電圧	
○ 信号 ● 電力	出力スイッチオフ(セーフ状態)、検出ゾーン外の近接ターゲット(動作モード) または 近接ターゲットが検出ゾーン内(セッティングモード)	
● 信号 ● 電力	出力スイッチオン、近接ターゲットが検出ゾーン内(動作モード)	
☒ 信号 ● 電力	出力スイッチオフ(セーフ状態)、検出ゾーン外の近接ターゲット(セッティングモード)	
☒ 信号 ○ 電力	内部または外部エラー (→ 11 トラブルシューティング)	

10 技術データ



製品特性

高周波誘導式セーフティセンサー

金属外装ネジ切り形 M18 x 1

M12コネクタ

検出ゾーン 1~4 mm, [シールド型] 埋込み可

以下の要求に準拠:

EN ISO 13849-1: 2015 カテゴリー 3 PL e

IEC 61508: SIL 3

アプリケーション

動作モード 連続稼働 (メンテナンスフリー)

電気的仕様

電気仕様	DC
使用電源電圧範囲 [V]	DC 24 (DC 19.2~30)
内部消費電流 [mA]	< 15
保護クラス	III
逆接続保護	有

出力

出力機能	クロック信号
出力データ	インターフェースタイプ B
短絡保護	有
最大静電容量式負荷 CL_max [nF]	20

監視範囲

検出ゾーン [mm]	1~4
スイッチングOFF安全領域s(ar) [mm]	10

応答時間

起動遅延時間 [s]	5
セーフティ要求に対する応答時間 [ms]	≤ 20
検出ゾーンに接近時の応答時間 (検出時間) [ms]	≤ 200; typ. 100

使用環境条件

アプリケーション	EN 60654-1規格 Class C: 耐候性のあるアプリケーション
使用周囲温度 [°C]	-25~70, 点検サイクル ≤ 87600 h 10~40, 点検サイクル ≤ 175200 h
温度変化率 [K/min]	0.5
最大相対湿度 [%]	5~95, 短時間 5~70, 長期間
大気圧 [kPa]	80~106
保護構造	IP 68 / IP 69K; EN 60529

試験 / 認証

EMC	IEC 60947-5-2	
	IEC 60947-5-3	
	EN 60947-5-2	
	EN 61000-4-2 ESD:	6 kV CD / 8 kV AD
	EN 61000-4-3 HF radiated:	20 V/m
	EN 61000-4-4 Burst:	2 kV
	EN 61000-4-6 HF conducted:	10 V
	EN 61000-4-8:	30 A/m
EN 55011:	class B	
衝撃耐性	IEC 60947-5-2	
振動耐性	IEC 60947-5-2	

安全等級

耐用時間 TM [h]	≤ 175200, (20年)
安全機能評価 PFHd [1/h]	1E-08
最大入力キャパシタンス Ci_max [nF]	2

機械的仕様

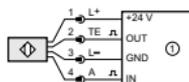
取付け	埋込み可
外装材質	真鍮特殊コーティング; PBT
重量 [kg]	0.148

ディスプレイ / パーツ

表示	LED 黄色 (信号), LED 緑色 (電源)
----	--------------------------

電気接続

接続	M12コネクタ, 金メッキ接点
----	-----------------

結線図


1: セーフティロジックユニット

アクセサリ

アクセサリ (同梱)	ロックナット 2個
------------	-----------

備考

備考	特に記載が無い場合は、データは全て IEC 60947-5-2規格の測定プレート (FE360 = 軟銅) 45x45x1 mm を全ての温度範囲で適用しています。
----	--

梱包数 [個]	1
---------	---

11 トラブルシューティング

LED表示 → 9.6

不具合	考えられる原因	トラブルシューティング
LED表示が無い	電源が供給されていない	電源を入れてください。
電源用LEDが点滅し、センサーがスイッチングしない	<ul style="list-style-type: none"> • 電圧低下 • 過電圧 	正しい電源電圧を使用してください。 (→ 10 技術データ)
電源LED OFF、信号LED 点滅	内部または外部エラー	<ul style="list-style-type: none"> • 非検出 / 検出 • 電源をOFF / ONしてください。 • センサーを交換してください • 配線 / 接続を確認してください。 • 外部電子装置を確認してください。 (例: G150xS または PLC)

12 メンテナンス、修理、廃棄

正しくご使用している場合、メンテナンスや修理は必要ありません。

製造業者だけがこの製品の修理を許されています。

使用済みのセンサーは、環境に配慮し各国の規則に従って廃棄処理してください。

13 用語と略称

PDDb	不具合状態で定められた動作の 近接機器	
PFH (PFH _D)	時間毎の、危険をおよぼす不具合 の発生割合	
PL	パフォーマンスレベル	EN ISO 13849-1規格によるPL
SIL	セーフティインテグリティレベル	IEC 61508規格によるSIL 1-4 SILが高いほどセーフティ機能の機能不良 の確率が低くなります。
SIL _{cl}	セーフティインテグリティレベル <small>claim limit</small>	IEC 62061規格
T _M	耐用時間	EN 60947-5-3規格による耐用期間 (= 最大耐用時間)

技術データ、その他の情報については下記も併せてご参照ください。
www.ifm.com → Data sheet direct:
お断りなく仕様等記載事項を変更することがありますのでご了承ください。