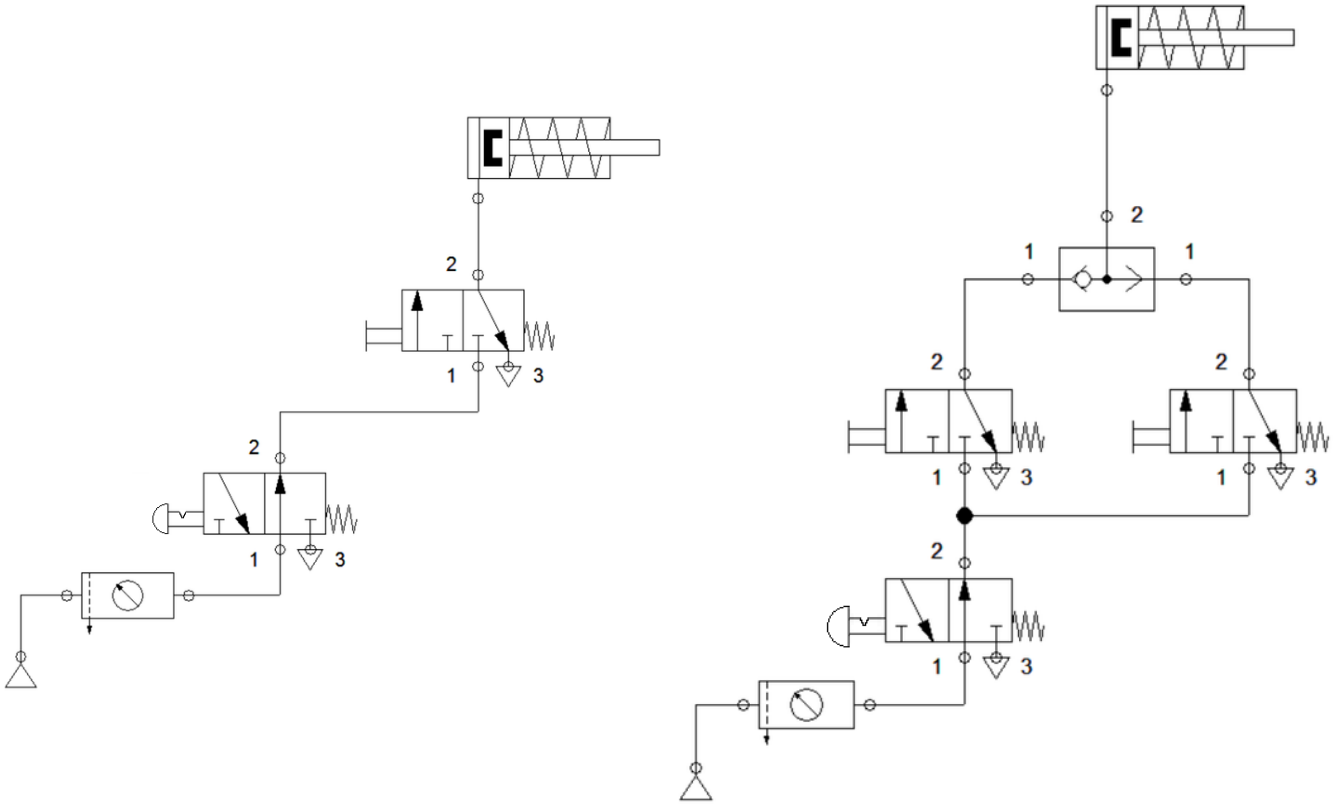
Pneumatika 3a - Riešenia a zapojenia :)

1. Priame riadenie jednočinného valca, Priame ovládanie vysúvania piestnice jednočinného valca z dvoch miest



Schémy zapojení vytvorené v programe [FluidSim]



Fotografia 1. zapojenia

2. Nepriame riadenie jednočinného valca

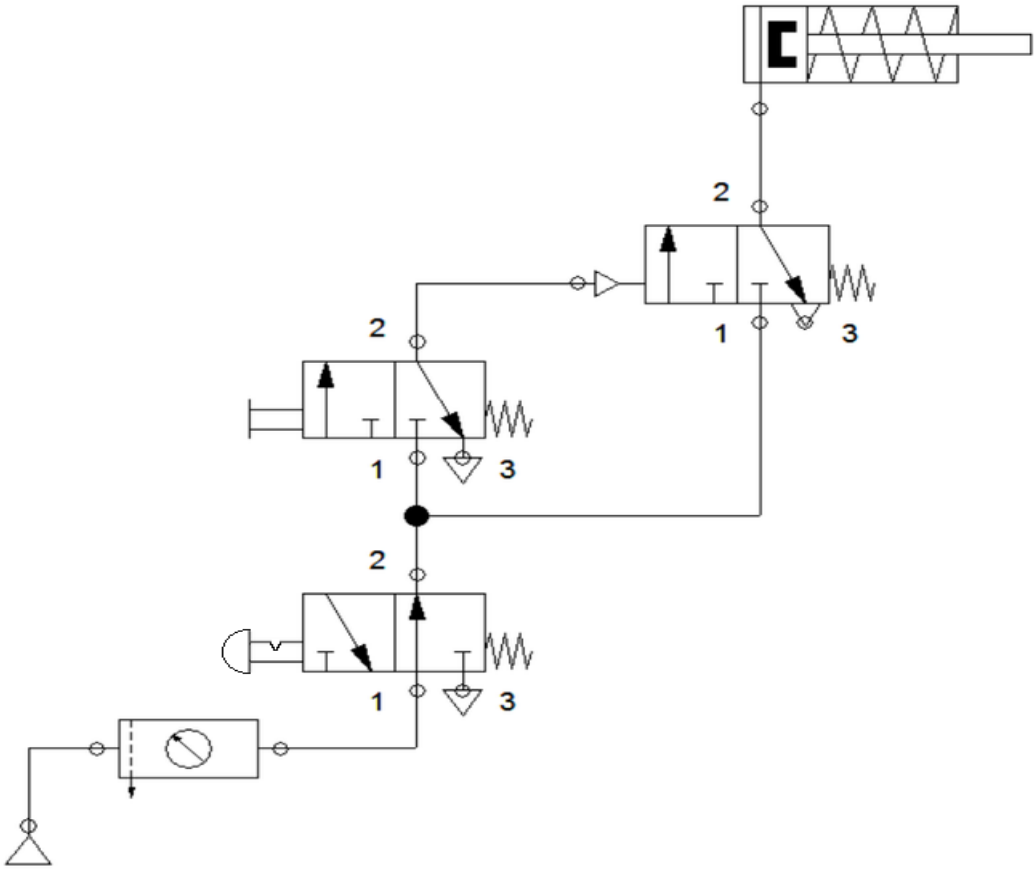
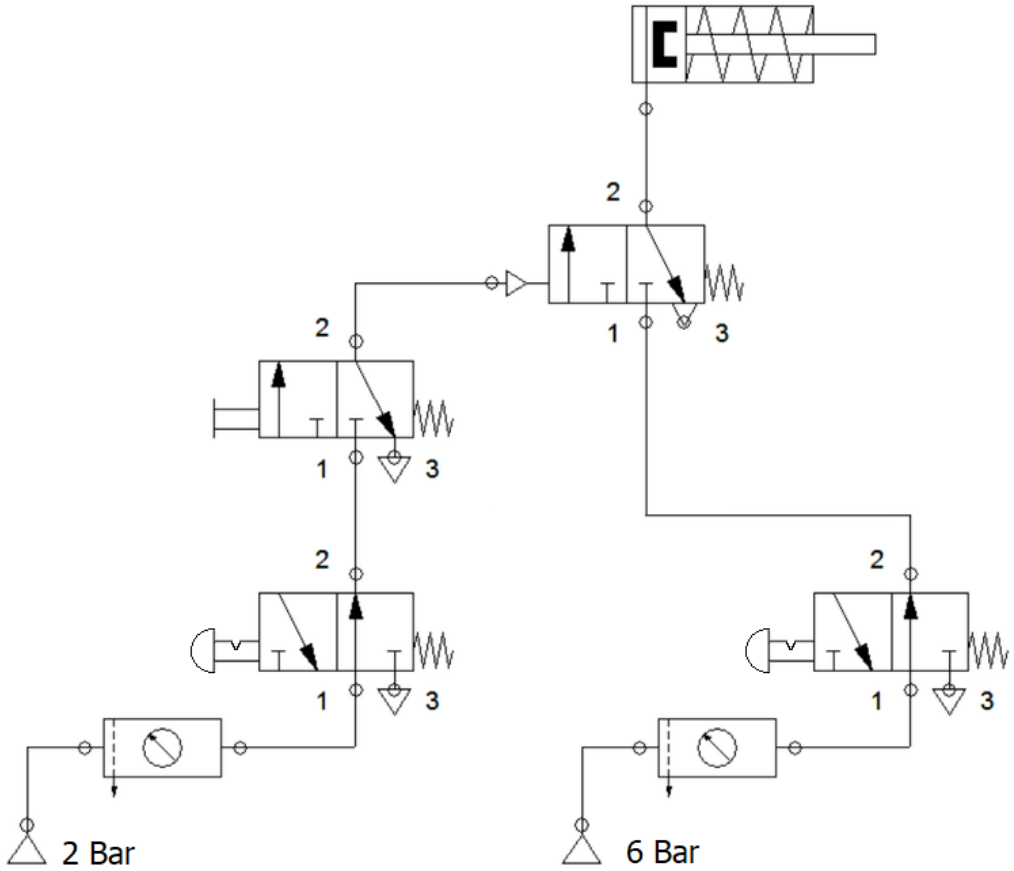


Schéma zapojenia vytvorená v programe FluidSim



Fotografia zapojenia

Copyright © 2013 - 2026 Encyklopédia poznania



Nepriame riadenie jednočinného valca inak

3. Priame riadenie dvojčinného valca

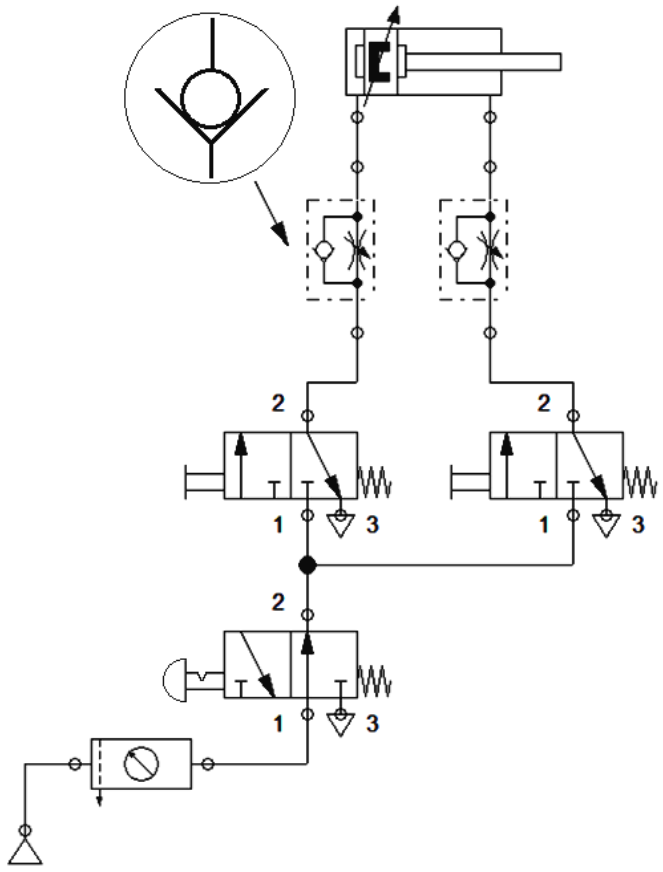


Schéma zapojenia vytvorená v programe FluidSim

Copyright © 2013 - 2026 Encyklopédia poznania



Fotografia zapojenia

4. Nepriame riadenie dvojčinného valca

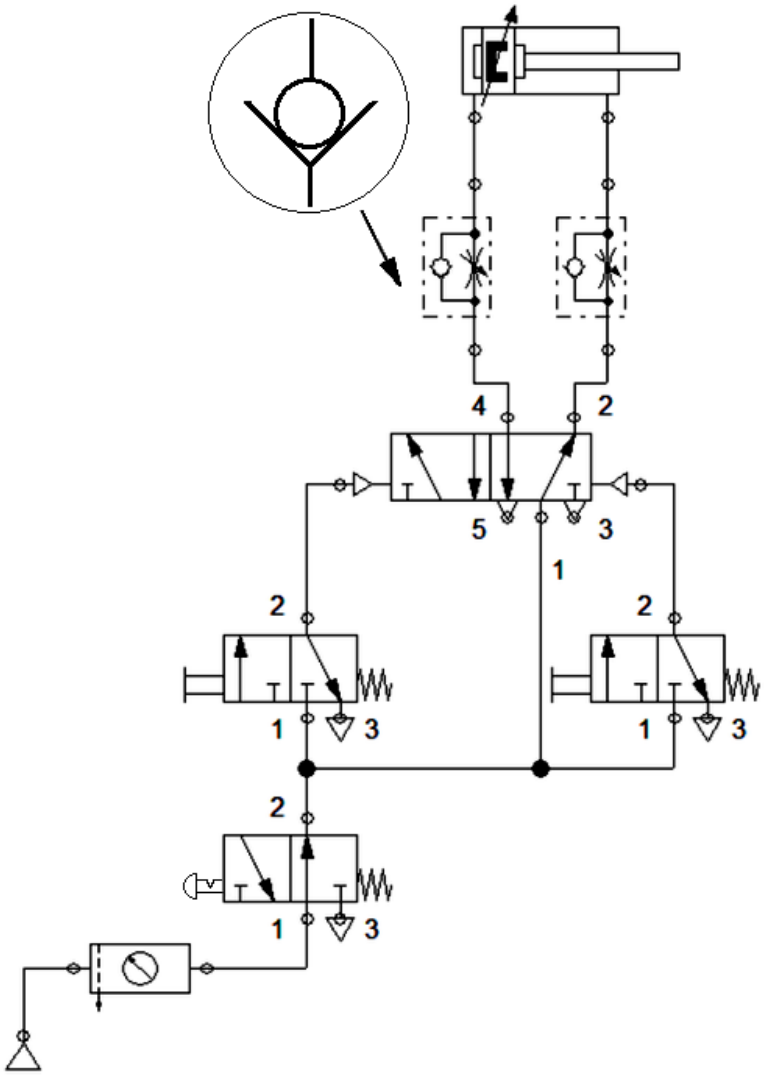
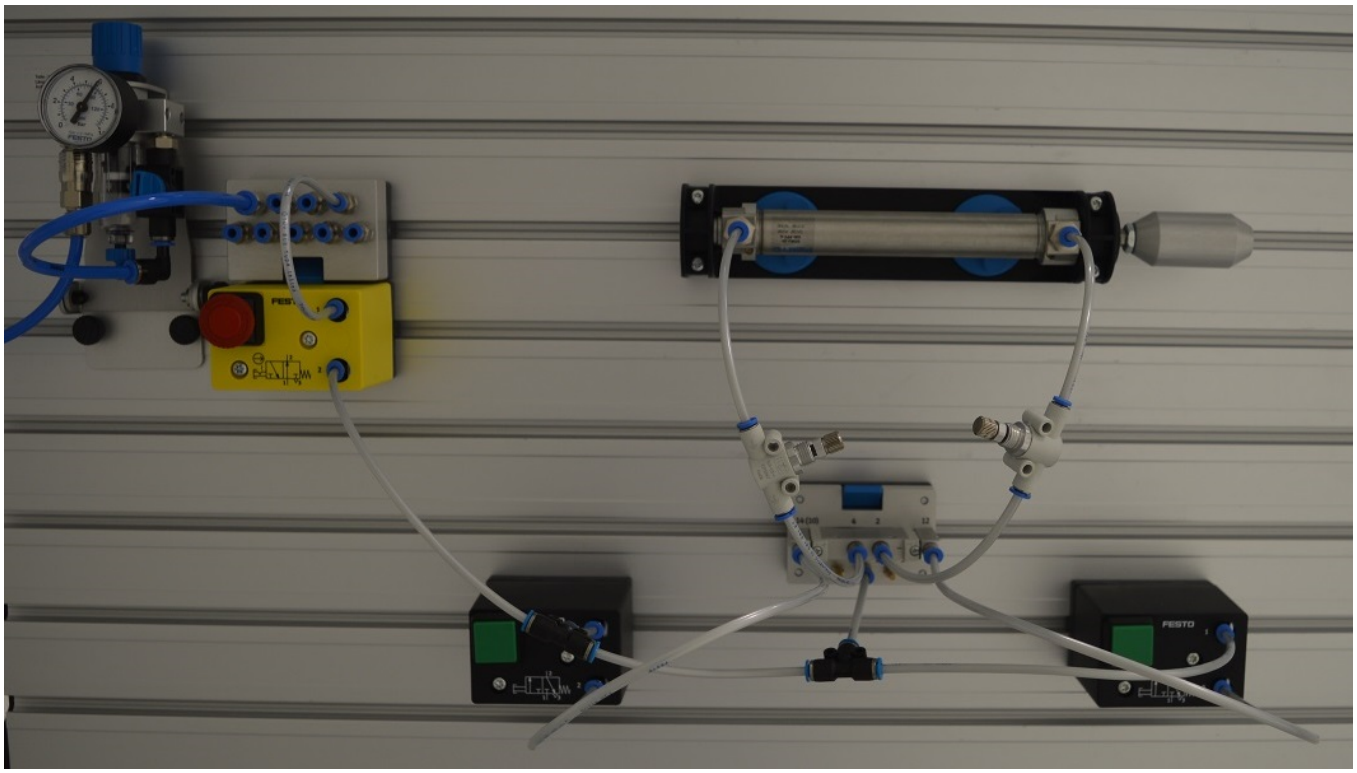


Schéma zapojenia vytvorená v programe FluidSim



Fotografia zapojenia

9. Riadenie dvojčinného valca s poloautomatickým vysúvaním a zasúvaním piestnice

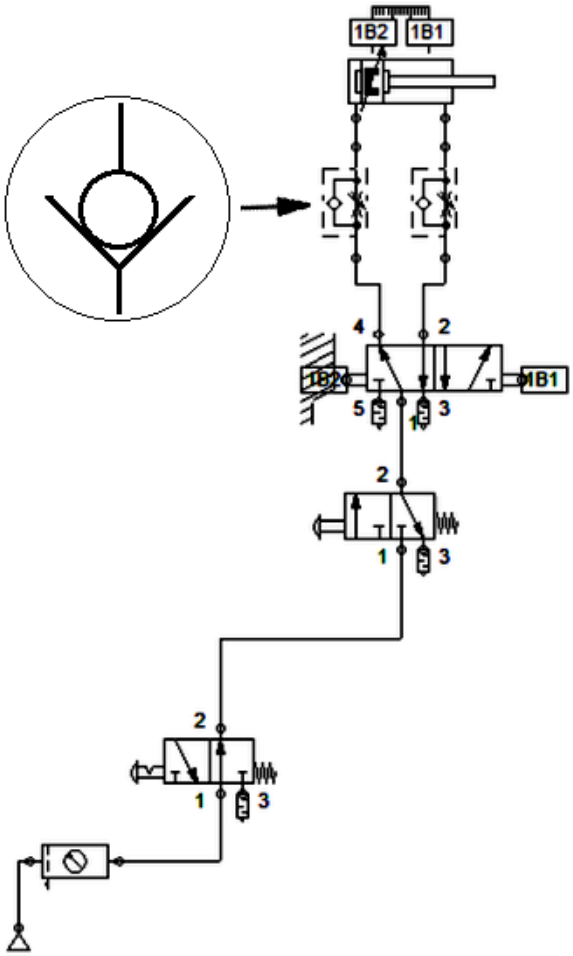
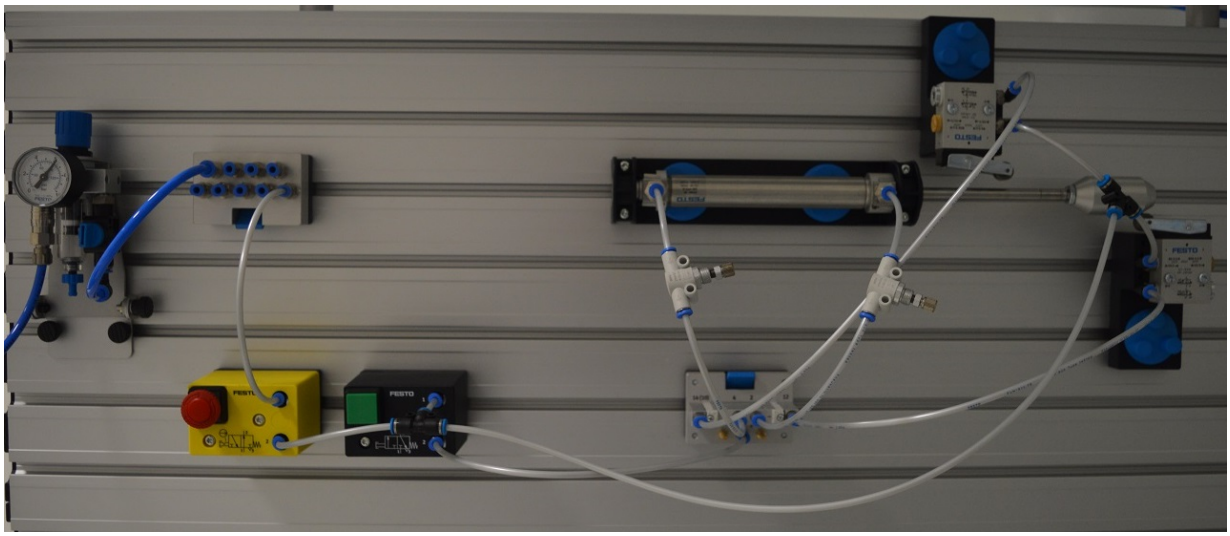


Schéma zapojenia vytvorená v programe FluidSim



Fotografia zapojenia

10. Nepriame riadenie jednočinného valca z dvoch miest

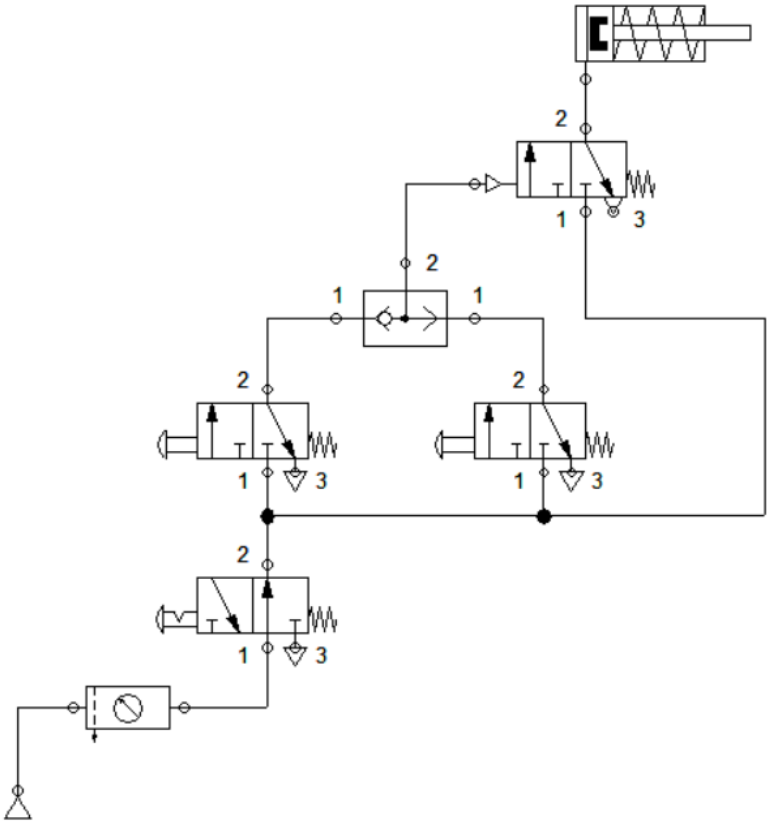
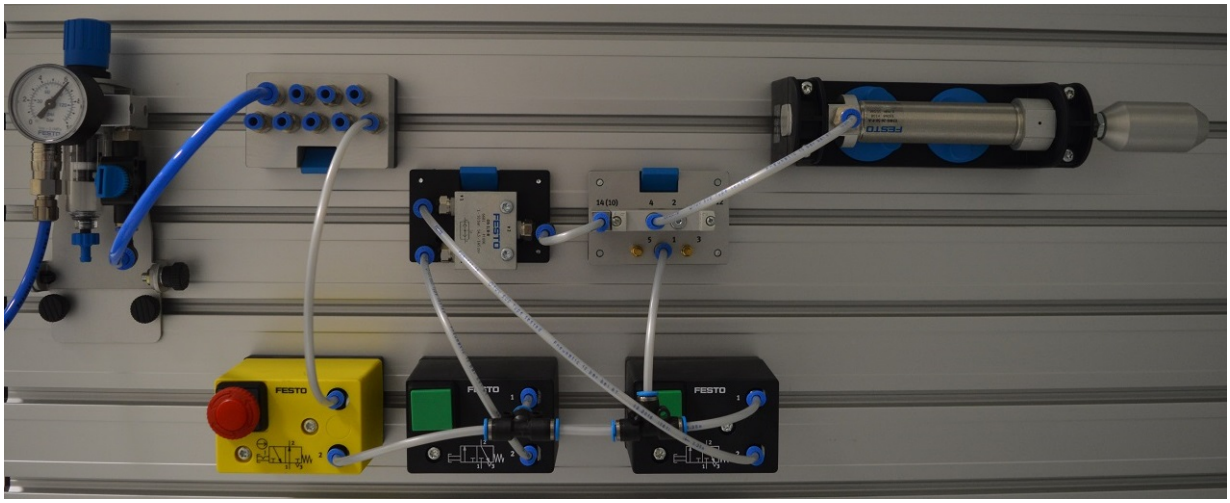


Schéma zapojenia vytvorená v programe FluidSim



Fotografia zapojenia

12. Dávkovač PVC granúl

Copyright © 2013 - 2026 Encyklopédia poznania

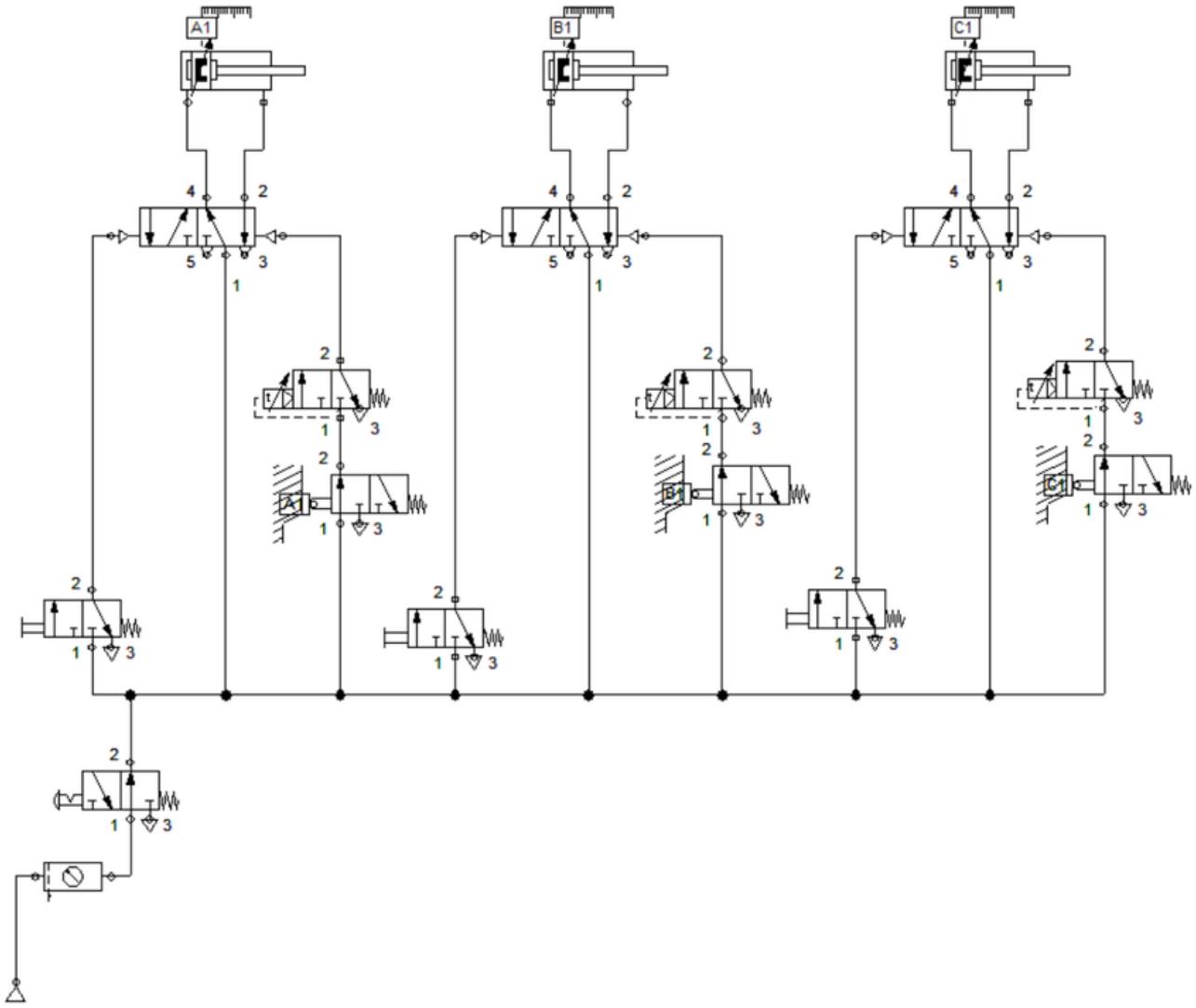
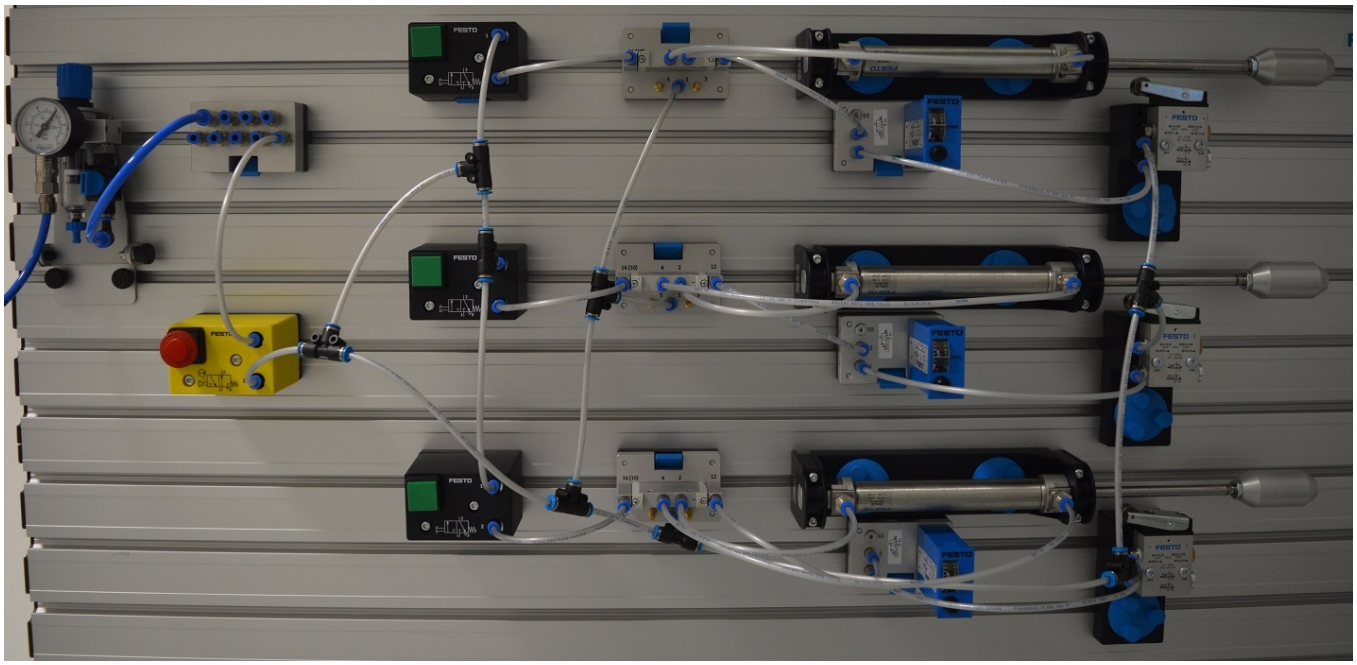


Schéma zapojenia vytvorená v programe FluidSim



Fotografia zapojenia

109. Dávkovanie zo spádového dopravníka

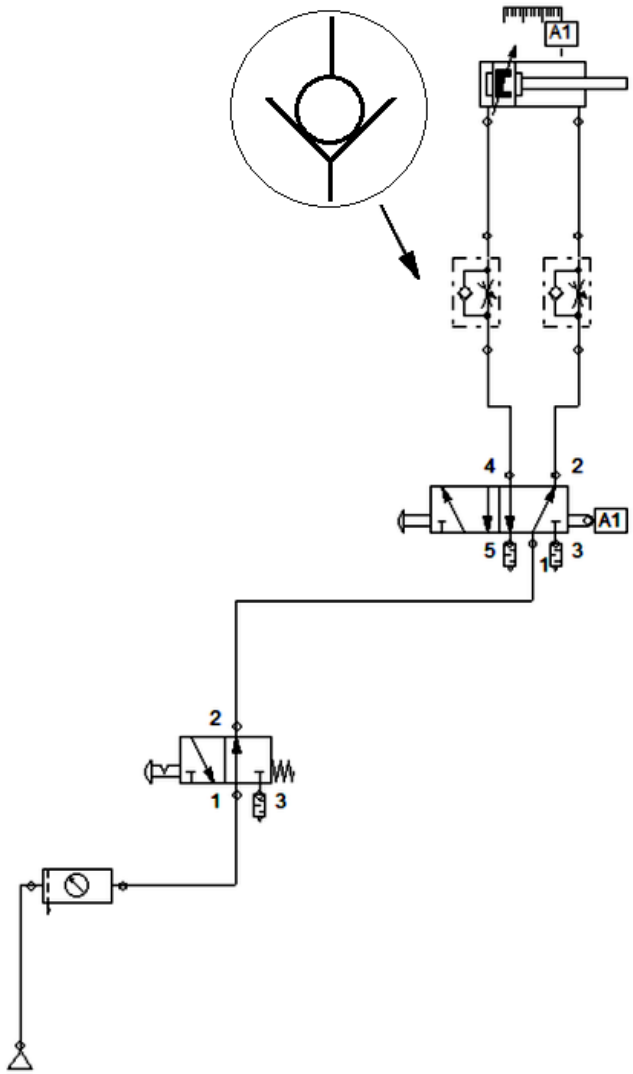
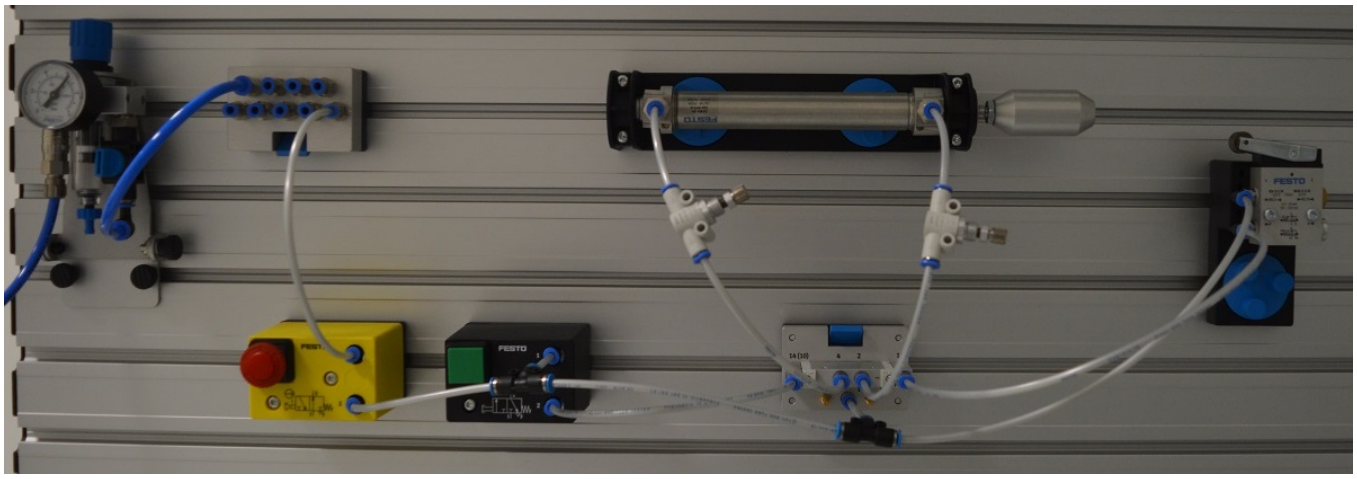


Schéma zapojenia vytvorená v programe FluidSim



Fotografia zapojenia

111. Otváranie a zatváranie okien

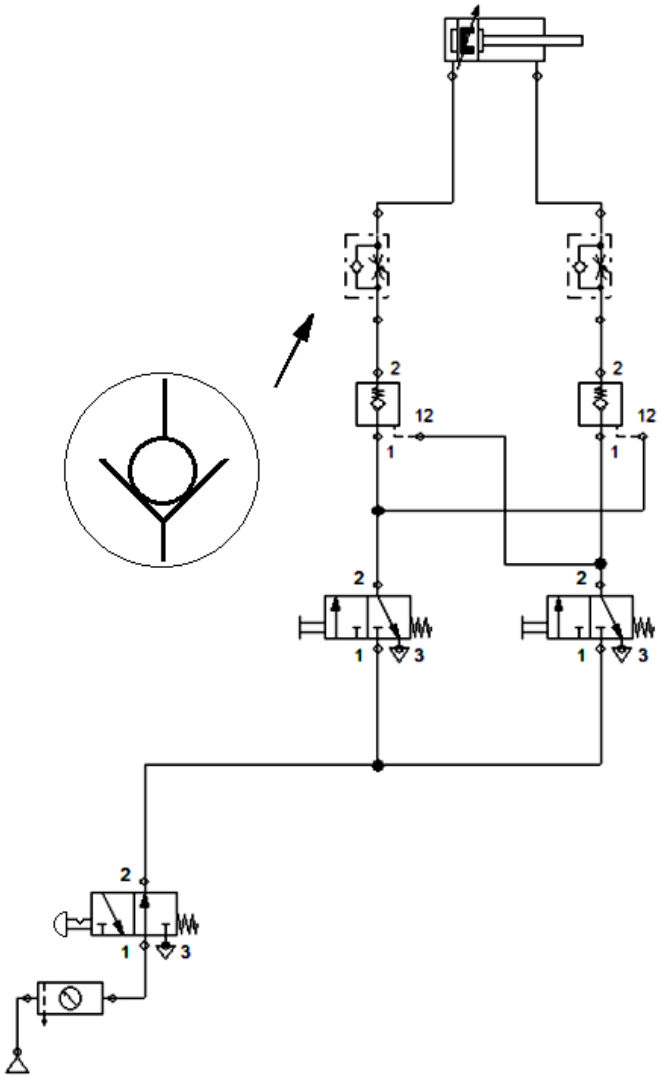
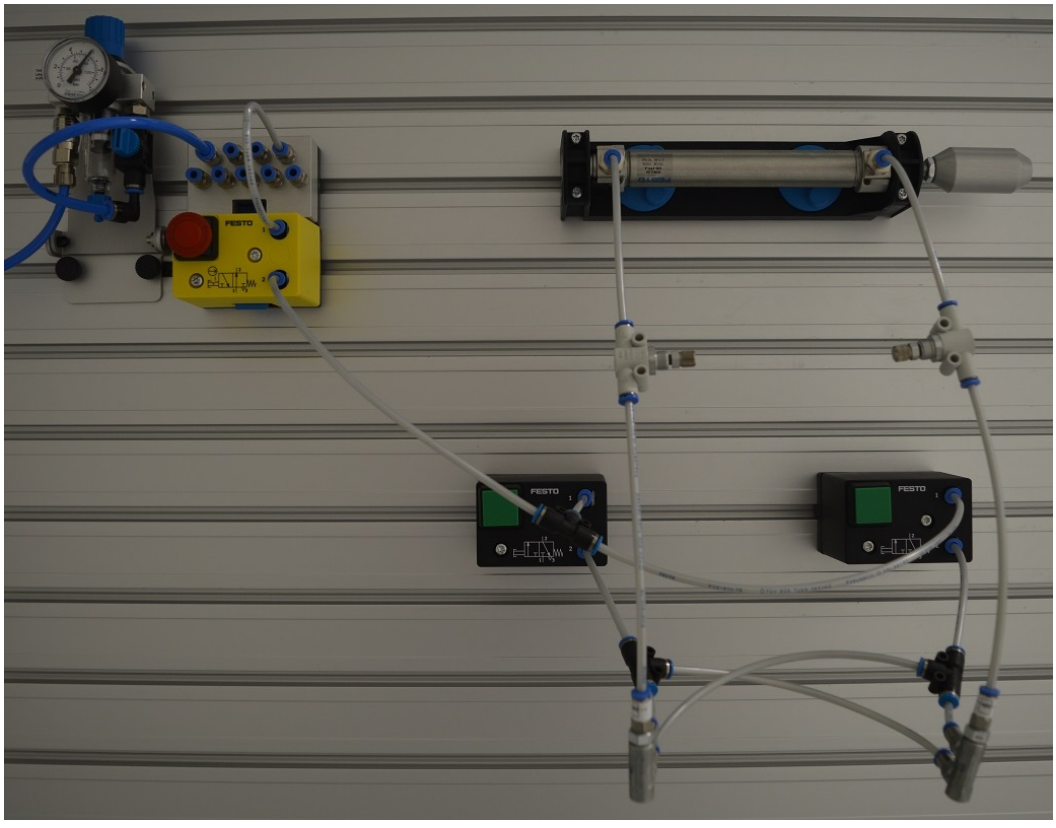


Schéma zapojenia vytvorená v programe FluidSim



Fotografia zapojenia

Copyright © 2013 - 2026 Encyklopédia poznania

17. Otváranie a zatváranie dverí jedným tlačidlom

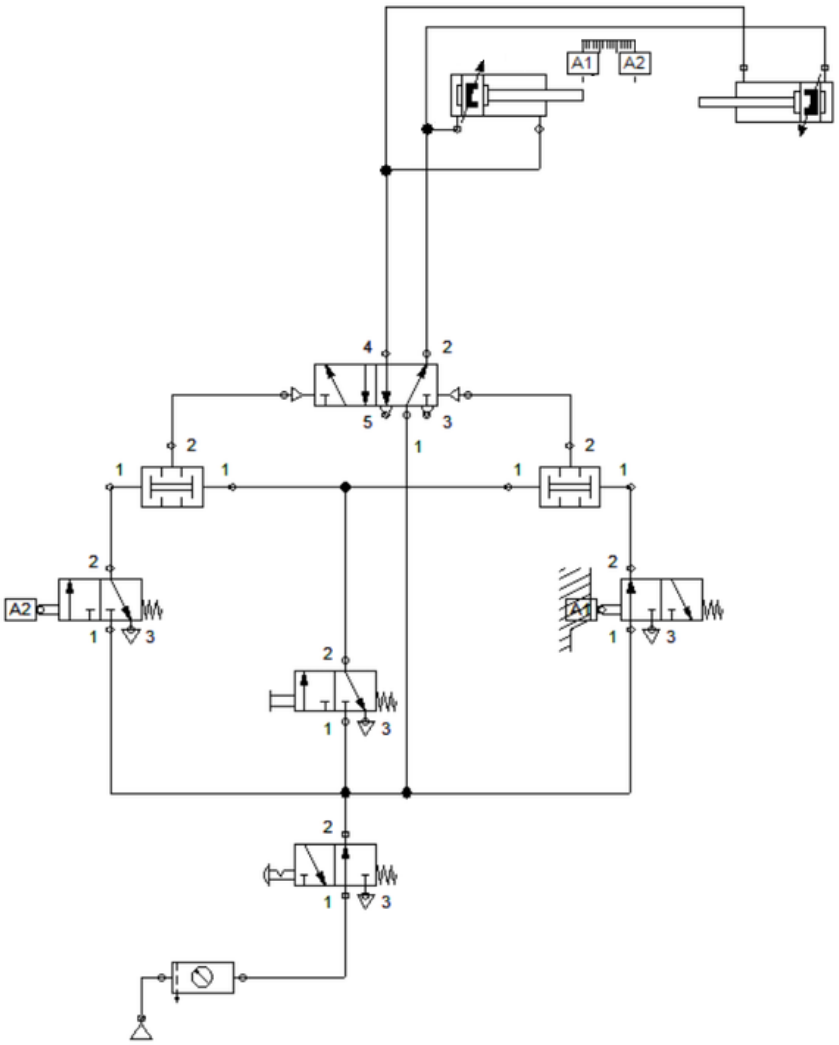


Schéma zapojenia vytvorená v programe FluidSim

43. Kaliaca pec s počítadlom

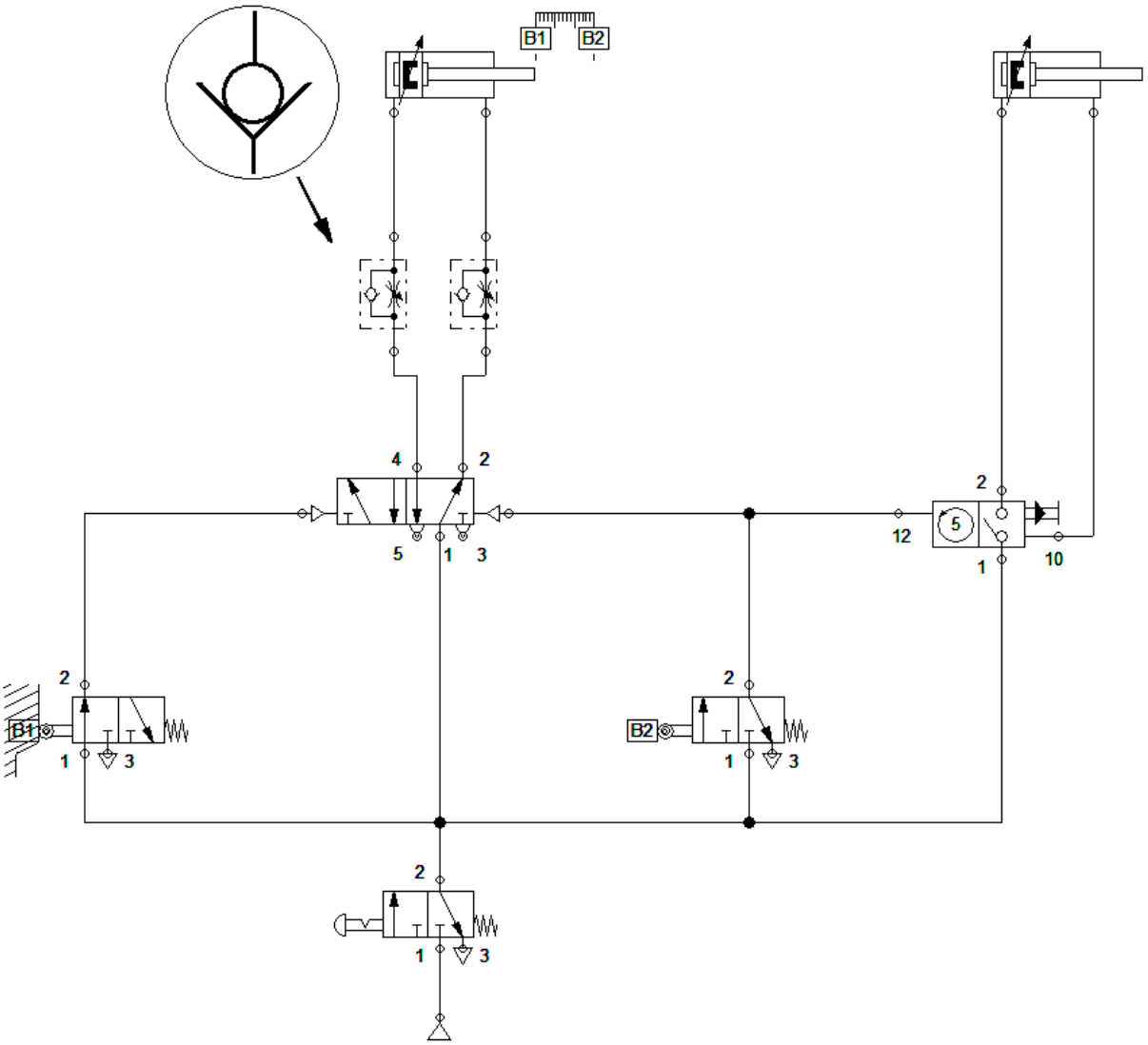


Schéma zapojenia vytvorená v programe FluidSim

18. Zapojenie s AND a s rýchloodvzdušňovacím ventilom, urýchlené zasúvanie piestnice

Copyright © 2013 - 2026 Encyklopédia poznania

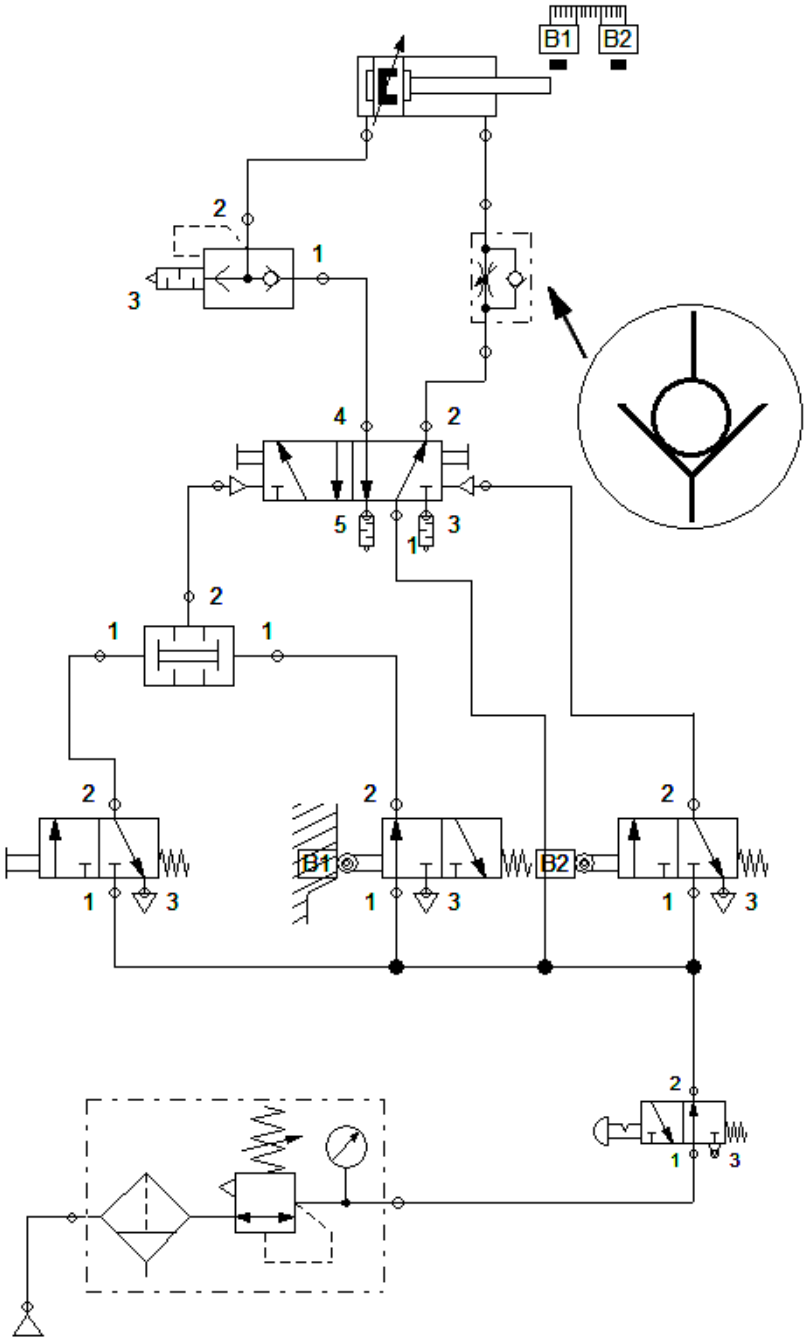


Schéma zapojenia vytvorená v programe FluidSim

19. Automatické zasúvanie kvádrov zo zásobníka

Copyright © 2013 - 2026 Encyklopédia poznania

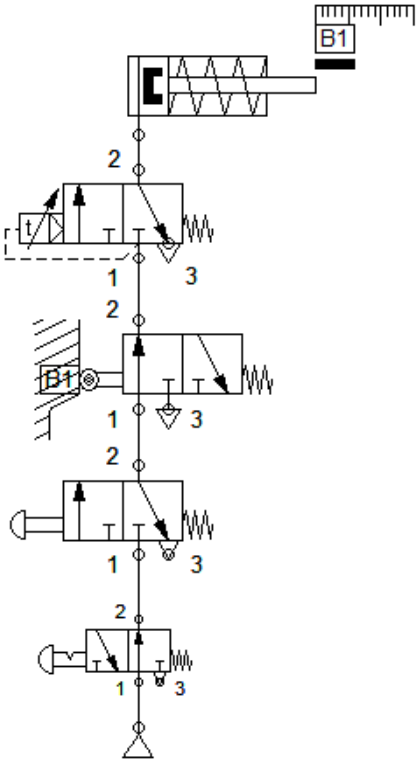


Schéma zapojenia vytvorená v programe FluidSim

20. Riadenie raziaceho zariadenia z dvoch miest

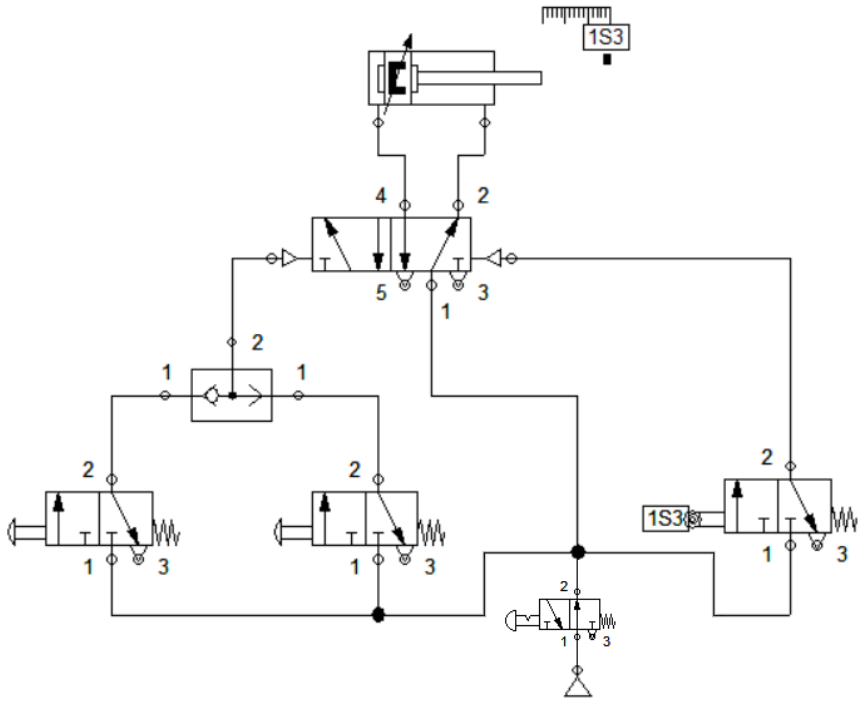


Schéma zapojenia vytvorená v programe FluidSim

21. Riadenie raziaceho zariadenia bezpečnostné

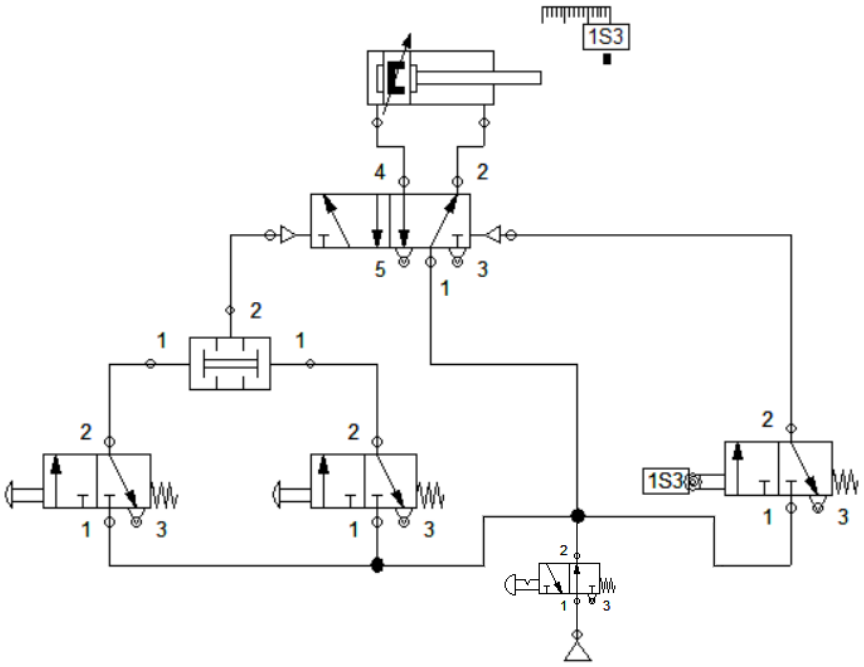


Schéma zapojenia vytvorená v programe FluidSim

117. Automatické pracie zariadenie

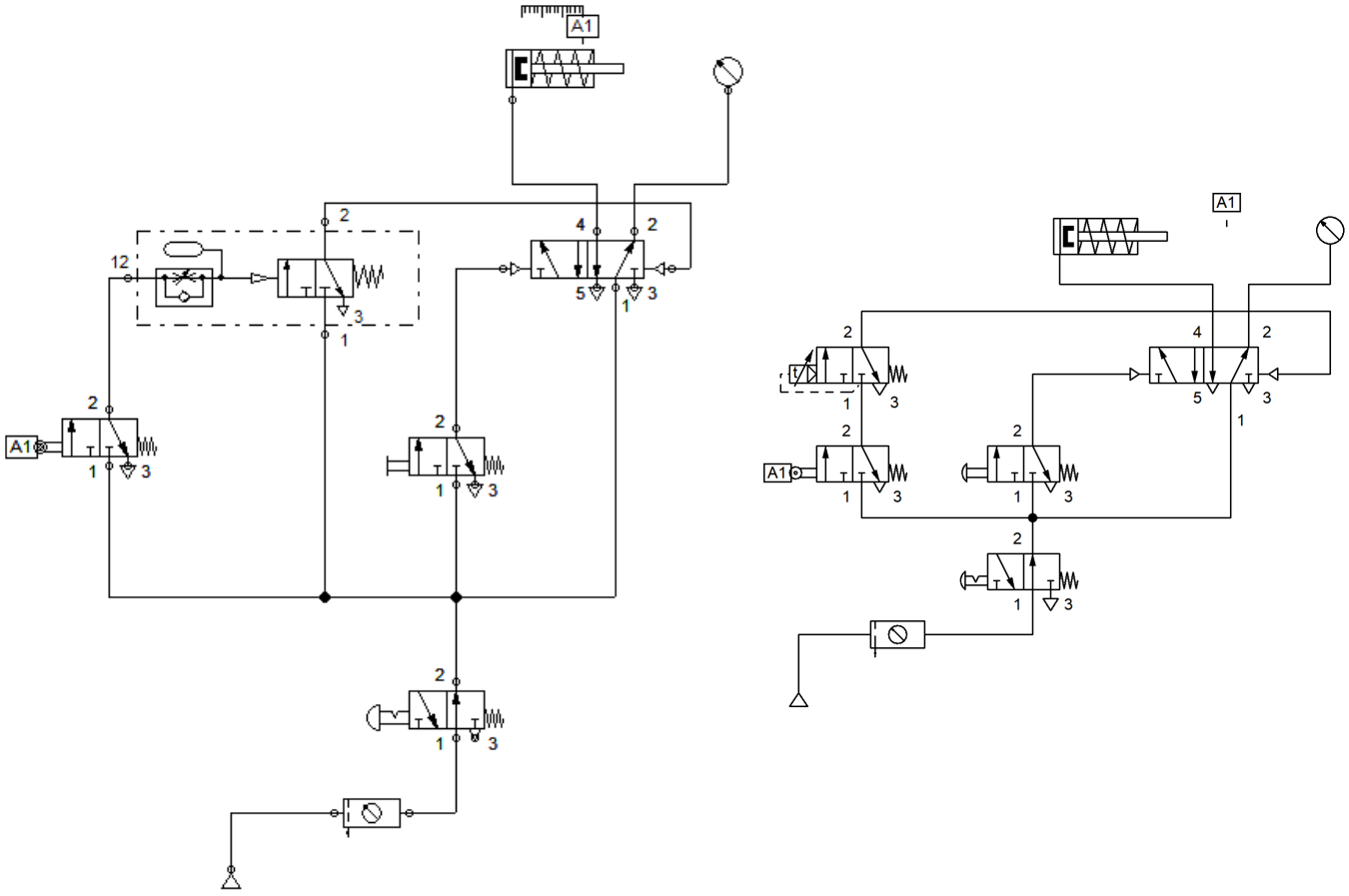
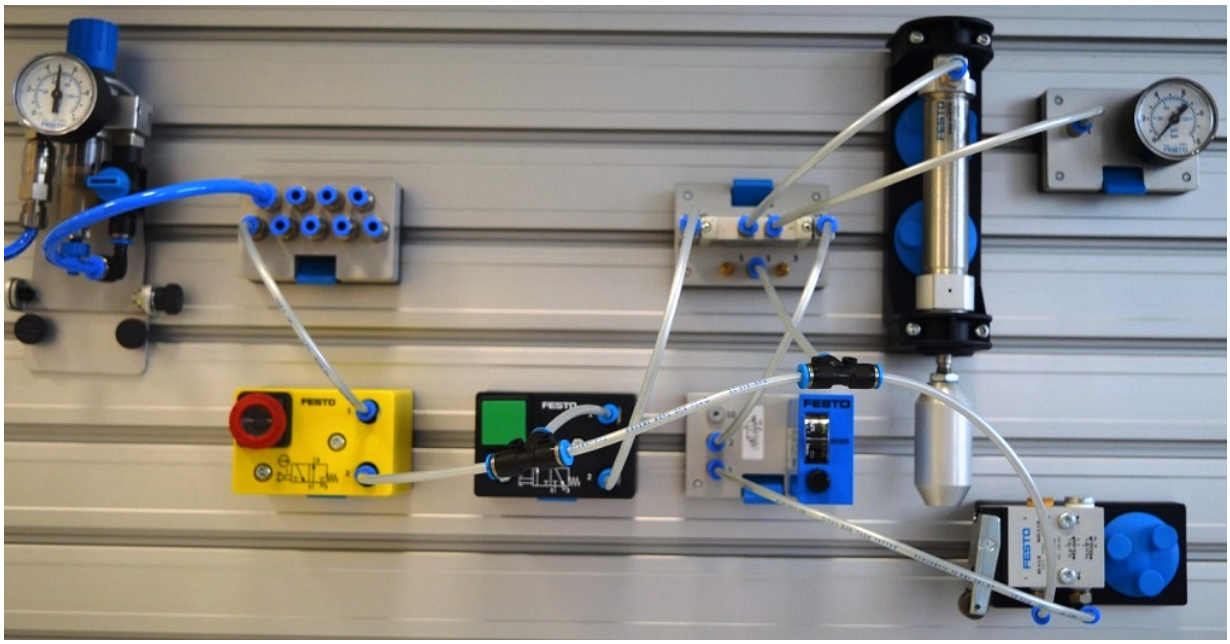


Schéma zapojenia vytvorená v programe FluidSim



Fotografia zapojenia

22. Posúvanie piestníc valcov 1A+ 2A+ 1A– 2A–

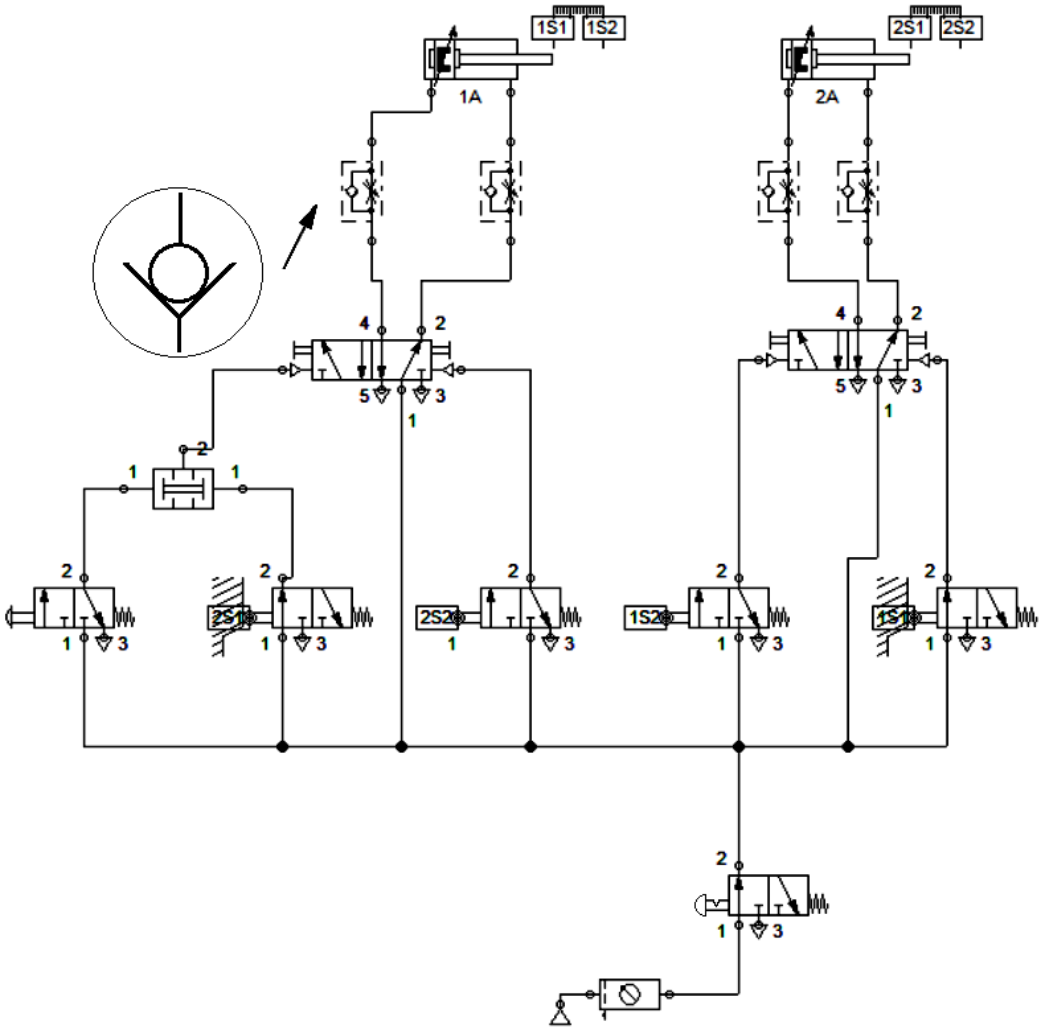
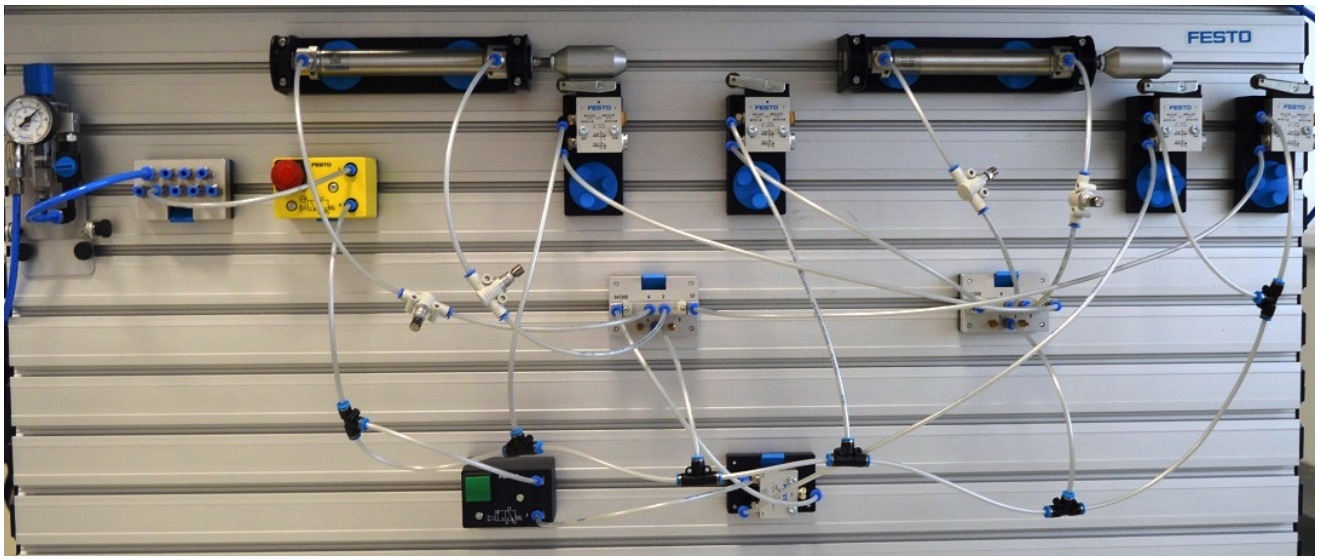


Schéma zapojenia vytvorená v programe FluidSim



Fotografia zapojenia

23. Posúvanie piestníc valcov 1A+ 2A+ 2A– 1A– (118. Zdvižné zariadenie na balíky)

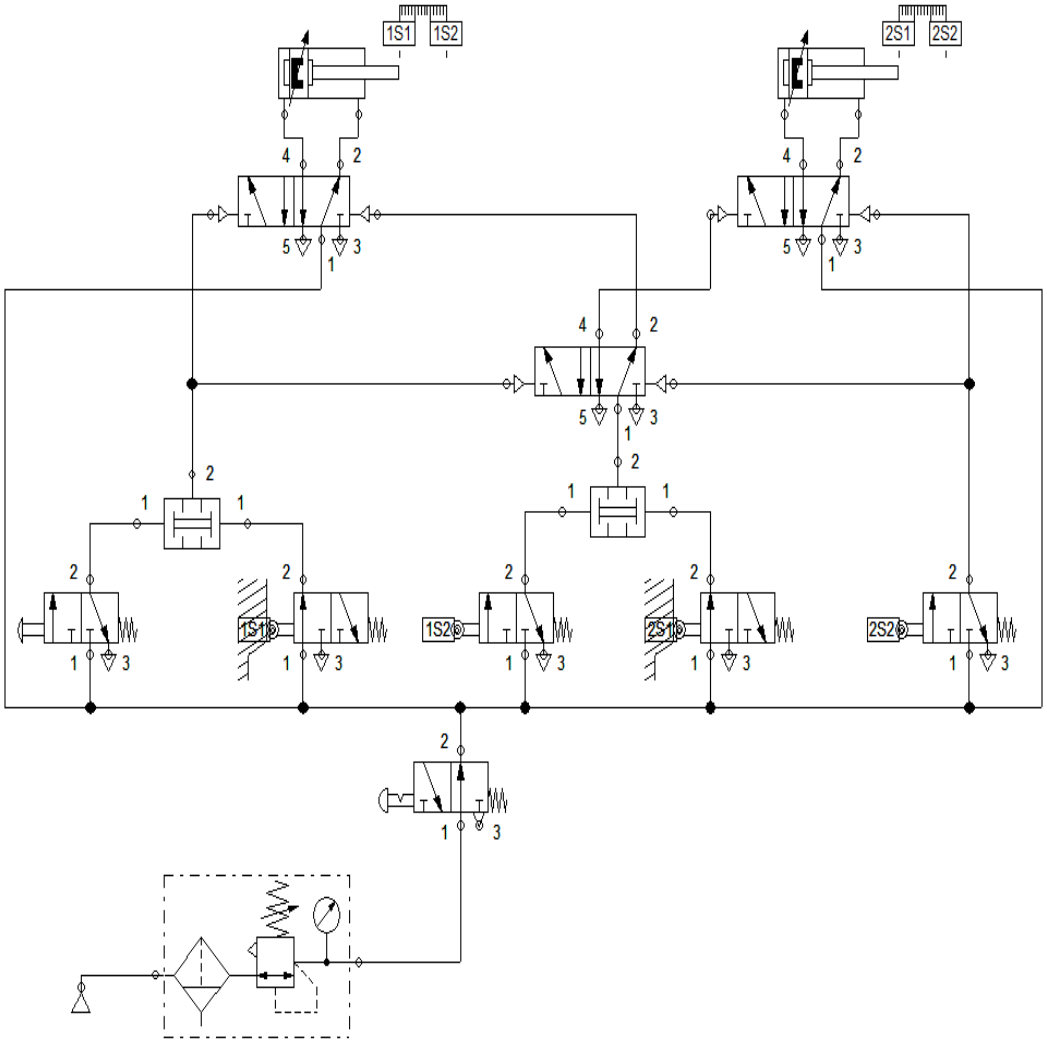
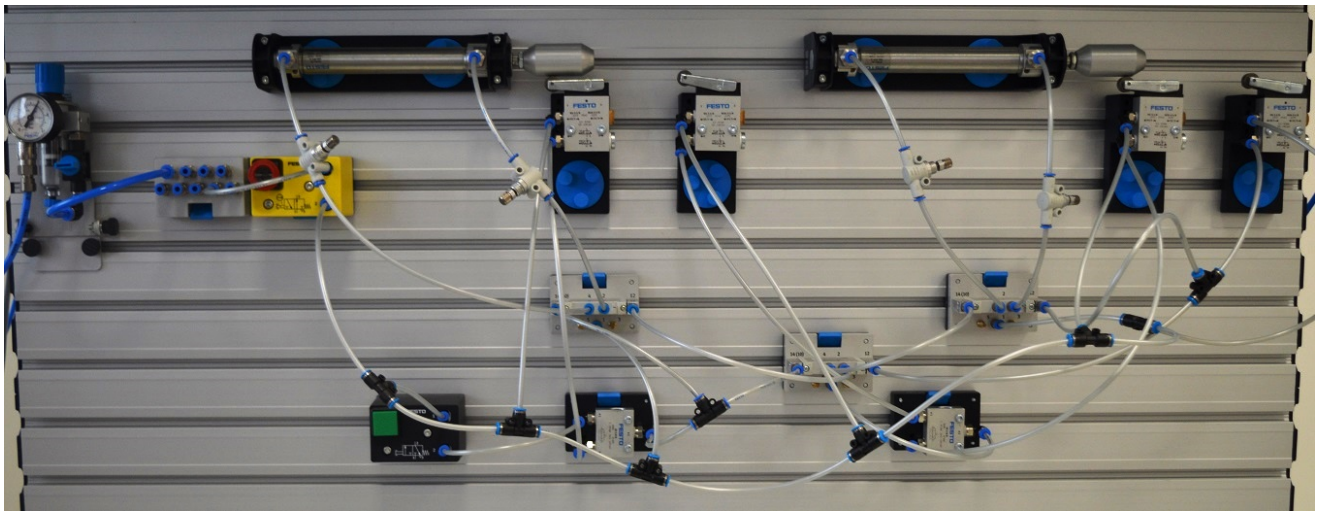


Schéma zapojenia vytvorená v programe FluidSim

Copyright © 2013 - 2026 Encyklopédia poznania



Fotografia zapojenie

16. Triedička balíkov

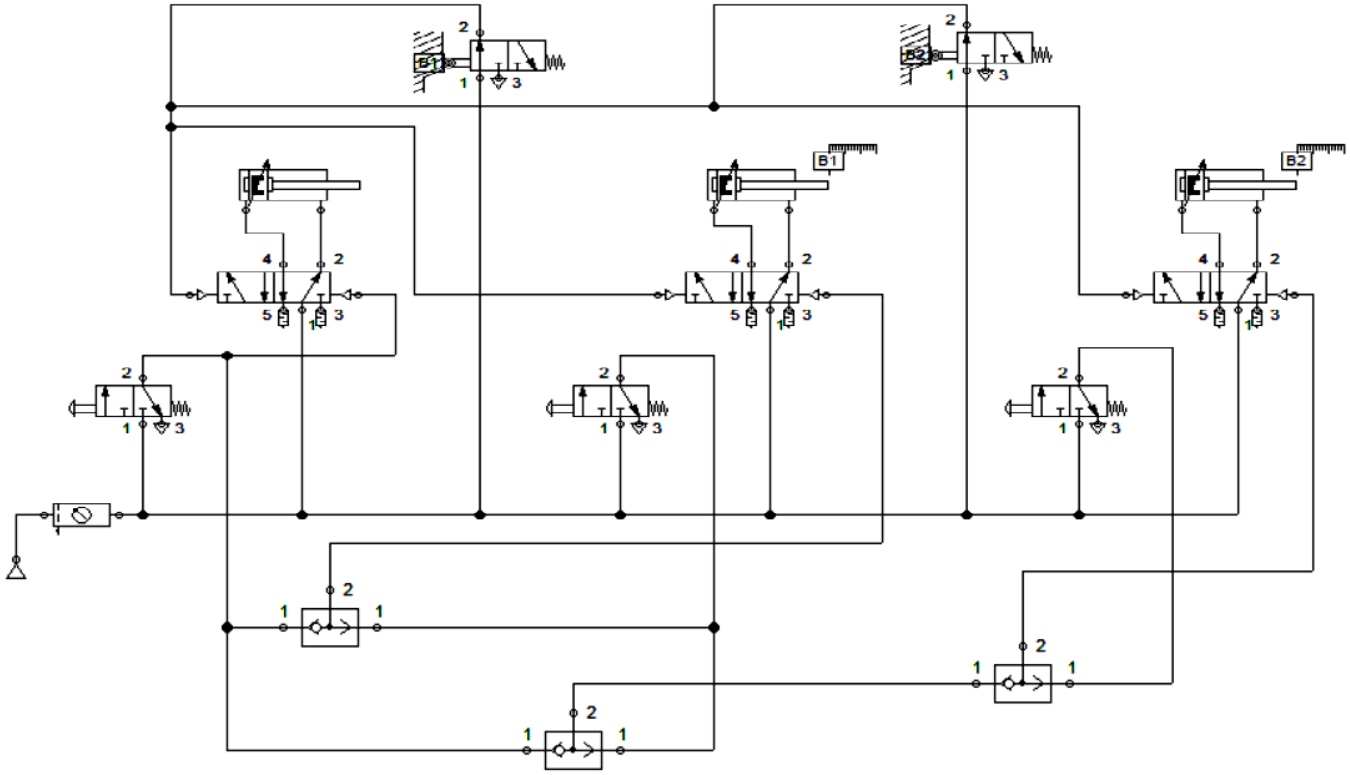


Schéma zapojenia vytvorená v programe FluidSim



Fotografia zapojenia

24. Kontrola dodávky v čase

Copyright © 2013 - 2026 Encyklopédia poznania

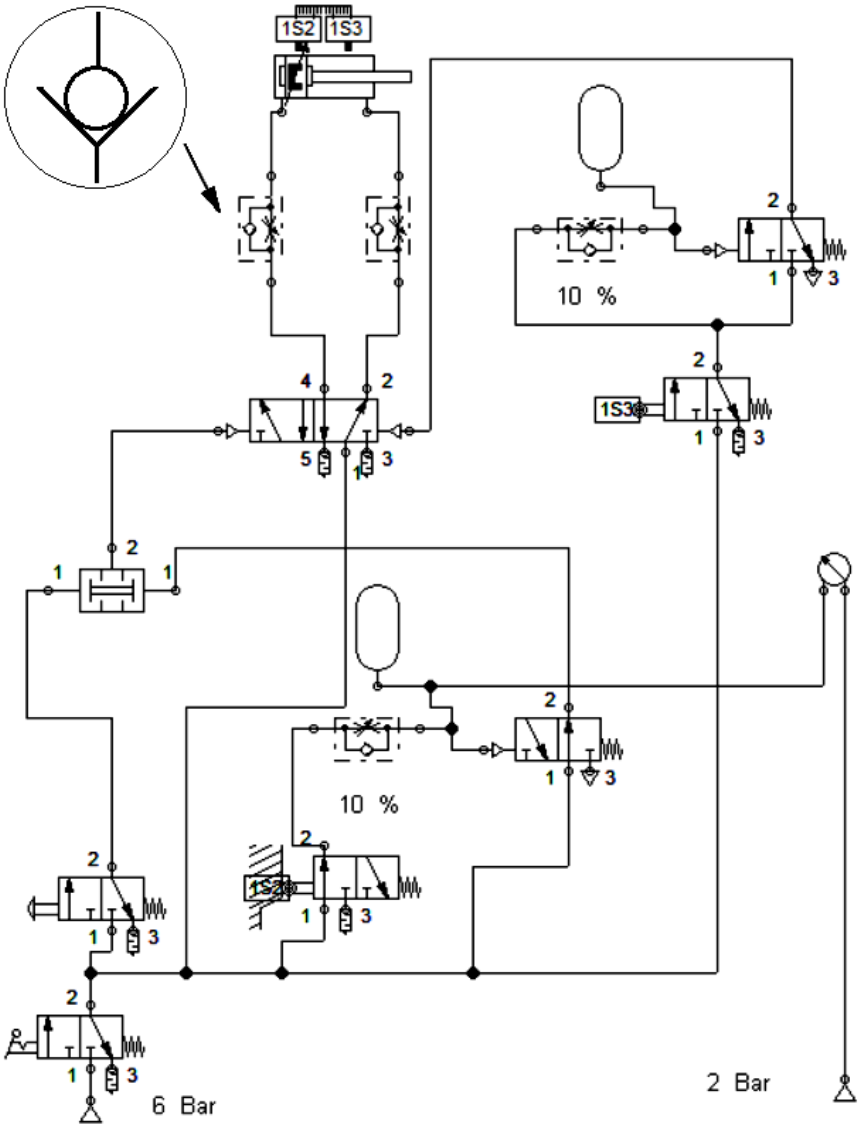


Schéma zapojenia vytvorená v programe FluidSim

81. Vypočítajte príklad:

Vypočítajte, ako sa zmení absolútny tlak vzduchu p_1 = 101 325 Pa zmenou objemu V_1 = 1 m^3 na objem V_2 = 0,5 m^3 => p_2 = ?

$$p_1 * V_1 = p_2 * V_2 =>$$

$$p_2 = \frac{p_1 * V_1}{V_2} = \frac{101325 * 1}{0,5} = 202650\ Pa$$

Pri použití stlačeného vzduchu v pneumatických obvodoch nikdy nedôjde k izotermickej zmene stavu plynu − vzduchu (T = konštanta). Teplota stlačeného vzduchu sa priebežne mení s každým vysunutím a zasunutím piestnice pneumatického valca.

82. Vypočítajte príklad:

Vypočítajte, ako sa zmení objem vzduchu V_1 = 100 m^3 zvýšením teploty T_1 = 0 °C na teplotu T_2 = 20 °C => V_2 = ?

$$T_1 = 0\ °C + 273 = 273\ K$$
$$T_2 = 20\ °C + 273 = 293\ K$$
$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2}$$
$$V_2 = \frac{T_2 * V_1}{T_1} = \frac{100\ m^3 * 293\ K}{273\ K} = 107{,}326\ m^3$$

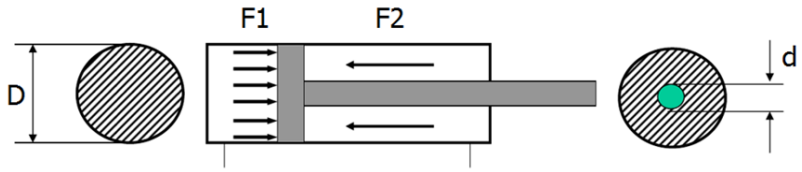
83. Vypočítajte príklad:

Vypočítajte, ako sa zmení tlak vzduchu p_1 = 0,2 MPa zvýšením teploty T_1 = 0 °C na teplotu T_2 = 80 °C => p_2 = ?

$$T_1 = \ 0\ °C + 273 = 273\ K$$
$$T_2 = 80\ °C + 273 = 353\ K$$
$$\frac{p_1}{p_2} = \frac{T_1}{T_2} => p_2 = \frac{p_1 * T_2}{T_1} = \frac{0{,}2\ MPa * 353\ K}{273K} = 0{,}258\ MPa$$

84. Vypočítajte príklad:

Pneumatický valec je vystavený 6 barom. Účinnosť valca je 85 %. Piest má priemer *D* = 50 mm, piestnica má priemer *d* = 20 mm.



Vypočítajte silu na piest F

a) pri vysunutí (F1) a

b) pri zasunutí valca (F2).

Riešenie:

Dané je: p = 6 bar. Hľadáme F_1 v N, F_2 v N

D = 50 mm,

d = 20 mm,

η = 0,85.

6 B = 600 000 Pa

D = 50 mm => R = 25 mm = 0,025 m

d = 20 mm => r = 10 mm = 0,01 m...

F1 = P * πR^2 * η

F1 = 600 000 * 3,14 * $(0{,}025)^2$* 0,85

F1 = 1001,382 N

F3 = P * πr^2 * η

F3 = 600 000 * 3,14 * $(0{,}01)^2$* 0,85

F3 = 160,221 N

F2 = F1 – F3

F2 = 1001,382 – 160,221

F2 = 841,161 N

85. Zistite teoretický priemer dvojčinného pneumatického valca, ktorý musí pri tlaku vzduchu 0,6 MPa vyvinúť silu 1 600 N.

Účinnosť pneumatických valcov sa pohybuje v intervale 80÷95, pneumatické valce spoločnosti SMC sa vyrábajú v priemeroch ...32, 40, 50, 63, 80, 100 mm...

Riešenie:

Copyright © 2013 - 2026 Encyklopédia poznania

Sila pri vysúvaní piestnice:

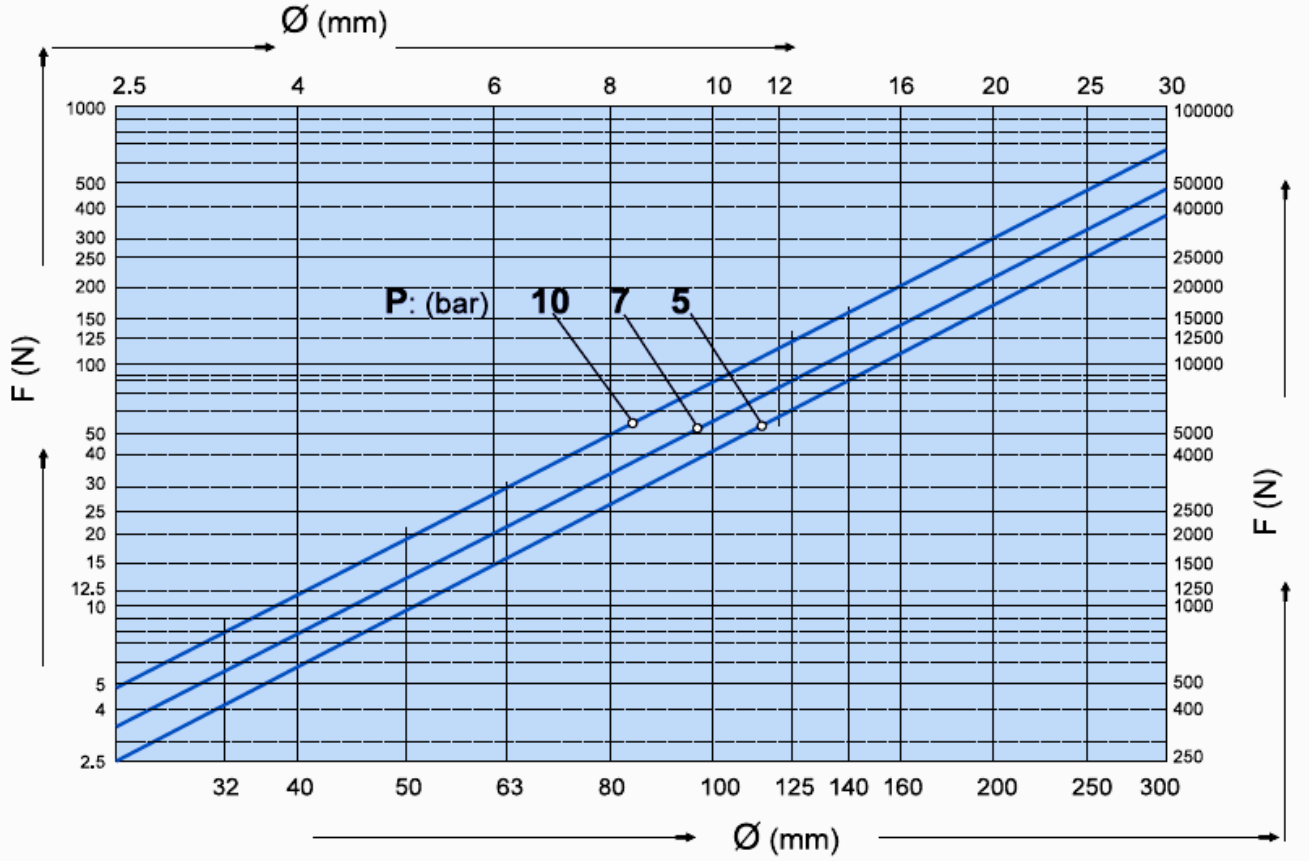
$$F_{vys} = D^2 \times \pi / 4 \times p$$

Z vyššie uvedeného vzorca vypočítame teoretický priemer pneumatického valca:

$$D = \sqrt{\frac{4 \times F_{vys}}{\pi \times p}} = \sqrt{\frac{4 \times 1\,600\ N}{\pi \times 600\,000\ Pa}} = 0{,}0583\ m = 58{,}3\ mm$$

Účinnosť pneumatického valca je 80 až 95 %, preto vždy volíme najbližší väčší priemer vyrábaného pneumatického valca, teda D = 63 mm. Teoretická sila valca D = 63 mm pri tlaku 0,6 MPa je 1870 N, 1600 N je 85,56 % tejto hodnoty, takže valec D = 63 mm je možné použiť.

Pre voľbu priemeru pneumatického valca je možné použiť aj nasledujúci diagram:



Teoretická sila F (N) pneumatických valcov od priemeru 2,5 do priemeru 32 mm (ľavá zvislá stupnica) až do priemeru 300 mm (pravá zvislá stupnica) pri tlaku vzduchu 0,5; 0,7 a 1,0 MPa

86. Aký je vzťah medzi tlakom, objemom a teplotou ideálneho plynu?

Riešenie:

Stav ideálneho plynu, ktorý je v termodynamickej rovnováhe opisujú tri stavové veličiny: tlak p, objem V a termodynamická teplota T. Vzájomný vzťah medzi týmito stavovými veličinami vyjadruje stavová rovnica ideálneho plynu.

Stavová rovnica ideálneho plynu:

Pre dva stavy (pri stálej hmotnosti plynu)

$$\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2}$$

87. Ako sa zmení objem ideálneho plynu, keď sa jeho termodynamická teplota zväčší dvakrát a tlak sa zvýši o 25 %?

Copyright © 2013 - 2026 Encyklopédia poznania

Riešenie:

$$T_2 = 2.T_1 \ , \ \ p_2 = 1{,}25 p_1$$

$$\frac{p_1.V_1}{T_1} = \frac{p_2.V_2}{T_2}$$

$$\frac{p_1.V_1}{T_1} = \frac{1{,}25 p_1..V_2}{2.T_1} \ / . \frac{T_1}{p_1}$$

$$V_1 = \frac{1{,}25.V_2}{2}$$

$$V_2 = \frac{2.V_1}{1{,}25}$$

$$V_2 = 1{,}6 V_1$$

$$\underline{V_2 = 1{,}6 V_1}$$

Objem ideálneho plynu sa zväčší 1,6-krát.

88. Čo sú izodeje?

Riešenie:

Izodeje sú deje v ideálnom plyne so stálou hmotnosťou, pri ktorých je niektorá stavová veličina stála.

A) Izotermický dej.(T = konštanta)
Boyle – Mariottov zákon
$p_1.V_1 = p_2.V_2, \qquad \Delta U = 0 \ \Rightarrow \ Q = -W = W'$
Teplo, ktoré ideálny plyn pri izotermickom deji prijme, sa spotrebuje na konanie práce.

B) Izochorický dej. (V = konštanta)
Charlov zákon
$\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}, \qquad W = 0 \ \Rightarrow \Delta U = Q = m.c_V.\Delta T$
Teplo prijaté ideálnym plynom pri izochorickom deji sa použije na zvýšenie jeho vnútornej energie.

C) Izobarický dej. (p = konštanta)
Gay – Lussacov zákon
$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}, \qquad \Delta U = W + m.c_p.\Delta T$
Teplo prijaté ideálnym plynom pri izobarickom deji sa spotrebuje na zmenu vnútornej energie a na konanie práce

---

D) Adiabatický dej. (Q = 0) – nenastáva tepelná výmena medzi plynom a okolím. Môže sa meniť p, V, T
Poissonov zákon
$p_1.V_1^{\kappa} = p_2.V^{\kappa}$
$T_1.V_1^{\kappa-1} = T_2.V_2^{\kappa-1} \qquad \Delta U = W = -W'$

$\kappa = \frac{c_p}{c_V} > 1 \qquad Poissonova \ \ konštan\,ta$

c_p = hmotnostná tepelná kapacita za stáleho tlaku
c_V = hmotnostná tepelná kapacita za stáleho objemu

89. Aký veľký objem bude mať 30 litrov vzduchu, ak pri tej istej teplote zvýšime jeho tlak zo 72 kPa na 75 kPa?

Riešenie:

Rozbor:

$V_1 = 30\ l = 30.10^{-3}\ m^3$, $p_1 = 72.10^3\ Pa$, $p_2 = 75.10^3\ Pa$, $V_2 = ?$

$$p_1.V_1 = p_2.V_2$$
$$V_2 = \frac{p_1.V_1}{p_2}$$
$$V_2 = \frac{72.10^3 Pa.30.10^{-3} m^3}{75.10^3 Pa} = \frac{72000 Pa.0,03 m^3}{75000 Pa} = 0,0288 m^3$$
$$V_2 = 28,8 dm^3 = 28,8 l$$

Po zvýšení tlaku bude mať vzduch objem 28,8 litra.

90. Hustota vzduchu za normálnych podmienok je $\rho_1 = 1,3\ kg.m^{-3}$. Aká bude hustota vzduchu, ak ho za normálnych podmienok ohrejeme na 30 °C (množstvo vzduchu sa nemení).

Riešenie:

Rozbor:

$\rho_1 = 1,3\ kg.m^{-3}$, $T_1 = 273,15\ K$, $T_2 = (30 + 273,15)\ K = 303,15\ K$

$$V = \frac{m}{\rho}$$

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$
$$\frac{\frac{m}{\rho_1}}{T_1} = \frac{\frac{m}{\rho_2}}{T_2}$$
$$\frac{1}{\rho_1.T_1} = \frac{1}{\rho_2.T_2}$$
$$\rho_2 = \frac{\rho_1.T_1}{T_2}$$
$$\rho_2 = \frac{1,3 kg.m^{-3}.273.15 K}{303,15 K} = 1,17 kg.m^{-3}$$
$$\rho_2 = 1,17 kg.m^{-3}$$

Hustota vzduchu bude $1,17\ kg.m^{-3}$.

91. Plyn uzavretý v nádobe s pohyblivým piestom sa pri stálom tlaku zohrial z 22 °C na teplotu 49 °C. O koľko % sa zväčšil jeho objem?

Riešenie:

Rozbor:

$T_1 = 295,15\ K$, $T_2 = 322,15\ K$, $p\ \% = ?$

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$
$$V_2 = \frac{V_1 T_2}{T_1}$$
$$V_2 = \frac{V_1.322,15 K}{295,15 K} = 1,091 V_1$$
$$\Delta V = V_2 - V_1 = 0,091 V_1$$
$$p\% = \frac{\Delta V}{V_1} = \frac{0,091 V_1}{V_1} = 0,091$$
$$p\% = 9,1\%$$

Objem plynu po zohriatí sa zväčšil o 9,1 %.

92. Pri závodoch Formuly 1 sa teplota vzduchu v pneumatikách zvýšila zo 19 °C na 79 °C. Ako sa zmení tlak v pneumatike, keď bola pôvodne nahustená na 240 kPa. Prečo je pred ostrým štartom zaradené „zahrievacie kolo“ (vnútorný objem pneumatiky sa nemení)?

Riešenie:

Rozbor:

$T_1 = 292,15\ K,\ T_2 = 352,15\ K,\ p_1 = 240.10^3 Pa,\ p_2 = ?$

$$\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$$

$$p_2 = \frac{p_1.T_2}{T_1}$$

$$p_2 = \frac{240.10^3\ Pa.352,15K}{292,15K} \doteq 289.10^3\ Pa$$

$$p_2 \doteq 289.10^3\ Pa$$

Tlak vzduchu v pneumatike po zohriatí sa zvýši na asi 289 kPa. Zahrievacie kolo zabezpečuje, aby priamo pri pretekoch nedošlo k prudkému zvýšeniu tlaku vzduchu v pneumatikách a tým aj zvýšeniu teploty pneumatík.

93. Tlak plynu v uzavretej nádobe pri teplote 11 °C je 189 kPa. Aká bude teplota tohto plynu, ak sa jeho tlak zvýši na 1 MPa?

Riešenie:

$$T_1 = 284,15K,\ p_1 = 189.10^3\ Pa,\ p_2 = 10^6\ Pa,\ T_2 = ?$$

$$\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$$

$$T_2 = \frac{p_2.T_1}{p_1}$$

$$T_2 = \frac{10^6\ Pa.284,15K}{189.10^3\ Pa} = 1,5.10^3\ K = 1500K$$

$$\underline{T_2 = 1500K}$$

Teplota plynu sa zvýši na 1500 K.

94. Tlak plynu pri teplote 20 °C je 107 kPa. Aký bude jeho tlak, ak sa jeho teplota zvýši na 150 °C ?

Riešenie:

$$T_1 = 293,15K,\ T_2 = 423,15K,\ p_1 = 107.10^3\ Pa,\ p_2 = ?$$

$$\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$$

$$p_2 = \frac{p_1.T_2}{T_1}$$

$$p_2 = \frac{107.10^3\ Pa.423,15K}{293,15K} = 154,4.10^3\ Pa = 154,4\ kPa$$

$$\underline{p_2 = 154,4\ kPa}$$

Tlak plynu sa zvýši na 154,4 kPa.

95. Aký dej je zapísaný v tabuľke?

	1	2	3	4
V	165	167	169	171
p	102,79	101,55	100,36	99,18

Riešenie:

$p_1.V_1 = 102,79.165 = 16960$

$p_2.V_2 = 101,55.167 = 16959$

$p_3.V_3 = 100,36.169 = 16960$

$p_4.V_4 = 99,18.171 = 16959$

Je to izotermický dej. Platí Boyle-Mariottov zákon.

96. Objem plynu 25 litrov má tlak 1 kPa. Aký bude jeho tlak, ak zmenšíme jeho objem na 20 % z pôvodného objemu?

Riešenie:

$V_1 = 25.10^{-3} m^3,\ V_2 = 0,20V_1,\ p_1 = 10^3\ Pa,\ p_2 = ?$

$p_1.V_1 = V_2.p_2$

$$p_2 = \frac{p_1.V_1}{V_2}$$

$$p_2 = \frac{p_1.V_1}{0,20V_1} = \frac{p_1}{0,20}$$

$$p_2 = \frac{10^3\ Pa}{0,20} = 5000\ Pa$$

$$\underline{p_2 = 5kPa}$$

Tlak plynu sa zvýši na 5 kPa.

97. Nádoba tvaru valca dlhá 30 cm je uzavretá pohyblivým piestom. V nádobe je uzavretý plyn pri tlaku 0,5 MPa. Určite jeho tlak, ak sa zväčší vnútorný objem nádoby posunutím piesta o 10 cm.

Riešenie:

$h_1 = \mathbf{30.10^{-2}}\ m,\ h = \mathbf{40.10^{-2}}\ m,\ p_1 = \mathbf{5.10^5}\ Pa,\ p_2 = \mathbf{?}$

$p_1.V_1 = p_2.V_2$

$$p_2 = \frac{p_1.V_1}{V_2}$$

$$p_2 = \frac{p_1.\pi.r^2.h_1}{\pi.r^2.h_2} = \frac{p_1.h_1}{h_2}$$

$$p_2 = \frac{\mathbf{5.10^5}\ Pa.\mathbf{30.10^{-2}}\ m.}{\mathbf{40.10^{-2}}\ m} = \frac{\mathbf{5.10^5}\ Pa.\mathbf{30}}{\mathbf{40}} = \mathbf{375000}\ Pa = \mathbf{0,375.10^6}\ Pa$$

$$\underline{p_2 = \mathbf{0,375}MPa}$$

Tlak plynu sa zmenší na 0,375 MPa.

98. Para je napustená do valca parného stroja pri stálom tlaku 3 MPa. Zdvih piesta je 0,3 m a príslušná zmena objemu je 9.10^{-3}m3. Akú prácu vykoná para pri jednom zdvihu? Akou tlakovou silou pôsobí para ma piest?

Riešenie:

$p = 3.10^6\ Pa,\ h = 0,3m,\ \Delta V = 9.10^{-3} m^3,\ W' = ?,\ F = ?$

a.) $W' = p\Delta V$

$W' = 3.10^6\ Pa.9.10^{-3} m^3 = 27.10^3 J = 27kJ$

$\underline{W' = 27kJ}$

b.) $$p = \frac{F}{S}$$

$$F = p.S = p.\frac{\Delta V}{h}$$

$$F = 3.10^6\ Pa.\frac{9.10^{-3} m^3}{0,3m} = 9.10^4 N = 90.10^3 N = 90kN$$

$\underline{F = 90kN}$

Para vykoná prácu 27 kJ. Para na piest pôsobí tlakovou silou 90 kN.