

BRODSKI STROJNI SUSTAVI

POGONSKI SUSTAVI
(komprimirani zrak)

Sustav komprimiranog zraka

- startni zrak (istovremeno upućivanje i prekretanje svih porivnih motora)
- broj uzastopnih upućivanja
- kapacitet glavnih kompresora
- $v_{dop} = 20-40 \text{ m/s}$
- potrošači: **GM**, **PM**, (KLN), **brodska sirena**, propuhivanje, alati, **EG**
- zrak za automatiku

Sustav komprimiranog zraka

- dvije posude ili grupe posuda (svaka za najmanje polovicu količine)
- prekretni motor \Rightarrow 12 upućivanja naprijed/nazad + upravljački zrak
- neprekretni motor \Rightarrow 6 upuć.+upr.zrak, a ako je više motora barem 3 upuć. svaki
- pomoćni motori \Rightarrow 6 upućivanja

Sustav komprimiranog zraka

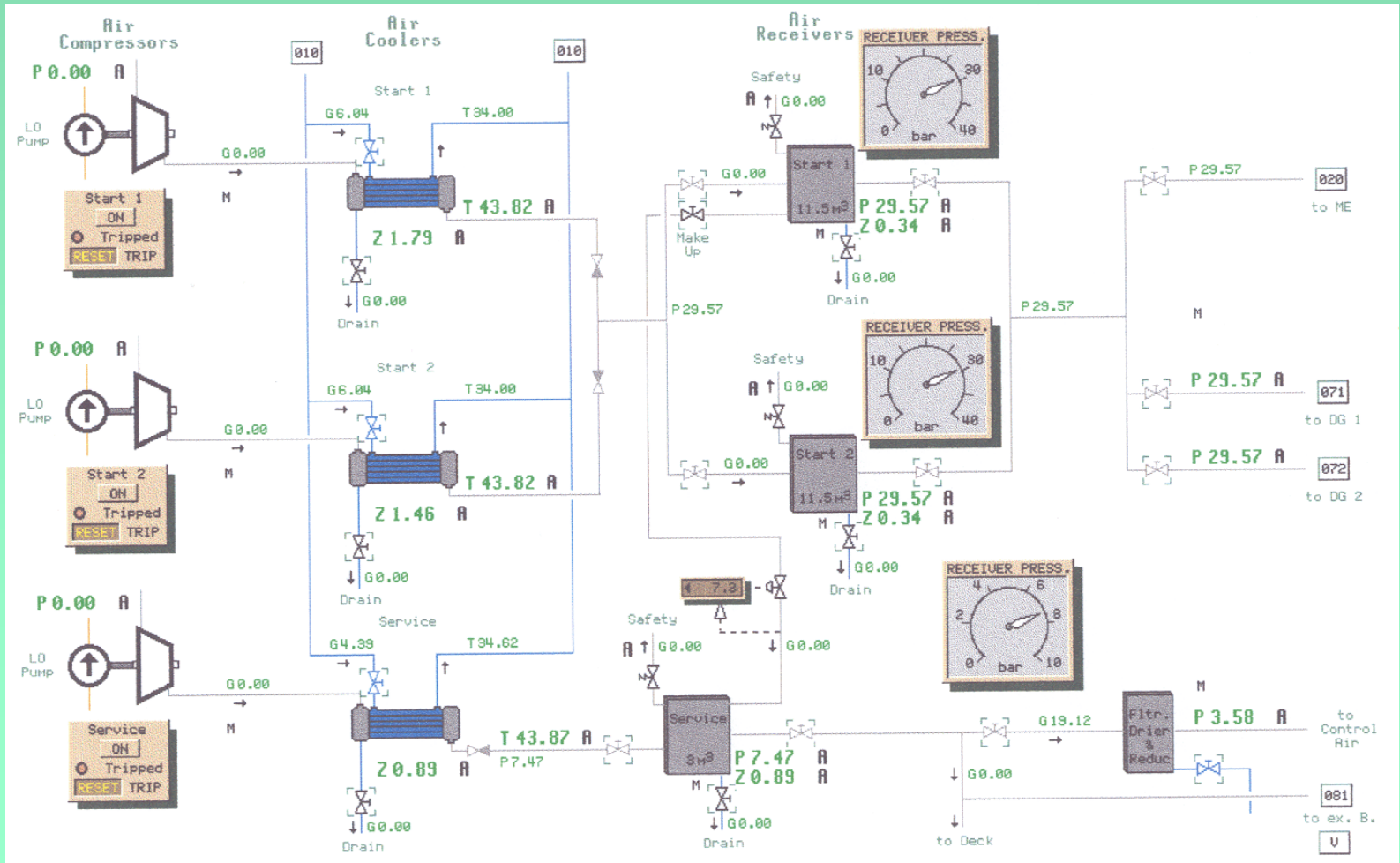
- PM: mogu i posude glavnog motora
- ostali potrošači-veći volumen posude
- gen. u nuždi \Rightarrow 3 upućivanja, automatski se nadopunjuje
- radni zrak: automatika, punjenje u nuždi
- kompresori: $Q \Rightarrow p_{atm} \rightarrow p_{nom} | 12 \text{ upuć.} / 1h$
- cjevovod: drenaža, ne pada prema GM, nepovratni ventili nakon kompresora



Sustav komprimiranog zraka

- temperatura zraka manja od 90°C
- zaštita spremnika od prevelikog tlaka (ventil ili pločica)
- zrak se vodi van strojarnice - preporuka

Sustav komprimiranog zraka





Kompresori

- glavni; za pomoćne motore; za radni zrak; (za gen. u nuždi)
- stapni, dvo- ili trostepeni, s međuhlađenjem zraka te odvodom ulja i vode; vijčani; (turbo, lamelasti?)
- mehanički pokretani (EM, dizel, privješeni), ručno



Alarmiranje

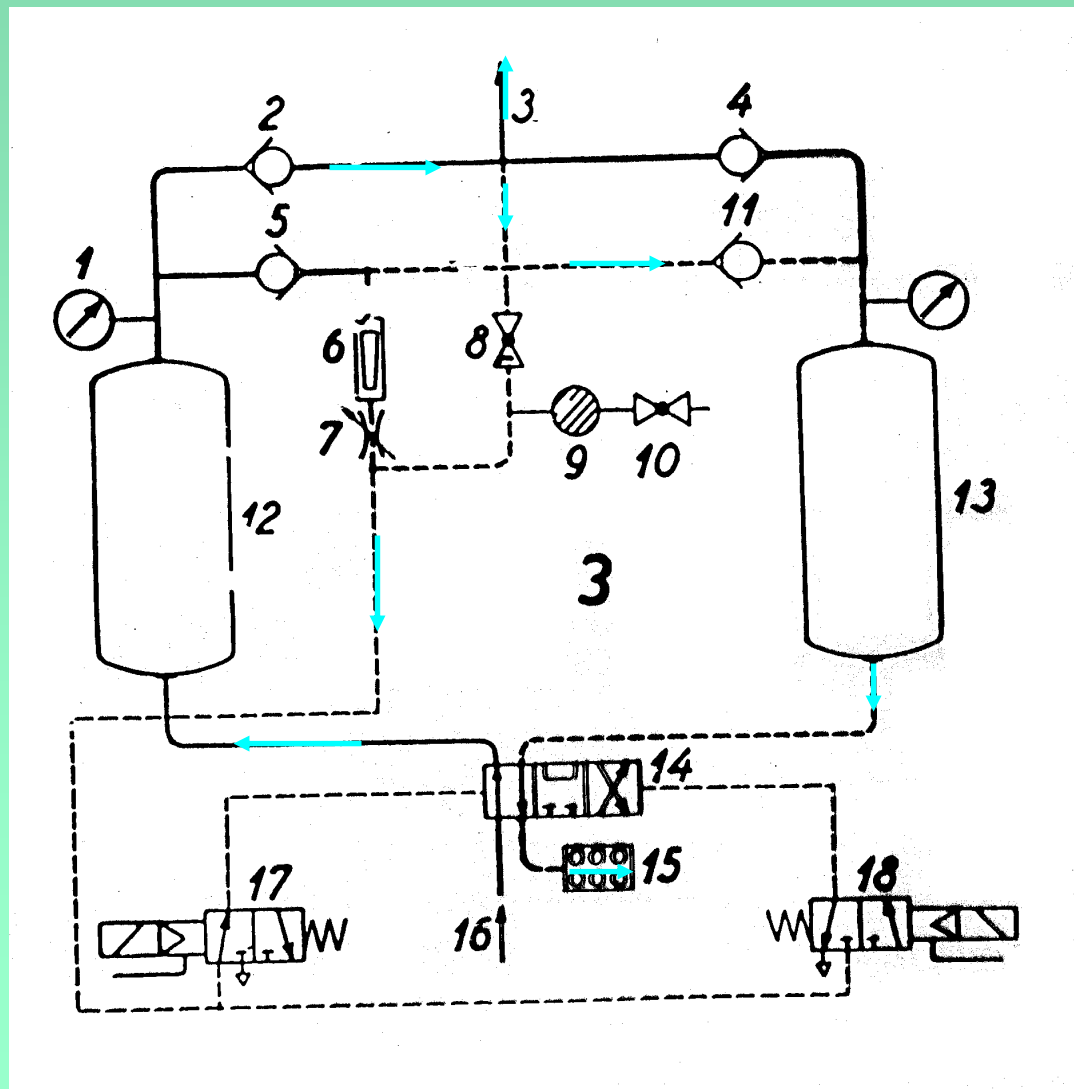
- nizak tlak zraka u spremnicima
- visoka temperatura nakon rashladnika
- nizak tlak ulja za podmazivanje kompresora
- nizak tlak zraka za upućivanje glavnog motora i glavnih generatora



Zrak za automatiku

- priprema zraka
- filter/sušioč
- automatski, regeneracija punjenja
- primjena: manevarski zrak GM, pneumatski upravljani ventili, aktuator polužja VT pumpi GM...

Filtar/sušioč



Primjer proračuna

Motor troši 30 m^3 zraka atmosferskog stanja. Odrediti volumen spremnika i kapacitet kompresora.

Volumen spremnika:

Nominalni tlak je 3,1 MPa, a minimalni s kojim se kompresor još može uputiti 2,2 MPa.

$$p_{nom} V_{spr} = m_{nom} RT_{str}$$

$$p_{min} V_{spr} = m_{min} RT_{str}$$

$$\frac{p_{nom}}{p_{min}} = \frac{m_{nom}}{m_{min}}$$

$$m_I = \frac{p_a V_I}{RT_{str}} = \frac{1 \cdot 10^5 \cdot 30}{287 \cdot 303} = 34,5 \text{ kg} \quad m_{VI} = 6 \cdot 34,5 = 207 \text{ kg} \quad m_{III} = 3 \cdot 34,5 = 103,5 \text{ kg} (\Delta m)$$

$$\Delta m = m_{nom} - m_{min} = m_{nom} \left(1 - \frac{p_{min}}{p_{nom}} \right) \Rightarrow m_{nom} = \Delta m \left(1 - \frac{p_{min}}{p_{nom}} \right)^{-1}$$

$$\text{(pr)} \quad m_{nom} = 207 \left(1 - \frac{2,2}{3,1} \right)^{-1} = 713 \text{ kg} \Rightarrow V_{spr} = \frac{m_{nom} RT_{str}}{p_{nom}} = \frac{713 \cdot 287 \cdot 303}{3,1 \cdot 10^6} = 20 \text{ m}^3$$

$$\text{(np)} \quad m_{nom} = 103,5 \left(1 - \frac{2,2}{3,1} \right)^{-1} = 306,5 \text{ kg} \Rightarrow V_{spr} = \frac{m_{nom} RT_{str}}{p_{nom}} = \frac{306,5 \cdot 287 \cdot 303}{3,1 \cdot 10^6} = 10 \text{ m}^3$$

Kapacitet kompresora

$$p_a V_{spr} = m_a RT_{str} \Rightarrow m_a = \frac{p_a V_{spr}}{RT_{str}}$$

$$p_{nom} V_{spr} = m_{nom} RT_{str} \Rightarrow m_{nom} = \frac{p_{nom} V_{spr}}{RT_{str}}$$

$$\dot{m} = \frac{\Delta m}{t} = \frac{m_{nom} - m_a}{t} = \frac{V_{spr} (p_{nom} - p_a)}{t RT_{str}}$$

$$\dot{m}_{pr} = \frac{20(3,1 - 0,1)10^6}{1 \cdot 287 \cdot 303} \approx 690 \text{kg/h}$$

$$\dot{m}_{np} = \frac{10(3,1 - 0,1)10^6}{1 \cdot 287 \cdot 303} \approx 345 \text{kg/h}$$