

BRODSKI RASHLADNI UREĐAJI

BS 3

Elementi rashladnog uređaja:

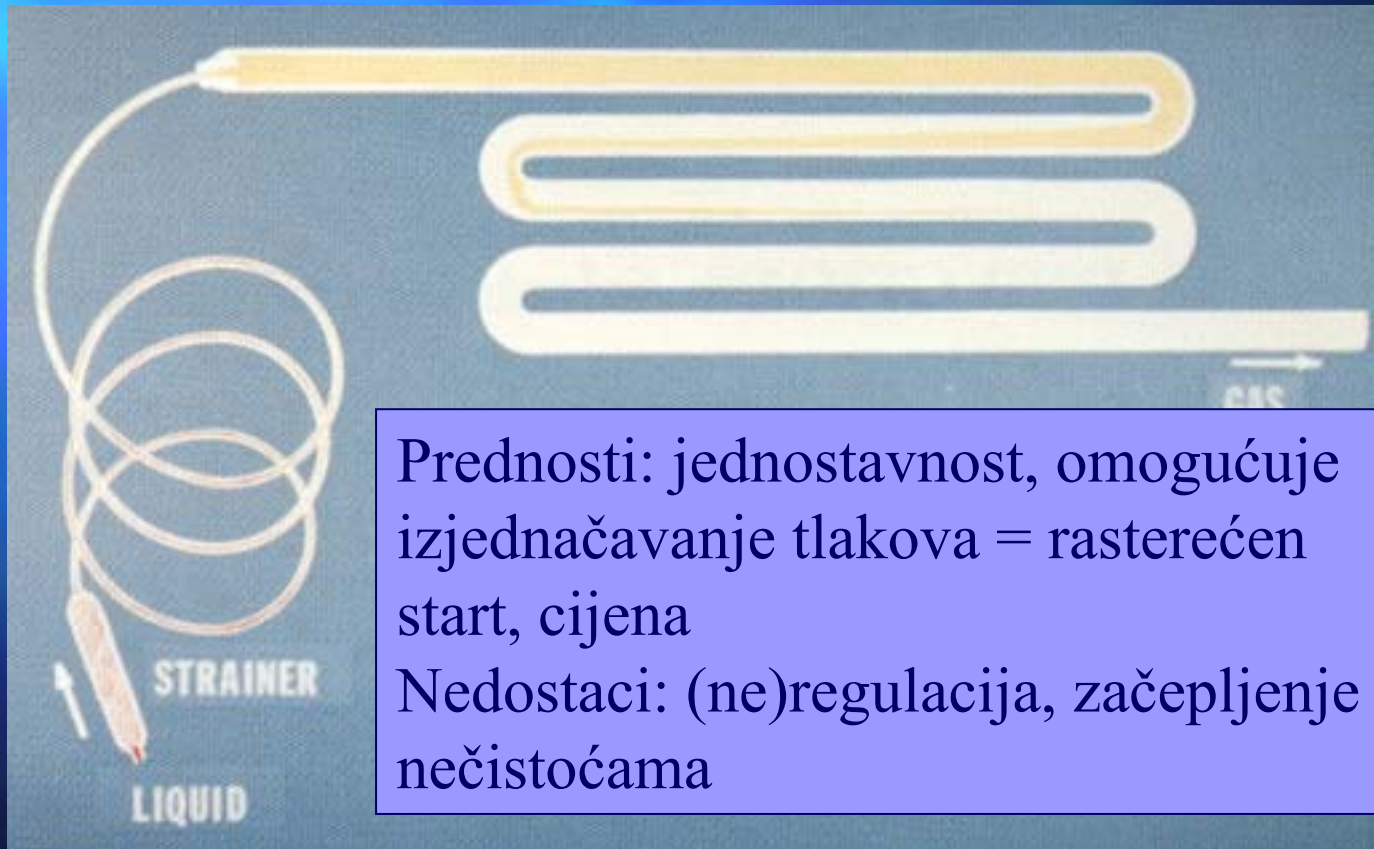
Prigušni elementi

Prigušni elementi $\Rightarrow \Delta p$

- kapilara (usisni akumulator)
- ručni (igličasti) ventil
- ventil konstantnog tlaka (automatski)
- termoekspanzijski ventil
- elektroekspanzijski ventil
- ventil s plovkom (nisko i visokotlačna strana)

Kapilara

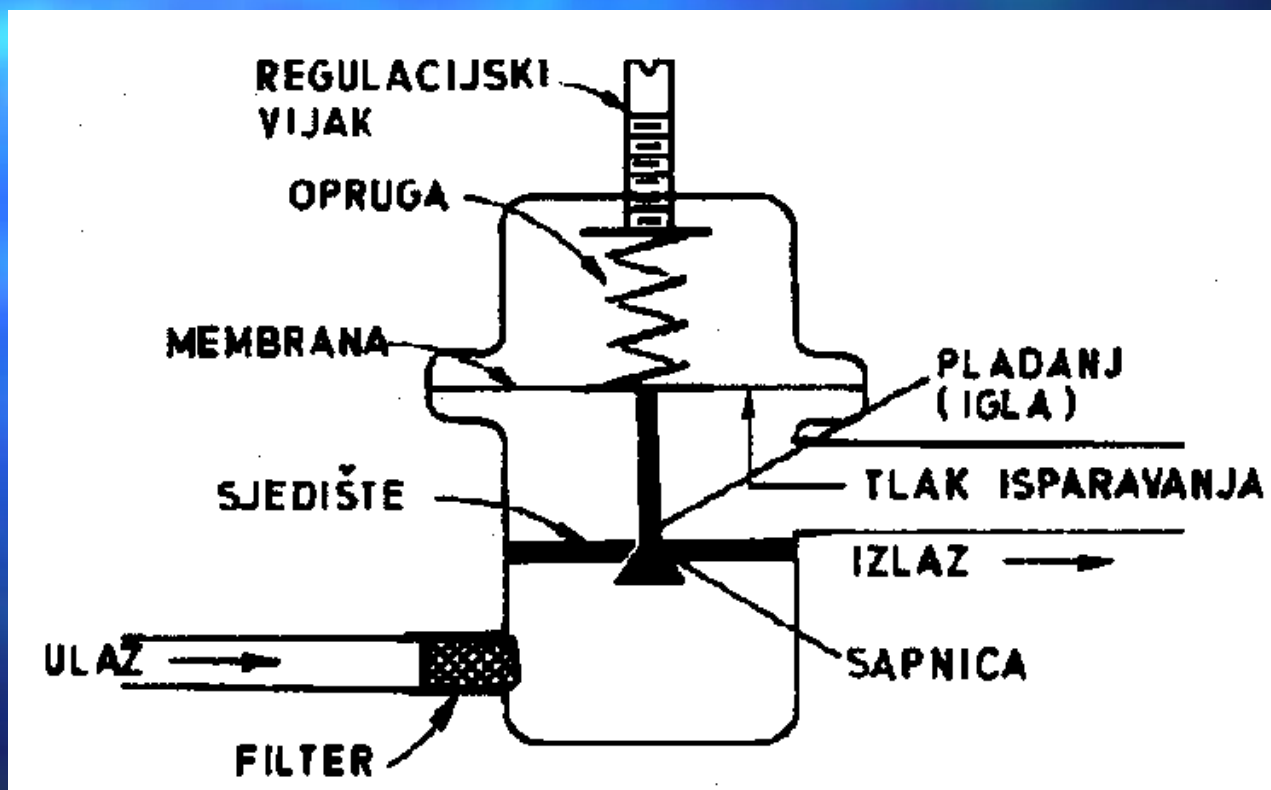
$$\Delta p = f(l/d)$$



Prednosti: jednostavnost, omogućuje izjednačavanje tlakova = rasterećen start, cijena

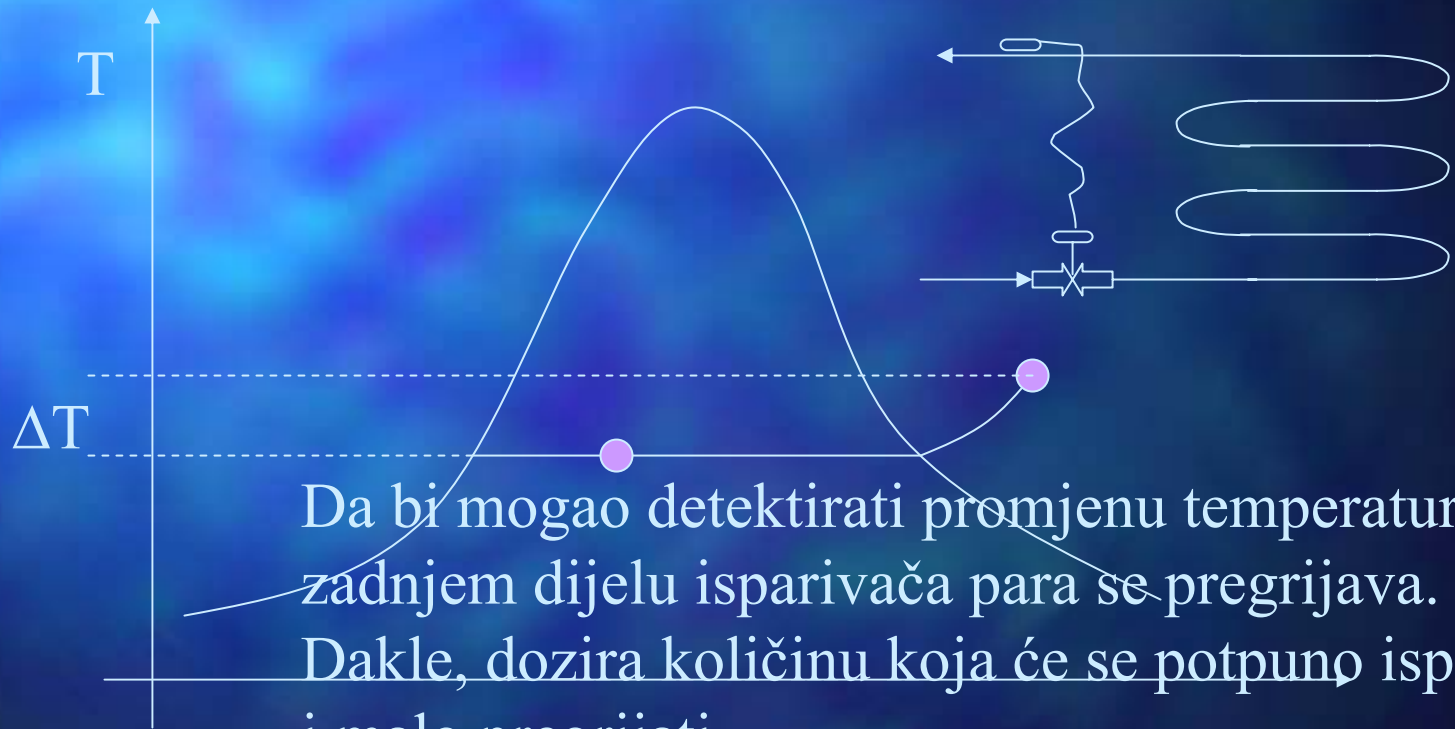
Nedostaci: (ne)regulacija, začepljenje nečistoćama

Automatski ventil (konst. p)



TEV

- mjeri temperaturu na izlazu iz isparivača



Da bi mogao detektirati promjenu temperature u zadnjem dijelu isparivača para se pregrijava. Dakle, dozira količinu koja će se potpuno ispariti i malo pregrijati.

Pregrijanje TEV-a

- Razlika izlazne i ulazne temperature?



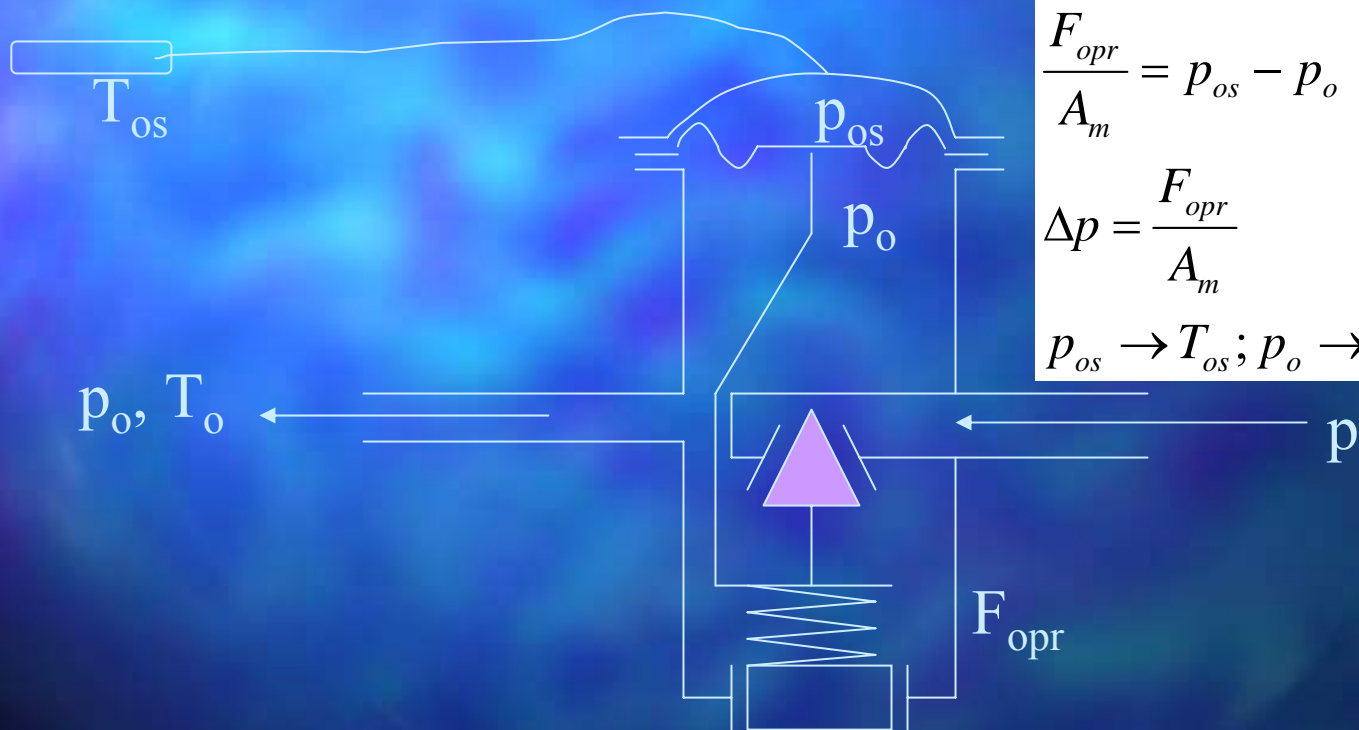
Određivanje pregrijanja

1. odrediti tlak u cijevi čim bliže izlazu iz isparivača (mjestu pričvršćenja bulba)
 - manometar
 - tlak na usisu kompresora + pad tlaka
2. prema tlaku odrediti temperaturu zasićenja (tablice, instruktivske knjige, manometri)
3. odrediti temperaturu na mjestu bulba
4. pregrijanje predstavlja razliku temperatura pod 3. i 2.

TEV

- TEV s unutarnjim izjednačavanjem tlaka
- TEV s vanjskim izjednačavanjem tlaka
- TEV s vanjskim izjednačavanjem tlaka i pilot ventilom

TEV s unutarnjim izjednačavanjem tlaka



$$p_{os} \cdot A_m = F_{opr} + p_o \cdot A_m$$

$$\frac{F_{opr}}{A_m} = p_{os} - p_o$$

$$\Delta p = \frac{F_{opr}}{A_m}$$

$$p_{os} \rightarrow T_{os}; p_o \rightarrow T_o; \Delta p \rightarrow \Delta T$$

TEV s unutarnjim izjednačavanjem tlaka

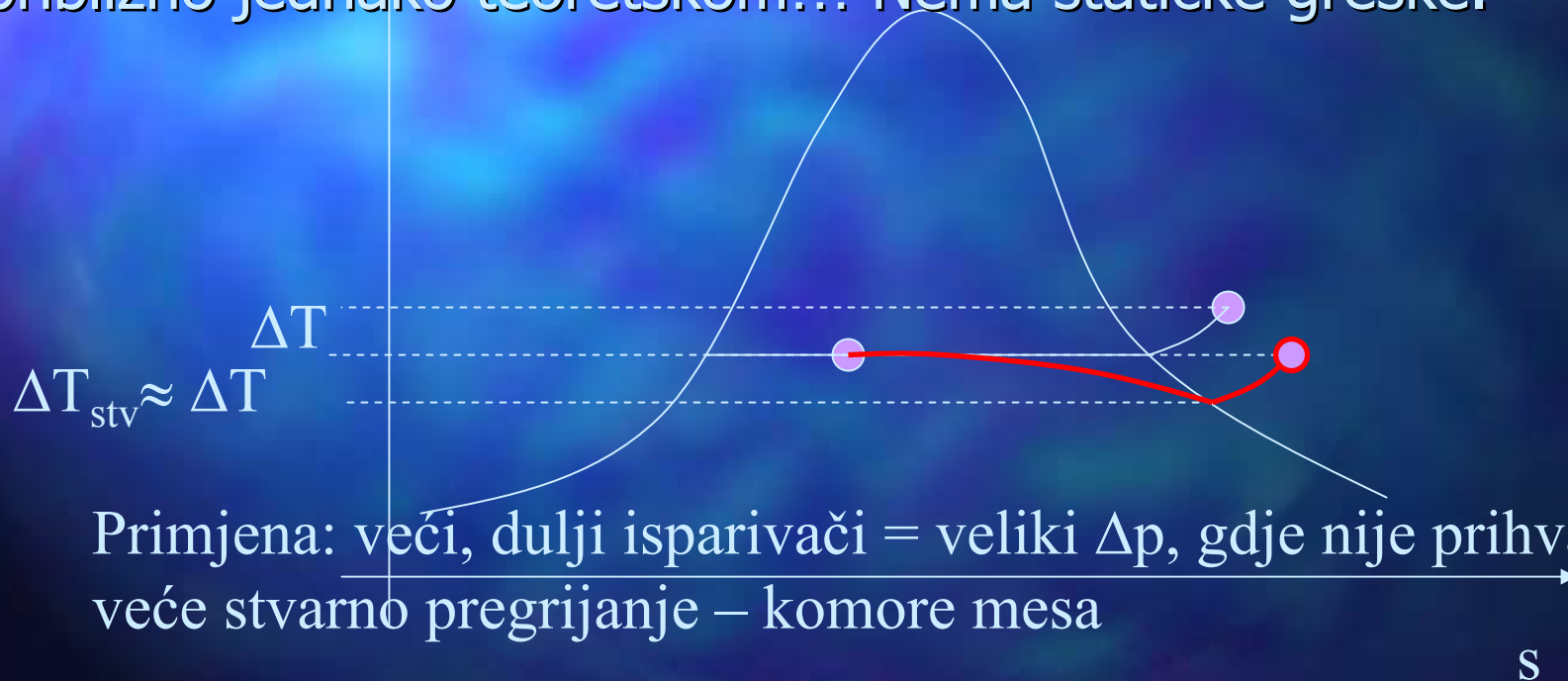
Uspoređuje temperaturu na izlazu s temperaturom zasićenja koja odgovara tlaku na ulazu = veliko stvarno pregrijanje!!!
Statička greška. Isparivač radi lošije. Zašto?



Primjena: manji, kraći isparivači = mali Δp , gdje je prihvatljivo
veće stvarno pregrijanje – klima jedinice

TEV s vanjskim izjednačavanjem tlaka

Uspoređuje temperaturu na izlazu s temperaturom zasićenja koja odgovara tlaku na izlazu = stvarno pregrijanje je približno jednako teoretskom!!! Nema statičke greške.



Primjena: veći, dulji isparivači = veliki Δp , gdje nije prihvatljivo veće stvarno pregrijanje – komore mesa

Podešavanje pregrijanja

- 3-10°C
- manji utjecaj na rashladni učin (kako?)
- podešavanje F_{opr}

$$p_{os} \cdot A_m = F_{opr} + p_o \cdot A_m$$

$$\frac{F_{opr}}{A_m} = p_{os} - p_o$$

$$\Delta p = \frac{F_{opr}}{A_m}$$

$$p_{os} \rightarrow T_{os}; p_o \rightarrow T_o; \Delta p \rightarrow \Delta T$$

TEV

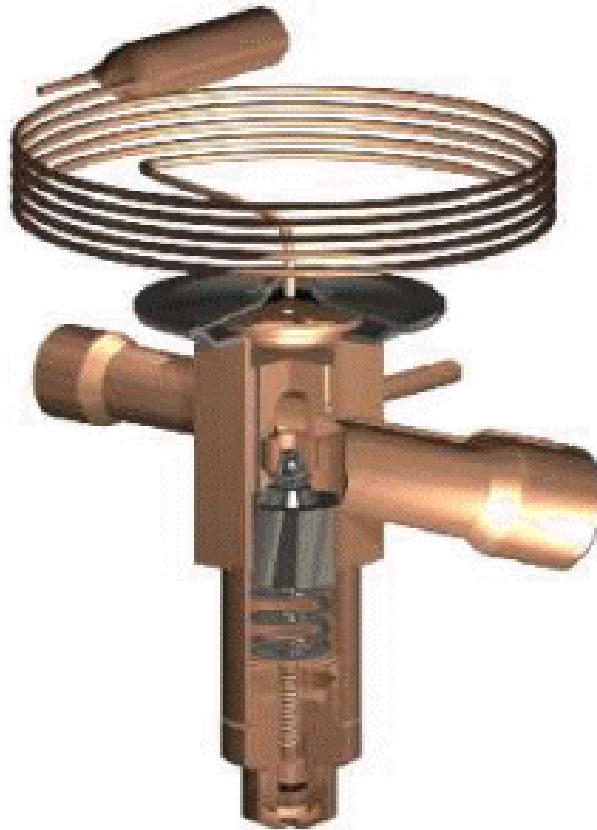
Što je u kapilari i bulbu?

Tekućina;

Plin;

Kombinacija hlapljive
tvari i nekondenzibilnog
plina;

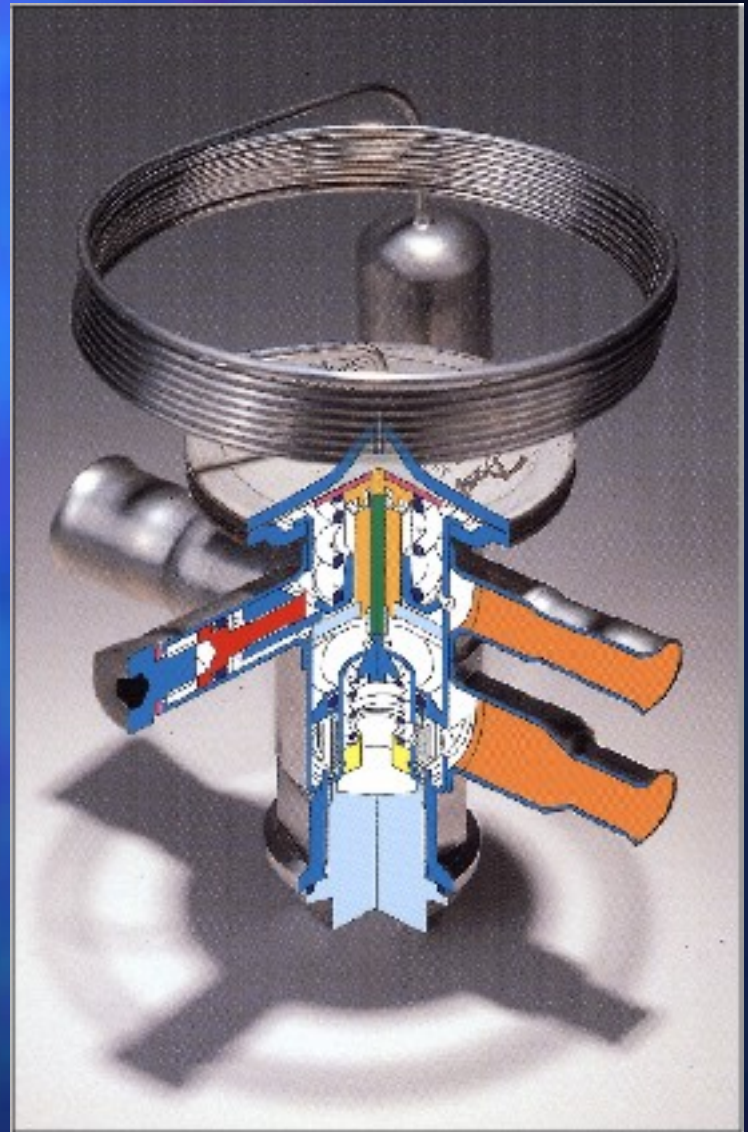
Para



TEV



TEV

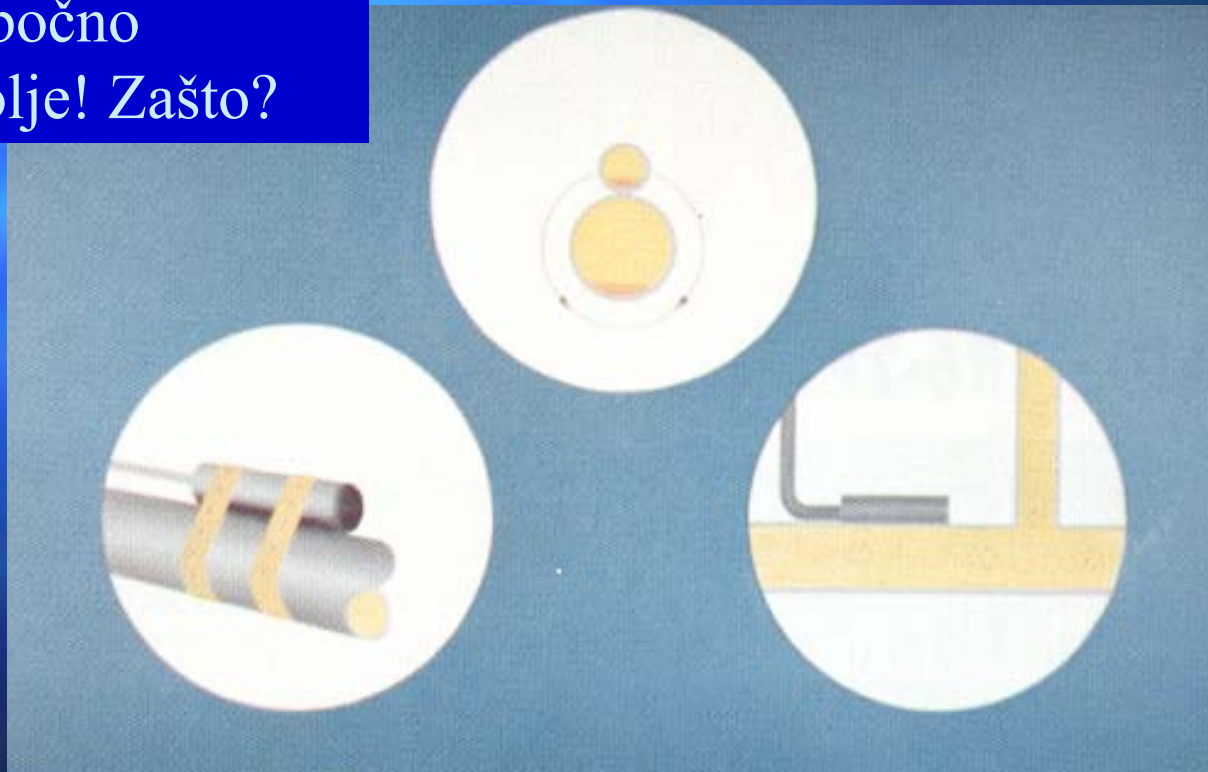


TEV



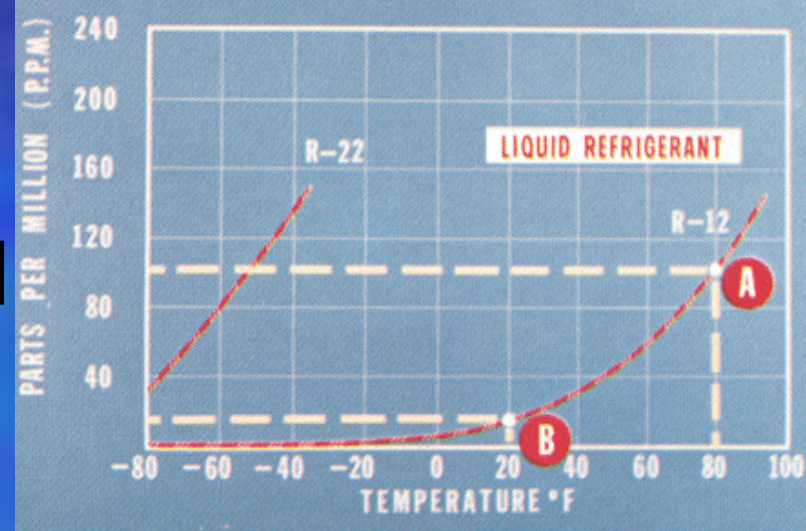
TEV – montaža osjetnika (bulba)

Horizontalni dio cijevi
Gore ili bočno
Nikad dolje! Zašto?



Problemi u radu

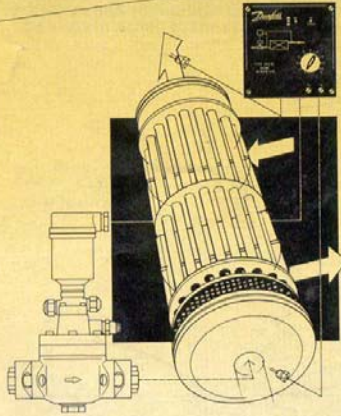
- led u ventilu
- zagrijavanje toplom krpom
- struja zraka na osjetniku
- otpušten osjetnik
- pucanje kapilare
- predimenzioniran ventil



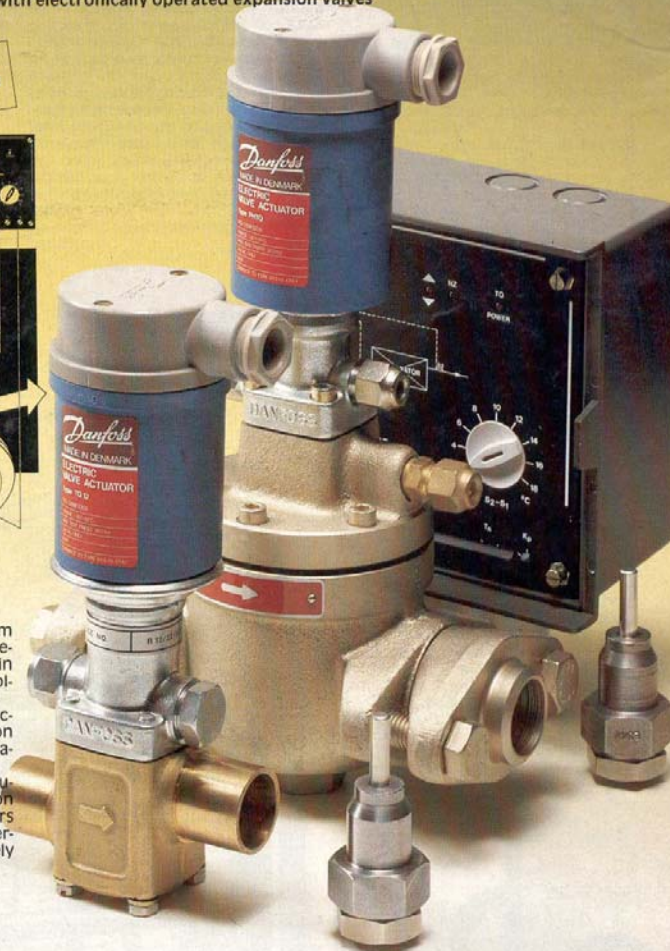
EEV

- with electronically operated expansion valves

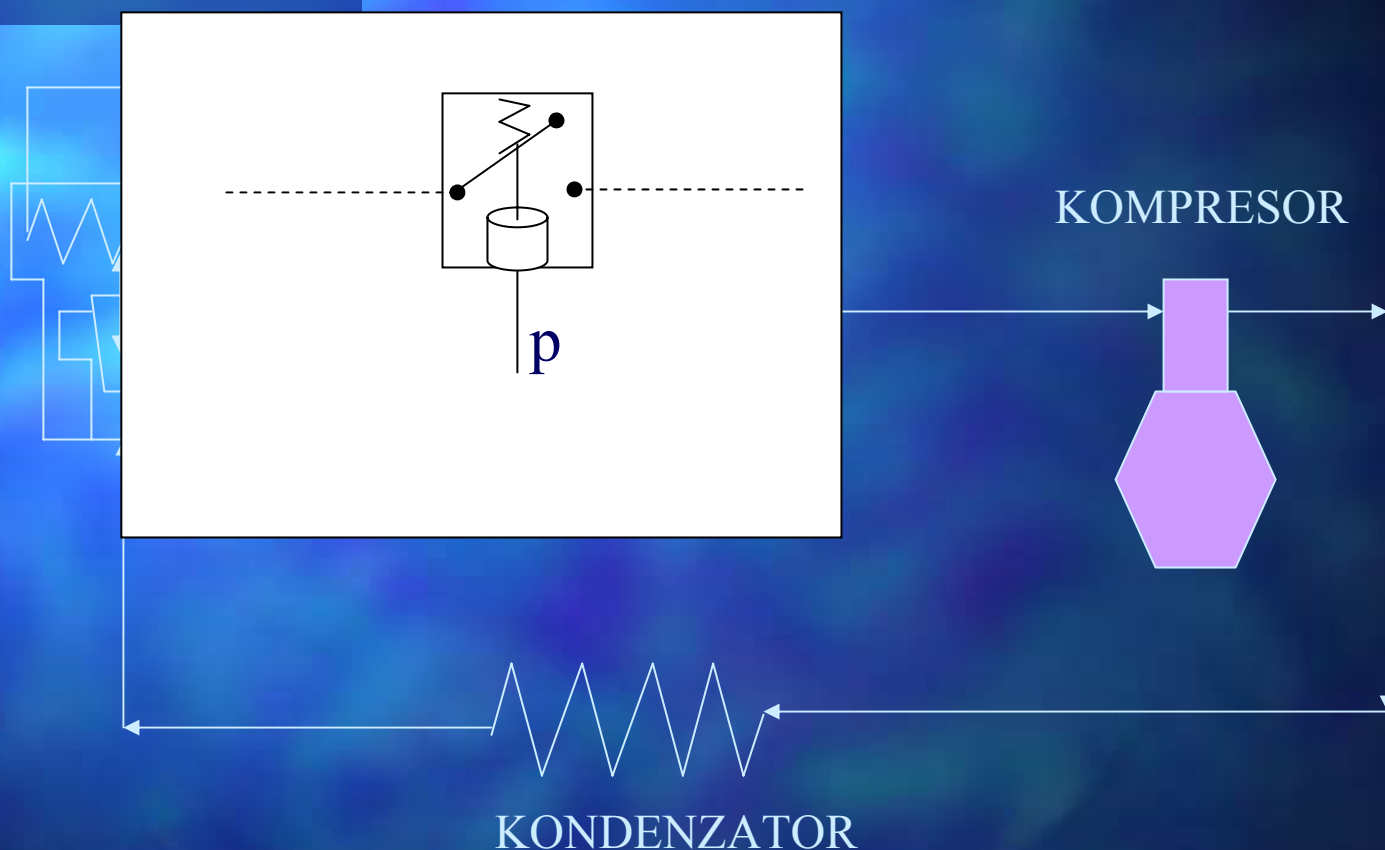
New from Danfoss



New electronic regulating system TQ/PHTQ + EKS 65 for fast and precise regulation of liquid injection in finned evaporators and liquid coolers designed for direct expansion. Centrally placed regulator with electrical connection to the expansion valve gives reliable and fast regulation from the machine room. A combination of advanced PI regulator, robust and reliable expansion valves, and Pt 1000 ohm sensors makes the system ideal for refrigeration plant operating under widely varying operating conditions.

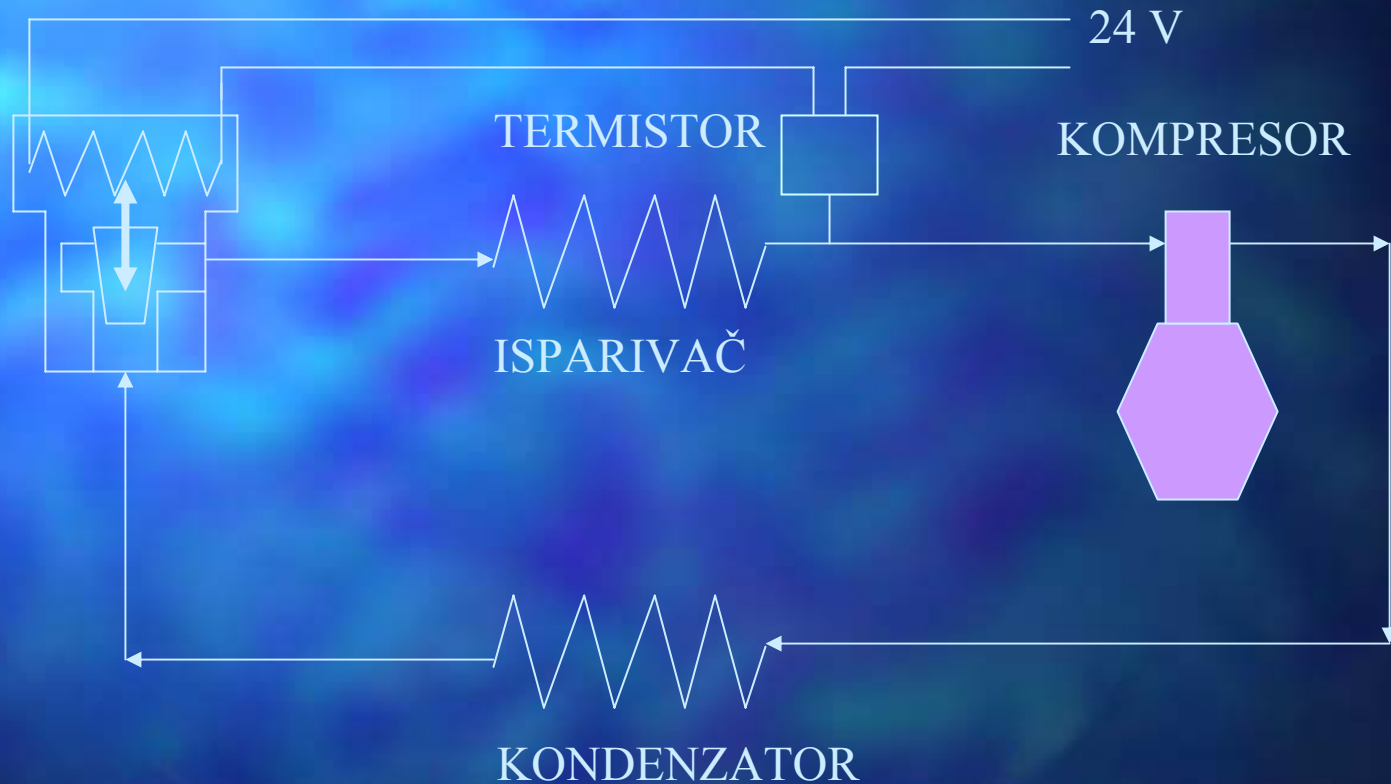


Elektronski upravljani ventil



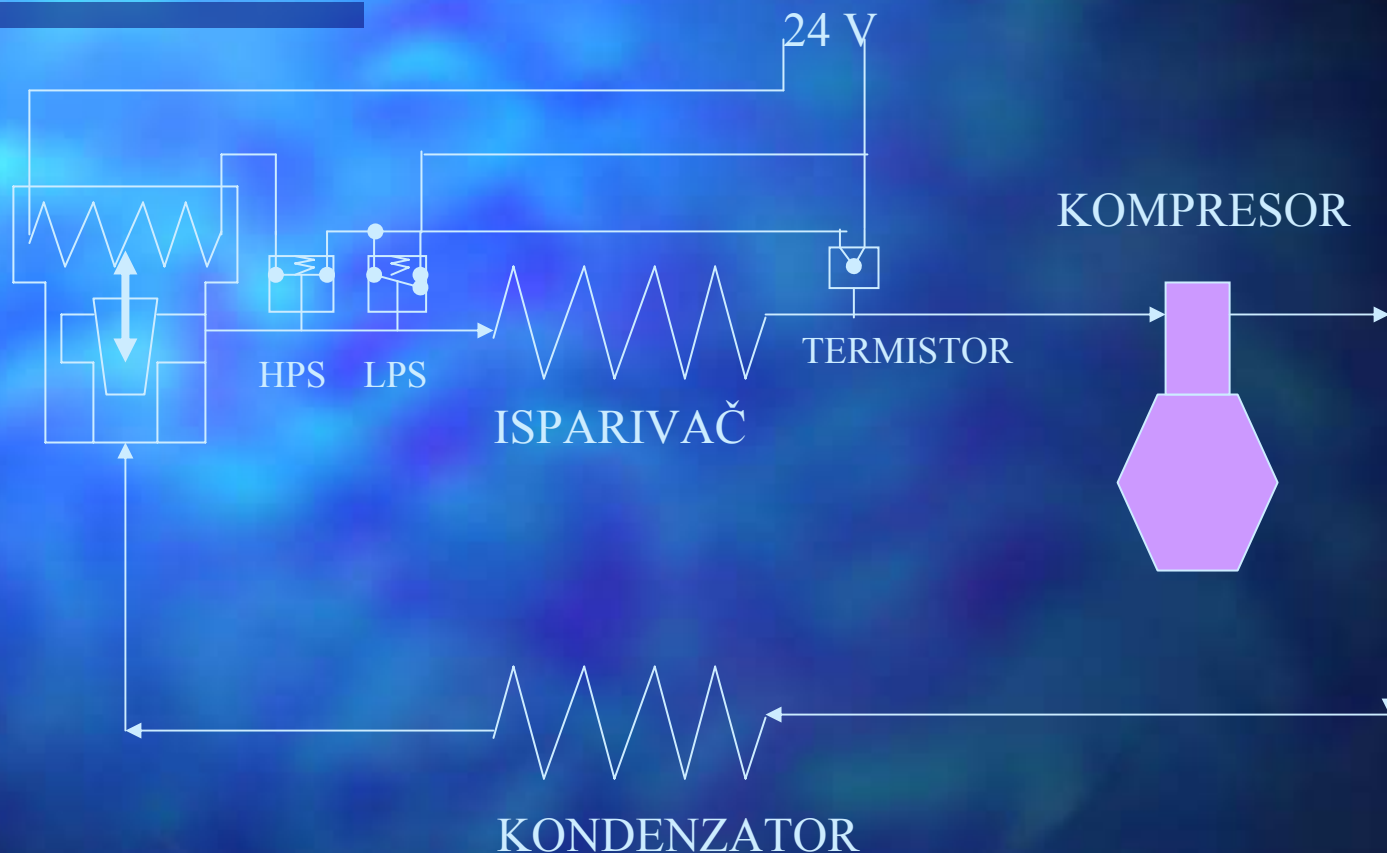
Pad tlaka zatvara strujni krug; ventil se otvara; tlak raste te otvara prekidač; ventil se polako zatvara. Izvedba i s termostatom.

Elektronski upravljani ventil



Radi kao TEV. Termistor je poluvodič čiji električni otpor ovisi o temperaturi, dakle jakost el. struje u strujnom krugu ovisi o temperaturi.

Elektronski upravljani ventil



Između tlakova podešenih na presostatima jakost struje određuje termistor.