

Traduction du manuel d'utilisation original

MLC 535 SPG-RR

Barrières immatérielles de sécurité



© 2026

Leuze electronic GmbH + Co. KG

In der Braike 1

73277 Owen / Germany

Phone: +49 7021 573-0

Fax: +49 7021 573-199

www.leuze.com

info@leuze.com

1	À propos de ce document	6
1.1	Moyens de signalisation utilisés	6
1.2	Listes de contrôle	7
2	Sécurité	8
2.1	Utilisation conforme et emplois inadéquats prévisibles	8
2.1.1	Utilisation conforme	8
2.1.2	Emplois inadéquats prévisibles	9
2.2	Qualifications nécessaires	9
2.3	Responsabilité pour la sécurité	10
2.4	Exclusion de responsabilité	10
3	Description de l'appareil	11
3.1	Aperçu des appareils de la gamme MLC	11
3.2	Connectique	13
3.3	Éléments d'affichage	13
3.3.1	Témoins de fonctionnement sur l'émetteur MLC 500	13
3.3.2	Témoins de fonctionnement sur le récepteur MLC 535 SPG-RR	14
3.3.3	Indicateur d'alignement	16
4	Smart Process Gating	17
4.1	Vue d'ensemble et principe	17
4.2	Résolution réduite	19
4.3	Conditions de SPG	20
4.4	Liste de contrôle SPG pour le programmeur	22
4.5	Modes de fonctionnement avec SPG	22
4.5.1	Mode de fonctionnement 1 - Résolution réduite	23
4.5.2	Mode de fonctionnement 2 - Standard	24
4.5.3	Mode de fonctionnement 3 – temps de réaction réduit	25
4.5.4	Mode de fonctionnement 4 - Résolution réduite	26
4.5.5	Mode de fonctionnement 5 - Standard	28
4.5.6	Mode de fonctionnement 6 – temps de réaction réduit	29
4.6	Fonctions de SPG indépendantes du mode de fonctionnement	30
4.6.1	Fin commandée du Gating	30
4.6.2	Prolongation du time-out de Gating	31
4.6.3	Réinitialisation de la séquence de Gating	33
4.6.4	Redémarrage du Gating	34
4.6.5	Neutralisation	34
5	Fonctions	36
5.1	Blocage démarrage/redémarrage RES	36
5.2	Commutation du canal de transmission	37
5.3	Choix de la portée	37
5.4	Sortie de signalisation	37
6	Applications	38
6.1	Sécurisation d'accès avec SPG	38
6.1.1	Entrée de palettes	38

7	Montage	42
7.1	Disposition de l'émetteur et du récepteur	42
7.1.1	Calcul de la distance de sécurité S	43
7.1.2	Calcul de la distance de sécurité pour les champs de protection à action orthogonale par rapport à la direction d'approche	43
7.1.3	Calcul de la distance de sécurité S pour une approche parallèle au champ de protection	48
7.1.4	Distance minimale aux surfaces réfléchissantes	49
7.1.5	Prévention de l'interférence mutuelle avec les appareils voisins	51
7.2	Montage du capteur de sécurité	52
7.2.1	Emplacements de montage adaptés	52
7.2.2	Définition des sens de déplacement	53
7.2.3	Fixation à l'aide d'écrous coulissants BT-NC60	53
7.2.4	Fixation à l'aide d'un support tournant BT-2HF	54
7.2.5	Fixation à l'aide de supports pivotants BT-2SB10	54
7.2.6	Fixation unilatérale sur la table de machine	55
8	Raccordement électrique	57
8.1	Brochage de l'émetteur et du récepteur	58
8.1.1	Émetteur MLC 500	58
8.1.2	Récepteur MLC 535 SPG-RR	60
8.2	Mode de fonctionnement 1	61
8.3	Mode de fonctionnement 2	62
8.4	Mode de fonctionnement 3	63
8.5	Mode de fonctionnement 4	64
8.6	Mode de fonctionnement 5	65
8.7	Mode de fonctionnement 6	66
9	Mise en service	67
9.1	Mise en route	67
9.2	Alignement du capteur	67
9.3	Touche d'acquiescement	68
9.3.1	Déverrouiller le blocage démarrage/redémarrage	68
9.3.2	Redémarrage du Gating et neutralisation	69
10	Contrôle	70
10.1	Avant la mise en service et après modification	70
10.1.1	Liste de contrôle pour l'intégrateur – Avant la mise en service et après des modifications	70
10.2	À effectuer par des personnes qualifiées à intervalles réguliers	72
10.3	À effectuer régulièrement par l'opérateur	73
10.3.1	Liste de contrôle – À effectuer régulièrement par l'opérateur	74
11	Entretien	75
12	Résolution des erreurs	76
12.1	Que faire en cas d'erreur ?	76
12.2	Affichage des témoins lumineux	76
12.3	Messages d'erreur de l'affichage à 7 segments	77
13	Élimination	82
14	Service et assistance	83

15	Caractéristiques techniques	84
15.1	Caractéristiques générales	84
15.2	Compatibilité électromagnétique	86
15.3	Dimensions et poids	87
15.4	Encombrement des accessoires	89
16	Informations concernant la commande et accessoires	91
17	Déclaration de conformité.....	96

1 À propos de ce document

1.1 Moyens de signalisation utilisés

Tab. 1.1: Symboles d'avertissement et mots de signalisation

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

Tab. 1.2: Autres symboles

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

Tab. 1.3: Termes et abréviations

Temps de réaction	Le temps de réaction du dispositif de protection est le temps maximal entre l'apparition de l'événement qui provoque la réaction du capteur de sécurité et la mise à disposition du signal de coupure à l'interface du dispositif de protection (p. ex. état INACTIF de la paire d'OSSD).
Blanking	Désactivation de la fonction de protection de faisceaux individuels ou de zones de faisceaux avec contrôle d'interruption
EPE	Équipement de protection électro-sensible
CS	Signal de commutation d'une commande (Controller Signal)
FG	Groupe de fonctions (Function Group)
LED	Témoin lumineux, dispositif d'affichage dans l'émetteur et le récepteur
MaxiScan	Nombre maximal de balayages en fonction de la longueur du champ de protection (2 variantes : temps de réponse de 50 ms et 100 ms)

MLC	Désignation brève du capteur de sécurité, composé d'un émetteur et d'un récepteur
MTTF _d	Temps moyen avant une défaillance dangereuse (M ean T ime T o dangerous F ailure)
OSSD	Sortie de commutation de sécurité (O utput S ignal S witching D evice)
PFH _d	Probabilité de défaillance dangereuse par heure (P robability of dangerous F ailure per H our)
PFI	Champ de protection interrompu (P rotection F ield I nterrupted)
PL	Niveau de performance (P erformance L evel)
Mode P	Mode de protection (Protection Mode)
Résolution réduite	Réduction de la capacité de détection du champ de protection sans contrôle pour la tolérance des petits objets dans le champ de protection
RES	Blocage démarrage/redémarrage (Start/ RE start interlock)
Balayage	Un balayage du champ de protection du premier au dernier faisceau
Capteur de sécurité	Système composé d'un émetteur et d'un récepteur
SIL	S afety I ntegrity L evel
SPG	S mart P rocess G ating
TH	Signal d'arrêt de temporisateur (Timer Halt)
État	ACTIF : appareil intact, OSSD activées OFF : appareil intact, OSSD désactivées Verrouillage : appareil, connexion ou commande / manipulation erronée, OSSD désactivée (lock-out)

1.2 Listes de contrôle

Les listes de contrôle (voir chapitre 10 "Contrôle") servent de référence pour le fabricant de la machine ou l'équipementier. Elles ne remplacent ni le contrôle de la machine ou de l'installation complète avant la première mise en service, ni leurs contrôles réguliers réalisés par des personnes dotées des qualifications nécessaires (voir chapitre 2.2 "Qualifications nécessaires"). Les listes de contrôle contiennent des exigences minimales de contrôle. D'autres contrôles peuvent s'avérer nécessaires en fonction de l'application concernée.

2 Sécurité

Pour le montage, l'exploitation et les contrôles, il convient de prendre en compte ce document ainsi que toutes les normes, prescriptions, règles et directives nationales et internationales qui s'appliquent. Les documents pertinents et livrés doivent être observés, imprimés et remis aux personnes concernées.

- ↳ 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 du capteur de sécurité :

- Directive 2006/42/CE
- Directive 2014/35/UE
- Directive 2014/30/UE
- Directive 89/655/CEE complétée par 95/63/CE
- OSHA 1910 Subpart O
- Règlements de sécurité
- Règlements de prévention des accidents et règles de sécurité
- Règlement sur la sécurité d'exploitation et loi sur la protection du travail (Betriebssicherheitsverordnung)
- loi allemande sur la sécurité des produits (Produktsicherheitsgesetz, ProdSG et 9e ProdSV)

AVIS



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 causer des blessures graves !

- ↳ Vérifiez que le capteur de sécurité est correctement raccordé et que la fonction de protection du dispositif de protection est garantie.
- ↳ Pour tous les travaux de transformation, de maintenance et de contrôle, assurez-vous que l'installation est bien arrêtée et sécurisée contre la remise en marche.

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 pour cela (voir chapitre 2.2 "Qualifications nécessaires"). Les appareils sont conçus pour l'emploi à l'intérieur exclusivement.
- 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, déterminé dans l'évaluation des risques (voir chapitre 15.1 "Caractéristiques générales").
- Le capteur de sécurité sert à protéger les personnes ou les parties du corps aux postes dangereux, aux zones dangereuses ou aux accès de machines et d'installations.
- En fonction *Sécurisation d'accès*, le capteur de sécurité détecte uniquement les personnes qui entrent dans la zone dangereuse, pas celles qui se trouvent dans cette zone. Dans ce cas, un blocage démarrage/redémarrage ou une protection contre le passage des pieds adaptée est par conséquent indispensable dans la chaîne de sécurité.
- Vitesses d'approche maximales autorisées (voir ISO 13855) :
 - 1,6 m/s pour les sécurisations d'accès
 - 2,0 m/s pour les sécurisations de postes dangereux

- 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.
- La réparation non conforme du dispositif de protection peut entraîner la perte de la fonction de protection. N'effectuez aucune réparation sur les composants de l'appareil.
- L'intégration et l'installation correctes du capteur de sécurité doivent être régulièrement contrôlées par des personnes qualifiées pour cela (voir chapitre 2.2 "Qualifications nécessaires").

Le SPG ne peut être utilisé que si la commande connaît les points suivants :

- Les moments auxquels la marchandise transportée se trouve au plus 200 mm avant ou au plus 200 mm après l'équipement de protection électro-sensible (EPE). Le cas échéant, des mesures supplémentaires pour la détermination de la position seront nécessaires, p. ex. un déclencheur, un capteur, etc.
- Si des mesures supplémentaires pour la détermination de la position sont nécessaires, elles ne doivent pas provenir d'une source facile à manipuler.
Servez-vous éventuellement de l'analyse d'informations supplémentaires telles que le signal de défilement de la bande.

 AVERTISSEMENT	
	Réduire la vitesse de convoyage ! Si la commande ne connaît pas le moment auquel l'objet quitte le champ de protection, il convient de réduire la vitesse de convoyage à la valeur maximale autorisée pour la fin automatique du Gating : 0,2 m/s (0,15 m/s pour MF1 et MF4)

2.1.2 Emplois inadéquats prévisibles

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

Le capteur de sécurité s'avère **inadapté** en tant que dispositif de protection pour une utilisation dans les cas suivants :

- Danger provenant de la projection d'objets ou de liquides brûlants ou dangereux depuis la zone dangereuse
- Applications dans une atmosphère explosive ou facilement inflammable

 AVERTISSEMENT	
	Le déplacement sur ou à côté du convoyeur à bande risque d'entraîner des blessures graves ! ↪ Assurez-vous qu'en mode SPG, personne ne puisse traverser ni se déplacer sur ni à côté du convoyeur à bande ou de la marchandise transportée.

2.2 Qualifications nécessaires

Le capteur de sécurité ne doit être configuré, monté, raccordé, mis en service, entretenu et contrôlé dans l'application que par des personnes compétentes dans l'activité en question. Conditions générales pour les personnes compétentes dans ces activités :

- Elles ont bénéficié d'une formation technique appropriée.
- Elles connaissent chacune des parties pertinentes du manuel d'utilisation du capteur de sécurité et de celui de la machine.

Exigences minimales spécifiques à l'activité pour les personnes qualifiées :

Configuration

Connaissances et expériences dans la sélection et l'application de dispositifs de protection des machines ainsi que dans l'application des règles techniques et des règlements en vigueur localement en matière de protection et de sécurité au travail et de techniques de sécurité.

Connaissances en programmation de commandes de sécurité SRASW selon ISO 13849-1.

Montage

Connaissances et expériences nécessaires à la mise en place et à l'alignement sûrs et corrects du capteur de sécurité par rapport à la machine concernée.

Installation électrique

Connaissances et expériences nécessaires au raccordement électrique sûr et correct ainsi qu'à l'intégration sûre du capteur de sécurité dans le système de commande relatif à la sécurité.

Commande et maintenance

Connaissances et expériences requises pour le contrôle régulier et le nettoyage du capteur de sécurité, après instruction par le responsable.

Entretien

Connaissances et expériences dans le montage, l'installation électrique, la commande et la maintenance du capteur de sécurité conformément aux exigences mentionnées plus haut.

Mise en service et contrôle

- Expériences et connaissances des règles et prescriptions relatives à la protection et à la sécurité au travail et aux techniques de sécurité, nécessaires pour pouvoir juger la sécurité de la machine et de l'application du capteur de sécurité, y compris l'équipement de mesure nécessaire à cela.
- De plus, les personnes remplissent actuellement une fonction dans l'environnement de l'objet du contrôle et se maintiennent au niveau des évolutions technologiques par une formation continue - *Personne qualifiée* au sens de la Betriebssicherheitsverordnung (règlement allemand sur la sécurité des entreprises) ou d'autres dispositions légales nationales.

2.3 Responsabilité pour la sécurité

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

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

Le fabricant de la machine est responsable des points suivants :

- Construction sûre de la machine et indication de risques résiduels éventuels
- La sécurité de la mise en œuvre du capteur de sécurité, prouvée par le premier contrôle réalisé par une personne qualifiée pour cela (voir chapitre 2.2 "Qualifications nécessaires")
- La transmission de toutes les informations pertinentes à l'exploitant
- Le respect de toutes les prescriptions et directives relatives à la mise en service de la machine

L'exploitant de la machine assume les responsabilités suivantes :

- L'instruction de l'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 une personne qualifiée pour cela (voir chapitre 2.2 "Qualifications nécessaires")

2.4 Exclusion de responsabilité

La responsabilité de Leuze electronic GmbH + Co. KG est exclue dans les cas suivants :

- Le capteur de sécurité n'est pas utilisé de façon conforme.
- Les consignes de sécurité n'ont pas été respectées.
- Les emplois inadéquats raisonnablement prévisibles ne sont pas pris en compte.
- Le montage et le raccordement électrique ne sont pas réalisés par un personnel compétent.
- Il n'est pas vérifié que la machine fonctionne impeccablement (voir chapitre 10 "Contrôle").
- Des modifications (p. ex. de construction) sont apportées au capteur de sécurité.

3 Description de l'appareil

Le capteur de sécurité est constitué d'un émetteur MLC 500 et d'un récepteur MLC 535 SPG-RR. Il dispose d'une protection contre la surtension et la surintensité de courant conformément à CEI 60204-1 (classe de protection 3). Le capteur de sécurité subit une influence non dangereuse de la lumière ambiante (p. ex. étincelles de soudage, feux d'avertissement).

3.1 Aperçu des appareils de la gamme MLC

La série se caractérise par quatre classes de récepteurs différentes (Basic, Standard, Extended, SPG) avec des caractéristiques et des fonctions précises (voir tableau ci-après).

Tab. 3.1: Modèles de la série avec des caractéristiques et des fonctions spécifiques

Type d'appareil	Émetteur			Récepteur					
Pack fonctionnel				Basic		Standard	Extended	SPG	SPG-RR
Modèle	MLC 500 MLC 501	MLC 500/A	MLC 502	MLC 510 MLC 511	MLC 510/A	MLC 520	MLC 530	MLC 530 SPG	MLC 535 SPG-RR
OSSD (2x)				■		■	■	■	■
AS-i		■			■				
Commutation du canal de transmission	■		■	■		■	■	■	■
Affichage à LED	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Afficheur 7-segments						■	■	■	■
Démarrage/redémarrage automatique				■		■	■		
RES						■	■	■	■
EDM						■			
Enchaînement							■		
Blanking							■	■	
Inhibition							■		
SPG								■	■
DoubleScan							■		
MaxiScan							■	■	■
Réduction de la portée	■		■						
Entrée test			■						
Résolution réduite									■

Propriétés du champ de protection

La distance entre faisceaux et le nombre de faisceaux dépendent de la résolution et de la hauteur du champ de protection.

AVIS



En fonction de la résolution, la hauteur effective du champ de protection peut être supérieure à la zone optiquement active entourée de jaune du capteur de sécurité (voir chapitre 3.1 "Aperçu des appareils de la gamme MLC" et voir chapitre 15.1 "Caractéristiques générales").

Synchronisation des appareils

La synchronisation du récepteur et de l'émetteur pour la mise en place d'un champ de protection qui fonctionne se fait de manière optique (c.-à-d. sans câble), via deux faisceaux de synchronisation codés spécialement. Un cycle (c.-à-d. un passage du premier au dernier faisceau) est appelé balayage. La durée d'un balayage détermine la longueur du temps de réaction et a des répercussions sur le calcul de la distance de sécurité (voir chapitre 7.1.1 "Calcul de la distance de sécurité S").

AVIS



Afin d'assurer la synchronisation et le fonctionnement corrects du capteur de sécurité, au moins un des deux faisceaux de synchronisation doivent être dégagés au moment de la synchronisation et du fonctionnement.

Une interruption des deux faisceaux de synchronisation pouvant durer jusqu'à 60 secondes peut survenir durant le processus SPG (voir chapitre 4.1 "Vue d'ensemble et principe").

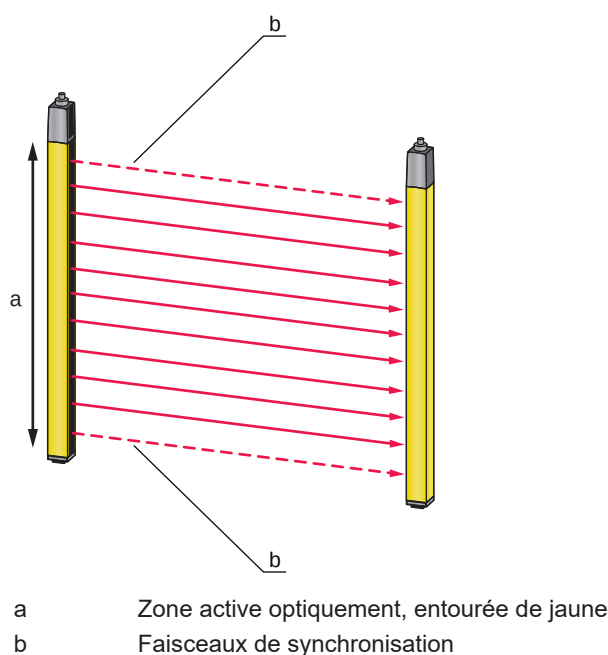


Fig. 3.1: Système émetteur-récepteur

QR code

Le capteur de sécurité porte un QR code ainsi que l'indication de l'adresse Web associée.

À l'adresse Web indiquée, vous trouverez les informations de l'appareil et les messages d'erreur (voir chapitre 12.3 "Messages d'erreur de l'affichage à 7 segments") après avoir scanné le QR code à l'aide d'un appareil final mobile ou après avoir entré l'adresse Web.

L'utilisation d'appareils finaux mobiles risque d'impliquer des frais de communication mobile.



www.mobile.leuze.com/mlc/

Fig. 3.2: QR code avec adresse Web associée (URL) sur le capteur de sécurité

3.2 Connectique

L'émetteur et le récepteur disposent d'un connecteur M12 comme interface vers la commande machine avec le nombre de broches suivant :

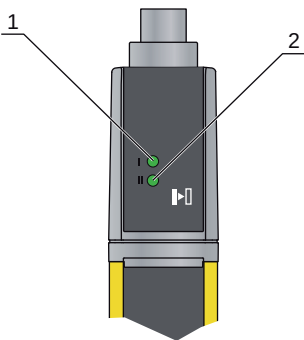
Modèle	Type d'appareil	Prise appareil
MLC 500	Émetteur	5 pôles
MLC 535 SPG-RR	Récepteur Extended, Smart Process Gating	8 pôles

3.3 Éléments d'affichage

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

3.3.1 Témoins de fonctionnement sur l'émetteur MLC 500

Deux témoins lumineux servant à la signalisation du fonctionnement se trouvent sur l'émetteur, dans les coiffes de raccordement :



- 1 LED1, verte/rouge
- 2 LED2, verte

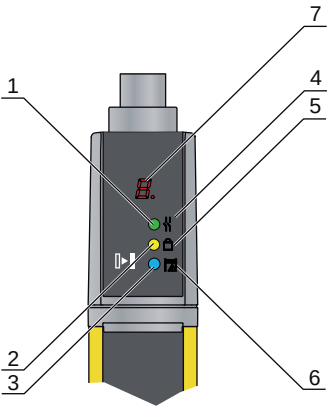
Fig. 3.3: Témoins sur l'émetteur MLC 500

Tab. 3.2: Signification des témoins lumineux sur l'émetteur

État		Description
LED1	LED2	
OFF	OFF	Appareil éteint
Verte	OFF	Fonctionnement normal canal 1
Verte	Verte	Fonctionnement normal canal 2
Verte clignotante	OFF	Portée réduite canal 1
Verte clignotante	Verte clignotante	Portée réduite canal 2
Rouge	OFF	Erreur de l'appareil
Verte	Rouge clignotante	Test externe (uniquement MLC 502)

3.3.2 Témoins de fonctionnement sur le récepteur MLC 535 SPG-RR

Le récepteur comprend trois témoins lumineux et un afficheur 7-segments pour visualiser l'état de fonctionnement :



- 1 LED1, rouge/verte
- 2 LED2, jaune
- 3 LED3, bleue
- 4 Symbole d'OSSD
- 5 Symbole de RES
- 6 Symbole de blanking/SPG
- 7 Afficheur 7-segments

Fig. 3.4: Affichages sur le récepteur MLC 535 SPG-RR

Tab. 3.3: Signification des témoins lumineux sur le récepteur

LED	Couleur	État	Description
1	Rouge/verte	OFF	Appareil éteint
		Rouge	OSSD inactive
		Rouge, clignotant lentement (env. 1 Hz)	Erreur externe
		Rouge, clignotant rapidement (env. 10 Hz)	Erreur interne
		Verte	OSSD active
2	Jaune	OFF	- RES activé et validé - ou RES bloqué et champ de protection interrompu
		ON, OSSD inactive	RES activé et bloqué mais prêt au déverrouillage - champ de protection libre
		ON, OSSD active	Signal de commutation CS présent
3	Bleue	OFF	Aucune fonction spéciale (blanking, SPG, etc.) active
		ON	Paramètre du champ de protection (blanking) programmé correctement
		Clignotant lentement	- SPG actif - ou neutralisation active
		Éclairs rapides	Champ de protection interrompu et RES bloqué - Programmation des paramètres du champ de protection - ou redémarrage/neutralisation requis

Afficheur 7-segments

Pendant le fonctionnement normal, l'afficheur 7-segments indique le numéro du mode de fonctionnement. De plus, elle aide au diagnostic détaillé des erreurs (voir chapitre 12 "Résolution des erreurs") et sert d'aide à l'alignement (voir chapitre 9.2 "Alignement du capteur").

Tab. 3.4: Signification de l'afficheur 7-segments

Affichage	Description
Après le démarrage	
8	Autotest
t n n	Temps de réaction (t) du récepteur en millisecondes (n n)
En fonctionnement normal	
1, 4, 5 ou 6	Mode de fonctionnement sélectionné
1, 4, 5 ou 6 clignotant	Signal faible

Affichage	Description
Pour l'alignement	
	Indicateur d'alignement (voir chapitre 3.3.3 "Indicateur d'alignement") Pour les variantes d'appareils avec une résolution uniforme, la règle est la suivante : • Segment 1 : zone de faisceaux dans le tiers supérieur du champ de protection • Segment 2 : zone de faisceaux dans le tiers central du champ de protection • Segment 3 : zone de faisceaux dans le tiers inférieur du champ de protection Pour les variantes d'appareils avec une résolution mixte, la règle est la suivante : • Segment 1 : zone de faisceau de la résolution 2 • Segment 2 : Non affecté • Segment 3 : zone de faisceau de la résolution 1 Pour la correspondance des résolutions, voir le tableau 16.4
Pour le diagnostic d'erreur	
F...	Failure, erreur interne de l'appareil
E...	Error, erreur externe
U...	Usage Info, erreur d'application

Pour le diagnostic d'erreur, la lettre correspondante est affichée avant le code numérique de l'erreur, puis tous deux sont répétés en alternance. En cas d'erreurs entraînant un verrouillage, l'alimentation en tension doit être coupée et les erreurs résolues. Avant la remise en marche, il faut suivre les mêmes étapes que pour la première mise en service voir chapitre 10.1 "Avant la mise en service et après modification").

L'afficheur 7-segments passe en mode d'alignement si l'appareil n'a pas encore été aligné et/ou que le champ de protection a été interrompu (après 5 s). Dans ce cas, chaque segment est affecté à une zone de faisceaux fixe du champ de protection.

3.3.3 Indicateur d'alignement

Environ 5 s après une interruption du champ de protection, l'afficheur 7-segments passe en mode d'alignement.

Pour les variantes d'appareils avec une résolution uniforme, la règle est la suivante :

Les 3 segments horizontaux représentent alors chacun un tiers du champ de protection complet (haut, milieu, bas).

Pour les variantes d'appareils avec une résolution mixte, la règle est la suivante :

L'ensemble du champ de protection est divisé en deux zones en fonction des deux résolutions différentes. Le segment supérieur et le segment inférieur sont chacun attribués à l'une des deux plages de résolution (en haut et en bas).

L'état du champ de protection partiel (en haut, au milieu, en bas) ou des deux zones de résolution (résolution 1 et 2) est affiché comme suit :

Tab. 3.5: Signification de l'indicateur d'alignement

Segment	Description
Allumé	Tous les faisceaux de la zone de faisceaux sont libres.
Clignotant	Au moins un, mais pas tous les faisceaux de la zone de faisceaux sont libres.
Éteint	Tous les faisceaux de la zone de faisceaux sont interrompus.

Lorsque le champ de protection est libre pendant environ 5 s, l'affichage repasse à l'affichage du mode de fonctionnement.

4 Smart Process Gating

4.1 Vue d'ensemble et principe

Le Smart Process Gating (SPG) est une méthode de commande temporisée pour les mises en sécurité d'accès avec fonction de pontage.

- Le SPG sert exclusivement au transport de matériel depuis ou vers des zones dangereuses.
- Pour l'activation de la fonction de pontage, le SPG utilise deux signaux de commande indépendants.
- Des capteurs externes ne sont pas nécessaires.



Fig. 4.1: Smart Process Gating

Principe du SPG

L'activation de la fonction de pontage est réalisée au moyen de deux signaux de commande indépendants :

- Un signal de commutation CS (Controller Signal) provenant d'une commande.
- Un signal d'interruption du champ de protection PFI déclenché par la marchandise transportée qui doit être détecté par le récepteur dans les 4 secondes suivant le signal de commutation CS.

AVIS



Le capteur de sécurité doit rester synchrone pour recevoir un signal d'interruption du champ de protection PFI valide.

Les deux faisceaux de synchronisation de la barrière immatérielle de sécurité ne doivent pas être interrompus simultanément plus de 60 secondes pendant le processus SPG.

↳ Veuillez à ce que toujours un faisceau de synchronisation reste dégagé.

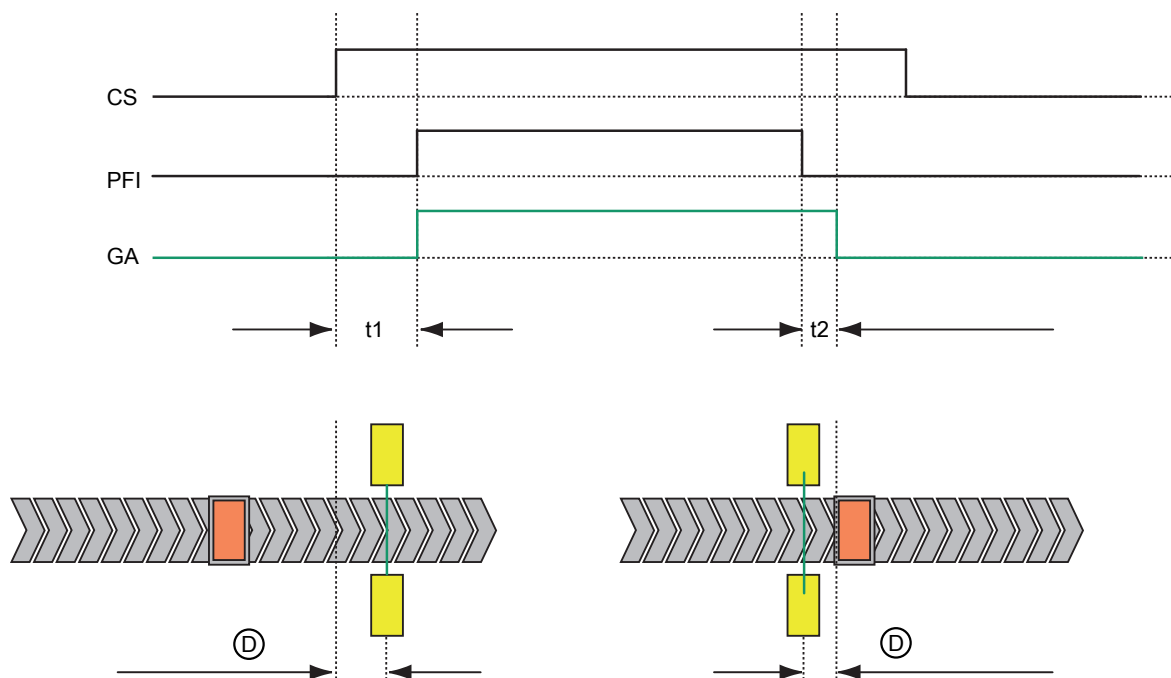


Fig. 4.2: Principe du SPG

CS	Signal de commutation provenant de la commande
PFI	Champ de protection interrompu
GA	Gating actif
t1	< 4 s
t2	1 s
D	< 200 mm

Les fonctions de SPG suivantes sont disponibles dans tous les modes de fonctionnement avec SPG :

- Interruption du gating par la commande (voir chapitre 4.6.1 "Fin commandée du Gating")
- Prolongation du délai d'extinction (voir chapitre 4.6.2 "Prolongation du time-out de Gating")
- Gating Sequence Reset (voir chapitre 4.6.3 "Réinitialisation de la séquence de Gating")
- Gating-Restart (voir chapitre 4.6.4 "Redémarrage du Gating")
- Override voir chapitre 4.6.5 "Neutralisation")

AVIS



Les fonctions générales des barrières immatérielles de sécurité MLC suivantes sont disponibles dans tous les modes de fonctionnement avec SPG (voir chapitre 5 "Fonctions") :

Blocage démarrage/redémarrage (RES)
 Commutation du canal de transmission
 Choix de la portée
 Sortie de signalisation

4.2 Résolution réduite

Au début ou à la fin du Gating, des espaces dans la marchandise transportée ou des matériaux d'emballage qui dépassent, par exemple, peuvent provoquer des perturbations.

Les modes de fonctionnement MF1 et MF4 disposent d'une résolution réduite permettant d'améliorer la résistance à de telles perturbations. Pour cela, 10 faisceaux voisins sont combinés logiquement entre eux. De cette façon, des petits objets ne provoquent pas d'interruption du champ de protection (voir figure ci-dessous).

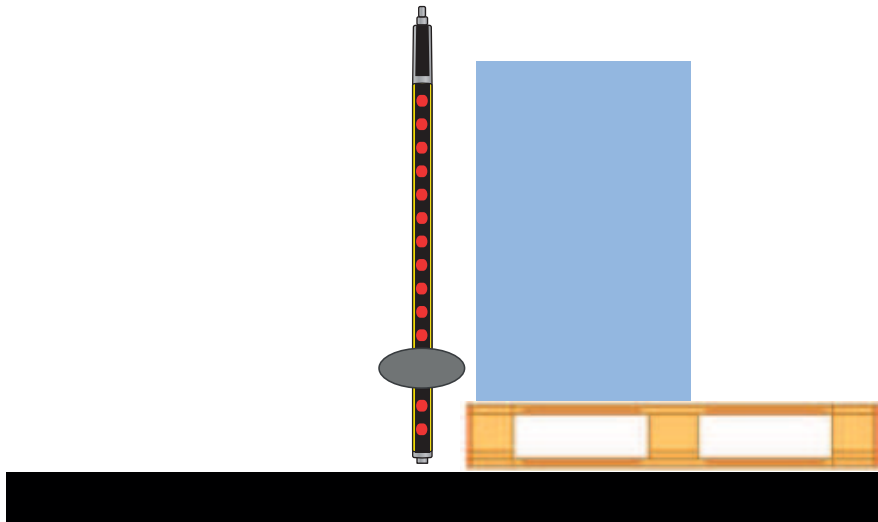


Fig. 4.3: Interruption du champ de protection à résolution réduite, un objet se trouvant dans le champ de protection

La résolution réduite est active avant et après le Gating.

Dans les modes de fonctionnement 1 et 4, une réduction de faisceau de 10x est réalisée, c'est-à-dire que 10 faisceaux consécutifs peuvent être interrompus sans coupure OSSD. Les OSSD ne sont désactivés que si 11 faisceaux voisins sont interrompus. On obtient ainsi les tailles d'objets suivantes pour les différentes résolutions :

Résolution	14 mm	30 mm	40 mm
Dimension d'objet sûrement toléré	96 mm	245 mm	237 mm
Dimension d'objet sûrement détecté	114 mm	280 mm	288 mm

AVIS



Pour activer le Gating après une petite interruption (moins de 10 faisceaux), le signal CS (MF1 et MF4) doit être activé dans les 3,7 s qui suivent.

AVIS



Des pièces dynamiques des installations ne doivent à aucun moment provoquer de violation du champ de protection.

Fonctions et modes de fonctionnement du SPG

Les différentes fonctions de SPG sont regroupées en plusieurs modes de fonctionnement. Un mode de fonctionnement se compose d'un jeu de paramètres complet.

Le mode de fonctionnement est câblé de manière fixe au moyen d'un fil de liaison dans le câble de raccordement. Ainsi, en cas de remplacement d'appareil, le capteur ne doit et ne peut pas être reconfiguré.

Le numéro du mode de fonctionnement choisi est affiché de manière statique sur l'afficheur 7-segments du récepteur.

- Mode de fonctionnement 1 (BA 1) : SPG avec résolution réduite (voir chapitre 4.5.1 "Mode de fonctionnement 1 - Résolution réduite"), canal de transmission 2
- Mode de fonctionnement 2 (BA 2) : Standard SPG voir chapitre 4.5.2 "Mode de fonctionnement 2 - Standard"), canal de transmission 2
- Mode de fonctionnement 3 (BA 3) : SPG standard, temps de réponse court (voir chapitre 4.5.3 "Mode de fonctionnement 3 – temps de réaction réduit"), canal de transmission 2
- Mode de fonctionnement 4 (BA 4) : SPG avec résolution réduite (voir chapitre 4.5.4 "Mode de fonctionnement 4 - Résolution réduite"), canal de transmission 1
- Mode de fonctionnement 5 (BA 5) : Standard SPG (voir chapitre 4.5.5 "Mode de fonctionnement 5 - Standard"), canal de transmission 1
- Mode de fonctionnement 6 (BA 6) : SPG standard, temps de réponse court (voir chapitre 4.5.6 "Mode de fonctionnement 6 – temps de réaction réduit"), canal de transmission 1

4.3 Conditions de SPG

Conditions générales

Le SPG sert à la sécurisation d'accès lors de l'entrée de matériel dans des zones dangereuses ou de leur sortie hors de zones dangereuses. Par conséquent, les conditions suivantes doivent être remplies, comme pour l'inhibition :

- La marchandise transportée doit entièrement remplir l'ouverture à sécuriser pendant son passage. La distance aux parties fixes du dispositif de protection doit être inférieure à 200 mm. Si cette condition ne peut pas être garantie, d'autres mesures sont nécessaires, p. ex.
 - Des portes battantes dont l'actionnement est surveillé par un capteur de sécurité.
 - Des barrages immatériels de sécurité supplémentaires disposés à la verticale pour la surveillance des espaces.

 AVERTISSEMENT	
	Le déplacement sur ou à côté du convoyeur à bande risque d'entraîner des blessures graves ! ↳ Assurez-vous qu'en mode SPG, personne ne puisse traverser ni se déplacer sur ni à côté du convoyeur à bande ou de la marchandise transportée.

Conditions de SPG

Le SPG ne peut être utilisé que si la commande connaît les points suivants :

- Les moments auxquels la marchandise transportée se trouve au plus 200 mm avant ou au plus 200 mm après l'équipement de protection électro-sensible (EPE). Le cas échéant, des mesures supplémentaires pour la détermination de la position seront nécessaires, p. ex. un déclencheur, un capteur, etc.
- Si des mesures supplémentaires pour la détermination de la position sont nécessaires, elles ne doivent pas provenir d'une source facile à manipuler.
Servez-vous éventuellement de l'analyse d'informations supplémentaires telles que le signal de défilement de la bande.

 AVERTISSEMENT	
	Réduire la vitesse de convoyage ! Si la commande ne connaît pas le moment auquel l'objet quitte le champ de protection, il convient de réduire la vitesse de convoyage à la valeur maximale autorisée pour la fin automatique du Gating : 0,2 m/s (0,15 m/s pour MF1 et MF4)

AVIS	
	L'émetteur et le récepteur du dispositif de protection doivent être montés de manière à ce qu'ils ne soient pas déplacés ou endommagés par la marchandise transportée.

Les conditions nécessaires au mode SPG sont souvent remplies dans les cas d'application suivants :

- Lors de la sortie d'une cellule de traitement, la commande connaît généralement le moment auquel le traitement se termine et celui auquel l'entraînement du système de transport doit être activé.
- Autour des lignes de convoyage, par exemple dans le cas de transporteurs transversaux, la séquence et la position précises des marchandises transportées sont le plupart souvent connues. Grâce à cette connaissance, le signal de commutation CS nécessaire au mode SPG peut être généré dans la commande.

Conditions pour générer le signal de commutation CS

- Le signal de commutation CS ne peut être généré qu'une fois que la marchandise transportée se trouve à moins de 200 mm du champ de protection. Cela permet d'éviter que des personnes ne pénètrent dans la zone dangereuse lorsque le Gating est activé.
- Le signal de commutation CS doit être généré par exemple automatiquement sur la base de la séquence du processus ou dérivé par prolongation des délais dans la commande.
- La marchandise transportée doit déclencher l'interruption du champ de protection (PFI) en moins de 4 s après apparition du signal de commutation CS.
- Afin d'éviter que des personnes ne pénètrent dans la zone dangereuse après la fin du Gating, il doit être garanti que la marchandise transportée se trouve à moins de 200 mm du champ de protection à la fin du Gating.
 - Le cas échéant, la fin commandée du Gating doit être appliquée pour réduire l'espace (voir chapitre 4.6.1 "Fin commandée du Gating").
 - Si aucune autre mesure n'est possible, la barrière de protection doit être rallongée en conséquence.

AVIS



Fausse manoeuvre lors de la génération du signal de commutation CS !

Si la génération du signal de commutation CS dépend directement et exclusivement de l'action d'une personne, des fausses manoeuvres ou des manipulations délibérées sont possibles.

- ↳ Veuillez à ce que le signal de commutation CS ne soit en aucun cas dérivé directement ou exclusivement de l'appui sur une touche. Cela s'applique tout particulièrement en cas de fonctionnement avec SPG aux postes de préparation de commandes.

AVIS



- ↳ Les limites de 200 mm avant et après la zone dangereuse doivent également être respectées au démarrage de l'installation et en cas de changement des vitesses de convoyage. Conformément à l'évaluation des risques ou à la norme C spécifique à la machine, des écarts sont possibles si nécessaire.

- ↳ Il convient de tenir compte des limites de 200 mm avant et après la zone dangereuse dès la conception de l'installation.

AVIS



Si, en mode MF1 ou MF4, une interruption de 1 à 10 faisceau a lieu, une séquence de Gating ne sera valide que si le signal CS est appliqué en moins de 4 s.

Définition du mode de fonctionnement

- ↳ Selon la fonction requise, sélectionnez le mode de fonctionnement approprié grâce au câblage électrique correspondant (voir chapitre 8 "Raccordement électrique").
 - voir chapitre 4.5.1 "Mode de fonctionnement 1 - Résolution réduite"
 - voir chapitre 4.5.2 "Mode de fonctionnement 2 - Standard"
 - voir chapitre 4.5.3 "Mode de fonctionnement 3 – temps de réaction réduit"
 - voir chapitre 4.5.4 "Mode de fonctionnement 4 - Résolution réduite"
 - voir chapitre 4.5.5 "Mode de fonctionnement 5 - Standard"
 - voir chapitre 4.5.6 "Mode de fonctionnement 6 – temps de réaction réduit"

Terminer le Gating

- Fin automatique du Gating : le champ de protection est libre pendant plus d'1 seconde.
- Fin commandée du Gating : le signal du champ de protection et le signal de commutation CS restent tous les deux inactifs pendant plus de 0,1 seconde (voir chapitre 4.6.1 "Fin commandée du Gating").

4.4 Liste de contrôle SPG pour le programmeur

Tab. 4.1: Liste de contrôle pour l'intégration du SPG

Généralités		
Critère pour le mode SPG	Critère satisfait	Remarque
Sécurisation d'accès avec passage de matériau		
La position de la marchandise transportée est connue de la commande		
La position de la marchandise transportée est connue de la commande avec une mesure supplémentaire		Des mesures supplémentaires possibles sont par exemple un déclencheur, un capteur, etc.
L'information de position provient d'une source difficile à manipuler		
Génération des signaux		
Critère pour le mode SPG	Critère satisfait	Remarque
Le signal de commutation CS n'est pas généré directement par une personne		
Si un capteur est utilisé pour dériver le signal CS, le signal de ce capteur ne peut être utilisé qu'indirectement		p. ex. par prolongation des délais dans la commande
Interruption du champ de protection <4 s après le signal de commutation		
Le signal de commutation n'est généré que si l'objet se trouve à moins de 200 mm du champ de protection		
Le signal de commutation CS n'est plus appliqué à 200 mm après la libération du champ de protection		Le cas échéant, la fin commandée du Gating doit être utilisée (voir chapitre 4.6.1 "Fin commandée du Gating")
AVIS		
	Lors de l'entrée dans la zone dangereuse, le risque de manipulation est accru. → Afin de réduire le risque de manipulation, analysez des informations supplémentaires, par exemple le signal de défilement de la bande.	

4.5 Modes de fonctionnement avec SPG

Différents modes de fonctionnement sont disponibles pour utiliser le SPG dans diverses applications.

- Le mode de fonctionnement est câblé de manière fixe au moyen d'un fil de liaison dans le câble de raccordement. Ainsi, en cas de remplacement d'appareil, une nouvelle configuration n'est ni requise ni même possible.
- Le numéro du mode de fonctionnement choisi est affiché de manière statique sur l'afficheur 7-segments du récepteur.

Tab. 4.2: Récapitulatif des fonctions dans les différents modes de fonctionnement

Fonctions	Mode de fonctionnement					
	1	2	3	4	5	6
Résolution réduite	■			■		
Canal de transmission	2	2	2	1	1	1
Temps de réaction	100 ms	100 ms	50 ms	100 ms	100 ms	50 ms

Niveau de performance :

- PL d avec la commande standard
- PL e avec le contrôleur de sécurité

Pour la résolution réduite, il en résulte les paramètres optiques suivants en fonction de la résolution de sortie :

Tab. 4.3: Paramètres optiques pour la résolution réduite

Résolution de la sortie	14 mm	30 mm	40 mm
Dimension d'objet toléré max.	96 mm	245 mm	237 mm
Dimension d'objet sûrement détecté	114 mm	280 mm	288 mm

4.5.1 Mode de fonctionnement 1 - Résolution réduite

Dans ce mode de fonctionnement, les fonctions suivantes sont actives (voir chapitre 8.2 "Mode de fonctionnement 1") :

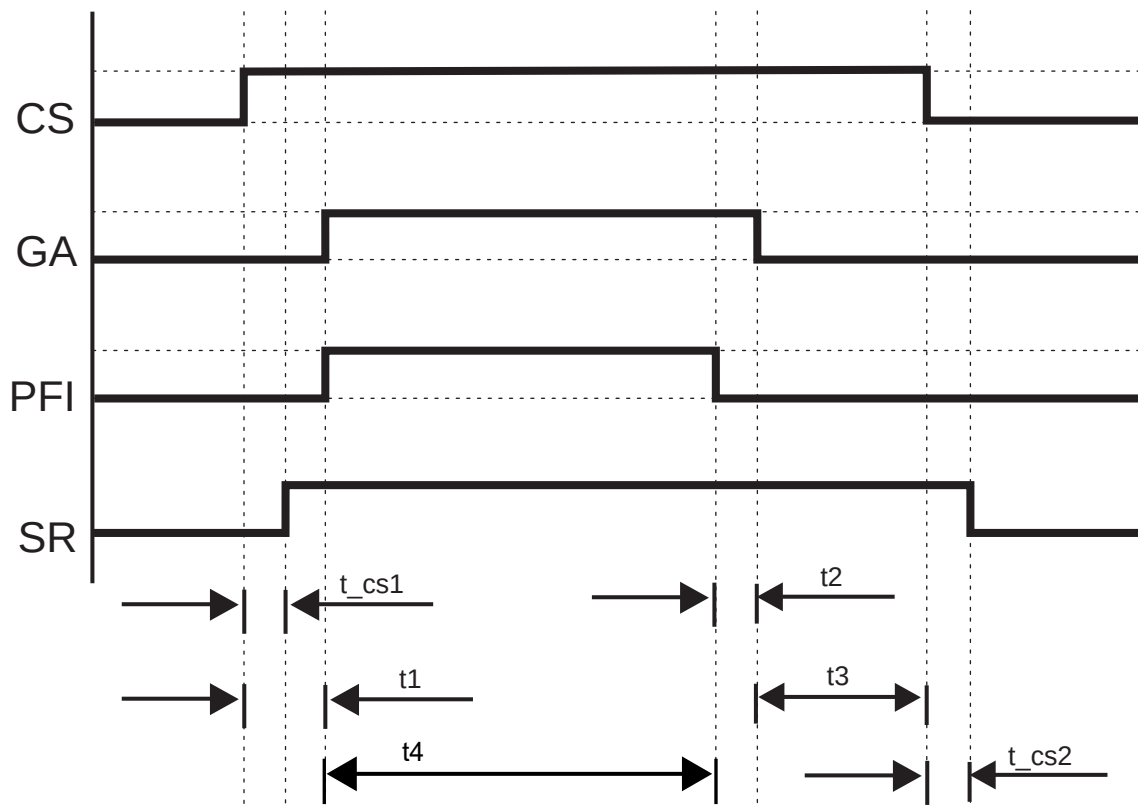
- Canal de transmission 2
- MaxiScan (temps de réponse de 100 ms)
- Blocage démarrage/redémarrage actif (voir chapitre 5.1 "Blocage démarrage/redémarrage RES")

Les fonctions suivantes peuvent être choisies en plus :

- Prolongation du délai d'extinction jusqu'à 100 heures (voir chapitre 4.6.2 "Prolongation du time-out de Gating")

AVIS	
	Dans ce mode de fonctionnement, il est aussi possible d'utiliser des commandes non sécuritaires. Cela permet d'atteindre le niveau de performance PL d.

- Le temps de filtrage autorisé du champ de protection t2 est réglé à 1 s. Cela permet une libération du champ de protection jusqu'à 1 s, par exemple pour les espaces dans le chargement.
- En cas de vitesses de transport plus élevées, la fin du Gating doit être provoquée par la commande (voir chapitre 4.6.1 "Fin commandée du Gating").



CS Control Signal (démarrage du Gating)

GA Gating actif

PFI Protection Field Interrupted (champ de protection interrompu)

SR Standard Resolution aktiv (résolution standard active)

t_{cs1} Temps de transition entre l'application de CS et la commutation de la résolution réduite à la pleine résolution

t_{cs2} Temps de transition entre la suppression de CS et le passage de la résolution complète à la résolution réduite

t_1 < 3,7 s

t_2 1 s

t_3 < 20 s

t_4 < 10 min

Fig. 4.4: Mode de fonctionnement 1

AVIS



Le dépassement de temps de 10 minutes peut être prolongé en option jusqu'à 100 heures au moyen d'un autre signal de commande (signal d'arrêt de temporisateur TH) provenant de la commande (voir chapitre 4.6.2 "Prolongation du time-out de Gating").

4.5.2 Mode de fonctionnement 2 - Standard

Dans ce mode de fonctionnement, les fonctions suivantes sont actives (voir chapitre 8.3 "Mode de fonctionnement 2") :

- Canal de transmission 2
- MaxiScan (temps de réponse de 100 ms)
- Blocage démarrage/redémarrage actif (voir chapitre 5.1 "Blocage démarrage/redémarrage RES")

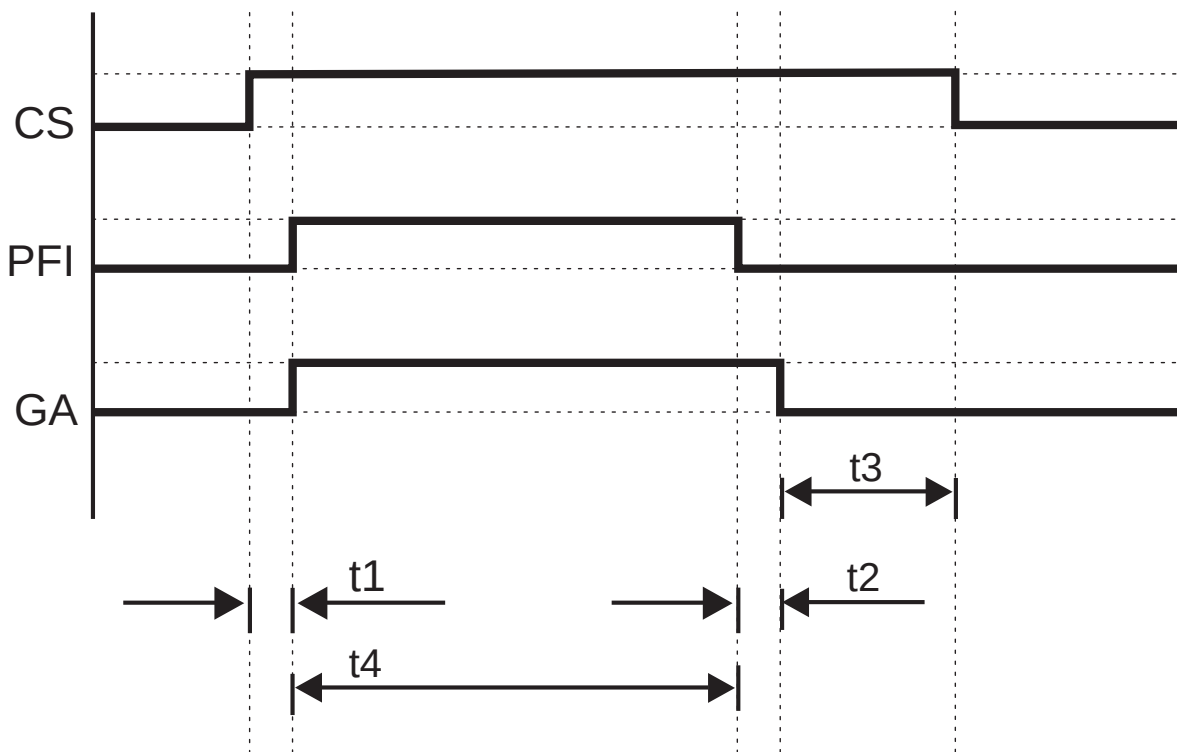
Les fonctions suivantes peuvent être choisies en plus :

- Prolongation du délai d'extinction jusqu'à 100 heures (voir chapitre 4.6.2 "Prolongation du time-out de Gating")

AVIS

Dans ce mode de fonctionnement, il est aussi possible d'utiliser des commandes non sécuritaires. Cela permet d'atteindre le niveau de performance PL d.

- Le temps de filtrage autorisé du champ de protection t_2 est réglé à 1 s. Cela permet une libération du champ de protection jusqu'à 1 s, par exemple pour les espaces dans le chargement.
- En cas de vitesses de transport plus élevées, la fin du Gating doit être provoquée par la commande (voir chapitre 4.6.1 "Fin commandée du Gating").



CS	Signal de commutation provenant de la commande
PFI	Champ de protection interrompu
GA	Gating actif
t_1	< 4 s
t_2	1 s
t_3	< 20 s
t_4	< 10 min

Fig. 4.5: Mode de fonctionnement 2

AVIS

Le dépassement de temps de 10 minutes peut être prolongé en option jusqu'à 100 heures au moyen d'un autre signal de commande (signal d'arrêt de temporisateur TH) provenant de la commande (voir chapitre 4.6.2 "Prolongation du time-out de Gating").

4.5.3 Mode de fonctionnement 3 – temps de réaction réduit

Dans ce mode de fonctionnement, les fonctions suivantes sont actives (voir chapitre 8.4 "Mode de fonctionnement 3") :

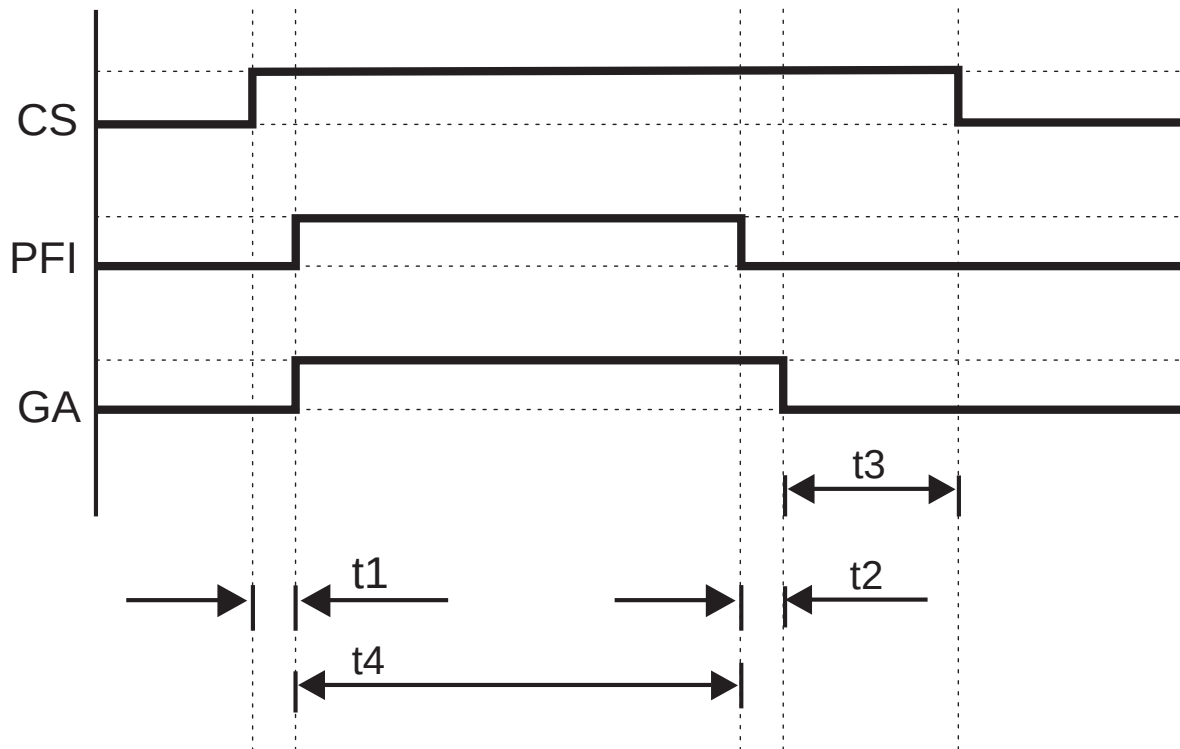
- Canal de transmission 2
- MaxiScan (temps de réponse de 50 ms)
- Blocage démarrage/redémarrage actif (voir chapitre 5.1 "Blocage démarrage/redémarrage RES")

Les fonctions suivantes peuvent être choisies en plus :

- Prolongation du délai d'extinction jusqu'à 100 heures (voir chapitre 4.6.2 "Prolongation du time-out de Gating")

AVIS	
	Dans ce mode de fonctionnement, il est aussi possible d'utiliser des commandes non sécuritaires. Cela permet d'atteindre le niveau de performance PL d.

- Le temps de filtrage autorisé du champ de protection t_2 est réglé à 1 s. Cela permet une libération du champ de protection jusqu'à 1 s, par exemple pour les espaces dans le chargement.
- En cas de vitesses de transport plus élevées, la fin du Gating doit être provoquée par la commande (voir chapitre 4.6.1 "Fin commandée du Gating").



CS	Signal de commutation provenant de la commande
PFI	Champ de protection interrompu
GA	Gating actif
t_1	< 4 s
t_2	1 s
t_3	< 20 s
t_4	< 10 min

Fig. 4.6: Mode de fonctionnement 3

AVIS	
	Le dépassement de temps de 10 minutes peut être prolongé en option jusqu'à 100 heures au moyen d'un autre signal de commande (signal d'arrêt de temporisateur TH) provenant de la commande (voir chapitre 4.6.2 "Prolongation du time-out de Gating").

4.5.4 Mode de fonctionnement 4 - Résolution réduite

Dans ce mode de fonctionnement, les fonctions suivantes sont actives (voir chapitre 8.5 "Mode de fonctionnement 4") :

- Canal de transmission 1
- MaxiScan (temps de réponse de 100 ms)
- Blocage démarrage/redémarrage actif (voir chapitre 5.1 "Blocage démarrage/redémarrage RES")

Les fonctions suivantes peuvent être choisies en plus :

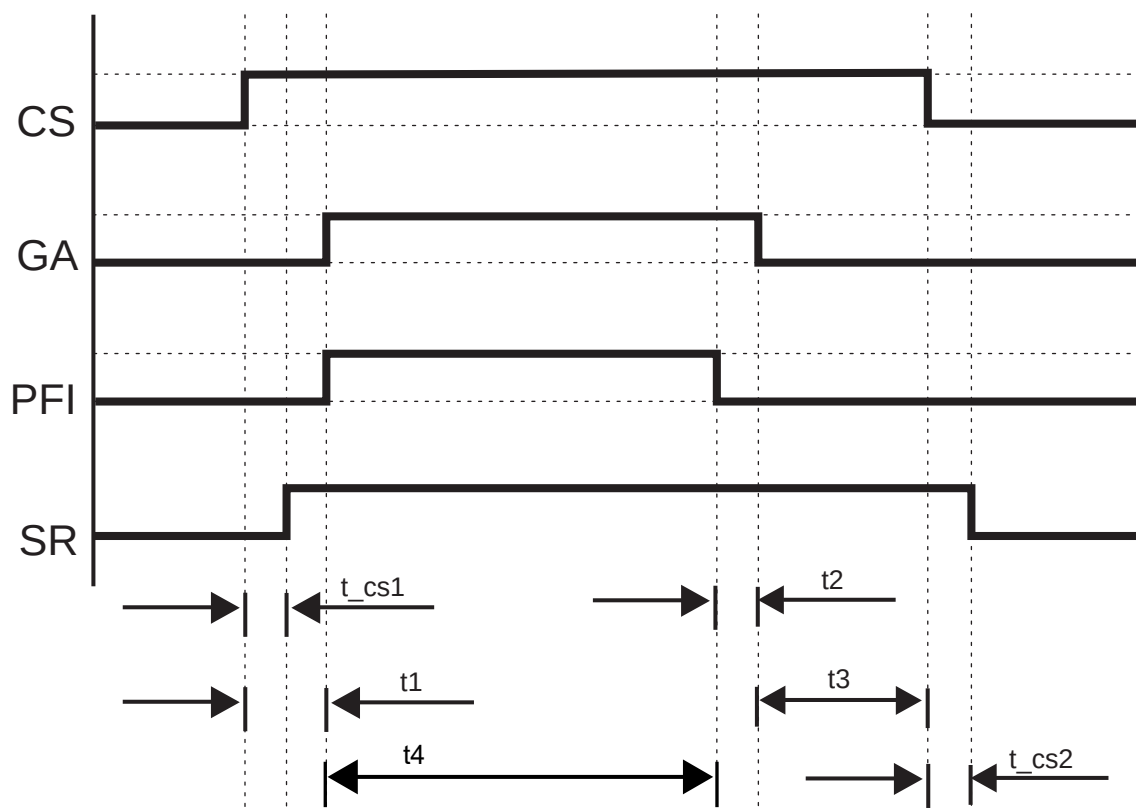
- Prolongation du délai d'extinction jusqu'à 100 heures (voir chapitre 4.6.2 "Prolongation du time-out de Gating")

AVIS



Dans ce mode de fonctionnement, il est aussi possible d'utiliser des commandes non sécuritaires. Cela permet d'atteindre le niveau de performance PL d.

- Le temps de filtrage autorisé du champ de protection t_2 est réglé à 1 s. Cela permet une libération du champ de protection jusqu'à 1 s, par exemple pour les espaces dans le chargement.
- En cas de vitesses de transport plus élevées, la fin du Gating doit être provoquée par la commande (voir chapitre 4.6.1 "Fin commandée du Gating").



CS Control Signal (démarrage du Gating)

GA Gating actif

PFI Protection Field Interrupted (champ de protection interrompu)

SR Standard Resolution aktiv (résolution standard active)

t_{cs1} Temps de transition entre l'application de CS et la commutation de la résolution réduite à la pleine résolution

t_{cs2} Temps de transition entre la suppression de CS et le passage de la résolution complète à la résolution réduite

t_1 < 3,7 s

t_2 1 s

t_3 < 20 s

t_4 < 10 min

Fig. 4.7: Mode de fonctionnement 4

AVIS



Le dépassement de temps de 10 minutes peut être prolongé en option jusqu'à 100 heures au moyen d'un autre signal de commande (signal d'arrêt de temporisateur TH) provenant de la commande (voir chapitre 4.6.2 "Prolongation du time-out de Gating").

4.5.5 Mode de fonctionnement 5 - Standard

Dans ce mode de fonctionnement, les fonctions suivantes sont actives (voir chapitre 8.6 "Mode de fonctionnement 5") :

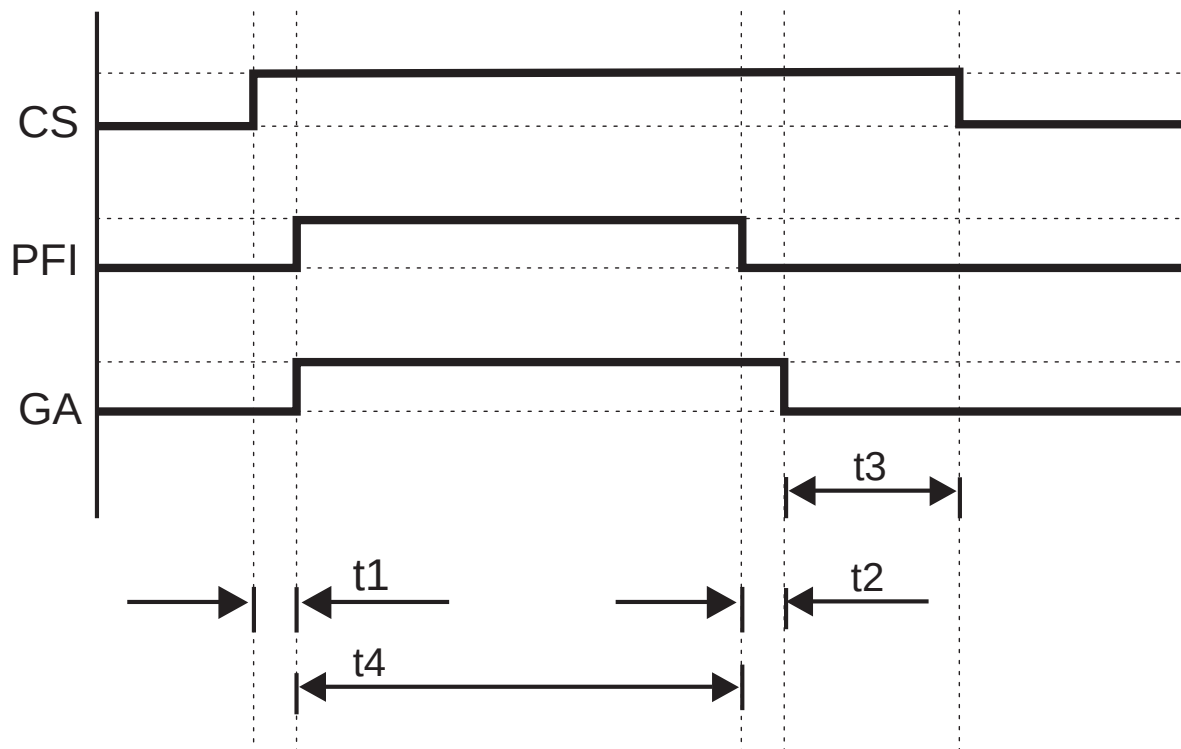
- Canal de transmission 1
- MaxiScan (temps de réponse de 100 ms)
- Blocage démarrage/redémarrage actif (voir chapitre 5.1 "Blocage démarrage/redémarrage RES")

Les fonctions suivantes peuvent être choisies en plus :

- Prolongation du délai d'extinction jusqu'à 100 heures (voir chapitre 4.6.2 "Prolongation du time-out de Gating")

AVIS	
	Dans ce mode de fonctionnement, il est aussi possible d'utiliser des commandes non sécuritaires. Cela permet d'atteindre le niveau de performance PL d.

- Le temps de filtrage autorisé du champ de protection t_2 est réglé à 1 s. Cela permet une libération du champ de protection jusqu'à 1 s, par exemple pour les espaces dans le chargement.
- En cas de vitesses de transport plus élevées, la fin du Gating doit être provoquée par la commande (voir chapitre 4.6.1 "Fin commandée du Gating").



CS	Signal de commutation provenant de la commande
PFI	Champ de protection interrompu
GA	Gating actif
t_1	< 4 s
t_2	1 s
t_3	< 20 s
t_4	< 10 min

Fig. 4.8: Mode de fonctionnement 5

AVIS

Le dépassement de temps de 10 minutes peut être prolongé en option jusqu'à 100 heures au moyen d'un autre signal de commande (signal d'arrêt de temporisateur TH) provenant de la commande (voir chapitre 4.6.2 "Prolongation du time-out de Gating").

4.5.6 Mode de fonctionnement 6 – temps de réaction réduit

Dans ce mode de fonctionnement, les fonctions suivantes sont actives (voir chapitre 8.7 "Mode de fonctionnement 6"):

- Canal de transmission 1
- MaxiScan (temps de réponse de 50 ms)
- Blocage démarrage/redémarrage actif (voir chapitre 5.1 "Blocage démarrage/redémarrage RES")

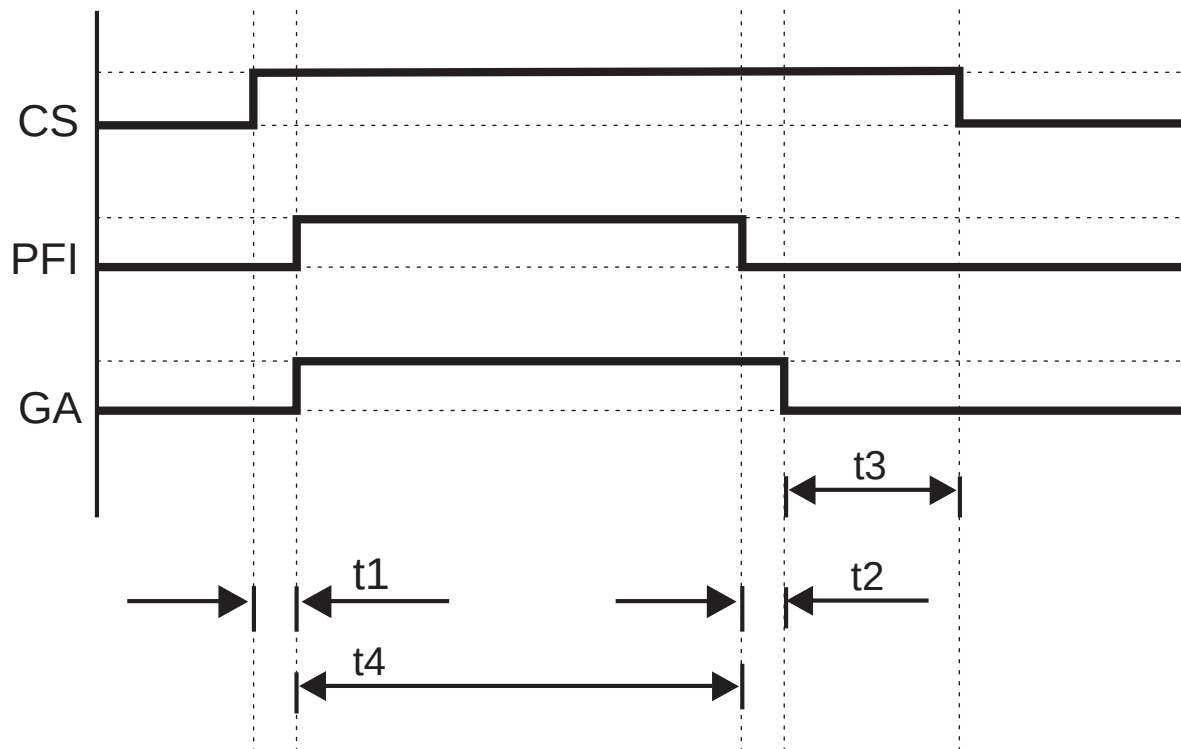
Les fonctions suivantes peuvent être choisies en plus :

- Prolongation du délai d'extinction jusqu'à 100 heures (voir chapitre 4.6.2 "Prolongation du time-out de Gating")

AVIS

Dans ce mode de fonctionnement, il est aussi possible d'utiliser des commandes non sécuritaires. Cela permet d'atteindre le niveau de performance PL d.

- Le temps de filtrage autorisé du champ de protection t_2 est réglé à 1 s. Cela permet une libération du champ de protection jusqu'à 1 s, par exemple pour les espaces dans le chargement.
- En cas de vitesses de transport plus élevées, la fin du Gating doit être provoquée par la commande (voir chapitre 4.6.1 "Fin commandée du Gating").



CS	Signal de commutation provenant de la commande
PFI	Champ de protection interrompu
GA	Gating actif
t1	< 4 s
t2	1 s
t3	< 20 s
t4	< 10 min

Fig. 4.9: Mode de fonctionnement 6

AVIS	
	Le dépassement de temps de 10 minutes peut être prolongé en option jusqu'à 100 heures au moyen d'un autre signal de commande (signal d'arrêt de temporisateur TH) provenant de la commande (voir chapitre 4.6.2 "Prolongation du time-out de Gating").

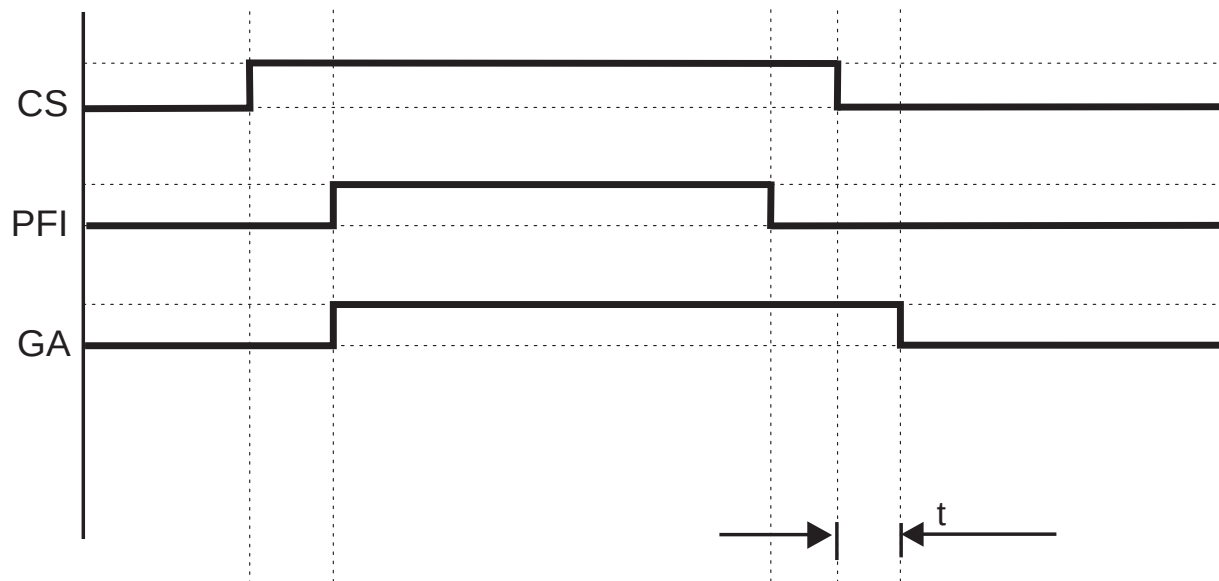
4.6 Fonctions de SPG indépendantes du mode de fonctionnement

4.6.1 Fin commandée du Gating

L'interruption du Gating par la commande permet de minimiser la distance entre champ de protection et marchandise transportée à la fin de la fonction de Gating.

La fin commandée du Gating sert à garantir le respect de la distance de moins de 200 mm nécessaire entre la marchandise transportée et le champ de protection à la fin de la fonction de Gating.

- La séquence de Gating initiée est terminée en retirant le signal de commutation CS.
- Le signal de commutation CS ne doit être retiré qu'après libération du champ de protection (signal PFI).
- La séquence de Gating s'achève au plus tard 100 ms (400 ms pour MF1 et MF4) après le retrait du signal de commutation CS.



CS	Signal de commutation provenant de la commande
PFI	Champ de protection interrompu
GA	Gating actif
t	< 0,1 s (0,4 s pour MF1 et MF4)

Fig. 4.10: Fin commandée du Gating en modes de fonctionnement MF4 et MF5

AVIS	
	Si, à la fin du processus de Gating, la distance entre marchandise transportée et champ de protection est supérieure à 200 mm, la fin commandée du Gating doit être appliquée pour réduire la distance. Si la fin commandée du Gating n'est pas appliquée, d'autres mesures sont nécessaires, par exemple une clôture.
AVIS	
	Si la vitesse de convoyage v est < 0,2 m/s (0,15 m/s pour MF1 et MF4), ni la fin commandée du Gating ni aucune autre mesure n'est nécessaire.

4.6.2 Prolongation du time-out de Gating

Afin d'empêcher les manipulations simples, le cycle de pontage est limité dans le temps. Un dépassement de ce temps (time-out) termine le Gating et entraîne l'arrêt des OSSD (E79).

AVIS	
	Interruption de la synchronisation émetteur/récepteur en cas de prolongation du time-out ! Les OSSD de la barrière immatérielle de sécurité se coupent si la synchronisation de l'émetteur et du récepteur au moyen des faisceaux de synchronisation est interrompue pendant plus de 60 s. ↳ Dans les scénarios d'application avec prolongation du time-out, veillez à ce que le faisceau de synchronisation le plus haut ou le plus bas ne soit pas interrompu par la marchandise transportée. Il convient pour cela de dimensionner la longueur du champ de protection en conséquence.

Le temps de time-out de Gating standard de 10 minutes peut être prolongé en option par la commande jusqu'à 100 heures au moyen d'un autre signal de commande (signal d'arrêt de temporisateur TH). La prolongation du time-out est disponible dans tous les modes de fonctionnement.

Le signal d'arrêt de temporisateur TH doit s'alterner dans les 0,5 s avec le signal de commutation CS :

- Le signal de commutation CS bascule de 0 V à +24 V.
- Le signal d'arrêt de temporisateur TH bascule de +24 V à 0 V.
- Lorsque le signal d'arrêt de temporisateur TH bascule de 0 V à +24 V, la séquence de Gating est prolongée.

En cas de changement incorrect du signal CS et du signal TH (> 0,5 s), le récepteur passe à l'état de verrouillage (E78).

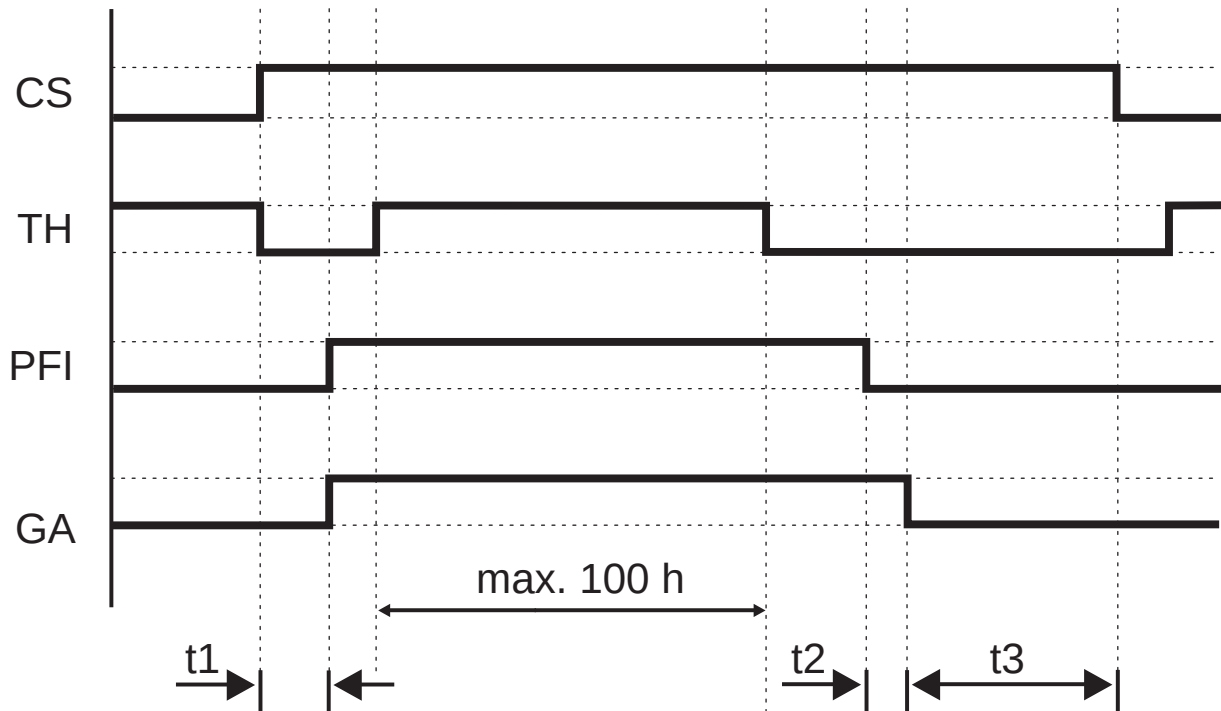
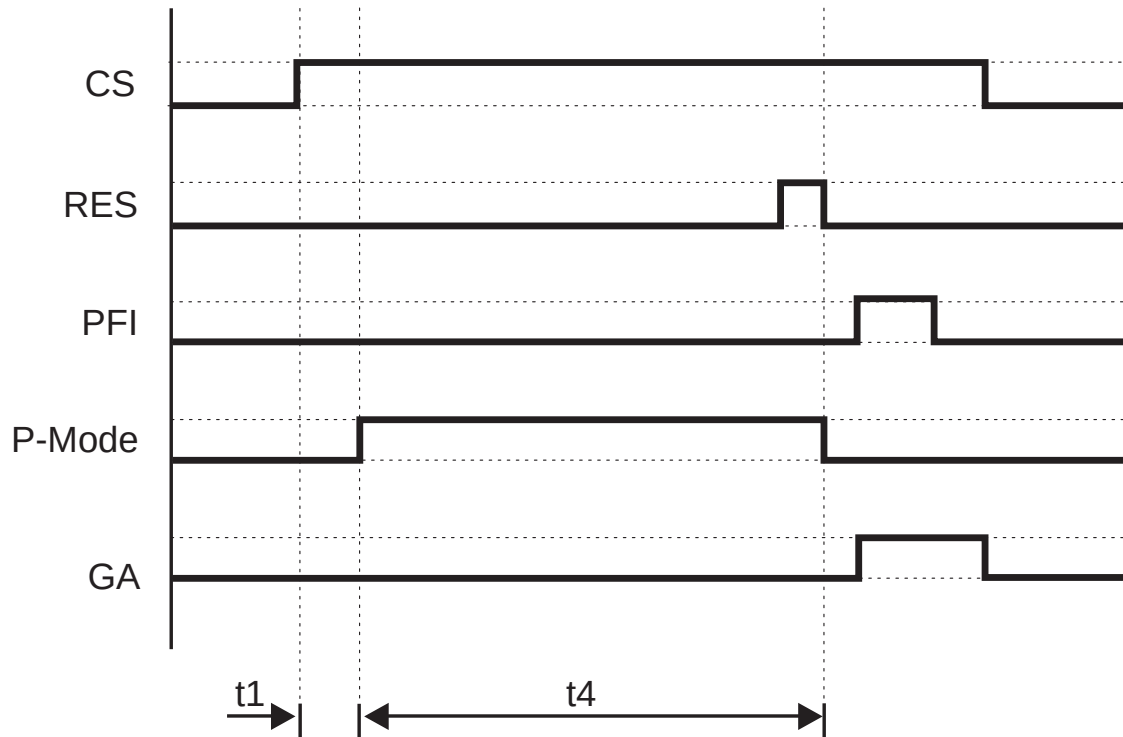


Fig. 4.11: Prolongation du time-out de SPG

CS	Signal de commutation provenant de la commande
TH	Signal d'arrêt de temporisateur provenant de la commande
PFI	Champ de protection interrompu
GA	Gating actif
t1	4 s / 3,7 s (BA 1 et BA 4)
t2	1 s
t3	< 20 s

4.6.3 Réinitialisation de la séquence de Gating

 AVERTISSEMENT	
	Une réinitialisation non autorisée risque d'entraîner des blessures graves ! ↳ L'opération doit être observée attentivement par une personne instruite. ↳ Assurez-vous que la zone dangereuse est bien visible depuis l'emplacement de la touche de réinitialisation et que la personne instruite a la possibilité d'observer toute l'opération.



CS	Signal de commutation provenant de la commande
RES	Touche de redémarrage
PFI	Champ de protection interrompu
Mode P	Mode de protection
GA	Gating actif
t1	4 s / 3,7 s (BA 1 et BA 4)
t4	< 1 h

Fig. 4.12: Réinitialisation de la séquence de Gating

Si le signal de commutation CS est présent pendant plus de 4 s / 3,7 s (BA 1 et BA 4) sans interruption du champ de protection, l'appareil passe en mode de protection (Protection Mode) et les OSSD se coupent. S'il n'y a ensuite aucune interruption du champ de protection, une nouvelle séquence de Gating peut être démarrée à l'aide du signal RES.

- Il est possible de redémarrer plusieurs fois une séquence de Gating si, même après application du signal RES, il ne se produit toujours pas d'interruption du champ de protection.
- Le redémarrage d'une séquence de Gating doit avoir lieu dans l'heure qui suit, sinon l'appareil passe à l'état de verrouillage.
- Le cas échéant, le signal de commutation CS doit être de nouveau appliqué avant l'initiation d'une nouvelle séquence de Gating.

4.6.4 Redémarrage du Gating

Un redémarrage du Gating est nécessaire dans les cas suivants :

- Le champ de protection est interrompu, mais un faisceau de synchronisation au moins n'est pas occupé.

et

- Le signal de commutation CS est activé.

 AVERTISSEMENT	
	Un redémarrage du Gating non autorisé risque d'entraîner des blessures graves ! ↳ L'opération doit être observée attentivement par une personne instruite. ↳ Assurez-vous que la zone dangereuse est bien visible depuis l'emplacement de la touche de réinitialisation et que la personne instruite a la possibilité d'observer toute l'opération. ↳ Avant et pendant le redémarrage du Gating, veillez à ce que personne ne se trouve dans la zone dangereuse.

Exécuter un redémarrage du Gating

↳ Si le capteur de sécurité émet un message d'erreur, effectuez tout d'abord une réinitialisation d'erreur (voir chapitre 12 "Résolution des erreurs").

↳ Appuyez sur la touche de réinitialisation et relâchez-la au bout de 0,15 s à 4 s.

Les OSSD du capteur de sécurité sont activées.

AVIS	
	En présence d'un état de Gating valide (signal de commutation CS présent, champ de protection interrompu) lorsque vous appuyez sur la touche pour la deuxième fois, la séquence de Gating initiée se poursuit. La sortie de signalisation ML fournit en alternance 0 V et 24 V jusqu'à la réactivation des OSSD.

4.6.5 Neutralisation

Une neutralisation est nécessaire dans les cas suivants :

- Le champ de protection est interrompu et les deux faisceaux de synchronisation sont interrompus.

et

- Le signal de commutation CS est activé.

 AVERTISSEMENT	
	Le dégagement incontrôlé risque de provoquer des blessures graves ! ↳ L'opération doit être observée attentivement par une personne instruite. ↳ Le cas échéant, la personne instruite doit relâcher immédiatement la touche de réinitialisation pour mettre fin à un mouvement dangereux. ↳ Assurez-vous que la zone dangereuse est bien visible depuis l'emplacement de la touche de réinitialisation et qu'une personne responsable a la possibilité d'observer toute l'opération. ↳ Avant et pendant la neutralisation, veillez à ce que personne ne se trouve dans la zone dangereuse.

Exécuter une neutralisation

- ↳ Si le capteur de sécurité émet un message d'erreur, effectuez une réinitialisation d'erreur (voir chapitre 12 "Résolution des erreurs").
- ↳ Appuyez sur la touche de réinitialisation et relâchez-la au bout de 0,15 s à 4 s.
- ↳ Appuyez sur la touche de réinitialisation une deuxième fois et maintenez-la enfoncée.
- ⇒ Les OSSD du capteur de sécurité sont activées.
- Cas 1 : condition de Gating valide
Lorsqu'une condition de Gating valable est constatée, les OSSD restent dans l'état ACTIF, même si la touche de réinitialisation est relâchée. L'installation reprend son fonctionnement normal.
- Cas 2 : condition de Gating non valide
Dans ces cas, la libération des OSSD n'est maintenue que tant que la touche de réinitialisation reste enfoncée.

AVIS**Neutralisation impossible en cas de défauts dans l'application !**

Le problème à l'origine d'une condition de Gating non valable doit être recherché et résolu par une personne qualifiée.

Les OSSD sont arrêtés pendant la neutralisation lorsque la touche de réinitialisation est relâchée ou si la durée maximale pour le dégagement (120 s) est dépassée.

AVIS

La durée pour le dégagement est limitée à 120 s.

Si la touche de réinitialisation reste enfoncée au bout de 120 secondes, le capteur de sécurité adopte son état de verrouillage au bout de 150 secondes.

Ensuite, il faut de nouveau appuyer sur la touche de réinitialisation et la maintenir enfoncée pour poursuivre l'opération. De cette manière, un dégagement progressif est possible.

AVIS

En présence d'un état de Gating valide (signal de commutation CS présent, champ de protection interrompu) lorsque vous appuyez sur la touche pour la deuxième fois, la séquence de Gating initiée se poursuit.

La sortie de signalisation ML fournit en alternance 0 V et 24 V jusqu'à la réactivation des OSSD.

5 Fonctions

Vous trouverez un récapitulatif des caractéristiques et des fonctions du capteur de sécurité au chapitre « Description de l'appareil » (voir chapitre 3.1 "Aperçu des appareils de la gamme MLC").

Pour le récapitulatif des fonctions de SPG, voir chapitre 4 "Smart Process Gating".

Les fonctions générales des barrages immatériels de sécurité MLC suivants sont disponibles dans tous les modes de fonctionnement avec SPG :

- Blocage démarrage/redémarrage (RES)
- Commutation du canal de transmission
- Choix de la portée
- Sortie de signalisation

5.1 Blocage démarrage/redémarrage RES

Suite à une intrusion dans le champ de protection, le blocage démarrage/redémarrage assure le maintien du capteur de sécurité dans l'état INACTIF après libération du champ de protection. Il empêche la validation automatique des circuits de sécurité et un démarrage automatique de l'installation, par exemple lors de la libération du champ de protection ou du rétablissement de l'alimentation en tension après interruption.

AVIS	
	Pour les sécurisations d'accès, la fonction de blocage démarrage/redémarrage est obligatoire. Le fonctionnement du dispositif de protection sans blocage démarrage/redémarrage n'est autorisé que dans quelques rares cas d'exception et sous certaines conditions selon ISO 12100.

Utilisation du blocage démarrage/redémarrage

↳ Sélectionnez le mode de fonctionnement souhaité (voir chapitre 8 "Raccordement électrique").

La fonction de blocage démarrage/redémarrage est activée automatiquement.

Remise en route du capteur de sécurité après immobilisation (état INACTIF) :

↳ Appuyez sur la touche de réinitialisation (appuyer/relâcher en 0,15 s à 4 s)

AVIS	
	La touche de réinitialisation doit être située à l'extérieur de la zone dangereuse, à un emplacement sûr et offrant à l'opérateur une bonne visibilité sur la zone dangereuse : celui-ci doit pouvoir vérifier que personne ne se trouve dans ladite zone conformément à CEI 62046 avant d'actionner la touche de réinitialisation.

 DANGER	
	Danger de mort en cas de démarrage/redémarrage involontaire ! ↳ Assurez-vous que la touche de réinitialisation pour le déverrouillage du blocage au démarrage/redémarrage n'est pas accessible depuis la zone de danger. ↳ Avant de déverrouiller le blocage démarrage/redémarrage, assurez-vous que personne ne se trouve dans la zone dangereuse.

Une fois que la touche de réinitialisation a été actionnée, le capteur de sécurité passe à l'état ACTIF.

5.2 Commutation du canal de transmission

Les canaux de transmission servent à éviter une interférence mutuelle des capteurs de sécurité très proches entre eux.

AVIS	
	Afin de garantir le fonctionnement fiable, les faisceaux infrarouges sont modulés de manière à se distinguer de la lumière ambiante. De cette manière, les étincelles de soudage ou les feux d'avertissement des gerbeurs de passage, par exemple, n'ont aucune influence sur le champ de protection.

Dans le réglage d'usine, le capteur de sécurité fonctionne dans tous les modes de fonctionnement avec le canal de transmission 1.

Le canal de transmission de l'émetteur peut être modifié en changeant la polarité de la tension d'alimentation (voir chapitre 8.1.1 "Émetteur MLC 500").

Le canal de transmission du récepteur peut être modifié en changeant la polarité de la tension d'alimentation. Pour les modes de fonctionnement MF1 à MF3, le canal de transmission 2 est sélectionné, pour MF4 à MF6 le canal de transmission 1.

AVIS	
	Fonctionnement défectueux en cas de canal de transmission incorrect ! Sélectionnez le même canal de transmission sur l'émetteur et le récepteur associé.

5.3 Choix de la portée

Outre la sélection des canaux de transmission adaptés (voir chapitre 5.2 "Commutation du canal de transmission"), le choix de la portée sert également à éviter l'interférence mutuelle des capteurs de sécurité voisins. À portée réduite, la puissance lumineuse de l'émetteur diminue de manière à atteindre environ la moitié de la portée nominale.

⇒ Câblez la broche 4 (voir chapitre 8.1 "Brochage de l'émetteur et du récepteur").

⇒ Le câblage de la broche 4 définit la puissance d'émission et ainsi la portée (sans câblage de la broche 4, la portée réduite est sélectionnée).

⚠ AVERTISSEMENT	
	Perturbation de la fonction de protection en cas de puissance d'émission défectueuse ! La réduction de la puissance d'émission lumineuse de l'émetteur s'effectue sur un canal et sans contrôle de sécurité. ⇒ N'utilisez pas cette option de réglage pour la sécurité. ⇒ Notez que la distance à des surfaces réfléchissantes doit être choisie de façon à ne permettre aucune réflexion, même avec la puissance d'émission maximale (voir chapitre 7.1.4 "Distance minimale aux surfaces réfléchissantes").

5.4 Sortie de signalisation

Si le champ de protection est interrompu, la sortie de signalisation émet 24 V. Si le champ de protection est dégagé, il y a 0 V.

Si le Gating est erroné, par exemple si le champ de protection n'est pas interrompu au bout de 4 s, elle se met à clignoter.

6 Applications

Le capteur de sécurité génère exclusivement des champs de protection rectangulaires.

6.1 Sécurisation d'accès avec SPG

Les champs d'application typiques du MLC 535 SPG-RR pour l'introduction de matériel dans des zones dangereuses ou la sortie de matériel hors de zones dangereuses se trouvent par exemple dans le secteur l'intralogistique.

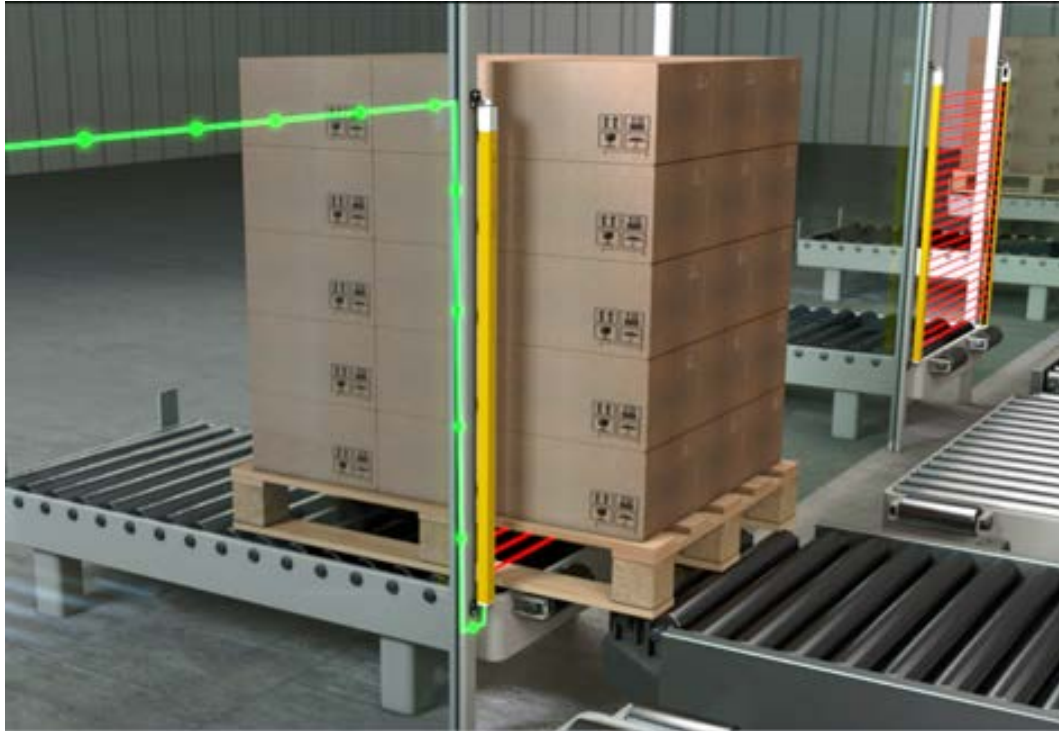
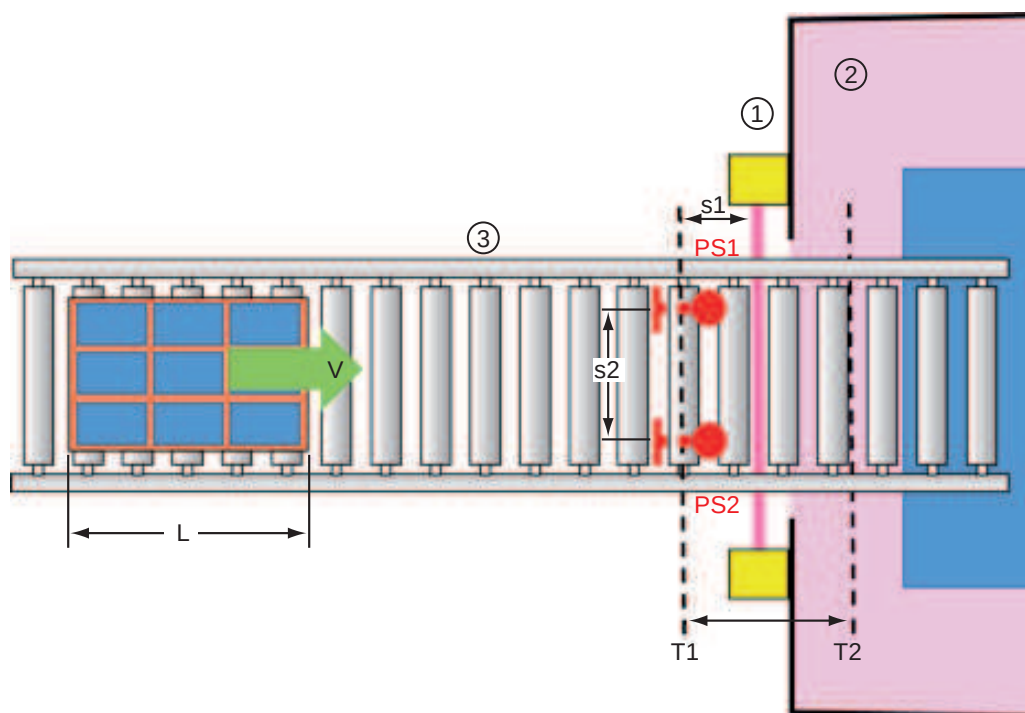


Fig. 6.1: Smart Process Gating (SPG) sur une ligne de convoyage

6.1.1 Entrée de palettes

Description

- Des europalettes supportant des caisses de boissons sont transportées dans le sens longitudinal vers une machine d'emballage sous film (enrouleuse) au moyen d'un convoyeur à rouleaux.
- Niveau de performance nécessaire : PL d
- Deux capteurs PS1 et PS2 sont montés pour détecter une palette entrante.
 - Les capteurs sont placés de manière à saisir simultanément la palette à une distance $< 0,2$ m devant le champ de protection de la barrière immatérielle de sécurité.
 - La simultanéité des signaux des deux capteurs est testée dans la commande (300 ms). L'actionnement simultané des capteurs au cours de ce bref laps de temps n'est pas possible pour une personne lorsque le système de transport fonctionne.
- Le signal de simultanéité analysé combiné au signal « le système de transport fonctionne » génère le signal de commutation CS qui démarre le cycle de SPG.
- Vitesse de convoyage : 0,3 m/s.
 - Fin automatique de Gating impossible
 - Interruption du Gating par la commande nécessaire
- On utilise le mode de fonctionnement MF5.
 - Une fois lancée, l'entrée de la palette dans l'enrouleuse n'est plus interrompue jusqu'à ce que la palette se trouve à la position d'enroulement dans la zone dangereuse.
 - Une prolongation du time-out n'est pas nécessaire. Le signal d'arrêt de temporisateur TH est commuté sur OFF.



- 1 Barrière immatérielle de sécurité avec fonction de SPG
- 2 Zone dangereuse (Danger Zone) ; machine d'emballage sous film (enrouleuse)
- 3 Système de transport
- v Vitesse de convoyage du système de transport (0,3 m/s)
- PS1, PS2 Capteurs
- s2 Distance entre les capteurs PS1 et PS2, p. ex. 700 mm
- L Longueur de la palette
- T1 Démarrage du Gating-Start
- T2 Fin du Gating
- s1 Distance parcourue entre l'activation du signal de commutation CS et l'interruption du champ de protection : < 200 mm

Fig. 6.2: Entrée d'une palette dans une zone dangereuse

Conditions et critères de fonctionnement admissible du SPG

Critère pour le mode SPG	Critère satisfait	Remarque
Sécurisation d'accès avec passage de matériau.	oui	
La position de la marchandise transportée est connue de la commande.	oui	La commande reçoit des informations supplémentaires en provenance de l'analyse des signaux des capteurs et du signal de défilement de la bande.
L'information de position provient d'une source difficile à manipuler	oui	
Le signal de commutation CS n'est pas généré directement par une personne.	oui	
Le signal de commutation est généré indirectement par un capteur.	oui	
Interruption du champ de protection moins de 4 s après le signal de commutation CS.	oui	À la vitesse de convoyage de 0,3 m/s, le champ de protection est interrompu 0,66 s après application du signal de commutation ($0,2 \text{ m} : 0,3 \text{ m/s} = 0,66 \text{ s}$).

Critère pour le mode SPG	Critère satisfait	Remarque
Le signal de commutation CS n'est généré que si la marchandise transportée se trouve à moins de 200 mm du champ de protection.	oui	Les capteurs PS1 et PS2 sont disposés à moins de 200 mm du dispositif de protection.
Le signal de commutation CS n'est plus appliqué à 200 mm après la libération du champ de protection.	non	À la vitesse de convoyage de 0,3 m/s, il en résulte une distance parcourue de $0,3 \text{ m/s} \times 1 \text{ s} = 300 \text{ mm}$. La fin automatique du Gating n'est pas possible. Le Gating doit être interrompu par la commande (voir chapitre 4.6.1 "Fin commandée du Gating").

Les conditions nécessaires au fonctionnement avec SPG sont satisfaites.

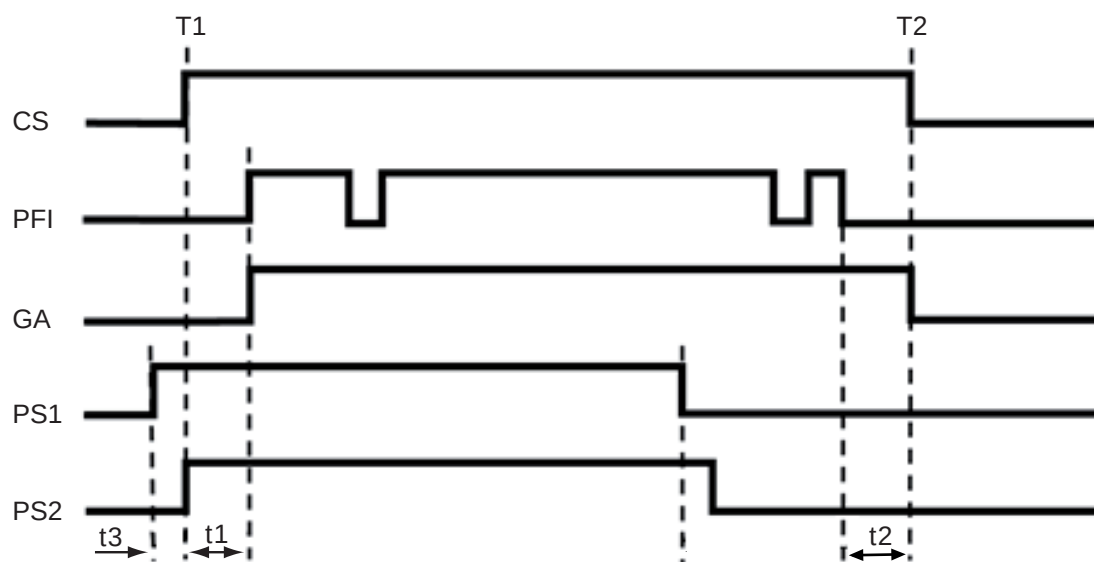
Consignes d'application

Critère	Valeur limite pour le mode SPG	Remarque
Interruption des faisceaux de synchronisation	< 60 s	Longueur du champ de protection dépendant uniquement de la norme ISO 13855.
Interruption du flux de transport nécessaire	non	
Distance de la marchandise transportée au dispositif de protection	< 200 mm	Aucune mesure supplémentaire n'est nécessaire puisqu'il n'est pas possible de se glisser entre la marchandise transportée et le dispositif de protection.
	> 200 mm	Mesures supplémentaires nécessaires, p. ex. clôtures ou portes battantes.
Interruption des capteurs PS1 et PS2 possible par une personne	non	Choisir une distance suffisamment grande entre les capteurs, p. ex. 700 mm.
Temps de filtrage du champ de protection	1 s	Une brève libération du champ de protection est possible sans interruption du processus de Gating. De cette manière, des petits espaces dans la marchandise transportée sont tolérables (voir chapitre 4.1 "Vue d'ensemble et principe"). À la vitesse de convoyage de 0,3 m/s, en MF5, des espaces jusqu'à 300 mm sont tolérés ($1 \text{ s} \times 0,3 \text{ m/s} = 300 \text{ mm}$).

Séquence des opérations

- Mode de fonctionnement MF5 sans signal d'arrêt de temporisateur TH
- Lancement de la séquence de Gating : lorsque le système de transport fonctionne, les capteurs PS1 et PS2 sont par exemple activés en 300 ms. La commande génère le signal de commutation CS au moment T1.
- Fin du Gating au moment T2 :

$$T2 = T1 + (L + 400 \text{ mm}) / v$$
 - $(L + 400 \text{ mm})$: longueur de la palette plus 200 mm avant et après le dispositif de protection
 - v : vitesse de convoyage du système de transport, p. ex. 0,3 m/s



CS	Signal de commutation provenant de la commande
PFI	Interruption du champ de protection
GA	Gating actif
PS1	Capteur 1
PS2	Capteur 2
T1	Démarrage de la séquence de Gating
T2	Fin du Gating
t1	Différence temporelle entre le signal de commutation CS et l'interruption du champ de protection : < 4 s
t2	Différence temporelle entre la libération du champ de protection et la coupure du signal de commutation CS : < 1 s
t3	Différence temporelle entre les signaux des capteurs : < 300 ms

Fig. 6.3: Séquence des signaux lors de l'entrée d'une palette dans une zone dangereuse

7 Montage

 AVERTISSEMENT	
	Un montage non conforme risque d'entraîner de graves accidents ! La fonction de protection du capteur de sécurité n'est garantie que si celui-ci est adapté au domaine d'application prévu et a été monté de façon conforme. ↳ Le capteur de sécurité ne doit être monté que par des personnes dotées des qualifications nécessaires (voir chapitre 2.2 "Qualifications nécessaires"). ↳ Respectez les distances de sécurité requises (voir chapitre 7.1.1 "Calcul de la distance de sécurité S"). ↳ Veillez à ce qu'il soit impossible de passer les pieds dans le dispositif de protection ni de ramper en dessous ou de passer par dessus et à tenir compte de l'accès des mains par le haut, par le bas et par le côté dans la distance de sécurité, le cas échéant à l'aide du supplément C_{RO} conformément à ISO 13855. ↳ Prenez des mesures afin d'empêcher l'utilisation du capteur de sécurité pour accéder à la zone dangereuse, par exemple en entrant ou en grimpant. ↳ Respectez les normes importantes, les prescriptions et le présent mode d'emploi. ↳ Nettoyez l'émetteur et le récepteur régulièrement : conditions ambiantes (voir chapitre 15 "Caractéristiques techniques"), entretien (voir chapitre 11 "Entretien"). ↳ Après le montage, assurez-vous que le capteur de sécurité fonctionne correctement.

7.1 Disposition de l'émetteur et du récepteur

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

Les normes suivantes précisent des formules de calcul :

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

AVIS	
	Selon ISO 13855, il est possible de ramper sous les faisceaux supérieurs 300 mm et de passer par dessus les faisceaux inférieurs à 900 mm dans un champ de protection vertical. Pour le champ de protection horizontal, il convient de prévoir un montage adapté ou des dispositifs de couverture afin d'empêcher de monter sur le capteur de sécurité.

7.1.1 Calcul de la distance de sécurité S

AVIS	
	En cas d'utilisation du blanking, tenez compte des suppléments requis pour la distance de sécurité (Résolution et distance de sécurité pour un blanking fixe).

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

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

S	[mm]	=	Distance de sécurité
K	[mm/s]	=	Vitesse d'approche
T	[s]	=	Retard total, somme de ($t_a + t_i + t_m$)
t_a	[s]	=	Temps de réaction du dispositif de protection
t_i	[s]	=	Temps de réaction du relais de sécurité
t_m	[s]	=	Temps d'arrêt de la machine
C	[mm]	=	Supplément à la distance de sécurité

AVIS	
	Si, lors des contrôles réguliers, les temps d'arrêt obtenus sont supérieurs, il convient d'augmenter t_m d'un supplément adapté.

7.1.2 Calcul de la distance de sécurité pour les champs de protection à action orthogonale par rapport à la direction d'approche

Pour les champs de protection perpendiculaires, ISO 13855 fait la distinction entre

- S_{RT} : distance de sécurité pour l'accès **à travers** le champ de protection
- S_{RO} : distance de sécurité pour l'accès **par-dessus** le champ de protection

Les deux valeurs se distinguent par la manière d'obtenir le supplément C :

- C_{RT} : à partir d'une formule de calcul ou en tant que constante (voir chapitre 7.1.1 "Calcul de la distance de sécurité S")
- C_{RO} : voir tableau ci-après « Passage par-dessus le champ de protection vertical d'un équipement de protection électro-sensible (extrait de la norme ISO 13855) »

La plus grande des deux valeurs S_{RT} et S_{RO} doit être utilisée.

Calcul de la distance de sécurité S_{RT} selon ISO 13855 pour l'accès à travers le champ de protection :

Calcul de la distance de sécurité S_{RT} pour la sécurisation de postes dangereux

$$S_{RT} = K \cdot T + C_{RT}$$

S_{RT}	[mm]	=	Distance de sécurité
K	[mm/s]	=	Vitesse d'approche pour les sécurisations de postes dangereux avec réaction d'approche et direction d'approche normale par rapport au champ de protection (résolution de 14 à 40 mm) : 2000 mm/s ou 1600 mm/s si $S_{RT} > 500$ mm
T	[s]	=	Retard total, somme de ($t_a + t_i + t_m$)
t_a	[s]	=	Temps de réaction du dispositif de protection
t_i	[s]	=	Temps de réaction du relais de sécurité
t_m	[s]	=	Temps d'arrêt de la machine
C_{RT}	[mm]	=	Supplément pour les sécurisations de postes dangereux avec réaction d'approche pour les résolutions de 14 à 40 mm, d = résolution du dispositif de protection $C_{RT} = 8 \times (d - 14)$ mm

Calcul de la distance de sécurité S_{RT} pour la sécurisation d'accès

$$S_{RT} = K \cdot T + C_{RT}$$

S_{RT}	[mm]	=	Distance de sécurité
K	[mm/s]	=	Vitesse d'approche pour les sécurisations d'accès avec direction d'approche orthogonale au champ de protection : 2000 mm/s ou 1600 mm/s si $S_{RT} > 500$ mm
T	[s]	=	Retard total, somme de ($t_a + t_i + t_m$)
t_a	[s]	=	Temps de réaction du dispositif de protection
t_i	[s]	=	Temps de réaction du relais de sécurité
t_m	[s]	=	Temps d'arrêt de la machine
C_{RT}	[mm]	=	supplément pour les sécurisations d'accès avec réaction d'approche pour les résolutions de 14 à 40 mm, d = résolution du dispositif de protection $C_{RT} = 8 \times (d - 14)$ mm. Supplément pour les sécurisations d'accès pour les résolutions > 40 mm : $C_{RT} = 850$ mm (valeur standard pour la longueur de bras)

Exemple de calcul

L'accès à un robot avec un temps d'arrêt de 250 ms doit être sécurisé à l'aide d'une barrière immatérielle de sécurité avec une résolution de 90 mm et une hauteur du champ de protection de 1500 mm, dont le temps de réaction correspond à 6 ms. La barrière immatérielle de sécurité connecte directement les contacteurs dont le temps de réaction est déjà compris dans les 250 ms. Il est donc inutile de considérer une interface supplémentaire.

↳ Calculez la distance de sécurité S_{RT} avec la formule selon ISO 13855.

$$S_{RT} = K \cdot T + C_{RT}$$

K	[mm/s]	=	1600
T	[s]	=	(0,006 + 0,250)
C_{RT}	[mm]	=	850
S_{RT}	[mm]	=	1600 mm/s $\times$ 0,256 s + 850 mm
S_{RT}	[mm]	=	1260

Cette distance de sécurité n'est pas disponible dans l'application. Par conséquent, un nouveau calcul est réalisé avec une barrière immatérielle de sécurité d'une résolution de 40 mm (temps de réaction = 14 ms) :

↳ Calculez à nouveau la distance de sécurité S_{RT} avec la formule selon ISO 13855.

$$S_{RT} = K \cdot T + C_{RT}$$

K	[mm/s]	=	1600
T	[s]	=	(0,014 + 0,250)
C_{RT}	[mm]	=	$8 \times (40 - 14)$
S_{RT}	[mm]	=	1600 mm/s $\times$ 0,264 s + 208 mm
S_{RT}	[mm]	=	631

La barrière immatérielle de sécurité d'une résolution de 40 mm est ainsi adaptée à cette application.

AVIS



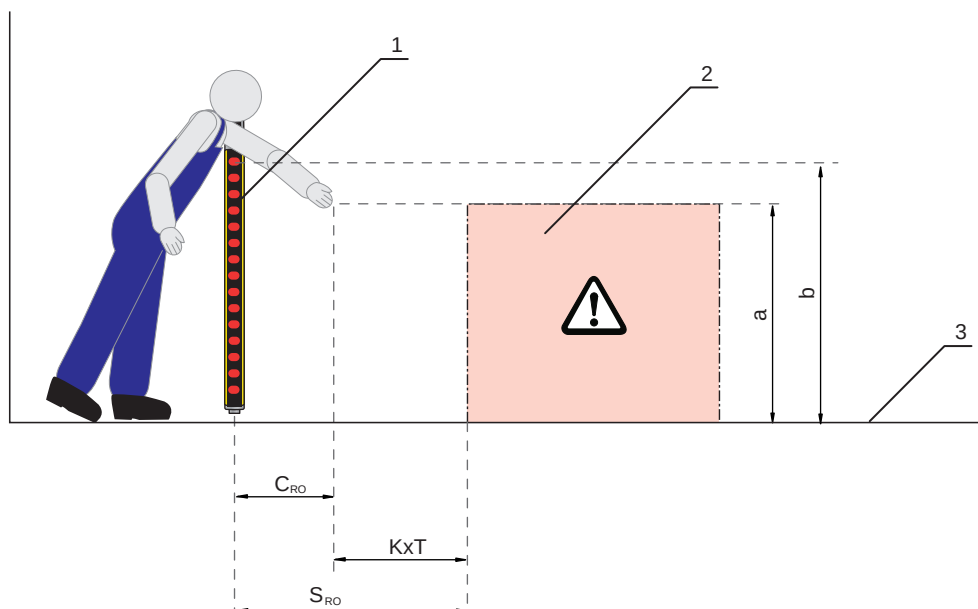
Le calcul avec $K = 2000$ mm/s fournit une distance de sécurité S_{RT} de 736 mm. La vitesse d'approche supposée $K = 1600$ mm/s est donc admissible.

Calcul de la distance de sécurité S_{RO} selon ISO 13855 pour l'accès par-dessus le champ de protection :

Calcul de la distance de sécurité S_{RO} pour la sécurisation de postes dangereux

$$S_{RO} = K \cdot T + C_{RO}$$

S_{RO}	[mm]	=	Distance de sécurité
K	[mm/s]	=	Vitesse d'approche pour les sécurisations de postes dangereux avec réaction d'approche et direction d'approche normale par rapport au champ de protection (résolution de 14 à 40 mm) : 2000 mm/s ou 1600 mm/s si $S_{RO} > 500$ mm
T	[s]	=	Retard total, somme de ($t_a + t_i + t_m$)
t_a	[s]	=	Temps de réaction du dispositif de protection
t_i	[s]	=	Temps de réaction du relais de sécurité
t_m	[s]	=	Temps d'arrêt de la machine
C_{RO}	[mm]	=	Distance supplémentaire à laquelle une partie du corps peut se déplacer vers le dispositif de protection avant que celui-ci ne se déclenche : valeur (voir tableau ci-après « Passage par-dessus le champ de protection vertical d'un équipement de protection électro-sensible (extrait de la norme ISO 13855) »).



- 1 Capteur de sécurité
- 2 Zone dangereuse
- 3 Sol
- a Hauteur du poste dangereux
- b Hauteur du faisceau le plus élevé du capteur de sécurité

Fig. 7.1: Supplément à la distance de sécurité en cas de contournement par le haut et par le bas

AVIS



En mode MF1 et MF4, la résolution réduite impose dans certains cas d'autres suppléments, voir chapitre 4.2 "Résolution réduite".

Tab. 7.1: Passage par-dessus le champ de protection vertical d'un équipement de protection électro-sensible (extrait de la norme ISO 13855)

Hau- teur a du poste dange- reux [mm]	Hauteur b de l'arête supérieure du champ de protection de l'équipement de protection électro-sensible											
	900	1000	1100	1200	1300	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600
	Distance supplémentaire C_{RO} à la zone dangereuse [mm]											
2600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2500	400	400	350	300	300	300	300	300	250	150	100	0
2400	550	550	550	500	450	450	400	400	300	250	100	0
2200	800	750	750	700	650	650	600	550	400	250	0	0
2000	950	950	850	850	800	750	700	550	400	0	0	0
1800	1100	1100	950	950	850	800	750	550	0	0	0	0
1600	1150	1150	1100	1000	900	850	750	450	0	0	0	0
1400	1200	1200	1100	1000	900	850	650	0	0	0	0	0
1200	1200	1200	1100	1000	850	800	0	0	0	0	0	0
1000	1200	1150	1050	950	750	700	0	0	0	0	0	0
800	1150	1050	950	800	500	450	0	0	0	0	0	0
600	1050	950	750	550	0	0	0	0	0	0	0	0
400	900	700	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
200	600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

En fonction des valeurs spécifiées, vous pouvez utiliser le tableau ci-dessus de trois façons différentes :

1. Les éléments suivants sont donnés :

- Hauteur a du poste dangereux
- Distance S du poste dangereux au capteur de sécurité et supplément C_{RO}

On cherche la hauteur requise b du faisceau le plus élevé du capteur de sécurité, et par là même sa hauteur de champ de protection.

↳ Dans la colonne de gauche, cherchez la ligne indiquant la hauteur du poste dangereux.

↳ Dans cette ligne, cherchez la colonne indiquant la valeur directement supérieure au supplément C_{RO} .

⇒ L'en-tête de colonne fournit la hauteur requise du faisceau le plus élevé du capteur de sécurité.

2. Les éléments suivants sont donnés :

- Hauteur a du poste dangereux
- Hauteur b du faisceau le plus élevé du capteur de sécurité

On cherche la distance requise S du capteur de sécurité au poste dangereux, et par là même le supplément C_{RO} .

↳ Dans l'en-tête de colonne, cherchez la colonne dans laquelle la hauteur indiquée pour le faisceau le plus élevé du capteur de sécurité est directement inférieure.

↳ Dans cette colonne, cherchez la ligne indiquant la hauteur directement supérieure a du poste dangereux.

⇒ Vous trouverez le supplément C_{RO} au croisement de la ligne et de la colonne.

3. Les éléments suivants sont donnés :

- Distance S du poste dangereux au capteur de sécurité et supplément C_{RO} .
- Hauteur b du faisceau le plus élevé du capteur de sécurité

On cherche la hauteur autorisée a du poste dangereux.

- ↳ Dans l'en-tête de colonne, cherchez la colonne dans laquelle la hauteur indiquée pour le faisceau le plus élevé du capteur de sécurité est directement inférieure.
- ↳ Cherchez dans cette colonne la valeur directement inférieure au supplément réel C_{RO} .
- ⇒ Sur cette ligne, la valeur indiquée dans la colonne de gauche donne la hauteur autorisée du poste dangereux.
- ↳ Calculez à présent la distance de sécurité S avec la formule générale selon ISO 13855 (voir chapitre 7.1.1 "Calcul de la distance de sécurité S").
- ⇒ La plus grande des deux valeurs S_{RT} et S_{RO} doit être utilisée.

Exemple de calcul

La zone d'insertion d'une presse avec un temps d'arrêt de 130 ms doit être sécurisée à l'aide d'une barrière immatérielle de sécurité avec une résolution de 20 mm et une hauteur de champ de protection de 600 mm. Le temps de réaction de la barrière immatérielle de sécurité correspond à 12 ms, le contrôleur de sécurité de presse a un temps de réaction de 40 ms.

La barrière immatérielle de sécurité est accessible par le haut. L'arête supérieure du champ de protection se trouve à une hauteur de 1400 mm ; le poste dangereux est situé à une hauteur de 1000 mm

La distance supplémentaire C_{RO} jusqu'au poste dangereux correspond à 700 mm (voir également le tableau « Passage par-dessus le champ de protection vertical d'un équipement de protection électro-sensible (extrait de la norme ISO 13855) »).

- ↳ Calculez la distance de sécurité S_{RO} avec la formule selon ISO 13855.

$$S_{RO} = K \cdot T + C_{RO}$$

K	[mm/s]	=	2000
T	[s]	=	(0,012 + 0,040 + 0,130)
C_{RO}	[mm]	=	700
S_{RO}	[mm]	=	2000 mm/s × 0,182 s + 700 mm
S_{RO}	[mm]	=	1064

S_{RO} étant supérieure à 500 mm, il est possible de répéter le calcul avec la vitesse d'approche de 1600 mm/s :

$$S_{RO} = K \cdot T + C_{RO}$$

K	[mm/s]	=	1600
T	[s]	=	(0,012 + 0,040 + 0,130)
C_{RO}	[mm]	=	700
S_{RO}	[mm]	=	1600 mm/s × 0,182 s + 700 mm
S_{RO}	[mm]	=	992

AVIS



En fonction de la construction de la machine, une protection contre le passage des pieds peut s'avérer nécessaire, par exemple à l'aide d'une deuxième barrière immatérielle de sécurité disposée à l'horizontale. La plupart du temps, il est préférable de choisir une barrière immatérielle de sécurité plus longue, rendant le supplément C_{RO} égal à zéro (0).

7.1.3 Calcul de la distance de sécurité S pour une approche parallèle au champ de protection

Calcul de la distance de sécurité S pour la sécurisation de zones dangereuses

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

S	[mm]	=	Distance de sécurité
K	[mm/s]	=	Vitesse d'approche pour les sécurisations de zones dangereuses avec direction d'approche parallèle au champ de protection (résolutions jusqu'à 90 mm) : 1600 mm/s
T	[s]	=	Retard total, somme de ($t_a + t_i + t_m$)
t_a	[s]	=	Temps de réaction du dispositif de protection
t_i	[s]	=	Temps de réaction du relais de sécurité
t_m	[s]	=	Temps d'arrêt de la machine
C	[mm]	=	Supplément pour la sécurisation de zones dangereuses avec réaction d'approche H = hauteur du champ de protection, $H_{\min}$ = hauteur de montage minimale autorisée, mais jamais inférieure à 0, d = résolution du dispositif de protection $C = 1200 \text{ mm} - 0,4 \times H$; $H_{\min} = 15 \times (d - 50)$

Exemple de calcul

La zone dangereuse devant une machine avec un temps d'arrêt de 140 ms doit être sécurisée si possible à hauteur du sol, à l'aide d'une barrière immatérielle de sécurité horizontale comme substitut de tapis de contact. La hauteur de montage $H_{\min}$ peut être = 0 - le supplément C à la distance de sécurité correspond alors à 1200 mm. Il faut utiliser le capteur de sécurité le plus court possible ; le premier choix est de 1350 mm.

Le récepteur d'une résolution de 40 mm et d'une hauteur du champ de protection de 1350 mm présente un temps de réaction de 13 ms, une interface relais supplémentaire présente un temps de réaction de 10 ms.

✎ Calculez la distance de sécurité S_{Ro} avec la formule selon ISO 13855.

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

K	[mm/s]	=	1600
T	[s]	=	(0,140 + 0,013 + 0,010)
C	[mm]	=	1200
S	[mm]	=	1600 mm/s × 0,163 s + 1200 mm
S	[mm]	=	1461

La distance de sécurité de 1350 mm n'est pas suffisante, 1460 mm sont nécessaires.

Par conséquent, le calcul est répété avec une hauteur du champ de protection de 1500 mm. Le temps de réaction est maintenant de 14 ms.

✎ Calculez à nouveau la distance de sécurité S_{Ro} avec la formule selon ISO 13855.

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

K	[mm/s]	=	1600
T	[s]	=	(0,140 + 0,014 + 0,010)
C	[mm]	=	1200
S	[mm]	=	1600 mm/s × 0,164 s + 1200 mm
S	[mm]	=	1463

Un capteur de sécurité adapté a été trouvé ; sa hauteur de champ de protection correspond à 1500 mm.

Les modifications suivantes doivent à présent être prises en compte dans cet exemple des conditions d'application :

De petites pièces sont parfois éjectées de la machine et peuvent tomber à travers le champ de protection. Ceci ne doit pas provoquer le déclenchement de la fonction de sécurité. De plus, la hauteur de montage passe à 300 mm.

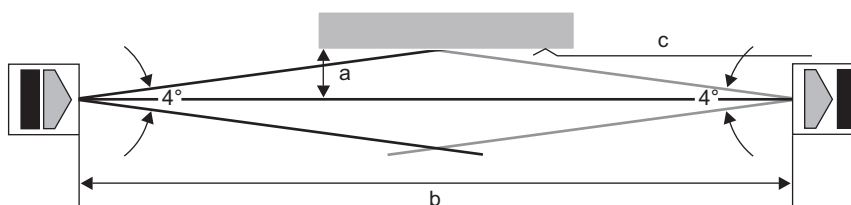
MaxiScan

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

K	[mm/s]	=	1600
T	[s]	=	(0,140 + 0,100 + 0,010)
C	[mm]	=	1200 - 0,4 × 300
S	[mm]	=	1600 mm/s × 0,250 s + 1080 mm
S	[mm]	=	1480

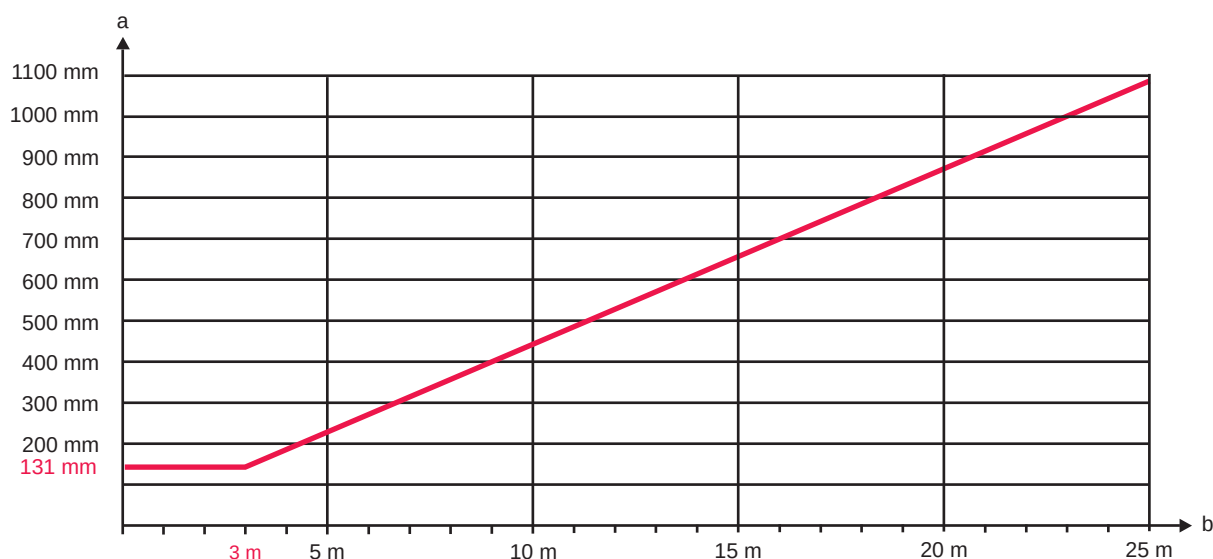
7.1.4 Distance minimale aux surfaces réfléchissantes

 AVERTISSEMENT	
	Le non-respect des distances minimales aux surfaces réfléchissantes risque d'entraîner des blessures graves ! Les surfaces réfléchissantes risquent de dévier les faisceaux de l'émetteur vers le récepteur. Une interruption du champ de protection n'est alors plus détectée. ↳ Déterminez la distance minimale a (voir figure ci-après). ↳ Assurez-vous que la distance minimale requise selon CEI 61496-2 est respectée entre toutes les surfaces réfléchissantes et le champ de protection (voir diagramme ci-après « Distance minimale aux surfaces réfléchissantes en fonction de la largeur du champ de protection »). ↳ Avant la mise en service, vérifiez à des intervalles appropriés que la capacité de détection du capteur de sécurité n'est pas altérée par des surfaces réfléchissantes.



- a Distance minimale requise aux surfaces réfléchissantes [mm]
- b Largeur du champ de protection [m]
- c Surface réfléchissante

Fig. 7.2: Distance minimale aux surfaces réfléchissantes selon la largeur du champ de protection



a Distance minimale requise aux surfaces réfléchissantes [mm]

b Largeur du champ de protection [m]

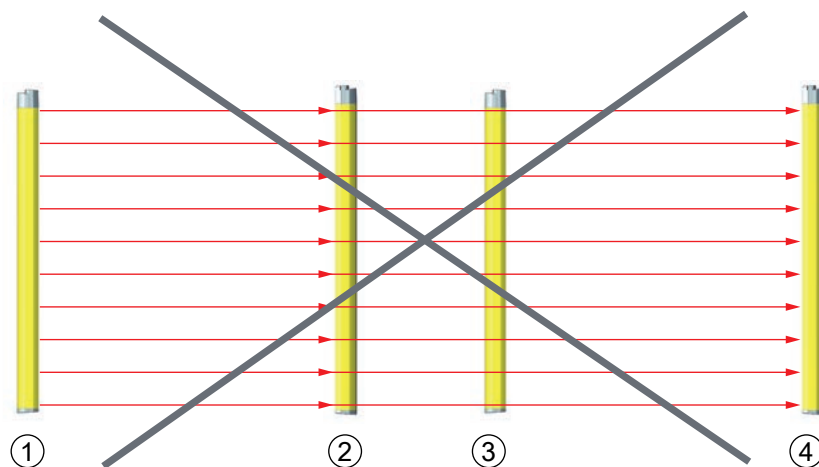
Fig. 7.3: Distance minimale aux surfaces réfléchissantes en fonction de la largeur du champ de protection

Tab. 7.2: Formule de calcul de la distance minimale aux surfaces réfléchissantes

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

7.1.5 Prévention de l'interférence mutuelle avec les appareils voisins

La présence d'un récepteur sur la trajectoire du faisceau d'un émetteur voisin risque d'entraîner une diaphonie optique, causant des erreurs de commutation et la défaillance de la fonction de protection.



- | | |
|---|-------------|
| 1 | Émetteur 1 |
| 2 | Récepteur 1 |
| 3 | Émetteur 2 |
| 4 | Récepteur 2 |

Fig. 7.4: Diaphonie optique de capteurs de sécurité voisins (émetteur 1 interfère avec récepteur 2) due à un montage incorrect

AVIS



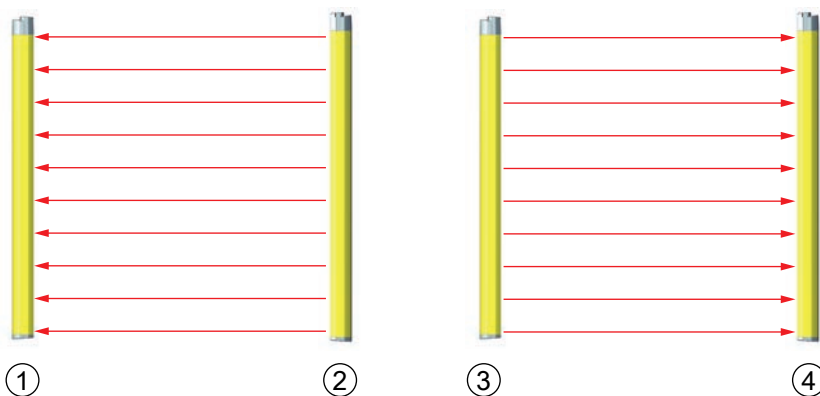
Altération possible de la disponibilité due à la proximité de systèmes montés côte à côte !

L'émetteur d'un système risque d'interférer avec le récepteur de l'autre système.

↳ Empêchez la diaphonie optique d'appareils voisins.

↳ Montez les appareils voisins avec un blindage entre eux ou prévoyez une paroi de séparation afin d'éviter toute interférence mutuelle.

↳ Montez les appareils voisins dans le sens opposé pour éviter toute interférence mutuelle.



- | | |
|---|-------------|
| 1 | Récepteur 1 |
| 2 | Émetteur 1 |
| 3 | Émetteur 2 |
| 4 | Récepteur 2 |

Fig. 7.5: Montage dans le sens opposé

7.2 Montage du capteur de sécurité

Procédez comme suit :

- Préparez les outils adaptés et montez le capteur de sécurité en respectant les consignes relatives aux emplacements de montage (voir chapitre 7.2.1 "Emplacements de montage adaptés").
- Le cas échéant, posez les autocollants de consignes de sécurité (inclus dans la livraison) sur le capteur de sécurité et sur le montant.

Après le montage, vous pouvez effectuer le raccordement électrique du capteur de sécurité (voir chapitre 8 "Raccordement électrique"), le mettre en service et l'aligner (voir chapitre 9 "Mise en service"), puis le contrôler (voir chapitre 10.1 "Avant la mise en service et après modification").

7.2.1 Emplacements de montage adaptés

Domaine d'application : Montage

Contrôleur : Monteur du capteur de sécurité

Tab. 7.3: Liste de contrôle pour la préparation du montage

Question de contrôle :	oui	non
La hauteur et les dimensions du champ de protection satisfont-elles aux exigences de ISO 13855 ?		
La distance de sécurité au poste dangereux est-elle respectée (voir chapitre 7.1.1 "Calcul de la distance de sécurité S") ?		
La distance minimale aux surfaces réfléchissantes est-elle respectée (voir chapitre 7.1.4 "Distance minimale aux surfaces réfléchissantes") ?		
Est-il possible d'exclure toute interférence mutuelle entre les capteurs de sécurité montés à proximité les uns des autres (voir chapitre 7.1.5 "Prévention de l'interférence mutuelle avec les appareils voisins") ?		
L'accès au poste dangereux ou à la zone dangereuse est-il possible uniquement par le champ de protection ?		
Tout contournement du champ de protection par le bas ou par le haut est-il exclu ou le supplément correspondant C_{RO} selon ISO 13855 a-t-il été respecté ?		
L'accès au dispositif de protection par l'arrière est-il empêché ou existe-t-il une protection mécanique ?		
Les connexions de l'émetteur et du récepteur sont-elles orientées dans la même direction ?		
Est-il possible de fixer l'émetteur et le récepteur de manière à empêcher leur déplacement et leur rotation ?		
Le capteur de sécurité est-il accessible pour un contrôle et un remplacement ?		
L'activation de la touche de réinitialisation est-elle exclue à partir de la zone dangereuse ?		
La zone dangereuse est-elle entièrement visible depuis le lieu de montage de la touche de réinitialisation ?		
La réflexion due au lieu de montage peut-elle être exclue ?		

Tenez également compte des remarques supplémentaires concernant le Smart Process Gating (voir chapitre 4.1 "Vue d'ensemble et principe").

AVIS	
	Si vous répondez non à l'une des questions de contrôle ci-dessus, il convient de changer l'emplacement de montage.

7.2.2 Définition des sens de déplacement

Ci-après, les termes suivants sont utilisés pour les déplacements d'alignement du capteur de sécurité autour de l'un de ses axes :

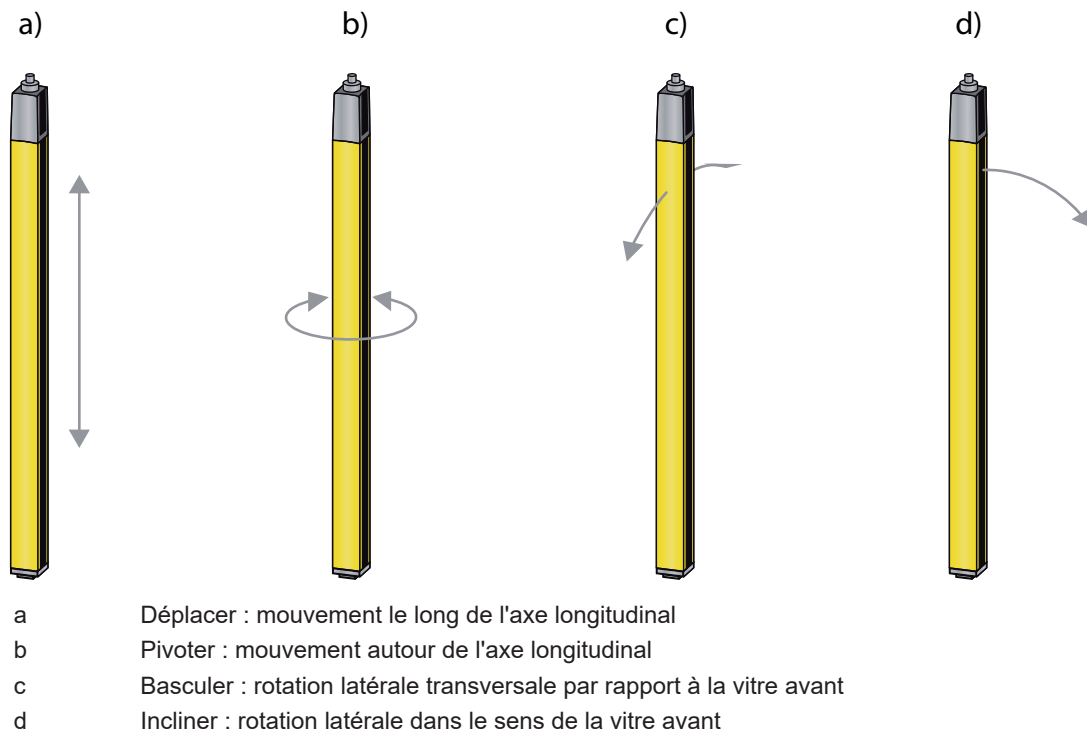


Fig. 7.6: Sens de déplacement pour l'alignement du capteur de sécurité

7.2.3 Fixation à l'aide d'écrous coulissants BT-NC60

L'émetteur et le récepteur sont toujours fournis avec 2 écrous coulissants BT-NC60 chacun dans la rainure latérale. Le capteur de sécurité peut ainsi être fixé facilement sur la machine ou l'installation à sécuriser grâce à quatre vis M6. Il est possible de décaler dans le sens de la rainure pour régler la hauteur, mais pas de tourner, basculer ni incliner.

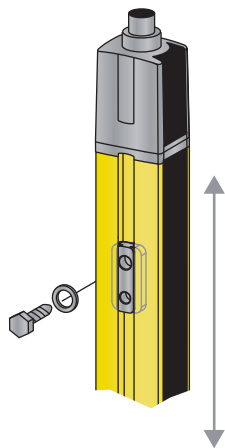


Fig. 7.7: Montage à l'aide d'écrous coulissants BT-NC60

7.2.4 Fixation à l'aide d'un support tournant BT-2HF

Le support tournant à commander séparément (voir chapitre 16 "Informations concernant la commande et accessoires") permet d'ajuster le capteur de sécurité de la manière suivante :

- Déplacer à l'aide des trous oblongs verticaux dans la plaque murale du support tournant
- Tourner à 360° autour de l'axe longitudinal grâce à la fixation sur le cône vissable
- Incliner dans le sens du champ de protection à l'aide des trous oblongs horizontaux dans la fixation au mur
- Basculer autour de l'axe principal

La fixation au mur à l'aide de trous oblongs permet de soulever le support une fois les vis desserrées au-dessus de la coiffe de raccordement. Il est donc inutile de retirer les supports du mur lors d'un remplacement de l'appareil. Il suffit de desserrer les vis.

Les supports sont également disponibles en version amortissant les vibrations pour l'emploi sous des contraintes mécaniques accrues (BT-2HF-S) (voir chapitre 16 "Informations concernant la commande et accessoires").

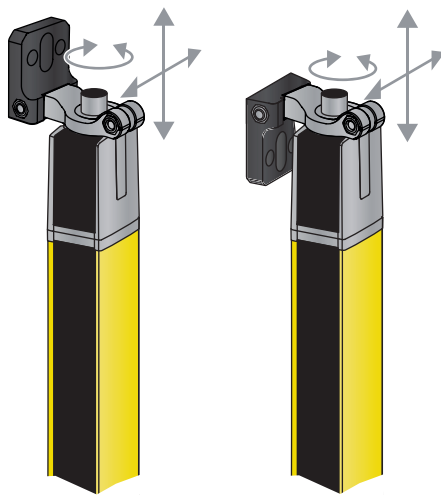


Fig. 7.8: Montage à l'aide d'un support tournant BT-2HF

7.2.5 Fixation à l'aide de supports pivotants BT-2SB10

L'utilisation de supports pivotants BT-2SB10 est recommandée dans les cas de hauteur du champ de protection plus grandes (> 900 mm) (voir chapitre 16 "Informations concernant la commande et accessoires"). Ceux-ci sont également disponibles en version amortissant les vibrations pour l'emploi sous des contraintes mécaniques accrues (BT-2SB10-S). En fonction de la situation d'installation, des conditions ambiantes et de la longueur du champ de protection (> 1200 mm), d'autres supports peuvent également être nécessaires.

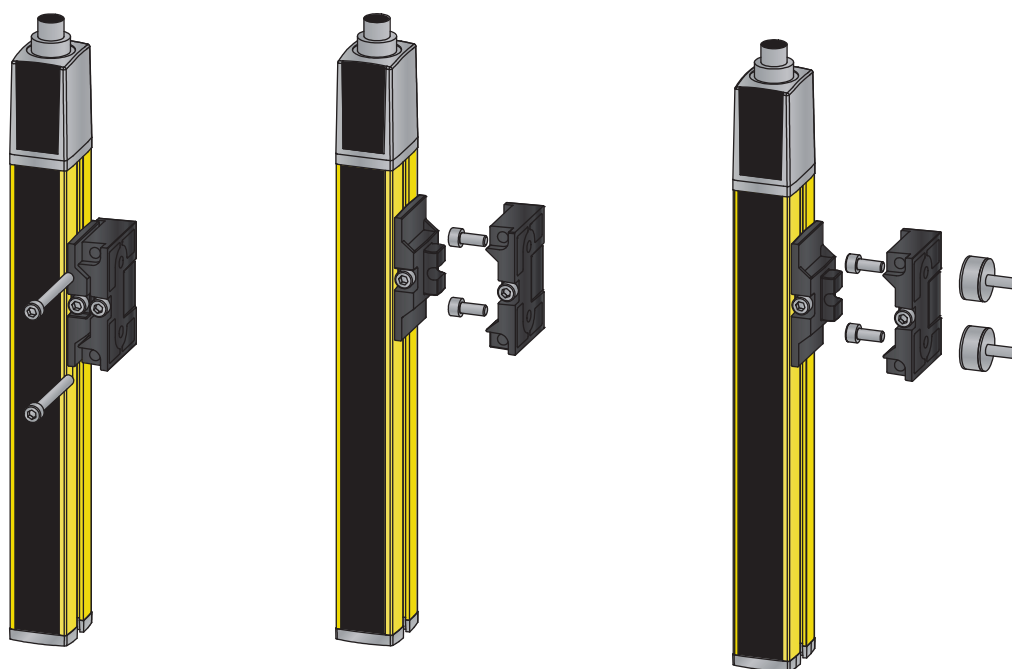


Fig. 7.9: Montage à l'aide de supports pivotants BT-2SB10

7.2.6 Fixation unilatérale sur la table de machine

Le capteur de sécurité peut être monté directement sur la table de machine grâce à une vis M5 dans le trou borgne du capuchon d'embout. À l'autre extrémité, il est possible d'utiliser par exemple un support tournant BT-2HF, de manière à permettre des rotations pour l'ajustement malgré la fixation unilatérale. La résolution entière du capteur de sécurité est ainsi conservée à tous les emplacements du champ de protection jusqu'en bas sur la table de machine.

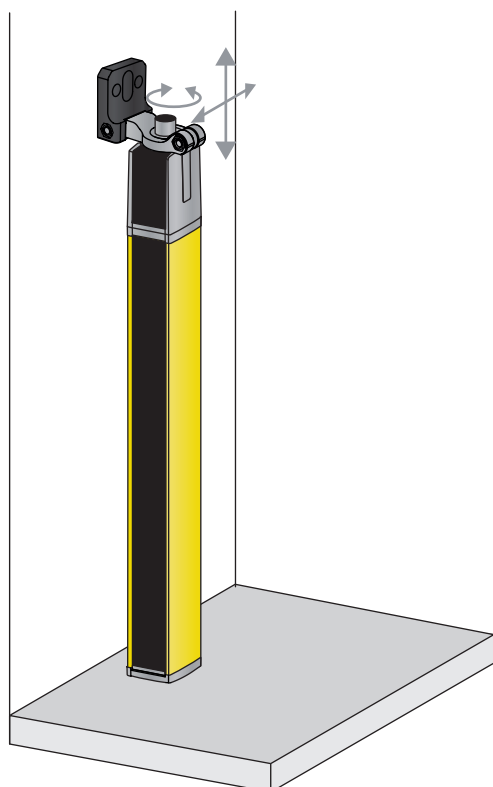


Fig. 7.10: Fixation directe sur la table de machine

**AVERTISSEMENT****Perturbation de la fonction de protection en cas de réflexion sur la table de machine !**

- ↪ Veillez à bien empêcher toute réflexion sur la table de machine.
- ↪ Après le montage et ensuite de manière quotidienne, contrôlez la capacité de détection du capteur de sécurité dans tout le champ de protection à l'aide d'un témoin de contrôle (voir chapitre 10.3.1 "Liste de contrôle – À effectuer régulièrement par l'opérateur").

8 Raccordement électrique

 AVERTISSEMENT	
	Un raccordement électrique défectueux ou une mauvaise sélection des fonctions risque de causer de graves accidents ! ↳ Le raccordement électrique ne doit être réalisé que par des personnes dotées des qualifications nécessaires (voir chapitre 2.2 "Qualifications nécessaires"). ↳ Assurez-vous que le capteur de sécurité est bien protégé contre la surintensité de courant. ↳ Pour la sécurisation d'accès, activez le blocage démarrage/redémarrage et assurez-vous qu'il est impossible de le déverrouiller depuis la zone dangereuse. ↳ Sélectionnez les fonctions de manière à permettre une utilisation conforme du capteur de sécurité (voir chapitre 2.1 "Utilisation conforme et emplois inadéquats prévisibles"). ↳ Sélectionnez les fonctions de sécurité pour le capteur de sécurité (voir chapitre 5 "Fonctions"). ↳ Bouclez les deux sorties de commutation de sécurité OSSD1 et OSSD2 dans le circuit de fonctionnement de la machine. ↳ Les sorties de signalisation ne doivent pas être utilisées pour la commutation des signaux importants pour la sécurité.
AVIS	
	TBTS/TBTP ! ↳ Conformément à EN 60204-1, l'alimentation électrique externe doit être capable de compenser une panne de courant brève de 20 ms. Le bloc d'alimentation doit garantir une déconnexion sûre du réseau (TBTS/TBTP) et présenter une réserve de courant d'au moins 2 A.
AVIS	
	Pose des câbles ! ↳ Posez tous les câbles de raccordement et les lignes de signaux à l'intérieur du logement d'installation électrique ou de façon permanente dans des caniveaux de câble. ↳ Posez les câbles de manière à ce qu'ils soient protégés contre tout endommagement extérieur. ↳ Pour plus d'informations, voir la norme ISO 13849-2, tableau D.4.
AVIS	
	Connexion de l'appareil ! ↳ Pour le raccordement de l'appareil, utilisez des câbles blindés.
AVIS	
	RAZ ! La broche 1 du récepteur est une entrée/sortie temporisée. Il est donc impossible de coupler le signal de RAZ avec d'autres appareils. Cela peut entraîner un déclenchement automatique et erroné de la réinitialisation.

8.1 Brochage de l'émetteur et du récepteur

8.1.1 Émetteur MLC 500

Émetteur MLC 500 sont équipés d'un connecteur rond M12 à 5 pôles.

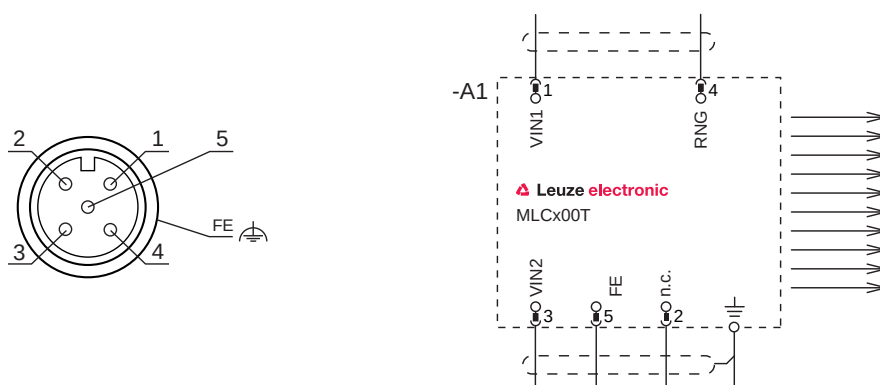


Fig. 8.1: Affectation des broches et schéma de raccordement de l'émetteur

Tab. 8.1: Affectation des broches de l'émetteur

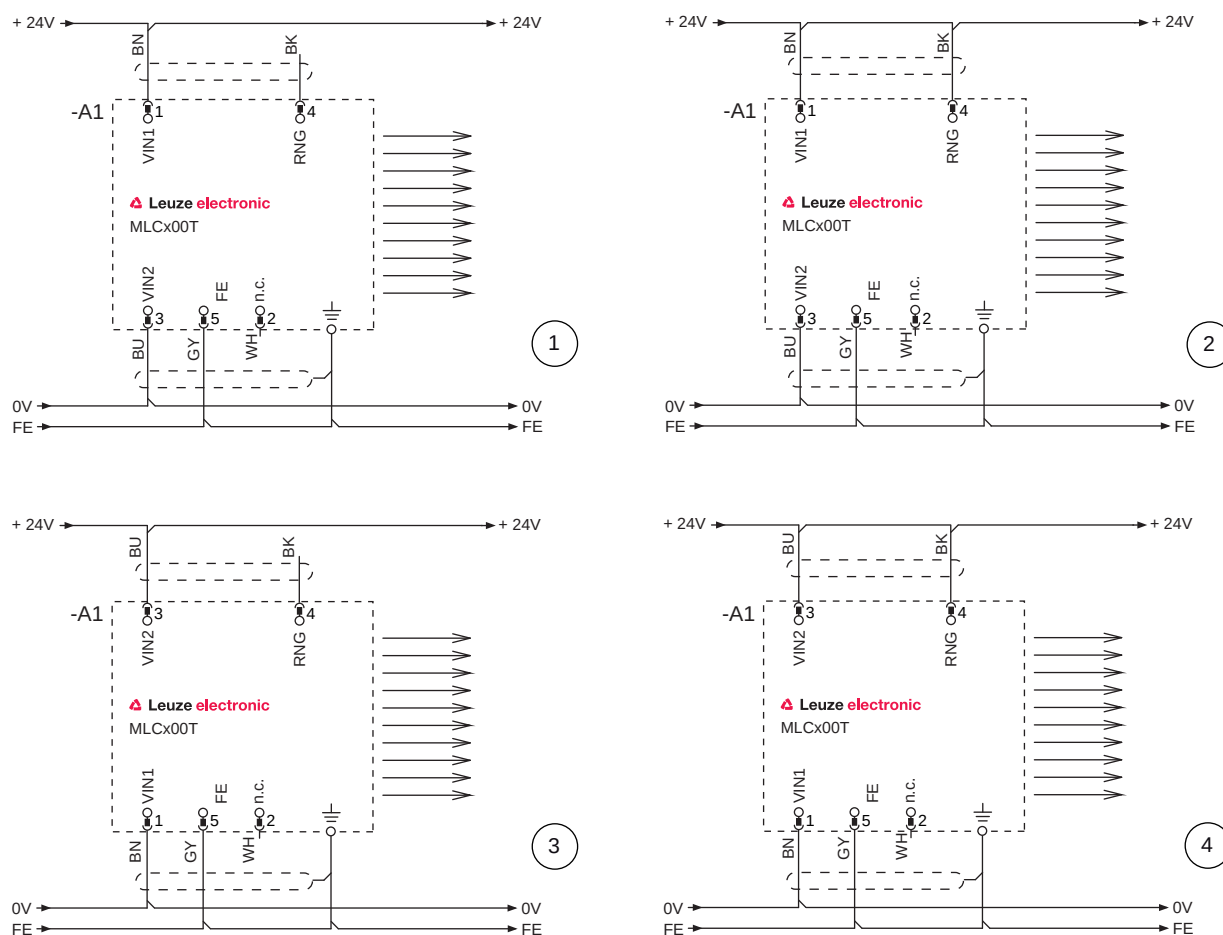
Broche	Couleur des brins (CB-M12-xx000E-5GF)	Émetteur
1	Brun	VIN1 - tension d'alimentation
2	Blanc	n.c.
3	Bleu	VIN2 - tension d'alimentation
4	Noir	RNG - portée
5	Gris	FE - terre de fonction, blindage
FE		FE - terre de fonction, blindage

La polarité de la tension d'alimentation détermine le canal de transmission de l'émetteur :

- VIN1 = +24 V, VIN2 = 0 V : canal de transmission C1
- VIN1 = 0 V, VIN2 = +24 V : canal de transmission C2

Le câblage de la broche 4 définit la puissance d'émission et ainsi la portée :

- Broche 4 = +24 V : portée standard
- Broche 4 = 0 V ou ouvert : portée réduite



- 1 Canal de transmission C1, portée réduite
- 2 Canal de transmission C1, portée standard
- 3 Canal de transmission C2, portée réduite
- 4 Canal de transmission C2, portée standard

Fig. 8.2: Exemples de branchement de l'émetteur

8.1.2 Récepteur MLC 535 SPG-RR

Les récepteurs MLC 535 SPG-RR sont équipés d'un connecteur rond M12 à 8 pôles.

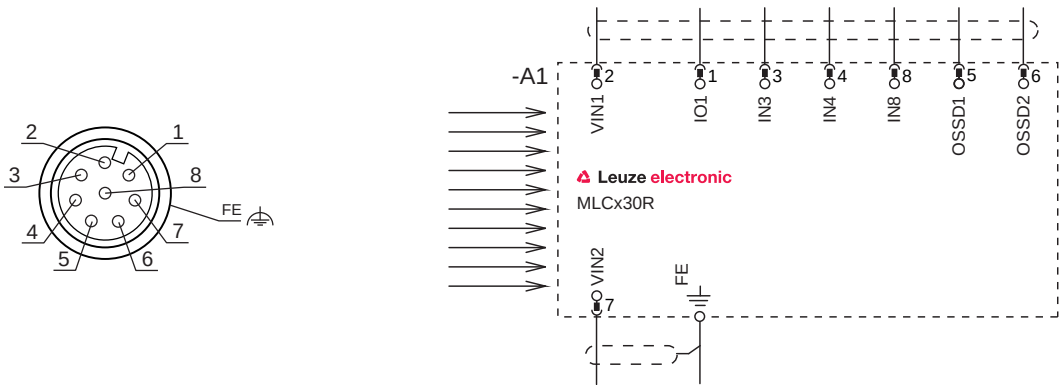


Fig. 8.3: Affectation des broches et schéma de raccordement du récepteur

Tab. 8.2: Affectation de l'émetteur

Broche	Couleur des brins (CB-M12-xx000E-5GF)	Les récepteurs
1	Blanc	IO1 - entrée de commande de sélection des fonctions, entrée de commande de la touche de réinitialisation, sortie de signalisation
2	Brun	VIN1 - tension d'alimentation
3	Vert	IN3 - entrée de commande
4	Jaune	IN4 - entrée de commande
5	Gris	OSSD1 - sortie de commutation de sécurité
6	Rose	OSSD2 - sortie de commutation de sécurité
7	Bleu	VIN2 - tension d'alimentation
8	Rouge	IN8 - entrée de commande
FE		FE - terre de fonction, blindage

8.2 Mode de fonctionnement 1

SPG avec résolution réduite (voir chapitre 4.5.1 "Mode de fonctionnement 1 - Résolution réduite")

Tab. 8.3: Brochage du mode de fonctionnement 1

Broche	Couleur	Dés. gén.	Résolution réduite, temps de réaction de 100 ms, canal 2
1	Blanc	IO1/RES	Broche 8 (pont)
2	Brun	VIN1	0 V
3	Vert	IN3	CS
4	Jaune	IN4	TH
5	Gris	OSSD1	OSSD1
6	Rose	OSSD2	OSSD2
7	Bleu	VIN2	24 V
8	Rouge	IN8	Broche 1 (pont)
FE	-	FE	FE



AVIS

Le dépassement de temps de 10 minutes peut être prolongé en option jusqu'à 100 heures au moyen d'un autre signal de commande (signal d'arrêt de temporisateur TH) provenant de la commande (voir chapitre 4.6.2 "Prolongation du time-out de Gating").

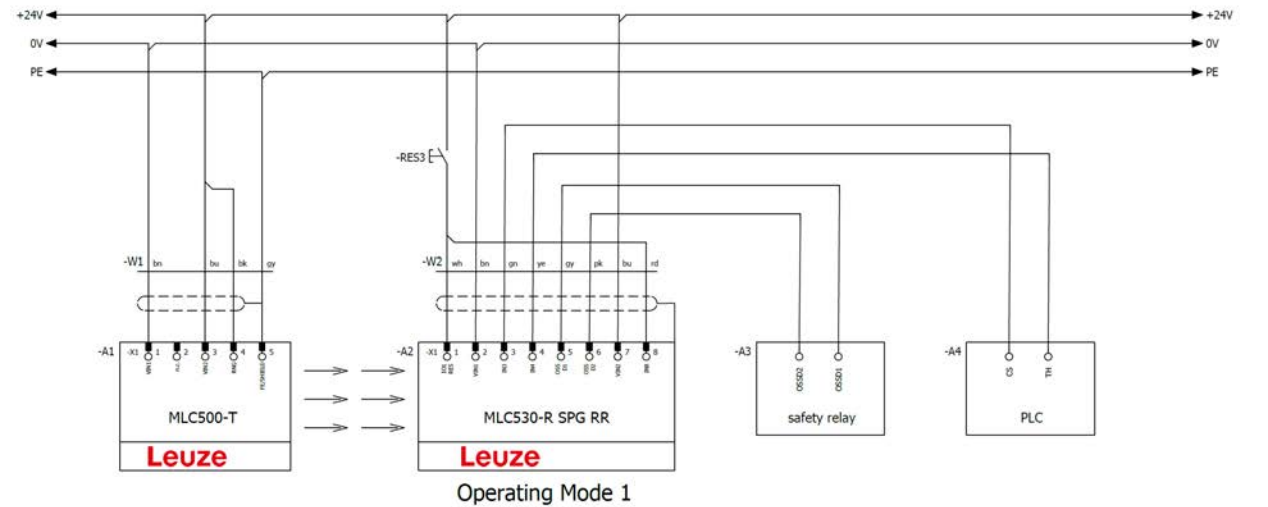


Fig. 8.33: Mode de fonctionnement 1 : exemple de branchement avec Smart Process Gating (SPG)

8.3 Mode de fonctionnement 2

SPG standard (voir chapitre 4.5.2 "Mode de fonctionnement 2 - Standard")

Tab. 8.4: Brochage du mode de fonctionnement 2

Broche	Couleur	Dés. gén.	Résolution standard, temps de réaction de 100 ms, canal 2
1	Blanc	IO1/RES	Broche 4 (pont)
2	Brun	VIN1	0 V
3	Vert	IN3	CS
4	Jaune	IN4	Broche 1 (pont)
5	Gris	OSSD1	OSSD1
6	Rose	OSSD2	OSSD2
7	Bleu	VIN2	24 V
8	Rouge	IN8	TH
FE	-	FE	FE



AVIS

Le dépassement de temps de 10 minutes peut être prolongé en option jusqu'à 100 heures au moyen d'un autre signal de commande (signal d'arrêt de temporisateur TH) provenant de la commande (voir chapitre 4.6.2 "Prolongation du time-out de Gating").

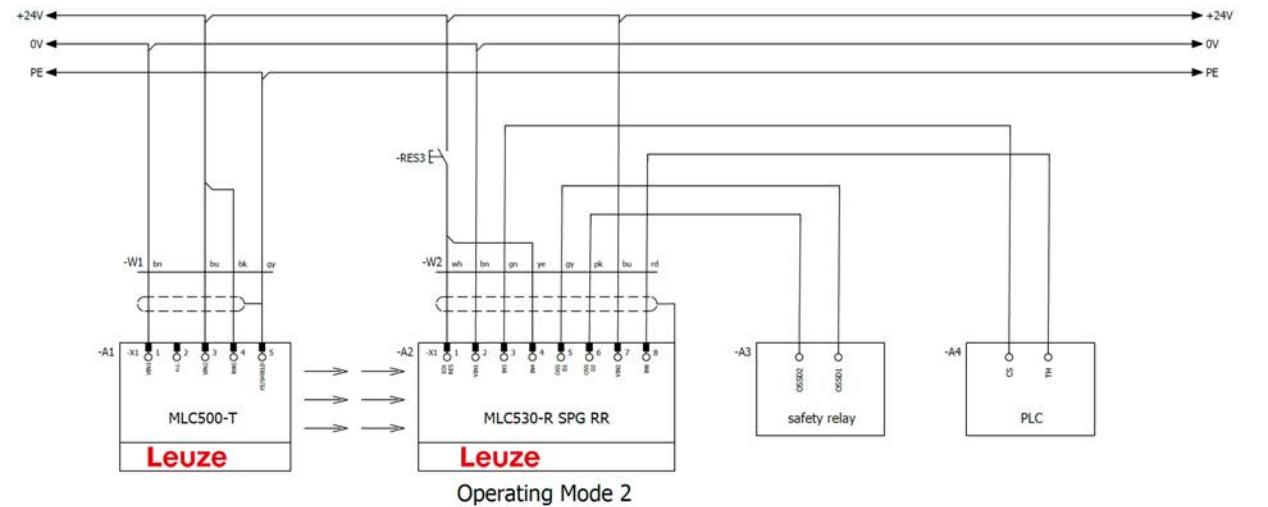


Fig. 8.34: Mode de fonctionnement 2 : exemple de câblage avec Smart Process Gating (SPG)

8.4 Mode de fonctionnement 3

SPG avec temps de réaction réduit (voir chapitre 4.5.3 "Mode de fonctionnement 3 – temps de réaction réduit")

Tab. 8.5: Brochage du mode de fonctionnement 3

Broche	Couleur	Dés. gén.	Résolution standard, temps de réaction < 50 ms, canal 2
1	Blanc	IO1/RES	Broche 3 (pont)
2	Brun	VIN1	0 V
3	Vert	IN3	Broche 1 (pont)
4	Jaune	IN4	IN4 CS
5	Gris	OSSD1	OSSD1
6	Rose	OSSD2	OSSD2
7	Bleu	VIN2	24 V
8	Rouge	IN8	IN8 TH
FE	-	FE	FE

AVIS



Le dépassement de temps de 10 minutes peut être prolongé en option jusqu'à 100 heures au moyen d'un autre signal de commande (signal d'arrêt de temporisateur TH) provenant de la commande (voir chapitre 4.6.2 "Prolongation du time-out de Gating").

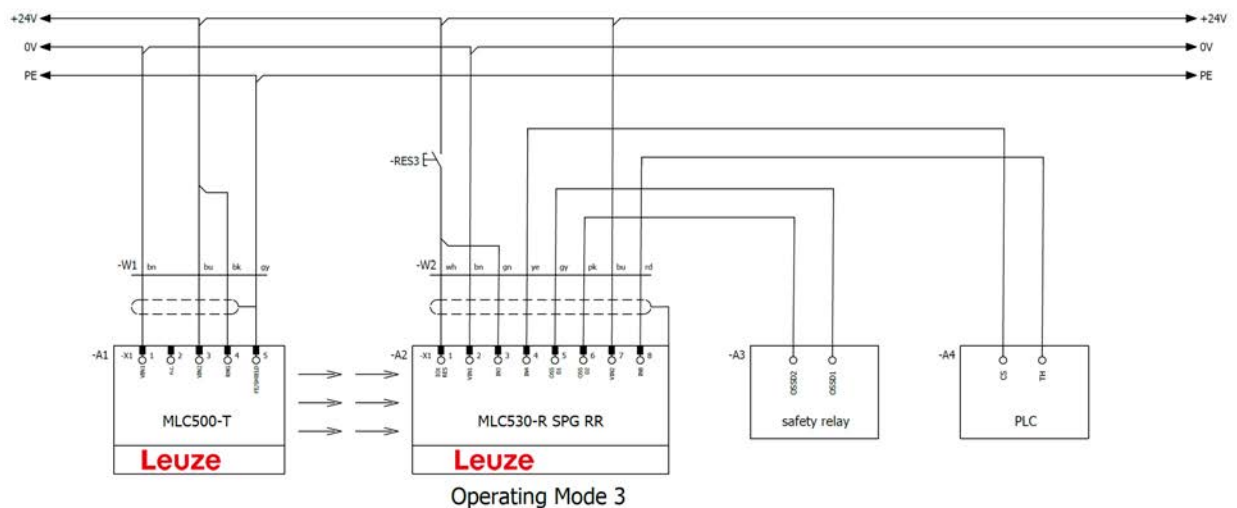


Fig. 8.35: Mode de fonctionnement 3 : exemple de câblage avec Smart Process Gating (SPG)

8.5 Mode de fonctionnement 4

SPG avec résolution réduite (voir chapitre 4.5.4 "Mode de fonctionnement 4 - Résolution réduite")

Tab. 8.6: Brochage du mode de fonctionnement 4

Broche	Couleur	Dés. gén.	Résolution réduite, temps de réaction de 100 ms, canal 1
1	Blanc	IO1/RES	Broche 8 (pont)
2	Brun	VIN1	24 V
3	Vert	IN3	CS
4	Jaune	IN4	TH
5	Gris	OSSD1	OSSD1
6	Rose	OSSD2	OSSD2
7	Bleu	VIN2	0 V
8	Rouge	IN8	Broche 1 (pont)
FE	-	FE	FE



AVIS

Le dépassement de temps de 10 minutes peut être prolongé en option jusqu'à 100 heures au moyen d'un autre signal de commande (signal d'arrêt de temporisateur TH) provenant de la commande (voir chapitre 4.6.2 "Prolongation du time-out de Gating").

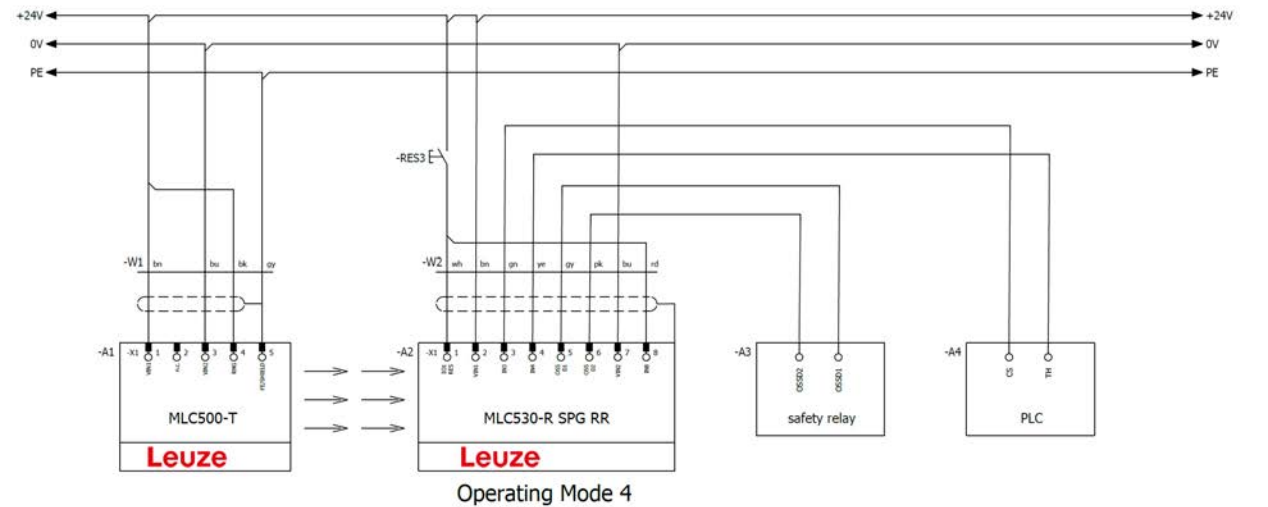


Fig. 8.36: Mode de fonctionnement 4 : exemple de câblage avec Smart Process Gating (SPG)

8.6 Mode de fonctionnement 5

SPG standard (voir chapitre 4.5.5 "Mode de fonctionnement 5 - Standard")

Tab. 8.7: Brochage du mode de fonctionnement 5

Broche	Couleur	Dés. gén.	Résolution standard, temps de réaction de 100 ms, canal 1
1	Blanc	IO1/RES	Broche 4 (pont)
2	Brun	VIN1	24 V
3	Vert	IN3	CS
4	Jaune	IN4	Broche 1 (pont)
5	Gris	OSSD1	OSSD1
6	Rose	OSSD2	OSSD2
7	Bleu	VIN2	0 V
8	Rouge	IN8	TH
FE	-	FE	FE



AVIS

Le dépassement de temps de 10 minutes peut être prolongé en option jusqu'à 100 heures au moyen d'un autre signal de commande (signal d'arrêt de temporisateur TH) provenant de la commande (voir chapitre 4.6.2 "Prolongation du time-out de Gating").

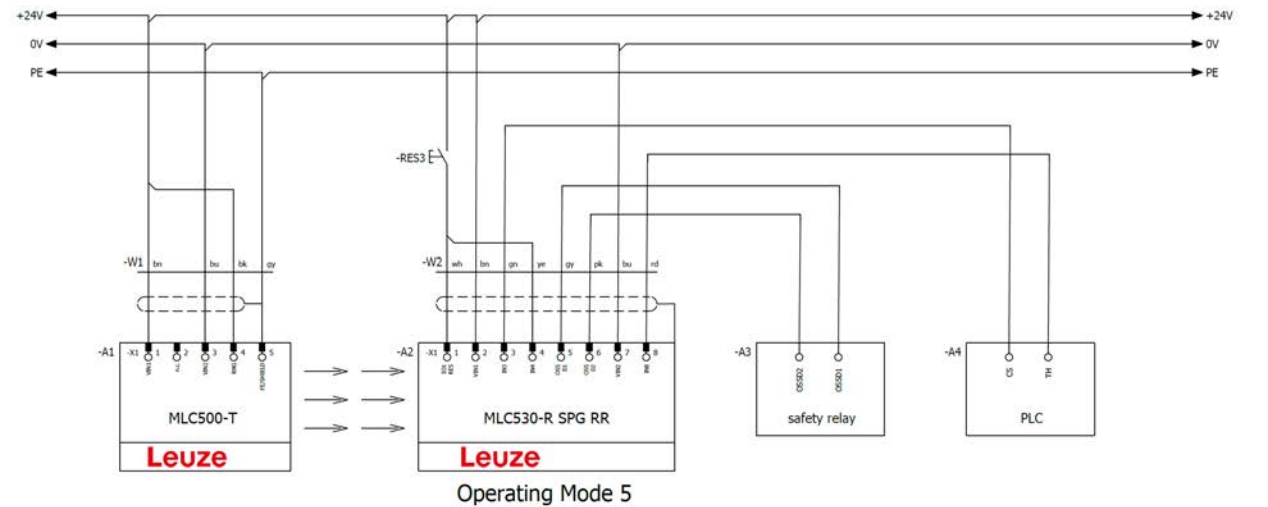


Fig. 8.37: Mode de fonctionnement 5 : exemple de câblage avec Smart Process Gating (SPG)

8.7 Mode de fonctionnement 6

SPG avec temps de réaction réduit (voir chapitre 4.5.6 "Mode de fonctionnement 6 – temps de réaction réduit")

Tab. 8.8: Brochage du mode de fonctionnement 6

Broche	Couleur	Dés. gén.	Résolution standard, temps de réaction < 50 ms, canal 1
1	Blanc	IO1	Broche 3 (pont)
2	Brun	VIN1	24 V
3	Vert	IN3	Broche 1 (pont)
4	Jaune	IN4	CS
5	Gris	OSSD1	OSSD1
6	Rose	OSSD2	OSSD2
7	Bleu	VIN2	0 V
8	Rouge	IN8	TH
FE	-	FE	FE

AVIS



Le dépassement de temps de 10 minutes peut être prolongé en option jusqu'à 100 heures au moyen d'un autre signal de commande (signal d'arrêt de temporisateur TH) provenant de la commande (voir chapitre 4.6.2 "Prolongation du time-out de Gating").

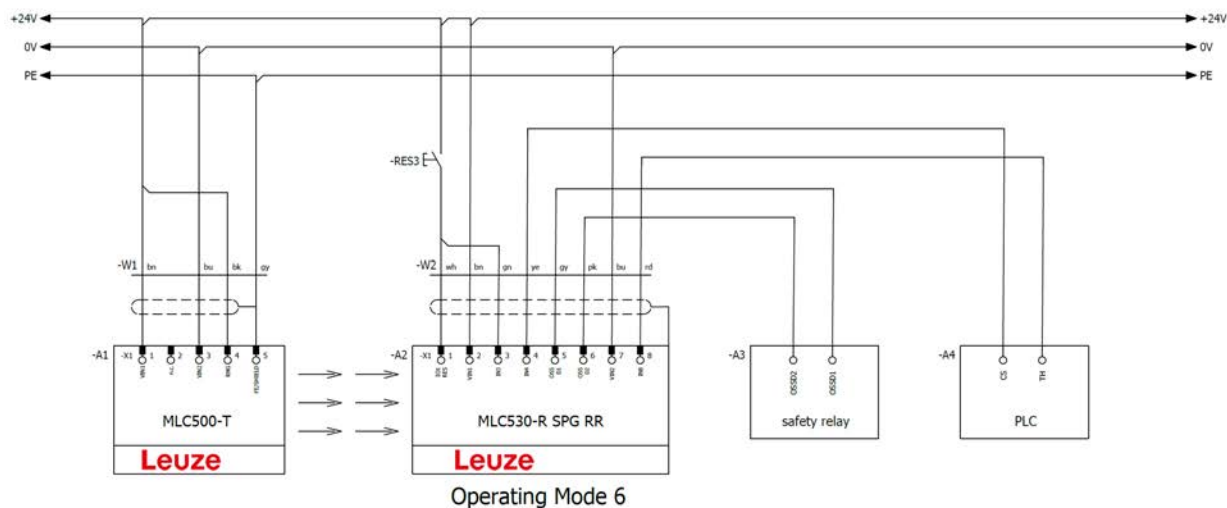


Fig. 8.38: Mode de fonctionnement 6 : exemple de câblage avec Smart Process Gating (SPG)

9 Mise en service

 AVERTISSEMENT	
	Une utilisation non conforme du capteur de sécurité risque d'entraîner des blessures graves ! ↳ Assurez-vous que toute l'installation et l'intégration du dispositif de protection optoélectronique ont été contrôlées par des personnes mandatées à cet effet et dotées des qualifications nécessaires (voir chapitre 2.2 "Qualifications nécessaires"). ↳ Veillez à ce qu'un processus dangereux ne puisse être démarré que lorsque le capteur de sécurité est mis en route.

Conditions :

- Le capteur de sécurité est correctement monté (voir chapitre 7 "Montage") et raccordé (voir chapitre 8 "Raccordement électrique")
- L'opérateur de machine a été formé à l'utilisation correcte
- Le processus dangereux est désactivé, les sorties du capteur de sécurité sont déconnectées et l'installation ne peut pas se remettre en route
- ↳ Après la mise en service, vérifiez le fonctionnement du capteur de sécurité (voir chapitre 10.1 "Avant la mise en service et après modification").

9.1 Mise en route

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

- Une déconnexion sûre du réseau est garantie.
- Une réserve de courant d'au moins 2 A est disponible.
- La fonction RES est activée dans le capteur de sécurité ou dans la commande suivante.
- ↳ Mettez le capteur de sécurité en route.
- ⇒ Le capteur de sécurité effectue un autotest, puis affiche le temps de réaction du récepteur.

Contrôle de l'état prêt à l'emploi du capteur

- ↳ Vérifiez que la LED2 brille en jaune permanent (voir chapitre 3.3.2 "Témoins de fonctionnement sur le récepteur MLC 535 SPG-RR").
- ⇒ Le capteur de sécurité est prêt au déverrouillage.

9.2 Alignement du capteur

AVIS	
	Un alignement incorrect ou insuffisant entraîne un dysfonctionnement ! ↳ L'alignement lors de la mise en service ne doit être réalisé que par des personnes dotées des qualifications nécessaires (voir chapitre 2.2 "Qualifications nécessaires"). ↳ Respectez les fiches techniques et les instructions de montage des différents composants.

Préalignement

Fixez l'émetteur et le récepteur en position verticale ou horizontale et à la même hauteur, de manière à satisfaire aux conditions suivantes :

- Les vitres avant sont orientées l'une vers l'autre.
- Les connexions de l'émetteur et du récepteur sont orientées dans la même direction.
- L'émetteur et le récepteur sont disposés parallèlement, c.-à-d. qu'une distance identique sépare le début et la fin des appareils.

L'alignement peut être réalisé lorsque le champ de protection est libre, en observant les témoins lumineux et l'affichage à 7 segments (voir chapitre 3.3 "Éléments d'affichage").

↪ Desserrez les vis des supports ou des montants.

AVIS	
	Desserrez les vis seulement jusqu'à ce que les appareils puissent tout juste être déplacés.

↪ Faites pivoter l'émetteur et le récepteur l'un vers l'autre de manière à ce que la LED2 du récepteur soit encore jaune ou qu'elle ne s'éteigne pas (voir chapitre 3.3.2 "Témoins de fonctionnement sur le récepteur MLC 535 SPG-RR").

⇒ Le récepteur avec affichage d'alignement activé présente des segments clignotants dans l'afficheur 7-segments.

↪ Serrez les vis de fixation sur les supports et les montants.

AVIS	
	Des aides à l'alignement séparées comme AC-ALM sont également disponibles comme accessoires.

9.3 Touche d'acquiescement

AVIS	
	RAZ ! La broche 1 du récepteur est une entrée/sortie temporisée. Il est donc impossible de coupler le signal de RAZ avec d'autres appareils. Cela peut entraîner un déclenchement automatique et erroné de la réinitialisation.

9.3.1 Déverrouiller le blocage démarrage/redémarrage

La touche d'acquiescement permet de déverrouiller le blocage démarrage/redémarrage ou de déclencher un redémarrage du Gating ou une neutralisation. Après des interruptions de processus (par déclenchement de la fonction de protection, coupure de l'alimentation en tension, erreur de Gating), la personne responsable peut ainsi rétablir l'état ACTIF du capteur de sécurité (voir chapitre 4.6.4 "Redémarrage du Gating", voir chapitre 4.6.5 "Neutralisation").

 AVERTISSEMENT	
	Le déverrouillage prématuré du blocage démarrage/redémarrage risque d'entraîner des blessures graves ! Quand le blocage démarrage/redémarrage est déverrouillé, l'installation peut démarrer automatiquement. ↪ Avant de déverrouiller le blocage démarrage/redémarrage, assurez-vous que personne ne se trouve dans la zone dangereuse.

La LED rouge du récepteur est allumée tant que le redémarrage est bloqué (OSSD inactives). La LED jaune est allumée si RES est activé et que le champ de protection est libre (prêt au déverrouillage).

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

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

↪ Appuyez sur la touche de réinitialisation et relâchez-la au bout de 0,15 à 4 s. Le récepteur passe à l'état ACTIF.

Si vous maintenez la touche de réinitialisation enfoncée pendant plus de 4 s :

- À partir de 4 s : la demande de réinitialisation est ignorée.
- À partir de 30 s : un court-circuit par rapport à +24 V sur l'entrée de réinitialisation est supposé et le récepteur passe à l'état de verrouillage (voir chapitre 12.1 "Que faire en cas d'erreur ?").

AVIS	
	Une unité d'acquiescement est à prévoir pour chaque récepteur MLC 535 SPG-RR.

9.3.2 Redémarrage du Gating et neutralisation

En cas d'erreur de la séquence de Gating (p. ex. dépassement de temps, coupure de la tension d'alimentation, erreur de séquence, etc.), il est possible de déclencher manuellement la fonction de Gating et de démarrer l'installation même en cas d'interruption d'axes lumineux du capteur de sécurité. Cela permet de dégager des objets gênants, à condition qu'un signal de commutation CS soit présent.

 AVERTISSEMENT	
	Le déverrouillage prématuré du blocage démarrage/redémarrage risque d'entraîner des blessures graves ! Quand le blocage démarrage/redémarrage est déverrouillé, l'installation peut démarrer automatiquement. ↳ Avant de déverrouiller le blocage démarrage/redémarrage, assurez-vous que la cause du verrouillage (p. ex. une erreur de séquence) est éliminée. ↳ Avant de déverrouiller le blocage démarrage/redémarrage, assurez-vous que personne ne se trouve dans la zone dangereuse.

En fonction de l'occupation ou non des faisceaux de synchronisation, il convient de réaliser un redémarrage du Gating (voir chapitre 4.6.4 "Redémarrage du Gating") ou une neutralisation (voir chapitre 4.6.5 "Neutralisation").

10 Contrôle

AVIS	
	↳ Les capteurs de sécurité doivent être remplacés au bout de leur durée d'utilisation (voir chapitre 15 "Caractéristiques techniques"). ↳ Remplacez toujours les capteurs de sécurité complets. ↳ Observez le cas échéant les prescriptions nationales applicables relatives aux contrôles. ↳ Documentez tous les contrôles de façon à en permettre la traçabilité et joignez à ces documents la configuration du capteur de sécurité avec les données sur les distances minimales et de sécurité.

10.1 Avant la mise en service et après modification

AVERTISSEMENT	
	Un comportement imprévisible de la machine lors de la mise en service risque d'entraîner des blessures graves ! ↳ Assurez-vous que personne ne se trouve dans la zone dangereuse.

- ↳ Faites instruire l'opérateur avant le début de l'activité. L'instruction fait partie des responsabilités de l'exploitant de la machine.
- ↳ Placez à des emplacements bien visibles de la machine, des consignes concernant le contrôle quotidien dans la langue de l'opérateur, par exemple une version imprimée du chapitre correspondant (voir chapitre 10.3 "À effectuer régulièrement par l'opérateur").
- ↳ Contrôlez le bon fonctionnement et l'installation électriques conformément à ce document.

Conformément à CEI 62046 et aux prescriptions nationales (p. ex. directive européenne 2009/104/CE), des contrôles doivent être effectués par une personne qualifiée (voir chapitre 2.2 "Qualifications nécessaires") dans les situations suivantes :

- Avant la mise en service
- Après des modifications de la machine
- Après un arrêt prolongé de la machine
- Après un rééquipement ou une reconfiguration de la machine
- ↳ Lors de la préparation, contrôlez les principaux critères adaptés au capteur de sécurité conformément à la liste de contrôle suivante (voir chapitre 10.1.1 "Liste de contrôle pour l'intégrateur – Avant la mise en service et après des modifications"). Le traitement de la liste de contrôle ne remplace pas le contrôle par des personnes qualifiées (voir chapitre 2.2 "Qualifications nécessaires") !
- ⇒ Le capteur de sécurité ne peut être intégré au circuit de commande de l'installation qu'une fois son fonctionnement correct constaté.

10.1.1 Liste de contrôle pour l'intégrateur – Avant la mise en service et après des modifications

AVIS	
	Le traitement de la liste de contrôle ne remplace pas le contrôle par des personnes dotées des qualifications nécessaires (voir chapitre 2.2 "Qualifications nécessaires") ! ↳ Si vous répondez par non à l'une des questions de contrôle ci-après, il convient de ne plus faire fonctionner la machine. ↳ La norme CEI 62046 contient des recommandations complémentaires pour le contrôle de dispositifs de protection.

Tab. 10.1: Liste de contrôle pour l'intégrateur – Avant la première mise en service et après des modifications

Question de contrôle :	oui	non	non applicable
Le capteur de sécurité est-il exploité dans les conditions ambiantes spécifiques (voir chapitre 15 "Caractéristiques techniques") ?			
Le capteur de sécurité est-il correctement aligné, toutes les vis de fixation et connecteurs sont-ils bien fixés ?			
Le capteur de sécurité, les câbles de raccordement, les connecteurs, les capuchons et les appareils de commande sont-ils intacts et sans aucun signe de manipulation ?			
Le capteur de sécurité satisfait-il au niveau de sécurité requis (PL, SIL, catégorie) ?			
Les deux sorties de commutation de sécurité (OSSD) sont-elles reliées à la commande machine suivante conformément à la catégorie de sécurité requise ?			
Les organes de commutation commandés par le capteur de sécurité sont-ils contrôlés conformément au niveau de sécurité requis (PL, SIL, catégorie) (p. ex. contacteur par EDM) ?			
Tous les postes dangereux autour du capteur de sécurité sont-ils accessibles uniquement en passant par le champ de protection du capteur de sécurité ?			
Les dispositifs de protection supplémentaires nécessaires à proximité (p. ex. grille de protection) sont-ils montés correctement et protégés contre la manipulation ?			
Si un passage non détecté entre capteur de sécurité et poste dangereux est possible : un blocage démarrage/redémarrage affecté est-il fonctionnel ?			
L'appareil de commande pour le déverrouillage du blocage démarrage/redémarrage est-il placé de manière à être inaccessible depuis la zone dangereuse et à permettre une vue d'ensemble de toute la zone dangereuse depuis le lieu de l'installation ?			
Le temps d'arrêt maximal de la machine a-t-il été mesuré et documenté ?			
La distance de sécurité requise est-elle respectée ?			
L'interruption à l'aide d'un objet de test prévu à cet effet entraîne-t-elle l'arrêt du ou des mouvement(s) dangereux ?			
Dans le cas de champs de protection de résolutions différentes : Les zones de différentes résolutions ont-elles été chacune testées avec un objet de test adapté ?			
Le capteur de sécurité reste-t-il efficace tant que le ou les mouvement(s) dangereux ne sont pas arrêtés ?			
Le capteur de sécurité est-il efficace dans tous les modes de fonctionnement importants de la machine ?			
Le démarrage de mouvements dangereux est-il évité de façon sûre si un faisceau lumineux actif ou le champ de protection est interrompu à l'aide d'un objet de test prévu à cet effet ?			
La capacité de détection du capteur (voir chapitre 10.3.1 "Liste de contrôle – À effectuer régulièrement par l'opérateur") a-t-elle été contrôlée, est-elle correcte ?			
Les distances à des surfaces réfléchissantes ont-elles été prises en compte lors de la configuration, toute réflexion est-elle exclue ?			

Question de contrôle :	oui	non	non applicable
Les consignes relatives au contrôle régulier du capteur de sécurité sont-elles compréhensibles et bien visibles pour l'opérateur ?			
Les réglages pouvant mener à un état insécurisé sont-ils possibles uniquement avec une clé, un mot de passe ou un outil ?			
Y a-t-il des signes laissant prévoir une incitation à la manipulation ?			
Les opérateurs ont-ils été instruits avant le début de l'activité ?			
En mode SPG, il n'est pas possible de traverser ni de se déplacer sur ni à côté de la marchandise transportée ou du système de transport.			
Le signal de commutation CS n'est pas appliqué à plus de 200 mm devant le champ de protection ?			
Le signal de commutation CS n'est plus appliqué à plus de 200 mm après la libération du champ de protection ?			
Les faisceaux le plus haut et le plus bas ne sont pas interrompus en permanence ?			
Le signal de commutation CS et, le cas échéant, le signal d'arrêt de temporisateur TH sont générés par la commande à partir de la séquence automatique ? Les signaux ne sont en aucun cas dérivés des capteurs directement, c'est-à-dire sans autre traitement ou combinaison avec d'autres signaux ou états ?			
Le signal de commutation CS n'est pas facilement manipulable ?			

10.2 À effectuer par des personnes qualifiées à intervalles réguliers

Des personnes dotées des qualifications nécessaires (voir chapitre 2.2 "Qualifications nécessaires") doivent contrôler régulièrement l'interaction sûre entre le capteur de sécurité et la machine afin de détecter toute modification éventuelle de la machine ou toute manipulation non autorisée du capteur de sécurité.

Conformément à CEI 62046 et aux prescriptions nationales (p. ex. directive européenne 2009/104/CE), des contrôles des éléments sujets à l'usure doivent être effectués à intervalles réguliers par des personnes dotées des qualifications nécessaires (voir chapitre 2.2 "Qualifications nécessaires"). Les intervalles de contrôle sont définis le cas échéant par les prescriptions nationales applicables (recommandation selon CEI 62046 : tous les 6 mois).

- ↳ Tous les contrôles doivent être réalisés par des personnes dotées des qualifications nécessaires (voir chapitre 2.2 "Qualifications nécessaires").
- ↳ Respectez les prescriptions nationales applicables et les délais qu'elles indiquent.
- ↳ Pour vous préparer, tenez compte de la liste de contrôle (voir chapitre 10.1 "Avant la mise en service et après modification").

10.3 À effectuer régulièrement par l'opérateur

Afin de découvrir les éventuels endommagements ou manipulations non autorisées, selon les risques, le fonctionnement du capteur de sécurité doit être contrôlé conformément à la liste de contrôle ci-après.

Le cycle de contrôle (par exemple tous les jours ou lors du changement de poste) doit être défini par l'intéressé ou l'exploitant selon l'évaluation des risques ou bien il est imposé par des dispositions nationales ou prises par les caisses mutuelles professionnelles d'assurance contre les accidents, le cas échéant en fonction du type de machine.

En raison de la complexité des machines et des processus, il peut s'avérer judicieux de contrôler certains points à des intervalles plus longs. Veuillez donc également tenir compte de la répartition « Contrôlez au moins » / « Contrôlez selon les possibilités ».

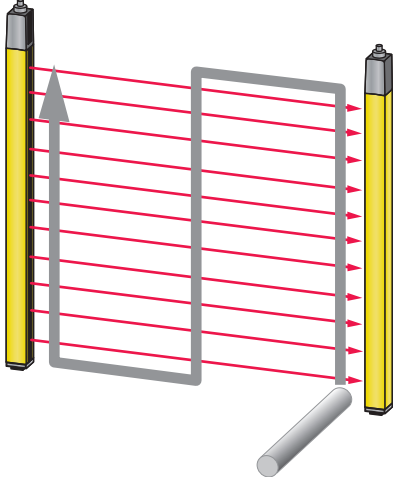
AVIS	
	En cas de grandes distances entre émetteur et récepteur ou en cas d'utilisation de miroirs de renvoi, vous aurez éventuellement besoin de l'aide d'une deuxième personne.
AVERTISSEMENT	
	Un comportement imprévisible de la machine lors du contrôle risque d'entraîner des blessures graves ! ↳ Assurez-vous que personne ne se trouve dans la zone dangereuse. ↳ Faites instruire l'opérateur avant le début de l'activité et mettez à sa disposition des objets de test et des instructions de contrôle adaptés.

10.3.1 Liste de contrôle – À effectuer régulièrement par l'opérateur

AVIS		
	Si vous répondez par non à l'une des questions de contrôle ci-après, il convient de ne plus faire fonctionner la machine.	

Contrôle régulier du fonctionnement sur la base de l'évaluation des risques

Tab. 10.2: Liste de contrôle – Contrôle par des opérateurs/personnes instruits

Contrôlez au moins :	oui	non
Les capteurs de sécurité et connecteurs sont-ils bien montés et fixes, sont-ils manifestement exempts de signes d'endommagement, de modification ou de manipulation ?		
Les voies d'accès et d'entrée n'ont-elles manifestement fait l'objet d'aucune modification ?		
Contrôlez l'efficacité du capteur de sécurité : - La LED 1 du capteur de sécurité doit être allumée en vert (voir chapitre 3.3.2 "Témoins de fonctionnement sur le récepteur MLC 535 SPG-RR"). - Interrompez le faisceau actif ou le champ de protection (conformément à la figure) à l'aide d'un objet de test opaque adapté :		
 Contrôle du fonctionnement du champ de protection à l'aide du témoin de contrôle (uniquement pour les barrières immatérielles de sécurité de résolution comprise entre 14 ... 40 mm). Pour les barrières immatérielles avec différentes plages de résolution, ce contrôle doit être effectué séparément pour chaque plage de résolution. La LED2 (champ de protection dégagé) sur le récepteur est-elle jaune en continu quand le champ de protection est interrompu ?		
Contrôlez selon les possibilités pendant le fonctionnement :	oui	non
Dispositif de protection avec fonction d'approche : le fonctionnement de la machine étant initié, le champ de protection est interrompu par un objet de test – les pièces de la machine qui vont manifestement être dangereuses sont-elles stoppées sans délai notoire ?		
Dispositif de protection avec détection de présence : le champ de protection est interrompu par un objet de test – le fonctionnement de pièces de la machine qui vont manifestement être dangereuses est-il empêché ?		

11 Entretien

AVIS



Dysfonctionnement en cas d'encrassement de l'émetteur et du récepteur !

La surface de la vitre avant aux emplacements d'entrée et de sortie du faisceau de l'émetteur, du récepteur et, le cas échéant, du miroir de renvoi, ne doit présenter aucune rayure ni rugosité.

↳ N'utilisez pas de produit nettoyant chimique.

Conditions pour le nettoyage :

- L'installation est arrêtée en toute sécurité et ne peut pas se remettre en route.

↳ Selon l'encrassement, nettoyez régulièrement le capteur de sécurité.

AVIS



Évitez les charges électrostatiques sur les vitres avant !

↳ Pour nettoyer les vitres avant de l'émetteur et du récepteur, utilisez exclusivement des chiffons humides.

12 Résolution des erreurs

12.1 Que faire en cas d'erreur ?

Après la mise en route du capteur de sécurité, les éléments d'affichage (voir chapitre 3.3 "Éléments d'affichage") facilitent le contrôle du fonctionnement correct et la recherche d'erreurs.

En cas d'erreur, les témoins lumineux vous permettent de reconnaître l'erreur et l'affichage à 7 segments vous présente un message. Grâce à ce message, vous pouvez déterminer la cause de l'erreur et prendre les mesures nécessaires à sa résolution.

AVIS	
	Lorsque le capteur de sécurité émet un message d'erreur, vous avez souvent la possibilité de résoudre le problème vous-même. ↳ Coupez la machine et laissez-la arrêtée. ↳ Analysez la cause de l'erreur à l'aide des tableaux ci-après et éliminez l'erreur. ↳ Si vous n'arrivez pas à éliminer l'erreur, contactez la filiale de Leuze compétente ou le service clientèle de Leuze (voir chapitre 14 "Service et assistance").

12.2 Affichage des témoins lumineux

Tab. 12.1: LED de signalisation de l'émetteur - causes et mesures

LED	État	Cause	Mesure
LED1	Éteinte	Émetteur sans tension d'alimentation	Contrôlez le bloc d'alimentation et le raccordement électrique. Le cas échéant, remplacez le bloc d'alimentation.
	Rouge	Appareil en panne	Remplacez l'appareil.

Tab. 12.2: LED de signalisation du récepteur - causes et mesures

LED	État	Cause	Mesure
LED1	OFF	Appareil en panne	Remplacez l'appareil.
	Rouge (afficheur à 7 segments à l'initialisation : C1 ou C2 selon le nombre de LED vertes sur l'émetteur)	Alignement incorrect ou champ de protection interrompu	Retirez tous les objets du champ de protection. Alignez l'émetteur et le récepteur entre eux ou positionnez des objets masqués correctement selon leurs taille et position.
	Rouge (afficheur à 7 segments à l'initialisation : C1. LED sur l'émetteur : vertes toutes les deux)	Récepteur réglé sur C1 et émetteur sur C2	Régalez l'émetteur et le récepteur sur le même canal de transmission et alignez-les correctement.
	Rouge (afficheur à 7 segments à l'initialisation : C2. LED1 sur l'émetteur : verte)	Récepteur réglé sur C2 et émetteur sur C1	Régalez l'émetteur et le récepteur sur le même canal de transmission et alignez-les correctement.
	Rouge, clignotant lentement, env. 1 Hz (afficheur à 7 segments E x y)	Erreur externe	Contrôlez le raccordement des câbles et les signaux de commande.
	Rouge, clignotant rapidement, env. 10 Hz (afficheur à 7 segments F x y)	Erreur interne	En cas d'échec du redémarrage, remplacez l'appareil.
LED2	Jaune, OSSD inactive	Blocage démarrage/redémarrage verrouillé et champ de protection libre - prêt au déverrouillage	Si personne ne se trouve dans la zone dangereuse, appuyez sur la touche de réinitialisation.
LED3	Bleue, clignotant rapidement	Erreur de programmation ou violation de condition de SPG	Reprogrammez les zones de blanking ou vérifiez les conditions de SPG.
	Bleue, éclairs	Programmation de blanking encore activée	Appuyez à nouveau sur le bouton de programmation.

12.3 Messages d'erreur de l'affichage à 7 segments

Tab. 12.3: Messages de l'afficheur à 7 segments (F : erreur interne de l'appareil, E : erreur externe, U : information d'usage pour les erreurs d'application)

Erreur	Cause/description	Mesures	Comportement du capteur
F[n° 0-255]	Erreur interne	En cas d'échec au redémarrage, contactez le service clientèle.	
OFF	Très forte surtension (± 40 V)	Alimentez l'appareil avec une tension correcte.	
Clignotant	Signal faible	Contrôlez l'alignement ou nettoyez les vitres avant.	
E01	Court-circuit transversal entre OSSD1 et OSSD2	Contrôlez le câblage entre OSSD1 et OSSD2.	L'OSSD se désactive.

Erreur	Cause/description	Mesures	Comportement du capteur
E02	Surcharge sur OSSD1	Contrôlez le câblage ou remplacez les composants raccordés (réduire la charge).	L'OSSD se désactive.
E03	Surcharge sur OSSD2	Contrôlez le câblage ou remplacez les composants raccordés (réduire la charge).	L'OSSD se désactive.
E04	Court-circuit de haute impédance vers VCC sur OSSD1	Contrôlez le câblage. Le cas échéant, remplacez le câble.	L'OSSD se désactive.
E05	Court-circuit de haute impédance vers VCC sur OSSD2	Contrôlez le câblage. Le cas échéant, remplacez le câble.	L'OSSD se désactive.
E06	Court-circuit par rapport à GND sur OSSD1	Contrôlez le câblage. Le cas échéant, remplacez le câble.	L'OSSD se désactive.
E07	Court-circuit par rapport à +24 V sur OSSD1	Contrôlez le câblage. Le cas échéant, remplacez le câble.	L'OSSD se désactive.
E08	Court-circuit par rapport à GND sur OSSD2	Contrôlez le câblage. Le cas échéant, remplacez le câble.	L'OSSD se désactive.
E09	Court-circuit par rapport à +24 V sur OSSD2	Contrôlez le câblage. Le cas échéant, remplacez le câble.	L'OSSD se désactive.
E10, E11	Erreur d'OSSD, cause inconnue	Contrôlez le câblage. Remplacez le câble et, le cas échéant, le récepteur.	L'OSSD se désactive.
E14	Sous-tension (< +15 V)	Alimentez l'appareil avec une tension correcte.	L'OSSD se désactive.
E15	Surtension (> +32 V)	Alimentez l'appareil avec une tension correcte.	L'OSSD se désactive.
E16	Surtension (> +40 V)	Alimentez l'appareil avec une tension correcte.	Verrouillage
E18	Température ambiante trop élevée	Veillez à des conditions ambiantes adéquates	L'OSSD se désactive.
E19	Température ambiante trop basse	Veillez à des conditions ambiantes adéquates	L'OSSD se désactive.
E22	Incident détecté sur le connecteur, broche 3. Émission de signal : signal de sortie différent de la valeur de relecture d'entrée signal : commutation simultanée avec autre ligne signaux.	Contrôlez le câblage.	L'OSSD se désactive.
E23	Incident détecté sur le connecteur, broche 4. Émission de signal : signal de sortie différent de la valeur de relecture d'entrée signal : commutation simultanée avec autre ligne signaux.	Contrôlez le câblage.	L'OSSD se désactive.
E24	Incident détecté sur le connecteur, broche 8. Émission de signal : signal de sortie différent de la valeur de relecture d'entrée signal : commutation simultanée avec autre ligne signaux.	Contrôlez le câblage.	L'OSSD se désactive.

Erreur	Cause/description	Mesures	Comportement du capteur
E39	Dépassement de la durée d'actionnement (2,5 min) pour la touche de réinitialisation ou court-circuit du câble	Appuyez sur la touche de réinitialisation. En cas d'échec au redémarrage, contrôlez le câblage de la touche de réinitialisation.	L'OSSD se désactive.
E41	Changement de mode de fonctionnement non valable par inversion de la polarité de la tension d'alimentation en fonctionnement	Contrôlez le câblage et la programmation de l'appareil qui commande ce signal.	Verrouillage
E60	Erreur de paramétrage de faisceau	Répétez l'apprentissage.	L'OSSD se désactive.
E61	Temps de réaction dépassé	Redémarrage. En cas de répétition, remplacer l'appareil.	L'OSSD se désactive.
E62	Les zones de blanking se chevauchent (erreur d'apprentissage)	Répétez l'apprentissage.	L'OSSD se désactive.
E63	Lors de l'application du signal CS, le champ de protection était déjà interrompu depuis plus longtemps que la durée autorisée de 3,7 s (BA 1 et BA 4).	Vérifier le champ de protection (encrassement ou mauvais alignement)	L'OSSD se désactive.
E64	Après l'initiation de la séquence de Gating, le champ de protection a été interrompu trop tard (plus de 2 secondes ou 4 secondes)	Appuyer sur la touche RES	L'OSSD se désactive.
E65	Expiration du temps imparti d'1 heure en mode P (aucune interruption du champ de protection après application du signal CS), CS encore high après expiration	Appuyer sur la touche RES	L'OSSD se désactive.
E66	Disparition du signal CS avant la libération du champ de protection lors de la neutralisation	Vérifier la séquence des signaux CS	L'OSSD se désactive.
E67	Disparition du signal TH avant la libération du champ de protection lors de la neutralisation (MF1 ou MF6)	Vérifier la séquence des signaux TH	L'OSSD se désactive.
E68	Dépassement du temps imparti de 120 secondes pour la neutralisation. Passage à l'état de verrouillage au bout de 150 secondes (> 150 s)	Vérifier le câblage ou l'unité d'acquiescement	Désactivation de l'OSSD au bout de 120 secondes, verrouillage au bout de 150 secondes, mise hors tension nécessaire du récepteur au bout d'environ 3 minutes
E70	En cas de champ de protection interrompu, CS n'est plus actif ou les faisceaux de synchronisation ont été interrompus pendant plus d'1 minute	Vérifier la séquence des signaux CS et éliminer l'interruption des faisceaux de synchronisation	L'OSSD se désactive.

Erreur	Cause/description	Mesures	Comportement du capteur
E71	Interruption du champ de protection avant la réinitialisation de la séquence de Gating	Appuyer sur la touche RES	L'OSSD se désactive.
E74	Blocage au redémarrage verrouillé (OSSD inactive) avant démarrage de SPG (CS devient high)	Déverrouiller le blocage au redémarrage	L'OSSD se désactive.
E75	CS appliqué plus de 20 s après la fin de la séquence de SPG	Vérifier la séquence des signaux CS	L'OSSD se désactive.
E76	CS terminé avant l'écoulement des 4 secondes (MF5)	Vérifier la séquence des signaux CS	L'OSSD se désactive.
E77	Aucune interruption du champ de protection après l'activation du signal CS et expiration du temps imparti (1 heure) après passage au mode de protection et désactivation du signal CS	Vérifier la séquence des signaux CS	L'OSSD se désactive.
E78	Erreur de signal : violation d'ambivalence CS/TH lors de l'initiation/du redémarrage avec possibilité de prolongation du time-out de Gating	Vérifier la séquence des signaux CS/TH	L'OSSD se désactive.
E79	Time-out de SPG dépassé	Utiliser le signal TH ou le time-out	L'OSSD se désactive.
E80 ... E86	Mode de fonctionnement non valable suite à une erreur de réglage, changement général de mode de fonctionnement	P. ex. touche de réinitialisation actionnée lors de la mise en route. Contrôlez le schéma des connexions et le câblage, puis redémarrez.	Verrouillage
E87	Mode de fonctionnement modifié	Contrôlez le câblage. Redémarrez le capteur.	Verrouillage
E90	Erreur dans la cascade	En cas d'échec du redémarrage de l'appareil, contactez le service clientèle	Verrouillage
E92, E93	Erreur dans le canal de transmission enregistré	Commutez à nouveau le canal.	Réinitialisation automatique
U53	Le champ de protection n'a pas été interrompu dans les 4 secondes (2 secondes en MF4) suivant l'activation du signal de commande CS (MLC en mode P)	Appuyer sur la touche RES et démarrer une nouvelle séquence	Mode de protection
U54	Expiration du temps imparti d'1 heure en mode P (aucune interruption du champ de protection après l'application du signal CS) et reconnexion de CS sur low avant l'expiration de cette heure	Contrôlez le traitement ultérieur des signaux d'OSSD et la disposition de l'installation.	L'OSSD reste active.
U61	Pas d'achèvement ou achèvement incorrect de la programmation	Répétez l'apprentissage. Blanking fixe : interrompre les faisceaux de manière univoque ou les dégager.	L'OSSD reste inactive.

Erreur	Cause/description	Mesures	Comportement du capteur
U62	Erreur de simultanéité des signaux du bouton de programmation (interrupteur à clé). Différence temporelle > 4 s	Remplacez le bouton de programmation (interrupteur à clé).	L'OSSD reste inactive.
U63	Dépassement du time-out de programmation de 2,5 min	Respectez la suite chronologique correcte lors de la programmation.	L'OSSD reste inactive.
U69	Temps de réaction après la programmation du blanking flottant trop long (> 99 ms)	Utilisez un appareil disposant de moins de faisceaux.	L'OSSD reste inactive.
U71	Plausibilité des données d'apprentissage non donnée	Répétez l'apprentissage.	L'OSSD reste inactive.
U74	L'entrée de réinitialisation a commuté en même temps qu'une ligne de signaux (court-circuit transversal avec l'entrée RES).	Remédiez au court-circuit transversal entre les lignes des signaux et actionnez à nouveau la touche de réinitialisation.	L'OSSD reste inactive. Pas de réinitialisation du blocage au redémarrage.
U75	Données d'apprentissage incohérentes	Répétez l'apprentissage.	L'OSSD reste inactive.
U76	Erreur d'apprentissage	Répétez l'apprentissage. Vérifiez si la LED 1 de l'émetteur brille en vert.	L'OSSD reste inactive.
U80	Signal CS déjà actif au démarrage de l'appareil	Aucun acquittement, seulement affichage	L'OSSD reste inactive.
U82	Signaux inattendus lors de l'appui sur la touche d'acquiescement (un faisceau de synchronisation dégagé au moins) : - MF1 ou MF6 : CS n'est pas actif ou TH est actif - MF4 ou MF5 : CS n'est pas actif	Aucun acquittement, seulement affichage Avant l'acquiescement réussi, définir CS ou TH en fonction du mode de fonctionnement.	L'OSSD reste inactive.
U83	Signaux inattendus lors de l'appui sur la touche d'acquiescement (aucun faisceau de synchronisation dégagé) : - MF1 ou MF6 : CS n'est pas actif ou TH est actif - MF4 ou MF5 : CS n'est pas actif	Aucun acquittement, seulement affichage Avant l'acquiescement réussi, définir CS ou TH en fonction du mode de fonctionnement.	L'OSSD reste inactive.
U84	Champ de protection libre trop longtemps	Vérifier la séquence des signaux CS, réduire l'espace dans la marchandise transportée	L'OSSD se désactive.
U85	Disparition du signal CS sans interruption du champ de protection	Vérifier la séquence des signaux CS	L'OSSD reste active.

13 Élimination

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

14 Service et assistance

Hotline de service

Vous trouverez les coordonnées de la hotline de votre pays sur notre site internet à l'adresse **www.leuze.com**, à la rubrique **Contact & Assistance**.

Service de réparation et retour

Les appareils défectueux sont réparés de manière compétente et rapide dans nos centres de service clientèle. Nous vous proposons un ensemble complet de services afin de réduire au minimum les éventuels temps d'arrêt des installations. Notre Centre de service clientèle a besoin des informations suivantes :

- Votre numéro de client
- La description du produit ou la description de l'article
- Le numéro de série et/ou le numéro de lot
- La raison de votre demande d'assistance avec une description

Veuillez enregistrer le produit concerné. Le retour peut être facilement enregistré sur notre site internet à l'adresse **www.leuze.com**, à la rubrique **Contact & Assistance > Service de réparation & Retour**.

Pour un traitement simple et rapide, nous vous enverrons un bon de retour numérique avec l'adresse de retour.

15 Caractéristiques techniques

15.1 Caractéristiques générales

Tab. 15.1: Données du champ de protection

Résolution physique [mm]	Portée [m]		Hauteur du champ de protection [mm]	
	min.	max.	min.	max.
14	0	6	150	3000
30	0	10	150	3000

Tab. 15.2: Caractéristiques techniques de sécurité

Type selon CEI 61496	Type 4
SIL selon CEI 61508	SIL 3
SIL maximal selon EN CEI 62061	SIL 3
Niveau de performance (PL) selon ISO 13849-1	PL e
Catégorie selon ISO 13849-1	Cat. 4
Probabilité moyenne de défaillance dangereuse par heure (PFH _d)	9,9x10 ⁻⁹ 1/h
Durée d'utilisation (T _M)	20 ans (ISO 13849-1) Les réparations et le remplacement de pièces d'usure ne prolongent pas la durée de vie.

Tab. 15.3: Caractéristiques système générales

Connectique	M12, 5 pôles (émetteur) M12, 8 pôles (récepteur)
Tension d'alimentation U _v , émetteur et récepteur	+24 V, ± 20 %, compensation nécessaire en cas de chute de tension de 20 ms, 250 mA min. (+ charge OSSD)
Ondulation résiduelle de la tension d'alimentation	± 5 % dans les limites d'U _v
Consommation de l'émetteur	50 mA
Consommation du récepteur	150 mA (sans charge)
Valeur commune pour un fusible ext. dans le câble d'alimentation pour l'émetteur et le récepteur	2 A à action semi-retardée
Catégorie de surtension	II
Degré d'encrassement	2
Validité CULus	Raccordement avec des câbles conformes aux câbles listés R/C (CYJV2/7 ou CYJV/7) ou avec des données correspondantes.
Synchronisation	Optique entre l'émetteur et le récepteur
Classe de protection	III
Indice de protection	IP 65
Température ambiante, service	-30 ... 55 °C
Température ambiante, stockage	-30 ... 70 °C
Température ambiante, service MLC xxx/V	0 ... +55 °C
Humidité relative de l'air (sans condensation)	0 ... 95 %

Résistance aux vibrations	50 m/s ² accélération, 10 - 55 Hz selon CEI 60068-2-6 ; amplitude 0,35 mm
Résistance aux chocs	100 m/s ² accélération, 16 m/s selon CEI 60068-2-6
Classe	3M4 (CEI TR 60721-4-3)
Coupe transversale du profil	29 mm x 35,4 mm
Dimensions	Dimensions et poids
Poids	Dimensions et poids

Tab. 15.4: Données système de l'émetteur

Source lumineuse	LED ; groupe exempt de risque selon CEI 62471
Longueur d'onde	940 nm
Durée d'impulsion	800 ns
Pause d'impulsion	1,9 µs (min.)
Puissance moyenne	<50 µW
Courant d'entrée broche 4 (portée)	Par rapport à +24 V : 10 mA Par rapport à +0 V : 10 mA

AVIS

Le test UL ne comprend que des tests d'incendie et de choc.

Tab. 15.5: Données système du récepteur, signaux de commande et d'état

Broche	Signal	Type	Données électriques
1	RES/STATE	Entrée : Sortie : Temps de réaction :	Par rapport à +24 V : 10 mA Par rapport à 0 V : 80 mA 100 ms, 50 ms pour MF3 et MF6
3, 4, 8	Selon le mode de fonctionnement	Entrée :	Par rapport à 0 V : 4 mA Par rapport à +24 V : 4 mA

Tab. 15.6: Caractéristiques techniques des sorties de commutation électroniques de sécurité (OSSD) sur le récepteur

Sorties à transistor PNP relatives à la sécurité (courts-circuits surveillés, courts-circuits transversaux surveillés)	min.	typ.	max.
Classe (source)	C2		
Tension de commutation état haut ($U_v - 1,5$ V)	18 V	22,5 V	27 V
Tension de commutation, état bas		0 V	+2,5 V
Courant de commutation		300 mA	380 mA

Sorties à transistor PNP relatives à la sécurité (courts-circuits surveillés, courts-circuits transversaux surveillés)	min.	typ.	max.
Courant résiduel		<2 μ A	200 μ A En cas d'erreur (interruption de la ligne 0 V), les sorties se comportent comme une résistance de 120 k Ω après U_v . Un automate programmable de sécurité monté en aval ne doit pas détecter ici de « 1 » logique.
Capacité de charge			0,3 μ F
Inductance de charge			2 H
Résistance de ligne admissible vers la charge			<200 Ω Veuillez tenir compte des autres restrictions liées à la longueur de câble et au courant sous charge.
Section de conducteur autorisée		0,25 mm ²	
Longueur de câble autorisée entre l'émetteur et la charge			100 m
Largeur de l'impulsion test		60 μ s	340 μ s
Intervalle entre deux impulsions test	(5 ms)	60 ms	
Temps de réaction		100 ms	

AVIS

Les sorties à transistor relatives à la sécurité assurent la fonction de pare-étincelles. Avec les sorties à transistor, il n'est donc pas utile ni autorisé d'utiliser les pare-étincelles (circuits RC, varistances ou diodes de roue libre) recommandés par les fabricants de contacteurs ou de valves, car ils prolongent considérablement les temps de relâchement des organes de commutation inductifs.

Tab. 15.7: Brevets

Brevets américains	US 6,418,546 B
--------------------	----------------

15.2 Compatibilité électromagnétique

L'appareil est conforme à la norme CISPR 11/ EN 55011 groupe 1 et classe B.

- Groupe 1 : tous les appareils qui n'appartiennent pas au groupe 2 (appareils de laboratoire, appareils pour la mesure et le contrôle de processus industriels).
- Groupe 2 : tous les appareils qui produisent intentionnellement de l'énergie HF pour le traitement/la modification de matériaux (fours à micro-ondes et à induction, appareils de soudage électrique).
- Classe A : installations industrielles dans lesquelles le réseau d'alimentation 230V est fourni par le biais d'un transformateur séparé (à partir de la moyenne tension).
- Classe B : sites commerciaux et industriels et zones résidentielles alimentés par le réseau public 230V (réseau basse tension) ou y étant raccordés.

15.3 Dimensions et poids

Les dimensions et le poids dépendent des éléments suivants :

- Résolution
- Longueur de la structure

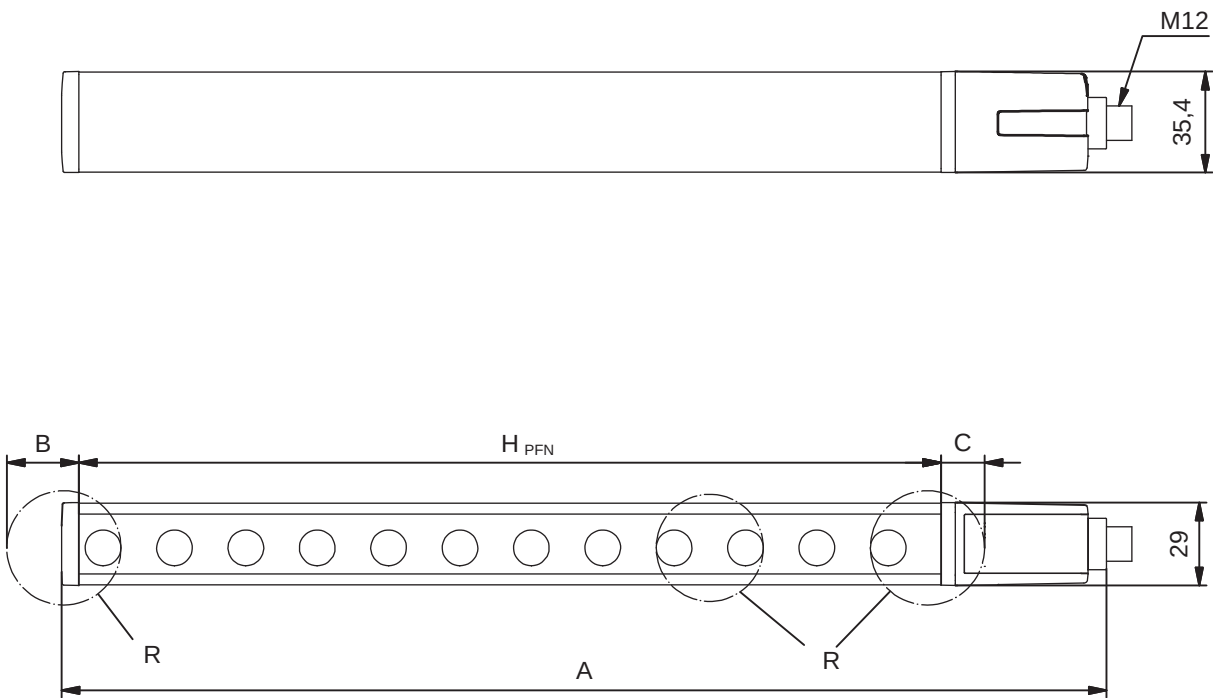


Fig. 15.1: Dimensions de l'émetteur et du récepteur

La hauteur effective du champ de protection H_{PFE} va au-delà des dimensions de la zone optique jusqu'aux arêtes extérieures des cercles signalés par la lettre « R ».

Calcul de la hauteur effective du champ de protection

$$H_{PFE} = H_{PFN} + B + C$$

H_{PFE}	mm	Hauteur effective du champ de protection
H_{PFN}	mm	Hauteur nominale du champ de protection, elle correspond à la longueur de la partie jaune du boîtier (voir tableaux ci-après)
A	mm	Hauteur totale
B	mm	Dimension supplémentaire pour le calcul de la hauteur effective du champ de protection (voir tableaux ci-après)
C	mm	Valeur pour le calcul de la hauteur effective du champ de protection (voir tableau ci-après)

Tab. 15.8: Dimension supplémentaire pour le calcul de la hauteur effective du champ de protection

R = résolution	B	C
30 mm	19 mm	9 mm

Tab. 15.9: Dimensions (hauteurs nominales des champs de protection) et poids

Type d'appareil	Émetteur et récepteur		
	Dimensions [mm]		Poids [kg]
Type	H _{PFN}	A	
MLC...-150	150	216	0,30
MLC...-225	225	291	0,37
MLC...-300	300	366	0,45
MLC...-450	450	516	0,60
MLC...-600	600	666	0,75
MLC...-750	750	816	0,90
MLC...-900	900	966	1,05
MLC...-1050	1050	1116	1,20
MLC...-1200	1200	1266	1,35
MLC...-1350	1350	1416	1,50
MLC...-1500	1500	1566	1,65
MLC...-1650	1650	1716	1,80
MLC...-1800	1800	1866	1,95
MLC...-1950	1950	2016	2,10
MLC...-2100	2100	2166	2,25
MLC...-2250	2250	2316	2,40
MLC...-2400	2400	2466	2,55
MLC...-2550	2550	2616	2,70
MLC...-2700	2700	2766	2,85
MLC...-2850	2850	2916	3,00
MLC...-3000	3000	3066	3,15

Appareils avec différentes plages de résolution

Outre les modèles d'appareil, des variantes avec différentes plages de résolution sont également disponibles.

Une zone longue de 300 mm avec une résolution de 14 mm ou autre est ici intégrée au champ de protection.

Tab. 15.10: Dimensions et poids (variantes avec différentes plages de résolution)

Type d'appareil	Émetteur et récepteur		
	Dimensions [mm]		Poids [kg]
Type	H _{PFN}	A	
MLC...-14300/301800	2100	2166	2,25
MLC...-14300/901800	2100	2166	2,25
MLC...-14300/902250	2550	2316	2,4

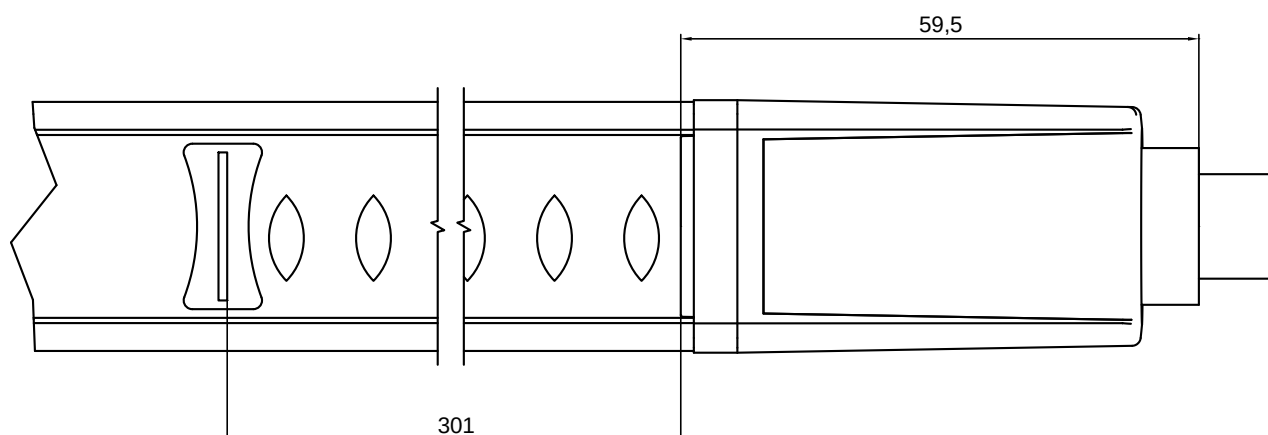


Fig. 15.2: Position des limites de la résolution, le changement de résolution a lieu à la position indiquée.

15.4 Encombrement des accessoires

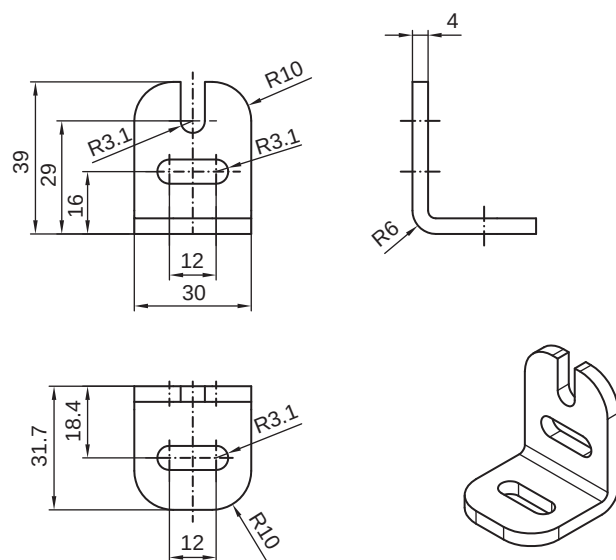


Fig. 15.3: Support équerre BT-L

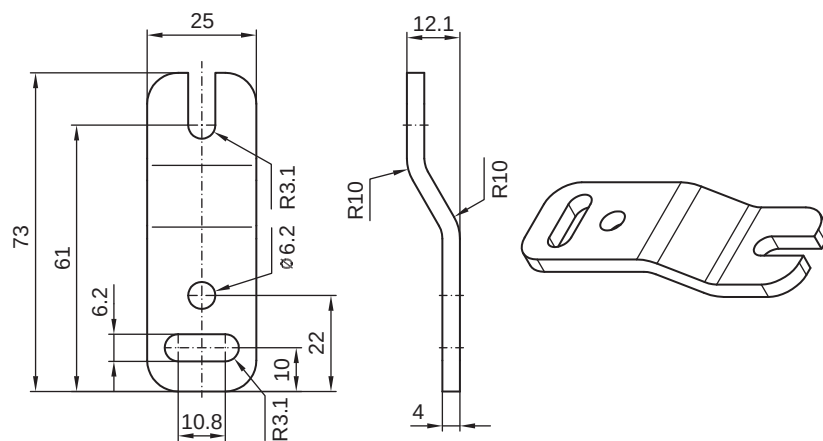


Fig. 15.4: Support parallèle BT-Z

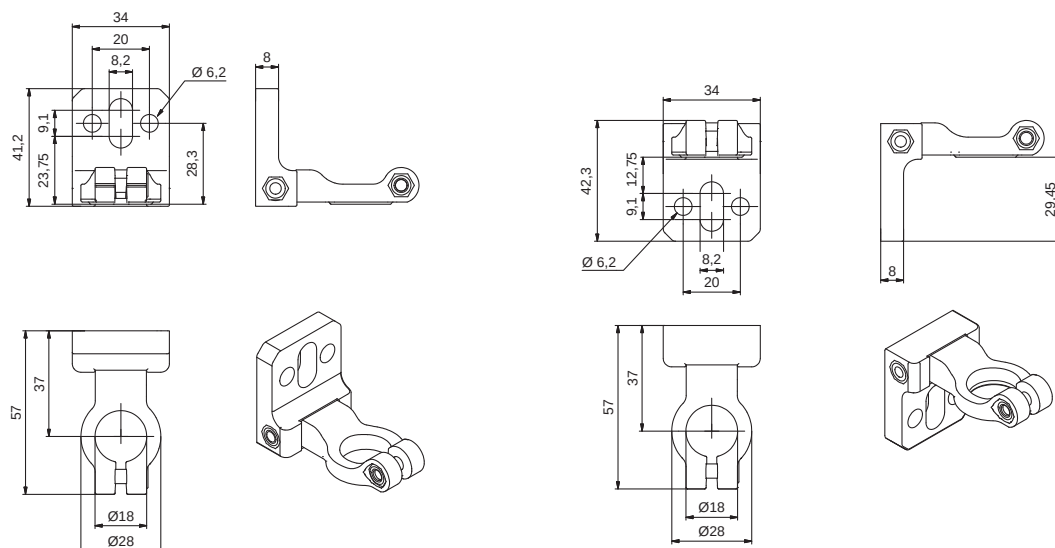


Fig. 15.5: Support tournant BT-2HF

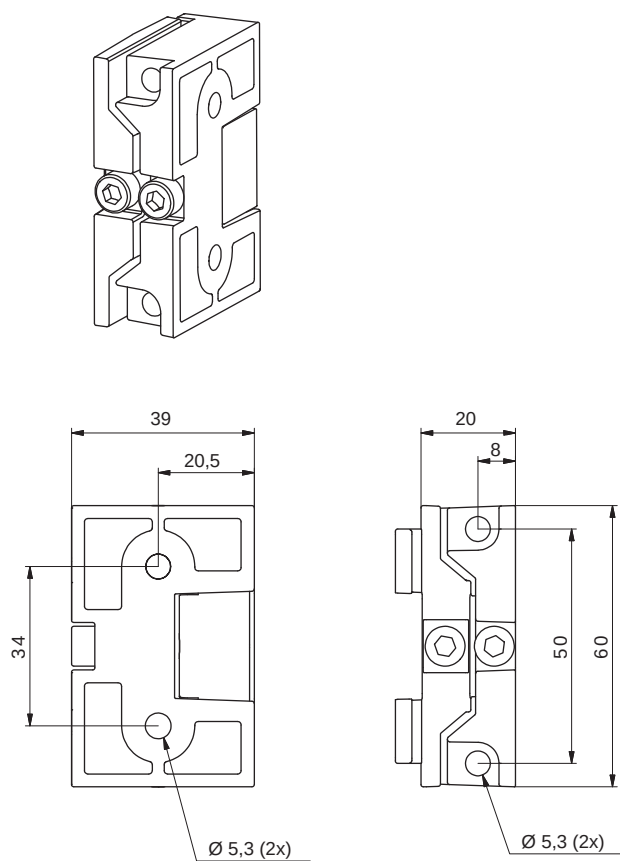


Fig. 15.6: Support pivotant BT-2SB10

16 Informations concernant la commande et accessoires

Nomenclature

Désignation d'article :

MLCxyy-za-hhhhei-ooo

Désignation d'article pour les appareils avec différentes plages de résolution

MLC5yyzahhh/ahhhh-ooo

Tab. 16.1: Code d'article

MLC	Capteur de sécurité
x	Série : 3 pour MLC 300
x	Série : 5 pour MLC 500
yy	Classes fonctionnelles : 00 : émetteur 01 : émetteur (AIDA) 02 : émetteur avec entrée test 10 : récepteur Basic - redémarrage automatique 11 : récepteur Basic - redémarrage automatique (AIDA) 20 : récepteur Standard - EDM/RES sélectionnable 30 : récepteur Extended - blanking/inhibition ou Gating 35 : Récepteur Extended - Gating
z	Type d'appareil : T : émetteur R : récepteur
a	Résolution : 14 : 14 mm 20 : 20 mm 30 : 30 mm 40 : 40 mm 90 : 90 mm
hhhh	Hauteur du champ de protection : 150 ... 3000 : de 150 mm à 3000 mm
e	Host/Guest (en option) : H : Host MG : Middle Guest G : Guest
i	Interface (en option) : /A : AS-i
ooo	Option : EX2 : protection contre les explosions (zones 2 + 22) /V : haute résistance aux vibrations SPG : Smart Process Gating SPG RR : Smart Process Gating - Résolution réduite

Tab. 16.2: Désignations d'articles, exemples

Exemples de désignation d'article	Propriétés
MLC500T14-600	Émetteur type 4, PL e, SIL 3, résolution 14 mm, hauteur du champ de protection 600 mm
MLC500T30-900	Émetteur type 4, PL e, SIL 3, résolution 30 mm, hauteur du champ de protection 900 mm
MLC530R90-1500-SPG	Récepteur Extended, Smart Process Gating, type 4, PL e, SIL 3, résolution 90 mm, hauteur du champ de protection 1500 mm
MLC530R14300/901800-SPG	Récepteur Extended, Smart Process Gating, type 4, PL e, SIL 3, résolution 14 mm, hauteur du champ de protection 300 mm et résolution 90 mm, hauteur du champ de protection 1800 mm
MLC535R14300/30900-SPG-RR	Récepteur Extended, Smart Process Gating, résolution réduite, type 4, PL e, SIL 3, hauteur du champ de protection 300 mm avec résolution 14 mm et hauteur du champ de protection 900 mm avec résolution 30 mm

Contenu de la livraison

- Émetteur avec 2 coulisseaux, 1 notice
- Émetteur avec 2 coulisseaux, 1 plaque indicatrice autocollante Consignes importantes et remarques pour les opérateurs de machines, 1 notice de branchement et de fonctionnement (fichier PDF sur CD-ROM)

Tab. 16.3: Numéros d'article des émetteurs MLC 500 en fonction de la résolution et de la hauteur du champ de protection

Émetteur	Désignation	Résolution 1	Longueur du champ de protection 1	Résolution 2	Longueur du champ de protection 2
68000112	MLC500T14-1200	14	1200	Néant	Néant
68096008	MLC500T14300/30600	14	300	30	600
68096012	MLC500T14300/30900	14	300	30	900
68096018	MLC500T14300/301200	14	300	30	1200
68096016	MLC500T14300/301500	14	300	30	1500
68096014	MLC500T14300/302250	14	300	30	2250

Tab. 16.4: Numéros d'article des récepteurs MLC 535 SPG-RR en fonction de la résolution et de la hauteur du champ de protection

Les récepteurs	Désignation	Résolution 1	Longueur du champ de protection 1	Résolution 2	Longueur du champ de protection 2
68096030	MLC535R14-1200-SPG-RR	14	1200	Néant	Néant
68096031	MLC535R14300/30600-SPG-RR	14	300	30	600
68096032	MLC535R14300/30900-SPG-RR	14	300	30	900
68096033	MLC535R14300/301200-SPG-RR	14	300	30	1200
68096034	MLC535R14300/301500-SPG-RR	14	300	30	1500
68096035	MLC535R14300/302250-SPG-RR	14	300	30	2250

Les récep- teurs	Désignation	Résolution 1	Longueur du champ de protection 1	Résolution 2	Longueur du champ de protection 2
68096036	MLC535R30-600-SPG-RR	30	600	Néant	Néant
68096037	MLC535R30-750-SPG-RR	30	750	Néant	Néant
68096038	MLC535R30-900-SPG-RR	30	900	Néant	Néant
68096039	MLC535R30-1050-SPG-RR	30	1050	Néant	Néant
68096040	MLC535R30-1200-SPG-RR	30	1200	Néant	Néant
68096041	MLC535R30-1350-SPG-RR	30	1350	Néant	Néant
68096042	MLC535R30-1500-SPG-RR	30	1500	Néant	Néant
68096043	MLC535R30-1650-SPG-RR	30	1650	Néant	Néant
68096044	MLC535R30-1800-SPG-RR	30	1800	Néant	Néant
68096045	MLC535R30-1950-SPG-RR	30	1950	Néant	Néant
68096046	MLC535R30-2100-SPG-RR	30	2100	Néant	Néant
68096048	MLC535R40-900-SPG-RR	40	900	Néant	Néant
68096049	MLC535R40-1050-SPG-RR	40	1050	Néant	Néant
68096050	MLC535R40-1200-SPG-RR	40	1200	Néant	Néant
68096051	MLC535R40-1350-SPG-RR	40	1350	Néant	Néant
68096052	MLC535R40-1500-SPG-RR	40	1500	Néant	Néant
68096053	MLC535R40-1650-SPG-RR	40	1650	Néant	Néant
68096054	MLC535R40-1800-SPG-RR	40	1800	Néant	Néant
68096055	MLC535R40-1950-SPG-RR	40	1950	Néant	Néant
68096056	MLC535R40-2100-SPG-RR	40	2100	Néant	Néant

Tab. 16.5: Accessoires

Art. n°	Article	Description
Câbles de raccordement pour émetteurs , blindés		
50133860	KD S-M12-5A-P1-050	Câble de raccordement, 5 pôles, longueur 5 m
50133861	KD S-M12-5A-P1-100	Câble de raccordement, 5 pôles, longueur 10 m

Art. n°	Article	Description
50137013	KD S-M12-5A-P1-500	Câble de raccordement, 5 pôles, longueur 50 m
Câbles de raccordement pour récepteurs , blindés		
50135128	KD S-M12-8A-P1-050	Câble de raccordement, 8 pôles, longueur 5 m
50135129	KD S-M12-8A-P1-100	Câble de raccordement, 8 pôles, longueur 10 m
50135130	KD S-M12-8A-P1-150	Câble de raccordement, 8 pôles, longueur 15 m
50135131	KD S-M12-8A-P1-250	Câble de raccordement, 8 pôles, longueur 25 m
50135132	KD S-M12-8A-P1-500	Câble de raccordement, 8 pôles, longueur 50 m
Connecteurs confectionnables pour émetteurs		
429175	CB-M12-5GF	Prise de câble, 5 pôles, boîtier métallique, blindage sur le boîtier
Connecteurs confectionnables pour récepteurs		
429178	CB-M12-8GF	Prise de câble, 8 pôles, boîtier métallique, blindage sur le boîtier
Unités d'affichage et d'acquiescement		
426296	AC-ABF70	Unité d'affichage et d'acquiescement, 2x câble de raccordement M12
Techniques de fixation		
429056	BT-2L	Support en L, 2 pièces
429057	BT-2Z	Support en Z, 2x
429393	BT-2HF	Support tournant 360°, 2 pièces, 1 MLCcylindre inclus
429394	BT-2HF-S	Support tournant 360°, amortissant les vibrations, 2 pièces, 1 MLCcylindre inclus
424422	BT-2SB10	Support pivotant pour montage en rainure, $\pm 8^\circ$, 2x
424423	BT-2SB10-S	Support pivotant pour montage en rainure, $\pm 8^\circ$, amortissant les vibrations, 2x
425740	BT-10NC60	Coulisseaux avec filetage M6, 10x
425741	BT-10NC64	Coulisseaux avec filetages M6 et M4, 10x
425742	BT-10NC65	Coulisseaux avec filetages M6 et M5, 10x
Montants		
549855	UDC-900-S2	Montant, en U, hauteur de profil 900 mm
549856	UDC-1000-S2	Montant, en U, hauteur de profil 1000 mm
549852	UDC-1300-S2	Montant, en U, hauteur de profil 1300 mm
549853	UDC-1600-S2	Montant, en U, hauteur de profil 1600 mm
549854	UDC-1900-S2	Montant, en U, hauteur de profil 1900 mm
549857	UDC-2500-S2	Montant, en U, hauteur de profil 2500 mm
Colonnes à miroirs de renvoi		
549780	UMC-1000-S2	Colonne à miroir de renvoi continu 1000 mm
549781	UMC-1300-S2	Colonne à miroir de renvoi continu 1300 mm
549782	UMC-1600-S2	Colonne à miroir de renvoi continu 1600 mm
549783	UMC-1900-S2	Colonne à miroir de renvoi continu 1900 mm
Miroirs de renvoi		

Art. n°	Article	Description
529601	UM60-150	Miroir de renvoi, longueur du miroir 210 mm
529603	UM60-300	Miroir de renvoi, longueur du miroir 360 mm
529604	UM60-450	Miroir de renvoi, longueur du miroir 510 mm
529606	UM60-600	Miroir de renvoi, longueur du miroir 660 mm
529607	UM60-750	Miroir de renvoi, longueur du miroir 810 mm
529609	UM60-900	Miroir de renvoi, longueur du miroir 960 mm
529610	UM60-1050	Miroir de renvoi, longueur du miroir 1110 mm
529612	UM60-1200	Miroir de renvoi, longueur du miroir 1260 mm
529613	UM60-1350	Miroir de renvoi, longueur du miroir 1410 mm
529615	UM60-1500	Miroir de renvoi, longueur du miroir 1560 mm
529616	UM60-1650	Miroir de renvoi, longueur du miroir 1710 mm
529618	UM60-1800	Miroir de renvoi, longueur du miroir 1860 mm
430105	BT-2UM60	Support pour UM60, 2x
Vitres de protection		
347070	MLC-PS150	Vitre de protection, longueur 148 mm
347071	MLC-PS225	Vitre de protection, longueur 223 mm
347072	MLC-PS300	Vitre de protection, longueur 298 mm
347073	MLC-PS450	Vitre de protection, longueur 448 mm
347074	MLC-PS600	Vitre de protection, longueur 598 mm
347075	MLC-PS750	Vitre de protection, longueur 748 mm
347076	MLC-PS900	Vitre de protection, longueur 898 mm
347077	MLC-PS1050	Vitre de protection, longueur 1048 mm
347078	MLC-PS1200	Vitre de protection, longueur 1198 mm
347079	MLC-PS1350	Vitre de protection, longueur 1348 mm
347080	MLC-PS1500	Vitre de protection, longueur 1498 mm
347081	MLC-PS1650	Vitre de protection, longueur 1648 mm
347082	MLC-PS1800	Vitre de protection, longueur 1798 mm
429038	MLC-2PSF	Pièce de fixation pour MLC vitre de protection, 2 pièces
429039	MLC-3PSF	Pièce de fixation pour MLC vitre de protection, 3 pièces
Aides à l'alignement		
560020	LA-78U	Aide à l'alignement laser externe
520004	LA-78UDC	Aide à l'alignement laser externe pour fixation dans montant
520101	AC-ALM-M	Aide à l'alignement
Témoins de contrôle		
349945	AC-TR14/30	Témoin de contrôle 14/30 mm
349939	AC-TR20/40	Témoin de contrôle 20/40 mm

17 Déclaration de conformité

Les barrières immatérielles de sécurité de la série MLC ont été développées et produites dans le respect des normes et directives européennes en vigueur.

AVIS	
	Vous pouvez télécharger la déclaration de conformité CE depuis le site internet de Leuze. ↳ Ouvrez le site internet de Leuze : www.leuze.com ↳ Entrez le code de désignation ou le numéro d'article de l'appareil comme critère de recherche. Le numéro d'article est indiqué sur la plaque signalétique de l'appareil dans le champ « Part. N° ». ↳ La documentation se trouve sous l'onglet <i>Téléchargements</i> de la page consacrée à l'appareil.