

15.6. Magnetické snímače

15.6.1. Reedovy spínače

↔	spínají magnetické kontakty ("jazýčky") při přiblížení #1..... = dvoustavové bezdotykové spínače
↔	kontakty jsou zatavené v pouzdru s vakuem nebo netečným plynem

Použití:

↔ #2..... polohy předmětu	↔ pneumatické, hydraulické #3..... - na obvodu pístu je magnet (2), spínač (1) je zvenku u vík válce, bezpečnostní spínače - detekce zavření krytu, plovákové spínače úrovně #4.....
↔ #5..... spínače	↔ spínají, resp. rozpínají kontakty v závislosti na nastavené velikosti tlaku vzduchu nebo kapaliny

Funkce RS	Válec s Reedovy spínači	Princip měření otáček HS

15.6.2. Haloovy snímače

↔	Využívají Hallovu sondu - elektronický polovodičový prvek měnící výstupní napětí podle velikosti magnetického pole v okolí sondy
↔	oproti Reedovu spínači jsou #6....., citlivější, umožňují #7..... frekvence snímání

Příklady použití:

↔	stejně jako Reedův spínač (poloha pístu ve válci), dále např. snímání #8..... a polohy hřídelů nebo kol
---	---

Doplňek: Lopatkový průtokoměr - měření průtoku kapalin měřením otáček

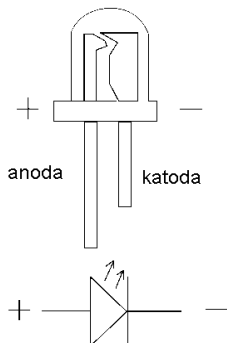
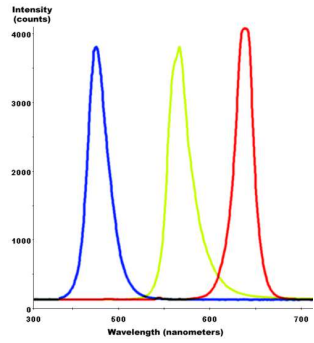
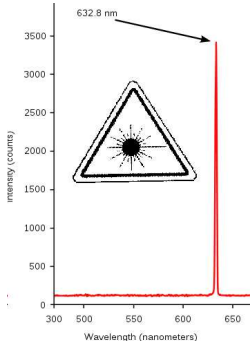
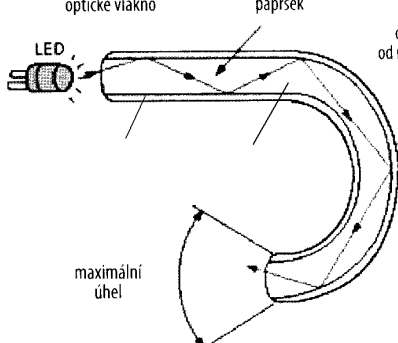
	↔ proud roztáčí #9..... oběžného kola (vrtulky) nebo šroubu
	↔ otáčky jsou úměrné průtoku - snímají se bezdotykově (#10..... snímačem nebo #11..... sondou - čítají se impulzy)

- Pozn.: #12..... - zařízení pro měření rychlosti větru - mechanické miskové s vertikální osou rotace, lopatkové s horizontální osou, také tepelné

15.7. Optické snímače

↔	Používají se pro #13..... a rozpoznávání objektů s využitím #14.....
↔	Skládají se z #15..... světla a #16..... světla (popř. jen přijímače např. u kamer)
↔ Výhody	↔ necitlivost vůči #17..... elektrickými a magnetickými poli, hlukem
	↔ #18..... rozsah vzdáleností (až jednotky metrů) při malé velikosti snímače
↔ Nevýhoda	↔ citlivost na vnější světlo, na přítomnost cizích předmětů (nutná přímá viditelnost)

15.7.1. Vysílače světla

↔ Přeměňují elektrický #19..... na světlo			
LED	Spektrum LED	Spektrum laseru	Optické vlákno
 <p>anoda katoda</p>			

Rozdělení:

a) #20.....	↔ #21..... Emitting Diode = dioda vyzařující světlo, také luminiscenční dioda
	↔ dvouvrstvé (PN) #22..... součástky emitující světlo při průchodu el. proudu v propustném směru - pracují v binárním režimu (bud' svítí nebo nesvítí)
	↔ světlo má #23..... rozsah vlnových délek (určitou barvu) daný materiálem diody (rozsah vlnových délek je ale větší než u laseru)
	↔ světlo nelze tak úzce zaměřit (soustředit), jak to dělá laser
	↔ mají velmi #24..... rozměry, nízkou #25..... energii - dnes LED svítílny (čím dál větší zářivost)
	↔ v průmyslu převažují #26..... diody LED - emitují infračervené (IR) záření - mají vlnovou délku větší než viditelné světlo – IR světlo není vidět
b) #28.....	↔ IR světlo je odolnější vůči rušení prachem ve vzduchu a je necitlivé vůči rušení viditelným světlem - používá se také pro #27....., CNC měřicí sondy
	↔ světlo #29..... (koncentrované) do úzkého svazku – má velkou energii, je #30.....
	↔ světlo má #31..... vlnovou délku, polarizaci, fázi (= koherentní světlo - narozdíl od LED)
	↔ podle vnitřního zdroje světla laseru rozlišujeme:
	↔ #32..... - emitující látka je pevný polovodič (červená barva - ukazovátka, tiskárny, CD/DVD přehrávače, modrá barva – Blu-Ray)
↔ #33..... (He, Ne, CO ₂) – pro větší výkony - jsou dražší	

Doplňk:

↔ #34..... (optické)	↔ vyrábí se ze skla (křemíku) nebo z plastu
	↔ využívá se #35..... (viz zákon lomu) na rozhraní materiálů s různým indexem lomu
	↔ skládá se z tenkého optického #36..... (Ø v µm), silnějšího optického pláště a ochranného obalu
	↔ může se použít u malých snímačů k vedení vysílaného a přijímaného záření např. na nepřístupná místa

15.7.2. Přijímače světla (optická čidla, světlocitlivé prvky)

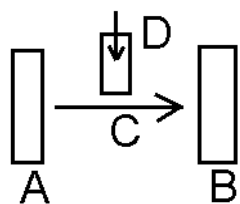
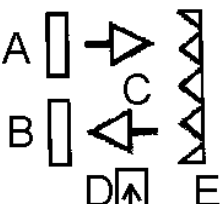
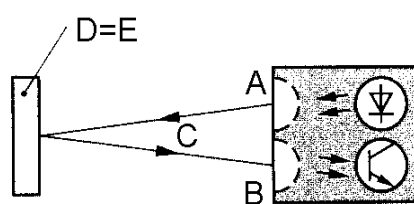
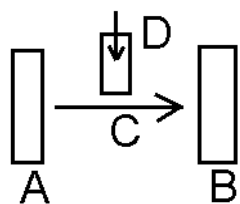
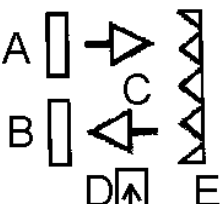
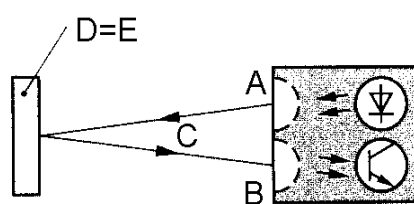
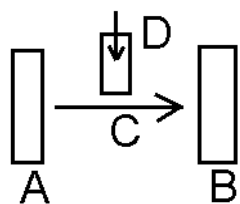
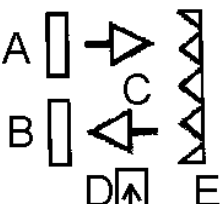
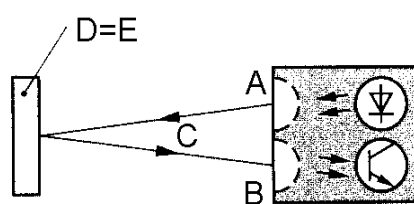
↔	Přeměňují světlo na #37..... signál
↔	využívají #38..... materiálů (křemík, germanium, indium)
↔	jsou provedeny #39....., aby na ně vhodně dopadalo světlo

Fotorezistor		Fotodioda	Fototranzistor	CCD/CMOS
	1 #40..... vrstva			
	2 elektrody			
	3 vývody			
	4 kontakt			
	5 keramická podložka			

Rozdělení:

a) #41.....	↔ působením světla zvyšují svoji #42..... (zmenšují odpor), nejjednodušší pasivní prvek, dává #43..... signál, reaguje na změnu osvětlení pomalu
b) #44.....	↔ podle zapojení:
	↔ světlem zvyšují svoji vodivost (zmenšují odpor) – #45..... součástka - reagují mnohem #46..... než fotorezistory ↔ nebo generují elektrickou energii – aktivní součástka – #47..... režim (opačná funkce LED), používají se také u fotovoltaických (solárních) článků, kalkulaček, družic
c) #48.....	↔ jsou #49..... než fotodiody = dávají silnější signál (fungují jako zesilovač), ale mají #50..... reakci
	↔ místo třetího kontaktu (báze) mají okénko pro světlo
d) #51....., CMOS obrazové snímače	↔ = #52..... (řádky a sloupce) světlocitlivých prvků (fotodiod, fototranzistorů) s #53.....
	↔ CCD a CMOS se liší technologií výroby
	↔ používají se pro snímání obrazu lineárního (čtečky čárových kódů, faxy, scannery) nebo #54..... (videokamery, digitální fotoaparáty, vědecké dalekohledy)
	↔ pro barevné snímání jsou potřeba (světlo prochází k fotodiodám přes barevné #55.....) buď 3 CCD pro každou barvu (RGB – prof. kamery – větší velikost) nebo 1 CCD s fotodiodami střídavě pro každou barvu vedle sebe
	↔ vyrábí se v podobě obdélníku - #56..... - poměr stran čipu bývá 4:3, 16:9 (videokamery), 3:2 (profes. fotoaparáty - kinofilm)
↔ #57..... obrazu (počet použitelných bodů - pixelů) se uvádí v megapixelech (milionech obrazových bodů), důležitá je #58..... bodů daná rozměrem čipu	

15.7.3. Světelné závory

↔	#59..... (dvoustavové) optické snímače pro #60..... objektů - reagují na mnohem vzdálenější objekty než předchozí snímače											
↔	přijímač vyhodnocuje 2 stavy = jestli infračervené světlo z vysílače na přijímač dopadá nebo nedopadá											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 33%;">Jednocestná světelná závora</th> <th style="width: 33%;">Reflexní SZ</th> <th style="width: 33%;">Reflexní snímač</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="vertical-align: top;">  <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>A #61..... (emitter)</td></tr> <tr><td>B #62..... (receiver)</td></tr> <tr><td>C #63.....</td></tr> <tr><td>D #64.....</td></tr> <tr><td>E #65..... (vpravo)</td></tr> </table> </td> <td style="vertical-align: top;">  </td> <td style="vertical-align: top;">  </td> </tr> </tbody> </table>		Jednocestná světelná závora	Reflexní SZ	Reflexní snímač	 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>A #61..... (emitter)</td></tr> <tr><td>B #62..... (receiver)</td></tr> <tr><td>C #63.....</td></tr> <tr><td>D #64.....</td></tr> <tr><td>E #65..... (vpravo)</td></tr> </table>	A #61..... (emitter)	B #62..... (receiver)	C #63.....	D #64.....	E #65..... (vpravo)		
Jednocestná světelná závora	Reflexní SZ	Reflexní snímač										
 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>A #61..... (emitter)</td></tr> <tr><td>B #62..... (receiver)</td></tr> <tr><td>C #63.....</td></tr> <tr><td>D #64.....</td></tr> <tr><td>E #65..... (vpravo)</td></tr> </table>	A #61..... (emitter)	B #62..... (receiver)	C #63.....	D #64.....	E #65..... (vpravo)							
A #61..... (emitter)												
B #62..... (receiver)												
C #63.....												
D #64.....												
E #65..... (vpravo)												

a) Jednocestné světelné závory

↔	Přijímač leží #66..... vysílači (v optické ose)
↔	snímače mají #67..... (světlo probíhá přímo do přijímače bez ztrát odrazem)

Příklady použití:

↔	#68..... přítomnosti předmětů	↔	#69..... - přijímač čeká na #70..... paprsku předmětem - detekce i malých a rychle se pohybujících předmětů
↔	#72..... (mříže, safety light curtains)	↔	detekce vadných výrobků, zlomení nástroje - přijímač čeká na #71..... paprsku (předmět zmizí z cesty paprsku)
↔	#74..... (optický mikrometr)	↔	při přerušení paprsku (např. člověkem) se stroj (např. beran lisu) zastaví nebo se vydá signál
↔	#76..... odměřování polohy (#76.....)	↔	slouží k #73..... nebezpečného prostoru (např. strojů před úrazem)
		↔	je to soustava světelných závor - rozteč paprsků určuje velikost předmětu, který lze ochránit
		↔	přijímač zachycuje #75..... signálu úměrný rozměru objektu, který cloní proudy paprsků mezi vysílačem a přijímačem - přesnost v tisícinách - <i>nebinární snímač</i>
		↔	stoly CNC strojů - optické snímání jemných rastrů (#77.....) na skleněném měřítku

b) Reflexní světelné závory

↔	Vysílač i přijímač je v #78.....
↔	Světlo se odráží odrážečem (reflektorem) - #79..... nebo #80.....
↔	Vyhodnocuje se přerušení paprsku - použití je stejné jako u jednocestné závory
↔	Nelze použít pro #81..... (reflexní) předměty - odráží paprsky – lze to obejít použitím <i>polarizačního filtru</i>
↔	příklady použití - kontrola přítomnosti součástí u lisu, bezdotykové snímání #82..... = počtu přerušení za čas - např. hřídele, ventilátory - na otáčejícím se předmětu jsou reflexní nálepky., odměřování polohy CNC stolů s kovovým pravítkem

c) Reflexní snímače

=	světelné závory bez #83..... - využívají odrazu paprsků přímo od #84.....
---	--

↔	paprsek je přijímaný jen při existenci odrazového předmětu
↔	vzhled, instalace a zapojení snímače - viz obr. u kapacitního přibližovacího snímače)

15.7.4. Ostatní aplikace optických snímačů

a) Komerové systémy

↔	sledování a záznam pohybu objektů
↔	#86..... objektů (např. čtení SPZ pomocí #87....., rozpoznání obličejů - identifikace osob, kontrola zboží vzhledem k vadám - porovnávají snímané obrazy se vzorek)

b) Laserové měření vzdálenosti (distanční snímače, interferometr)

↔	#88..... přístroj na měření délky, polohy - měří se doba letu světla - přesnost až desetitisíciny, měřený rozsah až stovky metrů
↔	použití - #89....., laserová kalibrace a sledování přesnosti polohování strojů (#90....., #91.....)

15.8. Ultrazvukové snímače

↔	Ultrazvuk = zvuk s frekvencí #92..... než 20 000 Hz (20 kHz)
---	--

Ultrazvukový snímač polohy		Defektoskop	Signál	
	A #93.....			
	B vyzařovací destička			1 vysílač
	C ultrazvukový impuls			2 ultrazvukové vlny
	D #94.....			3 přijímač
	E detekovaný předmět			4 zkoušený předmět
		5 vada		

↔	ultrazvukový impuls se odrazí od měřeného předmětu a měří se #95....., která uplyne od vyslání do příjmu #96..... (echa)
---	--

↔	Vysílač i přijímač ultrazvuku bývá #97..... s malou kovovou membránou (pracující s frekvencí okolo 50kHz) nebo #98..... (s frekvencí okolo 200 kHz)
---	---

↔	má #99..... přesnost (oproti laseru) - přesnost měření je do 100 mm asi 0,5 mm, do 1 m asi 5 mm (přesnost není velká, protože rychlost zvuku závisí na teplotě, vlhkosti a tlaku vzduchu)
---	---

Použití:

↔	rozpoznání předmětů a jejich vzdálenosti - roboty
↔	měření výšky hladin v zásobnících

Ultrazvukový průtokoměr	
	↔ 1 - vysílač, 2 - přijímač impulzů
	↔ doba přenosu signálu se mění v závislosti na rychlosti proudění (tekutina „unáší“ - zrychluje ultrazvuk)
	↔ #100..... snímač (neobsahuje mechanické prvky) - lze jej použít pro znečištěná média, ale vyžaduje zcela zaplněné potrubí

Další použití ultrazvuku:

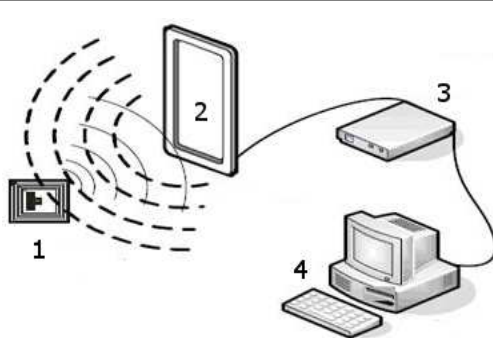
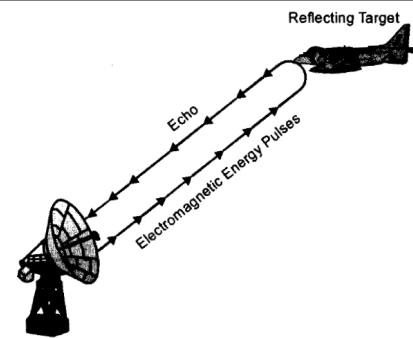
↔ #101.....	↔ zjišťování vad v materiálu (část vln dorazí k přijímači dříve = poruchové echo)
↔ #102.....	↔ hledání zasypaných osob, na stejném principu se orientují i např. netopýři, podobně #103..... pro hledání pod vodou
↔ #104.....	↔ v lékařství (zobrazování plodu v těle matky)

16. Rádiový přenos informací

↔	Rádiové vlny a mikrovlny = elektromagnetické záření s #105..... vlnovou délkou (> 1 mm) a #106..... frekvencí (< 100 GHz) než má světlo (ale se stejnou #107..... šíření)
↔	Používají se pro bezdrátový přenos #108..... - CNC měřicí #109....., televize, rozhlas, satelity, mobilní telefony, Wi-Fi, Bluetooth, NFC
↔	Jako vysílač a přijímač se používá #110.....

Příklady dalšího použití rádiových vln:

↔ #111.....	↔ systém pro označování předmětů čipy , ze kterých lze bezdrátově číst informace - nástupce optického čárového kódu
↔ #112.....	↔ použití - #112..... výrobků, management cnc nástrojů, docházkové systémy
↔ #113.....	↔ radiolokátor - rozpoznání předmětů na #114..... vzdálenost (princip příjmu odražených vln podobně jako u echolokátoru), také pro měření rychlosti pohybu předmětů

RFID		Radar
	1 #115.....	
	2 #116.....	
	3 čtečka	
	4 #117.....	

- Další použití u snímačů - detekce výšky hladiny,

Opakování - snímače polohy

