

Měly by být nebezpečné pohyby stroje monitorovány?

Měla by být pozice strojních součástí monitorována?

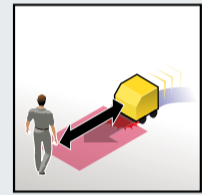
Hrozí nebezpečí například od vyvrstvených částí, vysokých teplot nebo záření?

Je doba doběhu stroje delší než cca 3 sekundy?

Je nutná trvalá interakce osoby se strojem?
Je nutná automatická přeprava materiálu do nebezpečného prostoru?
Je možná a žádoucí optická detekce přiblížení osob?

Technická ochranná zařízení:
Od požadavku na zabezpečení až k doporučení výrobku

Je stroj mobilní?



Mobilní zabezpečení nebezpečného prostoru s detekcí osoby při přiblížení

- Ochrana osob během pohybu vozidel

Viz také bezpečné monitorování pohybu a bezpečné monitorování polohy strojních součástí

Bezpečnostní laserové skenery
S3000, S300, S300 Mini

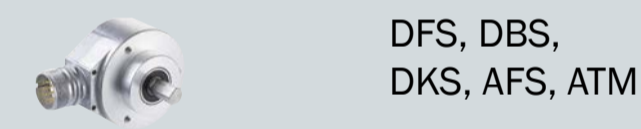
Bezpečné monitorování pohybu

- Monitorování klidového stavu, rychlosti, směru pohybu
- Odblokování jističů ochranných krytů, pokud nehrozí riziko nebezpečného pohybu
- V kombinaci s optoelektronickými ochrannými zařízeními k zabezpečení autonomních transportních systémů
- Údržba a režim servisu s omezenou rychlostí

Bezpečnostní řízení ovládní pohybu Motion Control



Enkodéry a motor feedback systémy



Detekční snímače
IM, IMA, CM, MM

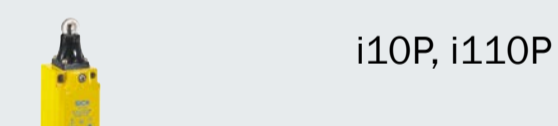
Bezpečné monitorování koncových poloh strojních součástí a strojů

- Monitorování poloh stroje, např. u robotů
- Monitorování polohy řízených náprav a otočných ramen, např. k přepínání ochranných polí bezpečnostních laserových skenerů

Indukční blokovací zařízení



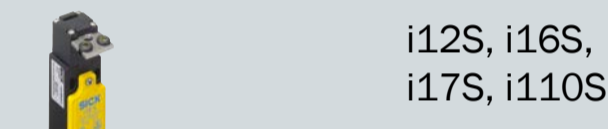
Bezpečnostní spínače polohy



Monitorování dveří, krytů, vrat, ...

- Blokování ochranných krytů bez jističů (např. roletových vrat, otočných dveří)

Bezpečnostní spínače se samostatným ovladačem



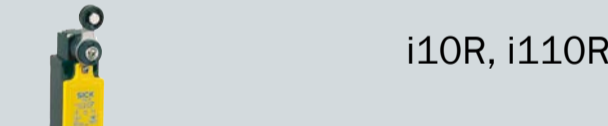
Transpondérové blokovací zařízení



Magnetické blokovací zařízení



Bezpečnostní spínače polohy



Blokování ochranných krytů s dočasným zamezením vstupu nebo zásahu

- Během provozu, zastavení a vypínání stroje
- Nebezpečná funkce stroje má příliš dlouhou dobu doběhu
- Výrobní proces nesmí být přerušen

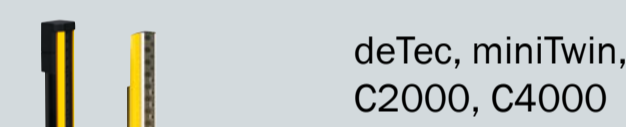
Blokovací zařízení s jističením



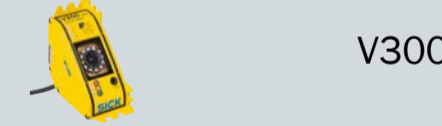
Zabezpečení nebezpečného místa s detekcí prstu nebo ruky

- Pracovník pracuje **velice blízko** nebo **blízko** nebezpečného místa stroje
- Doba **pro zastavení** stroje je **velice krátká**

Bezpečnostní světelné závěsy



Bezpečnostní kamerové systémy



Stacionární zabezpečení nebezpečného prostoru s detekcí osoby

- Interakce mezi pracovníkem a strojem je **pravidelná, ne však častá**
- Pohled do pochozího nebezpečného prostoru je omezený

Bezpečnostní laserové skenery



Bezpečnostní světelné závěsy



Jednostranné a vícestranné zabezpečení přístupu s detekcí osoby

- Interakce mezi pracovníkem a strojem je **pravidelná, ne však častá**

Vícepraprskové bezpečnostní světelné závěsy, zrcadlové a přístrojové sloupky



Jednapaprskové bezpečnostní světelné závěsy



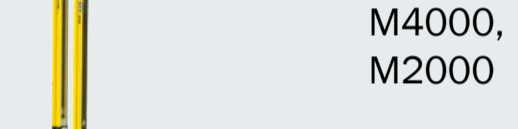
Bezpečnostní laserové skenery



Jednostranné zabezpečení přístupu s rozlišením osob a materiálu

- Pro muting, monitorování vstupu a výstupu
- Pro stroje s **automatickými transportními systémy**

Vícepraprskové bezpečnostní světelné závěsy



Mutingové sady, příslušenství pro muting, optoelektronické snímače

Bezpečnostní světelné závěsy



Bezpečnostní laserové skenery



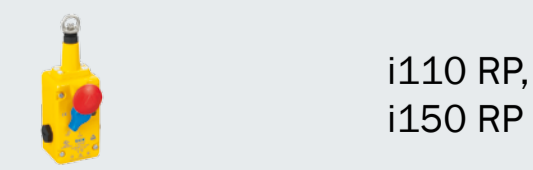
Nouzové zastavení

- Doplňková ochranná opatření pro minimalizaci rizika

Tlačítko nouzového zastavení



Lankové spínače



Potvrzení a reset

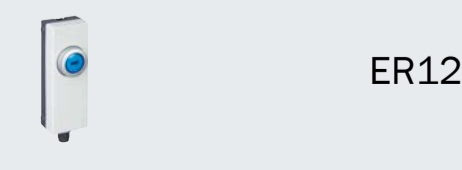
- Ruční ovládání za účelem minimalizace rizik při dočasném vypnutí bezpečnostních funkcí v rámci bezpečného seřizovacího provozu a údržby stroje

Potvrzovací tlačítko



- Reset ochranného zařízení

Resetovací tlačítko



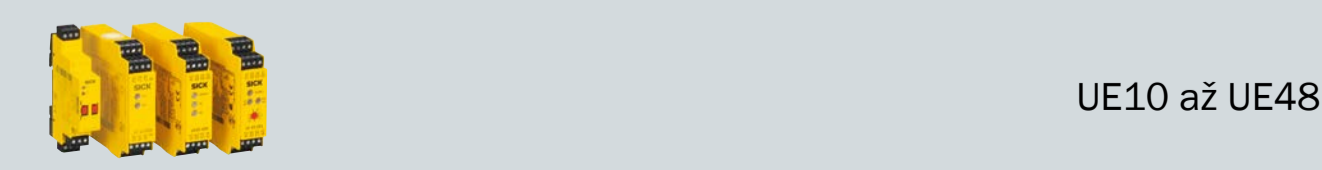
Bezpečné řízení a komunikace

- Propojení a vyhodnocení různých vstupních signálů bezpečnostních funkcí a generování výstupních signálů
- Integrace do systémového prostředí

Modulární bezpečnostní jednotky s možností zapojení senzorů do kaskády, Motion Control a Gateways



Bezpečnostní relé

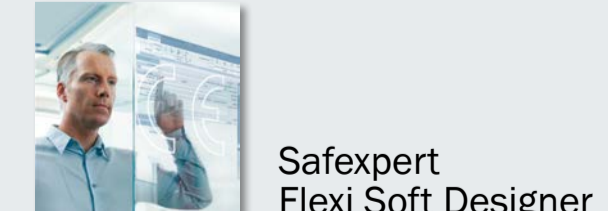


Služby, školení a nástroje



Konzultace a návrhy řešení
Ověření a optimalizace
Školení a vzdělávání
Modernizace
Produktová podpora a podpora systému

Bezpečnostní software



Brožury



Bezpečnostní ovládací přístroje

SAFE MACHINERY AND MORE.



Více informací
→ www.sick-safetyplus.com



Proč je minimální bezpečná vzdálenost tak důležitá?

Po výběru vhodného ochranného zařízení by mělo být toto zařízení umístěno na stroji podle normy ČSN EN ISO 13855:2010. Za účelem ochrany ohrožených osob musí být nebezpečná funkce stroje ukončena dříve, než se osoba dostane do nebezpečného prostoru. To je možné pouze tehdy, pokud je dodržena minimální bezpečná vzdálenost mezi nebezpečným prostorem a ochranným zařízením. Od 1. 12. 2010 nahrazuje normu ČSN EN 999 harmonizovaná norma ČSN EN ISO 13855. Podstatné změny jsou v tomto letáku označeny pomocí **NOVÝ**.

Pro které výrobky lze aplikovat minimální bezpečnou vzdálenost?

Příklady:

- Bezpečnostní světelné závěsy
- Bezpečnostní laserové skenery
- Blokovací zařízení
- Vícepaprskové bezpečnostní světelné závěsy
- Bezpečnostní kamerové systémy
- Jednopaprskové bezpečnostní světelné závěsy

Vysvětlení hlavních parametrů:

- S** = minimální bezpečná vzdálenost
- K** = rychlost přiblížení
- T** = doba doběhu celého systému
- C_{RT}** = přídavná vzdálenost podle rozlišení (proniknutí skrz ochranné pole)
- C_{RO}** = přídavná vzdálenost dosažení do nebezpečného prostoru nad ochranným polem
- d** = detekční schopnost senzoru (rozlišení)
- H** = výška ochranného pole nad vztáznou rovinou

Doplňující informace:

Brožura Bezpečné stroje
Objednací číslo: 8017954

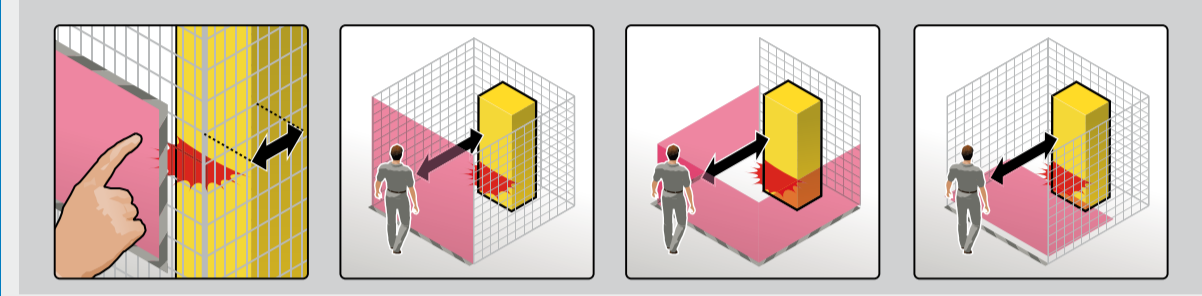
Mějte prosím na paměti: Text v tomto letáku, ani text v brožurce Bezpečné stroje nenahrazuje text a použití mezinárodní normy ČSN EN ISO 13855:2010.

Více informací na: www.sick-safetyplus.com



1 Zvolte vhodné ESPE (elektrické snímací ochranné zařízení) (AOPD/AOPDDR)*

Výběr vhodného AOPD/AOPDDR (s respektováním potřebné úrovně bezpečnosti).



Rozlišení „d“ Počet paprsků	AOPD/DR			V200		V300		Mini		C2000		C4000		M2000		M4000		L2000		L4000		WSU/WEI2E-3		
	S3000	S300	S300 Mini	d	c	d ⁽²⁾	e	d ⁽³⁾	e	d ⁽³⁾	e	d ⁽³⁾	e	d ⁽³⁾	e	d ⁽³⁾	e	d ⁽³⁾	e	d ⁽³⁾	e	d ⁽³⁾	e	
Jednopaprskové																								
Dvoupaprskové																								
Třiapaprskové																								
Čtyřiapaprskové ⁽¹⁾																								
150 mm																								
70 mm																								
50 mm																								
40 mm																								
34 mm																								
30 mm																								
24 mm																								
20 mm																								
14 mm																								
do PL	d	d	d	d	d	d ⁽²⁾	e	d ⁽³⁾	e	d ⁽³⁾	e	d ⁽³⁾	e	d ⁽³⁾	e	d ⁽³⁾	e	d ⁽³⁾	e	d ⁽³⁾	e	d ⁽³⁾	e	
Typ	3	3	3	3	2	3	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4

2 Stanovte směr přiblížení

Úhel ochranného pole vůči směru přiblížení $30^\circ < \beta < 90^\circ$

Úhel ochranného pole vůči směru přiblížení $0^\circ < \beta < 30^\circ$

3 Rozlišení a doba doběhu

Nyní budete potřebovat rozlišení zvoleného ochranného zařízení a dobu doběhu celého systému (skládajícího se ze senzory, logiky, akčních členů, doby doběhu mechanických prvků atd.), abyste v případě kolmé nebo paralelního přiblížení mohli vypočítat minimální bezpečnou vzdálenost:

rozlišení ESPE (elektrického snímacího ochranného zařízení):

d (v mm)

a

doba doběhu celého systému:

T (v s)

Příloha D normy ČSN EN ISO 13855 obsahuje požadavky na výpočet doby doběhu celého systému.

4 Vypočítejte minimální bezpečnou vzdálenost

Kolmé přiblížení s $d \leq 40$ mm

$S = K \times T + C_{RT}$ kde $K = 2\,000$ mm/s

$C_{RT} = 8 \times (d - 14)$ – proč?

Y (mm) $y = \frac{1}{8}x + 14$

X (mm)

14 mm

Hodnota C_{RT} je přídavek závislý na rozlišení. Je závislá na délce různých částí těla, jež bez detekce proniknou skrz ochranné pole.

Hodnota S nesmí být menší než 100 mm. V případě, že S je větší než 500 mm, hodnota S se musí znovu vypočítat s použitím $K = 1\,600$ mm/s. Pokud výsledek tohoto nového výpočtu je menší než 500 mm, platí, že $S = 500$ mm.

Kolmé přiblížení s $d > 40$ mm

ESPE (elektrické snímací ochranné zařízení) s 40 mm < d ≤ 70 mm se používá k ochraně před nebezpečím, jež se nachází mimo dosah délky ramena. Minimální vzdálenost se vypočítá podle obecného vzorce $S = K \times T + C$ s použitím $K = 1\,600$ mm/s a $C = 850$ mm (délka ramena).

Paralelní přiblížení

$S = K \times T + C^{(1)}$ s $K = 1\,600$ mm/s

$C = 1\,200$ mm⁽²⁾ – $0,4 \times H$ (C nesmí být < 850 mm)

$H = 15 \times (d - 50)$

5 Zohledněte možné překonání

Navíc se musí zohlednit možné překonání ochranného zařízení. V důsledku toho se buď musí zvýšit horní okraj ochranného pole, nebo se ochranné zařízení musí namontovat ve větší vzdálenosti od nebezpečného prostoru. K dosažení zamýšleného efektu zabezpečení nabízí norma ČSN EN ISO 13855 tabulku. Pomocí ní lze stanovit potřebnou výšku horního okraje ochranného pole nebo přídavnou vzdálenost při proniknutí do nebezpečného prostoru C_{RO} .

5.1 Zvýšení horního okraje ochranného pole

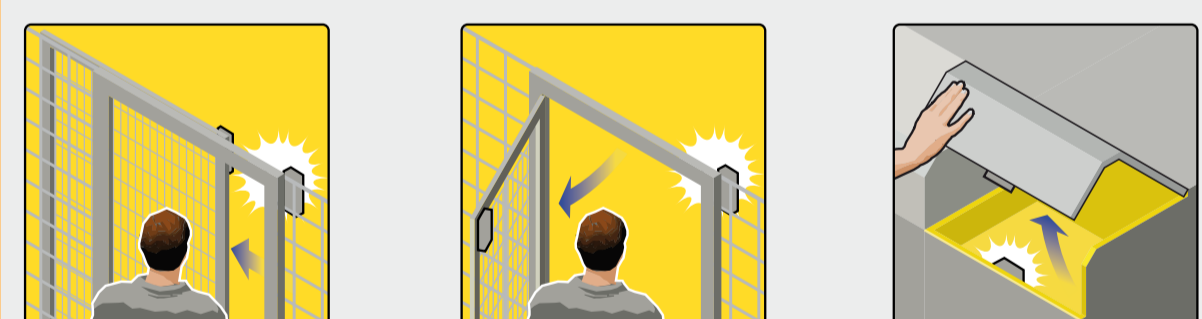
Norma ČSN EN ISO 13855 dává k dispozici tabulku, pomocí které lze stanovit potřebnou výšku horního okraje ochranného pole. Nejdříve se zjistí výška nebezpečného prostoru a ①. Poté se hodnota předem vypočteného přídavku C_{RT} závislého na rozlišení porovná s hodnotami v řádku stanoveném pomocí ①. Nyní se v tomto řádku zvolí hodnota, která je rovna nebo nejbližší menší ve srovnání s C_{RT} ②. Tato hodnota určuje sloupec, ve kterém lze nyní v nejspodnějším řádku odečíst potřebnou výšku b horního okraje ochranného pole ③. V případě, že dosažení nebezpečného prostoru zásahem shora není možné, přídavek C_{RO} není zapotřebí.

Výška nebezpečného prostoru (mm)	Dodatečná horizontální vzdálenost C od nebezpečného prostoru (mm)												
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2600	0	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	0
2400	550	550	550	500	450	450	400	400	400	300	250	100	0
2200	800	750	750	700	650	650	600	550	400	250	0	0	0
2000	950	950	850	850	800	750	700	550	400	0	0	0	0
1800	1100	1100	950	950	850	800	750	550	0	0	0	0	0
1600	1150	1150	1100	1000	900	850	750	450	0	0	0	0	0
1400 ①	1200	1200	1100	1000	900	850 ②	650	0	0	0	0	0	0
1200	1200	1200	1100	1000	850	800	0	0	0	0	0	0	0
1000	1200	1150	1050	950	750	700	0	0	0	0	0	0	0
800	1150	1050	950	800	500	450	0	0	0	0	0	0	0
600	1050	950	750	550	0	0	0	0	0	0	0	0	0
400	900	700	0	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	0	0

① Výška horního okraje ochranného pole (mm)

② Výška horního okraje ochranného pole (mm)

1 Vzorec pro výpočet



Pokud má být zamezeno přístupu do nebezpečného prostoru před ukončením nebezpečné funkce stroje přes zablokovaný ochranný kryt bez jistění (např. dveře), musí se rovněž vypočítat minimální bezpečná vzdálenost. Přitom se musí, jak je již popsáno i pro ESPE (elektrické snímací ochranné zařízení) při přímém přiblížení, použít vzorec: $S = K \times T + C$ s $K = 1\,600$ mm/s.

C se zjistí podle kroku 3.

2 Stanovte celkovou dobu doběhu

Doba doběhu celého systému **T** (v sekundách) vypočtete podle ustanovení v příloze D normy ČSN EN ISO 13855.

3 Zjistěte bezpečnou vzdálenost

Bezpečná vzdálenost **C** se musí stanovit tehdy, pokud lze část těla prostrčit přes mezeru vzniklou po otevření zablokovaného ochranného krytu bez jistění dříve, než se zastaví nebezpečná funkce stroje. Tuto vzdálenost lze zjistit z tabulky 4/5 normy ČSN EN ISO 13857 (v závislosti na stáří osob, jež mají přístup do nebezpečného prostoru):

Část těla	Otvor „e“ (mm)	Bezpečná vzdálenost (mm)		
		Štěrba	Čtverec	Kruh
Koneček prstu	$e \leq 4$	≥ 2	≥ 2	≥ 2
	$4 < e \leq 6$	≥ 10	≥ 5	≥ 5
Prsty po zápěstí	$6 < e \leq 8$	≥ 20	≥ 15	≥ 5
	$8 < e \leq 10$	≥ 80	≥ 25	≥ 20
Rameno po ramenní kloub	$10 < e \leq 12$	≥ 100	≥ 80	≥ 80
	$12 < e \leq 20$	≥ 120	≥ 120	≥ 120
	$20 < e \leq 30$	≥ 850	≥ 120	≥ 120
	$30 < e \leq 40$	≥ 850	≥ 200	≥ 120
	$40 < e \leq 120$	≥ 850	≥ 850	≥ 850

1 Vzorec pro výpočet

Pokud je zamezeno přístupu horních končetin do nebezpečného prostoru v důsledku trvale umístěných překážek, lze nejkratší cestu kolem těchto překážek považovat za minimální vzdálenost (v příkladu $l_1 + l_2$). Pokud existuje nepřímé přiblížení, lze jako rychlost použít $K = 1\,600$ mm/s (srov. další instrukce a příklad výpočtu v kapitole 6.6 normy ČSN EN ISO 13855 a příloze C). Norma však přitom zakazuje umístění trvalých překážek s úmyslem snížit rychlost přiblížení (a tím minimální vzdálenost).

2 Použijte maximální vzdálenost

Pokud se pomocí ochranného zařízení monitoruje více než jedno nebezpečné místo (i přímo a nepřímo dosažitelné), musí se vypočítat a porovnat minimální vzdálenost pro obě nebezpečná místa. Použit se musí největší z výsledných minimálních vzdáleností.

1 Vzorec pro výpočet

Bezpečná vzdálenost v závislosti na otevření ochranných krytů podle normy ČSN EN ISO 13857

2 Použijte maximální vzdálenost

V některých případech (mechanicky ovládaná ochranná zařízení bez jistění, např. roletová nebo posuvná vrata) lze dobu doběhu celého systému snížit o dobu otevření t_3 . t_3 je čas potřebný k otevření ochranného zařízení natolik, aby byl možný přístup do nebezpečného místa. t_3 se vypočítá pomocí následujícího vzorce: $t_3 = e / v$; e = velikost otevření v mm (v návaznosti na tabulku 4/5 normy ČSN EN ISO 13857); v = rychlost otvírání v mm/s. V případě, že nelze minimální bezpečná vzdálenost dosáhnout, musí se použít blokovací zařízení s jistěním podle normy ČSN EN ISO 14119.

Minimální vzdálenost (přímé přiblížení)

Blokovací zařízení pro ochranné kryty bez jistění

Nepřímé přiblížení

NOVÝ