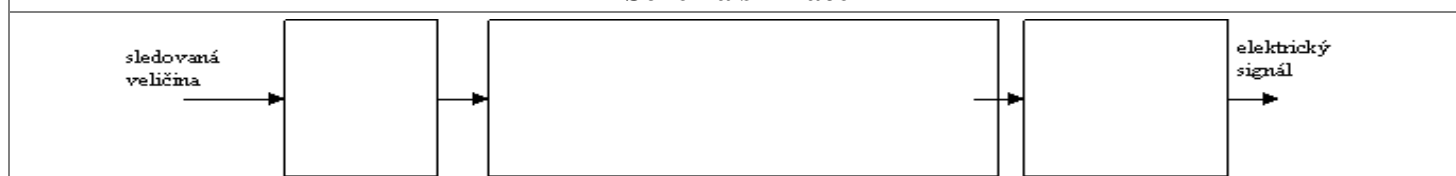


14. Snímače

14.1. Základní pojmy

↔	Snímače poskytují informace o řízeném stroji nebo výrobním procesu
↔	snímají určenou #1..... a převádí ji na #2....., který je pak možno zpracovat v #3..... systému
↔	snímače se zapojují na #4..... řídícího systému
↔	<i>ekvivalentní pojmy</i> : #5....., převodník (<i>neelektrické veličiny na elektrickou</i>), detektor

Schéma snímače



↔	Vstupní část	↔	snímací citlivá část (#6.....)
		↔	obsahuje ochranu proti nežádoucím vlivům okolí (např. pouzdro)
↔	Vnitřní část	↔	elektronické obvody pro zpracování a úpravy signálu (zesilovače, u inteligentních snímačů i převodníky, mikroprocesory, paměti)
		↔	umožňují také #7..... (vyrovnání) vlivů okolí (např. teploty)
		↔	#8..... (cejchování) - nastavení stupnice hodnot
		↔	#9..... (odhalení poruch, jejich signalizaci a opravu)
↔	Výstupní část	↔	#10..... (interface) pro přenos dat do řídicího systému a komunikaci s ním
		↔	#11..... - napevno připojený kabel nebo #12..... s definovanými parametry (sériové rozhraní, paralelní, průmyslové sběrnice)
		↔	bezdrátové - #13..... (Wi-Fi, Bluetooth - rádiový přenos dat řádově v desítkách metrů)

14.2. Rozdělení snímačů

Snímače podle snímané fyzikální veličiny:

a)	#14.....	↔	koncové spínače, snímače kapacitní, indukčnostní, potenciometrické, optické, magnetické, ultrazvukové
b)	#15.....	↔	tenzometrické, piezoelektrické
c)	#16.....	↔	odporové, termočlánky, bimetaly
d)	#17.....	↔	lopatkové, ultrazvukové, tepelné

Snímače podle styku s měřeným prostředím:

a)	#18.....	↔	také kontaktní
b)	#19.....	↔	také bezkontaktní – detektory kovů, pyrometry, optické snímače

Snímače podle výstupního signálu:

a)	#20.....	↔	#21..... - mají dvojúrovňový (#22.....) výstupní signál (vypnuto/zapnuto, 0/1) - např. detektory přítomnosti předmětu (předmět je/není)
		↔	vyhodnocují, zda je snímaná veličina pod nastavenou prahovou úrovní (přepne se do stavu 0) nebo nad ní (do stavu 1)

b) vícetavové	↔	výstupní signál může mít více než dvě hodnoty
	↔	#23..... - mají #24..... výstupní signál - <i>nositelem informace je např. napětí</i>
	↔	číslicové (#25.....) - na výstupu jsou hodnoty, které se mění skokem - <i>např. digitální měřící pravítka</i>

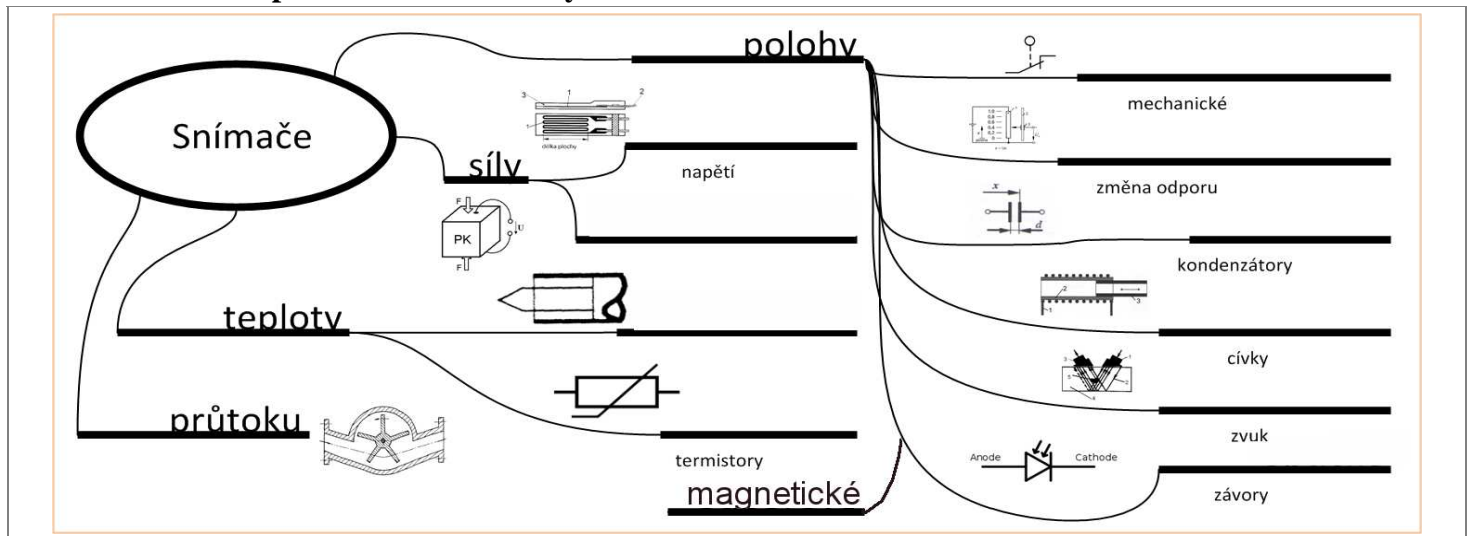
Další rozdělení snímačů:

a) #26.....	↔	jsou zdroji elektrického napětí (#27.....) - termočlánek, indukční, piezoelektrické snímače
b) #28.....	↔	mění své elektrické vlastnosti (odpor, kapacitu, indukčnost), musí být zapojeny v obvodu se zdrojem elektrické energie

14.3. Vlastnosti snímačů

↔	#29.....	měřených hodnot
↔	#30.....	↔ závislost výstupní veličiny na vstupní $y=f(x)$ - nejlépe lineární (grafem je přímka $y=kx$, kde $k=tg\alpha$)
↔	#31.....	↔ velikost chyby měření
↔	#32.....	↔ také rozlišení - jak malá změna vstupní veličiny vyvolá změnu výstupní veličiny (<i>velká citlivost = snímač zachytí i malou změnu měřené veličiny, např. u teploměru 1 mm/°C</i>)

Rozdělení snímačů podle snímané veličiny



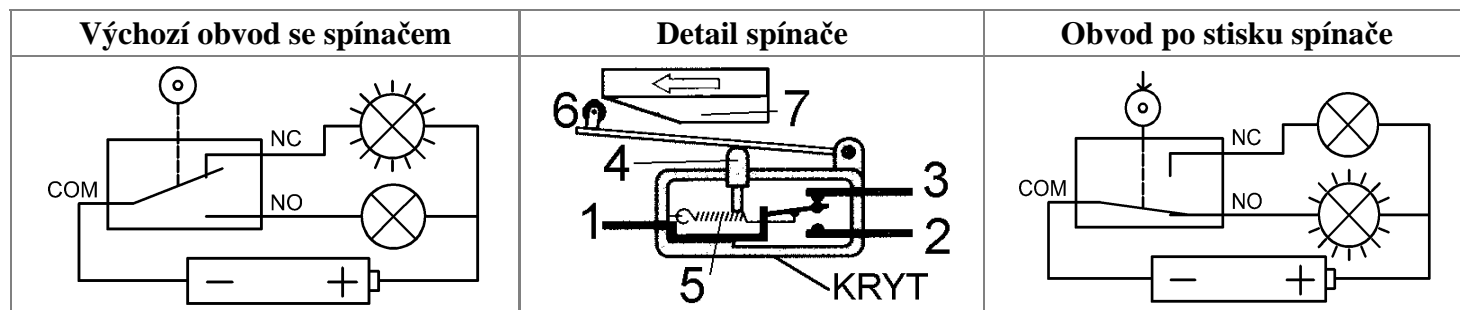
15. Snímače polohy

15.1. Koncové spínače

↔	jsou dvoustavové - při dotyku spínají, resp. rozpínají #33..... kontakty
↔	lidově #34....., anglicky limit switch, micro switch

Použití:

↔	#35..... dosažení polohy	↔	stisk provede pohyblivá část stroje - stůl frézky, beran lisu, klec výtahu, zavření dveří
↔	#36..... přítomnosti předmětů	↔	stisk provede např. výrobek najetím na výrobní lince, dveře nebo kryt stroje při dovření
↔	ovládací #37.....	↔	stisk provede obsluha - spouštění, zastavování strojů (také točítka, pedály)



Části kromě krytu:

1 #38..... COM	↔	bývá i zesponu krytu (COM mon - nulový potenciál)
2 vývod od #39..... kontaktu NO	↔	obvod s použitím tohoto vývodu je otevřený (Normally Open switch) - při sepnutí spínače se #40.....
	↔	pokud spínač není stisknutý a přeruší se vodič, elektrický obvod nelze stiskem spínače spojit (tlačítko #41.....)
3 vývod od #42..... kontaktu NC	↔	pokud je spínač stisknutý a přeruší se vodič - elektrický obvod se rozpojí
	↔	obvod s použitím tohoto vývodu je normálně uzavřený (Normally Closed switch) - při sepnutí spínače se #43.....
4 #45.....	↔	pokud spínač není stisknutý a přeruší se vodič, elektrický obvod se poruchou rozpojí (porucha "stiskne" spínač - tlačítko #44..... - bezpečnostní prvek)
	↔	pokud je spínač stisknutý a přeruší se vodič - elektrický obvod zůstává rozpojený
5 #46..... + kontakt	↔	přepíná kontakt
6 páka s #48.....	↔	pružina vrací kontakt, její #47..... ovlivňuje ovládací sílu
7 narážka	↔	délka páky ovlivňuje #49..... ovládací síly, další varianty - tlačítka, točítka, výkyvné tyčky
	↔	důležitý je správný náběžný úhel

15.2. Tlakové spínače

↔	spínají, resp. rozpínají kontakty v závislosti na nastavené velikosti #50..... vzduchu nebo kapaliny (angl. pressure switch)
↔	použití - #51..... kompresoru nebo čerpadla (zapínání a vypínání elektromotoru podle tlaku v zásobníku) nebo hlídání dostatečného vakua u #52..... (vakuové spínače)

Řez mechanickým tlakovým spínačem

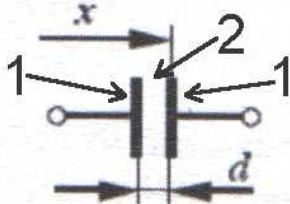
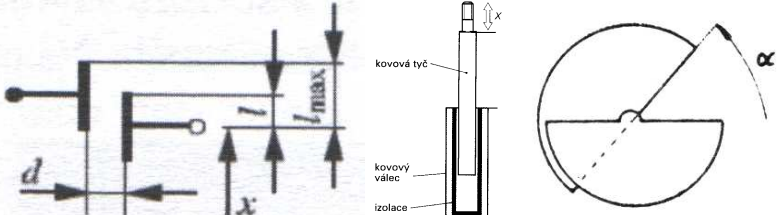
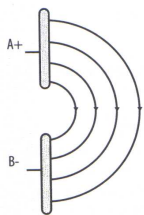
	1 #53.....	na který působí tlak vzduchu nebo kapaliny (2)
	3+4 #54..... s #55.....	pro nastavení přepínacího tlaku - utáhnutím šroubu se zvyšuje přepínací tlak
	5 Přepínací #56.....	při nízkém tlaku jsou spojeny kontakty C a NC z (motor kompresoru je zapnutý), při vysokém tlaku se kontakty rozpojí a motor se vypne

↔	kontakty lze spínat i jinak než mechanicky - např. magneticky
↔	spínací tlak bývá větší než rozpínací = #57..... (např. spínací tlak je 0,45 MPa a rozpínací 0,4 MPa) - kvůli stabilitě spínače v blízkosti přepínacího tlaku

15.3. Kapacitní snímače

↔	Snímače pracující na principu změny kapacity #58.....
↔	kondenzátor (capacitor) = elektrotechnická součástka složená ze dvou vodivých #59..... (1 - elektrody) mezi kterými je #60..... (2 - nevodič) - desky
	Kondenzátor uchovává elektrický #61....., množství uchovaného náboje = #62.....
↔	$C = \epsilon \cdot S / d$ [#63.....], kde ϵ je vlastnost dielektrika (permitivita), S je #64..... desek, d je #65..... desek, kapacita se pohybuje v jednotkách až stovkách pF
↔	mají jednoduchou konstrukci

Rozdělení kapacitních snímačů podle způsobu změny kapacity:

Vzdálenost desek	Změna překrytí desek	Dielektrikum
		

15.3.1. Snímače se změnou vzdálenosti desek

Příklady použití:

↔	#66..... měření malých vzdáleností	↔	jednu elektrodu tvoří snímač, druhou často přímo #67....., rozsah do 10 mm, rozlišení stovky až jednotky nm
↔		↔	např. při řezání laserem se takto udržuje vzdálenost laserové hlavy (jedné elektrody) od řezaného materiálu (druhé elektrody)
↔		↔	měření opotřebení brzdového kotouče, měření deformací, vibrací
↔	Měření #68..... nevodivých materiálů	↔	např. skla (fólie), které tvoří dielektrikum
↔	snímače #69.....	↔	jedna elektroda je pevná, druhá je v podobě #70....., na kterou působí tlak
↔	kondenzátorové #71.....	↔	tlak vzduchu pohybuje s membránou - profesionální studiové mikrofony (velká citlivost, vadí jim vlhkost)

15.3.2. Snímače se změnou překrytí desek

Příklady použití:

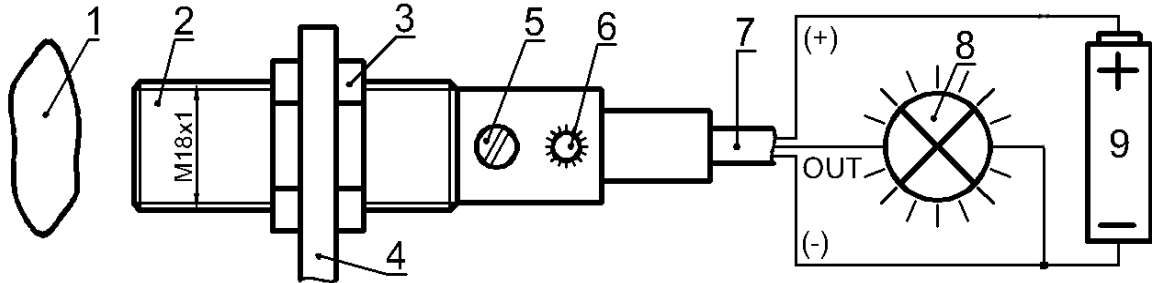
↔	#73..... kapacitní snímač polohy	↔	skládá se z kovového pístu, který se zasouvá do izolačního válce vloženého do kovového válce - rozsah až jednotky metrů
↔	snímač #74.....	↔	snímač má kruhové desky, které se do sebe při otáčení zasouvají

15.3.3. Binární přibližovací spínače

↔	využívá se změna vlastností dielektrika (#75..... mezi elektrodami) při přiblížení předmětu (narušení elektrického pole) - změna kapacity se vyhodnocuje elektronicky
---	---

↔	reagují na přítomnost vodivých i #76..... předmětů (ze skla, keramiky, plastu, dřeva, kamene, papíru, betonu), kapalin, sypkých materiálů
↔	nastavením snímače lze detekovat jen #77..... materiál - např. detekovat #78..... přes stěnu nádoby
↔	důležité parametry - spínací vzdálenost (až desítky mm) - bývá menší než rozpínací = #79....., max. frekvence spínání (desítky Hz)

Příklad praktického provedení:

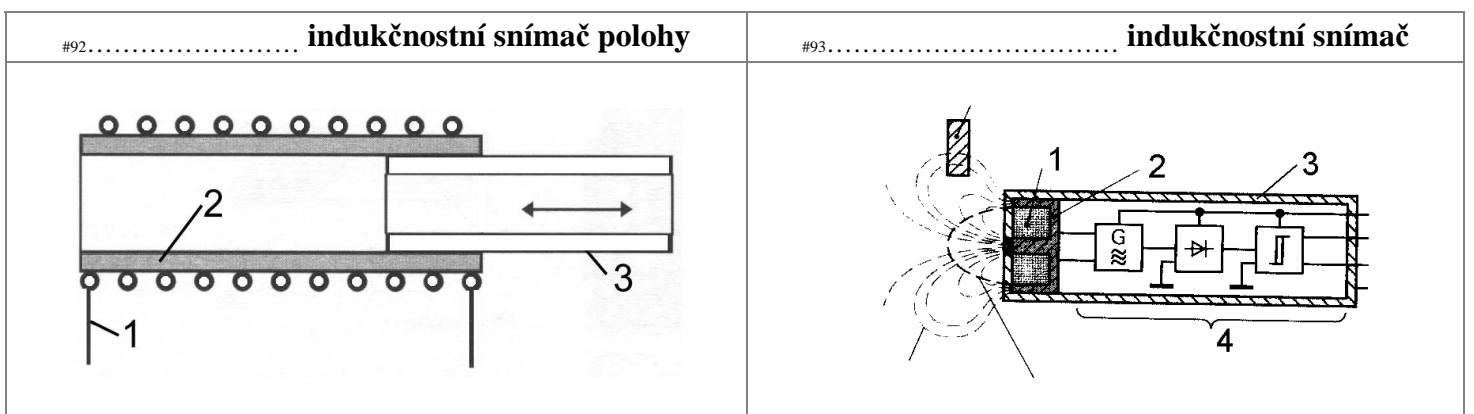


1	detekovaný předmět z libovolného materiálu	6	#80..... indikace sepnutí
2	válcové tělo s vnějším #81..... M18x1	7	#82..... - 2x napájení, 1x výstup
3,4	2x #83..... pro připevnění k držáku snímače 4	8	spínané zařízení (vstup #84.....)
5	#85..... nastavení citlivosti	9	#86..... napájení

15.4. Indukční snímače

↔	Cívka (inductor) = #87....., používá se
↔	k vytvoření magnetického pole kolem cívky průchodem el. proudu – využívá se k pohybu jádra cívky = #88..... (např. pro ovládání pneumatických cestných ventilů)
↔	k vytvoření (indukci) elektrického proudu v cívce proměnným magnetickým polem
↔	#89..... snímače (negerují el. proud), které mění fyzikální veličinu na změnu #90..... cívky
↔	Indukčnost cívky - vyjadřuje #91..... vytvořeného magnetického pole, také schopnost cívky změnit elektrickou energii na energii magnetického pole (jednotka Henry), je závislá na tvaru jádra a prostředí cívky – některé mat. zeslabují nebo zesilují mg. pole

15.4.1. Dotykové indukční snímače



Části lineárního indukčního snímače polohy:

1	#94.....	↔	pohybem jádra se mění její indukčnost
2	#95.....	↔	z feritu (#96..... magnet)

3	#97.....	↔ kovové, výsuvné, je spojeno s měřeným předmětem- změna polohy jádra v cívce ovlivňuje její indukčnost (magnetické pole cívek)
		↔ indukčnost cívky se vyhodnocuje elektrickým obvodem, který může být součástí snímače (#98.....) nebo mimo snímač
		↔ konstrukční varianta - posuvná objímka

Vlastnosti:

↔ rozsah od 1 mm až do 1 m, velká #99..... (mikrometry), velká rychlost

Použití dotykových indukčnostních snímačů:

↔ měření #100.....	↔ úchopů robotů, pneumatických a hydraulických válců, stolů malých strojů, lisů, zprostředkovaně také např. měření #101....., výšky hladiny
↔ měření #102.....	↔ plochých materiálů - např. plechu

15.4.2. Bezdotykové indukčnostní spínače

Části (vzhled a zapojení - viz obr. u kapacitního přibližovacího spínače):

1	#103.....	↔ vytváří okolo sebe magnetické pole, narušením pole cívky se změní její indukčnost
2	#104..... jádro	↔ permanentní magnet
3	#105.....	↔ vyrábí se ve tvaru válce
4	vyhodnocovací #106.....	↔ vyhodnocuje elektronicky změnu indukčnosti

Vlastnosti:

↔ bezdotykové (přibližovací, bezkontaktní) - reagují na přiblížení jen #107..... předmětů (vodivých) - lze detekovat jen požadovaný kov
↔ #108..... - výstupní signál je #109... (předmět přiblížen) nebo #110... (předmět není)
↔ důležitý parametr snímače je #111..... (aktivační vzdálenost) je - asi do 100 mm
↔ magnetické pole nepodléhá rušení - odolnost vůči prachu, vibracím, vlhkosti, vysokým teplotám, snímač je rychlý (až 3000 sepnutí za minutu) s malou spotřebou

Použití:

↔ bezkontaktní #112.....	↔ např. u obráběcích strojů
↔ detekce, #113....., třídění výrobků	↔ např. na dopravních pásech (kontrola pozice kovové výhybky), detektory kovů na letištích
↔ #114.....	↔ odhalování #115..... v kovovém materiálu (praskliny, bubliny), kontrola svarů

- Pozn. #116..... **snímače** - fungují na principu generování elektrického proudu při vzájemném pohybu cívky a magnetu (jsou #117.....) - např. #118..... mikrofony, tachodynamo - měření otáček, snímače vibrací

15.5. Potenciometrické snímače

↔ #119..... snímače k odměřování polohy nebo úhlu natočení - mají lineární charakteristiku, přesnost v setinách mm
↔ Potenciometr = #120..... - slouží jako napěťový dělič

Lineární potenc. snímač	Značka, lineární char.	Otočný potenc. snímač

Provedení potenciometrických snímačů:

↔ lineární	↔ jezdec (3) se posunuje po přímém #121..... (2) a dotýká se potenciometru (1)
	↔ #122..... jezdce x je úměrná výstupnímu #123..... snímače U_x
	↔ použití - #124..... a změny polohy - např. poloha beranu lisu, hydraulického válce - rozsah až v metrech
↔ otočné	↔ #125..... jezdce x je úměrný výstupnímu #126..... snímače U_x
	↔ použití - odměřování úhlů (plynový pedál), měření velkých vzdáleností (#127..... potenciometry – lankové snímače)

Slovník - vlastnosti snímačů

1	cizí slovo pro snímač	
2	vyrovnání vlivů okolí (např. teploty)	
3	odhalení poruch, jejich signalizace	
4	dotykový snímač je jiným slovem snímač	
5	spojitý signál je jiným slovem signál	
6	nespojité signál je jiným slovem signál	
7	dvoustavový signál je jiným slovem signál	
8	závislost výstupní veličiny na vstupní se u snímače nazývá	
9	vlastnost snímače - velikost chyby měření	
10	vlastnost snímače - jak malá změna vstupní veličiny vyvolá změnu na výstupu	

Slovník - snímače kapacitní, indukčnostní, potenciometrické

1	proměnný odpor v elektrotechnice	
2	pohyblivá část posuvného potenciometru	
3	otočný potenciometrický snímač slouží k měření ...	
4	elektrotechnická součástka složená ze dvou desek, mezi kterými je nevodič	
5	množství uchovaného náboje u kondenzátoru (jeho základní parametr)	
6	nevodič mezi deskami kondenzátoru cizím slovem	
7	navinutý vodič na válci	
8	snímač, který se chová jako elektrický zdroj je obecně snímač ...	
9	bezdotykový indukčnostní snímač je snímač dvoustavový, tedy ...	
10	odhalování vad v materiálu (název oboru)	
11	součástí cívky je stálý magnet, tedy cizím slovem magnet ...	

Křížovka

Vlastnost snímače - velikost chyby měření:

		Ř							
--	--	---	--	--	--	--	--	--	--

Odhalení poruch, jejich signalizace:

				O					
--	--	--	--	---	--	--	--	--	--

Cizí slovo pro snímač:

		Z							
--	--	---	--	--	--	--	--	--	--

Nespojitý signál je jiným slovem signál:

					Á				
--	--	--	--	--	---	--	--	--	--

Závislost výstupní veličiny na vstupní se u snímače nazývá:

										K	
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--

Křížovka

Elektrotechnická součástka složená ze dvou desek, mezi kterými je nevodič:

									Á		
--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--

Proměnný odpor v elektrotechnice:

									I		
--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--

Nevodič mezi deskami kondenzátoru cizím slovem:

										K	
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--

Bezdotykový indukční snímač je snímač dvoustavový, tedy ...:

									N		
--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--

Součástí cívky je stálý magnet, tedy cizím slovem magnet ...:

									E		
--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--
