

## MSI-TRMB

Relais de sécurité



© 2019

Leuze electronic GmbH + Co. KG

In der Braike 1

D-73277 Owen/ Germany

Phone: +49 7021 573-0

Fax: +49 7021 573-199

<http://www.leuze.com>

[info@leuze.de](mailto:info@leuze.de)

<b>1</b>	<b>À propos de ce document</b>	<b>5</b>
1.1	Moyens de signalisation utilisés	5
1.2	Listes de contrôle	6
<b>2</b>	<b>Sécurité</b>	<b>7</b>
2.1	Utilisation conforme et emplois inadéquats prévisibles	7
2.1.1	Utilisation conforme	7
2.1.2	Emplois inadéquats prévisibles	8
2.2	Personnes qualifiées	8
2.3	Responsabilité pour la sécurité	8
2.4	Exclusion de responsabilité	9
<b>3</b>	<b>Description de l'appareil</b>	<b>10</b>
3.1	Connexion de l'appareil	11
3.2	Éléments d'affichage	11
3.3	Signalisation des erreurs	12
<b>4</b>	<b>Fonctions</b>	<b>14</b>
4.1	Mode de fonctionnement 1 AOPD	14
4.2	Mode de fonctionnement 2 AOPD	14
4.3	Mode de fonctionnement ES	14
4.4	Mode de fonctionnement SG	15
4.5	Contrôle dans les modes de fonctionnement 1 AOPD et 2 AOPD	15
4.6	Contrôle dans les modes de fonctionnement ES et SG	15
4.7	Blocage démarrage/redémarrage et contrôle des contacteurs (EDM)	15
4.8	État d'erreur FAIL SAFE	16
4.8.1	RAZ logicielle	16
<b>5</b>	<b>Applications</b>	<b>17</b>
5.1	Sécurisation d'accès	17
<b>6</b>	<b>Montage</b>	<b>19</b>
6.1	Positionnement du dispositif de protection	19
6.1.1	Calcul de la distance de sécurité	19
6.1.2	Disposition à plusieurs axes	20
6.1.3	Distance minimale aux surfaces réfléchissantes	20
6.1.4	Liste de contrôle – Montage du barrage immatériel de sécurité	22
<b>7</b>	<b>Raccordement électrique</b>	<b>23</b>
7.1	Affectation des bornes	23
<b>8</b>	<b>Mise en service</b>	<b>34</b>
8.1	Mise en route	34
8.2	Démarrage/redémarrage	34
8.2.1	Déverrouiller le blocage démarrage/redémarrage	34
<b>9</b>	<b>Contrôle</b>	<b>35</b>
9.1	Avant la première mise en service et après modification	35
9.1.1	Liste de contrôle – Première mise en service	36
9.2	À effectuer par une personne qualifiée à intervalles réguliers	37
9.3	À effectuer quotidiennement par le personnel opérateur	37
9.3.1	Liste de contrôle - Chaque jour ou lors du changement de poste	38

<b>10</b>	<b>Entretien</b> .....	<b>39</b>
<b>11</b>	<b>Résolution des erreurs</b> .....	<b>40</b>
	11.1 Que faire en cas d'erreur ? .....	40
<b>12</b>	<b>Élimination</b> .....	<b>41</b>
<b>13</b>	<b>Service et assistance</b> .....	<b>42</b>
<b>14</b>	<b>Caractéristiques techniques</b> .....	<b>43</b>
	14.1 Caractéristiques générales .....	43
	14.2 Dimensions .....	44
<b>15</b>	<b>Informations concernant la commande et accessoires</b> .....	<b>46</b>
<b>16</b>	<b>Déclaration de conformité</b> .....	<b>47</b>

# 1 À propos de ce document

## 1.1 Moyens de signalisation utilisés

Tableau 1.1 : Symboles d'avertissement et mots de signalisation

	Symbole en cas de dangers pour les personnes
REMARQUE	Mot de signalisation prévenant de dommages matériels Indique les dangers pouvant entraîner des dommages matériels si les mesures pour écarter le danger ne sont pas respectées.
ATTENTION	Mot de signalisation prévenant de blessures légères Indique les dangers pouvant entraîner des blessures légères si les mesures pour écarter le danger ne sont pas respectées.
AVERTISSEMENT	Mot de signalisation prévenant de blessures graves Indique les dangers pouvant entraîner des blessures graves ou mortelles si les mesures pour écarter le danger ne sont pas respectées.
DANGER	Mot de signalisation prévenant de dangers de mort Indique les dangers pouvant entraîner des blessures graves ou mortelles si les mesures pour écarter le danger ne sont pas respectées.

Tableau 1.2 : Autres symboles

	Symbole pour les astuces Les textes signalés par ce symbole donnent des informations complémentaires.
	Symbole pour les étapes de manipulation Les textes signalés par ce symbole donnent des instructions concernant les manipulations.

Tableau 1.3 : Termes et abréviations

AOPD	Dispositif de protection optoélectronique actif ( <b>A</b> ctive <b>O</b> pto- <b>e</b> lectronic <b>P</b> rotective <b>D</b> evice)
EDM	Contrôle des contacteurs ( <b>E</b> xternal <b>D</b> evice <b>M</b> onitoring)
OSSD	Sortie de commutation de sécurité ( <b>O</b> utput <b>S</b> ignal <b>S</b> witching <b>D</b> evice)
SSD	Contact de rupture secondaire ( <b>S</b> econdary <b>S</b> witching <b>D</b> evice)
RES	Blocage démarrage/redémarrage (Start/ <b>R</b> EStart interlock)
PFH	Probabilité de défaillance dangereuse par heure ( <b>P</b> robability of dangerous <b>F</b> ailure per <b>H</b> our)
MTTF	Temps moyen avant une défaillance dangereuse ( <b>M</b> ean <b>T</b> ime <b>T</b> o <b>F</b> ailure)
PL	Niveau de performance ( <b>P</b> erformance <b>L</b> evel)
ES	Arrêt d'urgence (anglais : <b>E</b> mergency <b>S</b> top)
SG	Porte de protection (anglais : <b>S</b> afety <b>G</b> ate)
Court-circuit optique	Court-circuit d'un ou de plusieurs barrages immatériels en série par des signaux optiques

## 1.2 Listes de contrôle

Les listes de contrôle (voir chapitre 9 « Contrôle ») servent de référence pour le fabricant de la machine ou l'équipementier. Elles ne remplacent ni le contrôle de la machine ou de l'installation complète avant la première mise en service ni leurs contrôles réguliers réalisés par une personne qualifiée. Les listes de contrôle contiennent des exigences minimales de contrôle. D'autres contrôles peuvent s'avérer nécessaires en fonction de l'application concernée.

## 2 Sécurité

Avant d'utiliser le relais de sécurité, il faut effectuer une évaluation des risques selon les normes en vigueur (p. ex. ISO 14121, ISO 12100-1, ISO 13849-1, CEI 61508, CEI 62061). Le résultat de l'évaluation des risques fixe le niveau de sécurité requis pour le relais de sécurité (voir tableau 14.1). Pour le montage, l'exploitation et les contrôles, il convient de prendre en compte ce document ainsi que toutes les normes, prescriptions, règles et directives nationales et internationales qui s'appliquent. Les documents pertinents et livrés doivent être observés et remis au personnel concerné.

↳ Avant de commencer à travailler avec le relais de sécurité, lisez entièrement les documents relatifs aux activités impliquées et observez-les.

En particulier, les réglementations nationales et internationales suivantes sont applicables pour la mise en service, les contrôles techniques et la manipulation du relais de sécurité :

- Directive relative aux machines 2006/42/CE
- Directive basse tension 2014/35/EU
- Compatibilité électromagnétique 2014/30/EU
- Directive sur l'utilisation d'équipements de travail 2009/104/CE
- OSHA 1910 Subpart O
- Règlements de sécurité
- Règlements de prévention des accidents et règles de sécurité
- Règlement sur la sécurité d'exploitation et loi sur la protection du travail (Betriebssicherheitsverordnung)
- Loi relative à la sécurité des appareils



Les administrations locales sont également disponibles pour tout renseignement en matière de sécurité (p. ex. inspection du travail, corporation professionnelle, OSHA).

### 2.1 Utilisation conforme et emplois inadéquats prévisibles

<b>DANGER</b>
<p><b>Risque d'électrocution avec l'installation sous tension !</b></p> <p>↳ Assurez-vous que, lors de tous travaux de transformation, d'entretien et de contrôle, l'alimentation en tension est interrompue et qu'elle ne peut pas se réenclencher.</p> <p>↳ Les travaux électriques et électroniques doivent être réalisés exclusivement par une personne qualifiée.</p> <p>↳ Assurez-vous que le relais de sécurité est encastré dans une armoire électrique ou un boîtier (IP54 au moins).</p>

#### 2.1.1 Utilisation conforme

<b>AVERTISSEMENT</b>
<p><b>Une machine en fonctionnement peut causer des blessures graves !</b></p> <p>↳ Vérifiez que le relais de sécurité est correctement raccordé et que la fonction de protection du dispositif de protection est garantie.</p> <p>↳ Pour tous les travaux de transformation, de maintenance et de contrôle, assurez-vous que l'installation est bien arrêtée et sécurisée contre la remise en marche.</p>

La fonction de protection du dispositif de protection est garantie uniquement si le relais de sécurité est correctement raccordé et mis en service. Afin d'éviter les applications inappropriées et les risques qu'elles comportent, les consignes suivantes doivent être respectées :

- Ce manuel d'utilisation doit être joint à la documentation de l'installation sur laquelle le dispositif de protection est monté et est accessible au personnel opérateur à tout moment.

- Le relais de sécurité est utilisé :
  - comme un appareil de surveillance de sécurité associé à un ou plusieurs barrages immatériels de sécurité pour la mise en sécurité des secteurs ou postes dangereux sur des machines et installations.
  - comme appareil séquentiel de sécurité pour le contrôle d'arrêt d'urgence et de porte de protection à 2 canaux.
- Le relais de sécurité ne peut être utilisé qu'après avoir été sélectionné conformément aux instructions respectivement valables, aux règles, normes et dispositions applicables en matière de protection et de sécurité au travail et après avoir été monté, raccordé, contrôlé et mis en service par une **personne qualifiée**.
- Le relais de sécurité ne doit être raccordé et mis en service qu'en respectant strictement ses spécifications (caractéristiques techniques, conditions ambiantes, etc.).
- La touche d'acquiescement « Reset » (RAZ) pour déverrouiller le blocage au démarrage/redémarrage doit se trouver en dehors de la zone dangereuse.
- La zone dangereuse doit être entièrement visible depuis le lieu de montage de la touche d'acquiescement.
- Le relais de sécurité doit être choisi de telle façon que ses performances de sécurité soient supérieures ou égales au niveau de performance requis PL déterminé dans l'évaluation des risques (voir tableau 14.1).
- Il doit être possible d'influer électriquement sur la commande de la machine ou de l'installation de manière à ce qu'un ordre de commutation provenant du relais de sécurité entraîne l'interruption immédiate du mouvement dangereux.
- Le relais de sécurité ne doit subir aucune modification de construction. En cas de modification du relais de sécurité, la fonction de protection n'est plus garantie. Par ailleurs, la modification du relais de sécurité annule les prétentions de garantie envers le fabricant du relais de sécurité.
- Le relais de sécurité doit être contrôlé régulièrement, c.-à-d. au moins tous les six mois ou dans le cadre du cycle de maintenance de la machine, par une personne qualifiée.
- Le relais de sécurité doit être remplacé au bout de 20 ans au maximum. Les réparations et le remplacement de pièces d'usure ne prolongent pas la durée de vie.

### 2.1.2 Emplois inadéquats prévisibles

Toute utilisation ne répondant pas aux critères énoncés au paragraphe « Utilisation conforme » ou allant au-delà de ces critères n'est pas conforme.

Le relais de sécurité ne constitue nullement, à lui seul, un dispositif de protection complet. Son emploi s'avère inapproprié dans les cas suivants :

- Atmosphères explosives ou facilement inflammables.
- Sur des machines et installations de temps d'arrêt longs.

## 2.2 Personnes qualifiées

Conditions pour les personnes qualifiées :

- Elles ont bénéficié d'une formation technique appropriée.
- Elles connaissent les règles et les prescriptions relatives à la protection au travail, la sécurité au travail et les techniques de sécurité et sont capables de juger la sécurité de la machine.
- Elles connaissent le mode d'emploi du relais de sécurité et celui de la machine.
- Elles ont été instruites par le responsable en ce qui concerne le montage et l'utilisation de la machine et du relais de sécurité.

## 2.3 Responsabilité pour la sécurité

Le fabricant et l'exploitant de la machine doivent assurer que la machine et le relais de sécurité mis en œuvre fonctionnent correctement et que toutes les personnes concernées sont suffisamment informées et formées.

Le type et le contenu de toutes les informations transmises ne doivent pas pouvoir mener à des actions représentant un risque pour la sécurité de la part des utilisateurs.

Le fabricant de la machine est responsable des points suivants :

- La sécurité de la construction de la machine.
- La sécurité de la mise en œuvre du relais de sécurité.
- La transmission de toutes les informations pertinentes à l'exploitant.
- Le respect de toutes les prescriptions et directives relatives à la mise en service de la machine.

L'exploitant de la machine assume les responsabilités suivantes :

- L'instruction du personnel opérateur.
- Le maintien de la sécurité de l'exploitation de la machine.
- Le respect de toutes les prescriptions et directives relatives à la protection et la sécurité au travail.
- Le contrôle régulier par des personnes qualifiées.

## **2.4 Exclusion de responsabilité**

Leuze electronic GmbH + Co. KG ne peut pas être tenue responsable dans les cas suivants :

- Le relais de sécurité n'est pas utilisé de façon conforme.
- Les consignes de sécurité n'ont pas été respectées.
- Les emplois inadéquats raisonnablement prévisibles ne sont pas pris en compte.
- Le montage et le raccordement électrique ne sont pas réalisés par un personnel compétent.
- Il n'est pas vérifié que la machine fonctionne impeccablement (voir chapitre 9 « Contrôle »).
- Des modifications (p. ex. de construction) sont apportées au relais de sécurité.

### 3 Description de l'appareil

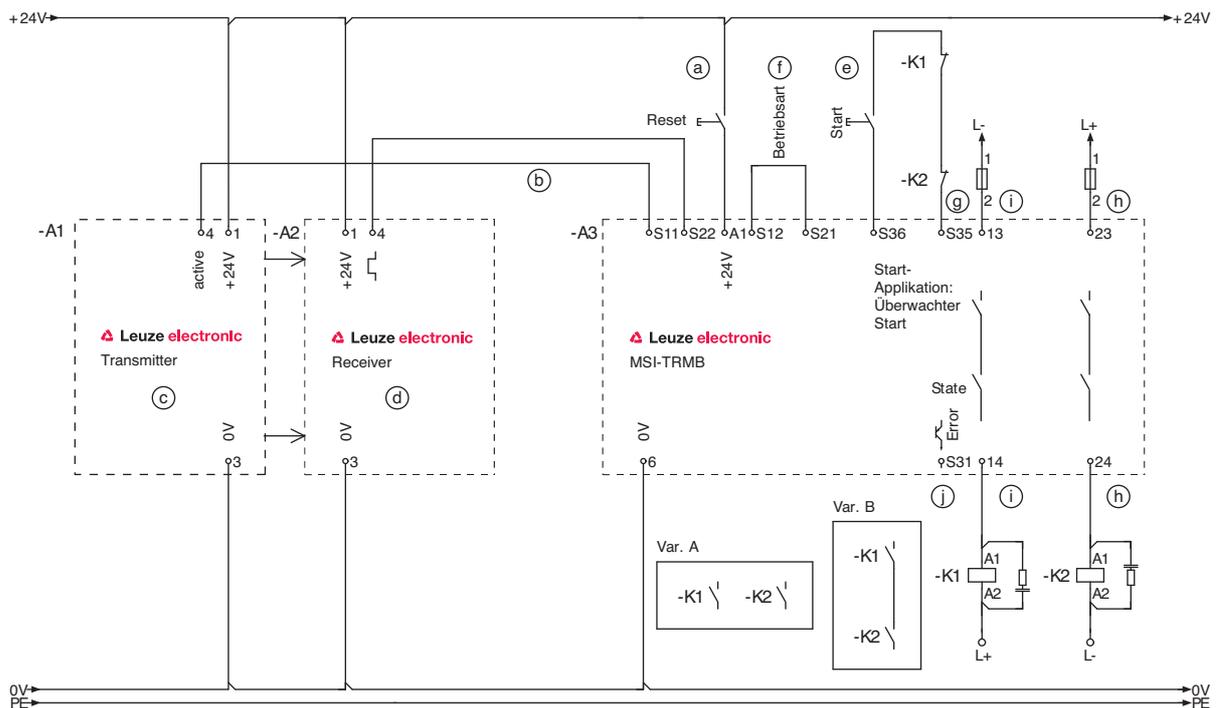
Les relais de sécurité MSI-TRMB peuvent être employés comme suit :

- comme appareils de surveillance de sécurité pour les équipements de protection électro-sensibles (EPE) sur les machines présentant des risques de blessures corporelles (selon CEI 61496-1),
- comme appareils séquentiels de sécurité pour le contrôle d'arrêt d'urgence à 2 canaux, comme appareils séquentiels de sécurité pour le contrôle de porte de protection à 2 canaux.

En tant qu'élément de l'équipement électrique, ils commutent les machines et les installations dans un mode sûr avant qu'une personne ne puisse être mise en danger.

Le relais de sécurité est prévue pour le montage sur rail DIN, il est câblé via 16 bornes. Il doit être intégré dans un boîtier ou une armoire électrique (IP54 au moins).

Le système de sécurité complet se compose d'un relais de sécurité et des capteurs de sécurité qui y sont raccordés.



- a Reset / RAZ de l'appareil (si la RAZ logicielle par touche de démarrage comme décrite au paragraphe 4.8. n'est pas souhaitée)
- b Active
- c Émetteur
- d Récepteur
- e Application de démarrage, voir chapitre 4.1 « Mode de fonctionnement 1 AOPD » (ici : fonctionnement avec blocage démarrage/redémarrage)
- f Mode de fonctionnement : appareil de surveillance de sécurité avec un ou plusieurs barrages immatériels de sécurité montés en série
- g EDM (contrôle des contacteurs / boucle de retour)
- h Sortie de commutation de sécurité OSSD (protection contre les court-circuits transversaux des deux sorties par inversion de polarité par rapport à i)
- i Sortie de commutation de sécurité OSSD (protection contre les court-circuits transversaux des deux sorties par inversion de polarité par rapport à h)
- j Sortie de signalisation « Error »

Figure 3.1 : Structure du système de sécurité complet

### 3.1 Connexion de l'appareil

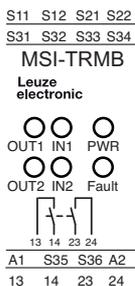


Figure 3.2 : MSI-TRMB

### 3.2 Éléments d'affichage

Les éléments d'affichage du relais de sécurité vous facilitent la mise en service et l'analyse des erreurs.

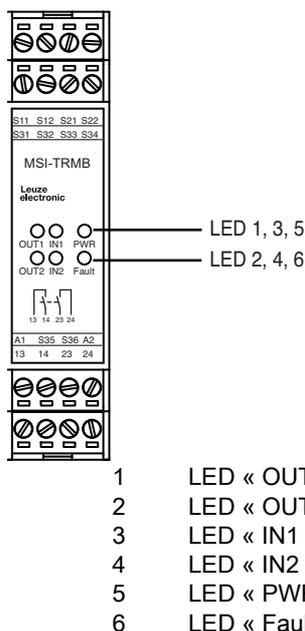


Figure 3.3 : Éléments d'affichage du MSI-TRMB

Tableau 3.1 : Signification des témoins lumineux

LED	Couleur	Description
OUT1	Verte	Canal 1 du relais commandé
OUT2	Verte	Canal 2 du relais commandé
OUT1 et OUT2	Vertes clignotantes	Court-circuit optique pour les applications à EPE
IN1	Jaune	Entrée 1 active
IN2	Jaune	Entrée 2 active
IN1 et IN2	Jaunes clignotantes	Coupure sur un canal – Attente du deuxième canal (pour les applications à arrêt d'urgence/porte de protection)
PWR	Verte	Power en marche
PWR	Verte clignotante	Tension d'alimentation incorrecte (voir chapitre 14.1 « Caractéristiques générales »)
Fault	Rouge	Erreur interne ou externe (voir chapitre 3.3 « Signalisation des erreurs »)

### 3.3 Signalisation des erreurs

Tableau 3.2 : Signalisation des erreurs par témoins lumineux

Affichage à LED			Erreurs et causes possibles	Mesures correctives
Fault	IN1, IN2	OUT1, OUT2		
ON	Clignotant	OFF	Touche de démarrage / pont (en cas de démarrage automatique non surveillé) non relié avec S21	Débrancher l'appareil, contrôler l'absence d'erreur de câblage ; le cas échéant, remplacer l'appareil défectueux
			Changement de condition de lancement en fonctionnement	
ON	OFF	Clignotant en alternance	Court-circuit de la sortie S11/S21 à GND	Débrancher l'appareil, contrôler le câblage ; le cas échéant, remplacer l'appareil défectueux ou contrôler l'EPE raccordé
			Court-circuit de la sortie S11/S21 à VCC	
			Mauvais signaux d'entrée, mode de fonctionnement incorrect	
			Temps de réaction de l'EPE supérieur à 8,5 ms	
			Court-circuit transversal entre S11 et S21 ou entre S12 et S22	
Court-circuit des éléments déclenchant en cas d'applications à EPE				
ON	OFF	Clignotant	Erreur lors du test du relais – relais interne défectueux / collé	Débrancher l'appareil, contrôler les connexions sur les contacts du relais, contrôler la charge de sortie max. (voir chapitre 14.1 « Caractéristiques générales ») ; le cas échéant, remplacer l'appareil défectueux

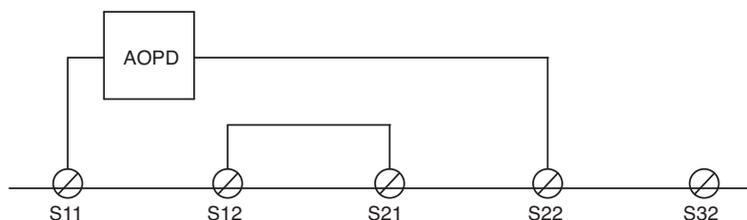
Affichage à LED			Erreurs et causes possibles	Mesures correctives
Fault	IN1, IN2	OUT1, OUT2		
ON	Clignotant en alternance	OFF	Pour les applications à arrêt d'urgence/porte de protection : pendant la mise en route du réseau, les signaux sur S12 et S22 ont des valeurs différentes	Débrancher l'appareil, contrôler l'absence d'erreur de câblage ; le cas échéant, remplacer l'appareil défectueux ou contrôler l'EPE raccordé
			Problèmes de reconnaissance du mode de fonctionnement : Le signal sur S32 ne peut pas être affecté de manière univoque	
			Problèmes de reconnaissance du mode de fonctionnement : Le pont / signal sur S12 ne peut pas être affecté de manière univoque	
			Application à EPE : le pont S21-S12 est retiré pendant le fonctionnement	
ON	Clignotant en alternance	Clignotant en alternance	L'apprentissage est réalisé avec un court-circuit optique qui est supprimé plus tard	Débrancher l'appareil, contrôler le câblage l'EPE raccordé

## 4 Fonctions

Après mise en route du relais de sécurité, l'appareil effectue un autotest. Ce faisant, le câblage permet aussi de déterminer le mode de fonctionnement dans lequel le relais de sécurité est censé fonctionner. Les câblages de base de chacun des modes de fonctionnement sont indiqués ci-après.

### 4.1 Mode de fonctionnement 1 AOPD

Appareil de surveillance de sécurité avec un ou plusieurs barrages immatériels de sécurité montés en série, pour la mise en sécurité des secteurs ou postes dangereux sur des machines et installations.



**AOPD** = un ou plusieurs barrages immatériels de sécurité en série

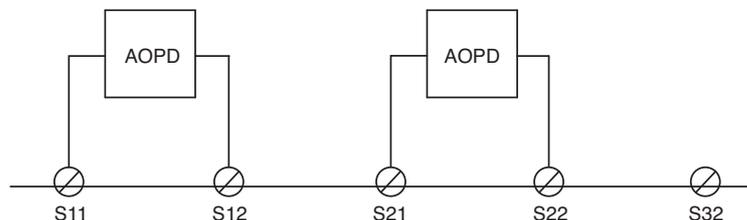
Figure 4.1 : Câblage de base du mode de fonctionnement 1 AOPD (un barrage immatériel de sécurité)



En cas d'enchaînement de barrages immatériels de sécurité comme montré dans les exemples de branchement (voir figure 7.3 et voir figure 7.4), il convient de tenir compte du retard total (0,5 ms à 8,5 ms).

### 4.2 Mode de fonctionnement 2 AOPD

Appareil de surveillance de sécurité avec deux barrages immatériels de sécurité ou deux séries de plusieurs barrages immatériels de sécurité, pour la mise en sécurité des secteurs ou postes dangereux sur des machines et installations.



**AOPD** = un ou plusieurs barrages immatériels de sécurité en série

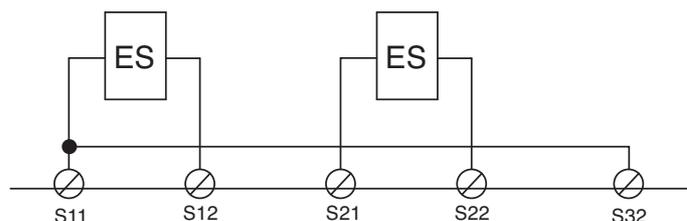
Figure 4.2 : Câblage de base du mode de fonctionnement 2 AOPD (deux barrages immatériels de sécurité)



En cas d'enchaînement de barrages immatériels de sécurité comme montré dans les exemples de branchement (voir figure 7.7 et voir figure 7.8), il convient de tenir compte du retard total (0,5 ms à 8,5 ms).

### 4.3 Mode de fonctionnement ES

Appareil séquentiel de sécurité pour le contrôle d'arrêt d'urgence à 2 canaux avec contacts NF.



**ES** = interrupteur d'arrêt d'urgence mécanique (2 canaux)

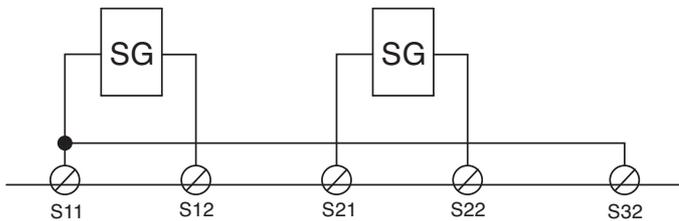
Figure 4.3 : Câblage de base du mode de fonctionnement ES (arrêt d'urgence)



Le démarrage automatique n'est pas autorisé dans les applications à arrêt d'urgence.

#### 4.4 Mode de fonctionnement SG

Appareil séquentiel de sécurité pour le contrôle de porte de protection à 2 canaux.



**SG** = interrupteur de porte de protection mécanique (2 canaux)

Figure 4.4 : Câblage de base du mode de fonctionnement SG (porte de protection)



Pour que les sorties de commutation de sécurité (OSSD) se ferment, les interrupteurs de contrôle de porte de protection doivent être fermés.

#### 4.5 Contrôle dans les modes de fonctionnement 1 AOPD et 2 AOPD

On contrôle sur les barrages immatériels de sécurité (AOPD) l'absence de

- Court-circuit avec la tension de fonctionnement (Vcc ou GND)
- Court-circuit électrique transversal
- Court-circuit ou court-circuit transversal optique

Pour cela, les sorties de commande S11 et, décalée dans le temps, S21 sont cadencées.



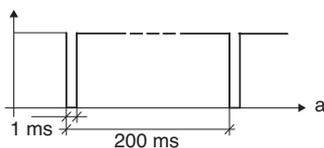
En cas d'enchaînement de barrages immatériels, le retard total doit être compris entre 0,5 ms et 6,5 ms.

#### 4.6 Contrôle dans les modes de fonctionnement ES et SG

On contrôle sur l'interrupteur d'arrêt d'urgence ou de porte de protection, respectivement, l'absence de

- Court-circuit avec la tension de fonctionnement (Vcc ou GND)
- Court-circuit électrique transversal

Pour cela, les sorties de commande S11 et, décalée dans le temps, S21 sont cadencées comme représenté sur le schéma suivant :



a Signal de test du MSI-TRMB sur S11 et S21

Figure 4.5 : Schéma de commande cadencée des sorties de commande S11 et S21

#### 4.7 Blocage démarrage/redémarrage et contrôle des contacteurs (EDM)

Le blocage démarrage/redémarrage empêche un démarrage automatique de l'installation (p. ex. lors de la libération du champ de protection ou du rétablissement de l'alimentation en tension après interruption). Le personnel opérateur doit s'assurer qu'aucune personne ne se trouve dans la zone dangereuse avant la réactivation manuelle de l'installation.

Le blocage au redémarrage est configuré au moyen du câblage.

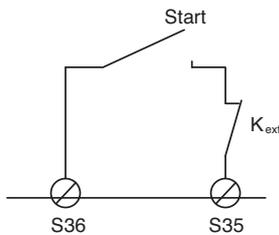


Figure 4.6 : Blocage démarrage/redémarrage et contrôle des contacteurs (EDM)

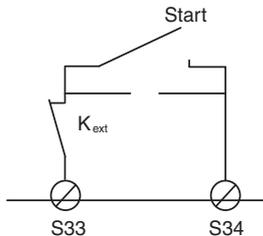


Figure 4.7 : Démarrage automatique avec EDM

Un contact de réponse d'une extension externe de contacts ( $K_{ext}$ ) peut être monté en série avec la touche de démarrage.

Le basculement entre les deux configurations de démarrage est interdit pendant le fonctionnement. Si l'appareil détecte un tel changement, il passe dans l'état d'erreur, ce qu'il signale aussi au moyen des témoins lumineux (voir chapitre 3.3 « Signalisation des erreurs »). Le câblage d'un relais externe est montré concrètement dans les exemples d'application (voir figure 7.1 – voir figure 7.11). L'appareil réagit au flanc négatif de la touche de démarrage dans le cas du démarrage surveillé, et au flanc positif ou au signal statique dans le cas du démarrage non surveillé.

**AVIS**

**La combinaison de l'application à arrêt d'urgence avec le démarrage automatique (sans blocage au redémarrage) n'est pas autorisée.**

**AVIS**

**En cas de démarrage surveillé,  $K_{ext}$  doit être raccordé entre la touche de démarrage et S35.**

**4.8 État d'erreur FAIL SAFE**

Pour signaler qu'il est en état d'erreur (FAIL SAFE), l'appareil se sert des témoins lumineux (voir chapitre 3.3 « Signalisation des erreurs »). Dans l'état d'erreur, les sorties de commutation de sécurité OSSD (sorties relais) et les sorties de commande S11 et S21 sont coupées. L'appareil ne réagit plus à aucune commande d'entrée, même pas à un appui sur la touche de démarrage.

L'état d'erreur ne peut être réinitialisé que par RAZ logicielle (voir chapitre 4.8.1 « RAZ logicielle ») ou par un arrêt bref de l'alimentation en tension sur A1, par exemple au moyen d'un bouton de réinitialisation en série avec l'alimentation en tension sur A1.

**4.8.1 RAZ logicielle**

Si le relais de sécurité signale un erreur, il est possible de le réinitialiser d'une des manières suivantes :

- En cas de démarrage surveillé, par un appui sur la touche de démarrage pendant au moins 4 s.
- Entre S35 et S36, par un appui sur la touche raccordée pour la RAZ pendant au moins 4 s.

## 5 Applications

### 5.1 Sécurisation d'accès

Les relais de sécurité sont utilisés avec des barrages immatériels mono ou multifaisceaux de sécurité, par exemple comme sécurisation d'accès à des zones dangereuse. Étant donné que les barrages immatériels de sécurité détectent uniquement les personnes qui entrent dans la zone dangereuse et pas celles qui s'y trouvent, le relais de sécurité ne déclenche l'ordre de commutation que lorsqu'une personne entre dans une zone dangereuse. C'est pourquoi la sécurisation d'accès ne doit être utilisée que lorsque le blocage démarrage/redémarrage est activé ou des mesures de sécurité supplémentaires doivent être prises.

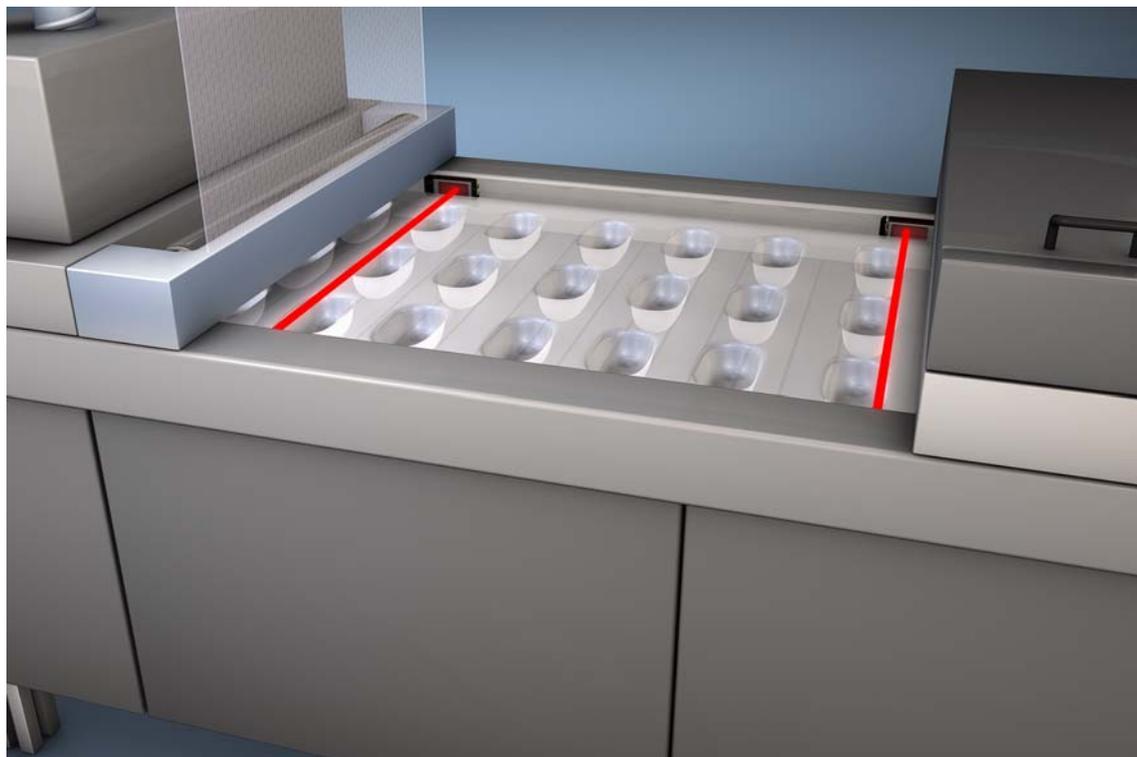


Figure 5.1 : Protection contre l'intervention sur une empaqueteuse



Figure 5.2 : Protection contre l'accès et l'intervention sur une scie mécanique

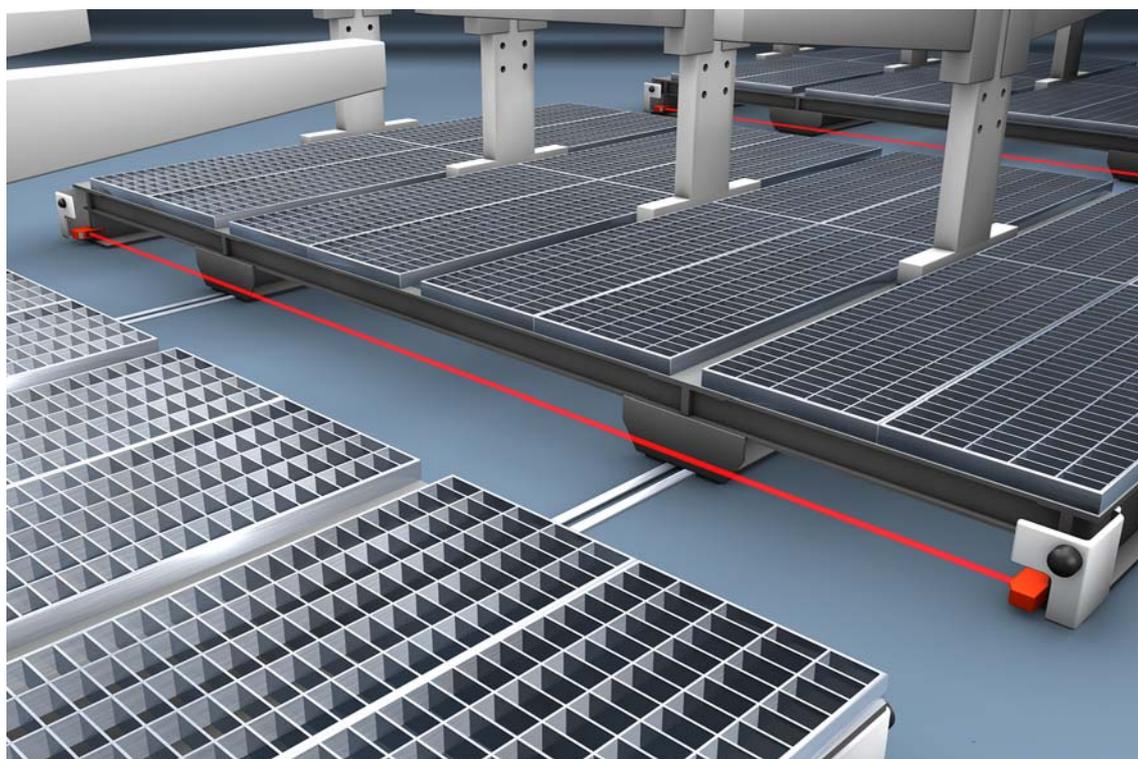


Figure 5.3 : Sécurisation des pieds autour d'étagères coulissantes

## 6 Montage



### AVERTISSEMENT

**Un montage non conforme risque d'entraîner de graves accidents !**

La fonction de protection du relais de sécurité n'est garantie que si celui-ci est adapté au domaine d'application prévu et a été monté de façon conforme.

- ↳ Le relais de sécurité ne doit être monté que par des personnes qualifiées.
- ↳ Respectez les normes importantes, les prescriptions et le présent mode d'emploi.

Le relais de sécurité est prévu pour un montage sur un rail DIN dans l'armoire de commande.

Conditions pour le montage :

- Armoire de commande avec type de protection approprié (au moins IP54).
- Espace suffisant sur le rail DIN.
- Disposition du dispositif de protection conforme à ISO 13855 voir chapitre 6.1 « Positionnement du dispositif de protection ».

↳ Encliquetez le relais de sécurité dans le rail DIN.

Le relais de sécurité peut être connecté au barrage immatériel de sécurité.

### 6.1 Positionnement du dispositif de protection

Les dispositifs de protection offrent un effet protecteur uniquement s'ils sont montés avec une distance de sécurité suffisante. Tous les délais doivent être pris en compte, par exemple les temps de réaction du barrage immatériel de sécurité et des éléments de commande, ainsi que le temps d'arrêt de la machine.

Les normes suivantes précisent des formules de calcul :

- ISO 13855, « Positionnement des dispositifs de protection en fonction de la vitesse d'approche des parties du corps » : situation de montage et distances de sécurité.
- CEI 61496-2, « Équipements de protection électro-sensibles » : distance des surfaces réfléchissantes/miroirs de renvoi.

Tableau 6.1 : Hauteur et distances des faisceaux

Nombre de faisceaux / distance entre faisceaux [mm]	Hauteur des faisceaux selon ISO 13855 [mm]
2 / 500	400, 900
3 / 400	300, 700, 1100
4 / 300	300, 600, 900, 1200

#### 6.1.1 Calcul de la distance de sécurité

**Formule générale de calcul de la distance de sécurité S d'un dispositif de protection optoélectronique selon ISO 13855 :**

$$S = K \cdot T + C$$

- S [mm] = distance de sécurité
- K [mm/s] = 1600 mm/s (vitesse d'approche pour la sécurisation d'accès)
- T [s] = retard total
- C [mm] = 850 mm (valeur par défaut pour la longueur de bras)

↳ Calculez la distance de sécurité S de la sécurisation d'accès selon la formule conforme à ISO 13855 :

$$S = 1600 \text{ mm} \cdot (t_a + t_i + t_m) + 850 \text{ mm}$$

S	[mm]	= distance de sécurité
t <sub>a</sub>	[s]	= temps de réaction du dispositif de protection
t <sub>i</sub>	[s]	= temps de réaction du relais de sécurité
t <sub>m</sub>	[s]	= temps d'arrêt de la machine



Si, lors des contrôles réguliers, les temps d'arrêt obtenus sont supérieurs, il convient d'augmenter t<sub>m</sub> d'un supplément adapté.

### 6.1.2 Disposition à plusieurs axes

En cas de disposition à plusieurs axes, les faisceaux lumineux doivent être parallèles au plan de référence (ex. sol) et les uns par rapport aux autres.

Lors du montage de plusieurs barrages immatériels de sécurité, aucun des émetteurs ne doit être aligné sur un récepteur qui ne lui serait pas associé dans la série. Ce faisant, il convient de tenir compte du fait que les portées des barrages immatériels peuvent être supérieures aux portées maximales indiquées. Le montage correct des barrages immatériels de sécurité doit être contrôlé par un test et protégé contre tout désalignement.

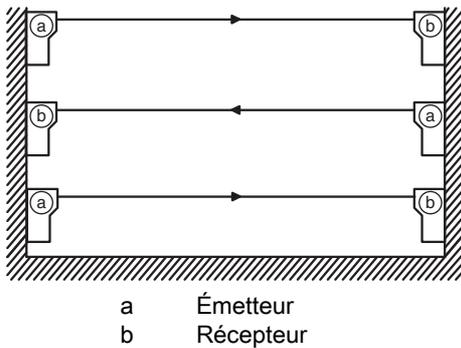


Figure 6.1 : Disposition à plusieurs axes

### 6.1.3 Distance minimale aux surfaces réfléchissantes



#### AVERTISSEMENT

**Le non-respect des distances minimales aux surfaces réfléchissantes risque d'entraîner des blessures graves !**

Les surfaces réfléchissantes risquent de dévier les faisceaux de l'émetteur vers le récepteur. Une interruption du champ de protection n'est alors plus détectée.

↳ Assurez-vous que la distance minimale entre toutes les surfaces réfléchissantes et le champ de protection est respectée.

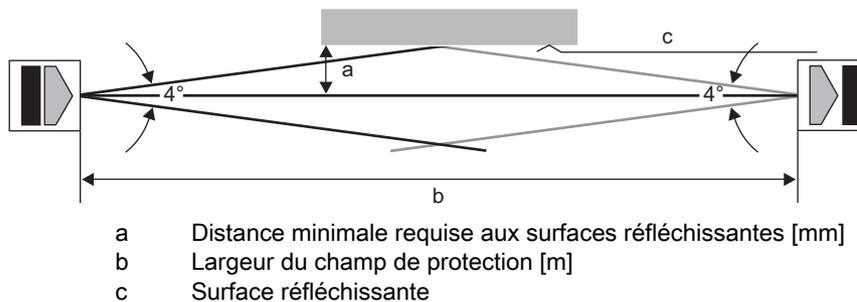


Figure 6.2 : Distance minimale aux surfaces réfléchissantes selon la largeur du champ de protection

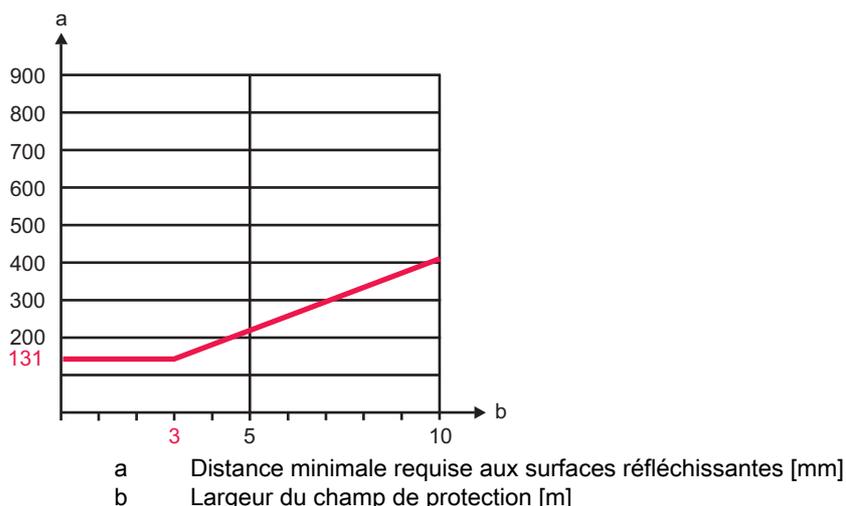


Figure 6.3 : Distance minimale aux surfaces réfléchissantes en fonction de la largeur du champ de protection jusqu'à 10 m

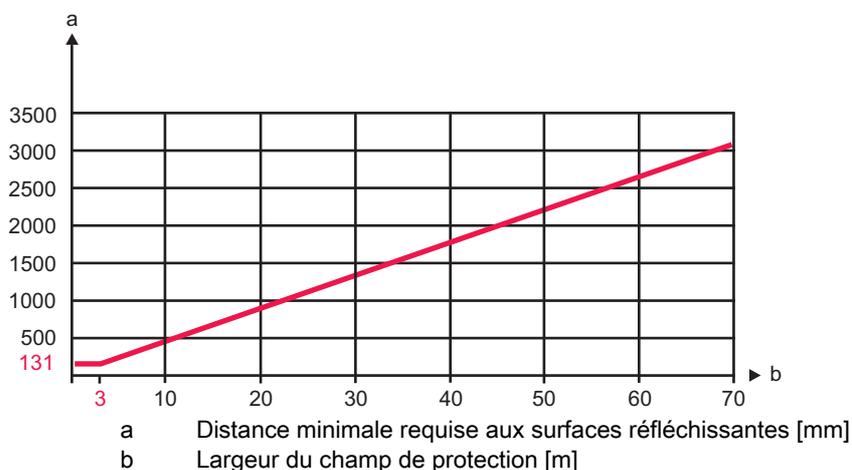


Figure 6.4 : Distance minimale aux surfaces réfléchissantes en fonction de la largeur du champ de protection jusqu'à 70 m

↳ Calculez la distance minimale aux surfaces réfléchissantes en fonction de la situation de montage et selon la formule suivante :

Tableau 6.2 : Calcul de la distance minimale

Distance (b) émetteur-récepteur	Calcul de la distance minimale (a) aux surfaces réfléchissantes
$b \leq 3 \text{ m}$	$a \text{ [mm]} = 131$
$b > 3 \text{ m}$	$a \text{ [mm]} = \tan(2,5^\circ) \cdot 1000 \cdot b \text{ [m]} = 43,66 \cdot b \text{ [m]}$

**Miroir de renvoi**

En cas d'emploi de miroirs de renvoi, il convient de respecter les éléments suivants :

- Perte de portée par miroir de renvoi d'environ 15 %.
- Les miroirs de renvoi ne doivent pas être sales.
- Conditions ambiantes (des vapeurs ou de l'air chargé de poussières limitent considérablement la portée).
- Disposition des miroirs de renvoi de manière à ce que l'axe optique passe au centre du miroir, voir figure 6.5.

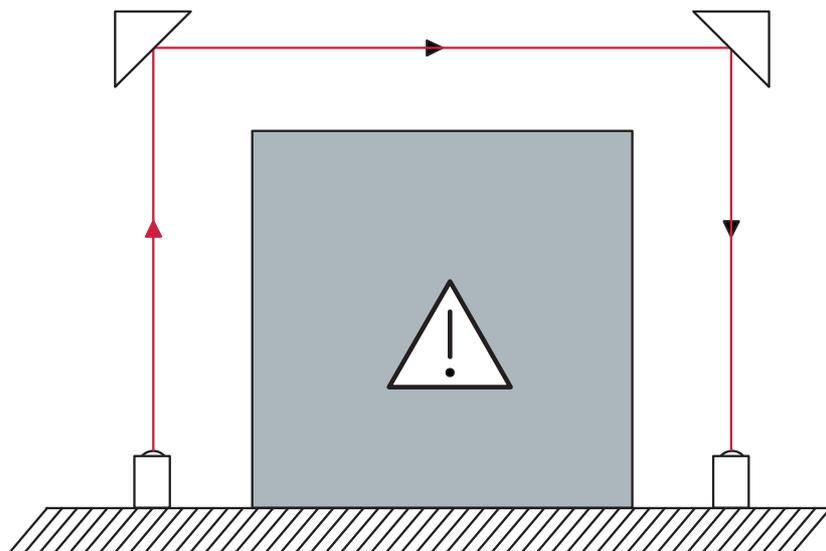


Figure 6.5 : Disposition des miroirs de renvoi

6.1.4 Liste de contrôle – Montage du barrage immatériel de sécurité

**Intervalle** : une fois avant le raccordement électrique

**Contrôleur** : personne qualifiée

Tableau 6.3 : Liste de contrôle – Montage du barrage immatériel de sécurité

Question de contrôle	oui	non
La hauteur des faisceaux correspond-elle aux exigences de ISO 13855 ( voir tableau 6.1 ) ?		
La distance de sécurité au poste dangereux est-elle respectée (voir chapitre 6.1.1 « Calcul de la distance de sécurité ») ?		
La distance minimale aux surfaces réfléchissantes est-elle respectée (voir chapitre 6.1.3 « Distance minimale aux surfaces réfléchissantes ») ?		
Est-il garanti que les barrages immatériels de sécurité ne s'influencent pas réciproquement ?		
L'accès au poste dangereux ou à la zone dangereuse est-il possible uniquement par le champ de protection ?		
Est-il garanti que le champ de protection ne peut pas être contourné ?		
Les connexions de l'émetteur et du récepteur sont-elles orientées dans la même direction ?		
Le barrage immatériel de sécurité est-il monté conformément aux instructions du fabricant ?		
Le barrage immatériel de sécurité est-il accessible pour un contrôle et un remplacement ?		
Est-il garanti que la touche de démarrage/redémarrage ne peut pas être actionnée depuis la zone dangereuse ?		
La zone dangereuse est-elle entièrement visible depuis le lieu de montage de la touche de démarrage/redémarrage ?		

## 7 Raccordement électrique

### DANGER

#### **Danger de mort par choc électrique !**

Suivant le câblage externe, les sorties de commutation peuvent présenter des tensions dangereuses.

↳ Assurez-vous que, lors de tous travaux sur les parties électriques ou électroniques, l'alimentation en tension est interrompue et qu'elle ne peut pas se réenclencher.

Pour l'alimentation électrique du relais de sécurité, il convient de respecter les éléments suivants :

- Tension d'alimentation 24 V CC +25 % / -20 %.
- Système sûr de déconnexion du réseau selon CEI 60742.
- Le bloc d'alimentation associé compense les interruptions de la tension d'alimentation jusqu'à 10 ms conformément à la norme CEI 61496-1.

### AVERTISSEMENT

#### **Un mauvais raccordement électrique peut causer des blessures graves !**

↳ Le raccordement électrique ne doit être réalisé que par des personnes qualifiées.

↳ Assurez-vous que les câbles d'alimentation et les lignes de signaux sont posés de façon à être séparés des câbles de transport de la puissance électrique.

↳ Pour des contacteurs dans l'armoire de commande, utilisez le pare étincelles approprié.

↳ Veuillez respecter les consignes d'installation et les manuels d'utilisation des produits qui doivent être commutés via le relais de sécurité (moteurs de commande, freins, etc.).

Les conditions suivantes s'appliquent au raccordement électrique :

- L'intégration du relais de sécurité dans la commande est conforme à la norme ISO 13849-1.
- Aucun signal relatif à la sécurité n'est commuté par la sortie de signalisation S31.
- 2 contacts de commutation doivent être insérés dans le circuit de déclenchement de l'installation.
- Les contacts de commutation de relais sont sécurisés au niveau externe selon leurs spécifications (voir tableau 14.3).

### AVIS

#### **Pose des câbles !**

↳ Posez tous les câbles de raccordement et les lignes de signaux à l'intérieur du logement d'installation électrique ou de façon permanente dans des caniveaux de câble.

↳ Posez les câbles de manière à ce qu'ils soient protégés contre tout endommagement extérieur.

↳ Pour plus d'informations, voir la norme ISO 13849-2, tableau D.4.

### 7.1 Affectation des bornes

### AVERTISSEMENT

#### **La sélection de fonctions inappropriées risque d'entraîner de graves accidents !**

↳ Raccordez toujours les barrages immatériels de sécurité à un relais de sécurité et activez le blocage au redémarrage.

↳ Pour la sécurisation d'accès, veillez à ce que le blocage au redémarrage ne puisse pas être déverrouillé depuis la zone dangereuse, mais à ce que la zone dangereuse soit bien visible depuis la touche de démarrage.

↳ Sélectionnez les fonctions de manière à permettre une utilisation conforme du relais de sécurité (voir chapitre 2.1 « Utilisation conforme et emplois inadéquats prévisibles »).

Le relais de sécurité comprend 16 bornes numérotées permettant de fixer les câbles pour les différentes fonctions.

Tableau 7.1 : Affectation des bornes

Borne	Fonction « 1 AOPD » : un ou plusieurs barrages immatériels de sécurité en une série	Fonction « 2 AOPD » : deux séries avec au moins un barrage immatériel de sécurité chacune	Fonction ES/arrêt d'urgence ou SG/porte de protection
S11	Sortie de commande / Connexion de l'émetteur	Sortie de commande / Connexion de l'émetteur 1	Sortie de commande / Connexion du canal 1 de l'arrêt d'urgence ou de la porte de protection
S12	Identificateur de fonction : Pont S12 vers S21	Entrée de sécurité / Récepteur 1	Entrée de sécurité / Connexion du canal 1 de l'arrêt d'urgence ou de la porte de protection
S21		Sortie de commande / Connexion de l'émetteur 2	Sortie de commande / Connexion du canal 2 de l'arrêt d'urgence ou de la porte de protection
S22	Entrée de sécurité / Récepteur	Entrée de sécurité / Récepteur 2	Entrée de sécurité / Connexion du canal 2 de l'arrêt d'urgence ou de la porte de protection
S31	Sortie semi-conductrice ERROR	Sortie semi-conductrice ERROR	Sortie semi-conductrice ERROR
S32	Identificateur de fonction : non raccordé	Identificateur de fonction : non raccordé	Identificateur de fonction : Pont vers S11
S33	Application de démarrage : démarrage automatique ou non surveillé (blocage au redémarrage)	Application de démarrage : démarrage automatique ou non surveillé (blocage au redémarrage)	Application de démarrage : démarrage automatique ou non surveillé (blocage au redémarrage)
S34			
A1	+24 V	+24 V	+24 V
S35	Application de démarrage : démarrage surveillé (blocage au redémarrage)	Application de démarrage : démarrage surveillé (blocage au redémarrage)	Application de démarrage : démarrage surveillé (blocage au redémarrage)
S36			
A2	GND	GND	GND
13	OSSD-1	OSSD-1	OSSD-1
14			
23	OSSD-2	OSSD-2	OSSD-2
24			

**Configuration de l'application de démarrage**

Pour plus d'informations, voir chapitre 4.7.

Tableau 7.2 : Configuration de l'application de démarrage

Fonction	Bornes
Fonctionnement avec blocage démarrage/ redémarrage (démarrage surveillé)	Touche de démarrage entre les bornes S35 et S36
Démarrage non surveillé / démarrage automatique	Touche de démarrage / pont entre les bornes S33 et S34

↪ Déclenchez une RAZ (RAZ logicielle par touche de démarrage si l'appareil se trouve en état d'erreur ou brève coupure de l'alimentation en tension sur A1).

Les nouveaux réglages sont acceptés.

### Configuration EDM

Pour plus d'informations, voir chapitre 4.7.

Tableau 7.3 : Configuration EDM

Fonction	Bornes
EDM sélectionné	<p><b>Démarrage surveillé</b> : la boucle de retour (EDM) est raccordée en série avec la touche de démarrage sur la touche de démarrage et la borne S35</p> <p><b>Démarrage non surveillé</b> : la boucle de retour (EDM) est raccordée en série avec la touche de démarrage sur la touche de démarrage et la borne S34</p> <p><b>Démarrage automatique</b> : la boucle de retour (EDM) est raccordée aux bornes S33 et S34 à la place du pont pour le démarrage automatique</p>

↪ Déclenchez une RAZ (RAZ logicielle par touche de démarrage si l'appareil se trouve en état d'erreur ou brève coupure de l'alimentation en tension sur A1/bouton de réinitialisation en série avec l'alimentation en tension sur A1).

Les nouveaux réglages sont acceptés.

### Exemples de branchement

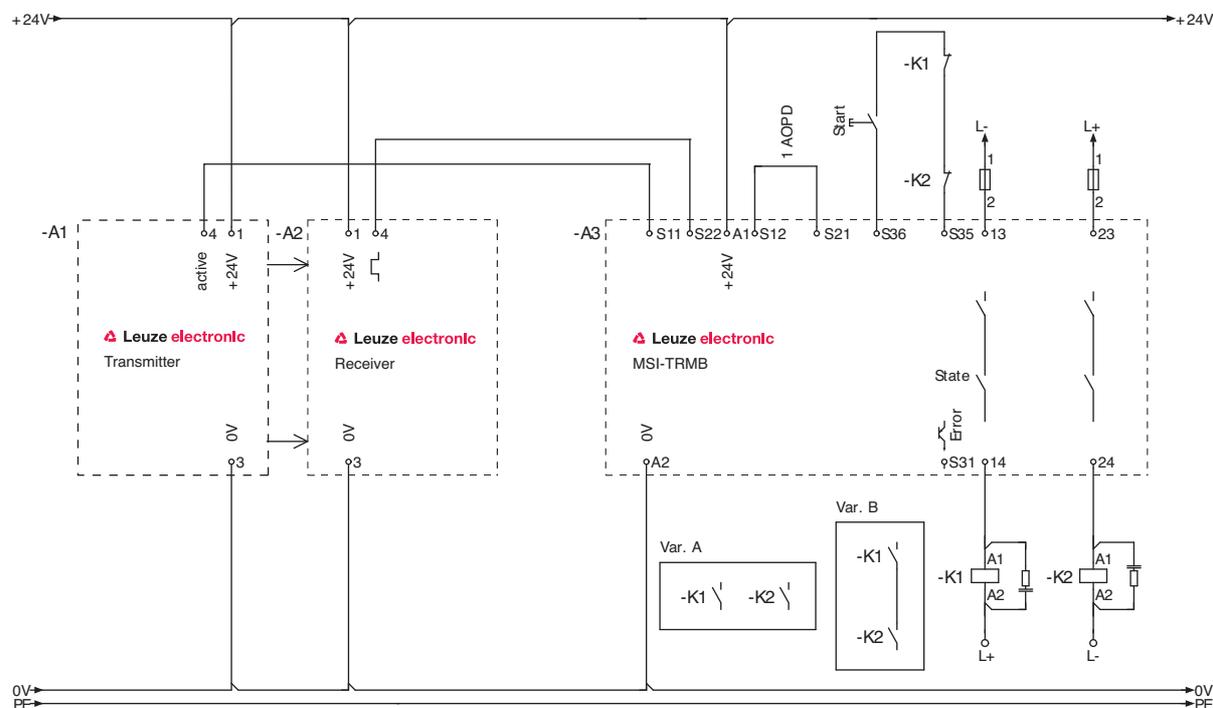


Figure 7.1 : Appareil de surveillance de sécurité avec un barrage immatériel de sécurité avec démarrage surveillé (blocage au redémarrage)

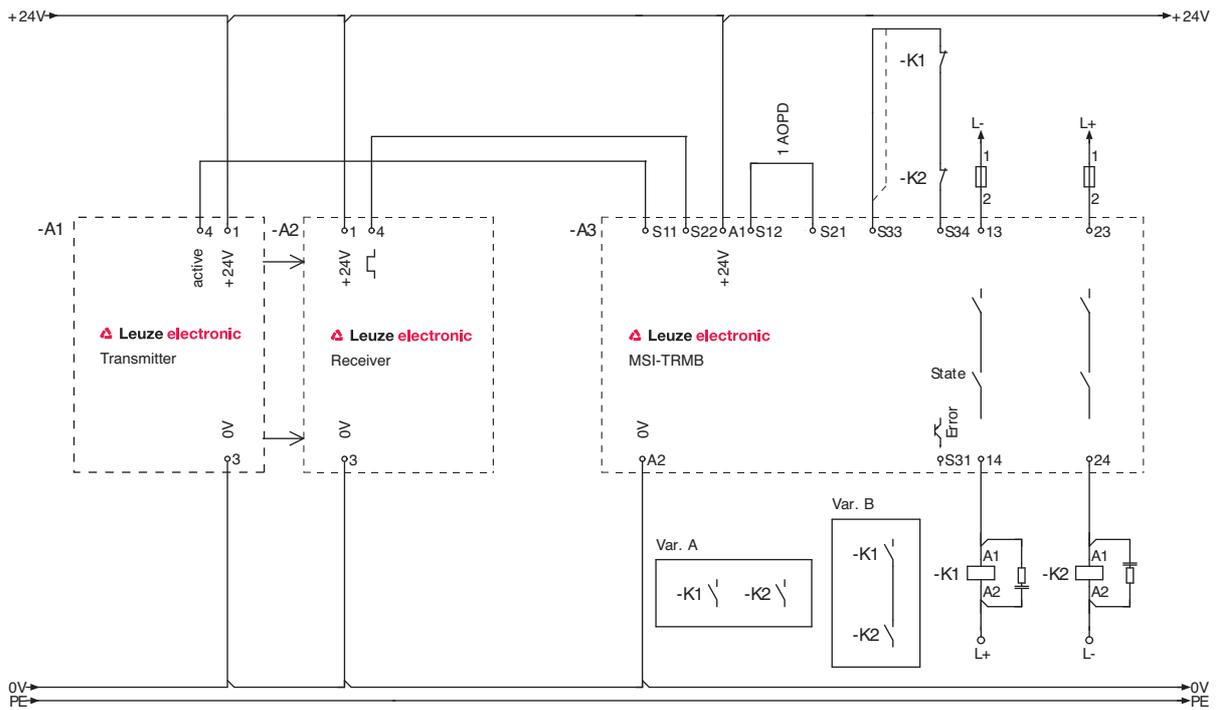


Figure 7.2 : Appareil de surveillance de sécurité avec un barrage immatériel de sécurité avec démarrage automatique ou démarrage non surveillé

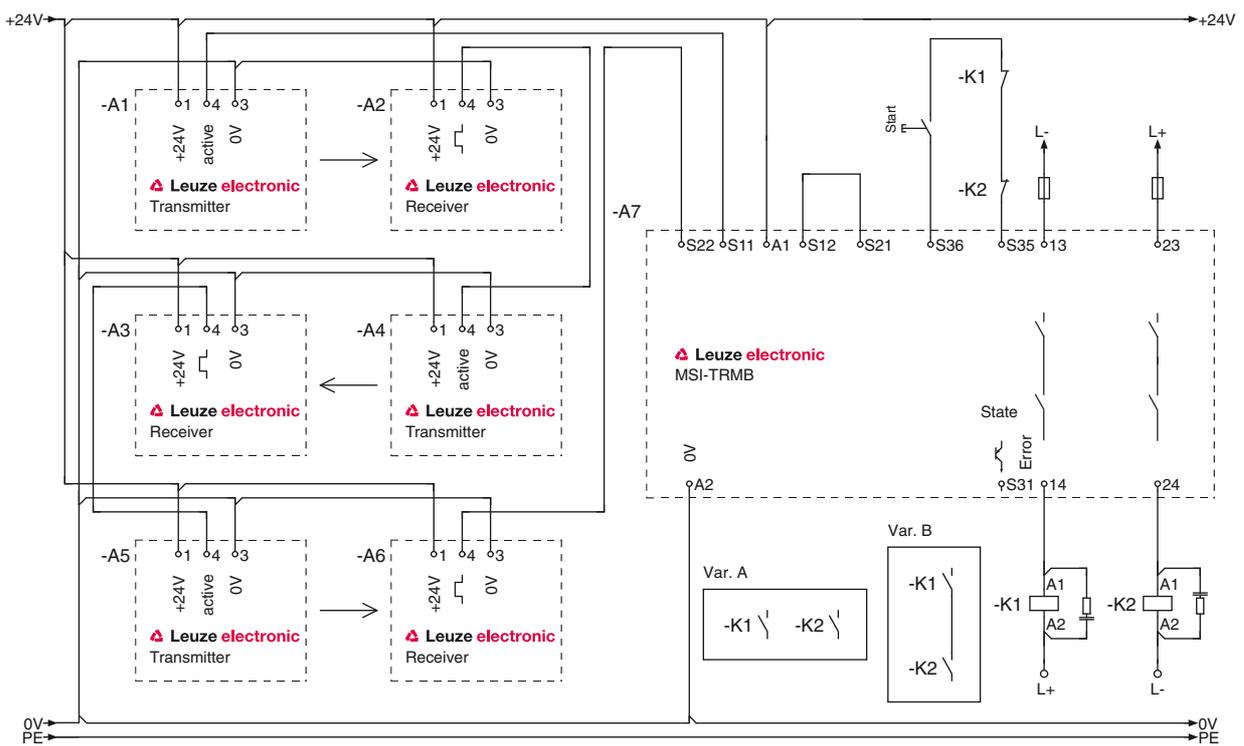


Figure 7.3 : Appareil de surveillance de sécurité avec plusieurs barrages immatériels de sécurité montés en série avec démarrage surveillé (blocage au redémarrage)



Tenir compte du retard total des barrages immatériels (0,5 ms ... 8,5 ms)

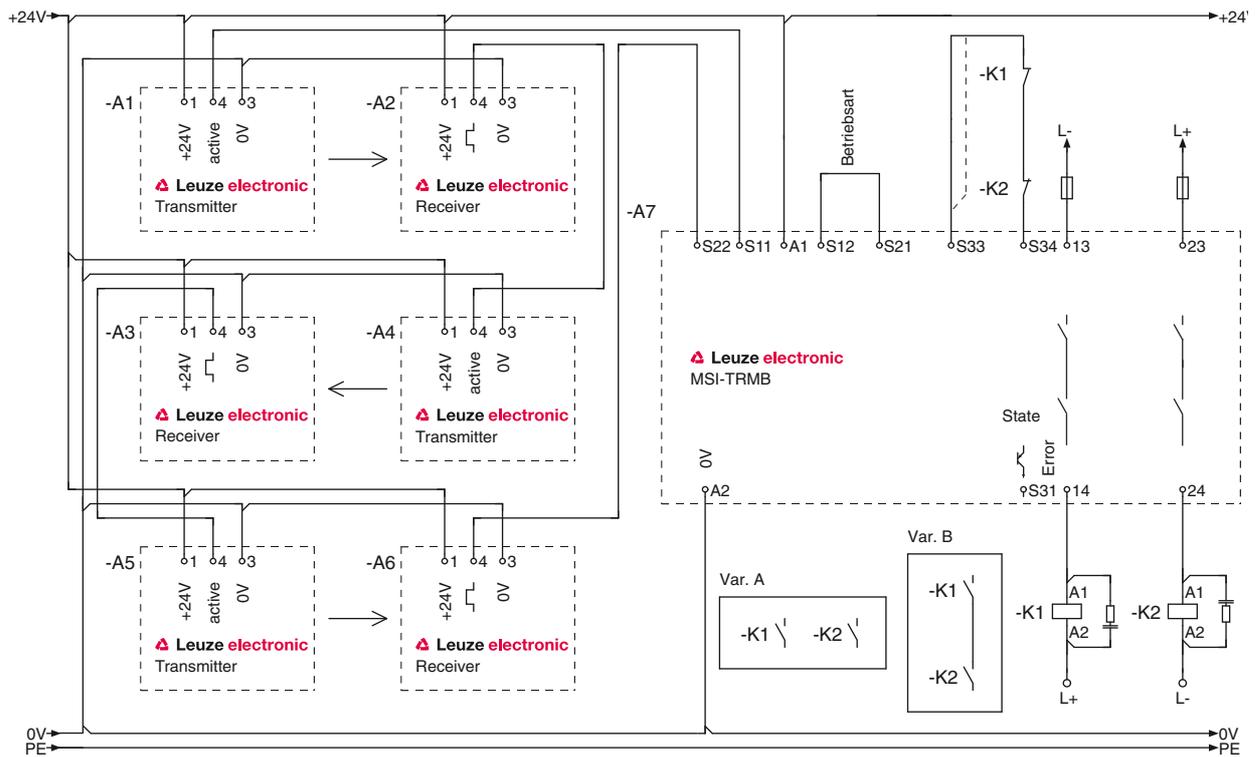


Figure 7.4 : Appareil de surveillance de sécurité avec plusieurs barrages immatériels de sécurité montés en série avec démarrage automatique



Tenir compte du retard total des barrages immatériels (0,5 ms ... 8,5 ms)

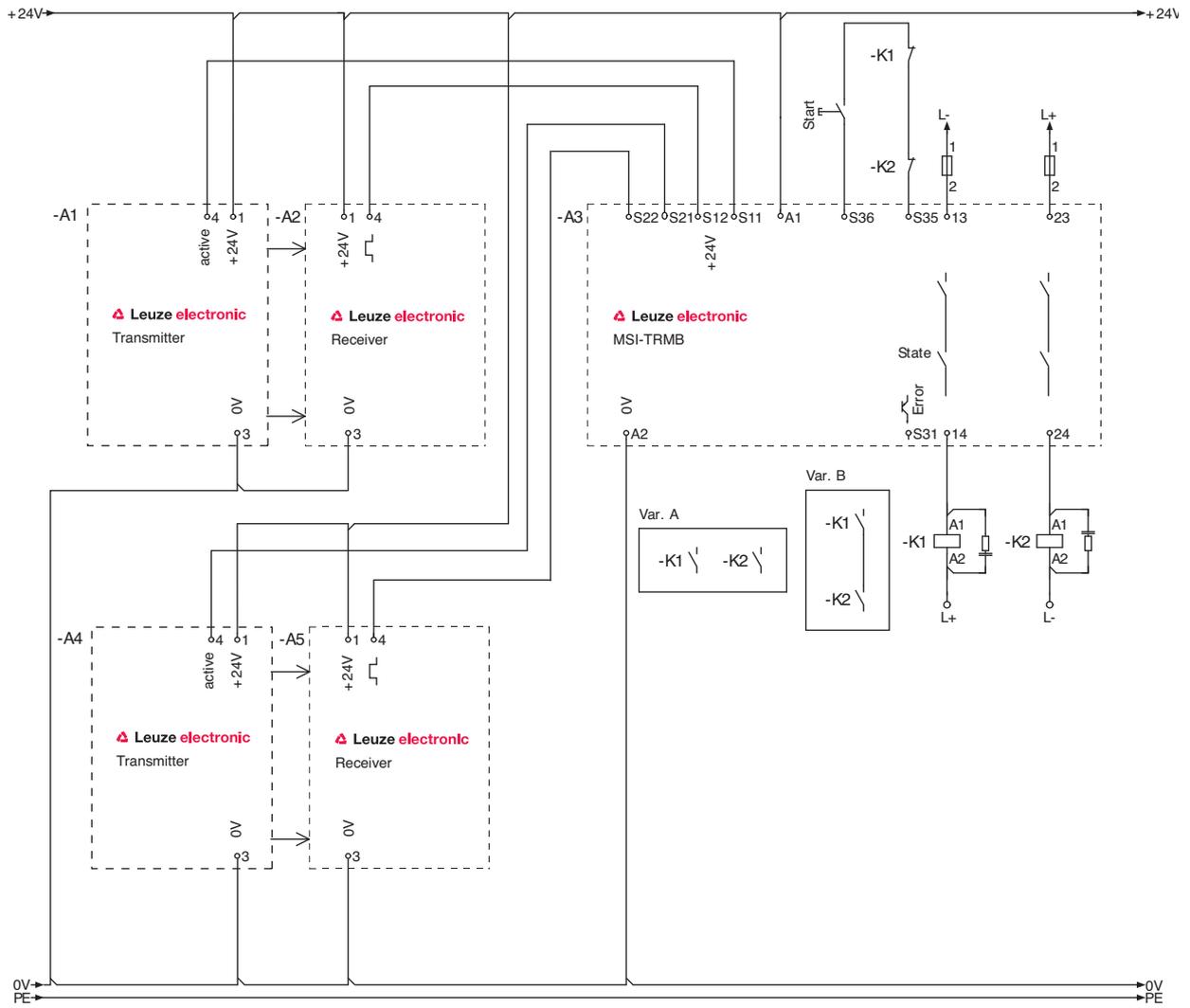


Figure 7.5 : Appareil de surveillance de sécurité avec deux barrages immatériels de sécurité avec démarrage surveillé (blocage au redémarrage)

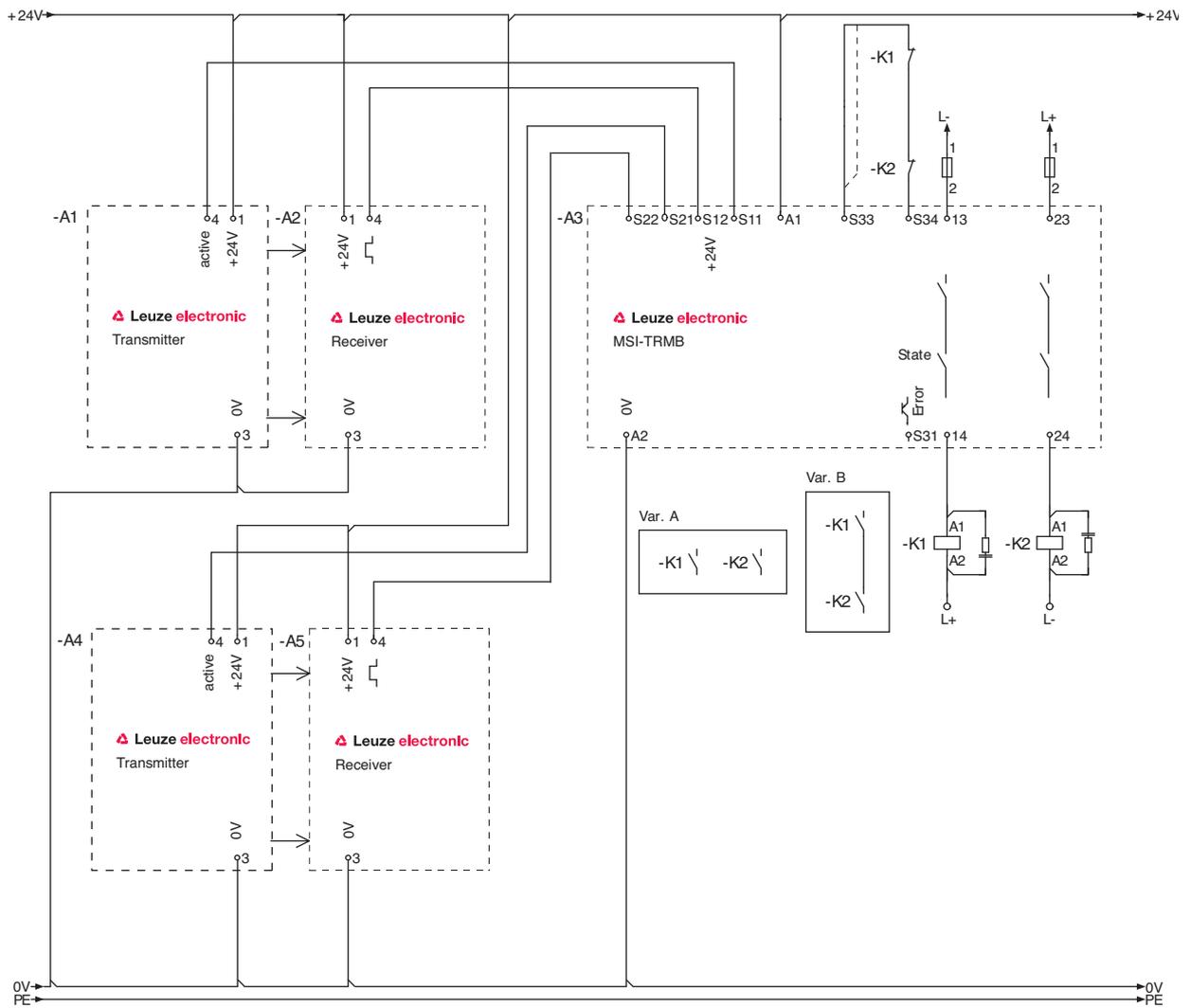


Figure 7.6 : Appareil de surveillance de sécurité avec deux barrages immatériels de sécurité avec démarrage automatique

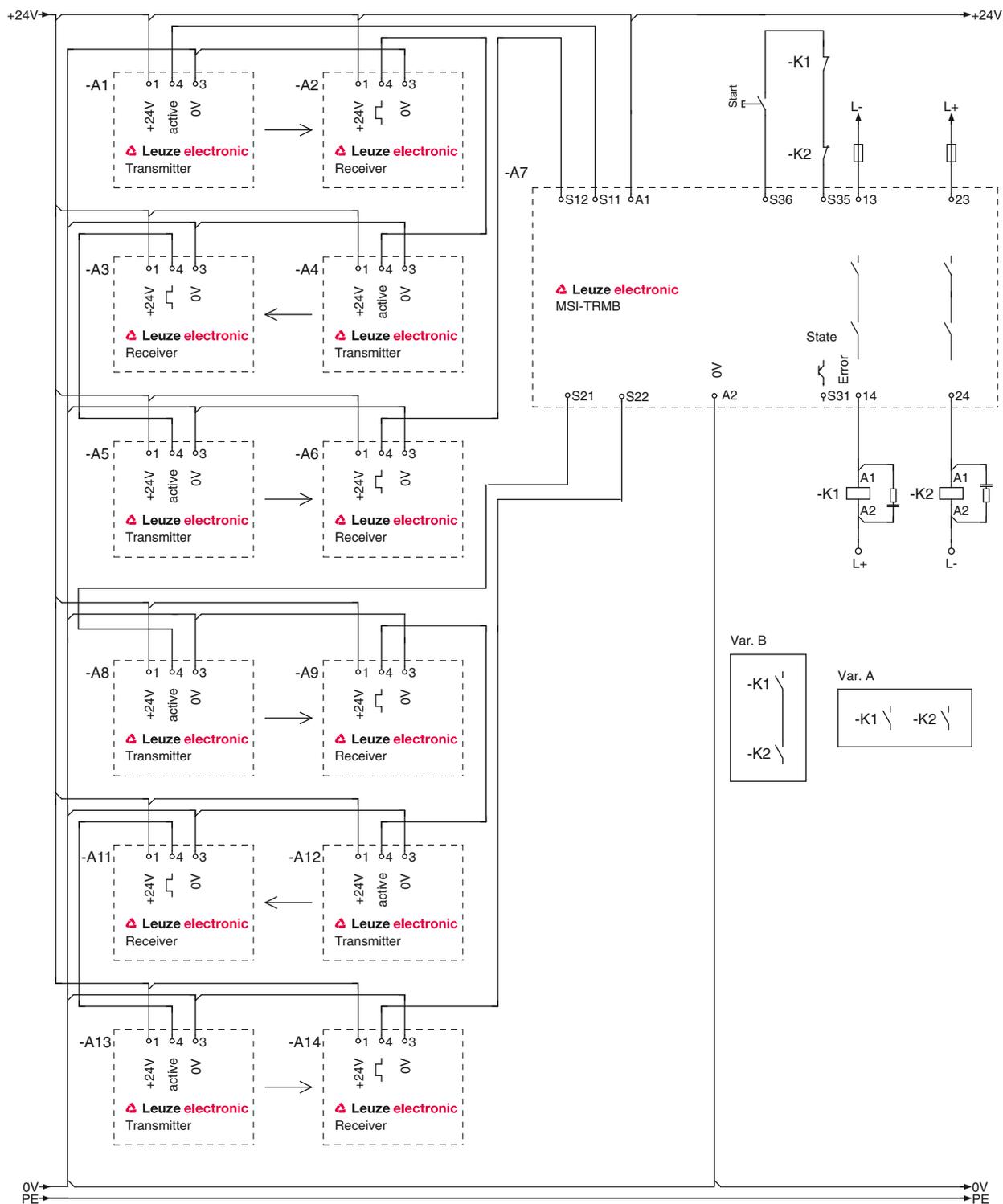


Figure 7.7 : Appareil de surveillance de sécurité avec plusieurs barrages immatériels de sécurité montés en deux séries avec démarrage surveillé (blocage au redémarrage)



Tenir compte du retard total des barrages immatériels (0,5 ms ... 8,5 ms)

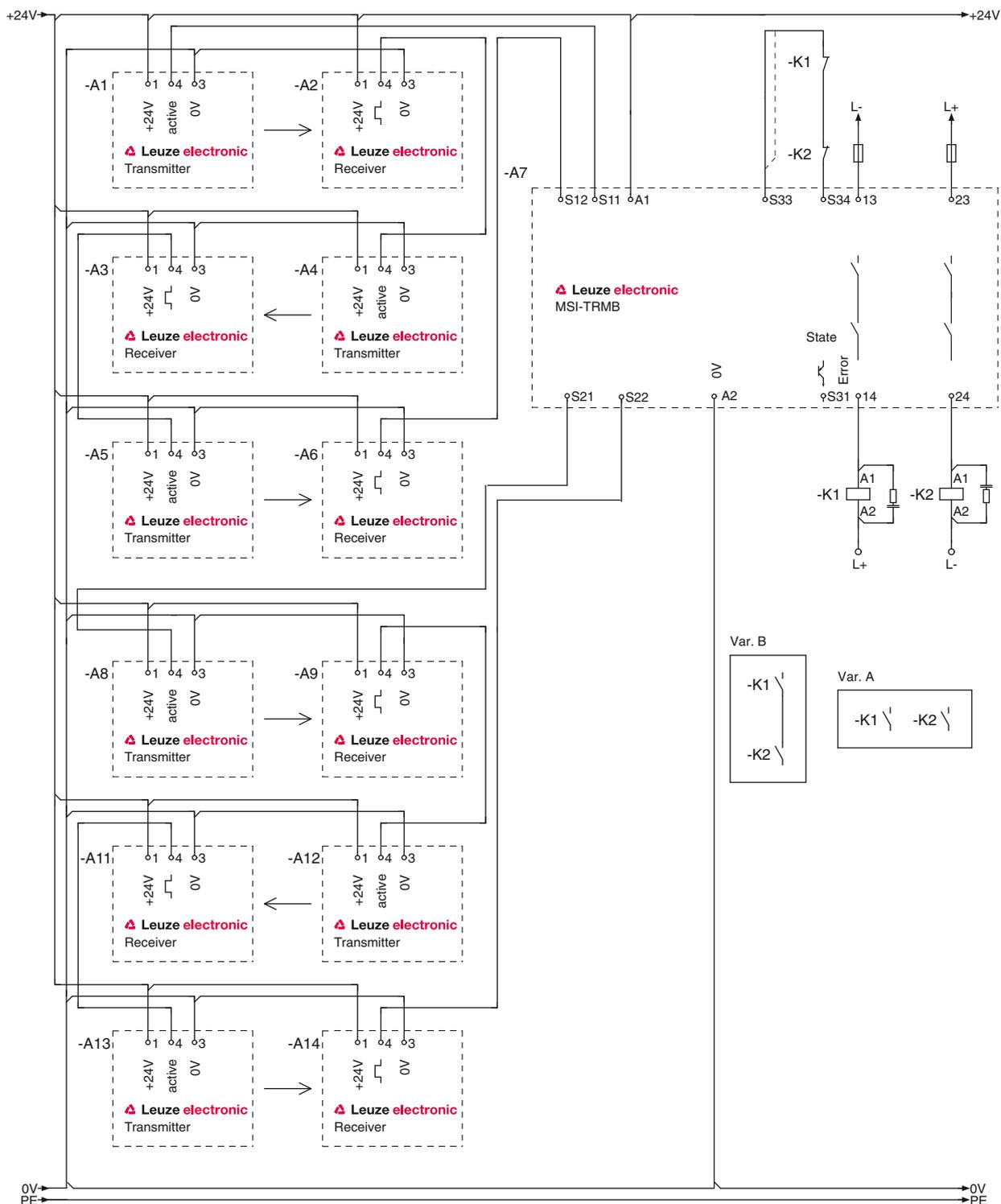


Figure 7.8 : Appareil de surveillance de sécurité avec plusieurs barrages immatériels de sécurité montés en deux séries avec démarrage automatique



Tenir compte du retard total des barrages immatériels (0,5 ms ... 8,5 ms)

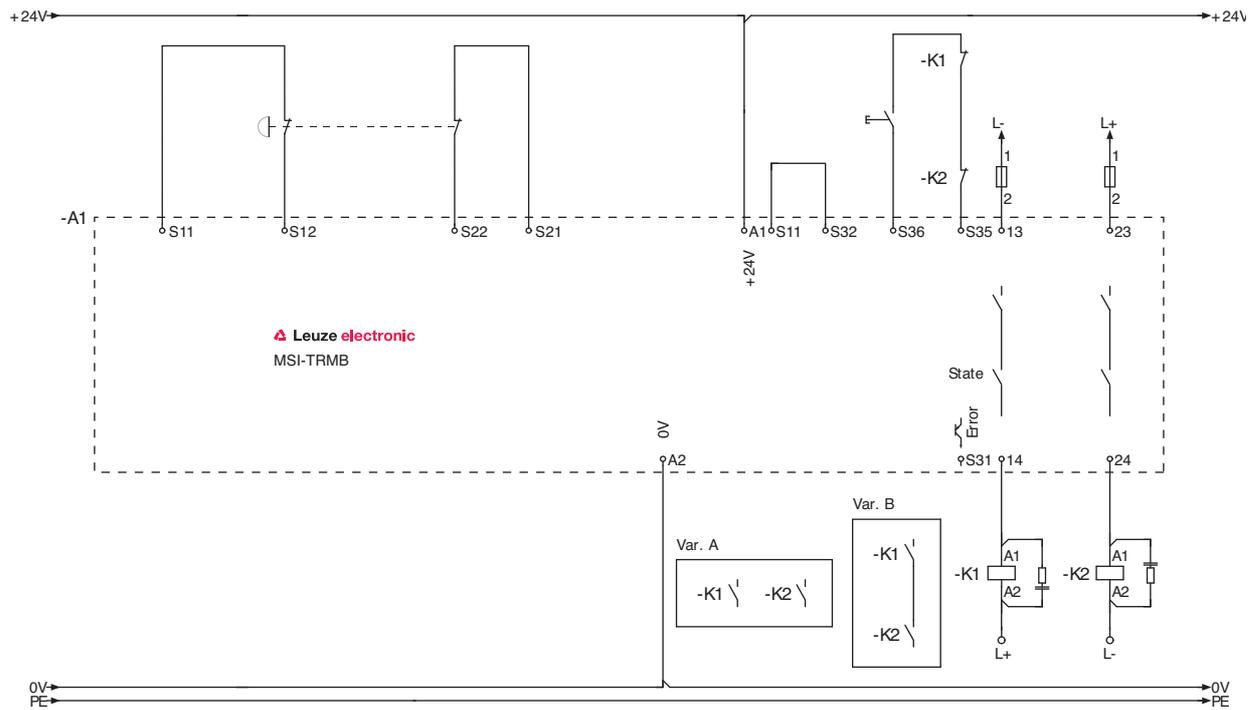


Figure 7.9 : Appareil séquentiel de sécurité pour le contrôle d'arrêt d'urgence à 2 canaux avec démarrage surveillé (blocage au redémarrage)

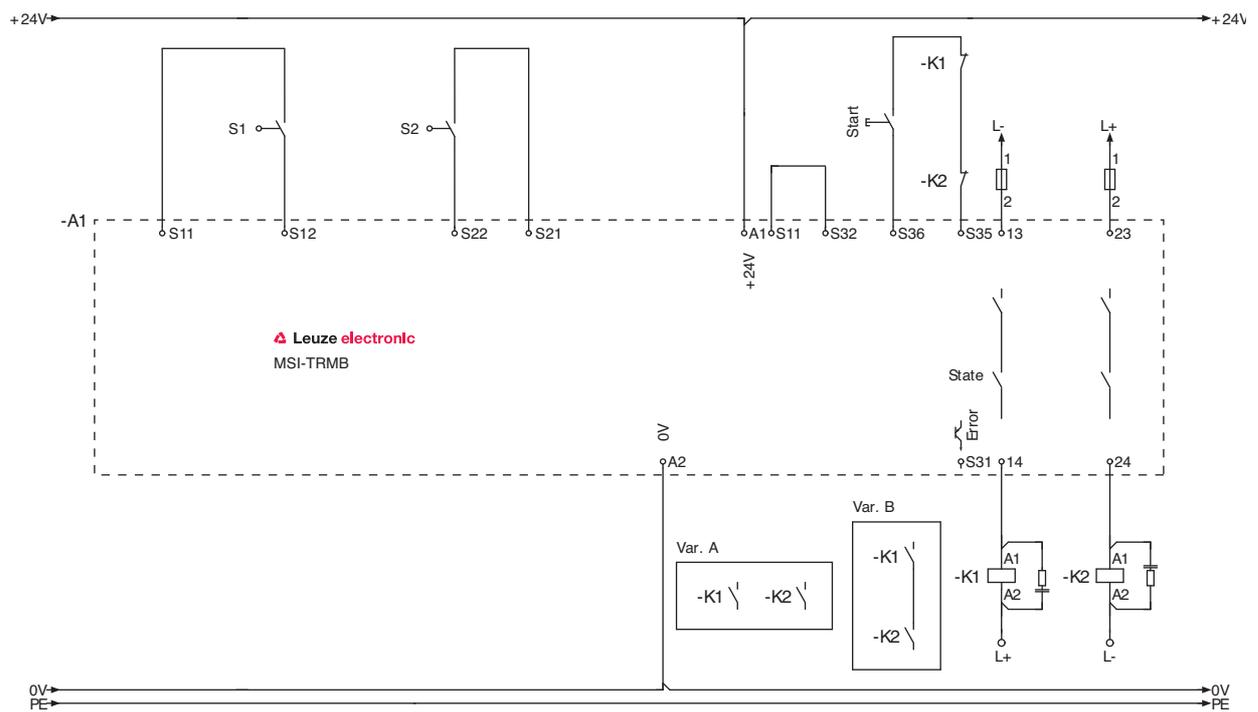


Figure 7.10 : Appareil séquentiel de sécurité pour le contrôle de porte de protection à 2 canaux avec démarrage surveillé (blocage au redémarrage)

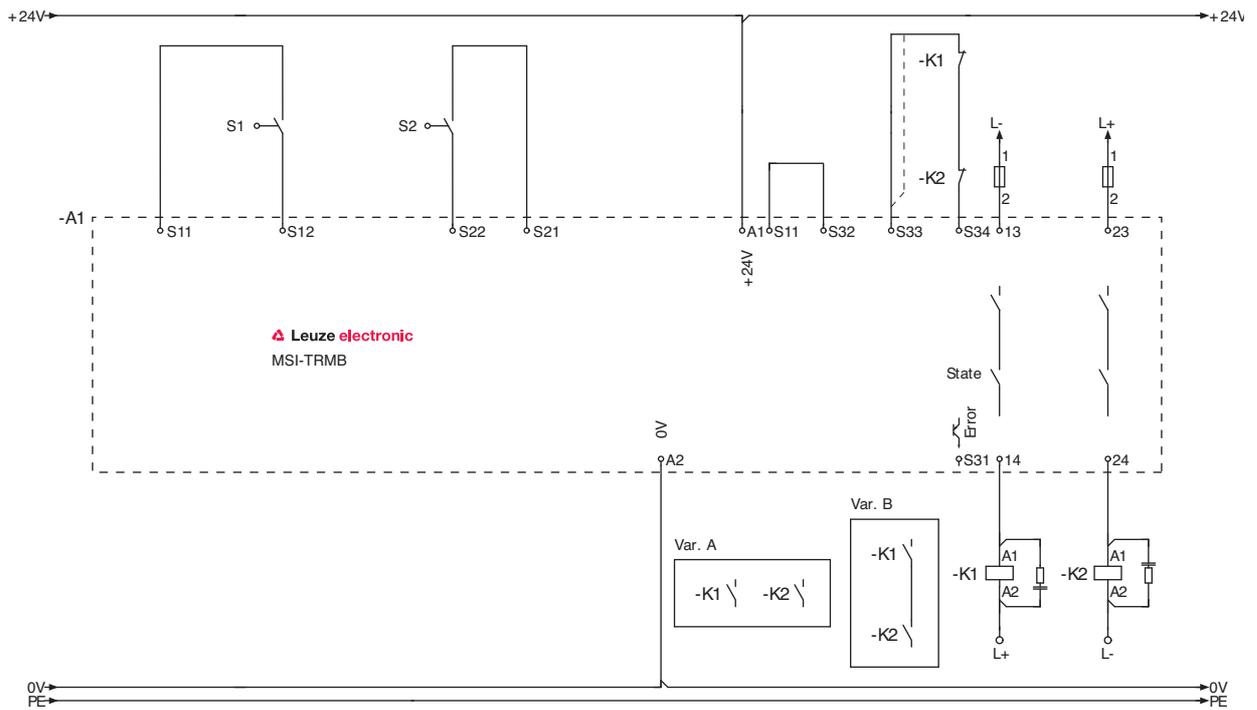


Figure 7.11 : Appareil séquentiel de sécurité pour le contrôle de porte de protection à 2 canaux avec démarrage automatique ou démarrage non surveillé (blocage au redémarrage)

## 8 Mise en service

### AVERTISSEMENT

**Un emploi non conforme du relais de sécurité risque d'entraîner des blessures graves !**

- ↪ Assurez-vous que toute l'installation et l'intégration du dispositif de protection optoélectronique, ou de l'interrupteur d'arrêt d'urgence ou de porte de protection, ont été contrôlées par des personnes qualifiées et mandatées à cet effet.
- ↪ Veillez à ce qu'un processus dangereux ne puisse être démarré que lorsque le capteur de sécurité est mis en route.

Conditions :

- Le barrage immatériel de sécurité, ou l'interrupteur d'arrêt d'urgence ou de porte de protection, et le relais de sécurité ont été montés et raccordés conformément aux instructions.
  - Le personnel opérateur a été instruit de l'utilisation correcte.
  - Le processus dangereux a été arrêté, les sorties du barrage immatériel de sécurité ont été débranchées pour les applications en barrage et l'installation sécurisée contre la remise en marche.
- ↪ Lors de la mise en service, vérifiez le fonctionnement du relais de sécurité (voir chapitre 9 « Contrôle »).

### 8.1 Mise en route

Exigences relatives à la tension d'alimentation (bloc d'alimentation) :

- Une déconnexion sûre du réseau est garantie (selon la norme CEI 60742).
- Les variations et les interruptions de la tension d'alimentation sont compensées (selon la norme CEI 61496-1).
- La fonction de blocage démarrage/redémarrage est raccordée et activée.

↪ Mettez l'alimentation en marche.

↪ Vérifiez si la LED « PWR » est allumée sur le relais de sécurité.

Le relais de sécurité est prêt à fonctionner.

### 8.2 Démarrage/redémarrage

La touche de démarrage/redémarrage permet de déverrouiller le blocage démarrage/redémarrage. Après des interruptions de processus (déclenchement de la fonction de protection, coupure de l'alimentation en tension), la personne responsable peut ainsi rétablir le fonctionnement normal de l'installation, voir chapitre 8.2.1 « Déverrouiller le blocage démarrage/redémarrage ».

Dans le cas du démarrage automatique, il est toujours déverrouillé tant que les bornes de connexion S33 et S34 sont pontées.

#### 8.2.1 Déverrouiller le blocage démarrage/redémarrage

### AVERTISSEMENT

**Le déverrouillage prématuré du blocage démarrage/redémarrage risque d'entraîner des blessures graves !**

Quand le blocage démarrage/redémarrage est déverrouillé, l'installation peut démarrer automatiquement.

- ↪ Avant de déverrouiller le blocage démarrage/redémarrage, assurez-vous que personne ne se trouve dans la zone dangereuse.

La LED rouge et la LED jaune restent allumées tant que le redémarrage est bloqué.

↪ Veillez à ce que le champ de protection actif soit bien libre.

↪ Si le champ de protection actif n'est pas libre, optez pour une autre procédure.

↪ Assurez-vous que personne ne se trouve dans la zone dangereuse.

↪ Appuyez sur la touche de démarrage/redémarrage, puis relâchez-la (après 0,06 ... 4 s).

Le relais de sécurité repasse à l'état « ACTIF ».

## 9 Contrôle

### AVERTISSEMENT

**Une machine en fonctionnement peut causer des blessures graves !**

↪ Pour tous les travaux de transformation, de maintenance et de contrôle, assurez-vous que l'installation est bien arrêtée et sécurisée contre la remise en marche.

Les relais de sécurité doivent être remplacés au bout de 20 ans maximum.

- ↪ Remplacez toujours les relais de sécurité complets.
- ↪ Pour les contrôles, observez les prescriptions nationales applicables.
- ↪ Documentez tous les contrôles de façon à en permettre la traçabilité.

### 9.1 Avant la première mise en service et après modification

Conformément à CEI 62046 et aux prescriptions nationales, des contrôles doivent être effectués par une personne qualifiée dans les situations suivantes :

- avant la première mise en service
- après modification de la machine
- après un arrêt prolongé de la machine
- après transformation ou reconfiguration du dispositif de sécurité (relais de sécurité et/ou barrage immatériel de sécurité)

### AVERTISSEMENT

**Un comportement imprévisible de la machine lors de la première mise en service risque d'entraîner des blessures graves !**

↪ Assurez-vous que personne ne se trouve dans la zone dangereuse.

- ↪ Vérifiez l'efficacité de la fonction de coupure dans tous les modes de fonctionnement de la machine en respectant la liste de contrôle correspondante, voir chapitre 9.1.1 « Liste de contrôle – Première mise en service ».
- ↪ Documentez tous les contrôles de façon à en permettre la traçabilité et joignez à ces documents la configuration du relais de sécurité avec les données sur les distances minimales et de sécurité.
- ↪ Faites instruire le personnel opérateur avant le début de l'activité. L'instruction fait partie des responsabilités de l'exploitant de la machine.
- ↪ Vérifiez que le relais de sécurité a été sélectionné correctement conformément aux directives et dispositions locales en vigueur.
- ↪ Contrôlez que le relais de sécurité est exploité dans les conditions ambiantes spécifiques au modèle (voir chapitre 14 « Caractéristiques techniques »).
- ↪ Assurez-vous que le relais de sécurité est bien protégé contre la surintensité de courant.
- ↪ Effectuez un contrôle visuel pour vérifier l'absence de tout endommagement ainsi que le bon fonctionnement électrique voir chapitre 9.2 « À effectuer par une personne qualifiée à intervalles réguliers ».

Exigences minimales requises pour le bloc d'alimentation :

- Système sûr de déconnexion du réseau.
- Pontage en cas de panne du réseau pour au moins 10 ms.

Le dispositif optoélectronique de sécurité, ou l'interrupteur d'arrêt d'urgence ou de porte de protection, et le relais de sécurité ne doivent être intégrés au circuit de commande de l'installation uniquement une fois que leur fonctionnement correct a été constaté.



Comme inspection de sécurité, Leuze electronic propose le contrôle par une personne qualifiée avant la première mise en service (voir chapitre 13 « Service et assistance »).

**9.1.1 Liste de contrôle – Première mise en service**

**Intervalle :** une fois avant la première mise en service et après modification

**Contrôleur :** personne qualifiée

Tableau 9.1 : Liste de contrôle – Première mise en service

Question de contrôle	oui	non
Toutes les normes et directives de sécurité s'appliquant à ce type de machine ont-elles été prises en compte ?		
La déclaration de conformité de la machine inclut-elle une liste de ces documents ?		
Le relais de sécurité correspond-il à la capacité de performance de sécurité (PL, SIL, catégorie) exigée dans l'appréciation du risque ?		
Schéma des connexions : les sorties de commutation de sécurité (OSSD) sont-elles reliées à la commande machine suivante conformément à la catégorie de sécurité requise ?		
Les organes de commutation (p. ex. contacteurs) avec contacts guidés positifs commandés par le relais de sécurité sont-ils contrôlés via une boucle de retour (EDM) ?		
Le câblage électrique concorde-t-il avec les schémas électriques ?		
Les mesures nécessaires de protection contre les électrocutions ont-elles été mises en œuvre efficacement ?		
Le temps d'arrêt maximal de la machine a-t-il été remesuré et noté dans les documents de la machine ?		
La distance de sécurité requise (du champ de protection au poste dangereux le plus proche) est-elle respectée (seulement pour les applications optoélectroniques) ?		
Tous les postes dangereux de la machine sont-ils accessibles uniquement en passant par le champ de protection ? Tous les dispositifs de protection supplémentaires (p. ex. grille de protection) sont-ils montés correctement et protégés contre toute manipulation ?		
L'appareil de commande pour débloquer le blocage démarrage/redémarrage du relais de sécurité ou de la machine est-il installé conformément aux consignes (pas pour les applications avec démarrage automatique) ?		
Le relais de sécurité, les câbles de raccordement, les connecteurs, les couvercles et les appareils de commande sont-ils intacts et sans aucun signe de manipulation ?		
L'efficacité de la fonction de protection est-elle garantie pour tous les modes de fonctionnement ?		
La touche de démarrage/redémarrage pour réinitialiser le relais de sécurité est-elle, conformément aux consignes, placée à l'extérieur de la zone dangereuse, de manière à être inaccessible depuis cette zone dangereuse et à permettre une vue d'ensemble de toute la zone dangereuse depuis le lieu de son installation (pas pour les applications avec démarrage automatique) ?		
L'interruption d'un faisceau quelconque entraîne-t-elle l'arrêt du mouvement dangereux (seulement pour les applications optoélectroniques) ?		

Question de contrôle	oui	non
En cas de coupure de la tension d'alimentation de l'AOPD, le mouvement dangereux est-il stoppé et, une fois la tension d'alimentation rétablie, est-il nécessaire d'actionner la touche de démarrage/redémarrage pour réinitialiser la machine (seulement pour les applications optoélectroniques avec démarrage surveillé ou non) ?		
Le relais de sécurité/le barrage immatériel de sécurité reste-t-il efficace tant que le mouvement dangereux de la machine n'est pas arrêté ?		
Les consignes relatives au contrôle quotidien du capteur de sécurité sont-elles compréhensibles et bien visibles pour le personnel opérateur ?		

↳ Conservez cette liste de contrôle avec les documents relatifs à la machine.

## 9.2 À effectuer par une personne qualifiée à intervalles réguliers

Il convient de contrôler régulièrement l'interaction sûre entre le capteur de sécurité, le relais de sécurité et la machine, afin de détecter toute modification éventuelle de la machine ou toute manipulation non autorisée du capteur de sécurité. Les intervalles de contrôle sont définis par les prescriptions nationales applicables (recommandation selon CEI 62046 : tous les 12 mois).

↳ Confiez la réalisation de tous les contrôles à des personnes qualifiées.

↳ Respectez les prescriptions nationales applicables et les délais qu'elles indiquent.



Comme inspection de sécurité, Leuze electronic propose le contrôle régulier par une personne qualifiée (voir chapitre 13 « Service et assistance »).

## 9.3 À effectuer quotidiennement par le personnel opérateur

Afin de découvrir les éventuels endommagements ou manipulations non autorisées, le fonctionnement du relais de sécurité doit être contrôlé chaque jour ou lors du changement de poste et à chaque changement du mode de fonctionnement de la machine, conformément à la liste de contrôle correspondante, voir chapitre 9.3.1 « Liste de contrôle - Chaque jour ou lors du changement de poste ».

<b>AVERTISSEMENT</b>
<b>Un comportement imprévisible de la machine lors du contrôle risque d'entraîner des blessures graves !</b>
↳ Assurez-vous que personne ne se trouve dans la zone dangereuse.

<b>AVERTISSEMENT</b>
<b>Des erreurs au cours du contrôle quotidien risquent d'entraîner des blessures graves !</b>
Si vous répondez par « non » à l'une des questions de contrôle (), il convient de ne plus faire fonctionner la machine (voir tableau 9.2).
↳ Faites contrôler la totalité de la machine par une personne qualifiée, voir chapitre 9.1 « Avant la première mise en service et après modification ».

↳ Pour les configurations sans démarrage automatique :

Mettez fin à l'état dangereux.

↳ Vérifiez que le relais de sécurité, l'interrupteur d'arrêt d'urgence ou de porte de protection, ou l'émetteur, le récepteur des AOPD et, le cas échéant, le miroir de renvoi n'ont pas été endommagés ni manipulés.

↳ Utilisation comme module de contrôle pour un EPE : Interrompez le faisceau lumineux du barrage immatériel de sécurité à l'aide d'un témoin de contrôle depuis un emplacement situé en dehors de la zone dangereuse et assurez-vous que la machine ne peut pas être mise en route lorsque le faisceau lumineux est interrompu. Utilisation comme module de contrôle pour un arrêt d'urgence / une porte de protection : Appuyez sur l'interrupteur d'arrêt d'urgence ou ouvrez la porte de protection et veillez à ce que la machine ne puisse pas être démarrée quand l'interrupteur d'arrêt d'urgence est appuyé ou la porte de protection ouverte.

↪ Démarrez la machine.

Pour toutes les configurations :

↪ Assurez-vous que la situation dangereuse s'arrête dès que le faisceau lumineux est interrompu par un témoin de contrôle ou que l'interrupteur d'arrêt d'urgence est appuyé ou la porte de protection ouverte.

### 9.3.1 Liste de contrôle - Chaque jour ou lors du changement de poste

**Intervalle** : tous les jours ou lors du changement de poste

**Contrôleur** : personnel opérateur autorisé ou personne mandatée

Tableau 9.2 : Liste de contrôle - Chaque jour ou lors du changement de poste

Question de contrôle	oui	non
Le relais de sécurité, le barrage immatériel de sécurité ou l'interrupteur d'arrêt d'urgence ou de porte de protection, les câbles de raccordement, les connecteurs et les appareils de commande sont-ils intacts et sans aucun signe de manipulation ?		
Tous les postes dangereux de la machine sont-ils accessibles uniquement en passant par un ou plusieurs champs de protection de barrages immatériels de sécurité ?		
Tous les dispositifs de protection supplémentaires sont-ils montés correctement (p. ex. grille de protection) ?		
Tous les interrupteurs d'arrêt d'urgence sont-ils accessibles librement ?		
Le blocage démarrage/redémarrage empêche-t-il le démarrage automatique de la machine après la mise en route ou l'activation du barrage immatériel de sécurité/relais de sécurité ?		
↪ Pendant le fonctionnement, interrompez un faisceau lumineux du barrage immatériel de sécurité avec un objet de test. Le mouvement présentant un danger est-il immédiatement arrêté ?		

## 10 Entretien

Le relais de sécurité est sans entretien.

## 11 Résolution des erreurs

### 11.1 Que faire en cas d'erreur ?

Après la mise en route du relais de sécurité, les éléments d'affichage (LED, voir chapitre 3.2 « Éléments d'affichage », voir chapitre 3.3 « Signalisation des erreurs ») facilitent le contrôle du fonctionnement correct et la recherche d'erreurs.

En cas d'erreur, les témoins vous permettent de reconnaître l'erreur. Grâce à ce message, vous pouvez déterminer la cause de l'erreur et prendre les mesures nécessaires à sa résolution.

**AVIS**

**Si le relais de sécurité affiche une erreur, il se peut qu'il soit défectueux.**

↳ Coupez la machine et laissez-la arrêtée.

↳ Analysez la cause de l'erreur et éliminez-la, voir chapitre 3.3 « Signalisation des erreurs ».

↳ Si vous n'arrivez pas à éliminer l'erreur, contactez la filiale Leuze electronic compétente ou la hotline de Leuze electronic.

## 12 Élimination

- ↳ Lors de l'élimination, respectez les dispositions nationales en vigueur concernant les composants électroniques.

## **13 Service et assistance**

Numéro de téléphone de notre permanence 24h/24 :  
+49 7021 573-0

Hotline de service :  
+49 7021 573-123

eMail :  
[service.protect@leuze.de](mailto:service.protect@leuze.de)

Adresse de retour pour les réparations :  
Centre de service clientèle  
Leuze electronic GmbH + Co. KG  
In der Braike 1  
D-73277 Owen / Germany

## 14 Caractéristiques techniques

### 14.1 Caractéristiques générales

Tableau 14.1 : Caractéristiques techniques de sécurité

Type selon CEI 61496	Type 4
SILCL selon CEI 62061	SILCL 3
Niveau de performance (PL) selon ISO 13849-1	Jusqu'à PL e
Catégorie selon ISO 13849-1	Catégorie 4
Probabilité de défaillance dangereuse par heure (PFH <sub>d</sub> )	2,15x10 <sup>-9</sup> 1/h
Temps moyen avant la défaillance dangereuse (MTTF <sub>d</sub> )	> 100 ans
Durée d'utilisation (T <sub>M</sub> )	20 ans

Tableau 14.2 : Données électriques, indice de protection, environnement, câbles

Tension de fonctionnement U <sub>n</sub>	+24 V CC ±20 % (TBTS)
Plage de tension	80 - 125 %
Ondulation résiduelle	< 15 %
Consommation sous UN sans charge	< 3 W
Consommation	Env. 200 mA
Temps de réaction	130 ms
Temps de réaction du capteur à la demande de test	0,5 ... 8,5 ms
Classe de protection	III
Indice de protection du boîtier et des bornes	IP20 (convient uniquement pour une utilisation dans des locaux d'exploitation/armoires de commande avec un type de protection minimum IP54)
Température ambiante, service	-25 ... +55 °C
Température ambiante, stockage	-25 ... +75 °C
Humidité relative de l'air (sans condensation)	< 75 %
Résistance aux chocs	10 g
Dimensions	voir chapitre 14.2 « Dimensions »
Poids	155 g max.
Connexion des conducteurs (câble torsadé)	0,2 mm <sup>2</sup> ... 1,5 mm <sup>2</sup>
Couple de serrage pour les bornes de connexion	0,5 ... 0,6 Nm
Longueurs max. des câbles (circuit de RAZ)	250 m
<b>Exemple de longueur max. de câble pour :</b>	
Section des conducteurs	1,5 mm <sup>2</sup>
Capacité	150 nF/km

Résistance	11,7 Ohm/km
Longueurs max. des câbles (circuit de RAZ)	250 m
Longueurs max. des câbles (circuit d'entrée)	250 m

Tableau 14.3 : Entrées/sorties

Charge max. des sorties de commande S11, S21	$I_{Max} \leq 50 \text{ mA} / 24 \text{ V CC}$ , résistant aux courts-circuits
Activation de l'émetteur	pnp (actif high)
Entrée du récepteur	Courant d'entrée env. 5 mA
Entrées de démarrage S34, S35 (selon l'application)	Courant d'entrée typ. 8 mA / 24 V CC
Entrées de sécurité S12, S22	Courant d'entrée typ. 8 mA / 24 V CC
Entrée de RAZ	Courant d'entrée env. 5 mA
Contrôle des contacteurs (EDM)	Courant d'entrée typ. 8 mA / 24 V CC
Sortie de signalisation S31	Sortie à transistor pnp, $\leq 50 \text{ mA} / 24 \text{ V CC}$ , résistant aux courts-circuits
Sortie de signalisation, Error	Sortie à transistor pnp, 100 mA, protection contre les court-circuit et contre l'inversion de polarité
Sortie de sécurité	2 contacts NO libres de potentiel 5 ... 250 V CA/CC, 5 mA ... 3 A
Sécurisation	Externe de 3 A à action instantanée ou 3 A à action retardée max.
Catégorie de surtension	3 pour une tension de mesure de 300 V CA selon EN 50178

## 14.2 Dimensions

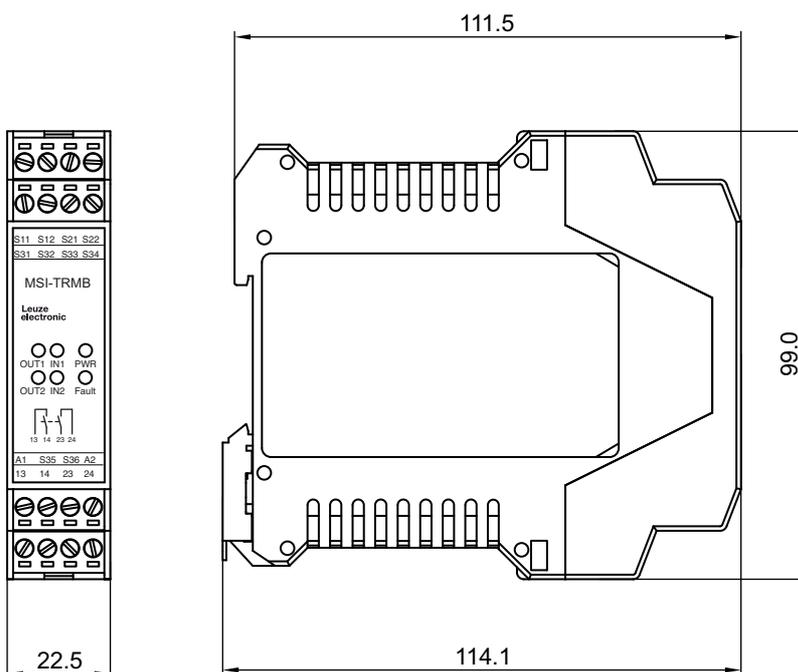


Figure 14.1 : Dimensions du MSI-TRMB-01

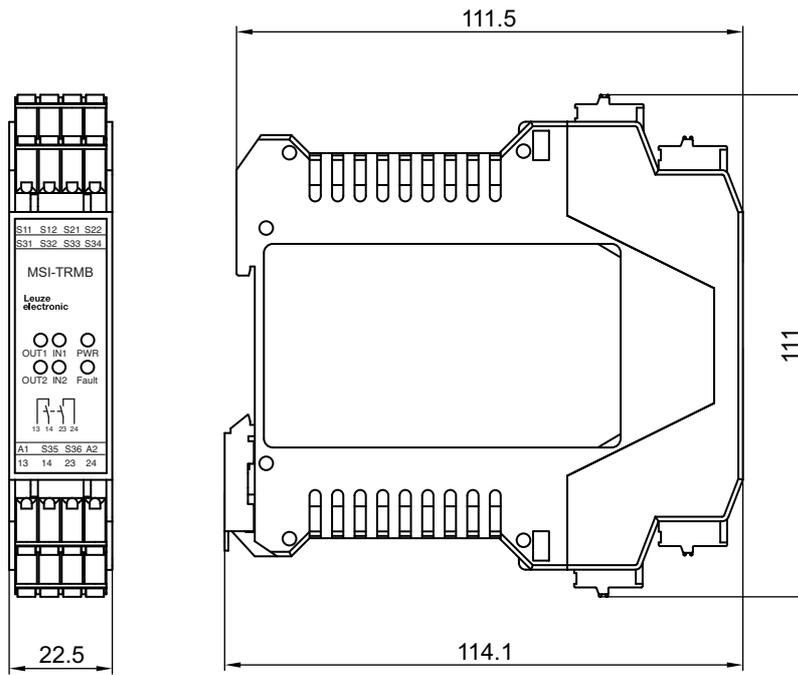


Figure 14.2 : Dimensions du MSI-TRMB-02

## 15 Informations concernant la commande et accessoires

Tableau 15.1 : Relais de sécurité MSI-TRMB

Art. n°	Article	Description
547931	MSI-TRMB-01	Relais de sécurité pour barrages immatériels de sécurité de type 4, bornes à vis
547932	MSI-TRMB-02	Relais de sécurité pour barrages immatériels de sécurité de type 4, bornes à ressort

16 Déclaration de conformité

SMART  
SENSOR  
BUSINESS



the sensor people

**EU-/EG-  
KONFORMITÄTS-  
ERKLÄRUNG**

**EU/EC  
DECLARATION OF  
CONFORMITY**

**DECLARATION  
UE/CE DE  
CONFORMITE**

Hersteller:

Manufacturer:

Constructeur:

**Leuze electronic GmbH + Co. KG  
In der Braike 1, PO Box 1111  
73277 Owen, Germany**

Produktbeschreibung:

Description of product:

Description de produit:

**Sicherheits-Schaltgerät,  
Sicherheitsbauteil nach  
2006/42/EG Anhang IV  
MSI-TRM**

**Safety relay, safety component  
in acc. with  
2006/42/EC annex IV  
MSI-TRM**

**Relais de sécurité, élément de  
sécurité selon  
2006/42/CE annexe IV  
MSI-TRM**

**Seriennummer siehe Typschild**

**Serial no. see name plates**

**N° série voir plaques  
signalétiques**

Die alleinige Verantwortung für die Ausstellung dieser Konformitätserklärung trägt der Hersteller.

This declaration of conformity is issued under the sole responsibility of the manufacturer.

La présente déclaration de conformité est établie sous la seule responsabilité du fabricant.

Der oben beschriebene Gegenstand der Erklärung erfüllt die einschlägigen Harmonisierungsrechtsvorschriften der Union:

The object of the declaration described above is in conformity with the relevant Union harmonisation legislation:

L'objet de la déclaration décrit ci-dessus est conforme à la législation d'harmonisation de l'Union applicable:

Angewandte EU-/EG-Richtlinie(n):

Applied EU/EC Directive(s):

Directive(s) UE/CE appliquées:

**2006/42/EG (\*1)  
2011/65/EU  
2014/30/EU**

**2006/42/EC (\*1)  
2011/65/EU  
2014/30/EU**

**2006/42/CE (\*1)  
2011/65/UE  
2014/30/UE**

Angewandte harmonisierte Normen / Applied harmonized standards / Normes harmonisées appliquées:  
**EN ISO 13849-1:2015 (Kat. 4, PL e)      EN 62061:2005+A1:2013+A2:2015(SIL 3)      EN 61496-1:2013**  
**EN 60947-5-1:2004+A1:2009**

Angewandte technische Spezifikationen / Applied technical specifications / Spécifications techniques appliquées:

**EN 61496-2:2013**

**Notified Body**

(\*1) TUEV-SUED PRODUCT SERVICE GmbH, Zertifizierstelle, Ridlerstraße 65, D-80339 München, NB 0123, Z10 17 01 68636 024  
 Dokumentationsbevollmächtigter ist der genannte Hersteller, Kontakt: quality@leuze.de.  
 Authorized for documentation is the stated manufacturer, contact: quality@leuze.de.  
 Autorisé pour documentation est le constructeur déclaré, contact: quality@leuze.de

2014/30/EU veröffentlicht: 29.03.2014, EU-Amtsblatt Nr. L 96/79-106; 2014/30/EU published: 29.03.2014, EU-Journal No. L 96/79-106; 2014/30/UE publié: Journal EU n° L 96/79-106

05.04.2018  
 Datum / Date / Date  
  
 Ulrich Balbach  
 Geschäftsführer / Managing Director / Gérant

i.A. Fabien Zelenda  
  
 i.A. Fabien Zelenda  
 Quality Management Central Functions

Leuze electronic GmbH + Co. KG  
 In der Braike 1  
 D-73277 Owen  
 Telefon +49 (0) 7021 573-0  
 Telefax +49 (0) 7021 573-199  
 info@leuze.de  
 www.leuze.com  
 LEO-ZQM-148-07-FO

Leuze electronic GmbH + Co. KG, Sitz Owen, Registergericht Stuttgart, HRA 230712  
 Persönlich haftende Gesellschafterin Leuze electronic Geschäftsführungs-GmbH,  
 Sitz Owen, Registergericht Stuttgart, HRB 230550  
 Geschäftsführer: Ulrich Balbach  
 USt-IdNr. DE 145912521 | Zollnummer 2554232  
 Es gelten ausschließlich unsere aktuellen Verkaufs- und Lieferbedingungen  
 Only our current Terms and Conditions of Sale and Delivery shall apply