

- D Betriebsanleitung
- GB Operating instructions
- F Manuel d'utilisation

- E Instrucciones de uso
- I Istruzioni per l'uso
- NL Gebruiksaanwijzing

Sicherheitsbestimmungen

- Das Gerät darf nur von Personen installiert und in Betrieb genommen werden, die mit dieser Betriebsanleitung und den geltenden Vorschriften über Arbeitssicherheit und Unfallverhütung vertraut sind. Beachten Sie die VDE- sowie die örtlichen Vorschriften, insbesondere hinsichtlich Schutzmaßnahmen.
- Beim Transport, der Lagerung und im Betrieb die Bedingungen nach EN 60068-2-6 einhalten (s. technische Daten).
- Durch Öffnen des Gehäuses oder eigenmächtige Umbauten erlischt jegliche Gewährleistung.
- Montieren Sie das Gerät in einen Schaltschrank; Staub und Feuchtigkeit können sonst zu Beeinträchtigungen der Funktionen führen.
- Sorgen Sie an allen Ausgangskontakten bei kapazitiven und induktiven Lasten für eine ausreichende Schutzbeschaltung.
- Die Sicherheitsfunktion muß mindestens einmal im Monat ausgelöst werden.

Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Sicherheitsschaltgerät PNOZ X2/X2.1/X2.2 ist bestimmt für den Einsatz in:

- NOT-AUS-Einrichtungen
- Sicherheitsstromkreisen nach VDE 0113 Teil 1 und EN 60204-1 (z. B. bei beweglichen Verdeckungen)

Geräteklassifikation: BG, UL, CSA

Das Gerät ist **nicht** für die Absicherung von berührungslosen Verdeckungen geeignet, da kein dynamischer Start möglich ist.

Gerätebeschreibung

Das Sicherheitsschaltgerät PNOZ X2/X2.1/X2.2 ist in einem S-95-Gehäuse untergebracht. Es kann mit 24 V Wechselspannung oder mit 24 V Gleichspannung betrieben werden.

Merkmale:

- Relaisausgänge: 2 Sicherheitskontakte (Schließer), zwangsgeführt
- Anschlußmöglichkeit für NOT-AUS-Taster, Schutztürgrenztaster und Starttaster
- PNOZ X2: überwachter Starttaster
- PNOZ X2.1: automatischer Start möglich
- PNOZ X2.2: wie PNOZ X2.1, zusätzlich können mehrere Geräte parallel mit einem Starttaster gestartet werden
- Statusanzeige
- Überwachung externer Schütze möglich
- keine galvanische Trennung

Das Schaltgerät erfüllt folgende Sicherheitsanforderungen:

- Schaltung ist redundant mit Selbstüberwachung aufgebaut

Safety Regulations

- The unit may only be installed and operated by personnel who are familiar with both these instructions and the current regulations for safety at work and accident prevention. Follow VDE and local regulations especially as regards preventative measures.
- Transport, storage and operating conditions should all conform to EN 60068-2-6.
- Any guarantee is void following opening of the housing or unauthorised modifications.
- The unit should be panel mounted, otherwise dampness or dust could lead to function impairment.
- Adequate protection must be provided on all output contacts especially with capacitive and inductive loads.
- The safety function must be triggered at least once a month.

Authorised Applications

The Safety Relay PNOZ X2/X2.1/X2.2 is for use in:

- Emergency Stop circuits.
- Safety Circuits according to VDE 0113 part 1 and EN 60204-1 (e.g. with movable guards).

Approvals: BG, UL, CSA

The device is **not** suitable for non-contact barriers (e.g. light curtains) because a dynamic start is not possible.

Description

The Safety Relay PNOZ X2/X2.1/X2.2 is enclosed in a S-95 housing. Every unit can be operated with 24 V AC or 24 V DC.

Features:

- Relay outputs: 2 safety contacts (N/O), positive-guided.
- Connections for Emergency Stop Button, Safety Gate Limit Switch and Reset button.
- PNOZ X2: monitored manual reset
- PNOZ X2.1: automatic reset possible
- PNOZ X2.2: As PNOZ X2.1. In addition, several units may be started in parallel using one start button.
- Status Indicators.
- Feedback Control Loop for monitoring of external contactors/relays possible.
- no galvanic separation

The relay complies with the following safety requirements:

- The circuit is redundant with built-in self-monitoring

Conseils préliminaires

- La mise en oeuvre de l'appareil doit être effectuée par une personne spécialisée en installations électriques, en tenant compte des prescriptions des différentes normes applicables (NF, EN, VDE...) notamment au niveau des risques encourus en cas de défaillance de l'équipement électrique.
- Respecter les exigences de la norme EN 60068-2-6 lors du transport, du stockage et de l'utilisation de l'appareil.
- L'ouverture de l'appareil ou sa modification annule automatiquement la garantie.
- L'appareil doit être monté dans une armoire; l'humidité et la poussière pouvant entraîner des aléas de fonctionnement.
- Vérifiez que le pouvoir de coupure des contacts de sortie est suffisant en cas de circuits capacitifs ou inductifs.
- La fonction de sécurité doit être activée au moins une fois par mois.

Domaines d'utilisation

Le bloc logique de sécurité PNOZ X2/X2.1/X2.2 est adapté pour :

- les circuits d'arrêt d'urgence
- les circuits de sécurité selon les normes NF 79-130 et EN 60204-1 (ex. protecteurs mobiles).

Homologation: BG, UL, CSA

L'appareil **n'est pas** adapté à la surveillance de barrières immatérielles car une validation dynamique n'est pas possible (surveillance du circuit de réarmement).

Description de l'appareil

Inséré dans un boîtier S 95, le bloc logique de sécurité PNOZ X2/X2.1/X2.2 peut être alimenté en 24 V AC ou en 24 V DC.

Particularités :

- Sorties disponibles : 2 contacts à fermeture de sécurité
 - Bornes de raccordement pour poussoirs AU, détecteurs de position et poussoir de validation
 - PNOZ X2: surveillance du circuit de validation
 - PNOZ X2.1: réarmement automatique possible
 - PNOZ X2.2: comme PNOZ X2.1, mais permet le réarmement de plusieurs appareils en parallèle avec un seul poussoir de réarmement.
 - LEDs de visualisation
 - Auto-contrôle des contacteurs externes possible
 - pas d'isolation galvanique
- Le relais PNOZ X2/X2.1/X2.2 répond aux exigences suivantes :
- conception redondante avec auto-surveillance

- Sicherheitseinrichtung bleibt auch bei Ausfall eines Bauteils wirksam.
- Bei jedem Ein-Aus-Zyklus der Maschine wird automatisch überprüft, ob die Relais der Sicherheitseinrichtung richtig öffnen und schließen.

Funktionsbeschreibung

Das Schaltgerät PNOZ X2/X2.1/X2.2 dient dem sicherheitsgerichteten Unterbrechen eines Sicherheitsstromkreises. Nach Anlegen der Versorgungsspannung leuchtet die LED "POWER". Das Gerät ist betriebsbereit, wenn der Startkreis S33-S34 geschlossen ist.

- Eingangskreis geschlossen (z. B. NOT-AUS-Taster nicht betätigt): Relais K1 und K2 gehen in Wirkstellung und halten sich selbst. Die Statusanzeigen "CH.1" und "CH.2" leuchten. Die Sicherheitskontakte 13-14/23-24 sind geschlossen.
- Eingangskreis wird geöffnet (z. B. NOT-AUS-Taster betätigt): Relais K1 und K2 fallen in die Ruhestellung zurück. Die Statusanzeige für "CH.1" und "CH.2" erlischt. Die Sicherheitskontakte 13-14/23-24 werden redundant geöffnet.

- The safety function remains effective in the case of a component failure.
- The correct opening and closing of the safety function relays is tested automatically in each on-off cycle.

- sécurité garantie même en cas de défaillance d'un composant
- test cyclique (ouverture/fermeture des relais internes) à chaque cycle Marche/Arrêt de la machine

Function Description

The relay PNOZ X2/X2.1/X2.2 provides a safety-oriented interruption of a safety circuit. When the operating voltage is supplied the LED "POWER" is illuminated. The unit is ready for operation, when the reset circuit S33-S34 is closed.

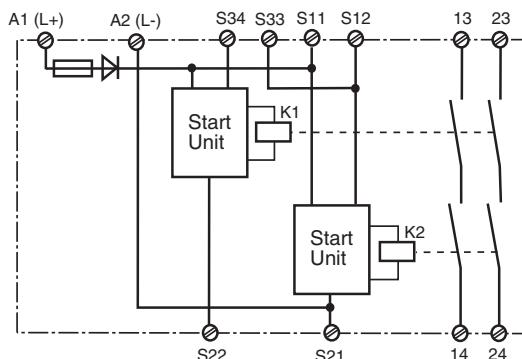
- Input Circuit closed (e.g. the Emergency Stop button is not pressed): Relays K1 and K2 energise and retain themselves. The status indicators for "CH.1" and "CH.2" illuminate. The safety contacts (13-14/23-24) are closed.
- Input Circuit is opened (e.g. Emergency Stop is pressed): Relays K1 and K2 de-energise. The status indicators for "CH.1" and "CH.2" go out. The safety contacts (13-14/23-24) will be opened (redundant).

Description du fonctionnement

Le relais PNOZ X2/X2.1/X2.2 assure de façon sûre, l'ouverture d'un circuit de sécurité. A la mise sous tension du relais (A1-A2), la LED "POWER" s'allume. Le relais est activé si le circuit de réarmement S33-S34 est fermé.

- Circuits d'entrée fermés (poussoir AU non actionné) : Les relais K1 et K2 passent en position travail et s'auto-maintiennent. Les LEDs "CH.1" et CH.2" s'allument. Les contacts de sécurité (13-14/23-24) sont fermés.
- Circuits d'entrée ouverts (poussoir AU actionné) : Les relais K1 et K2 retombent. Les LEDs "CH.1" et "CH.2" s'éteignent. Les contacts de sécurité (13-14/23) s'ouvrent.

PNOZ X2, PNOZ X2.1



PNOZ X2.2

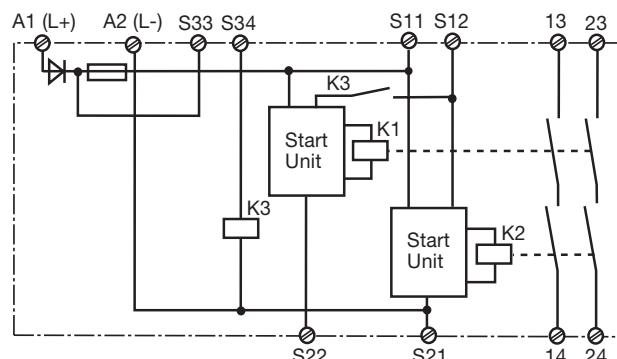


Fig. 1: Innenschaltbild/Internal Wiring Diagram/Schéma de principe

Betriebsarten:

- Einkanaliger Betrieb:** Eingangsbeschaltung nach VDE 0113 Teil 1 und EN 60204-1; keine Redundanz im Eingangskreis; Erdschlüsse im Startkreis werden erkannt. Bei Erdschlüssen im NOT-AUS-Kreis löst die Sicherung der Versorgungsspannung aus.
- Zweikanaliger Betrieb:** Redundanter Eingangskreis, Erdschlüsse im Tasterkreis und Querschlüsse zwischen den Tasterkontakte werden erkannt.
- Nur PNOZ X2.1:** automatischer Start: Gerät ist aktiv, sobald Eingangskreis geschlossen ist.
- Manueller Start:** Gerät ist erst dann aktiv, wenn ein Starttaster betätigt oder ein Startkontakt geschlossen wird.
- Nur PNOZ X2/X2.2:** manueller Start mit Überwachung: vor dem Schließen des Startkontakte muss die Versorgungsspannung anliegen. Das Gerät ist erst aktiv, wenn danach der Starttaster betätigt wurde. Dadurch ist eine automatische Aktivierung durch Überbrückung des Starttasters ausgeschlossen.
- Nur PNOZ X2.2:** Die Starteingänge beliebig vieler Geräte können parallel an einen oder mehrere Starttaster gelegt

Operating Modes

- Single-channel operation:** Input wiring according to VDE 0113 part 1 and EN 60204-1, no redundancy in the input circuit. Earth faults are detected in the reset circuit. Earth faults in the Emergency Stop circuit trigger the internal electronic fuse.
- Two-channel operation:** Redundancy in the input circuit. Earth faults in the Emergency Stop circuit and shorts across the emergency stop push button are also detected.
- Only PNOZ X2.1:** Automatic reset: Unit is active as soon as the input circuit is closed.
- Manual reset:** Unit is only active when a reset button has been pressed or reset contact is closed.
- Only PNOZ X2/X2.2:** monitored manual reset: The operating voltage must be applied before the closing of start/reset contacts. The unit is only active if after, the reset button is pressed. This prevents automatic reset and will detect stuck or short-circuited reset button.
- Only PNOZ X2.2:** Start inputs can be connected in parallel to one or more start buttons. As many units as required may be used. Units that start in parallel must

Modes de fonctionnement

- Commande par 1 canal :** conforme aux prescriptions de la EN 60 204-1 pas de redondance dans le circuit d'entrée. La mise à la terre du circuit de réarmement est détectée. En cas de mise à la terre des circuits d'entrée, le fusible électrique déclenche.
- Commande par 2 canaux:** circuit d'entrée redondant. La mise à la terre et les courts-circuits entre les contacts sont détectées.
- PNOZ X2.1 uniquement:** réarmement automatique : le relais est activé dès la fermeture des canaux d'entrée.
- Réarmement manuel :** le relais n'est activé qu'après une impulsion sur un poussoir de validation.
- PNOZ X2/X2.2 uniquement:** réarmement manuel auto-contrôlé: La tension d'alimentation doit être avant la fermeture du circuit de réarmement. Le relais n'est alors activé qu'après une impulsion sur le poussoir de réarmement. De ce fait un réarmement automatique ou un pontage du poussoir de validation est impossible.
- PNOZ X2.2 uniquement:** les entrées de réarmement de plusieurs appareils peuvent être câblées en parallèle sur un ou plusieurs poussoirs de réarmement.

- werden. Parallel startende Geräte müssen an dieselbe Spannungsversorgung angeschlossen werden.
- Kontaktvervielfachung und -verstärkung durch Anschluß von externen Schützen

Montage

Das Sicherheitsschaltgerät muß in einen Schaltschrank mit einer Schutzart von mind. IP54 eingebaut werden. Zur Befestigung auf einer Normschiene dient ein Rastelement auf der Rückseite des Geräts.

Inbetriebnahme

Beachten Sie bei der Inbetriebnahme:

- Vor die Ausgangskontakte eine Sicherung (s. techn. Daten) schalten, um das Verschweißen der Kontakte zu verhindern.**
- Berechnung der max. Leitungslänge I_{max} im Eingangskreis:

$$I_{max} = \frac{R_{lmax}}{R_l / km}$$

R_{lmax} = max. Gesamtleitungswiderstand (s. technische Daten)

R_l / km = Leitungswiderstand/km

Da die Funktion Querschlüsseerkennung nicht fehlersicher ist, wird sie von Pilz während der Endkontrolle geprüft. Eine Überprüfung nach der Installation des Geräts ist wie folgt möglich:

- Gerät betriebsbereit (Ausgangskontakte geschlossen)
 - Die Testklemmen S12/S22 zur Querschlüsseprüfung kurzschließen.
 - Die Sicherung im Gerät muß auslösen und die Ausgangskontakte öffnen.
- Leitungslängen in der Größenordnung der Maximallänge können das Auslösen der Sicherung um bis zu 2 Minuten verzögern.
- Sicherung wieder zurücksetzen: den Kurzschluß entfernen und die Versorgungsspannung für ca. 1 Minute abschalten.
 - Leitungsmaterial aus Kupferdraht mit einer Temperaturbeständigkeit von 60/75 °C verwenden.
 - Angaben im Kapitel „Technische Daten“ unbedingt einhalten.

Ablauf:

- Versorgungsspannung: Versorgungsspannung an Klemmen A1 und A2 anlegen
- Startkreis:
 - nur PNOZ X2.1:** Automatischer Start: S33-S34 brücken
 - Manueller Start (mit Überwachung bei PNOZ X2): Taster an S33-S34 anschließen
 - nur PNOZ X2.2:** Paralleler Start mehrerer Geräte: Die Starteingänge S33 und S34 beliebig vieler Geräte parallel-schalten. Einen oder mehrere Starttaster zwischen den Anschlüssen S33 und S34 einfügen. Alle Geräte müssen an denselben Spannungsversorgung betrieben werden.
- Eingangskreis:
 - Einkanalig: Öffnerkontakt von Auslöselement zwischen Plusklemme (L+) der Versorgungsspannung und Klemme A1 anschließen, S11-S12 und S21-S22 brücken

- be connected to the same supply voltage.
- Increase in the number of available contacts by connection of external contactors/relays.

Installation

The safety relay must be panel mounted (min. IP54). There is a notch on the rear of the unit for DIN-Rail attachment.

Operation

Please note for operation:

- To prevent a welding together of the contacts, a fuse (see technical detail) must be connected before the output contacts.**
- Calculate the max. Cable runs I_{max} in the input circuit:

$$I_{max} = \frac{R_{lmax}}{R_l / km}$$

R_{lmax} = Max. Total cable resistance (see technical details)

R_l / km = Cable resistance/km

As the function for detecting shorts across the inputs is not failsafe, it is tested by Pilz during the final control check. However, a test is possible after installing the unit and it can be carried out as follows:

- Unit ready for operation (output contacts closed)
- Short circuit the test (connection) terminals S12/S22 for detecting shorts across the inputs
- The unit's fuse must be triggered and the output contacts must open. Cable lengths in the scale of the maximum length can delay the fuse triggering for up to 2 minutes.
- Reset the fuse: remove the short circuit and switch off the operating voltage for approx. 1 minute.
- Use copper wiring that will withstand 60/75 °C.
- Important details in the section "Technical Data" should be noted and adhered to.

To operate:

- Supply operating voltage: Connect the operating voltage to terminals A1 and A2
- Reset circuit:
 - only PNOZ X2.1:** Automatic reset: Bridge S33-S34
 - Manual reset (PNOZ X2 with monitoring): Connect button to S33-S34
 - only PNOZ X2.2:** Starting several units in parallel: Connect in parallel start inputs S33 and S34 on as many units as required. Add one or more start buttons between the connections S33 and S34. All units must be operated at the same supply voltage.
- Input circuit:
 - Single-channel: Connect N/C contact from safety switch between the positive terminal (L+) of the operating voltage and terminal A1, link S11-S12 and S21-S22.
 - Two-channel: Connect N/C contact from safety switch (e.g. Emergency Stop) to S11-S12 and S21-S22.

Les appareils réarmés en parallèle doivent être alimentés par la même tension d'alimentation.

- Augmentation du nombre de contacts ou du pouvoir de coupure par l'utilisation de contacteurs externes.

Montage

Le relais doit être monté en armoire ayant un indice de protection mini IP54. Sa face arrière permet un montage sur rail DIN.

Mise en oeuvre

Remarques préliminaires :

- Protection de contacts de sortie par des fusibles (voir les caractéristiques techniques) pour éviter leur soudage**
- Calculer les longueurs de câblage max I_{max} dans le circuit d'entrée:

$$I_{max} = \frac{R_{lmax}}{R_l / km}$$

R_{lmax} = résistivité de câblage totale max. (voir les caractéristiques techniques)

R_l / km = résistivité de câblage/km

La fonction de détection de court-circuit est testé par Pilz lors du contrôle final. Un test sur site est possible de la façon suivante :

- Appareil en fonction (contacts de sortie fermés)
- Court-circuiter les bornes de raccordement nécessaires au test S12/S22
- Le fusible interne du relais doit déclencher et les contacts de sortie doivent s'ouvrir. Le temps de réponse du fusible peut aller jusqu'à 2 min. si les longueurs de câblage sont proches des valeurs maximales.
- Réarmement du fusible : enlever le court-circuit et couper l'alimentation du relais pendant au moins 1 min.
- Utiliser uniquement des fils de câblage en cuivre 60/75 °C.
- Respecter les données indiquées dans le chap. „Caractéristiques techniques“.

Mise en oeuvre :

- Tension d'alimentation: amener la tension d'alimentation sur A1 et A2
- Circuit de réarmement:
 - PNOZ X2.1 uniquement:** réarmement automatique: pontage des bornes S33-S34
 - Réarmement manuel (auto-contrôlé sur PNOZ X2): câblage d'un poussoir sur S33-S34
 - PNOZ X2.2 uniquement:** Réarmement parallèle de plusieurs appareils : Câbler en parallèle les bornes S33-S34 des différents appareils. Inserer un ou plusieurs BP de réarmement entre les bornes S33-S34. Tous les appareils doivent être raccordés à la même tension d'alimentation.
- Circuits d'entrée:
 - Commande par 1 canal : câblage du contact à ouverture entre le potentiel (L+) de la tension d'alimentation et la borne A1 (+), pontage entre S11-S12 et S21-S22
 - Commande par 2 canaux: câblage des contacts à ouverture entre S11-S12 et S21-S22

- Zweikanalig: Öffnerkontakt von Auslöseelement an S11-S12 und S21-S22 anschließen
- Rückführkreis:
Externe Schütze in Reihe zu Startkreis S33-S34 anschließen
Die Sicherheitskontakte sind aktiviert (geschlossen). Die Statusanzeigen für "CH.1", "CH.2" leuchten. Das Gerät ist betriebsbereit.
Wird der Eingangskreis geöffnet, öffnen die Sicherheitskontakte 13-14/23-24. Die Statusanzeige erlischt.

Wieder aktivieren

- Eingangskreis schließen.
- Bei manuellem Start zusätzlich Taster zwischen S33 und S34 betätigen.
Die Statusanzeigen leuchten wieder, der Eingangskreis ist aktiviert.

Anwendung

In Fig. 2 ... Fig. 6 sind Anschlußbeispiele für NOT-AUS-Beschaltung mit automatischem und manuellem Start, Schutztürsteuerungen sowie Kontaktvervielfachung durch externe Schütze.

- Feedback control loop:
Connect external contactors/relays in series with reset circuit S33-S34.
The safety contacts are activated (closed). The status indicators "CH.1" and "CH.2" are illuminated. The unit is ready for operation. If the input circuit is opened, the safety contacts 13-14/23-24 open. The status indicator goes out.

Reactivation

- Close the input circuit.
- For manual reset press the button between S33-S34.
The status indicators illuminate once more, the input circuit is activated.

- Boucle de retour:
Câblage en série des contacts externes dans le circuit de réarmement S33-S34

Les contacts de sécurité se ferment. Les LEDs "CH.1" et "CH.2" sont allumées. L'appareil est prêt à fonctionner.
Si le circuit d'entrée est ouvert, les contacts de sécurité retombent. Les LEDs s'éteignent.

Remise en route :

- fermer le circuit d'entrée
- en cas de réarmement manuel, appuyer sur le poussoir de validation entre S33-S34.

Les LEDs sont à nouveau allumées. Les contacts de sortie sont fermés.

Application

In Fig.2...Fig.6 are connection examples for Emergency Stop wiring with automatic and manual reset. Safety gate control as well as contact expansion via external contactors.

Utilisation

Dans les figures 2 à 6 sont représentés les différents cablages possibles du PNOZ X2/X2.1 : poussoirs AU avec réarmement automatique et surveillance du circuit de réarmement, interrupteur de position et augmentation du nombre des contacts par contacteurs externes.

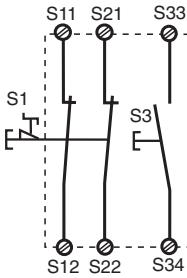


Fig. 2: Eingangskreis zweikanalig, manueller Start/Two-channel input circuit, manual reset/Commande par 2 canaux, réarmement manuel

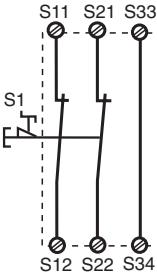


Fig. 3: nur bei PNOZ X2.1: autom. Start/
Only PNOZ X2.1: automatic reset/
PNOZ X2.1 uniquement: réarmement
automatique

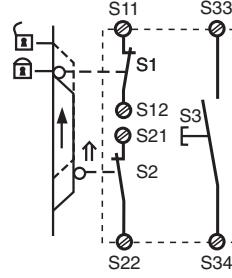


Fig. 4: Schutztürsteuerung zweikanalig,
manueller Start/Dual-channel safety gate
control, manual reset/Surveillance de
protecteur, commande par 2 canaux

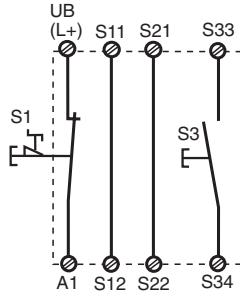


Fig. 5: Eingangskreis einkanalig, manueller Start/Single-channel input circuit, manual reset/Commande par 1 canal, réarmement manuel

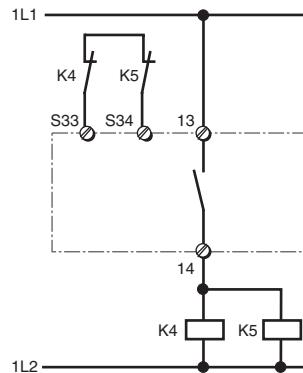


Fig. 6: Anschlußbeispiel für externe Schütze,
einkanalig/Connection example for external
contactors/relays, single-channel/
Branchement contacteurs externes,
commande par 1 canal

↑ betätigtes Element/Switch activated/élément actionné

🔒 Tür nicht geschlossen/Gate open/porte ouverte

🔒 Tür geschlossen/Gate closed/porte fermée

S1/S2: NOT-AUS- bzw. Schutztürschalter/
Emergency Stop Button, Safety Gate
Limit Switch/Poussoir AU, détecteurs
de position

S3: Starttaster/Reset button/Poussoir de
réarmement

Fehler - Störungen

- **Erdschluß**
Die Versorgungsspannung bricht zusammen und die Sicherheitskontakte werden über eine elektronische Sicherung geöffnet. Nach Wegfall der Störungsursache und Abschalten der Versorgungsspannung für ca. 1 Minute ist das Gerät wieder betriebsbereit.
- **nur PNOZ X2.2:** ein Erdschluß im Startkreis führt zum unabgesicherten Kurzschluß der Versorgungsspannung.
- **Fehlfunktionen der Kontakte:** Bei verschweißten Kontakten ist nach Öffnen des Eingangskreises keine neue Aktivierung möglich.
- LED "Power" leuchtet nicht: Kurzschluß oder fehlende Versorgungsspannung

Faults

- **Earth fault**
Supply voltage fails and the safety contacts are opened via an electronic fuse. Once the cause of the fault has been removed and operating voltage is switched off, the unit will be ready for operation after approximately 1 minute.
- **only PNOZ X2.2:** An earth fault in the start circuit will lead to a short circuit of the supply voltage. This will not be failsafe.
- **Contact failure:** In the case of welded contacts, no further activation is possible following an opening of the input circuit.
- LED "Power" is not illuminated if short-circuit or the supply voltage is lost.

Erreurs - Défaillances

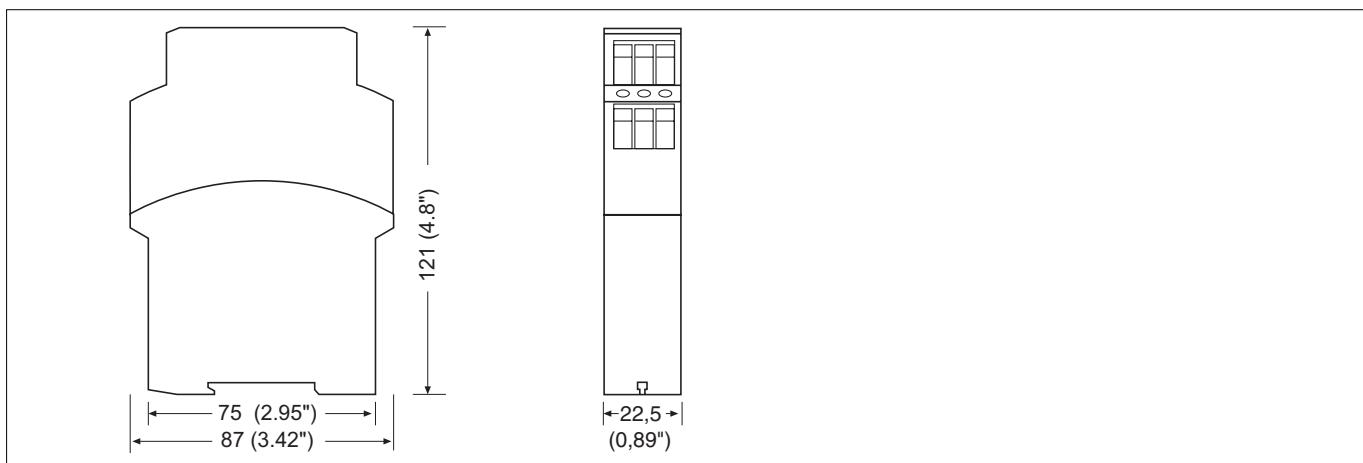
- **Défaut de masse**
La tension d'alimentation chute et les contacts de sécurité sont ouverts par un fusible électrique. Une fois la cause du défaut éliminée et la tension d'alimentation coupée, l'appareil est à nouveau prêt à fonctionner après environ 1 minute.
- **PNOZ X2.2 uniquement:** une mise à la terre du circuit de réarmement entraîne un court-circuit de la tension d'alimentation
- **Défaut de fonctionnement des contacts de sortie:** en cas de soudage d'un contact lors de l'ouverture du circuit d'entrée, un nouvel réarmement est impossible.
- **LED "Power" éteinte:** tension d'alimentation non présente ou court-circuit interne.

Technische Daten/Technical Data/Caractéristiques techniques

Versorgungsspannung U_B /Operating Voltage/Tension d'alimentation	AC: 24 V, DC: 24 V
Spannungstoleranz/Voltage Tolerance/Plage de la tension d'alimentation	85-110 %
Leistungsaufnahme bei U_B /Power Consumption/Consommation	4,5 VA; 2 W
Frequenzbereich/Frequency Range/Fréquence	AC: 50-60 Hz
Restwelligkeit/Residual Ripple/Ondulation résiduelle	DC: 160 %
Ausgangskontakte nach EN 954-1 Output Contacts to EN 954-1 Contacts de sortie d'après EN 954-1	2 Sicherheitskontakte (S), Kategorie 4 2 safety contacts N/O, category 4 2 contacts de sécurité (F), catégorie 4
Gebrauchskategorie nach/Utilization category to/Catégorie d'utilisation d'après EN 60947-4-1	AC1: 240 V/0,01... 6 A/1500 VA DC1: 24 V/0,01 ... 6 A/150 W AC15: 230 V/5 A; DC13: 24 V/4 A
EN 60947-5-1 (DC13: 6 Schaltspiele/Min, 6 cycles/min, 6 manoeuvres/min)	
Kontaktmaterial/Contact material/Matériau contact	AgSnO ₂ + 0,2 µm Au
Spannung und Strom an/Voltage, Current at /Tension et courant du Eingangskreis/Input circuit/circuit d'entrée Start- und Rückführkreis/reset circuit and feedback loop/circuit de réarmement et boucle de retour	24 V DC/25 mA 24 V DC/50 mA
Kontaktabsicherung extern/External Contact Fuse Protection/Protection des contacts EN 60947-5-1 Schmelzsicherung/blow-out fuse/safety cut out/fusible	6 A flink/quick acting/rapide oder/or/ou 4 A träge/slow acting/normaux 24 V AC/DC, 4 A, Charakteristik B/C
Sicherungsautomat/safety cut out/dijoncteur	
Max. Gesamtwiderstand $R_{l_{max}}$ Eingangskreise, Startkreise/Max. overall cable resistance $R_{l_{max}}$ input circuit, reset circuit/Résistivité de câblage totale max. $R_{l_{max}}$ circuit d'entrée, de réarmement	
einkanalig DC/single-channel DC/Commande par 1 canal DC	150 Ohm
einkanalig AC/single-channel AC/Commande par 1 canal AC	150 Ohm
zweikanalig mit Querschlusserkennung DC/dual-channel with detection of shorts across contacts DC/Commande par 2 canaux avec détection des court-circuits DC	15 Ohm
zweikanalig mit Querschlusserkennung AC/dual-channel with detection of shorts across contacts AC/Commande par 2 canaux avec détection des court-circuits AC	30 Ohm
Einschaltverzögerung/Switch-on delay/Temps de réarmement automatischer Start/Automatic reset/Réarmement automatique manueller Start/Manual reset/Réarmement manuel überwachter Start/Monitored manual reset/Réarmement manuel auto-contrôlé	PNOZ X2.1: typ. 60 ms, max. 90 ms PNOZ X2.1: typ. 38 ms, max. 90 ms PNOZ X2, PNOZ X2.2: typ. 38 ms, max. 50 ms
Rückfallverzögerung /Delay-on De-Energisation /Temps de retombée bei NOT-AUS/at E-STOP/en cas d'arrêt d'urgence bei Netzausfall/with power failure/en cas de coupure d'alimentation	typ. 17 ms, max. 30 ms typ. 70 ms, max. 110 ms
Wartezeit bei überwachtem Start/Waiting period on monitored reset/Temps d'attente en cas d'un démarrage surveillé	PNOZ X2, PNOZ X2.2: 180 ms
Wiederbereitschaftszeit bei max. Schaltfrequenz 1/s/ Recovery time at max. switching frequency 1/s/ Temps de remise en service en cas de fréquence de commutation max. 1/s	
nach NOT-AUS/after E-STOP/après l'arrêt d'urgence	50 ms
nach Netzausfall/after power failure/après une coupure d'alimentation	150 ms
Gleichzeitigkeit Kanal 1 und 2/Simultaneity channel 1 and 2/désynchronisme canal 1 et 2	∞
Überbrückung bei Spannungseinbrüchen/Max. supply interruption before de-energisation/tenuie aux micro-coupures	20 ms
EMV/EMC/CEM	EN 60947-5-1, EN 61000-6-2
Schwingungen nach/Vibration to/Vibrations d'après EN 60068-2-6	Frequenz/Frequency/Fréquences: 10-55 Hz Amplitude/Amplitude/Amplitude: 0,35 mm

Klimabeanspruchung/Climate Suitability/Conditions climatiques	EN 60068-2-78
Luft- und Kriechstrecken/Airgap Creepage/Ceminement et claquage	EN 60947-1
Umgebungstemperatur/Operating Temperature/Température d'utilisation	-10 ... + 55 °C
Lagertemperatur/Storage Temperature/Température de stockage	-40 ... +85 °C
Schutzart/Protection/Indice de protection	
Einbauraum (z. B. Schaltschrank)/Mounting (eg. panel)/Lieu d'implantation (ex. armoire)	IP54
Gehäuse/Housing/Boîtier	IP40
Klemmenbereich/Terminals/Bornes	IP20
Gehäusematerial/Housing material/Matériau boîtier	
Gehäuse/Housing/Boîtier	PPO UL 94 V0
Front/front panel/face avant	ABS UL 94 V0
Max. Querschnitt des Außenleiters (Schraubklemmen)/Max. cable cross section (screw terminals)/Capacité de raccordement (borniers à vis)	
1 Leiter, flexibel/1 core, flexible/1 conducteur souple	0,20 ... 4,00 mm ²
2 Leiter gleichen Querschnitts, flexibel mit Aderendhülse, ohne Kunststoffhülse/	
2 core, same cross section flexible with crimp connectors, without insulating sleeve/	
2 conducteurs de même diamètre souple avec embout, sans chapeau plastique	0,20 ... 2,50 mm ²
ohne Aderendhülse oder mit TWIN-Aderendhülse/without crimp connectors or with TWIN crimp connectors/souple sans embout ou avec embout TWIN	0,20 ... 2,50 mm ²
Anzugsdrehmoment für Anschlußklemmen (Schrauben)/Torque setting for connection terminal screw/couple de serrage (bornier)	0,6 Nm
Abmessungen H x B x T/Dimensions H x W x D/Dimensions H x P x L	87 x 22,5 x 121 mm
Gewicht/Weight/Poids	200 g
Es gelten die 06/04 aktuellen Ausgaben der Normen.	The version of the standards current at 06/04 shall apply.
	Se référer à la version des normes en vigueur au 06/04.

Abmessungen in mm (")/Dimensions in mm (")/Dimensions en mm (")



► **A** Pilz Ges.m.b.H., ☎ 01 7986263-0, Fax: 01 7986264, E-Mail: pilz@pilz.at ► **AUS** Pilz Australia, ☎ 03 95446300, Fax: 03 95446311, E-Mail: safety@pilz.com.au ► **B** ► **L** Pilz Belgium, ☎ 09 3217570, Fax: 09 3217571, E-Mail: info@pilz.be ► **BR** Pilz do Brasil, ☎ 11 4337-1241, Fax: 11 4337-1242, E-Mail: pilz@pilzbr.com.br ► **CH** Pilz Industrielektronik GmbH, ☎ 062 88979-30, Fax: 062 88979-40, E-Mail: pilz@pilz.ch ► **DK** Pilz Skandinavien K/S, ☎ 74436332, Fax: 74436342, E-Mail: pilz@pilz.dk ► **E** Pilz Industrielektronik S.L., ☎ 938497433, Fax: 938497544, E-Mail: pilz@pilz.es ► **F** Pilz France Electronic, ☎ 03 88104000, Fax: 03 88108000, E-Mail: siege@pilz-france.fr ► **FIN** Pilz Skandinavien K/S, ☎ 09 27093700, Fax: 09 27093709, E-Mail: pilz.fi@pilz.dk ► **GB** Pilz Automation Technology, ☎ 01536 460766, Fax: 01536 460866, E-Mail: sales@pilz.co.uk ► **I** Pilz Italia Srl, ☎ 031 789511, Fax: 031 789555, E-Mail: info@pilz.it ► **IRL** Pilz Ireland Industrial Automation, ☎ 021 4346535, Fax: 021 4804994, E-Mail: sales@pilz.ie ► **J** Pilz Japan Co., Ltd., ☎ 045 471-2281, Fax: 045 471-2283, E-Mail: pilz@pilz.co.jp ► **MEX** Pilz de Mexico, S. de R.L. de C.V., ☎ 55 5572 1300, Fax: 55 5572 4194, E-Mail: info@mx.pilz.com ► **NL** Pilz Nederland, ☎ 0347 320477, Fax: 0347 320485, E-Mail: info@pilz.nl ► **NZ** Pilz New Zealand, ☎ 09- 6345-350, Fax: 09-6345-352, E-Mail: t.catterson@pilz.co.nz ► **P** Pilz Industrielektronik S.L., ☎ 229407594, Fax: 229407595, E-Mail: pilz@pilz.es ► **PRC** Pilz China Representative Office, ☎ 021 62494658, Fax: 021 62491300, E-Mail: sales@pilz.com.cn ► **ROK** Pilz Korea, ☎ 031 8159541, Fax: 031 8159542, E-Mail: info@pilzkorea.co.kr ► **SE** Pilz Skandinavien K/S, ☎ 0300 13990, Fax: 0300 30740, E-Mail: pilz.se@pilz.dk ► **TR** Pilz Elektronik Güvenlik Ürünleri ve Hizmetleri Tic. Ltd. Şti., ☎ 0224 2360180, Fax: 0224 2360184, E-Mail: pilz.tr@pilz.de ► **USA** Pilz Automation Safety L.P., ☎ 734 354-0272, Fax: 734 354-3355, E-Mail: info@pilzusa.com ► **WWW** www.pilz.com
► **D** Pilz GmbH & Co. KG, Sichere Automation, Felix-Wankel-Straße 2, 73760 Ostfildern, Deutschland, ☎ +49 711 3409-0, Fax: +49 711 3409-133, E-Mail: pilz.gmbh@pilz.de

► E Instrucciones de uso
► I Istruzioni per l'uso
► NL Gebruiksaanwijzing



Normas de seguridad

- El dispositivo debe ser instalado y puesto en funcionamiento solo por personas, que tengan experiencia con estas Instrucciones de uso y con las normativas vigentes de seguridad del trabajo y prevención de accidentes. Tenga en cuenta las normativas VDE, como también las normativas locales, especialmente en lo concerniente a medidas de protección.
- Respetar las exigencias de la norma EN 60068-2-6 referente al transporte, almacenaje y utilización del dispositivo (v. datos técnicos).
- La apertura de la carcasa o manipulación indebida en el dispositivo anulan cualquier tipo de garantía.
- Monte el dispositivo en un armario de distribución; de lo contrario el polvo y la humedad pueden conducir a un mal funcionamiento del dispositivo.
- Todos los contactos de salida sometidos a cargas capacitivas e inductivas deben estar convenientemente protegidos.
- La función de seguridad debe de ser activada al menos una vez al mes.



Norme di sicurezza

- L'apparecchio deve essere installato e messo in funzione solo da persone a conoscenza delle presenti istruzioni per l'uso e delle norme antinfotunistiche e di sicurezza del lavoro vigenti. Si devono inoltre rispettare le norme VDE, nonché altre norme locali soprattutto per quanto riguarda gli interventi di protezione.
- Per il trasporto, l'immagazzinamento ed il funzionamento, rispettare le norme EN 60068-2-6 (vedere i dati tecnici).
- In caso di apertura della custodia o di modifiche non autorizzate, non sarà riconosciuta alcuna garanzia.
- Montare l'apparecchio in un armadio elettrico, perché la polvere e l'umidità potrebbero comprometterne il funzionamento.
- In caso di carichi capacitivi ed induktivi, assicurare un'adeguata protezione per tutti i contatti di uscita.
- La funzione di sicurezza deve essere attivata almeno una volta al mese.



Veiligheidsvoorschriften

- Het apparaat mag uitsluitend worden geïnstalleerd en in bedrijf genomen door personen die vertrouwd zijn met deze gebruiksaanwijzing en met de geldende voorschriften op het gebied van arbeidsveiligheid en ongevallenpreventie. Neemt u de van toepassing zijnde Europese richtlijnen en de plaatselijke voorschriften in acht, in het bijzonder m.b.t. veiligheidsmaatregelen.
- Bij transport, opslag en in bedrijf zijn de richtlijnen volgens EN 60068-2-6 in acht te nemen (zie technische gegevens).
- Het openen van de behuizing of het eigenmachtig veranderen van de schakeling heeft verlies van de garantie tot gevolg.
- Monteer u het apparaat in een schakelkast. Stof en vochtigheid kunnen anders de werking nadelig beïnvloeden.
- Zorgt u bij capacitive of inductive belasting van de uitgangscontacten voor adequate contactbeschermingsmaatregelen.
- De veiligheidsfunctie moet ten minste één maal per maand getest worden.

Campo de aplicación

El dispositivo de seguridad PNOZ X2/X2.1/X2.2 está destinado para ser usado en

- dispositivos de parada de emergencia
- circuitos de seguridad según VDE 0113 parte 1 y EN 60204-1 (por ejemplo en puertas protectoras móviles)

Clasificación de los dispositivos: BG, UL, CSA
El dispositivo **no** es apropiado para la protección de barreras inmateriales, ya que es imposible un rearne dinámico.

Descripción del dispositivo

El dispositivo de seguridad PNOZ X2/X2.1/X2.2 está alojado en una carcasa S-95. Se puede hacer funcionar con tensión de corriente alterna de 24 V o con tensión de corriente continua de 24 V.

Características:

- Salidas por relé: 2 contactos de seguridad (NA), de apertura positiva
 - Opción de conexión para pulsadores de parada de emergencia, final de carrera de puerta protectora y pulsador de rearne
 - PNOZ X2: pulsador de rearne supervisado
 - PNOZ X2.1: posible rearne automático
 - PNOZ X2.2: como PNOZ X2.1, adicionalmente se pueden iniciar rearmar varios dispositivos paralelamente con un pulsador de rearne
 - Indicadores de estado
 - Circuito de realimentación para supervisión de contactores externos
 - Ninguna separación galvánica
- El dispositivo cumple los siguientes requisitos de seguridad:
- Concepción redundante con autocontrol
 - El dispositivo mantiene la sua funzione di sicurezza anche in caso di avaria di un componente.
 - Ad ogni ciclo di inserimento-disinserimento

Uso previsto

Il modulo di sicurezza PNOZ X2/X2.1/X2.2 è previsto per l'impiego nei

- dispositivi di arresto di emergenza
- circuiti elettrici di sicurezza secondo VDE 0113 parte 1 ed EN 60204-1 (per es. per coperture mobili)

Classificazione dell'apparecchio: BG, UL, CSA
L'apparecchio **non** è adatto al controllo barriere fotoelettriche in quanto non è possibile lo start dinamico.

Descrizione dell'apparecchio

Il modulo di sicurezza PNOZ X2/X2.1/X2.2 è situato in una custodia S-95. L'apparecchio può funzionare con tensione continua o alternata di 24 V.

Caratteristiche:

- Uscite relè: 2 contatti di sicurezza (contatti di chiusura), a conduzione forzata
 - Possibilità di collegamento per pulsanti di arresto di emergenza, fine corsa porta di sicurezza e pulsante start
 - PNOZ X2: pulsante start controllato
 - PNOZ X2.1: possibilità di start automatico
 - PNOZ X2.2: come PNOZ X2.1, si possono inoltre collegare più apparecchi in parallelo ad un pulsante start
 - LED di stato
 - Possibilità di controllo dei relè esterni
 - Nessuna separazione galvanica
- L'apparecchio elettrico è conforme ai seguenti requisiti di sicurezza:
- Concezione ridondante con autocontrollo
 - Il dispositivo mantiene la sua funzione di sicurezza anche in caso di avaria di un componente.
 - Ad ogni ciclo di inserimento-disinserimento

Toegelaten applicaties

Het veiligheidsrelais PNOZ X2/X2.1/X2.2 is bestemd voor:

- noodstopvoorzieningen
- veiligheidscircuits volgens VDE 0113 deel 1 en EN 60204-1 (b.v. bij beweegbare afschermingen)

Goedkeuringen: BG, UL, CSA

Het apparaat is **niet geschikt** voor contactloze afschermingen, omdat er geen dynamische start mogelijk is.

Apparaatbeschrijving

Het veiligheidsrelais PNOZ X2/X2.1/X2.2 is in een S-95-behuizing ondergebracht en kan met 24 V wisselspanning of met 24 V gelijkspanning gebruikt worden.

Kenmerken:

- Relaisuitgangen: 2 veiligheidscontacten (M), mechanisch gedwongen
 - Aansluitmogelijkheid voor noodstopknoppen, hekschakelaars en een startknop
 - PNOZ X2: bewaakte startknop
 - PNOZ X2.1: automatische start mogelijk
 - PNOZ X2.2: zoals PNOZ X2.1, bovendien kunnen diverse apparaten parallel met één startknop gestart worden
 - Status-LED's
 - Bewaking van externe magneetschakelaars mogelijk
 - Geen galvanische scheiding
- Het relais voldoet aan de volgende veiligheidseisen:
- De schakeling is redundant met zelfcontrole opgebouwd.
 - Ook bij uitvalen van een component blijft de veiligheidsschakeling werken.

- activo aún cuando falle el componente.
- Test en cada ciclo de apertura/cierre para verificar que los relés de salida del dispositivo de seguridad abren y cierran correctamente.

Características funcionales

- El relé PNOZ X2/X2.1/X2.2 sirve para una interrupción por motivos de seguridad de un circuito de seguridad. A la puesta bajo tensión del relé se enciende el LED „POWER“. El dispositivo esta preparado para funcionar, cuando se cierra el circuito de rearne S33-S34.
- Circuitos de entrada cerrados (por ej. parada de emergencia no accionada): Los relés K1 y K2 pasan a posición activa y se automantienen. Los LEDs „CH.1“ y „CH.2“ se encienden. Los contactos de seguridad 13-14/23-24 están cerrados.
 - Circuitos de entrada abiertos (por ej. parada de emergencia accionada): Los relés K1 y K2 pasan a la posición de reposo. Los indicadores de estado „CH.1“ y „CH.2“ se apagan. Los contactos de seguridad 13-14/23-24 se abren de forma redundante

della macchina, viene controllato automaticamente se i relè del dispositivo di sicurezza aprono e chiudono correttamente.

Descrizione del funzionamento

L'apparecchio elettrico PNOZ X2/X2.1/X2.2 serve per interrompere in modo sicuro un circuito elettrico di sicurezza. Dopo l'applicazione della tensione di alimentazione si accende il LED „POWER“. L'apparecchio è pronto per il funzionamento quando il circuito di start S33-S34 è chiuso.

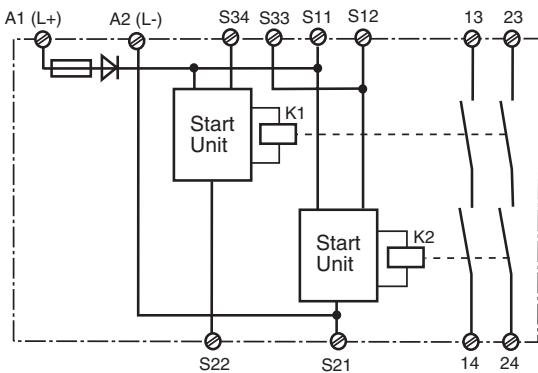
- Con il circuito di entrata chiuso (per es. pulsante di arresto di emergenza non azionato), il relè K1 e K2 si attivano automantenendosi. I LED di stato di „CH.1“ e „CH.2“ sono accesi. I contatti di sicurezza 13-14/23-24 sono chiusi.
- Quando il circuito di entrata viene aperto (per es. in caso di azionamento del pulsante di arresto di emergenza), i relè K1 e K2 tornano nella posizione di riposo. La visualizzazione stato per „CH.1“ e „CH.2“ si spegne. I contatti di sicurezza 13-14/23-24 si aprono in modo ridondante.

- Bij elke aan/uit-cyclus van de machine wordt automatisch getest of de contacten van het veiligheidsrelais correct openen en sluiten.

Functiebeschrijving

- Het relais PNOZ X2/X2.1/X2.2 dient om een veiligheidscircuit met zekerheid te onderbreken. Na het aansluiten van de voedingsspanning licht de LED „POWER“ op. Het apparaat is bedrijfsklaar wanneer het startcircuit S33-S34 gesloten is.
- Ingangscircuit gesloten (b.v. noodstopknop niet bediend): relais K1 en K2 worden bekrachtigd en nemen zichzelf over. De status-LED's voor „CH.1“ en „CH.2“ lichten op. De veiligheidscontacten 13-14/23-24 zijn gesloten.
 - Ingangscircuit wordt geopend (b.v. noodstopknop bediend): relais K1 en K2 vallen af. De status-LED's voor „CH.1“ en „CH.2“ gaan uit. De veiligheidscontacten 13-14/23-24 worden redundant geopend.

PNOZ X2, PNOZ X2.1



PNOZ X2.2

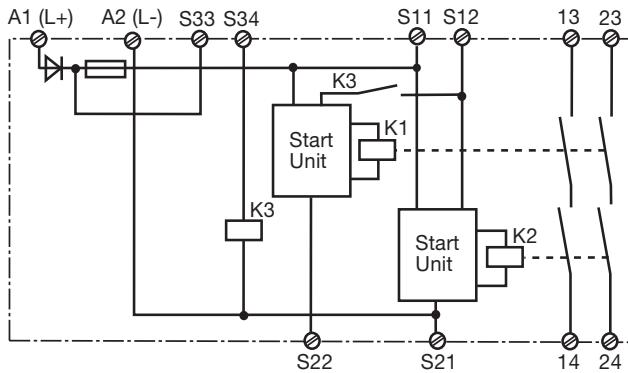


Fig. 1: Diagrama de conexionado interno/Schema di collegamento interno/Intern schema

Modos de funcionamiento:

- Modo monocanal: Conexión de la entrada según VDE 0113 Parte 1 y EN 60204-1; no existe redundancia en el circuito de entrada; Se detecta el defecto a tierra del circuito de rearne. En caso de de defecto a tierra de los circuitos de entrada, el fusible electrónico corta la alimentación.
- Modo bicanal: Circuito a tierra redundante. Se detectan los defectos a tierra en los contactos del pulsador.
- **Solo PNOZ X2.1:** Rearme automático: El dispositivo se activa tan pronto como se cierra el circuito de entrada.
- Rearme manual: El dispositivo sólo se activa tras pulsar un pulsador de rearne o cerrar el contacto de reset.
- **Solo PNOZ X2/X2.2:** Rearme manual supervisado: se debe poner la tensión de alimentación antes de cerrar el contacto de rearne. El dispositivo se activa, si después fue accionado el pulsador de rearne. Para eso queda excluido una activación automática mediante el puenteado del pulsador de rearne.
- **Solo PNOZ X2.2:** Las entradas de rearne de cualquier cantidad de dispositivos se pueden colocar en paralelo a uno o varios pulsadores de rearne. Los dispositivos de rearne en paralelo se deben conectar a la misma alimentación de tensión.

Modalità operative:

- Funzionamento monocanale: Cablaggio di entrata secondo VDE 0113 parte 1 e EN 60204-1; senza ridondanza nel circuito di entrata, le dispersioni verso terra nel circuito di start vengono rilevate. In caso di dispersioni verso terra nel circuito del pulsante di arresto di emergenza scatta il fusibile della tensione di alimentazione.
- Funzionamento bicanale: Circuito di entrata ridondante; vengono rilevate le dispersioni verso terra nel circuito del pulsante, nonché i cortocircuiti tra i contatti del pulsante stesso.
- **Solo PNOZ X2.1:** Start automatico: l'apparecchio è attivo non appena il circuito di entrata è chiuso.
- Start manuale: L'apparecchio è attivo solo dopo che è stato azionato un pulsante start o dopo che si è chiuso un contatto start.
- **Solo PNOZ X2/X2.2:** Start manuale controllato: Prima di chiudere il contatto start deve essere applicata la tensione di alimentazione. L'apparecchio è attivo solo dopo che è stato azionato il pulsante start. Ciò impedisce l'attivazione automatica mediante il ponticellamento del pulsante start.
- **Solo PNOZ X2.2:** Le entrate start di un numero indefinito di apparecchi, possono essere collegate in parallelo ad uno o più pulsanti start. Gli apparecchi con start parallelo devono essere collegati alla

Bedrijfsmodi:

- Eenkanalig bedrijf: ingangsschakeling volgens VDE 0113 deel 1 en EN 60204-1; geen redundante in het ingangscircuit; aardsluitingen in het startcircuit worden gedetecteerd. Bij aardsluitingen in het noodstopcircuit wordt de voedingsspanning door de automatische zekering onderbroken.
- Tweekanalig bedrijf: redundant ingangscircuit, aardsluitingen in het ingangscircuit en onderlinge sluitingen tussen de knopcontacten worden gedetecteerd.
- **Alleen PNOZ X2.1:** Automatische start: apparaat is actief zodra het ingangscircuit gesloten is.
- Handmatige start: apparaat is pas actief wanneer een startknop bediend of een startcontact gesloten wordt.
- **Alleen PNOZ X2/X2.2:** Handmatige start met bewaking: voor het sluiten van het startcontact moet de voedingsspanning aanwezig zijn. Het apparaat is pas actief wanneer daarna de startknop bediend wordt. Daardoor is een automatische activering door overbrugging van de startknop uitgesloten.
- **Alleen PNOZ X2.2:** De startinggangen van een willekeurig aantal apparaten kunnen parallel op een of meerdere startknoppen aangesloten worden. Parallel startende apparaten moeten op dezelfde voedings-

- Ampliación y reforzamiento de los contactos mediante conexión de contactores externos.

Montaje

El dispositivo de seguridad debe montarse en un armario eléctrico con una protección mín. de IP54. Para fijación sobre una guía DIN dispone de un elemento de enclavamiento en el lado posterior del dispositivo.

Puesta en funcionamiento

En la puesta en funcionamiento tenga en cuenta lo siguiente:

- **Protección de los contactos de salida por fusibles (6 A rápidos o 4 A lentos) para evitar la soldadura de los mismos.**
- Cálculo de la longitud de línea máxima I_{\max} en circuito de entrada, de rearme y de realimentación:

$$I_{\max} = \frac{R_{l_{\max}}}{R_i / \text{km}}$$

$R_{l_{\max}}$ = resistencia total de línea máxima (ver datos técnicos)

R_i / km = resistencia de línea/km

Ya que la función detección de cortocircuito no es segura al primer fallo, es probada por Pilz en el control final. Una verificación después de la instalación del dispositivo es posible de la siguiente forma:

1. El dispositivo está preparado para funcionar (contactos de salida cerrados)
2. Conectar en paralelo los bornes de prueba S12/S22 para prueba de cortocircuitos.
3. El fusible en el dispositivo se debe activar y abrirse los contactos de salida. Las longitudes del cable del orden de la longitud máxima pueden activar el fusible y retardar hasta 2 minutos.
4. Reponer el fusible: retirar el cortocircuito y desconectar la tensión de alimentación por aprox. 1 minuto.
- Emplear solo conductores de cobre con resistencia a temperatura de 60/75 °C.
- Respetar las indicaciones del capítulo "Datos Técnicos".

Procedimiento:

- Tensión de alimentación: Aplicar la tensión de alimentación en los bornes A1 y A2
- Circuito de rearne:
 - **Solo PNOZ X2.1:** Rearne automático: puentejar los bornes S33-S34
 - Rearne manual (supervisado en el PNOZ X2): Cablear un pulsador entre S33-S34
 - **Solo PNOZ X2.2:** Rearne paralelo de varios dispositivos: Conectar en paralelo las entradas de rearne S33 y S34 a cualquier cantidad de dispositivos. Agregar uno o varios pulsadores de rearne entre las conexiones S33 y S34. Todos los dispositivos se deben conectar a la misma alimentación de tensión.
- Circuitos de entrada:
 - Monocanal: Conectar el contacto NC del elemento de activación entre el borne positivo (L+) de la tensión de alimentación y el borne A1, puentejar S11-S12 y S21-S22.
 - Bicanal: Conectar el contacto NC del elemento de activación en S11-S12 y S21-S22

stessa tensione di alimentazione.

- Moltiplicazione ed amplificazione dei contatti mediante il collegamento di relè esterni.

Montaggio

L'apparecchio elettrico di sicurezza deve essere montato in un armadio elettrico con un tipo di protezione di min. IP54. Per il fissaggio su una guida DIN è previsto un elemento di incastro sul lato posteriore dell'apparecchio.

Messa in funzione

Per la messa in funzione rispettare quanto segue:

- **A monte dei contatti di uscita si deve collegare un fusibile (6 A rapido o 4 A ritardato) per impedire la saldatura tra i contatti stessi.**
- Calcolo della massima lunghezza di conduzione I_{\max} sui circuiti d'ingresso, di start e di retroazione:

$$I_{\max} = \frac{R_{l_{\max}}}{R_i / \text{km}}$$

$R_{l_{\max}}$ = mass. resistenza del cavo totale (vedi Dati tecnici)

R_i / km = resistenza del cavo/km

Poiché la funzione di rilevamento cortocircuito non è protetta dagli errori, essa viene controllata dalla Pilz durante il collaudo finale. Una verifica dopo l'installazione dell'apparecchio può essere eseguita nel modo seguente:

1. Apparecchio pronto per l'uso (contatti di uscita chiusi).
2. Cortocircuitare i morsetti di test S12/S22 per controllare i cortocircuiti.
3. Il fusibile nell'apparecchio deve intervenire ed i contatti di uscita si devono aprire. I cavi di massima lunghezza possono ritardare lo scatto del fusibile fino a 2 minuti.
4. Ripristinare il fusibile: eliminare il cortocircuito e disinserire per ca. 1 min. la tensione di alimentazione.
- Usare cavi di rame con una resistenza termica di 60/75 °C.
- Rispettare assolutamente le indicazioni riportate nel capitolo "Dati tecnici".

Procedura:

- Tensionedi alimentazione: Applicare la tensione di alimentazione ai morsetti A1 e A2
- Circuito di start:
 - **Solo PNOZ X2.1:** Start automatico: Ponticellare S33-S34
 - Start manuale (controllato per PNOZ X2): Collegare il pulsante a S33-S34
 - **Solo PNOZ X2.2:** Start parallelo di più apparecchi: Collegare in parallelo le entrate start S33 e S34 di un numero indefinito di apparecchi. Inserire uno o più pulsanti start tra i collegamenti S33 e S34. Tutti gli apparecchi devono essere collegati alla stessa tensione di alimentazione.
- Circuito di entrata:
 - Monocanal: Collegare il contacto di apertura del dispositivo tra el morsetto positivo (L+) della tensione di alimentazione ed el morsetto A1. Ponticellare S11-S12 e S21-S22.

spanning aangesloten worden.

- Contactvermeerdering en -versterking door aansluiting van externe magneetschakelaars.

Montage

Het veiligheidsrelais dient gemonteerd te worden in een schakelkast die minimaal voldoet aan beschermingsgraad IP54. Bevestiging op een DIN-rail is mogelijk via de daarvoor bestemde relaisvoet.

Ingebruikname

Bij ingebruikname in acht nemen:

- **Voor de uitgangscontacten een zekering (6 A snel of 4 A traag) schakelen om ver-kleven van de contacten te voorkomen.**
- Berekening van de max. kabellengte I_{\max} op het ingangs-, start- en terugkoppelcircuit:

$$I_{\max} = \frac{R_{l_{\max}}}{R_i / \text{km}}$$

$R_{l_{\max}}$ = max. weerstand totale kabel (zie technische gegevens)

R_i / km = kabelweerstand/km

Omdat de functie detectie van onderlinge sluiting niet enkelfoutveilig is, wordt deze door Pilz tijdens de eindcontrole getest. Een controle na de installatie van het apparaat is als volgt mogelijk:

1. Apparaat bedrijfsklaar (uitgangscontacten gesloten)
2. De testklemmen S12/S22 kortsluiten om de detectie van onderlinge sluiting te testen.
3. De zekering in het apparaat moet geactiveerd worden en de uitgangscontacten moeten open gaan. Kabel-lengten van ongeveer de maximale lengte kunnen het activeren van de zekering met max. 2 minuten vertragen.
4. Zekering resetten: de kortsluiting ongedaan maken en de voedingsspanning voor ca. 1 minuut uitschakelen.
- Kabelmateriaal uit koperdraad met een temperatuurbestendigheid van 60/75 °C gebruiken.
- Aanwijzingen in het hoofdstuk „Technische gegevens“ beslist opvolgen.

Gebruik:

- Voedingsspanning: voedingsspanning op de klemmen A1 en A2 aansluiten
- Startcircuit:
 - **Alleen PNOZ X2.1:** Automatische start: S33-S34 verbinden
 - Handmatige start (met bewaking bij PNOZ X2): knop op S33-34 aansluiten
 - **Alleen PNOZ X2.2:** Parallelle start van meerdere apparaten: de startingangen S33 en S34 van een willekeurig aantal apparaten parallel schakelen. Een of meerdere startknoppen tussen de aansluitingen S33 en S34 invoegen. Alle apparaten moeten op dezelfde voedingsspanning gebruikt worden.
- Ingangscircuit:
 - Eenzijdig: Verbreekcontact van bedieningsorgaan tussen plusklem (L+) van de voedingsspanning en klem A1 aansluiten, S11-S12 en S21-S22 verbinden.

- Círculo de realimentación:
Cablear en serie el contacto NC de los contactores externos en el circuito de rearne S33-S34.
Los contactos de seguridad están activados (cerrados). Los indicadores de estado „CH.1“, „CH.2“ se encienden. El dispositivo está preparado para funcionar.
Al abrir el circuito de entrada, se abren los contactos de seguridad 13-14/23-24. El indicador de estado se apaga.

Reactivación

- Cerrar el círculo de entrada.
- En caso de rearne manual, pulsar el pulsador de rearne entre S33 y S34.
Los indicadores de estado se encienden de nuevo y se activa el circuito de entrada.

Aplicación

En las fig. 2... y fig. 6 se presentan ejemplos de conexión posibles; conexión de paro de emergencia con rearne automático y supervisado, control de puerta protectora, ampliación de contactos mediante contactores externos.

- Bicanal: Collegare il contatto di apertura del dispositivo a S11-S12 e S21-S22.
- Retroazione:
Collegare in serie i contatti NC relè esterni al circuito di start S33-S34.
I contatti di sicurezza sono attivati (chiusi). I LED di stato di „CH.1“ e „CH.2“ si accendono. L'apparecchio è pronto per il funzionamento.
Se viene aperto il circuito di entrata i contatti di sicurezza 13-14/23-24 si aprono e i LED di stato visualizzazione stato si spengono.

Riattivazione

- Chiudere il circuito di entrata.
- En caso di start manuale, azionare inoltre il pulsante tra S33 e S34.
I LED di stato si accendono nuovamente ed il circuito di entrata è attivato.

Uso

In fig. 2 ... fig. 6 sono riportati degli esempi di collegamento per il cablaggio di arresto d'emergenza con start automatico e manuale, per il comando delle porte di sicurezza, nonché per la moltiplicazione dei contatti mediante relè esterni.

- Tweekanalig: verbreekcontact van bedieningsorgaan op S11-S12 en S21-S22 aansluiten

- Terugkoppelcircuit:
externe magneetschakelaars in serie met startcircuit S33-S34 aansluiten
De veiligheidscontacten zijn geactiveerd (gesloten). De status-LED's voor „CH.1“ en „CH.2“ lichten op. Het apparaat is bedrijfs-klaar.
Wordt het ingangscircuit geopend, dan gaan de veiligheidscontacten 13-14/23-24 open. De status-LED's gaan uit.

Opnieuw activeren

- Ingangscircuit sluiten.
- Bij handmatige start bovendien de knop tussen S33 en S34 bedienen.
De status-LED's lichten weer op, het ingangscircuit is geactiveerd.

Toepassing

In fig. 2 ... 6 worden aansluitvoorbeelden gegeven van noodstopschakeling met automatische en handmatige start, hekbewaking en contactvermeerdering door middel van externe magneetschakelaars.

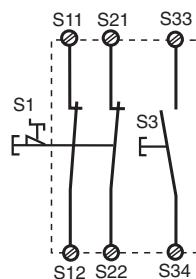


Fig. 2: Circuito de entrada bicanal, rearne manual/Circuito di entrata bicanale, start manuale/Tweekanalig ingangscircuit, handmatige start

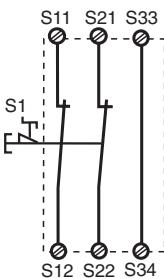


Fig. 3: Solo PNOZ X2.1: rearne automático/Solo PNOZ X2.1: Start autom./Alleen bij PNOZ X2.1: autom. start

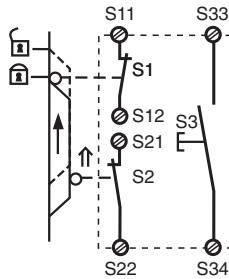


Fig. 4: Supervisión de puerta protectora bicanal, rearne manual/Comando porta di sicurezza bicanale, start manuale/Tweekanalige hekbewaking, handmatige start

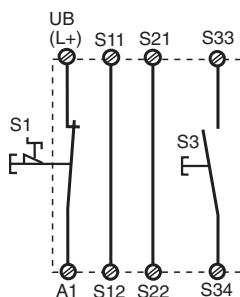


Fig. 5: Circuito de entrada monocanal, rearne manual/Circuito di entrata monocanale, start manuale/Eenkanalig ingangscircuit, handmatige start

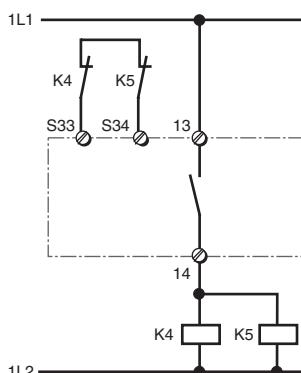


Fig. 6: Conexión de contactores externos, monocanal/Esempio di collegamento per relè esterni, monocanale/Aansluitvoorbeeld van externe magneetschakelaars, eenkanalig

Defectos - Averías

- Contacto a tierra
La tensión de alimentación se colapsa y se abren los contactos de seguridad mediante un fusible electrónico. Una vez haya desaparecido la causa del error y se haya desconectado la tensión de alimentación durante aprox. 1 minuto, el dispositivo volverá a estar listo para el servicio.

Errori - guasti

- Dispersione verso terra.
La tensione di alimentazione viene interrotta e i contatti di sicurezza si aprono mediante un fusibile elettronico. Una volta rimosso la causa del guasto e interrotto la tensione di alimentazione, il dispositivo sarà pronto al funzionamento dopo circa un minuto.

Fouten - Storingen

- Aardsluiting
De voedingsspanning valt uit en de veiligheidscontacten worden geopend via een elektronische zekering. Na het wegvalLEN van de storingsoorzaak en het uitschakelen van de bedrijfsspanning voor ca. 1 minuut is het apparaat weer bedrijfsklaar.

- Solo PNOZ X2.2:** Un defecto a tierra en el circuito de rearne conduce a un cortocircuito sin protección de la tensión de alimentación.
- Funcionamiento defectuoso de los contactos: En caso de soldadura de un contacto no es posible reactivar el dispositivo después de abrirse el circuito de entrada.
- No se enciende el LED „Power“: Falta la tensión de alimentación o existe un cortocircuito interno
- Solo PNOZ X2.2:** Una dispersione verso terra nel circuito start provoca un cortocircuito non protetto nella tensione di alimentazione.
- Malfunzionamenti dei contatti: In caso di contatti saldati tra loro, non è possibile la riattivazione dopo l'apertura del circuito di entrata.
- Il LED „Power“ non si accende: cortocircuito o mancanza della tensione di alimentazione.
- Alleen PNOZ X2.2:** een aardsluiting in het startcircuit leidt tot een niet-beveiligde kortsleutung van de voedingsspanning.
- Contactfout: bij verkleefde contacten is na het openen van het ingangscircuit geen nieuwe activering mogelijk.
- LED „Power“ licht niet op: kortsleutung of geen voedingsspanning

Datos técnicos/Dati tecnici/Technische gegevens

Tensión de alimentación U_B /Tensione di alimentazione U_B /Voedingsspanning U_B	AC: 24 V, DC: 24 V
Tolerancia de tensión de alimentación/Tolleranza di tensione/Spanningstolerantie	85-110 %
Consumo de energía con U_B /Potenza assorbita con U_B /Opgenomen vermogen bij U_B	4,5 VA; 2 W
Rango de frecuencia/Campo di frequenza/Frequentiebereik	AC: 50-60 Hz
Ondulación residual/Ondulazione residua/Rimpelspanning	DC: 160 %
Contactos de salida según DIN EN 954-1, Categoría 4	2 contactos de seguridad (NA)/ 2 contatti di sicurezza (NA)/ 2 veiligheidscontacten (M)
Contatti di uscita secondo DIN EN 954-1, Categoría 4	
Uitgangscontacten volgens DIN EN 954-1, categorie 4	
Poder de corte según/Capacità di commutazione secondo/Schakelvermogen volgens EN 60947-4-1	AC1: 240 V/0,01 ... 6 A/1500 VA DC1: 24 V/0,01 ... 6 A/150 W AC15: 230 V/5 A; DC13: 24 V/4 A
EN 60947-5-1 (DC13: 6 ciclos/Min, 6 cicli di commutazione/6 schakelingen/min.)	
Material de los contactos/Materiale di contatto/Contactmateriaal	AgSnO ₂ + 0,2 µm Au
Tensión e intensidad en/Tensione e corrente su/Spanning en stroom op	
Círculo de entrada/Circuito d'ingresso/Ingangscircuit	24 V, 25 mA, DC
Círculos de rearne y de realimentación/Circuiti di start e di retroazione/Start- en terugkoppelcircuit	24 V, 50 mA, DC
Protección externa de los contactos según/Protezione contatti esterna/	
Contactafzekerking extern volgens EN 60 947-5-1	6 A de acción rápida/rapido/snel o/o/of
Fusible/Fusibile/Smeltzekerung	4 A de acción lenta/ritardato/trag
Fusible automático/Interruttore automatico/Zekeringautomaat	24 V AC/DC: 4 ACaracterística/ Caratteristica/Karakteristiek B/C
Resistencia de línea total máx. R_{lmax} circuitos de entrada, circuito de rearne/	
Mass. resistenza cavo totale R_{lmax} circuiti d'ingresso, circuito di start/	
Max. weerstand totale kabel R_{lmax} ingangscircuits, startcircuit	
monocanal DC/canale singolo DC/eenkanalig DC	150 Ohm
monocanal AC/canale singolo AC/eenkanalig AC	150 Ohm
bicanal con detección de derivacion DC/canale doppio con riconoscimento del cortocircuito DC/Tweekanalig met detectie van onderlinge sluiting DC	15 Ohm
bicanal con detección de derivacion AC/canale doppio con riconoscimento del cortocircuito AC/Tweekanalig met detectie van onderlinge sluiting AC	30 Ohm
Retardo a la conexión/Ritardo all'eccitazione/Opkomvertraging	
Rearne automático/Start automatico/Automatische start	PNOZ X2.1: tipic./typ./ca. 60 ms, máx./mass./max. 90 ms
Rearne manual/Start manuale/Handmatige start	PNOZ X2.1: tipic./typ./ca. 38 ms, máx./mass./max. 90 ms
Rearne supervisado/Start controllato/Bewaakte start	PNOZ X2, PNOZ X2.2: tipic./typ./ca. 38 ms, máx./mass./max. 50 ms
Retardo a la desconexión/Ritardo di sgancio/Afvalvertraging	
con parada de emergencia/in caso di arresto di emergenza/bij noodstop	tipic./typ./ca. 17 ms, máx./mass./max. 30 ms
en una caída de tensión/in caso di mancanza di alimentazione/bij uitvallen spanning	tipic./typ./ca. 70 ms, máx./mass./max. 110 ms
Tiempo de espera en caso de rearne supervisado/Intervallo di attesa in caso di start controllato/Wachttijd bij bewaakte start	PNOZ X2, PNOZ X2.2: 180 ms
Tiempo de recuperación con la frecuencia máxima de 1/s / Tempo di ripristino par frequenza di commutazione max. 1/s / Resettijd bij max. schakelfrequentie 1/s	
después de una parada de emergencia/dopo un arresto di emergenza/na noodstop	50 ms
tras una caída de tensión/dopo mancanza di alimentazione/na uitvallen van de spanning	150 ms
Simultaneidad canal 1 y 2/Simultaneità canale 1 e 2/Gelijktijdigheid kanaal 1 en 2	∞
Capacidad de absorción en cortes de tensión/Ininfluenza mancanza tensione/	
Maximale spanningsonderbreking	20 ms
CEM/Compatibilità elettromagnetica/EMC	EN 60947-5-1, EN 61000-6-2
Vibraciones según/Oscillazioni secondo/Trillingsbestendigheid volgens EN 60068-2-6	Frecuencia/Frequenza/Frequentie: 10-55 Hz Amplitud/Ampiezza/Amplitude: 0,35 mm
Condiciones ambientales/Sollecitazione climatica/Klimaatcondities	EN 60068-2-78

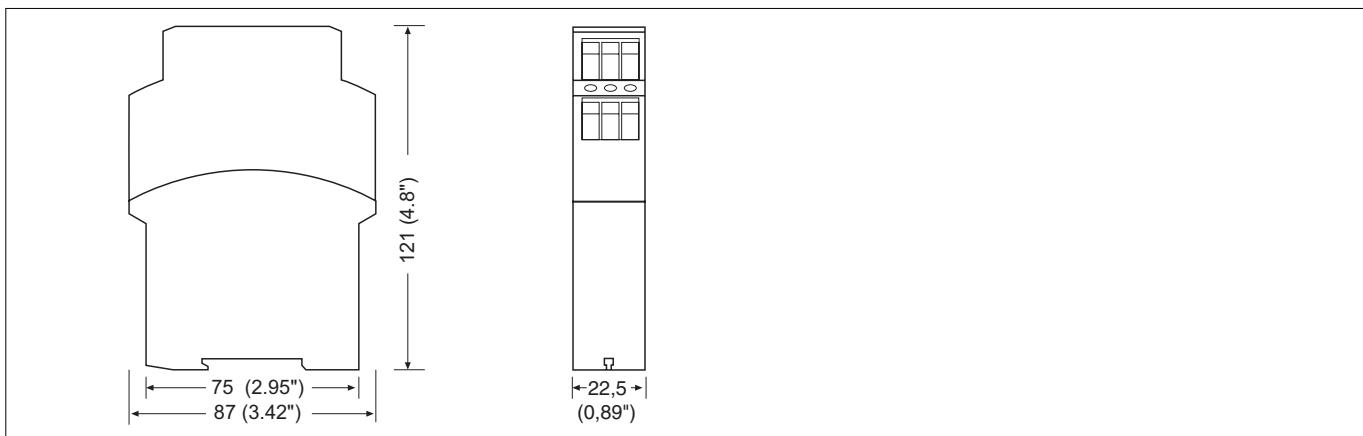
Distancia de fugas y dispersión superficial/Caratteristiche dielettriche/Lucht- en kruipwegen	EN 60947-1
Temperatura ambiental/Temperatura ambiente/Omgevingstemperatuur	-10... + 55 °C
Temperatura de almacenaje/Temperatura di immagazzinamento/Opslagtemperatuur	-40 ... +85 °C
Tipo de protección/Protezione/Beschermingsgraad	
Recinto de montaje (ej. armario de distribución)/Vano di montaggio (per es. armadio elettrico)/Inbouwruimte (b.v. schakelkast)	IP54
Carcasa/Custodia/Behuizing	IP40
Borne/Zona morsetti/Klemmen	IP20
Material de la carcasa/Materiale alloggiamento/Behuizingsmateriaal	
Carcassa/Alloggiamento/Behuizing	PPO UL 94 V0
Frente/Fronte/Front	ABS UL 94 V0
Sección max. del conductor externo (bornes de tornillo)/Sezione max. del cavo esterno (morselli a vite)/Max. doorsnede van de aansluitkabels (schroefklemmen)	
1 conductor flexible/1 conduttore flessibile/1 draad, flexibel	0,25 ... 4,00 mm ²
2 conductores de misma sección, flexible con terminal: sin revestimiento de plástico / 2 conduttori con lo stesso diametro, flessibile con capocorda senza manicotto di plastica/ 2 draaden mad dezelfde doorsnede, flexibel met adereindhuls zonder kunststoffhuls	0,25 ... 2,50 mm ²
flexible sin terminal o con terminal TWIN/flessibile senza capocorda o con capocorda TWIN/Flexibel zonder adereindhuls of met TWIN-Adereindhuls	0,20 ... 2,5 mm ²
Par de apriete de los bornes de conexión (tornillos)/Coppia di serraggio per morselli di collegamento (viti)/Aanhaalmoment voor aansluitklemmen (schroeven)	0,6 Nm
Dimensiones (A x A x P)/Dimensioni (a x l x p)/Afmetingen (h x b x d)	87 x 22,5 x 121 mm
Peso/Peso/Gewicht	200 g

Son válidas las versiones actuales de las normas 06/04.

Per le norme citate, sono applicate le versioni in vigore a 06/04.

Van toepassing zijn de in 06/04 actuele versies van de normen.

Dimensiones en mm (")/Dimensioni in mm (")/Afmetingen in mm (")



- **A** Pilz Ges.m.b.H., ☎ 01 7986263-0, Fax: 01 7986264, E-Mail: pilz@pilz.at ► **AUS** Pilz Australia, ☎ 03 95446300, Fax: 03 95446311, E-Mail: safety@pilz.com.au ► **B** ► **L** Pilz Belgium, ☎ 09 3217570, Fax: 09 3217571, E-Mail: info@pilz.be ► **BR** Pilz do Brasil, ☎ 11 4337-1241, Fax: 11 4337-1242, E-Mail: pilz@pilzbr.com.br ► **CH** Pilz Industrielektronik GmbH, ☎ 062 88979-30, Fax: 062 88979-40, E-Mail: pilz@pilz.ch ► **DK** Pilz Skandinavien K/S, ☎ 74436332, Fax: 74436342, E-Mail: pilz@pilz.dk ► **E** Pilz Industrielektronik S.L., ☎ 938497433, Fax: 938497544, E-Mail: pilz@pilz.es ► **F** Pilz France Electronic, ☎ 03 88104000, Fax: 03 88108000, E-Mail: siege@pilz-france.fr ► **FIN** Pilz Skandinavien K/S, ☎ 09 27093700, Fax: 09 27093709, E-Mail: pilz.fi@pilz.dk ► **GB** Pilz Automation Technology, ☎ 01536 460766, Fax: 01536 460866, E-Mail: sales@pilz.co.uk ► **I** Pilz Italia Srl, ☎ 031 789511, Fax: 031 789555, E-Mail: info@pilz.it ► **IRL** Pilz Ireland Industrial Automation, ☎ 021 4346535, Fax: 021 4804994, E-Mail: sales@pilz.ie ► **J** Pilz Japan Co., Ltd., ☎ 045 471-2281, Fax: 045 471-2283, E-Mail: pilz@pilz.co.jp ► **MEX** Pilz de Mexico, S. de R.L. de C.V., ☎ 55 5572 1300, Fax: 55 5572 4194, E-Mail: info@mx.pilz.com ► **NL** Pilz Nederland, ☎ 0347 320477, Fax: 0347 320485, E-Mail: info@pilz.nl ► **NZ** Pilz New Zealand, ☎ 09- 6345-350, Fax: 09-6345-352, E-Mail: t.catterson@pilz.co.nz ► **P** Pilz Industrielektronik S.L., ☎ 229407594, Fax: 229407595, E-Mail: pilz@pilz.es ► **PRC** Pilz China Representative Office, ☎ 021 62494658, Fax: 021 62491300, E-Mail: sales@pilz.com.cn ► **ROK** Pilz Korea, ☎ 031 8159541, Fax: 031 8159542, E-Mail: info@pilzkorea.co.kr ► **SE** Pilz Skandinavien K/S, ☎ 0300 13990, Fax: 0300 30740, E-Mail: pilz.se@pilz.dk ► **TR** Pilz Elektronik Güvenlik Ürünleri ve Hizmetleri Tic. Ltd. Şti., ☎ 0224 2360180, Fax: 0224 2360184, E-Mail: pilz.tr@pilz.de ► **USA** Pilz Automation Safety L.P., ☎ 734 354-0272, Fax: 734 354-3355, E-Mail: info@pilzusa.com
► **www** www.pilz.com
- **D** Pilz GmbH & Co. KG, Sichere Automation, Felix-Winkel-Straße 2, 73760 Ostfildern, Deutschland, ☎ +49 711 3409-0, Fax: +49 711 3409-133, E-Mail: pilz.gmbh@pilz.de