

Airconditioning

Functioneren

Een airconditioning werkt op hetzelfde principe als een koelkast. Het is een gesloten kringloop van een vloeistof met een laag kookpunt, bijvoorbeeld freon, die verdampt in de verdamper (binnentoestel) en weer condenseert tot vloeistof in de condensor (buitentoestel). De warmte wordt hierbij netto van de verdamper naar de condensor vervoerd, tegen de bestaande temperatuurgradiënt in. Zo'n machine wordt daarom ook wel een warmtepomp genoemd.

Er gaat altijd een dikke en een dunne buis naar het binnentoestel. In de dikste buis stroomt gasvormig koelmiddel, in het kleine buisje vloeibaar koelmiddel op een temperatuur ongeveer gelijk aan de buitentemperatuur. Dit koelmiddel wordt naar de geventileerde koelbatterij in de binnenunit gepompt: de verdamper. Juist voor de koelbatterij in de binnenunit zit een expansiesysteem (capillair of expansieventiel) dat de vloeistof laat ontspannen naar een lagere druk op verdampingstemperatuur. De vloeistof begint te koken en neemt daarbij warmte op uit de te koelen ruimte. Bij een airco is de temperatuur hier ongeveer 0°C . Men neemt voor een airco een verschil van ongeveer 20 kelvin, bij koelcellen is dat 7 K a 10 K.

Bij moderne aircotoestellen zit het capillair nagenoeg altijd in het buitentoestel verwerkt. Door het kleine buisje stroomt dan niet verdampte vloeistof op verdampingstemperatuur.

Doordat dit koelmiddel kouder is dan de omgeving wordt er warmte aan het koelmiddel toegevoerd. Het koelmiddel gaat dus opwarmen, of anders gezegd: warmte van de ruimte wordt overgedragen op het koude koelmiddel. Het vloeibaar koudemiddel verdampt volledig en wordt zelfs iets oververhit om te voorkomen dat de compressor last krijgt van vloeistofslag. (compressor kan geen vloeistof verpompen alleen gas.) Dit komt het rendement van het systeem niet ten goede, maar het voorkomt wel overmatige slijtage van de pomp door inslag van druppeltjes op de schoepen (cavitatie.). Het gasvormige koelmiddel wordt hier samengeperst tot een hogere druk en temperatuur en naar de condensor gevoerd. De temperatuur van deze gassen is in sommige gevallen 50 K boven de buitentemperatuur. De temperatuur waarop gecondenseerd wordt noemt men de condensatietemperatuur. Om het warmtetransport naar de buitenomgeving te vergemakkelijken wordt vaak een ventilator aangebracht.

Buiten geeft dit gas zijn onttrokken warmte weer af aan de condensor en condenseert terug tot vloeistof. De compressor is de stuwende kracht in het gehele proces door het gas te verplaatsen. Een bijzondere uitvoering is de zogenaamde inverter compressor. Deze is door zijn toerenregeling een stuk comfortabeler in de regeling van de ruimtetemperatuur en bovendien ruim 30% energiezuiniger dan een aan-uit compressor. De koelcyclus benadert de Carnotcyclus, met uitzondering van het smoorventiel voor de verdamper.

Toepassingen

Een airconditioning die uitgerust is met een vierwegklep kan naast koelen ook verwarmen door het hierboven beschreven proces om te keren. Veel airco's zijn tevens uitgerust met bijkomende functies: koelen (en automatisch ontvochtigen), verwarmen (als het uitgerust is met een vierwegklep), enkel ontvochtigen en enkel ventileren. Zelfs bij matige vorst is verwarming mogelijk.

In vele warmere streken van de aardbol is de airconditioning niet meer weg te denken uit het dagelijks leven. Zonder deze systemen zou er b.v. in de Golfstaten in het Midden Oosten 's zomers niet veel activiteit mogelijk zijn.

Ook in koelere streken kan verwarming met airconditioning nu al goedkoper en milieuvriendelijker zijn dan stoken met olie of aardgas omdat deze brandstoffen kostbaar zijn en elektriciteit in belangrijke mate duurzaam opgewekt wordt, bijv. met waterkracht en windturbines. In Portugal is dit bijv. het geval.

Type airco's

Er zijn diverse types airconditioners. De airco die het meest voorkomt is de split-unit airco. Deze heeft een afzonderlijke eenheid aan de buitenzijde van de gevel waar de koelvloeistof afkoelt. Verder is de mobiele airconditioning een steeds meer voorkomende verschijning; deze combineert alle onderdelen in een verplaatsbare eenheid. Hierbij wordt het vocht via een dunnere slang afgevoerd en opgevangen in een condensatiebak en/of voert warme vochtige lucht af via een dikkere luchtslang die door het raam gehangen kan worden danwel semi-permanent via een vaste opening in een houten buitenwand of -muur. Een nieuw type wat in opkomst is, is de standalone-airconditioning. Dit is een gesloten systeem waarin beide afzonderlijke eenheden van de airconditioning zijn samengevoegd in een binneneenheid. Enkele type airco's zijn: plafond model, raam model, mobiele airco en cassettemodel.