

BRODSKI POMOĆNI SUSTAVI

BRODSKI RASHLADNI UREĐAJ
PROVIJANTA (instalacija i održavanje,
automatski rad i zaštita, dijagnostika
kvarova)

INSTALACIJA | ODRŽAVANJE

Hidrauličko ispitivanje

- nepropusnost - sigurnost
- $p_r < 7$ bar: $p_i = 1,5 \cdot p_r$, $p_r > 7$ bar: $p_i = 2 \cdot p_r$
- podešavanje HPS i sig. ventila
- dušik ili suhi zrak uz dodatak glicerina ili 5-10% freona
- prvih 6 h tlak može pasti 2%
- daljnjih 6-18 h stalan tlak

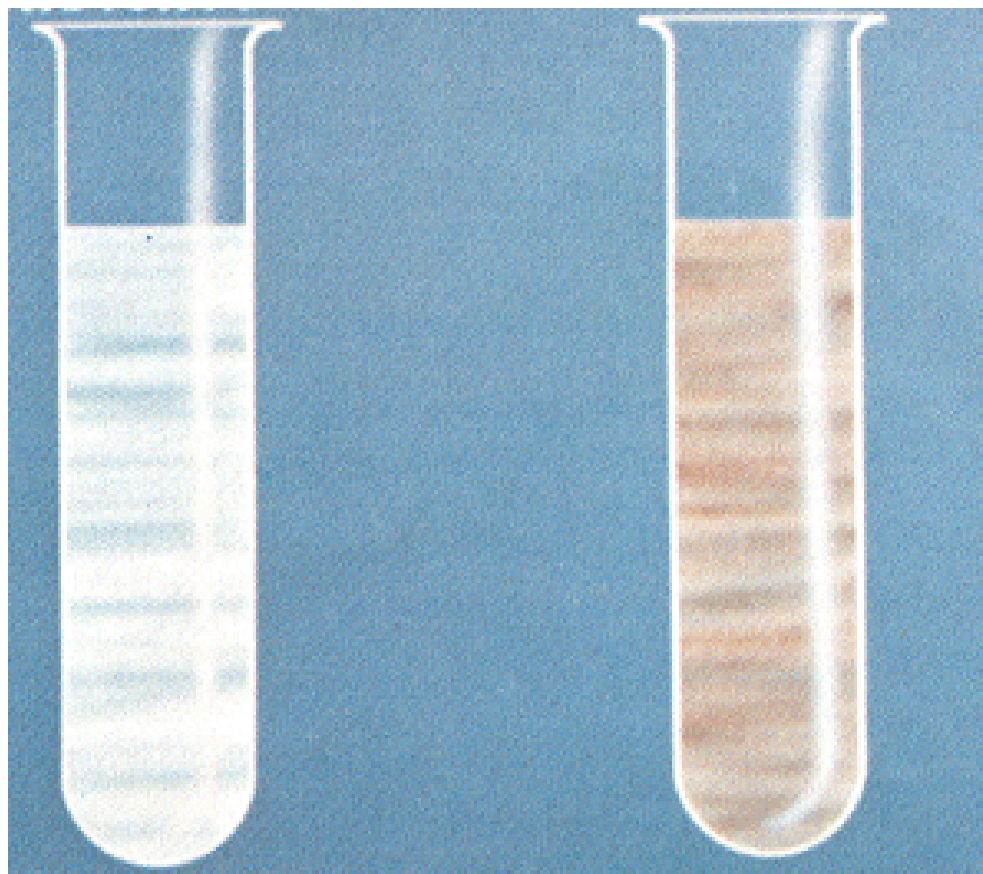
Vlaga u sustavu

- nepravilno sušenje u tvornici ili prilikom ugradnje (u cijevima)
- s rashladnim sredstvom ili uljem
- kroz propuštanja ako padne tlak u sustavu i uđe vlažan zrak

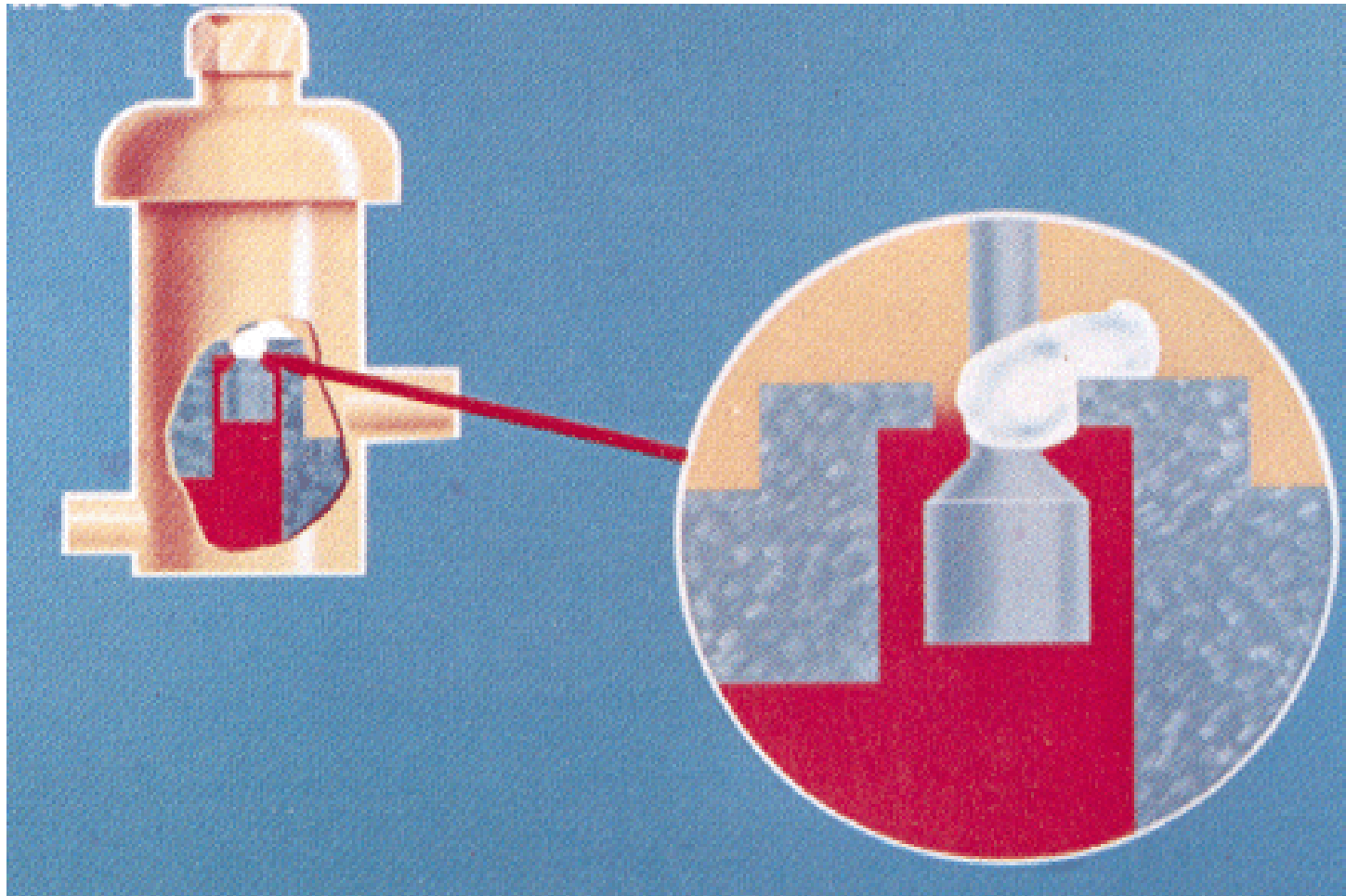
Vlaga u sustavu - problemi

- kiseline nastale uslijed prisutne vlage odnose Cu i talože ga na površinama povišenih temperatura (ležajevi)
- talozi - zaprljanje i korozivnost
- zaleđivanje i blokada TEV-a
- korozija i uništenje izolacije elektromotora (herm. komp.)

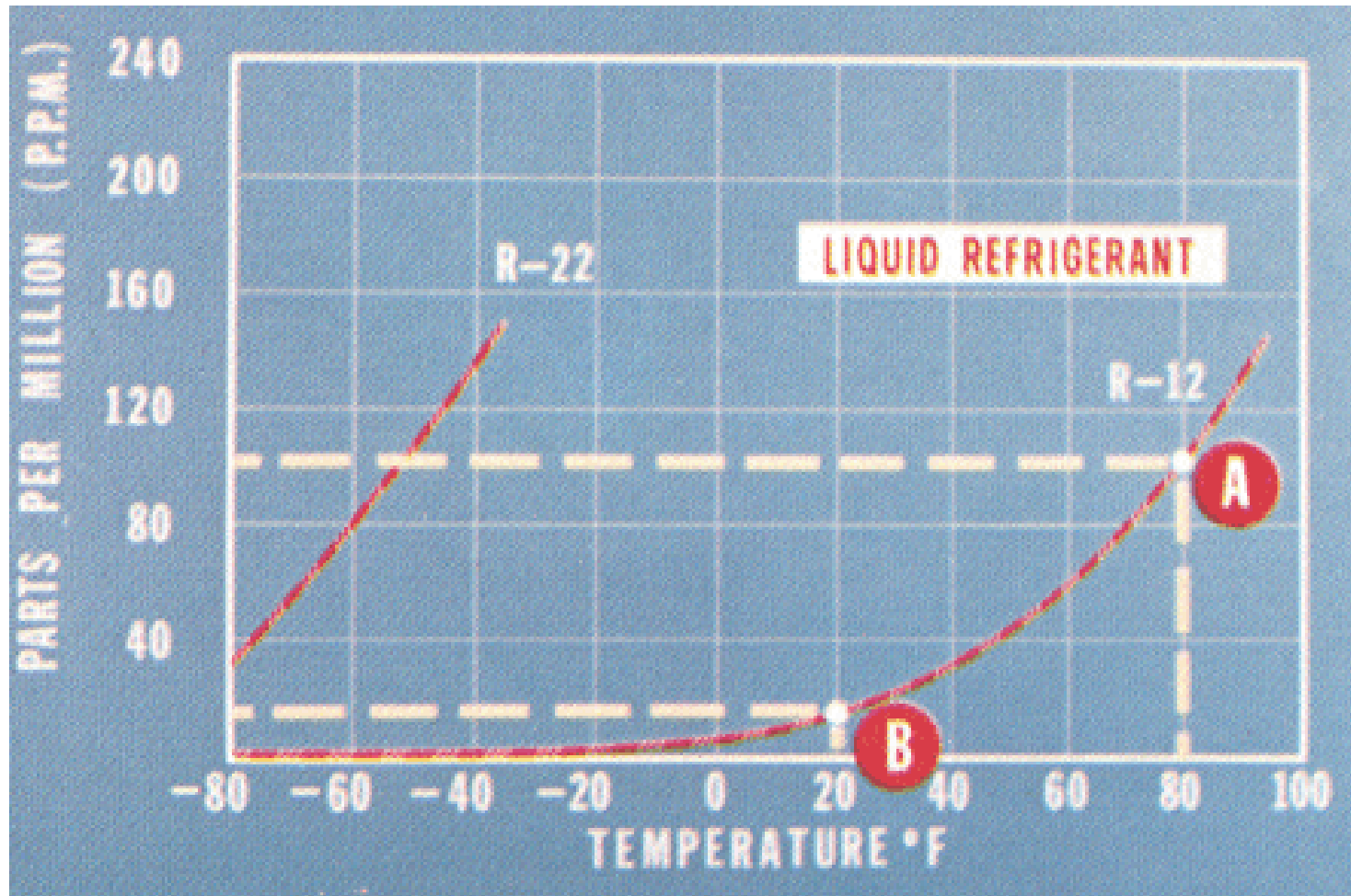
Promjena boje ulja



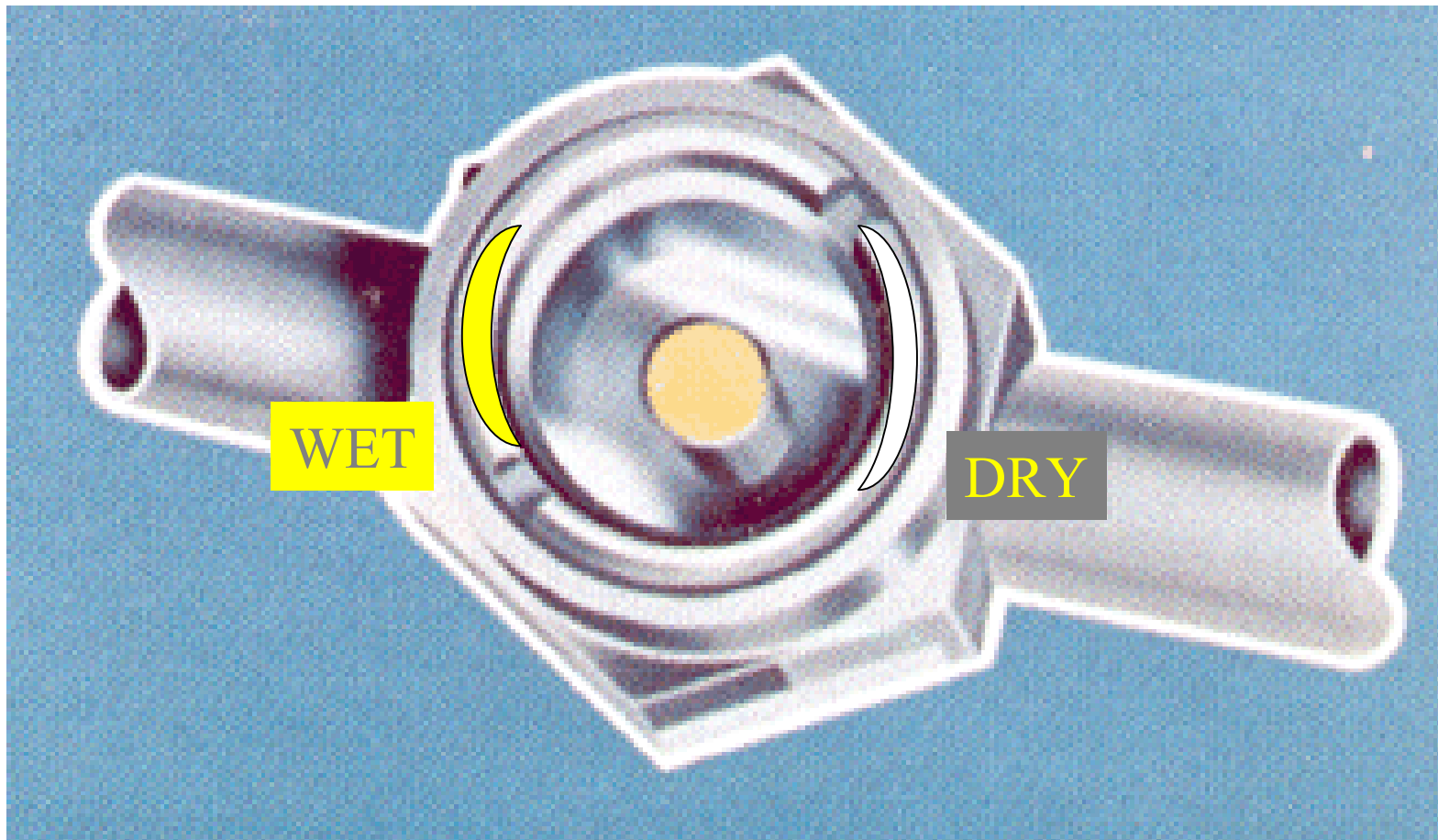
Blokiranje TEV-a



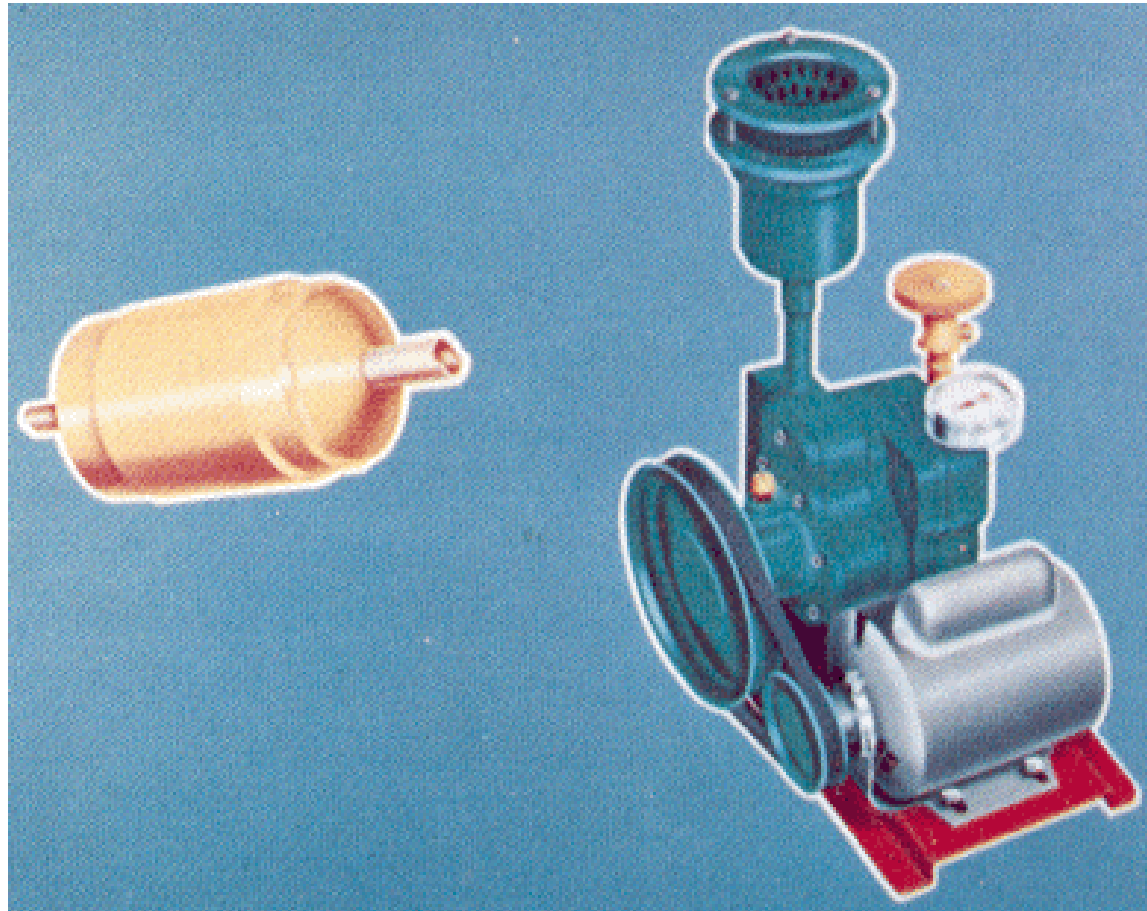
Topivost



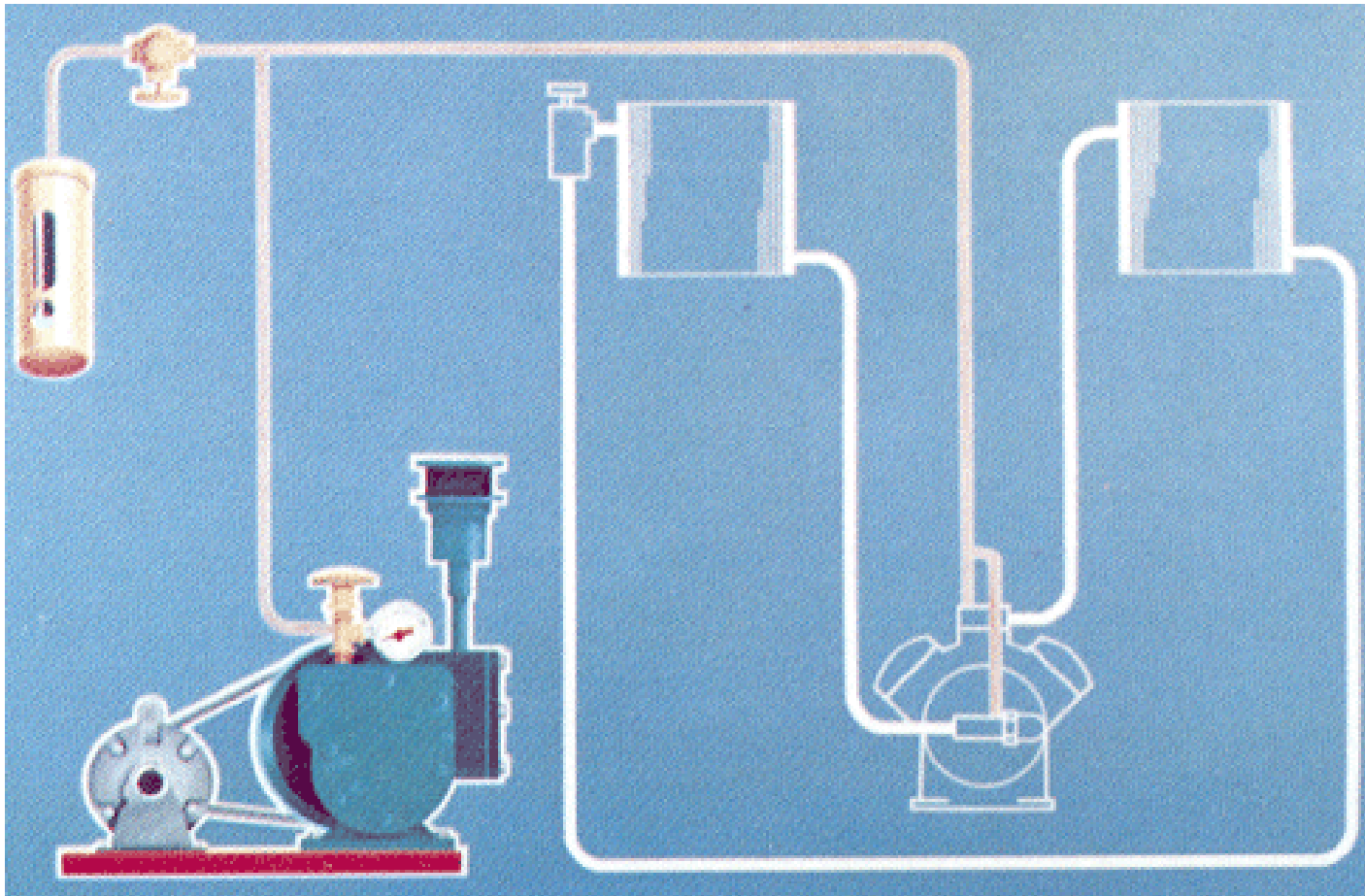
Pokazivač vlage



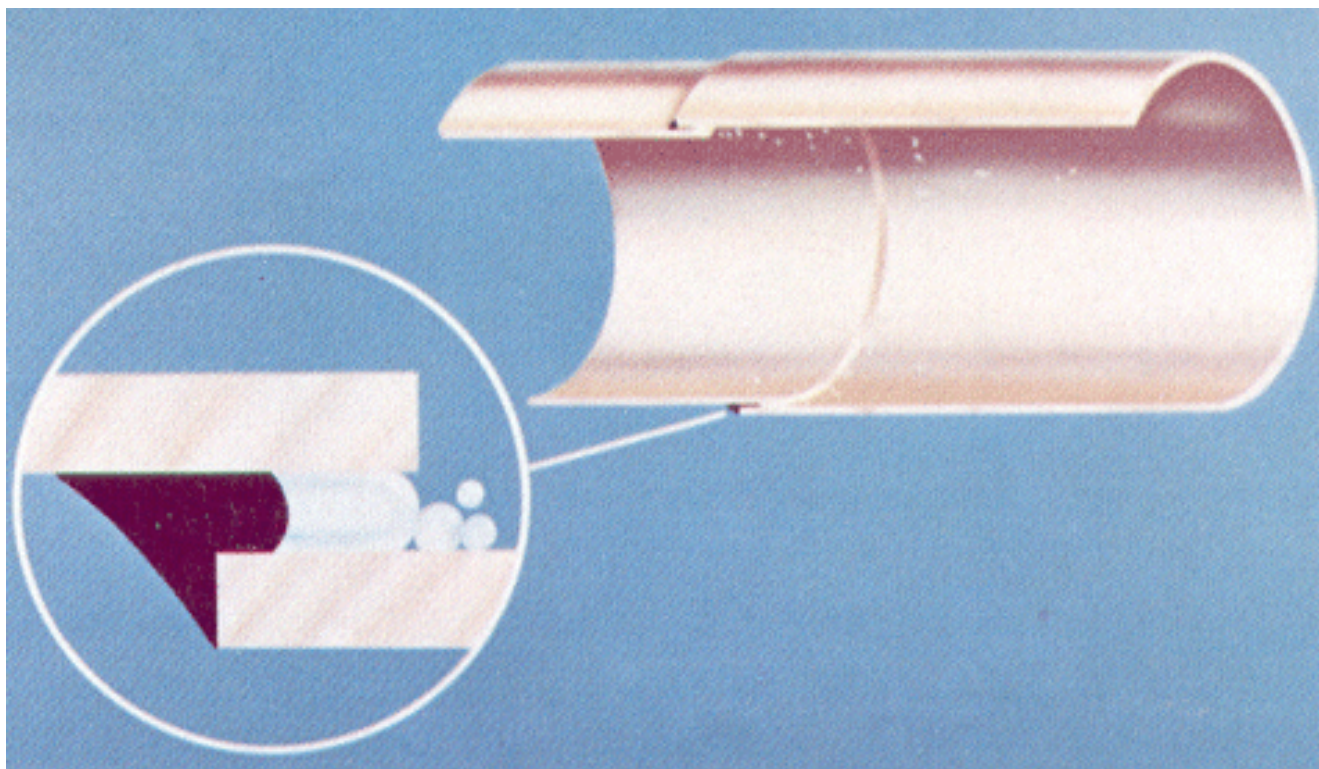
Odvođenje vlage



Vakuumiranje (sušenje)



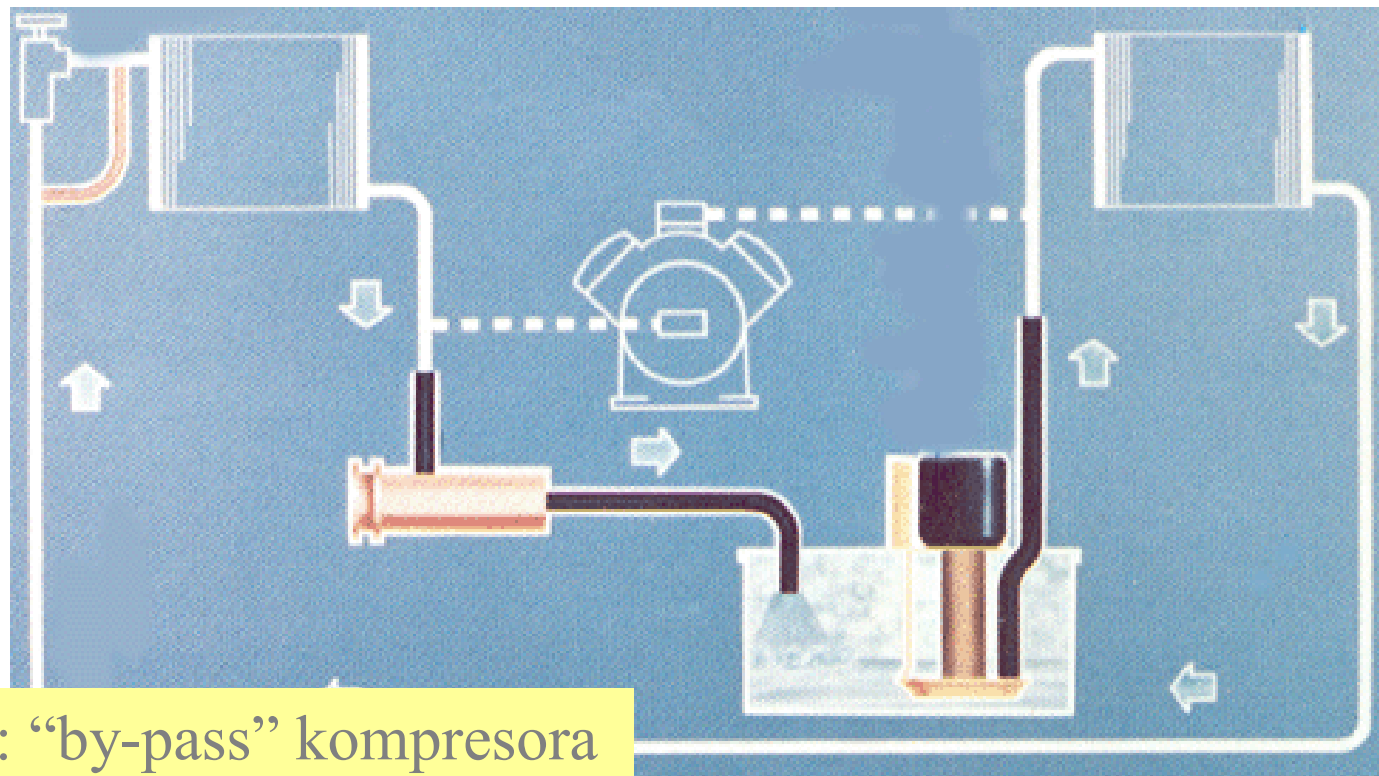
Dvostepeno



Postupak

- efikasna vakuum pumpa (čak i do 0,1 mm Hg)
- grijanje cjevovoda pospješuje postupak
- dvostepeno vakuumiranje s međupunjenjem plinom (suhim zrakom ili bolje s N₂)
- nekoliko sati (preko noći)

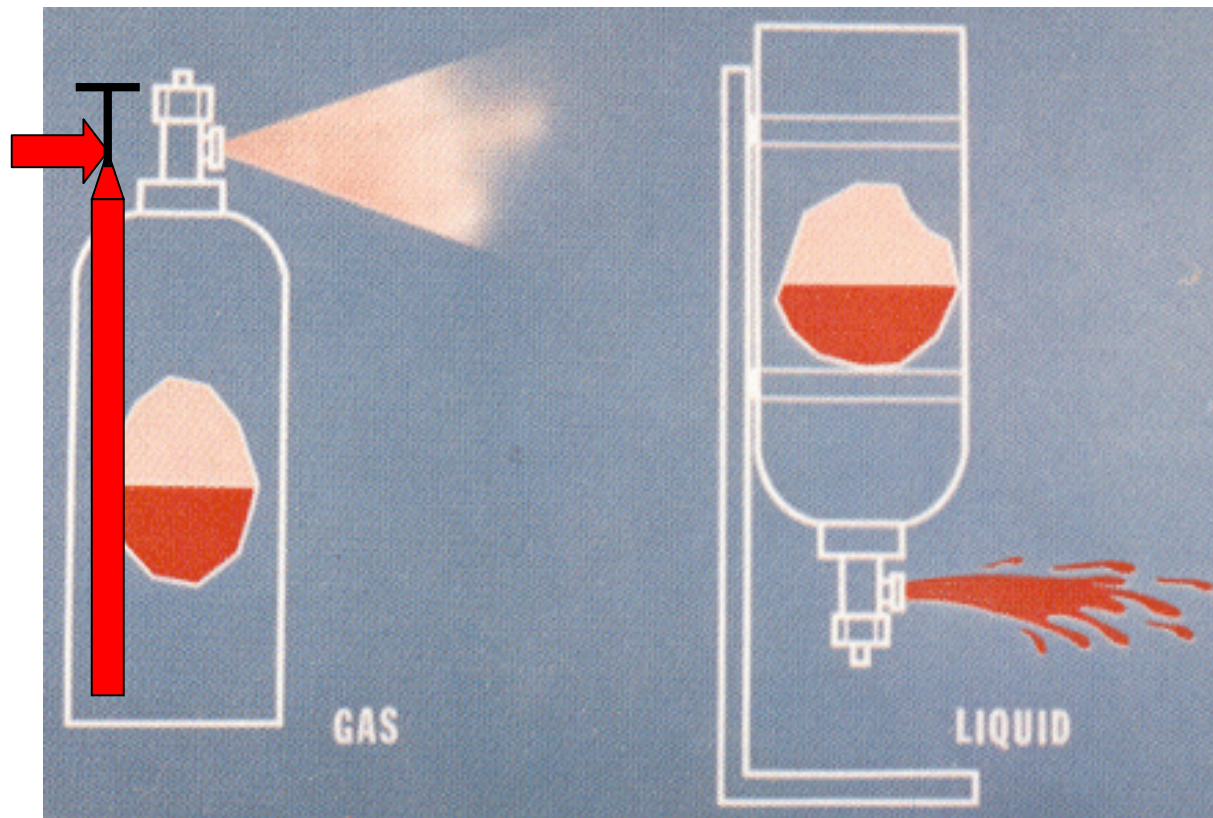
Sušenje tekućim rash. sred.



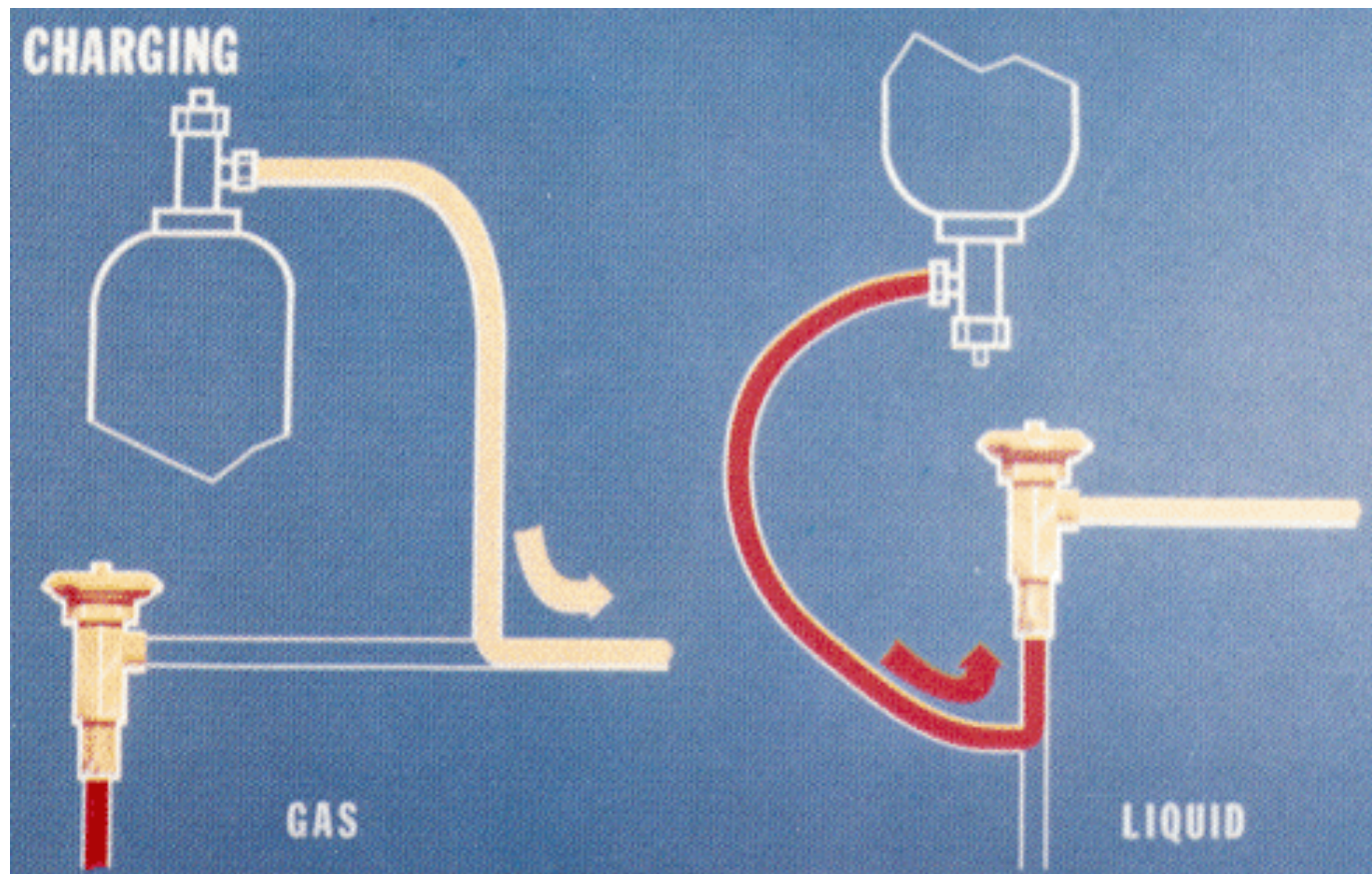
Uočiti: “by-pass” kompresora
i TEV-a

Punjenje i nadopunjavanje

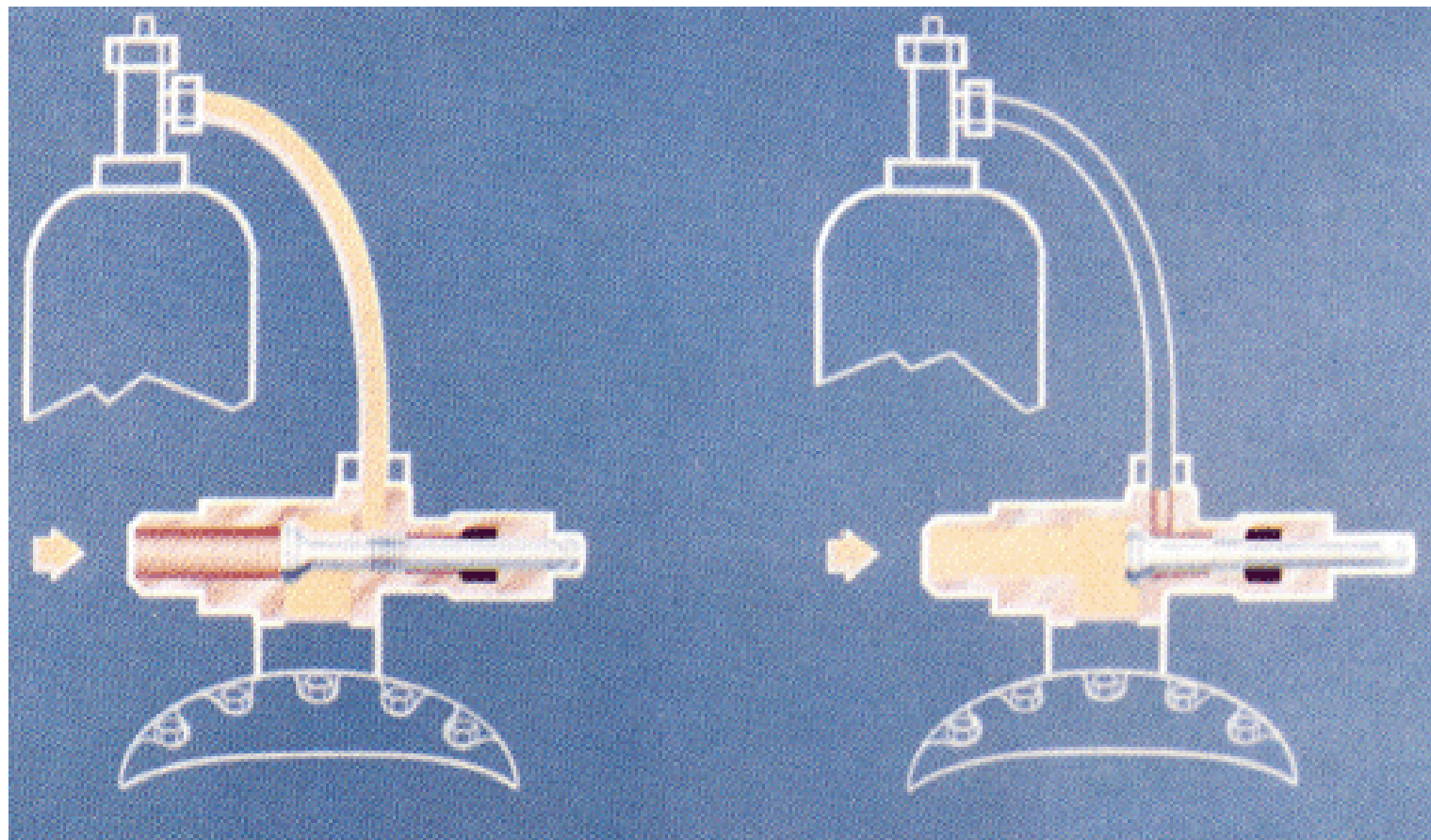
- tekućim ili plinovitim rashl. sred.



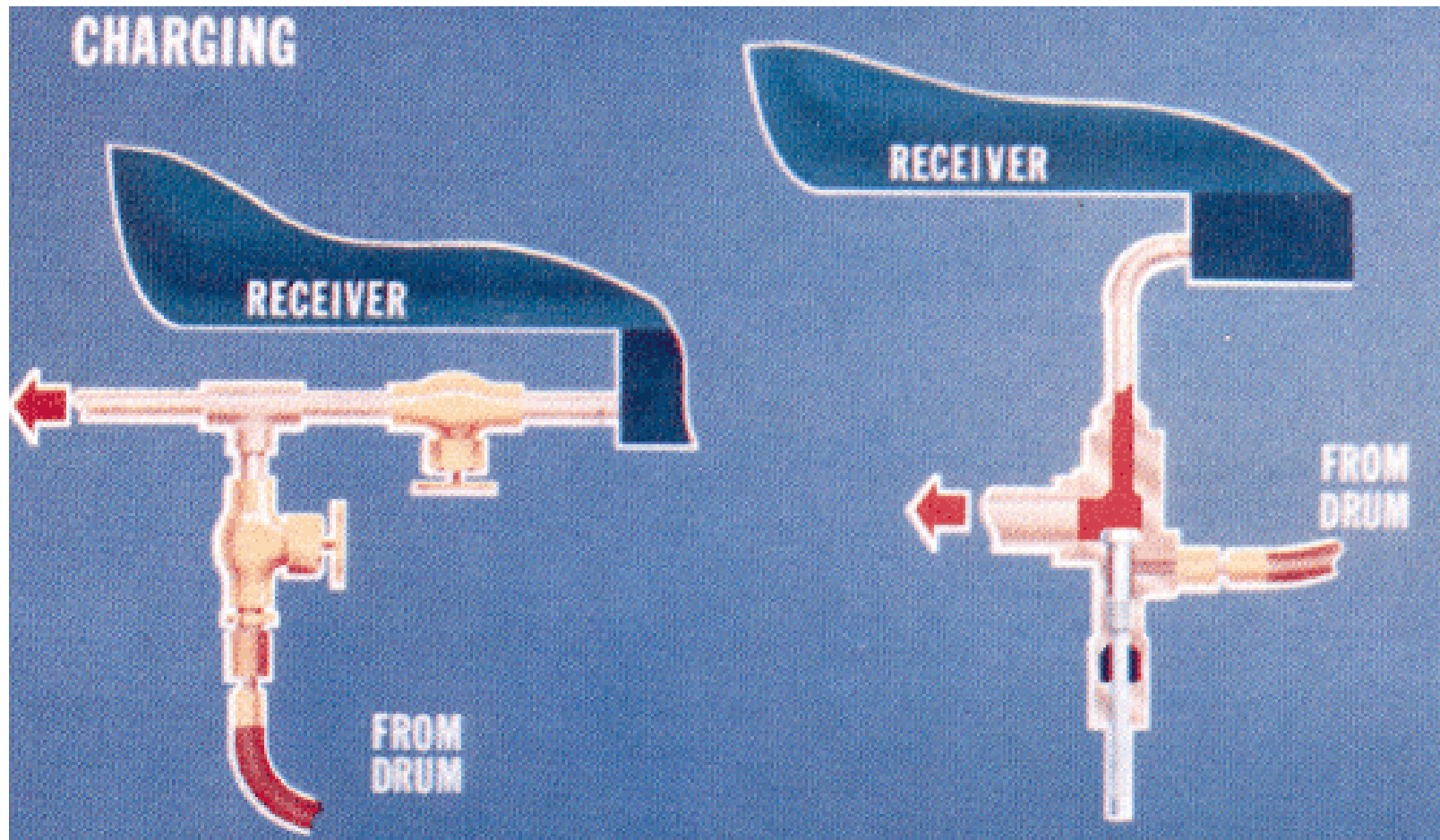
Punjenje i nadopunjavanje



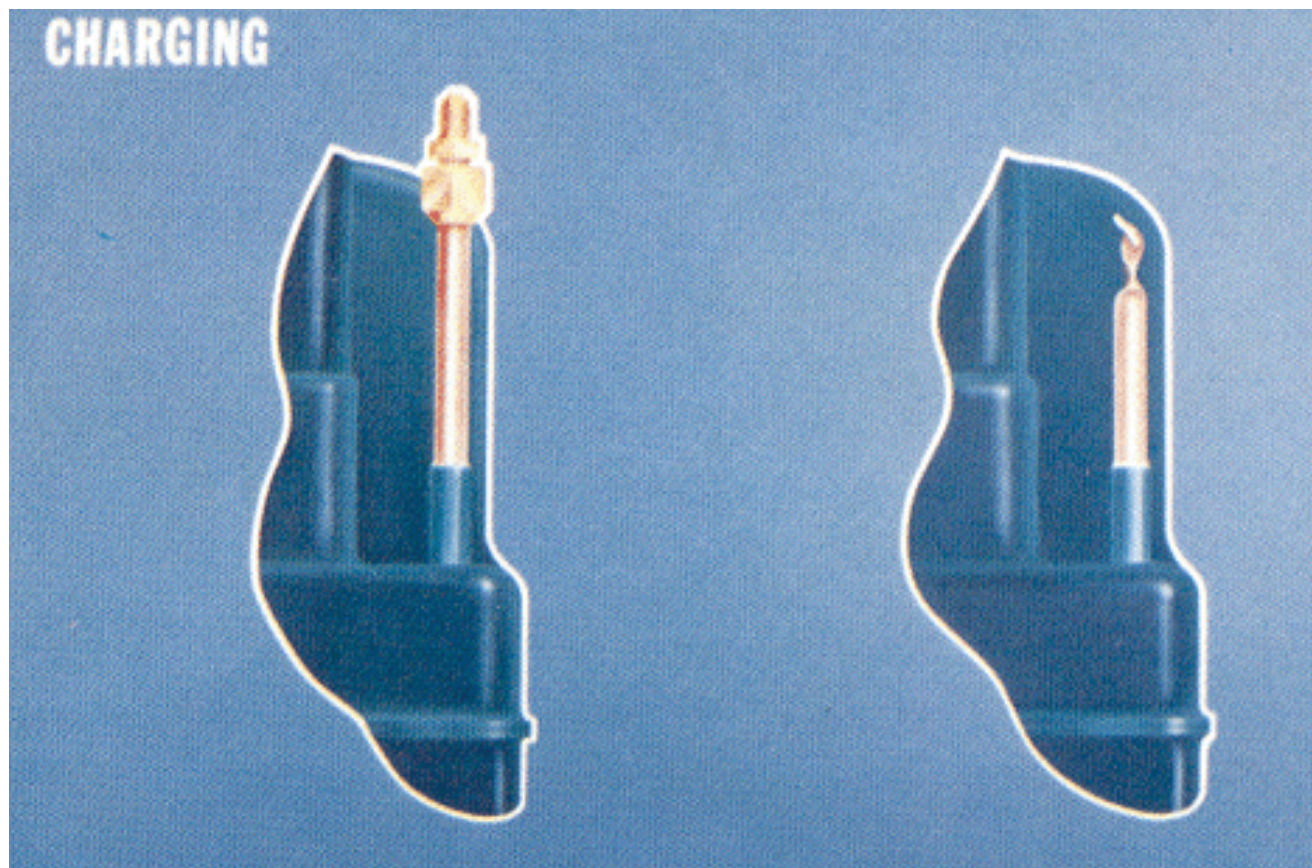
Ventil s dvostrukim sjedištem



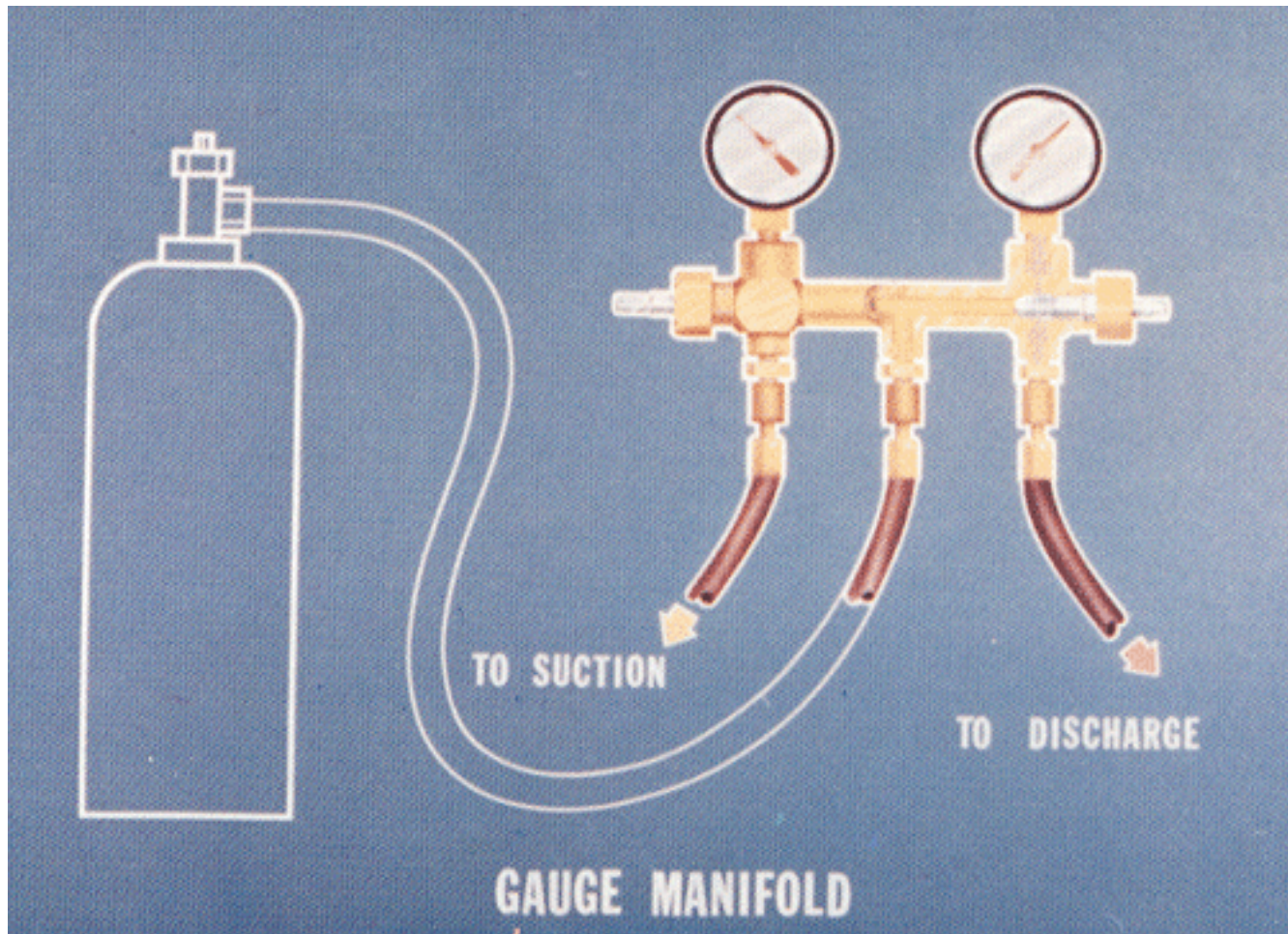
Spoj prije sušioca



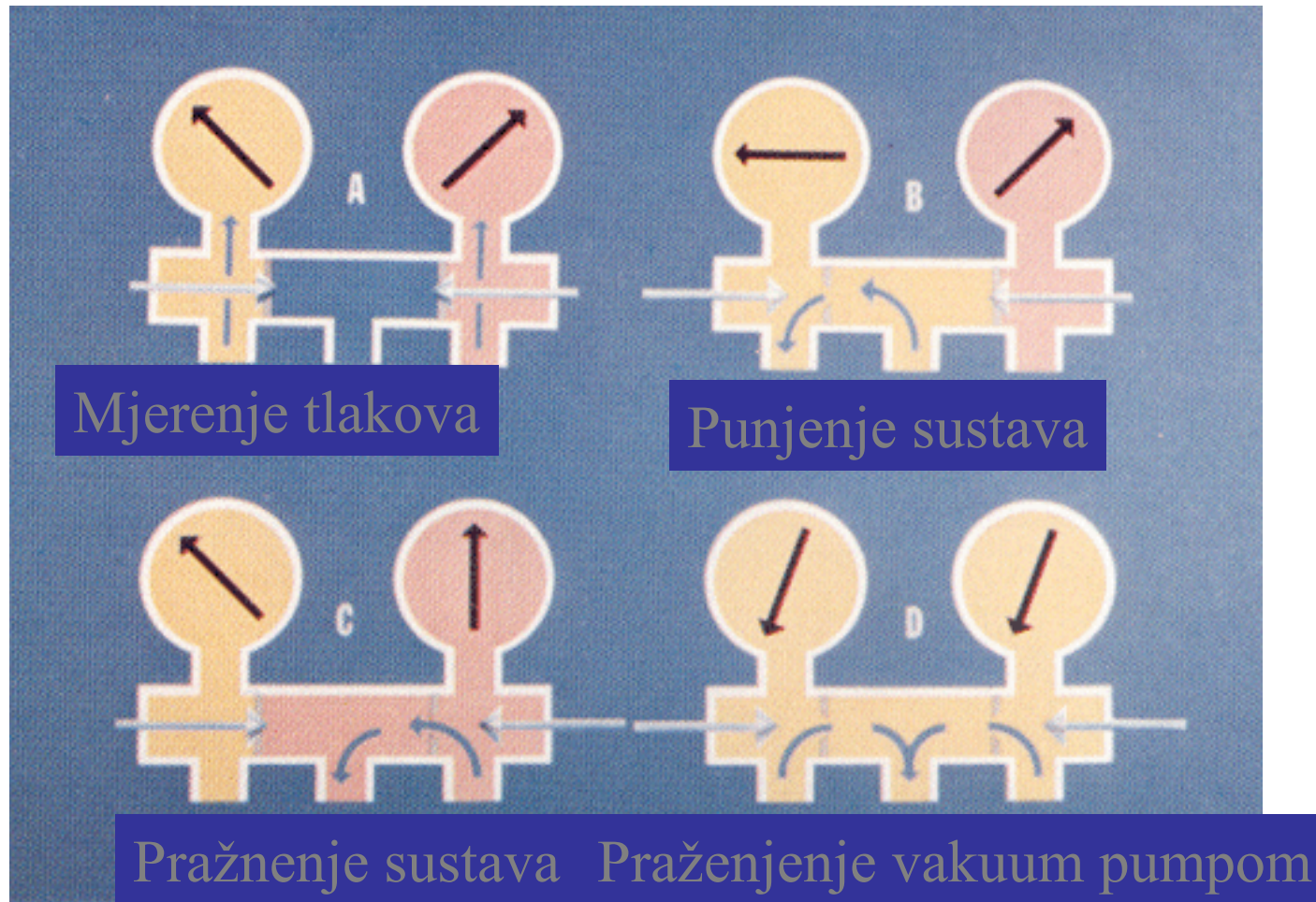
Manji herm. kompresori



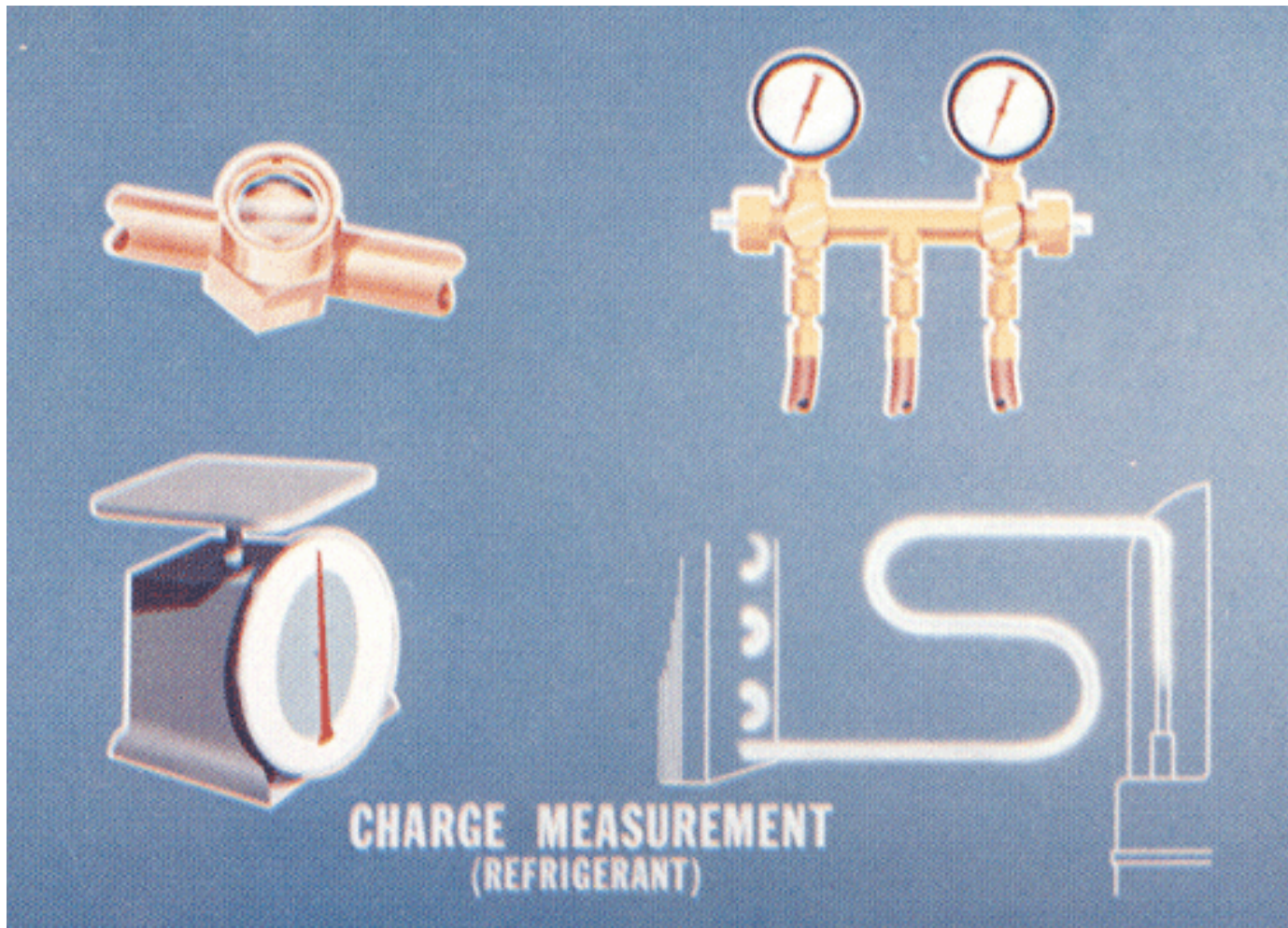
Punjenje i nadopunjavanje



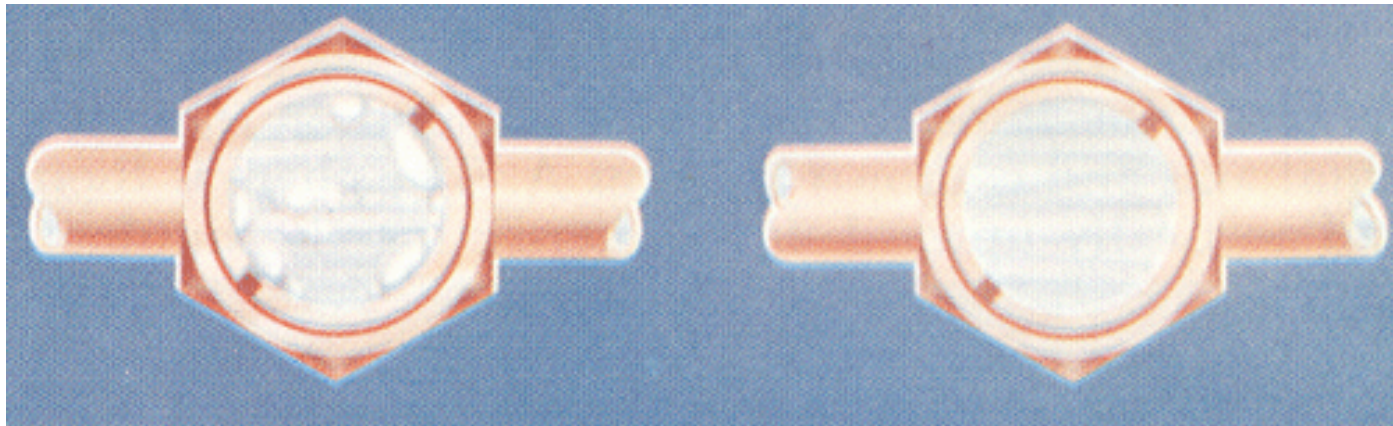
Blok ventil s manometrima



Mjerenje količine

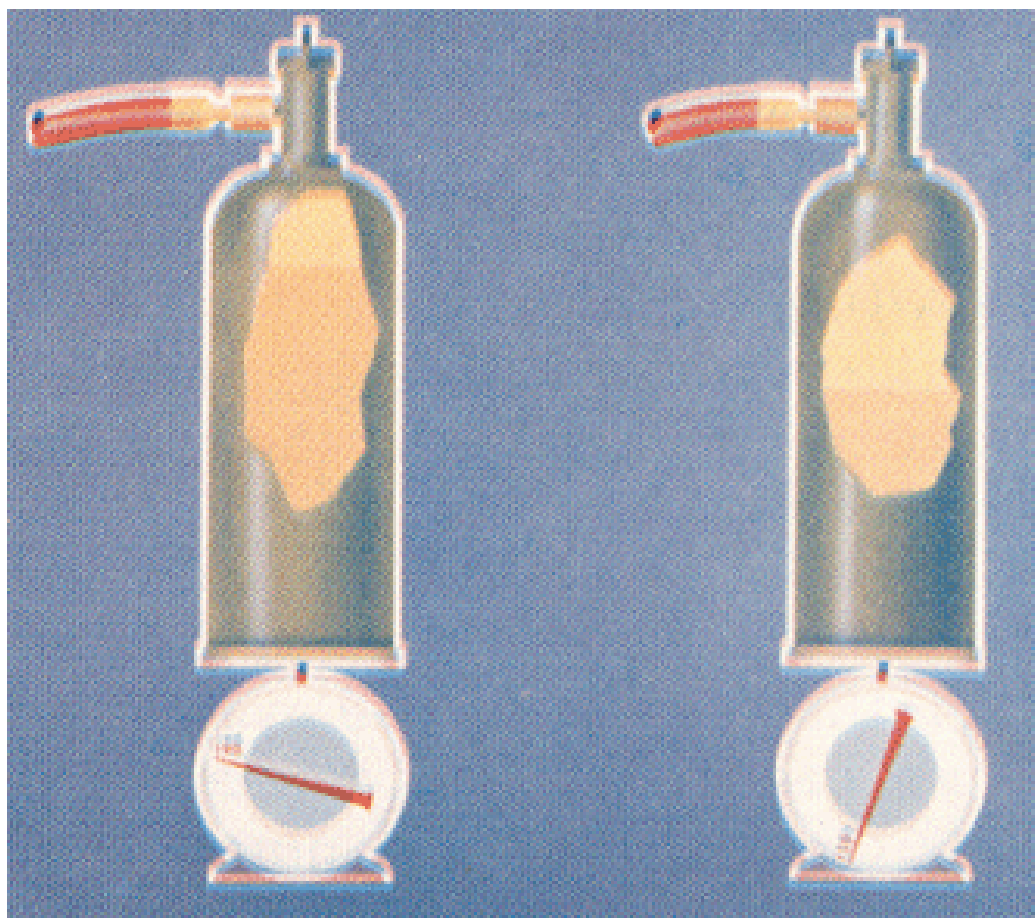


Pokazno staklo



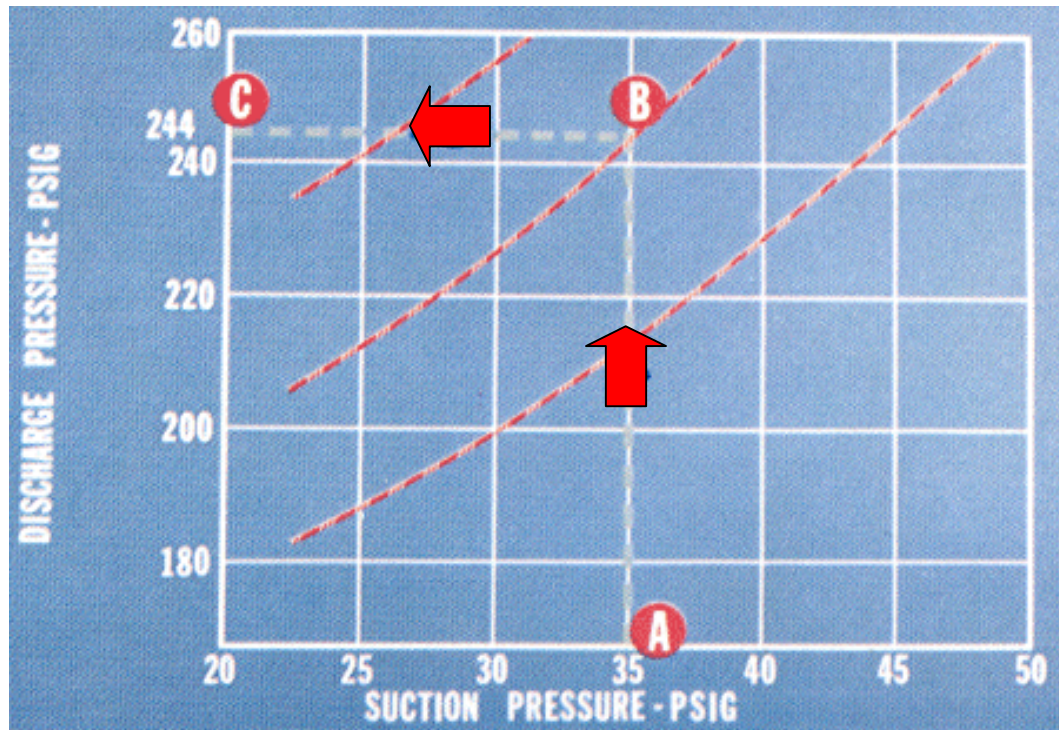
Vaganjem

Za potpuno
punjenje



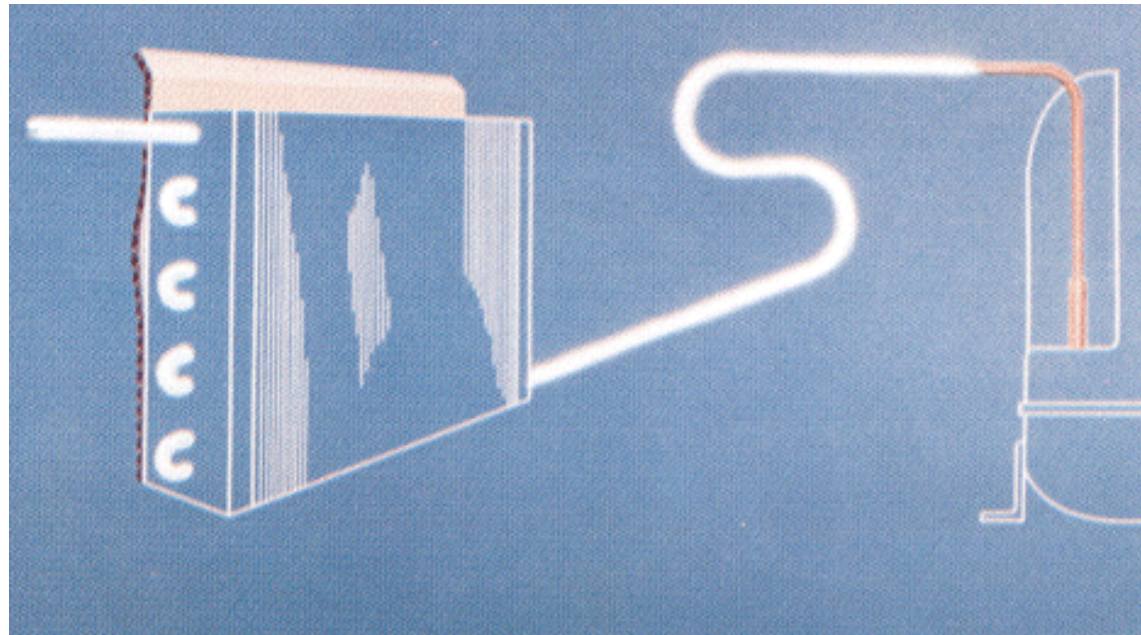
Tlakovi u sustavu

Usporedba tlakova s
preporukama
proizvođača



Duljina leda na usisnom vodu

Manji uređaji



Ulje

- provjera razine na nivokazu kompresora ili pomoću sonde ili “uljem na papiru”
- vakuumiranje usisne strane
- pražnjenje starog ulja i nadopuna

Predostrožnosti

- posljedice prevelike ili premale količine rashladnog sredstva
- sustav pod tlakom!!! (Zaštita)

Provjere prije starta

- razina ulja u karteru kompresora
- (zategnutost remena)
- povrat ulja iz odvajača zatvoren
- pipci manometara i presostata otvoreni
- instrumenti ispravni i odgovarajući
- ventili uređaja otvoreni
- rashladna voda kondenzatora
- ventilatori komora (ili pumpe indir.)
- EM ventili komora

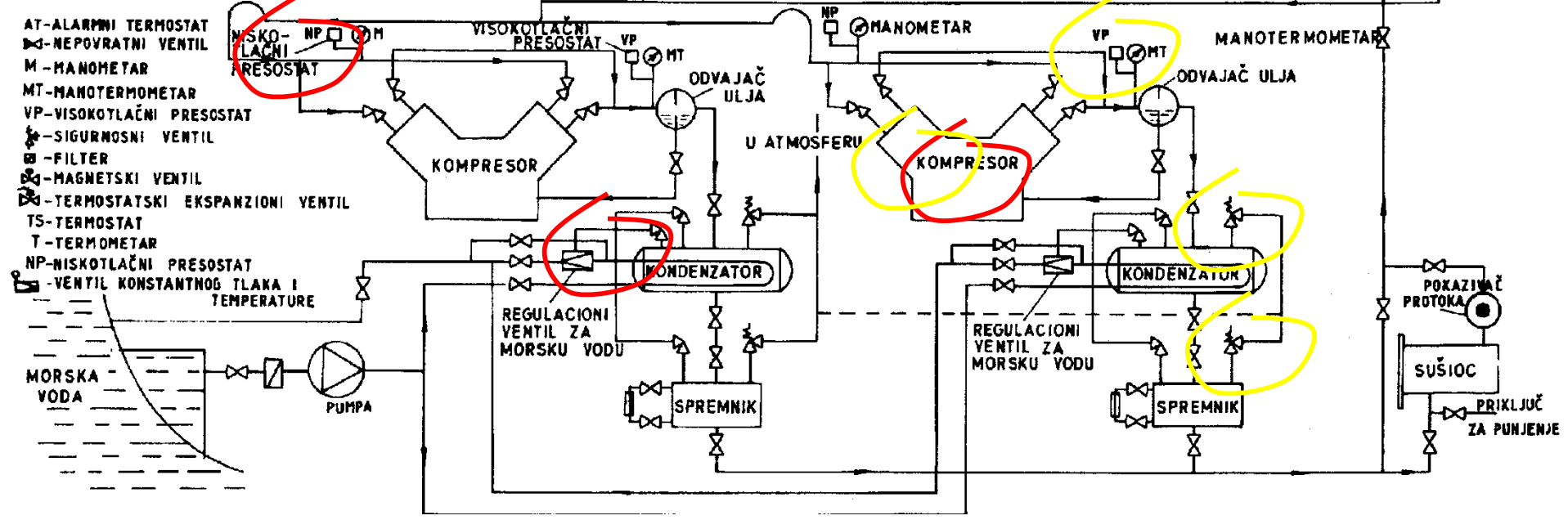
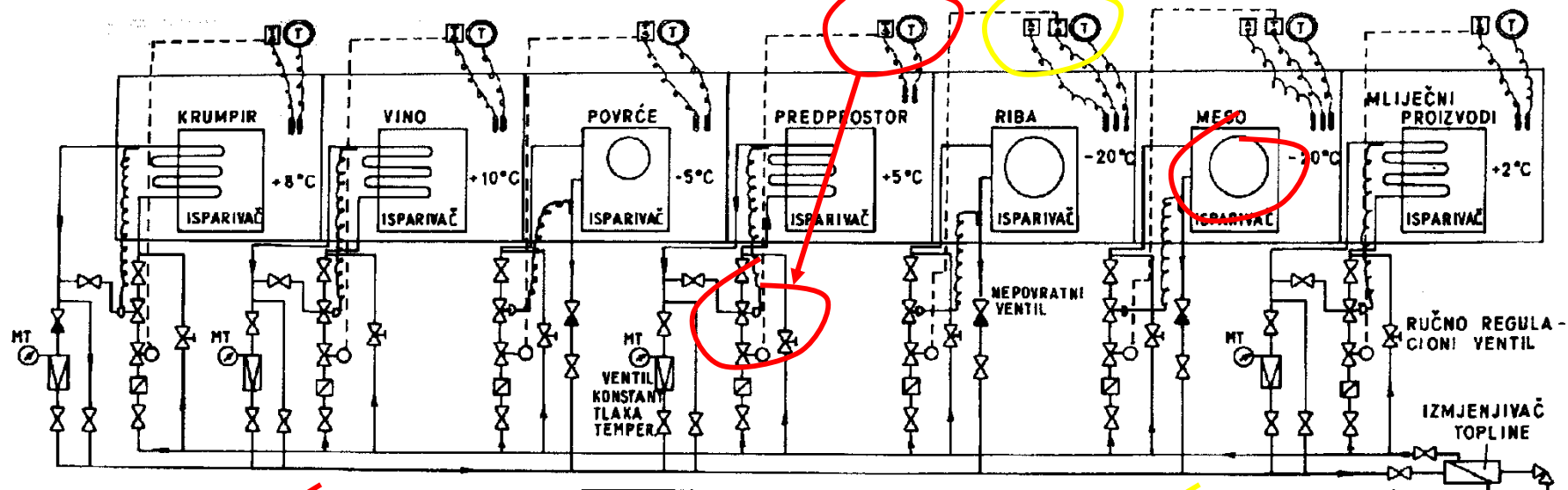
AUTOMATSKO UPRAVLJANJE AUTOMATSKA ZAŠTITA

CILJEVI

- **hlađenje - koliko je potrebno**
- štedljivo – regulacija kapaciteta
- sigurno

Funkcije

- regulacija hlađenja prostora (fluida)
- (regulacija sastava i vlažnosti atmosfere u prostoru)
- regulacija kapaciteta kompresora
- odleđivanje isparivača
- zaštita (kompresora, uređaja, zaleženih proizvoda...)



- AT-ALARMNI TERMOSTAT
- ⊗-NEPOVRATNI VENTIL
- M-MANOMETAR
- MT-MANOTERMOMETAR
- VP-VISOKOTLAČNI PRESOSTAT
- ⊗-SIGURNOSNI VENTIL
- ⊗-FILTER
- ⊗-MAGNETSKI VENTIL
- ⊗-TERMOSTATSKI EKSPANZIONI VENTIL
- TS-TERMOSTAT
- T-TERMOMETAR
- NP-NISKOTLAČNI PRESOSTAT
- ⊗-VENTIL KONSTANTNOG TLAKA I TEMPERATURE

MORSKA VODA

PUMPA

REGULACIONI VENTIL ZA MORSKU VODU

SPREMNİK

KONDENZATOR

KOMPRESOR

U ATMOSFERU

KOMPRESOR

KONDENZATOR

REGULACIONI VENTIL ZA MORSKU VODU

SPREMNİK

ODVAJAČ ULJA

MANOTERMOMETAR

ODVAJAČ ULJA

MANOMETAR

NISKOTLAČNI PRESOSTAT

VISOKOTLAČNI PRESOSTAT

POKAZIVAČ PROTOKA

PRIKLJUČ ZA PUNJENJE

IZMJENJIVAČ TOPLINE

RUČNO REGULACIONI VENTIL

NEPOVRATNI VENTIL

VENTIL KONSTANTNOG TLAKA I TEMPERATURE

Hlađenje komora

- temperaturni prekidač – EM ventil
- TS - dvije vrijednosti: donja – zatvaranje EM ventila, razlika (gornja) – otvaranje EM ventila
- alarmni TS
- regulacija količine prema isparivaču: TEV

Isključivanje kompresora

- niskotlačni prekidač usisni (LPS)
- LPS: start – uključivanje, razlika – isključivanje
- brodski: 18 h / 24 h
- regulacija kapaciteta kompresora
- rasterećeni start

Hlađenje kondenzatora

- održavanje razlike tlakova u sustavu
- regulacijski ventil vode
- presostatski ili termostatski

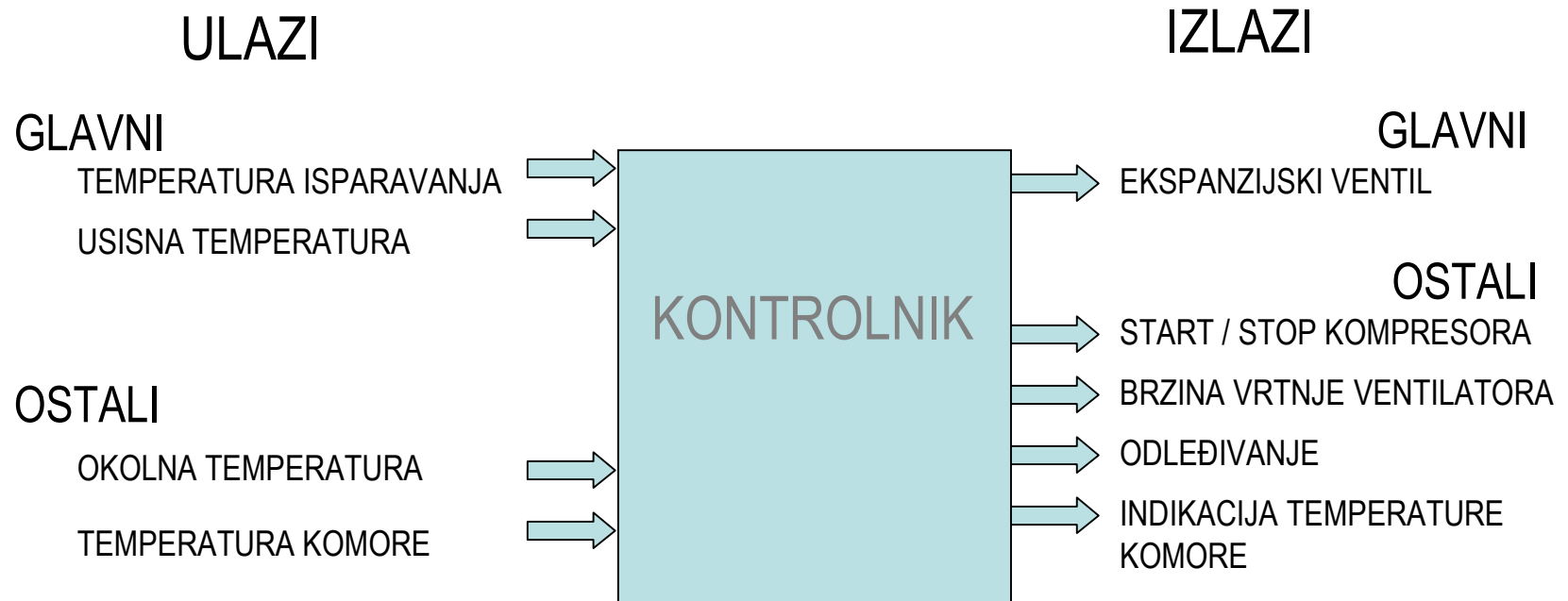
Otapljanje leda - defrosting

- led na cijevima isparivača = toplinski otpor
= smanjenje rashladnog učina
- otapljanje automatski 1/24 h, preko vremenskog releja (timer)

Zaštita

- sigurnosni ventili: kondenzator, (spremnik)
- visokotlačni prekidač (HPS)
- diferencijalni tlačni prekidač (DPS)
- (niskotlačni presostat na sustavu rashladne vode)

Budućnost autom. upravljanja



DIJAGNOSTIKA KVAROVA

Previsok tlak–tlačna str.

- kondenzator
 - prijav s morske strane
 - prijav sa strane rashladnog sredstva
- ventili
 - zatvoreni ventili na tlačnoj strani kompresora
 - neispravan automatski tlačni ventil kompresora
- rashladno sredstvo
 - višak
 - plin (zrak) u tekućem rashladnom sredstvu

Previsok tlak–tlačna str.

- pumpa vode i cjevovod
 - ne radi
 - istrošena
 - manje vode
 - voda visoke temperature
 - zrak u cijevima vode u kondenzatoru
 - suprotan smjer vrtnje pumpe vode
- veliko toplinsko opterećenje rashl. uređ.
- neispravan manometar

Prenizak tlak-tlačna str.

- neispravan manometar
- rashladno sredstvo
 - manjak
- malo toplinsko opterećenje rashl. uređ.
 - inje (led) na cijevima isparivača
 - nedovoljan protok rashladnog medija (ventilator, cjevovod...)
- kvar kompresora (ventila, stapa...)

Prenizak tlak-tlačna str.

- predimenzioniran TEV
- pumpa vode i cjevovod
 - preniska temperatura rashladne vode
 - previše vode

Previsok tlak–usisna str.

- rashladno sredstvo - višak
- veliko toplinsko opterećenje
- TEV
 - preveliki TEV
 - kvar
 - previše otvoren (otpušten bulb)
- kompresor (kvar-ventil)

Prenizak tlak–usisna str.

- rashladno sredstvo - manjak
- malo toplinsko opterećenje
- TEV
 - neispravan TEV – previše zatvoren
 - premali TEV
 - blokiran – led
 - ispušten plin iz kapilare
- filter/sušioč - začepljen

Prenizak tlak–usisna str.

- isparivač
 - suprotan smjer vrtnje ventilatora isparivača
 - ventilator ne radi!!!
 - mali protok zraka na isparivaču
 - otpori u cjevovodu zraka
 - zaprljan ili zaleđen
- неисправan manometar
- termostat – preniske podešene vrijednosti
- niska temperatura hladene prostorije
- greška sustava regulacije kapaciteta

Visok tlak – usi. + tla.

- visok tlak – usis + visok tlak - tlak

Nizak tlak – usi. + tla.

- nizak tlak – usis + nizak tlak - tlak

Tla.-nizak; usi.-visok

- kvar kompresora
- kvar TEV-a

Led na usisnom cjev.

- isparivač
 - prijav ili zaleđen
 - ventilator, radi slabo ili ne radi
 - slab protok zraka (filter začepljen, otpor cjevovoda velik)
- malo toplinsko opterećenje
- niska temperatura prostorije
- termostat – podešene preniske vrijednosti

Nedovoljan rashladni učin

- termostat – previsoke vrijednosti
- kompresor
 - kvar, ventil
 - kvar sustava regulacije kapaciteta
- isparivač
 - prljav ili zaleđen
 - ventilator + zrak

Nedovoljan rashladni učin

- rashladno sredstvo - manjak
- TEV
 - previše otvoren ili zatvoren
 - otpušten bulb
 - blokiran, zaleđen
 - greška kapilare – bulba
 - premali ili preveliki TEV