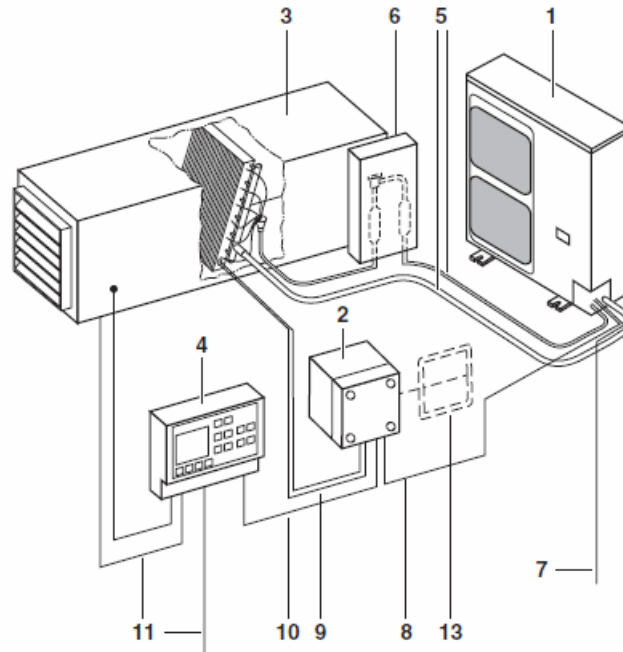


# ADAPTAREA UNUI SISTEM DE CLIMATIZARE AER – AER PENTRU A PREPARA AGENT TERMIC

- Studiu de caz și aplicație -

Se consideră un sistem de climatizare aer-aer reversibil (asigură răcirea pe timp de vară și încălzirea pe timp de iarnă) având schema de funcționare prezentată în figura alăturată



## Parts and components

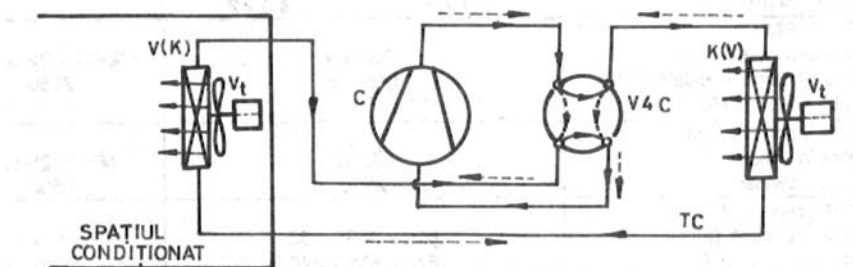
- 1 Outdoor unit
- 2 Control box (EKEQFCB / EKEQDCB)
- 3 Air handling unit (field supply)
- 4 Controller (field supply)
- 5 Field piping (field supply)
- 6 Expansion valve kit

## Wiring connections

- 7 Outdoor unit power supply
- 8 Control box wiring  
(Power supply and communication between control box and outdoor unit)
- 9 Air handling unit thermistors
- 10 Communication between controller and control box
- 11 Power supply and control wiring for air handling unit and controller  
(power supply is separate from the outdoor unit)
- 12 Air thermistor control for air handling unit
- 13 Remote controller (----- = for service only)

Unitatea externă conține compresorul, condensatorul răcit cu aer, ventilul de laminare termostatic, și ventilul cu 4 căi (necesar pentru schimbarea rolului vaporizatorului și condensatorului), iar unitatea externă conține un schimbător de căldură de tip ventiloconvector, care poate fi atât vaporizator cât și condensator.

În figura alăturată este prezentată schema constructivă de principiu, a unui aparat de climatizare, care poate să funcționeze atât ca pompă de căldură cât și ca instalație frigorifică. Inversarea rolului funcțional al celor două schimbătoare de căldură este realizată de un ventil cu 4 căi.



Schema unui aparat de climatizare reversibil

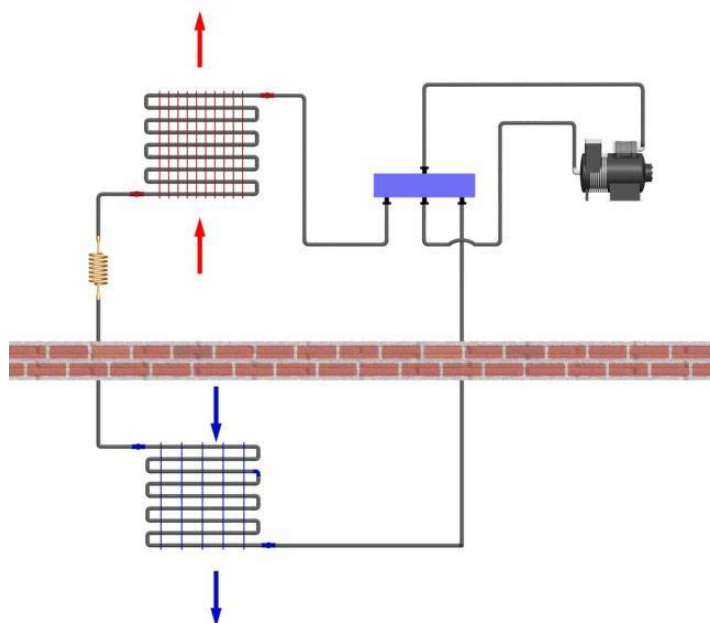
C- compresor; V4C - ventil cu 4 căi;

V(K) - vaporizator pe timp de vară respectiv condensator pe timp de iarnă;

K(V) - condensator pe timp de vară respectiv vaporizator pe timp de iarnă;

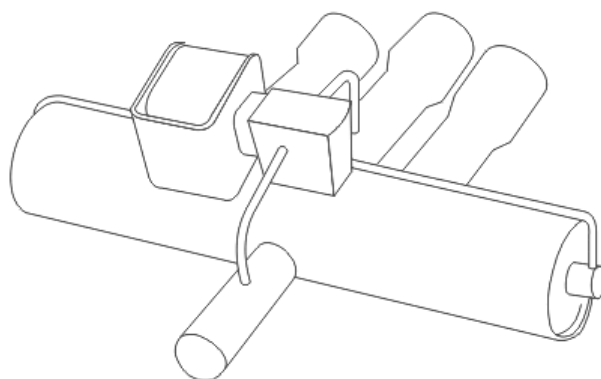
Vt - ventilator de aer; TC - tub capilar

O altă schemă a unui asemenea aparat reversibil de climatizare, este prezentată și în figura alăturată.



Schema unui aparat de condiționarea aerului cu pompă de căldură

Elementul care permite inversarea rolului celor două schimbătoare de căldură ale sistemului frigorific, este ventilul cu 4 căi. Analizând imaginea alăturată se poate constata că acest ventil prezintă trei racorduri grupate și un al patrulea racorduri separat, ceea ce se poate observa și pe schema alăturată a unui ventil cu 4 căi, respectiv pe imaginea alaturata a unui ventil cu patru cai.



Scvhemă unui ventil cu 4 căi



Imaginea unui ventil cu 4 cai

Întotdeauna, racordul central, din grupul celor trei, este legat la aspirația compresorului, iar racordul poziționat separat, este legat la refularea compresorului. În acest mod, sensul de curgere a vaporilor de agent frigorific prin compresor, este în permanență același, ceea ce este obligatoriu la asemenea sisteme. Racordurile laterale din grupul celor trei, sunt legate fie la vaporizator, fie la condensator, în funcție de modul de funcționare al echipamentului: instalație de răcire, sau pompă de căldură.

Dacă laminarea este realizată prin ventil de laminare termostatic, trebuie să fie implementată o soluție care să permită schimbarea rolului vaporizatorului și condensatorului utilizând una din variantele posibile:

- păstrând sensul de curgere prin ventilul de laminare și utilizând un sistem complex de circuite;
- utilizând două ventile de laminare (unul pentru regimul de răcire și unul pentru regimul de încălzire);
- utilizând ventile de laminare electronice de tip "biflow", care permit curgerea și laminarea în ambele sensuri.

Dacă laminarea este realizată prin tub capilar, acesta poate fi parcurs în ambele sensuri de către agentul frigorific, ceea ce este foarte convenabil și reprezintă soluția tipică implementată în echipamentele de climatizare de tip split (unitate internă + unitate externă).

Agentul frigorific din instalația considerată este R410A, dar ar putea să fie și R407C, sau chiar R134a.

Puterea termică a instalației, este de 28 kW în regim de răcire și 31.5 kW în regim de încălzire, în următoarele condiții:

- în regim de răcire 23°C pentru aerul interior și 35°C pentru aerul exterior;
- în regim de încălzire 20°C pentru aerul interior și 7°C pentru aerul exterior.

Se dorește transformarea acestei instalații, astfel încât să se prepare agent termic, într-un schimbător de căldură cu plăci, păstrând aceleași condiții externe, în următoarele regimuri termice:

- (7 - 12)°C în regim de răcire;
- (45 - 40)°C în regim de încălzire.

1. Să se rezolve următoarele etape necesare în soluționarea problemei:

- Să se calculeze și să se reprezinte grafic, regimul termic al schimbătoarelor de căldură, pentru condițiile nominale, în regim de pompă de căldură;
- Să se identifice condițiile interne de lucru ale instalației în regim de pompă de căldură;
- Să se efectueze calculul termic al ciclului de funcționare a instalației în regim de pompă de căldură, pentru regimul nominal, considerând cunoscută puterea termică de încălzire. Se vor determina: parametrii termodinamici ai agentului, debit masic, debit volumic teoretic al compresorului, coeficient de debit, putere termică a vaporizatorului, puterea electrică absorbită de compresor, COP. Se consideră valoarea randamentului izentropic  $\eta_{iz}=60\%$  și valoarea coeficientului de debit  $\lambda=96\%$ ;
- Să se calculeze și să se reprezinte grafic, regimul termic al condensatorului în configurația pentru preparare agent termic;
- Să se efectueze calculul termic al ciclului de funcționare a instalației în regim de pompă de căldură, pentru noul regim termic (în configurația pentru preparare agent termic), considerând cunoscute caracteristicile compresorului. Se vor determina: parametrii termodinamici ai agentului, debit masic, puterile termice ale schimbătoarelor de căldură, puterea electrică absorbită de compresor, COP. Se consideră valoarea randamentului izentropic  $\eta_{iz}=60\%$  și valoarea coeficientului de debit  $\lambda=96\%$ ;
- Să se dimensioneze condensatorul.

2. Să se rezolve aplicația 1, pentru regimul de funcționare ca instalație frigorifică.