

ETO – Rashladni uređaji

Dr. sc. Predrag Kralj

Brodski cjevovodi

- 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
-

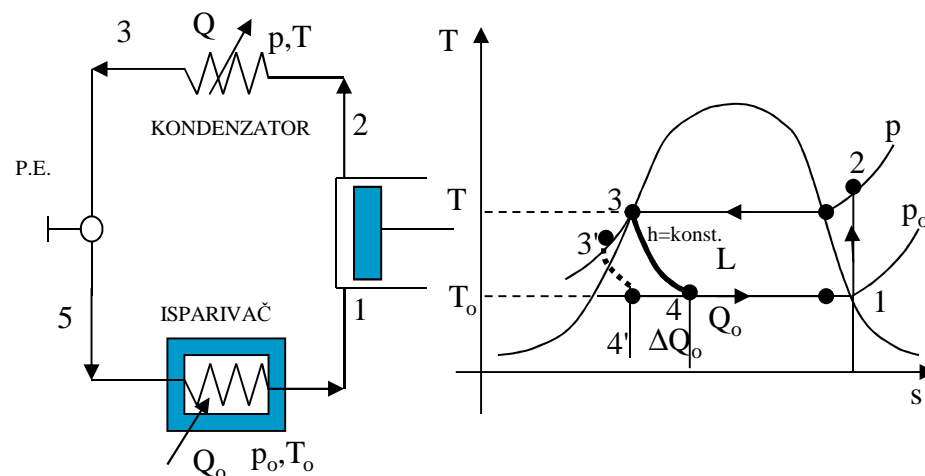
Osnovni dijelovi



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

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

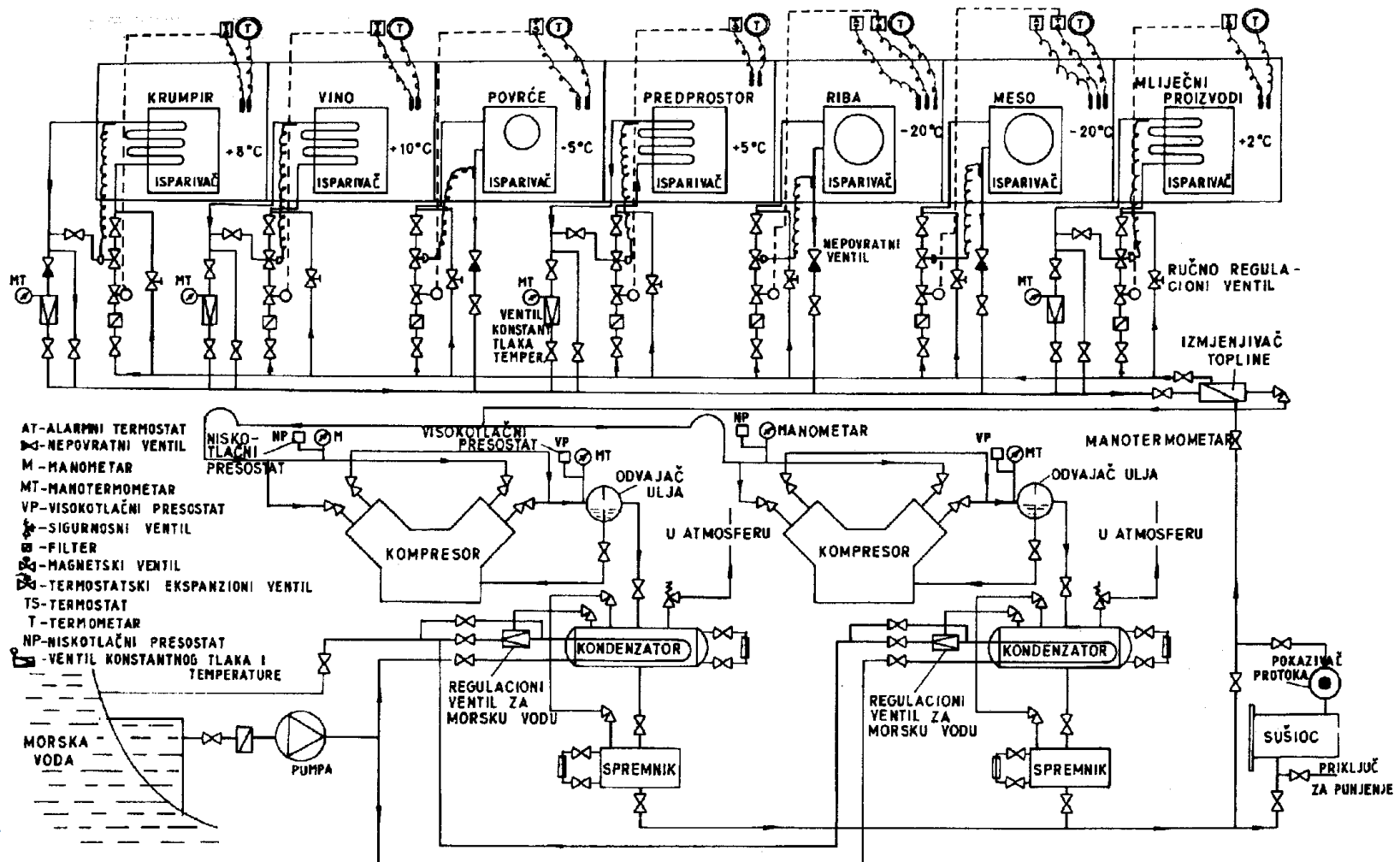
- $xx + 90 = XYZ$, gdje je X – broj C atoma, Y – broj H atoma, Z – broj F atoma, $2X - Y - Z + 2$ – broj Cl atoma
 - ako je Cl=0 radi se o HFC spoju
 - malo slovo označava različite izomere (isti broj atoma, ali različita struktura)
 - primjer R-134a: $134 + 90 = 224$; C=2; H=2; F=4; Cl=0 \Rightarrow 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

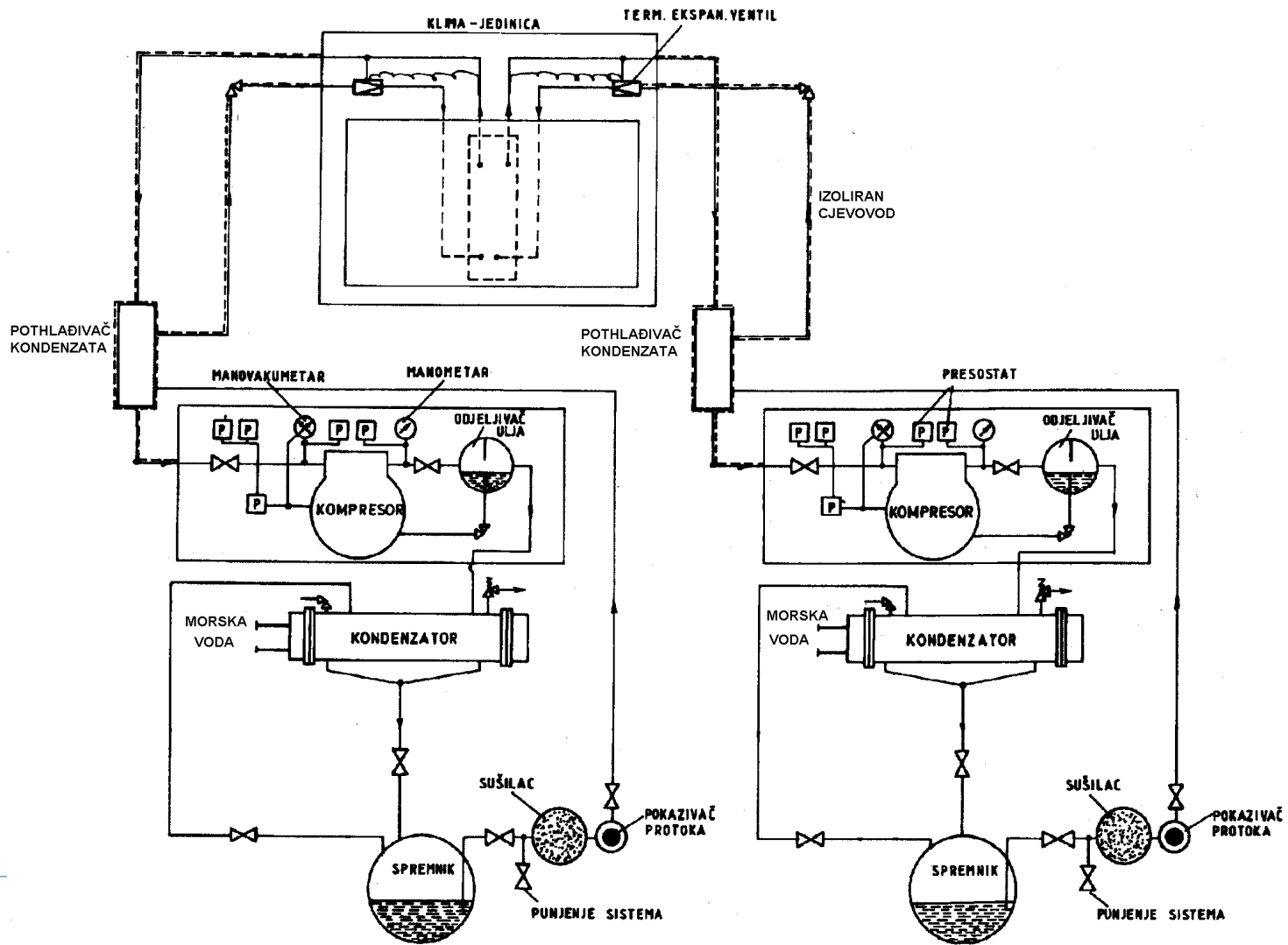
7

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

Provijant

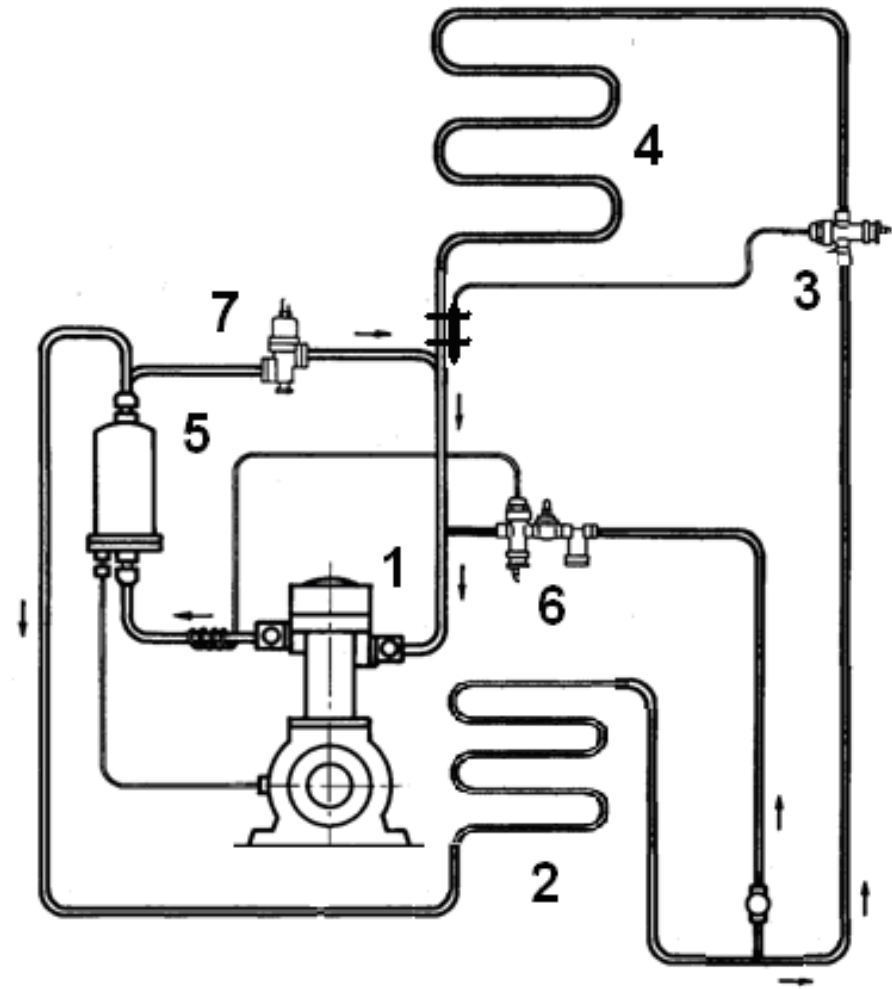


Rashladna sekcija centralne klima jedinice



Prijenosni uređaji - kontejner

- mali rashladni učin
- jednostavna regulacija
- zaštita

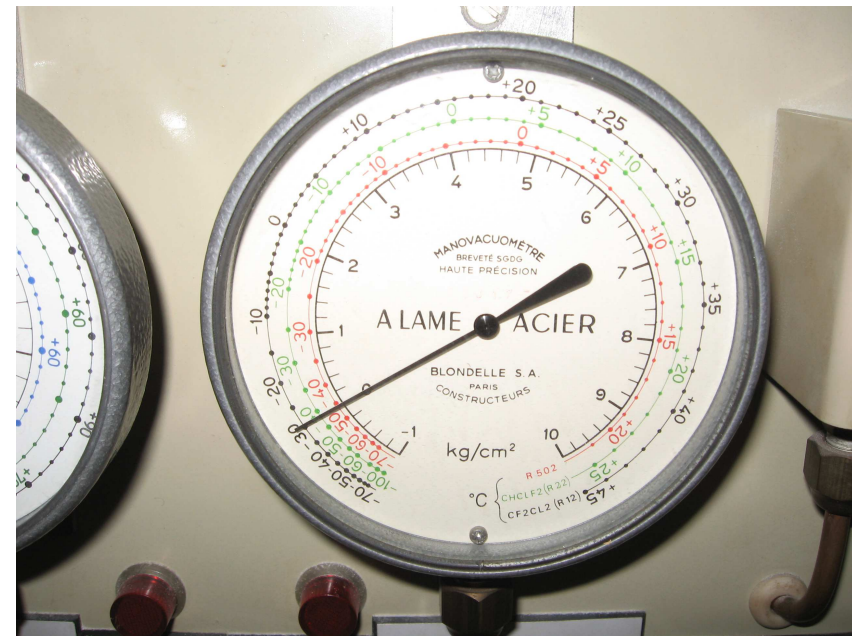
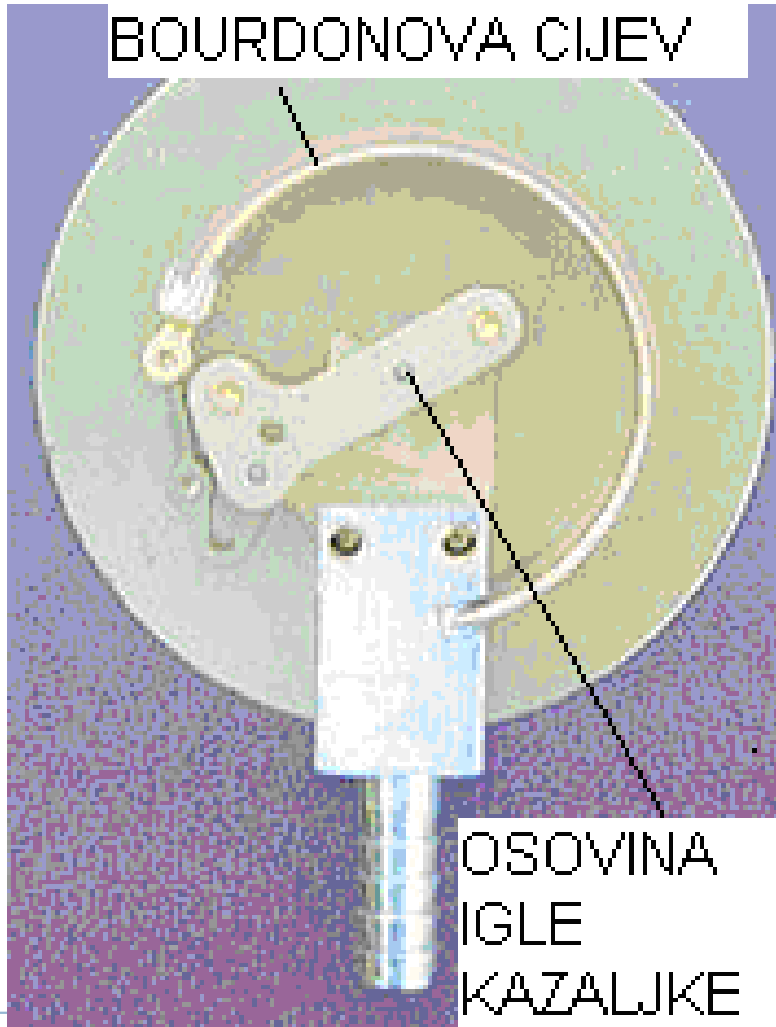


Automatski rad i zaštita

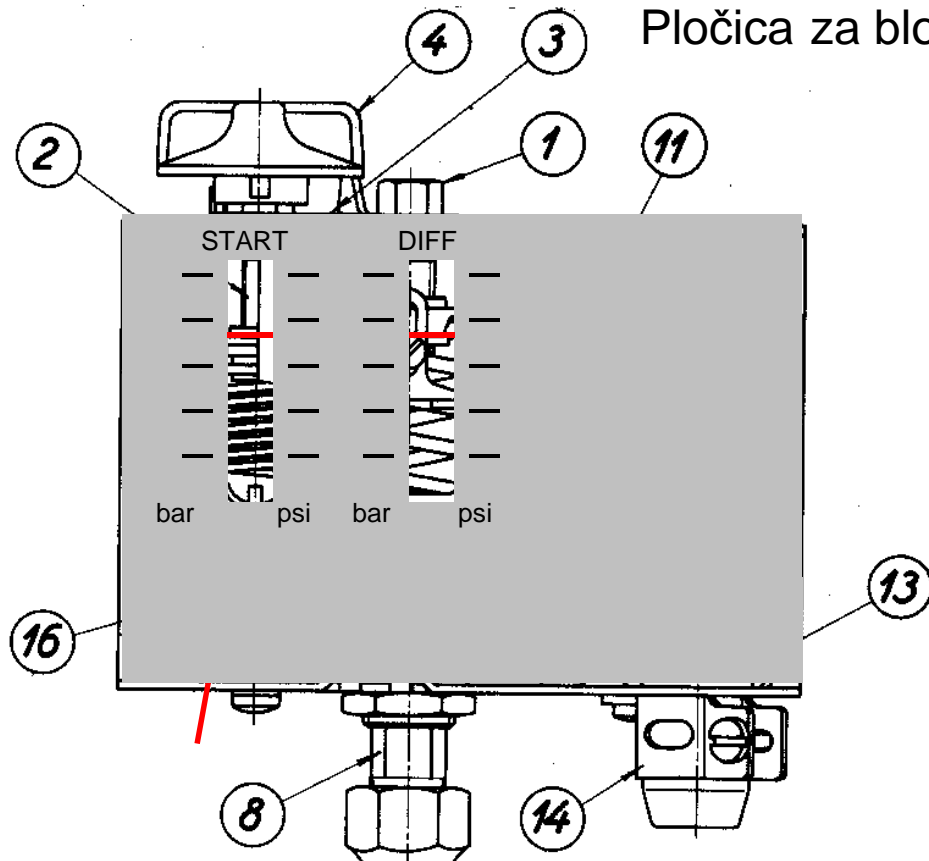


- regulacijski i kontrolni elementi
 - manometri, termometri, pokazivači razine i protoka
 - prekidači niskog tlaka, prekidači visokog tlaka, prekidači razlike tlakova, temperaturni prekidači
 - vremenski relej – programator: npr. odležavanje jednom u 24 h
 - sigurnosni ventil
-

Manometar



Tlačni prekidač



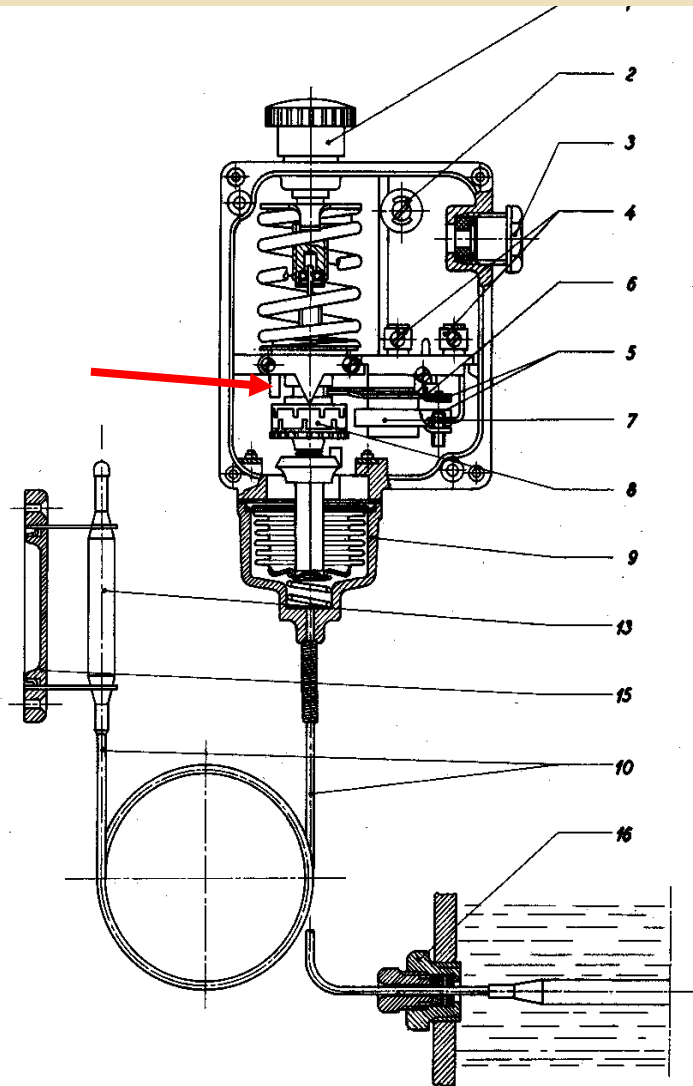
Pločica za blokiranje položaja

DVOPOZICIONA REGULACIJA

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

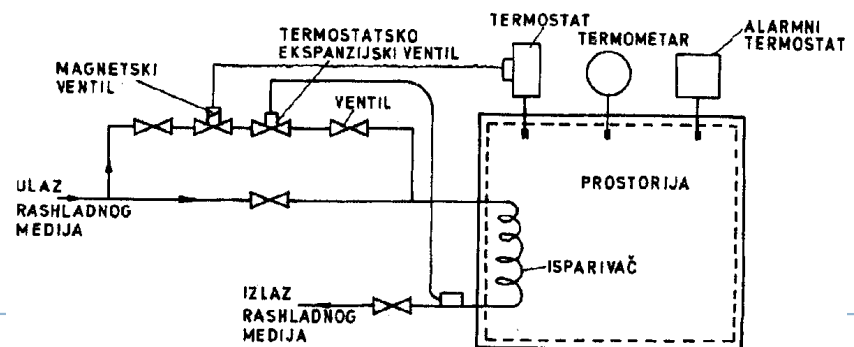
$$P_{start} - P_{razlika} = P_{zaustavljanja}$$

Temperaturni prekidač

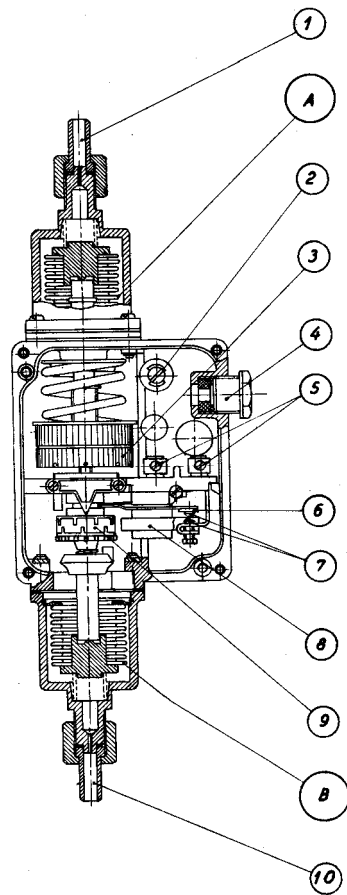


DVOPOZICIONA REGULACIJA

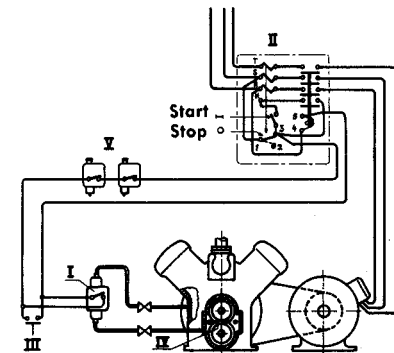
Regulacijskim dugmetom podešava se donja vrijednost željene temperature. Podešavanjem razlike određuje se samo gornja vrijednost, ali uvijek u odnosu na podešenu donju.



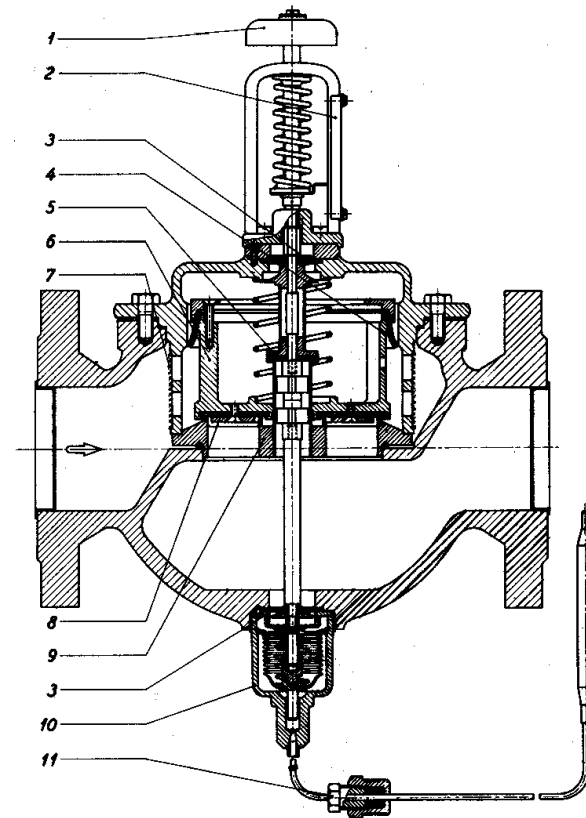
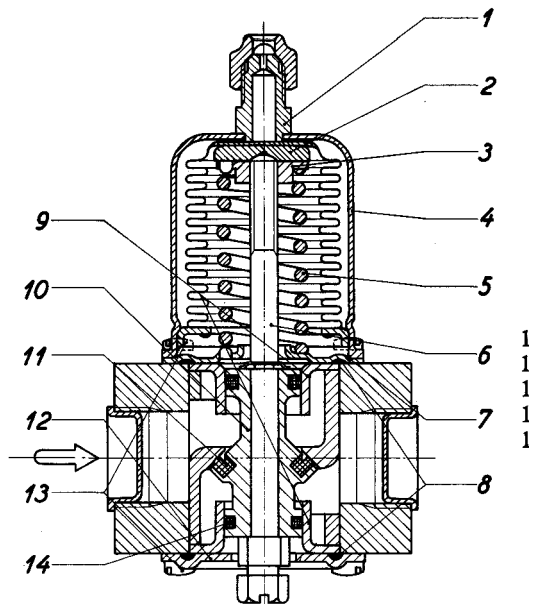
Prekidač razlike tlakova



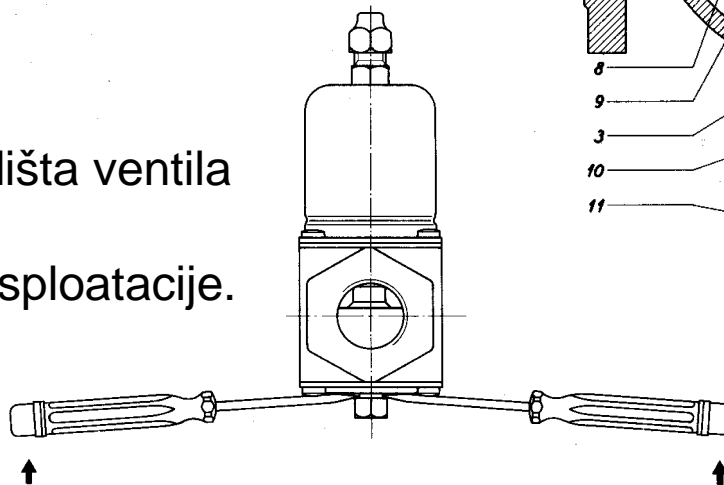
Spoj na tlačnu stranu
privješene pumpe ulja
te usis kompresora tj.
karter – usisna strana
pumpe



Presostatski i termostatski ventili vode



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



3. Eksploatacija

17

- 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)
-