

Wijbenga info sheet 24:

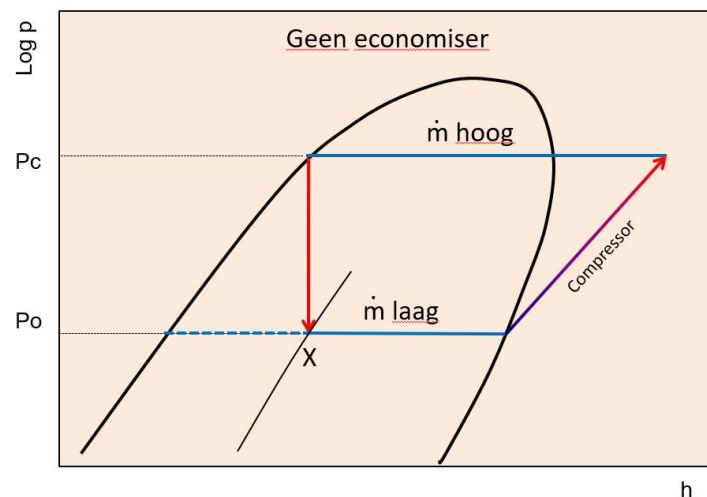
Economisers in koelinstallaties

Inleiding

De naam van de economiser impliceert reeds zijn functie; besparen door het rendement te verhogen. Er zijn veel typen economisers, en bovendien zijn er veel methoden en apparaten die in wezen dezelfde functie combineren of die anders genoemd worden. Bijvoorbeeld tussenkoeler, tussendrukvat, parallelcompressie of vloeistof-onderkoeler.

A. Expansiegas

In een basis-koudekringloop wordt koudemiddel uit de condensor via een expansieorgaan gesmoord tot de verdamperdruk. Tijdens dit smoren expandeert een deel van de vloeistof en ontstaat expansiegas, ook wel 'flashgas' genoemd. Zonder gebruik van een economiser moet dit flashgas door de compressor op lage druk worden aangezogen en gecomprimeerd, ten nadele van het effectieve slagvolume.



A: Zonder economiser.

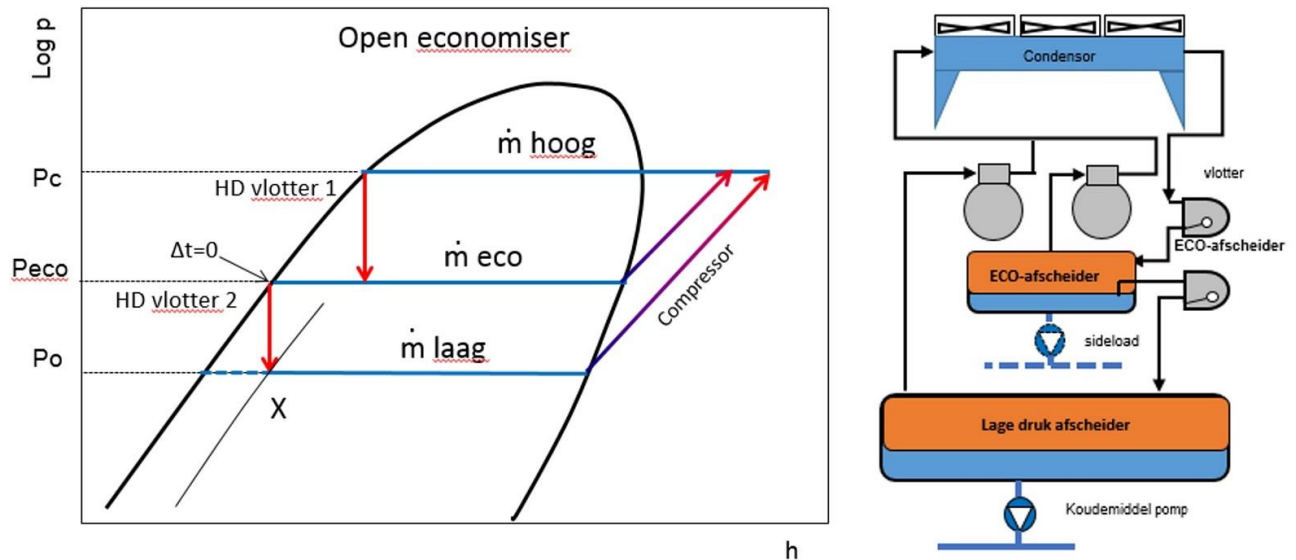
B. Types

In hoofdzaak zijn er twee economiser-systemen te onderscheiden:

1. Open flash-economiser,
2. Onderkoeling-economiser,

Voor beide geldt dat er een tweede zuigdruk nodig is. Deze druk, ook wel eco-druk genoemd, ligt tussen de condensatiedruk en de verdamperdruk. Door het werkingsprincipe bij compressoren van de types schroef- en scroll hebben deze vaak al twee zuigaansluitingen op verschillende druk. Bij een schroefcompressor wordt de

zuigaansluiting voor de ecodruk wordt ook wel eco-poort genoemd. Met andere types zijn er minstens twee compressoren nodig.



B1: Open economiser (klik op de afbeelding voor een grotere versie).

– **B.1. Open flash-economiser** Dit is een open vat met vloeistof-afscheidersysteem ingebouwd. Het koudemiddel stroomt vanuit de condensor of het vloeistofvat via een eerste expansieorgaan (ventiel of vlotter) naar de economiser. Deze scheidt de vloeistof van het ontstane expansiegas. Het expansiegas wordt op eco-druk aangezogen. De vloeistof verzamelt onderaan in de economiser en stroomt via een tweede expansieorgaan naar de lagedruk-afscheider. Door het afscheiden van de vloeistof van het gas is het koudemiddel dat naar de lage druk stroomt verzadigde vloeistof. De energie-inhoud van het koudemiddel is verlaagd waardoor het per kilogram meer warmte opneemt. Hierdoor circuleert er minder kilogram en minder volume door de lagedruk-compressor. Het voordeel van dit type economiser is dat er geen oververhitting gecreëerd wordt en dat de temperatuur van de vloeistof tot op het verzadigingspunt behorend bij de eco-druk gebracht wordt.

– **B.2. Onderkoeling-economiser**

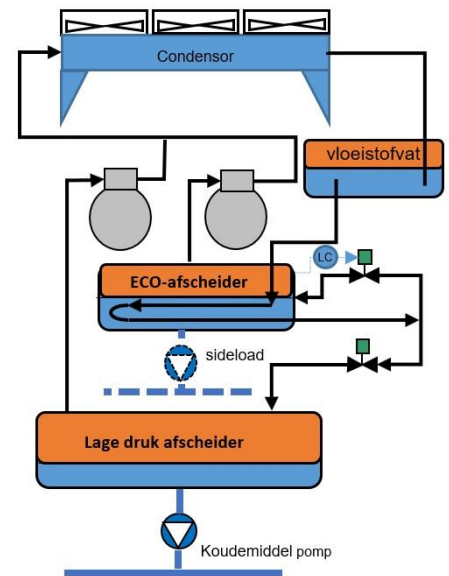
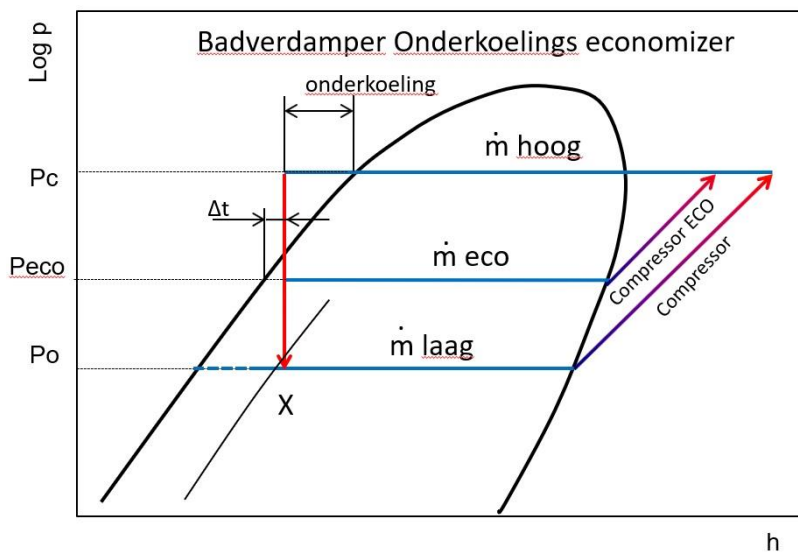
Deze is uitgevoerd als een warmtewisselaar die de hogedruk-vloeistof onderkoelt. Het koudemiddel blijft op condensatiedruk tot het expansieventiel voor de verdamper of lagedruk-vloeistofafscheider. Door het onderkoelen is ook hier de energie-inhoud per kilogram verlaagd waardoor er minder koudemiddel naar het lagedruk-deel stroomt. Een voordeel van dit type economiser is dat het koudemiddel onderkoeld is. Dit vermindert het risico op flash gas in vloeistofleidingen dat kan ontstaan door:

- Drukval in leidingen naar het (de) expansieventiel(en) van het lage temperatuur (lage druk) circuit,
- Plotse dalingen van de condensatiedruk

In de uitvoering van de warmtewisselaar onderscheiden zich volgende twee types:

– B.2a Onderkoeling economiser als badverdamer

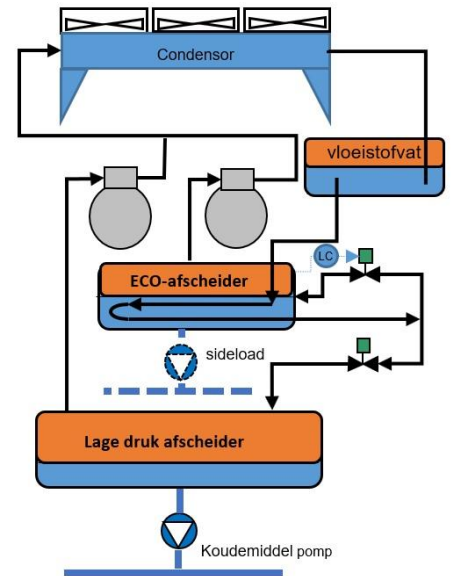
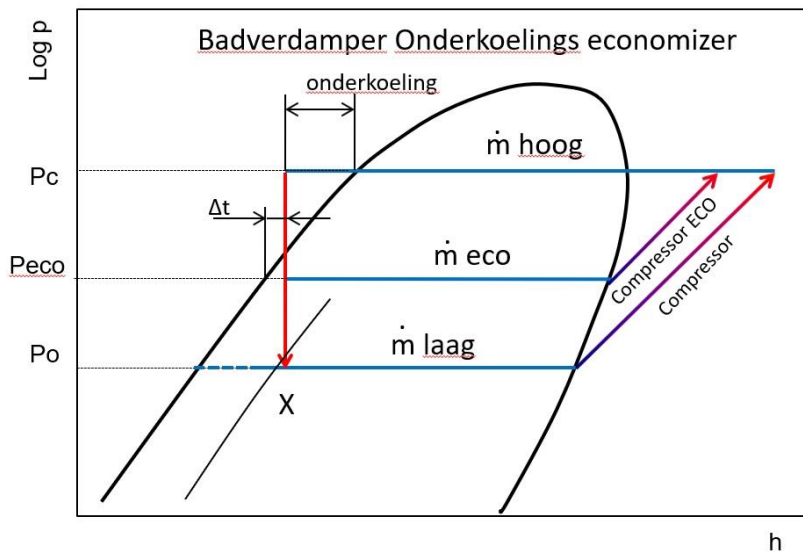
Het koudemiddel op condensatiedruk stroomt door de warme zijde van de warmtewisselaar. De koude zijde van de warmtewisselaar is een vloeistofbad van kokend koudemiddel. Het vloeistofbad wordt op niveau geregeld door een niveaumeting met regel(expansie)ventiel. Het verdampte koudemiddelgas wordt door de eco-poort of de compressor met hogere zuigdruk aangezogen. Een vaak gebruikte toepassing van dit type economiser zijn Votators voor de productie van roomijs of boter.



B.2a: Onderkoeling-economiser als badverdamer

– B.2b Onderkoeling-economiser met directe expansie

Het koudemiddel op condensatiedruk stroomt door de warme zijde van de warmtewisselaar, de koude zijde van de warmtewisselaar is uitgevoerd als direct expansiesysteem. Het expansieventiel regelt de koudemiddeltoevoer naar de koude zijde van de economiser en zorgt ervoor dat het als oververhit gas de warmtewisselaar verlaat richting de aangesloten eco-poort of compressor met hogere zuigdruk. Ook hier is de vloeistof op condensatiedruk en onderkoeld. Dit type economiser heeft de voorkeur indien het compressor zuiggas oververhit moet zijn. Het rendement van dit type economiser is lager vanwege de benodigde oververhitting en het temperatuurverschil tussen de twee zijden van de warmtewisselaar, de vloeistof wordt minder onderkoeld.



B.2b: Onderkoeling-economiser met directe expansie

C. Economiser in gecombineerde functie

In een situatie waar meerdere verdamperdrukken gewenst zijn, bijvoorbeeld opslag van gekoelde en diepgevroren producten, kan de economiser-functie gecombineerd worden. De koellast van de producten wordt dan vaak 'sideload' genoemd. De benodigde compressorcapaciteit van het koelsysteem is dan:

1. De sideload
2. Eco-capaciteit
 - 2a. Met open flash-economiser. De koellast om de vloeistofstroom naar het vriessysteem weer tot het verzadigingspunt behorende bij de eco-druk te brengen.
 - 2b. Met onderkoelings-economiser, De koellast om de hogedruk vloeistof te onderkoelen.

D. Onderkoeling-economisers en vlotters

Deze combinatie is niet wenselijk. Enkel koudemiddelvloeistof kan onderkoeld worden. Bij een mengsel van koudemiddelgas en -vloeistof zal eerst het gas gecondenseerd worden. Een vlotter laat alle vloeistof doorstromen en zal enkel bij gas afsluiten. Bij het toepassen van een vlotter zal een onderkoelende economiser eerder werken als condensor dan als onderkoeler.

E. De twee belangrijkste voordelen van een economiser

1. Een lager totaal benodigd compressorslagvolume.

1a. De lagedruk-compressor moet minder kilogram verplaatsen voor dezelfde koelcapaciteit.

1b. Het deel koudemiddel aangezogen op ecodruk heeft door de hogere druk minder volume per kilogram.

2. Energiebesparing; een koelinstallatie zal bij gelijkblijvende condensatiedruk een beter rendement hebben bij een hogere verdampingstemperatuur. Een economiser onderkoelt de vloeistof of brengt deze weer tot op het verzadigingspunt. Door deze 'afkoeling' te creëren met het deel van de installatie dat werkt met een hogere zuigdruk en rendement verbetert het totaalrendement van de installatie.



WITT eco 3-HR3

Versie 1, 11-8-2021 GB