

Chladicí oběhy

The background of the slide is a solid light beige color. In the lower right quadrant, there are several decorative, wavy, light grey lines that flow from the bottom right towards the center, creating a sense of movement or a stylized landscape element.

Princip chlazení

- založen na II. zákonu termodynamiky,
- Teplo může samovolně přecházet pouze z vyšší teploty na nižší, nikoli
- Naopak → látkám nepřivádíme „chlad“ nýbrž **odebíráme** teplo

Princip chlazení

Chceme-li látku chladit:

- musíme ji zapojit do termodynamického procesu,
- pro tento proces je nutné dodat teplo,
- zdrojem tepla je látka, kterou chceme chladit.

Termodynamické děje, k jejichž provedení je třeba dodat teplo, jsou změny skupenství.

Využívá se výparných tepel látek (chladič):

- mají bod varu při nízkých teplotách a odpovídajících tlacích

Běžná chladiča:

Čpavek (NH_3), uhlovodíky, CO_2 , atd....

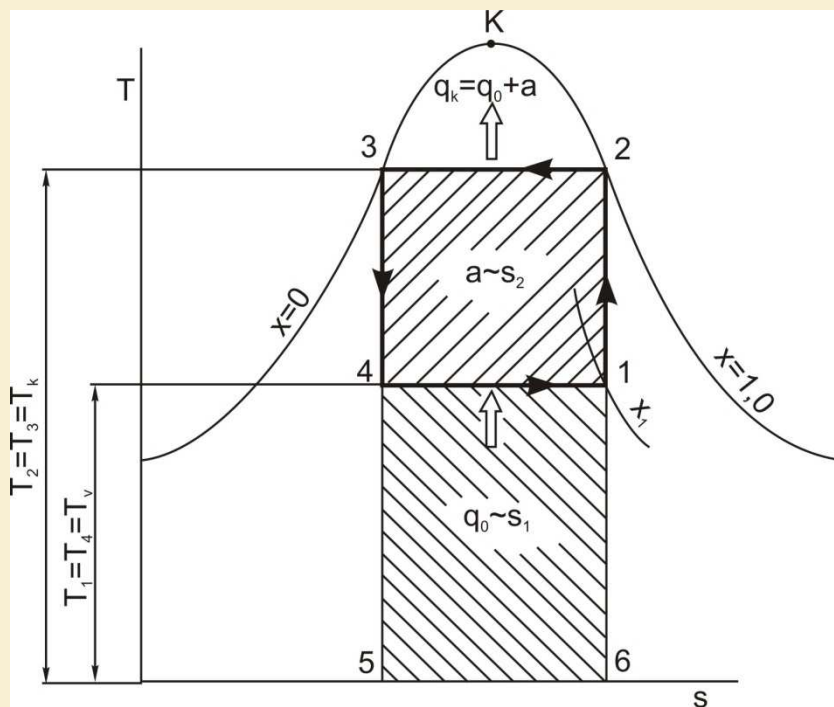
Např.:

Teplota varu NH_3 je -10°C při 0,3MPa

Princip chlazení

Ideální chladicí oběh

Carnotův obrácený cyklus



Princip chlazení

Skutečný chladicí oběh

Rankinův cyklus

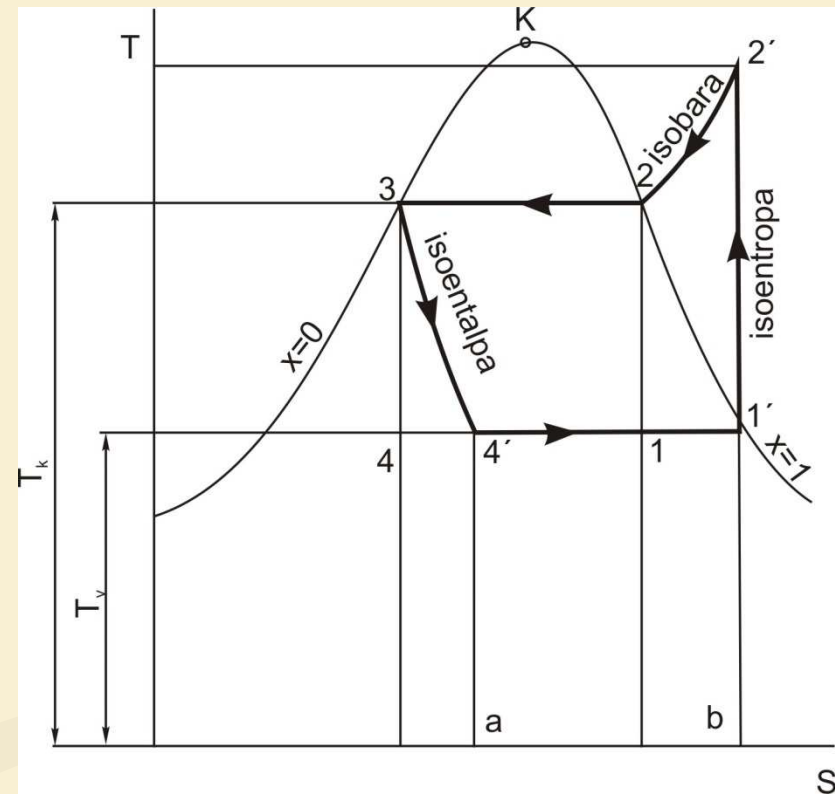
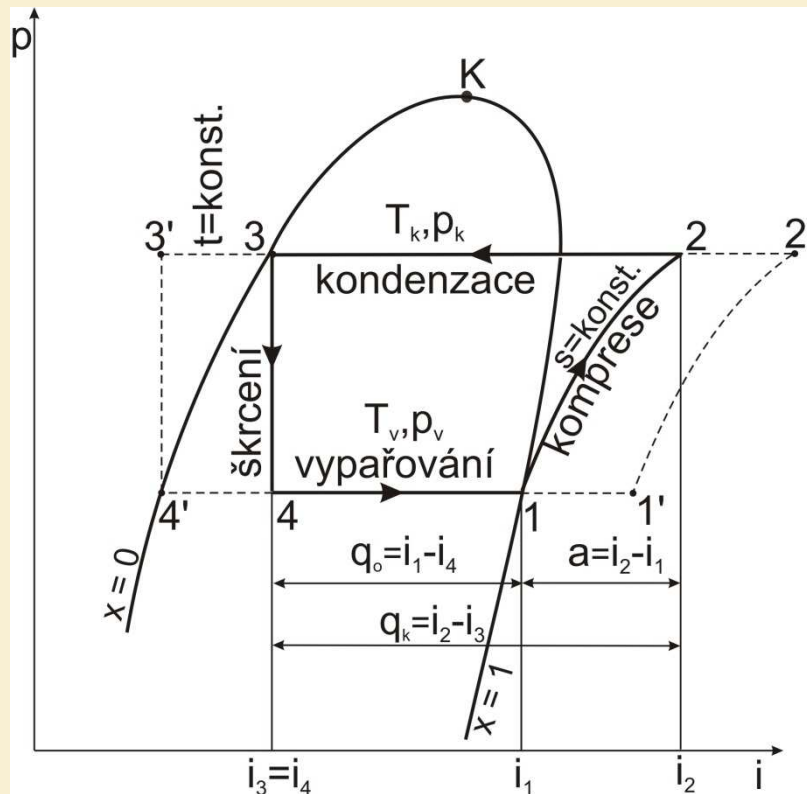
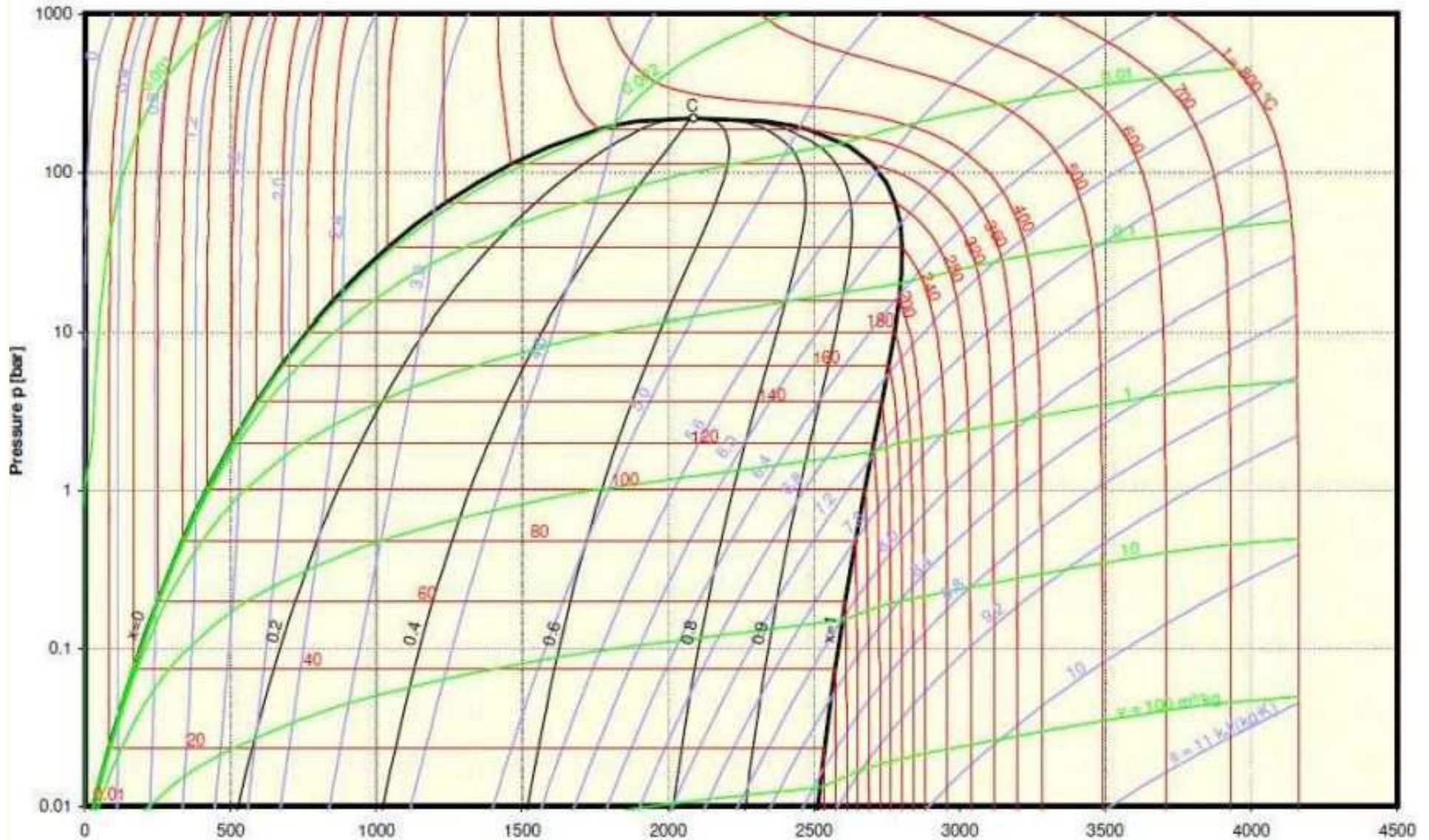


Diagram chladiwa



Druhy chladících zařízení

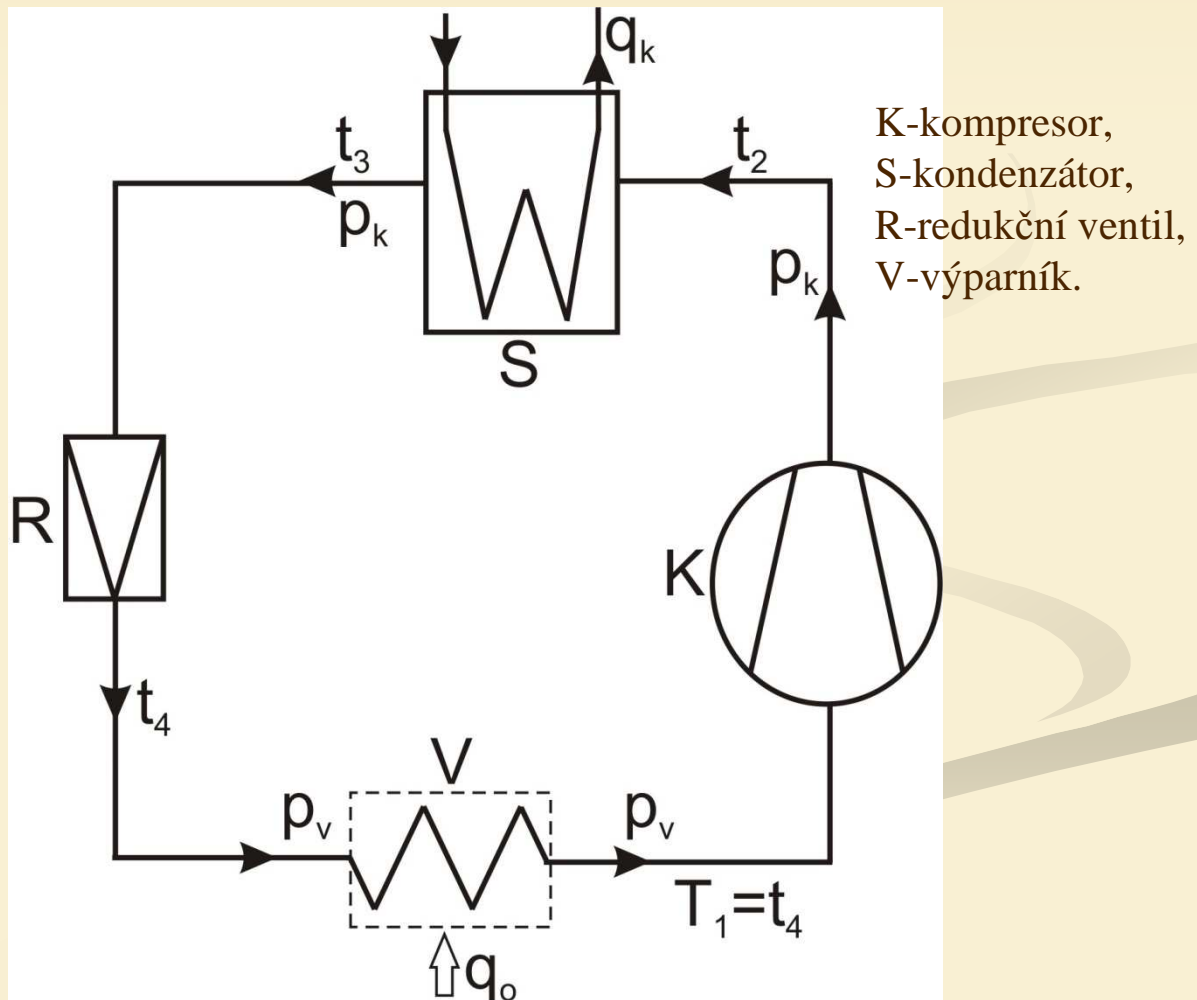
- Kompresorová
- Absorpční

Kompresorové chladicích zařízení

- nejužívanější způsob strojního chlazení

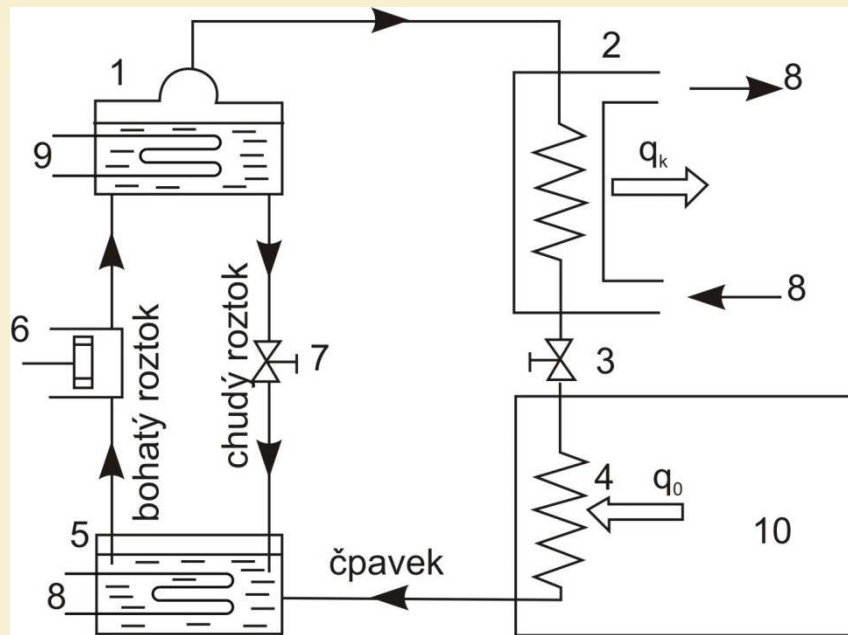
Základní prvky:

- kompresor
- kondenzátor (srážník)
- expanzní (redukční) ventil
- výparník



Druhy chladících zařízení

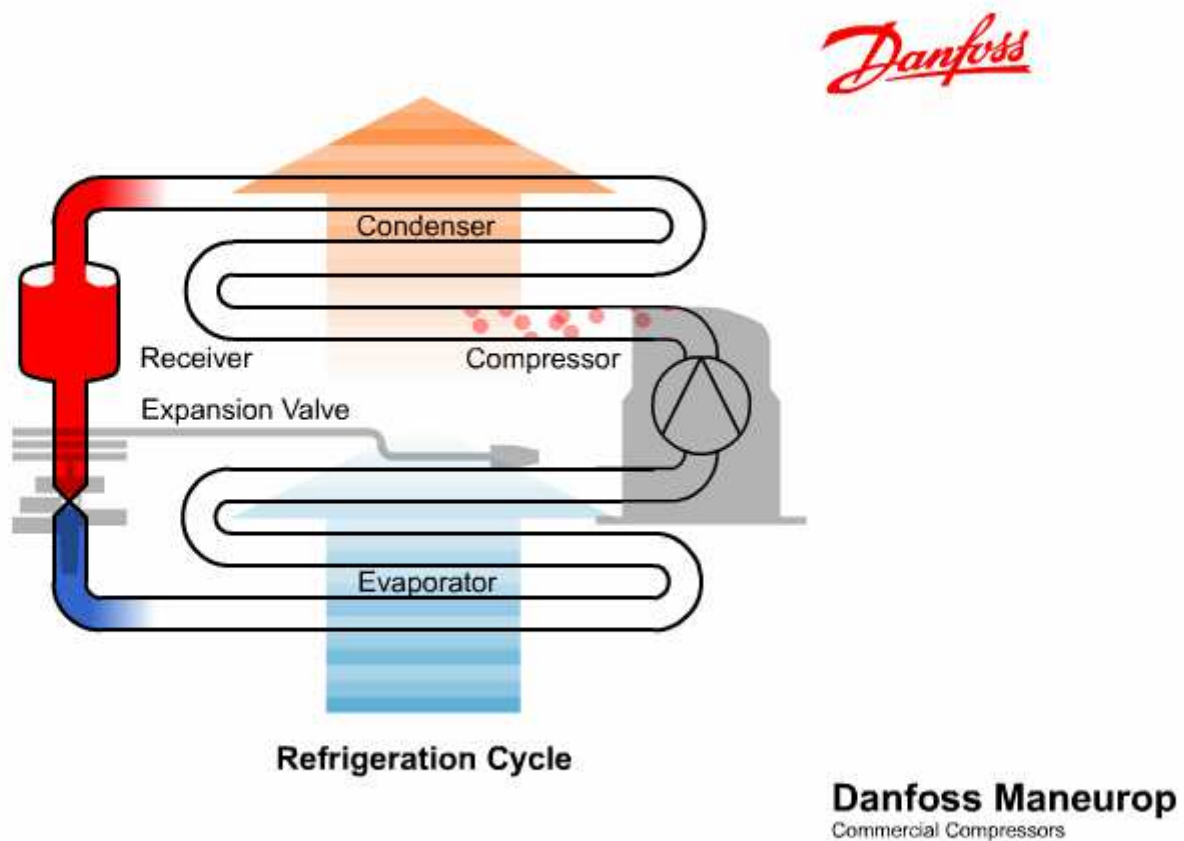
Absorpční chladící zařízení



- 1-regenerátor,
- 2-kondenzátor,
- 3-škrťící ventil,
- 4-výparník,
- 5-absorbér,
- 6-čerpadlo,
- 7-redukční ventil,
- 8-chladící voda,
- 9-topná pára,
- 10-chlazený prostor

Využití: plynová tepelná čerpadla, bioplynové stanice

Kompresorové chladících zařízení



Kompresorové chladicí zařízení

Chladiva

o látky, jejichž výparných tepel se využívá ke chlazení

Dnes nejčastěji používané:

HCFC – chloridfluormethan (R-22)

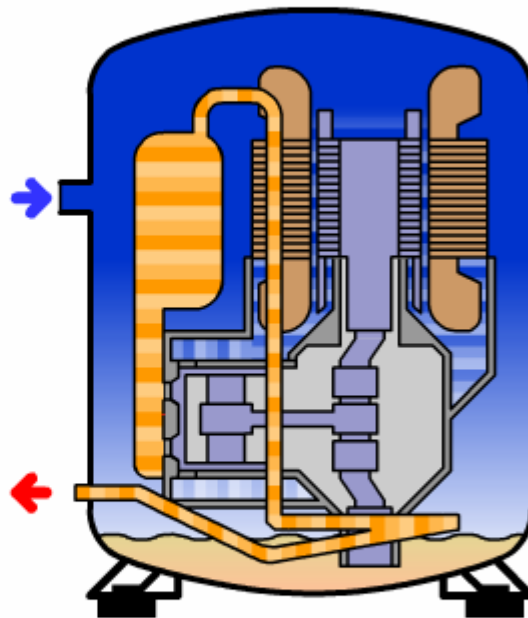
HFC – R-407, R-404a, R-134a, R-507

HC – izobutan (R-600a), propan (R-290)

NH₃ – čpavek bezvodý (R-717)

Schéma funkce pístového kompresoru

Danfoss

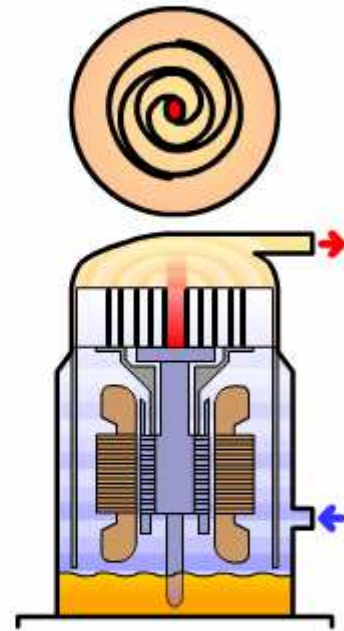


Reciprocating Compressor

Danfoss Maneurop
Commercial Compressors

Schéma funkce spirálového kompresoru

Danfoss



Scroll Compressor

Danfoss Maneurop
Commercial Compressors



Kompresorové chladících zařízení

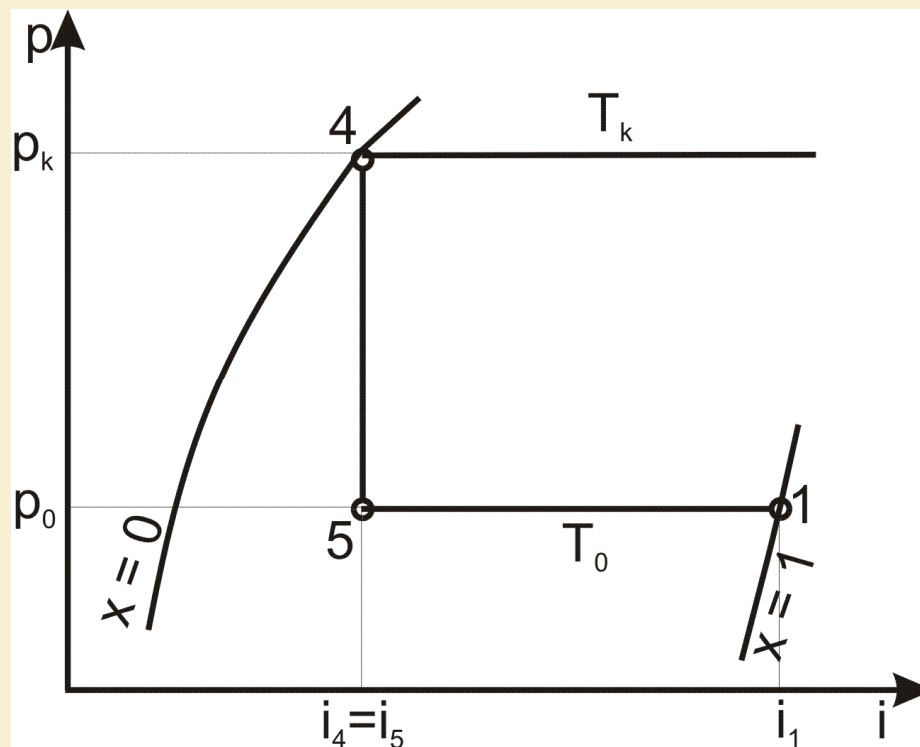
Kondenzátor



Kompresorové chladicích zařízení

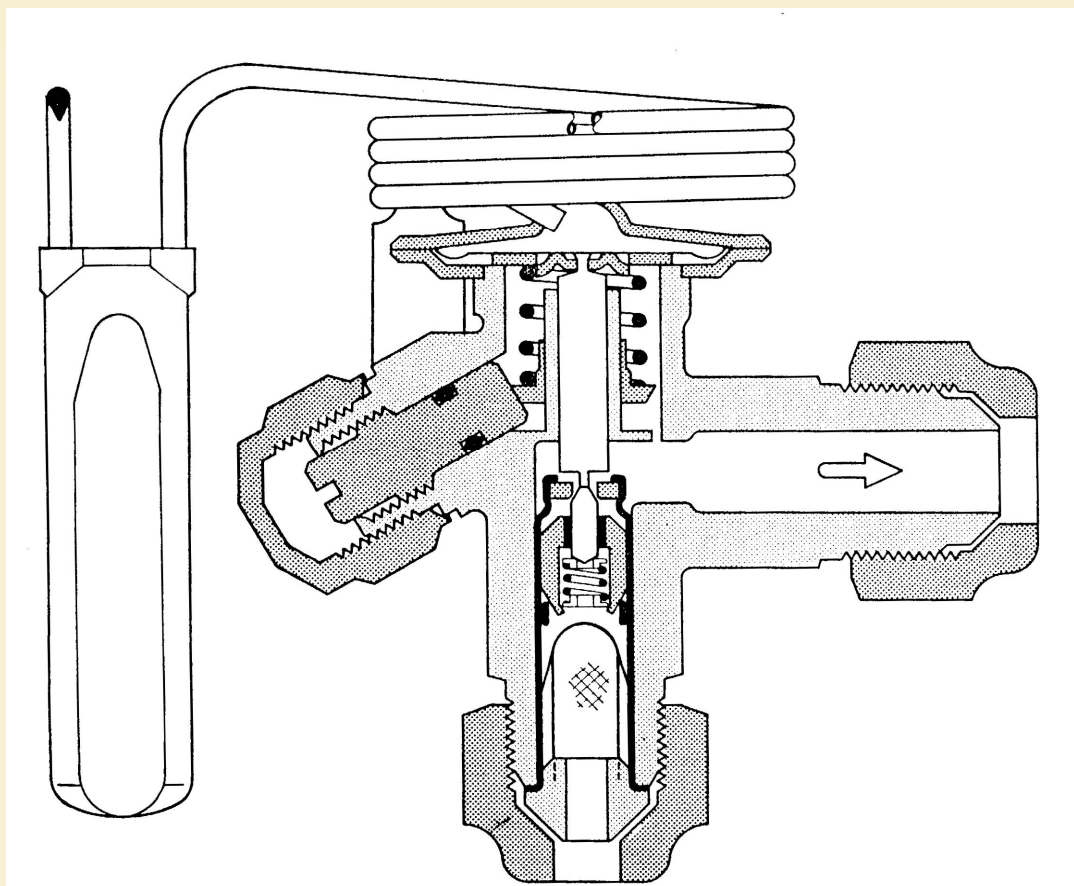
Expanzní ventil → zařízení které:

- reguluje průtok chladiva



Kompresorové chladicích zařízení

Expanzní ventil



Kompresorové chladicích zařízení

Expanzní ventil



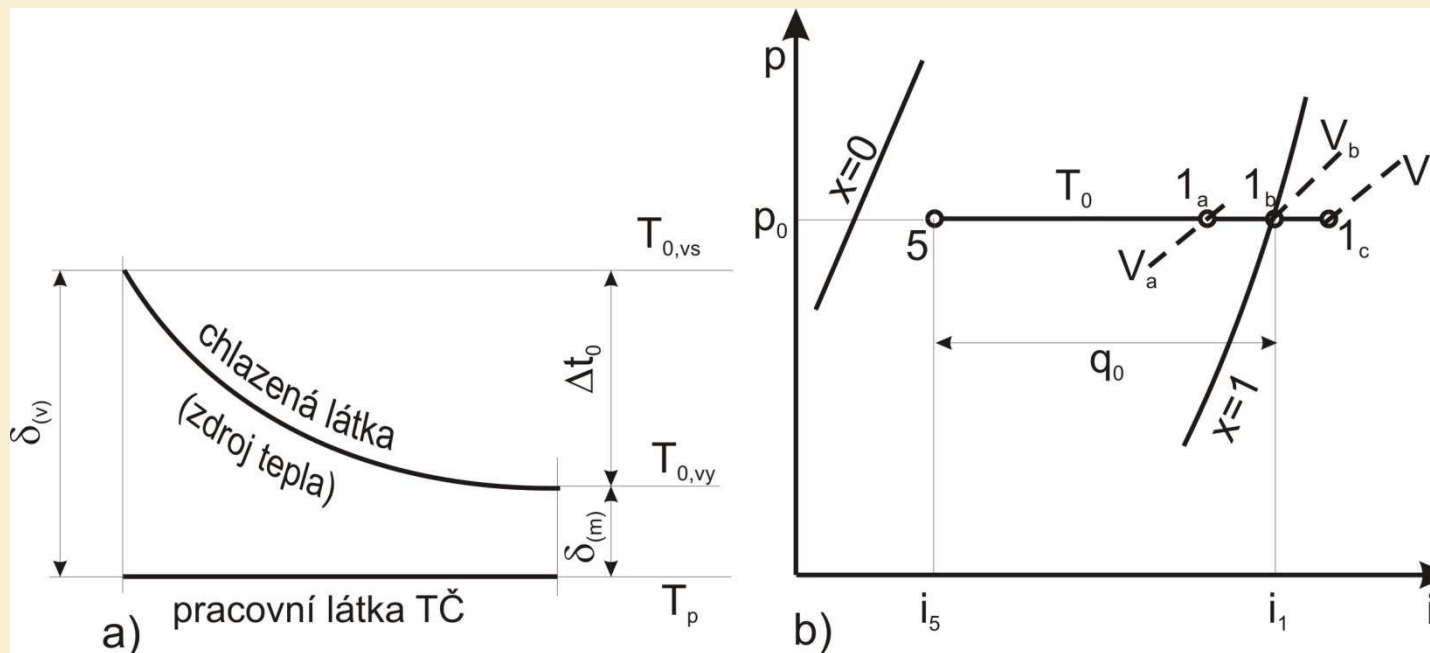
Kompresorové chladících zařízení



Kompresorové chladicích zařízení

Výparník → výměník tepla ve kterém probíhá

- výměna tepla mezi chladivem a ochlazovanou látkou



Kompresorové chladících zařízení

Výparník



Kompresorové chladících zařízení

Chlazení ovoce



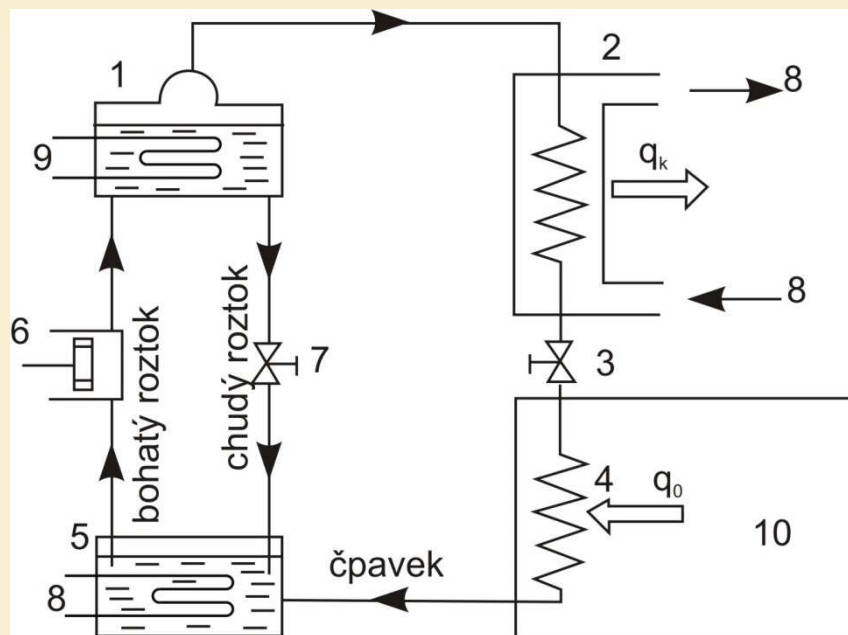
Kompresorové chladících zařízení

Zimní stadion



Druhy chladících zařízení

Absorpční chladící zařízení



- 1-regenerátor,
- 2-kondenzátor,
- 3-redukční ventil,
- 4-výparník,
- 5-absorbér,
- 6-čerpadlo,
- 7-škrťací ventil,
- 8-chladicí voda,
- 9-topná pára,
- 10-chlazený prostor

Tepelná bilance chladicího oběhu

Základní výpočtové vztahy pro chladicí výkon Q_0

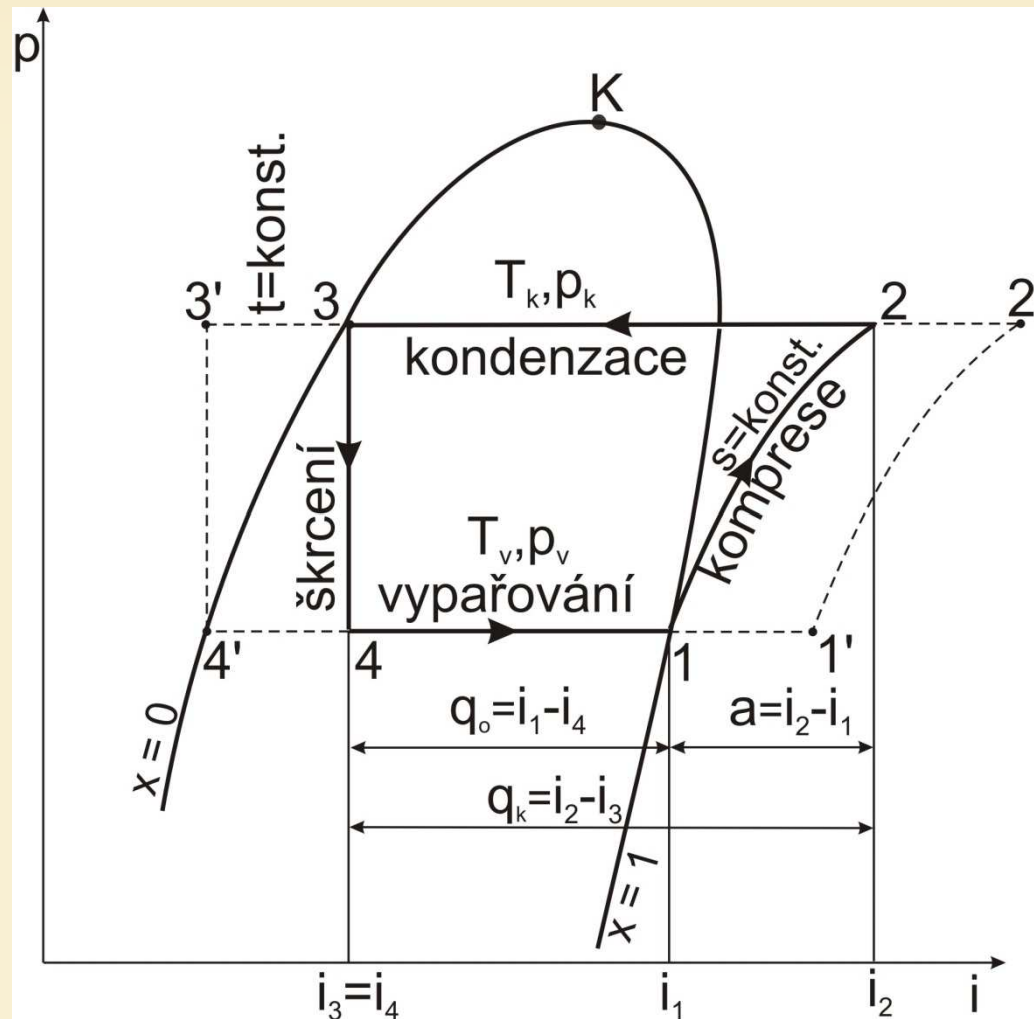
- o hmotnostní chladivost
- o objemová chladivost
- o adiabatický příkon kompresoru
- o teplo odvedené v kondenzátoru
- o teplo odvedené ve výparníku
- o chladicí faktor

Tepelná bilance chladicího oběhu

Tepelná bilance oběhu jemuž se přivádí teplo Q_0 energie A a odvádí teplo Q_k :

$$Q_0 + A = Q_k$$

Tepelná bilance chladicího oběhu



Tepelná bilance chladicího oběhu

Množství tepla, které z výparníku odvede hmotnostní jednotka vypařené pracovní látky (hmotnostní chladivost)

$$q_0 = i_1 - i_4$$

Adiabatická práce komprese chladiva v kompresoru (a_{ad}), která přechází jako tepelná energie rovněž do chladiva se stanoví:

$$a_{ad} = i_2 - i_1$$

Jednotka hmotnosti chladiva před vstupem do kondenzátoru nese tepelnou energii (q_k) určenou rovnicí:

$$q_k = q_0 + a_{ad} = i_2 - i_3$$

Tepelná bilance chladicího oběhu

Chladicí faktor (nepravá účinnost)

$$\varepsilon_c = \frac{q_0}{a} = \frac{Q_0}{P} = \frac{i_1 - i_4}{i_2 - i_1}$$

Účinnost

$$\lambda = \frac{\varepsilon}{\varepsilon_c}$$

Chladicí výkon

$$P_{ch} = Q_{mf} \cdot q_0 = Q_{vf} \cdot q_v$$

Výkon kondenzátoru

$$P_{ch} = Q_m \cdot q_k$$

Děkuji za pozornost

The background of the slide is a solid light beige color. In the lower right quadrant, there are several decorative, overlapping wavy lines in a slightly darker shade of beige, creating a sense of movement and depth.