



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



NEJPOUŽÍVANĚJŠÍ TYPY SENZORŮ V PRŮMYSLOVÉ AUTOMATICKÉ VÝROBĚ



Publikace pro skupinu oborů 23 Strojírenství a strojírenská výroba



NEJPOUŽÍVANĚJŠÍ TYPY SENZORŮ V PRŮMYSLOVÉ AUTOMATICKÉ VÝROBĚ

Publikace pro skupinu oborů vzdělání 23 Strojírenství a strojírenská výroba

Tato publikace byla vytvořena a vydána v projektu POSPOLU – Podpora spolupráce škol a firem, který je realizován v rámci Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost. Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

Více informací o projektu najdete na www.projektpospolu.cz

Autorský kolektiv:

Bc. Martin Kotek

Bc. Michal Vocilka

Oponentura:

Ing. Helena Mojrová

Zdeněk Pavlíček

Editace: Mgr. Aneta Stehlíková

Jazyková korektura: PhDr. Pavla Brožová

Návrh obálky: Michaela Houdková

Redakce: Lucie Šnajdrová



Vydal Národní ústav pro vzdělávání, školské poradenské zařízení a zařízení pro další vzdělávání pedagogických pracovníků

Weilova 1271/6, Praha 10, 102 00

Praha 2015

ISBN 978-80-7481-113-5



ÚVODNÍ SLOVO

Metodická publikace představuje učební materiál, který uvádí žáky do problematiky senzorky. Učební materiál využívá formu prezentace, a je tedy určen především k použití ve výuce.

Přináší žákům základní seznámení s principy senzorky, historickým vývojem, klasifikací senzorů, výstupními signály a způsoby zapojení snímačů. Soustředí se však zejména na popis vlastností a praktického využití nepoužívanějších typů senzorů (mechanický, magnetický, indukční, kapacitní, tlakový, ultrazvukový a výběr optických senzorů).

Těžiště učebního materiálu spočívá v názornosti. Prezentace obsahuje množství schémat, fotografií a příkladů využití jednotlivých typů senzorů v průmyslové výrobě. Předkládá rovněž návody na obsluhu konkrétních zařízení včetně úloh k procvičení a tím přispívá k osvojení odborné dovednosti obsluhovat specifická zařízení. Aby byla problematika uchopena komplexně, je vhodné využívat učebních pomůcek v podobě senzorů a umožnit žákům vyzkoušet si nastavování senzorů na trenažérech.

Učební materiál byl primárně vytvořen pro žáky oboru vzdělání Mechanik seřizovač – Mechatronik (23-45-L/01), ale jeho využití se nemusí omezovat pouze na tento obor. Mohou ho například využít obory jako Elektrikář (26-51-H/01) a Elektrotechnika (26-41-M/01). Cílem publikace je poskytnout žákům relevantních oborů vzdělání metodicky podnětný materiál, který rozvíjí odborné kompetence žáků.



OBSAH

Senzory (úvod do problematiky)	2
Výstupní signály	7
Způsob zapojení snímačů	11
Mechanický spínač	15
Magnetický snímač	18
Indukční snímač	23
Kapacitní snímač	30
Tlakový snímač	40
Ultrazvukový snímač	50
Optické senzory	55
Jednocestná světelná závora	56
Reflexní světelná závora	78
Difuzní optický snímač	81
Snímač barev	87
Pojmy	99
Zdroje	100



NEJPOUŽÍVANĚJŠÍ TYPY SENZORŮ V PRŮMYSLOVÉ AUTOMATICKÉ VÝROBĚ

z praxe Robert Bosch, spol. s r. o., České Budějovice

(Most common types of sensors in practice of RBCB)

Senzor

- funkční prvek tvořící vstupní blok měřicího řetězce
- je v přímém styku s měřeným prostředím
- senzor = snímač
- snímá fyzikální, chemickou nebo biologickou veličinu
- tu – dle určitého principu – transformuje na veličinu elektrickou

Historie (výběr)

- 1856 Kelvin – změna odporu vodiče při deformaci
- 1871 Siemens – odporový teploměr
- 1917 Nernst – tenzometrické snímače tlaku
- 1924 Heyrovský – polarografie (určování přítomnosti a koncentrace neznámých látek v roztoku)
- 1920–1935 většina fyzikálních principů uplatněna v technice měření
- 1948 počátek polovodičové technologie

Rozdělení

Dle měřené veličiny:

- senzory teploty, tlaku, průtoku, mechanických veličin (polohy, rychlosti, zrychlení, síly...), senzory pro analýzu látek, plynů a kapalin, senzory elektrických a magnetických veličin

Dle fyzikálního principu:

- senzory odporové, indukčnostní, indukční, kapacitní, magnetické, piezoelektrické, pyroelektrické, optoelektrické, optické vláknové, chemické, biologické

Dle styku senzoru s měřeným prostředím:

- bezdotykové, dotykové

Dle transformace signálu:

- aktivní, pasivní

Dle výrobní technologie:

- elektromechanické, mechanické, pneumatické, elektrické, elektronické, elektrochemické, polovodičové, optoelektronické...

Aktivní x pasivní senzor

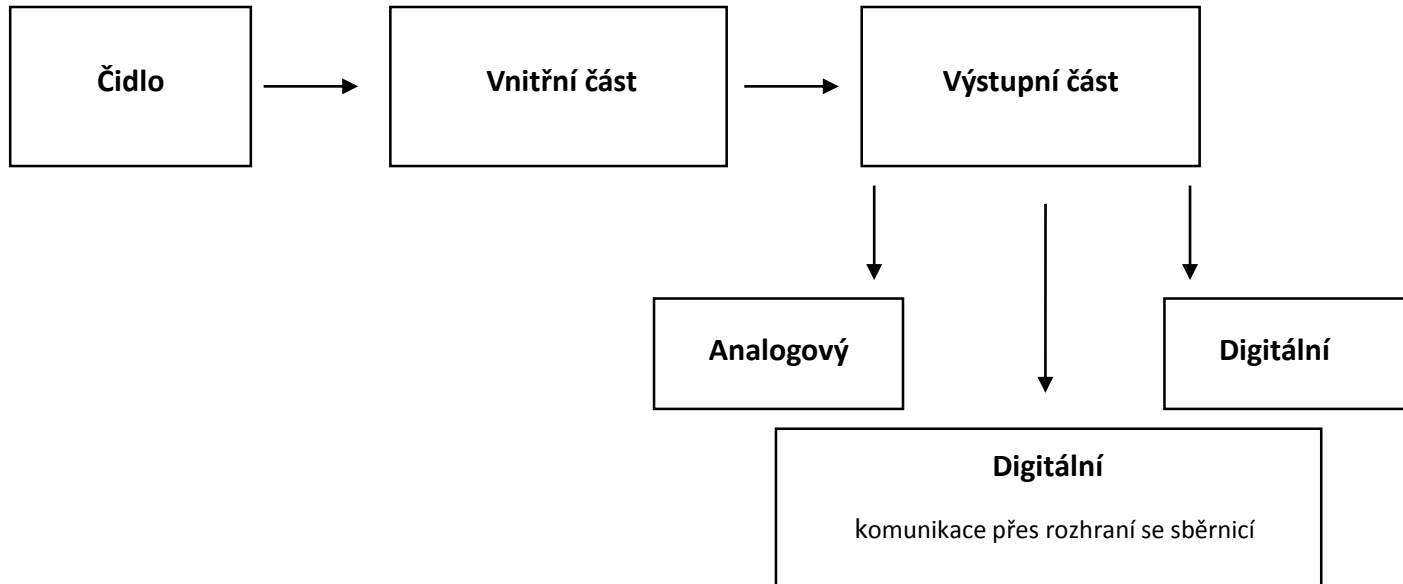
Aktivní senzor

- působením snímané veličiny se chová jako zdroj elektrické energie

Pasivní senzor

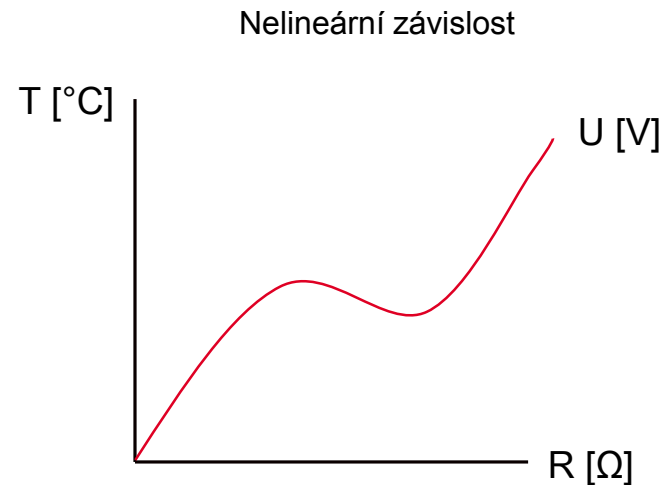
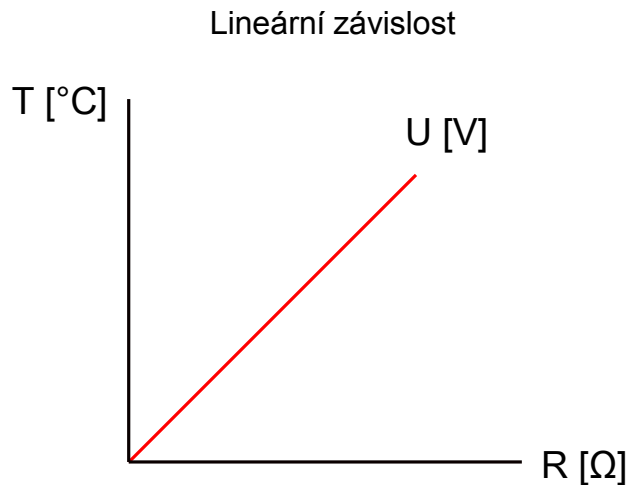
- elektrickou veličinu (indukčnost, kapacitu...) je nutné dále transformovat, nutné napájení

Blokové schéma senzoru



Analogový (analog signal)

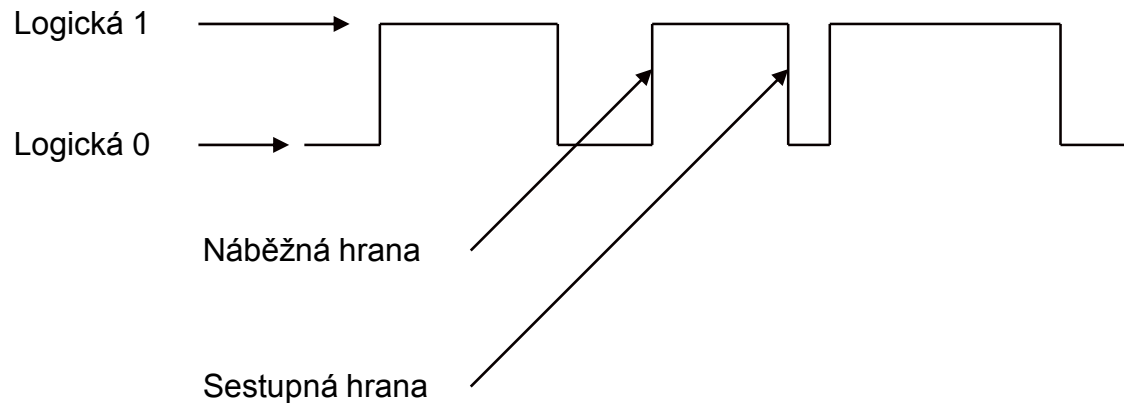
- nekonečně mnoho hodnot



výsledné napětí na výstupu v závislosti na změně odporu způsobené změnou teploty

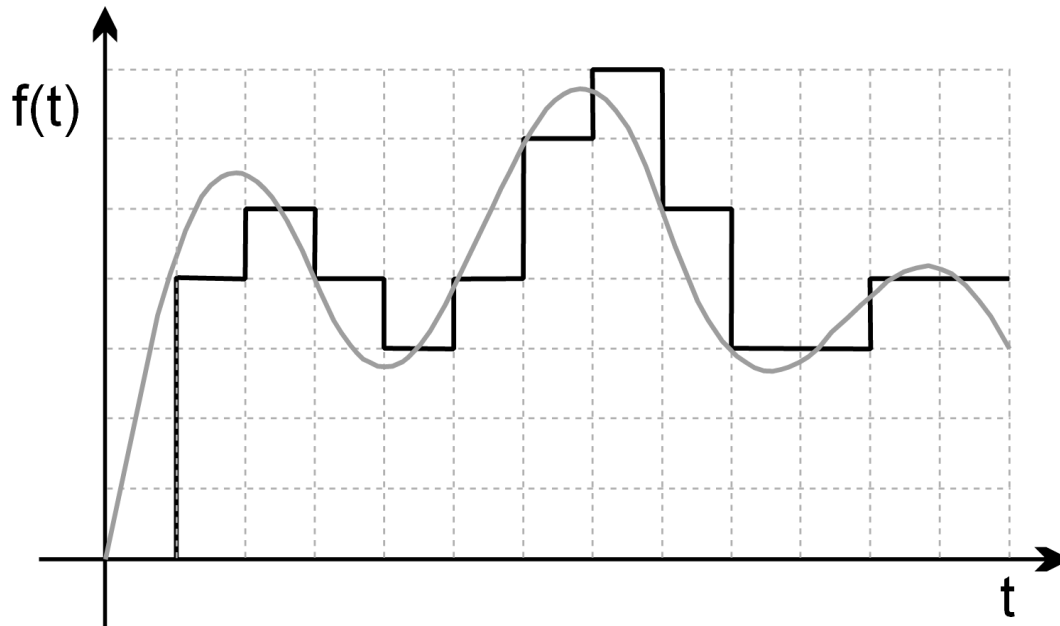
Binární (binary signal)

- výstupní signál má pouze dvě hodnoty – logická 0 a logická 1 (sepnutý/rozepnutý kontakt)
- vyhodnocují, zda je přijímaná veličina pod nebo nad nastavenou prahovou úrovní
- např. mechanický spínač



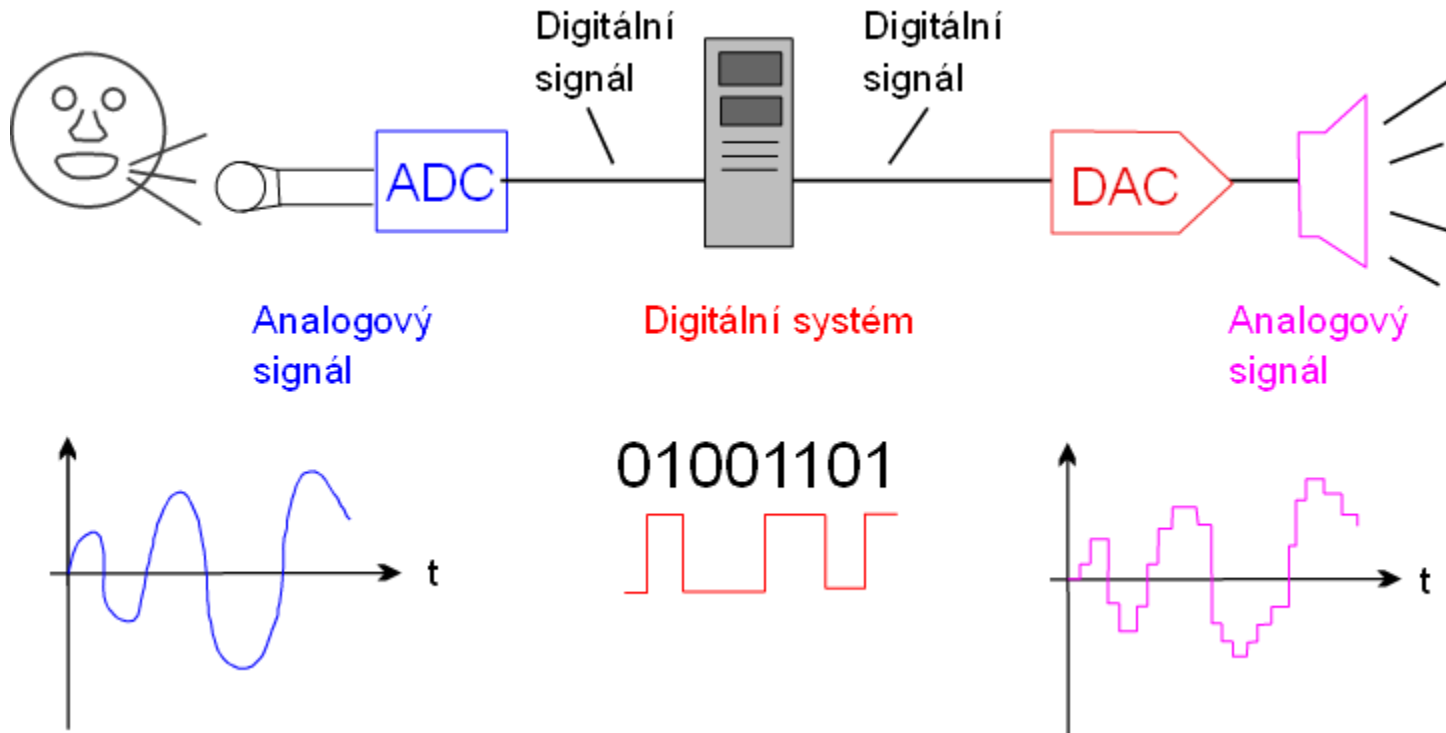
Digitální/číslicový (digital signal)

- číslicový výstupní signál (= číslicový kód snímané veličiny – např. dráha, čas...)
- digitalizují pomocí mikroprocesoru analogovou veličinu



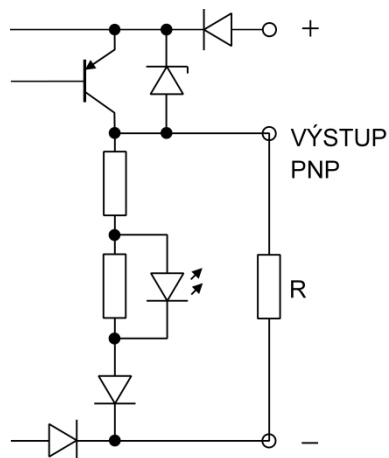
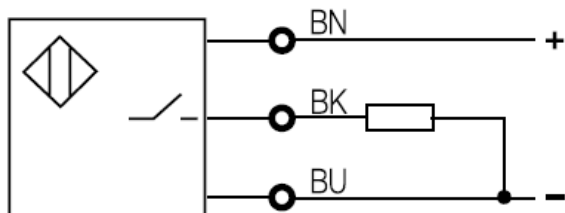
Výstupní signály (output signals)

Analogový – binární – digitální signál



Způsob zapojení snímačů

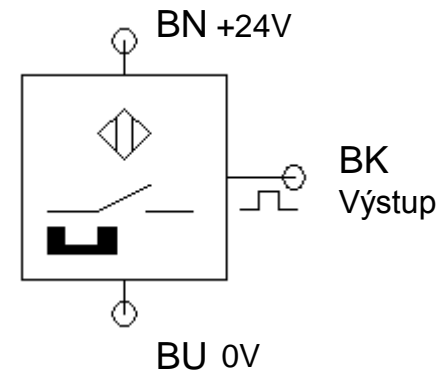
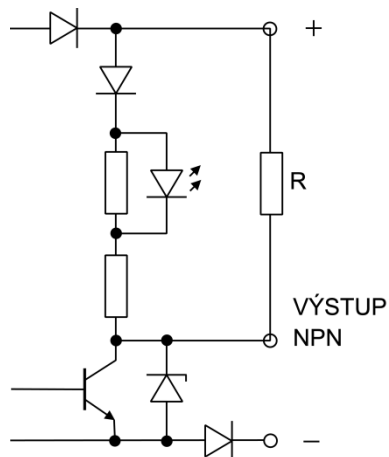
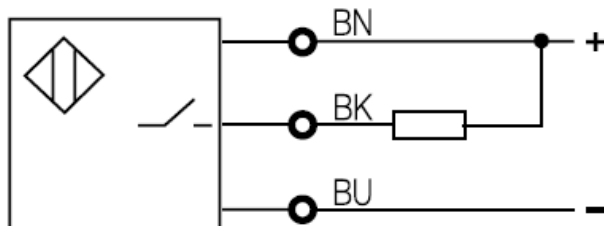
PNP spínání



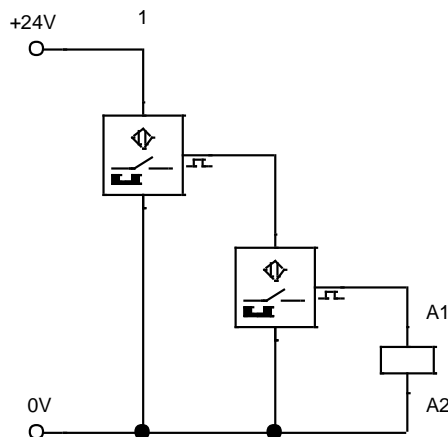
Barvy vodičů, značení podle DIN IEC 60757

BN	hnědá
BK	černá
BU	modrá
WH	bílá

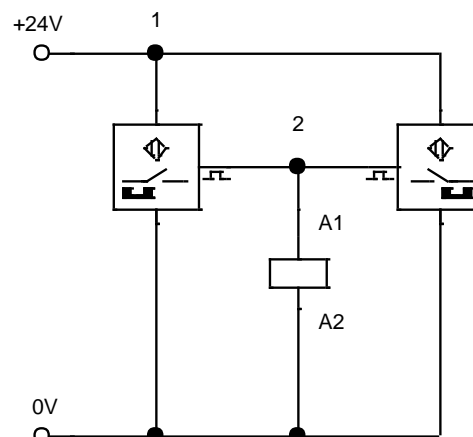
NPN spínání



Sériové zapojení PNP



Paralelní zapojení PNP



Maximální počet sériově zapojených senzorů je omezený součtem úbytku napětí na každém senzoru, je tedy nutné dodržet nezbytné napětí pro zátěž. Při zapojování třídrátových senzorů je třeba dát pozor při zapojení na vnitřní časové zpoždění každého senzoru (toto se označuje jako doba ustálení – je to katalogová hodnota).

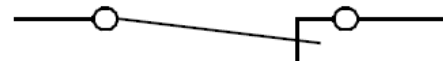
Spínací funkce

Spínací funkce: N.O./spínací









Spínací výstup snímače není ve vodivém stavu – je rozepnutý, v jeho deaktivovaném stavu.

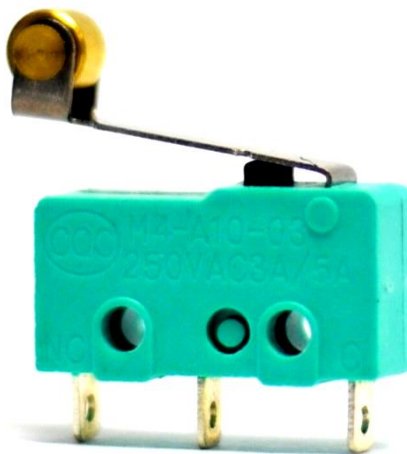
Spínací funkce: N.C./rozpínací



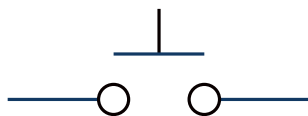
Spínací výstup snímače je ve vodivém stavu – je sepnutý, v jeho deaktivovaném stavu.

Značení vodičů

Značka	Název	Barva
BK	černá	
BN	hnědá	
BL	modrá	
OG	oranžová	
RD	červená	
WH	bílá	



Spínací



Rozpínací



Princip

- působení neelektrické veličiny (mech. pohyb) → spojení nebo rozpojení mechanického kontaktu
- výstup – pouze dva stavy – log. 0 a log. 1

Použití

- snímání koncové polohy

Výhody

- jednoduchá konstrukce, nízká cena, nevyžaduje napájení

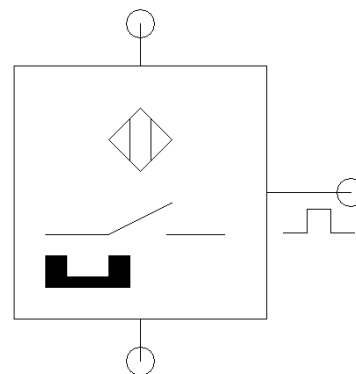
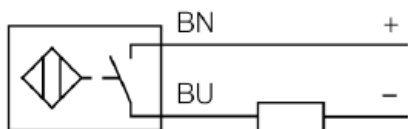
Nevýhody

- opotřebení
- není jiskrově bezpečný (nutnost jiskrově bezpečného provedení)
- nízká životnost v prašném prostředí

Mechanický spínač



Magnetický snímač (magnetic sensor)



Magnetický snímač (magnetic sensor)

Princip

- reagují na vnější magnetické pole, ke své činnosti využívají magnetodiodu, magnetotranzistor, magnetorezistor

Použití

- nejčastěji k snímání polohy pístů v pneumatických válcích

Rozdělení podle vnitřního zapojení

- hallové: hlavní oblastí jejich použití je snímání poloh, i přes stěny z neferomagnetických materiálů (hliník, mosaz a nemagnetické oceli)
- jazýčkové: mechanický spínač ovládaný magnetickým polem

Výhody

- bezkontaktní měření (pracuje bez opotřebení)
- snímání přes stěny nemagnetických materiálů, lze dosáhnout velkých spínacích vzdáleností

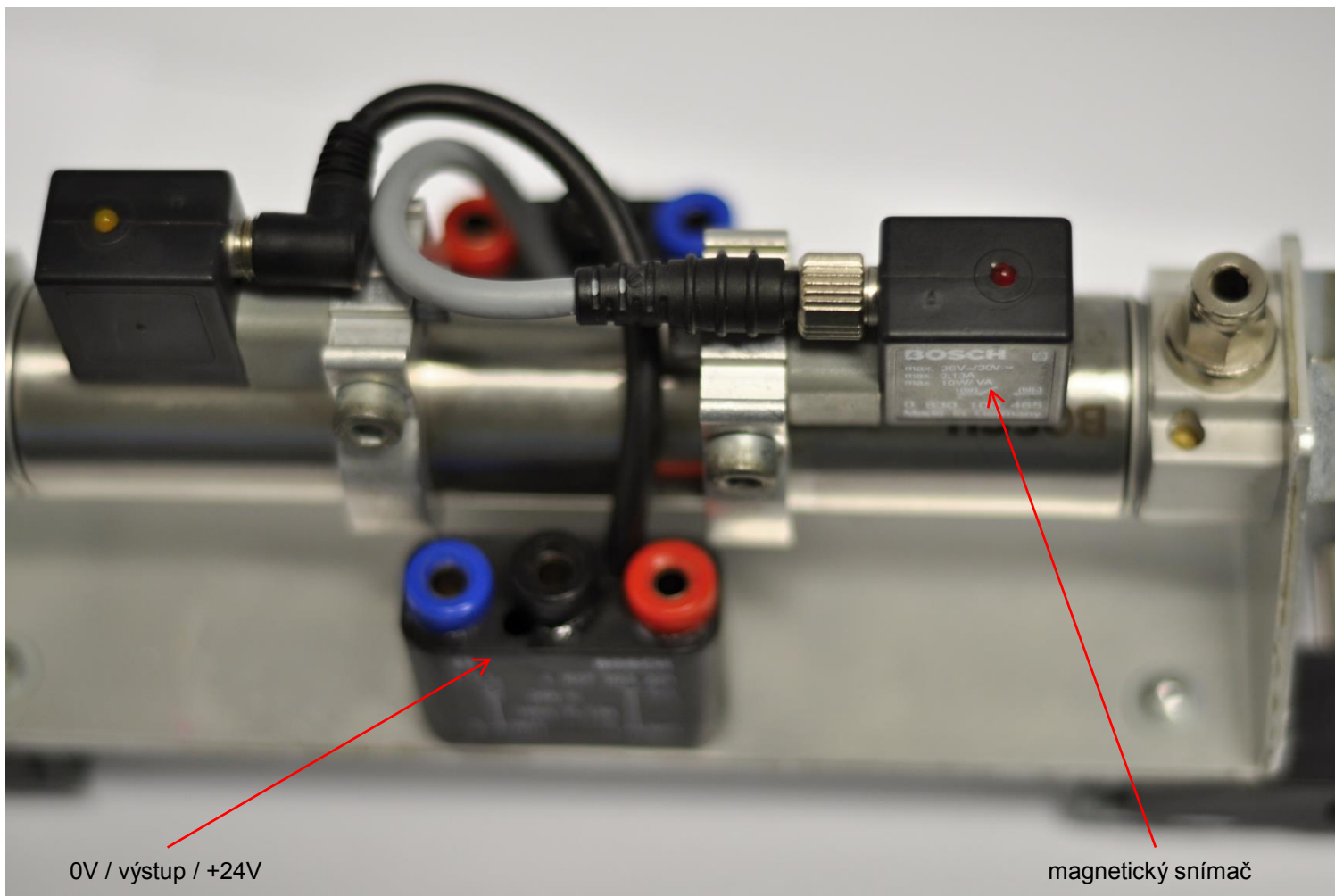
Nevýhody

- snímáný předmět (píst válce) musí být opatřen magnetem

Magnetický snímač (magnetic sensor)

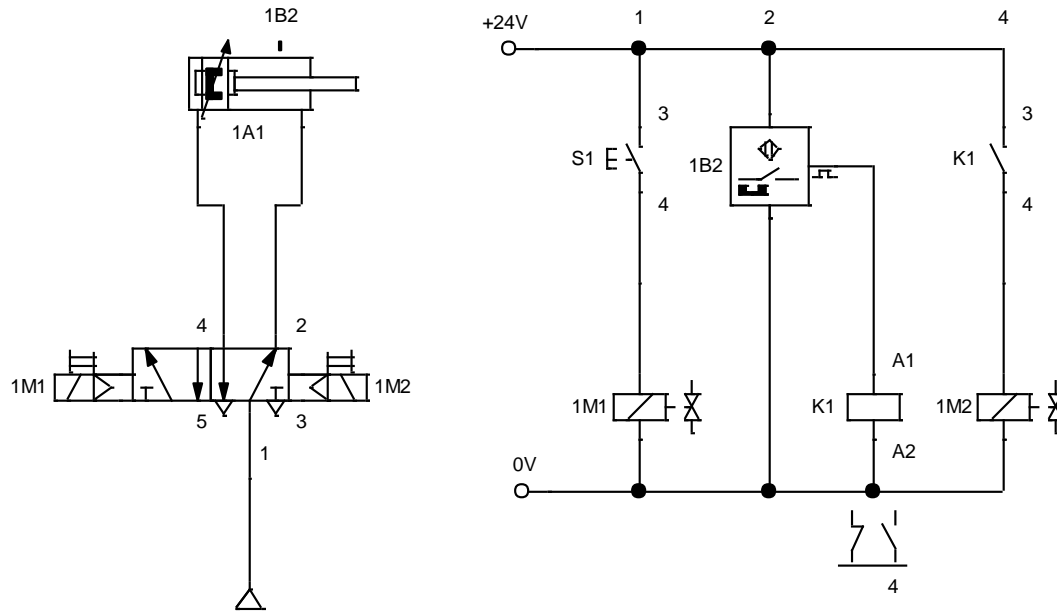


Magnetický snímač (magnetic sensor)

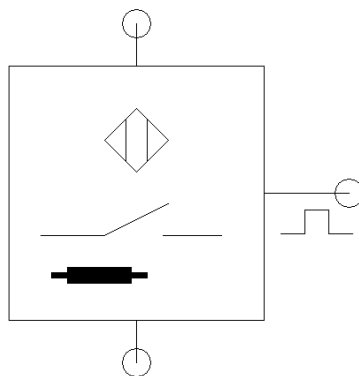


Magnetický snímač (magnetic sensor)

Zapojte obvod dle schématu, nastavte snímač tak, aby spínal na konci pracovní pozice.



Indukční snímač (inductive sensor)



Indukční snímač (inductive sensor)

Princip

- vyhodnocuje přítomnost kovového materiálu
- při přiblížení kovového materiálu se utlumí kmity oscilátoru (přestane kmitat)
- prahový detektor vyhodnotí vysazená kmitů → výstup se spojí nebo rozpojí (NO – NC)

Použití

- detekce kovových předmětů, snímání otáček...
- jako bezdotykový koncový spínač na strojích
- možné nastavení citlivosti
- snímá pouze kovové předměty
- možnost použití i v prašném a venkovním prostředí
- snímací vzdálenost: 0,8–70 mm
- provedení: vazební, nevazební

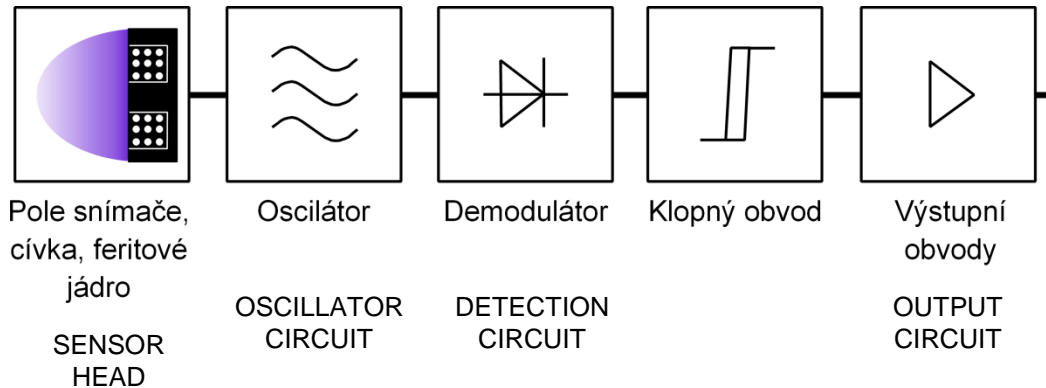
Výhody

- detekce kovových předmětů bez opotřebení
- odolnost vůči vlivům okolí
- spolehlivost, životnost

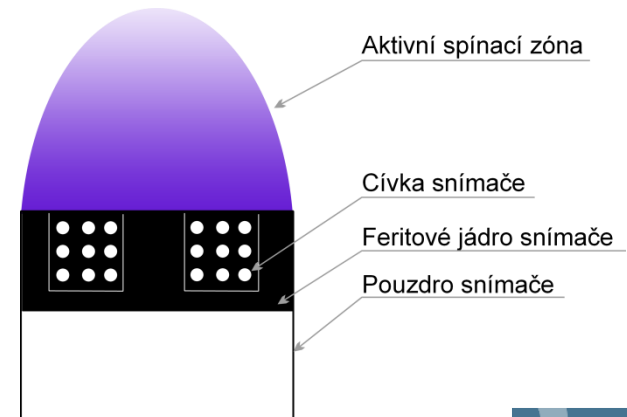
Indukční snímač (inductive sensor)

Vnitřní zapojení

Blokové schéma snímače a znázornění funkce:

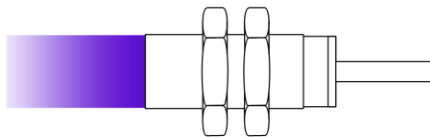
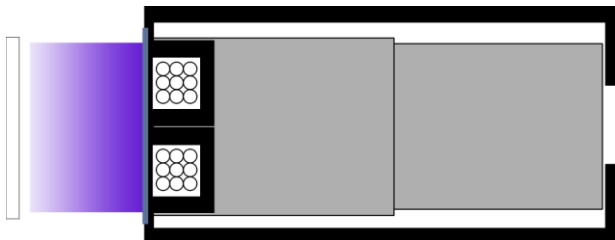


Oscilátor reaguje na změnu vlastností magnet. pole útlumem kmitů (přestane kmitat). Klopný obvod vyhodnotí tento signál jako **log.1** – snímaný objekt je v dosahu, nebo **log.0** – předmět není v dosahu.



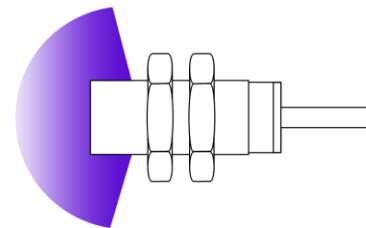
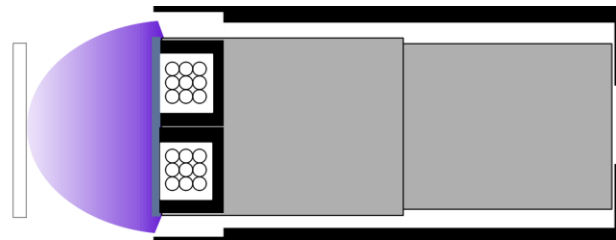
Způsoby vestavby

Vazební provedení (flush device)



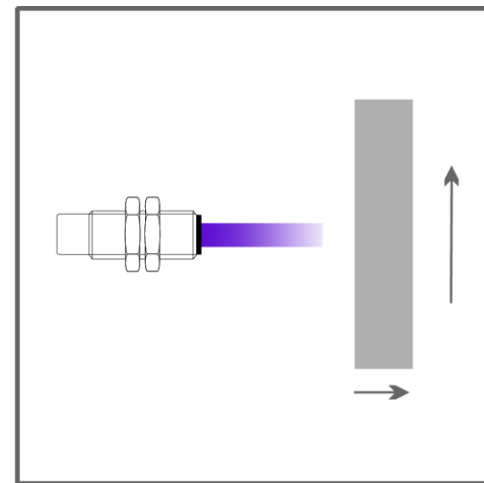
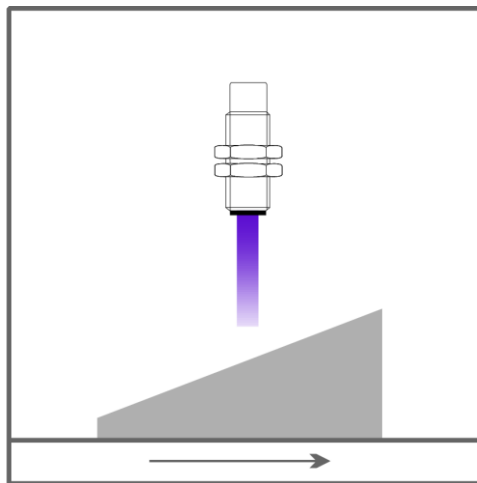
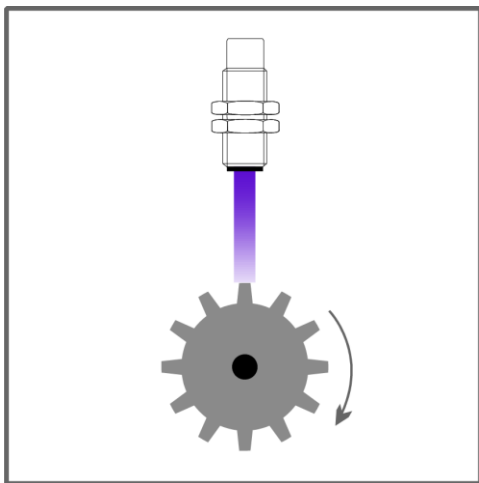
- Je citlivý jen na kovové předměty, které se nacházejí před senzorem.

Nevazební provedení (non-flush device)



- Je citlivý na kovové předměty na třech stranách, proto musí být senzor povytažen ven.

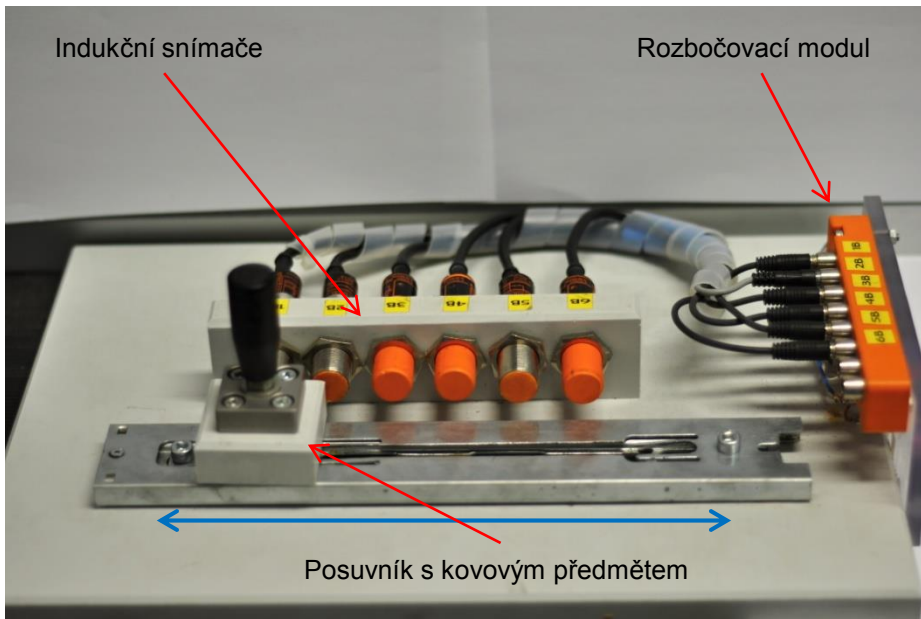
Použití



Indukční snímač (inductive sensor)

Trenažér

Vyzkoušejte různé spínací vzdálenosti pro kovový předmět.

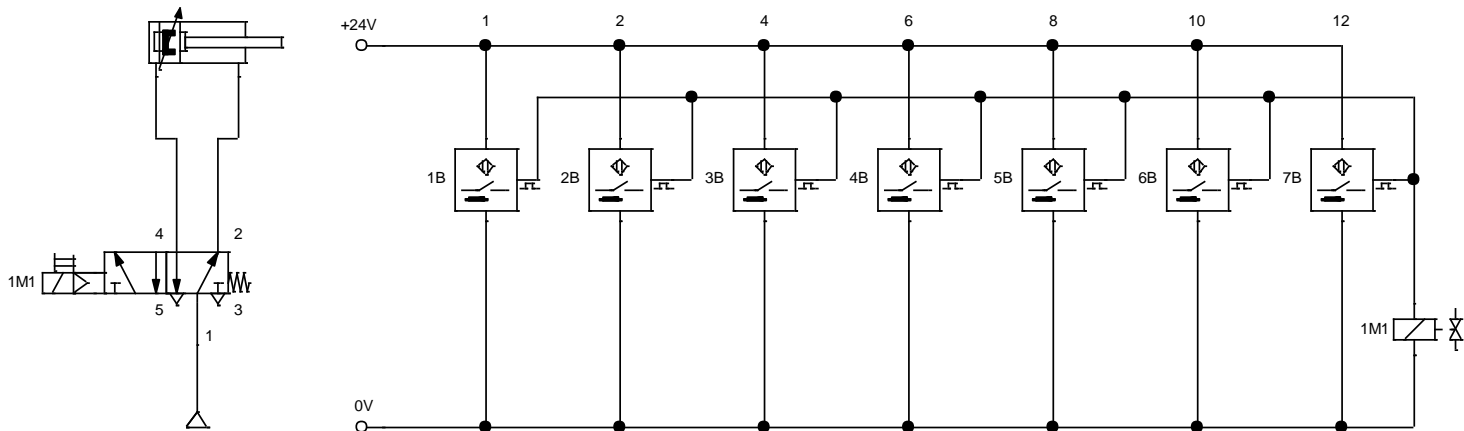


Rozbočovací modul pro akční prvky/snímače, LED provozní a funkční indikace, 8 portů, zásuvky M8, 3 póly, 1 signál na zásuvku, pevně připojený přívodní kabel

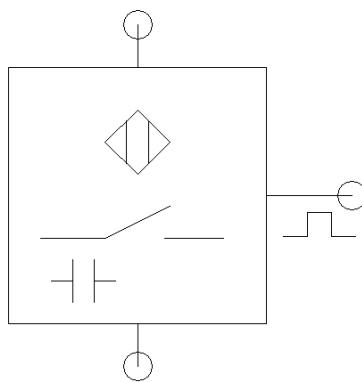
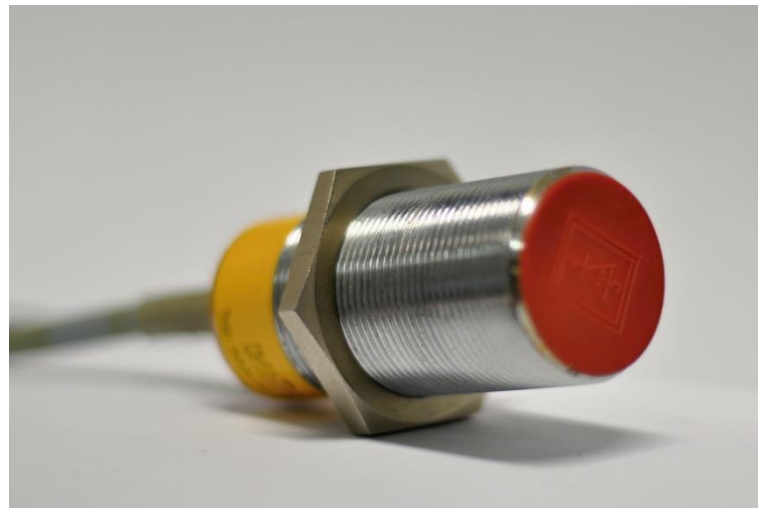
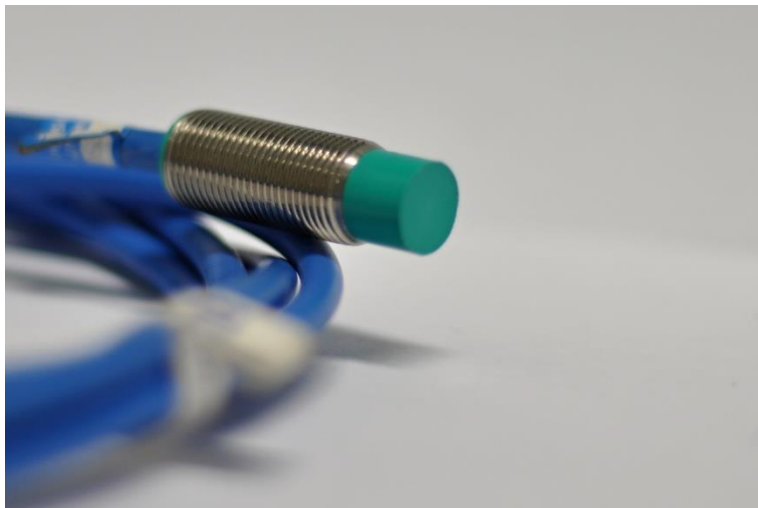
Indukční snímač (inductive sensor)

Trenažér

Připojte paralelně všechny výstupy do elektromagnetu rozvaděče a přejíždějte posuvníkem. Sledujte, v jaké vzdálenosti je kovový předmět ještě detekován.



Kapacitní snímač (capacitive sensor)



Princip

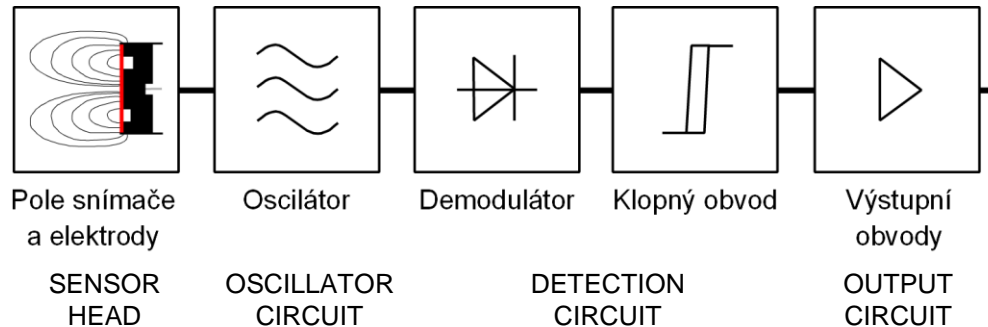
- vyhodnocují změnu kapacity vyvolanou předmětem, který vstoupí do elektrického pole kondenzátoru
→ mohou snímat nejen vodivé, ale i nevodivé materiály

Použití

- měření hladiny vody, olejů, sypkých hmot přes stěnu nádrže
- kontrola počtu výrobků na balicích linkách
- snímání a určování tloušťky dřeva při jeho zpracování
- možné detekovat i nevodivé materiály
- možné snímání i skla, kapalin, sypkých materiálů
- snímací vzdálenost: 1–70 mm
- provedení: vazební, nevazební

Vnitřní zapojení

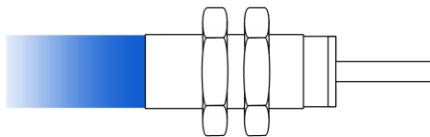
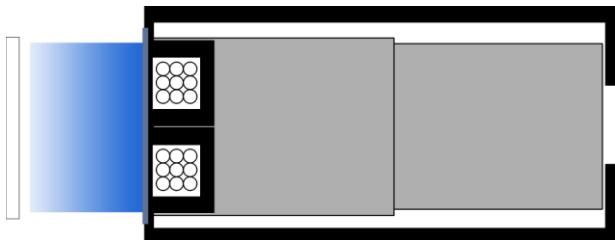
Blokové schéma snímače a znázornění funkce:



Hlavním aktivním prvkem tohoto senzoru je kotoučová elektroda umístěná ve válcovém pouzdře, které působí i jako stínění. Vytvářejí tak kondenzátor, který má nějakou základní kapacitu, která se pak dále mění se změnou dielektrika – přiblížením detekovaného objektu.

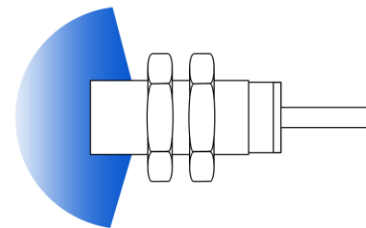
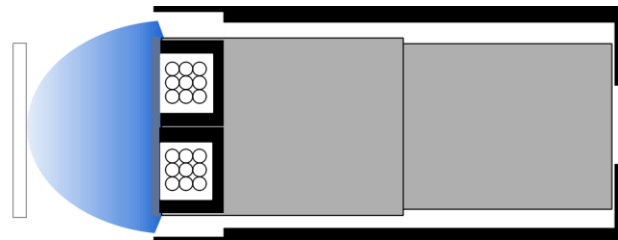
Způsoby vestavby

Vazební provedení (flush device)



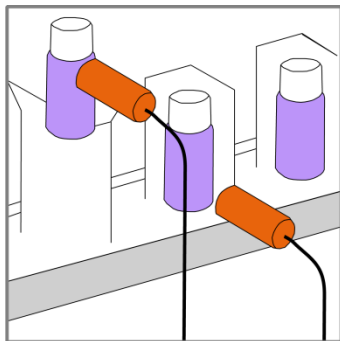
- je citlivý na předměty, které se nacházejí před senzorem
- snímání pevných látek a kapalin přes stěny obalů

Nevazební provedení (non-flush device)

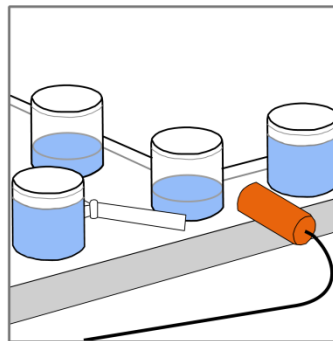


- je citlivý na kovové předměty na třech stranách, proto musí být senzor povytažen ven
- snímání sypkých nebo tekutých látek

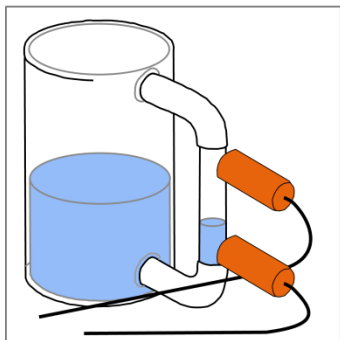
Příklady použití



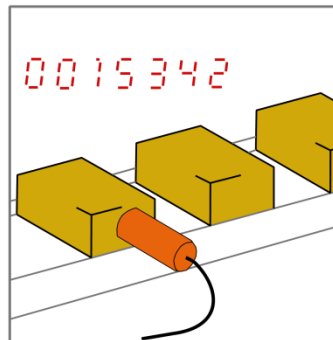
Balící linky: kontrola
balení a obsahu



Stáčecí linky: kontrola
výšky hladiny a řízení
vyřazovací stanice



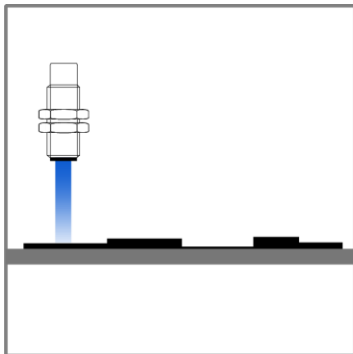
Vodní nádrže: řízení
vypouštění nebo plnění



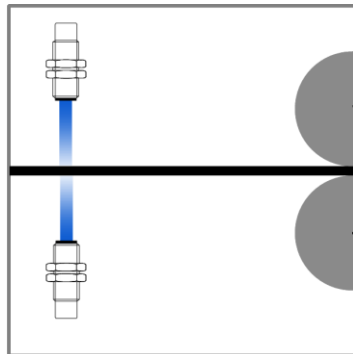
Dopravníky: snímání
a počítání objektů

Kapacitní snímač (capacitive sensor)

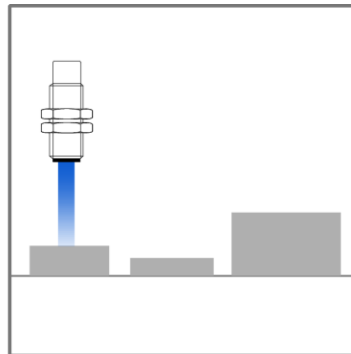
Příklady použití



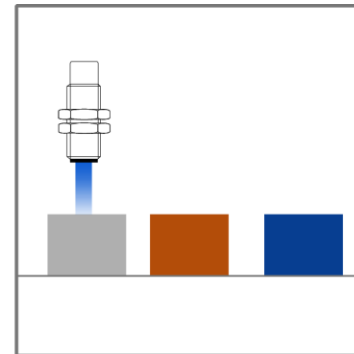
Měření tloušťky nekovových povlaků



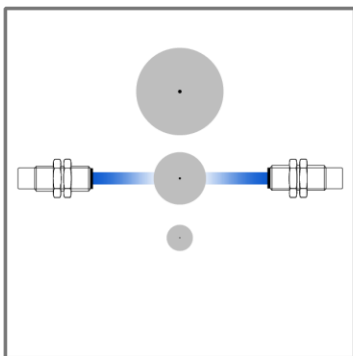
Snímání tloušťky výrobků



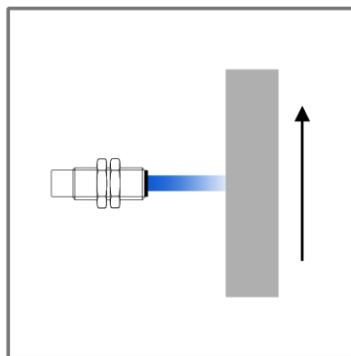
Měření výšky



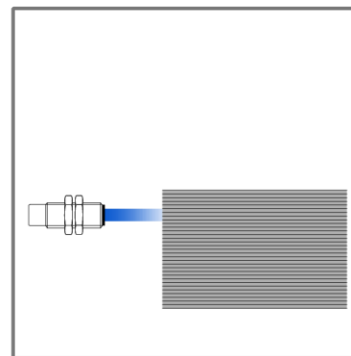
Třídění materiálu



Určování průměrů



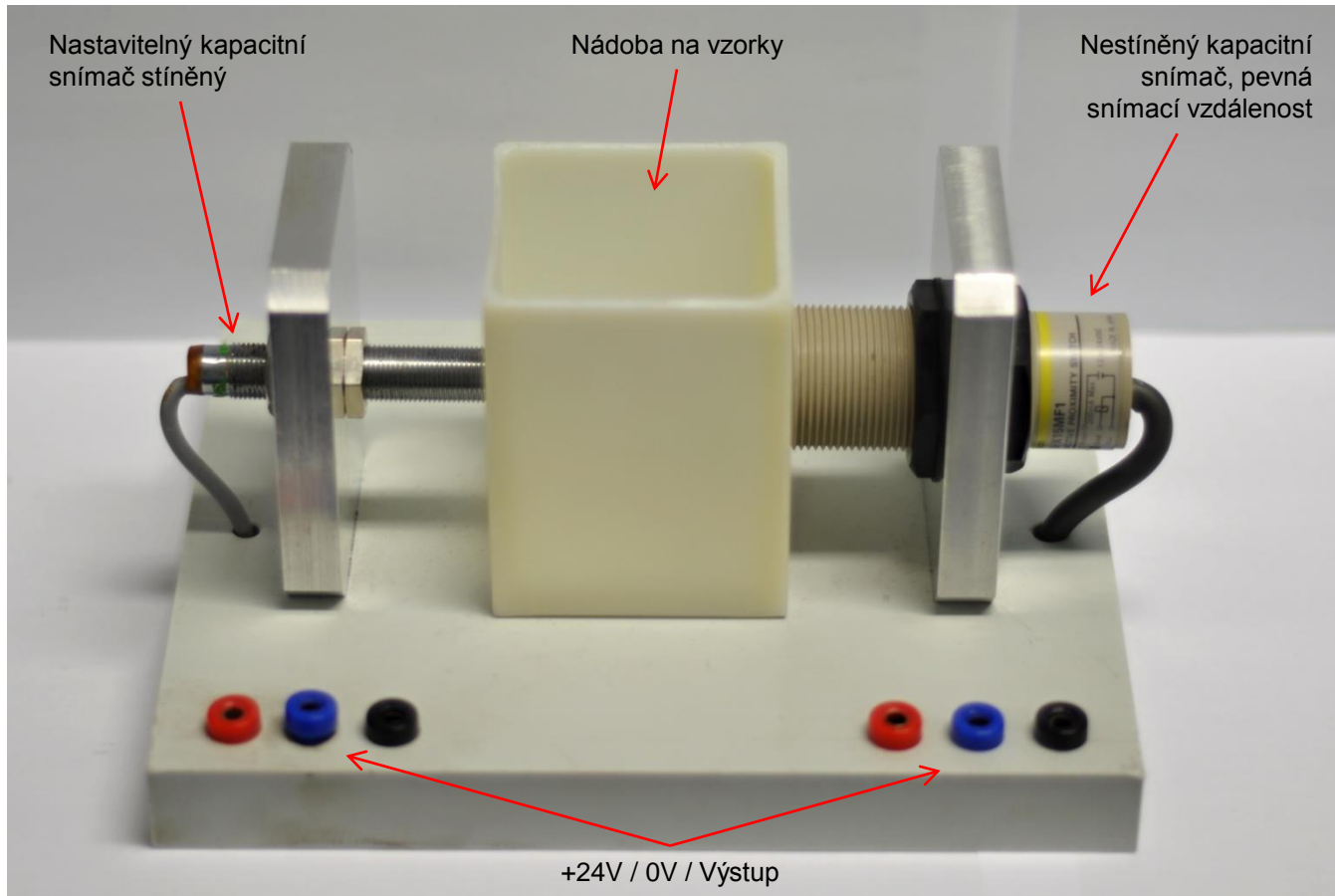
Statické / dynamické pohyby



Papírenský a polygrafický průmysl:
kontrola výšky stohu při tisku archů

Kapacitní snímač (capacitive sensor)

Trenažér

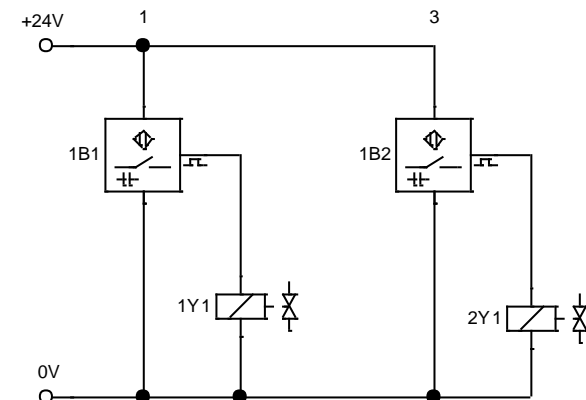
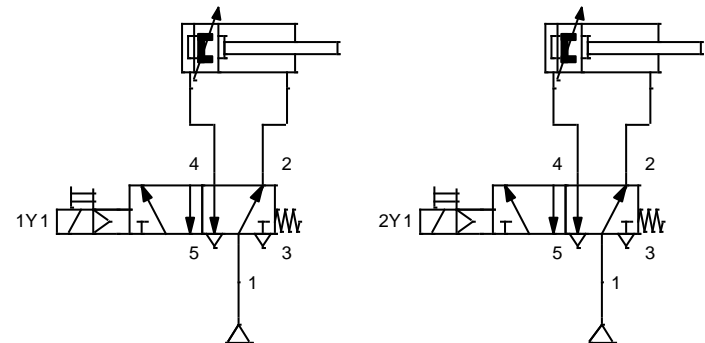
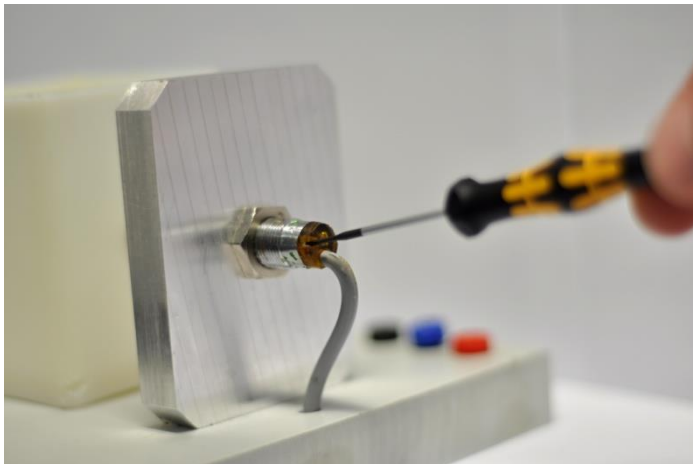


Trenažér

Potlačení snímání obalového materiálu

Otáčejte potenciometrem tak dlouho, dokud nezhasne LED dioda. Poté vložte do nádoby měřený materiál. Snímač by měl sepnout a píšť se vysunout.

Druhý snímač snímá pouze materiál uvnitř nádoby bez možnosti nastavení



Kapacitní snímač (capacitive sensor)

Captron

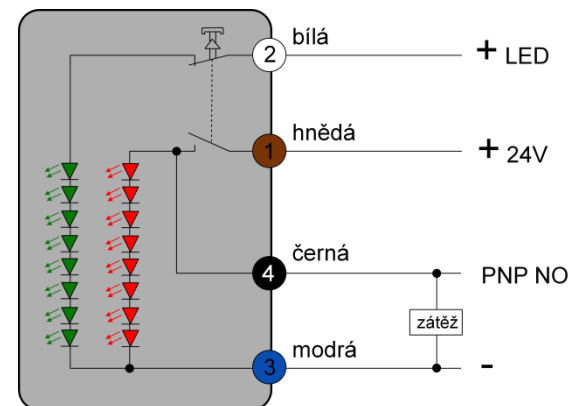
- kapacitní způsob snímání

Příklad využití

- bezdotykové spouštění strojů

Technické údaje

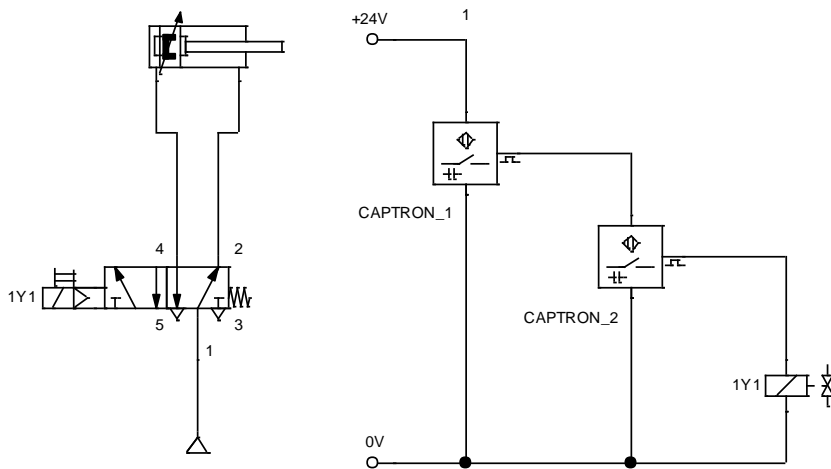
- 18–32 V
- maximální proud do zátěže 400 mA
- čas sepnutí výstupu 300 ms



[Prezentace firmy CAPTRON](#)

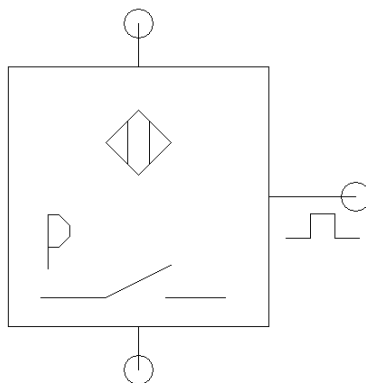
Kapacitní snímač (capacitive sensor)

Sestavte obvod tak, aby po přiložení rukou na snímače došlo k vysunutí válce.



Výstup / +24V / 0V

Tlakový snímač (digital pressure switch)



Tlakový snímač (digital pressure switch)

Princip

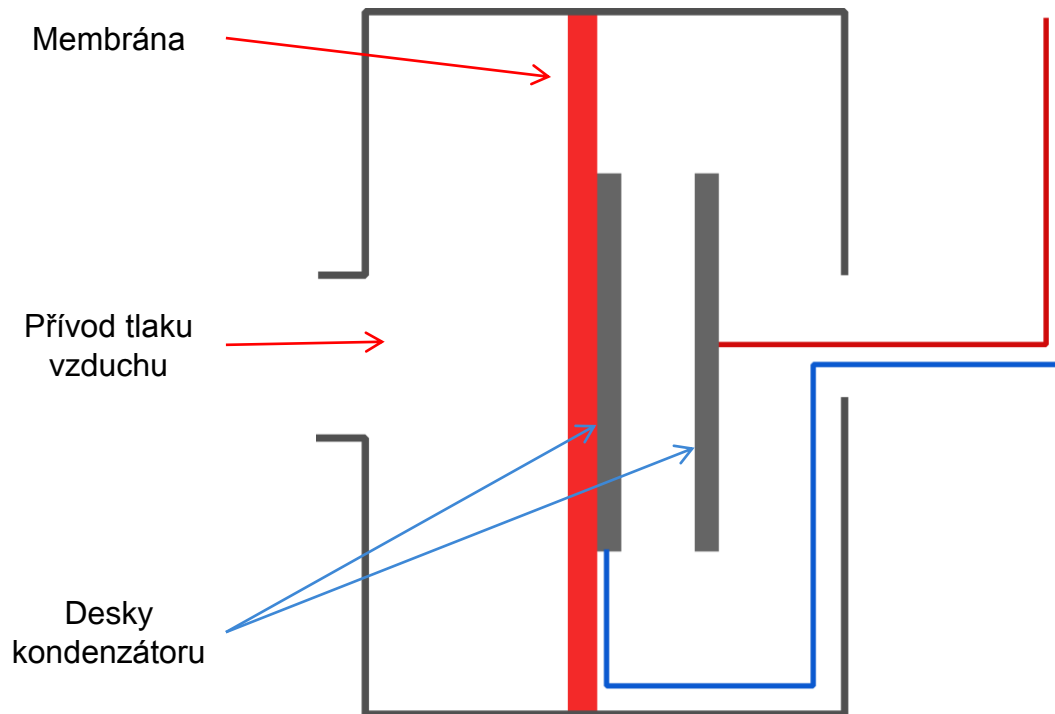
- využívá změnu kapacity kondenzátoru v závislosti na tlaku nebo tenzometr

Použití

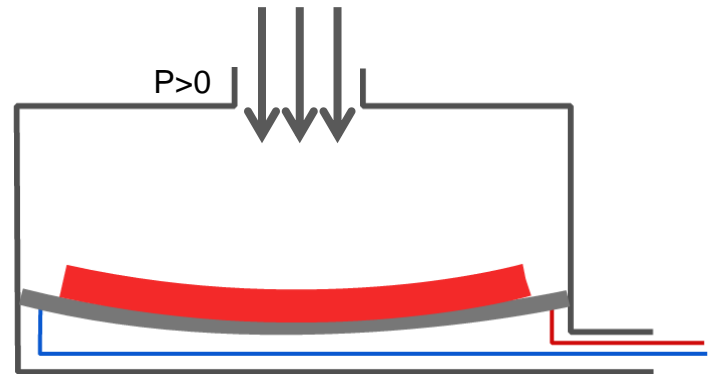
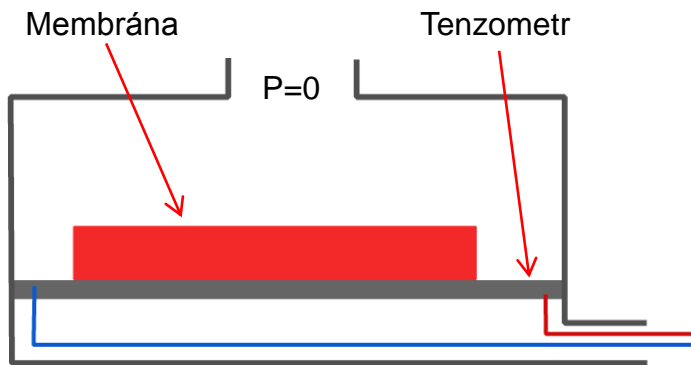
- měření tlaku nebo podtlaku

Tlakový snímač (digital pressure switch)

Měření pomocí kondenzátoru

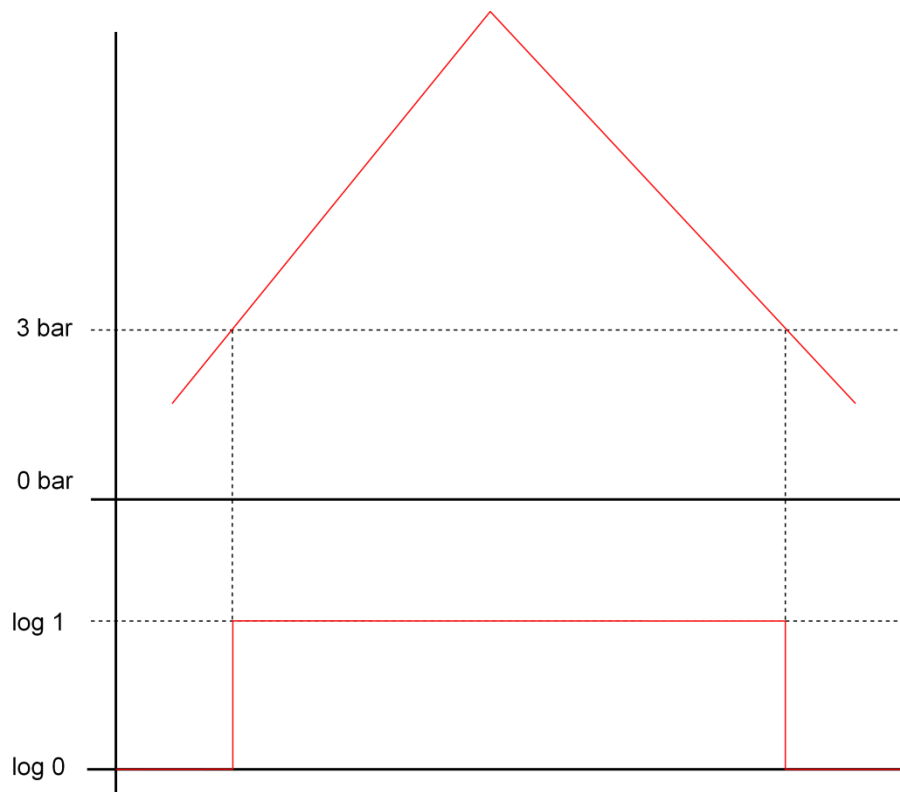


Měření tenzometrem



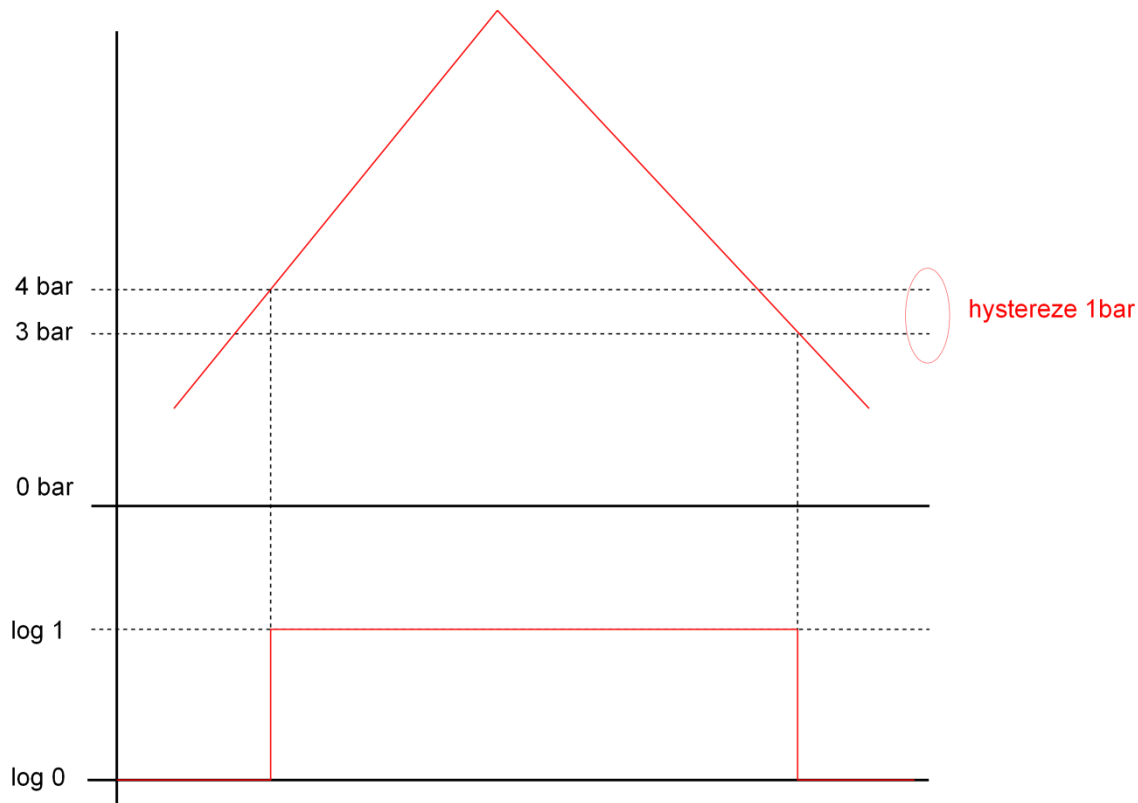
Tlakový snímač (digital pressure switch)

Univerzální režim

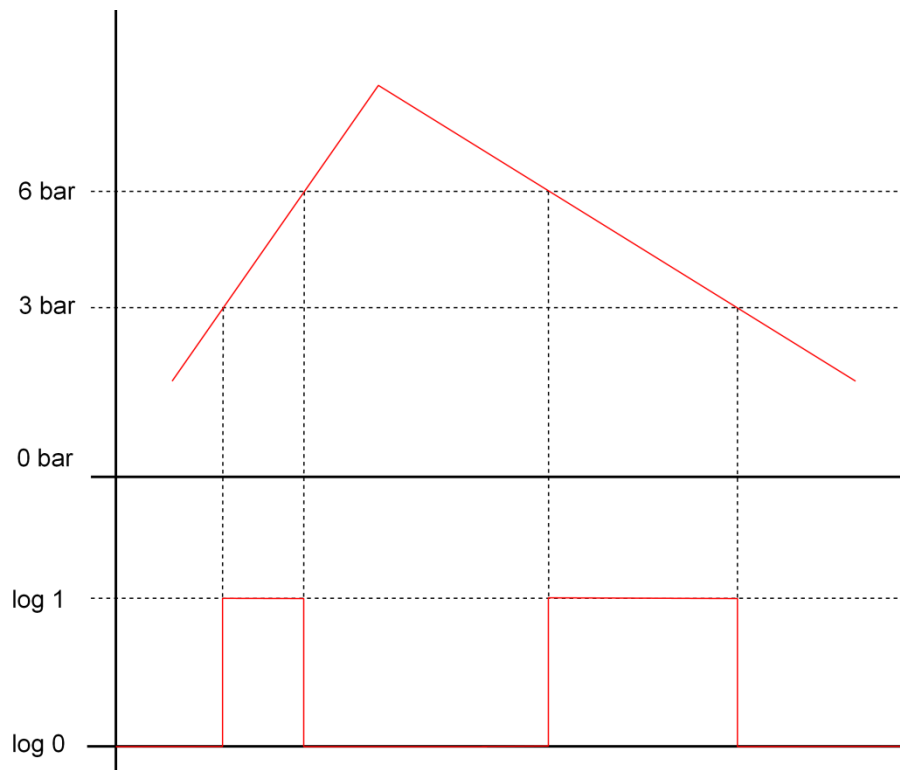


Tlakový snímač (digital pressure switch)

Nastavitelná hystereze



Pásmový režim



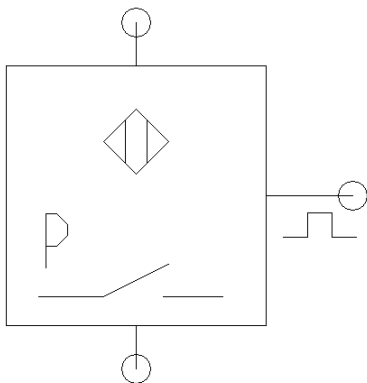
Tlakový snímač (digital pressure switch) SMD ISE40

Operační rozsah měření

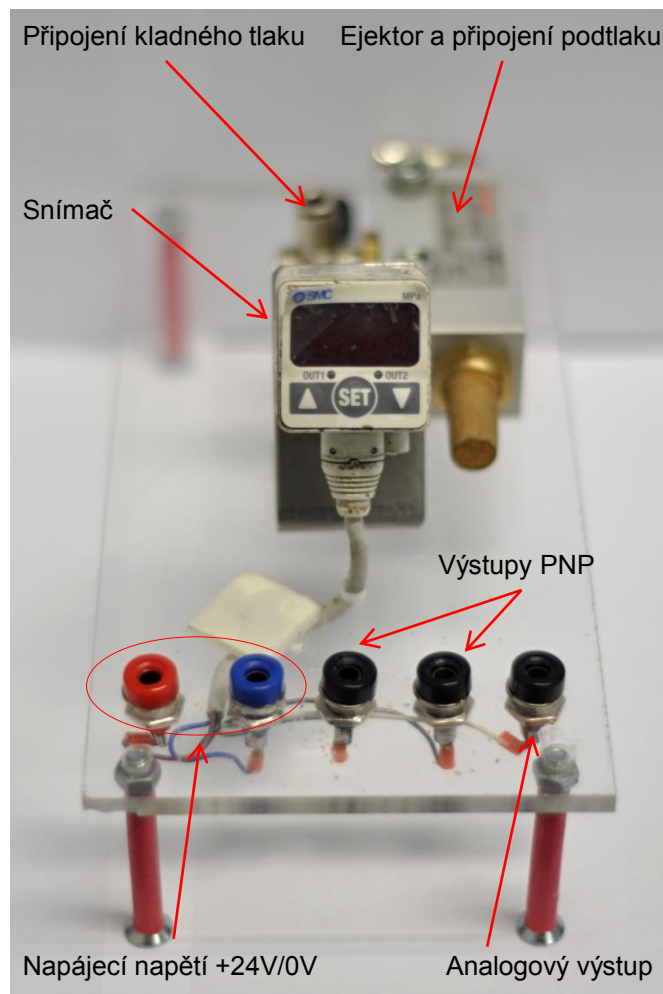
- 0,1 – 100 MPa (1000 barů)

Doba odezvy

- 2,5 ms

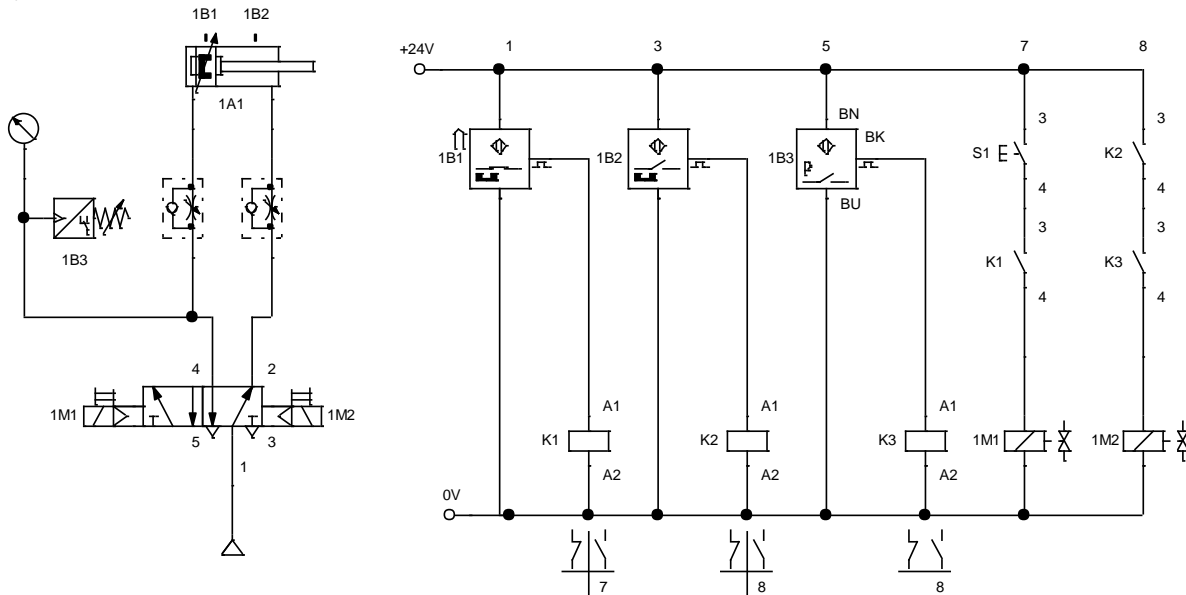


Tlakový snímač (digital pressure switch) SMD ISE40



Tlakový snímač (digital pressure switch) SMD ISE40

Postavte obvod a nastavte tlakový snímač tak, aby se válec zasunul jen při dosažení požadovaného tlaku.



Nastavte funkci hystereze, nastavte okénkovou funkci.

Princip

- piezo element vysílá ultrazvukové signály (nad 20000 Hz), které se od předmětu odrážejí, vyhodnocuje dobu t , která uplynula mezi vysláním impulsu a přijetím jeho odrazu
- přesnost měření – 1 mm
- snímací rozsah 25–6000 mm
- je navržen pro provoz v atmosférickém vzduchu, provoz v jiném plynu má za následek chyby měření – specifická rychlost zvuku je různá

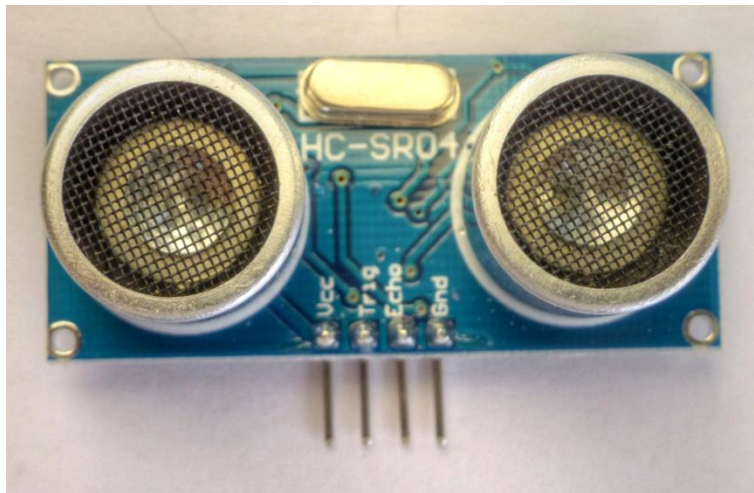
Použití

- měření vzdálenosti, bezkontaktní měření průtoku kapaliny, hladiny kapaliny, detekce objektů, detekuje i tenké a průhledné materiály
- použití v prašném prostředí, kde nemůže být využit optický senzor

Výhody

- snímá objekty různých tvarů
- objekt může být průhledný, neprůhledný, kovový, plastový, pevný, kapalný nebo sypký
- snímání objektů za tmy

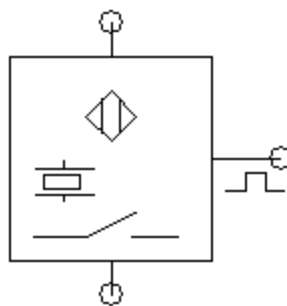
Ultrazvukový snímač (ultrasonic sensor)



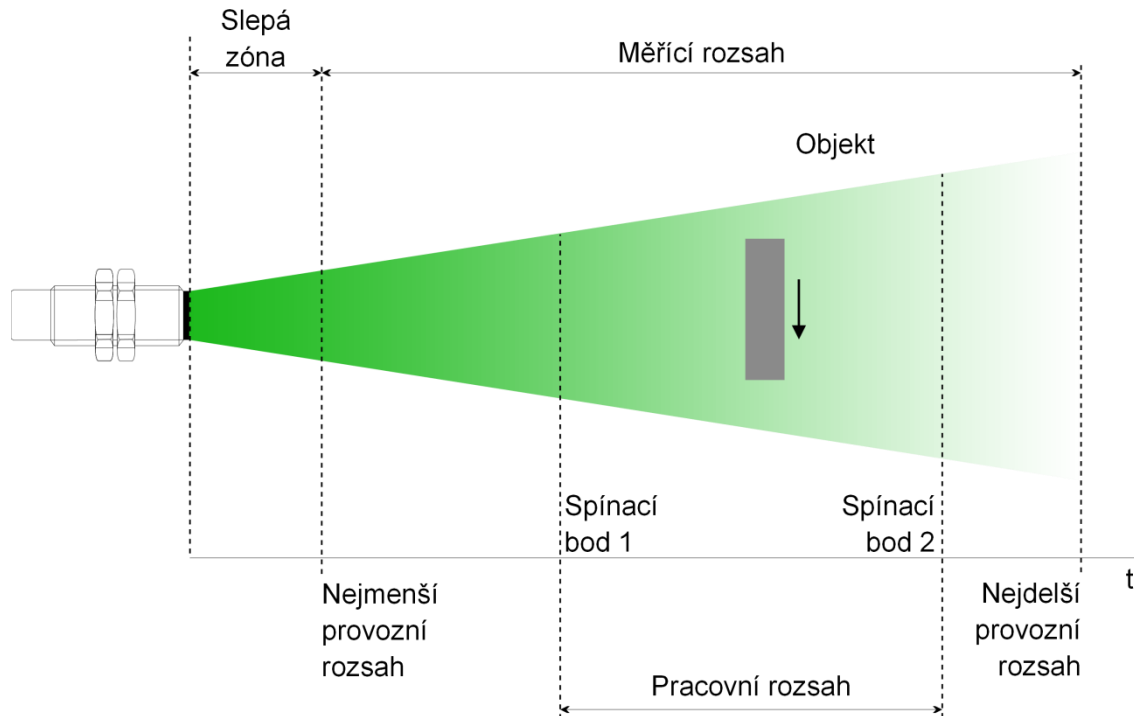
Zdroj: [1]



Zdroj: [2]

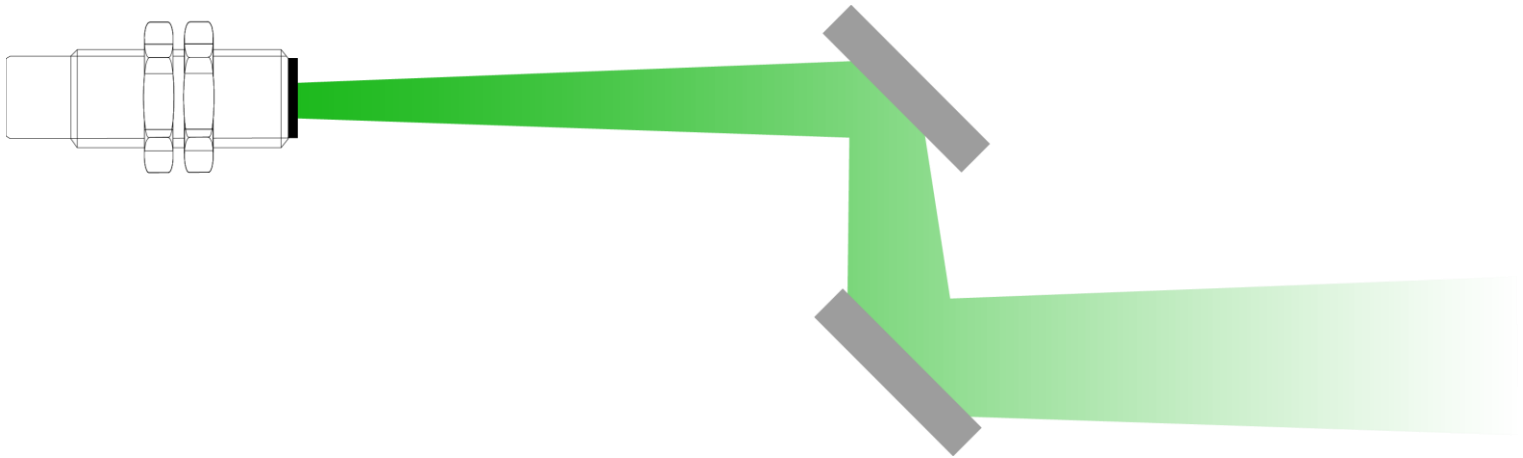


Ultrazvukový snímač (ultrasonic sensor)



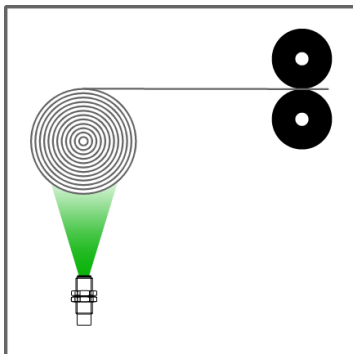
Rozsah, ve kterém senzor snímá, je ohraničen nejmenším a nejdelším provozním rozsahem. Ten je, stejně jako slepá zóna, určený velikostí snímače. Ve slepé zóně senzor nesnímá žádný objekt. Zóna je výsledkem délky trvání vysílaného impulsu a doby odezvy ultrazvukového převodníku.

Ultrazvukový snímač (ultrasonic sensor)

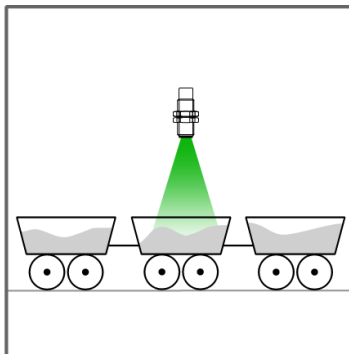


Speciální BUS ultrazvukové snímače je možné vychýlit z osy. Vychýlení je možné pomocí tvrdých, hladkých povrchů. BUS snímače by neměly být vychýleny více než dvakrát. Výsledkem odchýlení může být snížení provozního rozsahu.

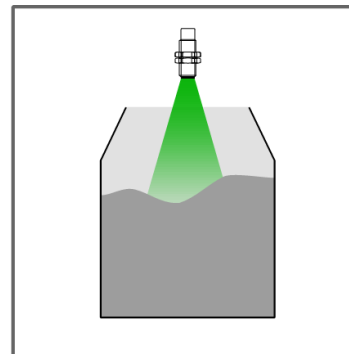
Příklady použití



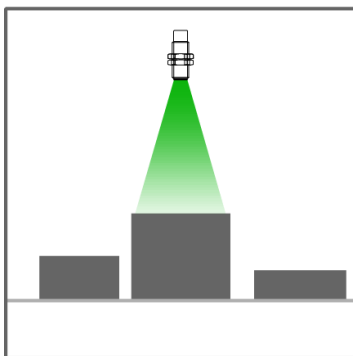
Kontrola průměru
při řízení odvíjení



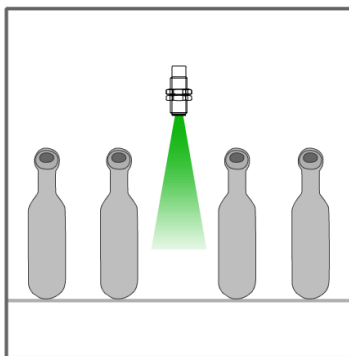
Snímání obsahu
přepravených kontejnerů



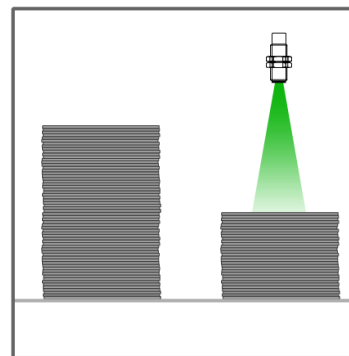
Kontrola hladiny v silech,
kontejnerech, ...



Třídění dílů dle velikosti



Kontrola naložení
dopravních pásů



Monitorování stavu
zásobníků (papír, plechy)

Princip činnosti

- pro zachycení objektu v akční zóně používají světelný paprsek
- detekují všechny předměty z libovolného materiálu (v určité vzdálenosti)
- reagují, jestliže dojde k přerušení paprsku, popř. k odražení generovaného paprsku

Základní rozdělení optických senzorů

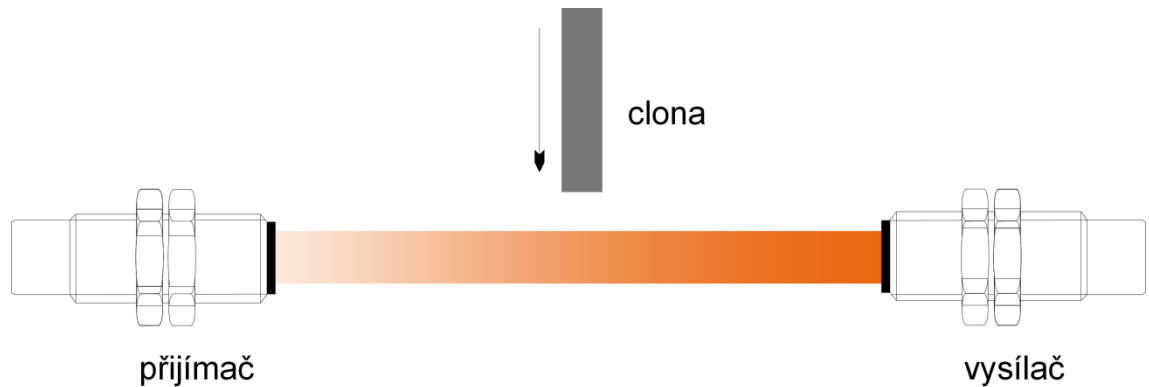
- jednocestné světelné závory
- reflexní světelné závory
- difuzní světelné snímače

Možnosti použití v praxi

- rozpoznání a počítání dílů
- monitorování výšky vrstvy
- snímání skrz sklo
- zaměření malých částí
- rozpoznání značek
- snímání výšky hladiny a mnoho dalších

Jednocestná světelná závora

- paprsek vysílán z vysílače přímo na přijímač
- vysílač i přijímač ve stejné ose
- detekují předměty mezi vysílačem a přijímačem, které přerušují paprsek
- detekovaný objekt musí být větší než aktivní zóna (spolehlivé přerušení paprsku)
- jsou necitlivé vůči znečištění, páře, mlze atd.
- detekují různé materiály
 - natřené
 - průsvitné
 - hladké
 - drsné atd.



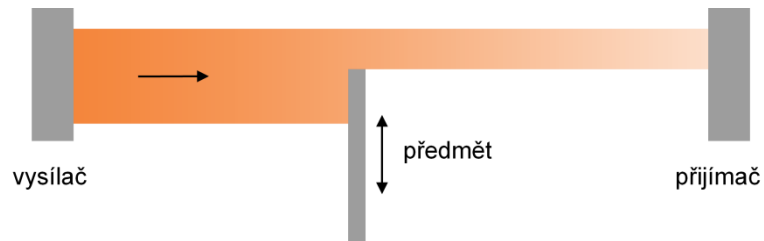
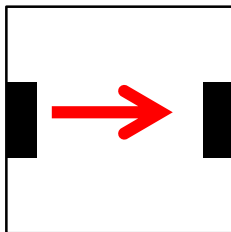
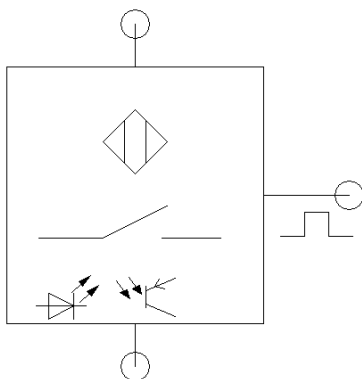
Jednocestná světelná závora (through-beam sensor)

Zdroj světla

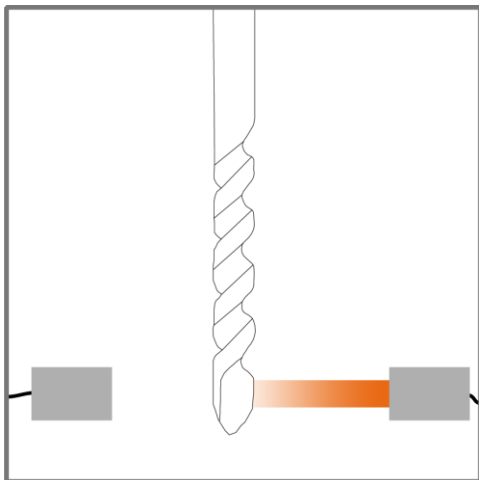
- červená LED dioda, IR dioda, laser

Spínací vzdálenost

- v závislosti na zdroji světla až do 80 metrů

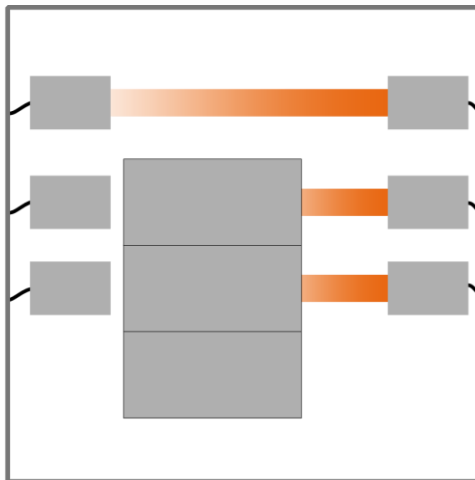


Příklady použití



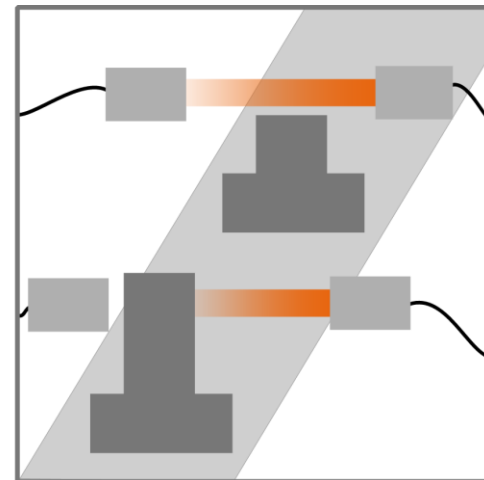
Kontrola zalomení vrtáku

- kontrola vrtáků o průměru větším než cca 2 mm
- kontrola menších vrtáků (již od Ø 1 mm) laserovou jednocestnou optickou závorou



Kontrola výšky stohu

- instalace jednocestných optických závor jedné nad druhou
- každá závora snímá jednu výšku
- přesnost snímání – několik mm.



Třídění dílů

- použití pro třídění dílů s různou výškou

Keyence IB-30



Rozsah měření

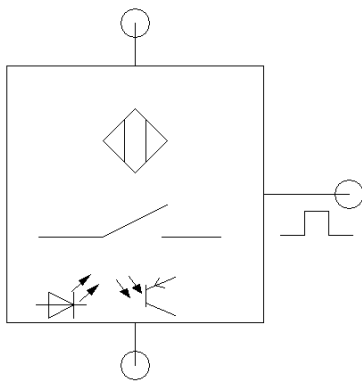
- 30 mm

Montážní vzdálenost

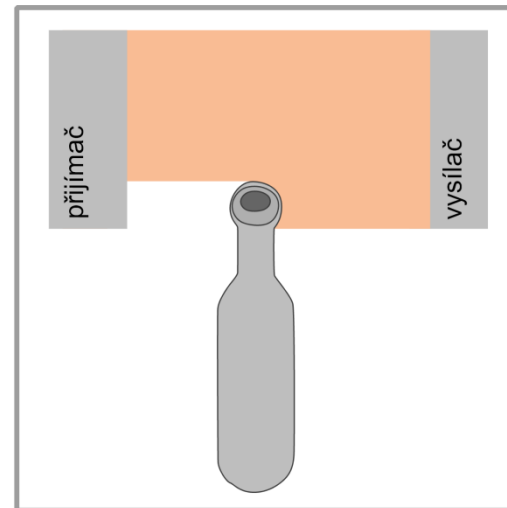
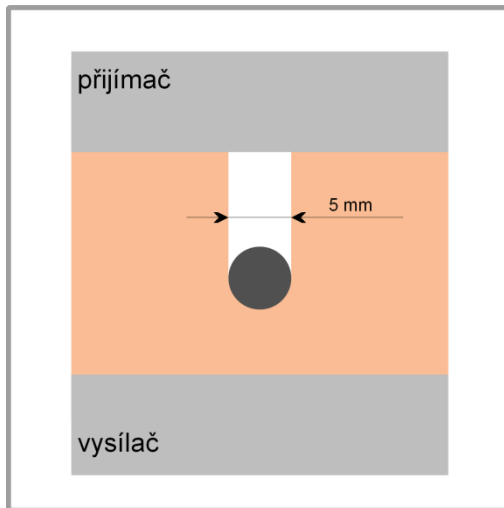
- 0–300 mm

Minimální detekovatelný objekt

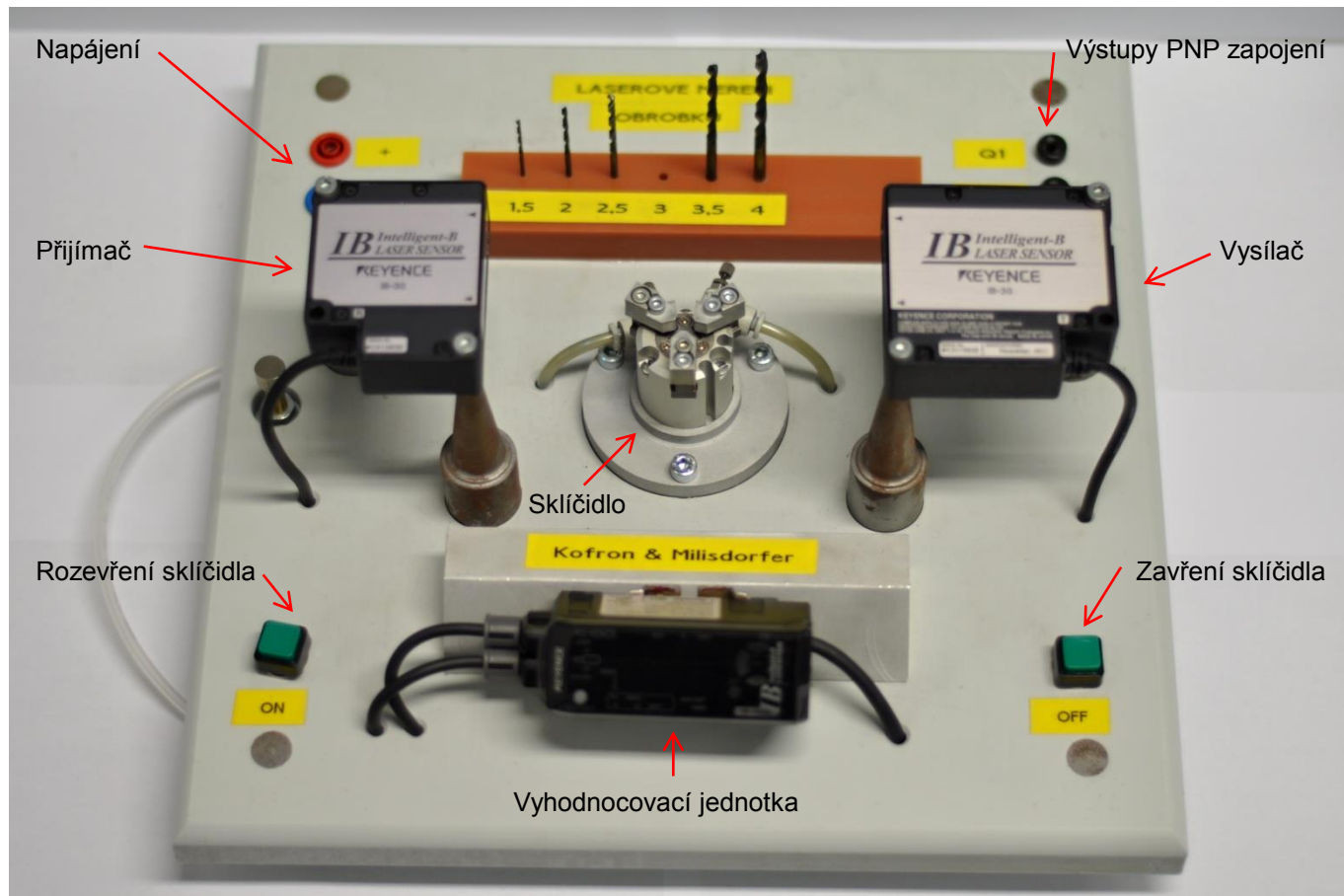
- $\varnothing 0,2$ mm



Keyence IB-30



Keyence IB-30



Keyence IB-30

Nastavte snímač tak, aby sepnul výstup Q1 na jeden zadaný průměr vrtáku.

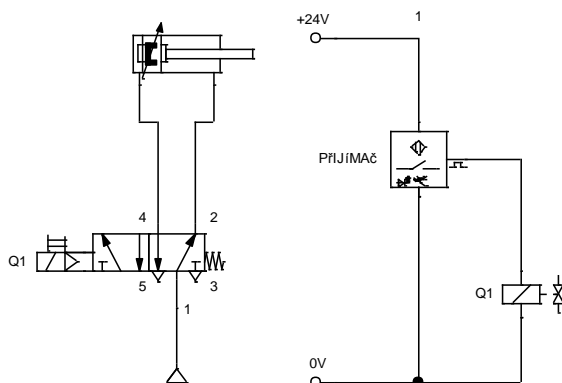


schéma zapojení výstupu
a pneumatického obvodu
trenažéru

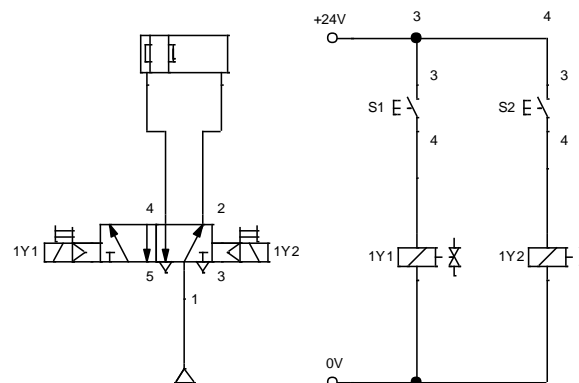


schéma zapojení ovládání
sklíčidla trenažéru

Keyence IB-30 – nastavení

Změřte různé průměry vrtáků.



Tento postup ukazuje, jak je možné změřit průměr vrtáku, jeho hodnotu zobrazit na displeji a, pokud je vrták v požadované toleranci, zapnout výstup.

Resetování snímače



1. Přidržíte tlačítko **Mode** a 5x zmáčkněte tlačítko **Set**.
2. Na displeji se zobrazí dotaz na **Reset**.
3. Šipkou dolů změňte dotaz na reset z **No** na **Yes**.

Keyence IB-30 – nastavení

Nastavení binárního výstupu



1. Zvolte typ výstupu na **PNP**.
2. Potvrďte tlačítkem **Mode**.

Nastavení analogového výstupu



1. Analog používat nebudeme, proto zvolte **Off**.
2. Potvrďte tlačítkem **Mode**.

Keyence IB-30 – nastavení

Menu snímače – nastavení délky v mm



1. Vyčkejte, než proběhne **Reset**.
2. Podržte tlačítko **Mode** 2 sekundy, zobrazí se Menu.

Nastavení hodnoty, která se bude zobrazovat na displeji (mm nebo %), zvolte mm (LEN).



3. Šipkou zvolte **Len** a potvrďte **Mode**.

Keyence IB-30 – nastavení

Menu snímače



4. Šipkou zvolte **Yes** a potvrďte změnu tlačítkem **Mode**.

Nastavte snímání na tmě – na displeji se bude zobrazovat pouze velikost zakryté části snímače v mm.



1. Šipkou zvolte **Dark** a potvrďte **Mode**.

Keyence IB-30 – nastavení

Nastavení odezvy snímání v ms



1. Šipkami zvolte rychlost odezvy a potvrďte tlačítkem **Mode**.

Nastavte binární výstup Normal open/ Normal close (spínací/rozpínací výstup)



1. Šipkou zvolte **N.o.** a potvrďte **Mode**.

Keyence IB-30 – nastavení

Ukončení nabídky Menu



1. Potvrďte ukončení Menu tlačítkem **Mode**.

Kalibrace snímače – vynulování hodnoty na displeji



1. Zmáčkněte **Zero shift**, displej se vynuluje.

Keyence IB-30 – nastavení

Otevřete sklíčidlo a vložte měřený vrták.



Sklíčidlo zavřete, na displeji se zobrazí hodnota v mm.



Keyence IB-30 – nastavení

Uložení průměru do požadované banky



1. Je zvolena **Banka 0**, do ní se uloží hodnota vrtáku.

2. Stiskněte 2x tlačítko **Set**, uloží se aktuální průměr vrtáku.

Úprava tolerance rozměru vrtáku – úprava minima



3. Šipkou vpravo zvolte možnost **Min.**

4. Šipkou nahoru nebo dolů zvolte spodní toleranci rozměru.

Keyence IB-30 – nastavení

Úprava tolerance rozměru vrtáku – úprava maxima



1. Šipkou vpravo zvolte možnost **Max.**

2. Šipkou nahoru nebo dolů zvolte horní toleranci rozměru vrtáku.

Posun nuly – ruční úprava nepřesnosti rozměru



3. Displej neukazuje přesný rozměr.

4. Šipkou vpravo zvolte možnost **Shift.**

Keyence IB-30 – nastavení

Úprava tolerance rozměru vrtáku

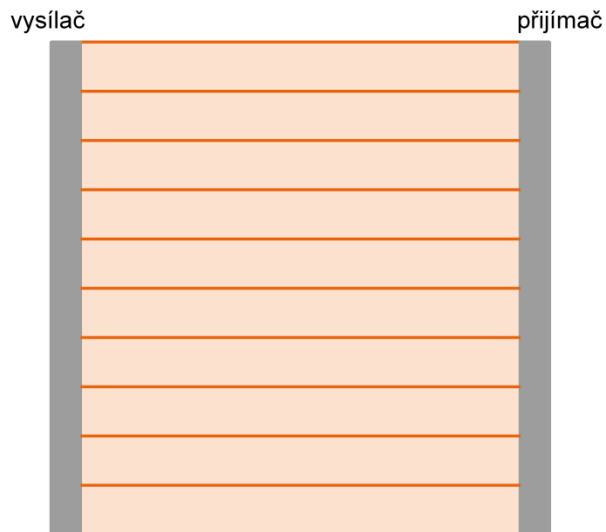


1. Šipkou nahoru nebo dolů přičtete nebo odečtete požadovaný rozměr.
2. Pokud je rozměr v toleranci, aktivuje se výstup.

Změna banky – pro uložení dalších rozměrů, musí se nastavit znova všechny parametry pro tento rozměr.

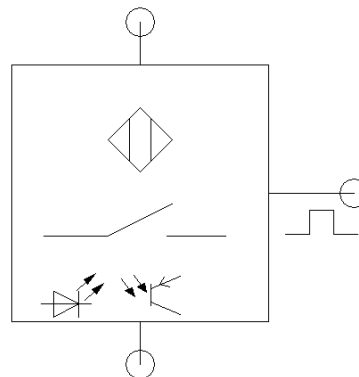


3. Zvolená banka
4. Zmáčknete **Mode** a šipku nahoru nebo dolů, dojde ke změně banky na 0–3.

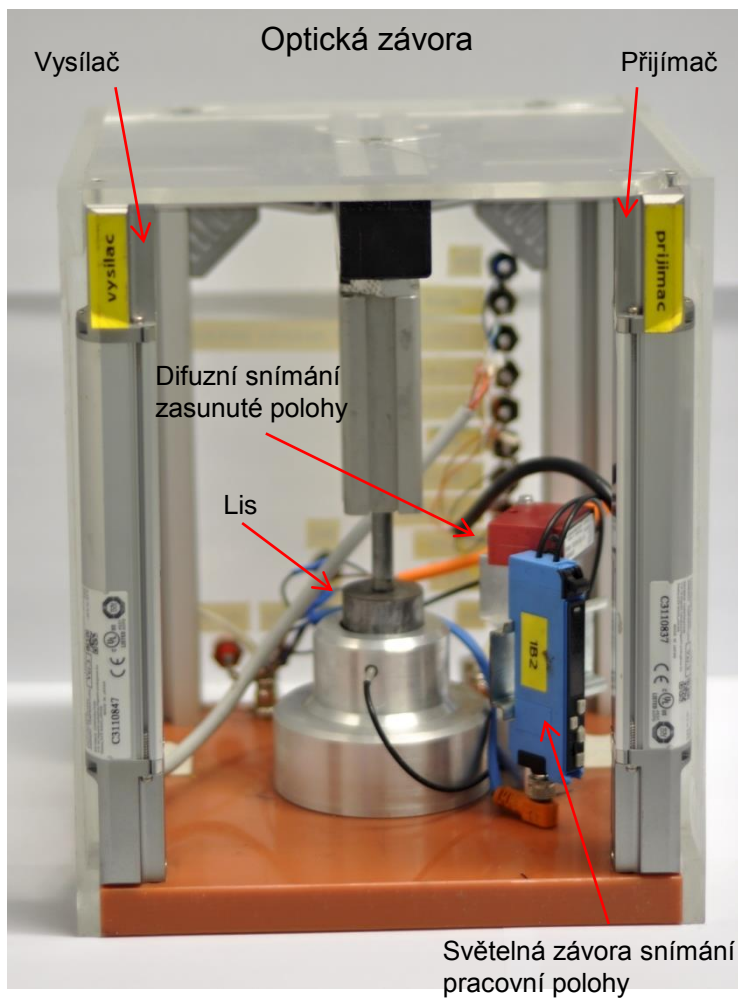


Technické údaje

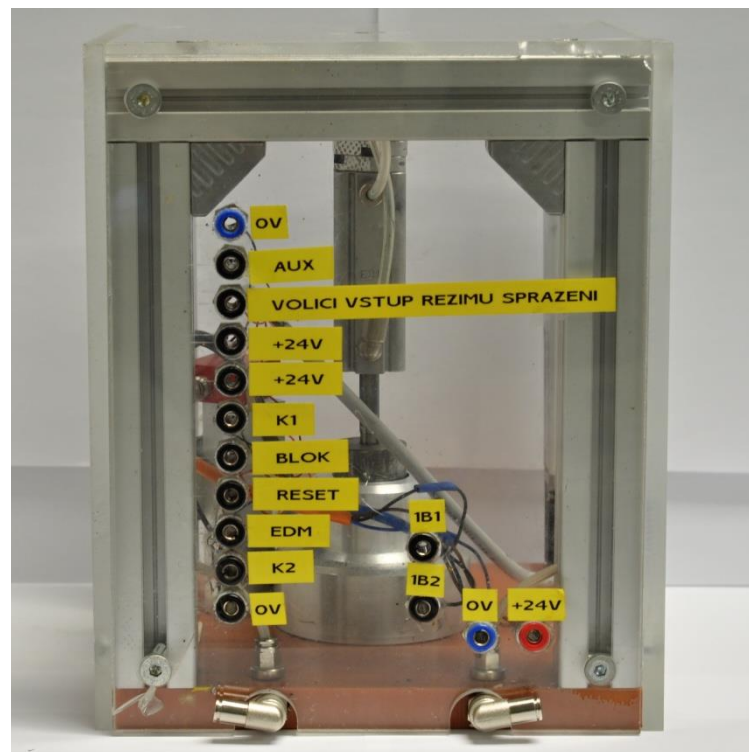
- rozestupy os paprsků/průměr čoček: 10 mm/4 mm
- funkce detekce: 14 mm
- provozní vzdálenost: 0,1 m až 7,0 m
- světelný zdroj: Infračervená LED (850 nm)



Keyence SL-V – trenažér

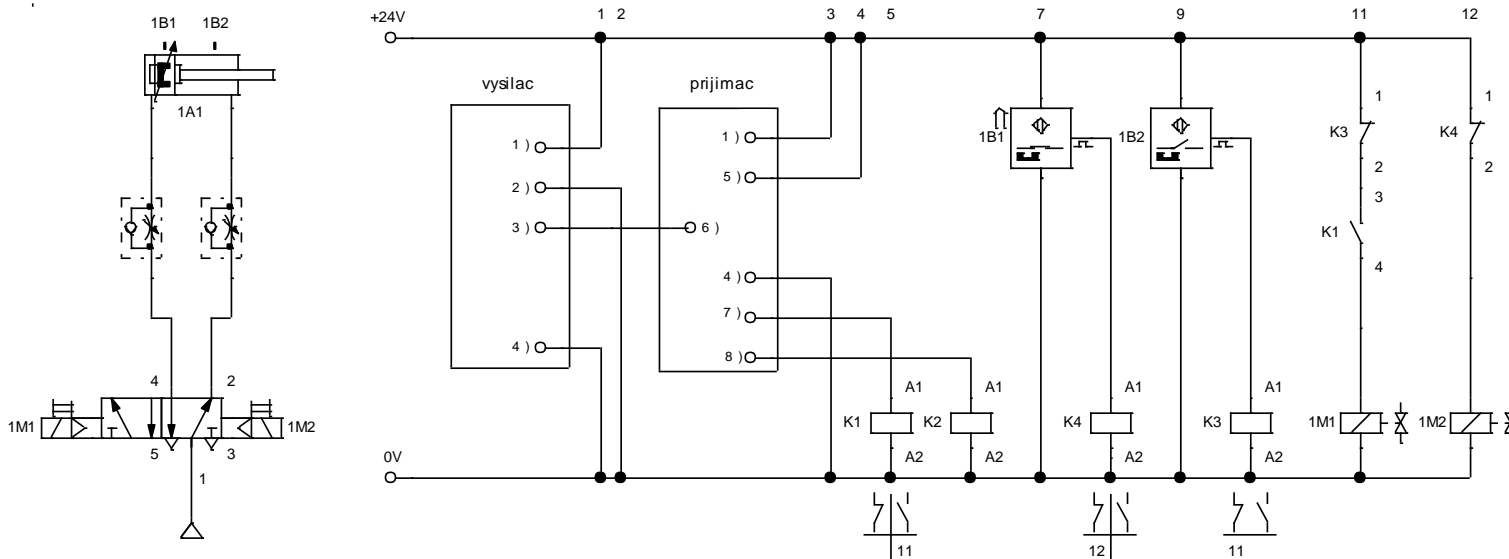


Zadní strana – popis vstupů a výstupů



Všechny zdičky +24V a 0V se musí propojit!

Keyence SL-V – trenažér



Zapojení s automatickým resetem

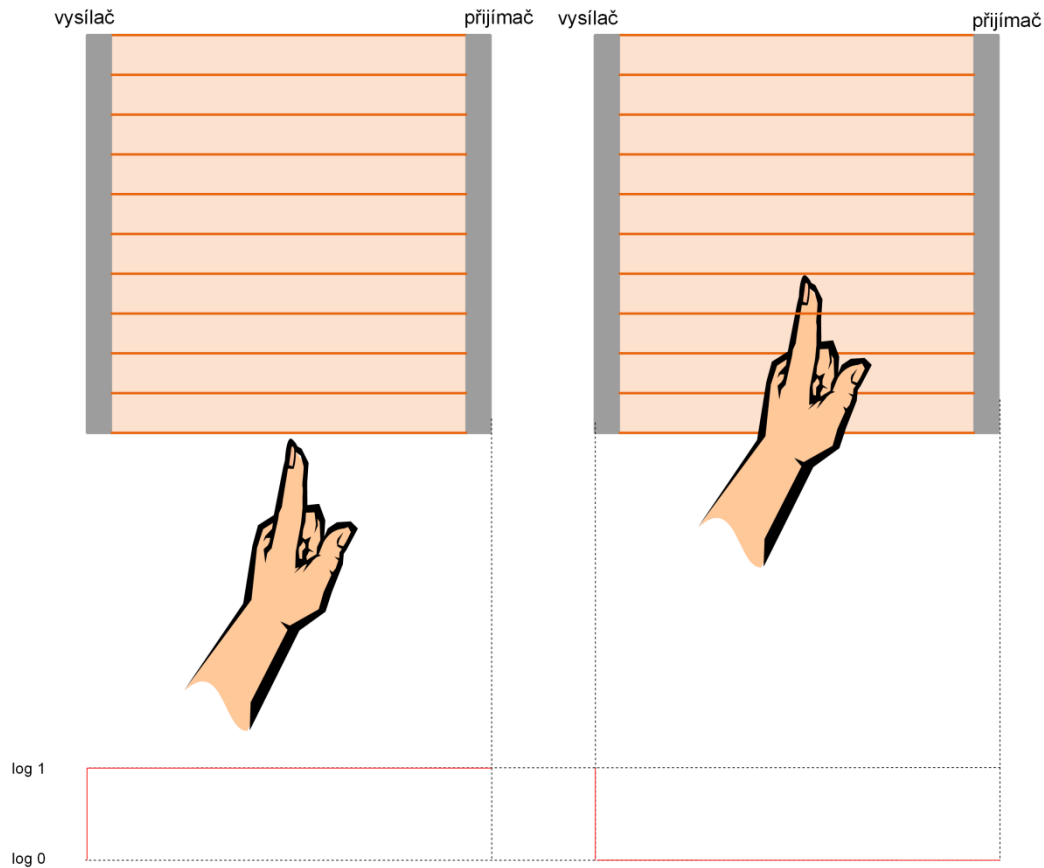
Po zapojení se lis spustí a neustále přerušovaně lisuje.

Po vložení předmětu do prostoru optické závory se lisování přeruší.

1	24V	hnědá
2	volicí vstup režimu spřažení	růžová
3	AUX	červená
4	0V	modrá
5	resetovací vstup	žlutá
6	EDM	červená
7	K1	černá
8	K2	šedá

Bezpečnostní optická závora (safety light curtain)

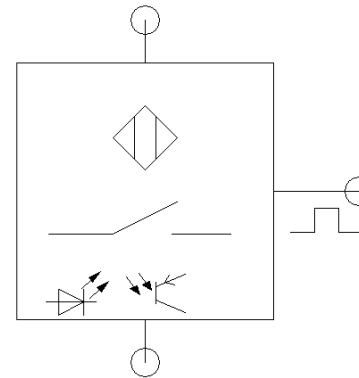
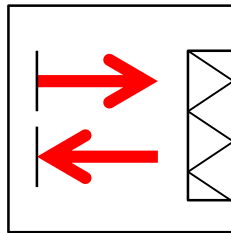
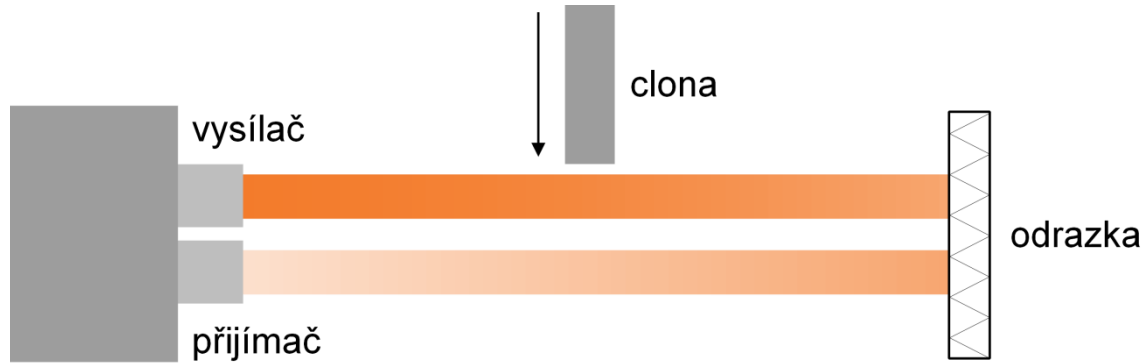
Příklady použití



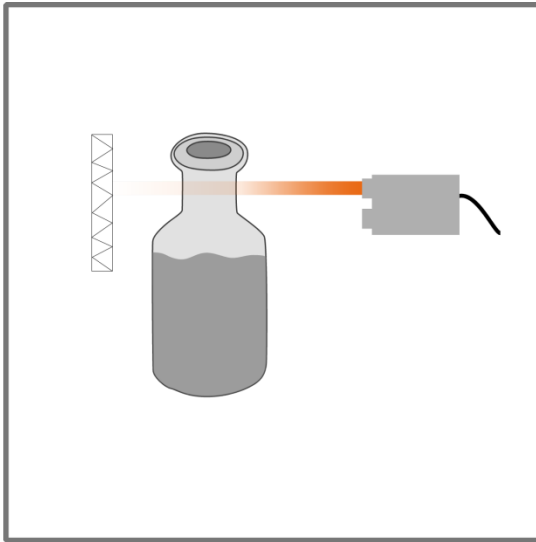
Reflexní světelná závora

- vysílač a přijímač v jednom pouzdře
- paprsek světla se odráží od odrazky a dopadá do přijímače
- zrcadlo musí zaručit správný zpětný odraz i při mírném náklonu – tolerance náklonu až 15°
- pokud je paprsek přerušen, dojde ke změně signálu na výstupu
- problémy s detekcí předmětů s lesklým povrchem
 - nutno použít reflexní závora s polarizačním filtrem (potlačení odražení od předmětu)
- zdroj světla – červená LED dioda, IR dioda, laser
- spínací vzdálenost – v závislosti na zdroji světla až do 40 metrů

Reflexní světelná závora

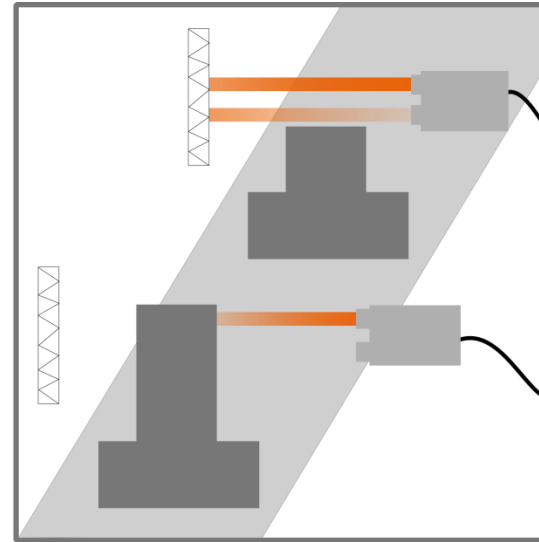


Příklady použití



Počítání průhledných lahví

- transparentní objekty absorbují málo světla
- použití retroreflexní optické závory pro snímání transparentních objektů



Snímání velikosti výrobků

- vyhodnocení přítomnosti obrobku
- použití délky trvání pulsu pro počítání nebo pro měření délky obrobku

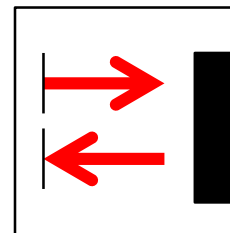
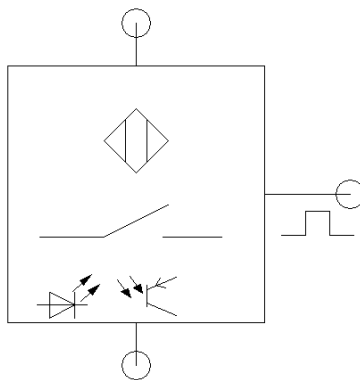
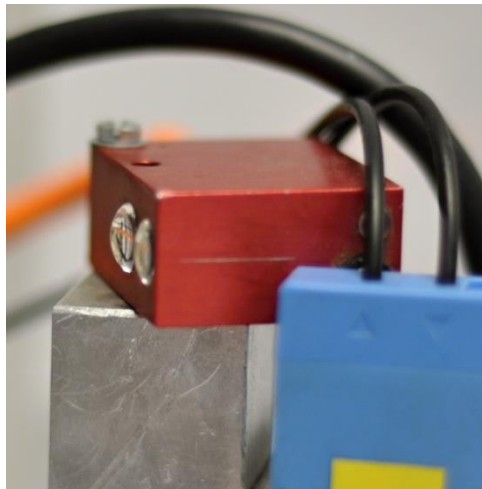
Difuzní optický senzor

- vysílač a přijímač v jednom pouzdře
- nevyžadují reflektor
- světlo se s rozdílnou světelnou intenzitou odráží od předmětu do přijímače → sepne se výstupní signál
- pracovní rozsah většinou 100–200 mm (závislý na barvě a typu povrchu objektu), max. 3,5 m
 - lesklý povrch odráží světlo výborně
 - matná plocha světlo pohlcuje
- zdroj světla – červená LED dioda, IR dioda, laser

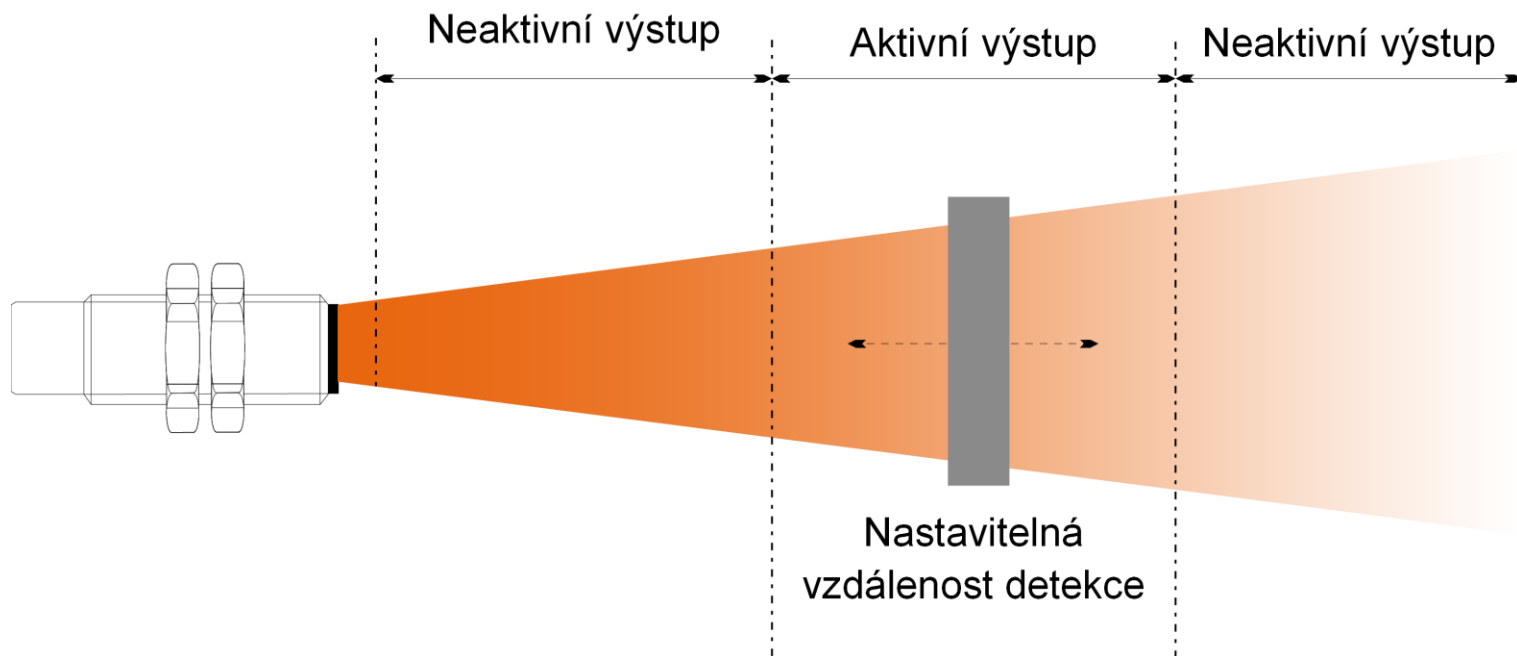


Difuzní optický snímač (diffuse sensor)

Difuzní optický snímač

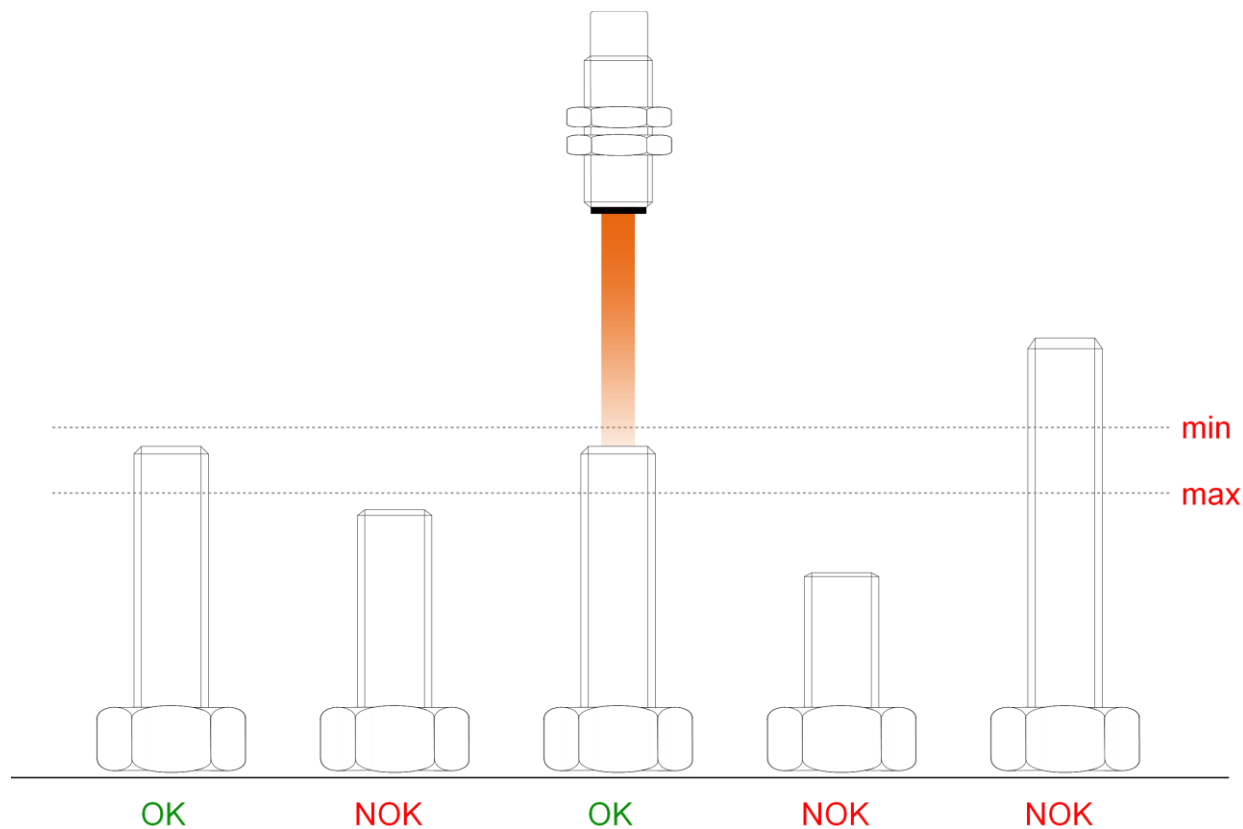


Difuzní optický snímač (diffuse sensor)



Okénkový komparátor – okénková funkce

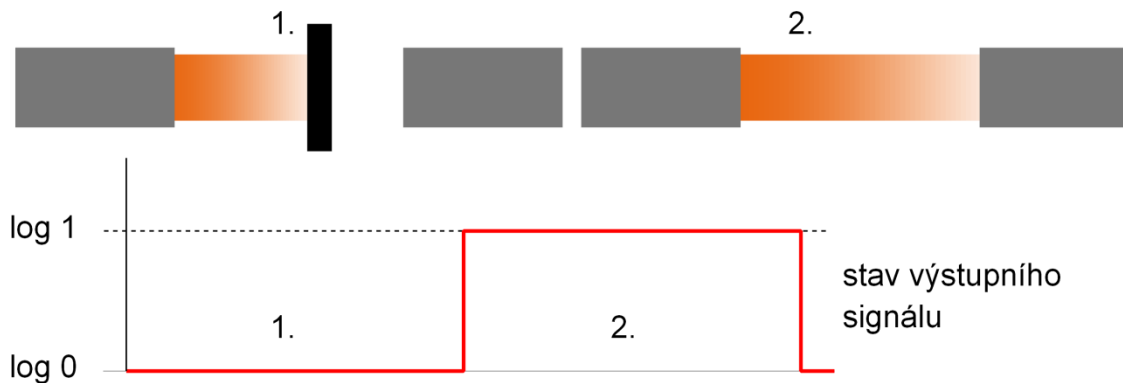
Difuzní optický snímač (diffuse sensor)



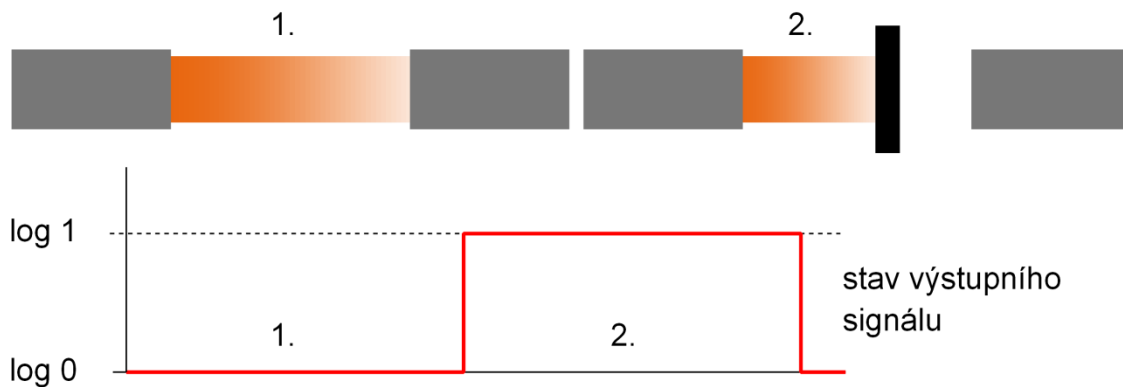
Okénkový komparátor – okénková funkce

Difuzní optický snímač (diffuse sensor)

Spínání na světlo

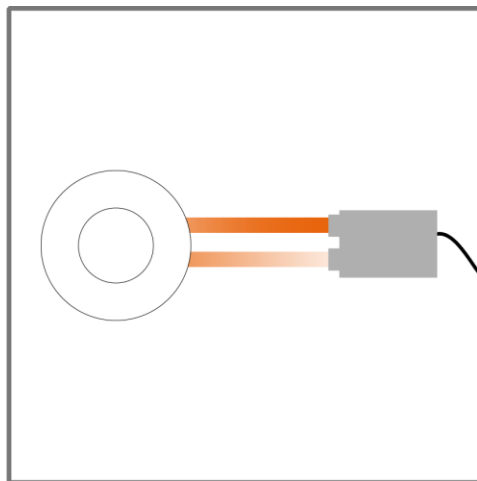
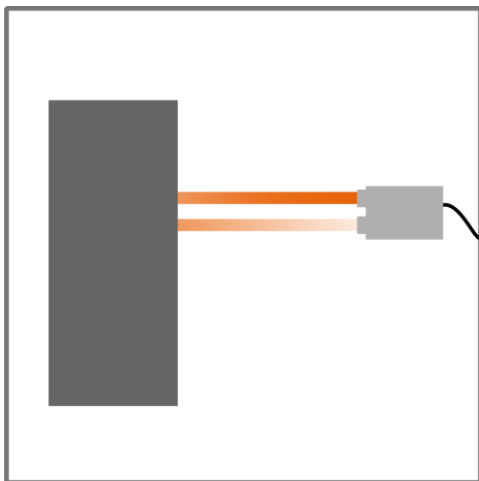


Spínání na světlo a na tmu



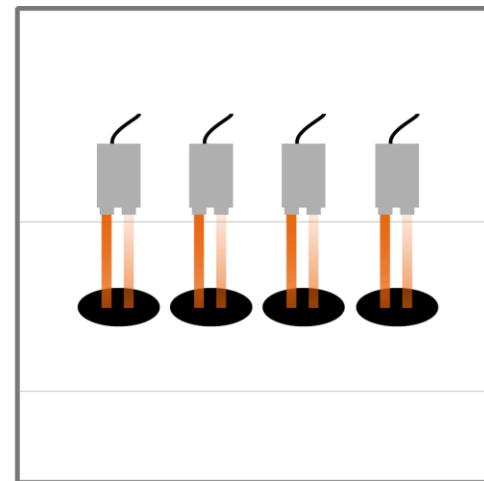
Spínání na světlo a na tmu

Příklady použití



Rozlišení různých průměrů

- snímání různých průměrů hřídele difuzním snímačem s potlačeným pozadím
- nastavení: sepne při větším průměru, malý průměr je vyhodnocen jako pozadí a je potlačen (výstup se nesepe)

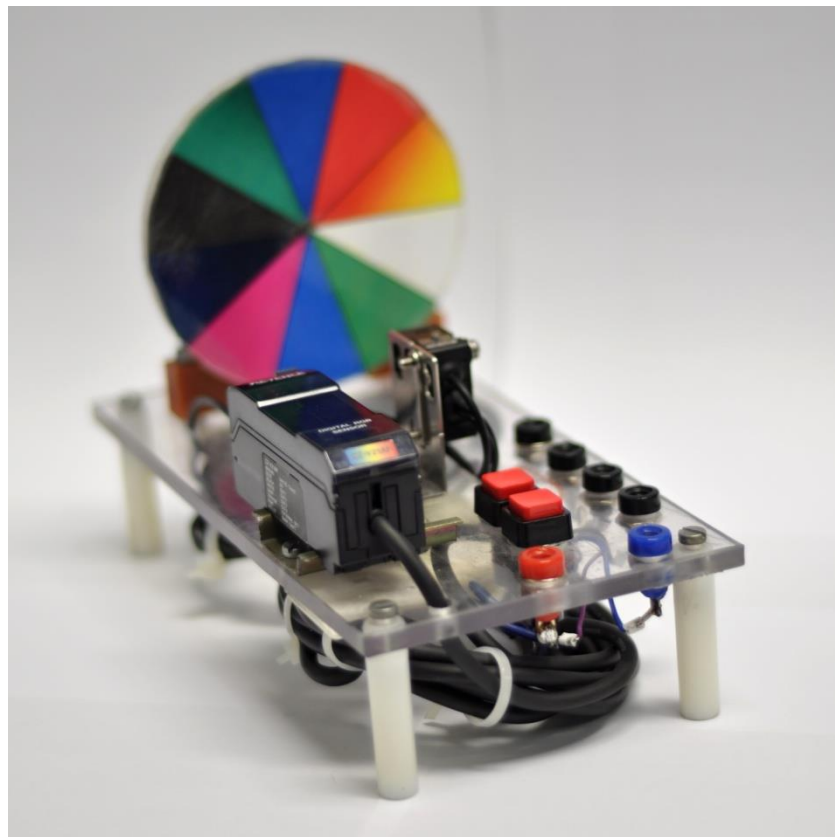
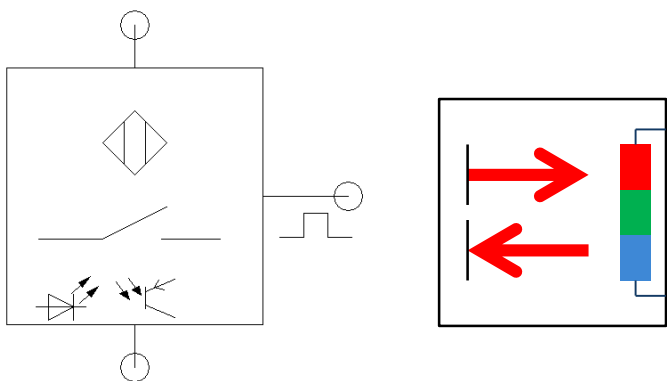


Kontrola naplnění: granulovaný materiál

- skupina snímačů
- současná kontrola obsahu celých řad malých balení na dopravníkovém pásu

Snímač barev (RGB digital fiberoptic sensor)

Snímač barev



Snímač barev

Zdroj světla

- RGB LED

Princip činnosti

- snímá intenzitu světla odraženého od předmětu a porovnává ji se zadanými parametry
- umožňuje snímat odstíny barev

Snímač barev Keyence CZ – nastavení

Resetování snímače



1. Přidržíte tlačítko **Mode** a 5x zmáčknete tlačítko **Set**.
2. Potvrdíme **Reset** zvolením možnosti **Yes**.



3. Průběh resetu

Tento postup ukazuje, jak nastavit snímač, aby přiřadil každému výstupu jinou barvu. Dále ukazuje, jaké lze použít způsoby rozlišení barev.

1-bodová kalibrace



1. Přidržte tlačítko **Mode**
2s pro zobrazení menu.



2. Šipkou změřte základní menu
za úplné (zvolte možnost **full**),
potvrďte tlač. **Mode**.

Snímač barev Keyence CZ – nastavení



3. Zvolte typ snímání na základě barevné složky (**color**) a potvrďte tlačítkem **Mode**.



4. Zvolte rychlost odezvy (rychlost, jakou bude barva rozpoznána) **turbo** a potvrďte stisknutím tlač. **Mode**.

Snímač barev Keyence CZ – nastavení

Při zpoždění vypnutí dojde k tomu, že pokud odstraníme rozpoznávanou barvu z dosahu snímače, výstup snímače se rozepne až po odpočítání nastaveného času – např. po 1 s.



5. Výstup zvolte typu **NO** (normal open – spínací kontakt), potvrďte tl. **Mode**.



6. Volba časovače – zvolte typ **offd** (OffDelay – zpoždění vypnutí), potvrďte tlač. **Mode**.

Snímač barev Keyence CZ – nastavení

Jednobodová kalibrace nastaví výstup na jednu barvu, nerozpozná však nepatrné změny v odstínu barvy.



7. Zvolte zpoždění 1000ms (1s), potvrďte tlač. **Mode**.



8. Zvolte 1-bodovou kalibraci **1-P** (1-point) a potvrďte tlač. **Mode**.

Snímač barev Keyence CZ – nastavení



9. Funkce **eco** vypne displej při nečinnosti snímače. Ponecháme tuto volbu vypnutou (**Off**).



10. Zvolte 1-bodovou kalibraci **1-P** (1-point) a potvrďte tlač. **Mode**.

Snímač barev Keyence CZ – nastavení



11. Vyberte barvu, kterou chcete snímat na prvním výstupu, poté stiskněte **set** -> barva se uložila na výstup 1.



12. Výstup se sepne, pokud se barva shoduje s barvou nastavenou. Nyní je barva uložena v bance A na výstupu 1.

2-bodová kalibrace

- používá se pro rozlišení dvou podobných odstínů



1. Přidržením tl. Mode na 2s vstoupíte opět do menu. Nyní zvolte 2-bodovou kalibraci **2-P**, potvrďte tl. **Mode** a zavřete menu.



2. Stisknutím tlačítka **Mode** a jedné ze **šipek** se přepnete na druhý výstup v bance A.

Snímač barev Keyence CZ – nastavení



3. Vyberte barvu a stiskněte tlačítko **set**.



4. Nyní vyberte odstín barvy, který chce od původní barvy odlišit a stiskněte znovu tlačítko **set** -> výstup 2 zhasne.

Precizní kalibrace

- používá se k přesnému nastavení jednoho odstínu



1. V menu zvolte precizní kalibraci **P-P**.



2. Vyberte odstín a stiskněte tlač. **set** -> výstup se rozsvítí. Po nepřesné změně odstínu se výstup rozeptne.

Slovníček pojmů

- **Napájecí napětí (U_b)** – rozsah napětí, ve kterém snímač může pracovat a je zaručena jeho spolehlivost
- **Jmenovité napájecí napětí (U_e)** – napájecí napětí bez tolerancí
- **Jmenovitý pracovní proud (I_e)** – maximální proud, který může protékat zátěží snímače
- **Proud naprázdno (I_o)** – proud, který odebírá vlastní snímač
- **Minimální pracovní proud (I_m)** – minimální proud, který může protékat zátěží snímače
- **Funkční prvek** – část el. obvodu, která je schopna vykonávat některou ze základních el. funkcí
- **Veličina** – pojem používaný pro kvantitativní a kvalitativní popis reality (popis vlastností hmoty)
- **Blokové schéma** – funkční diagram, topologicko-geometrické znázornění struktury systémů
- **Snímací vzdálenost** – udává, při jaké vzdálenosti snímaného předmětu od aktivní plochy snímač změní svůj klidový stav
- **Pracovní rozsah** – oblast mezi dvěma jednotlivými spínacími body
- **Snímací rozsah** – celý trojrozměrný prostor, ve kterém mohou být předměty detekovány nebo měřena vzdálenost
- **Hystereze** – rozdíl mezi polohou spínacího bodu při přibližování standardizovaného měřicího předmětu k aktivní ploše snímače a jeho polohou při oddalování
- **Detekce** – zjišťování, odhalování, objevování neznámého, skrytého
- **Slepá zóna** – ultrazvukové snímače používají převodník k vysílání a příjmu ultrazvukového impulsu. Protože tento převodník pochopitelně nemůže současně vysílat a přijímat, je před přední stranou snímače oblast, ve které nemůže snímač určit polohu objektu.
- **Rozlišení** – nejmenší změna vzdálenosti, která způsobí změnu výstupní hodnoty
- **Standardní předmět** – předmět 100×100 mm, který se používá ke zjištění jmenovitých hodnot, které jsou pak specifikovány v technických datech

Publikace:

- ĎAĎO, Stanislav. *Senzory a měřicí obvody*. 1. vyd. Praha: ČVUT, 1996, 315 s. ISBN 80-010-1500-9.
- HRUŠKA, František. *Senzory: Fyzikální principy, úpravy signálů, praktické použití* [online]. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2011 [cit. 2015-02-06]. ISBN 978-80-7454-096-7. Dostupné z: <http://www.utb.cz/file/15534?highlightWords=senzory>
- KWASNY, Wojciech a Andrzej BLAZEJEWSKI. *Mechatronika. Modul 5: mechatronické komponenty*. Wroclaw: Wroclaw University of Technology, 2008.
- TŮMA, Jiří a Renata WAGNEROVÁ. *Základy automatizace*. Ostrava: Vysoká škola báňská – Technická univerzita, 2008. ISBN 978-80-248-1523-7.

Odkazy na web:

- <http://www.balluff.com/balluff/MCZ/cs/home.jsp>
- <http://www.kotlin.cz/cs/hlavni-stranka.html>
- <http://cz.keyence.com/>
- https://www.smc.eu/portal_ssl/WebContent/main/index.jsp?is_main=yes&lang=cs&ctry=CZ
- <http://www.turck.cz/>
- www.captron.de

Zdroje obrázků:

[1] NEVIT DILMEN. HC SR04 Ultrasonic sensor 1480322 3 4 HDR Enhancer. [cit. 2015-04-29]. Dostupné pod licencí Creative Commons – Uveďte autora-Zachovejte licenci 3.0 Unported na:

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:HC_SR04_Ultrasonic_sensor_1480322_3_4_HDR_Enhancer.jpg?uselang=cs

[2] פלס OREN PELES. PikiWiki Israel 11327 Wildlife and Plants of Israel [původní dílo]. MATHKNIGHT. PikiWiki Israel 11327 Wildlife and Plants of Israel-Bat-003 [Odvozené dílo]. [cit. 2015-04-29]. Odvozené dílo. Dostupné pod licencí Creative Commons – Uveďte autora 2.5 Generic na:

http://commons.wikimedia.org/wiki/File%3APikiWiki_Israel_11327_Wildlife_and_Plants_of_Israel-Bat-003.jpg?uselang=cs