

Aplicații ale principiului I al termodinamicii în tehnică

Sisteme de încălzire a locuințelor

Scopul tuturor acestor sisteme, este de a compensa pierderile de căldură prin pereții locuințelor și prin sistemul de ventilare, respectiv de a asigura eventual necesarul de căldură pentru prepararea apei calde menajere.

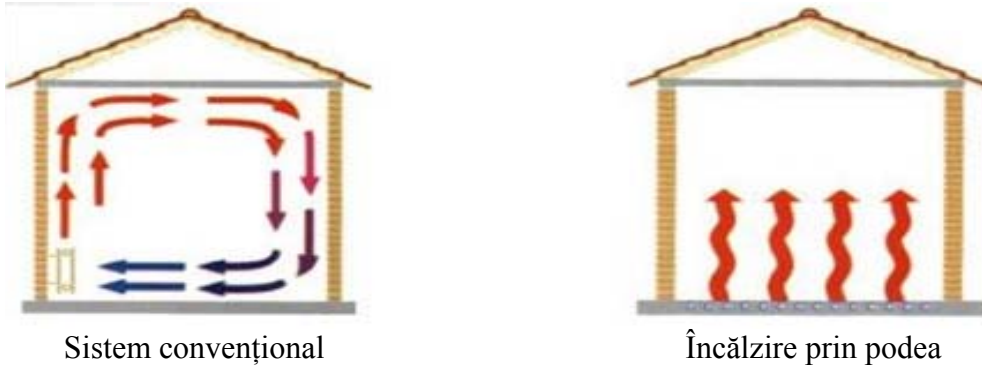
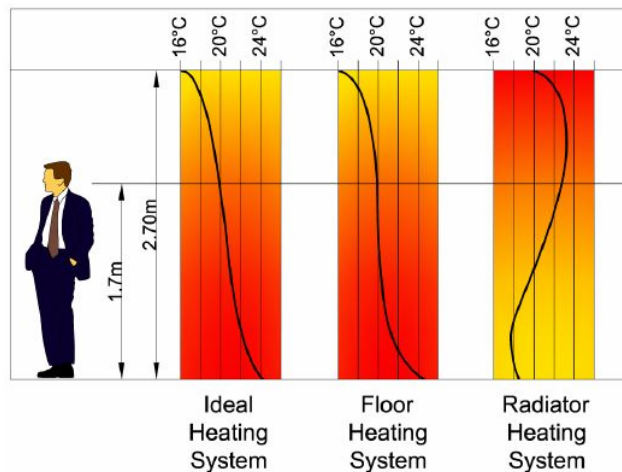


Figura prezintă o comparație între un sistem convențional și unul de încălzire prin podea.

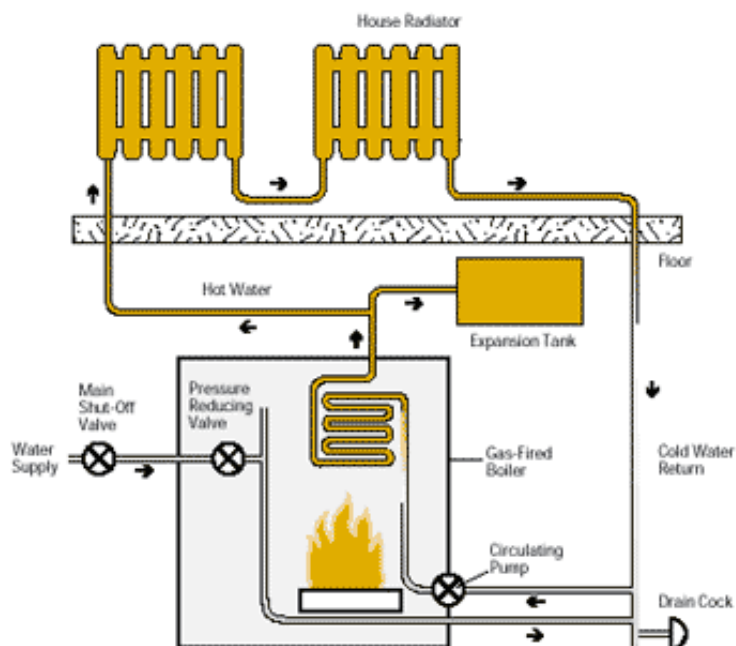


Sistemul de încălzire prin podea, asigură o distribuție mai bună a temperaturii aerului în locuință.



Sistem de încălzire prin pardosea

Sistemele de încălzire conțin mai multe componente așa cum se observă în imaginea alăturată.



Sistem clasic de încălzire cu cazan de apă caldă funcționând pe combustibil gazos

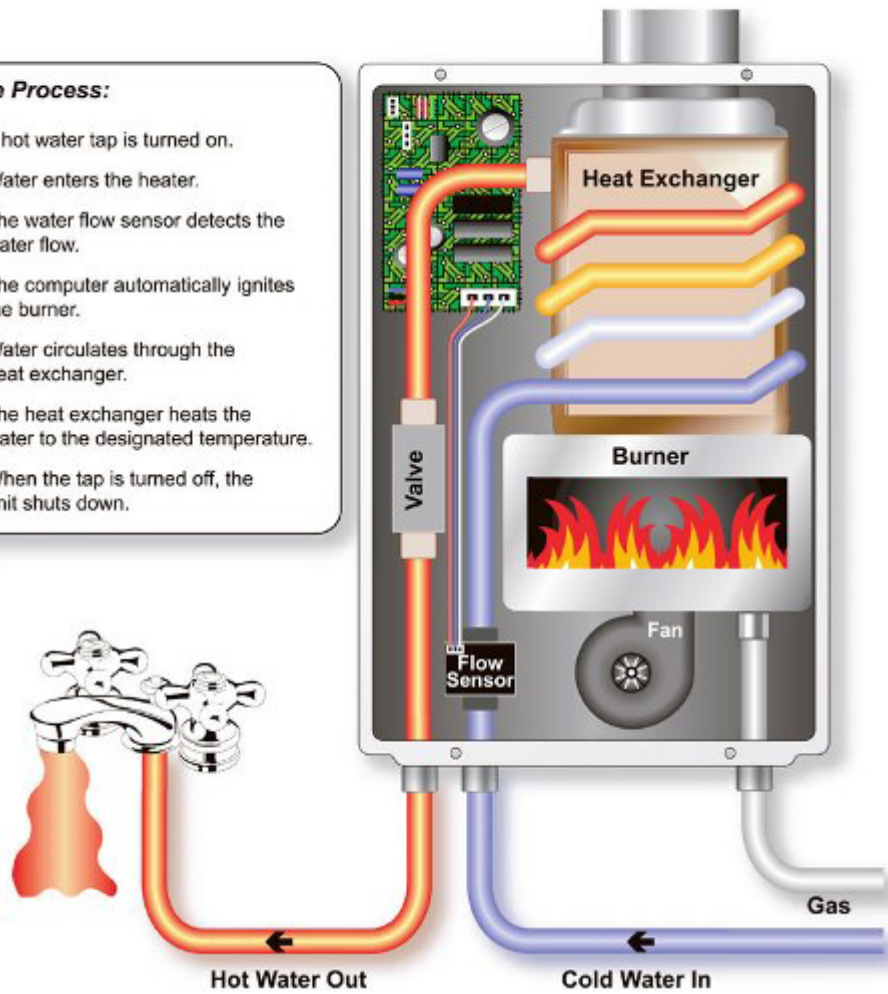
Detalii ale unui asemenea sistem sunt prezentate în continuare.



Detaliu ale unei serpentine pentru încălzirea apei

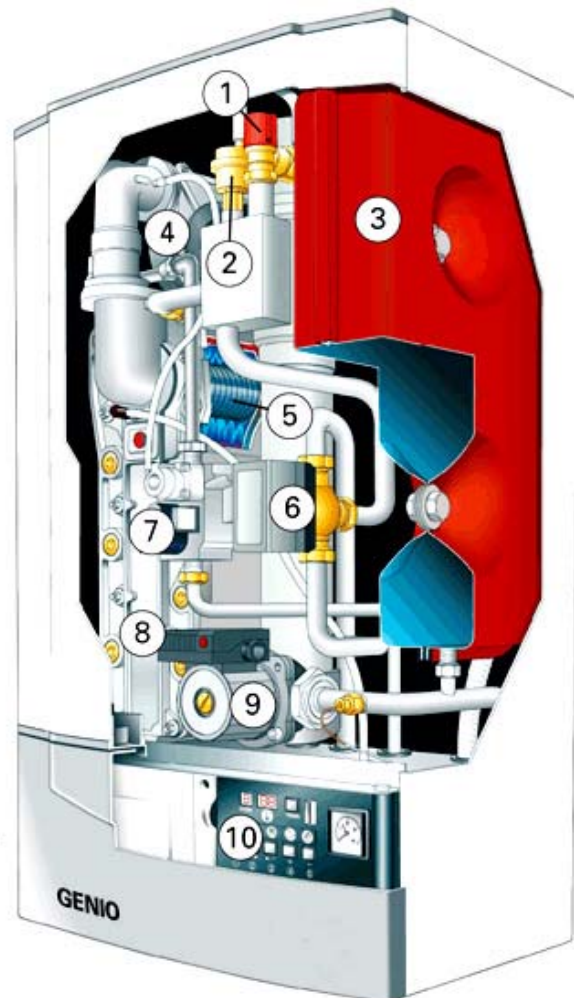
The Process:

1. A hot water tap is turned on.
2. Water enters the heater.
3. The water flow sensor detects the water flow.
4. The computer automatically ignites the burner.
5. Water circulates through the heat exchanger.
6. The heat exchanger heats the water to the designated temperature.
7. When the tap is turned off, the unit shuts down.



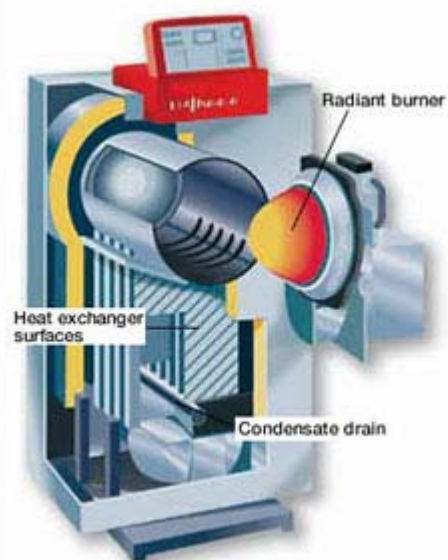
Principiul de funcționare a unui cazan pentru apă caldă

- ① Safety valve
- ② Automatic air vent
- ③ Expansion vessel
- ④ Readily adjustable combustion air fan
- ⑤ Modulating pre-mix burner
- ⑥ Hot water recharge valve
- ⑦ Gas-solenoid
- ⑧ Aluminium heat exchanger
- ⑨ 3-step circulation pump
- ⑩ Device control panel with a covering screen



Centrală termică de apartament, clasică

1 – supapă de siguranță; 2 – aerisitor automat; 3 – vas de expansiune; 4 – ventilator reglabil pt. aer; 5 – arzător; 6 – ventil cu 3 cai pt apă caldă; 7 – ventil electromagnetic pt. gaz; 8 – schimbător de căldură din aluminiu; 9 – pompă de apă cu turație variabilă; 10 – panou de comandă

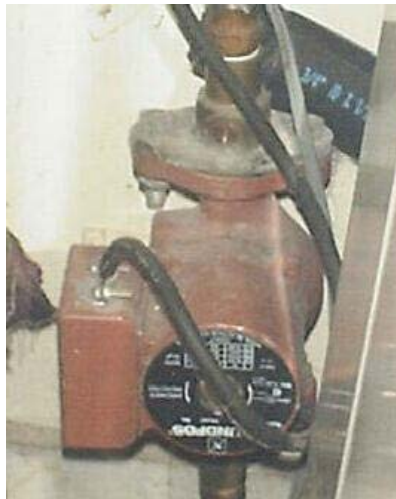


Cazan de apă caldă în condensatie

Discuție: Cum interpretați faptul că la cazanele de apă caldă în condensatie, randamentul depășește valoarea de 100%?

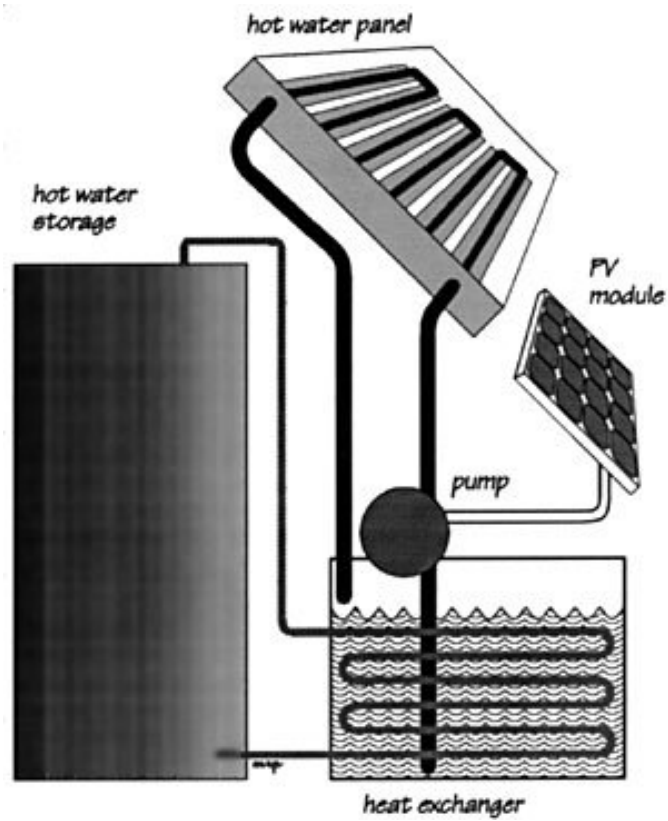


Calorifer

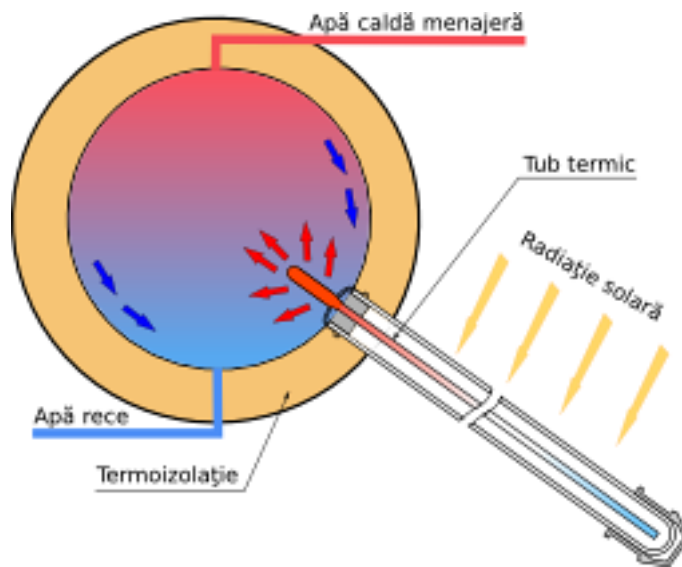


Pompă pentru recircularea apei

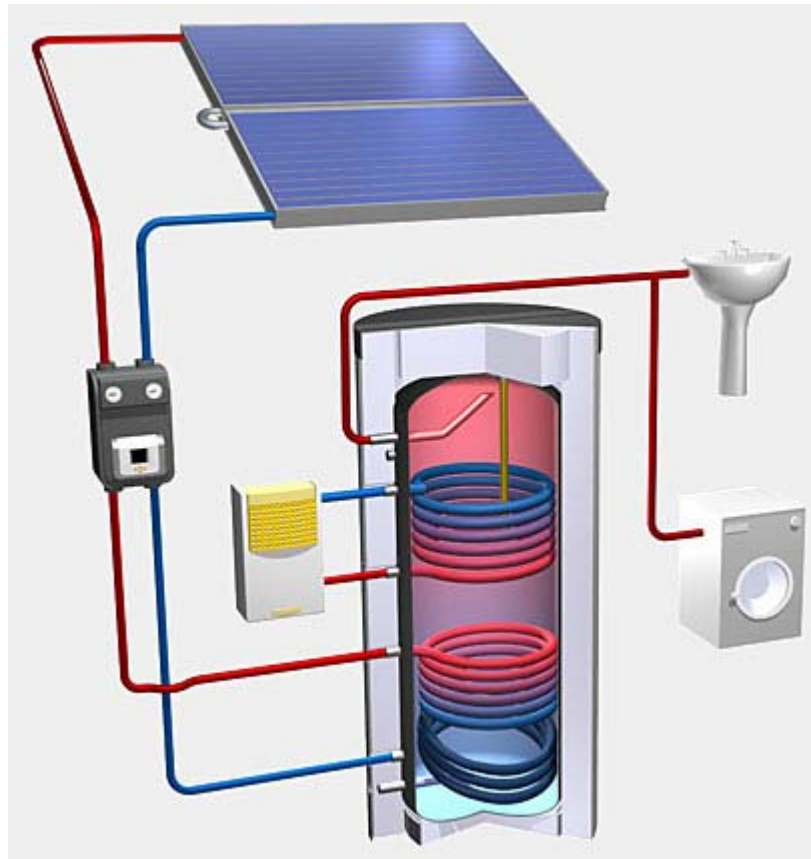
În ultimii ani, se constată o utilizare tot mai intensă a sistemelor de preparare a apei calde cu surse regenerabile de energie.



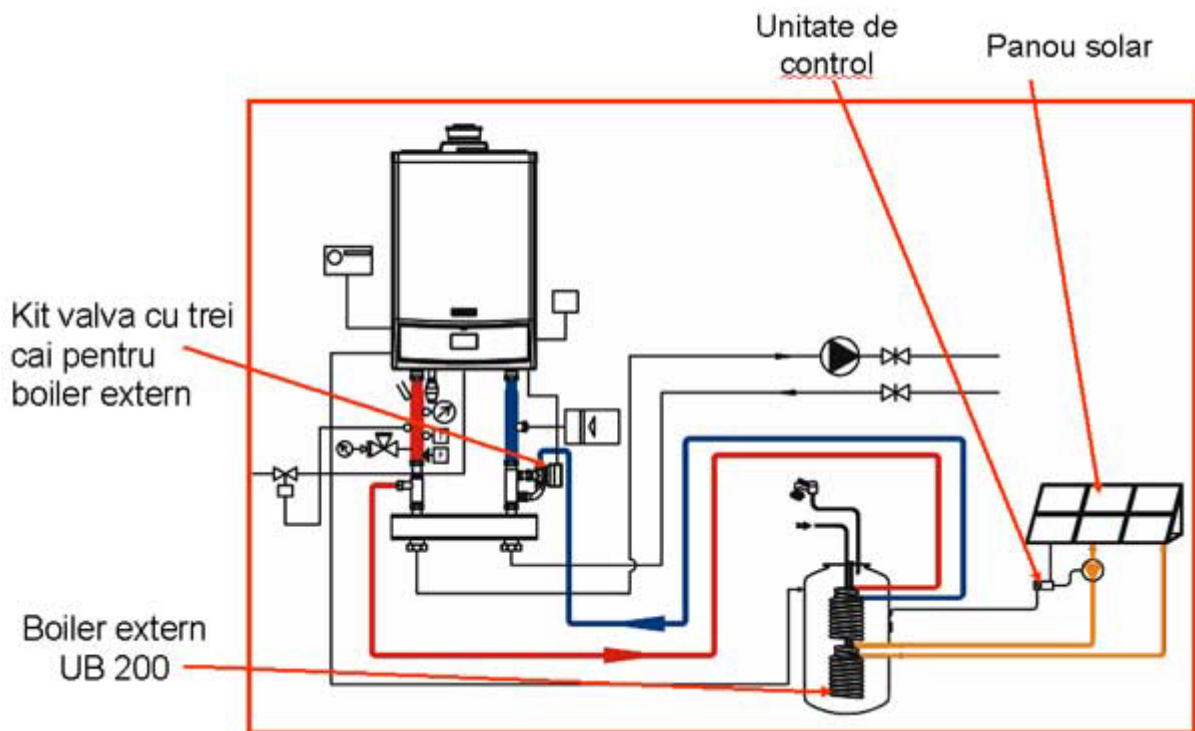
Sistem solar de încălzire a apei



Sistem solar de încălzire cu tuburi termice



Sistem solar pentru preparare a.c.m. cuplat cu o sursă auxiliară de încălzire



Sistem de încălzire combinată a apei cu două surse de încălzire

Aplicații:

O locuință fără etaj cu suprafața de 100 m^2 , are nevoie de un sistem de încălzire cu puterea termică de 10 kW . Ce debit de apă trebuie să circule prin fiecare din cele 10 calorifere identice ale locuinței, dacă acestea sunt legate în trei circuite independente, două cu câte 3 și unul cu 4 calorifere, considerând că pe fiecare circuit, apa are regimul termic: 80°C pe tur și 60°C pe retur. Ce debit de apă trebuie asigurat pe fiecare din cele 10 circuite ale unui sistem de încălzire prin pardosea, în care regimul termic este: 35°C pe tur și 30°C pe retur. Ce sisteme tehnice ați utiliza pentru a asigura sarcina termică necesară fiecărui sistem de încălzire?

Sa se calculeze sarcina (puterea) termică necesară pentru încălzirea unei locuințe, având dimensiunile de $10 \times 10 \times 2,5 \text{ m}$. Doi pereți au câte două ferestre cu geam termopan ($k=1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$) cu dimensiunile de $2 \times 1,5 \text{ m}$ fiecare, unul din cei doi pereți are și o ușa de $1 \times 2 \text{ m}$ tot de tip termopan ($k=1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$). Al treilea perete are un singur geam de același tip, cu aceleași dimensiuni, iar al patrulea perete are un singur geam cu dimensiunile de $0,5 \times 0,5 \text{ m}$. În casă locuiesc 4 persoane și necesarul de aer proaspăt pe care îl asigura sistemul de ventilare al locuinței asigură $30 \text{ m}^3/\text{h}/\text{persoană}$ și recuperează 50% din căldura aerului evacuat. Pereții casei sunt realizați din cărămidă cu grosimea de 20 cm ($\lambda=0,9 \text{ W/mK}$). Tavanul și podeaua sunt realizate din beton cu grosimea de 15 cm ($\lambda=1,45 \text{ W/mK}$), ambele fiind izolate cu câte un strat exterior de 5 cm de polistiren extrudat ($\lambda=0,035 \text{ W/mK}$). Coeficientul de convecție cu exteriorul este considerat $\alpha=20 \text{ W/m}^2\text{K}$, iar coeficientul de convecție cu interiorul este considerat $\alpha=10 \text{ W/m}^2\text{K}$. Temperatura exterioară este de -10°C , iar temperatura interioară este de 20°C . Temperatura solului este considerată având valoarea de 5°C . Datorită influenței geometriei pereților, respectiv a punților termice, rezistențele termice ale pereților, tavanului și podelei, se diminuează prin înmulțire cu un coeficient de $0,85$.

În cât timp se poate realiza încălzirea apei dintr-o piscină, având dimensiunile: $15 \times 5 \times 1,5 \text{ m}$, dacă se dispune în acest scop de o centrală termică de apartament, cu puterea termică de 24 kW . Se consideră că apa are inițial 15°C și trebuie încălzită până la 25°C .