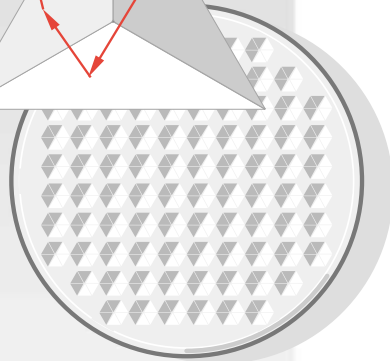
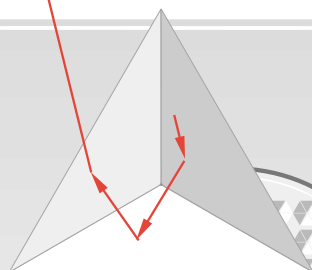
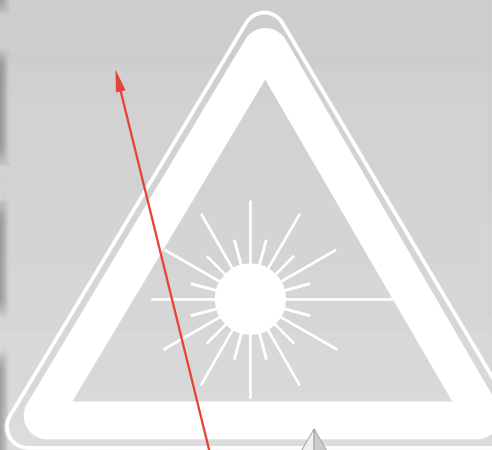
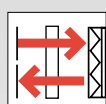
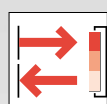
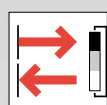
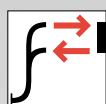
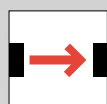
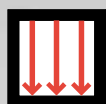
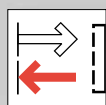
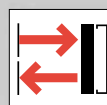
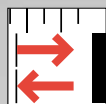
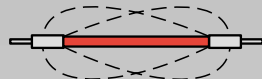
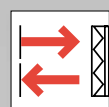




Optoelektronické snímače Principy

Opravdu špičkový výkon mohou podat pouze specialisté. Balluff proto rozšířil svůj výrobní program o optoelektronické snímače, které byly navrženy pro řešení nejrozmanitějších úloh automatizace.

Považujeme se za partnera a poradce našich zákazníků. Neustále doplňujeme a rozšiřujeme náš výrobní program tak, abyste u nás našli vždy to nejlepší řešení.

Nejdůležitější novinky jsou:

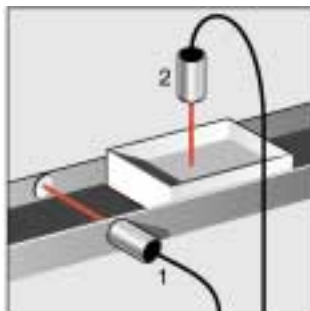
- mini.s (BOS 08M/BOS Q08M)
- typová řada BOS 5K
- typová řada BOS 21M (standardní a speciální snímače)
- přepracovaná typová řada BOS 18 KF/KW
- snímače vzdálenosti (BOD 63/BOD 26)
- laserové vidlicové optické závory (BGL)
- úhlové optické závory (BWL)

- 2.0.2** Aplikace
- 2.0.8** Výrobní program
- 2.0.14** Principy, definice

2.0

Příklady aplikací jsou vyobrazeny pouze principiálně a zjednodušeně. Typová označení doporučených snímačů nejsou uvedena kompletní, protože přesný model se může měnit podle podmínek jednotlivých aplikací. Pracovníci našeho oddělení "Prodej a aplikace" Vám rádi pomohou při hledání optimálního řešení.

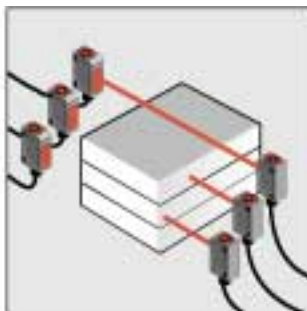
Snímání velikosti a obsahu krabičky



BOS 18M-...-1QB-... Reflexní optická závora
BOS R-1 Odrazka
BOS 18M-...-1HA-... Difusní snímač s HGA a nastavením spínací vzdálenosti

Reflexní optická závora (1) vyhodnocuje přítomnost krabičky. Krabičky mohou být počítány nebo může být vyhodnocována jejich délka (podle délky trvání impulsu). Difusní snímač (2) má potlačené pozadí (HGA) s nastavitelnou spínací vzdáleností. Kontroluje obsah krabičky na dopravníkovém pásu.

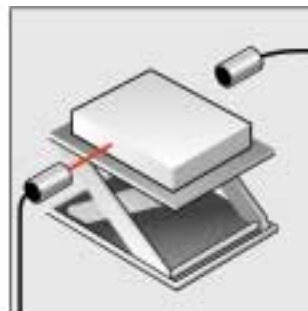
Snímání výšky vrstev



BLS 6K/15K-... Vysílač
BLE 6K/15K-... Přijímač

Každá jednocestná optická závora (tvoří ji vysílač a přijímač) kontroluje výšku určité vrstvy. Více snímačů může být namontováno nad sebou. Snímací vzdálenost může být až několik metrů. Výškové rozlišení je pouze několik milimetrů, obzvláště pokud se jako doplněk použijí štěrbinové clony.

Zastavení zvedací plošiny

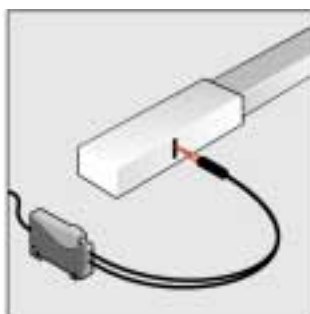


BLE 18M-... Přijímač
BLS 18M-... Vysílač
BOS 18-BL-2 Štěrbinová clona

Jednocestné optické závory jsou umístěny tak, že vršek kovové desky přeruší světelný paprsek. Když je pak deska odebrána, dráha paprsku je volná. Po naložení se plošina opět zvedá a snímače dávají signál pro automatické zastavení ve výšce horní hrany desky.



Snímání čtecí značky



BOS 73K-.../ BOS 74K Spínací jednotka pro plastovou vláknovou optiku
BFO ... Vláknová optika

Snímání značky (tmavý pruh) na světlém podkladu (pás, tuba, krabice, apod.). Je zde použita spínací jednotka pro vláknovou optiku společně s plastovou vláknovou optikou.

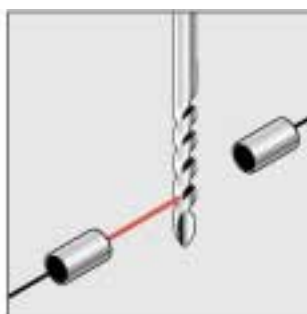
Snímání drážky



BOS 18M-...-1PD-... Difusní snímač s nastavením spínací vzdálenosti
BFO 18-... Vláknová optika

Snímání drážky ložiskového pouzdra difusním snímačem s vláknovou optikou, která je seřízena tak, že je ložiskové pouzdro vždy sejmuto. Nastavení je takové, že drážka ložiskového pouzdra neodrazí světelný paprsek a tím způsobí změnu stavu výstupu snímače.

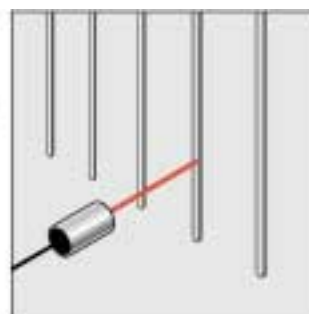
Kontrola zlomení vrtáku



BLS 18M-... Vysílač
BLE 18M-... Přijímač
BOS 18-BL-2 Dvojitá štěrbinová clona pro optickou závoru

Kontrola zlomení vrtáku na vzdálenost 2 metry může být realizována jednocestnou optickou závorou a dvojitou štěrbinovou clonou. Tento způsob umožňuje rozeznávat vrtáky od průměru cca 2 mm. Ještě menší vrtáky (již od Ø 0,1 mm) je možné kontrolovat laserovou jednocestnou optickou závorou.

Snímání malých dílů



BOS 18M-... Difusní snímač s nastavením spínací vzdálenosti
BOS 18-PK-1 Zaostřovací čočka
BOS 18M-...-1HA-... Difusní snímač s HGA

Rozpoznání malých dílů se dosáhne potlačením pozadí pomocí optického adaptéru BOS 18-PK-1. Například by tak mohla být snímána vlákna o Ø 0,05 mm, přičemž jejich barva v tomto případě hraje pouze vedlejší roli. Spínací vzdálenost je zde cca 0...13 mm. Větší spínací vzdálenosti lze dosáhnout použitím difusních snímačů s potlačeným pozadím (HGA).

Snímání úrovně hladiny v průhledných nádobách



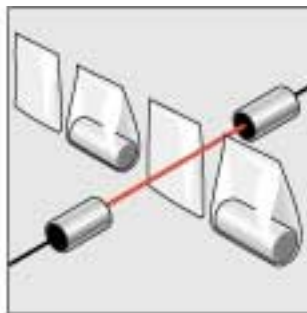
BOS 18M-...-1PD-... Difusní snímač
BFO 18A-... Vláknová optika

Rozlišení rozdílných průměrů



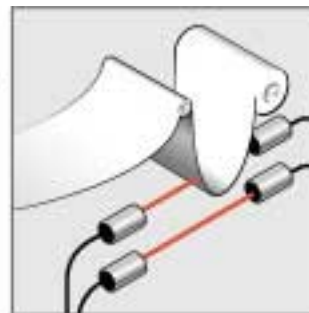
BOS 18M-...-1HA-... Difusní snímač
s HGA a nastavením spínací
vzdálenosti

Kontrola obsahu balících jednotek



BLE 18M-...
BLS 18M-...
BOS 18-BL-1
Přijímač
Vysílač
Clona pro opti-
ckou závoru

Kontrola prověšení



BLE 18M-...
BLS 18M-...
Přijímač
Vysílač

Difusní snímače s vláknovou optikou, připevněnou jako optická závora, se mohou použít na kontrolu úrovně hladiny v průhledných nádobách (válcích). Jestliže kapalina není ve výšce snímačů, světelný paprsek není přerušen a přichází přímo na přijímač. Pokud je hladina kapaliny dost vysoko, cesta světelného paprsku je odkloněna od přijímače a stav výstupu se změní.

Aby bylo možné rozlišit různé průměry hřídele, je difusní snímač s potlačeným pozadím (HGA) nastaven tak, že spíná, když je průměr větší. Jestliže se ve snímací stanici objeví hřídel s menším průměrem, je to vyhodnoceno jako "pozadí" a snímač nespíná.

Jednocestná optická závora se používá pro kontrolu obsahu jednotlivých balení (např. obvazový materiál). Vysílač a přijímač jsou nastaveny tak, aby světelný paprsek procházel skrz balení. Jestliže je balení prázdné, intenzita paprsku je dostatečná pro osvětlení přijímače. Pokud však balení obsahuje výrobek, jeho obsah přeruší paprsek vysílače a výstup snímače se aktivuje.

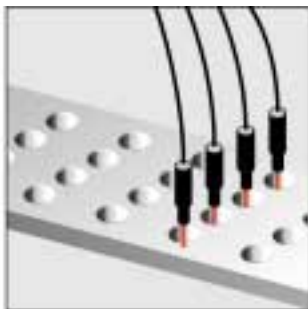
Dvě jednocestné optické závory mohou být použity pro kontrolu prověšení materiálu. Optické závory jsou umístěny nad sebe tak, že při optimálním prověšení je spodní světelný paprsek volný a horní paprsek přerušený. Jestliže jsou obě světelné cesty volné, je potřeba více odvíjet. Jsou-li obě světelné cesty přerušeny, je odvinuto příliš mnoho materiálu.

Polohování dílů



BOS 26K...-1LHB-... Laserový difusní snímač s HGA a nastavením spínací vzdálenosti

Kontrola plnění granulé do malých balení



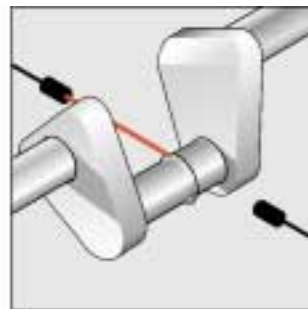
BOS 73K-.../BOS 74K-... Spínací jednotky pro vláknovou optiku
BFO ... Plastová vláknová optika

Kontrola kvality obrobků



BOS 73K-.../BOS 74K-... Spínací jednotky pro vláknovou optiku
BFO ... Plastová vláknová optika

Snímání nákrůžku na vačkové hřídeli



BOS 18M...-1PD-... Difusní snímač s nastavením spínací vzdálenosti
BFO 18-... Vláknová optika

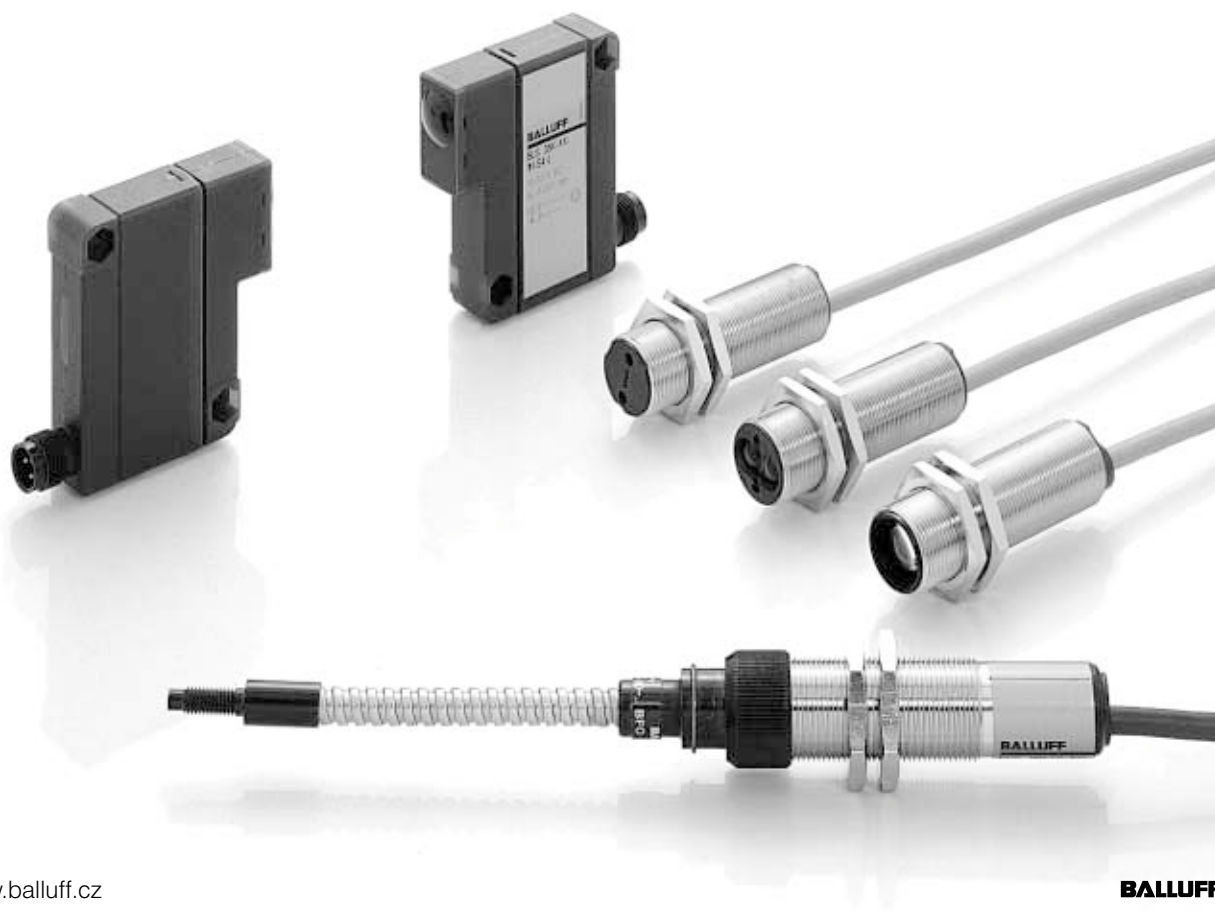
K polohování otáčejících se částí je možné využít kontrolu polohy drážky. Laserový snímač s potlačeným pozadím je nastaven tak, aby reagoval na povrch otáčející se části. Jestliže světelný paprsek dopadne na drážku, je odražen zpět ke snímači pod jiným úhlem. Snímač to vyhodnotí jako signál "pozadí", nereaguje na něj, tzn. změní stav svého výstupu.

Skupina snímačů kontroluje obsah celých řad malých balení na dopravníkovém pásu. Plastová optická vlákna může uživatel zkrátit na potřebnou zvolenou délku. Standardně dodávanou délkou jsou 2 metry.

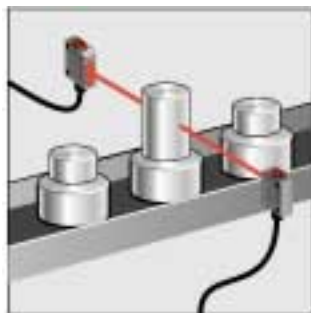
Více snímačů s vláknovou optikou vyhodnocovaných současně může kontrolovat různé vlastnosti obrobků. Pouze pokud jsou všechny otvory, závity, tolerance a kvality povrchů vyhodnoceny jako správné, bude obrobek dále opracován. Vyhneme se tak pozdějším zmetkům a prostojům.

Pro určení, zdali je nákrůžek na správném místě, je možné použít vláknovou optiku, která je spojena s difusním snímačem. Vláknová optika je umístěna v úrovni rovnoběžné s vačkovou hřídelí. Pokud je nákrůžek na správném místě, je optický paprsek přerušen. Bez nákrůžku zůstává optická cesta volná.

2.0



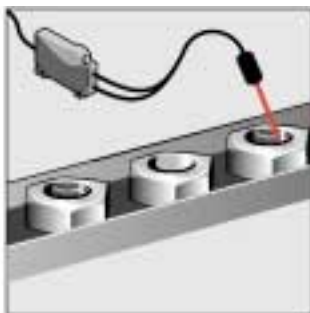
Třídění dílů



BLS 6K-...
BLE 6K-...

Vysílač
Přijímač

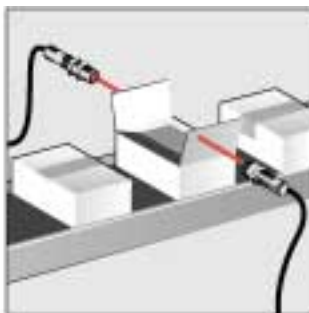
Kontrola závitů



BOS 73K-.../
BOS 74K-...
BFO ...

Spínací jednotky
pro vláknovou
optiku
Plastová
vláknová optika

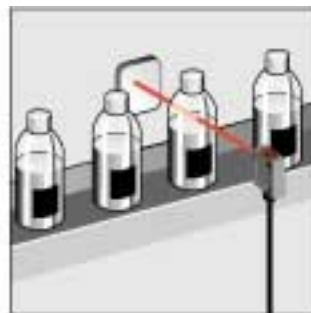
Kontrola zabalení



BLS 12M-...
BLE 12M-...

Vysílač
Přijímač

Počítání průhledných lahví



BOS 6K-.../
BOS 21M-...

Reflexní optické
závory pro sní-
mání průhled-
ných předmětů

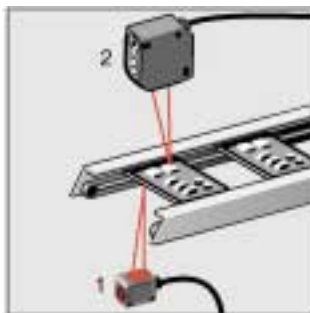
Pro třídění dílů, jejichž výška se mění, je možné použít jednocestné optické závory. Jednoduchým stisknutím tlačítka se mohou nastavit BLS/BLE 6K tak, že vyšší díly přeruší paprsek a mohou být následně vyřazeny. Metoda teach-in dovolu je rychlé nastavení, snadno měnitelné dle potřeby.

Před montáží matic je nutné, aby kontrola určila, zda jsou závit y vyříznuty správně. Pokud jsou závit y v pořádku, světlo se odrazí zpět do vláknové optiky a snímač bude sepnut. Jestliže závit v matici není, nastane úplný odraz na hladké stěně otvoru matice a světlo se neodrazí zpět do vláknové optiky; snímač nedostane signál potřebný k sepnutí.

Při kontrole správně uzavřených balení, jsou jednocestné optické závory nastaveny tak, aby dráha světelného paprsku procházela těsně nad balením. Pokud toto balení není správně uzavřeno, překážející víčko přeruší světelný paprsek a snímač bude tento stav signalizovat.

Pro spolehlivé snímání průhledných předmětů, které absorbují velmi málo světla, je nejlepší použít reflexní optické závory s malou hysterezí. Pokud použijeme snímače BOS 6Ks nastavením teach-in, můžeme měnit jejich nastavení dokonce i v průběhu běžícího výrobního procesu. Již není nezbytně nutné tento proces zastavovat, protože snímač je možné nastavit např. v průběhu rozběhové fáze.

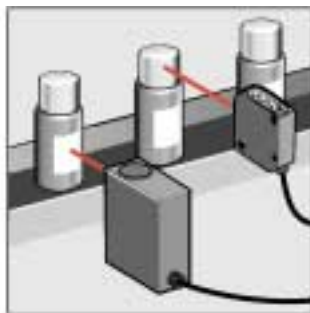
Kontrola součástek / polohování



BOS 15K
BOS 26K

Zaostřený
difusní snímač
Laserový
difusní snímač
s potlačeným
pozadím (HGA)

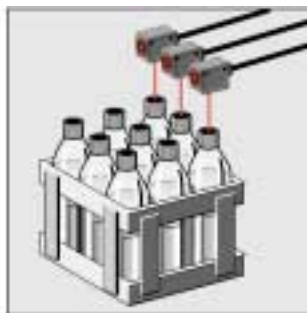
Výstupní kontrola etikety a víčka



BKT...
BOS 26K

Kontrastní snímač
Difusní snímač
s potlačeným
pozadím (HGA)

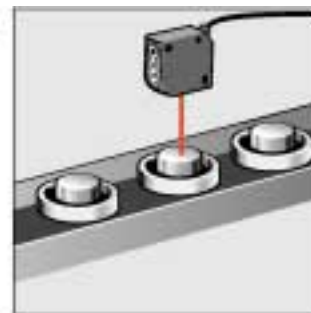
Kontrola zátek



BOS 26K/
BOS 18M/
BOS 6K

Difusní snímač
s potlačeným
pozadím (HGA)

Kontrola kompletnosti



BOS 26K

Difusní snímač
s potlačeným
pozadím (HGA)

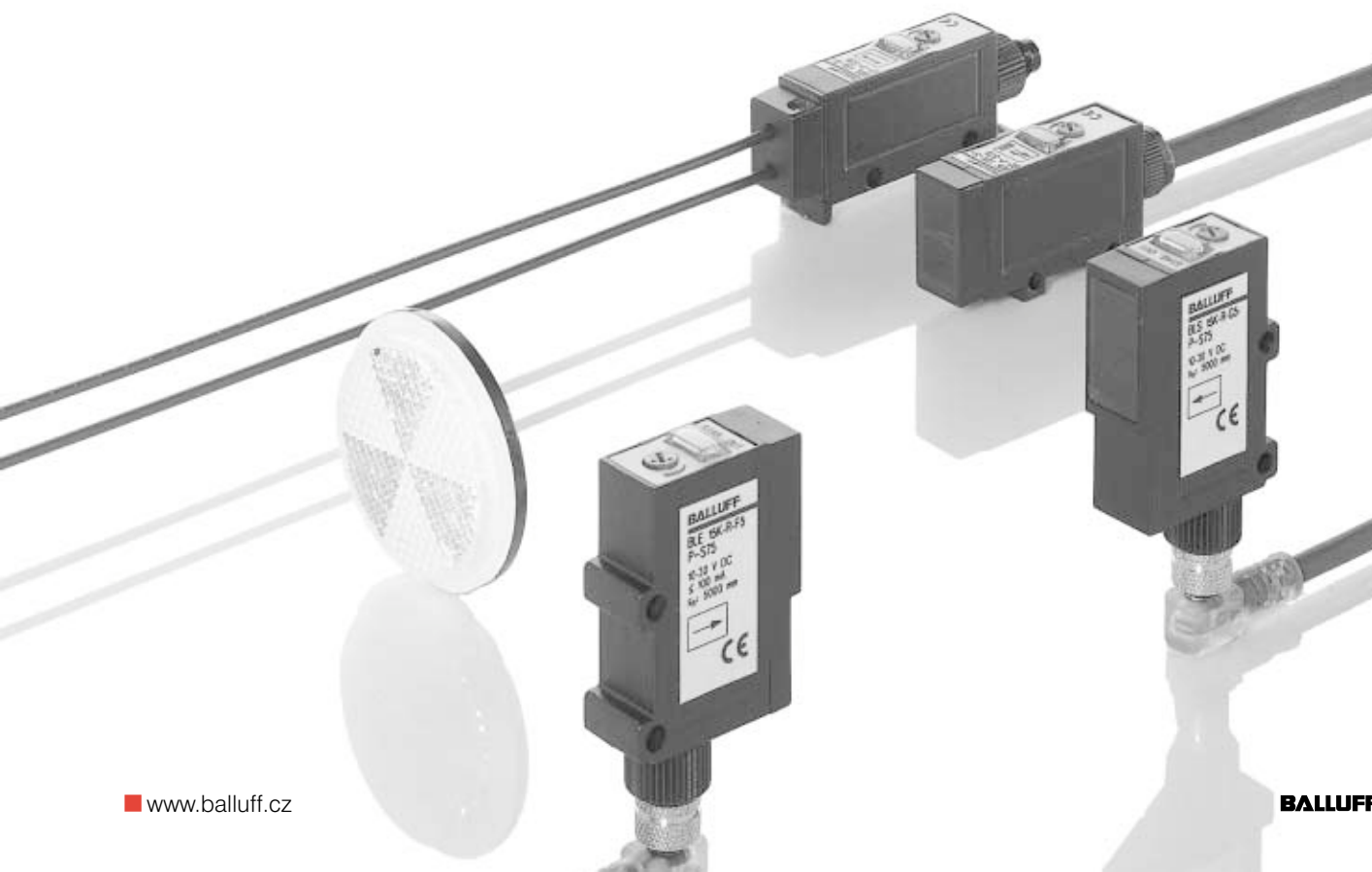
Pro zastavení desky plošného spoje v přesné poloze je použit zaostřený difusní snímač (1). Deska plošného spoje protíná dráhu světelného paprsku přesně v bodě zaostření, což umožňuje maximální přesnost. Malý světelný bod a potlačené pozadí laserového difusního snímače (2) mohou být použity pro kontrolu přítomnosti malých součástek na desce.

Při koncové kontrole plastových lahví prostředku na mytí nádobí se musí zjistit, zda jsou víčka nasazena a etikety přilepeny. Pro kontrolu etiket se používá kontrastní snímač. Ten dokáže rozlišit rozdíl odrazu etikety a lahve. Přítomnost víčka je zjišťována difusním snímačem s potlačeným pozadím (HGA). Výhoda potlačeného pozadí: jestliže není víčko přítomno, šroubovací uzávěr lahve může být potlačen.

V závislosti na podmínkách montáže a zvolené spínací vzdálenosti je možné zvolit některý z celé řady difusních snímačů s potlačeným pozadím. Na krátké snímací vzdálenosti je ideální BOS 6K. Pokud je požadováno maximální rozlišení, je nejlepší volbou BOS 18M. Jestliže je potřebný co největší dosah, bude řešením některý ze snímačů z typových řad BOS 26K, BOS 36K nebo BOS 65K.

Difusní snímače s potlačeným pozadím jsou použity pro detailní kontrolu úspěšného dokončení montážního procesu. Dokáží snímat velmi přesně malé předměty a nezmýlí se ani při různých barvách. Použitím laserových snímačů s HGA mohou být snímány i ty nejjednodušší detaily.

2.0



Barvy vodičů

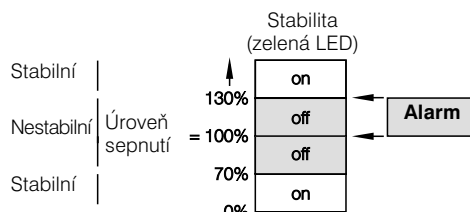
Označení
podle DIN IEC 60757

BN	hnědý
BK	černý
BU	modrý
OG	oranžový
WH	bílý
RD	červený
GY	šedý

Výstup Alarm ...

(u provedení BOS 15,
BOS 18 teach-in, BOS 25,
BOS 65, BOS 74)

... na přijímači (PNP otevřený kolektor – 30 mA). Přijímač je vybaven výstupem Alarm, který funguje jako výstraha, pokud je funkce ovlivněna znečištěním nebo mechanicky špatným seřazením. Výstup Alarm je aktivován, když se přijímaný signál dostane na stanovenou dobu do alarm rozsahu.



Tímto výstupem jsou vybaveny kompletní typové řady BOS 18M s Teach-in

a BOS 65K, včetně difusních snímačů a reflexních optických závor.

Analogový výstup

Snímače s analogovým výstupem nespínají v přesně nastavené vzdálenosti. Tyto přístroje mají analogový výstup úměrný vzdálenosti. Výstupní napětí odpovídá

poloze snímaného předmětu uvnitř snímacího rozsahu. Tyto systémy pracují na stejném principu jako snímače s potlačeným pozadím. Vytvářejí lineární výstupní

signál uvnitř určitého rozsahu (měřicí rozsah).

Zpoždění při rozeprnutí ...

... je čas, který snímač vyžaduje k další reakci,

pokud cílový předmět s faktorem 0,5 vyzařovaného

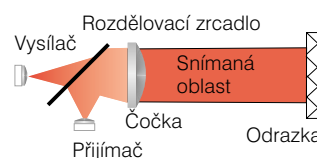
výkonu opustí snímanou oblast.

Autokolimace

Vysílač i přijímač pracují se společnou čočkou. Vysílané světlo prochází rozdělovacím zrcadlem a čočkou na odrazku. Odrazka odráží vysílané světlo zpět na čočku. Tím je dosaženo toho, že reflexní optické závory

s autokolimací mají malý kruhový profil paprsku. To má ještě další výhodu: tyto snímače nemají mrtvou oblast pro snímání i pro umístění odrazky, lépe rozlišují malé předměty a jejich spínací charak-

teristika je nezávislá na směru přiblížení.



Spínání na tmě

podle DIN 44030

Přijímač světlo

neosvětleno
osvětleno

Zesilovač

vodivý
nevodivý

Spotřebitel

sepnuto
rozepruto

Zpoždění při sepnutí ...

.. je čas, který snímač vyžaduje k další reakci,

pokud cílový předmět s faktorem 2 vyzařovaného

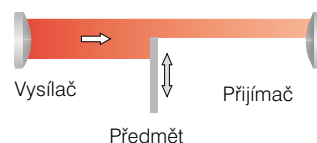
výkonu vstoupí do snímané oblasti.

Jednocestná optická závora

Jednocestné optické závory se skládají z vysílací a přijímací jednotky, které musí být umístěny na opačných stranách snímací cesty. Předmět přerušuje světelný paprsek a způsobuje sepnutí přijímače bez ohledu

na vlastnost svého povrchu. Tato provedení optických závor jsou nejlepší pro nepříznivé podmínky (např. prach, vlhko, oleje).

Mohou být dosaženy rozsahy až do 50 metrů.



Rozpoznávání barev

Snímače pro rozpoznávání barev snímají objekty na základě jejich barev.

Snímač je nastaven tak, že rozpozná objekt mající určitou barvu. Objekty

s odlišnými barvami nevytvoří žádný spínací signál.

Vláknová optika

Optická vlákna jsou vyrobena ze skla nebo plastu s průměrem do 50 µm a spojena do svazku několika set jednotlivých vláken do tvaru tzv. optického kabelu. Konce jsou spojeny a vyleštěny tak, aby splňovaly kritéria optického průmyslu. Jednotlivá optická vlákna jsou trvale mazána jemnými mazacími prostředky, aby se snižovalo tření

s vnějším pláštěm a také mezi vlákny samotnými, protože vlákna jsou neustále namáhána tahem a krutem a mohou být zlomena. Takto mohou být vlastnosti přenosu zaručeny na dlouhou dobu. Konce svazku jsou spojeny s pláštěm a kovovou koncovkou. Vláknová optika Balluff má krytí IP 67 (IP 65 pro kovový plášť). Vlhkost a agresivní media tak nemo-

hou poškodit žádná vlákna nebo vnější plášť a optické vlastnosti zůstávají nedotčeny. Konstrukce rozděluje axiální tažné síly rovnoměrně mezi všechna vlákna a chrání tak jednotlivá vlákna před přetěžováním.



Polyuretanový plášť

- teplota $T = +85\text{ °C}$
- velmi dobrá chemická odolnost
- ohebné
- neztvrdne a neztratí pružnost v olejích a chladicích kapalinách

Kovová vlnitá trubička, silikonový plášť

- teplota $T = +150\text{ °C}$
- velmi ohebné
- odolný proti rozmačkání
- sterilizovatelný

Kovový plášť

- teplota $T = +150\text{ °C}$
- odolný proti horkým šponám
- ohebný
- odolný proti rozmačkání

Zaostřování

Pro dosažení co nejmenšího světelného bodu je paprsek od vysílače zaostřen čočkami. Zaostření a následný světelný bod dovolují

snímači lépe snímat malé části a detaily. Zaostření je často použito u reflexních optických závor a u difusních snímačů

ve spojení s potlačeným pozadím.

Okolní světlo ...

... je část světla, které dopadá na přijímač, ale není vysíláno

příslušným vysílačem.

Vidlicová optická závora

Vidlicové optické závory jsou jednocestné optické závory, které mají vysílač a přijímač umístěn proti sobě v U profilu. Díky tomuto pevnému pouzdru se snadno vyrovnávají a připojují. Různé dosahy jsou k dispozici při

výběru různých tvarových provedení. Lze využít rozevření štěrbin od 5 do 220 mm v různých velikostech. Vestavěný potenciometr a clona dovolují nastavit štěrbinový snímač snadněji pro snímání

malých částí i o průměru od 60 µm.

Posun vlivem změny šedé

... je změna spínací vzdálenosti, která může nastat snímáním předmětů s různou odrazivostí. Snímače jsou kalibrovány použitím šedé karty Kodak s 90%

odrazem. Šedá karta Kodak s 18% odrazem se použije pro následné měření. Rozdíl mezi dvěma naměřenými spínacími body je uveden v %, jako posun vlivem

změny šedé. Tento menší posun nastane také v závislosti na vlivu různé barvy snímaného předmětu.

Spínání na světlo podle DIN 44030

Přijímač světla

osvětleno

neosvětleno

Zesilovač

vodivý

nevodivý

Spotřebitel

sepnuto

rozepnuto

**Potlačené pozadí
(HGA)**

Potlačené pozadí (HGA) dovoluje snímat objekty uvnitř určité spínací vzdálenosti bez dalšího vlivu odrazných vlastností pozadí a bez faktické nezávislosti na odrazných vlastnostech objektu (barva nebo struktura povrchu). HGA je založeno na tom, že se dráhy paprsku vysílače

a přijímače protínají. Výsledkem toho je rozdělení viditelného pole na aktivní oblast a pozadí. Současně může být určována aktuální poloha objektu, rozdělením přijímače do nejméně dvou přiléhajících oblastí (např. použitím dvojité diody nebo PSD elementů) a prostřednictvím geometrického

uspořádání (triangulace). Tyto dvě konstrukční vlastnosti umožňují, aby byl objekt spolehlivě rozlišen od pozadí. Difusní snímače s HGA jsou charakteristické malým posunem spínacího bodu vlivem změny šedé a malou hysterezí.

Hystereze ...

... je vzdálenost mezi body sepnutí při přibližování

objektu a poté jeho vzdalování od optosnímače.

Šedá karta Kodak

"Standardní snímací objekt" pro optoelektronické snímače je šedá karta Kodak. Je to list kartónu, jehož

povrch má definovaný stupeň odrazivosti. List s 90% odrazivosti se používá pro určení rozsahu difusních

snímačů a list s 18% odrazivosti pro určení vlivu změny šedé na polohu spínacího bodu.

**Korekční faktory
(pro difusní snímače)**

Pro objekty s různými odraznými vlastnostmi může být snímací rozsah určen použitím korekčních faktorů, viz. sousední tabulka.

Korekční faktor Snímaný objekt, povrch

1	Papír, bílý, matný
1,2...1,6	Kov, lesklý
1,2...1,8	Hliník, černě eloxovaný
1	Polyester, bílý
0,6	Bavlna, bílá
0,5	PVC, šedý
0,4	Dřevo, syrové
0,3	Karton, černý, lesklý
0,1	Karton, černý, matný

Ochrana proti zkratu

Výstupní vedení může být zapojeno na špatný potenciál bez toho, aby došlo

ke zničení snímače. Společně s ochranou proti přepólování jsou tak tyto sní-

mače kompletně chráněny proti špatnému zapojení.

**Laser, ochranné třídy
laseru**

Smyslem stanovení ochranné třídy laseru je ochrana osob před vyzařováním laseru podle specifických limitních hodnot. Podle způsobu použití laseru jsou tato zařízení zařazena do tříd, v závislosti na stupni rizika. Výpočty použitelné pro zařazení a z toho vyplývající limitní hodnoty jsou popsány v normě EN 60825-1:2001-11. Zařazení je závislé na výstupním výkonu a vlnové délce, bere v úvahu také délku trvání vysílání, počet pulsů a úhel vyzařování.

Balluff snímače pracují v následujících třídách ochrany laseru.

Třída 1: bezpečná, žádná bezpečnostní opatření

Třída 2: nízký výkon, k ochraně postačí zavření očních víček.

Pro zařízení ve třídě 1 a 2 se oči musí chránit před samovolným pohledem do paprsku delším, než je reflex zavření víček. Příslušné varující etikety musí být umístěny na snímači a v některých případech i na stroji, kde je laser použit. Další mechanická nebo optická opatření nejsou nutná. Při provozu zařízení třídy 1 nebo 2 není nutné určovat žádnou osobu zodpovědnou za provoz zařízení.

Světlo jako snímací médium...

... se používá v mnoha oblastech technologie a každodenního života v kontrolních a řídicích aplikacích. Obecně je změna intenzity optického paprsku (mezi přijímačem a vysílačem) způsobena tím, že jej zacloní cílový objekt. V závislosti na vlastnostech tohoto objektu a na charakteristice optického paprsku je světelný paprsek buď přeru-

šován nebo odrážen, popř. rozptýlen. Impulsní infračervené LED diody se běžně používají jako vysílače a fototranzistory jako přijímače. Výstupní signál je tak většinou nezávislý na okolních světelných podmínkách, od viditelného světla může být snadno odfiltrován. V mezních snímacích aplikacích jsou používány difusní snímače nebo

optické závory s LED diodou s červeným světlem. Světelný paprsek a snímaný bod jsou viditelné a snadněji nastavitelné. Balluff nabízí tři typy snímačů pro různé požadavky aplikací: difusní snímače, reflexní optické závory a jednocestné optické závory.

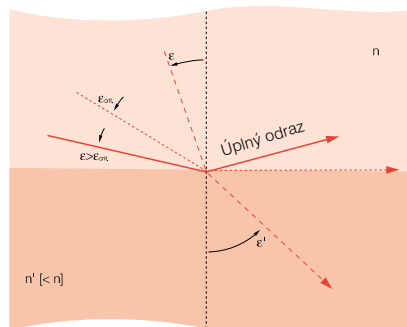
Lom světla

Světelné paprsky změni směr na povrchu dvou optických medií s různými optickými hustotami (např. sklo/vzduch), tzn. lomí se. Úhel lomu je závislý na poměru optických hustot n obou medií a na úhlu dopadu ϵ vzhledem k optické ose.

$$\sin \epsilon' = \frac{n}{n'} \sin \epsilon$$

Jestliže světelný paprsek putuje z hustšího média n do řidšího n' , jeho směr se tam změni na větší úhel ϵ' . Nad $\epsilon_{\text{crit.}}$ (kritický úhel, při kterém odchýlený paprsek

běží prakticky paralelně s dělicím rozhraním) se paprsek již vrátí zpět do média s hustotou n , tzn. dochází zde k úplnému odrazu.

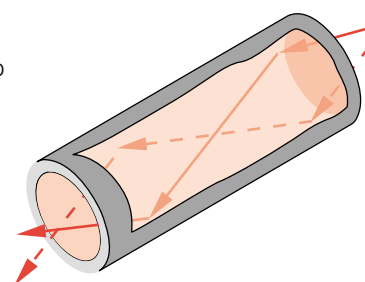


Přenos světla úplným odrazem

Bez výše popsaného principu úplného odrazu na dělicím rozhraní by vláknová optika dnešní kvality již nemohla být realizovatelná. Skládají se z válcového světlovodivého jádra a okolního tenkostěnného pláště. Optická hustota jádra je větší než hustota pláště. Světelný paprsek je vždy úplně odrážen na místě styku jádra a pláště a nemůže nikdy opustit jádro v radiálním směru. Teoreticky není světlo

oslabováno těmito odrazy. Nicméně znečištění a malé vady materiálu jádra, společně s dělicím rozhraním, způsobují ztráty (útlum) a ve skutečnosti omezují účinnou délku světelného vodiče, nad kterou již

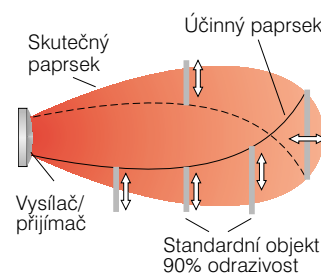
informace nemusely být spolehlivě přeneseny.



Difusní snímač

Difusní snímače mají přijímač i vysílač ve společném pouzdře. Nasměrování na objekt není kritické. Snímaný objekt (např. standardní objekt s odrazivostí 90%) odrazí část světla svým povrchem zpět do přijímače. Jakmile vstoupí standardní objekt do účinného paprsku (viz. obrázek), změni se stav

výstupu snímače. Snímací dosah závisí na velikosti, tvaru, barvě a povrchových vlastnostech odrážejícího snímaného objektu. Při použití šedé karty Kodak s 90% odrazivostí (podobná bílému papíru) může být snímací vzdálenost až 2 m.



Přípustná
vlhkost vzduchu ...

... je 35...85 %
(nekondenzující)

Luminescence

Pro snímání neviditelných značek na předmětech se používají tzv. luminiscenční materiály (obsažené v křídách, inkoustech, barvách apod.), které mohou být zviditelněny pod ultra-

fialovým (UV) světlem. Fluorescenční materiály změně neviditelné UV světlo (krátká vlnová délka 380 nm) na viditelné světlo (mezi modrou 450 nm a tmavě červenou 780 nm).

Tento efekt se nazývá fotoluminiscence. Viditelné světlo může být poté snímáno jako obvykle přijímacími komponenty snímače.

Polarizační filtry

Kdy je potřebujeme?

Část vysílaného světla reflexními optickými systémy se odrazí zpět do přijímače od cílových objektů s lesklými povrchy, např. nerez ocel, hliník nebo pocínovaný plech. Jednoduché reflexní optické závory tak mohou nespolehlivě rozlišovat mezi

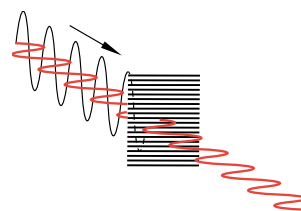
"objektovým světlem" a "odrazkovým světlem". Falešné spínání nemůže být proto zvládnuto. Balluff reflexní optické závory jsou standardně vybaveny **polarizačními filtry**, které společně s **Balluff odrazkami**, které mají

"opticky aktivní" hranolové zrcadlo, poskytují selektivní ochranu proti falešným odrazům "objektového světla", zatímco "odrazkovému světlu" dovolí volný průchod.

Jak pracují?

Světlo se skládá z mnoha "jednotlivých paprsků", které kmitají sinusově v libovolných osách. Jejich polarizační roviny jsou na sobě nezávislé a mohou být orientovány pod jakýmkoliv úhlem (viz. obrázek). Když se setkají s polarizačním filtrem (rastr jemných linek), ten dovolí projít pouze papr-

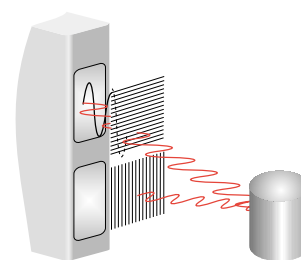
skům, které kmitají paralelně s rovinou rastru a ty, které kmitají v pravém úhlu k rastru jsou potlačeny. Ze všech ostatních polarizačních rovin je dovoleno projít pouze části, která se skládá z paralelních složek.



... pro blokování odraženého světla

Za filtrem již světlo kmitá pouze paralelně s polarizační rovinou. Pro toto světlo, dále otočené o 90°, je tento polarizační filtr již neprostupná bariéra. S filtry, pootočenými o 90°, před přijímačem a vysílačem

reflexního optického systému, můžete tedy zabránit světlu odraženému od snímáných objektů, aby aktivovalo přijímač falešnými signály.



... pro spolehlivé snímání odrazu snímáných objektů

Oproti tomu světlo odražené od trojitého zrcadla (viz. str. 2.0.19) s polarizační rovinou otočenou o 90°, je volně propuštěno tímto filtrem.

Přijímač reflexního optického systému je proto plně zastíněn vždy, když snímáný objekt vstoupí do dráhy paprsku a tak bude spolehlivě rozpoznán.



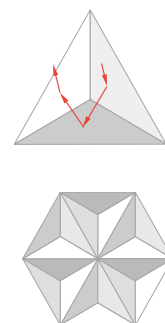
Odrazky

opticky aktivní trojitě zrcadlo

Dvourozměrný princip reflexního systému, popsaný na předcházející straně, může být realizován prostorovým systémem se třemi zrcadly, která jsou vůči sobě navzájem orientována pravouhle (jeden roh krychle stojící na špičce). Světelný paprsek vstupující do tohoto systému

je úplně odražen na všech třech plochách a vrácen paralelně s přicházejícím paprskem. Trojitá zrcadla se označují jako **"opticky aktivní"**, protože také otáčejí polarizační osu odraženého světelného paprsku o 90°. Tato vlastnost je potřebná, společně s **polarizačním**

filtrem (viz. strana 2.0.18), k spolehlivému snímání objektů, které poskytují reflexní optické závory.



Šest trojitých zrcadel je spojeno do šestiúhelníku a uspořádáno do tvaru plástve. Jejich orientace vzhledem ke světelnému paprsku pak není kritická.

Obvykle jsou vyráběny z plastu s vysokou optickou hustotou, odstříknuty jako destičky nebo nalisovány na pružnou pásku.

Odraz

Co je to?

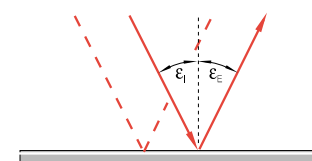
Světelné paprsky se šíří volným prostorem v přímých liniích. Dotknou-li se předmětu, odrazí se zpět. V závislosti

na složení povrchu předmětu nastane jeden z typů odrazu: úplný odraz, reflexní odraz a difusní odraz.

Úplný odraz ...

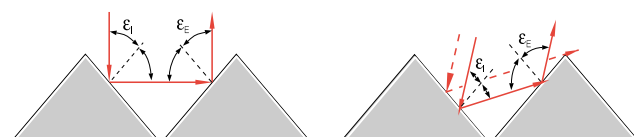
... nastává na vysoce lesklých (odrazných) plochách. Úhel dopadu je proto stejný jako úhel odrazu ($\epsilon_i = \epsilon_r$).

Ztráty odrazu jsou v ideálním případě zanedbatelné.



Reflexní odraz ...

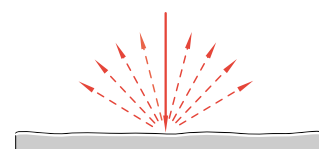
... je způsobený dvěma zrcadly, které vzájemně svírají vertikální úhel. Dvojitý odraz způsobí, že se světelný paprsek odrazí zpět stejným směrem. Úhly dopadu se tak mohou měnit v relativně širokém rozsahu.



Difusní odraz ...

... nastává na hrubém a drsném povrchu. To může být demonstrováno na různých špatně odrazějících a rozdílně orientovaných malých zrcátkách.

Přicházející světlo je široce rozptýleno nad povrchem. Ztráty odrazu jsou tím vyšší, čím tmavší a matnější je konečný povrch.

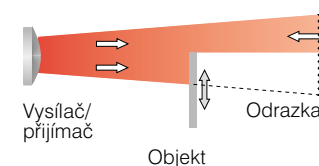


Reflexní optická závora

Reflexní optické závory mají vysílač a přijímač ve společném pouzdře. Odrazka umístěná na opačné straně odrazí paprsek zpět do přijímače. Snímaný objekt přeruší odražený světelný paprsek a způsobí

změnu stavu výstupního signálu. U lesklých povrchů je doporučováno, aby světlo odražené od objektu bylo filtrováno polarizačním filtrem před přijímačem a tím se

předešlo vzniku falešných signálů. Dosah může být až 12 metrů.



Spínací vzdálenost

Spínací vzdálenost s ...

... je vzdálenost mezi standardním objektem a "aktivní plochou" difusního snímače, která způsobí změnu signálu (podle EN 60947-5-2).

Jmenovitá

spínací vzdálenost s_n ...

... je spínací vzdálenost, která zanedbává výrobní tolerance, náhodné změny a vnější vlivy, jako jsou teplota a napájení.

Skutečná

spínací vzdálenost s_r ...

... je spínací vzdálenost při jmenovitém napájení U_e a jmenovitých výrobních tolerancích a jmenovité provozní teplotě okolí ($T = +23^\circ\text{C} \pm 0,5$).

Užitečná

spínací vzdálenost s_u ...

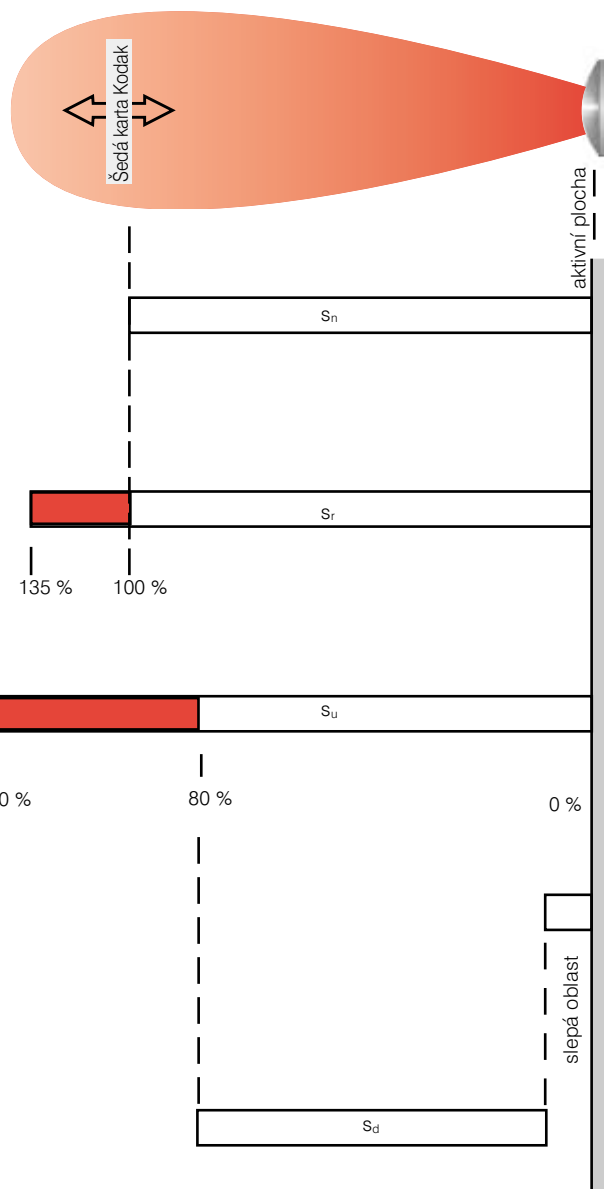
... je dovolená spínací vzdálenost uvnitř pevně stanovených rozsahů napájení a teploty ($0,80 s_n \leq s_u \leq 1,20 s_n$).

Slepá oblast ...

... je oblast mezi "aktivní plochou" a minimální snímací vzdáleností, uvnitř které nemůže být objekt snímán.

Dosah s_d ...

... je oblast uvnitř, které může být spínací vzdálenost optosnímače nastavena použitím standardního objektu.



Vysílané světlo

Optoelektronické snímače obvykle používají následující vysílací komponenty.

Červené světlo LED

je viditelné světlo, výhodné pro zaměření a nastavení snímače.

Infračervené světlo LED (IR)

je neviditelné světlo s vyšší energií.

Červené světlo Laser

je viditelné světlo, které je díky svým fyzikálním vlastnostem ideální pro snímání malých dílů a dlouhé dosahy.

Teach-in

Snímače s nastavením Teach-in nepoužívají pro nastavení potenciometr nebo posuvné spínače; všechno je řízeno pouze stisknutím tlačítka. Mikroprocesor vestavěný do teach-in snímačů dovoluje celý postup seřízení řídit pouze stiskem tlačítka.

Definované kroky kalibrace také znamenají, že snímač nemůže být nastaven do nespolehlivého stavu. Řízení také umožňuje řídit indikaci a výstup znečištění. Různé Balluff Tech-in snímače poskytují možnost dálkového nastavení, pomocí něhož je možné řídit

postup nastavení "externě" dalším vodičem připojovacího kabelu.

Všeobecná technická data

	Difusní snímač					Potlačené pozadí			Reflexní optická závora			Jednocestná opt. závora			
Jmenovitá spínací vzdálenost s_n	100 mm	200 mm	400 mm	1 m	2 m	120 mm	250 mm	1,1 m	2 m	4 m	8 m	5 m	8 m	16 m	50 m
Skutečná spínací vzdálenost (v % s_n)	125	125	125	135	150	135	135	135	150	150	150	150	150	150	150
Hystereze (v %)	≤ 20	≤ 20	≤ 25	≤ 15	≤ 15	≤ 1	≤ 1	≤ 1	≤ 10	≤ 10	≤ 10	≤ 15	≤ 15	≤ 15	≤ 15
Ø účinného paprsku při $s_n/2$ typ. (mm)	20	25	150	300	300	6	10	25	50	100	150				
Ø aktivní oblasti (mm)												8	12	12	20

Teplotní odchylka ...

... je posun bodu sepnutí se změnou teploty v % s_n .

Vstup Test ...

(provedení BOS 15, BOS 25, BOS 36, BOS 65, BOS 74)

... přerušuje vysílané světelné impulsy z vysílače a dovoluje tak kontrolovat funkci vysílače a přijímače. Při použití Test+ musí být Test– připojen na 0 V a při použití Test– musí být Test+ připojen na 10...30 V.

Výstup přijímače musí být neustále sepnut, pokud je napájení 10...30 V DC (Test+) popř. 0 V DC (Test–) připojeno na testovací vstup. Znečištění nebo špatné seřízení optické osy způsobí, že vysílaný signál dosáhne k přijímači pouze slabě nebo

vůbec ne. Proto tedy výstup nesepe ne každé, když bude vstup Test aktivován. Testovací funkce poskytuje možnost dálkové kontroly jednocestných optických závor a slouží k preventivnímu měření.

Prostupnost ...

... je měřítko pro světelnou prostupnost media. Je definována jako poměr prošlého

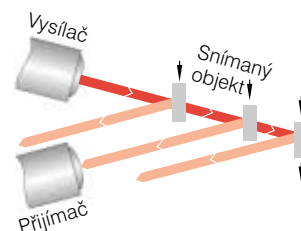
ke vstupujícímu světlu (v %). Difusní prostupnost je pojem, který se používá,

když je světlo částečně nebo úplně rozptýleno.

U triangulace ...

... se kužely světla optické závor protínají navzájem pod ostrým úhlem. Snímaný objekt bude zaregistrován pouze v oblasti, **kde se kužely překrývají**. Vysílané světlo, které je odraženo nebo rozptýleno objektem mimo vymezenou oblast,

nemůže být zachyceno přijímačem. Tato skutečnost může být s výhodou použita při triangulační metodě pro snímání malých změn vzdálenosti (např. drážky, zápichy na hřídeli). Barva nebo tvar objektu mají pouze velmi malý vliv na výsledek.



Provozní teplota okolí ...

... je teplotní rozsah, uvnitř kterého je zaručena spolehlivá funkce snímače.

Balluff standard je:
–15 °C ≤ T_a ≤ +55 °C

Ochrana proti přepólování

Vodiče napájecího napětí mohou být zapojeny opačně bez zničení snímače. V kombinaci s ochranou proti

zkratu jsou tyto snímače kompletně chráněny proti špatnému zapojení.

Znečištění ...

(vliv na snímací rozsah)

... snižuje udávanou spínací vzdálenost snímačů a vláknové optiky ve srovnání s "čistým vzduchem", protože špína a částice prachu:

- se usazují na čočkách a ovlivňují jejich průhlednost
- pohlcují a rozptylují světlo.

Stlačený vzduch zbavený oleje může být použit jako preventivní ochrana proti zašpinění nečistotami ze vzduchu.

Indikace znečištění (zelená) ...

(provedení BOS 15, BOS 25,
BOS 36, BOS 65, BOS 74,
BOS 18 - pouze některé)

... svítí v "bezpečném"
pásmu, kde je vstupní
energie nejméně 30% nad
nebo pod "prahovou úrovní".
"Prahová úroveň", při které
se mění signál, je definována
jako 100%. "Bezpečné"
pásmo je proto dosaženo
pokud:

– je vstupní signál $\geq 130\%$
prahové úrovně.

– je vstupní signál $\leq 70\%$
prahové úrovně.

		Stabilita (zelená LED)		Výstup (červená LED)	
	Prahová úroveň	130% ↑ = 100% 70% 0%	on off off on	Sepnutí na světo on off off on	Výstup (červená LED) on off on on
Stabilní			on	on	off
Nestabilní			off	on	off
			off	off	on
Stabilní			on	off	on

Stupeň znečištění

čistý vzduch

stopové znečištění

mírné znečištění

střední znečištění

vysoké znečištění

nejvyšší znečištění

ideální podmínky

relativně čistý vzduch ve vnitřních místnostech

dílny a skladovací prostory

prašné a zamlžené prostředí

snímací vzdálenost se snižuje faktorem na $s = 0,5 s_0$

silné dešťové srážky, rozvířené hoblíny a piliny

optosnímače již mohou selhávat

uhelný prach usazující se na čočkách

optosnímače již mohou selhávat

Odolnost

proti mechanickým rázům
podle EN 60068-2-27

Tvar impulsu: půlvlna sinus
Špičkové zrychlení:
300 m/s² (30 g_n)
Délka impulsu:
11 ms

3 rázy v každé hlavní ose
a směru, tzn. celkem 18 rázů

proti trvalým rázům
podle EN 60068-2-29

Tvar impulsu: půlvlna sinus
Špičkové zrychlení:
1000 m/s² (100 g_n)
Délka impulsu:
2 ms

4000 rázů v každé hlavní ose
a směru, tzn. celkem 24 000
rázů

proti mechanickým vibracím
podle EN 60068-2-6

Frekvenční rozsah:
10...2000 Hz
Amplituda:
1 mm
(špička-špička) do 122 Hz
30 g_n nad 122 Hz

Trvání: 20 cyklů pro každou
polohu a směr