

the sensor people

## SOLID-2

Barrière immatérielle  
de protection





## Remarques sur ces instructions de branchement et de fonctionnement

Cette notice contenant les instructions de branchement et de fonctionnement contient des informations sur l'utilisation correcte des barrières immatérielles de protection SOLID-2 en conformité à l'usage pour lequel elles ont été conçues.



Toutes les informations qu'elle comporte, en particulier les consignes de sécurité, doivent être scrupuleusement respectées.

Les consignes de sécurité et les mises en garde sont marquées du symbole  .

Les remarques concernant des informations importantes sont marquées du symbole  .

Cette notice doit être rangée à un endroit sûr. Elle doit être disponible pendant tout le temps de fonctionnement des barrières immatérielles SOLID-2.

La société Leuze electronic GmbH + Co. KG décline toute responsabilité pour des dommages dus à une utilisation incorrecte. La connaissance de cette notice contenant les instructions de branchement et de fonctionnement fait également partie de l'utilisation conforme.

© Toute réimpression et reproduction, même partiellement, n'est autorisée qu'avec le consentement formel de

Leuze electronic GmbH + Co. KG  
In der Braike 1  
D-73277 Owen - Teck / Allemagne  
Téléphone +49 (0) 7021 / 573-0  
Fax +49 (0) 7021 / 573-199  
info@leuze.de  
www.leuze.com

## Sommaire

<b>1</b>	<b>Généralités</b>	<b>5</b>
1.1	Certifications	5
1.2	Symboles et terminologie	6
1.3	Sélection d'une SOLID-2	8
1.3.1	Barrières immatérielles SOLID-2	8
<b>2</b>	<b>Sécurité</b>	<b>9</b>
2.1	Utilisation conforme et emplois inadéquats prévisibles	9
2.1.1	Utilisation conforme	9
2.1.2	Emplois inadéquats prévisibles	10
2.2	Personnel qualifié	11
2.3	Responsabilité de la sécurité	11
2.4	Exclusion de la garantie	11
2.5	Instructions de sécurité complémentaires pour la sécurisation d'accès avec SOLID-2	12
<b>3</b>	<b>Architecture et fonctions du système</b>	<b>13</b>
3.1	Le dispositif de protection optoélectronique	13
3.2	Fonctions de l'émetteur	13
3.2.1	Canal de transmission	13
3.2.2	Contrôle interne ou externe	14
3.3	Fonctions du récepteur Standard et du récepteur Extended	14
3.3.1	Canal de transmission	14
3.4	Fonctions complémentaires du récepteur Extended	15
3.4.1	Blocage du démarrage/redémarrage (RES)	15
<b>4</b>	<b>Éléments de l'affichage</b>	<b>17</b>
4.1	Affichage d'état de l'émetteur	17
4.2	Signalisation d'état du récepteur	18
4.2.1	Afficheur 7 segments	18
4.2.2	LED de signalisation	19
<b>5</b>	<b>Montage</b>	<b>21</b>
5.1	Calcul des distances minimales	21
5.1.1	Distance de sécurité pour la sécurisation de postes dangereux	21
5.1.2	Distance de sécurité pour la sécurisation de zones dangereuses	23
5.2	Instructions de montage	28
5.3	Fixation mécanique	29
5.4	Types de fixation	29
5.4.1	Fixation standard	29
5.4.3	Option : fixation latérale	30
<b>6</b>	<b>Raccordement électrique</b>	<b>31</b>
6.1	Connecteur M12	31
6.1.1	Émetteur	31
6.1.2	Récepteur Standard	33
<b>7</b>	<b>Prise en main</b>	<b>38</b>
7.1	Mise en service	38
7.1.1	Afficheur de l'émetteur	38
7.1.2	Afficheur du récepteur	38
7.2	Alignement de l'émetteur et du récepteur	40
7.2.1	Alignement optimisé au moyen de l'afficheur à 7 segments du récepteur	40

<b>8</b>	<b>Contrôles</b> .....	41
8.1	Contrôles à effectuer avant la première mise en service du dispositif de protection .....	41
8.2	Contrôles réguliers .....	41
8.3	Contrôle quotidien avec le témoin de contrôle .....	41
8.4	Nettoyage des vitres avant .....	42
<b>9</b>	<b>Diagnostic des défauts</b> .....	43
9.1	Que faire en cas de défaut ? .....	43
9.2	Diagnostic .....	43
9.2.1	Diagnostic émetteur .....	43
9.2.2	Diagnostic récepteur .....	43
9.3	Réarmement automatique .....	44
<b>10</b>	<b>Caractéristiques techniques</b> .....	45
10.1	Caractéristiques générales .....	45
10.1.1	Caractéristiques du champ de protection .....	45
10.1.2	Caractéristiques techniques relatives à la sécurité .....	45
10.1.4	Entrées de signal de l'émetteur .....	46
10.1.5	Entrées de signal du récepteur Extended .....	47
10.2	Dimensions, poids et temps de réponse .....	49
10.2.1	Barrières immatérielles de sécurité .....	49
10.2.2	Dimensions des équerres de fixation .....	50
<b>11</b>	<b>Annexe</b> .....	53
11.1	Éléments livrés avec les barrières immatérielles SOLID-2 .....	53
11.2	Numéros de commande .....	53
11.3	Accessoires .....	54
11.4	Listes de contrôle .....	55

## 1 Généralités

Les barrières immatérielles SOLID-2 font partie du type 2 des dispositifs de protection optoélectroniques (AOPD) selon les normes EN/CEI 61496-1, EN/CEI 61496-2, PL d selon ISO 13849-1 et correspondent à SIL 2 conformément à EN CEI 61508.

Toutes les barrières immatérielles SOLID-2 sont équipées d'un système de contrôle cyclique interne et d'éléments d'affichage (LED et afficheurs à 7 segments), ce qui est particulièrement confortable lors de la mise en service ou de la réalisation de diagnostics.

Dans sa version standard, la SOLID-2 est dotée de 2 OSSD (sorties à transistor) avec des connecteurs M12.

En complément aux caractéristiques du modèle Standard, la version Extended offre en outre un système de blocage du démarrage/redémarrage et un contrôleur des contacteurs.

Pour offrir des solutions optimisées à des applications spécifiques, les appareils de la série SOLD-2 sont disponibles avec différentes résolutions et hauteurs des champs de protection.

### 1.1 Certifications

#### Entreprise



Leuze electronic GmbH & Co. KG à D-73277 Owen - Teck, Allemagne, présente un système d'assurance de la qualité certifié conformément à ISO 9001.

#### Produits



Les barrières immatérielles SOLID-2 ont été conçues et fabriquées dans le respect des directives européennes et des standards internationaux en vigueur.

Examen CE de type selon

EN CEI 61496 partie 1 et partie 2







TÜV PRODUCT SERVICE GmbH, IQSE

Ridlerstrasse 65

D-80339 Munich

## 1.2 Symboles et terminologie

### Symboles utilisés :

	<p>Mise en garde. Ce symbole met en garde contre d'éventuels dangers. Veuillez suivre ces instructions scrupuleusement !</p>
	<p>Informations et instructions concernant des particularités ou des opérations de réglage.</p>
	<p>Informations importantes</p>
	<p>Symboles utilisés pour l'émetteur SD2T symbole général de l'émetteur</p> <p>émetteur non actif</p> <p>émetteur actif</p>
	<p>Symboles utilisés pour le récepteur SD2R symbole général du récepteur</p> <p>récepteur champ de protection actif non dégagé, sorties à l'état OFF</p> <p>récepteur champ de protection actif dégagé, sorties à l'état ON</p> <p>récepteur champ de protection actif dégagé, sorties à l'état OFF</p>
	<p>Sortie de signal</p> <p>Entrée de signal</p> <p>Entrée et/ou sortie de signal</p>

**Tableau 1.2-1:** Symboles

**Terminologie utilisée dans cette notice :**

AOPD	<b>A</b> ctive <b>O</b> pto-electronic <b>P</b> rotective <b>D</b> evice (dispositif de protection optoélectronique)
Réarmement automatique	Après la signalisation d'un défaut, dû par exemple à un câblage externe défectueux, l'AOPD essaie de redémarrer. Si l'erreur disparaît, l'AOPD retourne à l'état normal.
Contrôle des contacteurs (EDM)	Appelé aussi <b>E</b> xternal <b>D</b> evice <b>M</b> onitoring (EDM), il surveille de façon dynamique les contacts à ouverture (contacts NF) des relais, contacteurs ou vannes à commande positive placés en aval.
OSSD1, OSSD2	Sortie de commutation de sécurité <b>O</b> utput <b>S</b> ignal <b>S</b> witching <b>D</b> evice
RES	Blocage de démarrage/redémarrage (Start/ <b>RES</b> tart interlock)
Temps de réponse de l'AOPD	Durée entre l'intrusion dans le champ de protection actif de l'AOPD et la désactivation effective de l'OSSD
Scan	Tous les faisceaux, en commençant par le faisceau de synchronisation, sont activés et désactivés cycliquement les uns après les autres par l'émetteur
Blocage du démarrage/redémarrage (RES)	Empêche un démarrage automatique une fois la tension d'alimentation appliquée ou après une intrusion dans le champ de protection
CT1	Canal de transmission 1
CT2	Canal de transmission 2

**Tableau 1.2-2:** Terminologie

### 1.3 Sélection d'une SOLID-2

#### 1.3.1 Barrières immatérielles SOLID-2

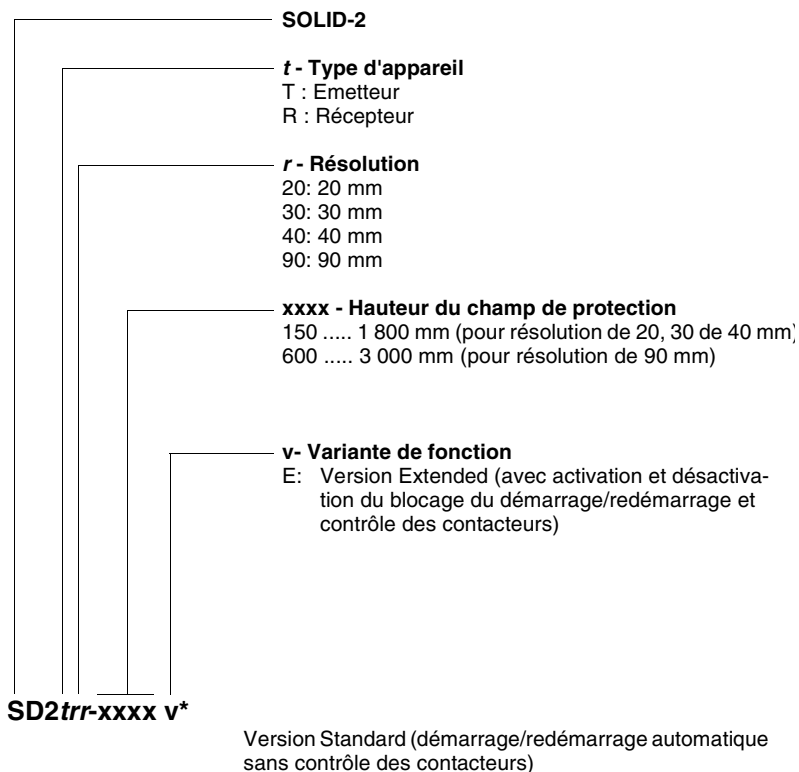


Fig.1.3-1: Sélection d'une barrière immatérielle SOLID-2



## 2 Sécurité

Avant de mettre le capteur de sécurité en oeuvre, il faut effectuer une appréciation des risques selon les normes applicables (p. ex. EN ISO 14121, EN ISO 12100-1, ISO 13849-1, CEI 61508, EN 62061). Le résultat de l'appréciation des risques fixe le niveau de sécurité requis pour le capteur de sécurité (voir Tableau 2.1-1). Pour le montage, l'exploitation et les contrôles, il convient de prendre en compte le document « Barrière immatérielle de sécurité SOLID-2 » ainsi que toutes les normes, prescriptions, règles et directives nationales et internationales applicables. Les documents pertinents et livrés doivent être observés, imprimés et remis au personnel concerné.

Avant de commencer à travailler avec le capteur 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 des capteurs de sécurité :

- Directive sur les machines 2006/42/CE
- Directive basse tension 2006/95/CE
- Compatibilité électromagnétique 2004/108/CE
- Directive sur l'utilisation d'équipements de travail 89/655/CEE avec le complément 95/63 CE
- OSHA 1910 Subpart O
- Règles de sécurité
- Règlements de prévention des accidents et règles de sécurité
- Betriebssicherheitsverordnung (règlement sur la sécurité des entreprises) et loi relative à la sécurité au travail
- Loi relative à la sécurité des appareils



### **Remarque !**

*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



### **Avertissement !**

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

*Assurez-vous que, lors de tous travaux de transformation, d'entretien et de contrôle, l'installation est arrêtée en toute sécurité et qu'elle ne peut pas se réenclencher.*

### 2.1.1 Utilisation conforme

Le capteur 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 sur la machine, raccordé, mis en service et contrôlé par une personne qualifiée.

Lors de la sélection du capteur de sécurité, il convient de s'assurer que ses performances de sécurité sont supérieures ou égales au niveau de performance requis PL<sub>r</sub>, déterminé dans l'évaluation des risques.

Le tableau ci-après présente les caractéristiques de sécurité de la barrière immatérielle de sécurité SOLID-2.

Type selon CEI/EN 61496	Type 2
SIL selon CEI 61508	SIL 2
SILCL selon CEI/EN 62061	SILCL 2
Niveau de performance (PL) selon ISO 13849-1: 2008	PL d
Catégorie selon ISO 13849	Cat. 2
Probabilité moyenne de défaillance dangereuse par heure (PFH <sub>d</sub> ) jusqu'à des hauteurs de champ de protection de 900 mm, toutes résolutions	$8,2 \times 10^{-8} /h$
jusqu'à des hauteurs de champ de protection de 1800 mm, toutes résolutions	$8,9 \times 10^{-8} /h$
jusqu'à des hauteurs de champ de protection de 2850 mm, toutes résolutions	sur demande
Durée d'utilisation (T <sub>M</sub> )	20 ans

**Tableau 2.1-1** : Caractéristiques de sécurité de la barrière immatérielle de sécurité SOLID-2

- Le capteur de sécurité sert à protéger les personnes aux accès ou aux postes dangereux de machines et d'installation.
- En montage vertical, le capteur de sécurité détecte aux postes dangereux l'intrusion de doigts ou de mains et aux accès un corps.
- Le capteur de sécurité détecte uniquement les personnes qui entrent dans la zone dangereuse, pas celles qui se trouvent dans cette zone. C'est pourquoi un blocage démarrage/redémarrage est indispensable.
- En montage horizontal, le capteur de sécurité détecte les personnes qui se trouvent dans la zone dangereuse (détection de présence).
- Le capteur de sécurité ne doit subir aucune modification de construction. En cas de modification du capteur de sécurité, la fonction de protection n'est plus garantie. Par ailleurs, la modification du capteur de sécurité annule les prétentions de garantie envers le fabricant du capteur de sécurité.
- Le capteur de sécurité doit être régulièrement contrôlé par un personnel qualifié.
- Le capteur de sécurité doit être remplacé au bout de 20 ans au maximum. La réparation ou le remplacement des pièces d'usure ne prolonge pas la durée d'utilisation.

### 2.1.2 Emplois inadéquats prévisibles

Le capteur de sécurité s'avère inadéquat en tant que dispositif de protection dans les cas suivants :

- Danger provenant de la projection d'objets ou de liquides brûlants ou dangereux depuis la zone dangereuse
- Applications dans des atmosphères explosives ou facilement inflammables

## 2.2 Personnel qualifié

Exigences envers le personnel qualifié :

- il a bénéficié d'une formation technique appropriée
- il connaît les règles et les prescriptions relatives à la protection au travail, la sécurité au travail et les techniques de sécurité et est capable de juger la sécurité de la machine
- il connaît le mode d'emploi du capteur de sécurité et celui de la machine
- il a été instruit par le responsable en ce qui concerne le montage et l'utilisation de la machine et du capteur de sécurité

## 2.3 Responsabilité de la sécurité

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

Le type et le contenu des informations doivent être transmis de façon à exclure des manipulations critiques du point de vue de la sécurité.

Le fabricant de la machine est responsable des points suivants :

- la sécurité de la construction de la machine
- la sécurité de la mise en oeuvre du capteur 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 est responsable des points suivants :

- 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 un personnel qualifié

## 2.4 Exclusion de la garantie

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

- Le capteur de sécurité n'est pas utilisé de façon conforme.
- Les consignes de sécurité ne sont pas 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 8).
- Des modifications (p. ex. de construction) sont apportées au capteur de sécurité

## 2.5 Instructions de sécurité complémentaires pour la sécurisation d'accès avec SOLID-2



**Attention:**

*Les barrières immatérielles SOLID-2 d'une résolution de 20, 30 ou 40 mm détectent les mains, les bras ou le corps de toute personne entrant dans le champ de protection et peuvent donc être montées plus près de l'endroit dangereux que les barrières immatérielles d'une résolution de 90 mm. Dans ce cas, la hauteur du faisceau le plus élevé et le plus bas au-dessus du plan de référence doit être choisi en conformité avec EN ISO 13857.*

Pour toutes les versions : en cas de sécurisation d'accès, la fonction de blocage de démarrage/redémarrage est obligatoire, car seule la zone dangereuse est contrôlée, et non celle qui se situe entre le champ de protection et l'endroit dangereux.

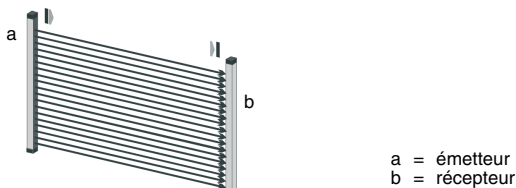
Le bouton de démarrage/redémarrage destiné à bloquer l'équipement doit être fixé de telle sorte qu'il n'est pas accessible depuis la zone dangereuse et que toute la zone dangereuse peut être visualisée depuis son emplacement.

### 3 Architecture et fonctions du système

#### 3.1 Le dispositif de protection optoélectronique

##### Principe de fonctionnement

La barrière immatérielle SOLID-2 est constituée d'un émetteur et d'un récepteur. En commençant par le premier faisceau (= faisceau de synchronisation) placé directement après l'afficheur, l'émetteur pulse en succession rapide, faisceau par faisceau. La synchronisation de l'émetteur et du récepteur se fait par voie optique.



**Fig.3.1-1:** Principe de fonctionnement du dispositif de protection optoélectronique

Le récepteur reconnaît la forme particulière des paquets d'impulsions des faisceaux de l'émetteur et ouvre successivement et au même rythme les éléments récepteurs associés. Il se crée ainsi un champ de protection dans la zone comprise entre l'émetteur et le récepteur, dont la hauteur est déterminée par les dimensions géométriques du dispositif de protection optique et dont la largeur dépend de la distance qui sépare l'émetteur et le récepteur et qui peut être choisie dans les limites de la portée admise.

Certaines fonctions, comme le blocage du démarrage/redémarrage ou le contrôle des contacteurs, peuvent être assignées à la version du récepteur Extended.

#### 3.2 Fonctions de l'émetteur

##### 3.2.1 Canal de transmission

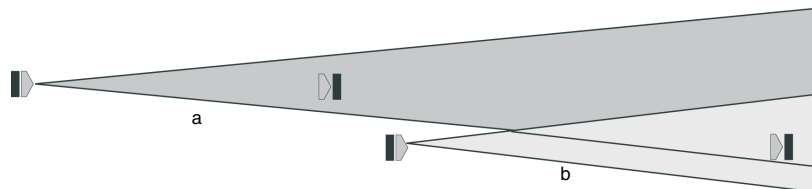
Les faisceaux infrarouges sont modulés avec des paquets d'impulsions tels qu'ils se distinguent de la lumière ambiante et garantissent ainsi un fonctionnement sans perturbations.

Les étincelles de soudage ou les signaux lumineux de chariots élévateurs qui passent n'influencent donc pas le champ de protection.

Si, par contre, deux champs de protection de machines voisines se situent très près l'un de l'autre, des mesures s'imposent afin que les dispositifs de protection optiques ne s'influencent pas réciproquement.

Il faut alors veiller en premier lieu à monter les deux émetteurs "dos à dos" pour que les faisceaux soient dirigés dans des directions opposées et ne provoquent aucune interaction.

Une autre possibilité de supprimer cette influence réciproque consiste à commuter l'un des deux dispositifs de protection du canal de transmission 1 sur le canal 2 et donc sur des paquets d'impulsions de forme différente. Cette solution peut être envisagée lorsque le nombre de dispositifs de protection optiques juxtaposés est supérieur à deux.



a = AOPD "A" canal de transmission 1

b = AOPD "B" canal de transmission 2, aucune influence provenant de l'AOPD "A"

**Fig.3.2-1:** Choix des canaux de transmission

Le changement du canal de transmission 1 sur le canal 2 doit être effectué aussi bien sur l'émetteur que sur le récepteur du dispositif de protection optique concerné. Pour plus d'informations, voir au chapitre 6.

### 3.2.2 Contrôle interne ou externe

Pour obtenir un contrôle interne, l'entrée correspondante de l'émetteur doit être branchée d'après les instructions de branchement et de fonctionnement de l'interface de contrôle sélectionnée. L'interface de contrôle mettra l'émetteur hors, puis de nouveau en service, en vérifiant que l'OSSD sélectionné du récepteur est désactivé puis activé correctement. Pour plus de détails, voir au chapitre 6.1.1.2.

Dans la plupart des cas cependant, un contrôle cyclique interne est suffisant. A cet effet, l'entrée de contrôle de l'émetteur doit être connectée à +24V CC. Les deux OSSD doivent être intégrés au circuit de sécurité et former un système à deux canaux.

## 3.3 Fonctions du récepteur Standard et du récepteur Extended.

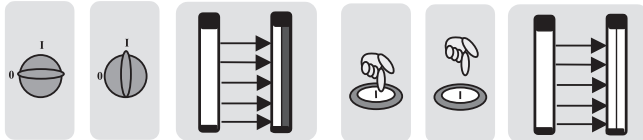
### 3.3.1 Canal de transmission

En cas de changement du canal de transmission de l'émetteur sur le canal 2, le récepteur correspondant doit également être réglé sur le canal de transmission 2. Voir chap. 6.

### 3.4 Fonctions complémentaires du récepteur Extended

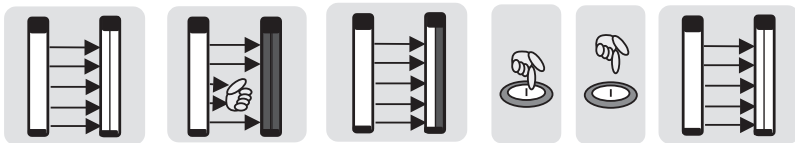
#### 3.4.1 Blocage du démarrage/redémarrage (RES)

Activée, la fonction de blocage du démarrage/redémarrage empêche la libération automatique des circuits de sécurité lors de la mise sous tension ou lors du rétablissement de la tension d'alimentation après une panne de courant. Le récepteur ne passe à l'état ON que si l'on appuie et relâche la touche de démarrage/redémarrage en l'espace d'un temps défini.



**Fig.3.4-1:** Fonction de blocage du démarrage/redémarrage lors de l'application de la tension d'alimentation

En cas d'intrusion dans le champ de protection, la fonction de blocage du démarrage/redémarrage veille à ce que le récepteur reste à l'état OFF même après la libération du champ de protection. Le récepteur ne retourne à l'état ON que si l'on appuie et relâche la touche de démarrage/redémarrage.



**Fig.3.4-2:** La fonction de blocage du démarrage/redémarrage après une intrusion dans le champ de protection

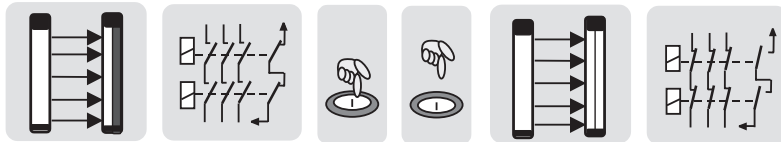
Activez le blocage du démarrage/redémarrage

- 】 en mettant le récepteur Extended en circuit (voir chap. 6.1.3)
- 】 ou dans la commande machine
- 】 ou dans l'automate de sécurité en aval.

Si le blocage du démarrage/redémarrage est activé comme décrit au chapitre 6.1.3, la fonction est surveillée de façon dynamique. Le récepteur ne repasse à l'état ON que si l'on appuie et relâche la touche de démarrage/redémarrage en l'espace de 300 ms à 5 secondes, le champ de protection devant être dégagé.

### 3.4.2 Contrôle des contacteurs (EDM)

La fonction "Contrôle des contacteurs" assure la surveillance dynamique des contacteurs, relais et vannes placés en aval de la barrière immatérielle SOLID-2, à condition que les organes de commutation comportent des contacts établis au repos (contact NF).



**Fig.3.4-3:** Fonction de contrôle des contacteurs, combinée dans l'exemple avec un blocage de démarrage/redémarrage

Vous pouvez également surveiller la fonction de contrôle des contacteurs via :

- 】 le contrôle interne dynamique des contacteurs situé dans le récepteur Extended (voir chap.6.1.3)
- 】 ou un automate de sécurité placé en aval

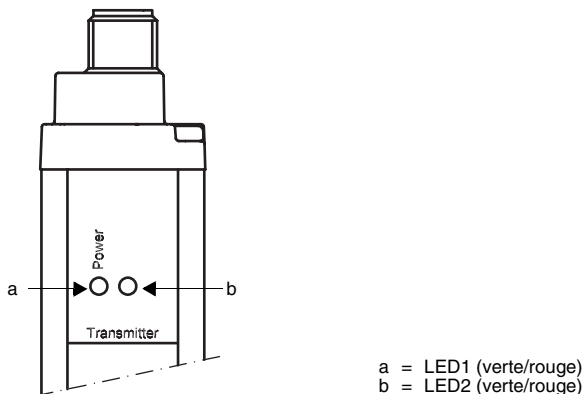
Si le contrôle interne des contacteurs est activé, il agit de manière dynamique, c.-à-d. qu'en plus de la vérification de la fermeture de la boucle de retour avant chaque activation des OSSD, il contrôle si la boucle de retour s'est ouverte en moins de 500 ms après la libération et si elle s'est refermée en moins de 500 ms après la désactivation des OSSD. Si tel n'est pas le cas, les OSSD repassent à l'état OFF après leur activation passagère. Un message d'erreur est indiqué sur l'afficheur 7 segments, E 30.



## 4 Éléments de l'affichage

### 4.1 Affichage d'état de l'émetteur

Si la LED1 s'allume sur l'émetteur, cela signifie que la tension d'alimentation est appliquée.



**Fig.4.1-1:** Signalisation d'état par LED de l'émetteur

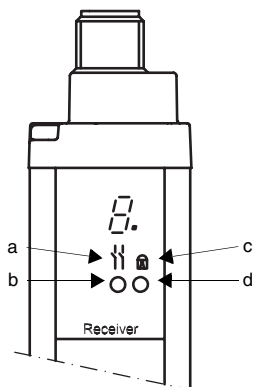
Indique l'état actuel de l'émetteur :

Signalisation		Signification
LED1 verte	LED2 éteinte	Tension d'alimentation appliquée, CT1 sélectionné
LED1 verte	LED2 verte	Tension d'alimentation appliquée, CT2 sélectionné
LED1 verte	LED2 rouge	Tension d'alimentation appliquée, CT1 ou CT2 sélectionné, signal de contrôle externe désactivé
LED1 rouge	LED2 état quelconque	Défaut interne

**Tableau 4.1-1:** Signalisation d'état par LED de l'émetteur

## 4.2 Signalisation d'état du récepteur

LED1 et deux afficheurs 7 segments indiquent les états de fonctionnement du récepteur Standard. La LED2 est ajoutée au récepteur Extended.



- a = symbole pour les OSSD
- b = LED1 = rouge/verte
- c = symbole pour l'état verrouillé
- d = LED2 = jaune

**Fig.4.2-1:** Signalisation d'état du récepteur

### 4.2.1 Afficheur 7 segments

Dès que la tension d'alimentation est appliquée, les données suivantes s'affichent sur l'afficheur 7 segments du récepteur :

Afficheur 7 segments	Signification
	Affichage permanent après le démarrage
1 ou 2	Indication du canal de transmission CT1 ou CT2

**Tableau 4.2-1:** Afficheur 7 segments permanent récepteur

Afficheur 7 segments	Signification
	Affichage d'événement temporaire, 1 s par affichage
E xx	Affichage état de verrouillage "error", peut être supprimé par l'utilisateur E xx = numéro d'erreur (par exemple : contrôle des contacteurs, erreur E 30, voir chap. 9). L'afficheur indique sans cesse la séquence de E, 3 (1ère position) et 0 (2e position).
F xx	Affichage état de verrouillage "défaut interne" et numéro de défaut interne. Il faut remplacer le récepteur.
1 ou 2 clignotement	Clignotement du numéro de canal de transmission → faible signal, appareil mal ajusté ou encrassé

**Tableau 4.2-2:** Afficheur 7 segments récepteur événement temporaire

## 4.2.2 LED de signalisation

### 4.2.2.1 LED de signalisation d'état du récepteur Standard

LED	Coul.	Signification
LED1	rouge/ verte	rouge = sorties de sécurité des OSSD à l'état OFF
		vert = sorties de sécurité des OSSD à l'état ON
		absence de signalisation = dispositif non alimenté

**Tableau 4.2-3:** LED de signalisation d'état du récepteur Standard

### 4.2.2.2 LED de signalisation d'état du récepteur Extended

Après la mise sous tension sans fonction interne de blocage du démarrage/redémarrage, le récepteur Extended signale uniquement l'état des sorties de sécurité des OSSD de la même manière que le récepteur Standard, tel que décrit sous 4.2.2.1.

Le tableau suivant s'applique si la fonction interne de blocage du démarrage/redémarrage est activée.

LED	Coul.	Signification
LED1	rouge/ verte	rouge = sorties de sécurité des OSSD à l'état OFF
		vert = sorties de sécurité des OSSD à l'état ON
		absence de signalisation = absence d'alimentation de l'appareil
LED2	jaune	allumée = blocage interne du démarrage/redémarrage activé ; sorties de sécurité des OSSD à l'état OFF. Si le champ de protection est dégagé, l'appareil peut être déverrouillé par pression et relâchement de la touche de démarrage/redémarrage en l'espace de 300 ms à 5 s.
		éteinte = Si les OSSD sont à l'état ON (LED1 verte) : le blocage interne du démarrage/redémarrage n'est pas activé. Si les OSSD sont à l'état OFF (LED1 rouge) : le blocage interne du démarrage/redémarrage est activé et le champ de protection n'est pas dégagé.

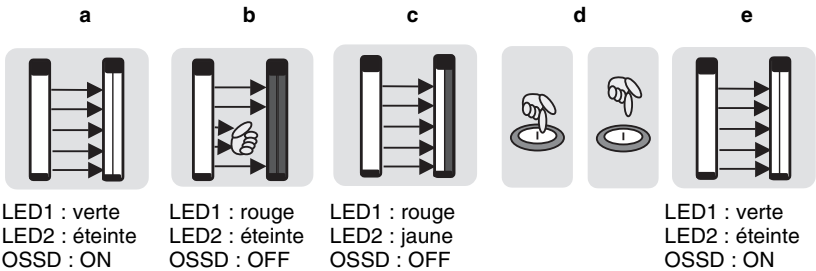
**Tableau 4.2-4:** Récepteur Extended, LED de signalisation d'état lorsque le blocage du démarrage/redémarrage est activé

4.2.2.3 Récepteur Extended, LED de signalisation d'état et états du champ de protection lorsque le blocage du démarrage/redémarrage est activé :

LED1	LED2	Champ de protection	Signification
verte	éteinte	dégagé	LED1 verte = sorties de sécurité des OSSD à l'état ON
			LED2 éteinte = le blocage interne du démarrage/redémarrage n'est pas activé, voir fig. 4.2-2 a
rouge	éteinte	interrompu	LED1 rouge = sorties de sécurité des OSSD à l'état OFF
			LED2 éteinte = blocage du démarrage/redémarrage non activé. Tant que le champ de protection est interrompu, il est impossible de démarrer/redémarrer l'appareil, voir fig. 4.2-2 b
rouge	jaune	dégagé	LED1 rouge = sorties de sécurité des OSSD à l'état OFF
			LED2 jaune = blocage du démarrage/redémarrage activé. Les sorties de sécurité des OSSD sont uniquement activées après pression et relâchement de la touche de démarrage/redémarrage en l'espace de 300 ms à 5 s, voir fig. 4.2-2 c-e

**Tableau 4.2-5:** Récepteur Extended avec fonction de blocage interne du démarrage/redémarrage sélectionnée

Les illustrations suivantes montrent le comportement des LED et OSSD en mode de fonctionnement avec blocage du démarrage/redémarrage.



**Fig.4.2-2:** Fonction de blocage du démarrage/redémarrage après une intrusion dans le champ de protection

## 5 Montage

Ce chapitre contient des instructions importantes pour le montage de la barrière immatérielle SOLID-2, dont l'effet protecteur n'est garanti que si les consignes d'installation ci-après sont respectées. Ces consignes d'installation reposent sur les versions actuelles des normes européennes et notamment sur EN 999 et EN ISO 13857. Si la barrière immatérielle SOLID-2 est utilisée dans des pays n'appartenant pas à l'UE, il faudra observer les règles en vigueur dans ces pays. Le montage dépend essentiellement du type de sécurisation fourni.

Aussi les situations concernant :

- la sécurisation de postes dangereux
- la sécurisation de zones dangereuses
- la sécurisation d'accès

seront-elles considérées plus tard. La représentation de la distance entre le dispositif de protection et les surfaces réfléchissantes environnantes, valable pour tous les types de sécurisation, en tient compte.

### 5.1 Calcul des distances minimales

Les barrières immatérielles ne peuvent remplir leur fonction protectrice que si elles sont installées à une distance de sécurité suffisante. Les formules de calcul de la distance de sécurité dépendent du type de sécurisation. La norme européenne harmonisée EN 999 "Vitesse d'approche de parties du corps pour le positionnement des dispositifs de protection" contient une description des situations d'installation et des formules de calcul de la distance de sécurité correspondant aux types de sécurisation mentionnés ci-dessus.

Les formules à appliquer pour les distances requises entre le dispositif et les surfaces réfléchissantes sont définies dans la norme européenne prEN CEI 61496-2 "Équipements de protection électrosensibles".

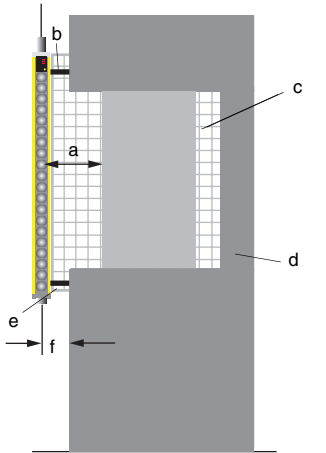
#### 5.1.1 Distance de sécurité pour la sécurisation de postes dangereux

Calcul de la distance de sécurité pour une barrière immatérielle SOLID-2 d'une résolution de 20, 30 ou 40 mm destinée à la sécurisation de postes dangereux :

Pour la sécurisation de postes dangereux, la distance de sécurité S se calcule selon EN 999 avec la formule suivante :

$S \text{ [mm]} = K \text{ [mm/s]} \times T \text{ [s]} + C \text{ [mm]}$
---

- S = distance de sécurité en mm  
Si le résultat est inférieur à 100 mm, il faut respecter au moins 100 mm.
- K = vitesse d'approche en mm/s  
Dans la zone rapprochée (500 mm), la vitesse est supposée de 2 000 mm/s. Si la distance calculée dépasse 500 mm, on peut utiliser K = 1 600 mm/s pour le calcul. Dans ce cas, la distance de sécurité doit toutefois être d'au moins 500 mm.
- T = retard total en secondes  
Total de :  
temps de réponse de l'appareil de protection  $t_{AOPD}^a)$   
temps de réponse de l'éventuelle interface de sécurité  $t_{interface}^b)$   
et temps d'arrêt de la machine  $t_{machine}^c)$
- C =  $8 \times (d-14)$  en mm  
Complément dépendant de la profondeur de pénétration dans le champ de protection avant la réaction de l'AOPD
- d = Résolution de l'AOPD
- a) voir chap.10.2
- b) voir les spécifications de l'interface de sécurité
- c) Spécifications de la machine ou mesure du temps d'arrêt



- a = distance de sécurité (S)
- b = mesures contre la pénétration par le haut
- c = mesures contre la pénétration latérale
- d = mesures contre la pénétration par l'arrière
- e = mesures contre la pénétration par le bas
- f = 75 mm – distance maximale pour éviter le passage des pieds\*

**Fig.5.1-1:** Distance de sécurité (a) pour la sécurisation de postes dangereux

\*) Si cette valeur ne peut être obtenue en raison de la distance de sécurité, d'autres mesures (par ex. des barrières mécaniques) devront garantir cette distance.

$$S \text{ [mm]} = 2\,000 \text{ [mm/s]} \times (t_{AOPD} + t_{interface} + t_{machine}) \text{ [s]} + 8 \times (d-14) \text{ [mm]}$$

**Exemple de calcul pour la sécurisation de postes dangereux**

Une barrière immatérielle de sécurité avec une résolution de 14 mm, une hauteur de champ de protection de 1 500 mm est utilisée sur une machine avec un temps d'arrêt de machine de 150 ms. Le temps de réponse de l'interface de sécurité est de 20 ms.

Temps d'arrêt de machine  $t_{machine}$  = 150 ms

Temps de réponse  $t_{AOPD}$  = 49 ms

Temps de réponse  $t_{interface}$  = 20 ms

Résolution  $d$  de l'AOPD = 20 mm

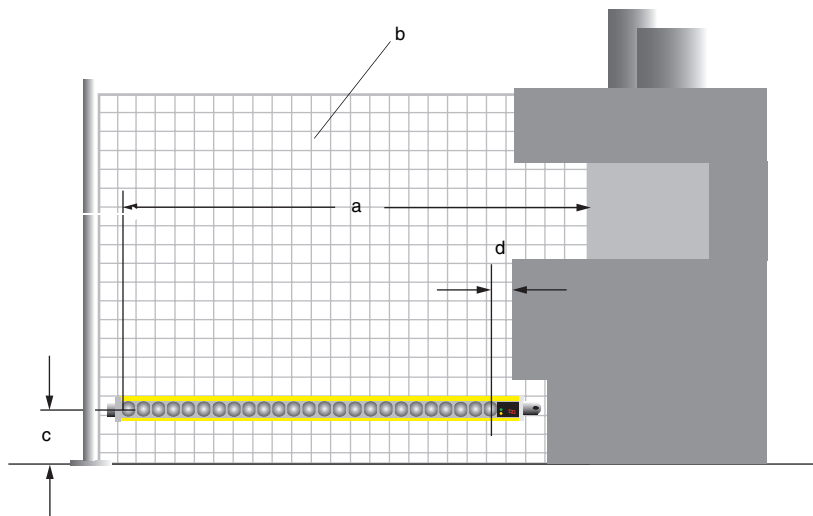
$T = 0,150 \text{ s} + 0,049 \text{ s} + 0,020 \text{ s} = 0,219 \text{ s}$

$S = 2000 \times 0,219 + 8 \times (20 - 14) = \underline{486 \text{ mm}}$

Veillez à ce que toute pénétration dans le dispositif de protection par le haut, le bas et les côtés soit exclue par le montage.

**5.1.2 Distance de sécurité pour la sécurisation de zones dangereuses**

Calcul de la distance de sécurité et de la résolution requises pour une barrière immatérielle de sécurité destinée à la sécurisation de zones dangereuses.



- a = distance de sécurité (S)
- b = mesures contre l'accès latéral
- c = hauteur au-dessus du plan de référence
- d = distance max. < 75 mm\*

**Fig.5.1-2:** Distance de sécurité (a) et hauteur (c) pour la sécurisation de zones dangereuses

\*) Si cette valeur ne peut être obtenue en raison de la distance de sécurité, d'autres mesures (par ex. des barrières mécaniques) devront garantir cette distance maximale de 75 mm.

Le rapport entre la hauteur du champ de protection H au-dessus du plan de référence et la résolution d de l'AOPD est le suivant :

$$H_{\min} [\text{mm}] = 15 \times (d - 50) [\text{mm}]$$

ou

$$d [\text{mm}] = H/15 + 50 [\text{mm}]$$

- H = hauteur du champ de protection au-dessus du plan de référence, maximum 1 000 mm  
 Les hauteurs égales ou inférieures à 300 mm sont considérées comme n'étant pas franchissables par des adultes (par-dessous).
- d = Résolution de l'AOPD

Pour la sécurisation de zones dangereuses, la distance de sécurité S se calcule selon EN 999 avec la formule suivante :

$$S [\text{mm}] = K [\text{mm/s}] \times T [\text{s}] + C [\text{mm}]$$

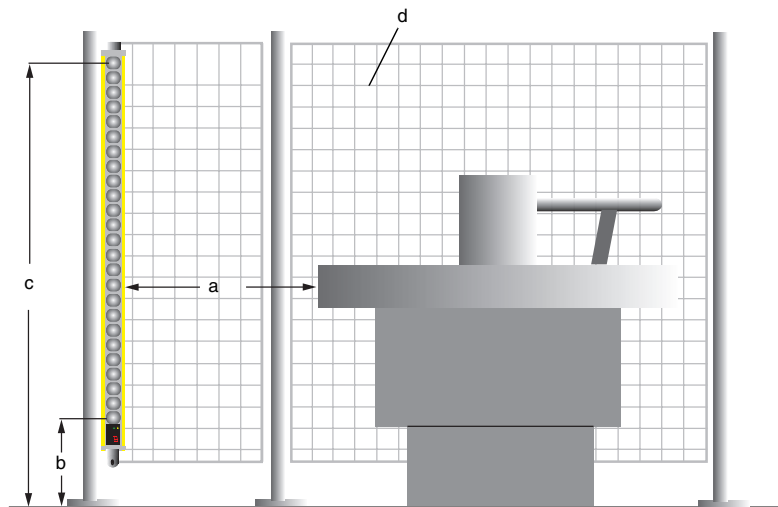
- S = distance de sécurité en mm
- K = vitesse d'approche 1 600 en mm/s
- T = retard total en secondes  
 Total de :  
 temps de réponse de l'appareil de protection  $t_{\text{AOPD}}^{\text{a)}$   
 temps de réponse de l'éventuelle interface de sécurité  $t_{\text{interface}}^{\text{b)}$   
 et temps d'arrêt de machine  $t_{\text{machine}}^{\text{c)}$
- C = (1 200 mm – 0,4 H), mais pas inférieur à 850 mm (longueur de bras)
- H = hauteur du champ de protection au-dessus du sol
- a) voir chap.10.2  
 b) voir les spécifications de l'interface de sécurité  
 c) Spécifications de la machine ou mesure du temps d'arrêt

$$S [\text{mm}] = 1\,600 [\text{mm/s}] \times (t_{\text{AOPD}} + t_{\text{interface}} + t_{\text{machine}}) [\text{s}] + (1\,200 - 0,4 H) [\text{mm}]$$



**5.1.3 Distance de sécurité et hauteurs de faisceau pour la sécurisation d'accès**

Détermination de la hauteur de faisceau et calcul de la distance de sécurité des barrières immatérielles avec une résolution de 20, 30 ou 40 mm utilisées comme sécurisation d'accès, par exemple avec un espace limité entre le champ de protection et le poste dangereux.



- a = distance de sécurité (champ de protection/ poste dangereux)
- b = hauteur du faisceau le plus bas au-dessus du plan de référence, voir Table des matières 5.1-1
- c = hauteur du faisceau le plus élevé, voir Table des matières 5.1-1
- d = mesures contre l'accès latéral

**Fig.5.1-3:** Sécurisation d'accès au moyen d'une barrière immatérielle, résolution de 20, 30 ou 40 mm



**Attention:**

*Veillez respecter les consignes de sécurité complémentaires sur la sécurisation d'accès avec une barrière immatérielle SOLID-2 au chapitre Chapitre 2.5.*

**Hauteurs de faisceau d'une barrière immatérielle destinée à la sécurisation d'accès selon EN 999 et EN ISO 13857 :**

Exécution	Résolution	Faisceau le plus bas au-dessus du plan de référence	Faisceau le plus haut au-dessus du plan de référence	Complément C (voir formule Chapitre 5.1.1)
SD2-20-xxxx	20 mm	selon EN ISO 13857	selon EN ISO 13857	48 mm
SD2-30-xxxx	30 mm	selon EN ISO 13857	selon EN ISO 13857	128 mm
SD2-40-xxxx	40 mm	selon EN ISO 13857	selon EN ISO 13857	208 mm
SD2-90-xxxx	90 mm	300 mm	1 200 mm	850 mm

**Tableau 5.1-1:** Hauteurs des faisceaux au-dessus du plan de référence et complément C pour les sécurisations d'accès

**Formule de calcul de la distance de sécurité S selon EN 999 :**

Calcul de la distance de sécurité d'une barrière immatérielle résolution jusqu'à 40 mm utilisée pour la sécurisation d'accès. La distance de sécurité S se calcule conformément à EN 999 avec la formule suivante :

$$S \text{ [mm]} = K \text{ [mm/s]} \times T \text{ [s]} + C \text{ [mm]}$$

S = distance de sécurité en mm

K = vitesse d'approche en mm/s

Dans la zone rapprochée de 500 mm, la vitesse est supposée de 2 000 mm/s. Si la distance calculée dépasse 500 mm, on peut utiliser K = 1 600 mm/s pour le calcul. Dans ce cas, la distance de sécurité doit toutefois être d'au moins 500 mm.

T = retard total en secondes

Total de :

temps de réponse de l'appareil de protection  $t_{AOPD}^a)$

éventuellement, temps de réponse de l'interface de sécurité  $t_{interface}^b)$

et temps d'arrêt de machine  $t_{machine}^c)$

C = 8 x (d-14) en mm

Complément dépendant de la profondeur de pénétration dans le champ de protection avant la réaction de l'AOPD

d = résolution de l'AOPD jusqu'à maxi 40 mm

a) voir chap.10.2

b) voir les spécifications de l'interface de sécurité

c) Spécifications de la machine ou mesure du temps d'arrêt

$$S \text{ [mm]} = 2\,000 \text{ [mm/s]} \times (t_{AOPD} + t_{interface} + t_{machine}) \text{ [s]} + 8 \times (d-14) \text{ [mm]}$$

Si la résolution dépasse 40 mm, par exemple avec une barrière immatérielle SOLID-2 d'une résolution de 90 mm, un complément s'impose :

C = 850 mm (longueur de bras)

La distance de sécurité se calcule alors conformément à EN 999 avec la formule suivante :

$$S \text{ [mm]} = 1\,600 \text{ [mm/s]} \times (t_{AOPD} + t_{interface} + t_{machine}) \text{ [s]} + 850 \text{ [mm]}$$

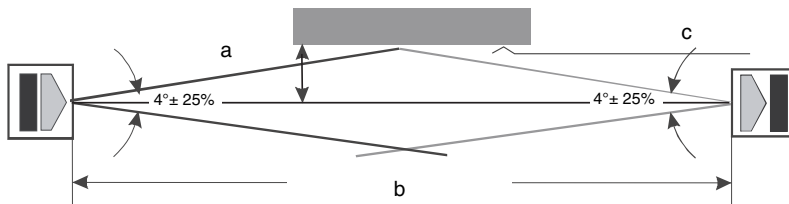


**Attention:**

*Veillez respecter les consignes de sécurité complémentaires sur la sécurisation d'accès avec une barrière immatérielle SOLID-2 au chapitre Chapitre 2.5.*

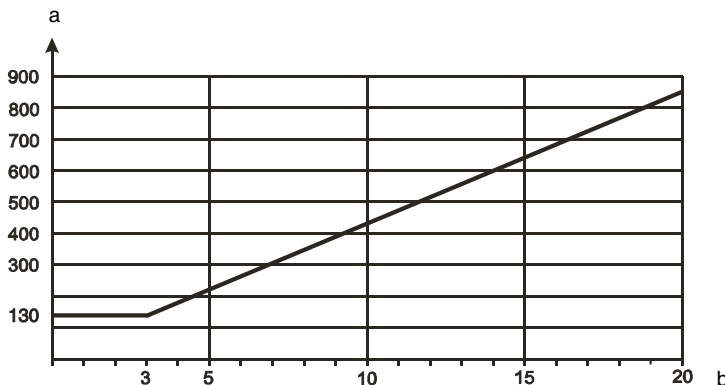
### 5.1.4 Distance minimale aux surfaces réfléchissantes

Les surfaces réfléchissantes situées à proximité des dispositifs de protection optoélectroniques peuvent renvoyer les faisceaux de l'émetteur vers le récepteur par des détours. Le dispositif risque alors de ne pas détecter un objet présent dans le champ de protection ! Toutes les surfaces et objets réfléchissants (récipients, tôles, etc.) doivent donc être situés à une distance minimale "a". La distance minimale dépend de la distance "b" comprise entre l'émetteur et le récepteur.



- a = distance minimale
- b = surface réfléchissante
- c = largeur du champ de protection

**Fig.5.1-4:** Distances minimales aux surfaces réfléchissantes



- a = distance requise aux surfaces réfléchissantes [mm]
- b = largeur du champ de protection [m]

**Fig.5.1-5:** Distances minimales aux surfaces réfléchissantes en fonction de la largeur du champ de protection

Les barrières immatérielles de la gamme SOLID-2 sont équipées d'un système optique dont l'angle d'ouverture est inférieur à celui qui est exigé par la norme EN CEI 61496-1, -2, ce qui permet d'obtenir des distances entre les surfaces réfléchissantes et le champ de protection inférieures à celles qui sont habituellement demandées.

**Attention:**

*Si vous remplacez des barrières immatérielles par des barrières d'autres séries qui répondent aux exigences minimales susnommées, vous devrez peut-être observer des distances plus importantes.*

## 5.2 Instructions de montage

Instructions particulières pour le montage d'une barrière immatérielle SOLID-2 à des fins de **sécurisation de postes dangereux** (voir fig. 5.1-1) :

- 】 La distance de sécurité se calcule avec la formule mentionnée au Chapitre 5.1.1.
- 】 Veillez à ce que toute pénétration des mains et des pieds dans le champ de protection le haut, le bas et les côtés soit exclue.
- 】 Respectez la distance maximale de 75 mm entre la table de machine et le champ de protection qui se rapporte à une hauteur de table de 750 mm. Si ce n'est pas possible en raison d'une distance de sécurité importante, prévoyez par ex. une barrière mécanique.
- 】 Respectez la distance minimale par rapport aux surfaces réfléchissantes.

Instructions particulières pour le montage d'une barrière immatérielle SOLID-2 à des fins de **sécurisation de zones dangereuses** (voir fig. 5.1-2) :

- 】 La distance de sécurité se calcule avec la formule mentionnée au Chapitre 5.1.2.
- 】 La hauteur minimale du champ de protection au-dessus du sol est déterminée par la résolution. La formule de calcul figure dans le chapitre 5.1.2.
- 】 Veillez à ce que la hauteur minimale du champ de protection au-dessus du plan de référence ne dépasse pas 1 000 mm. Seules les hauteurs égales ou inférieures à 300 mm sont considérées comme n'étant pas franchissables par-dessous par des adultes (voir aussi EN 999).
- 】 Il doit être impossible de pénétrer dans la zone dangereuse par les côtés. Prévoyez des clôtures adéquates.
- 】 Veillez à la position du dernier faisceau avant la machine. Il doit être impossible de se tenir entre ce faisceau et la machine sans se faire détecter.

Instructions particulières pour le montage d'une barrière immatérielle SOLID-2 à des fins de **sécurisation d'accès** (voir fig. 5.1-3):

- 】 La distance de sécurité se calcule avec la formule mentionnée au chap. 5.1.3.
- 】 Les hauteurs maxi et mini du faisceau et donc du champ de protection pour des barrières immatérielles d'une résolution de 20, 30 ou 40 mm sont déterminées à partir des exigences de la norme EN ISO 13857.
- 】 Les dispositifs de sécurisation d'accès ne peuvent être utilisés qu'avec un blocage du démarrage/redémarrage. Activez le blocage du démarrage/redémarrage interne ou l'interface de sécurité placé en aval et vérifiez-en l'efficacité.
- 】 Avant de monter le bouton de démarrage/redémarrage, il faut s'assurer qu'il est impossible de le presser depuis l'intérieur de la zone dangereuse. Assurez-vous d'avoir une vue d'ensemble complète de la zone dangereuse depuis l'emplacement du bouton.

### 5.3 Fixation mécanique

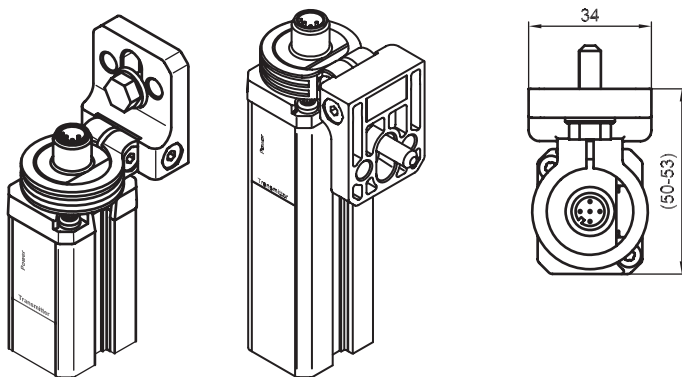
Que faut-il observer de manière générale lors du montage ?

- ▶ Assurez-vous que l'émetteur et le récepteur sont montés sur des surfaces planes.
- ▶ L'émetteur et le récepteur doivent être fixés à la même hauteur et leurs prises doivent être orientées dans la même direction.
- ▶ Utilisez des vis de fixation que l'on ne peut desserrer qu'avec l'aide d'un outil.
- ▶ Fixez l'émetteur et le récepteur de sorte qu'il soit impossible de les déplacer. Cette fixation de l'émetteur et le récepteur est particulièrement importante dans la zone rapprochée du champ de protection.
- ▶ Respectez la distance de sécurité requise entre le champ de protection et la zone dangereuse.
- ▶ Veillez à ce que le poste dangereux/la zone dangereuse ne soient accessibles qu'à travers le champ de protection. Tout autre accès doit être sécurisé séparément (barrières de protection, barrières immatérielles de sécurité supplémentaires ou portes munies de dispositifs de verrouillage, etc.).

### 5.4 Types de fixation

#### 5.4.1 Fixation standard

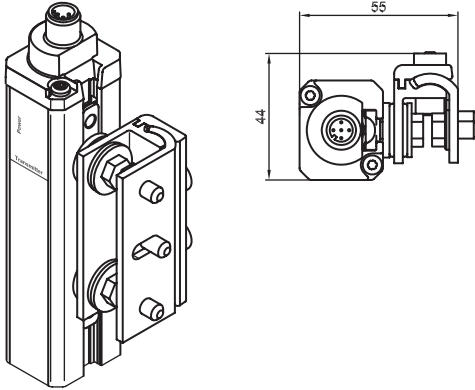
La barrière immatérielle est livrée avec quatre équerres de fixation standard (deux pour l'émetteur et deux pour le récepteur).



**Fig.5.4-1:** Exemples d'équerres de fixation standard

**5.4.2 Option : fixation au moyen de supports pivotants**

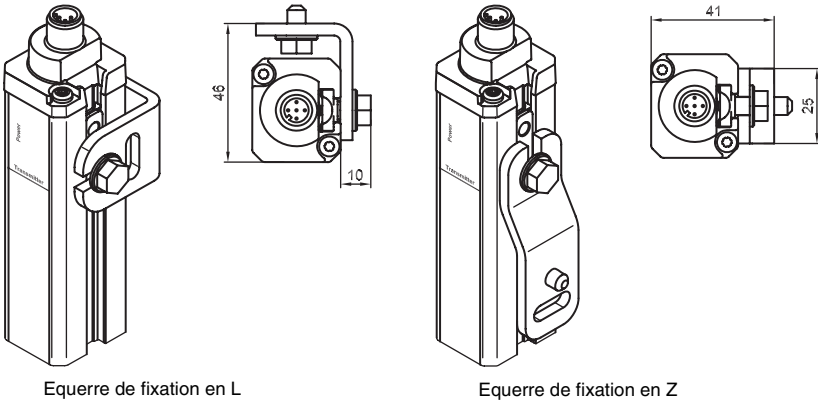
Quatre supports pivotants munis d'amortisseurs de vibrations sont livrables en option. Ils ne sont pas fournis à la livraison. La plage de pivotement est de  $\pm 8^\circ$ .



**Fig.5.4-2:** Support pivotant à amortisseur de vibrations

**5.4.3 Option : fixation latérale**

En option, la fixation peut se faire avec des équerres en L ou en Z (avec coulisseaux et vis) sur la rainure latérale. Elles ne sont pas fournies.



Equerre de fixation en L

Equerre de fixation en Z

**Fig.5.4-3:** Equerre de fixation, équerres en L et en Z

## 6 Raccordement électrique

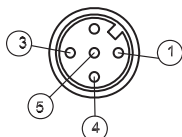


- Le raccordement électrique ne peut être exécuté que par un personnel compétent. Ce personnel doit connaître toutes les consignes de sécurité qui figurent dans les instructions de branchement et de fonctionnement.
- L'alimentation externe de 24V CC ± 20% doit garantir une séparation sûre de la tension du réseau et avoir un temps de maintien d'au moins 20 ms pour s'affranchir des micro-coupures du réseau. **Leuze electronic** propose des alimentations appropriées (voir la liste d'accessoires en Annexe).
- Outre les éléments de sécurité connectés, l'adaptateur secteur choisi ne doit alimenter aucun autre élément de la machine. Il doit fournir au moins 1 A. L'émetteur et le récepteur doivent être protégés contre les surintensités.
- Pendant les travaux d'installation électrique, il est impératif de mettre hors tension la machine ou l'installation à sécuriser et de la condamner afin d'éviter tout démarrage involontaire du mouvement dangereux. On ne branchera la machine qu'après avoir vérifié toute la fonction de sécurité du dispositif de protection. Pour plus de détails, voir aux chapitres Chapitre 8 et 11.4.

### 6.1 Connecteur M12

L'émetteur et le récepteur Standard sont équipés de connecteurs M12 à 5 broches, tandis que le récepteur Extended aux fonctions complémentaires est doté d'un connecteur M12 à 8 broches.

#### 6.1.1 Emetteur



- 1 = brun
- 3 = bleu
- 4 = noir
- 5 = gris

**Fig.6.1-1:** SD2T à 5 broches (vue sur les broches)

Br.	Coul.	Affectation	Entrées/sorties
1	brun	← Tension d'alimentation	+24 V CC pour CT1 ou 0 V pour CT2
2	blanc	nc	
3	bleu	← Tension d'alimentation	0 V pour CT1 ou +24 V CC pour CT2
4	noir	← Entrée de contrôle	Sortie de contrôle Connecté à +24 V CC → contrôle interne activé Connecté à 0 V ou déconnecté → contrôle externe activé

**Tableau 6.1-1:** Affectation du connecteur, émetteur

Br.	Coul.	Affectation		Entrées/sorties
5	gris/ boîtier du connecteur	←	Blindage	Terre fonctionnelle

**Tableau 6.1-1:** Affectation du connecteur, émetteur

La polarité de l'alimentation aux broches 1 et 3 détermine le canal de transmission optique sélectionné. Si +24 V CC sont appliqués à la broche 1 et 0 V à la broche 3, le canal de transmission 1 est sélectionné. Si 0 V est appliqué à la broche 1 et +24 V CC à la broche 3, le canal de transmission 2 est sélectionné.

Veillez à sélectionner le même canal de transmission tant pour l'émetteur que pour le récepteur.



**Attention:**

*Pour garantir le meilleur blindage possible, il faut choisir des câbles dont le blindage passe par l'écrou moleté du socle du connecteur (voir la liste de câbles dans les accessoires au chapitre 11.3).*

6.1.1.1 Contrôle cyclique interne

Pour activer le contrôle cyclique interne, connectez la broche 4 de l'émetteur à +24 V CC.



**Attention:**

*Lorsque le contrôle cyclique interne est activé, les deux OSSD doivent toujours être utilisés afin d'obtenir une ouverture redondante du circuit de sécurité.*

6.1.1.2 Signal de contrôle externe

Pour utiliser l'option de contrôle externe, connectez la sortie de contrôle à l'interface de sécurité correspondante en reliant la broche 4 à l'émetteur. Si le contrôle externe est utilisé en liaison avec une interface de sécurité, il suffit de connecter un seul OSSD à l'interface de sécurité.

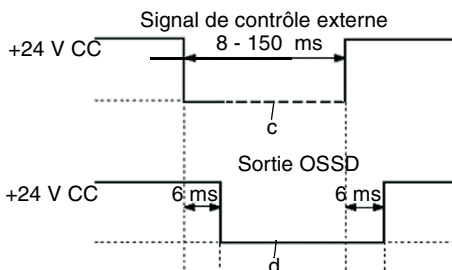
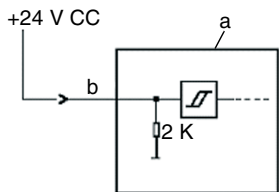


**Information:**

*Le contrôle externe est prioritaire par rapport au contrôle interne.*

Sortie de contrôle broche 4 émetteur :	+24 V CC	test = désactivé
	haute impédance ou 0 V	test = activé



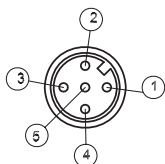


a = émetteur  
b = entrée de contrôle broche 4

c = haute impédance ou 0 V  
d = haute impédance

Fig.6.1-2: Emetteur, contrôle externe

### 6.1.2 Récepteur Standard



1 = brun  
2 = blanc  
3 = bleu  
4 = noir  
5 = gris

Fig.6.1-3: SD2R à 5 broches (vue sur les broches)

Br.	Coul.	Affectation	Entrées/sorties
1	brun	← Tension d'alimentation	+24 V CC pour CT1 ou 0 V pour CT2
2	blanc	⇒ Sortie	OSSD2, sortie de commutation à semi-conducteur
3	bleu	← Tension d'alimentation	0 V pour CT1 ou +24 V CC pour CT2
4	noir	⇒ Sortie	OSSD1, sortie de commutation à semi-conducteur
5	gris/ boîtier du connecteur	← Blindage	Terre fonctionnelle

Tableau 6.1-2: Affectation du connecteur, récepteur Standard



**Attention:**

Le récepteur Standard n'offre pas les fonctions de blocage interne du démarrage/redémarrage et EDM. Si la catégorie de sécurité l'exige, on pourra reprendre ces fonctions depuis la commande montée en aval.



**Information:**

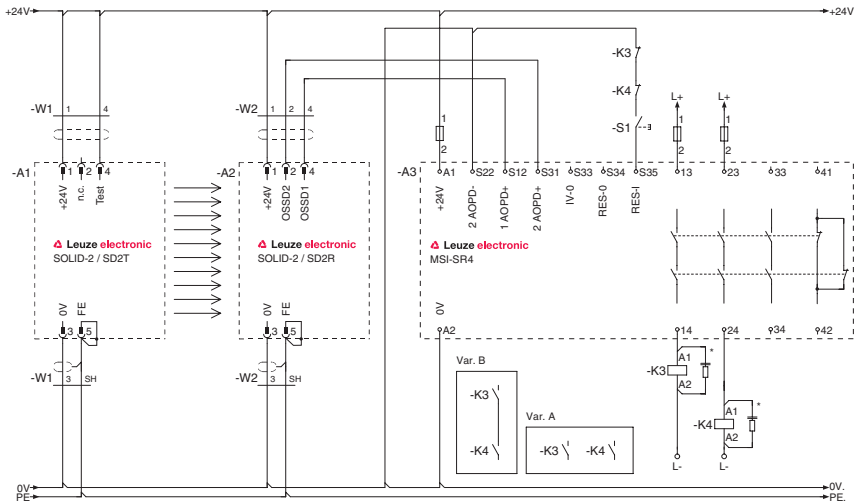
Pour offrir un blindage optionnel, il faut choisir des câbles dont le blindage passe par l'écrou moleté du socle du connecteur (voir la liste de câbles dans les accessoires au chapitre 11.3).

La polarité de l'alimentation aux broches 1 et 3 détermine le canal de transmission optique sélectionné. Si +24 V CC sont appliqués à la broche 1 et 0 V à la broche 3, le canal de transmission 1 est sélectionné. Si 0 V est appliqué à la broche 1 et +24 V CC à la broche 3, le canal de transmission 2 est sélectionné.



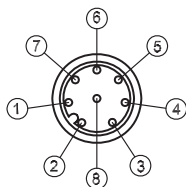
**Information:**

Veillez à sélectionner le même canal de transmission tant pour le récepteur que pour l'émetteur.



**Fig.6.1-4:** Exemple de branchement du SOLID-2 avec relais de sécurité MSI-SR4

### 6.1.3 Récepteur Extended



- 1 = blanc
- 2 = brun
- 3 = vert
- 4 = jaune
- 5 = gris
- 6 = rose
- 7 = bleu
- 8 = noir

Fig.6.1-5: SD2R à 8 broches (vue sur les broches)

Br.	Coul.	Affectation		Entrées/sorties
1	blanc	⇐	Sélection du mode de fonctionnement	Entrée BA1
2	brun	⇐	Tension d'alimentation	+24 V CC pour CT1 ou 0 V pour CT2
3	vert	⇐	Sélection du mode de fonctionnement	Entrée BA2
4	jaune		nc	
5	gris	⇒	Sortie	OSSD1, sortie de commutation à semi-conducteur
6	rose	⇒	Sortie	OSSD2, sortie de commutation à semi-conducteur
7	bleu	⇐	Tension d'alimentation	0 V pour CT1 ou +24 V CC pour CT2
8	noir/boîtier du connecteur	⇐	Blindage	Terre fonctionnelle

Tableau 6.1-3: Affectation du connecteur, récepteur Extended

#### 6.1.3.1 Sélection du canal de transmission

La polarité de l'alimentation aux broches 2 et 7 détermine le canal de transmission optique sélectionné.

Si +24 V CC sont appliqués à la broche 2 et 0 V à la broche 7, le canal de transmission 1 est sélectionné.

Si 0 V est appliqué à la broche 2 et +24 V CC à la broche 7, le canal de transmission 2 est sélectionné.



**Information:**

Veillez à sélectionner le même canal de transmission tant pour l'émetteur que pour le récepteur.

Pour garantir le meilleur blindage possible, il faut choisir des câbles dont le blindage passe par l'écrou moleté du socle du connecteur (voir la liste de câbles dans les accessoires au chapitre 11.3).

6.1.3.2 Sélection du mode de fonctionnement RES et contrôle des contacteurs (EDM)

Le récepteur Extended doit être branché à l'aide du connecteur M12 à 8 broches. Vous pouvez activer les modes D/RD et EDM en vous servant des broches de sélection de mode BA1 (broche 1) et BA2 (broche 3).



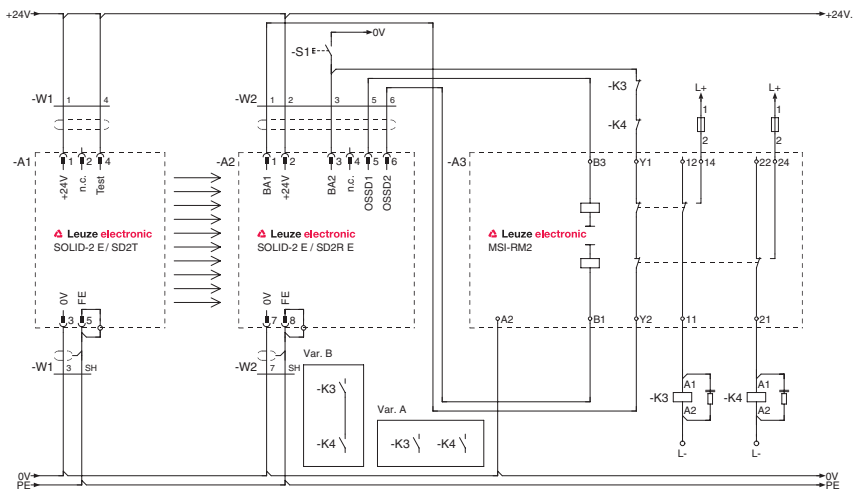
**Attention:**

*Il n'est possible d'adapter le mode de fonctionnement que si le récepteur est hors tension. Si cette adaptation a lieu pendant le fonctionnement du récepteur, les nouvelles valeurs ne sont pas acceptées tant que la tension d'alimentation n'est pas coupée.*

	Sans RES Sans EDM	Avec RES Sans EDM	Sans RES Avec EDM	Avec RES Avec EDM
BA1 broche 1	0 V	Touche démarrage/redémarrage sur BA2	EDM boucle de retour k1/k2 à +24 V CC	EDM boucle de retour k1/k2 à BA2
BA2 broche 3	+24 V CC	0 V	n.c.	Via touche démarrage/redémarrage à 0 V
Connexion				

**Tableau 6.1-4:** Récepteur Extended, sélection du mode de fonctionnement

6.1.3.3 Exemple de connexion



**Fig.6.1-6:** Exemple de branchement du SOLID-2E avec relais de sécurité MSI-RM2

## 7 Prise en main

**Attention:**

*Avant la première mise en service des barrières immatérielles SOLD-2 sur une machine outil, l'ensemble de l'équipement et l'intégration du dispositif de protection optoélectronique dans le système de commande doivent être vérifiés par un personnel expérimenté et compétent.*

Avant la première mise sous tension d'alimentation et pendant l'alignement de l'émetteur et du récepteur, il est impératif de veiller à ce que les sorties du dispositif de protection n'aient pas d'effet sur la machine. Les organes de commutation assurant la mise en marche de la machine qui présente un danger doivent impérativement être coupés ou déconnectés et être condamnés.

Les mêmes mesures de sécurité doivent être prises après chaque modification du mode de fonctionnement du dispositif de protection, après les réparations ou pendant les travaux de maintenance.

Ce n'est qu'après avoir constaté le fonctionnement irréprochable du dispositif de protection optique qu'il est permis de le connecter au circuit de commande de la machine !

### 7.1 Mise en service

**Attention:**

*Lorsque le blocage interne du démarrage/redémarrage est désactivé, les OSSD passent immédiatement à l'état OFF si le champ de protection est dégagé !*

Veillez à ce que l'émetteur et le récepteur soient protégés contre les surintensités (valeur des fusibles : voir chap. 10.1.2). La tension d'alimentation doit répondre à des exigences particulières : l'alimentation secteur doit garantir une séparation sûre du réseau, disposer d'une réserve de courant d'au moins 1 A et assurer un temps de maintien d'au moins 20 ms en cas de micro-coupure du réseau.

#### 7.1.1 Afficheur de l'émetteur

La tension d'alimentation étant appliquée et l'autotest achevé, les LED indiquent l'état de fonctionnement actuel (voir chap. 4.1).

**Attention:**

*Si la LED1 brille en rouge sur l'émetteur, cela signifie que la tension d'alimentation de 24 V CC et le câblage doivent être vérifiés. Si cette signalisation de défaut persiste après la remise sous tension, la mise en service doit être interrompue immédiatement et l'émetteur défectueux doit être retourné pour vérification.*

#### 7.1.2 Afficheur du récepteur

Après la mise sous tension ou la remise en marche du récepteur, le numéro du canal de transmission s'affiche.

**Attention:**



En cas d'erreur ou de défaut, l'afficheur à 7 segments du récepteur le signale en affichant respectivement "E xx" ou "F xx". Le code d'erreur mentionné au chapitre 9 permet de déterminer s'il s'agit d'une erreur dans le montage externe (E xx) ou d'un défaut interne (F xx). En cas de défaut interne, la mise en service doit être interrompue immédiatement et le récepteur défectueux doit être retourné pour vérification.

En revanche, si des défauts sont détectés au niveau du montage externe, puis éliminés, le récepteur reprend son fonctionnement normal et la mise en service peut être poursuivie.



**Attention:**

Sur le récepteur Standard et le récepteur Extended sans blocage de démarrage/redémarrage, la LED2 jaune ne brille pas après la mise sous tension et les OSSD passent immédiatement à l'état ON si le champ de protection est dégagé. Dans ce cas, une interface de sécurité placée en aval doit se charger de la fonction de blocage de démarrage/redémarrage :

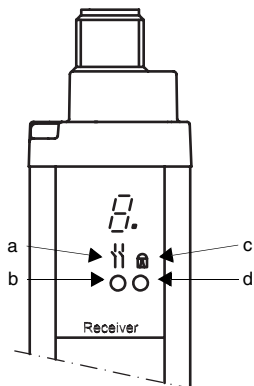
LED	Sans RES interne, émetteur/ récepteur alignés et champ de protection <b>dégagé</b>	Sans RES interne, émetteur/ récepteur non alignés ou champ de protection <b>pas dégagé</b>
LED1	verte ON = OSSD à l'état ON	rouge ON = OSSD à l'état OFF
LED2	OFF = Blocage RES non disponible ou pas activé	OFF = Blocage RES non disponible ou pas activé

**Tableau 7.1-1:** Signification des LED, récepteur Standard ou récepteur Extended avec blocage du démarrage/redémarrage désactivé

Signification des LED du récepteur Extended après la mise sous tension avec fonction interne de blocage du démarrage/redémarrage (activation voir chap. 6.1.3.2) :

LED	Avec blocage RES, <b>avant</b> le déverrouillage avec la touche démarrage/redémarrage, champ de protection <b>dégagé</b>	Avec blocage RES, <b>après</b> le déverrouillage avec la touche démarrage/redémarrage, champ de protection <b>dégagé</b>
LED1	rouge ON = OSSD à l'état OFF	verte ON = OSSD à l'état ON
LED2	jaune ON = RES verrouillé	OFF = RES déverrouillé

**Tableau 7.1-2:** Signification des LED, récepteur Extended avec blocage du démarrage/redémarrage activé



- a = symbole pour les OSSD
- b = LED1 = rouge/verte
- c = symbole pour l'état verrouillé
- d = LED2 = jaune

**Fig.7.1-1:** Récepteur Extended, signification de la LED

## 7.2 Alignement de l'émetteur et du récepteur

L'émetteur et le récepteur doivent être placés à la même hauteur ou, en position horizontale, à la même distance du plan de référence.

### 7.2.1 Alignement optimisé au moyen de l'afficheur à 7 segments du récepteur

La distinction entre le champ de détection dégagé (le numéro de canal est affiché en permanence) et le signal faible (le numéro de canal clignote) permet d'optimiser l'alignement.

Si les composants sont déjà alignés correctement, il est recommandé de vérifier l'alignement, par exemple en tournant le récepteur. Tournez le récepteur en desserrant légèrement les supports, jusqu'à ce que l'afficheur à 7 segments commence à clignoter. Retenez cette position. A présent, retournez le récepteur en arrière jusqu'à ce que l'affichage brille en feu fixe, puis continuez jusqu'à ce qu'elle clignote de nouveau. Puis, tournez à nouveau le récepteur pour le ramener entre les deux positions déterminées. Fixez le récepteur pour qu'il ne puisse plus tourner. Procédez de la même manière avec l'émetteur.



## 8 Contrôles

### 8.1 Contrôles à effectuer avant la première mise en service du dispositif de protection

Le contrôle effectué avant la première mise en service par une personne compétente doit assurer que le choix du dispositif de protection optique et des éventuels éléments de protection supplémentaires répond aux réglementations requises, en particulier à la directive européenne sur les machines et sur l'utilisation des machines, et que leur exploitation conforme offre la protection exigée.

- ▶ Vérifiez l'exécution correcte du montage des dispositifs de protection, leur intégration électrique dans la commande et leur efficacité dans tous les modes de fonctionnement de la machine en vous référant aux réglementations ci-dessus et, le cas échéant, en vous aidant de la liste de contrôle qui figure en annexe. Tenez compte du type de sécurisation lors du choix de la liste de contrôle (poste dangereux, zone dangereuse ou sécurisation d'accès).
- ▶ Les mêmes contrôles sont exigés après un arrêt prolongé de la machine et après d'importantes modifications ou réparations susceptibles d'entraver la sécurité.
- ▶ Respectez les consignes relatives à l'instruction du personnel opérateur par des personnes compétentes avant le début de leur activité. L'exploitant de la machine est responsable de l'instruction du personnel.

**Leuze electronic** met à votre disposition un service compétent qui se charge du contrôle et de la surveillance requis réalisés en conformité avec les réglementations européennes ([www.leuze.de](http://www.leuze.de)). Les résultats de ces contrôles sont documentés pour le propriétaire de la machine d'après ISO 9000.

### 8.2 Contrôles réguliers

Les contrôles réguliers sont également soumis aux réglementations locales. Ils ont pour but de déceler les modifications (temps d'arrêt de la machine, etc.) ou manipulations subies par la machine ou par le dispositif de protection.

- ▶ Faites vérifier et, le cas échéant, rétablir l'efficacité du dispositif de protection par une personne compétente dans des délais adéquats ou au moins une fois par an.
- ▶ Pour les contrôles réguliers, il est également recommandé d'utiliser la liste de contrôle appropriée, jointe en annexe.

**Leuze electronic** propose également un service compétent pour les contrôles réguliers.

### 8.3 Contrôle quotidien avec le témoin de contrôle

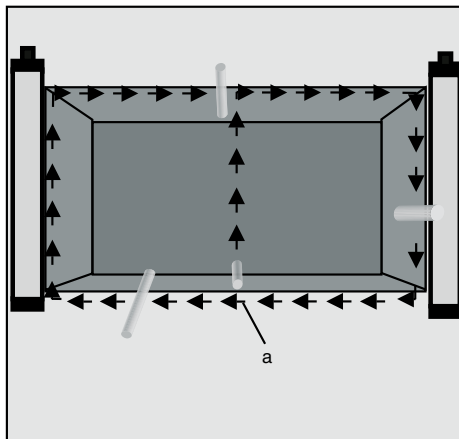
Les barrières immatérielles SOLID-2 sont soumises à un contrôle cyclique. Il est néanmoins extrêmement important de vérifier tous les jours l'efficacité du champ de protection, afin d'assurer que l'effet protecteur demeure actif en tout point du champ de protection après la modification d'un mode de fonctionnement ou après un changement d'outil.



**Attention:**

*Pour contrôler le système, utilisez le témoin de contrôle approprié (accessoire), mais jamais les doigts, la main ou le bras !*

- 】 Consultez la plaque signalétique du récepteur portant l'indication de la résolution pour choisir le témoin de contrôle approprié.
- 】 Si le blocage interne du démarrage/redémarrage est activé pour le récepteur Extended, bien que l'AOPD soit libéré, la LED1 verte s'allume. Lors de l'introduction du barreau de contrôle, la LED1 vire au rouge et la LED2 reste à l'état OFF. Au cours du contrôle, la LED2 jaune ne doit s'allumer à aucun endroit. Ce n'est qu'après le retrait du barreau de contrôle du champ de protection que la LED2 peut s'allumer en jaune.



a = début du contrôle

**Fig.8.3-1:** Contrôle quotidien du champ de protection avec le barreau de contrôle

- 】 Si l'AOPD fonctionne sans blocage interne du démarrage/redémarrage, il suffit d'observer la LED1 du récepteur pendant le contrôle. Lorsque le barreau de contrôle pénètre dans le champ de protection, cette LED1 doit virer du "vert" au "rouge" et ne doit repasser au "vert" à aucun endroit pendant le contrôle.



**Attention:**

*Si le contrôle n'aboutit pas au résultat escompté, il se peut qu'un dimensionnement insuffisant de la hauteur du champ de protection ou une déviation des faisceaux provoquée par la présence de tôles ou d'outils brillants en soient la cause. Dans ce cas, l'installation de la barrière immatérielle de sécurité doit être vérifiée par une personne compétente. Si la cause n'est pas clairement identifiable et ne peut être éliminée, il est interdit de poursuivre l'exploitation de la machine ou de l'installation !*

**8.4 Nettoyage des vitres avant**

Les vitres avant de l'émetteur et du récepteur doivent être nettoyées régulièrement en fonction de leur encrassement. Le clignotement de l'afficheur à 7 segments tandis que le champ de protection est dégagé (la LED1 est verte) indique la "réception d'un signal faible". Un nettoyage est alors nécessaire.

Si le nettoyage n'apporte pas d'amélioration, il faut vérifier l'alignement et la portée.

Il est recommandé de nettoyer les vitres avant en plexiglas avec un nettoyant doux. Les vitres présentent une bonne résistance aux acides et aux alcalis dilués, mais une résistance limitée aux solvants organiques.

## 9 Diagnostic des défauts

Les informations qui suivent servent à éliminer rapidement les défauts en cas de dysfonctionnement.

### 9.1 Que faire en cas de défaut ?

Si l'AOPD signale un défaut, la machine doit être arrêtée immédiatement et être vérifiée par une personne compétente. S'il s'avère que le défaut n'est pas clairement identifiable et ne peut pas être éliminé, votre agence Leuze et/ou **Leuze electronic** vous aideront.

### 9.2 Diagnostic

Les perturbations ont souvent des causes simples auxquelles on peut remédier soi-même. Les tableaux qui suivent fournissent une aide pour y parvenir.

#### 9.2.1 Diagnostic émetteur

Symptôme	Remède
LED est éteinte	Contrôler la tension d'alimentation +24 V CC Vérifier le câble de connexion Remplacer l'émetteur le cas échéant
LED1 rouge à feu fixe	Contrôler l'entrée de contrôle, défaut matériel, remplacer l'émetteur le cas échéant

**Tableau 9.2-1:** Diagnostic émetteur

#### 9.2.2 Diagnostic récepteur

Le récepteur fait une distinction entre les codes d'erreur (E xx) et de défaut (F xx). Seules les signalisations d'erreur (E) fournissent des informations sur les événements ou sur les états auxquels vous pouvez remédier. Si le récepteur affiche un code de défaut (F), il faut le remplacer. Aussi ne trouverez-vous dans le tableau ci-après que des codes d'erreur (E) :

Code	Cause / signification	Remède
	Les LED et afficheurs 7 segments sont éteints	Contrôler la tension d'alimentation +24 V CC Contrôler le câble de connexion, remplacer évent. le récepteur
8	Est constamment allumée → défaut matériel	Remplacer le récepteur
F xx	Défaut matériel interne	Remplacer le récepteur
E 00	Source de défaut dans la zone environnante	Éliminer la source de défaut
E 01	Court-circuit entre OSSD1 et OSSD2	Éliminer le court-circuit
E 06	Court-circuit entre GND et OSSD1	Éliminer le court-circuit

**Tableau 9.2-2:** Diagnostic récepteur

Code	Cause / signification	Remède
E 07	Court-circuit entre +24V CC et OSSD1	Éliminer le court-circuit
E 08	Court-circuit entre GND et OSSD2	Éliminer le court-circuit
E 09	Court-circuit entre +24V CC et OSSD2	Éliminer le court-circuit
E 14	Sous-tension de l'alimentation tension	Vérifier la tension d'alimentation ou la charge
E 17	Mode de fonct. avec réglage incorrect ou touche D/RD pressée plus de 60 s	Combinaison de câbles incorrecte, contrôler le câblage et/ou la touche
E 18	Dépassement de la limite de temps du signal de contrôle	Signal de contrôle > 150 ms ; contrôler le signal de contrôle externe
E 22	Surtension de l'alimentation tension	Vérifier l'alimentation tension
E 30	Erreur EDM	Contrôler la connexion des contacts de retour. Couper l'alimentation tension pour réinitialiser le système.

**Tableau 9.2-2:** Diagnostic récepteur

### 9.3 Réarmement automatique

Lorsqu'un défaut ou une erreur ont été détectés et affichés, le dispositif respectif redémarre automatiquement après

- 2 secondes env. pour l'émetteur
- 10 secondes env. pour le récepteur

sur le dispositif en question. Si l'erreur ou le défaut ont disparu, la machine ou le système peuvent être redémarrés.

Des erreurs EDM (E 30) ne permettent pas un redémarrage. Le récepteur Extended se verrouille. Il faut alors couper la tension d'alimentation et vérifier les contacteurs et le câblage de la boucle de retour. L'erreur étant éliminée, remettez le dispositif sous tension.

## 10 Caractéristiques techniques

### 10.1 Caractéristiques générales

#### 10.1.1 Caractéristiques du champ de protection

Barrière immatérielle	Portée		Résolution physique	Hauteur du champ de protection	
	mini	maxi		mini	maxi
SD2-20	0,5 m	15 m	20 mm	150 mm	1 800 mm
SD2-30	0,2 m	10 m	30 mm	150 mm	1 800 mm
SD2-40	0,8 m	20 m	40 mm	150 mm	1 800 mm
SD2-90	0,8 m	20 m	90 mm	600 mm	1 800 mm

**Tableau 10.1-1:**Caractéristiques des faisceaux et du champ de protection

#### 10.1.2 Caractéristiques techniques relatives à la sécurité

Type selon CEI/EN 61496	Type 2
SIL selon CEI 61508	SIL 2
SILCL selon CEI/EN 62061	SILCL 2
Niveau de performance (PL) selon ISO 13849-1: 2008	PL d
Catégorie selon ISO 13849	Cat. 2
Probabilité moyenne de défaillance dangereuse par heure (PFH <sub>d</sub> ) jusqu'à des hauteurs de champ de protection de 900 mm, toutes résolutions jusqu'à des hauteurs de champ de protection de 1800 mm, toutes résolutions jusqu'à des hauteurs de champ de protection de 2850 mm, toutes résolutions	8,2 x 10 <sup>-8</sup> 1/h 8,9 x 10 <sup>-8</sup> 1/h sur demande
Durée d'utilisation (T <sub>M</sub> )	20 ans

**Tableau 10.1-2:**Caractéristiques techniques relatives à la sécurité

### 10.1.3 Caractéristiques système générales

Tension d'alimentation Uv émetteur et récepteur	+24 V CC, ± 20 %, alimentation secteur externe avec séparation sûre du réseau et compensation de micro-coupures de réseau de 20 ms, réserve de courant d'au moins 1 A
Ondulation résiduelle de la tension d'alimentation	± 5 % dans les limites d'Uv
Consommation de l'émetteur	75 mA
Consommation du récepteur	140 mA sans charge externe
Valeur commune pour fusible externe sur l'arrivée à l'émetteur et au récepteur	1A
Section de conducteur admise, émetteur/récepteur Standard récepteur Extended	0,25 mm <sup>2</sup> 0,14 mm <sup>2</sup>
Emetteur :	diodes luminescentes selon EN 60825-1:1994+A1:2002+A2:2001
Classe :	1
Longueur d'onde :	950 nm
Durée d'impulsion :	7 µs
Pause d'impulsion :	3,1 ms
Sortie :	< 10 µW
Synchronisation	optique entre émetteur et récepteur
Temps de répétition pour contrôle cyclique intégré	100 ms
Classe de protection (VDE 106)	III*)
Degré de protection	IP65**)
Température ambiante, service	0 ... 50 °C
Température ambiante, stockage	-25 ... 70 °C
Humidité relative de l'air	15 ... 95 %
Dimensions	voir croquis cotés et tableaux des cotes
Poids	voir tableau sous 10.2.1
<p>*) Les circuits connectés à l'entrée et aux sorties doivent garder les écarts prescrits pour garantir l'isolation de sécurité imposée par les normes correspondantes.</p> <p>**) non adapté aux zones extérieures de fonctionnement.</p>	

**Tableau 10.1-3:**Caractéristiques système générales

### 10.1.4 Entrées de signal de l'émetteur

Sortie de contrôle	entrée : contact ou semi-conducteur à +24 V CC courant admissible : 20 mA max.
--------------------	---

**Tableau 10.1-4:**Emetteur, entrée de signal

**10.1.5 Entrées de signal du récepteur Extended**

BA1 : entrée de signal :	entrée : contact ou semi-conducteur à +24 V CC ou à GND courant admissible : 10 mA max.
BA2 : entrée de signal :	entrée : contact ou semi-conducteur à +24 V CC ou à GND courant admissible : 10 mA max.

**Tableau 10.1-5:**Récepteur Extended, entrées de signal

## 10.1.6 Sorties à transistor du récepteur

OSSD sorties à transistor	2 sorties de sécurité à transistor PNP, surveillance des courts-circuits, protégées contre les courts-circuits		
	minimum	typique	maximum
Tension de commutation état haut Tension de commut. état bas Courant de commutation Courant de fuite Capacité de charge Inductance de charge	$U_v - 1,9 \text{ V}$	$U_v - 1 \text{ V}$ 200 mV $< 2 \mu\text{A}^*$	$U_v - 0,8 \text{ V}$ + 1 V 250 mA $< 2,2 \mu\text{F}$ 2,0 H
Résistance de conducteur admise pour la charge	–	–	$< 50 \Omega^{**}$
Section de conducteur admise Récepteur Standard Récepteur Extended			0,25 mm <sup>2</sup> 0,14 mm <sup>2</sup>
Longueur de câble admise entre récepteur et charge	–	–	100 m <sup>***</sup> )
Largeur d'impulsion auxiliaire	20 $\mu\text{s}$	–	230 $\mu\text{s}$
Intervalle d'impulsion auxiliaire	3,7 ms	–	46 ms
Réactivation OSSD après interruption de faisceau sans RES	–	100 ms	–
Temps de réponse OSSD	dépend du nombre de faisceaux, voir tableaux chap. 10.2		

\*) En cas d'événement ou d'erreur (interruption de la ligne GND), la sortie se comporte comme une résistance de 120 k $\Omega$  par rapport à  $U_v$ . Une interface/automate de sécurité placé en aval ne doit pas interpréter cette situation comme un "1" logique.

\*\*) Veuillez tenir compte des restrictions supplémentaires liées à la longueur de câble et au courant de charge.

\*\*\*) La longueur de câble spécifiée peut être limitée par les charges inductives ou capacitives. Cette limitation peut être annulée par des résistances de terminaison (2 k $\Omega$ ) montées en parallèle de chacune des charges entre les extrémité de câble des OSSD et 0 V (Ground).

- Les sorties à transistor assurent l'étouffement des surtensions de coupure. Pour les sorties à transistor, il n'est donc pas nécessaire d'utiliser les supprimeurs de parasites (circuits RC, varistances ou diodes de roue libre) recommandés par les fabricants des contacteurs et de vannes. Ces dispositifs allongent le temps de retombée des organes de commutation inductifs.

**Tableau 10.1-6:**Récepteur, sorties à transistor

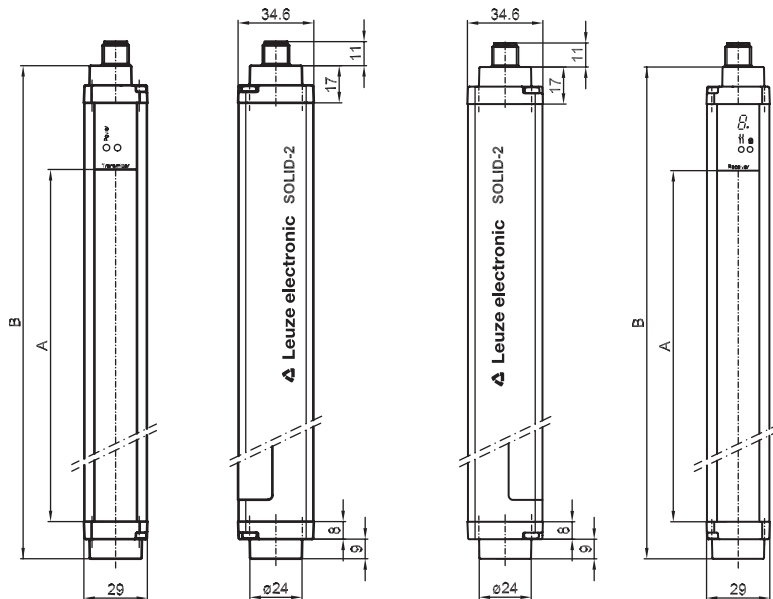


## 10.2 Dimensions, poids et temps de réponse

### 10.2.1 Barrières immatérielles de sécurité

Type	Dimensions [mm]		Poids [kg]	Temps de réponse [ms]			
	Dim. A	Dim. B		SD2T/SD2R	SD2-20	SD2-30	SD2-40
SD2trr-150	150	225,5	0,3	12	7	7	
SD2trr-225	225	300,5	0,4	9	9	9	
SD2trr-300	300	375,5	0,4	12	12	12	
SD2trr-450	450	525,5	0,6	17	9	9	
SD2trr-600	600	675,5	0,7	21	12	12	8
SD2trr-750	750	825,5	0,9	26	14	14	10
SD2trr-900	900	975,5	1,0	31	17	17	12
SD2trr-1050	1050	1125,5	1,2	36	19	19	8
SD2trr-1200	1200	1275,5	1,3	41	21	21	8
SD2trr-1350	1350	1425,5	1,5	46	24	24	9
SD2trr-1500	1500	1575,5	1,6	51	26	26	10
SD2trr-1650	1650	1725,5	1,8	55	29	29	11
SD2trr-1800	1800	1875,5	1,9	60	31	31	12

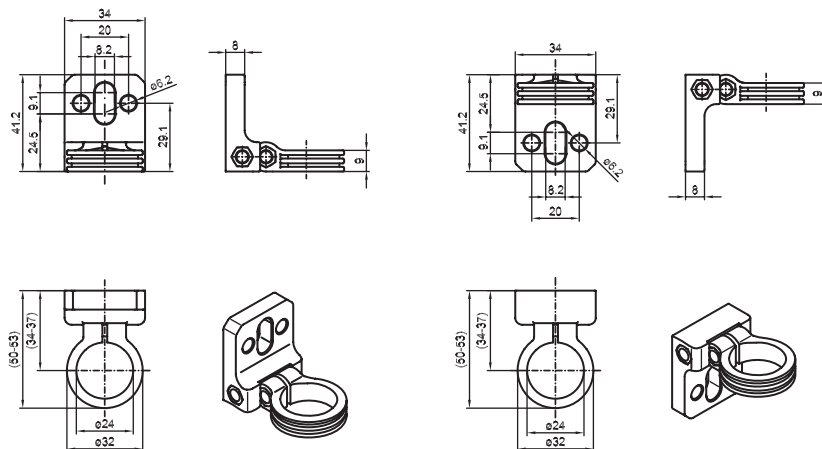
**Tableau 10.2-1:** Barrières immatérielles de sécurité, dimensions et temps de réponse



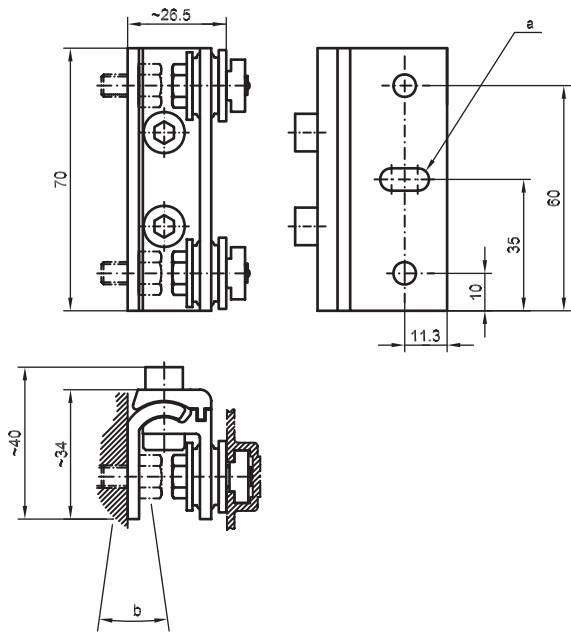
A = hauteur du champ de protection    B = hauteur totale sans connecteur

**Fig.10.2-1:** Dimensions des barrières immatérielles de sécurité

**10.2.2 Dimensions des équerres de fixation**



**Fig.10.2-2:** Equerre de fixation à 360°



- a = trou oblong 13 x 6
- b = marge de pivotement  $\pm 8^\circ$

**Fig.10.2-3:** Option : support pivotant avec amortisseur de vibrations

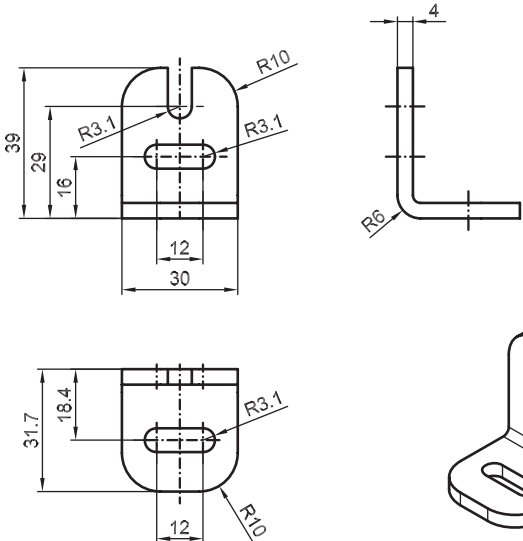


Fig.10.2-4: Option : équerre de fixation en L

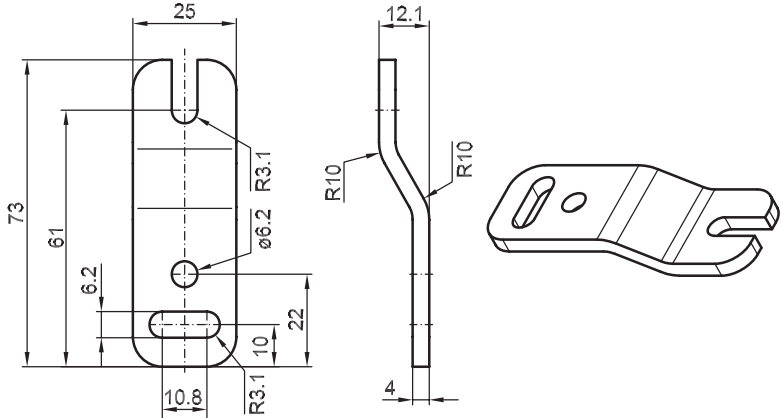


Fig.10.2-5: Option : équerre de fixation en Z

## 11 Annexe

### 11.1 Éléments livrés avec les barrières immatérielles SOLID-2

Les barrières immatérielles SOLID-2 sont livrées avec les éléments suivants :

1 bloc émetteur SD2T

1 bloc récepteur SD2R

4 Equerres de fixation à 360°

1 notice contenant les instructions de branchement et de fonctionnement

### 11.2 Numéros de commande

<b>Emetteur</b>	<b>SD2-20</b>	<b>SD2-30</b>	<b>SD2-40</b>	<b>SD2-90</b>
SD2Txx-150	67821701	67821801	67821901	
SD2Txx-225	67821702	67821802	67821902	
SD2Txx-300	67821703	67821803	67821903	
SD2Txx-450	67821704	67821804	67821904	
SD2Txx-600	67821706	67821806	67821906	67822006
SD2Txx-750	67821707	67821807	67821907	67822007
SD2Txx-900	67821709	67821809	67821909	67822009
SD2Txx-1050	67821710	67821810	67821910	67822010
SD2Txx-1200	67821712	67821812	67821912	67822012
SD2Txx-1350	67821713	67821813	67821913	67822013
SD2Txx-1500	67821715	67821815	67821915	67822015
SD2Txx-1650	67821716	67821816	67821916	67822016
SD2Txx-1800	67821718	67821818	67821918	67822018
<b>Récepteur Standard</b>	<b>SD2-20</b>	<b>SD2-30</b>	<b>SD2-40</b>	<b>SD2-90</b>
SD2Rxx-150	67820201	67820601	67821001	
SD2Rxx-225	67820202	67820602	67821002	
SD2Rxx-300	67820203	67820603	67821003	
SD2Rxx-450	67820204	67820604	67821004	
SD2Rxx-600	67820206	67820606	67821006	67821406
SD2Rxx-750	67820207	67820607	67821007	67821407
SD2Rxx-900	67820209	67820609	67821009	67821409
SD2Rxx-1050	67820210	67820610	67821010	67821410
SD2Rxx-1200	67820212	67820612	67821012	67821412
SD2Rxx-1350	67820213	67820613	67821013	67821413
SD2Rxx-1500	67820215	67820615	67821015	67821415

SD2Rxx-1650	67820216	67820616	67821016	67821416
SD2Rxx-1800	67820218	67820618	67821018	67821418
<b>Récepteur Extended</b>	<b>SD2-20</b>	<b>SD2-30</b>	<b>SD2-40</b>	<b>SD2-90</b>
SD2Rxx-150E	67820401	67820801	67821201	
SD2Rxx-225E	67820402	67820802	67821202	
SD2Rxx-300E	67820403	67820803	67821203	
SD2Rxx-450E	67820404	67820804	67821204	
SD2Rxx-600E	67820406	67820806	67821206	67821606
SD2Rxx-750E	67820407	67820807	67821207	67821607
SD2Rxx-900E	67820409	67820809	67821209	67821609
SD2Rxx-1050E	67820410	67820810	67821210	67821610
SD2Rxx-1200E	67820412	67820812	67821212	67821612
SD2Rxx-1350E	67820413	67820813	67821213	67821613
SD2Rxx-1500E	67820415	67820815	67821215	67821615
SD2Rxx-1650E	67820416	67820816	67821216	67821616
SD2Rxx-1800E	67820418	67820818	67821218	67821618

### 11.3 Accessoires

Numéro de commande	Article	Désignation
429050	Equerre de fixation BT-360°	Support, 360° p.SOLID-2
429055	JEU BT-360°	Jeu de 2 équerres de fixation BT-360°
429056	Jeu de fixation BT-L	Comprend 2 équerres de fixation en L, y compris écrous coulissants
429057	Jeu de fixation BT-Z	Comprend 2 équerres de fixation en Z, y compris écrous coulissants
560300	BT-SSD	Support pivotant, avec amortisseur de vibrations
<b>Câble de connexion à 5 pôles pour émetteur et récepteur Standard</b>		
429071	CB-M12-5000S-5GF	Câble de connexion blindé avec connecteur M12, droit, longueur 5 m
429072	CB-M12-5000S-5WF	Câble de connexion blindé avec connecteur M12, coudé, longueur 5 m
429073	CB-M12-10000S-5GF	Câble de connexion blindé avec connecteur M12, droit, longueur 10 m
429074	CB-M12-10000S-5WF	Câble de connexion blindé avec connecteur M12, coudé, longueur 10 m

**Tableau 11.3-1:**Accessoires

<b>Numéro de commande</b>	<b>Article</b>	<b>Désignation</b>
429075	CB-M12-15000S-5GF	Câble de connexion blindé avec connecteur M12, droit, longueur 15 m
429076	CB-M12-15000S-5WF	Câble de connexion blindé avec connecteur M12, coudé, longueur 15 m
<b>Câble de connexion à 8 pôles pour récepteur Extended</b>		
429081	CB-M12-5000S-8GF	Câble de connexion blindé avec connecteur M12, droit, longueur 5 m
429082	CB-M12-5000S-8WF	Câble de connexion blindé avec connecteur M12, coudé, longueur 5 m
429083	CB-M12-10000S-8GF	Câble de connexion blindé avec connecteur M12, droit, longueur 10 m
429084	CB-M12-10000S-8WF	Câble de connexion blindé avec connecteur M12, coudé, longueur 10 m
429085	CB-M12-15000S-8GF	Câble de connexion blindé avec connecteur M12, droit, longueur 15 m
429086	CB-M12-15000S-8WF	Câble de connexion blindé avec connecteur M12, coudé, longueur 15 m
<b>Alimentation tension</b>		
520060	SITOP power	Alimentation en courant 120/230 V AC @ 24 V DC / 5A, réglée
520061	LOGO! power	Alimentation en courant 120/230 V AC @ 24 V DC / 1,3A, réglée
<b>Témoins de contrôle</b>		
349558	AC-TB 20	Témoin de contrôle, 20 mm
349945	AC-TB 14/30	Témoin de contrôle, 30 mm
349557	AC-TB 40	Témoin de contrôle, 40 mm

**Tableau 11.3-1:**Accessoires

## 11.4 Listes de contrôle

Le contrôle effectué avant la première mise en service sert à vérifier l'intégration correcte au plan sécurité du dispositif de protection optoélectronique (AOPD) dans la machine et dans la commande de celle-ci. Le résultat du contrôle doit être documenté par écrit et conservé avec les documents de la machine. Il peut ainsi servir de référence pour les contrôles réguliers à effectuer ultérieurement.

### 11.4.1 Liste de contrôle pour la sécurisation d'un poste dangereux

Barrières immatérielles SOLID-2 (résolution 20 à 40 mm),  
approche normale du champ de protection



Cette liste de contrôle est une aide. Elle apporte un soutien mais ne remplace pas les contrôles qui précèdent la première mise en service ainsi que les contrôles réguliers à effectuer par une personne compétente.

- |  |     |     |
|--|-----|-----|
| • Est-ce que la distance de sécurité a été calculée avec les formules valables pour la <b>sécurisation de postes dangereux</b> en tenant compte de la résolution et du temps de réponse effectif de l'AOPD, du temps de réponse de l'interface de sécurité éventuellement utilisée et du temps de mise à l'arrêt de la machine ? Est-ce que cette distance minimale entre le champ de protection et le poste dangereux est respectée ? | Oui | Non |
| • Est-ce que le poste dangereux est uniquement accessible à travers le champ de protection de l'AOPD ou, le cas échéant, est-ce que les accès possibles sont sécurisés par des éléments appropriés ?   | Oui | Non |
| • Est-ce que le champ de protection est efficace à chaque position et correctement vérifié conformément au chapitre 8.3 ?  | Oui | Non |
| • Est-ce que des mesures mécaniques ont été prises pour empêcher efficacement tout accès par le haut, le bas ou les côtés du champ de protection (obstacles soudés ou vissés) ?  | Oui | Non |
| • Est-il exclu qu'une personne puisse se tenir entre le champ de protection et le poste dangereux ?  | Oui | Non |
| • Est-ce que l'émetteur et le récepteur ont été fixés après l'alignement de sorte qu'ils ne puissent plus bouger ?   | Oui | Non |
| • Est-ce que l'état extérieur du dispositif de protection et des organes de commande est impeccable ?  | Oui | Non |
| • Est-ce que tous les connecteurs et les câbles de connexion sont en bon état ?  | Oui | Non |
| • Est-ce que la touche de démarrage/redémarrage servant au réarmement de l'AOPD est efficace et installée à l'extérieur de la zone dangereuse ?  | Oui | Non |
| • Est-ce que les sorties de commutation de sécurité (OSSD) sont intégrées dans la commande machine conformément à la catégorie de sécurité requise ?   | Oui | Non |
| • Est-ce que les organes de commutation commandés par l'AOPD (contacteurs à contacts NF ou électrovannes de sécurité) sont surveillés par la boucle de retour (EDM) ?  | Oui | Non |
| • Est-ce que l'AOPD a été intégré dans la commande machine comme indiqué sur les schémas de circuit ?  | Oui | Non |
| • Est-ce que l'AOPD est efficace pendant l'intégralité du mouvement dangereux de la machine ?  | Oui | Non |
| • Est-ce que le mouvement dangereux s'arrête en cas de coupure de l'alimentation de l'AOPD et faut-il actionner la touche démarrage/redémarrage après le rétablissement de la tension pour relancer la machine ?   | Oui | Non |



### 11.4.2 Liste de contrôle pour la sécurisation d'une zone dangereuse

Barrières immatérielles SOLID-2, approche parallèle du champ de protection



Cette liste de contrôle est une aide. Elle apporte un soutien mais ne remplace pas les contrôles qui précèdent la première mise en service ainsi que les contrôles réguliers à effectuer par une personne compétente.

- |  |     |     |
|--|-----|-----|
| • La hauteur minimum du champ de protection par rapport au plan de référence dépend de la résolution de l'AOPD. Est-ce que la résolution a été prise en compte pour le calcul de la hauteur minimale et est-ce que cette hauteur est respectée ? | Oui | Non |
| • Est-ce que la distance de sécurité a été calculée avec les formules valables pour la <b>sécurisation de zones dangereuses</b> et est-ce que cette distance minimale entre le faisceau le plus éloigné et le poste dangereux est respectée ?    | Oui | Non |
| • Est-ce que l'évaluation des risques garantit que les champs de protection placés à une hauteur supérieure à 300 mm sont considérés comme étant franchissables par-dessous dans la norme EN 999 ?   | Oui | Non |
| • Est-ce que le poste dangereux est accessible uniquement à travers le champ de protection de l'AOPD, ou est-ce que les autres accès possibles sont sécurisés au moyen de barrières de protection ou d'éléments de sécurité ?                    | Oui | Non |
| • Est-il exclu qu'une personne puisse se tenir entre le faisceau le plus proche et le poste dangereux ?  | Oui | Non |
| • Est-ce que l'émetteur et le récepteur ont été fixés après l'alignement de sorte qu'ils ne puissent plus bouger/être déplacés ?   | Oui | Non |
| • Est-ce que l'état extérieur du dispositif de protection et des organes de commande est impeccable ?  | Oui | Non |
| • Est-ce que tous les connecteurs et les câbles de connexion sont en bon état ?  | Oui | Non |
| • Est-ce que la touche de démarrage/redémarrage servant au réarmement de l'AOPD est efficace et installée à l'extérieur de la zone dangereuse ?  | Oui | Non |
| • Est-ce que les sorties de commutation de sécurité (OSSD) sont intégrées dans la commande en aval de la machine conformément à la catégorie de sécurité requise ?   | Oui | Non |
| • Est-ce que les organes de commutation commandés par l'AOPD (contacteurs à contacts NF ou électrovannes de sécurité) sont surveillés par la boucle de retour (EDM) ?  | Oui | Non |
| • Est-ce que l'AOPD a été intégré dans la commande machine comme indiqué sur les schémas de circuit ?  | Oui | Non |
| • Est-ce que l'AOPD est efficace pendant l'intégralité du mouvement dangereux de la machine ?  | Oui | Non |
| • Est-ce que le bouton d'ARRÊT D'URGENCE de zone éventuellement raccordé est efficace et est-ce qu'il est nécessaire d'actionner la touche démarrage/redémarrage après le déverrouillage de ce bouton pour relancer la machine ?                 | Oui | Non |

### 11.4.3 Liste de contrôle pour les sécurisations d'accès



Cette liste de contrôle est une aide. Elle apporte un soutien mais ne remplace pas les contrôles qui précèdent la première mise en service ainsi que les contrôles réguliers à effectuer par une personne compétente.

- |   |     |     |
|---|-----|-----|
| • Est-ce que la distance de sécurité a été calculée avec les formules valables pour la <b>sécurisation d'accès</b> et est-ce que cette distance minimale entre le champ de protection et le poste dangereux est respectée ?   | Oui | Non |
| • Est-ce que les hauteurs requises pour le faisceau le plus bas et le plus haut sont respectées (voir chap. 5.1.3) ?  |     |     |
| • Est-ce que les postes dangereux sont uniquement accessibles à travers le champ de protection de l'AOPD ou, le cas échéant, est-ce que les accès possibles sont sécurisés par des mesures appropriées ?  | Oui | Non |
| • Est-ce que l'émetteur et le récepteur ont été fixés après l'alignement de sorte qu'ils ne puissent plus bouger/être déplacés ?  | Oui | Non |
| • Est-ce que l'état extérieur du dispositif de protection et des organes de commande est impeccable ?   | Oui | Non |
| • Est-ce que tous les connecteurs et les câbles de connexion sont en bon état ?   | Oui | Non |
| • Est-ce que la touche démarrage/redémarrage servant au réarmement de l'AOPD est efficace et installée à l'extérieur de la zone dangereuse, ne pouvant pas être atteinte depuis l'intérieur ? Avez-vous une vue d'ensemble complète de la zone dangereuse depuis l'emplacement de la touche démarrage/redémarrage ? | Oui | Non |
| • Est-ce que les sorties de commutation de sécurité (OSSD) sont intégrées dans la commande machine conformément à la catégorie de sécurité requise ?  | Oui | Non |
| • Est-ce que les organes de commutation commandés par l'AOPD (contacteurs à contacts NF ou électrovannes de sécurité) sont surveillés via la boucle de retour (EDM) ?   | Oui | Non |
| • Est-ce que l'AOPD a été intégré dans la commande machine comme indiqué sur les schémas de circuit ?   | Oui | Non |
| • Est-ce que l'AOPD répond correctement lorsqu'un faisceau quelconque est occulté* et est-ce que le système se verrouille (grâce à l'activation du blocage du démarrage/redémarrage, indispensable puisque seul l'accès est surveillé et non pas la présence de personnes dans la zone dangereuse) ?                | Oui | Non |
| • Est-ce que le mouvement dangereux s'arrête en cas de coupure de la tension d'alimentation de l'AOPD et faut-il actionner la touche démarrage/redémarrage après le rétablissement de la tension d'alimentation pour relancer la machine ?  | Oui | Non |

\*) Pour les barrières immatérielles d'une résolution de 20, 30 ou 40 mm, le témoin de contrôle approprié doit être déplacé de bas en haut au milieu du champ de protection. Pendant le contrôle, la LED1 doit être "rouge" et ne passer au "vert" à aucun endroit. Sur le récepteur Extended avec blocage de démarrage/redémarrage interne, en présence du témoin de contrôle, la LED2 jaune ne doit passer à l'état ON approprié à aucun point du champ de protection (voir chap. 8.3).

EG-KONFORMITÄTS- ERKLÄRUNG (AUSZUG)	EC DECLARATION OF CONFORMITY (EXTRACT)	DECLARATION CE DE CONFORMITE (EXTRAIT)
Der Hersteller	The Manufacturer	Le constructeur
erklärt, dass die nachfolgend aufgeführten Produkte den einschlägigen Anforderungen der genannten EG-Richtlinien und Normen entsprechen.	declares that the following listed products fulfil the relevant provisions of the mentioned EC Direc- tives and standards.	déclare que les produits identifiés suivants sont conformes aux directives CE et normes men- tionnées.
Produktbeschreibung:	Description of product:	Description de produit:
<b>Sicherheits- Lichtvorhang Berührungslos wirkende Schutzeinrichtung, Sicherheitsbauteil nach 2006/42/EG Anhang IV SOLID-2</b>	<b>Safety Light Curtain Active opto-electronic protective device, safety component in acc. with 2006/42/EC annex IV SOLID-2</b>	<b>Barrière immatérielle de sécurité Équipement de protection électro- sensible, Élément de sécurité selon 2006/42/CE annexe IV SOLID-2</b>
Angewandte EG-Richtlinie(n):	Applied EC Directive(s):	Directive(s) CE appliquées:
<b>2006/42/EG 2004/108/EG</b>	<b>2006/42/EC 2004/108/EC</b>	<b>2006/42/CE 2004/108/CE</b>
Angewandte Normen:	Applied standards:	Normes appliquées:
<b>EN 61496-1:2009; IEC 61496-2:2006; EN 60825-1:2007 IEC 61508:1998-2000 Part 1-3 (SIL2); EN ISO 13849-1: 2008 (Kat. 3, PLd); EN 50178:1997; EN 55011/A2:2002</b>		
Bevollmächtigter für die Zusammenstellung der technischen Unterlagen:	Authorized person to compile the technical file:	Personne autorisée à constituer le dossier technique:
<b>Robert Sammer; Leuze electronic GmbH + Co. KG, business unit safety systems Liebigstr. 4; 82256 Fuerstenfeldbruck; Germany</b>		

**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-149-01-FO

Leuze electronic GmbH + Co. KG, Sitz Owen, Registergericht Stuttgart, HRA 230712  
**Persönlich haftende Gesellschafterin** Leuze electronic Geschäftsführung-GmbH,  
Sitz Owen, Registergericht Stuttgart, HRB 230550  
**Geschäftsführer:** Dr. Harald Gröbel (Vorsitzender), Karsten Just  
US-IdNr. DE: 145912521 | Zeilennummer 254232  
Es gelten ausschließlich unsere aktuellen Verkaufs- und Lieferbedingungen  
Only our current Terms and Conditions of Sale and Delivery shall apply

Nr. 609130-2010/08

La déclaration de conformité CE complète est disponible au format PDF par téléchargement à l'adresse : <http://www.leuze.com/solid>