



PNEUMATICKÉ POHONY

Pneumatické pohony

- Dělení podle prvku převádějícího tlak na sílu nebo výchylku:
 - S membránou
 - S vlnovcem
 - S pístem**
 - Speciální
- Podle způsobu generování pohybu
 - Jednočinné**
 - Dvojčinné**
- Podle dráhy výstupního prvku
 - Posuvné,**
 - Kyvné
 - Rotační
- Podle signálu
 - Spojité (proporcionální)
 - Nespojité**

Pohon je obecný technický pojem o způsobech tvorby a předávání mechanického výkonu, zejména uvádění do pohybu, který definuje:

- jakým způsobem je dodávána energie nutná pro práci stroje (nebo energii samotnou),
- na základě jakých principů je energie přeměněna na mechanický pohyb,
- jaké mohou být konkrétní realizace zařízení, která konají práci.

Výpočet SÍLY NA PÍSTU u přímočarých motorů

TEORETICKÁ SÍLA PÍSTU je dána vztahem:

$$F_{th} = S \cdot p$$

kde F_{th} - teoretická síla pístu [N, kp]

S - účinná plocha pístu [m², cm²]

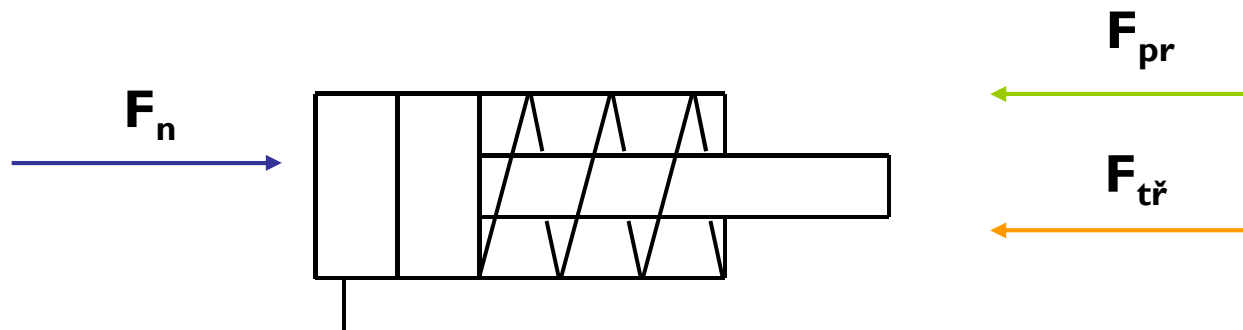
p - pracovní tlak [Pa, bar]

Pneumatické pístové pohony dosahují značné síly – desítky kN.

Pro praxi má však význam EFEKTIVNÍ SÍLA PÍSTU.
Při jejím výpočtu se musí uvážit odpory třením.
Při normálních provozních podmínkách mohou činit třecí síly
3 – 20 % celkové vyvozené síly.

U jednočinných motorů je efektivní síla dána vztahem:

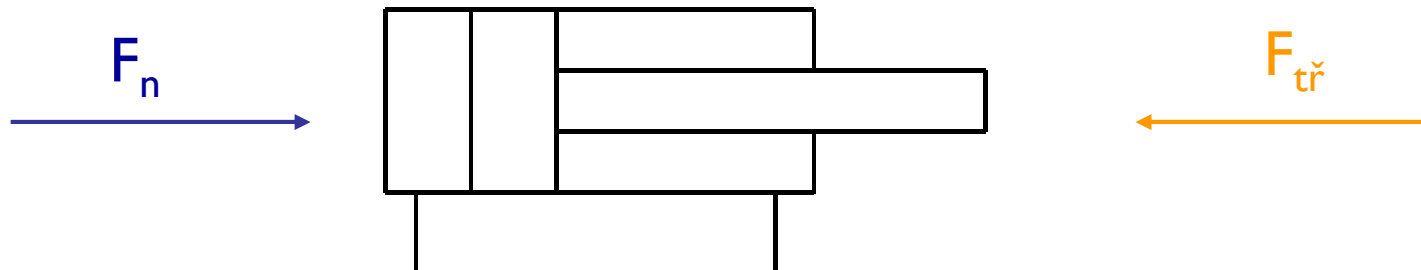
$$F_n = S \cdot p - F_{tr} - F_{pr}$$



Rozbor sil u jednočinného pístu

U dvojčinných motorů:

$$F_n = S \cdot p - F_{tr}$$



Rozbor sil u dvojčinného motoru

Zpětný zdvih dvojčinných motorů:

$$F_n = S' \cdot p - F_{tr}$$

kde F_n – efektivní síla pístu [N]

$$S = \frac{D^2 \cdot \pi}{4} \quad - \text{účinná plocha pístu [m}^2\text{]}$$

$$S' = \frac{(D^2 - d^2) \cdot \pi}{4} \quad - \text{účinná plocha pístu na straně pístnice [m}^2\text{]}$$

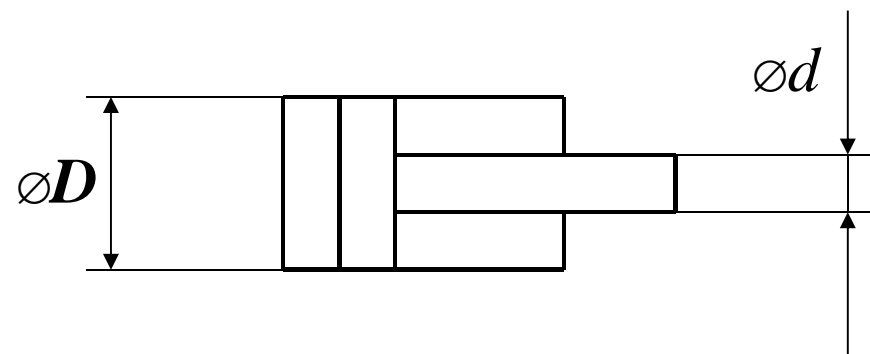
p – pracovní tlak [Pa]

F_{tr} – síla tření [N]

F_{pr} – síla odtahové pružiny [N]

D – vnitřní průměr pístu [m]

d – průměr pístnice [m]



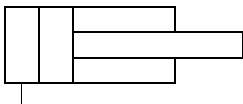

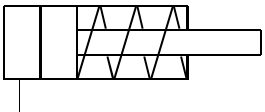


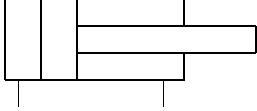

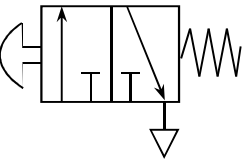

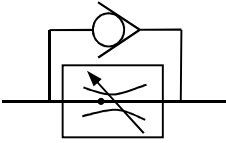

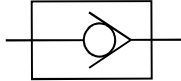

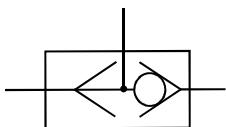

Průměry pístu

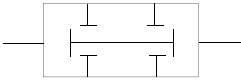

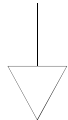

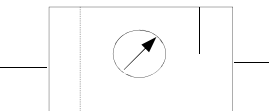

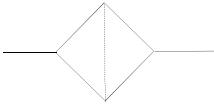
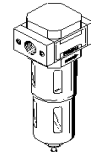
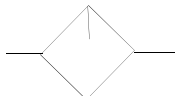
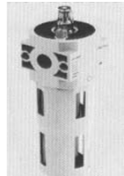
Schémata pneumatických obvodů

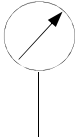

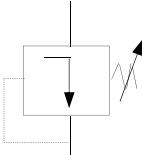

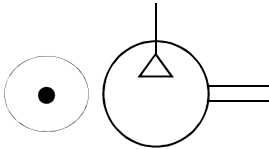

Schematické značky prvků jsou uváděny podle normy ČSN ISO 1219
Hydraulika a pneumatika – Grafické značky a obvodová schémata.

Přehled nepoužívanějších značek v pneumatických schématech

NÁZEV PRVKU	VÝZNAM ZNAČKY	SCHEMATICKÁ ZNAČKA	PROVEDENÍ PRVKU VE SKUTEČNOSTI
VEDENÍ (HADICE)	prvek sloužící na vedení proudu vzduchu, potrubí		
JEDNOČINNÝ VÁLEC	jeden přívod vzduchu do válce zpětný pohyb vyvozen vnější silou		
	jeden přívod vzduchu do válce zpětný pohyb vyvozen pružinou		

NÁZEV PRVKU	VÝZNAM ZNAČKY	SCHEMATICKÁ ZNAČKA	PROVEDENÍ PRVKU VE SKUTEČNOSTI
DVOJČINNÝ VÁLEC	dva přívody vzduchu		
ROZVADEČ	ovládá směr průtoku vzduchu označení x/y, x – počet poloh rozvaděče y – počet cest, na bocích způsob ovládní rozvaděče		
ŠKRTÍCÍ VENTIL	umožňuje regulovat rychlost průtoku vzduchu		
JEDNOSMĚRNÝ VENTIL	umožňuje průtok vzduchu jenom v jednom směru, kulička brání průtoku		
DVOJITÝ JEDNOSMĚRNÝ VENTIL	pro ovládní ze dvou míst, realizuje funkci: na výstupu je signál tehdy, jestliže alespoň na jednom z vstupů je signál		

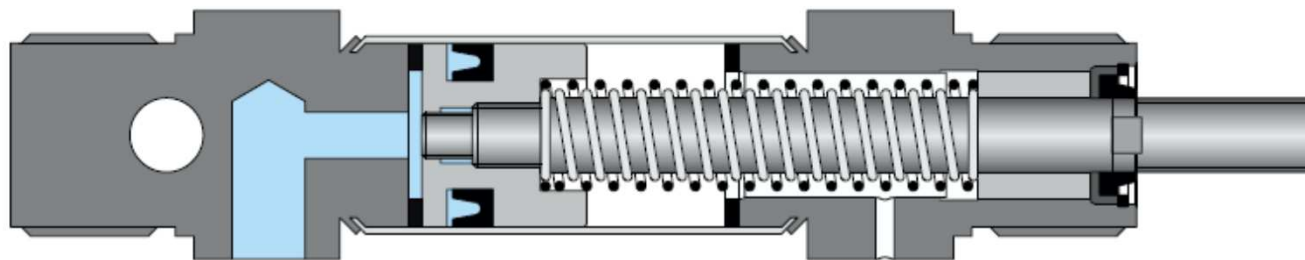
NÁZEV PRVKU	VÝZNAM ZNAČKY	SCHEMATICKÁ ZNAČKA	PROVEDENÍ PRVKU VE SKUTEČNOSTI
DVOJTĚLAKÝ VENTIL	realizuje funkci: na výstupu je signál pouze tehdy, jestliže jsou současně na všech vstupech signály		
TLUMIČ	zabraňuje hlučnosti provozu		
JEDNOTKA PRO ÚPRAVU VZDUCHU	upravuje vzduch před vstupem do rozvaděčů a válců		
FILTR	snižuje obsah nečistot ve vzduchu		
MAZNICE	slouží a mazání vzduchu olejem		

NÁZEV PRVKU	VÝZNAM ZNAČKY	SCHEMATICKÁ ZNAČKA	PROVEDENÍ PRVKU VE SKUTEČNOSTI
MANOMETR	zařízení pro měření tlaku		
REDUKČNÍ VENTIL	redukuje množství procházejícího vzduchu		
KOMPRESOR	stroj na výrobu stlačeného vzduchu		

Ukázky reálné podoby vybraných prvků

Jednočinný válec

Single-Acting Cylinder

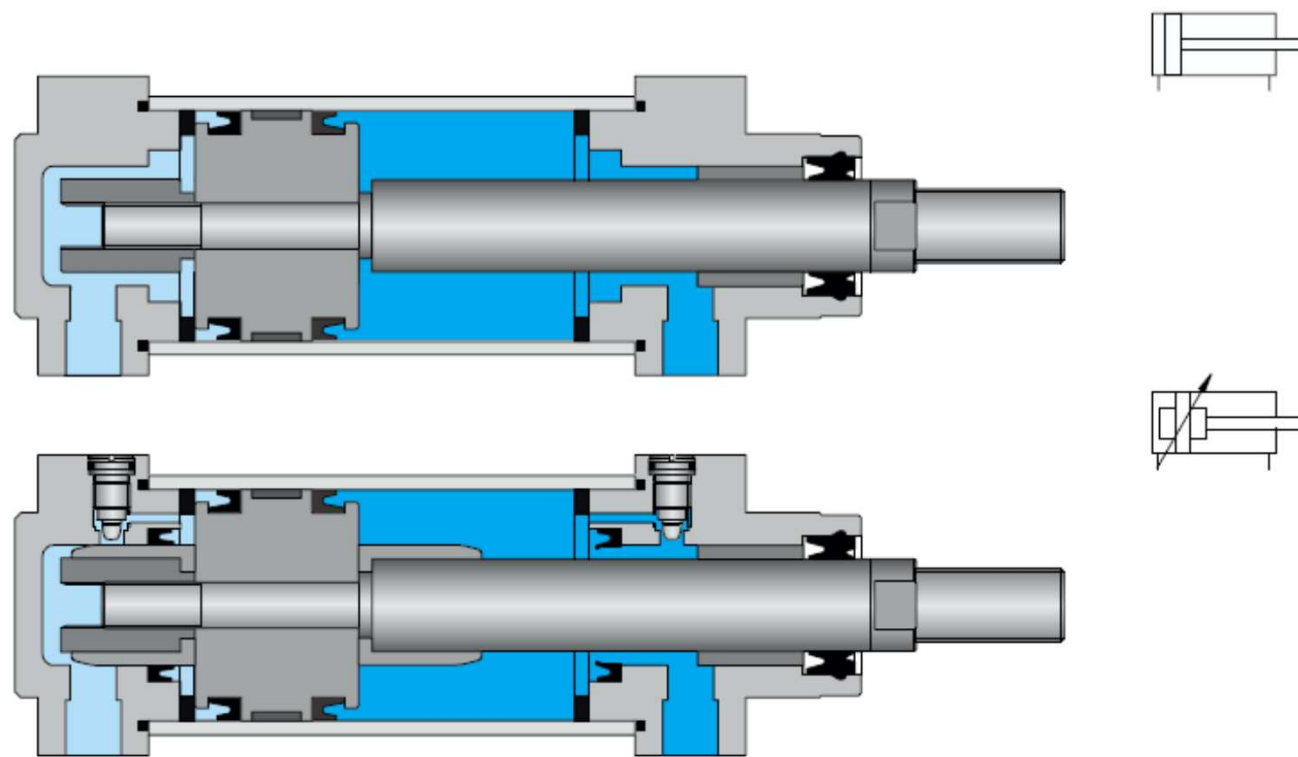


Zdroj: FESTO

Ukázky reálné podoby vybraných prvků

Dvojčinný válec

Double-Acting Cylinder



Ukázky reálné podoby vybraných prvků

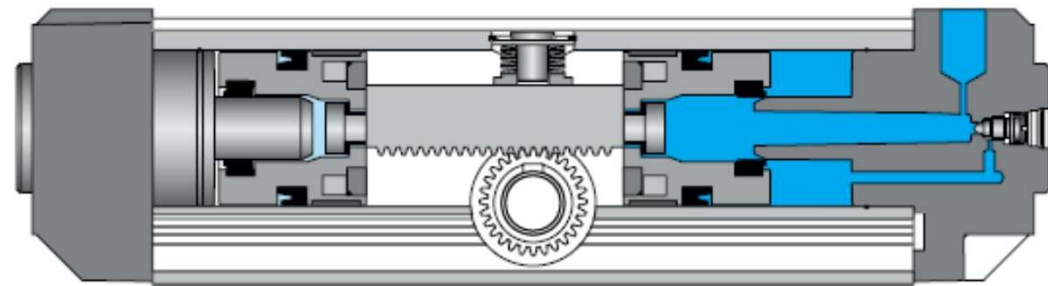
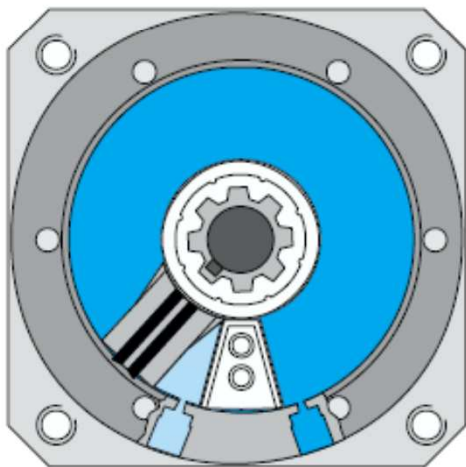
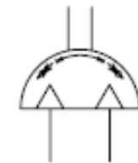
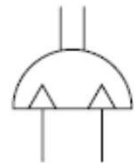
Kývavý motor

Rotační motor



Swivel Drive

Rotary Cylinder

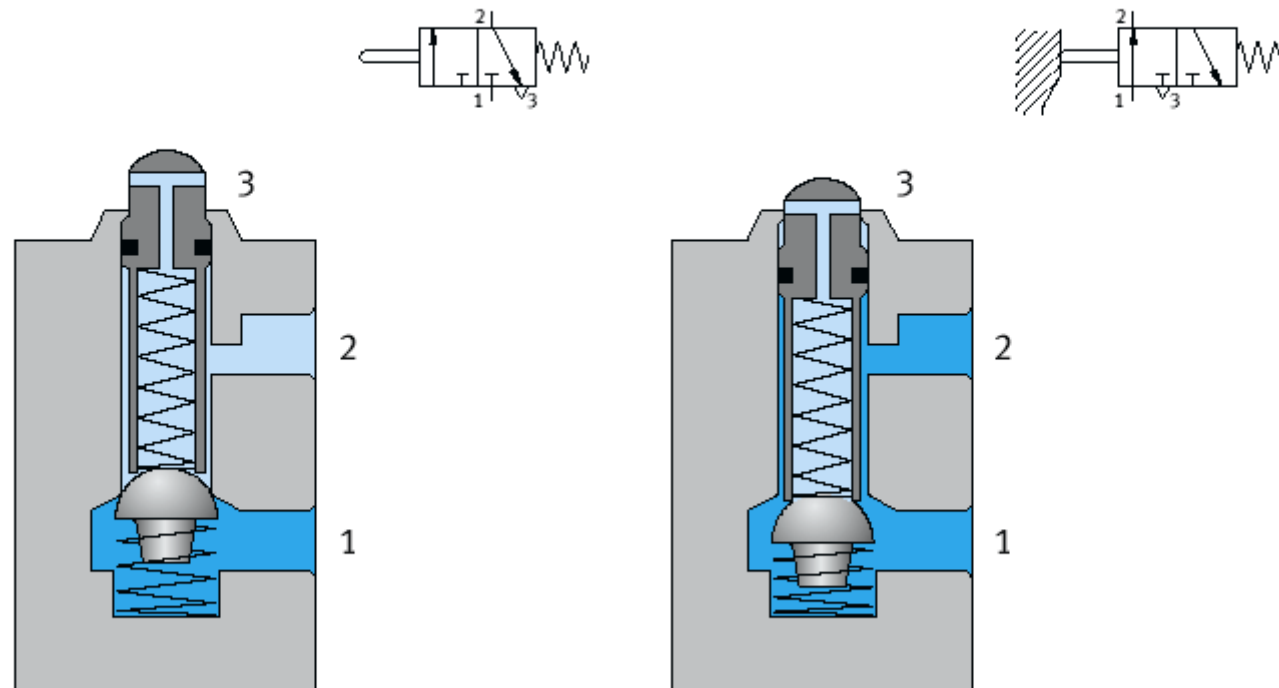


Zdroj: FESTO

Ukázky reálné podoby vybraných prvků

3/2 rozvaděč, v základní poloze neprůchodný

3/2-Way Valve: Ball Bearing Seat, Normally Closed Position

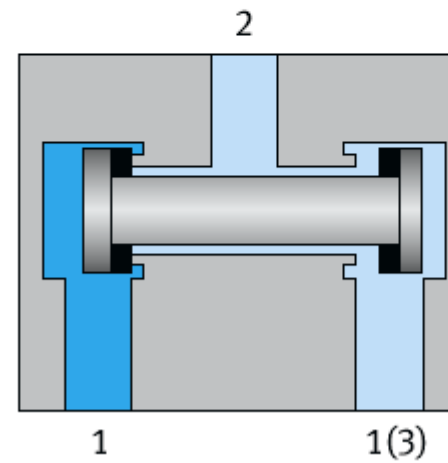
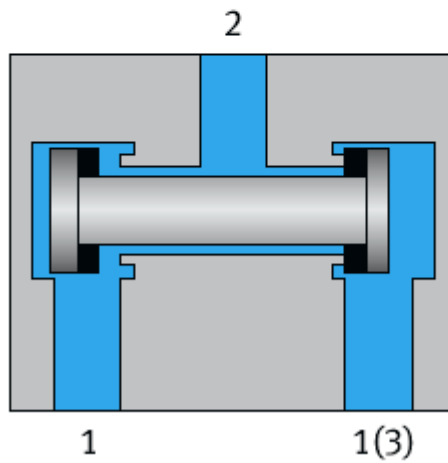
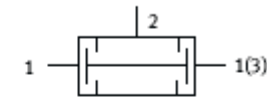


Ukázky reálné podoby vybraných prvků

Dvojtlaký ventil (logická fce AND)



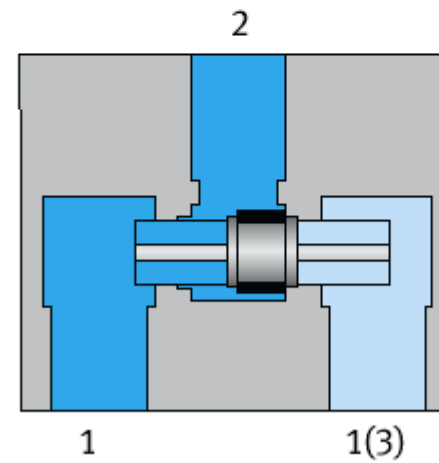
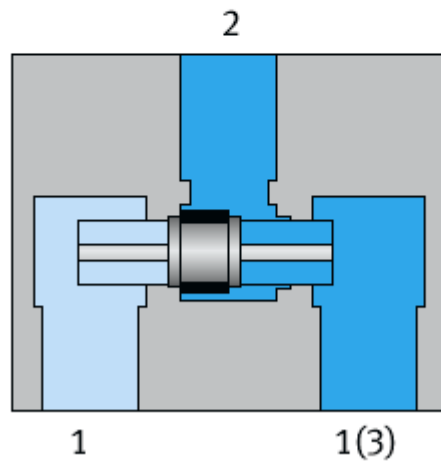
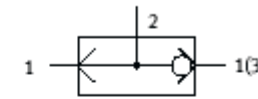
Dual-Pressure Valve (AND Function)



Ukázky reálné podoby vybraných prvků

Dvoupolohový jednosměrný ventil (logická fce OR)

Shuttle Valve (OR Function)



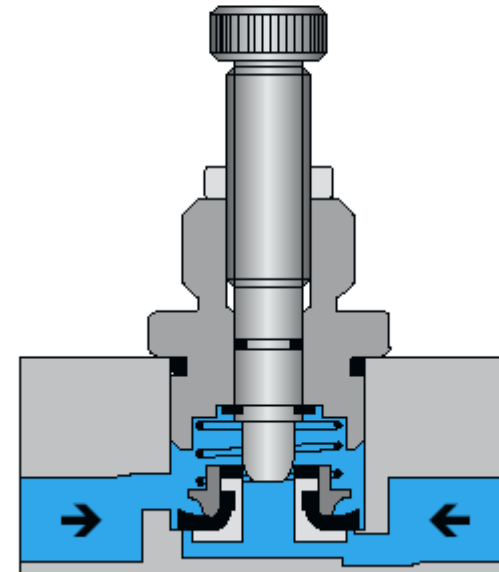
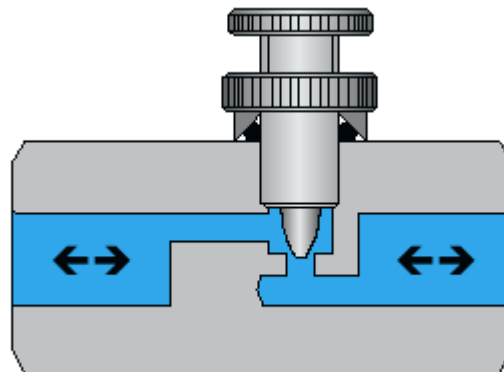
Ukázky reálné podoby vybraných prvků

Regulační ventil závislý na viskozitě

Jednosměrný regulační ventil závislý na viskozitě

Flow Control Valve

One-Way Flow Control Valve



Ovládání rozvaděčů

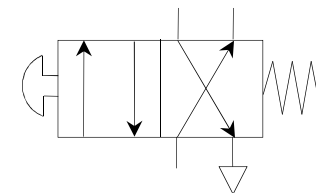
Způsoby ovládání rozvaděčů:





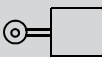


- a) mechanické
- b) elektromagnetické
- c) pneumatické

Příklad mechanického ovládání rozvaděče

Mechanické - nejjednodušší způsob ovládání

Způsoby mechanického ovládání



Schematická značka	Popis
	Obecný znak
	Ovládání tlačítkem
	Ovládání ruční pákou
	Ovládání nožním pedálem
	Ovládání kladičkou
	Ovládání pružinou
	Ovládání narážkou

Elektromagnetické - nejpoužívanější způsob ovládání



*Elektromagnetické řízení: a) jedním elektromagnetem a pružinou,
b) dvěma elektromagnety*

Pneumatické - rozlišují se dva způsoby řízení

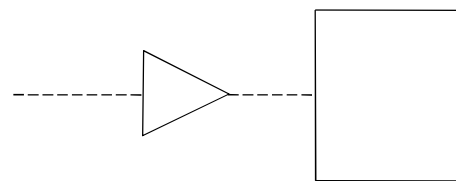


Schéma označení pneumatického řízení



Literatura

- FESTO Fundamental of Pneumatics TPI01. Festo Didactic, výukové materiály