

KORT VEJLEDNING TIL M+S 84221 VARMEPUMPE!

Det termodynamiske princip i en varmepumpe har været kendt i mere end 100 år, men er først i de senere år også blevet udnyttet kommercielt.

Forbedring af driftssikkerheden af de enkelte komponenter, prisstigninger på fossilt brændsel samt øgede miljøhensyn har hjulpet denne udvikling på vej.

Denne varmepumpe til undervisningsbrug, kan demonstrere arbejdsmetoden, ligesom man ved hjælp af et elektrisk energimeter kan foretage en vurdering af effektfaktoren.

Efter den grundlæggende fysiske læresætning, er varme/energi –overførsel fra et koldt legeme til et varmt legeme ikke mulig. Ved at indsætte en varmepumpe kan man imidlertid fra koldere omgivelser ”udtrække” varme til f.eks. rumopvarmning.

Sammenhængen mellem en varmepumpes virkemåde og den fysiske grundregel er let at forklare, idet varmeoverførslen ikke sker af sig selv, men ved hjælp af tilført mekanisk arbejde. Dette arbejde udføres af varmepumpens kompressor.

En varmepumpe gør det altså muligt ved brug af en ringe mængde tilført arbejde at trække varme, som hidtil har været anset for værdiløs, ud af den omgivende luft og bruge den overskydende energi (effekt-faktoren!) til miljøren opvarmning.

Varmepumpen består i princippet af en ”kold og en varm side”, forbundet med en kompressor, der tilfører det nødvendige mekaniske arbejde.. Varmepumpe er fyldt med et flydende transportmiddel (CFC-fri), der ved normaltryk fordampes ved ca. – 40°C.

Dette transportmiddel bliver nu ved hjælp af kompressoren voldsomt komprimeret i afgangsrøret (det øverste fra kompressoren). Derved opstår kompressionsvarme der kan afgives til omgivelserne.

Derudover kondenserer transportmidlet ved det tilførte overtryk på ca. 15 –25 Bar i tilgangs-røret (det nederste fra kompressoren).

Denne del af varmepumpen (spiralen til højre) kaldes derfor for Kondensatoren (den varme side).

En ekspansionsventil (på denne model i form af et langt tyndt kapillarrør) gør det muligt at lave det nødvendige overtryk. Gennem dette kapillarrør føres transportmidlet ved hjælp af kompressorens sugevirkning/undertryk ind i Fordamperen (den midterste spiral). En tynd stråle af transportmidlet bliver altså sprøjtet ind i fordamperrummet (spiralen) under højt tryk hvorved det bringes til at fordampes under tiltrækning af energi fra omgivelserne. Denne del af varmepumpen kaldes derfor Fordamperen (den kolde side).

Enhver overgang fra flydende til gasformig tilstand kræver fordampningsvarme, der hvis den ikke tilføres udefra tages fra omgivelserne.

Hvis begge sider/spiraler sættes i bægerglas (2000 ml høj form) fyldt med vand, kan man ved hjælp af to termometre følge transporten af varmeenergi fra Fordamper til

Kondensator:

Vandet på Fordampersiden fryser, medens vandet på Kondensatorsiden når op på ca. 80°C.

Med denne varmepumpe er det i øvrigt muligt at foretage en måling af energiomsætningsfaktoren, med rimelig præcision. En forbedret nøjagtighed kan f.eks. opnås ved at isolere Ekspansionsventilen/kapillarrøret, ligesom en god omrøring under forsøget øger nøjagtigheden.

Med en forsøgstid på ca. 5-10 min. kan opnås effektfaktor beregninger på ca. 2!

Effektfaktoren $\epsilon = Q / W$

Hvor W = med den tilførte energi (netforsyning af kompressoren) i Ws

Og $Q = C \times M \times (T_1 - T_2)$

hvor C = varmekapaciteten af vand $4,19 \times 10^3$ og M = den samlede vandmængde.

T_1 og T_2 er de målte temperaturmaxima under forsøget ved de to spiraler.