

Originální návod k obsluze

ELC 100

Bezpečnostní světelný závěs



© 2022

Leuze electronic GmbH + Co. KG

In der Braike 1

73277 Owen / Germany

Tel.: +49 7021 573-0

Fax: +49 7021 573-199

www.leuze.com

info@leuze.com

1	O tomto dokumentu	5
1.1	Použité symboly a signální slova	5
1.2	Kontrolní seznamy.....	6
2	Bezpečnost	7
2.1	Zamýšlené použití a předvídatelné nesprávné použití	7
2.1.1	Zamýšlené použití	8
2.1.2	Předvídatelné nesprávné použití.....	8
2.2	Způsobilé osoby.....	8
2.3	Odpovědnost za bezpečnost	9
2.4	Zřeknutí se odpovědnosti	9
3	Popis zařízení	10
3.1	Konstrukce a funkce.....	10
3.2	Technologie zapojení	11
3.3	Signalizační prvky.....	12
3.3.1	Provozní signalizace na vysílači ELC 100	12
3.3.2	Provozní signalizace na přijímači ELC 110	12
4	Aplikace	14
4.1	Zajišťování provozních míst.....	14
5	Montáž	15
5.1	Uspořádání vysílače a přijímače	15
5.1.1	Výpočet bezpečné vzdálenosti S	15
5.1.2	Výpočet bezpečné vzdálenosti, jsou-li ochranná pole vůči směru přiblížení kolmá	16
5.1.3	Minimální vzdálenost od reflexních povrchů	20
5.1.4	Opatření proti vzájemnému rušení mezi sousedními zařízeními	21
5.2	Montáž bezpečnostního senzoru	22
5.2.1	Vhodná místa pro montáž	22
5.2.2	Upevnění pomocí posuvných bloků.....	23
5.2.3	Upevnění pomocí posuvných držáků BT-2SB05	23
6	Elektrické zapojení.....	24
6.1	Uspořádání pinů vysílače a přijímače.....	25
6.1.1	Vysílač ELC 100	25
6.1.2	Přijímač ELC 110.....	25
6.1.3	Ukázkové schéma zapojení	26
7	Uvedení do provozu	27
7.1	Spuštění.....	27
7.2	Kalibrace senzoru	28
8	Provádění kontrol.....	29
8.1	Před prvním spuštěním a po provedení úprav	29
8.1.1	Kontrolní seznam pro integrátora – kontroly prováděné před prvním spuštěním a po provedení úprav	29
8.2	Pravidelné kontroly prováděné způsobilými osobami	31
8.3	Pravidelné kontroly prováděné obsluhou	31
8.3.1	Kontrolní seznam – pravidelné kontroly prováděné obsluhou	32

9	Čištění, údržba a likvidace.....	33
10	Diagnostika a řešení potíží	34
10.1	Co dělat v případě poruchy	34
10.2	Provozní signalizace LED	34
11	Servis a podpora	35
12	Technické údaje.....	36
12.1	Všeobecné údaje	36
12.2	Rozměry, hmotnost, čas odezvy	39
12.3	Rozměrové nákresy: příslušenství	40
13	Objednací údaje a příslušenství.....	41
13.1	Kód typového označení	41
13.2	Přehled typů	41
13.3	Příslušenství	42
14	ES prohlášení o shodě.....	43

1 O tomto dokumentu

1.1 Použité symboly a signální slova

Tab. 1.1: Symboly varování a signální slova

	Symbol pro ohrožení osob
	Symbol pro možnou škodu na majetku
POZNÁMKA	Signální slovo pro škodu na majetku Označuje riziko škody na majetku, k níž může dojít, nebudou-li dodržována příslušná opatření.
UPOZORNĚNÍ	Signální slovo pro drobná zranění Označuje nebezpečí, které může mít za následek drobné zranění, nebudou-li dodržována příslušná opatření.
VAROVÁNÍ	Signální slovo pro vážné zranění Označuje nebezpečí, které může mít za následek vážné nebo smrtelné zranění, nebudou-li dodržována příslušná opatření.
NEBEZPEČÍ	Signální slovo pro život ohrožující nebezpečí Označuje bezprostřední riziko vážného nebo smrtelného zranění, nebudou-li dodržována příslušná opatření.

Tab. 1.2: Další symboly

	Symbol pro doplňující informace U tohoto symbolu naleznete doplňující informace.
	Symbol pro akce U tohoto symbolu naleznete pokyny k prováděným krokům.
	Symbol pro výsledky akcí U tohoto symbolu naleznete výsledek výše popsané akce.

Tab. 1.3: Termíny a zkratky

Čas odezvy	Čas odezvy ochranného zařízení je maximální čas mezi vznikem události, která vedla k aktivaci bezpečnostního senzoru, a spuštěním spínacího signálu v rozhraní ochranného zařízení (např. stav OFF páru OSSD výstupů).
AOPD	Aktivní optoelektronické ochranné zařízení (A ctive O ptoelectronic P rotective D evice)
ESPE	Elektrosenzitivní ochranné zařízení (E lectro- s ensitive p rotective e quipment)
ELC	Stručný popis bezpečnostního senzoru sestávajícího z vysílače a přijímače
LED	LED, signalizační prvek vysílače a přijímače
MTTF _d	Průměrná doba do nebezpečné poruchy (M ean T ime T o dangerous F ailure)
OSSD	Bezpečnostní spínací výstup (O utput S ignal S witching D evice)
PFH _d	Pravděpodobnost vzniku nebezpečné poruchy za hodinu (P robability of dangerous F ailure per H our)
PL	Úroveň vlastností (P erformance L evel)
Bezpečnostní senzor	Systém sestávající z vysílače a přijímače
SIL	Úroveň integrity bezpečnosti (S afety I ntegrity L evel)
Stav	ON: zařízení neporušené, OSSD v zapnutém stavu OFF: zařízení neporušené, OSSD ve vypnutém stavu Blokování: chyba zařízení, zapojení nebo řízení/provozu, OSSD ve stavu vypnuto (lockout)

1.2 Kontrolní seznamy

Kontrolní seznamy (viz kapitola 8, „Provádění kontrol“) slouží výrobcům a dodavatelům strojního zařízení k referenčním účelům. Nenahrazují kontrolu celého stroje nebo systému před jeho prvním spuštěním ani pravidelné kontroly kompetentní osobou (viz kapitola Způsobilé osoby). Obsahují minimální kontrolní požadavky. V závislosti na aplikaci může být ale nutné provést ještě další kontroly.

2 Bezpečnost

Před použitím bezpečnostního senzoru je nutné provést analýzu rizik dle platných norem (např. ISO/EN ISO 12100, ISO/EN ISO 13849-1, IEC/EN 61508, IEC/EN 62061). Výsledek této analýzy určuje požadovanou bezpečnostní úroveň senzoru (viz Technické údaje pro bezpečnost). Při montáži, provozu a provádění kontrol je nutné dodržovat pokyny uvedené v této příručce i všechny platné národní a mezinárodní normy, předpisy, pravidla a směrnice. Osoby, kterých se práce s bezpečnostním senzorem týká, musí mít k dispozici vytištěnou kopii relevantních dokumentů.

➤ Než začnete s bezpečnostním senzorem pracovat, důkladně si přečtěte všechny relevantní dokumenty.

K bezpečnostním sensorům (jejich spouštění, provozu a technickým prohlídkám) se zejména vztahují tyto národní a mezinárodní právní předpisy:

- Směrnice o strojních zařízeních 2006/42/ES
- Směrnice o nízkonapětových zařízeních 2014/35/ES
- Směrnice o elektromagnetické kompatibilitě 2014/30/ES
- Norma OSHA 1910, odstavec O
- Bezpečnostní směrnice
- Předpisy a bezpečnostní pravidla pro prevenci nehod
- Ustanovení o bezpečnosti provozu a zákon o ochranných pracovních pomůckách
- Zákon o bezpečnosti výrobků (ProdSG)

POZOR



Pro informace ohledně bezpečnosti se také můžete obrátit na místní orgány (např. asociace pro pojištění odpovědnosti zaměstnanců, inspektorát práce, zdravotní orgány a orgány pro bezpečnost práce).

2.1 Zamýšlené použití a předvídatelné nesprávné použití



VAROVÁNÍ



Spuštění zařízení může způsobit vážný úraz!

- Zkontrolujte, že je bezpečnostní senzor správně zapojený a je zajištěna jeho ochranná funkce.
- Při každé úpravě, kontrole a při údržbě zkontrolujte, že je systém bezpečně vypnutý a chráněný proti opětovnému spuštění.

2.1.1 Zamýšlené použití

- Bezpečnostní senzor lze používat jen tehdy, byl-li vybrán v souladu s příslušnými pokyny a relevantními normami, pravidly a předpisy pro bezpečnost a ochranu zdraví při práci, a až po jeho namontování ke stroji, zapojení, uvedení do provozu a kontrole způsobilou osobou (viz kapitola Způsobilé osoby). Zařízení jsou určena pouze pro vnitřní použití.
- Při výběru bezpečnostního senzoru musí být zajištěno, že jeho bezpečnostní kapacita splňuje nebo ještě přesahuje požadovanou úroveň vlastností PL_r stanovenou při odhadu rizik (viz kapitola 14.1, „Všeobecné údaje“).
- Bezpečnostní senzor chrání osoby nebo části těla na provozních místech, v nebezpečných zónách nebo přístupových bodech strojů a systémů.
- Funkce *kontroly vstupu* slouží k detekci osob pouze při vstupu do nebezpečné zóny. Není ale možné zjistit, zda se uvnitř zóny osoby již nachází. V takových případech je v bezpečnostním řetězci nutné použít blokování startu/restartu nebo ochranu proti průniku.
- Maximální přípustná rychlost přiblížení (viz ISO/EN ISO 13855):
 - 1,6 m/s pro kontrolu vstupu
 - 2,0 m/s pro zajišťování provozních míst
- Konstrukce bezpečnostního senzoru nesmí být měněna. Při manipulaci se senzorem není jeho ochranná funkce zajištěna. Na manipulaci se také nevztahuje záruka výrobce.
- Neoprávněné opravy ochranného zařízení mohou vést ke ztrátě ochranné funkce. Neprovádějte opravy součástí zařízení.
- Bezpečnostní senzor musí být pravidelně kontrolován způsobilou osobou, aby byla zajištěna jeho správná integrace a montáž (viz kapitola Způsobilé osoby).
- Nejpozději po 20 letech je nutné bezpečnostní senzor vyměnit. Opravy a výměny opotřebovaných součástí neprodlužují jeho životnost.

2.1.2 Předvídatelné nesprávné použití

Jakékoli použití, které neodpovídá ustanovením v části „Zamýšlené použití“ nebo přesahuje jejich rámec, je považováno za nevhodné použití.

V zásadě se bezpečnostní senzor **nehodí** jako ochranné zařízení v těchto případech:

- Nebezpečí představované vysunutými objekty nebo stříkáním horkých nebo nebezpečných kapalin z nebezpečné zóny
- Aplikace v třaskavém nebo snadno vznětlivém ovzduší
- Aplikace ve venkovním prostředí, při ponoření do vody nebo jiných kapalin

2.2 Způsobilé osoby

Konfiguraci, montáž, zapojení, uvedení do provozu, servis a kontroly bezpečnostního senzoru v příslušné aplikaci smí provádět pouze osoby, které mají pro danou činnost náležitou způsobilost. Obecné požadavky na způsobilé osoby:

- Musí mít vhodné technické vzdělání.
- Musí být obeznámeny s příslušnými částmi provozních pokynů pro bezpečnostní senzor i stroj.

Minimální požadavky na způsobilé osoby pro jednotlivé činnosti:

Konfigurace

Odborné znalosti a zkušenosti nutné k výběru a používání ochranných zařízení u strojů a uplatnění technických pravidel a místních předpisů pro bezpečnostní technologie a zajištění ochrany a bezpečnosti při práci.

Odborné znalosti v oblasti programování bezpečnostního aplikačního softwaru (SRASW) dle ISO/EN ISO 13849-1.

Montáž

Odborné znalosti a zkušenosti nutné k bezpečné a správné montáži a kalibraci bezpečnostního senzoru s ohledem na daný stroj.

Elektroinstalace

Odborné znalosti a zkušenosti nutné k bezpečnému a správnému elektrickému zapojení i bezpečné integraci senzoru do bezpečnostního řídicího systému.

Provoz a údržba

Odborné znalosti a zkušenosti nutné k pravidelným kontrolám a čištění bezpečnostního senzoru dle pokynů osoby zodpovědné za zařízení.

Servis

Odborné znalosti a zkušenosti nutné k montáži, elektrickému zapojení, provozu a údržbě bezpečnostního senzoru v souladu s výše uvedenými požadavky.

Uvedení do provozu a provádění kontrol

- Odborné znalosti a zkušenosti týkající se pravidel a předpisů pro ochranu a bezpečnost při práci a bezpečnostní technologie, nutné k vyhodnocení bezpečnosti stroje a použití bezpečnostního senzoru, včetně znalostí a zkušeností v oblasti potřebných měřicích zařízení.
- Kromě toho musí pracovník provádět příslušné činnosti včas a dále se vzdělávat účastí na školeních, aby mohl být označen za *způsobilou osobu* v souladu s německým ustanovením o bezpečnosti provozu (Betriebssicherheitsverordnung) nebo jinými národními předpisy.

2.3 Odpovědnost za bezpečnost

Výrobce a provozovatel musí zajistit, že stroj i použitý bezpečnostní senzor fungují správně a všechny osoby, které s nimi přijdou do kontaktu, byly náležitě informovány a proškoleny.

Typ a obsah všech dodaných informací nesmí podnítit nebezpečné jednání ze strany uživatelů.

Výrobce strojního zařízení nese odpovědnost za:

- bezpečnou konstrukci stroje a informování o možných zbytkových rizicích
- bezpečnou implementaci bezpečnostního senzoru ověřenou vstupní kontrolou, kterou vykonala způsobilá osoba
- dodání všech relevantních informací provozovateli
- dodržování všech předpisů a směrnic pro bezpečné uvedení stroje do provozu

Provozovatel strojního zařízení nese odpovědnost za:

- poučení obsluhy
- zajišťování bezpečného provozu stroje
- dodržování všech předpisů a směrnic pro bezpečnost a ochranu zdraví při práci
- pravidelné kontroly prováděné způsobilými osobami

2.4 Zřeknutí se odpovědnosti

Společnost Leuze electronic GmbH + Co. KG nenese odpovědnost v následujících případech:

- bezpečnostní senzor není využíván zamýšleným způsobem
- nejsou dodržovány bezpečnostní pokyny
- nebylo vzato v úvahu důvodně předvídatelné nesprávné použití
- montáž a elektrické zapojení nebyly správně provedeny
- nebyla zkontrolována správná funkce zařízení (viz kapitola 8, „Provádění kontrol“).
- senzor byl upraven (např. konstrukčně)

3 Popis zařízení

Bezpečnostní senzory řady ELC 100 jsou aktivní optoelektronická bezpečnostní zařízení, která splňují požadavky těchto norem:

	ELC 100
Typ v souladu s normou IEC/EN IEC 61496	4
Kategorie dle normy ISO/EN ISO 13849-1:2015	4
Úroveň vlastností (PL) dle normy ISO/EN ISO 13849-1:2015	e
Úroveň integrity bezpečnosti (SIL) v souladu s normou IEC/EN 61508 nebo dosažitelná mez SILCL v souladu s normou IEC/EN 62061	3

Bezpečnostní senzor tvoří vysílač a přijímač. Je chráněn proti přepětí a nadproudu v souladu s normou IEC/EN 60204-1 (bezpečnostní třída 3). Běžné okolní světlo neovlivňuje bezpečnostní senzor způsobem, který by narušoval jeho bezpečnostní funkci.

3.1 Konstrukce a funkce

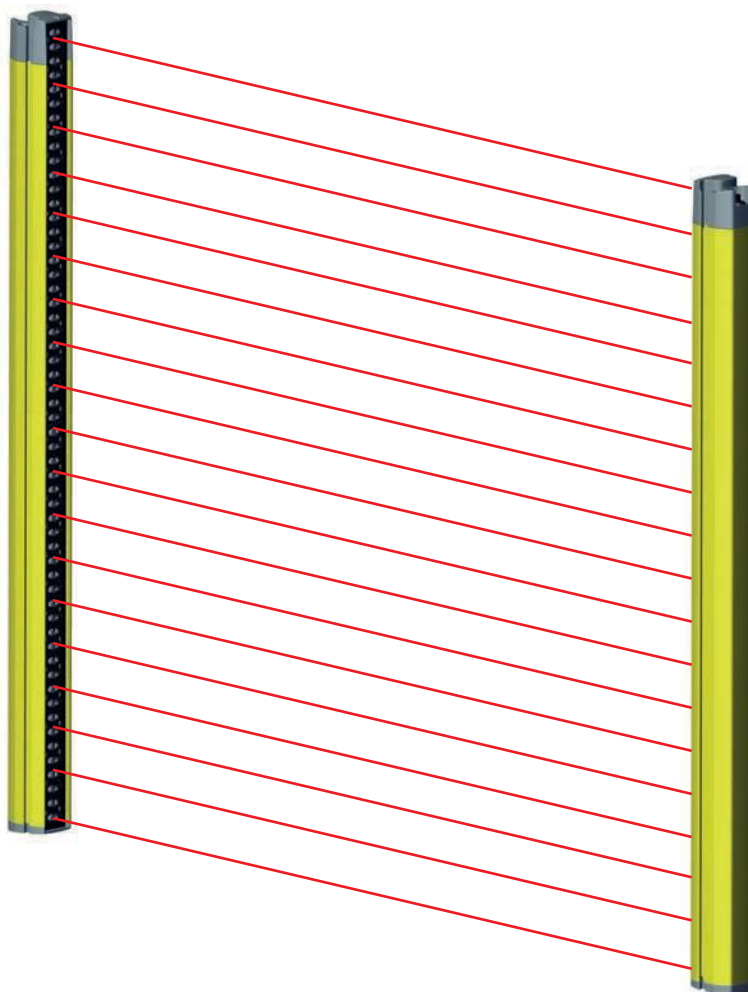
Bezpečnostní světelný závěs ELC 100 je elektrosenzitivní ochranné zařízení (ESPE) tvořené vysílačem a přijímačem.

Řada paralelních infračervených světelných paprsků vytváří mezi vysílačem a přijímačem ochranné pole, které kontroluje nebezpečnou zónu (zajišťování provozních míst, přístupových bodů a nebezpečných zón). Při úplném přerušení jednoho nebo více paprsků zaznamená bezpečnostní světelný závěs toto přerušení prostřednictvím změny signálu bezpečnostních spínacích výstupů (OSSD). Stroj nebo jeho řídicí systém musí tyto signály bezpečně vyhodnotit (např. pomocí bezpečnostního řídicího zařízení nebo relé) a zastavit nebezpečný proces.

Vysílač a přijímač se automaticky synchronizují na optické úrovni. Elektrické propojení těchto dvou součástí není nutné.

Vlastnosti ochranného pole

Vzdálenost a počet paprsků závisí na rozlišení a výšce ochranného pole.



Obr. 3.1: Vysílač/přijímač ELC

Nepřítomnost mrtvých zón

Díky designu a konstrukci bezpečnostních světelných závěsů se v okolí zařízení až po vnější okraj pouzdra nevyskytují mrtvé zóny.

Nepřítomnost mrtvých zón snižuje požadavky na prostor při integraci zařízení do stroje.

3.2 Technologie zapojení

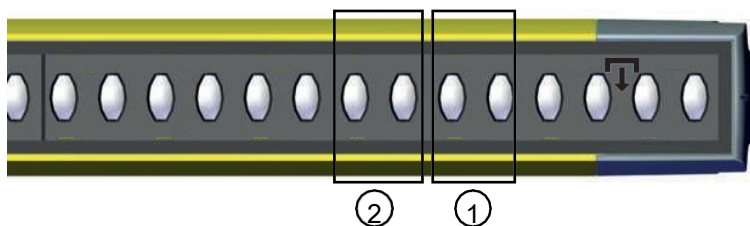
Vysílač a přijímač využívají jako rozhraní pro řízení skeneru konektor M12 s následujícím počtem pinů:

Model zařízení	Typ zařízení	Konektor
ELC 100	Vysílač	4pinový
ELC 110	Přijímač	4pinový

3.3 Signalizační prvky

Signalizační prvky bezpečnostních senzorů zjednodušují spouštění a analýzu chyb.

3.3.1 Provozní signalizace na vysílači ELC 100



1 Dvojice LED č. 1, červené

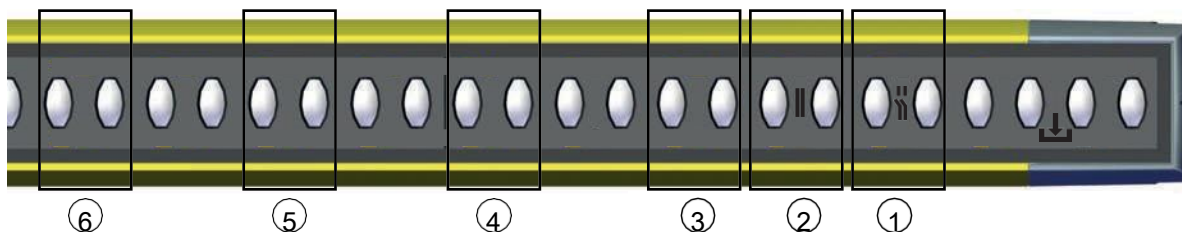
2 Dvojice LED č. 2, zelené

Obr. 3.2: Signalizace na vysílači ELC 100

Tab. 3.1: Význam LED na vysílači

LED	Barva	Stav	Popis
1	Červená	Blikání	Chyba
		Rychlá sekvence 2 bliknutí (250 ms) následovaných mezerou (750 ms)	Chyba připojení
		Rychlé blikání (10 Hz)	Chyba zařízení
2	Zelená	Vypnuto	Zařízení je vypnuto
		Svícení	Vysílač zapnutý

3.3.2 Provozní signalizace na přijímači ELC 110



1 Dvojice LED č. 1, červená, rozepnuté OSSD

2 Dvojice LED č. 2, zelená, sepnuté OSSD

3 LED 3, modrá

4 LED 4, modrá

5 LED 5, modrá

6 LED 6, modrá

Obr. 3.3: Signalizace na přijímači ELC 110

Tab. 3.2: Význam LED na přijímači

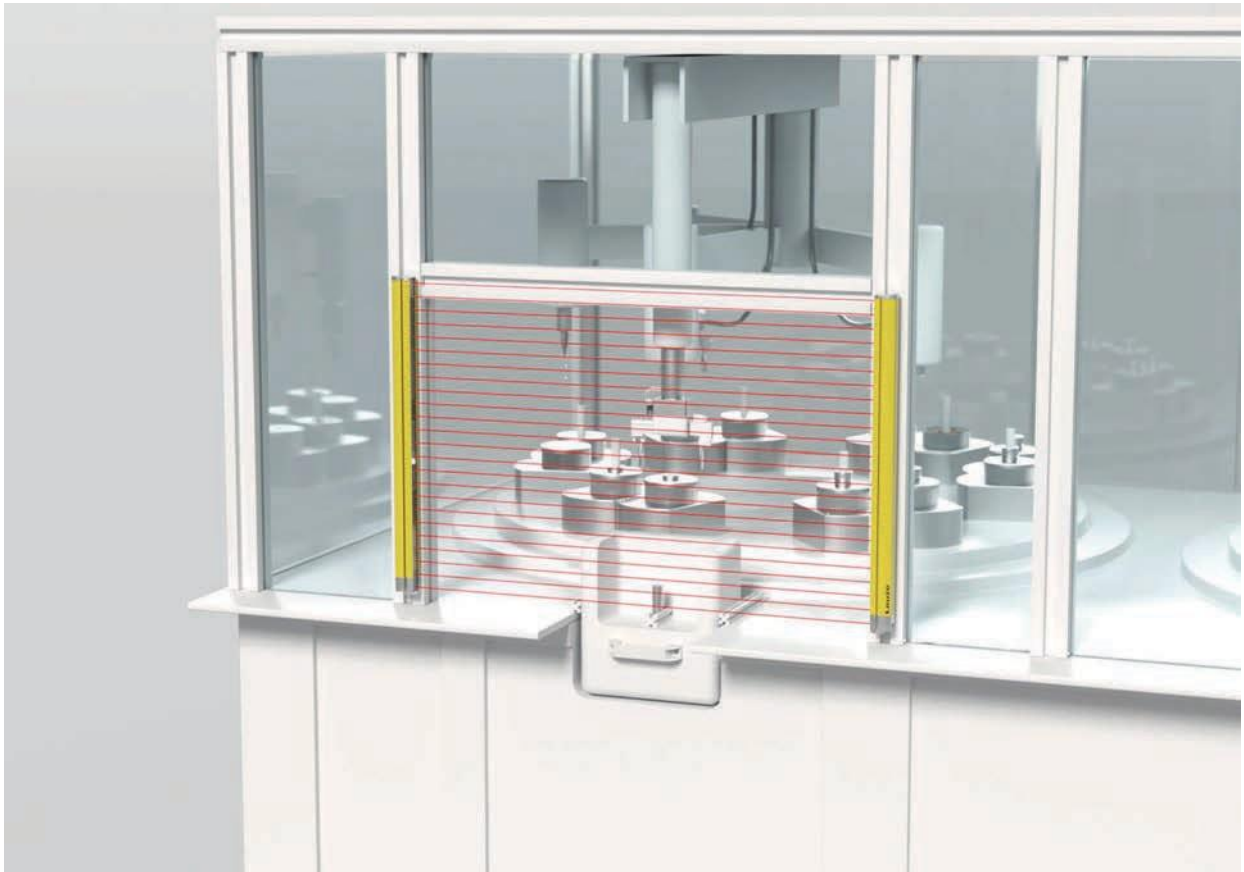
LED	Barva	Stav	Popis
1	Červená	Svícení	OSSD jsou vypnuty
		Pomalé blikání (cca 0,5 Hz)	Externí chyba
		Rychlé blikání (cca 10 Hz)	Interní chyba
		Rychlá sekvence 2 bliknutí (250 ms) následovaných mezerou (750 ms)	Chyba připojení
2	Zelená	Svícení	OSSD jsou zapnuty
3	Modrá	Blikání	Síla přijatého signálu na úrovni 1
		Svícení	Síla přijatého signálu na úrovni 2
4	Modrá	Blikání	Síla přijatého signálu na úrovni 3
		Svícení	Síla přijatého signálu na úrovni 3, OSSD se aktivuje
5	Modrá	Blikání	Síla přijatého signálu na úrovni 5
		Svícení	Síla přijatého signálu na úrovni 6
6	Modrá	Blikání	Síla přijatého signálu na úrovni 7
		Svícení	Síla přijatého signálu na úrovni 8, optimální kalibrace
		Jasně blikání	Chyba přijatého signálu

4 Aplikace

Bezpečnostní senzor vytváří pouze čtvercová ochranná pole.

4.1 Zajišťování provozních míst

Zajišťování provozního místa proti průniku ruky nebo prstů bývá nejběžnější aplikací tohoto bezpečnostního senzoru. Potřebná bezpečná vzdálenost i další parametry vyplývají z jednotlivých rozlišení (viz kapitola 5.1.1, „Výpočet bezpečné vzdálenosti S“).



Obr. 4.1: Zajišťování provozních míst

5 Montáž

 VAROVÁNÍ	
	Při nesprávné montáži může dojít k vážnému zranění! Ochranná funkce bezpečnostního senzoru je zajištěna pouze v případě, že je správně a profesionálně namontován na určeném místě aplikace. ↳ Bezpečnostní senzor smí instalovat pouze způsobilé osoby (viz kapitola Způsobilé osoby). ↳ Dodržujte nutnou bezpečnou vzdálenost (viz kapitola 5.1.1, „Výpočet bezpečné vzdálenosti S“). ↳ Zkontrolujte, že ochranné zařízení není nijak možné přejít, podlézt ani překročit a že výpočet bezpečné vzdálenosti beze v úvahu prostor pod, nad a okolo zařízení (pokud možno započtením vzdálenosti C_{RO} v souladu s normou ISO/EN ISO 13855). ↳ Učiňte taková opatření, aby nebylo možné senzor fyzicky použít k průniku do nebezpečné zóny. ↳ Dodržujte relevantní normy, předpisy a tyto pokyny. ↳ Vysílač a přijímač pravidelně čistěte: podmínky prostředí viz kapitola 12, „Technické údaje“, pokyny k údržbě viz kapitola 9, „Čištění, údržba a likvidace“. ↳ Po namontování senzoru zkontrolujte, že funguje správně.

5.1 Uspořádání vysílače a přijímače

Optická ochranná zařízení plní svoji funkci pouze v případě, že je dodržena adekvátní bezpečná vzdálenost. Při montáži musí být vzata v úvahu všechna zpoždění, jako jsou například časy odezvy bezpečnostního senzoru a řídicích prvků nebo čas do zastavení stroje.

Vzorce pro výpočty definují tyto normy:

- ISO/EN ISO 13855, „Bezpečnost strojních zařízení – Umístění ochranných zařízení s ohledem na rychlost přiblížení části lidského těla“: montážní situace a bezpečné vzdálenosti

POZOR	
	Dle normy ISO/EN ISO 13855 je u vertikálního ochranného pole možné podlézt paprsky, jsou-li výše než 300 mm, respektive je překonat, jsou-li níže než 900 mm. Je-li ochranné pole horizontální, je nutné zabránit šplhání na bezpečnostní senzor vhodnou instalací, kryty apod.

5.1.1 Výpočet bezpečné vzdálenosti S

Obecný vzorec pro výpočet bezpečné vzdálenosti S u optoelektronického ochranného zařízení dle normy ISO/ EN ISO 13855

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

S	[mm]	=	Bezpečná vzdálenost
K	[mm/s]	=	Rychlost přiblížení
T	[s]	=	Celkový čas zpoždění, součet časů ($t_a + t_i + t_m$)
t_a	[s]	=	Čas odezvy ochranného zařízení
t_i	[s]	=	Čas odezvy bezpečnostního relé
t_m	[s]	=	Čas do zastavení stroje
C	[mm]	=	Doplňková vzdálenost k bezpečné vzdálenosti

POZOR	
	Je-li při pravidelných kontrolách zjištěn delší čas do zastavení stroje, musí se k času t_m připočítat příslušný čas navíc.

5.1.2 Výpočet bezpečné vzdálenosti, jsou-li ochranná pole vůči směru přiblížení kolmá

U vertikálních ochranných polí rozlišuje norma ISO/EN ISO 13855 mezi dvěma vzdálenostmi:

- S_{RT} : bezpečná vzdálenost týkající se přístupu **skrz** ochranné pole
- S_{RO} : bezpečná vzdálenost týkající se přístupu **nad** ochranným polem

Tyto dvě hodnoty se liší způsobem výpočtu doplňující vzdálenosti C:

- C_{RT} : ze vzorce pro výpočet nebo jako konstanta (viz kapitola 5.1.1, „Výpočet bezpečné vzdálenosti S“)
- C_{RO} : z tabulky „Dosah nad svislým detekčním prostorem elektrického snímacího ochranného zařízení (výňatek z normy ISO/EN ISO 13855)“

Využívá se vždy větší z těchto hodnot.

Výpočet bezpečné vzdálenosti S_{RT} dle normy ISO/EN ISO 13855 pro přístup skrz ochranné pole:

Výpočet bezpečné vzdálenosti S_{RT} pro zajišťování provozního místa

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

S_{RT}	[mm]	=	Bezpečná vzdálenost
K	[mm/s]	=	Rychlost přiblížení při zajišťování provozního místa s reakcí na přiblížení a normálním směrem přiblížení k ochrannému poli (rozlišení 14 až 40 mm): 2000 mm/s nebo 1600 mm/s, když $S_{RT} > 500$ mm
T	[s]	=	Celkový čas zpoždění, součet časů ($t_a + t_i + t_m$)
t_a	[s]	=	Čas odezvy ochranného zařízení
t_i	[s]	=	Čas odezvy bezpečnostního relé
t_m	[s]	=	Čas do zastavení stroje
C_{RT}	[mm]	=	Doplňková vzdálenost při zajišťování provozního místa s reakcí na přiblížení s rozlišením 14 až 40 mm; d = rozlišení ochranného zařízení $C_{RT} = 8 \times (d - 14)$ mm

Příklad výpočtu

Podávací oblast lisu s časem do zastavení 190 ms (včetně bezpečnostního PLC) má být kontrolována bezpečnostním světelným závěsem s rozlišením 17 mm a výškou ochranného pole 1200 mm. Závěs má čas odezvy 17 ms.

↳ Vypočítejte bezpečnou vzdálenost S_{RT} pomocí vzorce dle normy ISO/EN ISO 13855.

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

K	[mm/s]	=	2000
T	[s]	=	(0,017 + 0,190)
C_{RT}	[mm]	=	$8 \times (17 - 14)$
S_{RT}	[mm]	=	$2000 \text{ mm/s} \times 0,207 \text{ s} + 24 \text{ mm}$
S_{RT}	[mm]	=	438

S_{RT} je menší než 500 mm, a proto nesmí být tento výpočet opakován s rychlostí přiblížení 1600 mm/s.

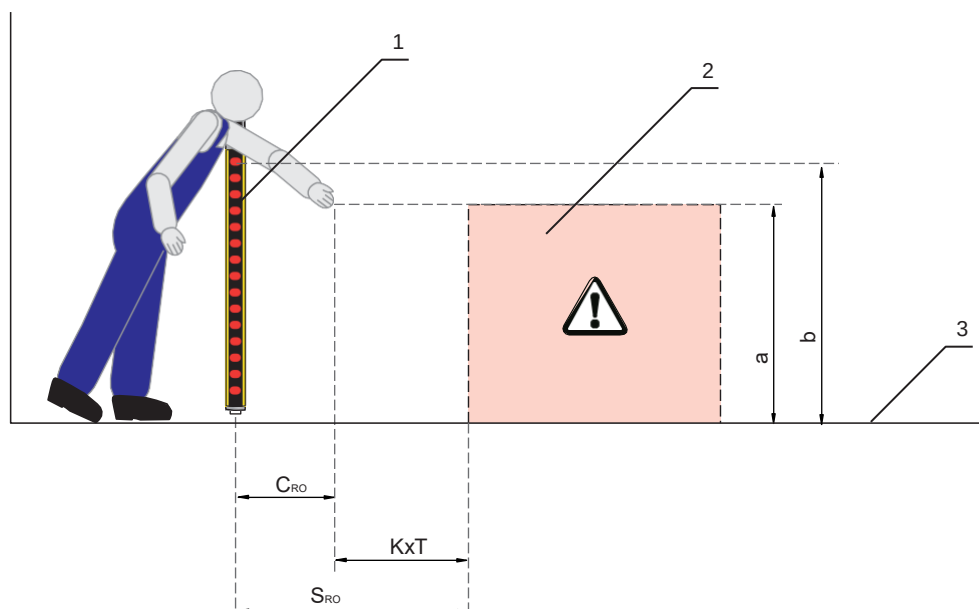
POZOR	
	Použijte požadovanou ochranu proti průniku, například doplňkový nebo bezpečnostní senzor.

Výpočet bezpečné vzdálenosti S_{RO} dle normy EN ISO 13855 pro přístup nad ochranným polem:

Výpočet bezpečné vzdálenosti S_{RO} při zajišťování provozního místa

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

S_{RO}	[mm]	=	Bezpečná vzdálenost
K	[mm/s]	=	Rychlost přiblížení při zajišťování provozního místa s reakcí na přiblížení a normálním směrem přiblížení k ochrannému poli (rozlišení 14 až 40 mm): 2000 mm/s nebo 1600 mm/s, když $S_{RO} > 500$ mm
T	[s]	=	Celkový čas zpoždění, součet časů ($t_a + t_i + t_m$)
t_a	[s]	=	Čas odezvy ochranného zařízení
t_i	[s]	=	Čas odezvy bezpečnostního relé
t_m	[s]	=	Čas do zastavení stroje
C_{RO}	[mm]	=	Doplňková vzdálenost, po kterou se může část těla pohybovat směrem k ochrannému zařízení před tím, než zareaguje (viz tabulka „Dosah nad svislým detekčním prostorem elektrického snímacího ochranného zařízení“ (výňatek z normy ISO/EN ISO 13855))



- 1 Bezpečnostní senzor
- 2 Nebezpečná zóna
- 3 Podlaha
- a Výška provozního místa
- b Výška horního paprsku bezpečnostního senzoru

Obr. 5.1: Doplnková vzdálenost k bezpečné vzdálenosti při dosahu nad ochranným polem

Tab. 5.1: Dosah nad svislým detekčním prostorem elektrického snímacího ochranného zařízení (výňatek z normy ISO/EN ISO 13855)

Výška provozního místa [mm]	Výška „b“ horního okraje ochranného pole elektrosenzitivního ochranného zařízení											
	900	1000	1100	1200	1300	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600
	Doplňková vzdálenost C_{RO} k nebezpečné zóně [mm]											
2600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2500	400	400	350	300	300	300	300	300	250	150	100	0
2400	550	550	550	500	450	450	400	400	300	250	100	0
2200	800	750	750	700	650	650	600	550	400	250	0	0
2000	950	950	850	850	800	750	700	550	400	0	0	0
1800	1100	1100	950	950	850	800	750	550	0	0	0	0
1600	1150	1150	1100	1000	900	850	750	450	0	0	0	0
1400	1200	1200	1100	1000	900	850	650	0	0	0	0	0
1200	1200	1200	1100	1000	850	800	0	0	0	0	0	0
1000	1200	1150	1050	950	750	700	0	0	0	0	0	0
800	1150	1050	950	800	500	450	0	0	0	0	0	0
600	1050	950	750	550	0	0	0	0	0	0	0	0
400	900	700	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
200	600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

V závislosti na zadaných hodnotách lze s tabulkou výše pracovat třemi způsoby:

1. Je dána:

- Výška provozního místa
- Vzdálenost provozního místa od bezpečnostního senzoru S a doplňková vzdálenost C_{RO}

Potřebujeme určit požadovanou výšku horního paprsku bezpečnostního senzoru b, a tím i výšku jeho ochranného pole.

↳ V levém sloupci vyhledejte výšku provozního místa.

↳ Na tomto řádku najdete další nejvyšší hodnotu doplňkové vzdálenosti C_{RO} .

⇒ Požadovaná výška horního paprsku bezpečnostního senzoru je uvedena v záhlaví sloupce s touto hodnotou.

2. Je dána:

- Výška provozního místa
- Výška horního paprsku bezpečnostního senzoru

Potřebujeme určit požadovanou vzdálenost senzoru k provoznímu místu S a tím i doplňkovou vzdálenost C_{RO} .

↳ V záhlaví vyhledejte sloupec s další nejnižší hodnotou výšky horního sloupce bezpečnostního senzoru.

↳ V tomto sloupci vyhledejte řádek s další nejvyšší hodnotou výšky provozního místa a.

⇒ Na průniku řádku a sloupce naleznete doplňující vzdálenost C_{RO} .

3. Je dána:

- Vzdálenost provozního místa od bezpečnostního senzoru S a doplňková vzdálenost C_{RO}
- Výška horního paprsku bezpečnostního senzoru

Potřebujeme určit přípustnou výšku provozního místa a

↳ V záhlaví vyhledejte sloupec s další nejnižší hodnotou výšky horního sloupce bezpečnostního senzoru.

↳ V tomto sloupci najdete další nejnižší hodnotu skutečné doplňující vzdálenosti C_{RO} .

⇒ Na daném řádku přejděte do sloupce úplně vlevo, kde najdete hodnotu přípustné výšky provozního místa.

↳ Nyní vypočítejte bezpečnou vzdálenost S pomocí vzorce dle normy ISO/EN ISO 13855 (viz kapitola 5.1.1, „Výpočet bezpečné vzdálenosti S “).

⇒ Využívá se vždy větší z hodnot S_{RT} nebo S_{RO} .

Příklad výpočtu

Podávací oblast lisu s časem do zastavení 130 ms (včetně bezpečnostního PLC) má být kontrolována bezpečnostním světelným závěsem s rozlišením 17 mm a výškou ochranného pole 600 mm. Čas odezvy závěsu je 9,5 ms; bezpečnostní PLC lisu má čas odezvy 40 ms.

Bezpečnostní senzor lze překonat. Horní hrana ochranného pole se nachází ve výšce 1400 mm a provozní místo ve výšce 1000 mm.

Doplňková vzdálenost C_{RO} od provozního místa je 700 mm (viz tabulka „Dosah nad svislým detekčním prostorem elektrického snímacího ochranného zařízení“ (výňatek z normy ISO/EN ISO 13855).

↳ Vypočtete bezpečnou vzdálenost S_{RO} pomocí vzorce dle normy ISO/EN ISO 13855.

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

K	[mm/s]	=	2000
T	[s]	=	(0,0095 + 0,040 + 0,130)
C_{RO}	[mm]	=	700
S_{RO}	[mm]	=	2000 mm/s × 0,17915 s + 700 mm
S_{RO}	[mm]	=	1058

S_{RO} je větší než 500 mm, a proto lze tento výpočet zopakovat i s rychlostí přiblížení 1600 mm/s:

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

K	[mm/s]	=	1600
T	[s]	=	(0,0095 + 0,040 + 0,130)
C_{RO}	[mm]	=	700
S_{RO}	[mm]	=	1600 mm/s × 0,17915 s + 700 mm
S_{RO}	[mm]	=	987

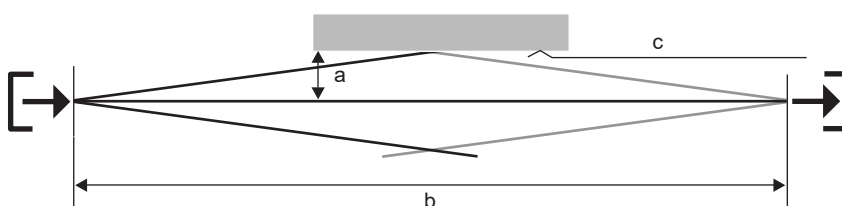
POZOR



V závislosti na konstrukci stroje je zde nutné zajistit kontrolu průniku realizovanou například druhým, horizontálním světelným závěsem.

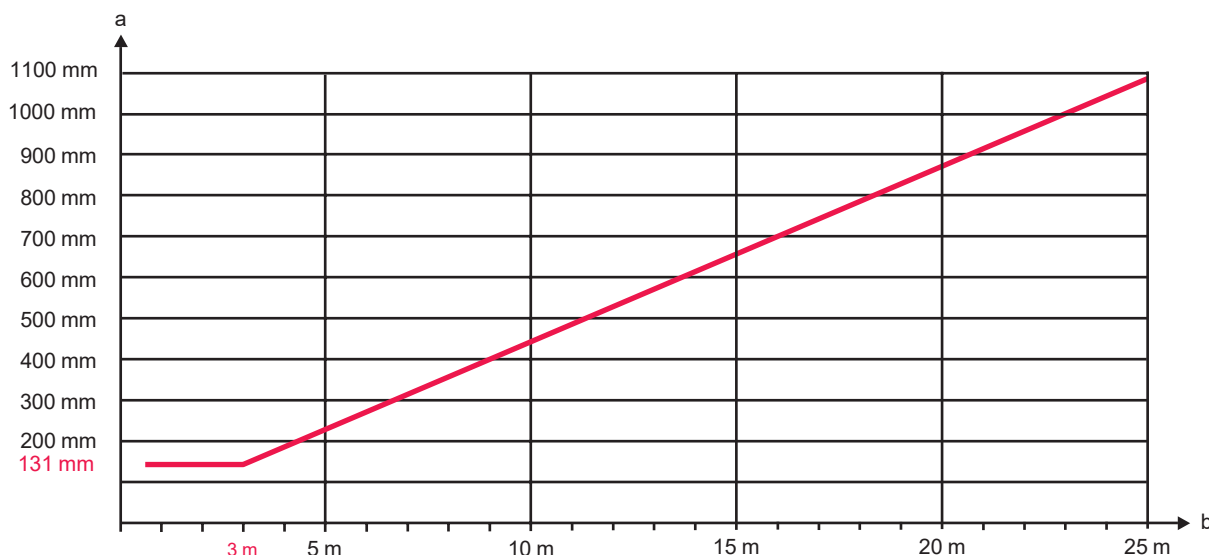
5.1.3 Minimální vzdálenost od reflexních povrchů

 VAROVÁNÍ	
	Nedodržení minimální vzdálenosti od reflexních povrchů může způsobit vážné zranění!
	Reflexní povrchy mohou nepřímo odklánět paprsky z vysílače na přijímač. Narušení ochranného pole v takovém případě není zaznamenáno.
	↪ Určete minimální vzdálenost a (viz obrázek níže).
	↪ Zkontrolujte, že všechny reflexní povrchy se nachází v této požadované minimální vzdálenosti od ochranného pole dle normy IEC/EN IEC 61496-2 (viz graf „Minimální vzdálenost od reflexních povrchů jako funkce šířky ochranného pole“).
	↪ Před spuštěním zařízení a poté v pravidelných intervalech kontrolujte, že reflexní povrchy nenarušují detekční schopnost bezpečnostního senzoru.
	↪ Po montáži zkontrolujte detekční schopnost senzoru v rámci celého ochranného pole zkušebním kolíkem (viz kapitola 8.3.1, „Kontrolní seznam – pravidelné kontroly prováděné obsluhou“).



- a Požadovaná minimální vzdálenost od reflexních povrchů [mm]
 b Šířka ochranného pole [m]
 c Reflexní povrch

Obr. 5.2: Minimální vzdálenost od reflexních povrchů v závislosti na šířce ochranného pole



- a Požadovaná min. vzdálenost od reflexních povrchů [mm]
 b Šířka ochranného pole [m]

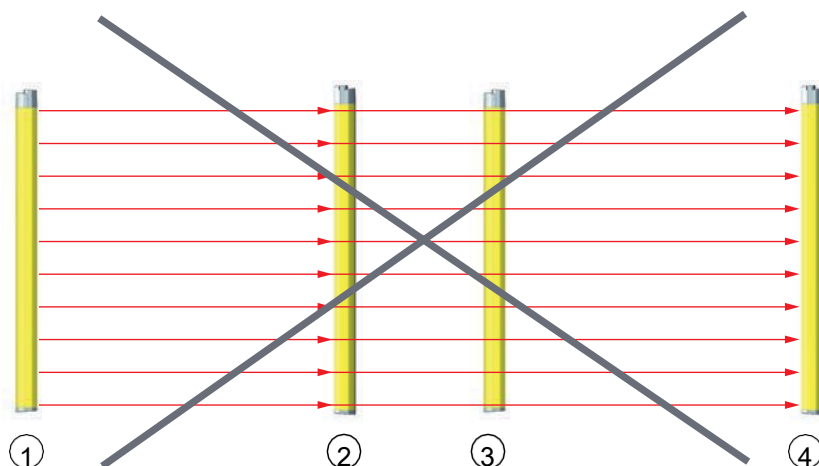
Obr. 5.3: Minimální vzdálenost od reflexních povrchů jako funkce šířky ochranného pole

Tab. 5.2: Vzorec pro výpočet minimální vzdálenosti od reflexních povrchů

Vzdálenost vysílač-přijímač (b)	Výpočet minimální vzdálenosti od reflexních povrchů (a)
$b \leq 3 \text{ m}$	$a [\text{mm}] = 131$
$b > 3 \text{ m}$	$a [\text{mm}] = \tan(2,5^\circ) \times 1000 \times b [\text{m}] = 43,66 \times b [\text{m}]$

5.1.4 Opatření proti vzájemnému rušení mezi sousedními zařízeními

Je-li přijímač umístěn v cestě paprsku ze sousedního vysílače, může dojít k optickému přeslechu, a tím i chybnému spínání a selhání jeho ochranné funkce.



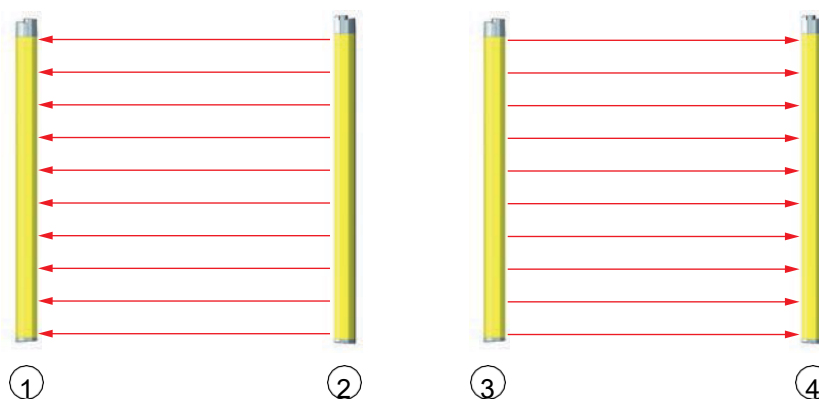
- 1 Vysílač 1
- 2 Přijímač 1
- 3 Vysílač 2
- 4 Přijímač 2

Obr. 5.4: Optický přeslech mezi sousedními bezpečnostními senzory (vysílač 1 ovlivňuje přijímač 2) způsobený nesprávnou instalací

 UPOZORNĚNÍ	
	Možná ztráta ochranné funkce z důvodu umístění systémů do vzájemné blízkosti Vysílač jednoho systému může ovlivňovat přijímač jiného systému. To může narušit ochrannou funkci. ↳ Zabraňte optickému přeslechu mezi sousedními zařízeními.

↳ Mezi sousedící zařízení umístěte clonu nebo oddělovací stěnu.

↳ Umístěte zařízení tak, aby spolu vysílač a přijímač dvou různých senzorů nesousedily.



- 1 Přijímač 1
- 2 Vysílač 1
- 3 Vysílač 2
- 4 Přijímač 2

Obr. 5.5: Zrcadlová montáž

5.2 Montáž bezpečnostního senzoru

Postupujte takto:

- Zvolte typ upevnění, např. posuvné bloky (viz kapitola 5.2.2, „Upevnění pomocí posuvných bloků“).
- Mějte po ruce vhodné nástroje a namontujte bezpečnostní senzor v souladu s pokyny týkajícími se správného umístění (viz kapitola 5.2.1, „Vhodné místo pro montáž“).
- Je-li to možné, přilepte na bezpečnostní senzor nebo sloupek bezpečnostní pokyny (součástí balení).

Po namontování můžete senzor elektricky zapojit (viz kapitola 6, „Elektrické zapojení“), spustit, zkalibrovat (viz kapitola 7, „Uvedení do provozu“) a zkontrolovat (viz kapitola 8.1, „Před prvním spuštěním a po provedení úprav“).

5.2.1 Vhodná místa pro montáž

Oblast aplikace: montáž

Zkušební pracovník: technik, který provádí montáž

Tab. 5.3: Kontrolní seznam pro přípravu montáže

Zkontrolujte následující:	Ano	Ne
Vyhovuje výška a rozměry ochranného pole požadavkům normy ISO/ EN ISO 13855?		
Je dodržena bezpečná vzdálenost od provozního místa (viz kapitola 5.1.1, „Výpočet bezpečné vzdálenosti S“)?		
Je dodržena minimální vzdálenost od reflexních povrchů (viz kapitola 5.1.3, „Minimální vzdálenost od reflexních povrchů“)?		
Je vyloučena možnost vzájemného rušení bezpečnostních senzorů umístěných vedle sebe (viz kapitola 5.1.4, „Opatření proti vzájemnému rušení mezi sousedními zařízeními“)?		
Vede přístup k provoznímu místu nebo nebezpečné zóně pouze ochranným polem?		
Je vyloučena možnost průniku za ochranné pole (plazením, dosahem nebo přeskočením), případně byla v souladu s normou EN ISO 13855 dodržena doplňková vzdálenost C_{RO} ?		
Je vyloučena možnost průchodu za ochranné zařízení, případně je k dispozici mechanická ochrana?		
Míří přípojky vysílače a přijímače stejným směrem?		
Jsou vysílač a přijímač upevněny tak, aby je nebylo možné posunout nebo otočit?		
Je bezpečnostní senzor umístěn tak, aby bylo možné jej zkontrolovat nebo vyměnit?		
Je vyloučena možnost stisknutí resetovacího tlačítka z nebezpečné zóny?		
Je možné vidět z místa resetovacího tlačítka celou nebezpečnou zónu?		
Lze vyloučit odrazy způsobené vybraným místem instalace?		

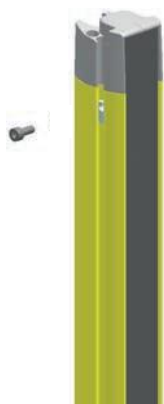
POZOR



Pokud jste na některou z položek tohoto seznamu odpověděli **ne**, je nutné změnit místo montáže zařízení.

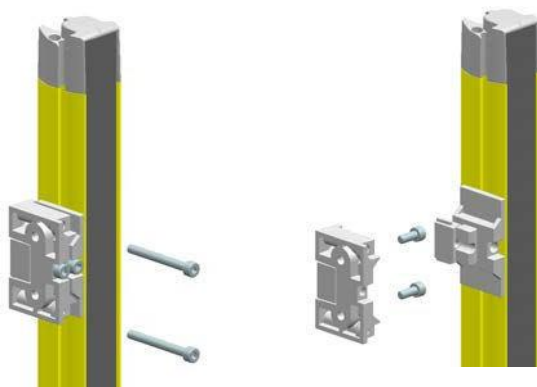
5.2.2 Upevnění pomocí matic do drážky

Vysílač a přijímač se standardně dodávají se dvěma posuvnými maticemi umístěnými v boční drážce. Senzor se poté pouze přišroubuje čtyřmi šrouby M5. Upevnění ke stroji nebo systému je tak velmi snadné. Pomocí těchto matic je možné nastavit požadovanou výšku – otáčení, naklánění ani kývání ale není možné.



Obr. 5.6: Upevnění pomocí posuvných bloků

5.2.3 Upevnění pomocí posuvných držáků BT-2SB05



Obr. 5.7: Upevnění pomocí posuvných držáků BT-2SB05 a šroubů M5

Pro aplikace s vyššími mechanickými požadavky je k dispozici také verze s tlumením vibrací (BT-SB05-S). V závislosti na instalaci, okolních podmínkách a délce ochranného pole (> 1200 mm) mohou být potřeba ještě další posuvné držáky.

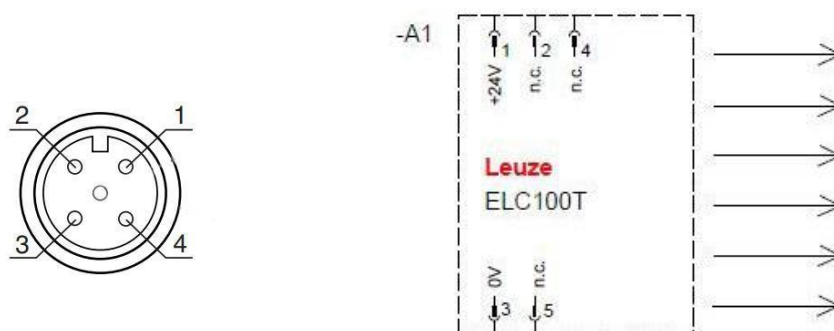
6 Elektrické zapojení

 VAROVÁNÍ	
	Nesprávné elektrické zapojení nebo výběr nevhodné funkce může způsobit vážné zranění!
	↳ Zapojování smí provádět pouze způsobilé osoby (viz kapitola Způsobilé osoby).
	↳ Zkontrolujte, že je bezpečnostní senzor chráněn proti nadproudu.
	↳ Při kontrole vstupu aktivujte funkci blokování startu/restartu a ujistěte se, že ji nelze z nebezpečné zóny uvolnit.
	↳ Volte funkce tak, aby byl bezpečnostní senzor využíván zamýšleným způsobem (viz kapitola 2.1, „Schválený účel a předvídatelné způsoby nevhodného použití“).
	↳ Vyberte bezpečnostní funkce (viz kapitola 3.1, „Konstrukce a funkce“).
	↳ Vždy ved'te smyčku bezpečnostních spínacích výstupů OSSD1 a OSSD2 do pracovního obvodu stroje.
	↳ Signalizační výstupy nelze využívat ke spínání bezpečnostních signálů.
POZOR	
	SELV/PELV!
	↳ Dle normy IEC/EN 60204-1 musí externí zdroj napájení vykazovat schopnost přemostit krátkodobé výpadky proudu až do 20 ms. U napájecí jednotky musí být zajištěno bezpečné oddělení vedení (SELV/PELV) a proudová rezerva alespoň 2 A.
POZOR	
	Vedení kabelů!
	↳ Ved'te všechny připojovací kabely a signalizační vedení pro elektroinstalaci nebo kabelovými žlaby.
	↳ Kabely a vedení ved'te tak, aby byly chráněny před vnějším poškozením.
	↳ Podrobnosti viz norma ISO/EN ISO 13849-2, tabulka D.4.

6.1 Uspořádání pinů vysílače a přijímače

6.1.1 Vysílač ELC 100

Vysílače ELC 100 jsou opatřeny 5pinovým konektorem M12.



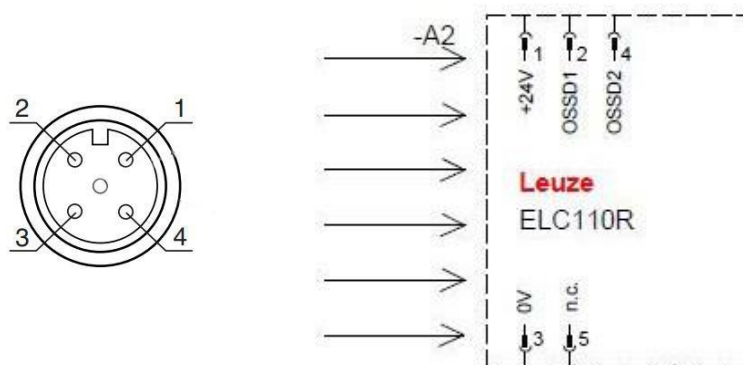
Obr. 6.1: Schéma uspořádání a zapojení pinů na vysílači

Tab. 6.1: Uspořádání pinů připojovacího kabelu přijímače ELC 100

Pin	Barva kabelu (KD U-M12-4A-P1-xxxx)	Vysílač
1	Hnědá	24V
2	Bílá	nepoužito
3	Modrá	0V
4	Černá	nepoužito

6.1.2 Přijímač ELC 110

Přijímače ELC 110 jsou opatřeny 5pinovým konektorem M12.

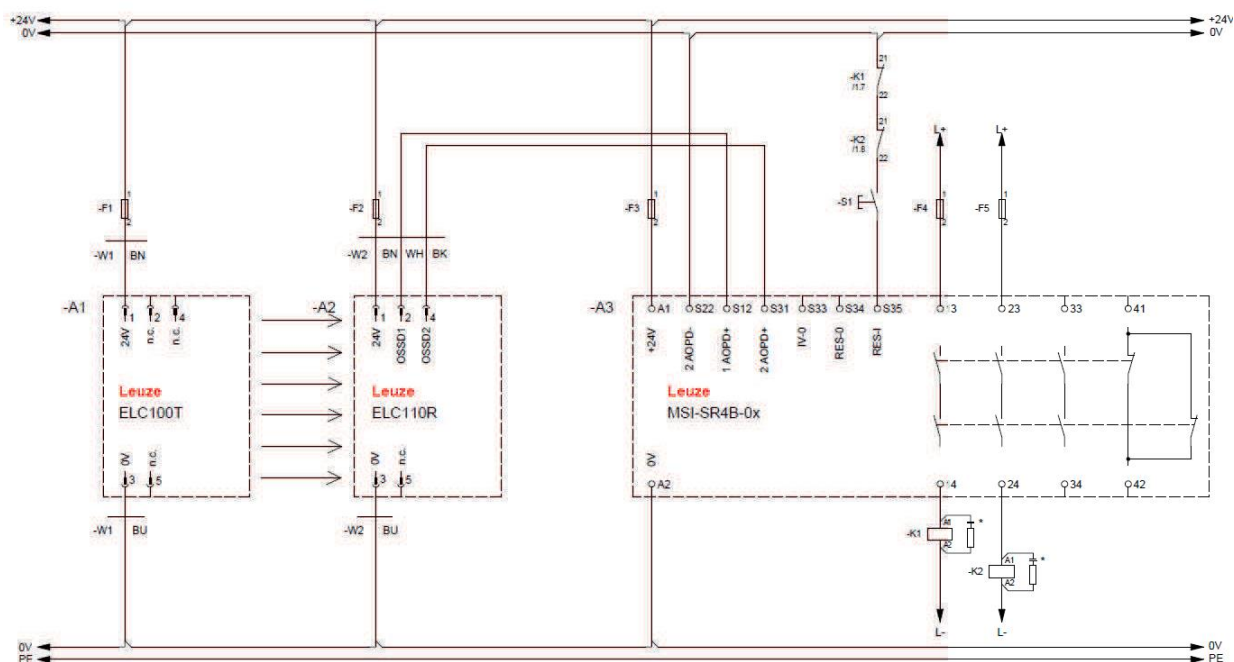


Obr. 6.2: Schéma uspořádání a zapojení pinů na přijímači

Tab. 6.2: Uspořádání pinů připojovacího kabelu přijímače

Pin	Barva kabelu (KD U-M12-4A-P1-xxxx)	Přijímač
1	Hnědá	24V
2	Bílá	OSSD1 – bezpečnostní spínací výstup
3	Modrá	0V
4	Černá	OSSD2 – bezpečnostní spínací výstup

6.1.3 Ukázkové schéma zapojení



- * Zhášecí obvod, použijte vhodné zhášecí zařízení pro ELC 110 s bezpečnostním relé MSI-SR4B-0x
Řiďte se provozními pokyny pro dané součásti!

Obr. 6.3: Ukázkové schéma zapojení s připojeným bezpečnostním relé MSI-SR4B

7 Uvedení do provozu

 VAROVÁNÍ	
	Nesprávné používání bezpečnostního senzoru může způsobit vážné zranění! ↳ Ujistěte se, že optoelektronické ochranné zařízení i jeho integraci zkontrolovala způsobilá a poučená osoba (viz kapitola Způsobilé osoby). ↳ Zkontrolujte, že nebezpečné procesy lze spustit pouze tehdy, je-li bezpečnostní senzor aktivní.

Požadavky:

- Bezpečnostní senzor byl správně namontován (viz kapitola 5, „Montáž“) a zapojen (viz kapitola 6, „Elektrické zapojení“).
 - Obsluha byla poučena o správném používání zařízení.
 - Nebezpečný proces je vypnutý, výstupy bezpečnostního senzoru jsou odpojeny a systém je chráněn před opětovným spuštěním.
- ↳ Po spuštění zkontrolujte funkci bezpečnostního senzoru (viz kapitola 8.1 „Před prvním spuštěním a po provedení úprav“).

7.1 Spuštění

Požadavky na napájení (napájecí jednotku):

- Je zajištěno spolehlivé oddělení vedení.
- Je k dispozici proudová rezerva alespoň 2 A.

↳ Spusťte bezpečnostní senzor.

⇒ Proběhne interní kontrola systému.

Kontrola provozní připravenosti senzoru

↳ Zkontrolujte, že LED 1 nebo LED 2 svítí červeně nebo zeleně (viz kapitola 3.3.2, „Provozní signalizace na přijímači ELC 110“).

⇒ Bezpečnostní senzor je připraven k použití.

7.2 Kalibrace senzoru

 UPOZORNĚNÍ	
	Ztráta bezpečnostní funkce z důvodu nesprávné kalibrace Nesprávná kalibrace může způsobit selhání ochranné funkce zařízení.
	↳ Kalibraci smí při spouštění provádět pouze kvalifikovaní pracovníci (viz kapitola Způsobilé osoby). ↳ Řiďte se bezpečnostními listy a pokyny k montáži jednotlivých součástí.

Příprava

Upevněte vysílač a přijímač do svislé nebo vodorovné polohy a do stejné výšky tak, aby

- přední strany byly nasměrovány proti sobě
- připojovací konektory mířily stejným směrem
- byly postaveny souběžně, tj. na začátku a na konci zařízení byly ve stejné vzdálenosti

Při kalibraci sledujte LED na vysílači a přijímači (viz kapitola 3.3, „Signalizační prvky“). Ochranné pole by mělo být volné.

↳ Povolte šrouby na posuvných držácích nebo sloupcích.

POZOR	
	↳ Šrouby povolte jen tak, aby bylo možné se zařízením lehce pohnout.

↳ Srovnejte vysílač a přijímač.

Přijímače řady ELC jsou vybaveny kalibračními LED, které signalizují dosažení optimálního stavu (viz kapitola 3.3, „Signalizační prvky“). Maximální úroveň signálu je určena na základě porovnání slabších a silnějších signálů. Optimálního stavu tak lze dosáhnout na každou vzdálenost.

↳ Před zahájením kalibrace krátce odpojte přijímač od napájení.

↳ Natočte přijímač zleva doprava, aby se rozsvítily všechny 4 páry modrých kalibračních LED. Při překročení optimálního bodu se modré LED vypnou nebo budou postupně blikat.

↳ Utáhněte šrouby přijímače.

↳ Krátce odpojte přijímač od napájení.

↳ Nyní stejným způsobem zkalibrujte vysílač a řiďte se přitom signalizací na přijímači (viz kapitola 3.3.2, „Provozní signalizace na přijímači ELC 110“).

8 Provádění kontrol

 UPOZORNĚNÍ	
	Možné nedodržení bezpečnostních parametrů po uplynutí doby provozu
	U senzorů, které se používají i po uplynutí doby provozu, již nelze zaručit bezpečnostní parametry.
	 Bezpečnostní senzory je nutné po skončení životnosti vyměnit (viz kapitola 12, „Technické údaje“).
	 Vždy vyměňte celý senzor.
	 Řiďte se všemi národními předpisy pro provádění kontrol.
	 Zaznamenávejte srozumitelným způsobem všechny kontroly a v dokumentaci uvádějte i údaje o konfiguraci bezpečnostního senzoru, bezpečnostní údaje a minimální vzdálenosti.

8.1 Před prvním spuštěním a po provedení úprav

 VAROVÁNÍ	
	Nepředvídatelné chování stroje při spuštění může způsobit vážné zranění!
	 Zkontrolujte, že se uvnitř nebezpečné zóny nenachází žádné osoby.

 Před zahájením práce proškolení obsluhu o jednotlivých úkolech. Za školení nese odpovědnost provozovatel stroje.

 Na dobře viditelné místo umístěte pokyny ohledně denních kontrol v národním jazyce obsluhy stroje (např. vytiskněte příslušnou kapitolu). Viz kapitola 8.3, „Pravidelné kontroly prováděné obsluhou.“

 Podle pokynů v této příručce zkontrolujte elektrické zapojení a jeho funkčnost.

Norma IEC/EN IEC 62046 a další národní předpisy (např. evropská směrnice 2009/104/ES) předepisuje provádění kontrol způsobilými osobami v těchto situacích:

- před uvedením do provozu
- po provedení úprav na stroji
- po delším období nečinnosti stroje
- po modernizaci nebo nové konfiguraci stroje

 Nejprve pomocí kontrolního seznamu níže zkontrolujte nejdůležitější kritéria bezpečnostního senzoru (viz kapitola 8.1.1, „Kontrolní seznam pro integrátora – kontroly prováděné před prvním spuštěním a po provedení úprav“). Vyplnění kontrolního seznamu nenahrazuje kontrolu provedenou způsobilou osobou (viz kapitola Způsobilé osoby)!

⇒ Dokud nebude potvrzeno správné fungování bezpečnostního senzoru, nesmí být integrován do řídicího okruhu systému.

8.1.1 Kontrolní seznam pro integrátora – kontroly prováděné před prvním spuštěním a po provedení úprav

POZOR	
	Vyplnění kontrolního seznamu nenahrazuje kontrolu provedenou způsobilou osobou (viz kapitola Způsobilé osoby)!
	 Pokud na některou z otázek z níže uvedeného kontrolního seznamu odpovíte ne , nesmí být stroj spuštěn.
	 Norma IEC/EN 62046 uvádí doporučení ohledně ochranných pomůcek využívaných při provádění kontrol.

Tab. 8.1: Kontrolní seznam pro integrátora – kontroly prováděné před prvním spuštěním a po provedení úprav

Zkontrolujte následující:	Ano	Ne	Není k dispozici
Je bezpečnostní senzor provozován v souladu s podmínkami prostředí, které je nutno dodržovat (viz kapitola 12, „Technické údaje“)?			
Je bezpečnostní senzor správně zkalibrován a jsou všechny upevňovací šrouby i konektory utaženy/zapojeny?			
Jsou propojovací kabely, konektory, ochranné kryty, bezpečnostní senzor a řídicí zařízení nepoškozeny a bez známek manipulace?			
Splňuje bezpečnostní senzor požadovanou bezpečnostní úroveň (PL, SIL, kategorie)?			
Jsou oba bezpečnostní spínací výstupy (OSSD) integrovány v řízení stroje dle požadované bezpečnostní kategorie?			
Jsou spínací prvky řízené bezpečnostním senzorem monitorovány dle požadované bezpečnostní úrovně (PL, SIL, kategorie) (např. stykače externími bloky kontaktů)?			
Je u všech provozních míst v blízkosti bezpečnostního senzoru zajištěn přístup pouze ochranným polem?			
Jsou nutná doplňková ochranná zařízení v nejbližším okolí (např. bezpečnostní kryt) správně namontována a zajištěna proti poškození?			
Je možné, aby se mezi bezpečnostním senzorem a provozním místem vyskytovaly nezaznamenané osoby? Je blokování startu/restartu funkční?			
Je řídicí zařízení pro uvolnění blokování startu/restartu umístěno mimo dosah nebezpečné zóny, ale současně tak, aby od něj byla celá zóna viditelná?			
Byl změřen a zaznamenán maximální čas do zastavení stroje?			
Je dodržena požadovaná bezpečná vzdálenost?			
Dojde při přerušení pole testovacím předmětem určeným k tomuto účelu k zastavení nebezpečného pohybu (nebo pohybů)?			
Je bezpečnostní senzor funkční v průběhu celého nebezpečného pohybu (nebo pohybů)?			
Je bezpečnostní senzor funkční ve všech příslušných provozních režimech stroje?			
Dojde při narušení aktivního světelného paprsku nebo ochranného pole předmětem určeným k tomuto účelu ke spolehlivému zablokování nebezpečných pohybů?			
Byla detekční schopnost senzoru úspěšně otestována (viz kapitola 8.3.1, „Kontrolní seznam – pravidelné kontroly prováděné obsluhou“)?			
Byly při konfiguraci vzaty v úvahu vzdálenosti od reflexních povrchů a nebyly následně zjištěny žádné odklony odrazů?			
Rozumí obsluha pokynům pro pravidelné provádění kontrol bezpečnostního senzoru a jsou umístěny na dobře viditelném místě?			
Lze změnit nastavení, která zajišťují potenciální nebezpečný stav, pouze klíčem, heslem nebo nástrojem?			
Je zajištěno, že nejsou osoby podněcovány k neoprávněné manipulaci?			
Byla obsluha poučena před zahájením práce?			

8.2 Pravidelné kontroly prováděné způsobilými osobami

Způsobilé osoby (viz kapitola Způsobilé osoby) musí v pravidelných intervalech kontrolovat spolehlivost interakce mezi bezpečnostním senzorem a strojem, aby bylo možné odhalit změny na stroji nebo neoprávněnou manipulaci se senzorem.

Norma IEC/EN IEC 62046 a další národní předpisy (např. evropská směrnice 2009/104/ES) předepisují povinnost pravidelných kontrol způsobilými osobami (viz kapitola Způsobilé osoby) u prvků, které podléhají opotřebení. Intervaly mezi kontrolami mohou upravovat národní předpisy (norma IEC/EN IEC 62046 doporučuje 6 měsíců).

- ↳ Kontroly smí provádět pouze způsobilé osoby (viz kapitola Způsobilé osoby).
- ↳ Řiďte se národními předpisy a dodržujte intervaly, které jsou jimi specifikovány.
- ↳ V rámci přípravy si projděte kontrolní seznam (viz kapitola 8.1, „Před prvním spuštěním a po provedení úprav“).

8.3 Pravidelné kontroly prováděné obsluhou

Aby bylo možné zabránit škodám nebo neoprávněné manipulaci, je nutné v závislosti na riziku kontrolovat funkci bezpečnostního senzoru.

Integrátor nebo společnost, která stroj provozuje, musí na základě analýzy rizik stanovit interval kontrol (např. denně, při výměně směny pod.). Tento interval může také záviset na typu stroje a vyplývat z národních předpisů nebo předpisů příslušné pojišťovací společnosti.

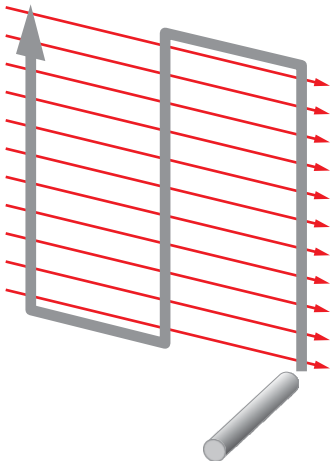
V případech, kdy to náročnost aplikace neumožňuje, lze za určitých podmínek provádět tyto kontroly v delších intervalech. Viz rozdělení na „Zkontrolujte alespoň“ a „Zkontrolujte, je-li to možné“.

 VAROVÁNÍ	
	Nepředvídatelné chování stroje při provádění kontroly může způsobit vážné zranění!
	↳ Zkontrolujte, že se uvnitř nebezpečné zóny nenachází žádné osoby. ↳ Před zahájením práce proškolení pracovníky obsluhy ohledně přidělených úkolů a poskytněte jim vhodné testovací předměty a pokyny.

8.3.1 Kontrolní seznam – pravidelné kontroly prováděné obsluhou

POZOR	
	☞ Pokud na některou z otázek z níže uvedeného kontrolního seznamu odpovíte ne , nesmí být stroj spuštěn.

Tab. 8.2: Kontrolní seznam – pravidelná kontrola funkčnosti prováděná obsluhou

Zkontrolujte alespoň:	Ano	Ne
Je bezpečnostní senzor a jeho konektory správně namontován a bez známek poškození, úprav nebo neoprávněné manipulace?		
Došlo k výrazným změnám v možnostech přístupu do nebezpečné zóny?		
Zkontrolujte účinnost bezpečnostního senzoru: • LED 1 na bezpečnostním senzoru musí svítit zeleně (viz kapitola 3.3.2, „Provozní signalizace na přijímači ELC 110“) • Pomocí vhodného, neprůhledného testovacího předmětu narušte aktivní paprsek nebo ochranné pole (viz obrázek):  Kontrola funkce ochranného pole pomocí zkušební kolíku Leuze • Svítí LED OSSD výstupů při narušení ochranného pole červeně?		
Zkontrolujte, je-li to možné (za běhu stroje):	Ano	Ne
Ochranné zařízení s reakcí při přiblížení: za běhu stroje se ochranné pole naruší zkušebním předmětem – zastaví se zjevně nebezpečné části stroje bez výraznějšího zpoždění?		
Ochranné zařízení s detekcí přítomnosti osob: ochranné pole se naruší pomocí zkušební předmětu – zabrání se činnosti zjevně nebezpečných částí stroje?		

9 Čištění, údržba a likvidace

POZOR	
	Znečištění vysílače nebo přijímače může způsobit jejich nesprávné fungování! Přední strana vysílačů, přijímačů a vychylovacích zrcadel (jsou-li použity) nesmí být v místech průniku paprsků poškrábána ani jinak poškozena. ↪ Nepoužívejte chemické čisticí prostředky.

Podmínky čištění:

- Systém je vypnutý a chráněný proti restartu.
- ↪ Bezpečnostní senzor čistěte v pravidelných intervalech dle míry znečištění.

POZOR	
	Chraňte přední strany zařízení před elektrostatickým výbojem! ↪ Přední stranu vysílače a přijímače čistěte pouze vlhkým hadříkem.

Likvidace

- ↪ Při likvidaci se řiďte platnými národními předpisy pro elektronické komponenty.

10 Diagnostika a řešení potíží

10.1 Co dělat v případě poruchy

Po spuštění bezpečnostního senzoru vám při kontrole funkčnosti a hledání chyb pomáhají signalizační prvky (viz kapitola 3.3, „Signalizační prvky“).

Případnou poruchu můžete určit podle LED. Na základě chybové zprávy pak můžete vyhodnotit příčinu chyby a zahájit kroky k jejímu odstranění.

POZOR	
	Zobrazí-li se chybová zpráva, můžete často odstranit příčinu problému sami. ↳ Vypněte stroj a znovu jej nezapínejte. ↳ Pomocí tabulky níže vyhodnoťte a odstraňte příčinu chyby. ↳ Pokud problém nelze vyřešit, obraťte se na svého prodejce Leuze electronic nebo použijte telefonickou zákaznickou podporu (viz kapitola 11, „Servis a podpora“).

10.2 Provozní signalizace LED

Tab. 10.1: LED signalizace vysílače – příčiny a příslušná opatření

LED	Stav	Příčina	Opatření
LED 1, červená	Rychlá sekvence bliknutí (250 ms) následovaná pauzou (750 ms)	Přepětí nebo podpětí	Zkontrolujte napájecí napětí. Je vysílač napájen 24 V?
	Blikání (10 Hz)	Chyba zařízení	Vyměňte vysílač.
LED 2, zelená	Zhasnuto	Vysílač není napájen	Zkontrolujte napájecí jednotku a elektrické zapojení. V případě potřeby jednotku vyměňte.

Tab. 10.2: LED signalizace přijímače – příčiny a příslušná opatření

LED	Stav	Příčina	Opatření
LED 1, červená	Svícení	OSSD jsou vypnuty	Odstraňte předmět z ochranného pole nebo zkalibrujte senzor.
	Blikání (0,5 Hz)	Chyba OSSD	Zkontrolujte elektrické zapojení bezpečnostních výstupů.
	Rychlá sekvence bliknutí (250 ms) následovaná pauzou (750 ms)	Přepětí nebo podpětí	Zkontrolujte napájecí napětí. Je vysílač napájen 24 V?
	Blikání (10 Hz)	Chyba zařízení	Vyměňte přijímače.
LED 3, modrá	Krátké impulzy	Příjem světla je narušen	Zkontrolujte, zda není přijímač ovlivněn okolními světelnými zdroji.

11 Servis a podpora

Servisní linka

Kontakt na servisní linku pro vaši zemi najdete na webu <https://www.schmachtl.cz/kontakty>

Opravy

Vadná zařízení je možné nechat rychle a profesionálně opravit v našich servisních centrech. Servisní centrum vyžaduje následující údaje:

- Vaše zákaznické číslo
- Popis produktu nebo typové označení
- Sériové číslo a číslo šarže
- Důvod požadavku a popis

Příslušné vrácené položky zaregistrujte, a to jednoduše na našem webu <https://servis.schmachtl.cz/>

Za účelem zajištění rychlého a snadného zpracování požadavku vám zašleme potvrzení s adresou pro vrácení položek v digitální podobě.

Co dělat, když bude potřeba servis?

POZOR	
	Při požadavku na servis použijte tuto stránku jako hlavní kopii!
	➡ Podle uvedeného příkladu vyplňte formulář na webu Schmachtl CZ

Informace zákazníka (vyplňte prosím)

Typ zařízení:	
Sériové číslo:	
Firmware:	
Stav LED:	
Popis chyby:	
Společnost:	
Kontaktní osoba/oddělení:	
Tel. (přímý kontakt):	
Fax:	
Ulice a číslo:	
PSČ/město:	
Země:	

12 Technické údaje

12.1 Všeobecné údaje

Tab. 12.1: Vlastnosti ochranného pole

Fyzické rozlišení [mm]	Provozní dosah [m]		Výška ochranného pole [mm]	
	min.	max.	min.	max.
17	0,5	3	300	1500
30	0,5	6	300	1500

Tab. 12.2: Technické údaje pro bezpečnost

Typ v souladu s normou IEC/EN IEC 61496	Typ 4
SIL v souladu s normou IEC/EN 61508	SIL 3
SILCL v souladu s normou IEC/EN 62061	SIL 3
Úroveň vlastností (PL) dle normy ISO/EN ISO 13849-1:2015	PL e
Kategorie dle normy ISO/EN ISO 13849-1:2015	Kat. 4
Pravděpodobnost vzniku nebezpečné poruchy za hodinu (PFH _d)	8x 10 ⁻⁹ 1/h
Doba provozu (T _M)	20 let

Tab. 12.3: Všeobecné údaje o systému

Technologie připojení	Konektor M12, 4pinový
Napájecí napětí U _v , vysílač a přijímač	+24 V, ± 20 %, kompenzace nutná při 20ms poklesu napětí, min. 250 mA (+ zátěž OSSD)
Zbytkové zvlnění napájecího napětí	± 5 % v rozmezí U _v
Spotřeba proudu (vysílač)	40 mA
Spotřeba proudu (přijímač)	100 mA (bez zátěže)
Obvyklá hodnota pro externí pojistku v napájecím vedení pro vysílač a přijímač	2 A, částečné časové zpoždění
Rozsah platnosti CULus	Připojení pomocí kabelů dle uvedených kabelů R/C (CYJV2/7 nebo CYJV/7) nebo kabelů odpovídajících vlastností.
Synchronizace	Optická (mezi vysílačem a přijímačem)
Třída ochrany	III
Stupeň krytí	IP65
Provozní teplota okolí	0...50 °C
Okolní teplota (skladování)	-30...70 °C
Relativní vlhkost (bez kondenzace)	0 ... 95 %
Odolnost proti vibracím/otřesům	Třída 3M4 (IEC TR 60721-4-3)
Odolnost proti vibracím	5 Hz ... 150 Hz; 3,5 mm / 1 g (IEC 60068-2-6)
Odolnost proti otřesům	15 g, 6 ms (IEC 60068-2-27) Kromě zkoušek předepsaných normou IEC 60068-2-27 prošly bezpečnostní světelné závěsy další zkouškou vystavení otřesům. Zařízení beze změny odolalo 100 000 otřesům o síle 40 g na každou prostorovou osu.
Průřez profilu	29 mm x 35,4 mm

Rozměry	Viz kapitola 14.2, „Rozměry, hmotnost, čas odezvy“
Hmotnost	Viz kapitola 14.2, „Rozměry, hmotnost, čas odezvy“

Tab. 12.4: Údaje o systému: vysílač

Světelný zdroj	LED; osvobozená skupina dle IEC/EN 62471
Vlnová délka	940 nm
Délka trvání impulsu	1,6 μ s
Pauza impulsu	3,5 μ s (min)
Průměrný výkon	<50 μ W

POZOR

Certifikace UL zahrnuje pouze vystavení ohni a otřesům.

Tab. 12.5: Technické údaje bezpečnostních spínacích výstupů (OSSD) přijímače

Bezpečnostní PNP tranzistorové výstupy (s monitorováním zkratu a pŠI nčho zkratu)	Minimum	Běžná hodnota	Maximum
Spínané napětí, high active ($U_v - 1,5V$)	18 V	22,5 V	27 V
Spínané napětí, low		0 V	+2,0 V
Spínaný proud			50 mA
Zbytkový proud			500 μ A V případě poruchy (při přerušení 0V kabelu) se každý z výstupů chová vůči U_v jako 120kW rezistor. Připojené PLC nesmí tento stav vyhodnotit jako logickou 1.
Kapacita zátěže			30 nF
Indukčnost zátěže			500 mH
Přípustný odpor vodiče pro zátěž			< 20 Ω Vezměte v úvahu omezení v důsledku délky vodiče a proudu zátěže.
Přípustný průměr vodiče	0,25 mm ²	0,34 mm ²	
Přípustná délka kabelu mezi přijímačem a zátěží			15 m
Šířka testovacího impulsu (1*)		200 μ s	
Interval testovacích impulsů (1*)		20 ms	
Čas zpoždění restartu OSSD výstupu po přerušení paprsku		100 ms	

(1*) Výstupy se zkouší cyklicky (krátké nízké nebo vysoké spínání). Při výběru připojených ovládacích prvků esy se ujistěte, že při výše uvedených parametrech nezpůsobí testovací impulzy vypnutí.

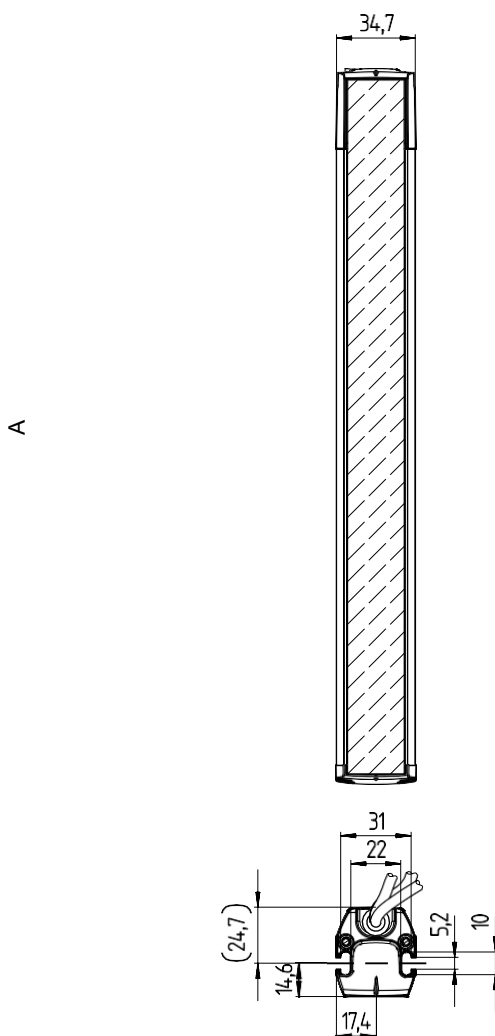
POZOR

Bezpečnostní tranzistorové výstupy fungují jako zhášecí jisker. U tranzistorových výstupů proto není nutné ani povolené používat zhášecí obvody doporučené výrobcí stykačů a usměrňovačů (RC prvky, varistory nebo diody), protože výrazně prodlužují dobu tlumení indukčních spínacích prvků.

12.2 Rozměry, hmotnost, čas odezvy

Rozměry, hmotnost a čas odezvy jsou závislé na

- rozlišení
- délce

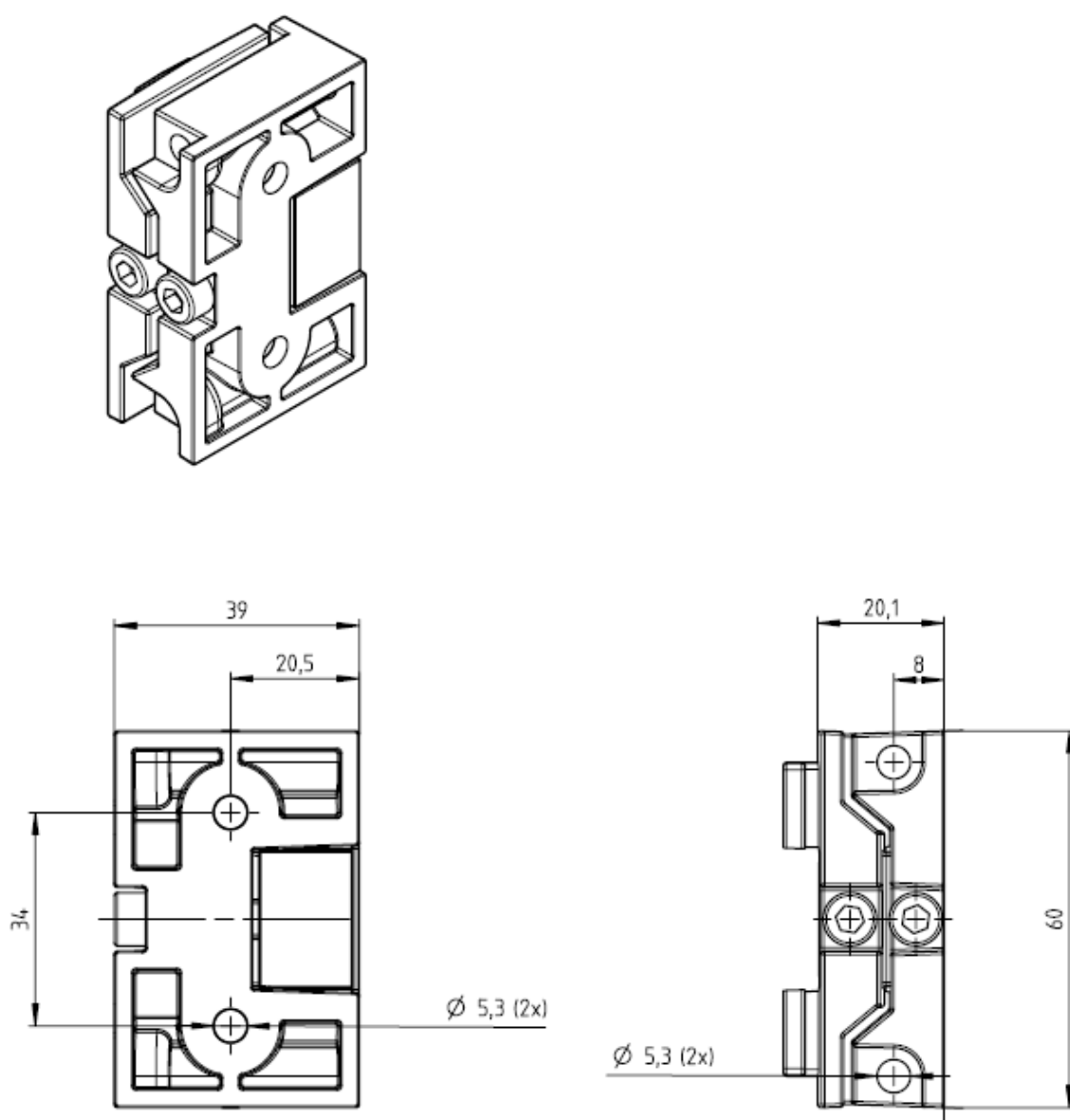


Obr. 12.1: Rozměry vysílače a přijímače

Tab. 12.6: Rozměry, hmotnost a čas odezvy vysílače a přijímače

Typ zařízení	Vysílač a přijímač		Vysílač	Přijímač	Přijímač	
Typ	Rozměry [mm]		Hmotnost [kg]		Čas odezvy [ms]	
	Výška ochranného pole PF	Celková délka A			17 mm	30 mm
ELC...-300	300	315	0,51	0,53	5,6	4,7
ELC...-600	600	615	0,91	0,93	9,5	5,6
ELC...-900	900	915	1,31	1,33	13,4	7,5
ELC...-1200	1200	1215	1,71	1,73	17,3	9,5
ELC...-1500	1500	1515	2,11	2,12	21,2	11,4

12.3 Rozměrové nákresy: příslušenství



Obr. 12.2: Posuvný držák pro montáž do drážky BT-SB05

13 Objednací údaje a příslušenství

13.1 Kód typového označení

ELC1yyzaa-hhhh

ELC	Provozní princip – bezpečnostní světelný závěs
1	Řada: ELC 100
yy	Funkční třída: 00: vysílač 10: přijímač – automatický restart
z	Typ zařízení: T: vysílač R: přijímač
aa	Rozlišení 17: 17 mm 30: 30 mm
hhhh	Výška ochranného pole: 300: 300 mm 600: 600 mm 900: 900 mm 1200: 1200 mm 1500: 1500 mm

Tab. 13.1: Typová označení, příklady

Typová označení	Vlastnosti
ELC100T17-600	Vysílač, typ 4, PL e, SIL 3, rozlišení 17 mm, výška ochranného pole 600 mm
ELC100T30-900	Vysílač, typ 4, PL e, SIL 3, rozlišení 30 mm, výška ochranného pole 900 mm
ELC110R30-1500	Vysílač, typ 4, PL e, SIL 3, rozlišení 30 mm, výška ochranného pole 1500 mm

Obsah balení

- Součástí vysílače jsou 2 posuvné matice do drážky a příručka s pokyny
- Součástí přijímače jsou 2 posuvné matice do drážky, jeden lepicí štítek s důležitými upozorněními a upozorněními pro obsluhu stroje a jedna sada pokynů

13.2 Přehled typů

Tab. 13.2: Vysílač ELC 100

Systém značení modelů	Typové označení	Výška ochranného pole [mm]	Rozlišení [mm]
ELC100T17-300	72000103	300	17
ELC100T17-600	72000106	600	17
ELC100T17-900	72000109	900	17
ELC100T17-1200	72000112	1200	17
ELC100T17-1500	72000115	1500	17
ELC100T30-300	72000303	300	30

Systém značení modelů	Typové označení	Výška ochranného pole [mm]	Rozlišení [mm]
ELC100T30-600	72000306	600	30
ELC100T30-900	72000309	900	30
ELC100T30-1200	72000312	1200	30
ELC100T30-1500	72000315	1500	30

Tab. 13,3: Přijímač ELC 110

Systém značení modelů	Typové označení	Výška ochranného pole [mm]	Rozlišení [mm]
ELC110R17-300	72001103	300	17
ELC110R17-600	72001106	600	17
ELC110R17-900	72001109	900	17
ELC110R17-1200	72001112	1200	17
ELC110R17-1500	72001115	1500	17
ELC110R30-300	72001303	300	30
ELC110R30-600	72001306	600	30
ELC110R30-900	72001309	900	30
ELC110R30-1200	72001312	1200	30
ELC110R30-1500	72001315	1500	30

13.3 Příslušenství

Tab. 13.4: Příslušenství

Typové označení	Kód	Popis
Připojovací kabely pro vysílač a přijímač, nestíněné		
50130654	KD U-M12-4A-P1-020	Připojovací kabel, 4pinový, délka 2 m
50130656	KD U-M12-4A-P1-030	Připojovací kabel, 4pinový, délka 3 m
50130657	KD U-M12-4A-P1-050	Připojovací kabel, 4pinový, délka 5 m
50130658	KD U-M12-4A-P1-100	Připojovací kabel, 4pinový, délka 10 m
Montážní příslušenství		
424428	BT-SB05	Otočná destička pro montáž do drážky $\pm 8^\circ$, 1x
424432	BT-2SB05	Otočná destička pro montáž do drážky $\pm 8^\circ$, 2x
424433	BT-2SB05-S	Otočná destička pro montáž do drážky $\pm 8^\circ$, tlumení vibrací, 2 ks
Zkušební kolíky		
430417	AC-TR-17-S	Zkušební kolík, délka 240 mm, průměr 17 mm
430434	AC-TR-30-S	Zkušební kolík, délka 240 mm, průměr 30 mm

14 ES prohlášení o shodě

Bezpečnostní světelné závěsy řady ELC 100 byly vyvinuty a vyrobeny v souladu s platnými evropskými normami a směrnicemi.