

EITP – Rashladni uređaji

Dr. sc. Predrag Kralj

Brodski rashladni uređaji

- 1. Osnove rada parnokompresijskih uređaja**
- 2. Primjene na brodu**
- 3. Eksploatacija (održavanje, dijagnostika kvarova)**

1. Osnove rada

3

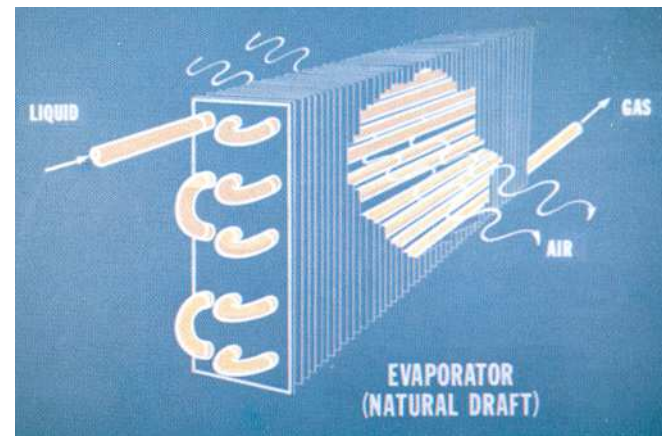
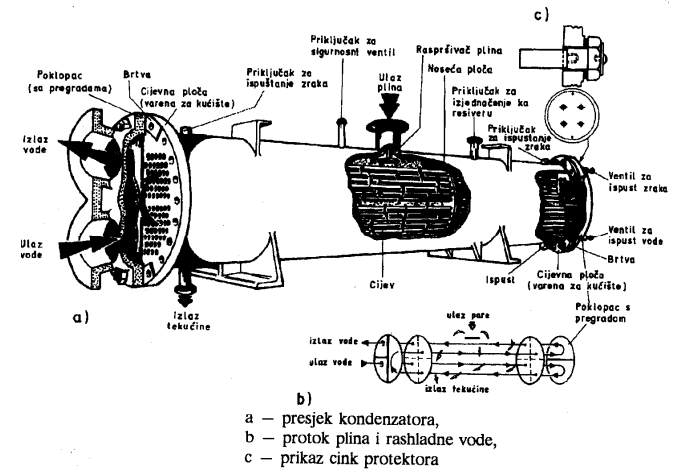
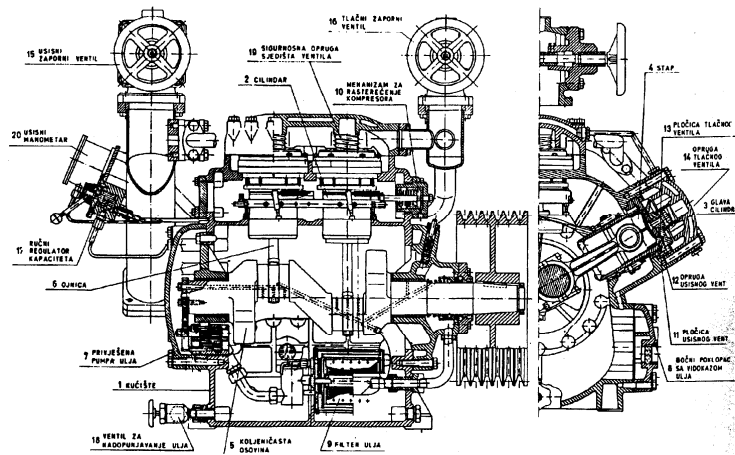
- dizalice topline – toplinske pumpe
 - radne tvari (R-12, R-22, R-134a, R-410A...)
 - rashladni množilac $\varepsilon = Q_o / L$
 - osnovni elementi: kompresor, kondenzator, prigušni element, isparivač
 - predostrožnosti: uređaj je pod tlakom, radni fluid može biti otrovan i zapaljiv
-

Osnovni dijelovi



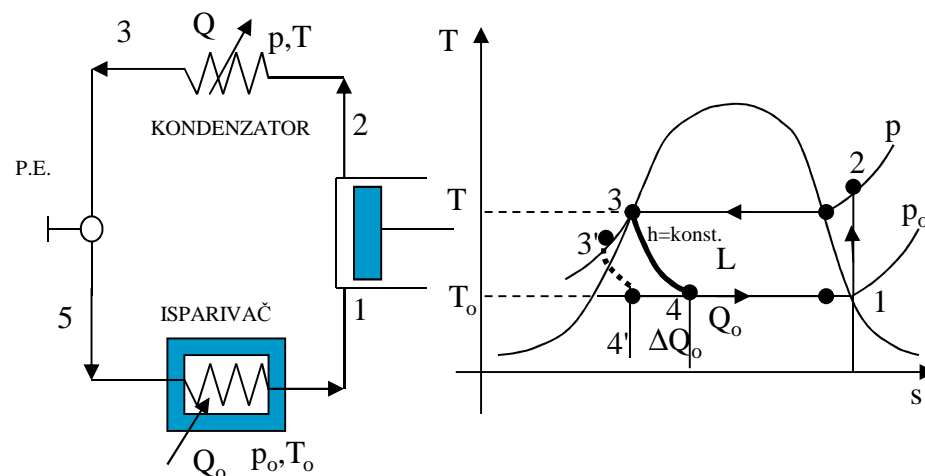
- kompresori: stapni – višecilidrični, vijčani, spiralni...
 - kondenzatori: hladjeni morem ili zračni
 - prigušni element: TEV, kapilara
 - isparivači: prirodno ili prisilno strujanje zraka
-

Glavni dijelovi



Ljevokretni proces

- rashladni učin
- radni tlakovi p i p_o
- temperature T i T_o
- rashladni medij kondenzatora
- željena temperatura hladjenog prostora
- pothlađivanje kondenzata
- Nikada ne hladiti više nego je potrebno!



Identifikacija rashladnih tvari Rxx

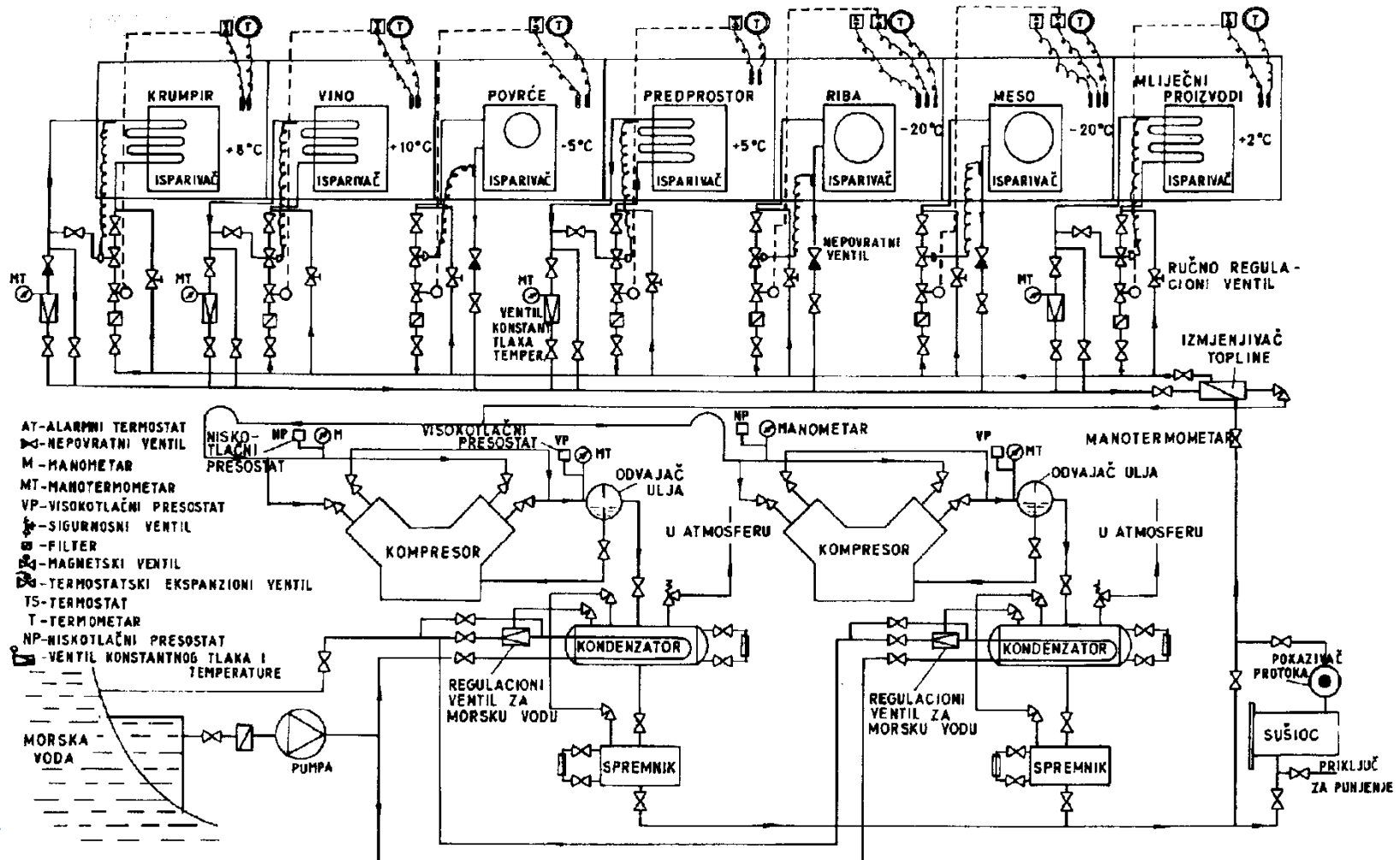
- $xx + 90 = XYZ$, gdje je X – broj C atoma, Y – broj H atoma, Z – broj F atoma, $2X - Y - Z + 2$ – broj Cl atoma
 - ako je Cl=0 radi se o HFC spoju
 - malo slovo označava različite izomere (isti broj atoma, ali različita struktura)
 - primjer R-134a: $134 + 90 = 224$; C=2; H=2; F=4; Cl=0 \Rightarrow C H₂F – CF₃; tetrafluoretan (HFC 134a)
 - organske i anorganske tvari
 - ASHRAE standard 34 -2004 i ISO 817: zeotropne smjese - serija brojeva 400; azeotropne smjese - serija brojeva 500
 - brojevi se dodjeljuju prema kronološkom redu odobravanja od strane ASHRAE
 - velika slova označavaju iste sastojke u smjesi, ali s različitim udjelima
-

2. Primjene na brodu

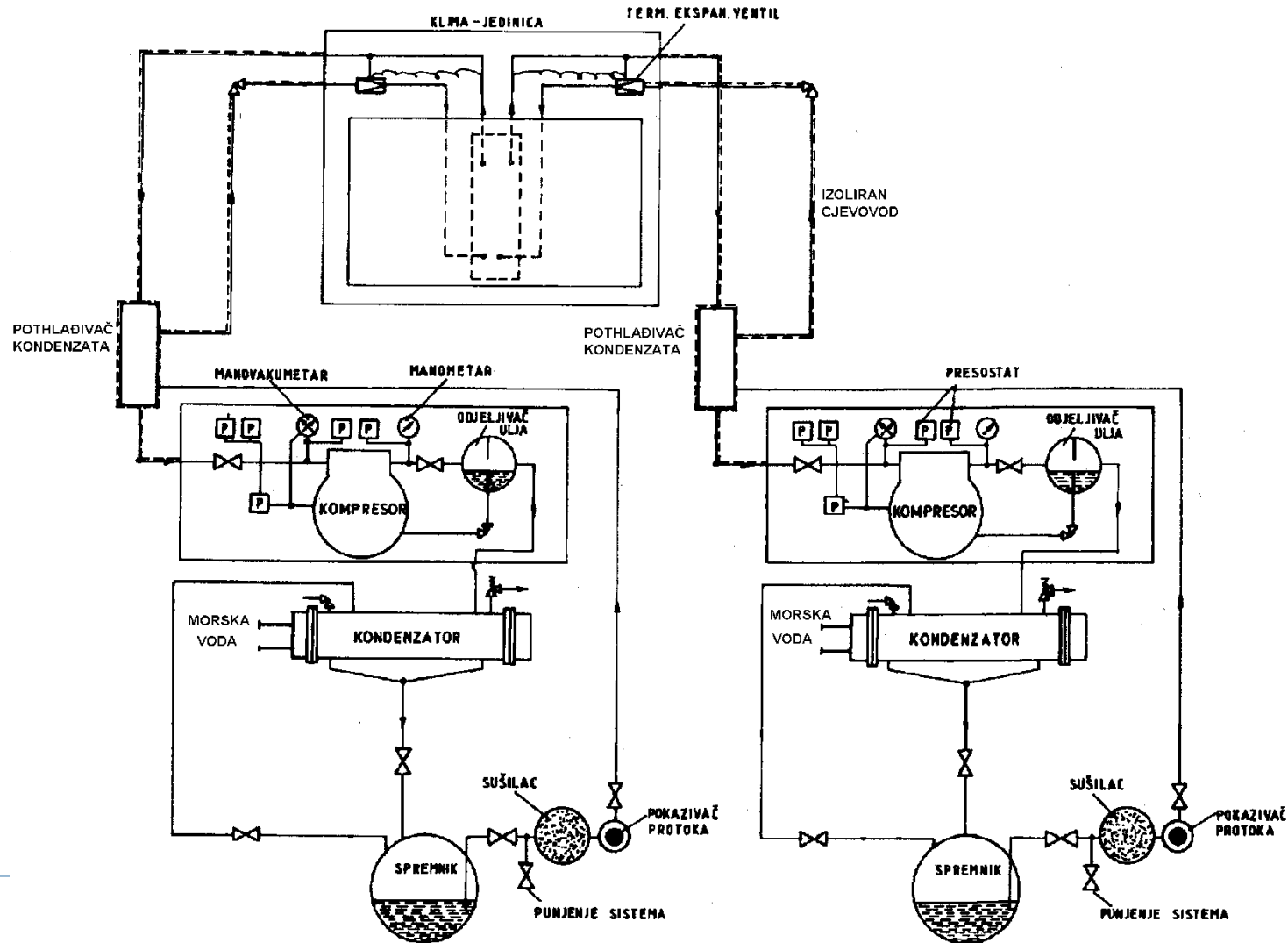
8

- provijant
 - klima
 - kontejneri
 - automatski rad i zaštita
-

Provijant

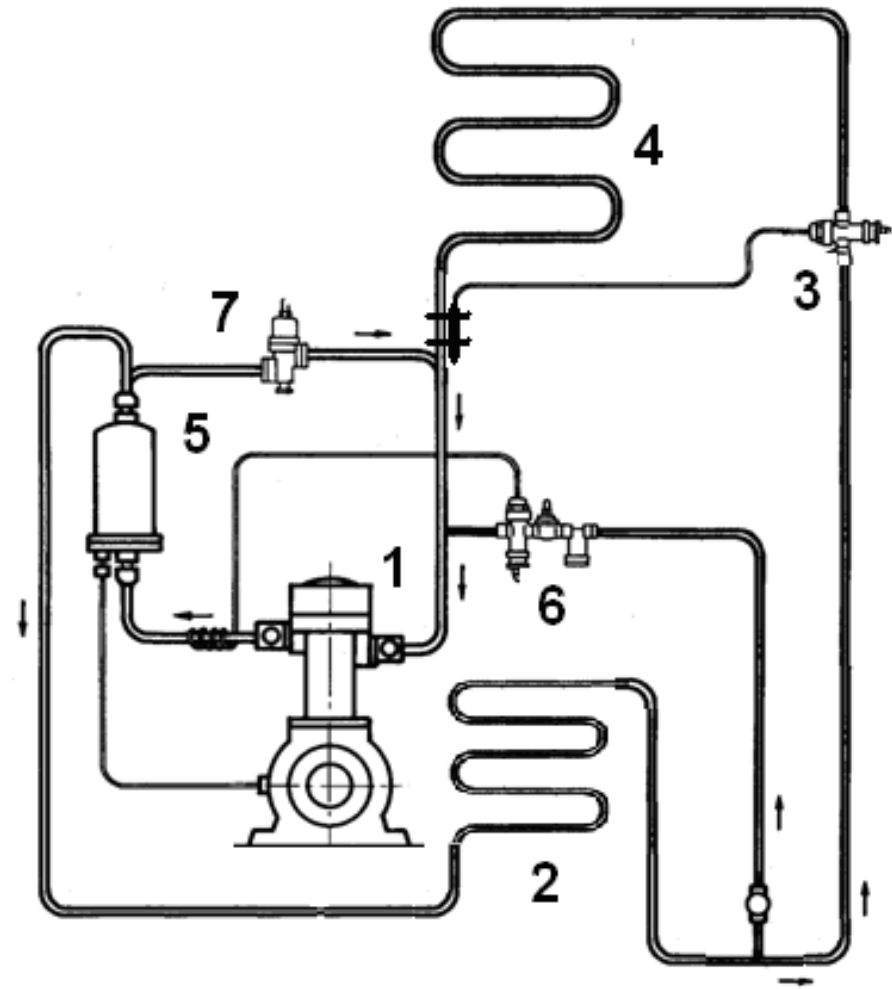


Rashladna sekcija centralne klima jedinice



Prijenosni uređaji - kontejner

- mali rashladni učin
- jednostavna regulacija
- zaštita



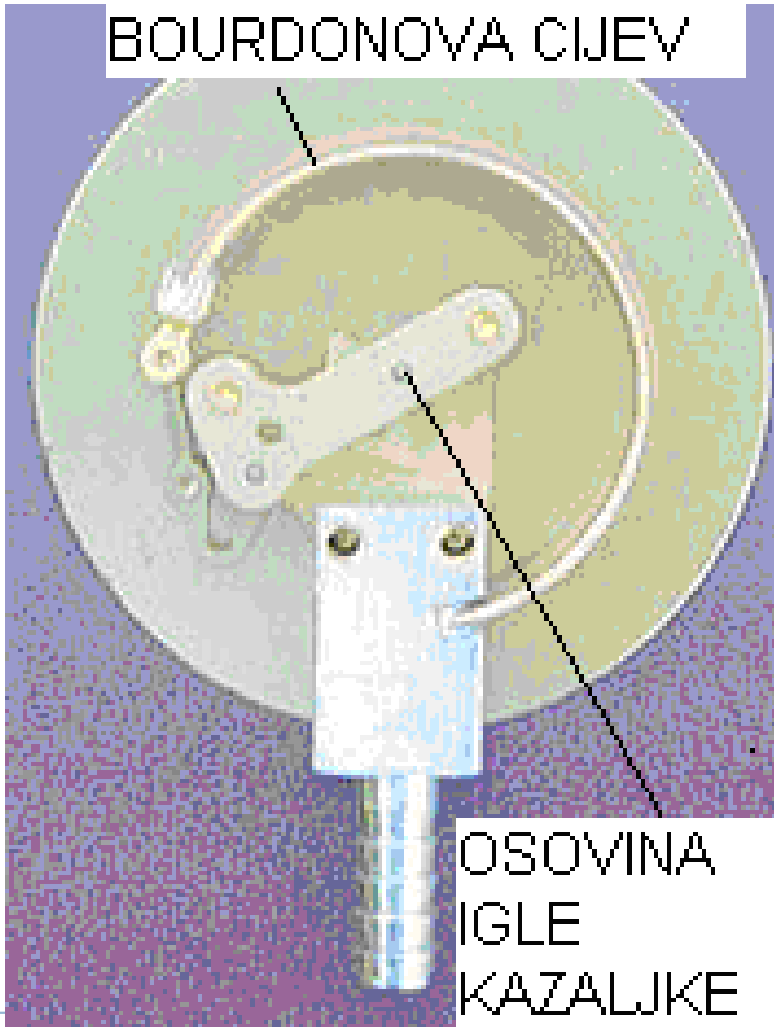
Automatski rad i zaštita



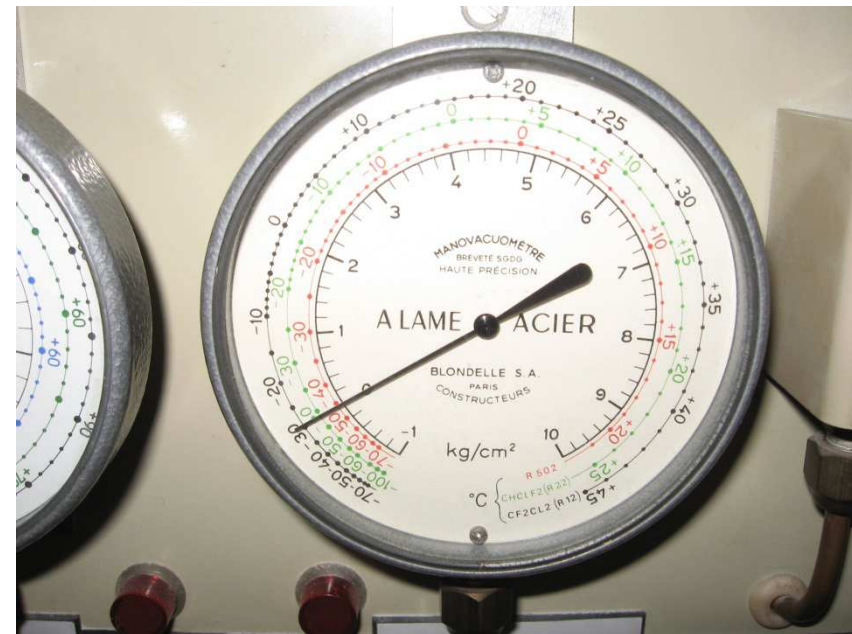
- regulacijski i kontrolni elementi
 - manometri, termometri, pokazivači razine i protoka
 - prekidači niskog tlaka, prekidači visokog tlaka, prekidači razlike tlakova, temperaturni prekidači
 - vremenski relej – programator: npr. odležavanje jednom u 24 h
 - sigurnosni ventil
-

Manometar

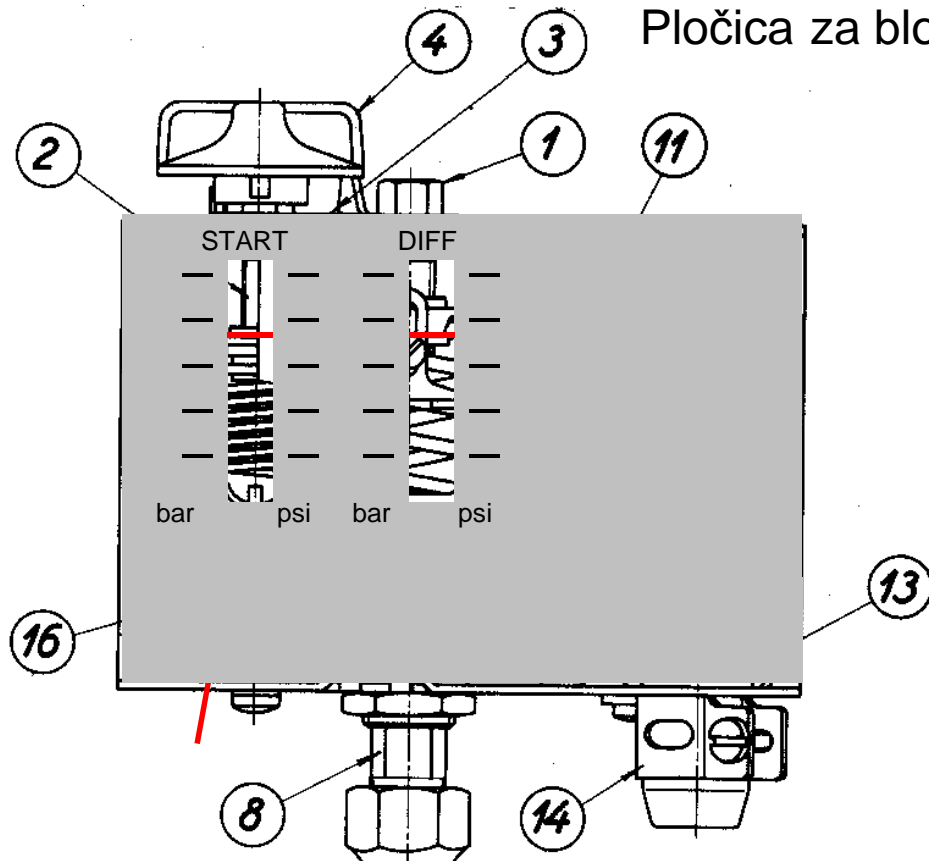
BOURDONOVA CIJEV



OSOVI
IGLE
KAZALJKE



Tlačni prekidač

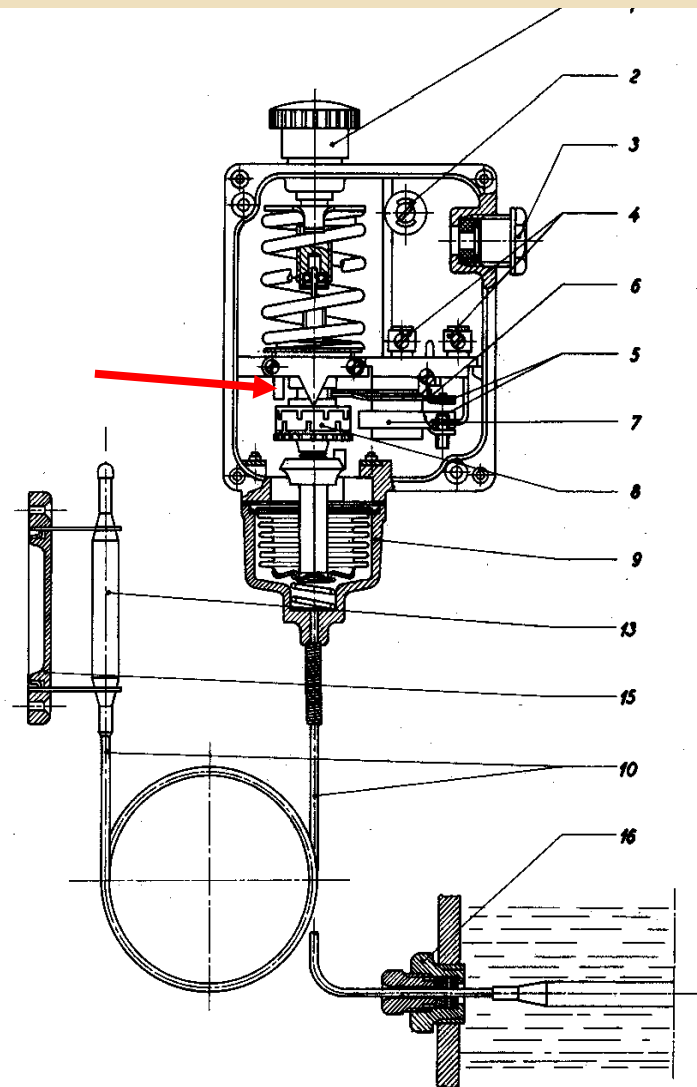


Pločica za blokiranje položaja

DVOPOZICIONA REGULACIJA
Regulacijskim dugmetom podešava se donja vrijednost željenog tlaka. Podešavanjem razlike određuje se samo gornja vrijednost, ali uvijek u odnosu na podešenu donju.

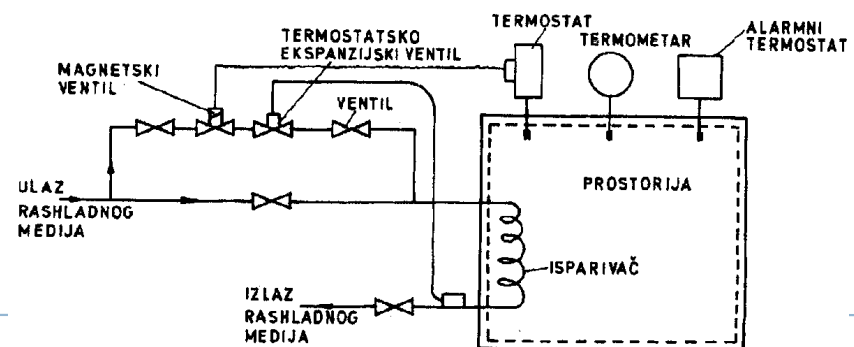
$$P_{start} - P_{razlika} = P_{zaustavljanja}$$

Temperaturni prekidač

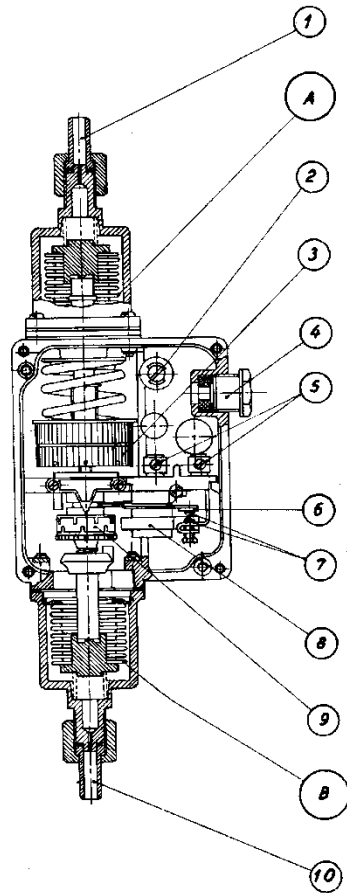


DVOPOZICIONA REGULACIJA

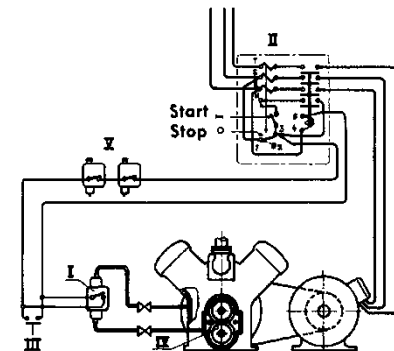
Regulacijskim dugmetom podešava se donja vrijednost željene temperature. Podešavanjem razlike određuje se samo gornja vrijednost, ali uvijek u odnosu na podešenu donju.



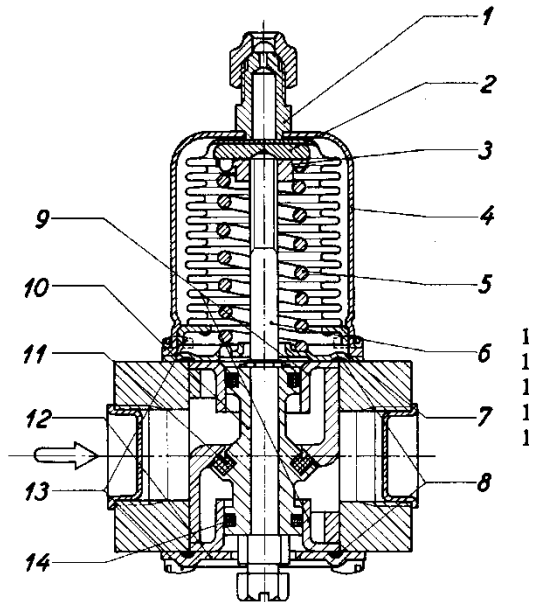
Prekidač razlike tlakova



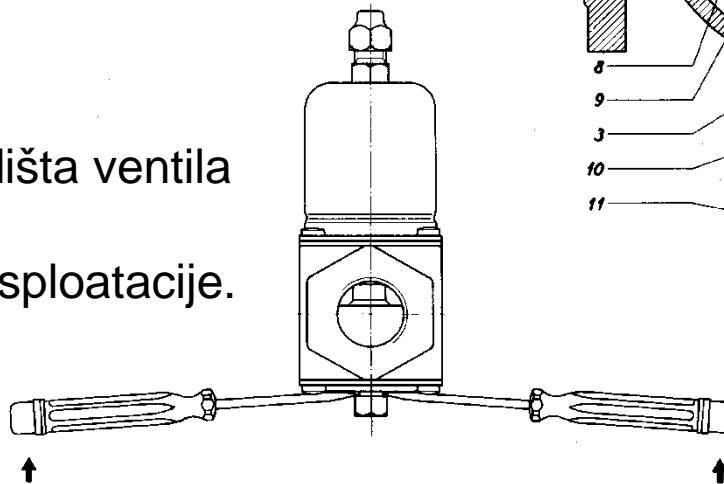
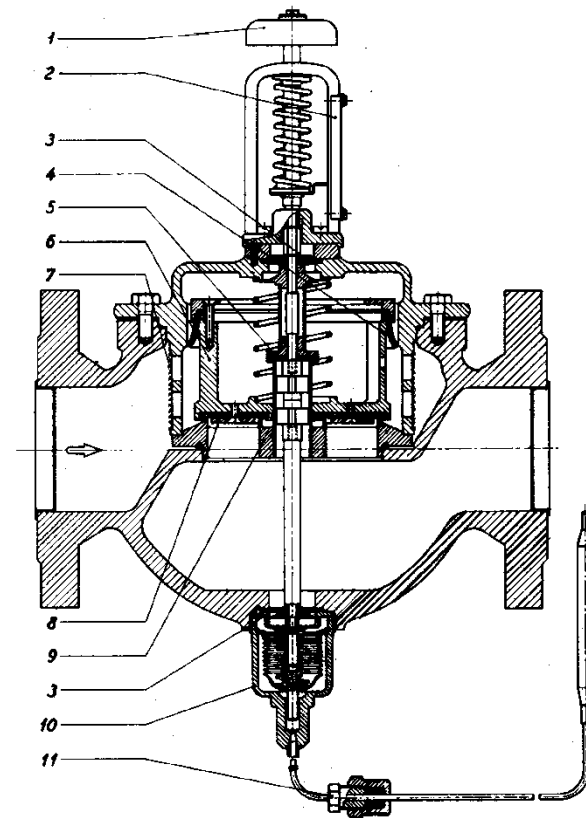
Spoj na tlačnu stranu
privješene pumpe ulja
te usis kompresora tj.
karter – usisna strana
pumpe



Presostatski i termostatski ventili vode



Ispiranje nečistoća sa sjedišta ventila nakon instalacije, ali i povremeno tijekom eksploatacije.



3. Eksploatacija

18

- upućivanje
 - praćenje rada
 - dopunjavanje rashladnog sredstva i ulja
 - dijagnostika kvarova
-

Upućivanje



- automatski ili nakon dužeg zastoja
 - provjera: rashladni medij kondenzatora, protok zraka na isparivačima (prisilno strujanje), EMV, položaj zapornih ventila, povrat ulja u kompresor, manometri, presostati, remen(?)
-

Praćenje rada



- povremeni prekid hlađenja (?)
 - **radni tlakovi** – usporedba s normalnim vrijednostima
 - razina tekućine u kondenzatoru i spremniku
 - stanje na pokazivaču protoka
-

Nadopuna radnim sredstvom i uljem



- tlak u sustavu
 - manjak sredstva
 - nadopuna: plinovitom fazom ili tekućinom
 - spoj za nadopunu: usis kompresora, prije filtra-sušioća
 - ulje: ispust na dnu kartera, čep za nadopunu
 - zamjena sredstva: obavezno u za to predviđene spremnike – radom kompresora ili vakuum pumpom
-

Dijagnostika



- poremećaj u odnosu radnih tlakova
 - usis i tlačna str. niži od normalnog: manjak rashladnog sredstva, malo opterećenje, led na isp.
 - usis i tlačna str. viši od normalnog: višak sredstva, veliko opterećenje, prljav kondenzator
 - usis viši, tlačna str. niži: predimenzioniran TEV, otpušten bulb TEV-a, kvar kompresora
 - usis niži, tlačna str. viši: začepljenje (TEV; kapilara, zatvoreni zaporni ventili)
-