



Süreyya AKMAN

Kimya Yüksek Mühendisi



T.C. ENERJİ VE TABİİ
KAYNAKLAR BAKANLIĞI

Standart

Soğutma Çevrimi



<https://www.hawco.co.uk/en/danfoss-expansion-valve-with-flare>

EXPANSION VALVE

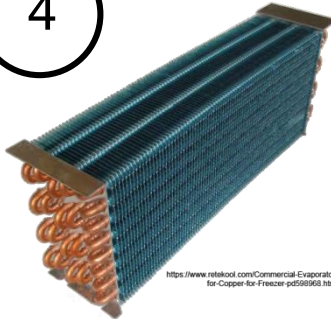


KONDENSER

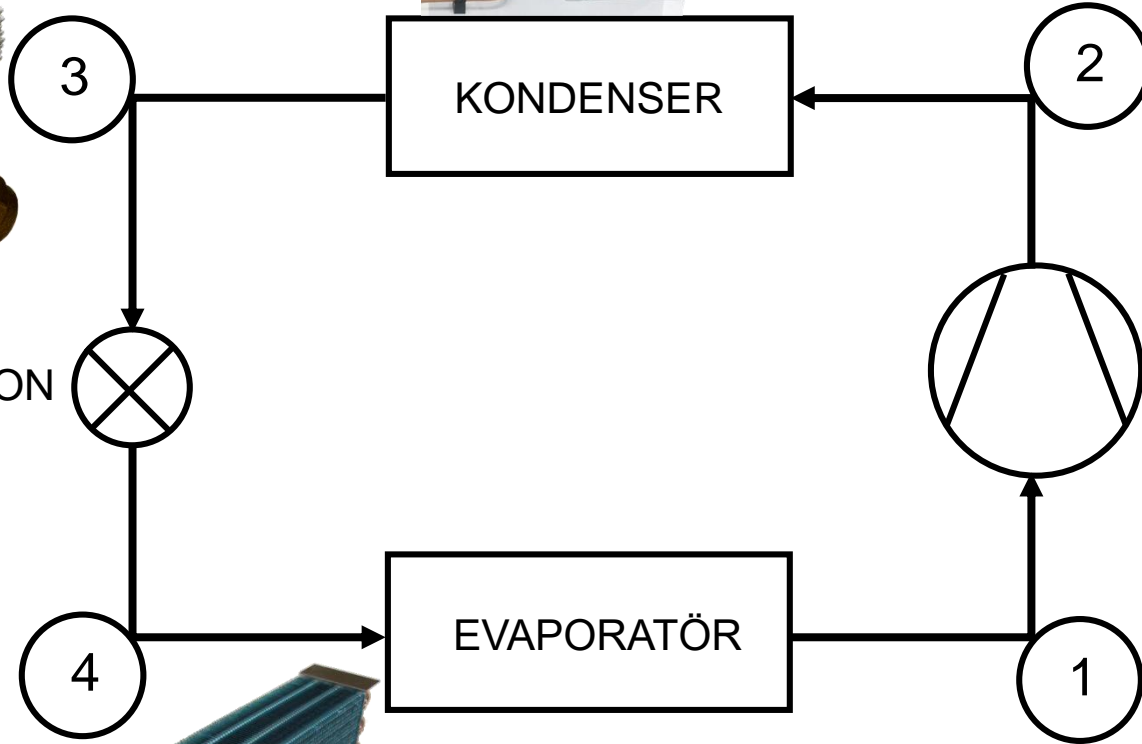
KOMPRESÖR



EVAPORATÖR



<https://www.retekod.com/Commercial-Evaporator-for-Copper-for-Freezer-pd595968.html>

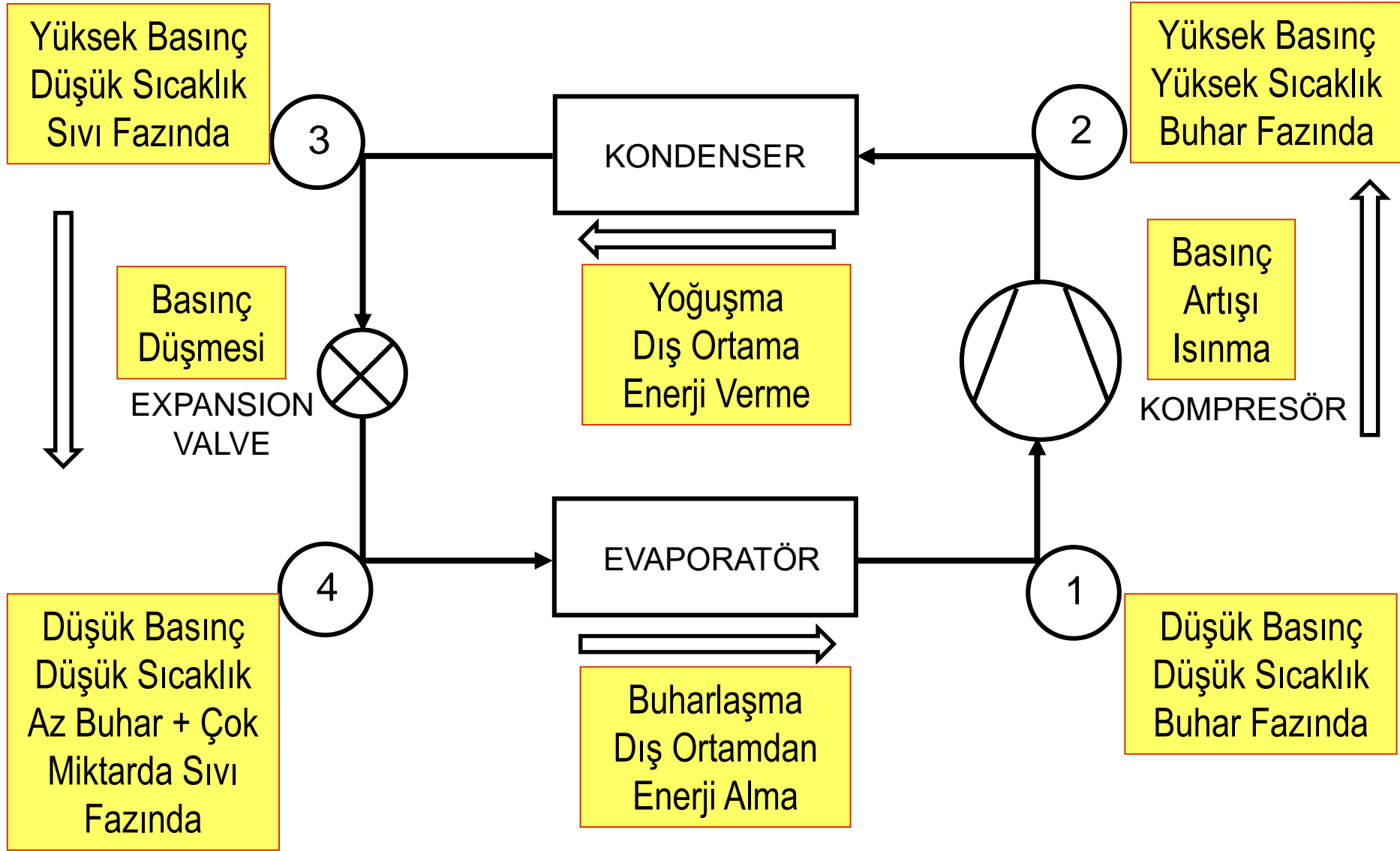


Soğutucu Akışkan Özellikleri

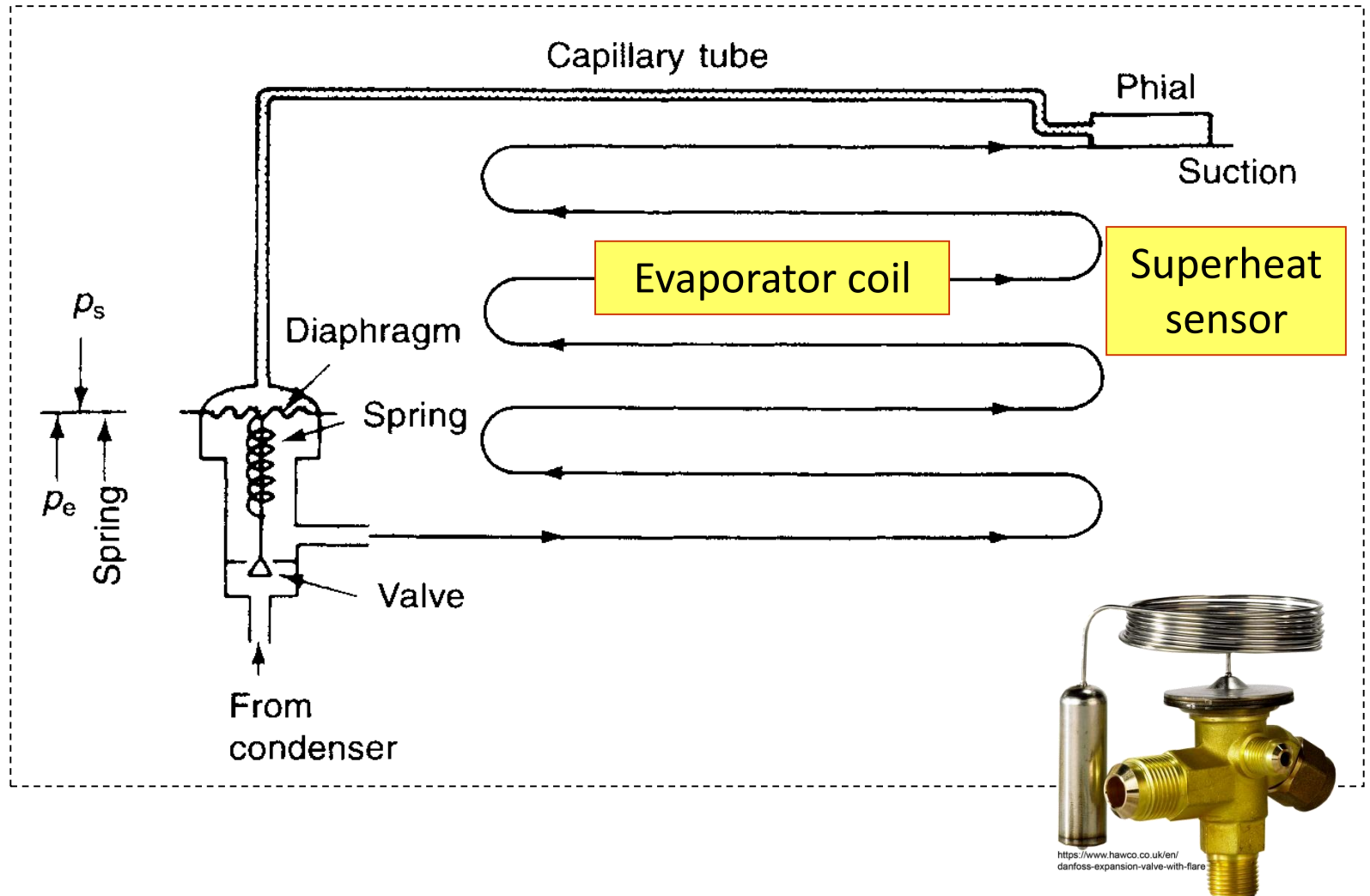
	(R 22) Freon 22
Molekül Formülü	CHClF_2
Molekül Ağırlığı	86,5
Kaynama Noktası ($^{\circ}\text{C}$)	- 40,8
Buharlaştırma Basıncı (15°C)	3,02
Yoğunlaşma Basıncı (30°C)	12,2
Soğutma Etkisi (kCal/kg)	38,8
Özgül Hacmi (m^3/kg)	0,077
COP	4,7

Freon 22 çevreye duyarlı bir soğutucu akışkan olmamakla birlikte soğutucu akışkanların özelliklerine ilişkin temel bilgileri açık bir şekilde yansıtması açısından örnek olarak verilmiştir. Günümüzde soğutma sistemlerinde çevreye duyarlı soğutucu akışkanlar kullanılmaktadır.

Standart Soğutma Çevrimi

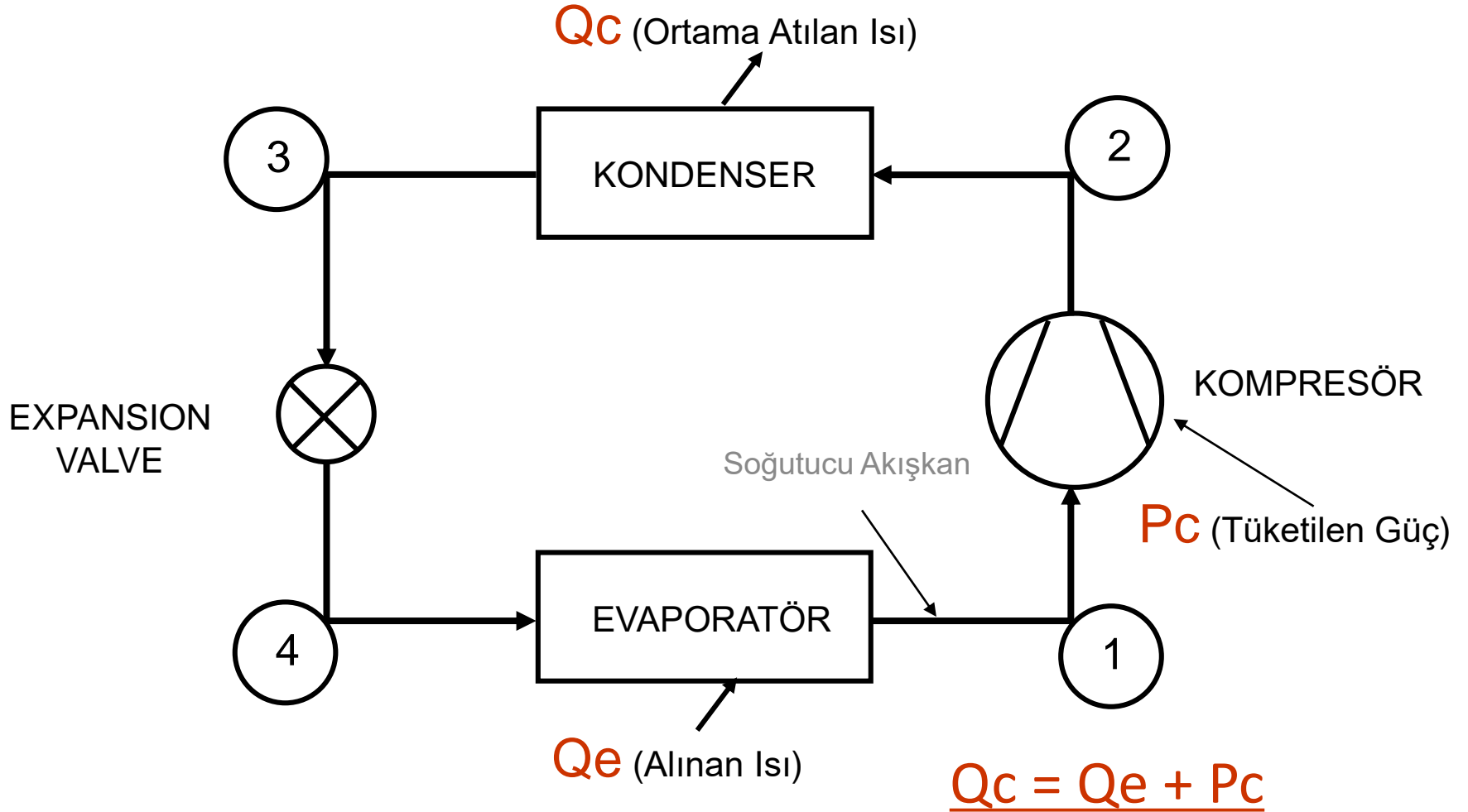


Expansion Valve

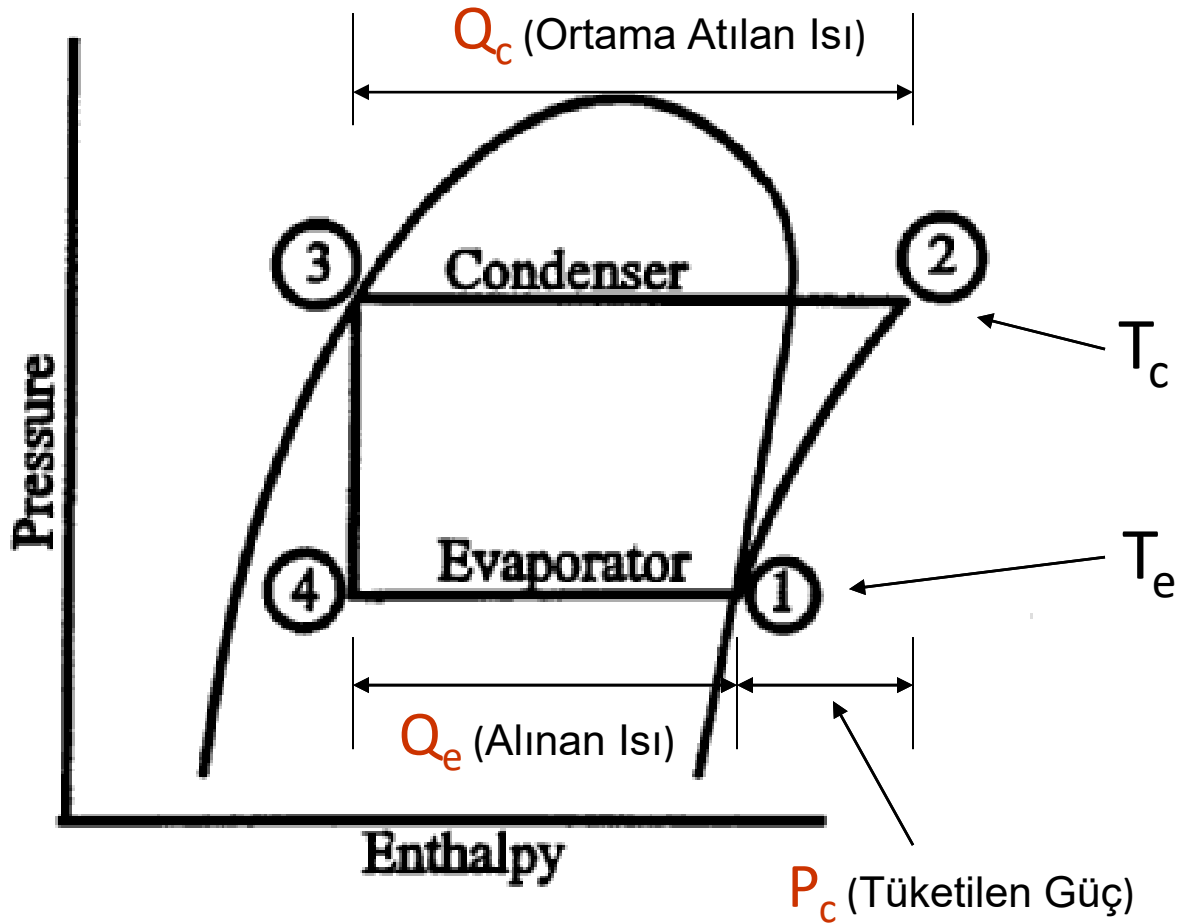


Soğutma Sistemi Verimi

Standart Soğutma Çevrimi



Standart Çevrim (p-H diyagramı)



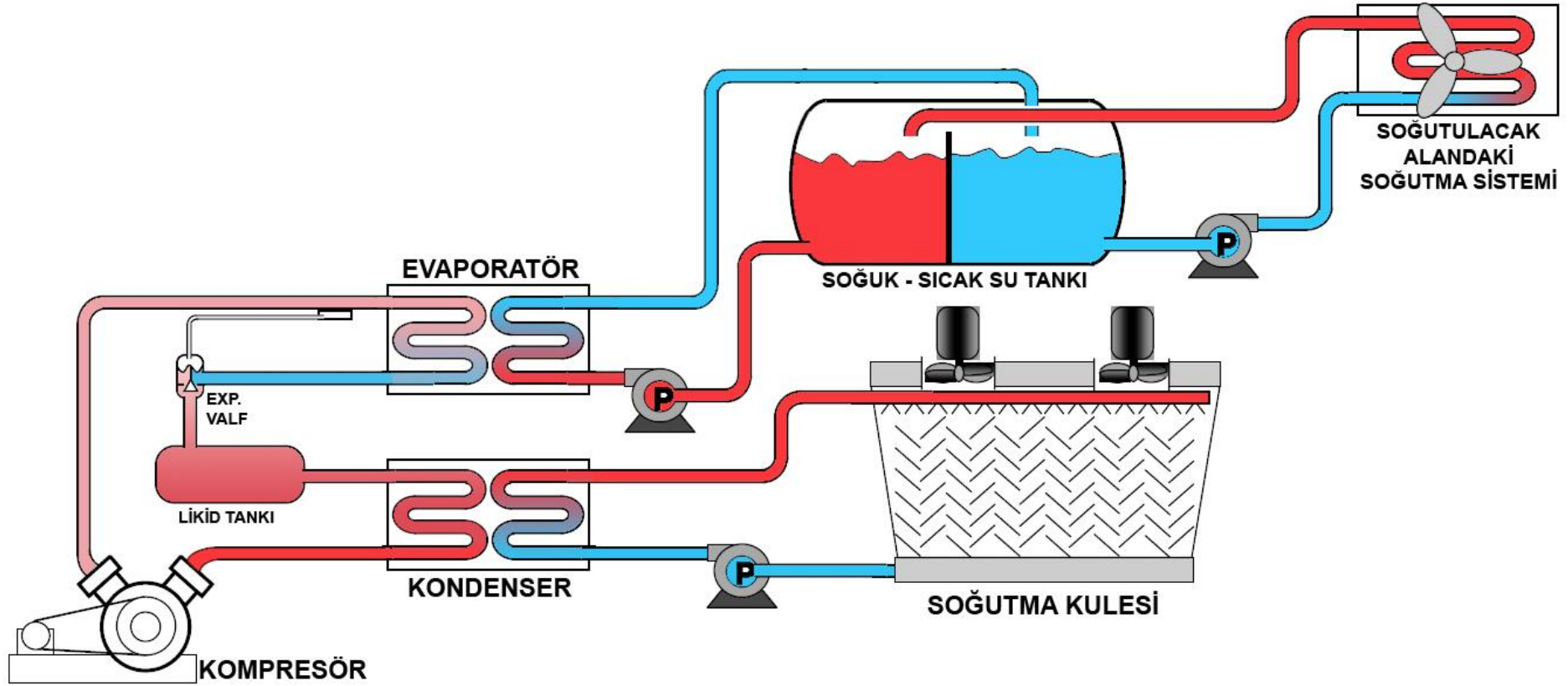
$$Q_c = Q_e + P_c$$

Coefficient of Performance (COP)

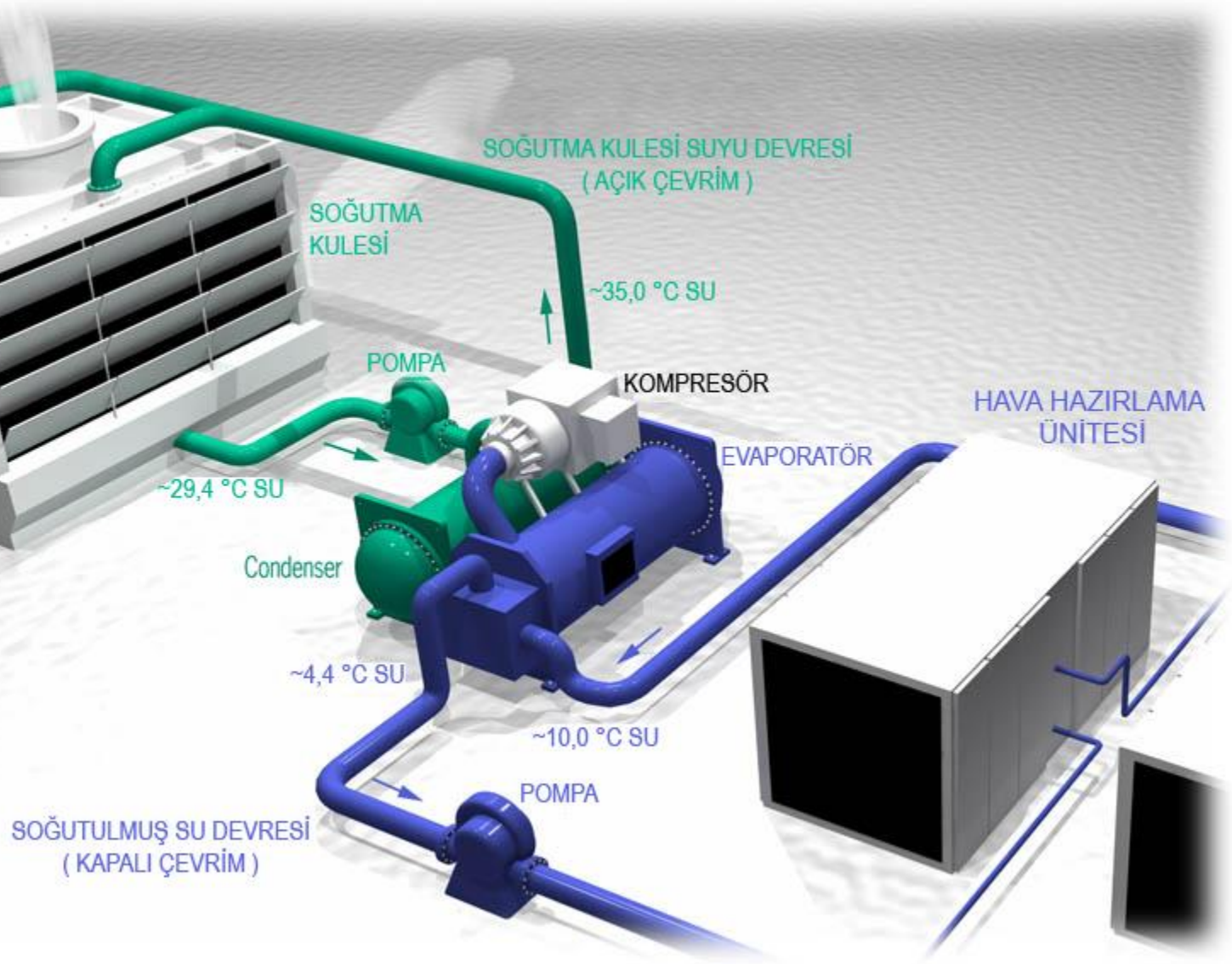
$$\begin{aligned}\text{COP standart} &= \frac{\text{Kazanç}}{\text{Tüketim}} \\ &= \frac{\text{Alınan Isı}}{\text{Tüketilen Güç}} \\ &= \frac{Q_e}{P_c}\end{aligned}$$

$$\text{COP}_{\text{carnot}} = \frac{Q_e}{P_c} \doteq \frac{T_e}{T_c - T_e}$$

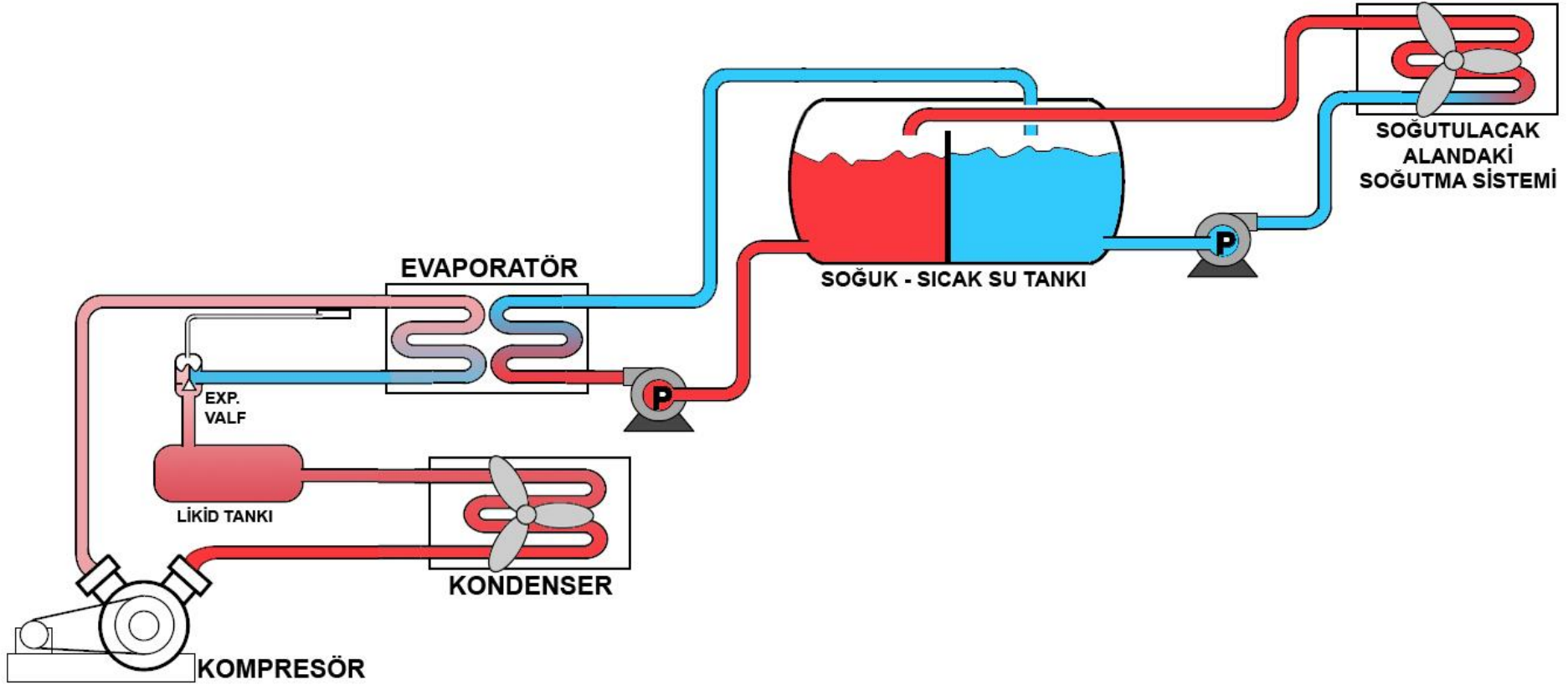
SU SOĞUTMALI KONDENSERİ OLAN ÇİLLER SİSTEMİ



SU SOĞUTMALI KONDENSERİ OLAN ÇİLLER SİSTEMİ



HAVA SOĞUTMALI KONDENSERİ OLAN ÇİLLER SİSTEMİ



ABSORBSİYONLU ÇİLLER SİSTEMİ

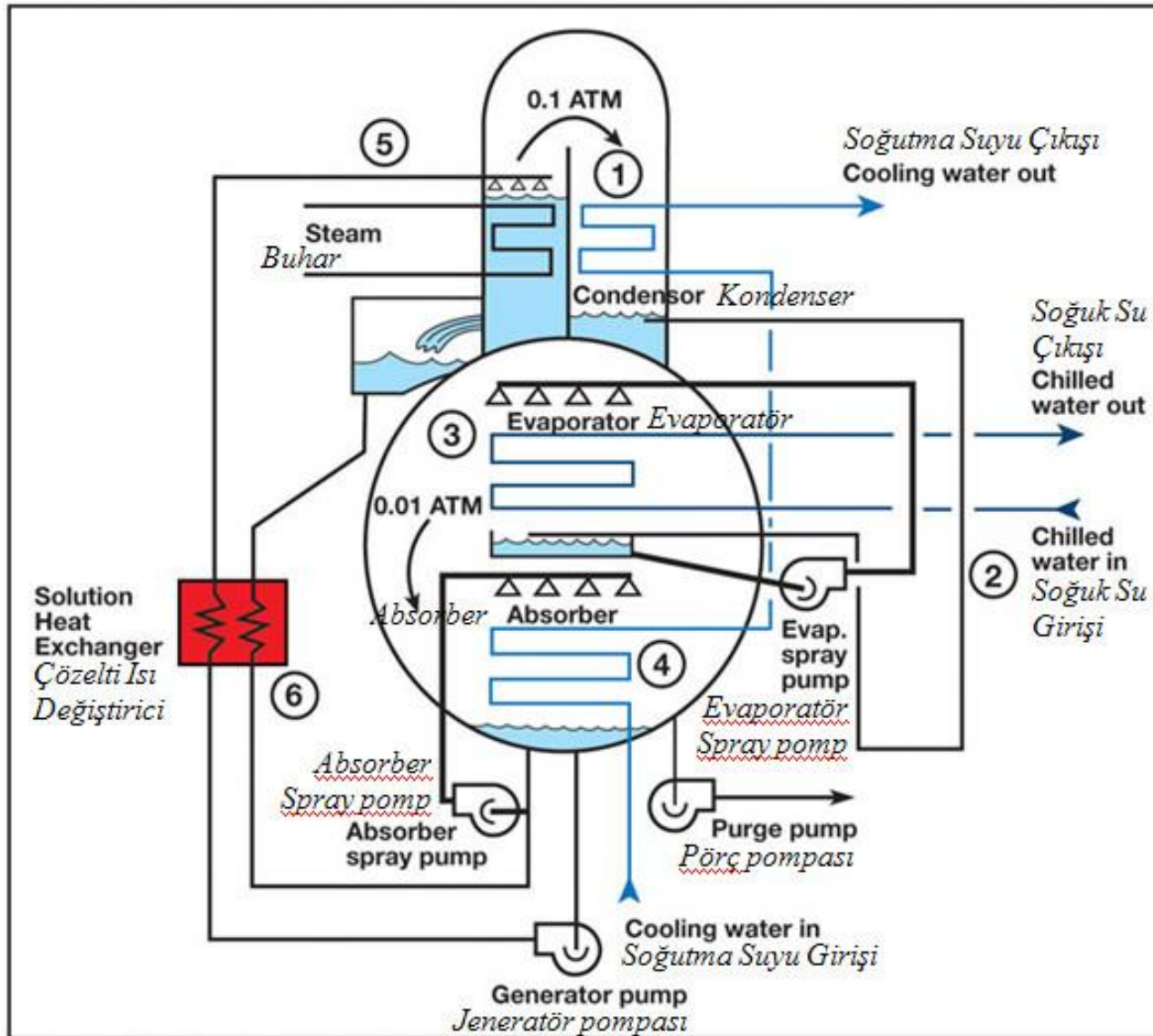


FIGURE 1. Single-effect absorption refrigeration cycle.

ABSORBSİYONLU ÇİLLER SİSTEMİ

Absorbsiyonlu Çiller nasıl çalışır ?

- Absorbsiyonlu Çillerler soğutulmuş su üretmek için termal enerji kaynaklarını kullanır. Su, onu iyi bir soğutucu yapan, çok yüksek bir özgül ısı ve buharlaşma gizli ısı değerlerine sahiptir.
- Nasıl oluyor da, 100 °C'ta (212 °F) kaynamakta olan su, ~ 6,5 °C'ta (44 °F) soğutulmuş su oluşturmak için kullanılabilir ? Bilindiği gibi, suyun kaynama sıcaklığı, su üzerindeki basıncın doğrudan bir fonksiyonudur ve 1 atmosfer (29,92 Hg) basınç altında, su 100°C'ta (212 °F) kaynar.
- Su üzerindeki basınç azaldığı zaman, suyun kaynama sıcaklığı da azalır. Bu daha düşük su kaynama sıcaklığının avantajlarından yararlanmak amacıyla Absorbsiyonlu Çillerler düşük iç basınçlara sahiptirler. Absorbsiyonlu Çiller iç basınç değerleri 0,1 atmosfer (atm) den 0,01 atm'in altındaki değerlere kadar geniş bir aralıkta olabilir.

ABSORBSİYONLU ÇİLLER SİSTEMİ

Absorbsiyonlu Çiller nasıl çalışır ?

- Tek kademeli dolaylı ısıtmalı absorbsiyonlu çiller 5 ana bölüm ve işlem adımına sahiptir.
 - 1) condensing (condenser), kondenser
 - 2) expansion (expansion pipe), genişleme (genişleme borusu)
 - 3) evaporation (evaporator), evaporatör
 - 4) absorption (absorber), and absorber
 - 5) generator/concentrator. Jeneratör/konsantratör
- Kondenser : *Kondenserde*, soğutma suyu, buharlaşmış soğutucudan (su) buharlaşma gizli ısını alır ve buhar halinden sıvı hale geçmesini sağlar.
- Genleşme : Sıvı haldeki soğutucu (su) genişleme borusu aracılığıyla kondenserden *Evaporatöre* geçer ve basıncı düştüğü için burada basınç ve sıcaklık düşmesi oluşturur.

ABSORBSİYONLU ÇİLLER SİSTEMİ

Absorbsiyonlu Çiller nasıl çalışır ?

- Evaporatör : Sıvı soğutucu (su) soğutulmuş su boru demeti üstüne pompalanır ve boru demeti üzerine püskürtülür. Düşük buharlaştırma basıncında, sıvı soğutucu (su) yaklaşık olarak 38° 'de buharlaşır ve *Chilled Water* ' dan enerji alır. Buharlaştırılan sıvı soğutucu akışkan (su) buharlaştırıcıdan absorbera doğru hareket eder.

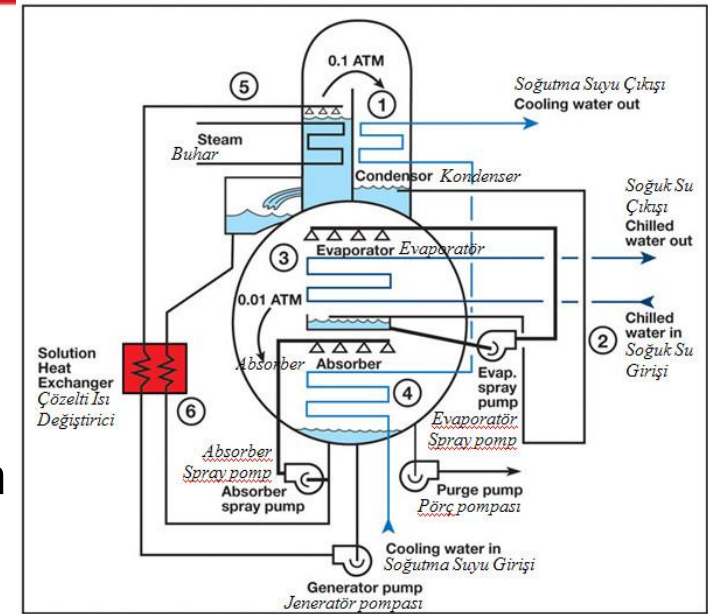


FIGURE 1. Single-effect absorption refrigeration cycle.

- Absorber : Buharlaştırılan soğutucu akışkan (su) üzerine absorberde sıvı lityum bromür çözeltisi püskürtülür. Lityum bromür çözeltisi buharlaşmış soğutucuyu (su) emer ve soğutma suyu buharlaşma gizli ısını alır. Absorbsiyon sonrası sıvı lityum bromid çözeltisi, iki yola ayrılır. Bir yolda absorbsiyon sonrası oluşan sıvı lityum bromid çözeltisi jeneratör bölümünden gelen konsantre lityum bromid çözeltisi ile karıştırılır ve absorberdeki püskürtme memelerine pompalanır.

ABSORBSİYONLU ÇİLLER SİSTEMİ

Absorbsiyonlu Çiller nasıl çalışır ?

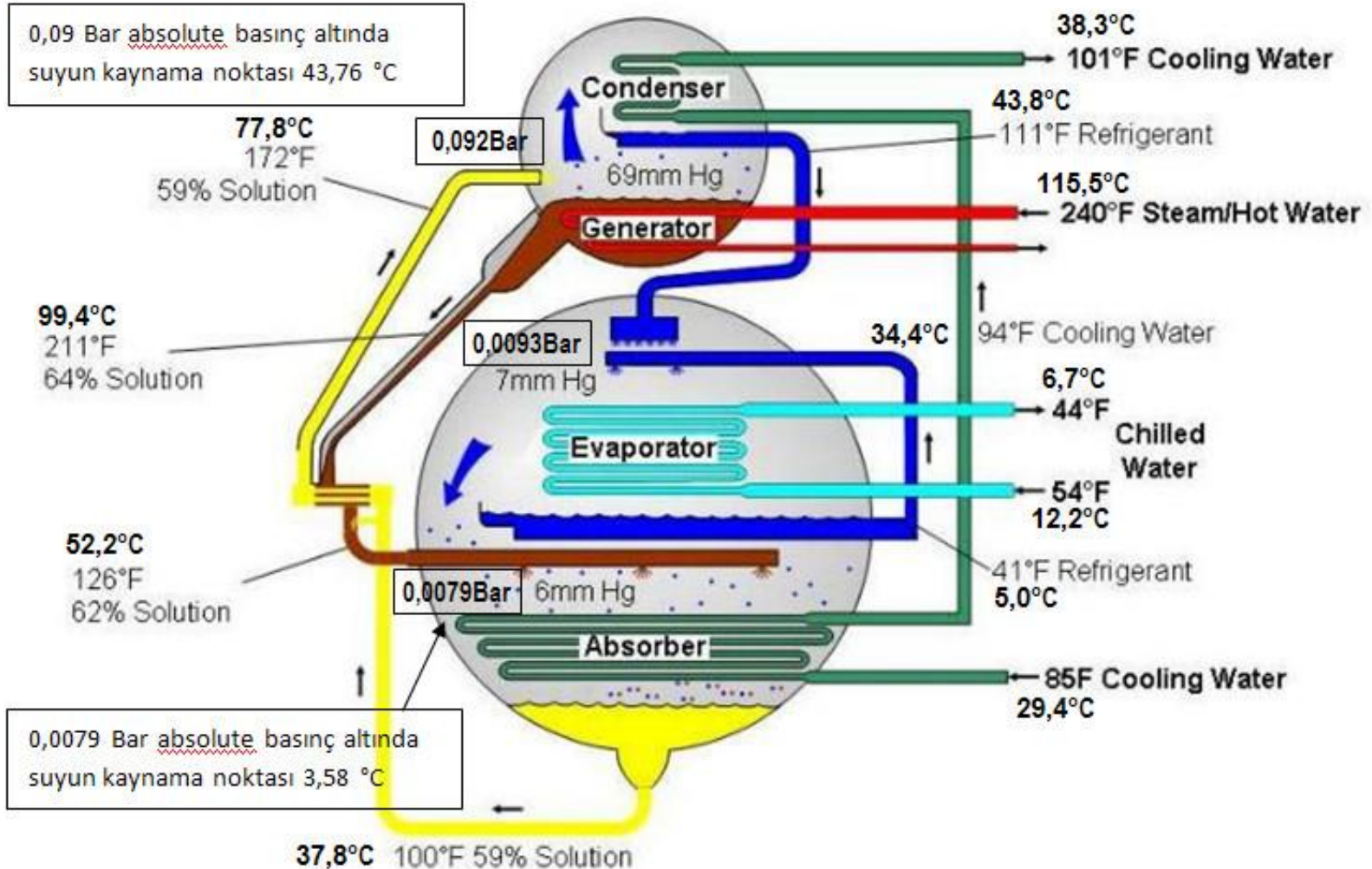
Diğer yolda bulunan bir ısı değiştiricide, absorbsiyon sonrası oluşan sıvı lityum bromid çözeltilisi, jeneratör bölümünden gelen konsantre lityum bromid çözeltilisinden alınan enerji ile ısıtılır ve jeneratör / yoğunlaştırıcı bölümüne pompalanır.

- Jeneratör / Konsantratör : Lityum bromid çözeltilisi, jeneratör / yoğunlaştırıcıya girer ve buhar veya sıcak su (başka bir kaynaktan gelen atık enerji) ile ısıtılır, sıcaklığı sıvı soğutucunun (su) buharlaşma sıcaklığına kadar yükseltilir. Lityum bromid çözeltilisi içerisindeki bir miktar su buharlaşır ve oluşan bu buhar kondenser bölümüne geçer. Böylece soğutucu (su) evrimi tamamlanır.

İçerisindeki bir miktar suyun buharlaşması sonucu derişik hale gelen Lityum bromid çözeltilisi önce bir ısı değiştiriciye girer, sonra absorber bölümüne gider. Böylece absorber (Lityum bromid çözeltilisi) evrimi de tamamlanır.

ABSORBSİYONLU ÇİLLER SİSTEMİ

Simplified diagram of a single effect absorption cycle



ABSORBSİYONLU ÇİLLER SİSTEMİ

Absorbsiyonlu Çiller nasıl çalışır ? (başka bir kaynaktan)

- Bir elektrik buhar sıkıştırma döngüsü içinde bulunan bir kompresör gibi, absorbsiyon sistemi bir lityum bromür / su çözeltilisindeki suyu buharlaştırmak (buhar = soğutucu akışkan) ve bu soğutucu buharı daha yüksek bir basınca sıkıştırmak için, kendi içerisindeki jeneratör, absorber, pompa, ısı değiştiriciden oluşan bir “termal” kompresörü kullanmaktadır.
- Soğutucu buhar basıncının artması aynı zamanda onun yoğunlaşma sıcaklığının da artması demektir. Bu soğutucu buharı daha yüksek bir basınç ve sıcaklıkta kondens olur ve sıvıya dönüşür. Bu yoğunlaşma sıcaklığının çevre sıcaklığından daha sıcak olması nedeniyle, ısı kondansatörden çevre havasına hareket eder ve reddedilir.

ABSORBSİYONLU ÇİLLER SİSTEMİ

Absorbsiyonlu Çiller nasıl çalışır ? (başka bir kaynaktan)

- Yüksek basınçlı sıvı daha sonra basıncı azaltan bir vanadan geçer ve basıncı düşürülür. Basıncın düşmesi aynı zamanda kaynama noktası sıcaklığını da düşürür. Basıncı düşen sıvı daha sonra bir buharlaştırıcı içerisine geçer ve bu daha düşük bir sıcaklık ve basınçta kaynar.
- Şimdi kaynama sıcaklığının iklimlendirilmiş hava sıcaklığından daha düşük olması nedeniyle ısı iklimlendirilmiş hava akımından buharlaştırıcıya doğru hareket eder ve sıvının kaynamasını sağlar. Bu şekilde havadan ısı enerjisi çekildiği için hava sıcaklığının düşmesi sağlanır.
- Soğutucu buharı daha sonra sıvı durumuna geri dönerek lityum bromür çözeltisi içine çekildiği (absorbsiyon süreci) absorber içerisine geçer,

ABSORBSİYONLU ÇİLLER SİSTEMİ

Absorbsiyonlu Çiller nasıl çalışır ? (başka bir kaynaktan)

- Seyreltilmiş lityum bromür çözeltisi jeneratöre geri pompalanır. Lityum bromür (absorbe edici kimyasal madde), kaynamadığı için ısı eklenmek suretiyle su (soğutucu akışkan) Lityum bromür çözeltisinden kolayca ayrılabilir. Elde edilen su buharı kondansatör içine geçer, Lityum bromür çözeltisi absorbere döner ve işlem tekrar eder.

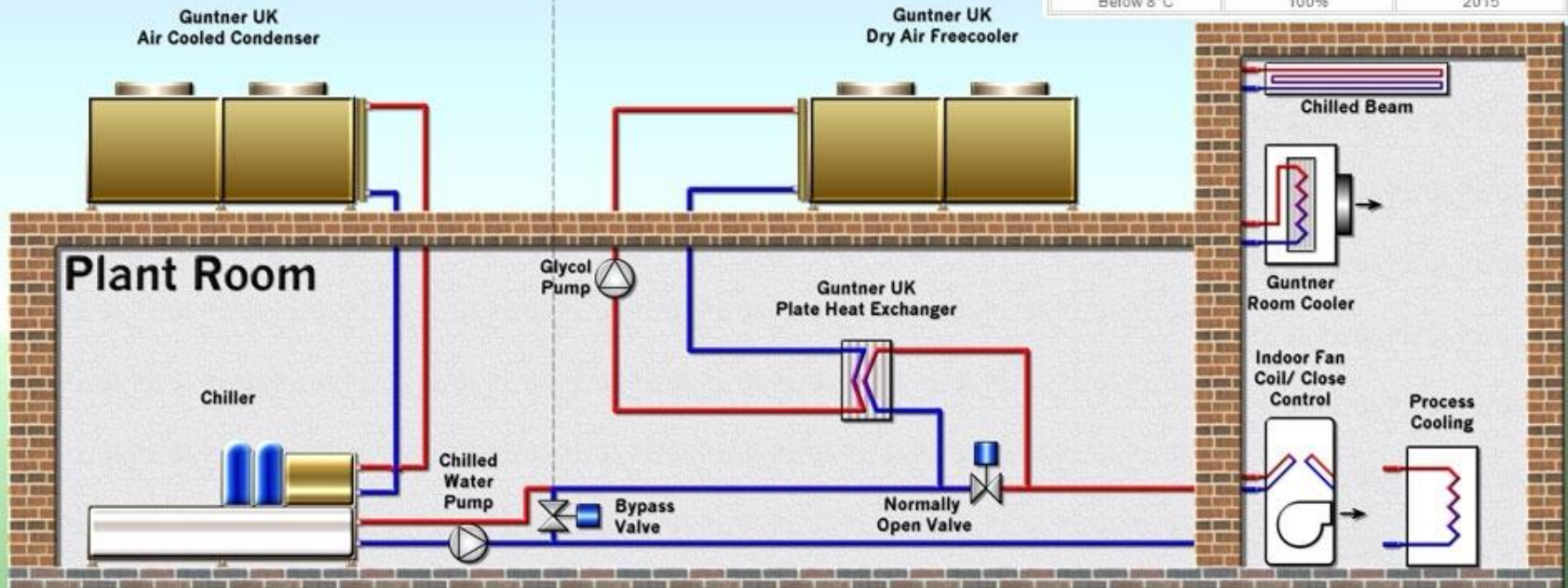
FREE COOLING SYSTEMI

FREE COOLING SYSTEM

STANDARD SUMMER
OPERATING CONDITIONS

FREE-COOLING
OPERATING CONDITIONS

Ambient	Reduction in compressor hours	Saving in hours PA
10-12°C	10%	95
8-10°C	25%	275
Below 8°C	100%	2015



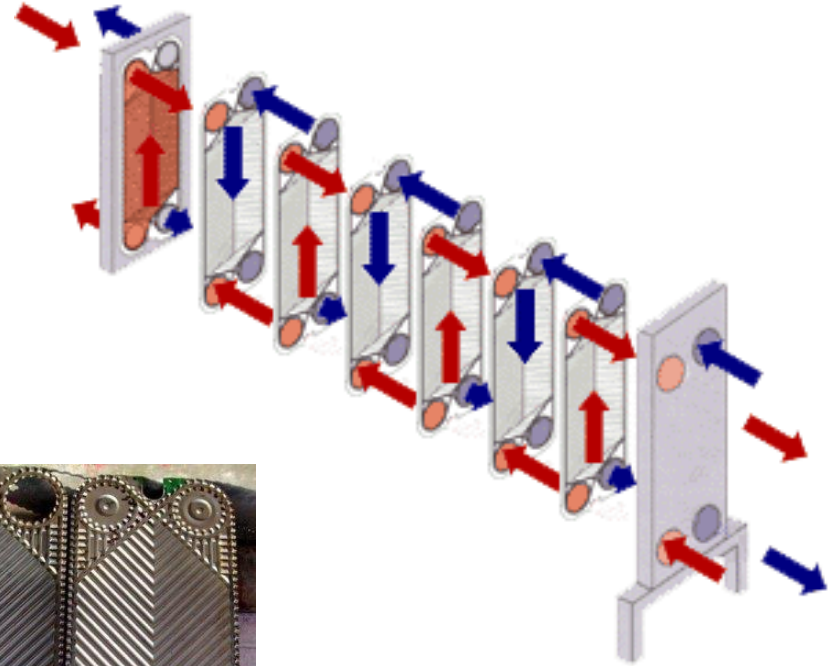
www.guntner.co.uk/



ATIK ISI GERİ KAZANIM SİSTEMLERİ

ATIK ISI GERİ KAZANIM SİSTEMLERİ

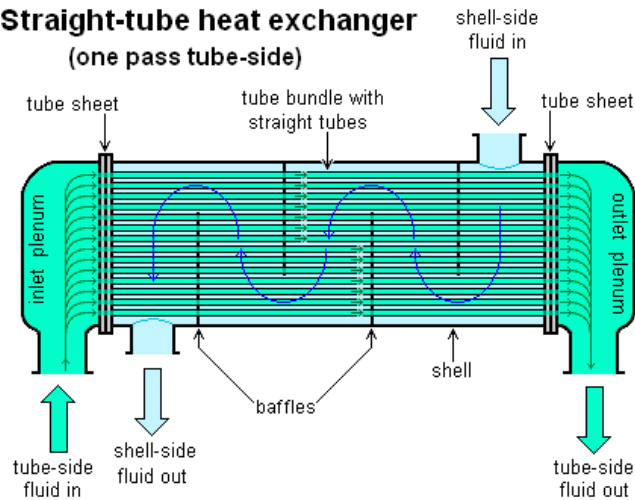
(REKÜPERATİF SİSTEMLER)



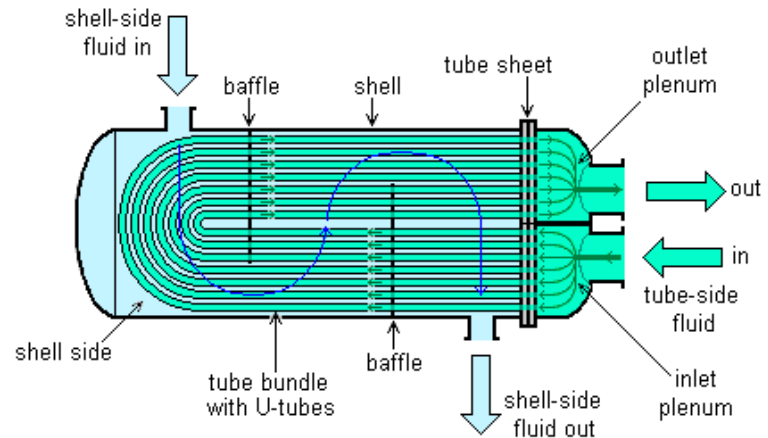
ATIK ISI GERİ KAZANIM SİSTEMLERİ

(REKÜPERATİF SİSTEMLER)

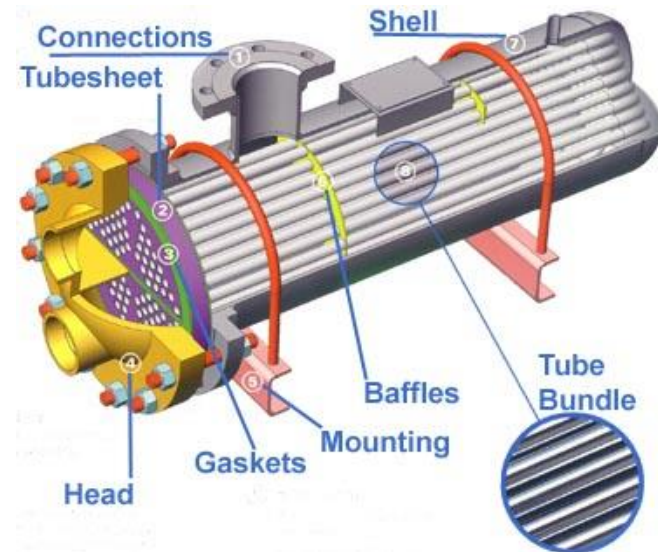
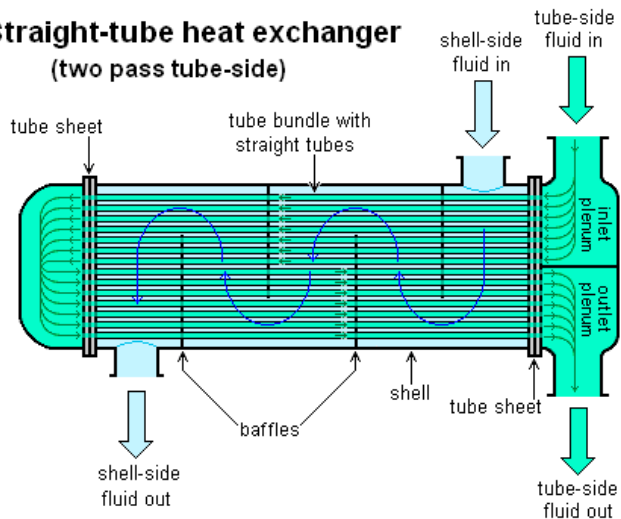
**Straight-tube heat exchanger
(one pass tube-side)**



U-tube heat exchanger

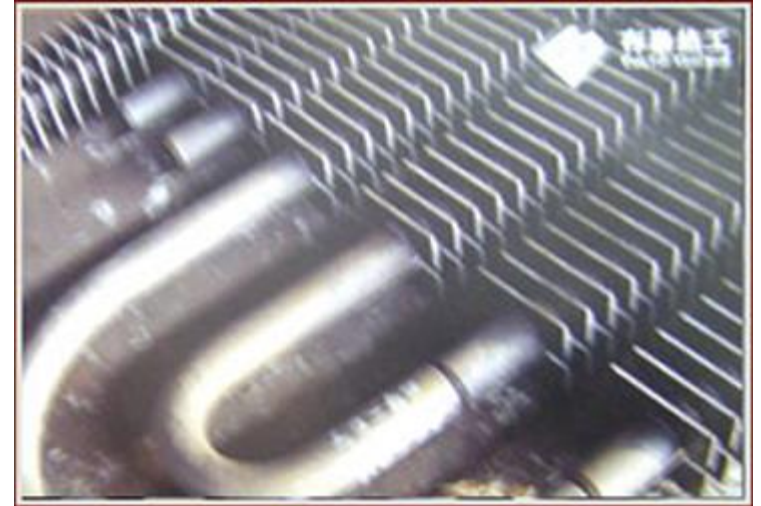


**Straight-tube heat exchanger
(two pass tube-side)**



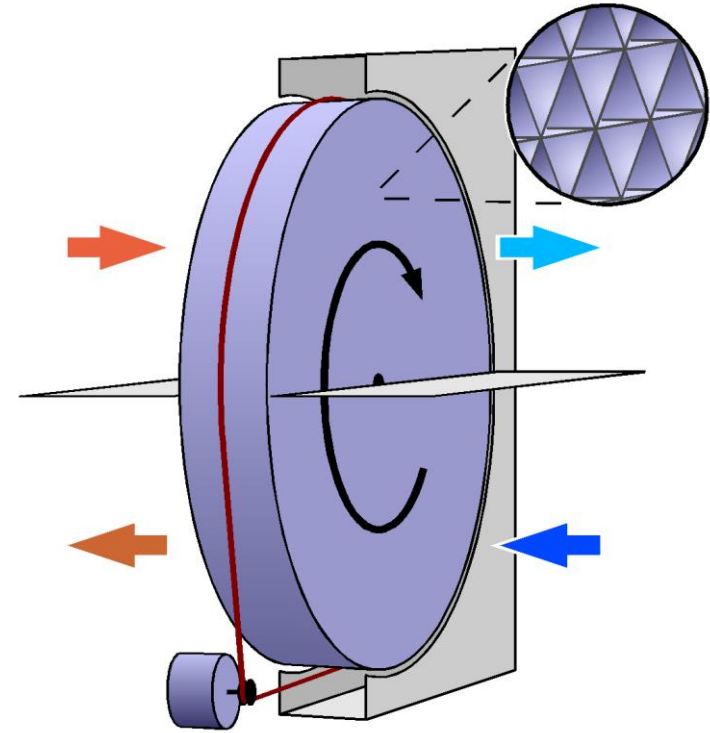
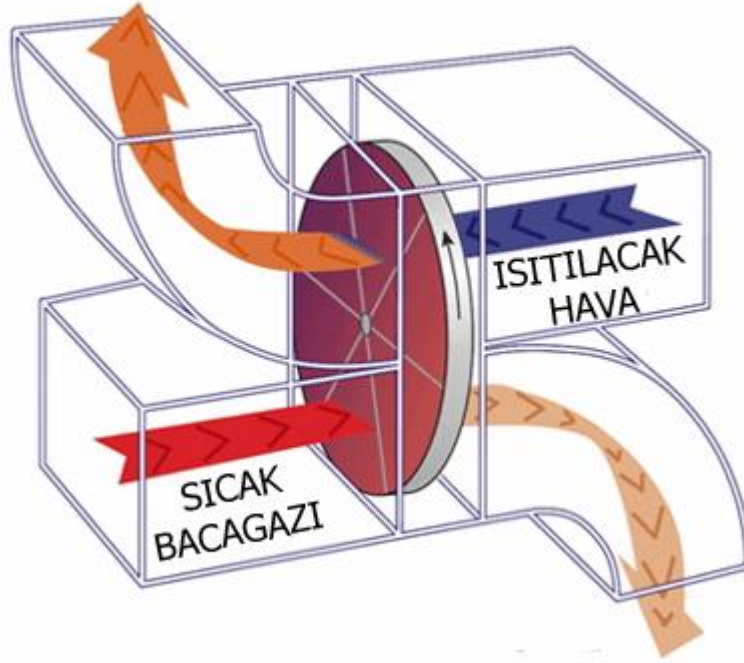
ATIK ISI GERİ KAZANIM SİSTEMLERİ

(REKÜPERATİF SİSTEMLER)



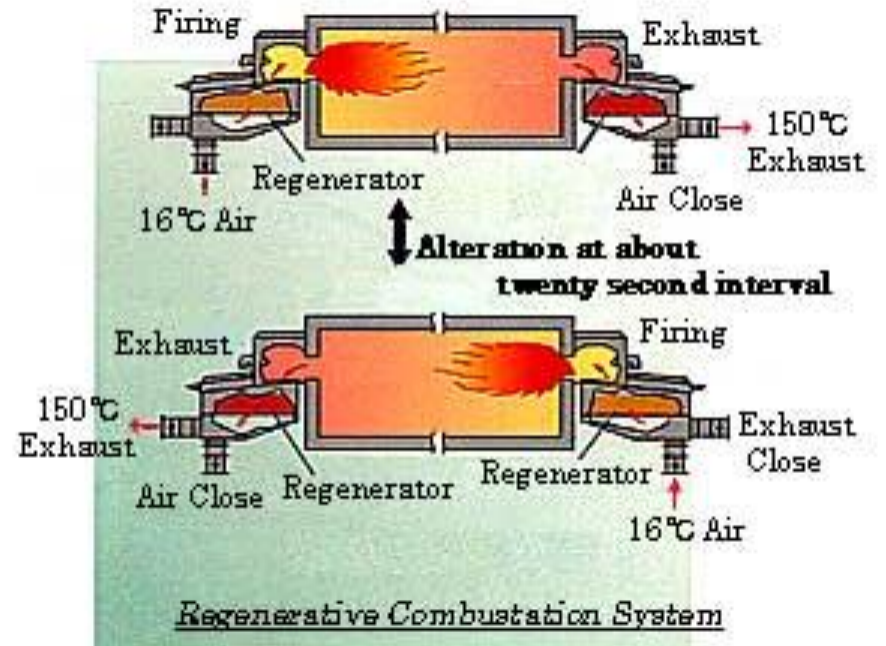
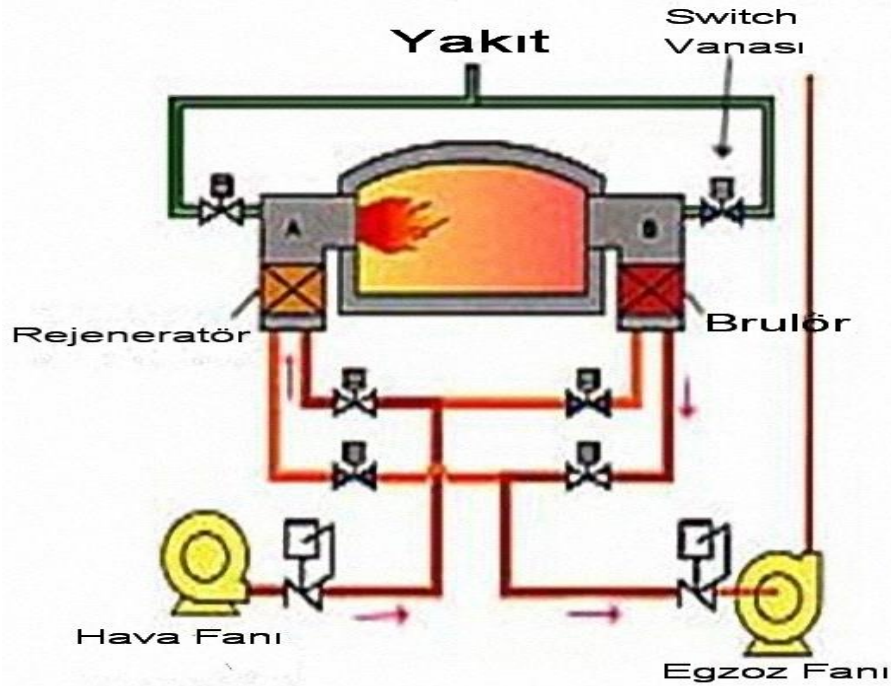
ATIK ISI GERİ KAZANIM SİSTEMLERİ

(REJENERATİF SİSTEMLER)



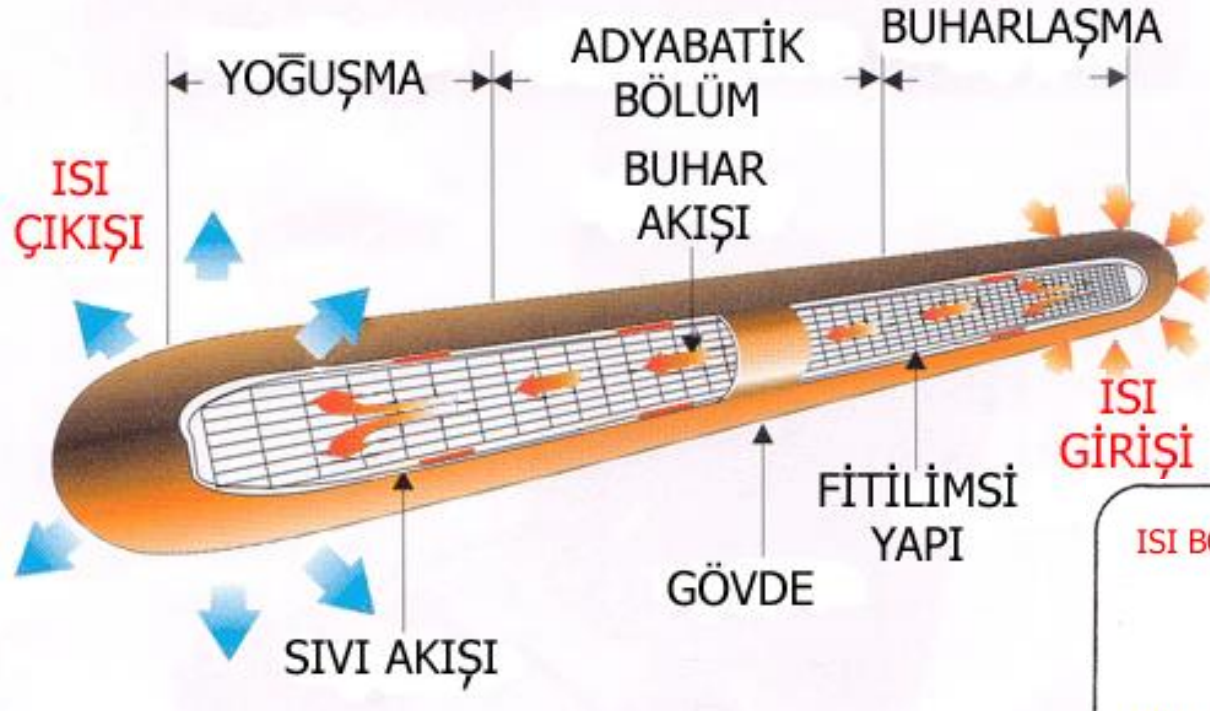
ATIK ISI GERİ KAZANIM SİSTEMLERİ

(REJENERATİF SİSTEMLER)



ATIK ISI GERİ KAZANIM SİSTEMLERİ

(REJENERATİF SİSTEMLER)

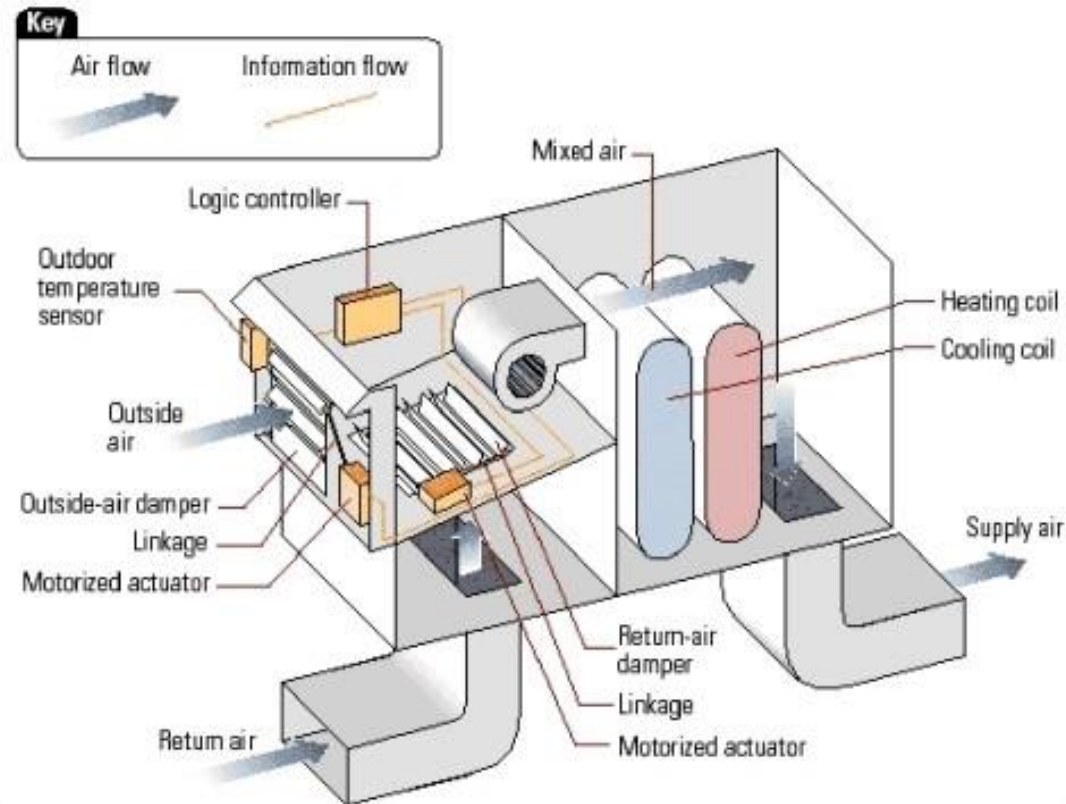


Free Cooling: FREE COOLING SISTEMI

Economizers are used to allow outside air to cool the space in the spring and fall. This saves energy over the conventional mechanical cooling system which also protects the compressor from operating in low ambient conditions that can cause mechanical failure.

Figure 1: The components of an economizer

An economizer is simply a collection of dampers, sensors, actuators, and logic devices that together decide how much outside air to bring into a building.

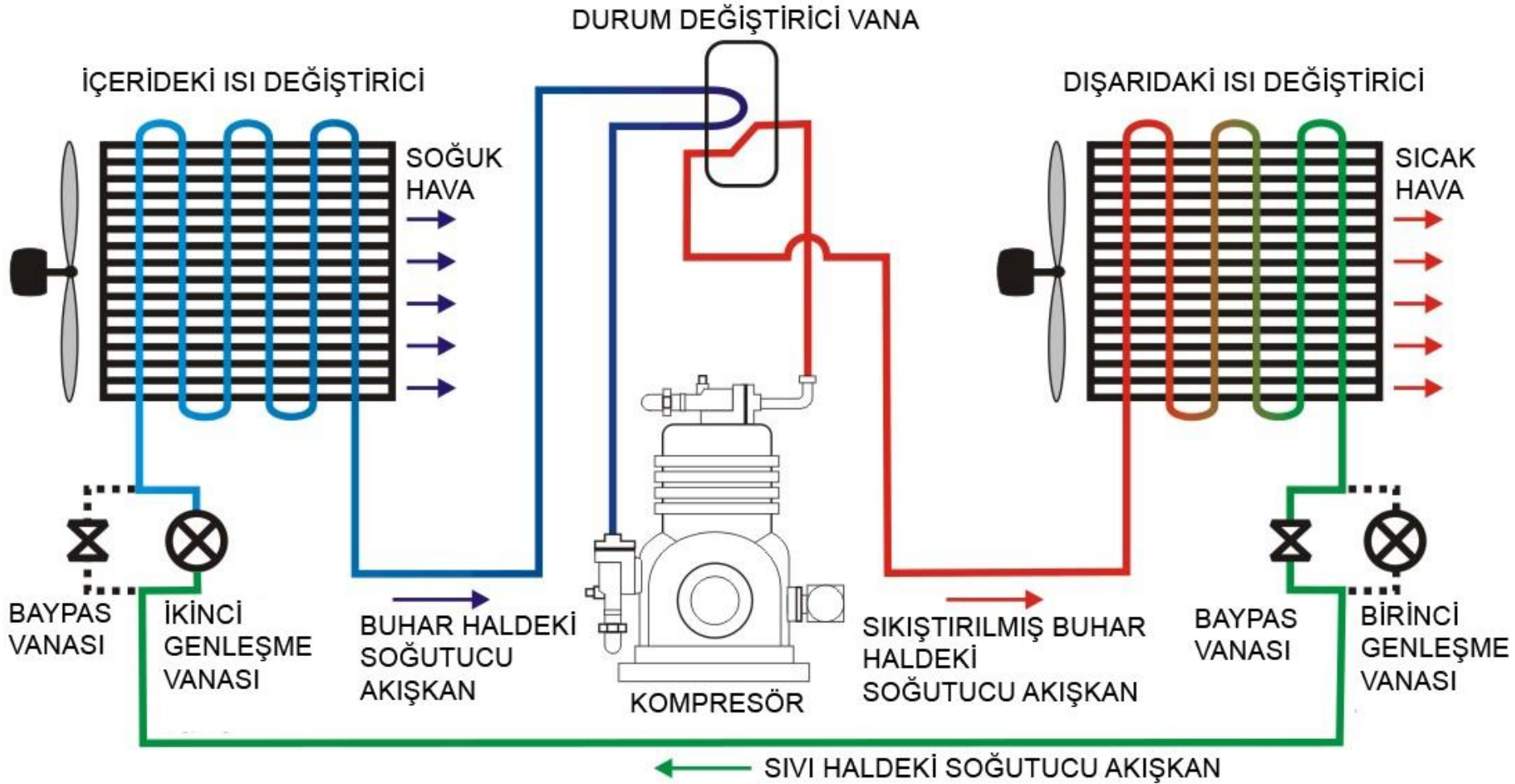


<http://allclimatehvac.com/commercial-cooling-in-fridley/economizers/>



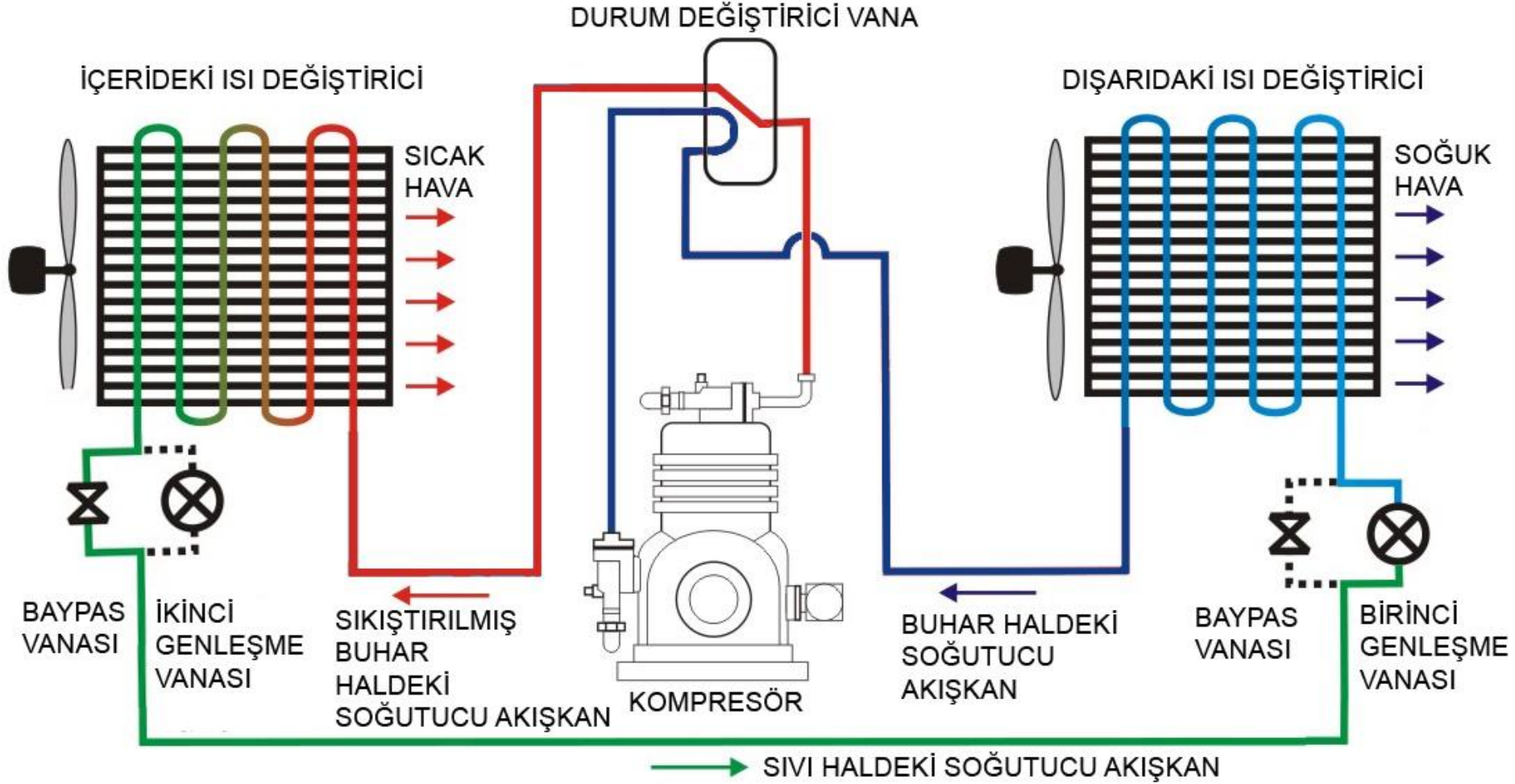
ISI POMPASI

ISI POMPASI



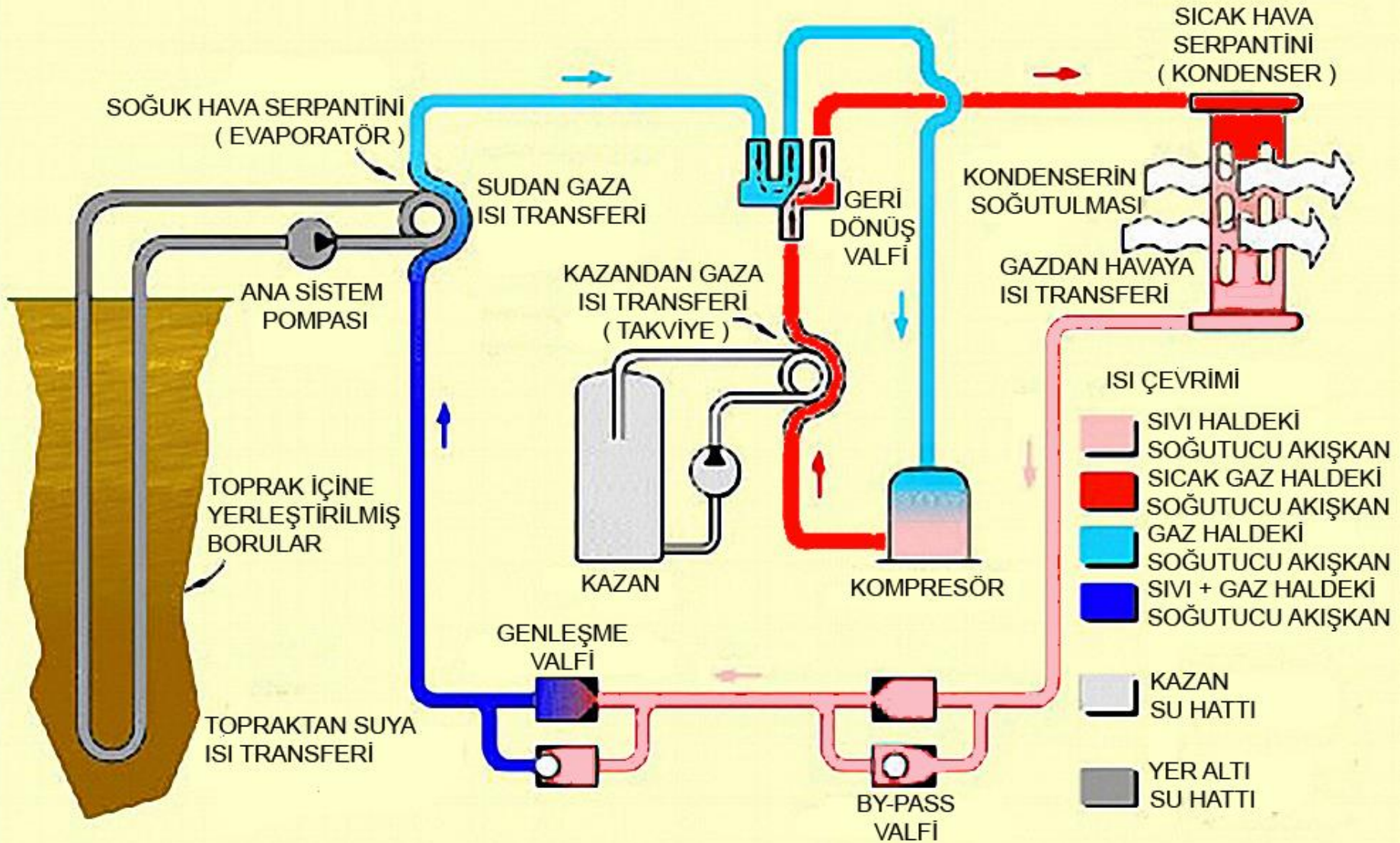
ISI POMPASI SOĞUTMA MODU

ISI POMPASI

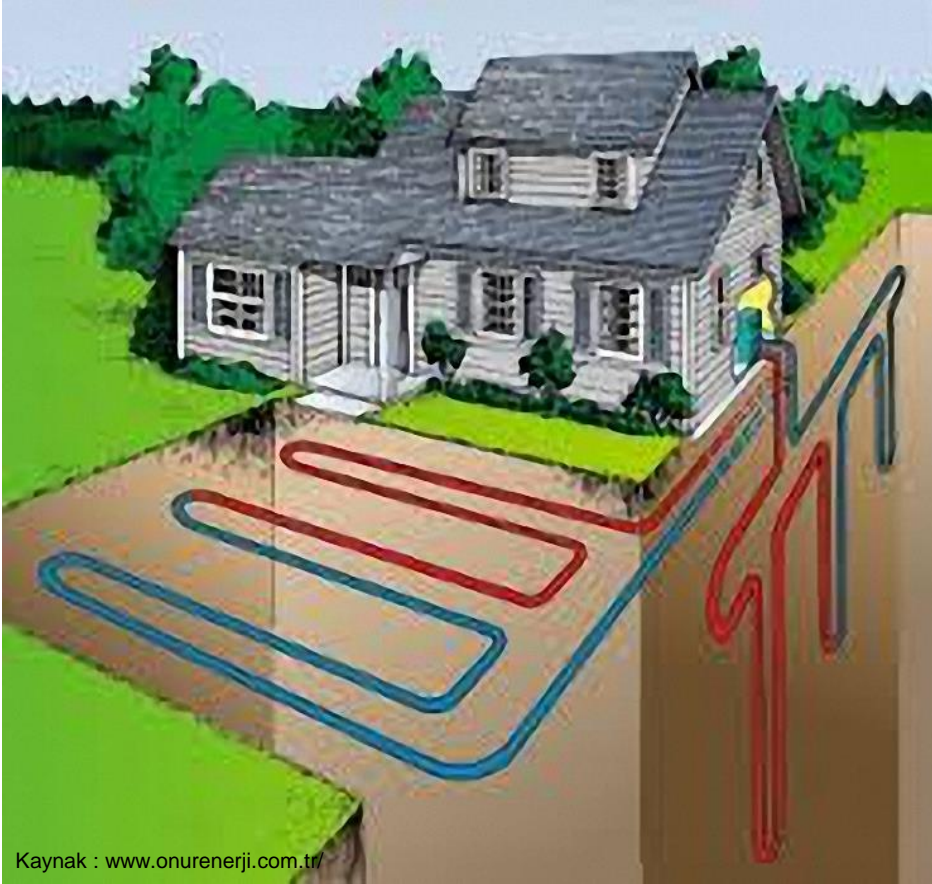


ISI POMPASI ISITMA MODU

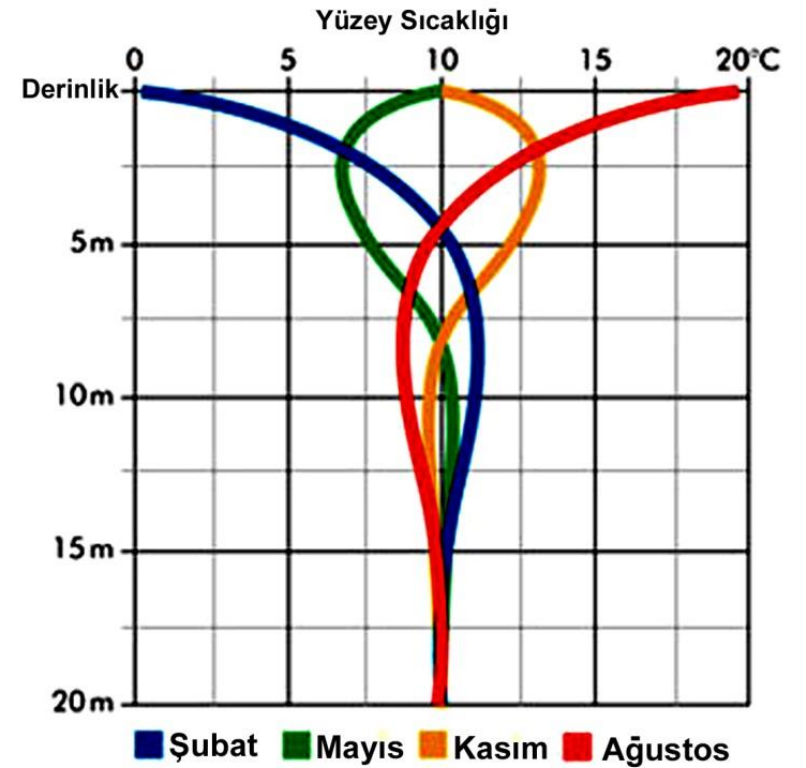
TOPRAK KAYNAKLI ISI POMPASI (ISITMA)



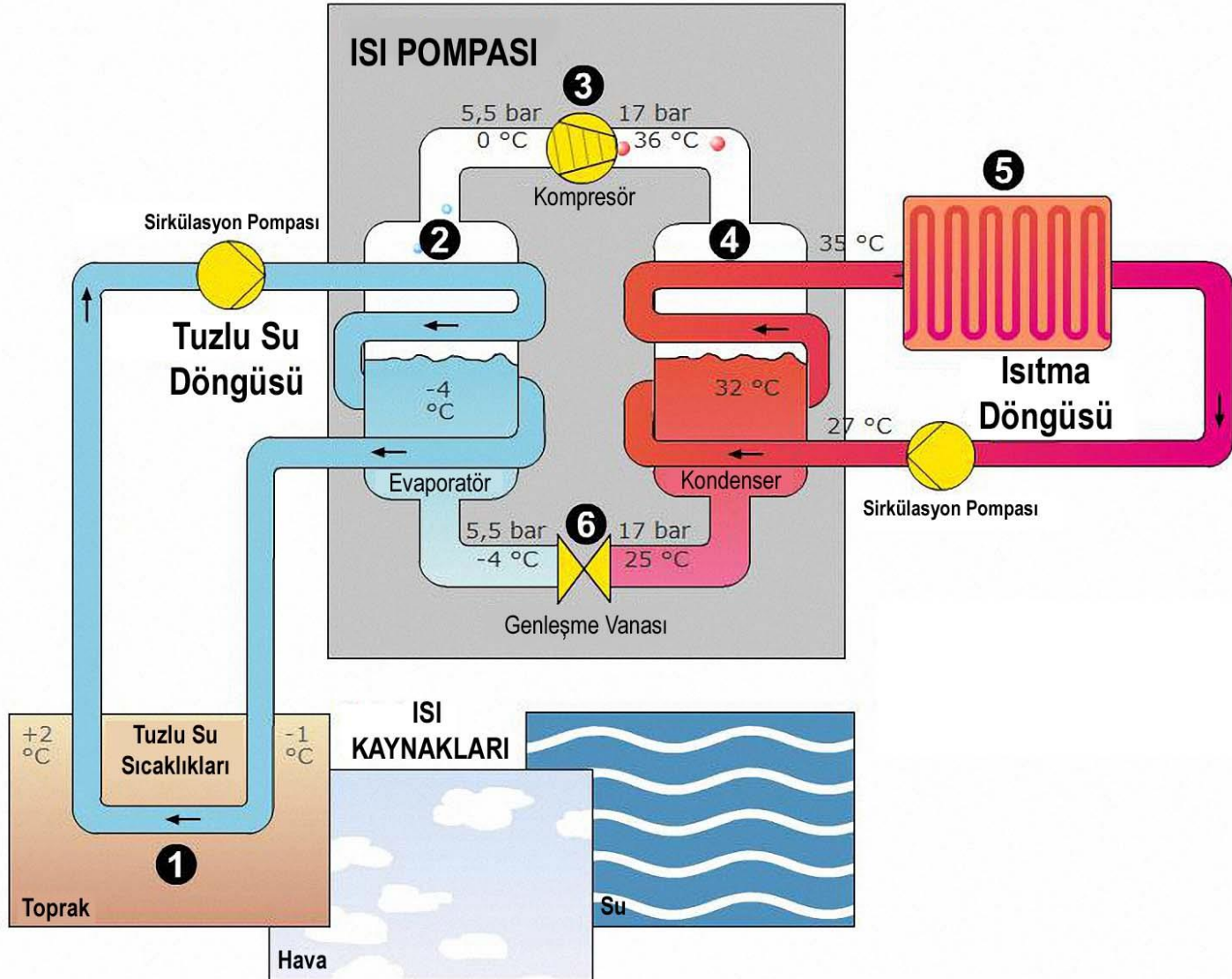
BİNALARDA ISI POMPASI UYGULAMALARI



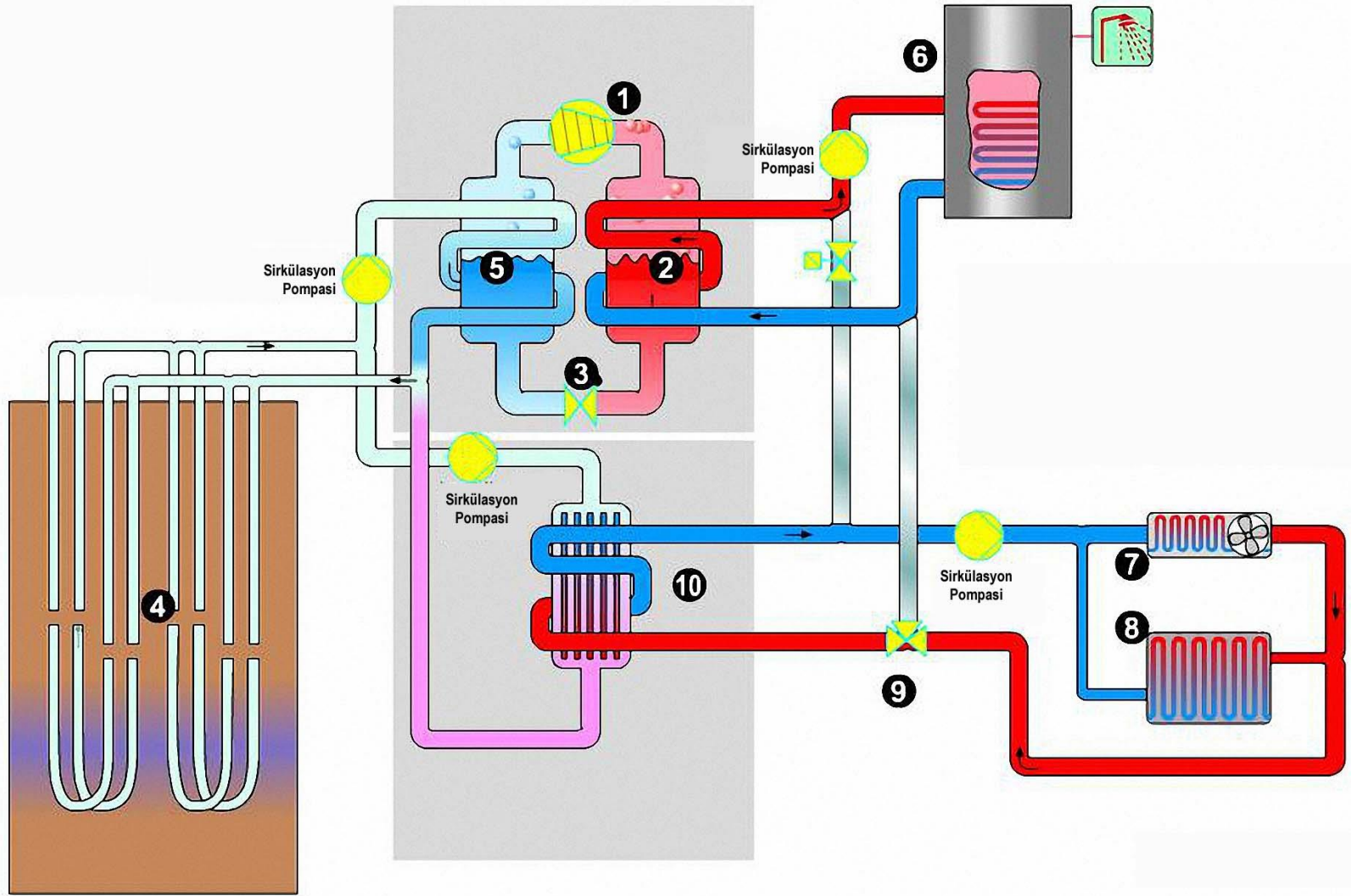
Kaynak : www.onurenerji.com.tr/



BİNALARDA ISI POMPASI UYGULAMALARI



BİNALARDA ISI POMPASI UYGULAMALARI

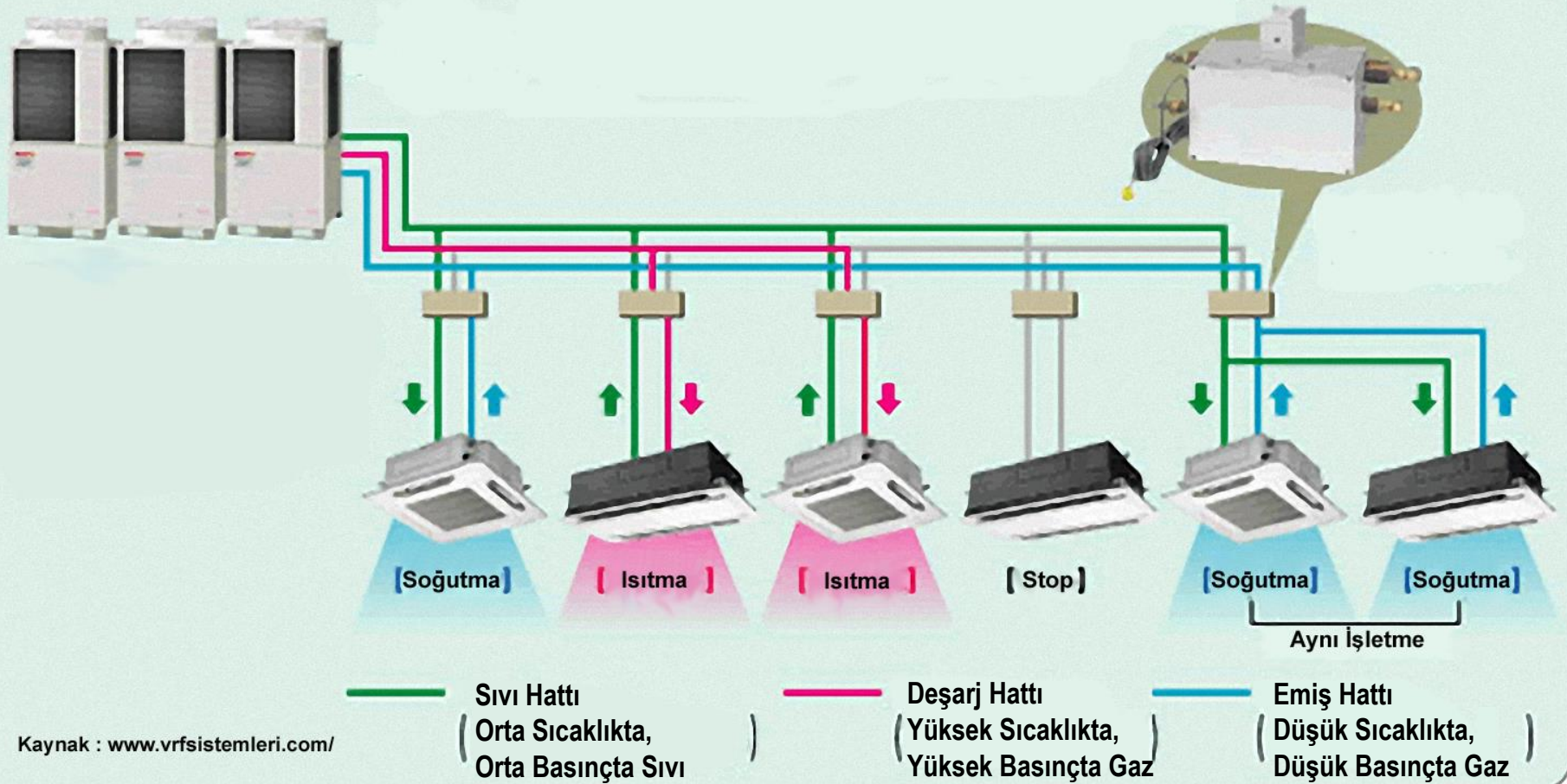


BİNALARDA SOĞUTMA

- Soğutma amacıyla son zamanlarda yaygın olarak kullanılmaya başlanan VRF veya VRV olarak isimlendirilen değişken debili soğutma sistemleri ile aynı anda farklı iç ünitelerde ısıtma veya soğutma yapılabilmekte sistemin bu esnek kullanımı ile tasarruf sağlanabilmektedir.



VRF – VRV SİSTEMLERİ



Kaynak : www.vrfsistemleri.com/



Süreyya AKMAN

Kimya Yüksek Mühendisi

Enerji Verimliliği ve Çevre Dairesi Başkanlığı

e-posta : sakman@enerji.gov.tr

sureyya.akman@enerji.gov.tr

