



D E S C R I P T I O N   T E C H N I Q U E

**Barrage immatériel de sécurité C2000**  
**Barrière immatérielle de sécurité**  
**multifaisceau M2000**



---

**Barrage immatériel de sécurité C 2000**  
**Barrière immatérielle de sécurité multifaisceau M 2000**

**Remarque**

Les informations contenues dans ce document peuvent être modifiées ou complétées sans préavis.

## Sommaire

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1 A propos de ce manuel .....</b>                                     | <b>5</b>  |
| 1.1 But de ce manuel .....   | 5         |
| 1.2 A qui ce manuel s'adresse-t-il ? .....                               | 5         |
| 1.3 Etendue des informations fournies .....                              | 5         |
| 1.4 Symboles utilisés dans ce document .....                             | 5         |
| <b>2 La sécurité .....</b>   | <b>6</b>  |
| 2.1 Prescriptions de sécurité .....                                      | 6         |
| 2.2 Domaine d'utilisation de l'appareil .....                            | 7         |
| 2.3 Conformité d'utilisation de l'appareil .....                         | 8         |
| 2.4 Consignes de sécurité et mesures de protection d'ordre général ..... | 8         |
| 2.5 Consignes de test .....  | 10        |
| 2.6 Pour le respect de l'environnement .....                             | 11        |
| <b>3 Description du produit .....</b>                                    | <b>12</b> |
| 3.1 Architecture C 2000, M 2000 .....                                    | 12        |
| 3.2 Architecture M 2000-A/P .....  | 14        |
| 3.3 Fonctionnalités .....  | 15        |
| 3.4 Indicateurs .....  | 24        |
| 3.5 Procédure de réinitialisation .....                                  | 25        |
| 3.6 Détermination de la distance de sécurité .....                       | 26        |
| 3.7 Exemples de domaines d'utilisation .....                             | 31        |
| <b>4 Montage .....</b>   | <b>33</b> |
| 4.1 Montage avec support à rotule .....                                  | 34        |
| 4.2 Montage avec fixation latérale .....                                 | 36        |
| <b>5 Installation électrique .....</b>                                   | <b>37</b> |
| 5.1 Brochage des connecteurs Hirschmann .....                            | 38        |
| 5.2 Brochage du connecteur M12 .....                                     | 41        |
| 5.3 Brochage du connecteur RES .....                                     | 43        |
| 5.4 Exemples de câblage .....  | 44        |
| <b>6 Mise en service .....</b>   | <b>50</b> |
| 6.1 Résumé des étapes de la mise en service .....                        | 50        |
| 6.2 Alignement des faisceaux .....                                       | 51        |
| <b>7 Recherche des défauts .....</b>                                     | <b>52</b> |
| <b>8 Entretien .....</b>   | <b>55</b> |
| 8.1 Maintenance pendant le fonctionnement .....                          | 55        |
| 8.2 Entretien .....  | 55        |
| <b>9. Caractéristiques techniques .....</b>                              | <b>56</b> |

# Sommaire

Description technique

## **Barrage immatériel de sécurité C 2000** **Barrière immatérielle de sécurité multifaisceau M 2000**

|                                       |           |
|---------------------------------------|-----------|
| <b>10 Tableaux de sélection .....</b> | <b>59</b> |
| 10.1 Tableau C 2000 .....             | 60        |
| 10.2 Tableau M 2000 .....             | 66        |
| <b>11 Annexe .....</b>                | <b>69</b> |
| 11.1 Accessoires .....                | 69        |
| 11.2 Illustrations et tableaux .....  | 71        |
| 11.3 Certificats de conformité .....  | 87        |
| 11.4 Liste de vérifications .....     | 89        |

# 1 A propos de ce manuel

## 1.1 But de ce manuel

Ce document concerne les barrages immatériels de sécurité C 2000, les barrières immatérielles multifaisceaux de sécurité M 2000. Il apporte des informations détaillées concernant :

- la sécurité,
- l'implantation et le fonctionnement,
- l'utilisation du produit,
- l'interfaçage du produit,
- la maintenance.

## 1.2 A qui ce manuel s'adresse-t-il ?

Ce document s'adresse aux catégories de personnes/services suivants :

- constructeurs de machines,
- services projets/travaux neufs,
- services achats,
- personnes chargées de la sécurité,
- personnel de maintenance.

## 1.3 Etendue des informations fournies

Ce manuel technique contient les informations nécessaires pour concevoir et développer les installations ainsi que pour utiliser et entretenir les appareils. Il contient des exemples précis sur le fonctionnement, les possibilités d'utilisation et de montage.

Si vous avez besoin d'informations complémentaires, n'hésitez pas vous adresser directement à SICK.

## 1.4 Symboles utilisés dans ce document

Certaines informations de ce manuel de description technique sont mises en valeur afin d'en faciliter l'accès :

**Remarque** une remarque informe sur des particularités de l'appareil.

**Note** une note donne des informations de fond ; elle est utile pour comprendre les tenants et aboutissants techniques du fonctionnement de l'appareil.

**Recommandation** une recommandation vous aidera à rendre votre démarche plus efficace.



DANGER

---

**avertissement !**

➤ Vous devez lire ces avertissements avec attention et en observer les prescriptions.

---

## 2 La sécurité

Les appareils ne peuvent remplir leur mission de sécurité que s'ils sont utilisés correctement et implantés correctement dans le processus avec lequel ils interagissent.

Le barrage immatériel de sécurité C 2000, la barrière immatérielle de sécurité multifaisceau M 2000 et le module électronique de sécurité LE 20 répondent tous aux exigences de la catégorie 2 de sécurité selon CEI 61496.

### 2.1 Prescriptions de sécurité

- Le montage et le raccordement électrique doivent impérativement être confiés un personnel techniquement compétent.  
Sont compétents les gens qui en raison de leur formation ou de leur expérience possèdent suffisamment de connaissances dans le domaine des machines et robots motorisés à tester, et, une compréhension approfondie de la législation et des prescriptions en matière de sécurité et de prévention des accidents, et des directives concernant les techniques mises en oeuvre. Il peut s'agir des normes DIN, des recommandations AFNOR, des règles de l'art des réglementations en vigueur dans d'autres états membres de la CEE (recommandations VDE p. ex.). La compétence nécessaire inclut la capacité à déterminer le degré de sécurité d'une installation industrielle. En règle générale sont compétents les techniciens du fabricant des Équipements de Protection Electro Sensibles (ESPE) ainsi que les personnes formées par le fabricant pour tester ces dispositifs et/ou qui sont mandatés par l'exploitant.

- Pour l'installation et l'utilisation des barrages immatériels de sécurité C 2000, les barrières immatérielles multifaisceau de sécurité M 2000 ainsi que pour les tests de mise en service et les vérifications périodiques, les prescriptions légales nationales et internationales sont applicables. On se référera en particulier aux directives suivantes :

- la directive machine CE 98/37,
- la directive d'utilisation des installations CEE 89/655,
- les prescriptions de sécurité ainsi que,
- les prescriptions de prévention des accidents et les règles de sécurité.

Le fabricant et l'exploitant de la machine à qui sont destinés nos dispositifs de protection sont responsables vis-à-vis des autorités de l'application stricte de toutes les prescriptions et règles de sécurité en vigueur.

- C'est pourquoi, il est impératif d'observer nos indications et de se conformer aux **prescriptions concernant les vérifications** ; voir à cet égard la section 2.5 *Consignes de test* de cette description technique. On retiendra p. ex. l'emploi, l'implantation, l'installation, l'insertion dans la commande de la machine.
- Les tests doivent être exécutés par des **personnes compétentes** et/ou des personnes **spécialement autorisées/mandatées** ; ils doivent être documentés et cette documentation doit être disponible à tout moment.
- Notre notice d'instructions doit être mise **à disposition de la personne** qui utilise la machine (l'opérateur) sur laquelle notre équipement de protection est mis en oeuvre. Cette personne doit recevoir une **formation par un personnel compétent**.

## **2.2**      **Domaine d'utilisation de l'appareil**

### **2.2.1**      **C 2000, M 2000, M 2000-A/P**

Le barrage immatériel de sécurité C 2000 sert à protéger les membres supérieurs dans les installations et les machines comportant des zones dangereuses. La barrière immatérielle de sécurité multifaisceau M 2000 associée à une barrière immatérielle de sécurité monofaisceau testable est utilisée pour la protection des personnes dans les installations et les machines comportant des zones dangereuses.

Les appareils sont montés à demeure dans le passage vers la zone dangereuse et arrêtent le mouvement dangereux lorsque l'un au moins des faisceaux est occulté.

**Remarque** Les appareils C 2000 et M 2000 fonctionnent de manière autonome et peuvent intervenir au niveau du système de sécurité de commande, de l'arrêt d'urgence ou de l'électronique de sécurité LE 20.

## 2.3 Conformité d'utilisation de l'appareil

Les barrages immatériels de sécurité C 2000, les barrières immatérielles multifaisceaux de sécurité M 2000, ne peuvent être utilisés qu'en conformité avec les prescriptions du *chapitre 2.2 Domaine d'utilisation de l'appareil*. Les appareils ne peuvent être utilisés que dans le respect strict de leurs spécifications techniques. Pour toute autre utilisation, aussi bien que pour les modifications y compris concernant le montage et l'installation la responsabilité de la société SICK AG ne saurait être invoquée.

## 2.4 Consignes de sécurité et mesures de protection d'ordre général

Pour garantir une conformité d'utilisation des appareils, il faut observer les points suivants :

### 2.4.1 Définitions

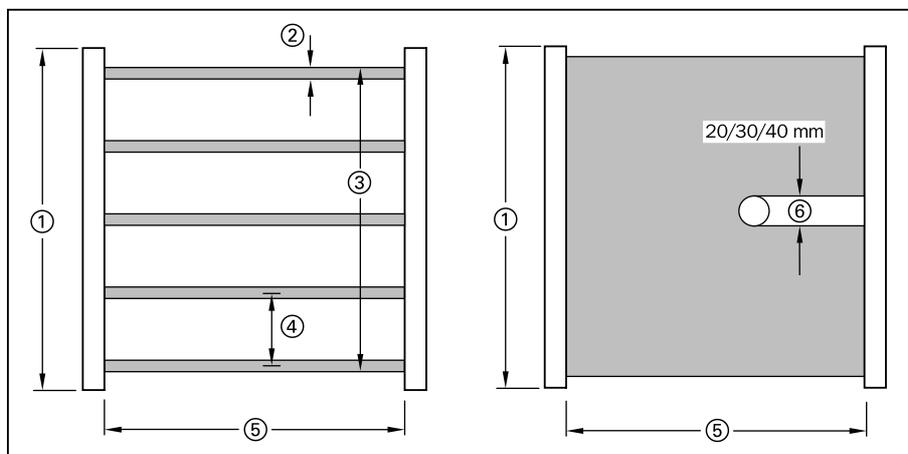


Fig. 2-1 : Définitions

① = longueur de boîtier      ③ = hauteur de champ de protection      ⑤ = Portée  
② = diamètre de faisceau      ④ = entraxe des faisceaux      ⑥ = résolution

### 2.4.2 Vérification de la fonction de protection

Les conditions suivantes doivent être remplies pour assurer la fonction de protection :

- La commande de la machine de l'installation doit comporter une entrée électrique adéquate.

- Le mouvement dangereux de la machine doit pouvoir être interrompu à tout moment.
- Le montage et l'utilisation des barrières de sécurité doivent être conformes aux prescriptions réglementaires et légales.
- Les barrières doivent être disposées de sorte que l'occultation d'un seul faisceau arrête complètement le mouvement dangereux avant que la zone dangereuse ne puisse être atteinte. Pour cela, il faut observer les distances de sécurité qui découlent de l'application de la norme prEN 999.
- Il faut en outre s'assurer de manière certaine qu'aucun processus dangereux ne peut être mis en route tant qu'une personne se trouve dans la zone dangereuse.

L'alimentation externe de l'appareil doit être conforme à la norme EN 60204 et par conséquent supporter des microcoupures secteur de 20 ms. Des alimentations conformes sont disponibles chez SICK en tant qu'accessoires (Siemens série 6 EP 1).

- L'autocollant *Recommandations importantes* doit être apposé de manière bien visible à proximité de l'émetteur ou du récepteur.
- Les tests effectués lors de la première mise en service servent à s'assurer de la conformité aux prescriptions nationales et internationales, en particulier celles concernant les exigences de sécurité des machines et des installations de production (Certificat de conformité CE).

### 2.4.3 Vérification de la fonction de protection des C 2000

- Les résolutions de l'émetteur et du récepteur doivent être identiques.
- Le barrage ne peut pas être contourné par dessus, dessous, les côtés ni par derrière



Fig. 2-2 : Montage des C 2000 : les possibilités de passage par dessus, dessous, par les côtés et par derrière doivent être éliminées.

#### **2.4.4 Vérification de la fonction de protection des M 2000**

- Le nombre de faisceaux de l'émetteur doit être identique à celui du récepteur.
- L'accès à la zone dangereuse entraîne l'occultation d'au moins un des faisceaux des barrières de sécurité.

### **2.5 Consignes de test**

#### **2.5.1 Tests à effectuer par un personnel compétent lors de la première mise en service du dispositif de protection de la machine.**

- Les tests effectués lors de la première mise en service servent à s'assurer de la conformité aux prescriptions nationales et internationales et en particulier celles concernant les exigences de sécurité des machines et des installations de production (Certificat de conformité CE).
- Il faut vérifier que le dispositif de protection est opérationnel dans tous les modes de fonctionnement de la machine.

Il est nécessaire de former les opérateurs par le personnel compétent de l'exploitant et avant qu'ils ne prennent leur service sur la machine mise en sécurité. La responsabilité de la formation échoit à l'exploitant de la machine.

#### **2.5.2 Un personnel compétent doit effectuer un test régulier du dispositif de protection.**

- Il faut effectuer des tests en temps voulu en conformité avec les prescriptions nationales en vigueur. Ces tests servent à détecter des modifications ou des manipulations du dispositif de sécurité intervenues postérieurement à la mise en service.
- Ces tests doivent aussi être effectués à chaque modification importante de la machine ou du dispositif de protection ainsi qu'après un échange ou une remise en état en cas de dommages au boîtier, à la vitre, au câble de raccordement etc.

#### **2.5.3 Test quotidien du dispositif de protection par des personnes autorisées ou mandatées.**

- **M 2000**  
Quotidiennement ou avant chaque prise de service l'opérateur doit occulter tour à tour chacun des faisceaux.
- **C 2000**  
Introduire lentement le bâton test adéquat (voir résolution sur la fiche signaléti-

que) dans le champ de protection à 3 endroits différents :

1. à la limite (éventuellement matérialisée) du champ de protection près de l'émetteur, (ouverture de faisceau),
2. à la limite (éventuellement matérialisée) du champ de protection près du récepteur
3. aux limites du champ de protection à mi-chemin entre l'émetteur et le récepteur



DANGER

---

#### **Appareils sans verrouillage de redémarrage :**

S'il arrive - même à un seul endroit - que la LED verte reste allumée, le travail sur la machine n'est pas autorisé.

#### **Appareils avec verrouillage de redémarrage intégré :**

S'il arrive - même à un seul endroit - que la LED rouge et la LED jaune du récepteur C 2000 ou M 2000 s'allument simultanément, le travail sur la machine n'est pas autorisé.

- 
- Il faut vérifier l'absence de dommages au dispositif de protection et en particulier sa fixation et les connecteurs de raccordement ainsi que les vitres optiques frontales.
  - Il faut vérifier l'absence de traces d'usure ou de dommages sur le boîtier, les vitres optiques et les câbles.
  - Il faut vérifier qu'il n'est pas possible d'accéder à la zone dangereuse sans occulter le champ de protection du C 2000/M 2000 ni pour une personne ni pour une partie du corps (p. ex. en écartant un protecteur).
  - Il faut vérifier que le dispositif de protection est opérationnel pour le mode de fonctionnement prévu.



DANGER

---

#### **En cas de défaillance arrêter la machine.**

Si pendant le test, un ou plusieurs défauts sont constatés, il est impératif d'arrêter la machine.

---

## **2.6 Pour le respect de l'environnement**

Les barrages de sécurité C 2000, les barrières multifaisceaux M 2000, sont conçus pour avoir un impact minimal sur l'environnement. Ils n'émettent ni ne contiennent de substances toxiques pour l'environnement et consomment aussi peu d'énergie que possible.

Nous vous demandons de les utiliser également dans le respect de l'environnement. C'est pourquoi nous vous prions d'observer les consignes suivantes pour leur élimination après leur mise au rebut.

### Elimination

La société SICK AG ne peut pas reprendre les appareils inutilisables ou irréparables. Afin d'éliminer les produits mis au rebut, suivez la procédure suivante :

1. Respectez les réglementations locales concernant l'élimination des déchets.
2. Démontez le boîtier de l'appareil.
3. Déposez la vitre frontale et recyclez-la comme matériau synthétique.
4. Recyclez le boîtier dans la filière aluminium.
5. Déposer les différentes parties électroniques et les câbles de raccordement.
6. Les parties électroniques et les câbles doivent être éliminés comme déchets spéciaux.

## 3 Description du produit

Le barrage immatériel de sécurité C 2000 et la barrière immatérielle de sécurité multifaisceau M 2000/M 2000-Active/Passive (A/P) sont tous deux composés de deux modules, l'un émetteur et l'autre récepteur. Tout élément tel qu'une partie du corps (C 2000) ou une personne (M 2000, M 2000-A/P), venant à occulter ce champ de protection déclenche un signal d'arrêt. La commande de la machine ou de l'installation qui prend en compte ce signal arrête alors aussitôt le mouvement dangereux. Les barrières travaillent aussi bien avec un module électronique de sécurité LE 20 – ou une autre unité électronique de sécurité – que comme dispositif autonome relié à une commande de sécurité. Dans le GUIDE SICK relatif aux installations de SÉCURITÉ (Réf. n° 8009001), vous trouverez plus d'informations sur l'utilisation d'un tel appareil dans une commande de sécurité.

### 3.1 Architecture C 2000, M 2000

Le barrage immatériel de sécurité C 2000 et la barrière immatérielle de sécurité multifaisceau M 2000 comportent chacun un émetteur et un récepteur. L'émetteur et le récepteur sont pourvus d'un affichage à 7 segments ainsi que d'indicateurs à LED permettant de connaître l'état et de diagnostiquer la barrière. Les modèles C 2000 et M 2000 se différencient par la résolution, la taille du boîtier et la portée configurable (M 2000).

**C 2000**  
**M 2000**

**Caractéristiques des C 2000 et M 2000**

C 2000 : résolution des barrages : 20/30/40 mm,  
portée 0 ... 6 m ou 2,5 ... 19 m  
utilisés pour la protection des mains sur les machines

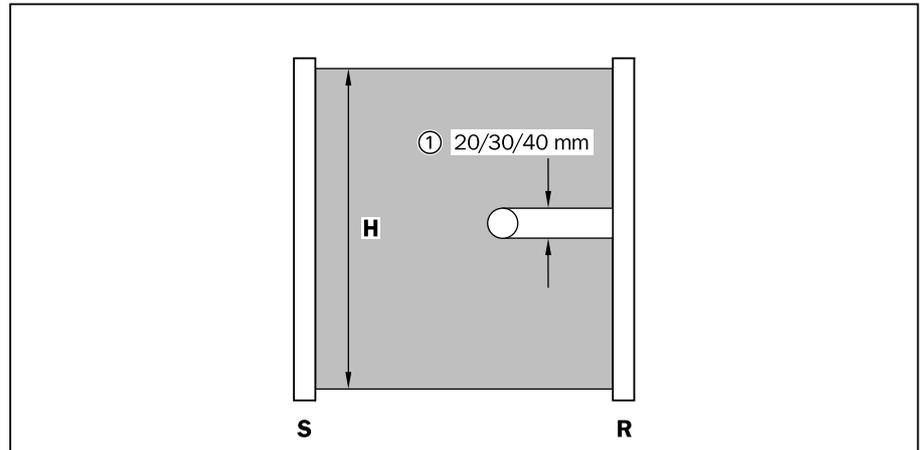


Fig. 3-1 : Disposition et résolution du barrage immatériel de sécurité C 2000  
① = résolution H = hauteur de champ de protection S = émetteur R = récepteur

M 2000 : résolution des barrières multifaisceaux : 116/170 mm  
pour les systèmes à 2, 3 et 4 faisceaux, la portée (2 versions  
d'appareils) est ajustable par un commutateur  
0 ... 25 m (0 ... 6 m, 2 ... 25 m) ou  
0 ... 70 m (0 ... 20 m, 15 ... 70 m)  
Utilisation en protection d'accès

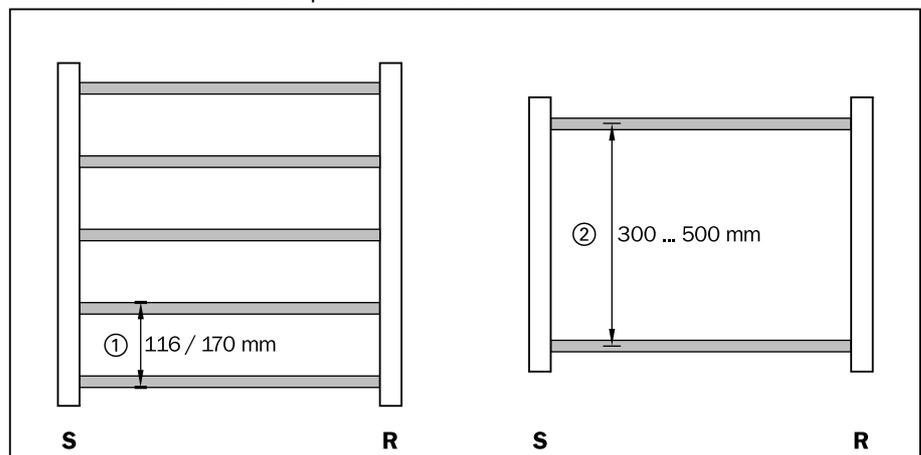


Fig. 3-2 : Disposition, entraxe des faisceaux / résolution de la barrière immatérielle de sécurité M 2000

① = résolution ② = entraxe des faisceaux S = émetteur R = récepteur

Les appareils C 2000 et M 2000 peuvent être livrés dans les versions suivantes : "standard", "cascadable", "RES" (verrouillage de redémarrage) et A/P (actif/passif, M 2000 seulement). Le contrôle des contacteurs commandés (EDM) est standard sur toutes les versions. Pour les versions "cascadable" et "RES", l'émetteur et le récepteur (ou seulement le récepteur) disposent d'un connecteur (femelle) d'extension.

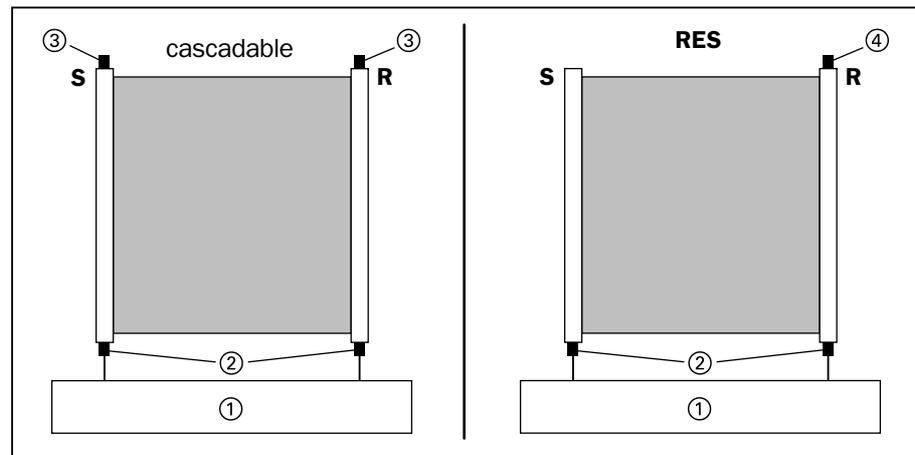


Fig. 3-3 : C 2000/M 2000 "cascadables" et "RES"

- ① = machine
- ② = connecteur système
- S = émetteur
- R = récepteur
- ③ = connecteur d'extension de la mise en cascade
- ④ = connecteur de réarmement manuel

### 3.2 Architecture M 2000-A/P

Pour un entraxe de 500 mm, la portée de la barrière immatérielle de sécurité multifaisceau M 2000-Active/Passive (A/P) est de 6 m. Le domaine d'utilisation est le même que celui de la barrière M 2000 en version deux faisceaux. Le modèle M 2000-A/P comporte un module émetteur/récepteur et un module réflecteur à miroirs de renvoi. Le faisceau issu de l'émetteur frappe le premier miroir du module de réflexion puis le second et revient vers le récepteur. Le module réflecteur est un élément passif qui ne requiert donc aucune connexion électrique.

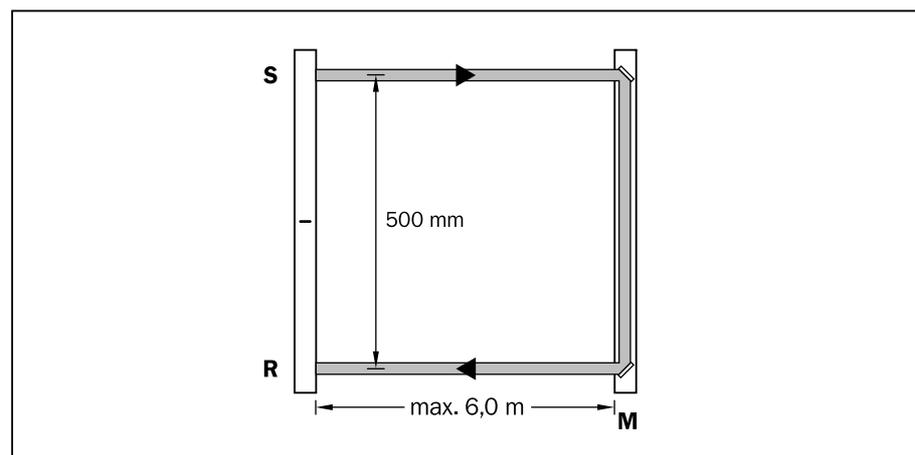


Fig. 3-4 : disposition, entraxe des faisceaux / résolution de la barrière immatérielle de sécurité M 2000-A/P

- S = émetteur
- R = récepteur
- M = miroir

Le modèle M 2000-A/P est disponible dans les variantes "Standard" et "RES" (verrouillage de redémarrage). Un connecteur supplémentaires de liaison au poussoir de redémarrage manuel équipe la variante "RES".

**C 2000**  
**M 2000**

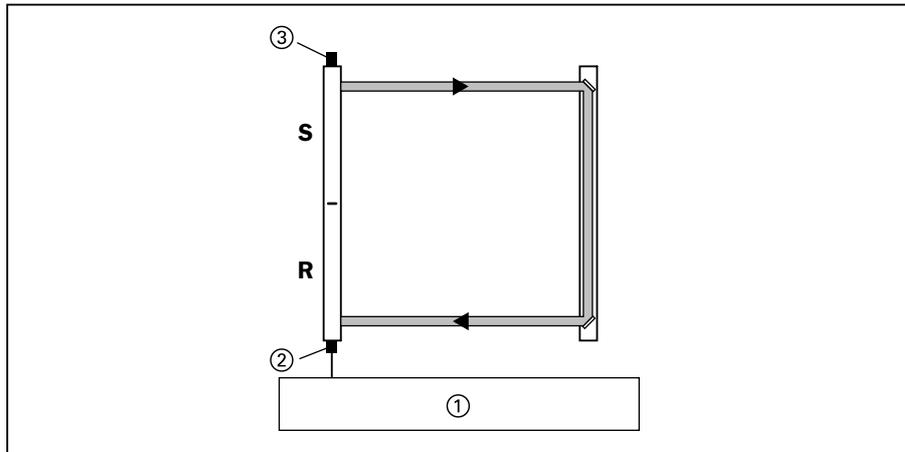


Fig. 3-5 : M 2000-A/P "RES"

- ① = machine
- ② = connecteur système
- ③ = Connecteur d'extension de redémarrage
- S** = émetteur
- R** = récepteur

### 3.3 Fonctionnalités

#### 3.3.1 Codage des faisceaux, sécurités multiples

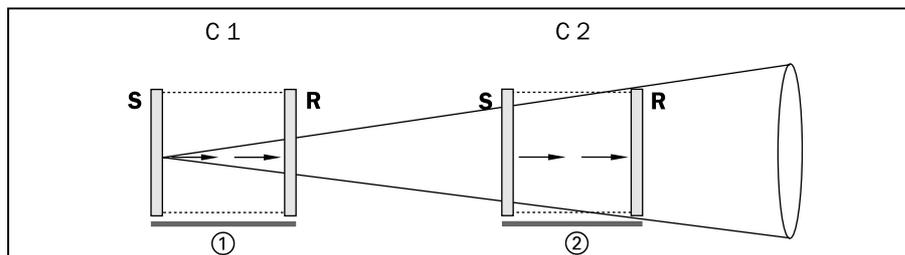


Fig. 3-6 : Agencement des émetteurs et récepteurs C 2000/M 2000, dans les versions "standard" et "RES" avec codage des faisceaux

- C1, C2** = codage des faisceaux 1, 2
- S** = émetteur
- R** = récepteur
- ① = système 1
- ② = système 2

Dans le cas où plusieurs émetteurs et récepteurs doivent être disposés de sorte que leurs faisceaux pourraient interagir, le codage des faisceaux permet à chaque récepteur d'identifier son émetteur. Voir la fig. 3-6. Il existe trois codes différents.

Cependant, seules 2 paires d'émetteur-récepteur peuvent être disposées à proximité immédiate. Le codage du faisceau est déterminé par le câblage des entrées SEL1 et SEL 2 de l'émetteur et du récepteur qui peuvent être ou non reliées au 0 V (cf. 5-1)

**Remarque** Pour les modèles M 2000-A/P seul le code 1 est utilisé. Il n'est pas possible d'en changer.

**Remarque** Le codage des faisceaux améliore également la résistance des barrières aux parasites optiques provenant par exemple d'appareils de soudure, de guidage optique, ou de scrutateurs laser. Grâce aux trois possibilités de codage, la disponibilité du système en cas de perturbations optiques est améliorée.

**3.3.2 Montage en cascade**

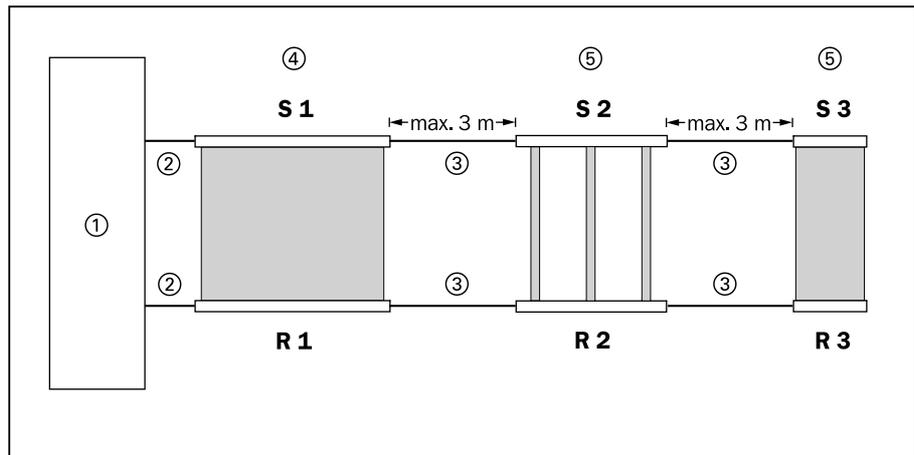


Fig. 3-7 : Montage en cascade de trois appareils C 2000/M 2000

**S 1, 2**=émetteur (cascadable)

**R 1, 2**=récepteur (cascadable)

**S 3**=émetteur (standard)

**R 3**=récepteur (standard)

① = commande de machine

② = câble de raccordement à la commande de machine

③ = câbles de mise en cascade

⑤ = appareils esclaves G 1 et G 2      ④ = appareil maître

Les versions cascadables se distinguent par les particularités suivantes :

| Version            | Caractéristiques   |
|--------------------|--|
| Montage en cascade | Les barrières immatérielles prévues pour être montées en cascade fonctionnent également en mode autonome. Une barrière immatérielle pour montage en cascade est composée d'un émetteur et d'un récepteur. Elle peut être raccordée soit à une autre barrière montable en cascade soit à une barrière standard. |
| standard           | Les barrières immatérielles standard travaillent soit de manière autonome, soit en fin de montage en cascade.  |

Tab. 3-1: Particularités des différentes versions des C 2000 et M 2000

Pour la détection des défauts et les diagnostics, le système est capable de différencier entre le maître, l'esclave 1 et l'esclave 2. Le maître est le premier appareil de la cascade, c'est lui qui établit la liaison avec la commande de la machine.

**Remarque** **Le modèle M 2000-A/P ne peut pas être mis en cascade.**

Pour protéger plusieurs plans d'accès, il est possible de monter jusqu'à trois appareils en cascade (deux appareils cascadables et un appareil standard en bout de chaîne). Seul le premier appareil cascadable est relié à la commande de

**C 2000**  
**M 2000**

la machine c'est-à-dire que l'ensemble se comporte exactement comme s'il y avait un seul émetteur-récepteur.

Lors de la mise en cascade, observez les points suivants :

- Seuls peuvent être mis en cascade (fin de chaîne), les appareils standards présentant les particularités suivantes :
  - produits baptisés "C 2000/M 2000 version étendue (extended version)",
  - numéro de série à partir de 0001 XXXX,
  - version du logiciel indiqué sur la plaque signalétique.
- La longueur maximale de câble entre deux appareils montés en cascade (cascadable-cascadable ou cascadable-standard) ne doit pas dépasser 3 m.
- Pour le montage en cascade il est obligatoire d'utiliser les câbles tout prêts fournis par SICK. Les câbles prêts à l'emploi ne font pas partie de la livraison standard, ils doivent être commandés séparément. Ces câbles sont disponibles dans des longueurs de 0,25 m, 0,5 m, 1 m, 1,5 m, 2 m et 3 m.
- Pour la mise en cascade de C 2000/M 2000 on utilise des câbles munis de connecteurs M 12 mâles/femelles.

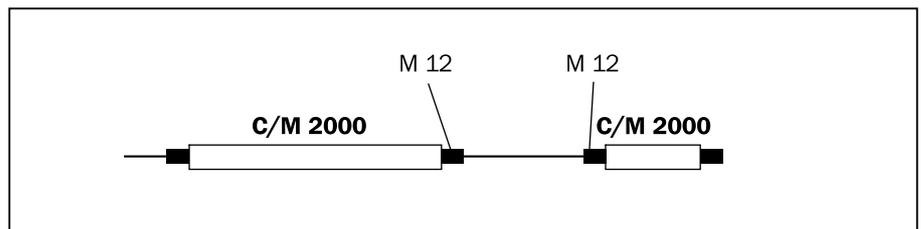


Fig. 3-8 : connecteurs de raccordement des C 2000 et M 2000 montés en cascade.

- Dans le cas d'une mise en cascade d'un M 2000, il est nécessaire de câbler la broche 6 (HRANGE du connecteur mâle M12) de l'émetteur du maître qui le précède. Selon que la portée est petite ou grande, cette broche doit être reliée respectivement au 0 V ou au 24 V (cf. Tab. 5-2).
- Les appareils montés en cascade travaillent avec le même codage de faisceaux, ils ne peuvent cependant pas interférer entre eux.

**Remarque** Dans le cas où deux systèmes en cascade travaillent à proximité immédiate, leurs faisceaux peuvent interférer mutuellement.

➤ Si cela se produit effectivement, il est conseillé de poser une cloison de séparation optique des deux systèmes.

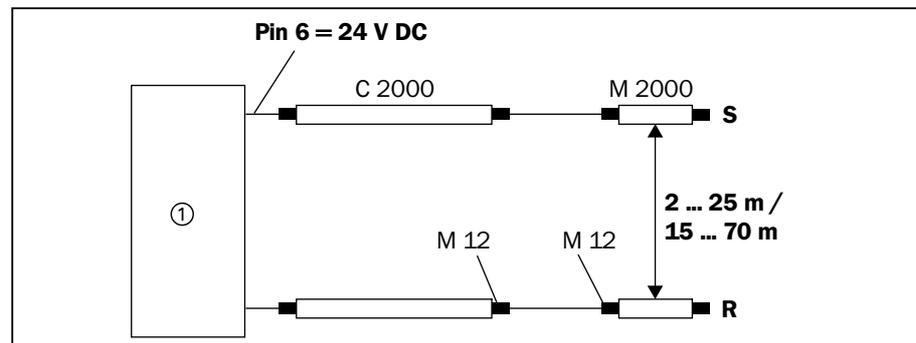


Fig. 3-9 : Pour la mise en cascade du C 2000 avec le M 2000, il est nécessaire de relier la broche 6 (HRANGE du connecteur mâle M12) au 0 V ou au 24 V de l'émetteur C 2000. (Réglage de la portée cf. Tab. 5-2)

① = machine

S = émetteur

R = récepteur

- A la mise sous tension initiale d'un système dont les appareils sont complètement câblés, chaque appareil enregistre individuellement les paramètres du système (nombre d'appareils, nombre de faisceaux de chaque appareil). A chaque mise sous tension ultérieure, chaque appareil vérifie individuellement ces paramètres. Si l'un quelconque des appareils détecte une différence par rapport à la configuration initiale, le système se met de lui-même hors fonctionnement. Le système accepte seulement une extension de la cascade de deux à trois appareils. La configuration du système ne peut être réinitialisée dans son état primitif qu'au moyen de la procédure de réinitialisation (cf. paragraphe 3.5 *procédure de réinitialisation*).
- Il faut mettre les appareils hors tension pour effectuer l'extension d'un système en cascade.
- Les appareils esclaves (G1 ou G2) doivent être en configuration usine de base avant leur première mise sous tension dans la cascade.
- Si des appareils sont démontés d'un système en cascade pour être utilisés ailleurs, ils doivent être réinitialisés (remis en configuration usine) selon la procédure décrite au paragraphe 3.5 *procédure de réinitialisation*.

**Remarque** Afin de minimiser le risque d'une mauvaise configuration, il ne faut pas mettre les appareils sous tension avant de les intégrer dans le montage en cascade.

**Remarque** Il est possible de travailler avec des appareils possédant une résolution ou un nombre de faisceaux différent. Le nombre total de faisceaux de l'ensemble du système ne doit pas dépasser 180. Le chapitre des 9 *Caractéristiques techniques* fait état du nombre de faisceaux pour chaque modèle de capteur.



DANGER

#### Respecter l'agencement et le nombre des appareils en cascade.

Dans un système en cascade, les émetteurs sont montés entre eux en série ainsi que les récepteurs (cf. fig. 6-1). Il ne faut jamais panacher émetteurs et récepteurs dans la même branche.

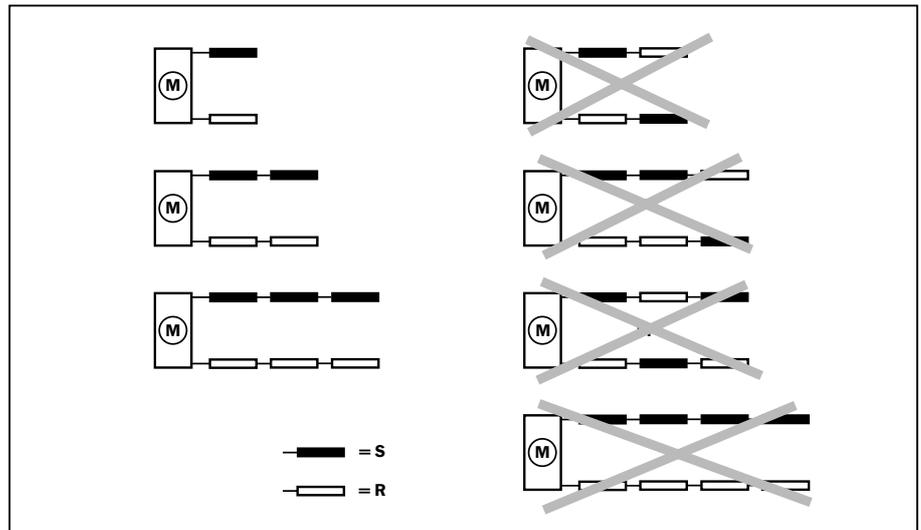
**C 2000**  
**M 2000**

Fig. 3-10 : respect de l'agencement et du nombre des appareils en cascade.  
**S** = émetteur                      **R** = récepteur                      **M** = machine



### Une cascade peut au maximum comporter trois appareils !

Il n'est pas possible de mettre plus de trois paires d'émetteurs-récepteurs en cascade. La mise en oeuvre de plus de trois appareils ne permet pas d'assurer la fonction de sécurité.

### 3.3.3 Test de l'appareil

#### Autotest

Si l'entrée test de l'émetteur est portée au + 24 V, (cf. *paragraphe 5.4.1*) l'auto-test est activé. Pour utiliser l'autotest pour signaler des défaillances de l'appareil, il est indispensable de raccorder séparément les sorties OSSD 1 et OSSD 2 à la commande de la machine, cette dernière devant traiter les signaux séparément. La commande de la machine doit en outre traiter séparément les signaux des sorties OSSD dans le respect de la redondance. Dans ces conditions, il n'est pas nécessaire d'effectuer un test externe. Pendant l'exécution de la routine, toutes les fonctions de sécurité de la barrière restent actives.

La routine d'autotest vérifie entre autres, la concordance des deux sorties à semiconducteurs PNP (à l'épreuve des courts-circuits). Au cours de l'autotest qui suit la mise sous tension, les indicateurs à LED et à 7 segments de l'émetteur et du récepteur reflètent les différents états et informations de diagnostic.

Dans l'éventualité de l'apparition d'un défaut de l'appareil, les deux signaux de sortie sont désactivés et commandent donc à la machine de cesser immédiatement tout processus dangereux afin qu'aucune personne ne puisse être blessée. La routine autotest détecte les défauts de sécurité de l'appareil avec un retard maximal de 3 secondes sur l'apparition du défaut éventuel et arrête aussitôt le processus dangereux. La mémoire de l'appareil couvre les données, y compris les tests, des 23 dernières minutes de fonctionnement.

**Test cyclique du système (test externe)**

Dans le cas où la liaison entre les sorties OSSD et la commande ne peut être redondante, il est nécessaire d'effectuer un test externe cyclique du système (cf. paragraphe 5.4.2). La génération du signal de test et le test d'état des sorties OSSD sont alors effectués par l'électronique externe, qui doit éteindre puis rallumer l'émetteur et vérifier que la sortie de sécurité du récepteur commute pour refléter cette situation. Un dysfonctionnement de la barrière doit pouvoir être mis en évidence par ce test effectué par la commande de niveau supérieur de la machine. Si le test dure plus de 150 ms, le verrouillage de redémarrage (RES) de l'unité électronique doit être activé. Si le test dure moins de 150 ms, il n'est pas nécessaire d'activer l'interdiction de redémarrage (RES) de l'unité électronique.

Pour le fonctionnement avec test cyclique du système, une seule sortie OSSD doit être utilisée et câblée.

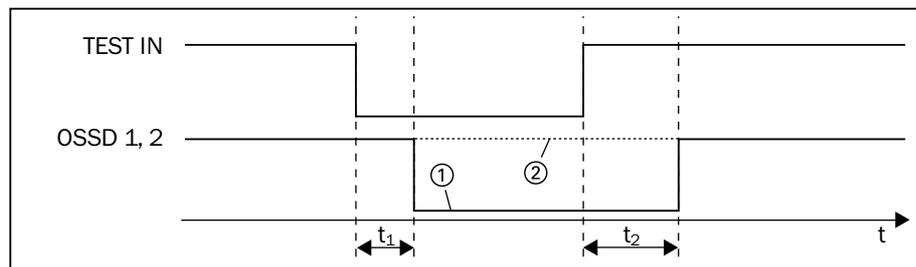


Fig. 3-11 : diagramme chronologique du test cyclique par rapport à la commutation des sorties OSSD 1 et OSSD 2

① = équipement de protection en état de marche ② = défaillance

| Délai               | Interprétation/fonction   |
|---------------------|---|
| t <sub>1</sub>      | Activation du test externe / activation OSSD  |
| t <sub>1, min</sub> | t <sub>L</sub> + 0,5 * t <sub>R</sub>   |
| t <sub>1, max</sub> | t <sub>L</sub> + t <sub>R</sub>   |
| t <sub>2</sub>      | Désactivation du test externe / activation OSSD   |
| t <sub>2, min</sub> | t <sub>L</sub> + t <sub>R</sub>   |
| t <sub>2, max</sub> | t <sub>L</sub> + 1,5 * t <sub>R</sub>   |
| t <sub>R</sub>      | Somme des temps de réponse des récepteurs concernés (cf. plaque signalétique)   |
| t <sub>L</sub>      | Temps de propagation du signal test dans l'émetteur<br>12 ms maître possédant de 1 à 60 faisceaux<br>20 ms maître possédant de 61 à 180 faisceaux |

Tab. 3-2 : délais de commutation des sorties OSSD par rapport au test cyclique

**3.3.4 Contrôle des contacteurs commandés (EDM)**

Toutes les versions des barrages C 2000 et des barrières M 2000 disposent d'un contrôle des contacteurs commandés (EDM). Il vérifie que le dispositif de commutation relié (relais, système de sécurité etc.) fonctionne et que les contacts ne collent pas (cf. le *paragraphe 5.4.5*). Pour cela, les barrages et barrières exploitent le contact image normalement fermé relié à l'entrée EDM.

La fonction de contrôle des contacteurs commandés est automatiquement activée lorsque l'émetteur détecte un changement d'état sur son entrée EDM – broche 4 du (connecteur M 12) ou broche 7 (connecteur Hirschmann)– après ou avant la commutation des sorties OSSD. Une seule détection de la fonction EDM suffit pour mémoriser sa présence en mémoire non volatile de l'appareil. Après une activation des sorties OSSD, matérialisée par le passage du rouge au vert du témoin LED, l'appareil attend que se produise sur l'entrée EDM, dans un intervalle de 300 millisecondes, le changement d'état image (OSSD = 24 → V, EDM ouvert, OSSD = 0 V → EDM = 24 V).

**Remarque** Le contrôle des contacteurs commandés n'autorise l'activation des sorties que si les deux organes raccordés (p. ex. des contacteurs) sont au repos.

**Remarque** Le contrôle des contacteurs commandés reste activé même si l'appareil a été éteint puis rallumé. Le contrôle ne peut être désactivé qu'avec la procédure de réinitialisation (cf. *paragraphe 3.5*).

**Remarque** Le contrôle des contacteurs commandés désactive à nouveau les sorties OSSD si la commande de redémarrage n'est pas répercutée sur le contact image au bout de 300 ms.

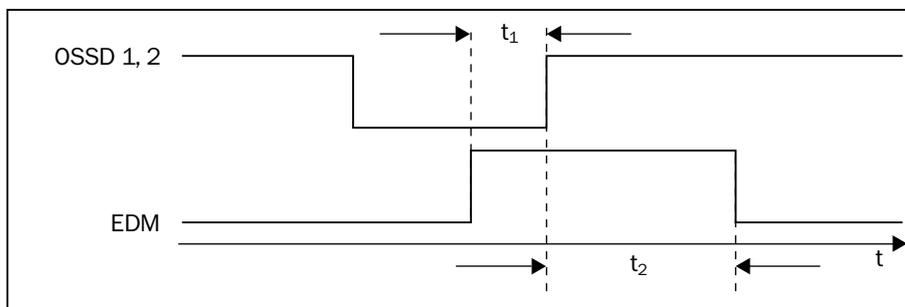


Fig. 3-12 : Diagramme chronologique du contrôle des contacteurs par rapport à la commutation des sorties OSSD 1 et OSSD 2

| Délai                                 | Interprétation/fonction                                   |
|---------------------------------------|---|
| t <sub>1</sub><br>t <sub>1, max</sub> | Activation EDM / activation OSSD 1 et OSSD 2<br>25 ms     |
| t <sub>2</sub><br>t <sub>2, max</sub> | Activation OSSD 1 et OSSD 2 / désactivation EDM<br>300 ms |

Tab. 3-3 : limite des temps impartis pour la commutation des contacteurs commandés

**3.3.5 Verrouillage de redémarrage (RES)**

Lors de l'interruption de l'un au moins des faisceaux, la machine s'arrête et le verrouillage de redémarrage (RES) est activé. Avec ce verrouillage, la machine ne peut être redémarrée que si aucun faisceau n'est plus occulté et que le poussoir de réarmement manuel est actionné puis relâché. Le poussoir de réarmement manuel est raccordé localement, avec un câble tout fait livré par SICK, sur le connecteur d'extension du récepteur prévu à cet effet. Un câblage passant par l'armoire de commande n'est pas nécessaire (cf. *paragraphe 5.4.6*).

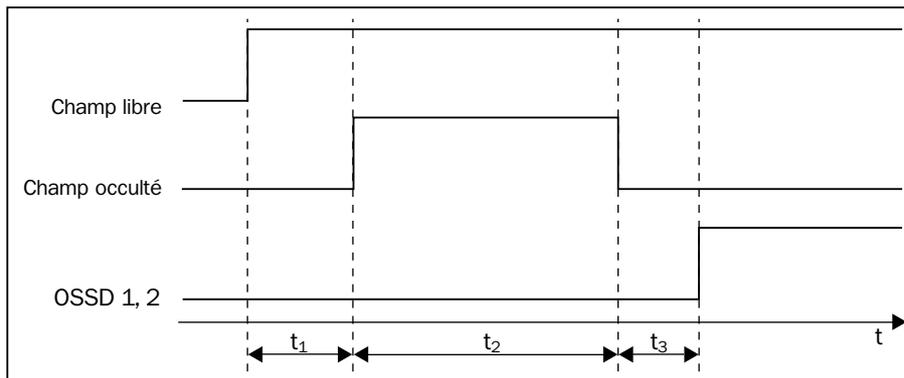


Fig. 3-13 : diagramme chronologique du verrouillage de redémarrage (RES) par rapport à la commutation des sorties OSSD 1 et OSSD 2

| Délai                                 | Interprétation/fonction  |
|---------------------------------------|--|
| $t_1$<br>$t_{1, typ}$<br>$t_{1, max}$ | Délai de prise en compte du signal de réarmement manuel à partir de la libération des faisceaux.<br>150 ms<br>Dépend de la synchronisation ; le redémarrage est autorisé lorsque la LED jaune du récepteur C 2000/M 2000 clignote. |
| $t_2$<br>$t_{2, min}$                 | Largeur de l'impulsion de redémarrage.<br>50 ms  |
| $t_3$<br>$t_{3, min}$                 | Redémarrage désactivé jusqu'à l'activation des sorties OSSD 1 et OSSD.<br>50 ms  |

Tab. 3-4 : délai de commut. du verrouillage de redém. (RES) par rapport aux sorties OSSD

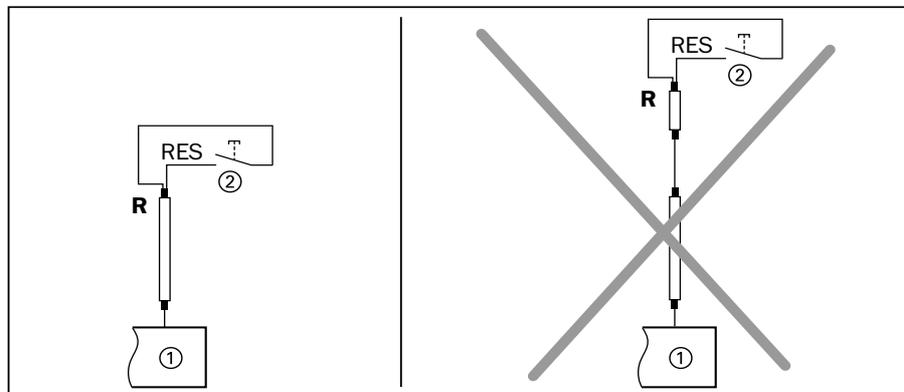


Fig. 3-14 : Le réarmement manuel est incompatible avec le montage en cascade  
R = récepteur      ① = machine      ② = poussoir de réarmement manuel

**C 2000**  
**M 2000**

Le poussoir de réarmement manuel doit également être actionné après la mise sous tension.

**Remarque** Le réarmement manuel (RES) ne peut pas être activé dans un montage en cascade. Pour réaliser cette fonction, nous vous recommandons l'utilisation du module électronique de sécurité LE 20.

### 3.3.6 Sorties TOR OSSD

Les deux sorties TOR OSSD sont des sorties à semi-conducteurs PNP avec système de décharge actif. Elles sont à l'épreuve des court-circuit par rapport au 24 V CC et au 0 V. Quand aucun des faisceaux n'est occulté, le niveau (haut) des signaux de sortie est d'environ 24 V CC ; si l'un des faisceaux est occulté, le potentiel des sorties tombe à 0 V. Pour intercepter une défaillance de l'appareil, les sorties TOR OSSD 1 et 2 s'autotestent. La *fig. 3-15* et le *Tab. 3-4* décrivent la chronologie des commutations des sorties par rapport aux impulsions test. (Pour plus d'information sur le test de l'appareil, cf. le *paragraphe 3.3.3* ainsi que les *paragraphes 5.4.1* et *5.4.2*). Les appareils identifient de manière fiable un possible court-circuit entre OSSD 1 et OSSD 2 (court-circuit inter-sorties), à condition que la résistance série totale des lignes de sortie soit inférieure à 4 ohms. Les défauts sont transmis à l'afficheur à 7 segments de façon détaillée (cf. le chapitre 7 *Recherche des défauts*).

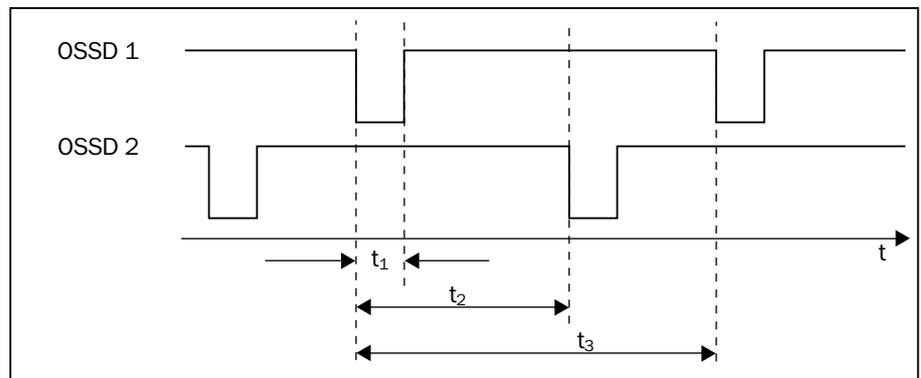


Fig. 3-15 : diagramme chronologique des sorties OSSD 1 et OSSD 2 l'une par rapport à l'autre

| Délai                                   | Interprétation/fonction  |
|---|--|
| $t_1$<br>$t_{1, \min}$<br>$t_{1, \max}$ | Largeur d'une impulsion test<br>240 $\mu$ s<br>296 $\mu$ s                           |
| $t_2$<br>$t_{2, \min}$<br>$t_{2, \max}$ | Décalage de temps entre les impulsions test et les sorties OSSD<br>2,5 ms<br>33,8 ms |
| $t_3$<br>$t_{3, \min}$<br>$t_{3, \max}$ | Fréquence de répétition des impulsions test d'une sortie OSSD<br>19,7 ms<br>36,3 ms  |

Tab. 3-5 : délais de commutation des sorties OSSD 1 et 2 par rapport aux impulsions de test

**3.4 Indicateurs**

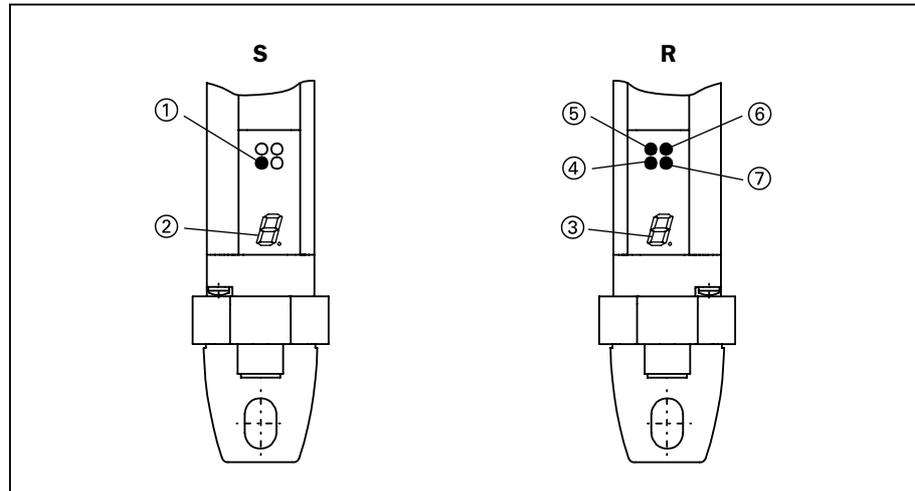


Fig. 3-16 : Afficheurs des C 2000, M 2000 et M 2000-A/P  
**S** = émetteur  
**R** = récepteur ou M 2000-A/P  
 ① = LED jaune  
 ② = afficheur 7 segments, émetteur  
 ③ = afficheur 7 segments, récepteur  
 ④ = LED jaune  
 ⑤ = LED ambre  
 ⑥ = LED rouge  
 ⑦ = LED vert

Les appareils C 2000, M 2000 et M 2000-A/P disposent des témoins et indicateurs suivants :

**Emetteur**

| Indicateurs            | Interprétation/fonction  |
|------------------------|--|
| LED jaune :            | La tension d'alimentation est présente                               |
| Afficheur 7 segments : | Affichage des codes des défauts et des codes pour la mise en service |

Tab. 3-6 : Indicateurs de l'émetteur

**Récepteur**

| Indicateurs            | Interprétation/fonction  |
|------------------------|--|
| LED verte              | Sorties TOR activées   |
| LED rouge              | Sorties TOR désactivées  |
| LED ambre              | Encrassement   |
| LED jaune :            | Demande de réarmement manuel   |
| Afficheur 7 segments : | Affichage des codes des défauts et des codes pour la mise en service |

Tab. 7-3 : Indicateurs du récepteur

Pour le M 2000, après l'allumage, l'afficheur 7-segments montre momentanément pendant une seconde environ l'adresse configurée ainsi que la puissance de l'émission.

L'interprétation des codes de mise en service est donnée au *paragraphe 6.2 Alignement des faisceaux*, les codes des défauts sont décrits au *chapitre 7 Recherche des défauts*.

### 3.5 Procédure de réinitialisation

Pour éviter les erreurs de manipulation involontaire, les informations (EDM, mise en cascade) sont enregistrées dans la mémoire permanente de chaque appareil. La procédure de réinitialisation permet de remettre les appareils en configuration usine (configuration lors de la livraison).

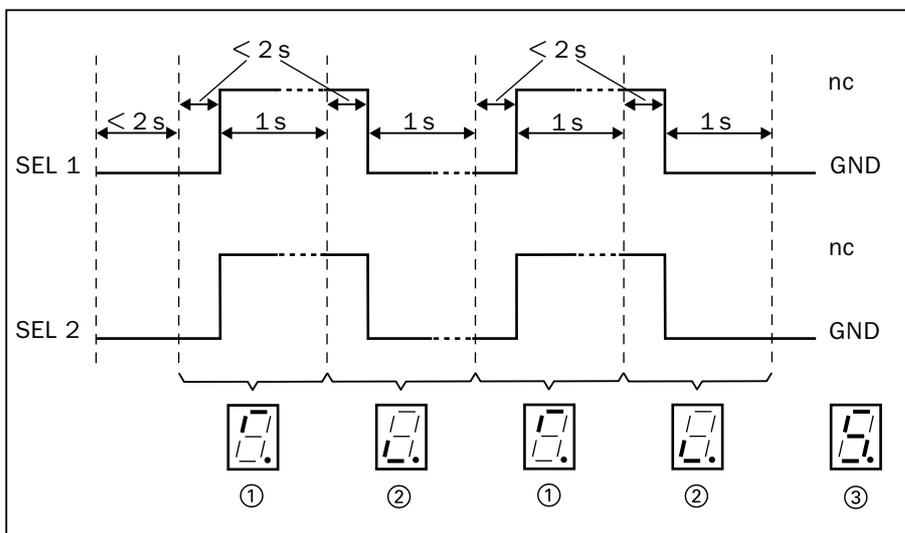


Fig. 3-17 : Retour à la configuration usine

- ① = ouverture du contact de commande
- ② = fermeture du contact de commande
- ③ = réinitialisation terminée

La procédure de réinitialisation commence lorsque immédiatement après la mise sous tension, les deux entrées de sélection SEL 1 et SEL 2 sont connectées à la masse (GND) pendant plus de 2 secondes et que l'affichage est identique au ① ci-dessus. Dans les deux secondes qui suivent, les entrées de sélection doivent être déconnectées de la masse. L'affichage ② demande que l'on referme le contact à nouveau. Après répétition des deux étapes précédentes, la procédure de réinitialisation est terminée, si tout s'est bien passé l'affichage indique "5". En cas d'incident pendant la procédure de réinitialisation, l'affichage peut indiquer les erreurs suivantes (cf. également le *Chapitre 7 Recherche des défauts*) :

| Affichage | Interprétation/fonction             |
|-----------|-------------------------------------|
| L.1.      | SEL 1 / SEL 2 ouvert trop longtemps |
| L.6.      | GND ouvert trop longtemps           |

Tab. 3-8 : messages d'erreur pendant la procédure de réinitialisation

- Remarque** L'appareil ne doit être mis sous tension que lorsqu'il est entièrement intégré dans une application complètement câblée en conformité avec les instructions de montage ; dans le cas contraire, sa configuration automatique pourrait être erronée.
- Remarque** S'il est nécessaire de réinitialiser un montage en cascade, il faut réinitialiser chaque appareil du montage selon la procédure décrite ci-dessus (cf. le *paragraphe 3.3.2 Montage en cascade*).
- Remarque** Les M 2000 A/P (toutes versions) ne peuvent pas être réinitialisés (ne concerne que la fonction EDM)  
Solution : demander au SAV SICK de réinitialiser l'appareil ou le renvoyer à l'usine.  
Palliatif sur site : effectuer le câblage du contrôle des contacteurs EDM comme indiqué *chapitre 5.4.5* ).

**Procédure de réinitialisation**

Après une procédure de réinitialisation, il est obligatoire de tester le fonctionnement de l'appareil.

Le câblage des entrées SEL 1 et SEL 2 doit être remis dans son état précédant la réinitialisation.

**3.6 Détermination de la distance de sécurité**

Entre le champ de protection du C 2000, M 2000 ou M 2000-A/P et la zone dangereuse, il est nécessaire de respecter une distance de sécurité. Elle doit garantir que la zone dangereuse ne peut pas être atteinte avant l'arrêt complet du mouvement dangereux de la machine ou de l'installation. La distance de sécurité (selon pr EN 999 et EN 294) dépend des paramètres suivants :

- Le temps d'arrêt complet de la machine ou de l'installation.  
(Ce temps doit être établi au moyen d'une mesure).
- Le temps de réponse de l'ensemble de l'équipement de protection, p. ex. une commande de machine avec son C 2000 (pour les temps de réponse, voir le *chapitre 9 Caractéristiques techniques*).
- La vitesse d'approche ou de pénétration.
- La résolution du barrage où l'entraxe des faisceaux de la barrière.

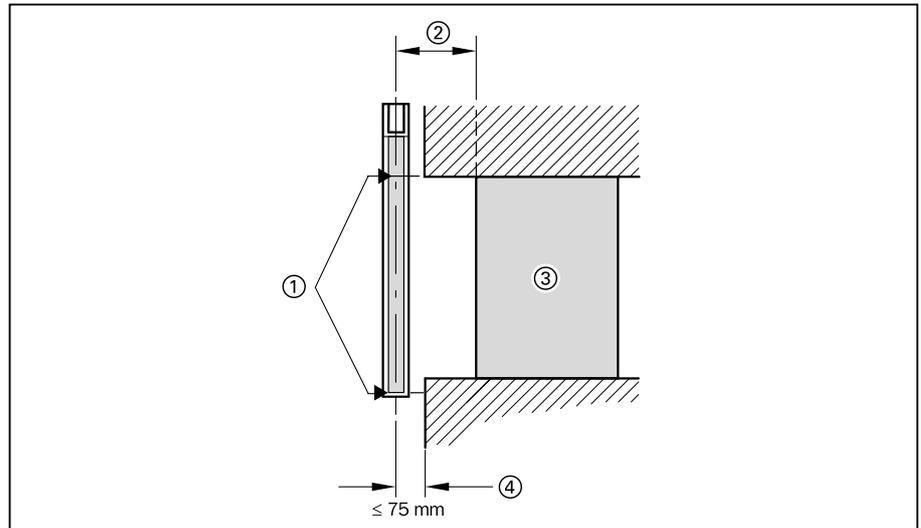
**C 2000**  
**M 2000****3.6.1 Détermination de la distance de sécurité pour le C 2000.**

Fig. 3-18 : Distance de sécurité entre le C 2000 et la zone dangereuse

- ① = hauteur de champ de protection                      ③ = zone dangereuse  
 ② = distance de sécurité                                      ④ = distance maxi. empêchant le contournement par l'arrière

Avec le barrage immatériel de sécurité C 2000 la distance de sécurité est calculée selon la formule suivante :

$$S = 100 \dots 500 \text{ mm} : \quad S = 2000 \cdot T + 8 \cdot (d - 14) \text{ [mm]}$$

$$S > 500 \text{ mm} : \quad S = 1600 \cdot T + 8 \cdot (d - 14) \text{ [mm]}$$

T = Temps d'arrêt complet de la machine + temps de réponse du système de sécurité [s]

d = résolution du barrage de sécurité [mm]

S = distance de sécurité [mm]

**Exemple de détermination de la distance de sécurité pour le C 2000**

L'accès à une machine doit être protégé au moyen d'un barrage de sécurité C 2000. Le temps d'arrêt complet de la machine est de 50 ms, le temps de réaction du dispositif de protection incluant le C 2000 est de 15 ms. Quelles doivent être alors les distances de sécurité pour une résolution de 20 mm et de 30 mm ?

$$S = 2000 \cdot T + 8 \cdot (d - 14) \text{ [mm]}, \quad T = 50 \text{ ms} + 15 \text{ ms} = 65 \text{ ms}$$

$$\text{Résolution 20 mm} : S = 2000 \cdot 0,065 + 8 \cdot (20 - 14) = 178 \text{ mm}$$

$$\text{Résolution 30 mm} : S = 2000 \cdot 0,065 + 8 \cdot (30 - 14) = 258 \text{ mm}$$

**3.6.2 Détermination de la distance de sécurité pour les M 2000, M 2000-A/P et les barrières immatérielles de sécurité monofaisceaux**

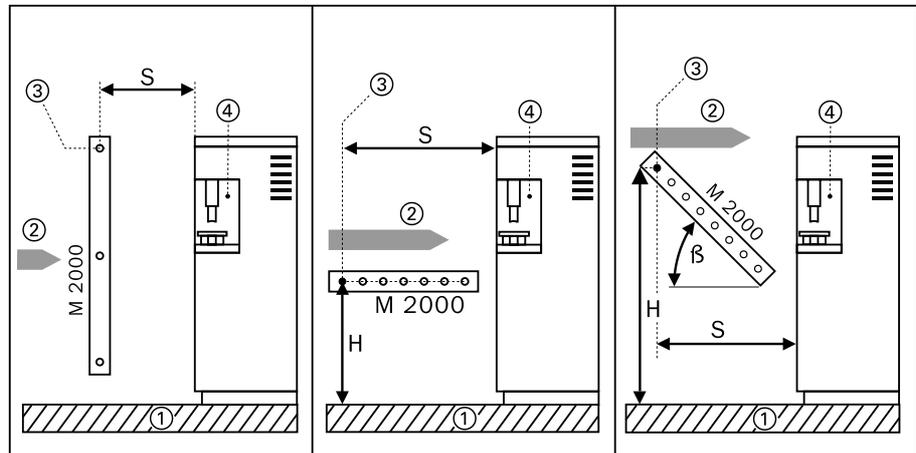


Fig. 3-19 : Approche de la zone dangereuse

- ① = sol
- ② = direction d'approche
- ③ = limite du champ de protection
- ④ = zone dangereuse

Avec la barrière immatérielle de sécurité multifaisceau M 2000 la distance de sécurité est calculée selon la formule suivante :

**Direction d'approche perpendiculaire, résolution > 70 mm**

multifaisceau :  $S = 1600 \cdot T + 850$  [mm]

70 mm, monofaisceau :  $S = 1600 \cdot T + 1200$  [mm]

cf. Tab. 3-7 pour les nombres et hauteurs recommandés des faisceaux selon la norme pr EN 999.

| Nombre de faisceaux | Hauteur du champ de protection par rapport à l'accès, p. ex. le sol [mm] en mm | Entraxe des faisceaux [mm] en mm |
|---------------------|--|----------------------------------|
| 1                   | 750  | --                               |
| 2                   | 400,900  | 500                              |
| 3                   | 300, 700, 1100   | 400                              |
| 4                   | 300, 600, 900, 1200  | 300                              |

Tab. 3-9: Nombre de faisceaux et hauteur du champ de protection par rapport à l'accès, pour les M 2000 et les barrières monofaisceaux

**C 2000**  
**M 2000****Direction d'approche parallèle**

$$S = 1600 \cdot T + (1200 - 0,4H) \text{ [mm]}$$

A partir de  $H \geq 300$  mm il existe un risque de pénétration par le dessous. Il en résulte qu'il faut remplir la condition  $1200 - 0,4 \cdot H > 850$  mm. La hauteur maximale permise sera calculée comme suit :  $H \geq 15 \cdot (d - 50)$

On en tire la résolution entre faisceaux :  $d \leq H/15 + 50$

T = temps d'arrêt complet de la machine + temps de réponse du système de sécurité [s]

H = hauteur du champ de protection par rapport à l'accès, au sol p. ex.

d = résolution de la barrière [mm]

= entraxe des faisceaux + diamètre du faisceau

**hauteur de champ de protection H < 1000 mm !**

La hauteur H du champ de protection ne doit pas dépasser 1000 mm. On utilise la valeur de S pour le faisceau le plus éloigné possible dont la hauteur est  $\leq 1000$  mm.

**Direction d'approche oblique**

$\beta > 30^\circ$ , le calcul se fait comme pour l'approche perpendiculaire.

$\beta < 30^\circ$ , le calcul se fait comme pour l'approche parallèle.

**Exemple de détermination de la distance de sécurité pour le M 2000**  
**Approches parallèle et perpendiculaire**

La zone autour d'une machine doit être protégée à l'aide d'une barrière immatérielle de sécurité multifaisceau M 2000. Le temps d'arrêt complet de la machine est de 50 ms, le temps de réaction du dispositif de protection incluant le M 2000 est de 15 ms.

a) Quelle doit être la taille de la distance de sécurité S pour une approche perpendiculaire et parallèle ? Dans le cas de l'approche parallèle, la hauteur est de  $H=300$  mm.

approche perpendiculaire :

$$T = 50 \text{ ms} + 15 \text{ ms} = 65 \text{ ms}$$

$$S = 1600 \cdot T + 850 = 1600 \cdot 0,065 \text{ s} + 850 = 954 \text{ mm}$$

approche parallèle :

$$H = 300 \text{ mm}$$

la condition  $1200 - 0,4 \cdot H > 850$  mm est remplie,

$$1200 - 0,4 \cdot 300 = 1080 \text{ mm}$$

$$S = 1600 \cdot T + (1200 - 0,4H)$$

$$S = 1600 \cdot 0,065 + (1200 - 0,4 \cdot 300) = 1184 \text{ mm}$$

b) Pour l'approche parallèle, les faisceaux doivent être montés à une distance de 300 mm au-dessus du sol. Quelle doit être la résolution minimale de la barrière?  
 $H = 300 \text{ mm}$ ,  $d \leq H/15 + 50$ ,  $d = 300/15 + 50 \text{ mm} = 70 \text{ mm}$

c) Pour l'approche parallèle, il faut utiliser un modèle avec une résolution de 116 mm. A quelle distance au-dessus du sol la barrière doit-elle être montée ?  
 $d = 116 \text{ mm}$ ,  $H \leq 15 \cdot (d - 50)$ ,  $H = 15 \cdot (116 - 50) = 990 \text{ mm}$

**Distance minimale des surfaces réfléchissantes**

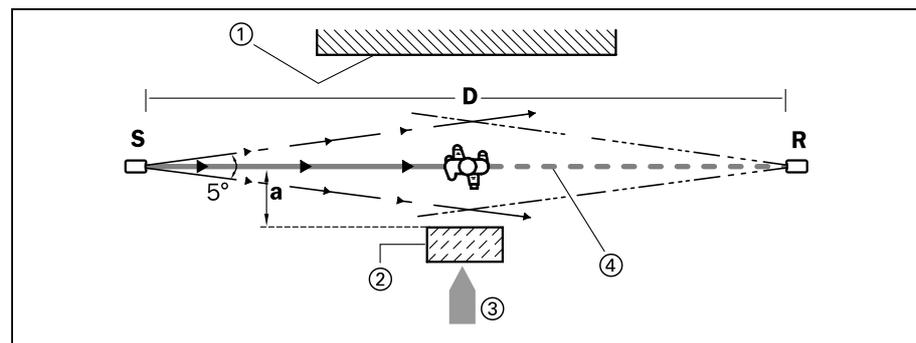


Fig. 3-20 : Distance des surfaces réfléchissantes, implantation et alignement corrects

- ① = limite de la zone dangereuse      **S** = émetteur
- ② = surface réfléchissante              **R** = récepteur
- ③ = direction d'approche                **a** = distance minimale surface réfléchissante/
- ④ = faisceau occulté                      axe du faisceau
- D** = distance émetteur-récepteur

Les surfaces réfléchissantes situées à l'intérieur du cône d'émission et/ou de réception des appareils peuvent entraîner des réflexions gênantes pouvant conduire à la non- reconnaissance d'un obstacle occultant le faisceau. C'est la raison pour laquelle il est nécessaire de respecter une distance minimale pour les objets réfléchissant par rapport à l'axe optique émetteur/récepteur. La distance a dépend de l'éloignement émetteur/récepteur.



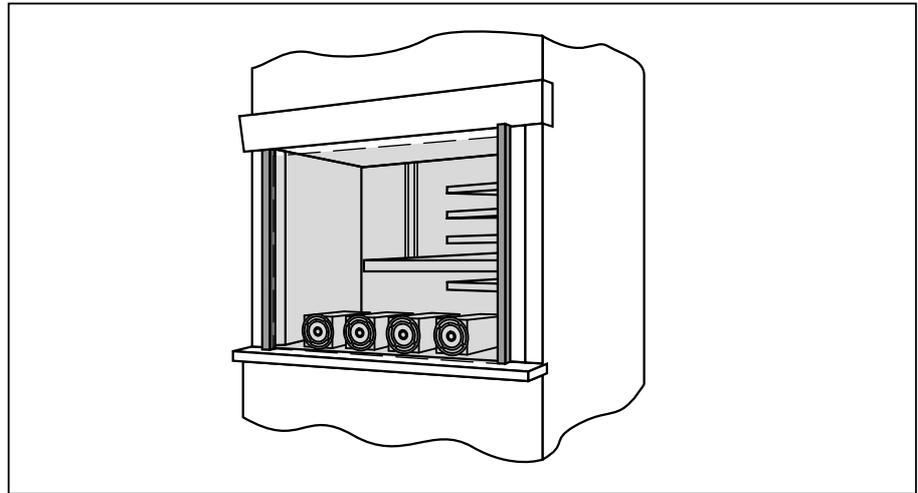


Fig. 3-22 : Prévention de l'accès avec le C 2000

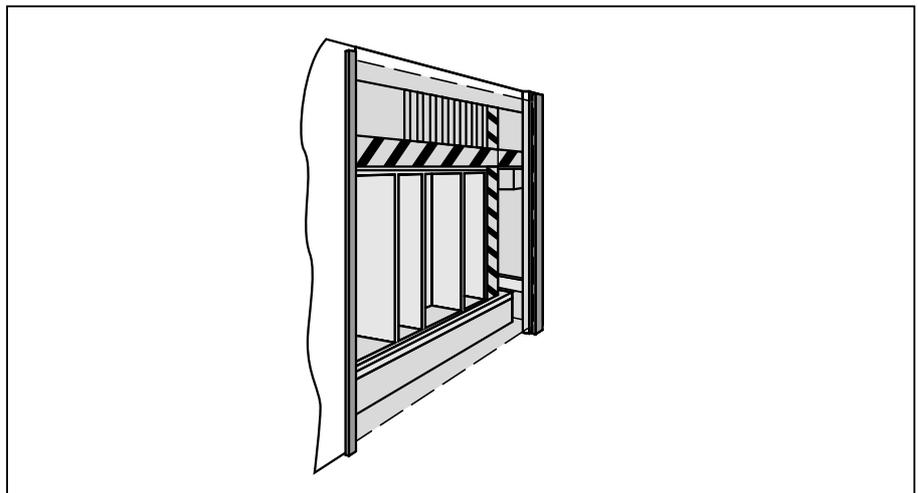


Fig. 3-23 : Mise en sécurité de zone dangereuse avec le C 2000

### 3.7.2 Protection avec le M 2000

La barrière immatérielle de sécurité multifaisceau M 2000 protège l'accès de la zone dangereuse. On trouve des applications typiques dans p. ex :

- les robots de fabrication,
- la palettisation,
- la manutention,
- le stockage et le convoyage,
- les chaînes de montage,
- les installations d'embouteillage,
- l'industrie du bois,
- la construction,
- l'emballage,
- les zones de transfert.

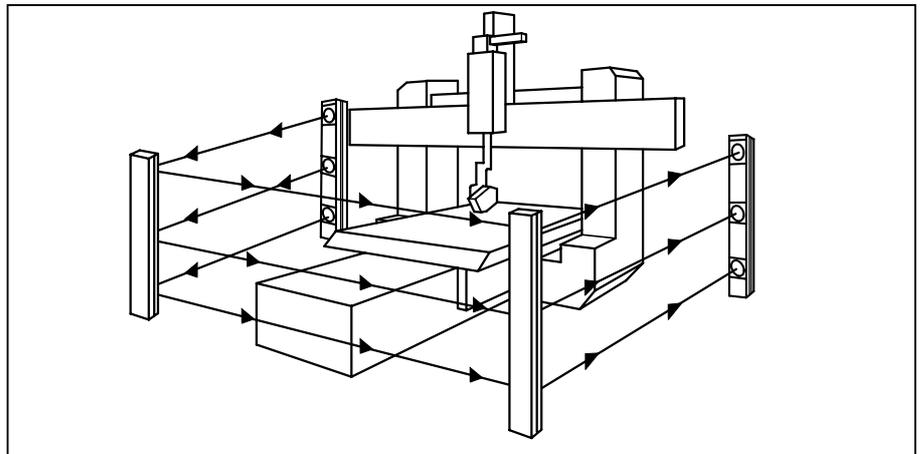


Fig. 3-24 : Périmètre de sécurité avec M 2000 et miroirs de renvoi

## 4 Montage



DANGER

### Avant de commencer le montage, déterminer la distance de sécurité.

Avant de monter les appareils C 2000, M 2000 et M 2000-A/P il est indispensable de déterminer la distance de sécurité selon les indications du *chapitre 3.6*.



DANGER

### Aligner les appareils correctement

Il n'est pas possible de monter les appareils disposés à 180° (tête-bêche), ils doivent également être à la même hauteur. Une fois le montage terminé, les afficheurs doivent se trouver du même côté.

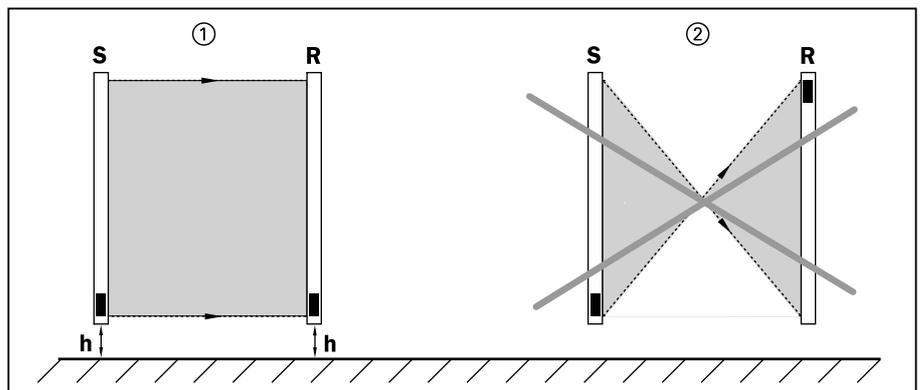


Fig. 4-1 : Sens de montage des C 2000 et M 2000

① = correct      ② = incorrect      **S** = émetteur      **R** = récepteur      **h** = hauteur

Il existe plusieurs possibilités de fixer les appareils :

### 4.1 Montage avec support à rotule

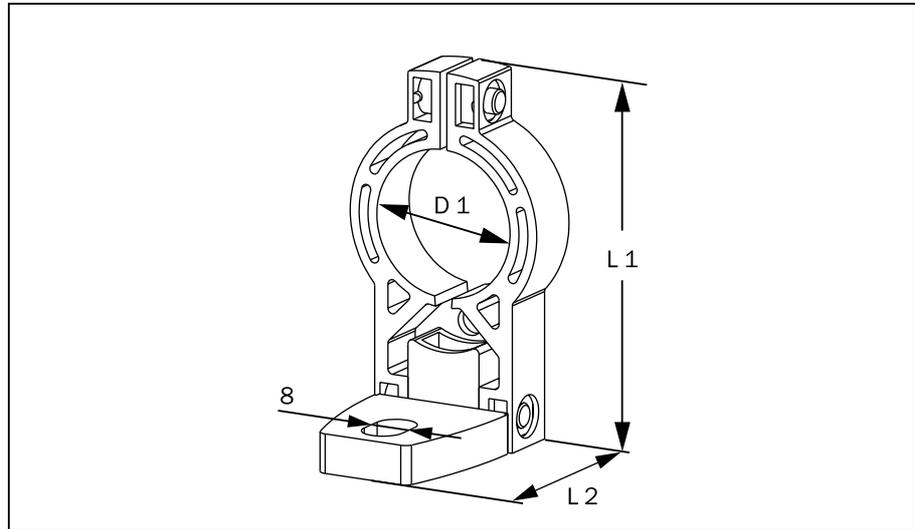


Fig. 4-2 : Dessin coté de l'équerre à rotule pour C 2000, M 2000 et M 2000-A/P

| Cote | Petit boîtier [mm] | Grand boîtier [mm] |
|------|--------------------|--------------------|
| L 1  | 62                 | 75                 |
| L 2  | 44                 | 44                 |
| D 1  | 24                 | 30                 |

Tab. 4-1: Cotes du support à rotule

**Remarque** Les cotes complémentaires des appareils C 2000 et M 2000 sont mentionnées *section 11.2.*

**C 2000**  
**M 2000**

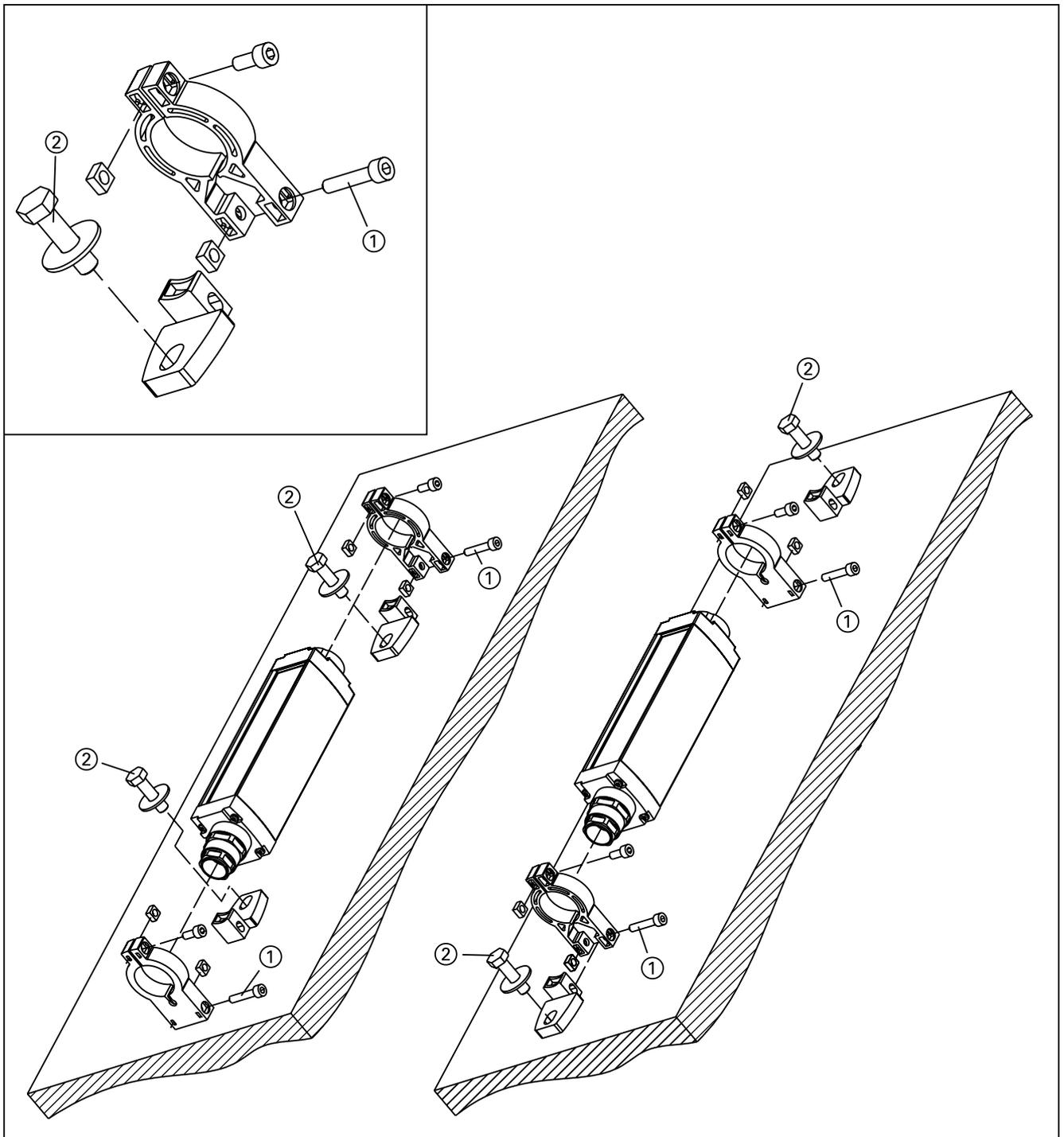


Fig. 4-3 : Montage sur rotule des C 2000, M 2000 et M 2000-A/P  
② = Vis de fixation M8, non comprises dans la livraison

**Remarque** Les deux vis ① doivent se trouver du côté de l'opérateur de façon à être accessibles une fois le montage terminé.



**C 2000**  
**M 2000**



DANGER

**Les barrières doivent être fixées de manière à ne pouvoir être désalignées.**

Pour réduire le risque de désalignement, les fixations latérales doivent être placées au niveau des extrémités de la rainure de la barrière. Afin de garantir l'immobilisation totale, il est possible de monter des fixations supplémentaires.

### Recommandation

Pour l'alignement d'installations à grande portée ou avec des miroirs de renvoi nous vous recommandons l'utilisation de l'outil d'alignement laser AR 60 (cf. *section 11.1*).

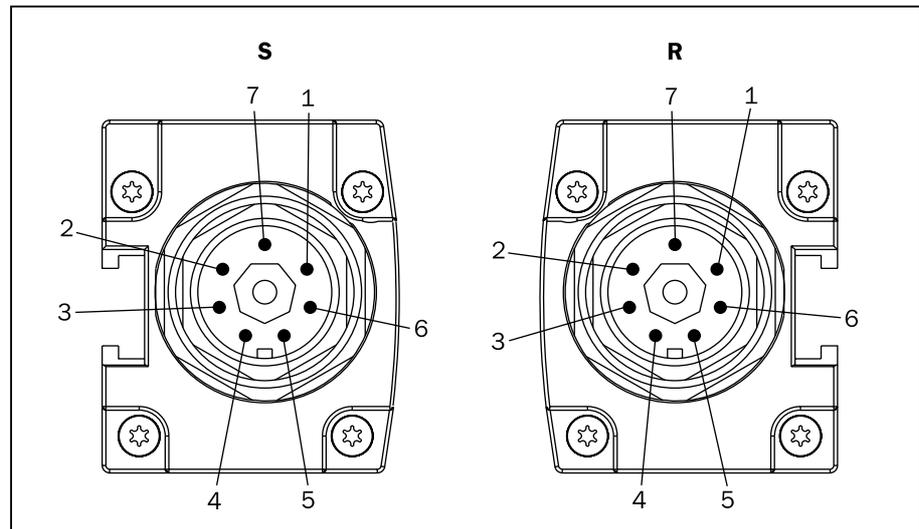
## 5 Installation électrique

Afin de pouvoir atteindre les spécifications CEM, il est nécessaire de raccorder la terre.

L'émission électromagnétique résiduelle des C 2000 et M 2000 est conforme à la norme EN 50081-1 pour le montage standard. Pour le montage en cascade l'émission est conforme à la norme EN 50081-2. Cela signifie qu'un système en cascade peut provoquer des perturbations radioélectriques dans le voisinage. Dans ce dernier cas, l'exploitant peut être contraint d'adopter des mesures complémentaires pour réduire ces émissions.

## 5.1 Brochage des connecteurs Hirschmann

### 5.1.1 6 br. + blindage, appareil en version standard



**S** = émetteur

| N° br. | Description | Interprétation (I = entrée, O = sortie)   |
|--------|-------------|---|
| 1      | +24 V DC    | Tension d'alimentation, $U_B$   |
| 2      | GND - masse | 0 V, tension d'alimentation   |
| 3      | TEST        | I : autotest de l'appareil<br>0 V = émetteur désactivé<br>24 V = émetteur activé  |
| 4      | HRANGE      | I : Config. de la portée de l'émetteur (M 2000 seult.)<br>0 V = 0 ... 6 m ou 0 ... 20 m<br>24 V = 2 ... 25 m ou 15 ... 70 m |
| 5      | SEL 1       | I : codage des faisceaux (cf. Tab. 5-1)   |
| 6      | SEL 2       | I : codage des faisceaux (cf. Tab. 5-1)   |
| 7      | Blindage    | Terre   |

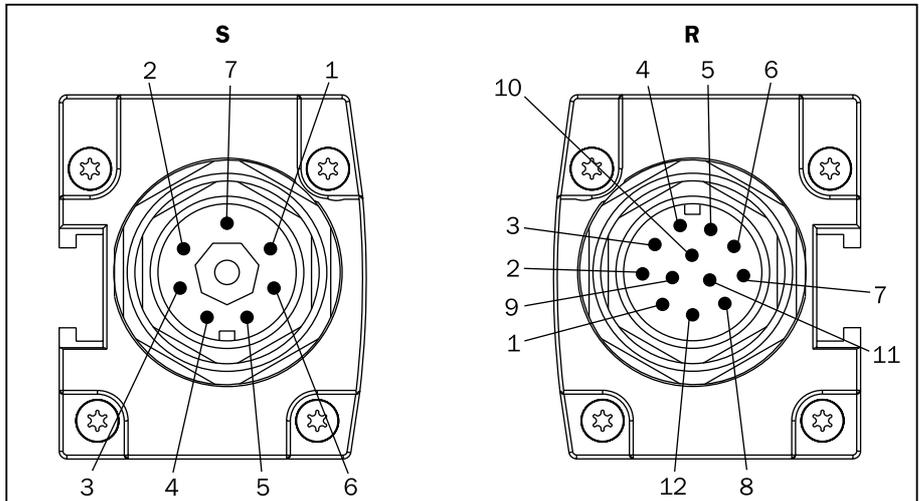
**R** = récepteur

|   |             |   |
|---|-------------|---|
| 1 | +24 V CC    | Tension d'alimentation, $U_B$           |
| 2 | GND (masse) | 0 V, tension d'alimentation             |
| 3 | OSSD 1      | O : sortie TOR de sécurité 1            |
| 4 | OSSD 2      | O : Sortie TOR de sécurité 2            |
| 5 | SEL 1       | I : codage des faisceaux (cf. Tab. 5-1) |
| 6 | SEL 2       | I : codage des faisceaux (cf. Tab. 5-1) |
| 7 | Blindage    | Terre                                   |

Fig. 5-1 : brochage des connecteurs émetteur (standard) et récepteur (standard) des C 2000 et M 2000

**C 2000**  
**M 2000**

**5.1.2 6/11 broches + blindage,**  
**versions d'appareil : RES, cascable**



**S = émetteur**

| N° br. | Description | Interprétation (I = entrée, O = sortie)   |
|--------|-------------|---|
| 1      | +24 V CC    | Tension d'alimentation, $U_B$   |
| 2      | GND (masse) | 0 V, tension d'alimentation   |
| 3      | TEST        | I : autotest de l'appareil<br>0 V = émetteur désactivé<br>24 V = émetteur activé  |
| 4      | HRANGE      | I : Config. de la portée de l'émetteur (M 2000 seult.)<br>0 V = 0 ... 6 m ou 0 ... 20 m<br>24 V = 2 ... 25 m ou 15 ... 70 m |
| 5      | SEL 1       | I : codage des faisceaux (cf. Tab. 5-1)   |
| 6      | SEL 2       | I : codage des faisceaux (cf. Tab. 5-1)   |
| 7      | Blindage    | Terre   |

**R = récepteur**

|        |             |  |
|--------|-------------|--|
| 1      | +24 V CC    | Tension d'alimentation, $U_B$  |
| 2      | GND (masse) | 0 V, tension d'alimentation  |
| 3      | OSSD 1      | O : sortie TOR de sécurité 1   |
| 4      | OSSD 2      | O : Sortie TOR de sécurité 2   |
| 5      | SEL 1       | I : codage des faisceaux (cf. Tab. 5-1)  |
| 6      | SEL 2       | I : codage des faisceaux (cf. Tab. 5-1)  |
| 7      | EDM         | I : Contrôle des contacteurs commandés : connexion au 24 V via les 2 contacts images NC (commande de la machine) câblés en série |
| 8...11 | nc          | Réservé  |
| 12     | Blindage    | Terre  |

Fig. 5-2 : brochage des connecteurs émetteur et récepteur (RES, cascable) des C 2000 et M 2000, nc=non connecté

**5.1.3 11 broches + blindage, appareil version M 2000-A/P**

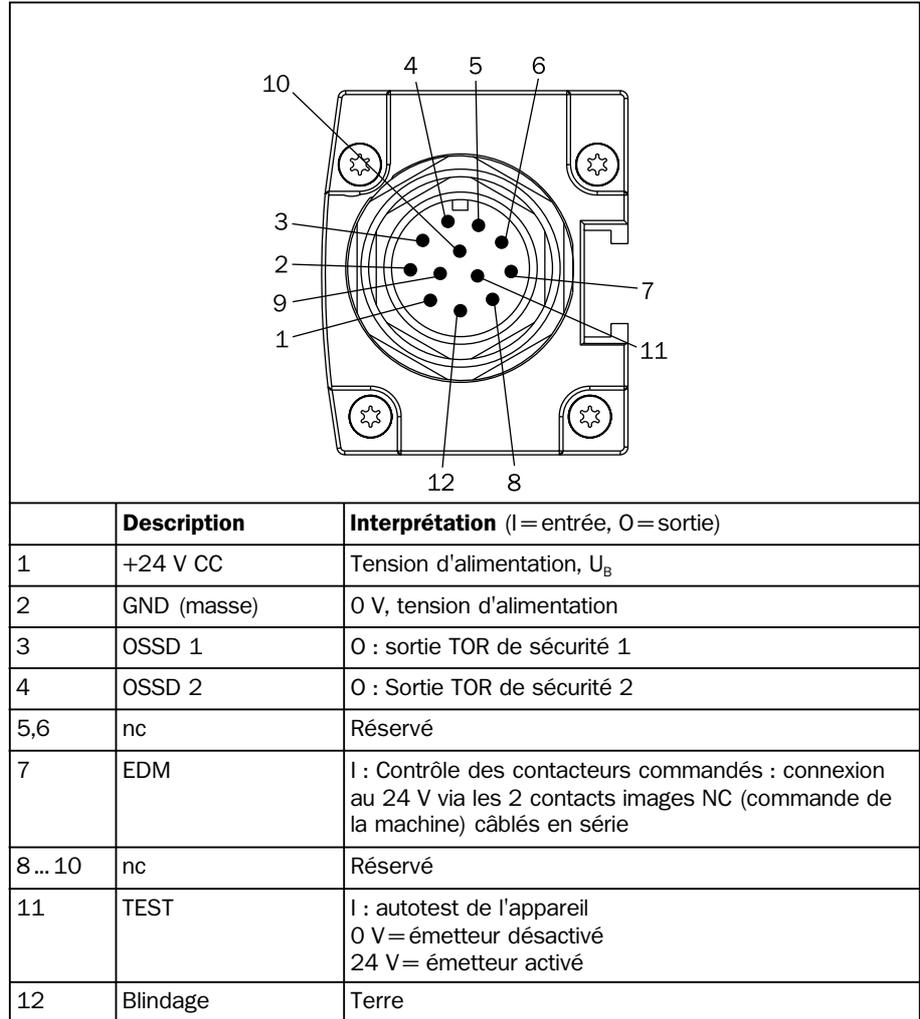
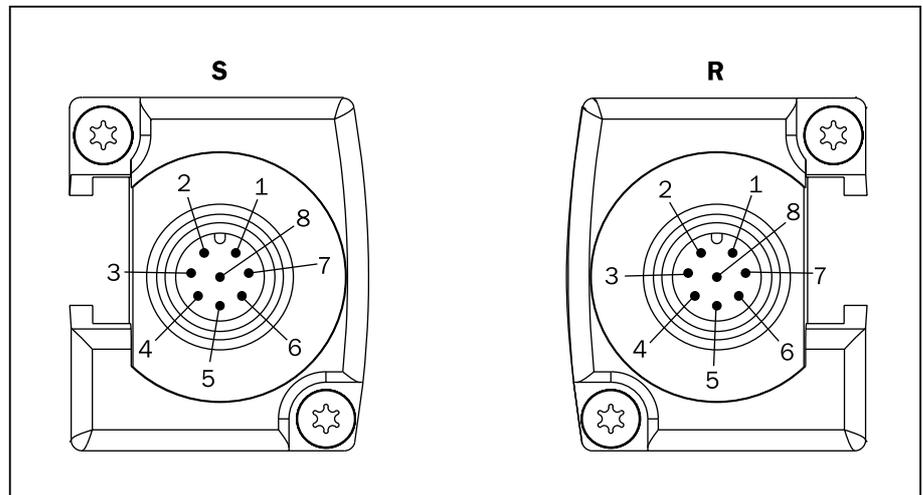


Fig. 5-3 : Emetteur/récepteur M 2000-A/P, nc = non connecté

**C 2000**  
**M 2000**

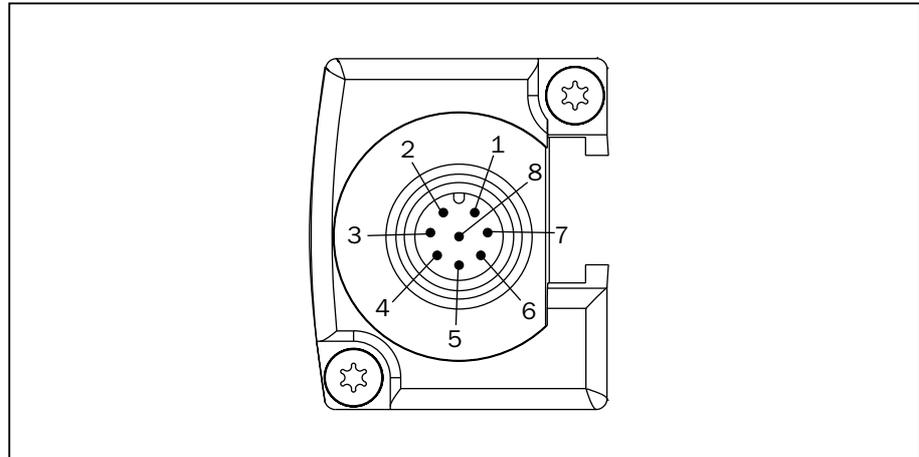
## 5.2 Brochage du connecteur M12

### 5.2.1 Versions d'appareil : standard, RES, cascable

**S** = émetteur

| N° br.               | Couleur | Description | Interprétation (I = entrée, O = sortie)  |
|----------------------|---------|-------------|--|
| 1                    | blanc   | SEL 1       | I : codage des faisceaux (cf. Tab. 5-1)  |
| 2                    | marron  | +24 V CC    | Tension d'alimentation, $U_B$  |
| 3                    | vert    | SEL 2       | I : codage des faisceaux (cf. Tab. 5-1)  |
| 4                    | jaune   | nc          | non connecté   |
| 5                    | gris    | TEST        | I : autotest de l'appareil<br>0 V = émetteur désactivé<br>24 V = émetteur activé   |
| 6                    | rose    | HRANGE      | I : Config. de la portée de l'émetteur (M 2000 seult.)<br>0 V = 0 ... 6 m ou 0 ... 20 m<br>24 V = 2 ... 25 m ou 15 ... 70 m      |
| 7                    | bleu    | GND (masse) | 0 V, tension d'alimentation  |
| 8                    |         | Blindage    | Terre  |
| <b>R</b> = récepteur |         |             |  |
| 1                    | blanc   | SEL 1       | I : codage des faisceaux (cf. Tab. 5-1)  |
| 2                    | marron  | +24 V CC    | Tension d'alimentation, $U_B$  |
| 3                    | vert    | SEL 2       | I : codage des faisceaux (cf. Tab. 5-1)  |
| 4                    | jaune   | EDM         | I : Contrôle des contacteurs commandés : connexion au 24 V via les 2 contacts images NC (commande de la machine) câblés en série |
| 5                    | gris    | OSSD 1      | O : sortie TOR de sécurité 1   |
| 6                    | rose    | OSSD 2      | O : Sortie TOR de sécurité 2   |
| 7                    | bleu    | GND (masse) | 0 V, tension d'alimentation  |
| 8                    |         | Blindage    | Terre  |

Fig. 5-4 : brochage des connecteurs émetteur et récepteur (standard, RES, cascables) des C 2000 et M 2000, nc=non connecté

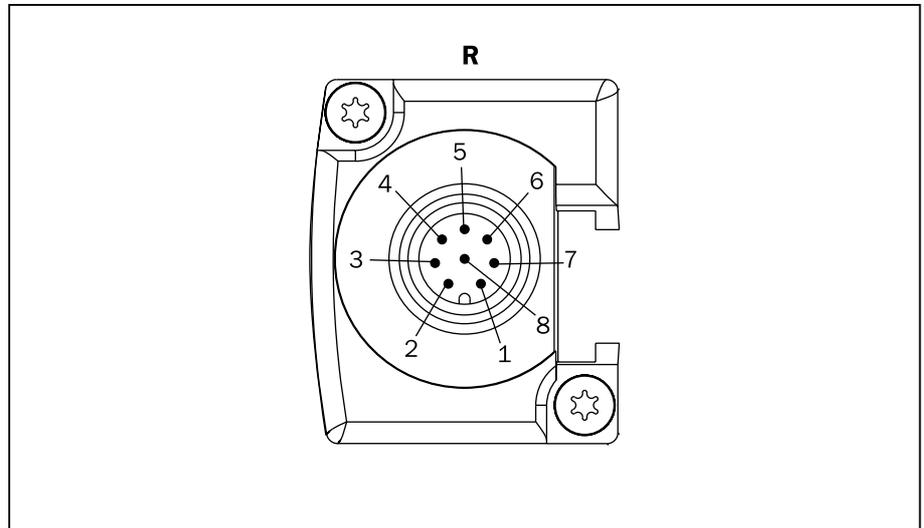
**5.2.1 Modèle : M 2000-A/P**

| N° br. | Couleur | Description | Interprétation (I = entrée, O = sortie)  |
|--------|---------|-------------|--|
| 1      | blanc   | TEST        | I : autotest de l'appareil<br>0 V = émetteur désactivé<br>24 V = émetteur activé   |
| 2      | marron  | +24 V CC    | Tension d'alimentation, $U_B$  |
| 3      | vert    | nc          | non connecté   |
| 4      | jaune   | EDM         | I : Contrôle des contacteurs commandés :<br>connexion au 24 V via les 2 contacts images<br>NC (cmde de la machine) câblés en série |
| 5      | gris    | OSSD 1      | O : sortie TOR de sécurité 1   |
| 6      | rose    | OSSD 2      | O : Sortie TOR de sécurité 2   |
| 7      | bleu    | GND (masse) | 0 V, tension d'alimentation  |
| 8      |         | Blindage    | Terre  |

Fig. 5-5 : brochage du connecteur M 2000-A/P, nc = non connecté

**C 2000**  
**M 2000**

### 5.3 Brochage du connecteur RES

**R=** récepteur

| N° br. | Couleur | Description | Interprétation (I = entrée, O = sortie)  |
|--------|---------|-------------|--|
| 1      | blanc   |             | utilisation interne  |
| 2      | marron  | +24 V CC    | O : tencion de commande du commutateur de réarmement manuel  |
| 3      | vert    |             | utilisation interne  |
| 4      | jaune   | nc          | non connecté   |
| 5      | gris    | RES SEL     | I : masse (GND) = réarmement désactivé<br>nc = réarmement activé   |
| 6      | rose    | RES         | I : Verrouillage de redémarrage, borne de racc. du contact de fermeture (par rapport au 24 V) du commutateur de réarmement |
| 7      | bleu    | GND (masse) | 0 V, tension d'alimentation  |
| 8      |         |             | utilisation interne  |

Fig. 5-6 : brochage du connecteur d'extension du récepteur (RES) des C 2000, M 2000 et M 2000-A/P, nc = non connecté

## 5.4 Exemples de câblage

### 5.4.1 Configuration de l'autotest de l'appareil

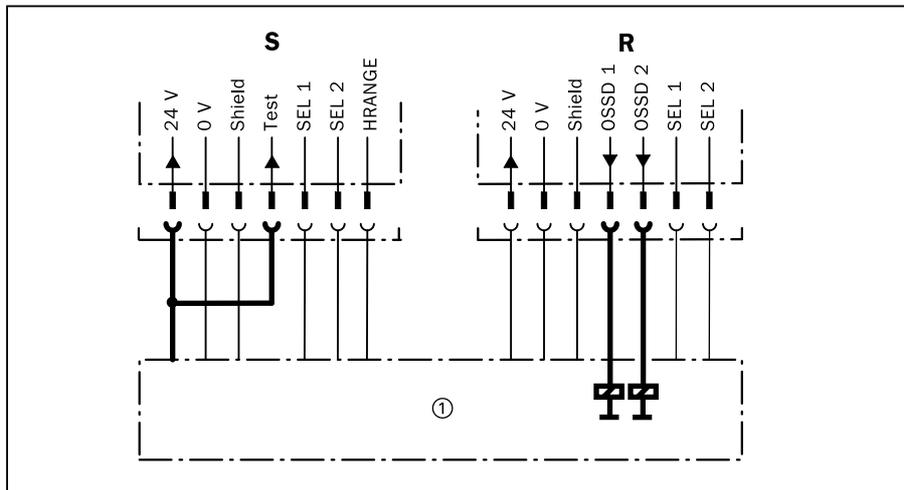


Fig. 5-7 : Raccordement des sorties OSSD pour l'autotest de l'appareil  
**S** = émetteur      **R** = récepteur      ① = machine

**Note** L'autotest est activé quand l'entrée test de l'émetteur (Test) est reliée au potentiel + 24 V. Le récepteur teste en permanence que l'état des sorties TOR OSSD 1 et OSSD 2 est identique.



#### Câbler séparément les sorties OSSD 1 et OSSD 2

Pour l'autotest, **les deux sorties OSSD doivent être raccordées.**

Pour garantir la sécurité des signaux délivrés, il est indispensable de raccorder séparément les sorties OSSD 1 et OSSD 2 à la commande de la machine, cette dernière devant traiter les signaux séparément. Il n'est pas permis de raccorder ensemble les sorties OSSD 1 et OSSD 2.

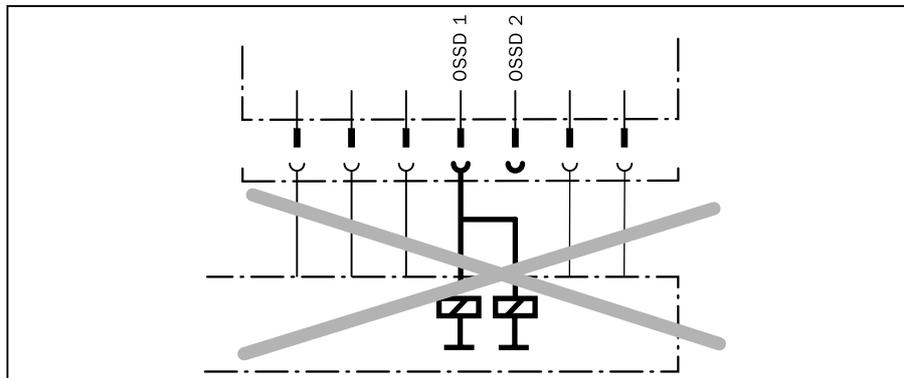


Fig. 5-8 : Ne jamais relier ensemble les sorties OSSD, la redondance disparaîtrait.

**C 2000**  
**M 2000**

Elles sont à l'épreuve des courts-circuits par rapport au 24 V CC et au 0 V.  
Quand aucun des faisceaux n'est occulté, les sorties sont à l'état haut c.-à-d. activées (reliées au 24 V) ; si l'un des faisceaux est occulté, les sorties sont à l'état bas c.-à-d. déactivées (le potentiel des sorties retombe à 0 V).

#### 5.4.2 Configuration du test cyclique du système (test externe)

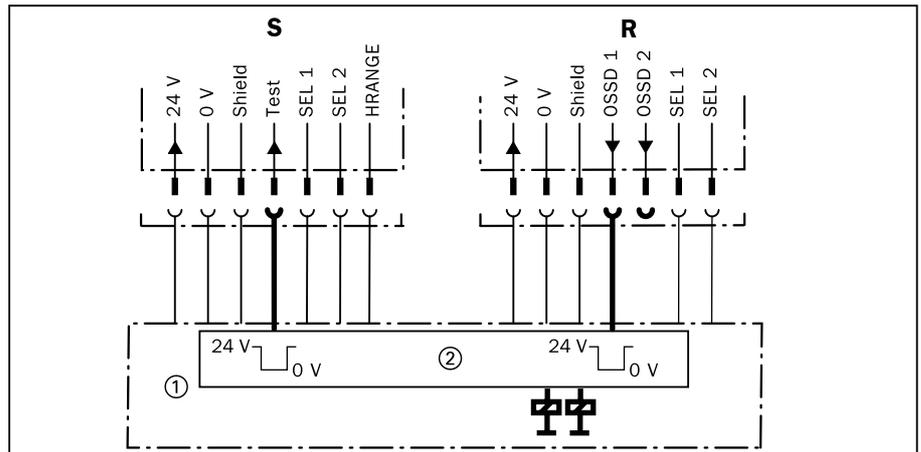


Fig. 5-9 : Configuration et câblage des entrées externes de test cyclique, et des sorties OSSD

**S** = émetteur            ① = machine  
**R** = récepteur            ② = test et mesure

**Note** Pour le fonctionnement en test cyclique (externe), on peut n'utiliser et câbler qu'une seule sortie OSSD. La description du test cyclique externe se trouve au *paragraphe 3.3.3.*

**Remarque** Observer pour le test cyclique externe une implantation selon CEI 61496-1 (A2).

**5.4.3 Configuration du codage des faisceaux**

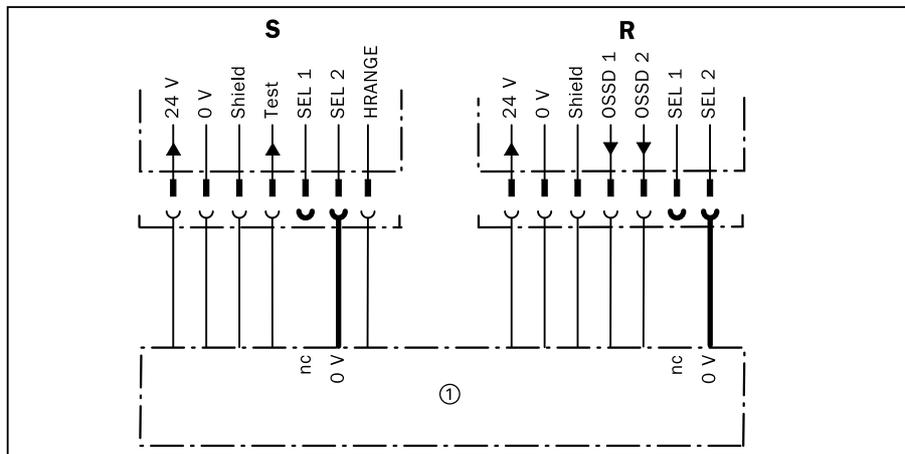


Fig. 5-10 : Exemple de câblage : entrées de codage des faisceaux  
 Codage 3

**S** = émetteur

① = machine

**R** = récepteur

nc = non connecté

**Note** Le codage des faisceaux se fait en reliant les entrées SEL 1 et SEL 2 au 0 V. L'émetteur et le récepteur doivent être câblés pour le même code. Les codes possibles sont résumés dans le tableau : 5-1 ci-dessus.

| SEL 1 | SEL 2 | Code  |
|-------|-------|---|
| nc    | nc    | 1   |
| 0 V   | nc    | 2   |
| nc    | 0 V   | 3   |
| 0 V   | 0 V   | non autorisé (en dehors de la réinitialisation) |

Tab. 5-1 : Choix du codage des faisceaux avec SEL 1 et SEL 2.  
 nc = non connecté

**Remarque** Pour les modèles M 2000-A/P seul le code 1 est utilisé. Il n'est pas possible d'en changer.



**Isoler tous les fils inutilisés.**

Pour garantir la pérennité du code choisi, il est nécessaire d'isoler les broches non utilisées.

**5.4.4 Configuration de la portée de l'émetteur (M 2000 seulement)**

Afin de réduire au maximum un possible influence entre barrières voisines, il convient de ne choisir la portée maximale que si cela s'avère nécessaire.



DANGER

**Risque de réflexion parasite**

Pour réduire le risque de détection de réflexions parasites, il faut sélectionner correctement la portée et respecter la distance minimale pour les surfaces réfléchissantes (cf. fig. 3-15).

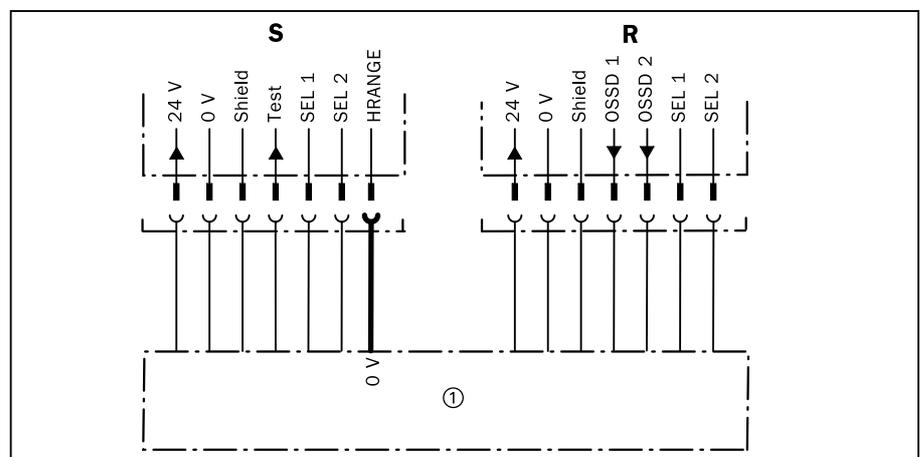


Fig. 5-11 : Configuration de la portée de l'émetteur, 0 V = portée 0 ... 6 m  
**S** = émetteur                      **R** = récepteur                      ① = commande de la machine

Le câblage de la borne HRANGE de l'émetteur permet de choisir entre deux portées. Le tableau est le suivant :

| HRANGE | Portée                    |
|--------|---------------------------|
| 0 V    | 0 ... 6 m ou 0 ... 20 m   |
| 24 V   | 2 ... 25 m ou 15 ... 70 m |

Tab. 5-2 : Configuration de la portée de l'émetteur avec HRANGE (M 2000 seulement)

**5.4.5 Configuration du contrôle des contacteurs commandés (EDM)**

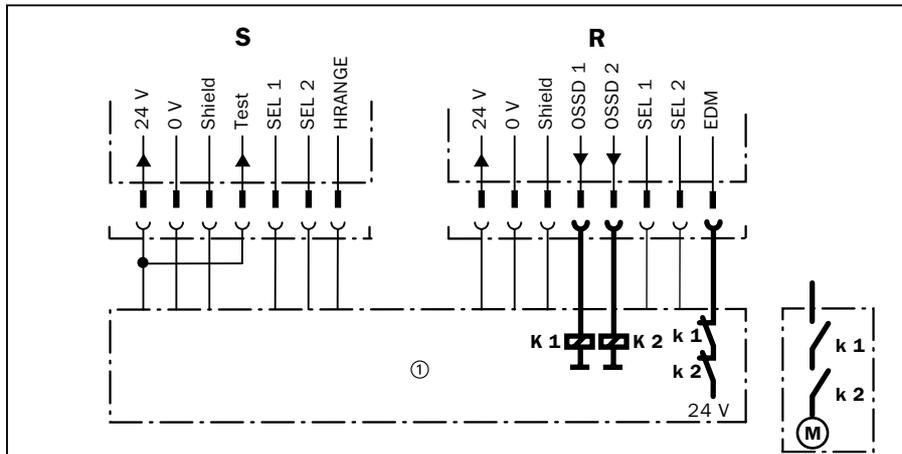


Fig. 5-12 : C 2000/M 2000 avec Contrôle des contacteurs (EDM)  
**S** = émetteur      **R** = récepteur      ① = machine      **k 1, k 2** = contacteur

**5.4.6 Verrouillage de redémarrage (RES)**

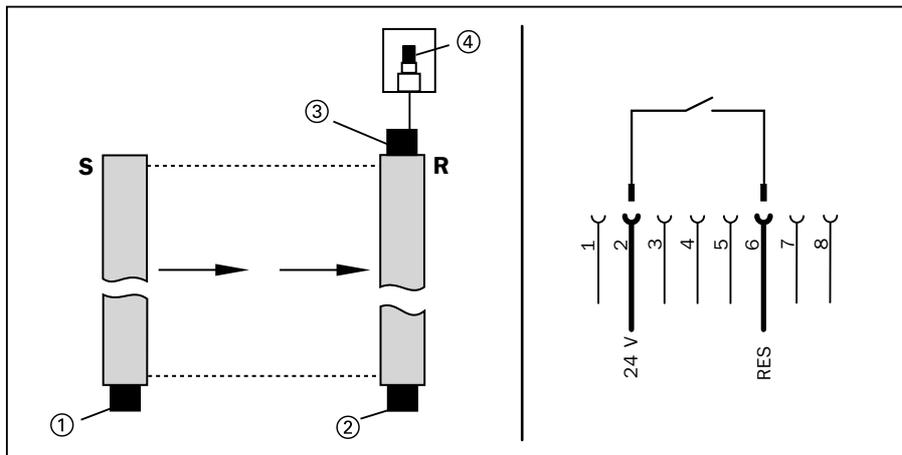


Fig. 5-13 : C 2000/M 2000 avec commutateur de réarmement manuel  
**S** = émetteur      ② = connecteur système, récepteur  
**R** = récepteur      ③ = connecteur d'extension, récepteur  
 ① = connecteur système, émetteur      ④ = commutateur de réarmement manuel



**Respecter les prescriptions pour l'implantation du commutateur de réarmement !**

Le commutateur de réarmement manuel doit être hors d'atteinte depuis la zone dangereuse, et la zone dangereuse doit être entièrement visible par l'opérateur qui l'actionne.

**C 2000**  
**M 2000**

**Remarque** Si le barrage doit fonctionner sans interdiction de redémarrage, il est nécessaire de câbler, côté armoire électrique, les fils du câble d'extension du récepteur conformément à la Fig. 5-14. Pour désactiver l'interdiction de redémarrage il est également possible d'utiliser un connecteur mâle précâblé (référence n°. 6 021 238, cf. *paragraphe 11.1 Accessoires*) à brancher sur le connecteur (femelle) d'extension..

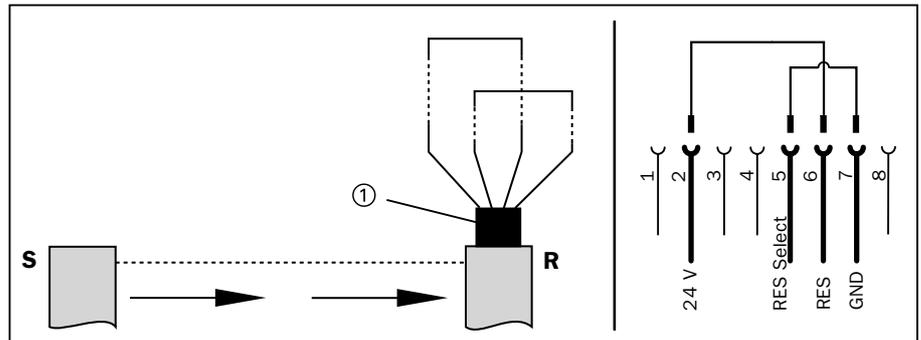


Fig. 5-14 : C 2000/M 2000 avec verrouillage de redémarrage désactivé  
**S** = émetteur      **R** = récepteur      ① = connecteur d'extension, récepteur

**Remarque** Dans le cas où l'interdiction de redémarrage est désactivée, il est nécessaire que la commande de la machine ou l'unité électronique LE 20 prenne en charge cette fonction.



**En cas d'échange d'un appareil, assurez-vous que l'appareil de remplacement est configuré de manière strictement identique.**

#### 5.4.7 Raccordements électriques pour le montage en cascade

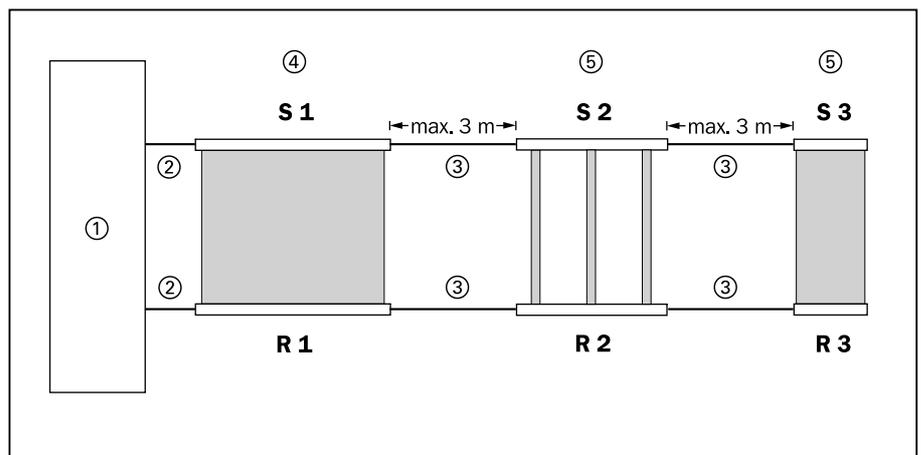


Fig. 5-15 : Raccordements pour le montage en cascade  
**S 1,2** = émetteur (cascadable)      ② = câble de raccordement vers la commande de la machine  
**S 3** = émetteur (standard)      ③ = liaisons cascade  
**R 1,2** = récepteur (cascadable)      ④ = maître  
**R 3** = récepteur (standard)      ⑤ = liaisons cascade  
① = machine



**C 2000**  
**M 2000**

DANGER

**Une cascade peut au maximum comporter trois appareils !**

Il n'est pas possible de mettre plus de trois paires d'émetteurs-récepteurs en cascade. Le raccordement d'une quatrième paire de barrières est possible, les signaux de cette dernière ne sont cependant pas traités. Il n'y a donc aucun effet de protection.



DANGER

**S'assurer qu'aucun mouvement dangereux ne peut se produire.**

Assurez-vous que le mouvement dangereux qui se produit normalement dans la zone dangereuse à mettre en sécurité au moyen de la barrière ne peut être déclenché. Les sorties de la commande de la machine doivent absolument rester inactives.

Il faut ensuite aligner les faisceaux de la barrière. Pour cela il faut mettre sous tension la barrière pendant que le mouvement dangereux de la zone dangereuse ne peut se produire.

**6.2 Alignement des faisceaux**

Un montage en cascade doit être effectué dans l'ordre suivant :

S 1/R 1 - S 2/R 2 - S 3/R 3 .

Pour aligner l'émetteur et le récepteur l'un par rapport à l'autre il faut :

1. mettre les barrières sous tension,
2. desserrer les vis de réglage qui maintiennent les barrières,
3. aligner les barrières en observant les informations d'alignement qui apparaissent sur l'afficheur à 7 segments du récepteur (du module émetteur/récepteur pour le M 2000-A/P). Resserrer les vis une fois que l'alignement est convenablement réglé.

En fonction de l'alignement, les codes suivants sont affichés :

- 0** Le récepteur ne peut pas se synchroniser sur l'émetteur, l'alignement est très approximatif.
- 1** Un certain nombre de faisceaux n'atteint pas le récepteur.
- 2** Tous les faisceaux parviennent au récepteur mais l'alignement reste approximatif.
- Aucun code** L'alignement est optimal → il faut immobiliser les appareils dans cette position.

Lorsque l'alignement est optimal pendant plus de deux minutes consécutives, et que les sorties restent activées dans ce laps de temps, l'appareil termine l'exécution de la routine d'alignement. Pour redémarrer une procédure d'alignement, il faut éteindre puis rallumer l'alimentation.

# 7 Recherche des défauts

Un défaut éventuel est signalé et diagnostiqué par les LED et par l'afficheur à 7 segments de l'émetteur et du récepteur des C 2000, M 2000 et M 2000-A/P. Les tableaux suivants décrivent les informations transmises par l'afficheur, indiquent des causes possibles et des mesures de correction.

## Emetteur et récepteur

| Affichage                        | Interprétation/fonction   | Cause, vérification   | Action corrective  |
|----------------------------------|---|---|--|
| <b>Afficheur 7 segments :</b>    |   |   |  |
| L.5., alternés                   | Un appareil esclave a détecté une erreur de configuration dans le système | Les paramètres (nbre de faisceau/position dans le système) du maître d'un autre esclave ont été modifiés                | Vérifier les paramètres ; le cas échéant, effectuer une réinitialisation   |
| L.6., alternés                   | Défaut lors de la Procédure de réinitialisation                           | La procédure de réinitialisation n'a pas abouti   | Répéter la procédure de réinitialisation   |
| 5.                               | Réinitialisation terminée   |   | Mettez hors tension puis à nouveau sous tension  |
| 6.<br>(seulement pour le maître) | L'appareil maître a détecté une erreur de configuration dans le système   | Les paramètres (nbre de faisceau/position dans le système) d'au moins un esclave ont été modifiés                       | Vérifier les paramètres ; le cas échéant, effectuer une réinitialisation   |
| • (Point)                        | Appareil hors fonctionnement  | Un autre appareil de la cascade est hors fonctionnement   | Remettre en état l'appareil responsable  |
| ┌<br>.                           | La procédure de réinitialisation a été entamée                            | SEL 1 et SEL 2 sont reliés à la masse (GND). La barrière attend l'ouverture de ces deux liaisons, sinon il affiche L.1. | Respecter les délais impartis pour effectuer la procédure de réinitialisation (cf. section 3.5). Vérifier le câblage |
| └<br>.                           | La procédure de réinitialisation a été entamée                            | Ouvrir SEL 1 et SEL 2. La barrière attend la fermeture de ces deux liaisons, sinon il affiche L.6.                      | Respecter les délais impartis pour effectuer la procédure de réinitialisation (cf. section 3.5). Vérifier le câblage |

Tab. 7-1 : Tableau de recherche des défauts émetteur et récepteur C 2000, M 2000

**C 2000**  
**M 2000****Emetteur seulement**

| Affichage   | Interprétation/fonction                                       | Cause, vérification   | Action corrective  |
|---|---|---|--|
| La LED d'état jaune de l'émetteur ne s'allume pas | L'appareil n'est pas alimenté                                 | Vérifier que la tension d'alimentation est présente                           | Vérifier le câblage, mesurer la tension<br>Remplacer l'appareil                            |
| <b>Afficheur 7 segments</b>                       |   |   |  |
| E.  | Défaut système  | Émetteur défectueux   | Remplacer l'émetteur   |
| o.  | Test cyclique du système, émetteur désactivé                  | Entrée test ouverte (0 V)   | Relier l'entrée test au 24 V   |
| H. *)<br>(M 2000 seulement)                       | Emission forte,<br>2... 25 m ou 15 ... 70 m                   | H-Range (24 V)  |  |
| L.1., alternés                                    | Codage des faisceaux erroné (SEL 1 et SEL 2 à la masse - GND) | Vérifier les cavaliers de codage des faisceaux sur l'émetteur et le récepteur | sélectionner un code correct   |
| L.4., alternés                                    | Liaison cascade défectueuse                                   | Vérifier le câble de liaison  | Câble de liaison barrières   |
| <b>Codage</b>                                     |   |   |  |
| —   | Code 1  |   | Câbler le même codage sur l'émetteur et le récepteur, éteindre puis rallumer les appareils |
| —   | Code 2  |   |  |
| —   | Code 3  |   |  |
| —   |   |   |  |

Tab. 7-2 : Tableau de recherche de défauts, émetteur C 2000, M 2000

\*) = Indication momentanée durant qq secondes après la mise sous tension.

**Récepteur seulement**

| Affichage                   | Interprétation/fonction   | Cause, vérification  | Action corrective   |
|-----------------------------|---|--|---|
| LED ambre                   | Faisceau de trop faible intensité   | Encrassement de la vitre émetteur/récepteur                          | Nettoyer la vitre   |
| <b>Afficheur 7 segments</b> |   |  |   |
| 0.                          | Absence de synchronisation  | Emetteur/récepteur mal alignés                                       | Aligner l'émetteur et le récepteur entre eux  |
| 1.                          | La synchronisation émetteur est présente mais l'un au moins des autres faisceaux n'est pas reçu | Emetteur/récepteur mal alignés                                       | Aligner l'émetteur et le récepteur entre eux  |
| 2.                          | Faisceau de trop faible intensité   | Emetteur/récepteur mal alignés ou vitre frontale salie ou endommagée | Aligner l'émetteur et le récepteur entre eux / nettoyer la vitre frontale, échanger l'émetteur ou le récepteur dont la vitre est endommagée |

Tab. 7-3 : Tableau de recherche de défauts, récepteur C 2000, M 2000

**Récepteur seulement (suite)**

| Affichage        | Interprétation/fonction   | Cause, vérification   | Action corrective   |
|------------------|---|---|---|
| E.               | Défaut système  | Récepteur défectueux  | Remplacer le récepteur  |
| F.1., alternés   | Courant<br>OSSD 1 > 500 mA ou<br>OSSD 2 > 500 mA                    | Surcharge   | Vérifier la charge et le câblage  |
| F.2., alternés   | OSSD 1 figée au 24 V  | Court-circuit dans le câblage   | Eliminer le court-circuit   |
| F.3., alternés   | OSSD 1 figée à la masse   | Court-circuit dans le câblage   | Eliminer le court-circuit   |
| F.5., alternés   | OSSD 2 figée au 24 V  | Court-circuit dans le câblage   | Eliminer le court-circuit   |
| F.6., alternés   | OSSD 2 figée à la masse   | Court-circuit dans le câblage   | Eliminer le court-circuit   |
| F.7., alternés   | Eliminer le court-circuit entre<br>OSSD 1 et OSSD 2                 | Vérifier le câblage   | Eliminer le défaut de câblage   |
| L.1., alternés   | Codage des faisceaux erroné<br>(SEL 1 et SEL 2 à la masse -<br>GND) | Vérifier les cavaliers de codage<br>des faisceaux sur l'émetteur et<br>le récepteur   | sélectionner un code correct  |
| L.3., alternés   | Présence d'un émetteur<br>externe                                   | Le champ de protection n'est<br>pas clairement défini. Un 2 <sup>e</sup><br>émetteur de même code se<br>trouve à proximité. | Changer le codage des<br>faisceaux ou masquer le<br>faisceau qui interfère                          |
| L.4., alternés   | Liaison cascade défectueuse   |   |   |
| F.7., alternés   | Sortie OSSD esclave figée   | Court-circuit dans le câble ou<br>dans l'appareil   | Remplacer les câbles, tester<br>l'appareil  |
| L.8., alternés   | Défaut redémarrage/réarme-<br>ment                                  | RES et RES-SEL sont à 0 V   | Vérifier le câblage du redém./<br>et le réarmement  |
| 8.               | Défaut EDM  | Entrée ouverte  | Vérifier le relais et le câblage  |
| <b>Codage *)</b> |   |   |   |
| —                | Code 1  |   | Câbler le même codage sur<br>l'émetteur et le récepteur,<br>éteindre puis rallumer les<br>appareils |
| —                | Code 2  |   |   |
| —                | Code 3  |   |   |

Tab. 7-3 : Tableau de recherche de défauts, récepteur C 2000, M 2000 (suite)

# 8 Entretien

## 8.1 Maintenance pendant le fonctionnement

### Endommagement de la vitre frontale

La portée et la sensibilité de l'émetteur et du récepteur sont réduites par les rayures et les salissures de la vitre frontale.

➤ Il faut proscrire l'emploi de chiffons ou produits abrasifs pour nettoyer la vitre.

Nettoyer la vitre régulièrement à l'aide d'un produit nettoyant doux dilué dans l'eau et ne contenant aucune poudre abrasive.

**Remarque** En cas d'endommagement de la vitre frontale p. ex. un trou) il faut échanger l'appareil.

## 8.2 Entretien

Les appareils C 2000, M 2000 et M 2000-A/P fonctionnent sans aucune maintenance. Pour le barrage immatériel de sécurité C 2000, la barrière immatérielle de sécurité multifaisceau M 2000 et le M 2000-A/P le défaut éventuel apparaît sous forme d'un code sur l'afficheur à 7 segments.

Une usure éventuelle de l'appareil sera détectée au cours du test quotidien du dispositif de protection (cf. le *paragraphe 2.5*).

## 9

**Caractéristiques techniques**

| <b>Caractéristiques optiques</b>   | <b>C 2000</b>   | <b>M 2000</b>   | <b>M 2000-A/P</b> |
|--|---|---|-------------------|
| Caractéristiques optiques  | 150 ... 1200 mm<br>(boîtier 34 x 29 mm)<br>1350 ... 1800 mm<br>(boîtier 40 x 48 mm)   | jusqu'à 1400 mm                                       |                   |
| Portée de la protection  | 0 ... 6 m/2,5 ... 19 m  | 0 ... 25 m/0 ... 70 m<br>(avec commutation de portée) | 0 ... 6 m         |
| Entraxe des faisceaux  |   | 300, 400, 500 mm                                      | 500 mm            |
| Résolutions possibles  | 20 (HCP maxi. 1200 mm)/<br>30/40  | 116, 170 mm   |                   |
| Diamètre des faisceaux   |   | 13 mm/23 mm (70 m)                                    | 13 mm             |
| Longueur d'onde (type)   | 950 nm  |   |                   |
| <b>Caractéristiques électriques</b>  | <b>C 2000</b>   | <b>M 2000</b>   | <b>M 2000-A/P</b> |
| Tension d'alimentation UB  | 24 V CC $\pm$ 20 % (observer les consignes de tension du <i>paragraphe 2.4.2</i> !) 5 %<br>ondulation résiduelle *)   |   |                   |
| Consommation de l'émetteur   | 6,2 W maxi.   | 3,7 W   | 7,5 W             |
| Consommation du récepteur  | 8 W maxi.   | 5 W   |                   |
| Autotest (fonctions de sécurité comme les sorties OSSD et la chaîne optique)   | 3 s<br>(La durée totale du test incluant les mémoires internes est de 23 minutes.)  |   |                   |
| Synchronisation  | Optique   |   |                   |
| Temps de réponse maxi.   | 7 ... 34 ms (cf. plaque<br>signalétique et <i>section 10.1</i><br><i>Tableau de sélection</i> )   | 8 ms  | 7 ms              |
| Câble de raccordement  | 0,25 mm <sup>2</sup> (connecteur M 12), 15 m ou 1 mm <sup>2</sup> (connecteur Hirschmann), 60 m **)   |   |                   |
| Sorties OSSD 1 et OSSD 2<br>(longueur de câble maxi. 60 m ; les<br>niveaux sont mesurés au niveau du<br>connecteur de raccordement de<br>l'appareil) | PNP contrôlée et protégée contre les courts-circuits<br>Pouvoir de commutation $I_{max} = 500$ mA<br>Tension de commutation $U_{haut\ mini.} = U_B - 2,25$ V sous 500 mA, $U_{bas\ maxi.} = 1$ V<br>Pouvoir de commutation de charges inductives $P_{max\ ind} = 0,8$ W (cf. <i>fig. 9-1</i> )<br>Courant de fuite en cas de défaut $< 190$ $\mu$ A<br>Caract. des impulsions de test : largeur 240 $\mu$ s $\pm$ 23 %, période 28 ms $\pm$ 6 ms ***)<br>Courant résiduel au niveau "0" I = 0 mA, charge capacitive maxi. 2,2 $\mu$ F |   |                   |

Tab. 9-1 : Fiche de spécifications C 2000, M 2000 et M 2000-A/P

\*) les valeurs limites de la plage d'alimentation ne doivent jamais être franchies.

\*\*) La longueur des câbles est limitée par leur résistance qui ne doit pas dépasser 4  $\Omega$ .\*\*\*) cf. *paragraphe 3.3.6 Sorties TOR OSSD*

**C 2000**  
**M 2000**

| Caractéristiques électriques       | C 2000  | M 2000   | M 2000-A/P |
|------------------------------------|---|--|------------|
| Entrée test                        | $U_{max} = U_B$ , "1" > 13 V, "0" < 5 V; $I_{test} = 10$ mA bei 24 V  |  |            |
|                                    | Durée d'impulsion > 20 ms + temps de réponse maxi.                    | Durée d'impulsion > 15 ms + temps de réponse maxi.             |            |
| RES                                | $U_{max} = U_B$ , "1" > 8 V, "0" < 4 V                                |  |            |
| EDM                                | $U_{max} = U_B$ , "1" > 12 V, "0" < 5 V; $I_{test} = 10$ mA sous 24 V |  |            |
| SEL 1, SEL 2                       | "1" = ouvert, "0" < 0,8 V   |  |            |
| HRANGE                             |   | $U_{max} = U_B$ , "1" > 14 V, "0" < 9 V, HRANGE = 1 mA s. 24 V |            |
| Caractéristiques de fonctionnement | C 2000  | M 2000   | M 2000-A/P |
| Classe de protection électrique    | III *)  |  |            |
| Indice d'étanchéité                | IP 65   |  |            |
| Catégorie de sécurité              | 2   |  |            |
| Temp. ambiante de fonctionnement   | 0° C ... +55° C   |  |            |
| Température de stockage            | -25° C ... +70° C   |  |            |
| Humidité ambiante                  | 15 ... 95 %   |  |            |
| Résistance aux vibrations          | 5 g/10 Hz ... 55 Hz selon CEI 68-2-6                                  |  |            |
| Résistance aux chocs               | 10 g/16 ms selon CEI 68-2-29  |  |            |
| Poids                              | Selon le modèle entre 0,27 kg et 3,88 kg                              | selon le modèle entre 1,25 kg et 2,86 kg                       | 1,41 kg    |

Tab. 9-1: Fiche de spécifications C 2000, M 2000 et M 2000-A/P (suite)

\*) Les circuits raccordés aux entrées et aux sorties doivent répondre aux normes en vigueur en ce qui concerne les fuites et la séparation.

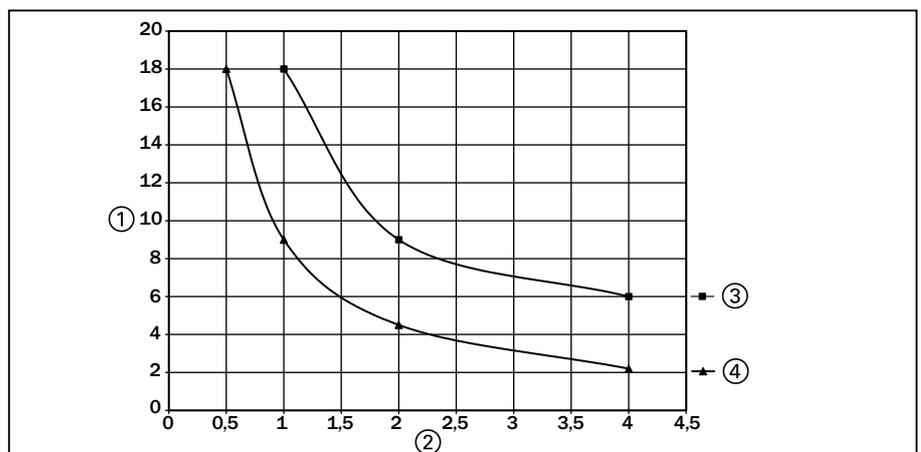


Fig. 9-1 : Pouvoir de coupure des sorties OSSD pour les charges inductives en fonction de la fréquence de commutation et du courant de charge

- ① = inductance de charge (Henry)
- ② = fréquence de commutation (1/s)
- ③ = courant de charge 400 mA
- ④ = courant de charge 500 mA

## Barrage immatériel de sécurité C 2000 Barrière immatérielle de sécurité multifaisceau M 2000

Les sorties TOR possèdent un circuit de limitation. Cependant, en cas d'utilisation d'une charge de faible impédance, fortement inductive avec une fréquence de commutation élevée, l'électronique de sortie peut être endommagée. La *fig. 9-1* permet d'évaluer si la charge doit être diminuée ou si son inductivité doit être réduite (contacteur de plus faible dimension).

L'utilisation de câbles de liaison de plus forte section, permet d'augmenter la distance possible entre les appareils. Les *figures 9-2* et *9-3* indiquent les distances maximales possibles pour les câbles à connecteur M 12 et Hirschmann en fonction de la longueur de câble standard (0,25 mm<sup>2</sup>) conservée avant le changement de section.

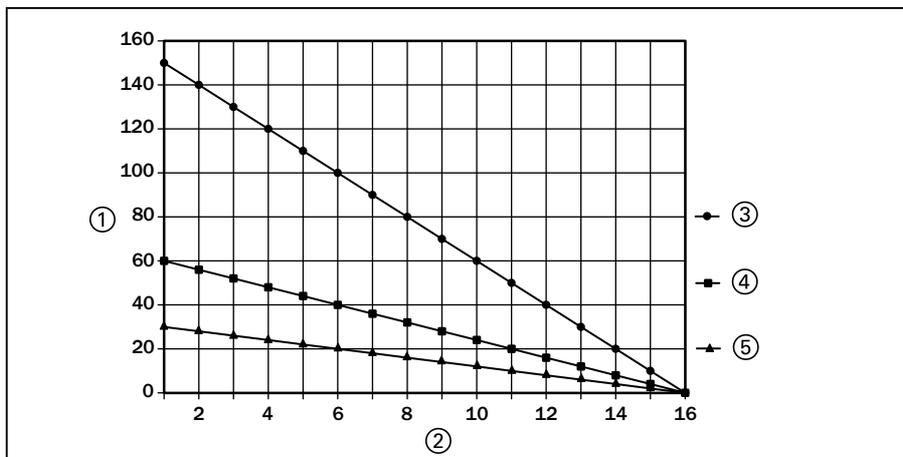


Fig. 9-2 : distances maximales possibles pour les câbles à connecteur M 12 en fonction de la longueur de câble standard (0,25 mm<sup>2</sup>) conservée avant le changement de section.

- ① = longueur [m] de câble additionnelle après le changement de section
- ② = longueur [m] de câble conservée avec une section de 0,25 mm<sup>2</sup>
- ③ = fils de 2,5 mm<sup>2</sup>
- ④ = fils de 1,0 mm<sup>2</sup>
- ⑤ = fils de 0,5 mm<sup>2</sup>

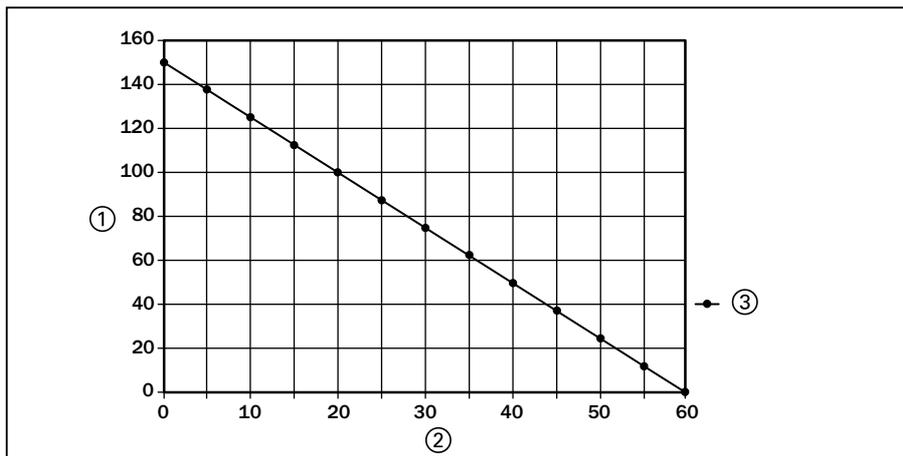


Fig. 9-3 : distances maximales possibles pour les câbles à connecteur Hirschmann en fonction de la longueur de câble standard (1,0 mm<sup>2</sup>) conservée avant le changement de section.

- ① = longueur [m] de câble additionnelle après le changement de section
- ② = longueur [m] de câble conservée avec une section de 1,0 mm<sup>2</sup>
- ③ = fils de 2,5 mm<sup>2</sup>

# 10 Tableaux de sélection

## **Liste de colisage de l'émetteur :**

- barreau émetteur
- deux écrous de fixation latérale

## **Liste de colisage du récepteur :**

- barreau récepteur
- deux écrous de fixation latérale
- un bâton test
- une notice d'instructions
- un autocollant "Recommandations importantes"

## **Accessoires disponibles :**

Pour toutes les versions :

- un jeu de fixation
- deux connecteurs femelles de raccordement

Pour les récepteurs avec RES :

- un connecteur mâle M 12

Pour les versions cascables :

- deux câbles de mise en cascade

**10.1 Tableau C 2000**

Toutes les versions d'appareils sont équipés de connecteurs M12. Toutes les versions de C 2000 disposent du contrôle des contacteurs commandés (EDM).

**10.1.1 Version : standard**

Portée 0 ... 6 m

Hauteur de champ S < 1350 mm (petit boîtier)

de protection S ≥ 1350 mm (grand boîtier)

| C 2000, 0 ... 6 m<br>S < 1350 mm | ①         | ②    | ③    | ④    | ⑤         | ⑥         |           |
|----------------------------------|-----------|------|------|------|-----------|-----------|-----------|
|                                  | S<br>[mm] | [kg] | [mm] |      | [ms]      | ⑦         | ⑧         |
|                                  | 150       | 0,27 | 20   | 15   | 10        | 1 016 563 | 1 016 564 |
|                                  |           |      | 30   | 8    | 8         | 1 016 475 | 1 016 476 |
|                                  |           |      | 40   | 5    | 7,5       | 1 016 565 | 1 016 566 |
|                                  | 300       | 0,38 | 20   | 30   | 10        | 1 016 448 | 1 016 449 |
|                                  |           |      | 30   | 16   | 8,5       | 1 016 568 | 1 016 569 |
|                                  |           |      | 40   | 10   | 8,5       | 1 016 570 | 1 016 571 |
|                                  | 450       | 0,51 | 20   | 45   | 14        | 1 016 573 | 1 016 459 |
|                                  |           |      | 30   | 24   | 8,5       | 1 016 454 | 1 016 455 |
|                                  |           |      | 40   | 15   | 10        | 1 016 456 | 1 016 457 |
|                                  | 600       | 0,65 | 20   | 60   | 18        | 1 016 574 | 1 016 575 |
|                                  |           |      | 30   | 32   | 10,5      | 1 016 477 | 1 016 478 |
|                                  |           |      | 40   | 20   | 9,5       | 1 016 576 | 1 016 577 |
|                                  | 750       | 0,78 | 20   | 75   | 22        | 1 016 579 | 1 016 580 |
|                                  |           |      | 30   | 40   | 12,5      | 1 016 479 | 1 016 480 |
|                                  |           |      | 40   | 25   | 9         | 1 016 581 | 1 016 582 |
|                                  | 900       | 0,91 | 20   | 90   | 26        | 1 016 584 | 1 016 585 |
|                                  |           |      | 30   | 48   | 15        | 1 016 481 | 1 016 482 |
|                                  |           |      | 40   | 30   | 10        | 1 016 586 | 1 016 587 |
| 1050                             | 1,04      | 20   | 105  | 30   | 1 016 589 | 1 016 590 |           |
|                                  |           | 30   | 56   | 17   | 1 016 483 | 1 016 484 |           |
|                                  |           | 40   | 35   | 11,5 | 1 016 591 | 1 016 592 |           |
| 1200                             | 1,18      | 20   | 120  | 34   | 1 016 464 | 1 016 465 |           |
|                                  |           | 30   | 64   | 19   | 1 016 594 | 1 016 595 |           |
|                                  |           | 40   | 40   | 13   | 1 016 596 | 1 016 597 |           |
| S ≥ 1350 mm                      | 1350      | 2,96 | -    | -    | -         | -         | -         |
|                                  |           |      | 30   | 72   | 21        | 1 016 600 | 1 016 601 |
|                                  |           |      | 40   | 45   | 14        | 1 016 603 | 1 016 604 |
| 1500                             | 3,27      | -    | -    | -    | -         | -         |           |
|                                  |           | 30   | 80   | 24   | 1 016 605 | 1 016 606 |           |
|                                  |           | 40   | 50   | 16   | 1 016 608 | 1 016 609 |           |
| 1650                             | 3,57      | -    | -    | -    | -         | -         |           |
|                                  |           | 30   | 88   | 26   | 1 016 610 | 1 016 611 |           |
|                                  |           | 40   | 55   | 17   | 1 016 613 | 1 016 614 |           |
| 1800                             | 3,88      | -    | -    | -    | -         | -         |           |
|                                  |           | 30   | 96   | 28   | 1 016 615 | 1 016 616 |           |
|                                  |           | 40   | 60   | 18   | 1 016 618 | 1 016 619 |           |

① = hauteur de protection S

③ = résolution

⑤ = temps de réponse

⑦ = émetteur

② = poids

④ = nombre de faisceaux

⑥ = référence

⑧ = récepteur

**C 2000**  
**M 2000**

**Version : standard**

Portée 2,5 ... 19 m

Hauteur de champ S < 1350 mm (petit boîtier)

de protection S ≥ 1350 mm (grand boîtier)

| C 2000, 2,5 ... 19 m<br>S < 1350mm |      | ①         | ②    | ③    | ④         | ⑤         | ⑥         |   |
|------------------------------------|------|-----------|------|------|-----------|-----------|-----------|---|
|                                    |      | S<br>[mm] | [kg] | [mm] |           | [ms]      | ⑦         | ⑧ |
|                                    | 150  | 0,27      | 20   | 15   | 10        | 1 016 631 | 1 016 564 |   |
|                                    |      |           | 30   | 8    | 8         | 1 016 567 | 1 016 476 |   |
|                                    |      |           | 40   | 5    | 7,5       | 1 016 637 | 1 016 566 |   |
|                                    | 300  | 0,38      | 20   | 30   | 10        | 1 016 632 | 1 016 449 |   |
|                                    |      |           | 30   | 16   | 8,5       | 1 016 572 | 1 016 569 |   |
|                                    |      |           | 40   | 10   | 8,5       | 1 016 638 | 1 016 571 |   |
|                                    | 450  | 0,51      | 20   | 45   | 14        | 1 016 458 | 1 016 459 |   |
|                                    |      |           | 30   | 24   | 8,5       | 1 016 460 | 1 016 455 |   |
|                                    |      |           | 40   | 15   | 10        | 1 016 462 | 1 016 457 |   |
|                                    | 600  | 0,65      | 20   | 60   | 18        | 1 016 633 | 1 016 575 |   |
|                                    |      |           | 30   | 32   | 10,5      | 1 016 578 | 1 016 478 |   |
|                                    |      |           | 40   | 20   | 9,5       | 1 016 639 | 1 016 577 |   |
|                                    | 750  | 0,78      | 20   | 75   | 22        | 1 016 634 | 1 016 580 |   |
|                                    |      |           | 30   | 40   | 12,5      | 1 016 583 | 1 016 480 |   |
|                                    |      |           | 40   | 25   | 9         | 1 016 640 | 1 016 582 |   |
|                                    | 900  | 0,91      | 20   | 90   | 26        | 1 016 635 | 1 016 585 |   |
|                                    |      |           | 30   | 48   | 15        | 1 016 588 | 1 016 482 |   |
|                                    |      |           | 40   | 30   | 10        | 1 016 641 | 1 016 587 |   |
| 1050                               | 1,04 | 20        | 105  | 30   | 1 016 636 | 1 016 590 |           |   |
|                                    |      | 30        | 56   | 17   | 1 016 593 | 1 016 484 |           |   |
|                                    |      | 40        | 35   | 11,5 | 1 016 642 | 1 016 592 |           |   |
| 1200                               | 1,18 | 20        | 120  | 34   | 1 016 466 | 1 016 465 |           |   |
|                                    |      | 30        | 64   | 19   | 1 016 599 | 1 016 595 |           |   |
|                                    |      | 40        | 40   | 13   | 1 016 643 | 1 016 597 |           |   |
| S ≥ 1350mm                         | 1350 | 2,96      | -    | -    | -         | -         | -         |   |
|                                    |      |           | 30   | X    | 21        | 1 016 602 | 1 016 601 |   |
|                                    |      |           | 40   | X    | 14        | 1 016 644 | 1 016 604 |   |
|                                    | 1500 | 3,27      | -    | -    | -         | -         | -         |   |
|                                    |      |           | 30   | X    | 24        | 1 016 607 | 1 016 606 |   |
|                                    |      |           | 40   | X    | 16        | 1 016 646 | 1 016 609 |   |
|                                    | 1650 | 3,57      | -    | -    | -         | -         | -         |   |
|                                    |      |           | 30   | X    | 26        | 1 016 612 | 1 016 611 |   |
|                                    |      |           | 40   | X    | 17        | 1 016 647 | 1 016 614 |   |
|                                    | 1800 | 3,88      | -    | -    | -         | -         | -         |   |
|                                    |      |           | 30   | X    | 28        | 1 016 617 | 1 016 616 |   |
|                                    |      |           | 40   | X    | 18        | 1 016 648 | 1 016 619 |   |

① = hauteur de protection S  
② = poids

③ = résolution  
④ = nombre de faisceaux

⑤ = temps de réponse  
⑥ = référence

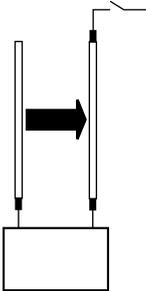
⑦ = émetteur  
⑧ = récepteur

**10.1.2 Version : RES**

Portée 0 ... 6 m

Hauteur de champ S < 1350 mm (petit boîtier)

de protection S ≥ 1350 mm (grand boîtier)

| <b>C 2000, 0 ... 6 m</b><br><b>S &lt; 1350 mm</b>                                  | ①                  | ②    | ③    | ④   | ⑤    | ⑥         |           |           |
|--|--------------------|------|------|-----|------|-----------|-----------|-----------|
|  | S<br>[mm]          | [kg] | [mm] |     | [ms] | ⑦         | ⑧         |           |
|  | 300                | 0,38 | 20   | 30  | 10   | 1 016 448 | 1 018 073 |           |
|  |                    |      | 30   | 16  | 8,5  | 1 016 568 | 1 016 974 |           |
|  |                    |      | 40   | 10  | 8,5  | 1 016 570 | 1 016 973 |           |
|  | 450                | 0,51 | 20   | 45  | 14   | 1 016 573 | 1 018 079 |           |
|  |                    |      | 30   | 24  | 8,5  | 1 016 454 | 1 018 081 |           |
|  |                    |      | 40   | 15  | 10   | 1 016 456 | 1 018 083 |           |
|  | 600                | 0,65 | 20   | 60  | 18   | 1 016 574 | 1 018 056 |           |
|  |                    |      | 30   | 32  | 10,5 | 1 016 477 | 1 018 089 |           |
|  |                    |      | 40   | 20  | 9,5  | 1 016 576 | 1 018 091 |           |
|  | 750                | 0,78 | 20   | 75  | 22   | 1 016 579 | 1 018 096 |           |
|  |                    |      | 30   | 40  | 12,5 | 1 016 479 | 1 018 098 |           |
|  |                    |      | 40   | 25  | 9    | 1 016 581 | 1 018 100 |           |
|  | 900                | 0,91 | 20   | 90  | 26   | 1 016 584 | 1 018 105 |           |
|  |                    |      | 30   | 48  | 15   | 1 016 481 | 1 018 107 |           |
|  |                    |      | 40   | 30  | 10   | 1 016 586 | 1 018 107 |           |
|  | 1050               | 1,04 | 20   | 105 | 30   | 1 016 589 | 1 018 114 |           |
|  |                    |      | 30   | 56  | 17   | 1 016 483 | 1 018 116 |           |
|  |                    |      | 40   | 35  | 11,5 | 1 016 591 | 1 018 118 |           |
|  | 1200               | 1,18 | 20   | 120 | 34   | 1 016 464 | 1 016 970 |           |
|  |                    |      | 30   | 64  | 19   | 1 016 594 | 1 018 124 |           |
|  |                    |      | 40   | 40  | 13   | 1 016 596 | 1 018 126 |           |
|  | <b>S ≥ 1350 mm</b> | 1350 | 2,96 | -   | -    | -         | -         | -         |
|  |                    |      |      | 30  | 72   | 21        | 1 016 600 | 1 018 058 |
|  |                    |      |      | 40  | 45   | 14        | 1 016 603 | 1 018 130 |
| 1500   |                    | 3,27 | -    | -   | -    | -         | -         |           |
|  |                    |      | 30   | 80  | 24   | 1 016 605 | 1 018 134 |           |
|  |                    |      | 40   | 50  | 16   | 1 016 608 | 1 018 136 |           |
| 1650   |                    | 3,57 | -    | -   | -    | -         | -         |           |
|  |                    |      | 30   | 88  | 26   | 1 016 610 | 1 018 140 |           |
|  |                    |      | 40   | 55  | 17   | 1 016 613 | 1 018 142 |           |
| 1800   |                    | 3,88 | -    | -   | -    | -         | -         |           |
|  |                    |      | 30   | 96  | 28   | 1 016 615 | 1 018 147 |           |
|  |                    |      | 40   | 60  | 18   | 1 016 618 | 1 018 149 |           |

① = hauteur de protection S

③ = résolution

⑤ = temps de réponse

⑦ = émetteur

② = poids

④ = nombre de faisceaux

⑥ = référence

⑧ = récepteur

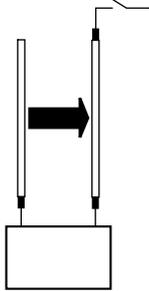
**C 2000**  
**M 2000**

**Version : RES**

Portée 2,5 ... 19 m

Hauteur de champ S < 1350 mm (petit boîtier)

de protection S ≥ 1350 mm (grand boîtier)

| <b>C 2000, 2,5 ... 19 m</b><br><b>S &lt; 1350 mm</b>                               | ①                  | ②    | ③    | ④   | ⑤    | ⑥         |           |           |
|--|--------------------|------|------|-----|------|-----------|-----------|-----------|
|  | S<br>[mm]          | [kg] | [mm] |     | [ms] | ⑦         | ⑧         |           |
|  | 300                | 0,38 | 20   | 30  | 10   | 1 016 632 | 1 018 073 |           |
|  |                    |      | 30   | 16  | 8,5  | 1 016 572 | 1 016 974 |           |
|  |                    |      | 40   | 10  | 8,5  | 1 016 638 | 1 016 973 |           |
|  | 450                | 0,51 | 20   | 45  | 14   | 1 016 458 | 1 018 079 |           |
|  |                    |      | 30   | 24  | 8,5  | 1 016 460 | 1 018 081 |           |
|  |                    |      | 40   | 15  | 10   | 1 016 462 | 1 018 083 |           |
|  | 600                | 0,65 | 20   | 60  | 18   | 1 016 633 | 1 018 056 |           |
|  |                    |      | 30   | 32  | 10,5 | 1 016 578 | 1 018 089 |           |
|  |                    |      | 40   | 20  | 9,5  | 1 016 639 | 1 018 091 |           |
|  | 750                | 0,78 | 20   | 75  | 22   | 1 016 634 | 1 018 096 |           |
|  |                    |      | 30   | 40  | 12,5 | 1 016 583 | 1 018 098 |           |
|  |                    |      | 40   | 25  | 9    | 1 016 640 | 1 018 100 |           |
|  | 900                | 0,91 | 20   | 90  | 26   | 1 016 635 | 1 018 105 |           |
|  |                    |      | 30   | 48  | 15   | 1 016 588 | 1 018 107 |           |
|  |                    |      | 40   | 30  | 10   | 1 016 641 | 1 018 109 |           |
|  | 1050               | 1,04 | 20   | 105 | 30   | 1 016 636 | 1 018 114 |           |
|  |                    |      | 30   | 56  | 17   | 1 018 408 | 1 018 116 |           |
|  |                    |      | 40   | 35  | 11,5 | 1 016 593 | 1 018 118 |           |
|  | 1200               | 1,18 | 20   | 120 | 34   | 1 016 466 | 1 016 970 |           |
|  |                    |      | 30   | 64  | 19   | 1 016 599 | 1 018 124 |           |
|  |                    |      | 40   | 40  | 13   | 1 016 643 | 1 018 126 |           |
|  | <b>S ≥ 1350 mm</b> | 1350 | 2,96 | -   | -    | -         | -         | -         |
|  |                    |      |      | 30  | X    | 21        | 1 016 602 | 1 018 058 |
|  |                    |      |      | 40  | X    | 14        | 1 016 644 | 1 018 130 |
| 1500   |                    | 3,27 | -    | -   | -    | -         | -         |           |
|  |                    |      | 30   | X   | 24   | 1 016 607 | 1 018 134 |           |
|  |                    |      | 40   | X   | 16   | 1 016 646 | 1 018 136 |           |
| 1650   |                    | 3,57 | -    | -   | -    | -         | -         |           |
|  |                    |      | 30   | X   | 26   | 1 016 612 | 1 018 140 |           |
|  |                    |      | 40   | X   | 17   | 1 016 647 | 1 018 142 |           |
| 1800   |                    | 3,88 | -    | -   | -    | -         | -         |           |
|  |                    |      | 30   | X   | 28   | 1 016 617 | 1 018 147 |           |
|  |                    |      | 40   | X   | 18   | 1 016 648 | 1 018 149 |           |

① = hauteur de protection S

② = poids

③ = résolution

④ = nombre de faisceaux

⑤ = temps de réponse

⑥ = référence

⑦ = émetteur

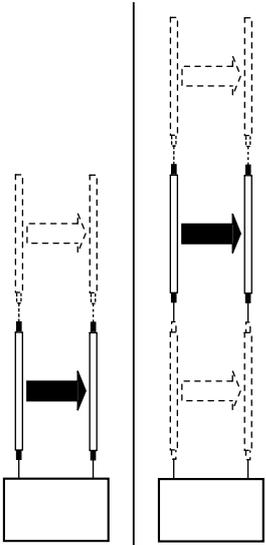
⑧ = récepteur

**10.1.3 Version : Montage en cascade**

Portée 0 ... 6 m

Hauteur de champ de protection S < 1350 mm (petit boîtier)

S ≥ 1350 mm (grand boîtier)

|  <p><b>C 2000, 0 ... 6 m</b><br/> <b>S &lt; 1350 mm</b></p> | ①<br>S<br>[mm] | ②<br>[kg] | ③<br>[mm] | ④    | ⑤<br>[ms] | ⑥         |           |
|---|----------------|-----------|-----------|------|-----------|-----------|-----------|
|   |                |           |           |      |           | ⑦         | ⑧         |
| <p><b>S &lt; 1350 mm</b></p>  | 300            | 0,38      | 20        | 30   | 10        | 1 018 072 | 1 018 073 |
|   |                |           | 30        | 16   | 8,5       | 1 018 074 | 1 016 974 |
|   |                |           | 40        | 10   | 8,5       | 1 016 967 | 1 016 973 |
|   | 450            | 0,51      | 20        | 45   | 14        | 1 018 078 | 1 018 079 |
|   |                |           | 30        | 24   | 8,5       | 1 018 080 | 1 018 081 |
|   |                |           | 40        | 15   | 10        | 1 018 082 | 1 018 083 |
|   | 600            | 0,65      | 20        | 60   | 18        | 1 018 055 | 1 018 056 |
|   |                |           | 30        | 32   | 10,5      | 1 018 087 | 1 018 089 |
|   |                |           | 40        | 20   | 9,5       | 1 018 090 | 1 018 091 |
|   | 750            | 0,78      | 20        | 75   | 22        | 1 018 095 | 1 018 096 |
|   |                |           | 30        | 40   | 12,5      | 1 018 097 | 1 018 098 |
|   |                |           | 40        | 25   | 9         | 1 018 099 | 1 018 100 |
| 900   | 0,91           | 20        | 90        | 26   | 1 018 104 | 1 018 105 |           |
|   |                | 30        | 48        | 15   | 1 018 106 | 1 018 107 |           |
|   |                | 40        | 30        | 10   | 1 018 108 | 1 018 109 |           |
| 1050  | 1,04           | 20        | 105       | 30   | 1 018 113 | 1 018 114 |           |
|   |                | 30        | 56        | 17   | 1 018 115 | 1 018 116 |           |
|   |                | 40        | 35        | 11,5 | 1 018 117 | 1 018 118 |           |
| 1200  | 1,18           | 20        | 120       | 34   | 1 018 122 | 1 016 970 |           |
|   |                | 30        | 64        | 19   | 1 018 123 | 1 018 124 |           |
|   |                | 40        | 40        | 13   | 1 018 125 | 1 018 126 |           |
| <p><b>S ≥ 1350 mm</b></p>   | 1350           | 2,96      | -         | -    | -         | -         | -         |
|   |                |           | 30        | x    | 21        | 1 018 057 | 1 018 058 |
|   |                |           | 40        | x    | 14        | 1 018 129 | 1 018 130 |
|   | 1500           | 3,27      | -         | -    | -         | -         | -         |
|   |                |           | 30        | x    | 24        | 1 018 133 | 1 018 134 |
|   |                |           | 40        | x    | 16        | 1 018 135 | 1 018 136 |
|   | 1650           | 3,57      | -         | -    | -         | -         | -         |
|   |                |           | 30        | x    | 26        | 1 018 139 | 1 018 140 |
|   |                |           | 40        | x    | 17        | 1 018 141 | 1 018 142 |
|   | 1800           | 3,88      | -         | -    | -         | -         | -         |
|   |                |           | 30        | x    | 28        | 1 018 145 | 1 018 147 |
|   |                |           | 40        | x    | 18        | 1 018 148 | 1 018 149 |

① = hauteur de protection S

③ = résolution

⑤ = temps de réponse

⑦ = émetteur

② = poids

④ = nombre de faisceaux

⑥ = référence

⑧ = récepteur

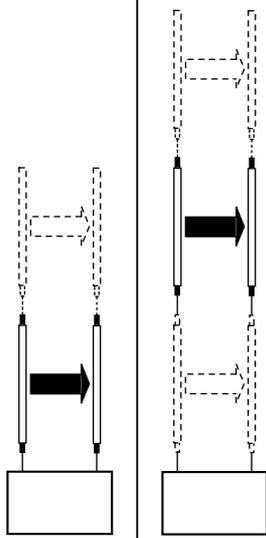
**C 2000**  
**M 2000**

**Version : Montage en cascade**

Portée 2,5 ... 19 m

Hauteur de champ S < 1350 mm (petit boîtier)

de protection S ≥ 1350 mm (grand boîtier)

|  <p><b>C 2000, 2,5 ... 19 m</b><br/><b>S &lt; 1350 mm</b></p> | ①    | ②    | ③    | ④    | ⑤         | ⑥         |           |
|---|------|------|------|------|-----------|-----------|-----------|
|   | S    | [kg] | [mm] |      | [ms]      | ⑦         | ⑧         |
|   | [mm] |      |      |      |           |           |           |
| <p><b>S &lt; 1350 mm</b></p>  | 300  | 0,38 | 20   | 30   | 10        | 1 018 075 | 1 018 073 |
|   |      |      | 30   | 16   | 8,5       | 1 016 968 | 1 016 974 |
|   |      |      | 40   | 10   | 8,5       | 1 018 077 | 1 016 973 |
|   | 450  | 0,51 | 20   | 45   | 14        | 1 018 084 | 1 018 079 |
|   |      |      | 30   | 24   | 8,5       | 1 018 085 | 1 018 081 |
|   |      |      | 40   | 15   | 10        | 1 018 086 | 1 018 083 |
|   | 600  | 0,65 | 20   | 60   | 18        | 1 018 092 | 1 018 056 |
|   |      |      | 30   | 32   | 10,5      | 1 018 093 | 1 018 089 |
|   |      |      | 40   | 20   | 9,5       | 1 018 094 | 1 018 091 |
|   | 750  | 0,78 | 20   | 75   | 22        | 1 018 101 | 1 018 096 |
|   |      |      | 30   | 40   | 12,5      | 1 018 102 | 1 018 098 |
|   |      |      | 40   | 25   | 9         | 1 018 103 | 1 018 100 |
| 900   | 0,91 | 20   | 90   | 26   | 1 018 110 | 1 018 105 |           |
|   |      | 30   | 48   | 15   | 1 018 111 | 1 018 107 |           |
|   |      | 40   | 30   | 10   | 1 018 112 | 1 018 109 |           |
| 1050  | 1,04 | 20   | 105  | 30   | 1 018 119 | 1 018 114 |           |
|   |      | 30   | 56   | 17   | 1 018 120 | 1 018 116 |           |
|   |      | 40   | 35   | 11,5 | 1 018 121 | 1 018 118 |           |
| 1200  | 1,18 | 20   | 120  | 34   | 1 016 964 | 1 016 970 |           |
|   |      | 30   | 64   | 19   | 1 018 127 | 1 018 124 |           |
|   |      | 40   | 40   | 13   | 1 018 128 | 1 018 126 |           |
| <p><b>S ≥ 1350 mm</b></p>   | 1350 | 2,96 | -    | -    | -         | -         | -         |
|   |      |      | 30   | X    | 21        | 1 018 131 | 1 018 058 |
|   |      |      | 40   | X    | 14        | 1 018 132 | 1 018 130 |
|   | 1500 | 3,27 | -    | -    | -         | -         | -         |
|   |      |      | 30   | X    | 24        | 1 018 137 | 1 018 134 |
|   |      |      | 40   | X    | 16        | 1 018 138 | 1 018 136 |
|   | 1650 | 3,57 | -    | -    | -         | -         | -         |
|   |      |      | 30   | X    | 26        | 1 018 143 | 1 018 140 |
|   |      |      | 40   | X    | 17        | 1 018 144 | 1 018 142 |
|   | 1800 | 3,88 | -    | -    | -         | -         | -         |
|   |      |      | 30   | X    | 28        | 1 018 150 | 1 018 147 |
|   |      |      | 40   | X    | 18        | 1 018 151 | 1 018 149 |

① = hauteur de protection S

② = poids

③ = résolution

④ = nombre de faisceaux

⑤ = temps de réponse

⑥ = référence

⑦ = émetteur

⑧ = récepteur

**10.2 Tableau M 2000**

À l'exception des versions à connecteur Hirschmann 6 br. + PE (récepteur seulement), toutes les autres versions du M 2000 possèdent le contrôle des contacteurs commandés (EDM).

**Standard**

L'émetteur et le récepteur sont équipés au choix de connecteurs Hirschmann 6 br. + PE ou M 12.

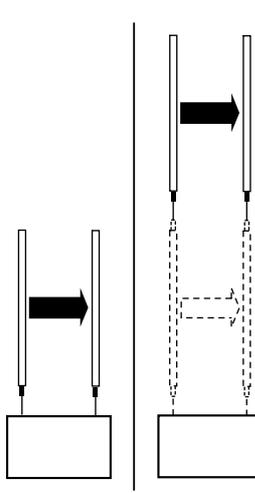
**RES, cascable**

Les appareils équipés Hirschmann ont un connecteur 6 br. + PE sur l'émetteur et un connecteur 11 + PE sur le récepteur. Il est également possible de commander les émetteurs et les récepteurs équipés de connecteurs M12.

Les connecteurs mâles Hirschmann permettent le raccordement de câbles à conducteurs de 1 mm<sup>2</sup> de section (longueur maxi. 60 m). Les connecteurs mâles M 12 permettent le raccordement de câbles à conducteurs de 0,25 mm<sup>2</sup> de section (longueur maxi. 15 m).

**10.2.1 Version : standard**

portée 0 ... 25 m / 0 ... 70 m

| M 2000, 0 ... 25 m  | ①     | ②     | ③          | ④                  | ⑤              |                |
|---|-------|-------|------------|--------------------|----------------|----------------|
|   |       | [mm]  | S<br>[mm]  |                    | ⑥              | ⑦              |
|  | 2     | 500   | 500        | Hirschmann         | 1 016 405      | 1 016 421      |
|   |       |       |            | M 12               | 1 018 186      | 1 018 187      |
|   | 3     | 400   | 800        | Hirschmann         | 1 016 428      | 1 016 429      |
|   |       |       |            | M 12               | 1 018 188      | 1 018 189      |
|   | 4     | 300   | 900        | Hirschmann         | 1 016 509      | 1 016 510      |
|   |       |       |            | M 12               | 1 018 190      | 1 018 191      |
|   | 6     | 170*) | 1099       | Hirschmann         | 1 016 446      | 1 016 447      |
|   |       |       |            | M 12               | 1 018 192      | 1 018 193      |
|   | 7     | 170*) | 1256       | Hirschmann         | 1 016 434      | 1 016 435      |
|   |       |       |            | M 12               | 1 018 194      | 1 018 195      |
|   | 8     | 116*) | 927        | Hirschmann         | 1 016 438      | 1 016 439      |
|   |       |       |            | M 12               | 1 018 196      | 1 018 197      |
| 8   | 170*) | 1413  | Hirschmann | 1 016 440          | 1 016 441      |                |
|   |       |       | M 12       | 1 018 198          | 1 018 199      |                |
| 9   | 170*) | 1570  | Hirschmann | 1 016 442          | 1 016 443      |                |
|   |       |       | M 12       | 1 018 200          | 1 018 201      |                |
| M 2000, 0 ... 70 m  | 2     | 500   | 500        | Hirschmann         | 1 018 172      | 1 018 173      |
|   |       |       |            | M 12               | 1 018 174      | 1 018 175      |
|   | 3     | 400   | 800        | Hirschmann         | 1 018 176      | 1 018 177      |
|   |       |       |            | M 12               | 1 018 178      | 1 018 179      |
|   | 4     | 300   | 900        | Hirschmann         | 1 018 180      | 1 018 181      |
|   |       |       |            | M 12               | 1 018 182      | 1 018 183      |
| M 2000-A/P, 0 ... 6 m   | 2     | 500   | 500        | Hirschmann 11 + PE | ⑧<br>1 016 513 | ⑨<br>1 016 677 |
|   |       |       |            | M 12               | 1 018 361      | 1 016 677      |

- ① = nombre de faisceaux
- ② = nombre de faisceaux/résolution\*
- ③ = hauteur de protection S

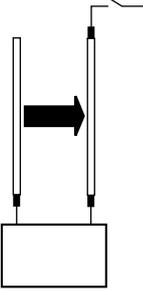
- ④ = connecteur de raccordement
- ⑤ = référence
- ⑥ = émetteur

- ⑦ = récepteur
- ⑧ = barreau émetteur/récepteur
- ⑨ = miroirs de renvoi

**C 2000**  
**M 2000**

**10.2.2 Version : RES**

portée 0 ... 25 m/0 ... 70 m

| <b>M 2000, 0 ... 25 m</b>   | ①     | ②     | ③          | ④  | ⑤         |           |
|---|-------|-------|------------|--|-----------|-----------|
|   |       | [mm]  | S<br>[mm]  |  | ⑥         | ⑦         |
|  | 2     | 500   | 500        | Hirschmann                                 | 1 016 405 | 1 018 032 |
|   |       |       |            | M 12                                       | 1 018 186 | 1 018 213 |
|   | 3     | 400   | 800        | Hirschmann                                 | 1 016 428 | 1 018 034 |
|   |       |       |            | M 12                                       | 1 018 188 | 1 018 215 |
|   | 4     | 300   | 900        | Hirschmann                                 | 1 016 509 | 1 018 217 |
|   |       |       |            | M 12                                       | 1 018 190 | 1 018 219 |
|   | 6     | 170*) | 1099       | Hirschmann                                 | 1 016 446 | 1 018 221 |
|   |       |       |            | M 12                                       | 1 018 192 | 1 018 223 |
|   | 7     | 170*) | 1256       | Hirschmann                                 | 1 016 434 | 1 018 225 |
|   |       |       |            | M 12                                       | 1 018 194 | 1 018 227 |
|   | 8     | 116*) | 927        | Hirschmann                                 | 1 016 438 | 1 018 229 |
|   |       |       |            | M 12                                       | 1 018 196 | 1 018 231 |
|   | 8     | 170*) | 1413       | Hirschmann                                 | 1 016 440 | 1 018 233 |
|   |       |       |            | M 12                                       | 1 018 198 | 1 018 235 |
| 9   | 170*) | 1570  | Hirschmann | 1 016 442                                  | 1 018 036 |           |
|   |       |       | M 12       | 1 018 200                                  | 1 018 237 |           |
| <b>M 2000, 0 ... 70 m</b>   | 2     | 500   | 500        | Hirschmann                                 | 1 018 172 | 1 018 206 |
|   |       |       |            | M 12                                       | 1 018 174 | 1 018 207 |
|   | 3     | 400   | 800        | Hirschmann                                 | 1 018 176 | 1 018 208 |
|   |       |       |            | M 12                                       | 1 018 178 | 1 018 209 |
|   | 4     | 300   | 900        | Hirschmann                                 | 1 018 180 | 1 018 210 |
|   |       |       |            | M 12                                       | 1 018 182 | 1 018 211 |
| <b>M 2000-A/P, 0 ... 6 m</b>  | 2     | 500   | 500        | Connecteur Hirschmann 11<br>br. + terre PE | ⑧         | ⑨         |
|   |       |       |            | M 12                                       | 1 018 239 | 1 016 677 |
|   |       |       |            | M 12                                       | 1 018 362 | 1 016 677 |

① = nombre de faisceaux

② = nombre de faisceaux/résolution\*

③ = hauteur de protection S

④ = connecteur de raccordement

⑤ = référence

⑥ = émetteur

⑦ = récepteur

⑧ = barreau émetteur/récepteur

⑨ = miroirs de renvoi

**10.2.3 Version : Montage en cascade**

Portée 0 ... 25 m

| ① | ②<br>[mm] | ③<br>S<br>[mm] | ④          | ⑤         |           |
|---|-----------|----------------|------------|-----------|-----------|
|   |           |                |            | ⑥         | ⑦         |
| 2 | 500       | 500            | Hirschmann | 1 018 031 | 1 018 032 |
|   |           |                | M 12       | 1 018 212 | 1 018 213 |
| 3 | 400       | 800            | Hirschmann | 1 018 033 | 1 018 034 |
|   |           |                | M 12       | 1 018 214 | 1 018 215 |
| 4 | 300       | 900            | Hirschmann | 1 018 216 | 1 018 217 |
|   |           |                | M 12       | 1 018 218 | 1 018 219 |
| 6 | 170*)     | 1099           | Hirschmann | 1 018 220 | 1 018 221 |
|   |           |                | M 12       | 1 018 222 | 1 018 223 |
| 7 | 170*)     | 1256           | Hirschmann | 1 018 224 | 1 018 225 |
|   |           |                | M 12       | 1 018 226 | 1 018 227 |
| 8 | 116*)     | 927            | Hirschmann | 1 018 228 | 1 018 229 |
|   |           |                | M 12       | 1 018 230 | 1 018 231 |
| 8 | 170*)     | 1413           | Hirschmann | 1 018 232 | 1 018 233 |
|   |           |                | M 12       | 1 018 234 | 1 018 235 |
| 9 | 170*)     | 1570           | Hirschmann | 1 018 035 | 1 018 036 |
|   |           |                | M 12       | 1 018 236 | 1 018 237 |

① = nombre de faisceaux

② = nombre de faisceaux/résolution\*

③ = hauteur de protection S

④ = connecteur de raccordement

⑤ = référence

⑥ = émetteur

⑦ = récepteur

**C 2000**  
**M 2000**

# 11 Annexe

## 11.1 Accessoires

| Article   | Référence   |
|---|---|
| <b>C 2000/M 2000 version standard</b><br>Connecteur femelle M12 droit à 8 broches<br>avec câble de 2,5 m de longueur<br>avec câble de 5,0 m de longueur<br>avec câble de 7,5 m de longueur<br>avec câble de 10 m de longueur<br>avec câble de 15 m de longueur<br>Connecteur femelle M12 coudé à 8 broches<br>avec câble de 5 m de longueur<br>avec câble de 15 m de longueur   | <br>6 020 537<br>6 020 354<br>6 020 353<br>6 020 352<br>6 020 872<br><br>6 021 342<br>6 021 343 |
| <b>M 2000 version standard</b><br>Connecteur femelle Hirschmann, droite à 6 broches + blindage<br>avec <b>raccords à sertir</b><br>Connecteur femelle Hirschmann, coudé à 6 broches + blindage<br>avec <b>raccords à vis</b>  | <br>6 006 612<br><br>6 007 363  |
| <b>M 2000-A/P version standard</b><br>Connecteur femelle Hirschmann, droit à 11 broches + blindage, avec<br><b>raccords à sertir</b><br>Connecteur femelle Hirschmann, coudé à 11 broches + blindage,<br>avec <b>raccords à sertir</b>  | <br>6 020 757<br><br>6 020 758  |
| <b>M 2000/C 2000 version cascable</b><br>Câble de mise en cascade à connecteurs Lumberg M 12 :<br>Connecteurs mâle/femelle 0,25 m<br>Connecteurs mâle/femelle 0,5 m<br>Connecteurs mâle/femelle 1,0 m<br>Connecteurs mâle/femelle 1,5 m<br>Connecteurs mâle/femelle 2,0 m<br>Connecteurs mâle/femelle 2,5 m<br>Connecteurs mâle/femelle 3,0 m   | <br>6 021 000<br>6 021 001<br>6 021 002<br>6 021 003<br>6 021 004<br>6 021 005<br>6 021 006     |
| <b>M 2000/C 2000 avec verrouillage de redémarrage (RES) intégré</b><br>Connecteur mâle M 12, 8 broches, droit pour raccorder le poussoir<br>de réarmement<br>avec câble de 5 m de longueur<br>avec câble de 15 m de longueur<br>Connecteur mâle M 12, 8 broches, coudé pour raccorder le poussoir<br>de réarmement<br>avec câble de 5 m de longueur<br>avec câble de 15 m de longueur<br>Connecteur mâle précâblé permettant la sélection du verrouillage<br>de redémarrage intégré, M 12 Lumberg | <br>6 021 204<br>6 021 205<br><br>6 021 830<br>6 021 831<br>6 021 238                           |

Tab. 11-1 : Accessoires C 2000 et M 2000

**Barrage immatériel de sécurité C 2000**  
**Barrière immatérielle de sécurité multifaisceau M 2000**

| Article   | Référence                           |
|---|-------------------------------------|
| <b>Outil d'alignement</b><br>Pointeur laser d'alignement AR 60<br>- Adaptateur de fixation sur les petits boîtiers C 2000<br>- Adaptateur de fixation sur les grands boîtiers C 2000/M 2000 | 1 015 741<br>4 032 462<br>4 032 461 |
| <b>Système de fixation 1 *)</b> , inclinable (à rotule, 4 pièces pour C 2000 avec hauteur de champ de protection 150 ... 1200 mm (petit boîtier)  | 2 019 649                           |
| <b>Système de fixation 2 *)</b> , inclinable (à rotule, 4 pièces pour C 2000 avec hauteur de champ de prot. 1350 ... 1800 mm M 2000 version standard (grand boîtier)                        | 2 019 659                           |
| <b>Système de fixation 6</b> , inclinable (4 pièces) fixation latérale pour C 2000 et M 2000  | 2 019 506                           |
| <b>Système de fixation 9</b> , inclinable (à rotule, 2 pièces) pour émetteur/récepteur M 2000-A/P et inclinable (fixation latérale, 2 pièces) pour miroir de renvoi M 2000-A/P              | 2 021 569                           |
| <b>Colonne miroirs 400</b> , complète montée, renvoi vertical   | 1 015 040                           |
| <b>Colonne miroirs 500</b> , complète montée, renvoi horizontal   | 1 015 041                           |
| <b>colonne de protection à tôle frontale</b> , pour M 2000, 2 faisceaux de 500 mm d'entraxe et M 2000-A/P, système de fixation inclus   | 2 021 328                           |
| <b>Colonne de protection à tôle frontale</b> , pour M 2000, 3 faisceaux de 400 mm d'entraxe, système de fixation inclus   | 2 021 329                           |
| <b>Colonne de protection à vitre frontale</b> , pour M 2000, M 2000, (gr. boîtier), avec système de fixation, 1200 mm de longueur   | 2 021 330                           |
| <b>Colonne de protection à vitre frontale</b> , pour M 2000, M 2000, (gr. boîtier), avec système de fixation, 1500 mm de longueur   | 2 021 331                           |
| <b>Colonne de protection à vitre frontale</b> , p. C 2000, HCP 1350 mm, M 2000 et M 2000-A/P, (gr. boîtier), avec système de fixation, 1700 mm de longueur                                  | 2 021 332                           |
| <b>Colonne de protection à vitre frontale</b> , pour C 2000 (pt. boîtier), HCP 150 ... 900 mm, syst. de fixation inclus, 1200 mm de longueur  | 2 021 333                           |
| <b>Colonne de protection à vitre frontale</b> , pour C 2000 (pt. boîtier), HCP 150 ... 1200 mm, syst. de fixation inclus, 1500 mm de longueur   | 2 021 242                           |
| <b>Colonne de protection à vitre frontale</b> , pour C 2000 (pt. boîtier), HCP 150 ... 1200 mm, syst. de fixation inclus, 1700 mm de longueur   | 2 021 337                           |
| <b>Socle de fixation au sol réglable</b> pour colonnes, 3 mm d'épaisseur  | 4 031 053                           |

Tab. 11-1 : Accessoires C 2000 et M 2000 (suite)

\*) en cas de fortes vibrations ou de chocs nous recommandons le système de fixation 6

**C 2000**  
**M 2000**

**11.2 Illustrations et tableaux**

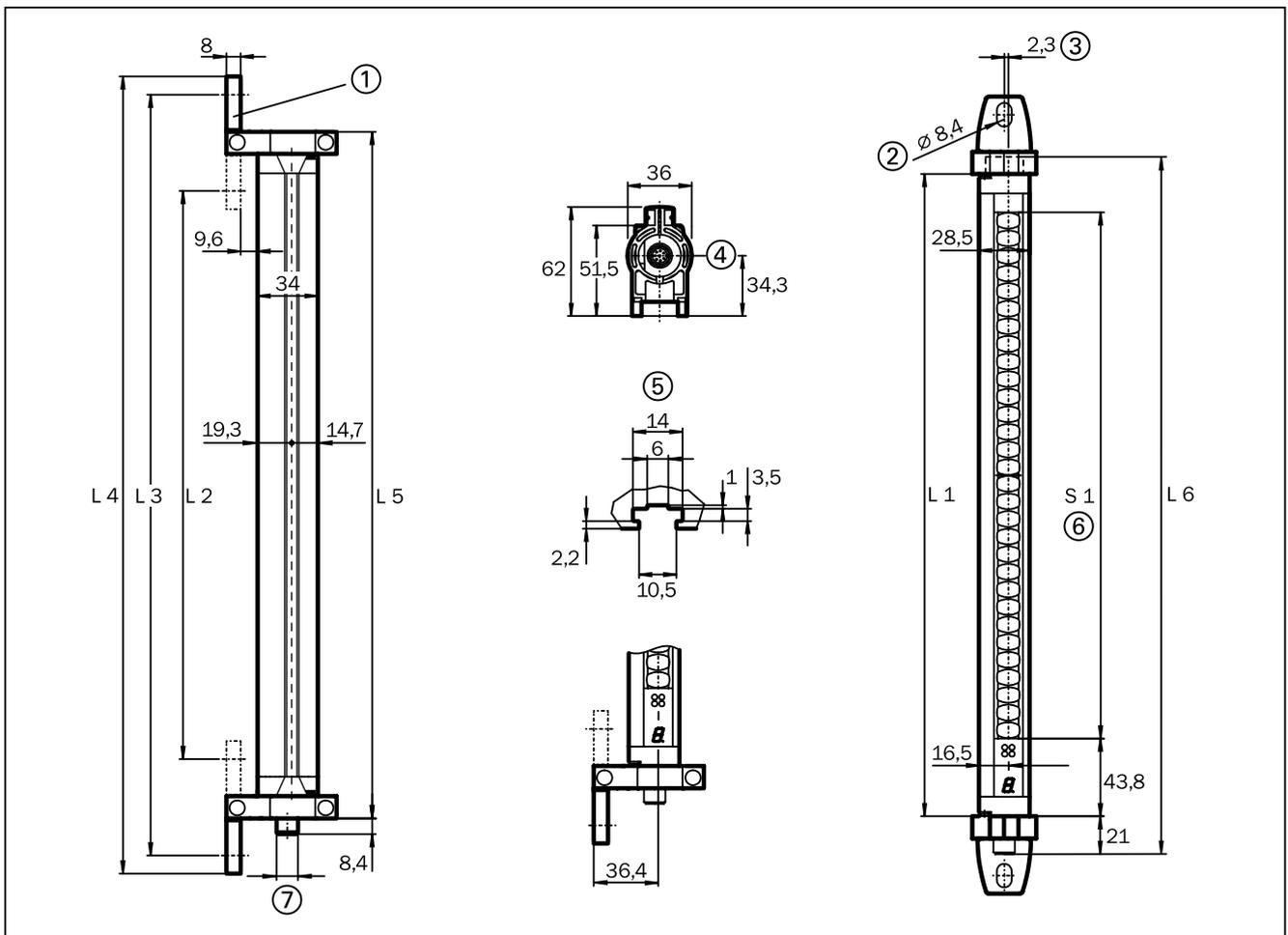


Fig. 11-1 : Plans et cotes d'encombrement des C 2000 standards (émetteur, le récepteur est symétrique), petit boîtier, montage sur rotules, hauteurs de champ de protection (HCP) S 1 = 150 ... 1200 mm

- ① = embase 180°, pivotante (système de fixation 2)
- ② = vis hexagonale M 8 DIN 933 avec rondelle DIN 9021 (non comprises dans la livraison)
- ③ = axe du faisceau décalé
- ④ = réglage
- ⑤ = rainure pour écrous coulissants pour montage latéral
- ⑥ = hauteur de champ de protection (HCP)
- ⑦ = connect.. mâle M12 x 1 (standard)

| S 1  | L 1  | L 2  | L 3  | L 4  | L 5  | L 6  |
|------|------|------|------|------|------|------|
| 150  | 246  | 204  | 313  | 334  | 271  | 276  |
| 300  | 364  | 322  | 432  | 452  | 390  | 394  |
| 450  | 515  | 473  | 582  | 603  | 540  | 545  |
| 600  | 666  | 623  | 733  | 754  | 691  | 696  |
| 750  | 816  | 774  | 884  | 904  | 841  | 846  |
| 900  | 967  | 924  | 1034 | 1055 | 992  | 997  |
| 1050 | 1117 | 1075 | 1185 | 1205 | 1142 | 1147 |
| 1200 | 1266 | 1224 | 1334 | 1354 | 1292 | 1298 |



**C 2000**  
**M 2000**

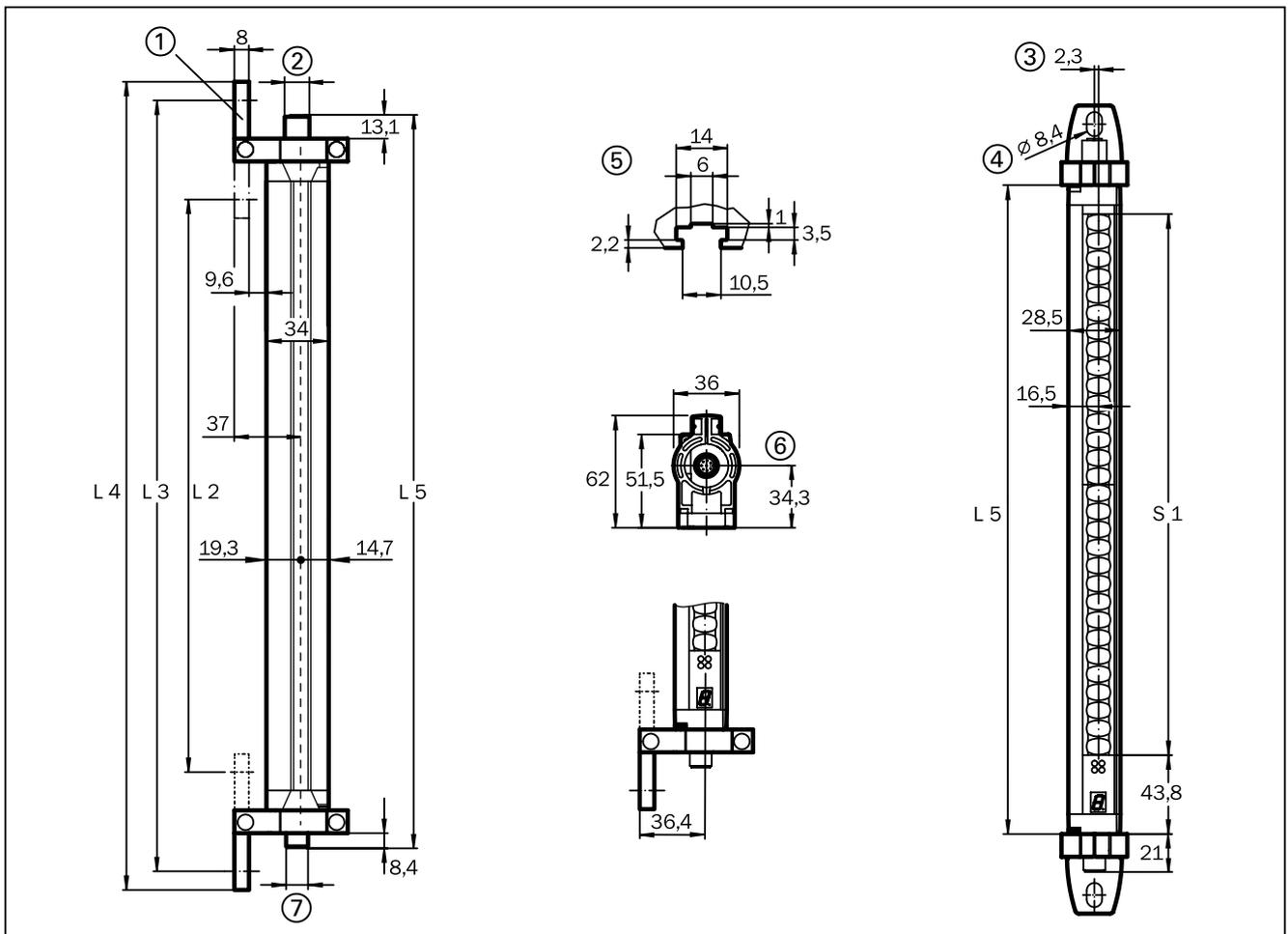


Fig. 11-3 : Plans et cotes d'encombrement C 2000 cascadable (émetteur, le récepteur est symétrique), petit boîtier, montage sur rotules, hauteurs de champ de protection (HCP) S 1= 150 ... 1200 mm

- ① = embase 180°, 180° pivotante (système de fixation 2)
- ② = connecteur mâle M 12 x 1 (standard)
- ③ = axe du faisceau décalé
- ④ = vis hexagonale M 8 DIN 933 avec rondelle DIN 9021 (non comprises dans la livraison)
- ⑤ = rainure pour écrous coulissants pour montage latéral
- ⑥ = réglage
- ⑦ = connect.. mâle M12 x 1 (standard)

| S 1         | L 1  | L 2  | L 3  | L 4  | L 5  |
|-------------|------|------|------|------|------|
| <b>150</b>  | 246  | 204  | 313  | 334  | 293  |
| <b>300</b>  | 364  | 322  | 432  | 452  | 411  |
| <b>450</b>  | 515  | 473  | 582  | 603  | 562  |
| <b>600</b>  | 666  | 623  | 733  | 754  | 712  |
| <b>750</b>  | 816  | 774  | 884  | 904  | 863  |
| <b>900</b>  | 967  | 924  | 1034 | 1055 | 1013 |
| <b>1050</b> | 1117 | 1075 | 1185 | 1205 | 1164 |
| <b>1200</b> | 1266 | 1224 | 1334 | 1354 | 1313 |

**Barrage immatériel de sécurité C 2000**  
**Barrière immatérielle de sécurité multifaisceau M 2000**

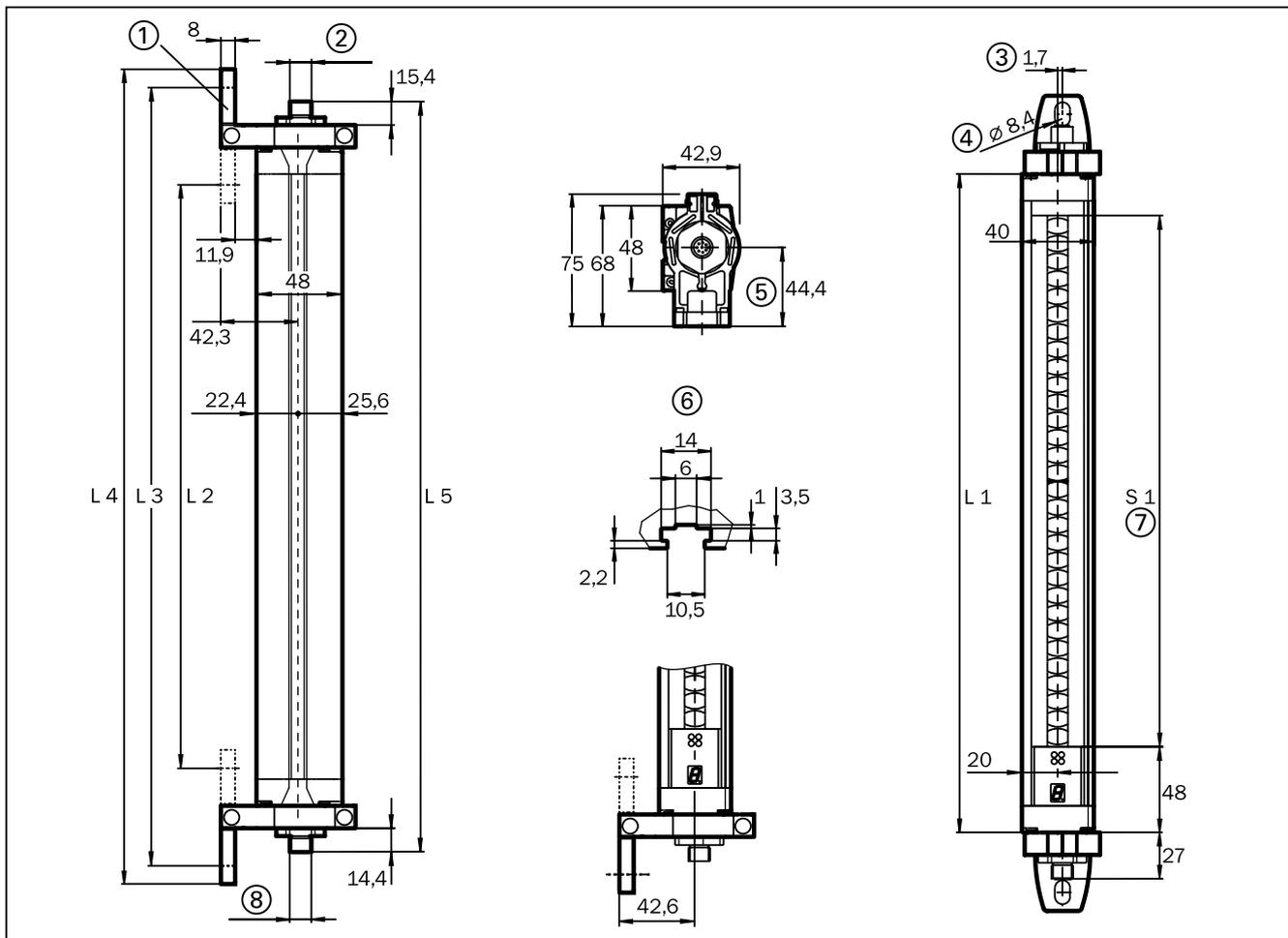


Fig. 11-4 : Plans et cotes d'encombrement C 2000 cascable (émetteur, le récepteur est symétrique), grand boîtier, montage sur rotules, hauteurs de champ de protection (HCP) S 1 = 1350 ... 1800 mm

- ① = embase 180°, pivotante (système de fixation 2)
- ② = connecteur femelle M 12 x 1 (standard)
- ③ = axe du faisceau décalé
- ④ = vis hexagonale M 8 DIN 933 avec rondelle DIN 9021 (non comprises dans la livraison)
- ⑤ = réglage
- ⑥ = rainure pour écrous coulissants pour montage latéral
- ⑦ = hauteur de champ de protection
- ⑧ = connect. mâle M 12 x 1 (standard)

| S 1  | L 1  | L 2  | L 3  | L 4  | L 5  |
|------|------|------|------|------|------|
| 1350 | 1426 | 1384 | 1494 | 1514 | 1481 |
| 1500 | 1577 | 1535 | 1644 | 1665 | 1632 |
| 1650 | 1727 | 1685 | 1795 | 1815 | 1782 |
| 1800 | 1878 | 1836 | 1945 | 1966 | 1933 |





**C 2000**  
**M 2000**

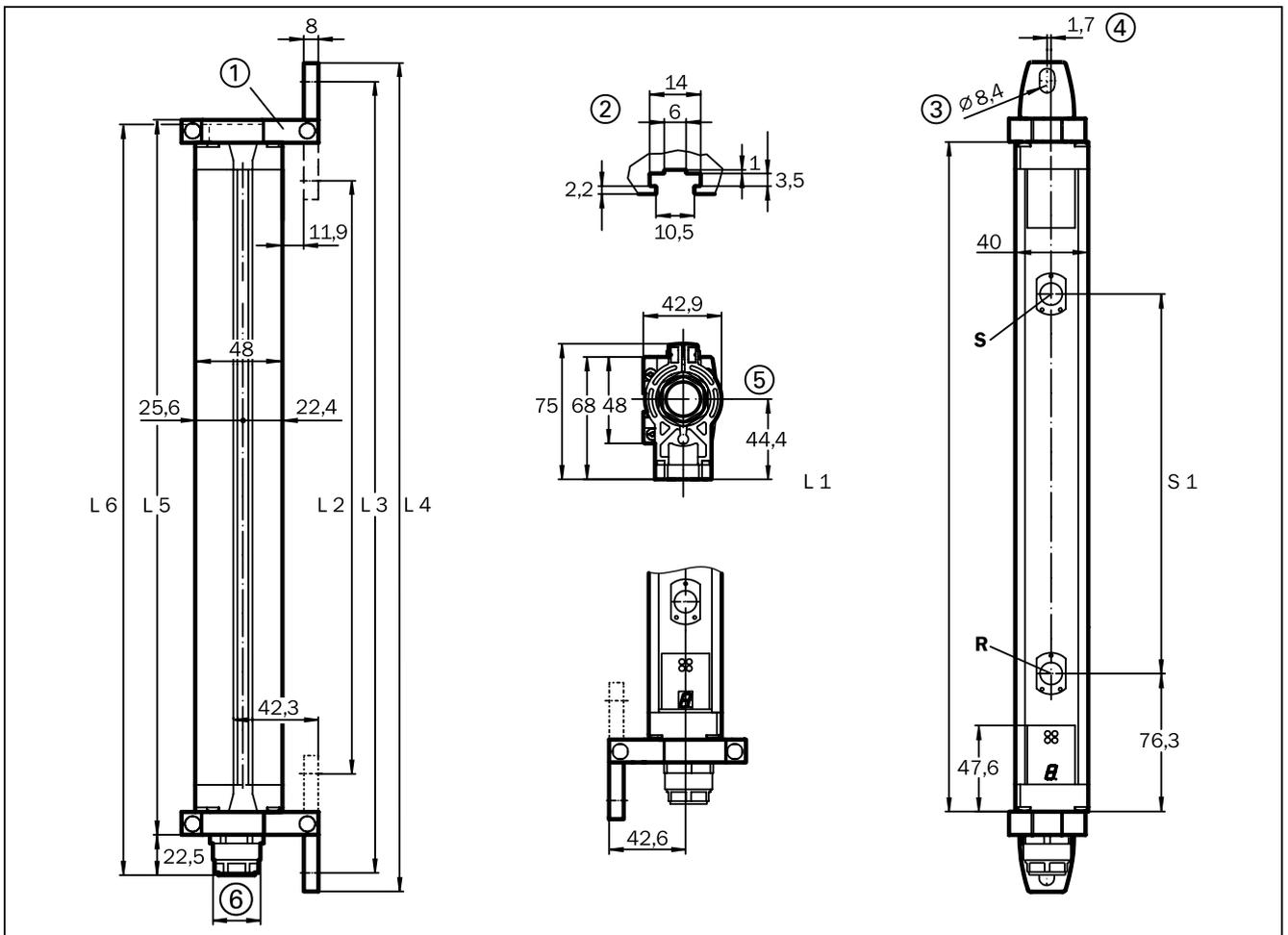


Fig. 11-7 : Plans et cotes d'encombrement M 2000-A/P, montage sur rotules

- ① = embase 180° pivotante (système de fixation 2)
- ② = rainure pour écrous coulissants pour montage latéral
- ③ = vis hexagonale M 8 DIN 933 avec rondelle DIN 9021 (non compris dans la livraison)
- ④ = axe du faisceau décalé
- ⑤ = réglage
- ⑥ = connecteur Hirschmann DIN 43651 (standard)

| N | S 1 | L 1 | L 2 | L 3 | L 4 | L 5 | L 6 |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 2 | 500 | 653 | 611 | 720 | 741 | 678 | 700 |

S = émetteur

R = récepteur

N = nombre de faisceaux



**C 2000**  
**M 2000**

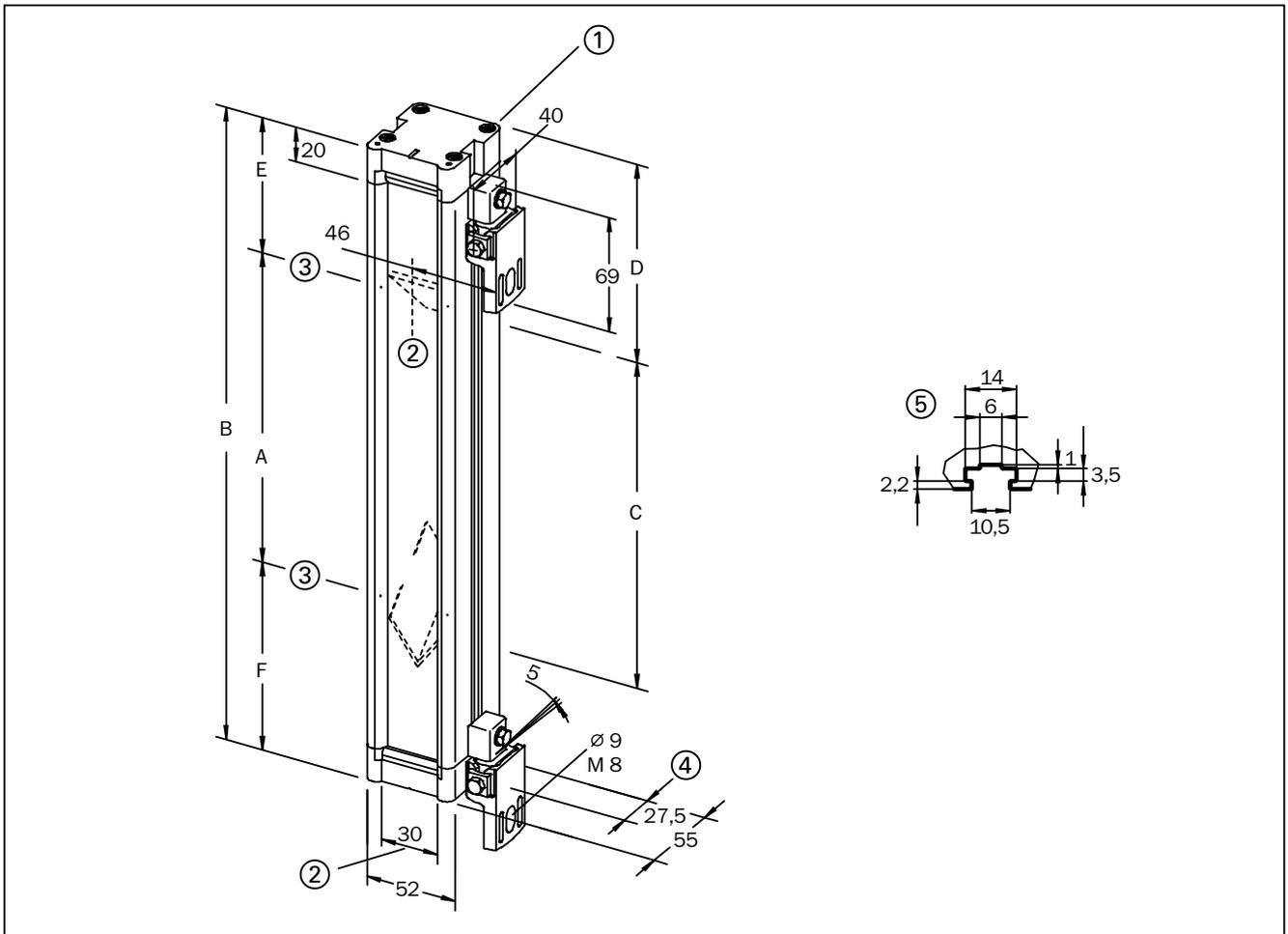


Fig. 11-9 : Plans et cotes d'encombrement des miroirs de renvoi pour M 2000-A/P

① = plaque signalétique à l'arrière

③ = centre du faisceau

⑤ = rainure pour écrous coulissants

② = Axe optique (= centre de la vitre frontale)

④ = centre de la rainure

|                    | <b>A</b> | <b>B</b> | <b>C</b> | <b>D</b> | <b>E</b> | <b>S</b> |
|--------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| <b>PSR 01-1501</b> | 500      | 668      | 481      | 105      | 81       | 87       |

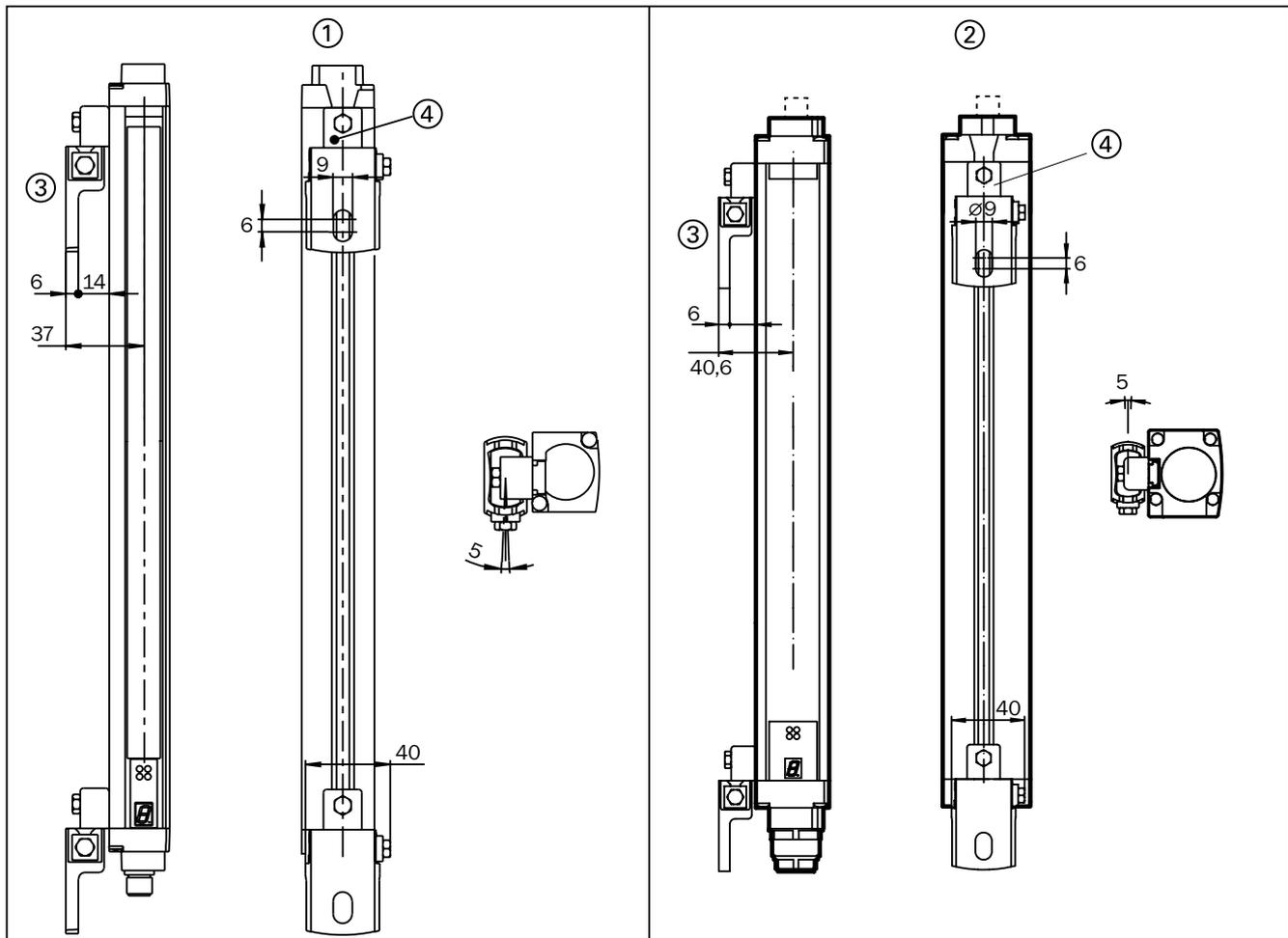


Fig. 11-10 : Plans et cotes d'encombrement des Seithalter (émetteur, le récepteur est symétrique)

- ① = fixation latérale sur petit boîtier
- ② = fixation latérale sur grand boîtier
- ③ = vis hexagonale M 8 DIN 933 avec rondelle DIN 9021 (non comprises dans la livraison)
- ④ = système de fixation 6

**C 2000**  
**M 2000**

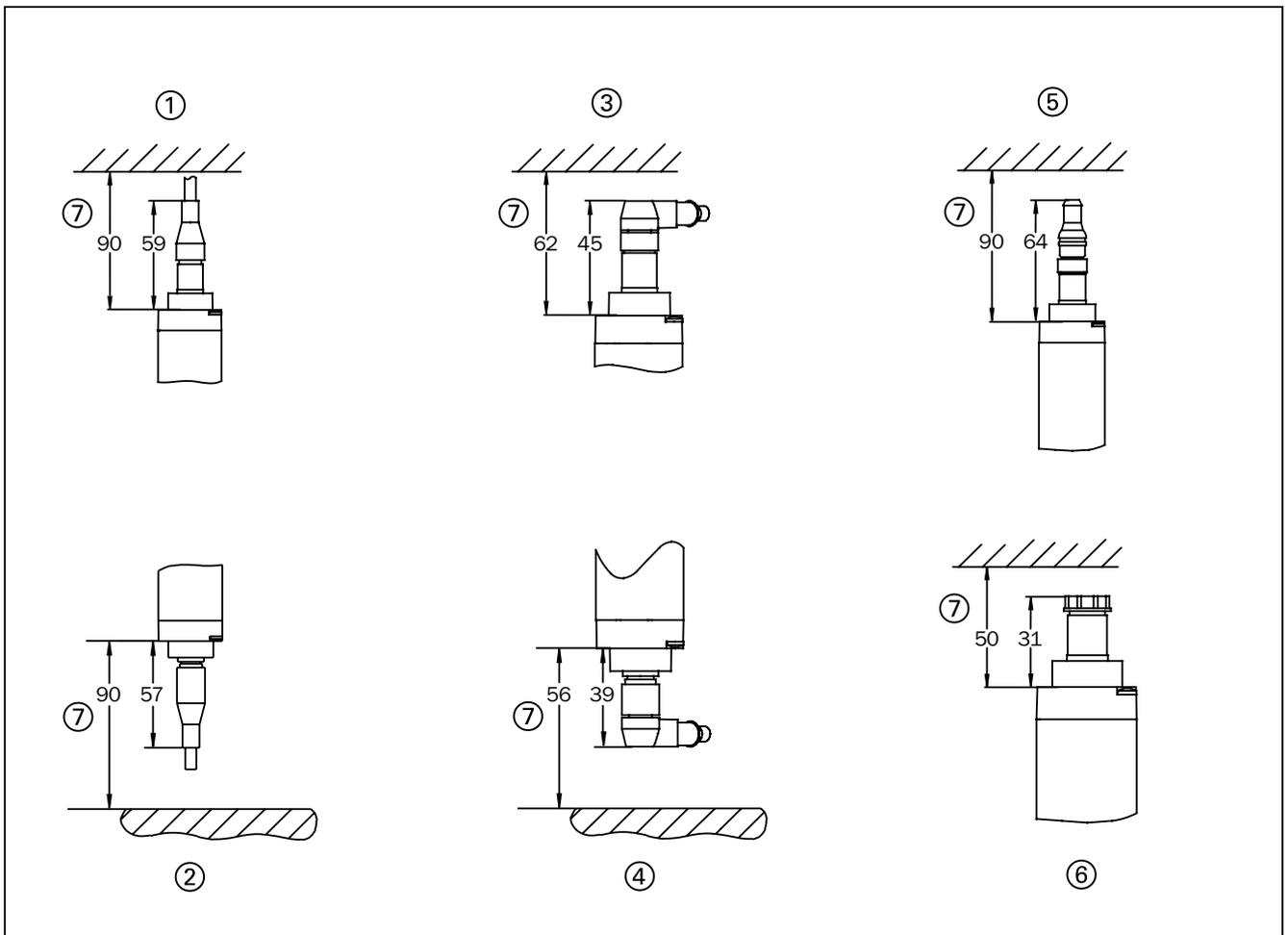


Fig. 11-11 : Plans et cotes d'encombrement des connexions pour les petits boîtiers

- ① = connecteur mâle M 12, 8 broches avec câble de mise en cascade
- ② = connecteur femelle M 12, 8 broches avec câble
- ③ = connecteur mâle M 12, coudé, 8 broches avec câble de réarmement manuel
- ④ = connecteur femelle M 12, coudé, 8 broches avec câble
- ⑤ = connecteur mâle M 12
- ⑥ = capot d'obturation
- ⑦ = cote d'enfichage

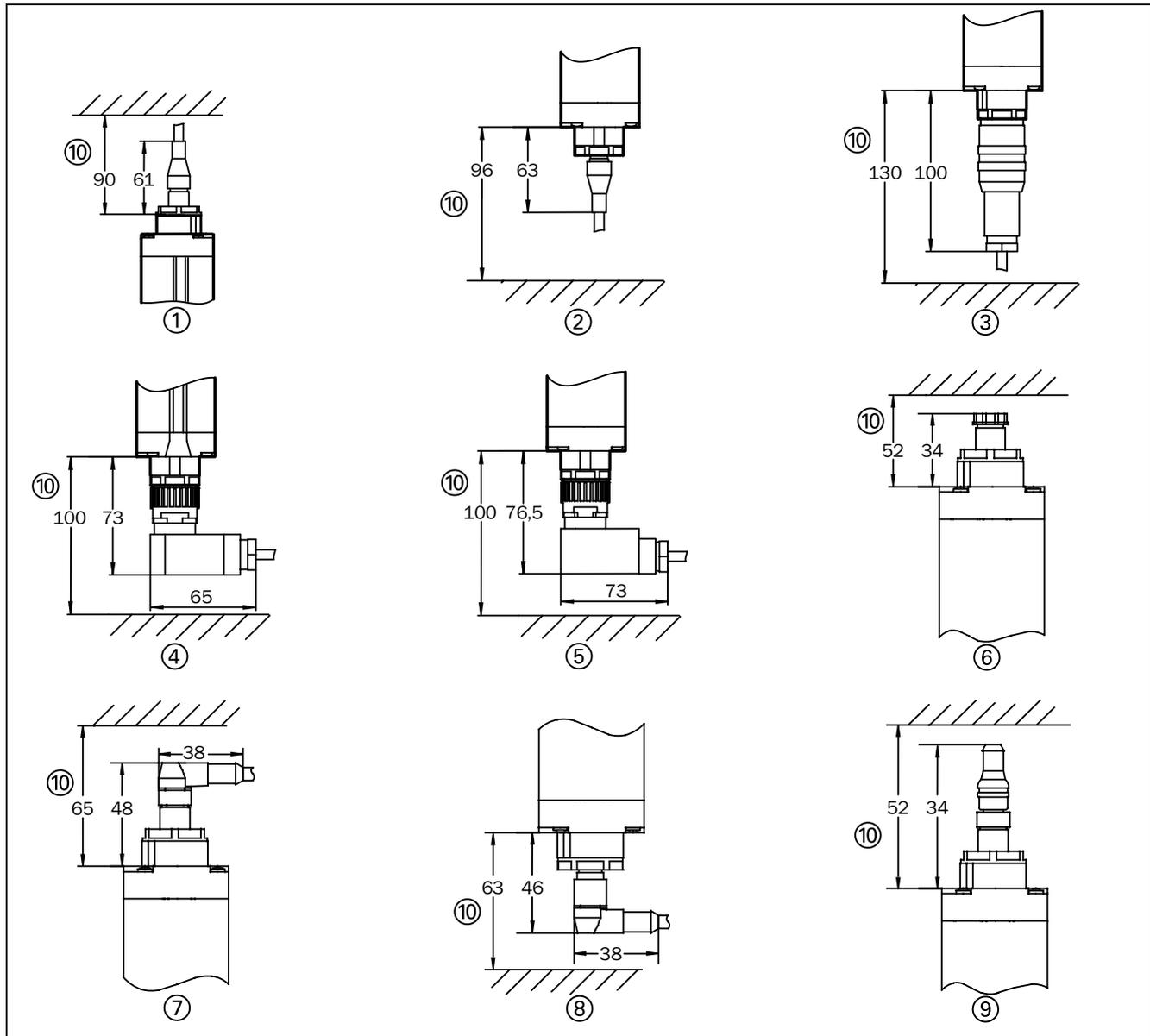


Fig. 11-12 : Plans et cotes d'encombrement des connexions pour les grands boîtiers

- ① = connecteur mâle M 12, 8 broches avec câble de mise en cascade
- ② = connecteur femelle M 12, 8 broches avec câble
- ③ = connecteur femelle 8 broches + PE (émetteur) ou 11 broches + PE (récepteur) avec extrémités à sertir
- ④ = connecteur femelle coudé, 11 broches + PE (récepteur seulement) avec extrémités à sertir
- ⑤ = connecteur femelle coudé, 6 broches + PE, à vis (émetteur seulement)
- ⑥ = capot d'obturation
- ⑦ = connecteur mâle M 12, coudé, 8 broches avec câble de réarmement manuel
- ⑧ = connecteur femelle M 12, coudé, 8 broches avec câble
- ⑨ = connecteur d'obturation M 12
- ⑩ = cote d'enfichage

**C 2000**  
**M 2000**

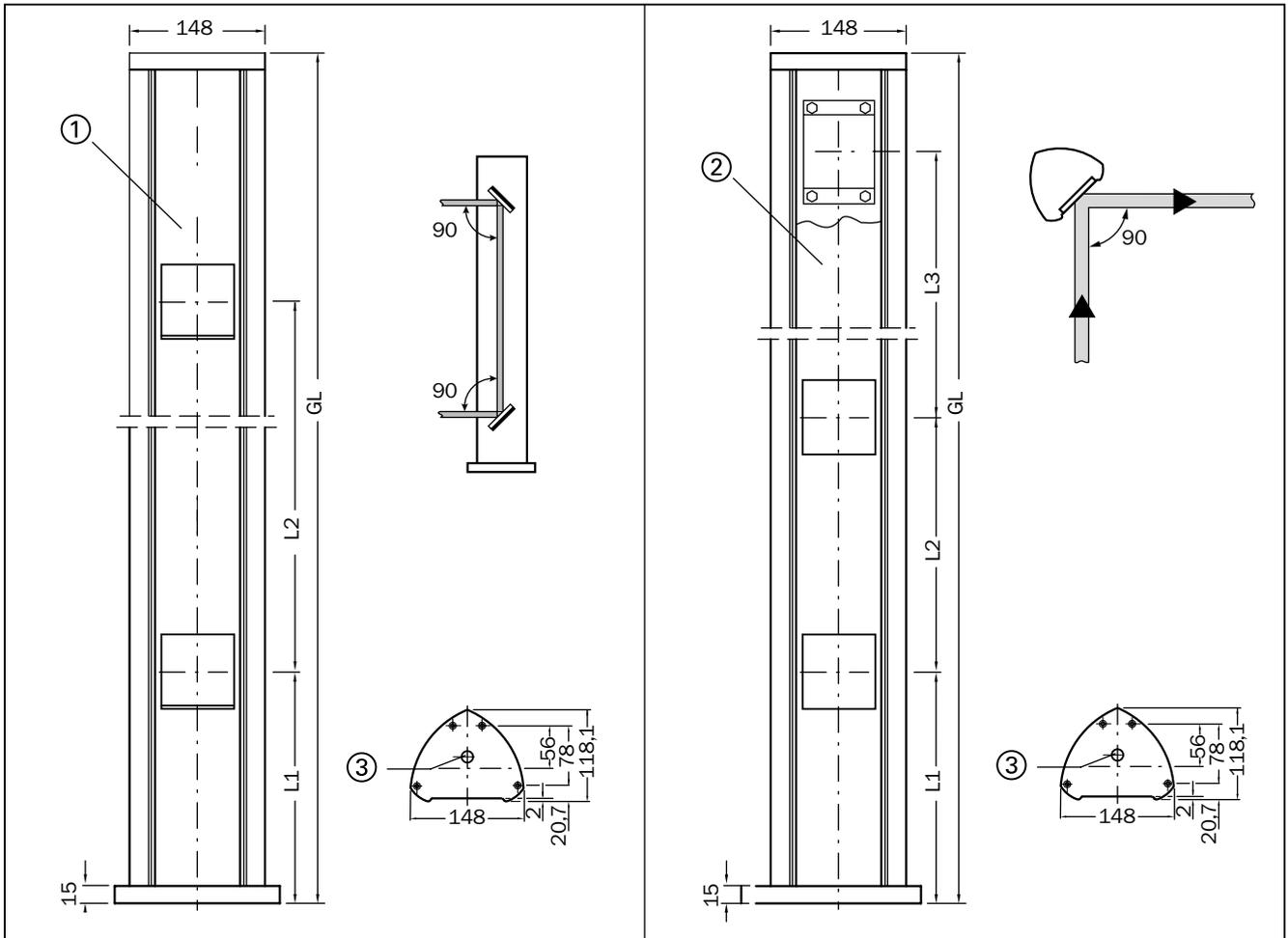


Fig. 11-13 : Plans et cotes d'encombrement des colonnes à miroirs de renvoi

① = colonne à miroirs de renvoi vertical disposés à 45 °

③ = niveau à bulle

② = colonne à miroirs de renvoi horizontal avec 2 ou 3 modules de réflexion

| Référence        | L 1 | L 2 | GL   | convient pour |
|------------------|-----|-----|------|---------------|
| <b>1 015 042</b> | 400 | 500 | 1221 | M20Z-02xxxxx  |

Cotes d'encombrement des colonnes à miroirs à renvoi vertical

| Référence        | N. faisceaux | L 1 | L 2 | L 3 | GL   | convient pour |
|------------------|--------------|-----|-----|-----|------|---------------|
| <b>1 015 041</b> | 2            | 400 | 500 | -   | 1221 | M20X-02xxxxx  |
| <b>1 015 040</b> | 3            | 300 | 400 | 400 | 1221 | M20X-03xxxxx  |

Cotes d'encombrement des colonnes à miroirs à renvoi horizontal

| Appareil      | Portée sans miroir [m] | Portée avec 1 miroir [m] | Portée avec 2 miroir [m] |
|---------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <b>C 2000</b> | 6                      | 4,8                      | 3,9                      |
| <b>C 2000</b> | 19                     | 15,3                     | 12,3                     |
| <b>M 2000</b> | 25                     | 20,1                     | 16,2                     |
| <b>M 2000</b> | 70                     | 56,3                     | 45,4                     |

Réduction de la portée lors de l'utilisation de miroirs, exemples de calcul

**Barrage immatériel de sécurité C 2000**  
**Barrière immatérielle de sécurité multifaisceau M 2000**

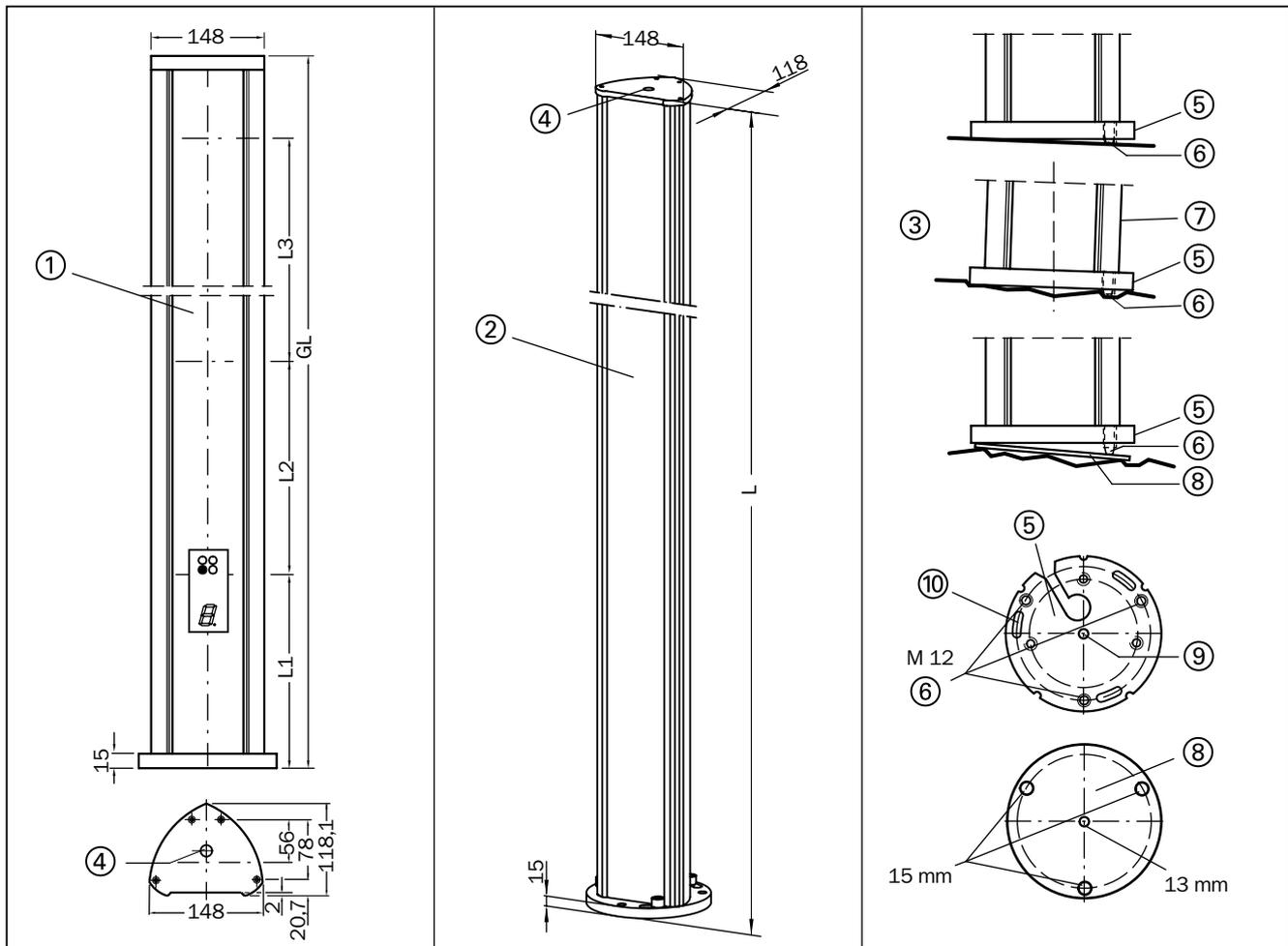


Fig. 11-14 : Plans et cotes d'encombrement des colonnes de protection

- ① = colonne de protection pour M 2000 et M 2000-A/P avec tôle frontale
- ② = colonne de protection pour C 2000, M 2000 et M 2000-A/P avec vitre frontale
- ③ = utilisation des vis de réglage de niveau et socle non horizontal
- ④ = niveau à bulle
- ⑤ = socle, 15 mm d'épaisseur
- ⑥ = vis de réglage de niveau M 12, six pans creux
- ⑦ = appareil incliné
- ⑧ = socle réglable, 3 mm d'ép., réf. 4 031 053, accessoires
- ⑨ = trou de fixation rotative M 12
- ⑩ = trou oblong de 13 mm

| Référence        | N. faisceaux | L 1 | L 2 | L 3 | GL   | convient pour |
|------------------|--------------|-----|-----|-----|------|---------------|
| <b>2 021 329</b> | 3            | 300 | 400 | 400 | 1221 | M20X-03xxx1xx |
| <b>2 021 328</b> | 2            | 400 | 500 | -   | 1221 | M20X-03xxx1xx |

Cotes d'encombrement des colonnes de protection à tôle frontale

| Référence            | 2 021 330                                     | 2 021 331 | 2 021 332 | 2 021 330 | 2 021 331 | 2 021 332 |
|----------------------|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <b>L</b>             | 1221  | 1521      | 1721      | 1221      | 1521      | 1721      |
| <b>convient pour</b> | Appareils ne dépassent pas la longueur totale |           |           |           |           |           |

Cotes d'encombrement des colonnes de protection à vitre frontale

La portée effective se réduit à 0,85 x la portée nominale. Exemple : Un couple E/R C 2000 dont la portée nominale est de 19 m voit sa portée réduite à 16,1 m une fois mis en colonne à vitre frontale.

**C 2000**  
**M 2000**

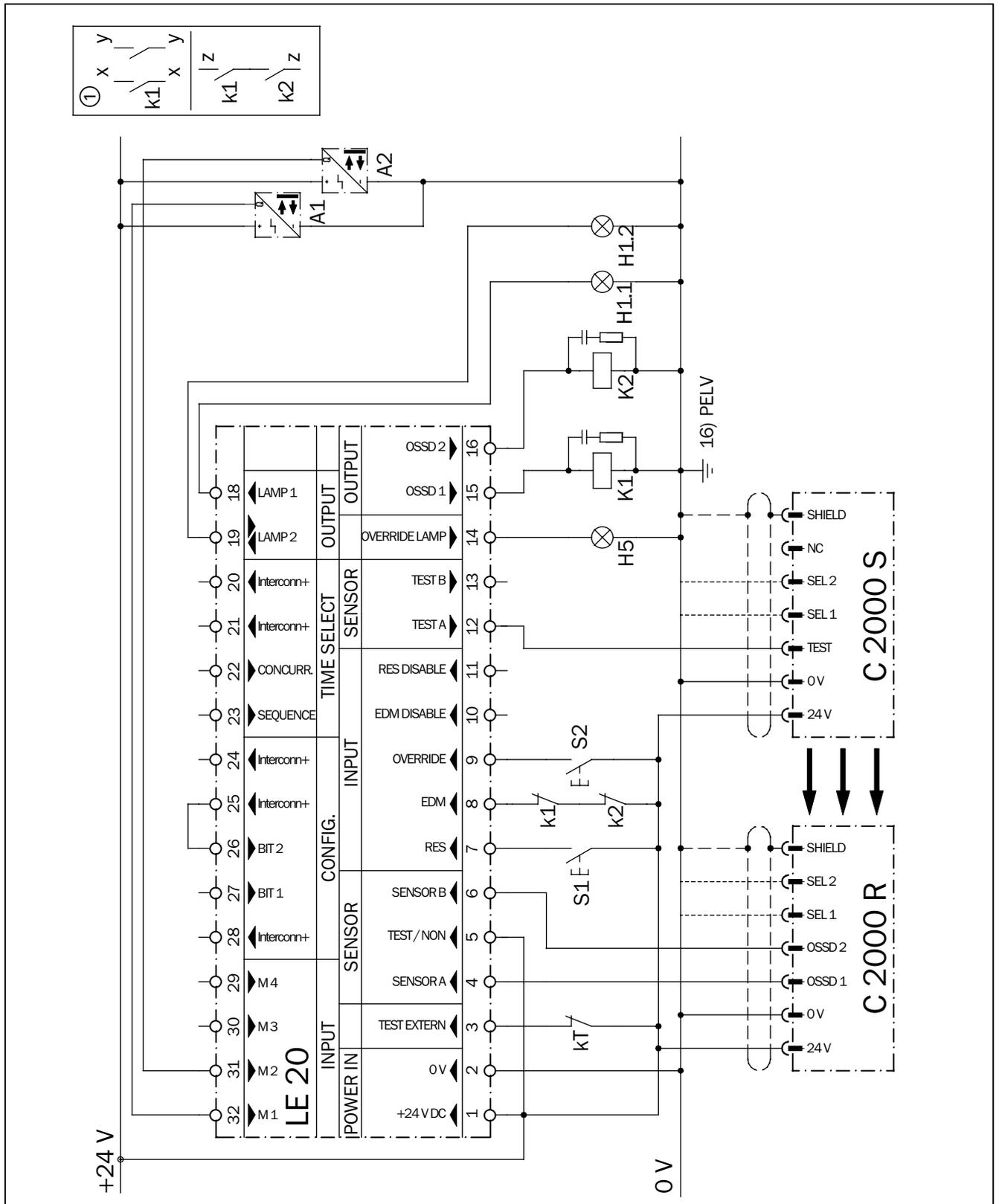


Fig. 11-15 : Schéma de raccordement électrique du C 2000 avec LE 20

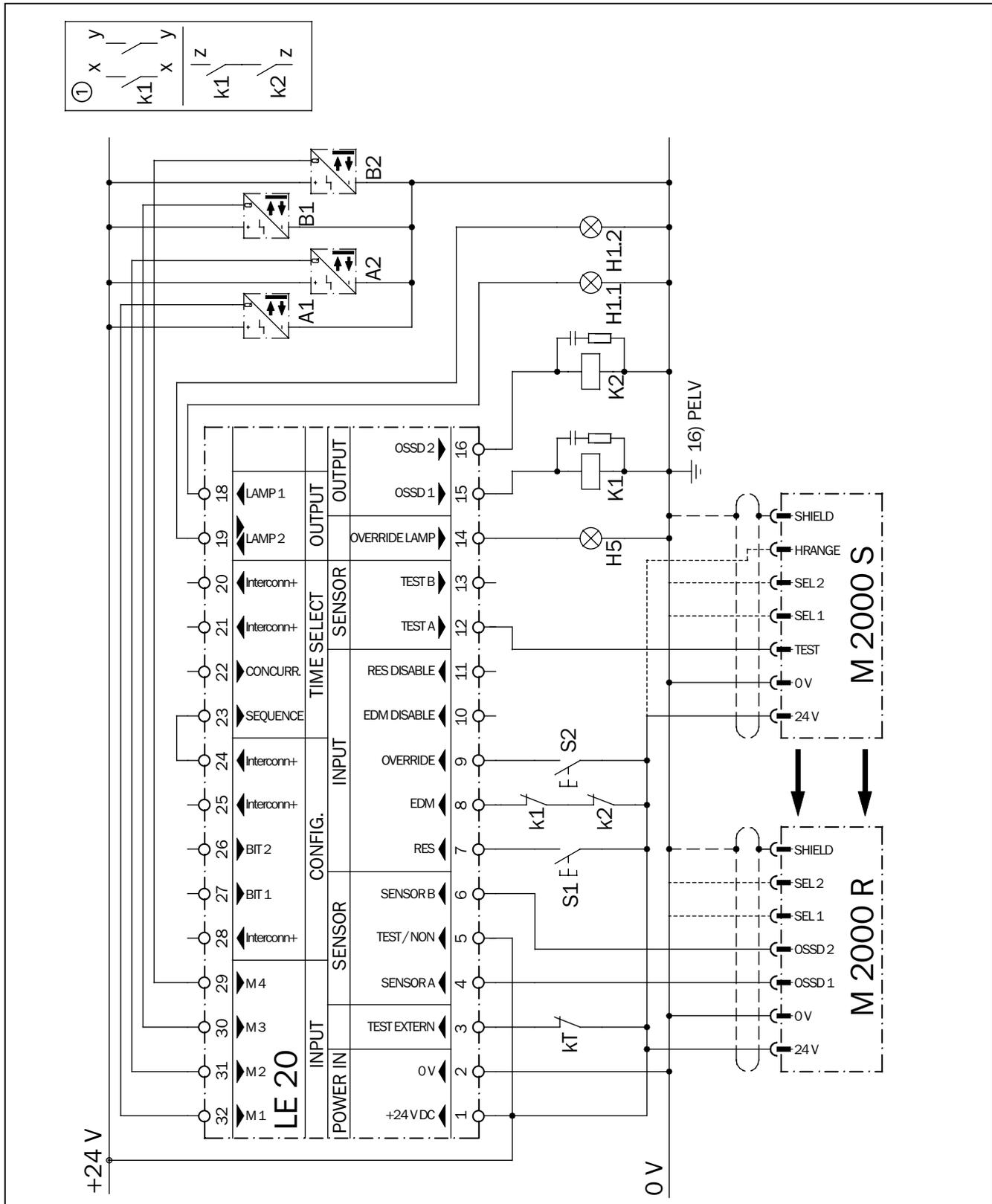


Fig. 11-16 : Schéma de raccordement électrique du M 2000 avec LE 20

**11.3 Certificats de conformité**

# SICK

**Déclaration CE de conformité**  
suivant la directive 98/37CEE relative aux machines, annexe VINous déclarons par la présente que les appareils  
**de la famille de produits C2000**

constituent des composants de sécurité pour une machine au sens de la directive 98/37CEE, article 1, app. 2. La présente déclaration perdra sa validité pour un appareil cité en page 2, si des transformations auront été effectuées sans notre consentement sur cet appareil.

Nous mettons en œuvre un système d'assurance qualité certifié par l'organisme d'assurance qualité allemand DQS, n°. 19 462, conformément à la norme ISO 9001. Le développement et la fabrication de nos produits répondent aux règles énoncées au module H, ainsi qu'aux directives CEE et aux normes européennes suivantes.

- |   |   |  |           |
|---|---|--|-----------|
| <b>1. Directives CE</b>                                 | Directive 98/37CEE relative aux machines, et 91/368CEE, 93/68CEE, 93/44CEE<br>Directive 89/336CEE rel. à la EMC, et 92/31CEE, 93/68CEE, 93/465CEE |  |           |
| <b>2. Normes et/ou prénormes harmonisées appliquées</b> | DIN EN 954-1  | dispositifs de commande électriques                        | Ed. 97-03 |
|   | DIN EN 60204-1  | Séc. d. mach., équip. élec., règles générales              | Ed. 93-06 |
|   | DIN EN 61496-1  | Séc. d. mach., dispositifs électro-sensibles               | Ed. 98-06 |
|   | IEC 61496-2   | Séc. d. mach., dispositifs électro-sensibles               | Ed. 97-00 |
|   | DIN V VDE 0801/A1   | Bases pour ordinateurs et systèmes avec tâches de sécurité | Ed. 94-10 |
| <b>3. Résultat</b>                                      | EN 61496  | BSW type 2 (BWS-T)   |           |

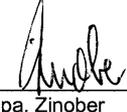
La conformité du modèle type de la famille de produits citée ci-dessus aux directives relatives aux machines certifiée par:

**Adresse de l'organisme notifié** TÜV Rheinland  
Am Grauen Stein  
D-51105 Köln**CE de type N°** BB981147101 du 1998-10-08  
BB991151401 du 1999-10-14

Le sigle de la CE a été apposé sur l'appareil conformément à la directive 89/336/CEE.

Waldkirch/Br., 2000-06-05

  
 i.V. Dr. Plasberg  
 (Directeur du développement  
 Division Systèmes de sécurité)

  
 ppa. Zinöber  
 (Directeur Production  
 Division Systèmes de sécurité)

La présente déclaration atteste la conformité aux directives susmentionnées, mais n'est pas destinée à énumérer les caractéristiques techniques du produit. Les consignes de sécurité fournies avec la documentation relative à l'appareil doivent être respectées.

SICK AG  
Sebastian-Kneipp-Straße 1 · D-79183 Waldkirch  
Telefon 0 76 81-2 02-0  
Telefax 0 76 81-2 02-38 63  
www.sick.deAufsichtsrat: Gisela Sick (Ehrenvorsitzende)  
Dr. Horst Skoludek (Vorsitzender)  
Vorstand: Volker Reiche (Vorsitzender)  
Anne-Kathrin Deutrich  
Dieter Fischer  
Dr. Robert Bauer (Stellvertr.)Sitz: Waldkirch i. Br.  
Handelsregister:  
Emmendingen  
HRB 355 W

# SICK

## Déclaration CE de conformité

suivant la directive 98/37CEE relative aux machines, annexe VI

Nous déclarons par la présente que les appareils

**de la famille de produits M2000**

constituent des composants de sécurité pour une machine au sens de la directive 98/37CEE, article 1, app. 2. La présente déclaration perdra sa validité pour un appareil cité en page 2, si des transformations auront été effectuées sans notre consentement sur cet appareil.

Nous mettons en œuvre un système d'assurance qualité certifié par l'organisme d'assurance qualité allemand DQS, n°. 19 462, conformément à la norme ISO 9001. Le développement et la fabrication de nos produits répondent aux règles énoncées au module H, ainsi qu'aux directives CEE et aux normes européennes suivantes.

- |   |   |  |           |
|---|---|--|-----------|
| 1. <b>Directives CE</b>                                 | Directive 98/37CEE relative aux machines, et 91/368CEE, 93/68CEE, 93/44CEE<br>Directive 89/336CEE rel. à la EMC, et 92/31CEE, 93/68CEE, 93/465CEE |  |           |
| 2. <b>Normes et/ou prénormes harmonisées appliquées</b> | DIN EN 954-1  | dispositifs de commande électriques                        | Ed. 97-03 |
|   | DIN EN 60204-1  | Séc. d. mach., équip. élec., règles générales              | Ed. 93-06 |
|   | DIN EN 61496-1  | Séc. d. mach., dispositifs électro-sensibles               | Ed. 98-06 |
|   | IEC 61496-2   | Séc. d. mach., dispositifs électro-sensibles               | Ed. 97-00 |
|   | DIN V VDE 0801/A1   | Bases pour ordinateurs et systèmes avec tâches de sécurité | Ed. 94-10 |
| 3. <b>Résultat</b>                                      | EN 61496  | BSW type 2 (BWS-T)   |           |

La conformité du modèle type de la famille de produits citée ci-dessus aux directives relatives aux machines certifiée par:

**Adresse de l'organisme notifié** TÜV Rheinland  
Am Grauen Stein  
D-51105 Köln

**CE de type N°** BB981147102 du 1998-10-08  
BB991151402 du 1999-10-14

Le sigle de la CE a été apposé sur l'appareil conformément à la directive 89/336/CEE.

Waldkirch/Br., 2000-06-05

  
i.V. Dr. Plasberg  
(Directeur du développement  
Division Systèmes de sécurité)

  
ppa. Zinober  
(Directeur Production  
Division Systèmes de sécurité)

La présente déclaration atteste la conformité aux directives susmentionnées, mais n'est pas destinée à énumérer les caractéristiques techniques du produit. Les consignes de sécurité fournies avec la documentation relative à l'appareil doivent être respectées.

SICK AG  
Sebastian-Kneipp-Straße 1 · D-79183 Waldkirch  
Telefon 0 76 81-2 02-0  
Telefax 0 76 81-2 02-38 63  
www.sick.de

Aufsichtsrat: Gisela Sick (Ehrenvorsitzende)  
Dr. Horst Skoludek (Vorsitzender)  
Vorstand: Volker Reiche (Vorsitzender)  
Anne-Kathrin Deutrich  
Dieter Fischer  
Dr. Robert Bauer (Stellvertr.)

Sitz: Waldkirch i. Br.  
Handelsregister:  
Emmendingen  
HRB 355 W

**11.4 Liste de vérifications****Liste de vérifications à l'intention du fabricant/intégrateur en vue de l'installation de dispositifs de protection électrosensibles (ESPE)**

Les résultats de ces vérifications doivent être au plus tard connus lors de la première mise en service. Cependant, ce questionnaire ne saurait être limitatif et dépend de l'application. Le fabricant/intégrateur peut donc avoir d'autres vérifications à effectuer.

Cette liste de vérifications devrait être conservée en lieu sûr ou avec la documentation de la machine afin qu'elle puisse servir de référence pour les vérifications ultérieurement nécessaires.

1. Les prescriptions de sécurité correspondant aux directives/normes en vigueur ont-elles été établies ? Oui  Non
2. Les directives et normes utilisées sont-elles citées dans la déclaration de conformité ? Oui  Non
3. L'équipement de protection correspond-il à la catégorie de sécurité requise ? Oui  Non
4. L'accès / la pénétration dans la zone dangereuse est-il possible uniquement à travers le champ de protection ? Oui  Non
5. Des mesures ont-elles été prises pour prévenir /surveiller le séjour non protégé dans la zone dangereuse (retenues mécaniques ...), le cas échéant, les équipements correspondants sont-ils débrayables ? Oui  Non
6. Les dispositions complémentaires d'ordre mécanique interdisant l'accès par le dessus, le dessous, et les côtés ont-elles été prises et sont-elles à l'épreuve des manipulations ? Oui  Non
7. Le temps de réponse et le temps d'arrêt maximal total de la machine ont-ils été mesurés, notés et documentés sur la machine et/ou dans la documentation de la machine ? Oui  Non
8. La distance de sécurité requise entre l'ESPE et la zone dangereuse est-elle respectée ? Oui  Non
9. Les ESPE sont-ils fixés selon les prescriptions et le montage garantit-il la conservation de l'alignement après réglage ? Oui  Non

10. Les mesures de protection obligatoires de prévention des risques électriques sont-elles prises (classe d'isolation) ? Oui  Non
11. Le dispositif de réarmement manuel réinitialisant l'équipement de protection (ESPE) ou de redémarrage de la machine est-il présent et monté conformément aux prescriptions légales ? Oui  Non
12. Les sorties de l'ESPE (OSSD) sont-elles raccordées conformément à la catégorie légalement nécessaire et reflètent-elles le plan de câblage ? Oui  Non
13. La fonction de protection a-t-elle été contrôlée selon les recommandations de cette documentation ? Oui  Non
14. Les fonctions de protection prévues sont-elles effectives pour chacune des positions du commutateur de mode de fonctionnement ? Oui  Non
15. Les contacts commandés par l'ESPE (p. ex. commande de protecteurs, soupapes etc.) sont-ils contrôlés ? Oui  Non
16. L'ESPE est-il actif pendant la totalité de la durée de la situation dangereuse ? Oui  Non
17. Si l'ESPE est arrêté/non alimenté ou si son mode de fonctionnement est modifié ou si la protection est basculée sur un autre dispositif de protection, la situation dangereuse cesse-t-elle immédiatement ? Oui  Non
18. Le panneau de signalisation requérant le test quotidien du dispositif de protection par l'opérateur est-il en place et bien visible ? Oui  Non

**Cette liste de vérification ne dispense en aucune façon de la première mise en service ni de la vérification régulière de l'ESPE par une personne compétente habilitée.**

Votre contact:

**France**

SICK  
 BP 42  
 F-77312 Marne la Vallée  
 Cedex 02  
 Tél.: 01 64 62 35 00  
 Fax: 01 64 62 35 77  
 E-Mail [sick@sick.fr](mailto:sick@sick.fr)  
[www.sick.fr](http://www.sick.fr)

SICK  
 Parc Club du Moulin à Vent  
 33, rue Georges Georges Lévy  
 F-69693 Vénissieux Cedex  
 Tél.: 04 72 78 50 80  
 Fax: 04 78 00 47 37

SICK  
 Parc Club du Perray  
 BP 93901 - 4, rue de la Rainière  
 F-44339 Nantes Cedex 03  
 Tél.: 02 40 50 00 55  
 Fax: 02 40 52 13 88

**Belgique/Luxembourg**

SICK NV/SA  
 Industriezone Doornveld 6  
 B-1731 Asse (Relegem)  
 Tél.: 02 4 66 55 66  
 Fax: 02 4 63 35 07  
 E-Mail [info@sick.be](mailto:info@sick.be)

**Suisse**

SICK AG  
 Breitenweg 6  
 CH-6370 Stans  
 Tél.: 041 6 19 29 39  
 Fax: 041 6 19 29 21  
 E-Mail [contact@sick.ch](mailto:contact@sick.ch)

**Filiales:**

**Allemagne**  
**Australie**  
**Autriche**  
**Brésil**  
**Chine/Hong-Kong**  
**Danemark**  
**Espagne**  
**Finlande**  
**Grande Bretagne**  
**Italie**  
**Japon**  
**Norvège**  
**Pays Bas**  
**Pologne**  
**Republique Tchèque**  
**Singapour**  
**Suède**  
**Taiwan**  
**USA**

Représentations et revendeurs dans tous les  
 pays industrialisés.



SICK AG · Sécurité · P.O. Box 310 · D-79177 Waldkirch  
 Tél. +49 76 81 2 02-0 · Fax +49 76 81 2 02-38 63 · [www.sick.de](http://www.sick.de)