

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

**TESİSAT TEKNOLOJİSİ VE
İKLİMLENDİRME**

**SOĞUTMA VE İKLİMLENDİRME
SEMBOLLERİ**

Ankara, 2014

- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- PARA İLE SATILMAZ.

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR	v
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1	3
1. SOĞUTMA ANA ELEMANLARI SEMBOLLERİ.....	3
1.1. Kompresör Sembolleri	3
1.1.1. Genel Kompresörler	3
1.1.2. Pistonlu Kompresörler	3
1.1.3. Hermetik Kompresörler.....	4
1.1.4. V Tipi Kompresörler	4
1.1.5. Açık Tip Kompresörler.....	5
1.2. Kondenser Sembolleri.....	5
1.2.1. Genel Kondenserler	5
1.2.2. Hava Soğutmalı Kondenserler.....	5
1.2.3. Sulu Tip Kondenserler.....	6
1.2.4. Evaporatif Tip Kondenserler	6
1.3. Evaporatör Sembolleri	6
1.3.1. Genel Kondenserler	7
1.3.2. Hava Soğutucu Evaporatör	7
1.3.3. Statik Hava Soğutmalı Evaporatör	8
1.3.4. Kovanlı Boru Tip Evaporatör	8
1.3.5. Kagal Borulu Tip Evaporatör	8
1.3.6. Taşmalı Evaporatör.....	9
1.4. Genleşme Sembolleri	9
1.4.1. Otomatik Genleşme Valfi.....	9
1.4.2. Termostatik Genleşme Valfi.....	9
1.4.3. Şamandıralı Genleşme Valfi.....	10
1.4.4. Termoelektrik Genleşme Valfi	10
1.4.5. Kılcal Boru	10
UYGULAMA FAALİYETİ	11
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	14
ÖĞRENME FAALİYETİ-2	15
2. SOĞUTMA YARDIMCI DEVRE ELEMANLARI SEMBOLLERİNİ ÇİZMEK	15
2.1. Filtre-Drayer Kurutucu Sembolleri	15
2.1.1. Kaynaklı Filtre – Kurutucu Sembolleri	15
2.1.2. Rakorlu Filtre – Kurutucu Sembolleri	15
2.1.3. Kartuşlu Filtre – Kurutucu Sembolleri	16
2.2. Akümülatör Sembolleri.....	16
2.3. Düz Hat Vanası Sembolleri.....	16
2.4. Basınç Regülâtörü Sembolleri	17
2.5. Basınç Düşürme Vanası	17
2.6. Çek Valf Sembolleri.....	17
2.7. Evaporatör Basınç Regülâtörü Sembolleri.....	17
2.8. Dört Yollu Vana Sembolleri	18
2.9. Üç Yollu Vana Sembolleri.....	18
2.10. Şamandıralı (yüzer) Valf Sembolleri	18
2.11. Diyaframlı Vana Sembolleri	18

2.12. Motorlu Vana Sembolleri.....	19
2.13. Karter Basınç Regülatörü Sembolleri	19
2.14. Solenoid Vana Sembolleri.....	19
2.15. Kondenser Basınç Regülatörü Sembolleri	20
2.16. Isıtma, Soğutma Serpantinleri Sembolleri	20
2.17. Soğutucu Sembolleri.....	20
2.18. Ara Soğutucu Sembolleri	20
2.19. Fanlı Serpantin (fan-coil) sembolleri	21
2.20. Gözetleme Camı Sembolleri	21
2.21. Yağ Ayırıcı Sembolleri	21
2.22. Yağ Basınç Ayırıcı Anahtar Sembolleri	22
2.23. Emniyet Valfleri Sembolleri	22
2.23.1. Yaylı Emniyet Valfleri Sembolleri	23
2.23.2. Yaylı Emniyet Valfleri Sembolleri	23
2.23.3. Köşe Emniyet Valfleri Sembolleri.....	23
2.24. Birleşik Basınç Anahtarı Sembolleri.....	23
2.25. Susturucu sembolleri.....	24
2.26. Basınç Anahtarı Sembolleri	24
2.27. Titreşim emici sembolleri	24
2.28. Soğutucu Akışkan Dağıtıcı (disbirütör) Sembolleri.....	25
2.29. Termostat Sembolleri	25
2.30. Termal Hissedici Sembolleri.....	25
2.31. Elektronik Hissedici Sembolleri	26
2.32. Eşanjör Sembolleri.....	26
2.32.1. Paralel Akışlı Eşanjör Sembolleri.....	26
2.32.2. Karşı Akışlı Eşanjör Sembolleri	26
2.33. Sıvı Deposu Sembolleri	27
2.34. Gaz Şarj Silindiri Sembolleri	27
2.35. Gaz şarj tüpü sembolleri	27
2.36. Boru ve Ekleme Parçası Sembolleri.....	28
UYGULAMA FAALİYETİ	30
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	32
ÖĞRENME FAALİYETİ-3	33
3. İKLİMLENDİRME SEMBOLLERİNİ ÇİZMEK	33
3.1. Ön Isıtıcı Sembolleri	33
3.2. Son Isıtıcı Sembolleri.....	34
3.3. Soğutucuların Sembolleri.....	34
3.4. Filtre Sembolleri	34
3.5. Sulu ve Buharlı Nemlendirici Sembolleri	35
3.6. Radyal Vantilatör ve Aspiratör Sembolleri.....	36
3.7. Santrifüj Fan Sembolleri	36
3.8. Eksenel Tip Vantilatör ve Aspiratör Sembolleri	37
3.9. Anemostat Sembolleri.....	37
3.10. Damper Sembolleri	37
3.11. Menfez Sembolleri.....	39
3.12. Kanal Daralma Sembolleri.....	39
3.13. Düz Kanal Parçası Sembolleri	40

3.14. Geniş Dirsek Parçası Sembolleri.....	40
3.15. Kanal Ayrılma Parçası Sembolleri.....	41
3.16. Karıştırma Hücresi Sembolleri.....	42
3.17. Ölçme, Kontrol ve Ayar Elemanları Sembolleri.....	42
3.17.1. Oda Termostatı Sembolleri.....	42
3.17.2. Oda Higrostat Sembolleri	42
3.17.3. Kanal Termostatı Sembolleri.....	42
3.17.4. Kanal Higrostat Sembolü.....	43
3.17.5. Kanal Sıcaklık Regülatör Sembolü.....	43
3.17.6. Kanal Nem Regülâtör Sembolü.....	43
3.17.7. Ses Yutucu Sembolü.....	43
3.18. Bağlantı Elemanları Sembolleri	44
3.18.1. Hat Vanası Sembolü	44
3.18.2. Akış Düzenleyici Sembolü	44
3.18.3. Kollu Küresel Vana Sembolü	44
3.18.4. Kelebek Vana Sembolü	44
3.18.5. Balans Vana Sembolü.....	44
3.18.6. Çek Valf Sembolü	45
3.18.7. Akış Anahtarı Sembolü	45
3.18.8. Termometre Sembolü.....	45
3.18.9. Manometre Sembolü.....	45
3.18.10. Dağıtıcı-Toplayıcı (Kolektör) Sembolü.....	46
3.18.11. Genleşme Deposu Sembolü.....	46
3.18.12. Sirkülasyon Pompası Sembolü	46
3.18.13. Havalık Sembolleri	47
3.18.14. Filtre Sembolleri	47
3.18.15. Bağlantı Hattı Sembolleri	47
UYGULAMA FAALİYETİ	48
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	50
MODÜL DEĞERLENDİRME	51
KAYNAKÇA	56

AÇIKLAMALAR

ALAN	Tesisat Teknolojisi ve İklimlendirme
DAL/MESLEK	Soğutma Sistemleri
MODÜLÜN ADI	Soğutma ve İklimlendirme Sembolleri
MODÜLÜN TANIMI	Soğutma ve iklimlendirme devre elemanlarının sembollerini çizimlerini gösteren öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/24
ÖN KOŞUL	Teknik Resim modülünü almak
YETERLİK	Soğutma ve iklimlendirme devre elemanlarının sembollerini çizmek
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç Öğrenci, bu modül ile uygun ortam sağlandığında tekniğine uygun olarak Soğutma ve İklimlendirme Devre Elemanlarının Sembollerini çizebilecektir. Amaçlar <ol style="list-style-type: none">1. Soğutma ana elemanları sembollerini istenen standartta çizebilecektir.2. Soğutma yardımcı eleman sembollerini istenen standartta çizebilecektir.3. İklimlendirme sembollerini istenen standartta çizebilecektir.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Ortam: Resim sınıfı Donanım: Resim masası, T cetveli, gönyeler, şablonlar, resim kalemleri, silgi, pergel, resim kâğıtları
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modülün içinde yer alan her faaliyetten sonra verilen ölçme araçları ile kazandığınız bilgileri ölçerek kendi kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen, modülün sonunda, size ölçme aracı (test, çoktan seçmeli, doğru-yanlış, vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek değerlendirecektir..

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Teknik elemanlar hızlı sanayileşmenin, ekonomik, sosyal ve kültürel kalkınmanın en önemli unsurudur. Hızlı ve sürekli üretim, yeterli montaj, işletmeye alma, bakım ve onarım teknik elemanların aynı dili kullanmaları ile sağlanır. Yapılan işin istenen özelliklerde olması teknik elemanların, devre şemalarını eksiksiz okuyabilmeleri ve bunu birebir uygulamalarına bağlıdır.

Bu sebeple soğutma ve iklimlendirme devre elemanlarının sembollerini çizimlerinde ana ve yardımcı elemanlar, ülkelerin standart sembolleri ile gösterilir. Bu sembollerin birbirlerine birleştirilmeleriyle de soğutma ve iklimlendirme devre şemaları elde edilir.

Mesleki resim, alanı ne olursa olsun tüm teknik elemanların üretim, montaj, bakım, onarım, iş tarifi, iş bölümü ve görsel anlatım yapabilmesi için kullandığı bir iletişim aracıdır.

Resmin alanla ilgili tüm çalışanlar tarafından anlaşılabilmesi için bazı kural ve standartlara ihtiyaç vardır. Mesleki resim, kural ve standartları içeren bir bütündür.

Bu modül size, ev tipi soğutucuların elektrik ve soğutma devre şemaları konusunda bilgi ve beceriler kazandıracaktır. Kazanacağınız beceriler, iş hayatınız boyunca başarılı olmanıza yardımcı olacaktır.

Bu modülü başarıyla tamamladığınızda dünya standartlarında sembolleri tanıyıp devre şemalarını kolaylıkla çizebilecek ve çizilmiş olan devre şemalarını da okuyabileceksiniz.

Mesleğinizde başarılı olmanız dileğiyle.



ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Soğutma ana elemanları sembollerini istenen standartta çizebilecektir.

ARAŞTIRMA

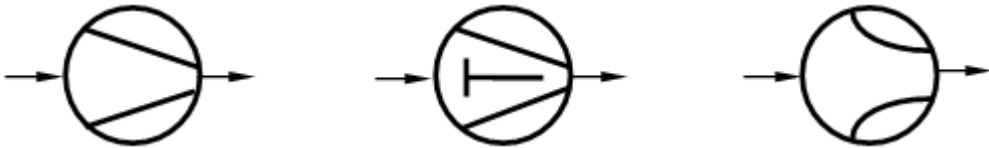
- Konu hakkında fazla bilgi alabilmeniz için bulunduğunuz bölgedeki üniversitelerin makine mühendisliği ve meslek yüksek okullarından istifade edebilirsiniz.
- Ayrıca ülkemizde ev tipi soğutucu imal eden firmalardan veya internet sitelerinden istifade edebilirsiniz.

1. SOĞUTMA ANA ELEMANLARI SEMBOLLERİ

1.1. Kompresör Sembolleri

Soğutucu akışkanın çevrim boyunca dolaştırılarak soğuk kaynaktan sıcak kaynağa ısı iletilmesi kompresörler yardımıyla meydana gelir. Yani kompresörler, soğutma devrelerinde buharlaştırıcıda bulunan alçak basınçta buhar hâlindeki soğutucu akışkanı emerek daha yüksek basınçta olan yoğuşturucuya gönderen makinelerdir.

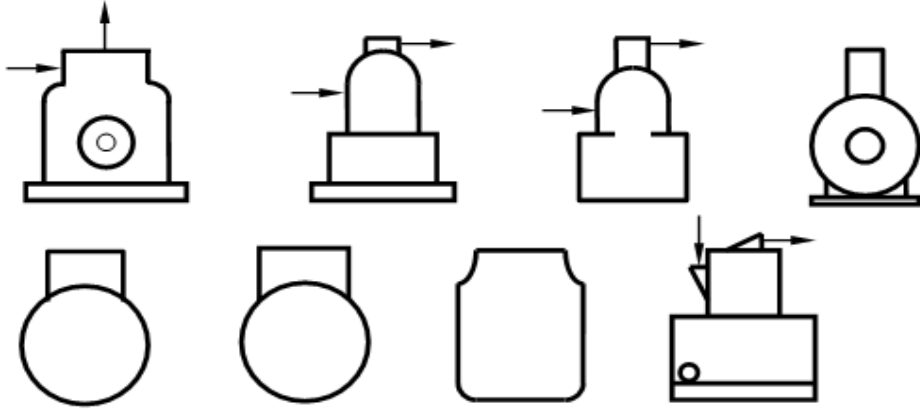
1.1.1. Genel Kompresörler



Şekil 1.1: Genel kompresörler

1.1.2. Pistonlu Kompresörler

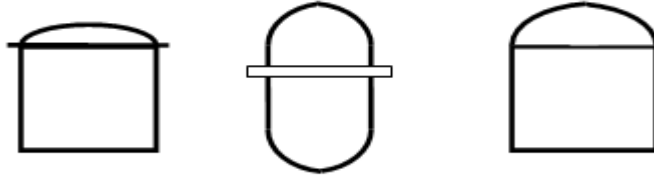
Bir silindir içerisinde gidip gelme hareketi yapan bir pistonla sıkıştırma işlemini yapan bu tip kompresörlerde tahrik motorunun dönme hareketi bir krank-biyel sistemi ile doğrusal harekete çevrilir. Bu tip kompresörlerde, buhar hâlindeki soğutucu akışkanı çekmek için silindir içerisindeki pistonun aşağı doğru hareketiyle birlikte emiş vanaları açılır. Buhar hâlindeki soğutucu akışkan pistonun yukarı doğru hareketiyle sıkıştırılır ve silindir içerisindeki basınç, yoğuşma basıncının biraz üzerine çıktığında akışkan dışarı atılır.



Şekil 1.2: Pistonlu kompresörler

1.1.3. Hermetik Kompresörler

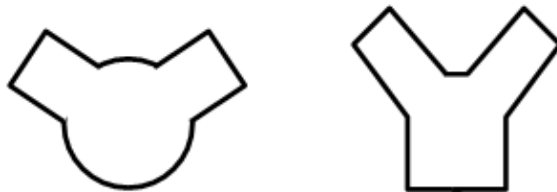
Hermetik tip kompresörler, motorla kompresörün aynı muhafazada bulunduğu sızdırmazlıklı (hermetik) kompresördür. Bu tip kompresörlerde, hermetik motorlardaki ana sargılar tek başına bir döndürme momenti sağlayamazlar. Bunu sağlamak için motor içinde ayrıca yardımcı sargılar mevcuttur. Ana sargı ile yardımcı sargının manyetik bir döndürme alanı meydana getirmeleri neticesinde, motor ilk hareketini gerçekleştirir. Motorun harekete geçebilmesi için her iki sargıya da akım verilir. Motor normal devrine ulaştınca, yardımcı salgıdaki akım kesilir motor ana salgıdaki akımla dönmesine devam eder.



Şekil 1.3: Hermetik kompresörler

1.1.4. V Tipi Kompresörler

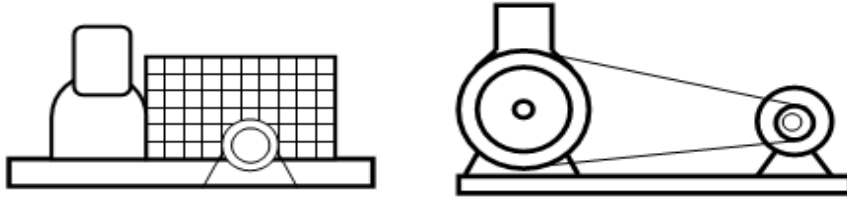
V tipi kompresör ve motor kapalı durumda olup, motorun arızalanması durumunda, kompresör kısmına ulaşmadan motor sökülüp, tamir edilip, tekrar yerine takılabilmektedir. Bu tip kompresörler genellikle 35 KW'lık gücün üzerindeki soğutma uygulamaları için imal edilmektedirler.



Şekil 1.4: V tipi kompresörler

1.1.5. Açık Tip Kompresörler

Genel olarak tahrik gücü elektrik motorlarıyla sağlanır. İçten yanmalı motorlarla tahrik edilen santrifüj kompresörlere seyrek de olsa rastlanabilir. Uygulamadaki kapasite sınırları bugün 85 ila 10.000 Ton/Frigo arasında değişmektedir. Santrifüj kompresörlerde emiş ile basma tarafı arasındaki basınç farkının, santrifüj kuvvetlerden yararlanılarak sağladığı yukarıda belirtmişti. Bu basınç sağlanırken refrijerana önce bir hız (kinetik enerji) verilir ve sonra bu hız basınca (potansiyel enerji) dönüştürülür



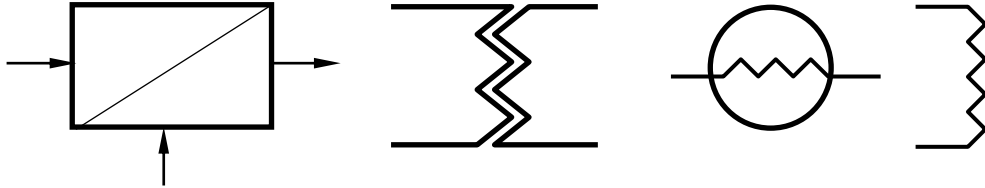
Şekil 1.5: Açık tip kompresörler

1.2. Kondenser Sembolleri

Soğutucu akışkanın buharlaştırıcıdan aldığı ısı ile kompresördeki sıkıştırma işlemi sırasında ilave olunan ısının alınarak kızgın buhar veya doymuş buhar hâlindeki soğutucu akışkanın kondenser çıkışında sıvı hâline gelmesi kondenserde gerçekleşir.

Belirli bir ısı transferi yüzeyinde olup yoğuşurma ortamı hava, su, hava-su olabilir.

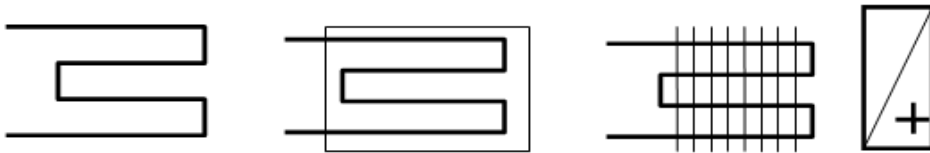
1.2.1. Genel Kondenserler



Şekil 1.6: Genel kondenserler

1.2.2. Hava Soğutmalı Kondenserler

Hava soğutmalı kondenserler ev tipi buzdolaplarında çoğunlukla, üzerinde dolaşan havanın doğal akışına göre çalışan hava soğutmalı kondenserler bulunur. Diğer hava soğutmalı ünitelerde, büyük hacimlerdeki havayı, kondenser serpantininden geçirmek için fanlar kullanılır.

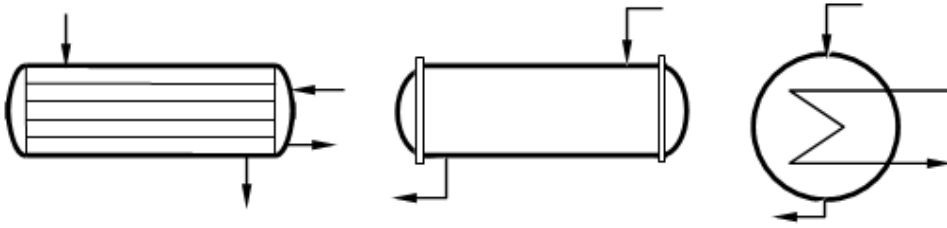


Şekil 1.7: Hava soğutmalı kondenserler

1.2.3. Sulu Tip Kondenserler

Su soğutmalı kondenserler; daha düşük yoğuşma sıcaklıklarına imkân verirler. Aynı zamanda, çalışan ünitelerin çıkış basınçlarından daha iyi kontrolünü sağlarlar. Şu şekilde sınıflandırılabilir:

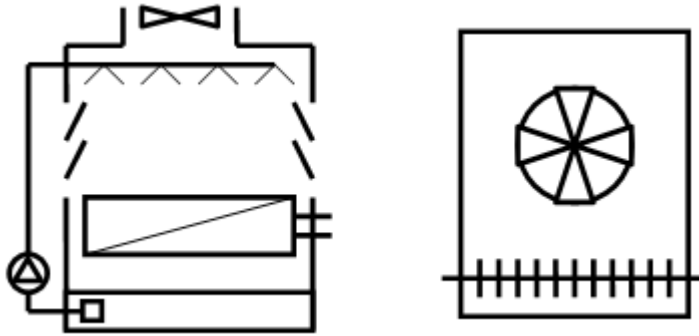
Kovan ve Borulu
Kovan ve Serpantinli
Boru İçinde Borulu



Şekil 1.8: Sulu tip kondenserler

1.2.4. Evaporatif Tip Kondenserler

Evaporatif kondenserler su ve hava gibi yoğunlaştırma vasıtaları ile sıcak soğutucu akışkanın yoğunlaşarak sıvıya dönüşmesinde kullanılır. Onlar tamamen mekanik çekişli paket tip soğutma kulelerine benzer, her ikisinin genel konstrüksiyonu ve çalışma prensibi aynıdır. Fakat soğutulmuş su, su soğutmalı kondenserlerin içinden dolaşmasına karşılık, evaporatif kondenserlerde soğutulmuş su, kasa içindeki kangal borular üzerine direkt olarak gönderilir. Böylece evaporatif kondenserler, hem soğutma kulesi hem de su soğutmalı kondenser görevini birlikte yaparlar.



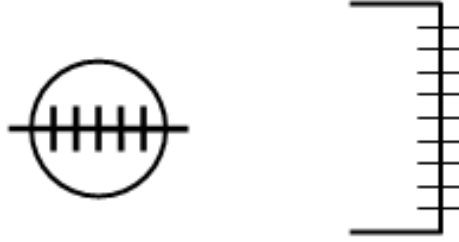
Şekil 1.9: Evaporatif tip kondenserler

1.3. Evaporatör Sembolleri

Soğutma serpantini olarak da anılan evaporatörler, soğutma sisteminin ana elemanı olup soğutulacak maddelerden ısıyı uzaklaştırır. Bilindiği gibi evaporatör etrafındaki maddelerden ısıyı absorbe eder çünkü onlardan daha soğuktur. Evaporatör iki nedenle soğur ve soğukluğunu muhafaza eder:

1. İçindeki soğutucu akışkanın sıcaklığı serpantinden daha düşüktür.
2. Evaporatör içindeki soğutucu akışkanın sıcaklığı düşük kalır çünkü kaynama esnasındaki gizli ısı absorbe edilmektedir.

1.3.1. Genel Kondenserler

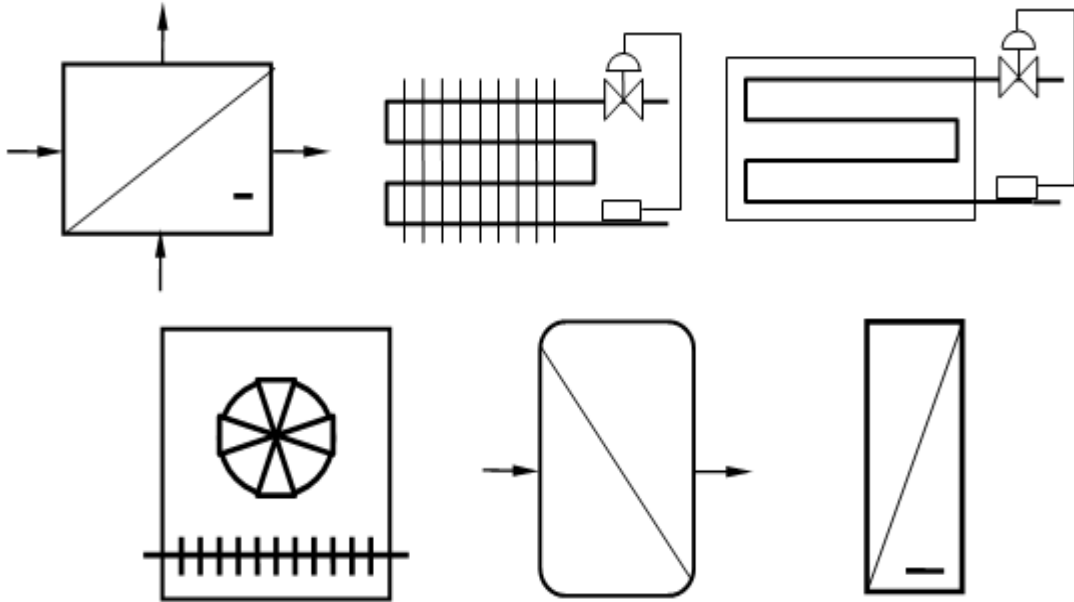


Şekil 1.10: Genel kondenserler

1.3.2. Hava Soğutucu Evaporatör

Bu evaporatörlerde yüzeysel ısı iletkenlik değeri, fanlar yardımıyla evaporatörlere hava üflenerek arttırılmaktadır. Böylelikle cebri hava sirkülasyonu az yüzey ile daha fazla kapasite sağlayabilmektedir.

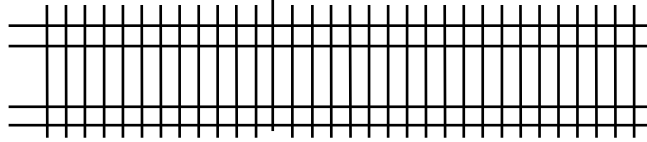
Bu cihazlar; soğutucu serpantin, fan, damlatma tavası ile saç dış muhafazadan meydana gelmektedir. Bu tip soğutuculara “Ünit Soğutucu” adı da verilmektedir.



Şekil 1.11: Hava soğutucu evaporatör

1.3.3. Statik Hava Soğutmalı Evaporatör

Bu tip evaporatörlerde ısı transfer katsayısını (k) arttırmak için bakır borular üzerine çoğu kez alüminyum kanatlar (lamel) takılır. Bu evaporatörlerin ısı geçirgenlik değerleri (k), 2-11 W/m²K arasındadır. Bu katsayı pleyt-levha tipi olan hava soğutmalı evaporatörlerde 9-14 W/m²K arasında değişir. Doğal hava soğutucu evaporatörler ev tipi soğutucularda ve küçük kapasiteli ticari tip dolaplarda kullanılır.

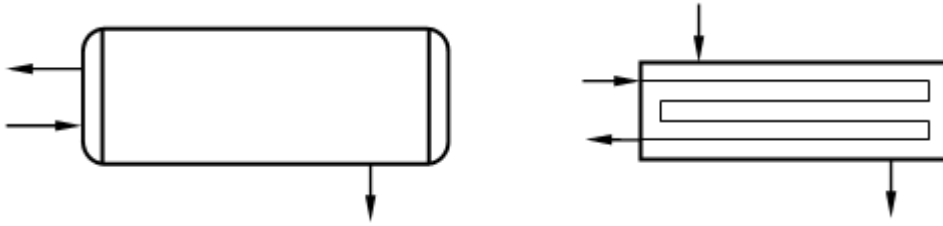


Şekil 1.12: Statik hava soğutucu evaporatör

1.3.4. Kovanlı Boru Tip Evaporatör

Bu evaporatörlerde hava yerine herhangi bir sıvı soğutulur. Soğutucu akışkanın ve sıvının dolaşımına ve tasarıma bağlı olarak birçok tipleri mevcuttur.

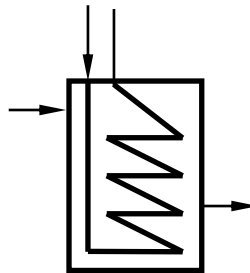
Bu evaporatörler; su, süt, kimyasal sıvılar ve salamuralar gibi maddeleri soğutmak amacıyla yaygın olarak kullanılır.



Şekil 1.13: Kovanlı boru tip evaporatör

1.3.5. Kangal Borulu Tip Evaporatör

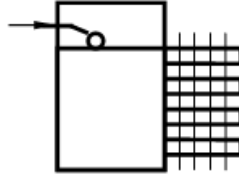
Bu evaporatörlerin ısı geçirgenlik değerleri (k) oldukça yüksektir. Bundan dolayı cebri hava soğutmalı evaporatörlere göre aynı yüzeyden daha yüksek soğutma kapasitesi sağlarlar.



Şekil 1.14: Kangal borulu tip evaporatör

1.3.6. Taşmalı Evaporatör

Bu evaporatörler eskiden çok yaygın olmakla birlikte günümüzde önemini kısmen kaybetmiştir. Çalışma prensibi; borulu veya borusuz bir hazne içine kontrollü olarak soğutucu gönderilmesi ve sıvı yüzeyinden ve borulardan buharlaşma elde edilmesidir.



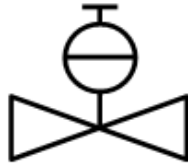
Şekil 1.15: Taşmalı evaporatör

1.4. Genleşme Sembolleri

Genleşme valfinin soğutma sistemindeki görevi yeterli miktardaki sıvı hâldeki soğutucu akışkanın kontrollü olarak evaporatöre girişini sağlamaktır.

1.4.1. Otomatik Genleşme Valfi

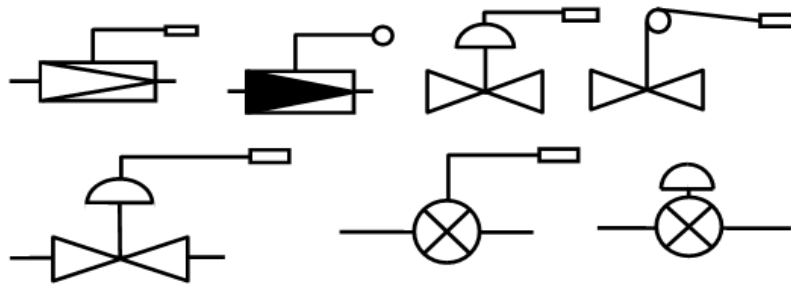
Bu valfin asıl fonksiyonu sıvı hattından evaporatöre giden soğutucu akışkan miktarını otomatik olarak ayarlamaktır. Diyaframın üzerinden topuz ile ayarlanabilen yay basıncı tesir eder.



Şekil 1.16: Otomatik genleşme valfi

1.4.2. Termostatik Genleşme Valfi

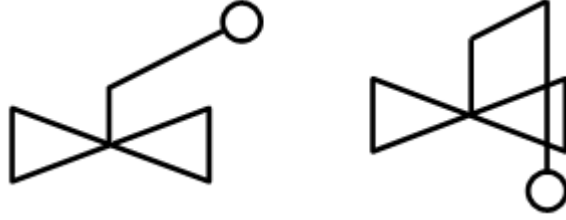
Termostatik genleşme valfi sıcaklığa ve basınca duyarlı olarak çalışır ve soğutucu akışkanın akışında verimli bir regülasyon sağlar. Delikli tüp ise kılcal gibi sabit ayarda kullanılan genleşme elemanıdır.



Şekil 1.17: Termostatik genleşme valfi

1.4.3. Şamandıralı Genleşme Valfi

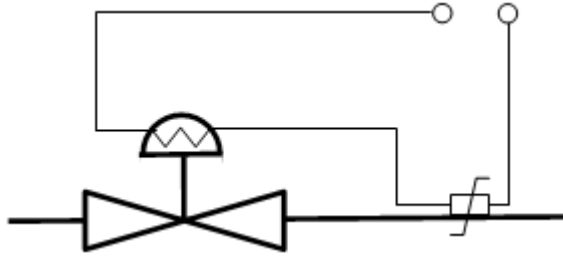
Evaporatördeki sıvı seviyesini kontrol eder. Sıvı seviyesi düştüğünde veya çıktığında şamandıra sıvı seviyesi alçaldığında veya yükseldiğinde valf kesitini açar. Evaporatöre tekrar sıvı dolar veya boşalır. Bu valf kızgınlığı ayarlayamaz. Sistemdeki soğutucu akışkan miktarının çok iyi ayarlanması gerekir. Sıvı taşmalı tip evaporatörlerde kullanılır. Hassas olmadığından günümüzde çok kullanılmamaktadır.



Şekil 1.18: Şamandıralı genleşme valfi

1.4.4. Termoelektrik Genleşme Valfi

Bu valf, termostatik genleşme valfi ile aynı prensiple çalışır ancak elektronik elemanlar kullanır. Kuyruk yerine emme hattına bir termistör hissedici monte edilir. Emme hattındaki sıcaklık arttıkça termistörün direnci düşer böylece seri devredeki ısıtıcının direnci artacağından sıcaklığı artmış olur. Diyaframın üst tarafı ısındığında diyafram aşağıya doğru itilir ve evaporatöre verilen soğutucu akışkan miktarı arttırılmış olur.



Şekil 1.19: Termoelektrik genleşme valfi

1.4.5. Kılcal Boru

Kılcal borular küçük kesitli ve uzun olduğundan büyük basınç kaybı oluşur. Boru içinde sıvı gazdan daha kolay ve çabuk hareket ettiği için, evaporatörde sıvı yığılması olduğunda, evaporatörün basıncı artar ve bu basınç artışı kılcal boruda buhara dönüşü artırır ve akış yavaşlar.



Şekil 1.20: Kılcal boru

UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıda verilen Soğutma Ana Elemanları Sembolleri konusuna ait uygulama faaliyetlerini aşağıdaki işlem basamakları ve önerileri dikkate alarak yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Çizim yapacağınız kâğıdı resim ortamınızın temiz olmasına dikkat ediniz.	➤ İş önlüğü giyiniz. İş önlüğü giymek çalışma disiplinimize etki edeceğinden işe odaklanmanızı arttıracaktır. ➤ Çizim ortamınızın (resim masası) temizliğini kontrol ediniz. ➤ İş güvenliği tedbirlerini göz önünde bulundurunuz. ➤ Bant kullanarak T cetveli yardımıyla kâğıdınızı resim masasına sabitleyiniz
➤ Çizim araç ve gereçlerini metotlarına uygun olarak kullanınız.	➤ Geometrik şekiller için uygun çizim takımlarını belirleyiniz. ➤ Çizim araç ve gereçlerinizi kontrol ediniz. Çizim araç ve gereçlerinizin eksiksiz olması performansınıza olumlu yansıtacaktır.
➤ Sembol, yazı ve rakamları standartlara uygun olarak çiziniz.	➤ Soğutma ana elemanlarının sembollerini çizerken, sembolleri doğru ve standart olarak çiziniz. ➤ Yazı ve rakamları teknik resim kurallarına uygun olarak yazınız.
➤ Çizdiğiniz sembolün doğruluğunu kontrol ediniz.	➤ Çizdiğiniz kompresör sembollerinin doğruluğunu kontrol ediniz. ➤ Çizdiğiniz kondenser sembollerinin doğruluğunu kontrol ediniz. ➤ Çizdiğiniz evaporatör sembollerinin doğru olduğunu kontrol ediniz. ➤ Çizdiğiniz genişleme valfi sembollerinin doğru olduğunu kontrol ediniz.
➤ Çiziminizi teslim ediniz.	➤ Çiziminizi öğretmeninize teslim ediniz. ➤ Çizim masanızın ve çizim takımlarınızın temizliğini yapınız.

UYGULAMA 1

Hermetik kompresör sembollerini çiziniz.



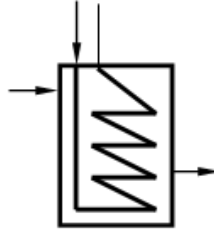
UYGULAMA 2

Genel kondenser sembollerini çiziniz.



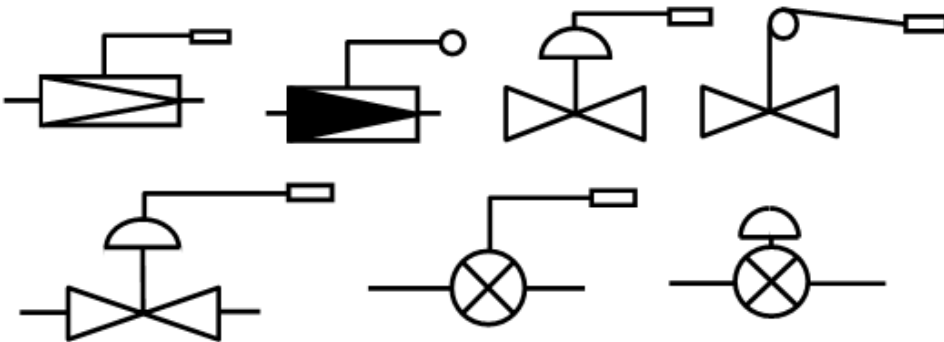
UYGULAMA 3

Kangal borulu tip evaporatör sembolünü çiziniz.



UYGULAMA 4

Termostatik genişleme valfi sembolünü çiziniz.



KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Çizim yapacağınız kâğıdı ve resim ortamınızın temiz olmasına dikkat ettiniz mi?		
2. Çizim araç ve gereçlerini metotlarına uygun olarak kullandınız mı?		
3. Sembol, yazı ve rakamları standartlara uygun olarak çizdiniz mi?		
4. Çizdiğiniz sembolün doğruluğunu kontrol ettiniz mi?		
5. Çiziminizi teslim ettiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “**Evet**” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

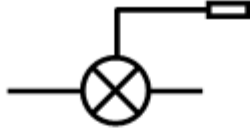
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıda 4 adet uygulama sorusu bulunmaktadır. Süreniz 80 dakikadır.

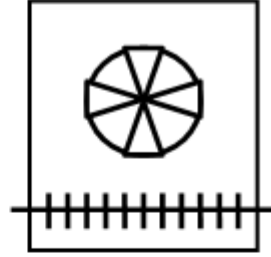
1. Hermetik kompresör sembollerini çiziniz?
2. Hava soğutuculu tip evaporatör sembollerini çiziniz?
3. Şamandıralı genişleme valfinin sembolünü çiziniz?
4. Aşağıdaki sembollerin isimlerini yazınız?



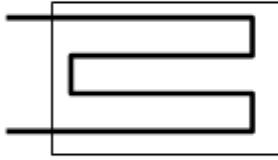
A



B



C



D



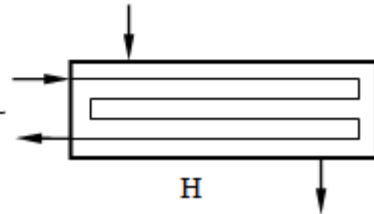
E



F



G



H

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırmış. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

Uygun ortam sağlandığında, standartlara ve teknik resim kurallarına uygun olarak soğutma yardımcı elemanları sembolleri ile devrelerini çizebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Çevrenizde soğutma işleriyle uğraşan firmaları gezerek; soğutma yardımcı elemanlarının hangi sembolünün daha çok kullanıldığını, bununla beraber değişik firmaların katalogları ile internetten araştırma yaparak rapor hazırlayınız. Arkadaşlarınızla tartışarak raporunuzu sununuz.
- Konu hakkında fazla bilgi alabilmeniz için bulunduğunuz bölgedeki üniversitelerin makine mühendisliği ve meslek yüksek okullarından istifade edebilirsiniz.

2. SOĞUTMA YARDIMCI DEVRE ELEMANLARI SEMBOLLERİNİ ÇİZMEK

2.1. Filtre-Drayer Kurutucu Sembolleri

Soğutma sistemine dışarıdan giren ve sonuçta asit teşekkülüne, tıkanmalara ve dolayısıyla arızalara yol açan belli başlı maddelere su, hava ve tozlardır. Soğutucu akışkan içindeki yabancı maddeleri süzen cihazlardır.

2.1.1. Kaynaklı Filtre – Kurutucu Sembolleri

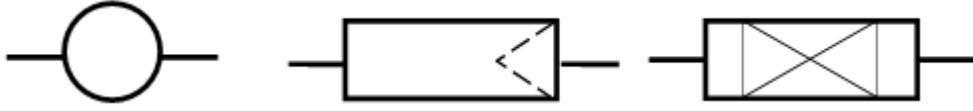
Soğutucu akışkan içindeki yabancı maddeleri süzen cihazlardır. Soğutma sistemine bağlantısı kaynaklı olarak yapılır.



Şekil 2.1: Kaynaklı filtre-kurutucular

2.1.2. Rakorlu Filtre – Kurutucu Sembolleri

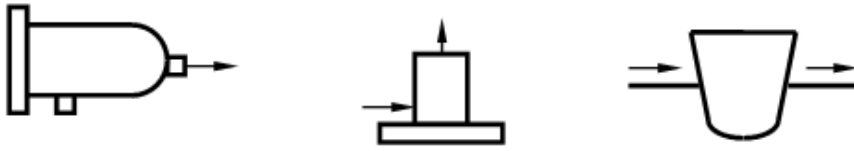
Soğutucu akışkan içindeki yabancı maddeleri süzen cihazlardır. Soğutma sistemine rakorlu olarak bağlantı yapılır.



Şekil 2.2: Rakorlu filtre-kurutucular

2.1.3. Kartuşlu Filtre – Kurutucu Sembolleri

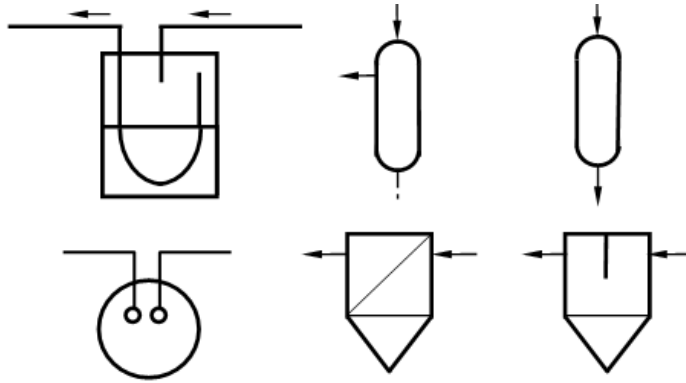
Soğutucu akışkan içindeki yabancı maddeleri süzen cihazlardır. Soğutma sistemine rakorlu veya kaynaklı olarak bağlantı yapılır. Büyük kapasiteli sistemlerde kullanılır.



Şekil 2.3: Kartuşlu filtre-kurutucular

2.2. Akümülatör Sembolleri

Evaporatörden gelen fazla akışkanı tutar. Kompresöre emme tarafından sıvı yürümesini önler.



Şekil 2.4: Akümülatör sembolleri

2.3. Düz Hat Vanası Sembolleri

Gösterge manifoldunun sisteme bağlanması için kullanılan deliktir. Sistemi vakumlarken kullanılır. Sistem şarj edilirken kullanılır. Sistem aşağı pompalama yapılırken kullanılır. Sistemin bir kısmı diğer kısmından izole edilirken kullanılır.



Şekil 2.5: Düz hat vanası

2.4. Basınç Regülâtörü Sembolleri

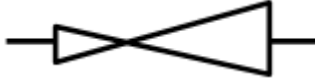
Ticari hem de endüstriyel soğutma ve iklimlendirme uygulamalarında kapasite regülasyonu, basınç regülasyonunda kullanılır.



Şekil 2.6: Basınç regülâtörü

2.5. Basınç Düşürme Vanası

Sistemin basıncını kontrol etmek için kullanılır. Sistemi basınçlandırmak için kullanılır.



Şekil 2.7: Basınç düşürme vanası

2.6. Çek Valf Sembolleri

Akışı tek yönde geçiren ancak diğer yönde geçirmeyen valflerdir.



Şekil 2.8: Çek valf sembolleri

2.7. Evaporatör Basınç Regülâtörü Sembolleri

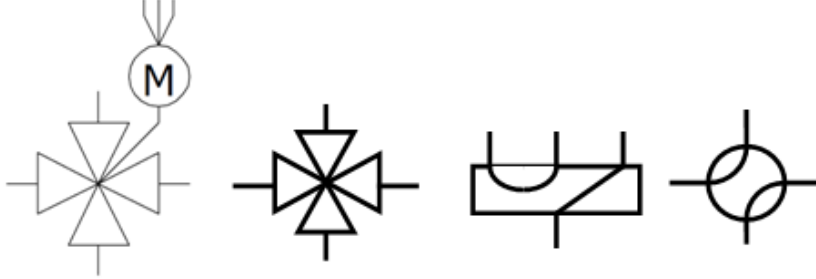
Kondenserlerdeki ve evaporatördeki gaz geçişini basma hattı basıncına veya sıvı hattı sıcaklığına göre ayarlar



Şekil 2.9: Evaporatör basınç regülâtör sembolleri

2.8. Dört Yollu Vana Sembolleri

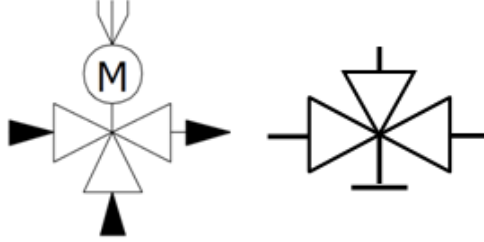
Akış kontrolünün ters yönde veya belirlenen diğer devre elemanları üzerinden geçmesi istendiği klima sistemlerinde çift akış yönü sağlayabilen dört yollu valfler kullanılır.



Şekil 2.10: Dört yollu vana sembolleri

2.9. Üç Yollu Vana Sembolleri

Akış kontrolünün belirlenen diğer devre elemanları üzerinden geçmesi istendiği çift akış yönü sağlayabilen üç yollu valfler kullanılır.



Şekil 2.11: Üç yollu vana sembolü

2.10. Şamandıralı (yüzer) Valf Sembolleri

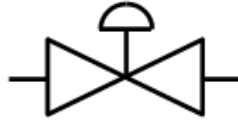
Evaporatördeki sıvı seviyesini kontrol eder. Sıvı seviyesi düştüğünde şamandıra sıvı seviyesi ile birlikte aşağı iner ve valf kesitini açar. Evaporatöre tekrar sıvı dolar. Bu valf kızgınlığı ayarlayamaz. Sistemdeki soğutucu akışkan miktarının çok iyi ayarlanması gerekir. Sıvı taşmalı tip evaporatörlerde kullanılır. Hassas olmadığından günümüzde çok kullanılmamaktadır.



Şekil 2.12: Şamandıralı (yüzer) valf sembolleri

2.11. Diyaframlı Vana Sembolleri

Gaz akışını diyaframın ayarladığı basınca göre yol verir.



Şekil 2.13: Diyaframlı valf sembolleri

2.12. Motorlu Vana Sembolleri

Isıtma havalandırma iklimlendirme sistemlerinde üç yollu ya da iki yollu kontrol vanalarının konumlandırılması için kullanılır.



Şekil 2.14: Motorlu valf sembolü

2.13. Karter Basınç Regülatörü Sembolleri

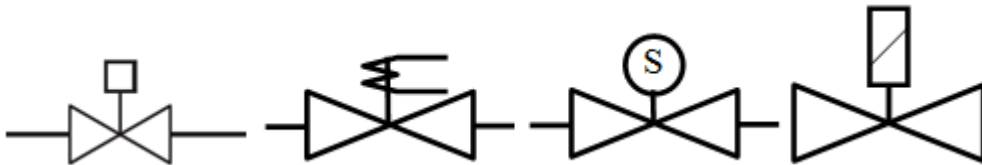
Bu valf emme hattında kompresörden önce yer alır.Sistemin uzun süreli durma periyotlarından sonraki çalışma başlangıcında veya defrost periyotlarından sonra, evaporatör içinde oluşabilecek yüksek basınçtan ve yükten kompresörü korur.



Şekil 2.15: Karter basınç regülatörü sembolü

2.14. Solenoid Vana Sembolleri

Soğutma sistemi hatlarını elektromanyetik kontrolle açma ve kapamaya yarayan valflerdir. İki temel tipi mevcuttur: Direkt etkili ve pilot kontrollü.



Şekil 2.16: Solenoid vana sembolleri

2.15. Kondenser Basınç Regülatörü Sembolleri

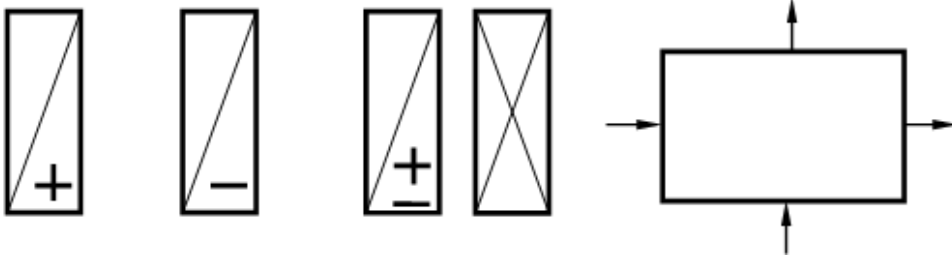
Kış aylarında çevre sıcaklığı düştüğünde kondenserde taşma etkisi oluşturarak basma hattı basıncının istenen seviyede kalmasını sağlar.



Şekil 2.17: kondenser basınç regülatörü sembolü

2.16. Isıtma, Soğutma Serpantinleri Sembolleri

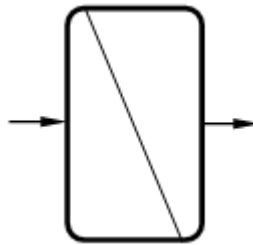
Klima santrallerinde çoğunlukla ısıtma ve soğutma için ayrı serpantinler kullanılır. Bunun nedeni ısıtma ve soğutma devresini ayrı ayrı kontrol edebilme imkanı sağlamasıdır.



Şekil 2.18: Isıtma , soğutma serpantinleri sembolleri

2.17. Soğutucu Sembolleri

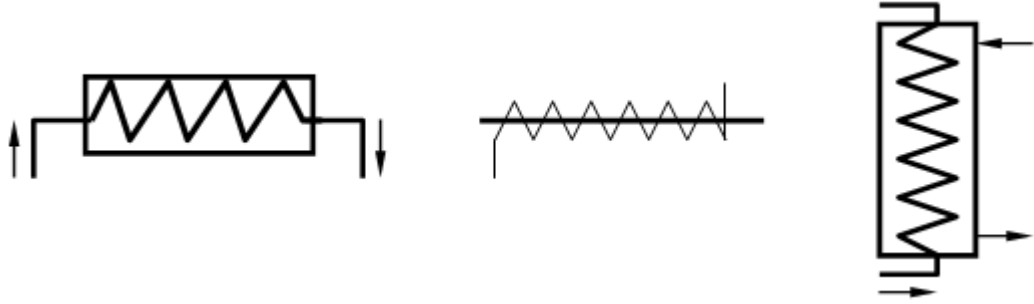
Sistem kullanılan soğutucu görevi yapan elemanlar.



Şekil 2.19: Soğutucu sembolleri

2.18. Ara Soğutucu Sembolleri

Bir ara soğutucu eşanjör ve genişleme valfi ile atıl durumdaki enerjinin likit soğutmasında kullanılarak sisteme geri kazandırılması mümkün olabilmektedir. Böyle bir sistemde ayrı kondisyonlara sahip iki ayrı merkezi sistemin birbirlerinin atıl enerjisinden faydalanması da mümkün olmaktadır.



Şekil 2.20: Ara soğutucu sembolleri

2.19. Fanlı Serpantin (fan-coil) sembolleri

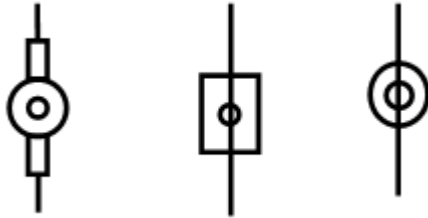
Fancoil cihazları havanın fanla hareket ettirildiği konvektörlerdir.



Şekil 2.2: Ara soğutucu sembolleri

2.20. Gözetleme Camı Sembolleri

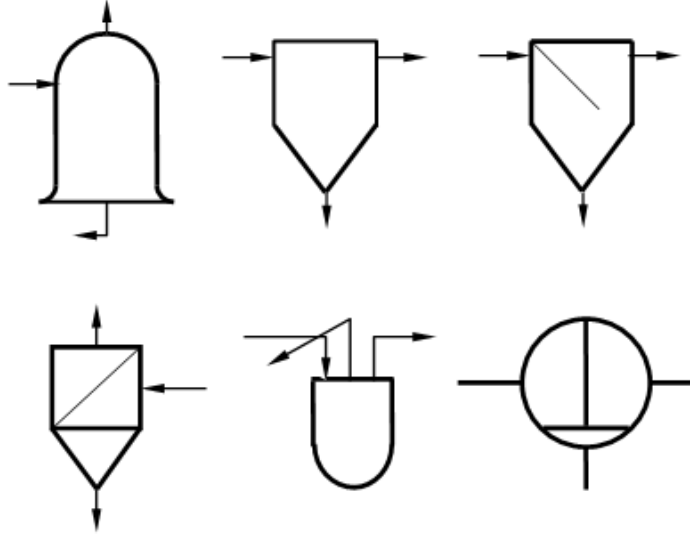
Soğutucu akışkan miktarının kolayca kontrol edilmesini sağlar. Sistemdeki nem miktarını gösteren cihazı barındırır.



Şekil 2.22: Gözetleme camı sembolleri

2.21. Yağ Ayırıcı Sembolleri

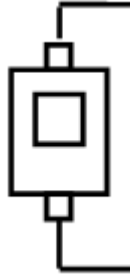
Yağ ayırıcıların görevi, soğutucu gazındaki yağı, doğru bir şekilde ayırmak ve en etkili şekilde yağın kompresöre geri dönüşünü sağlamaktır.



Şekil 2.23: Yağ ayırıcı sembolleri

2.22. Yağ Basınç Ayırıcı Anahtar Sembolleri

Haznedeki yağ seviyesi yükseldiğinde, şamandıra topuda yükselir ve anahtar açarak yağ bir aralıktan geçerek kartere geri gönderilir.



Şekil 2.24: Yağ basınç ayırıcı anahtar sembolleri

2.23. Emniyet Valfleri Sembolleri

Soğutma sisteminde, basınç seviyelerinin emniyet sınırlarını aşmasını önlemek amacıyla kullanılırlar. Basıncın aşırı artması hâlinde, basınca sebep olan akışkanın atmosfere veya basınca daha alçak seviyede olan tarafa sevk etmek suretiyle bunu önlerler.



Şekil 2.25: Emniyet valfi sembolü

2.23.1. Yaylı Emniyet Valfleri Sembolleri

Basınç kontrolünü ayarlanmış bir yay sistemi sayesinde yapar.



Şekil 2.26: Yaylı emniyet valfi sembolü

2.23.2. Yaylı Emniyet Valfleri Sembolleri

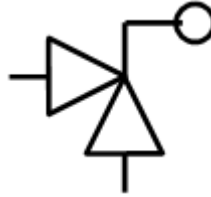
Basınç kontrolünü ayarlanmış bir ağırlık sistemi sayesinde yapar.



Şekil 2.27: Ağırlıklı emniyet valfi sembolü

2.23.3. Köşe Emniyet Valfleri Sembolleri

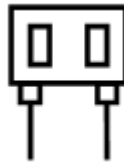
Basınç kontrolünü, ayarlanmış bir ağırlık sistemi sayesinde ve köşe dönüşlerde yapabilir.



Şekil 2.28: Köşe emniyet valfi sembolü

2.24. Birleşik Basınç Anahtarı Sembolleri

Basınç kontrol cihazları, soğutma ve iklimlendirme tesislerindeki kompresörleri çok düşük emme ya da çok yüksek basma basınçlarından korumak amacıyla kullanılır.



Şekil 2.29: Birleşik basınç anahtarı sembolü

2.25. Susturucu sembolleri

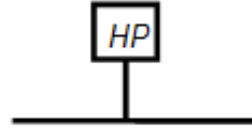
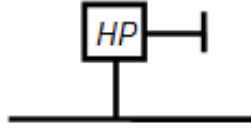
Basma hattındaki sıkıştırma sesinin diğer elemanlara ulaşmasını önler.



Şekil 2.30: Susturucu sembolü

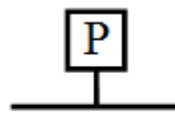
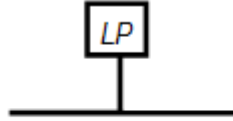
2.26. Basınç Anahtarı Sembolleri

Soğutma ve iklimlendirme tesislerindeki kompresörleri çok düşük emme veya çok yüksek basma basınçlarından korumak amacıyla kullanılır. Basınç kontrol cihazları, kompresörleri ve hava soğutmalı kondenserlerin fanlarını çalıştırma ve durdurmak için de kullanılır.



Yüksek basınç anahtarı(elle kurmalı)

Yüksek basınç anahtarı(otomatik)



Alçak basınç anahtarı

Basınç anahtarı

Şekil 2.31: Basınç anahtarı sembolü

2.27. Titreşim emici sembolleri

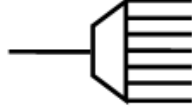
Soğutucu hatlarındaki titreşimleri absorbe eder. Soğutucu hatlarındaki çatlama ve gevşeme olmasını önler.



Şekil 2.32: Titreşim emici sembolü

2.28. Soğutucu Akışkan Dağıtıcı (disbirütör) Sembolleri

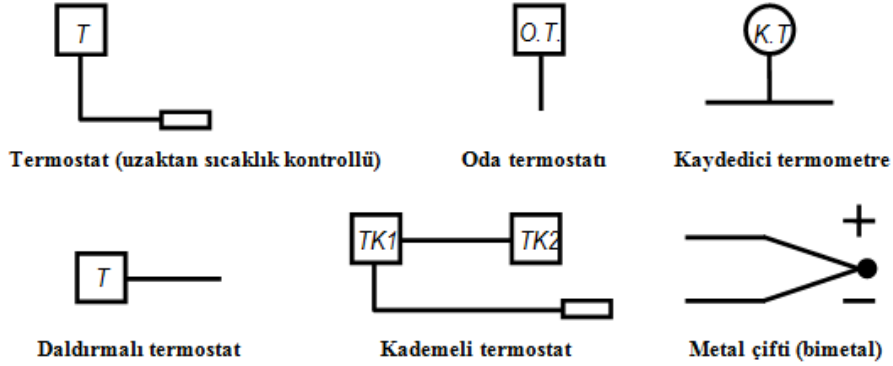
Genleşme valfinden sonra takılarak evaporatöre geçen soğutucu akışkanın çok kanallı olarak geçişini sağlar. Evaporatör verimini artırır.



Şekil 2.33: Soğutucu akışkan dağıtıcı sembolü

2.29. Termostat Sembolleri

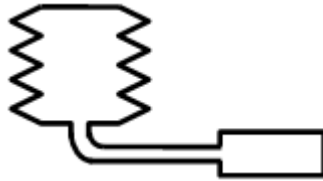
Soğutma ve iklimlendirme sistemlerinde sıcaklık kontrolü termostat adı verilen cihazın kullanılmasıyla sağlanır. Diğer bir ifadeyle termostatlar, soğutulacak hacim, soğutulacak akışkan veya evaporatör gibi kısımların sıcaklıklarının, belirli değerler arasında kalmasını sağlamak amacıyla kullanılan kumanda kontrol cihazlarıdır.



Şekil 2.34: Termostat sembolleri

2.30. Termal Hissedici Sembolleri

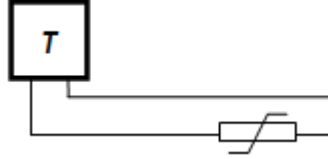
Farklı sıcaklık değerleri için açma-kapama yapmak üzere tasarlanmış devre elemanıdır.



Şekil 2.35: Termal hissedici sembolleri

2.31. Elektronik Hissedici Sembolleri

Farklı sıcaklık değerleri için açma-kapama yapmak üzere tasarlanmış devre elemanıdır.



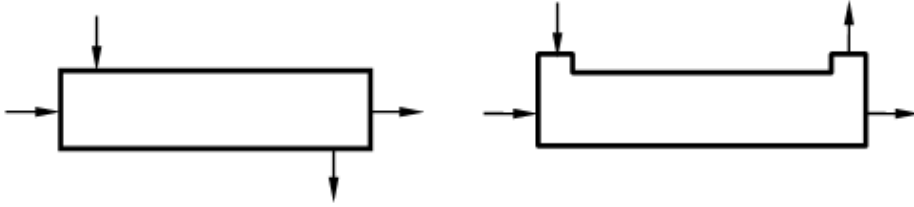
Şekil 2.36: Elektronik hissedici sembolleri

2.32. Eşanjör Sembolleri

Eşanjör ya da ısı değiştirici, değişik sıcaklıklardaki iki ya da daha çok akışkanın, ısılarını, birbirine karışmadan (temas etmeden) birinden diğerine aktarmasını sağlayan cihazlardır. Genelde akışkanlar birbirlerinden bir ısı transfer yüzeyi ile ayrılırlar ve birbirlerine karışmaları bu sayede önlenir.

2.32.1. Paralel Akışlı Eşanjör Sembolleri

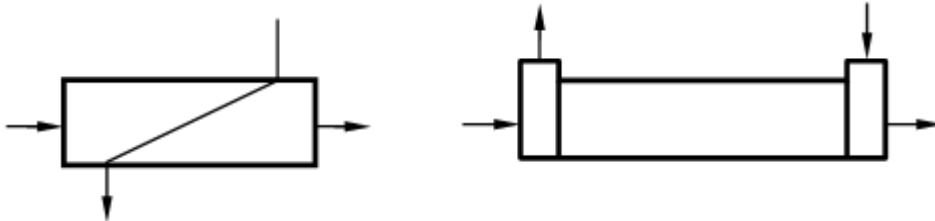
Eşanjörler değişik özelliğine göre sınıflandırılırlar; eşanjör konstrüksiyonuna göre, eşanjör ısı transferi prosesine göre, akışkanlar birbirine paralel olarak akar.



Şekil 2.37: Paralel akışlı eşanjör sembolleri

2.32.2. Karşı Akışlı Eşanjör Sembolleri

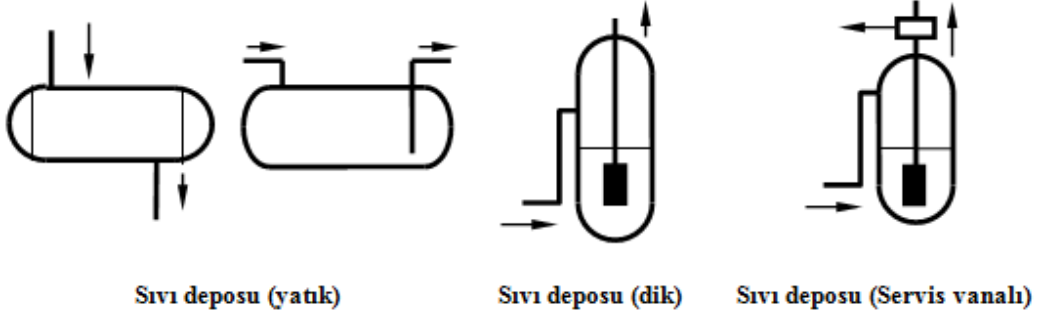
Eşanjörler değişik özelliğine göre sınıflandırılırlar. Eşanjör konstrüksiyonuna göre, eşanjör ısı transferi prosesine göre, akışkanlar birbirine karşı olarak akar.



Şekil 2.38: Karşı akışlı eşanjör sembolleri

2.33. Sıvı Deposu Sembolleri

Kondenserden sıvı hâline gelmiş soğutucu akışkanı tahliye etmek, kondenseri rahatlatmak, bakım ve onarım durumunda sıvıya depo görevi gören tanktır.



Şekil 2.39: Sıvı deposu sembolleri

2.34. Gaz Şarj Silindiri Sembolleri

Şarj silindiri sisteme, gaz hâlinde şarj işlemi yapar.



Şekil 2.40: Gaz şarj silindiri sembolü

2.35. Gaz şarj tüpü sembolleri

Gaz şarj tüpü sisteme, sıvı veya gaz hâlinde şarj işlemi yapar.



Şekil 2.41: Gaz şarj tüpü sembolü

2.36. Boru ve Ekleme Parçası Sembolleri

Soğutma ve iklimlendirme sisteminde cihazlar arası bağlantıyı sağlar.

Düz Boru



Omega genişleme parçası



Kare genişleme parçası



Omega genişleme parçası



Körük genişleme bağlantısı



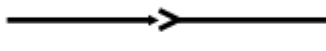
Esnek metalik



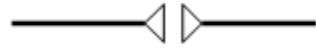
Boru esnek boru



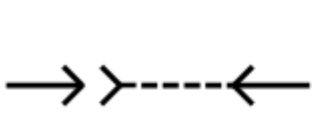
Havşalı bağlantı



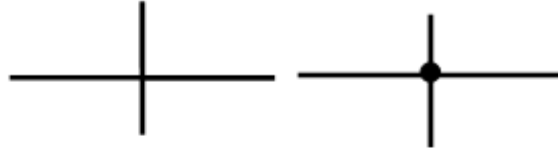
Havşalı bağlantı



Hızlı bağlantı kavraması

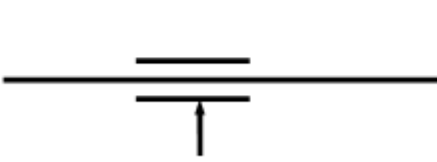


Boru ilâvesi

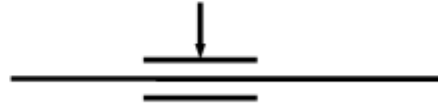


Boru geçişi (Bağlantısız)

Boru geçişi (Bağlantılı)



Alttan boru desteği



Boru askısı



Union birleştirme



Flanş birleştirme

UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıda verilen Soğutma Ana Elemanları Sembolleri konusuna ait uygulama faaliyetlerini aşağıdaki işlem basamakları ve önerileri dikkate alarak yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Çizim yapacağınız kâğıdı resim ortamınızın temiz olmasına dikkat ediniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ İş önlüğü giyiniz. İş önlüğü giymek çalışma disiplinimize etki edeceğinden işe odaklanmanızı arttıracaktır.➤ Çizim ortamınızın (resim masası) temizliğini kontrol ediniz.➤ İş güvenliği tedbirlerini göz önünde bulundurunuz.➤ Bant kullanarak T cetveli yardımıyla kâğıdınızı resim masasına sabitleyiniz.
<ul style="list-style-type: none">➤ Çizim araç ve gereçlerini metotlarına uygun olarak kullanınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Geometrik şekiller için uygun çizim takımlarını belirleyiniz.➤ Çizim araç ve gereçlerinizi kontrol ediniz. Çizim araç ve gereçlerinizin eksiksiz olması performansınıza olumlu yansıtacaktır.
<ul style="list-style-type: none">➤ Sembol, yazı ve rakamları standartlara uygun olarak çiziniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Soğutma yardımcı elemanlarının sembollerini çizerken, sembolleri doğru ve standart olarak çiziniz.➤ Yazı ve rakamları teknik resim kurallarına uygun olarak yazınız.
<ul style="list-style-type: none">➤ Çizdiğiniz sembolün doğruluğunu kontrol ediniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Çizdiğiniz yardımcı elemanlarının sembollerinin, doğruluğunu kontrol ediniz.
<ul style="list-style-type: none">➤ Çiziminizi teslim ediniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Çiziminizi öğretmeninize teslim ediniz.➤ Çizim masanızın ve çizim takımlarınızın temizliğini yapınız.

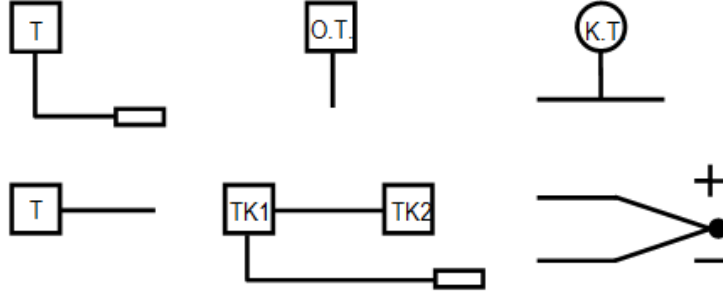
UYGULAMA 1

Düz hat vanası sembolünü çiziniz.



UYGULAMA 2

Termostat sembollerini çiziniz.



UYGULAMA 3

Basınç anahtarı sembollerini çiziniz.



KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanmadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Çizim yapacağınız kâğıdı resim ortamınızın temiz olmasına dikkat ettiniz mi?		
2. Çizim araç ve gereçlerini metotlarına uygun olarak kullandınız mı?		
3. Sembol, yazı ve rakamları standartlara uygun olarak çizdiniz mi?		
4. Çizdiğiniz sembolün doğruluğunu kontrol ettiniz mi?		
5. Çiziminizi teslim ettiniz mi?		

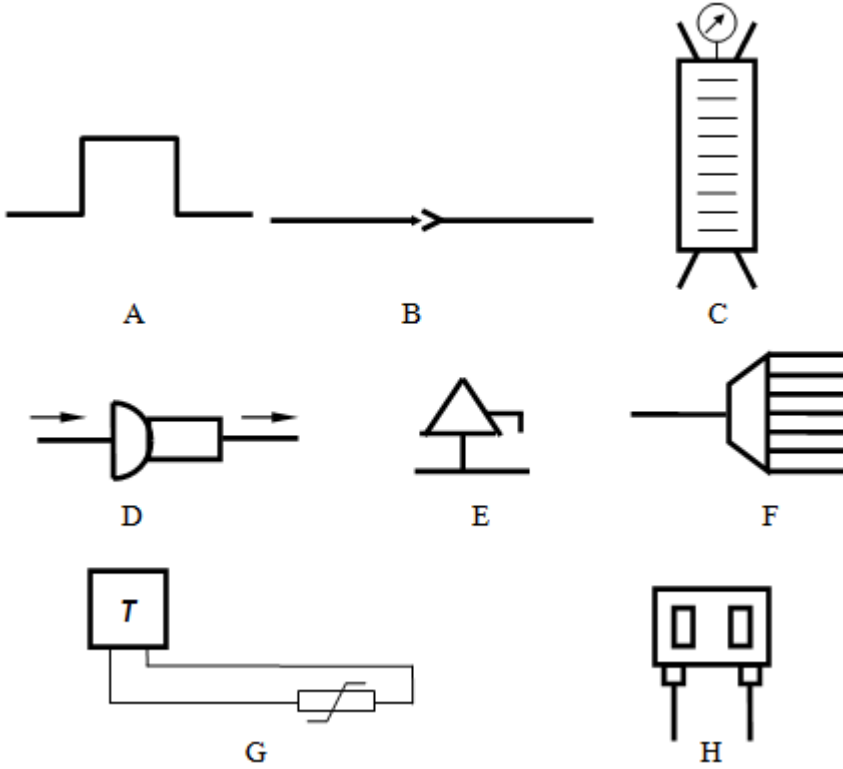
DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınızı “**Evet**” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıda 4 adet uygulama sorusu bulunmaktadır. Süreniz 80 dakikadır.

1. Motorlu vana sembollerini çiziniz?
2. Filtre kurutucu sembollerini çiziniz?
3. Gözetleme camı sembolünü çiziniz?
4. Aşağıdaki sembollerin isimlerini yazınız?



DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-3

AMAÇ

Uygun ortam sağlandığında, standartlara ve teknik resim kurallarına uygun olarak iklimlendirme sembolleri ile devrelerini çizebileceksiniz.

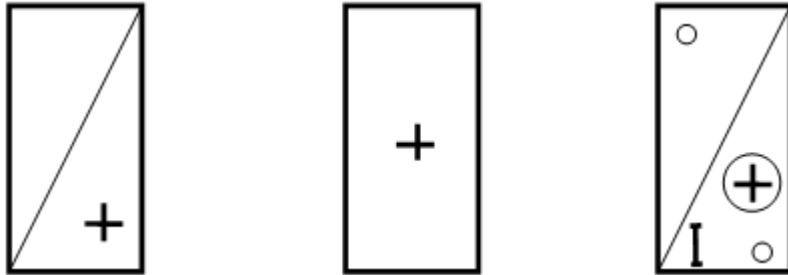
ARAŞTIRMA

- Çevrenizde iklimlendirme işleriyle uğraşan firmaları gezerek; soğutma yardımcı elemanlarının hangi sembolünün daha çok kullanıldığını, bununla beraber değişik firmaların katalogları ile internetten araştırma yaparak rapor hazırlayınız. Arkadaşlarınızla tartışarak raporunuzu sununuz.
- Konu hakkında fazla bilgi alabilmeniz için bulunduğunuz bölgedeki üniversitelerin makine mühendisliği ve meslek yüksek okullarından istifade edebilirsiniz.

3. İKLİMLENDİRME SEMBOLLERİNİ ÇİZMEK

3.1. Ön Isıtıcı Sembolleri

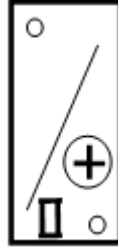
Hava belli sıcaklıklarda nem alabilir. Havanın daha fazla nem alması için havayı ısıtmak gerekir. Bu amaçla iklimlendirme santraline nemlendiriciden önce konulan ısıtıcılardır. Şayet sisteme giren hava yeterince nemli ise, ya da sıcaklığı yeterince yüksek ise ön ısıtıcı devre dışı bırakılabilir.



Şekil 3.1: Isıtıcı ve ön ısıtıcı sembolleri

3.2. Son Isıtıcı Sembolleri

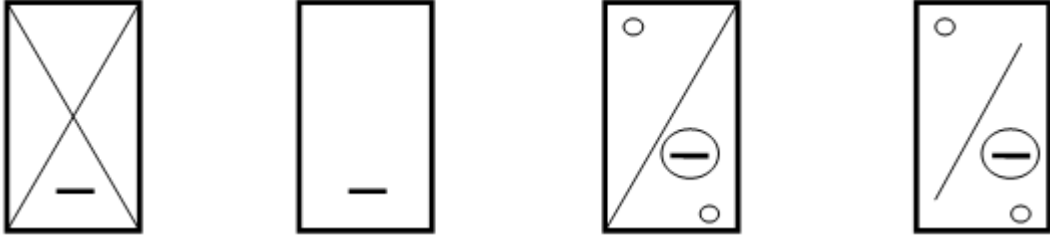
Son ısıtıcı sistem havasının esas ısıtıcısıdır. Sistemde nemlendiriciden sonra gelir ve mahale verilen havanın ısı ihtiyacını karşılamak amacı ile kullanılır.



Şekil 3.2: Son ısıtıcı sembolü

3.3. Soğutucuların Sembolleri

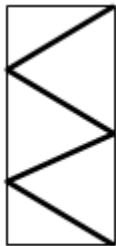
Yaz şartlarında kullanılır. Genellikle içerisinde soğutma makinesinden elde edilen soğuk su bulunan batarya üzerinden hava geçirilir ve bu havanın sıcaklığı düşer.



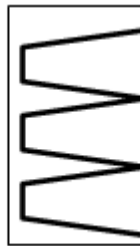
Şekil 3.3: Soğutucuların sembolleri

3.4. Filtre Sembolleri

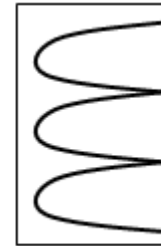
Klima uygulamalarında hava temizliği, insan sağlığı yönünden olduğu kadar endüstriyel işlemlerin gereği olarak da önemlidir. Genellikle havadaki toz, gaz veya buhar miktarı belirli bir sınırdan tutulması gerekir. Filtreler istenmeyen bu maddelerin iklimlendirilen mahale gönderilmesini engeller.



Kaba filtre



Kompakt filtre

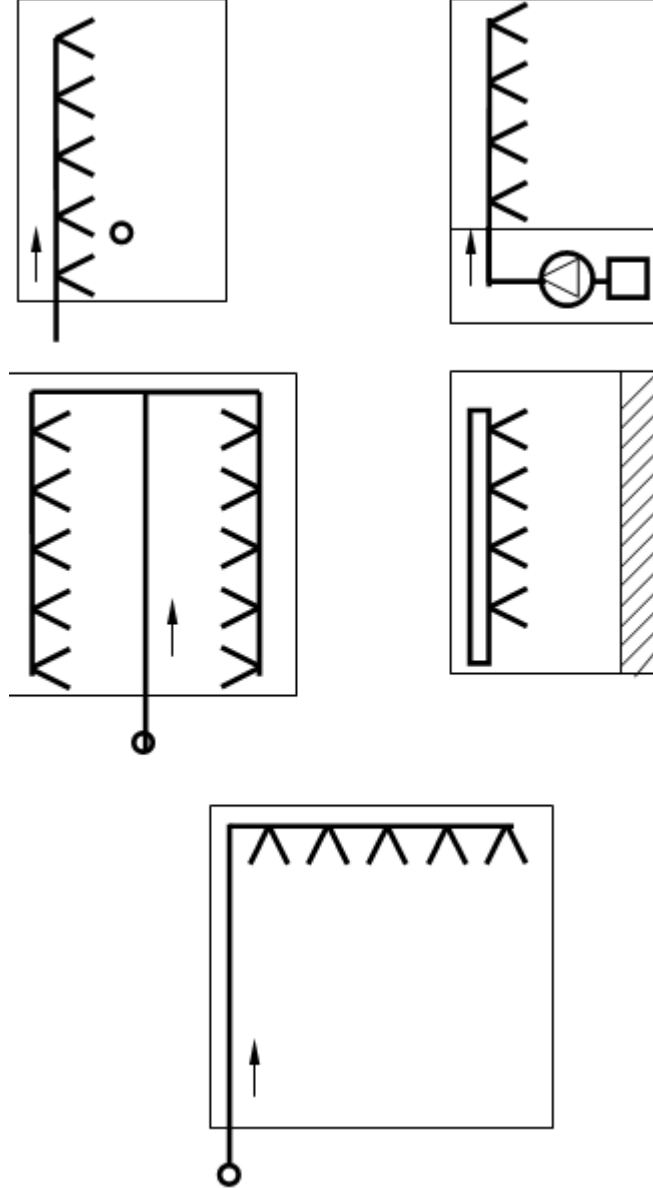


Torba tipi filtre

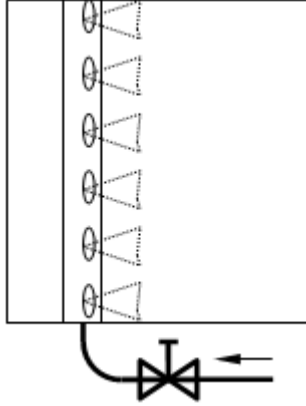
Şekil 3.4: Filtre sembolleri

3.5. Sulu ve Buharlı Nemlendirici Sembolleri

Konfor şartlarında mahale verilen havanın bağıl neminin alt sınırlarının %30- %40 olması istenmektedir. Bu nedenle; mahale verilen sistem havasının neminin bu sınırların altında olması durumunda nemlendirilmesi ve üstünde olması durumunda da neminin alınması gerekmektedir.



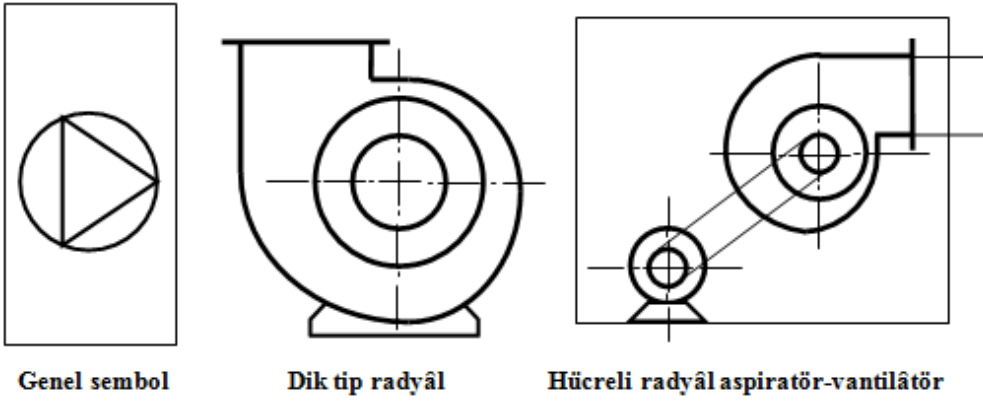
Şekil 3.5: Sulu nemlendirici sembolleri



Şekil 3.6: Buharlı nemlendirici sembolleri

3.6. Radyal Vantilatör ve Aspiratör Sembolleri

İstenilen hızdaki hava hareketini sağlayıp mahale gitmesini sağlar



Şekil 3.7: Radyal Vantilatör ve Aspiratör Sembolleri

3.7. Santrifüj Fan Sembolleri

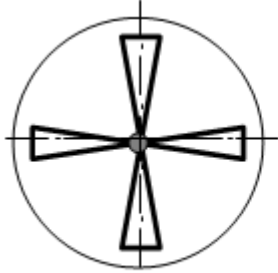
Bu tip vantilatörlerde, hava debisi, aksenal bir yörünge izleyerek çark içine girer ve dönme eksenine dik doğrultuda çarktan çıkar.



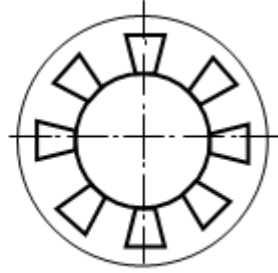
Şekil 3.8: Santrifüj fan sembolleri

3.8. Eksenel Tip Ventilator ve Aspiratör Sembolleri

Bu tip ventilatörlerde, hava debisi çark içine, eksenel doğrultuda girer ve eksenini çarkın eksenini ile aynı olan eksenel bir yörünge izleyerek çarktan dışarı çıkar.



Pervane tipi

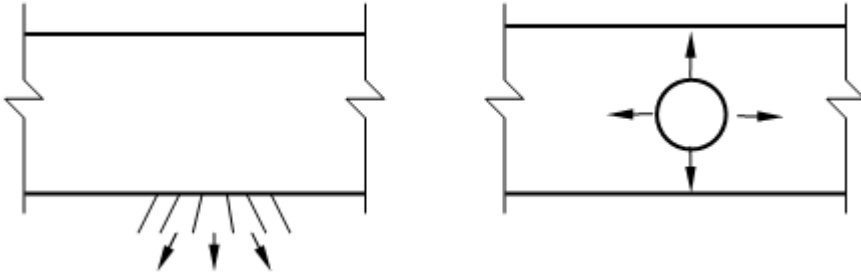


Tambur tipi

Şekil 3.9: Eksenel tip ventilatör ve aspiratör sembolleri

3.9. Anemostat Sembolleri

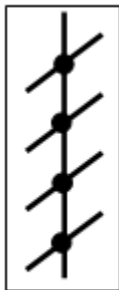
Havanın dağıtılması ve ortamdan kirli havanın emilmesi görevini görürler.



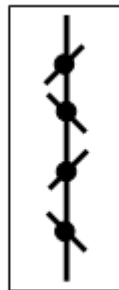
Şekil 3.10: Anemostat (difüzör) sembolleri

3.10. Damper Sembolleri

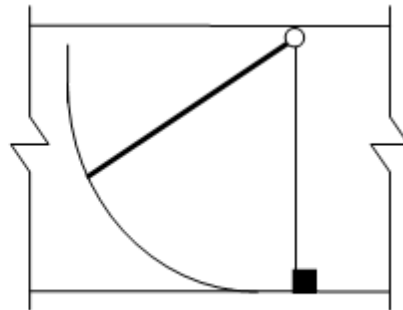
Hava akış hızını ve debisini ayarlamak için kullanılır.



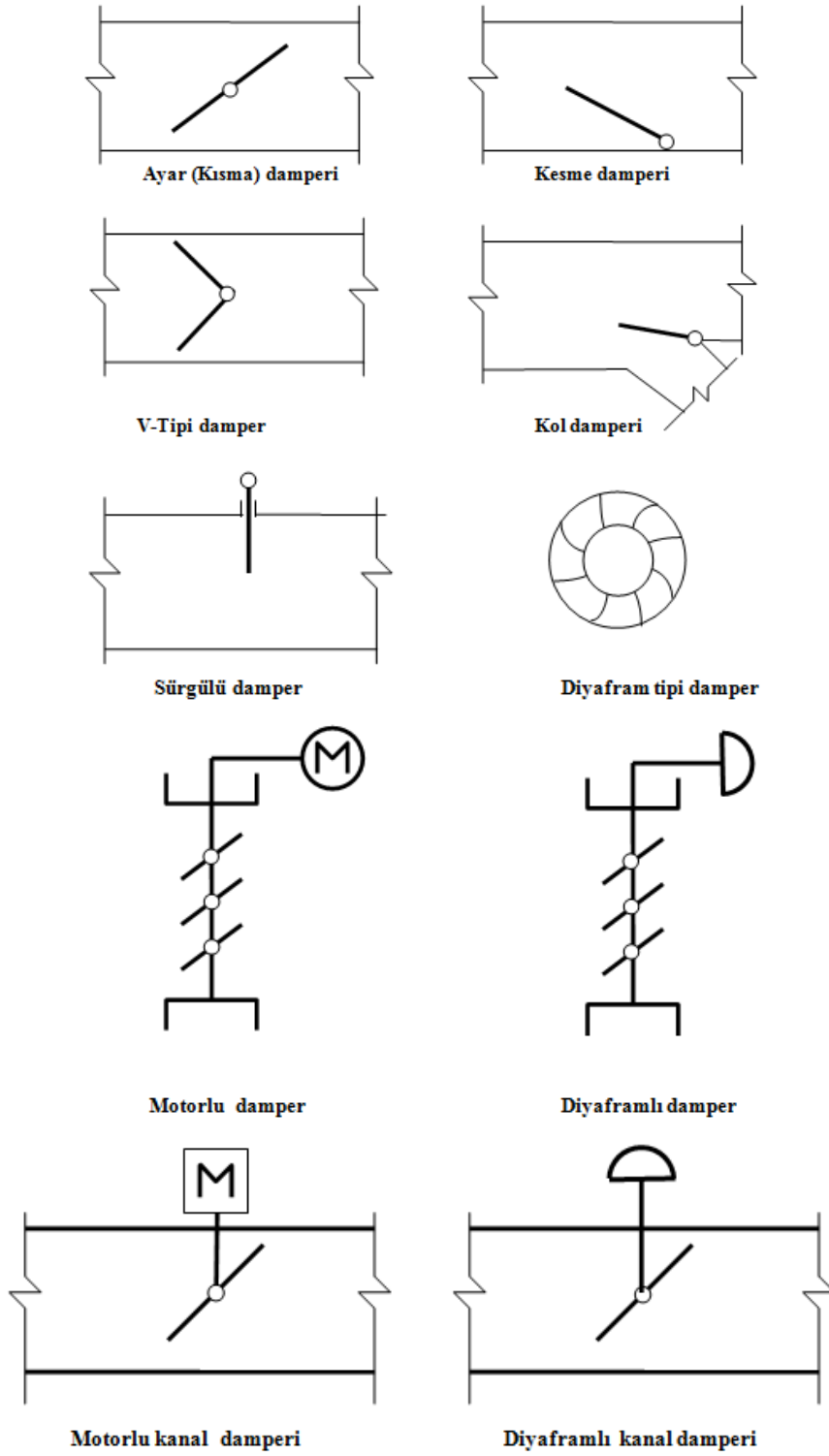
Eş hareketli



Ters hareketli



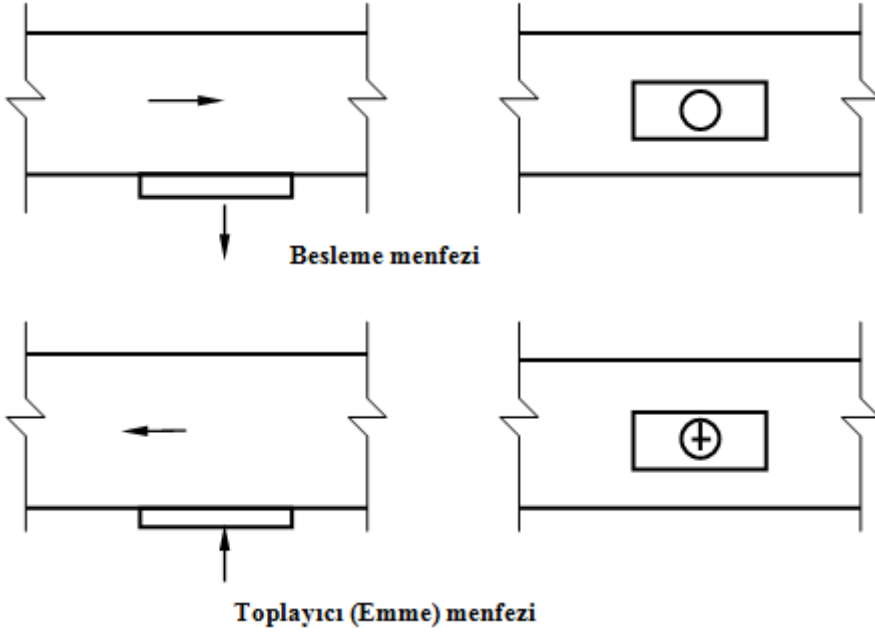
Yangın damperi



Şekil 3.11: Damper sembolleri

3.11. Menfez Sembolleri

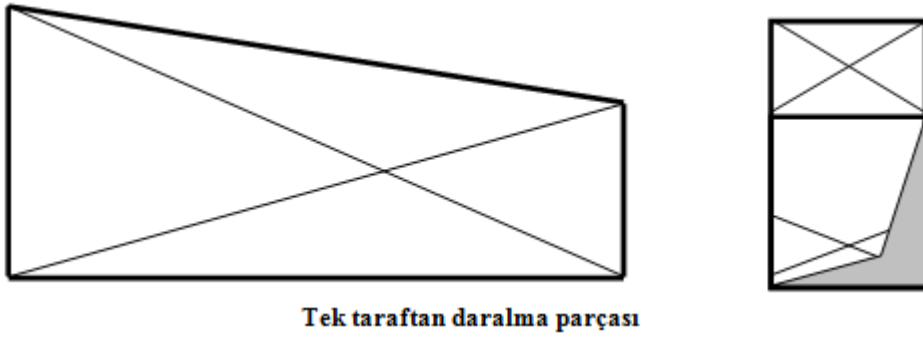
Havalandırma sistemlerinde fan-coil de dağıtıcı ve toplayıcı olarak kullanılır.

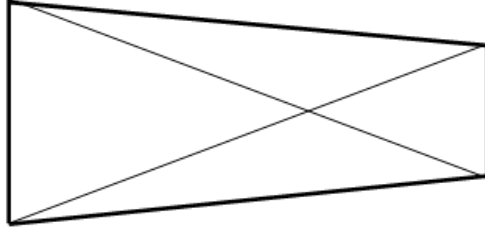


Şekil 3.12: Menfez sembolleri

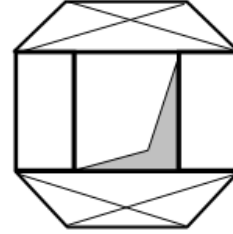
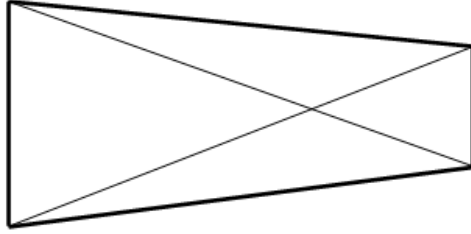
3.12. Kanal Daralma Sembolleri

Hava akışının ve istenilen ortama aktarımının temin edildiği parçalar.





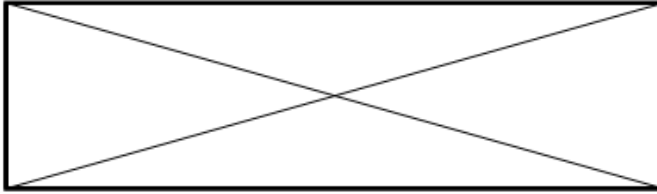
Çift taraflı daralma parçası



Çift taraflı sabit kesitli daralma parçası

Şekil 3.13: Kanal daralma parçalarının sembolleri

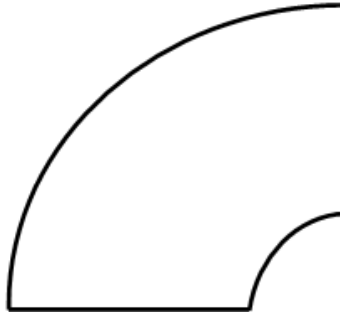
3.13. Düz Kanal Parçası Sembolleri



Şekil 3.14: Düz kanal parçasının sembolleri

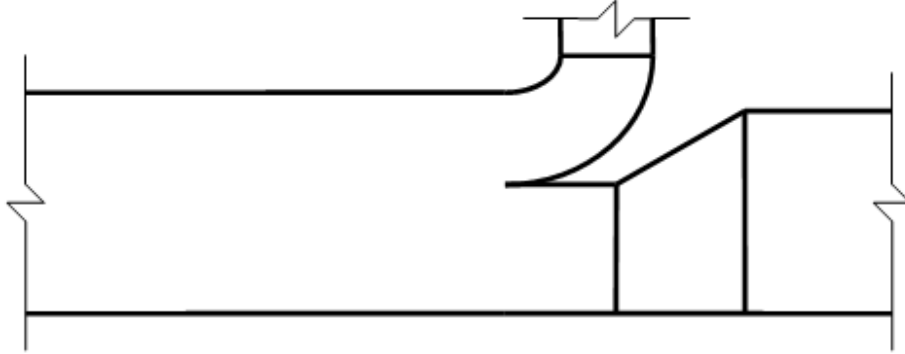
Şekil 3.14: Düz kanal parçasının sembolleri

3.14. Geniş Dirsek Parçası Sembolleri

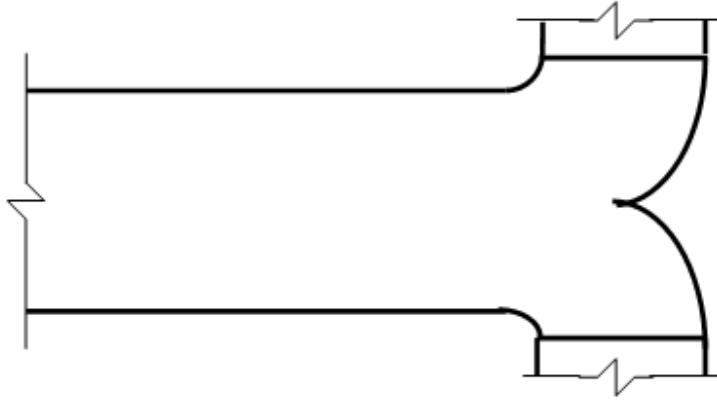


Şekil 3.15: Geniş dirsek parçasının sembolleri

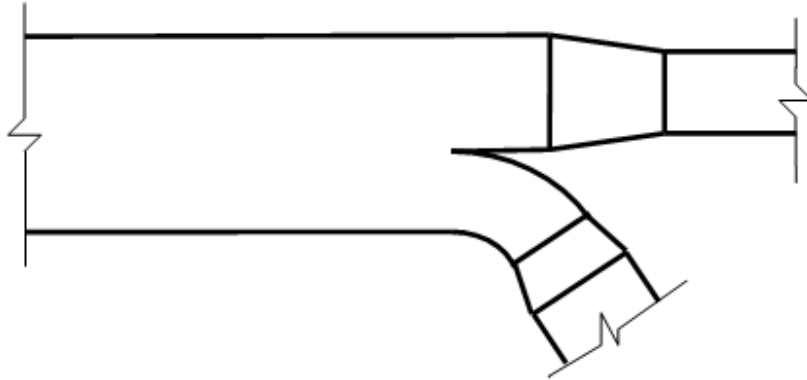
3.15. Kanal Ayrılma Parçası Sembolleri



Kanal dirsek ayrılma



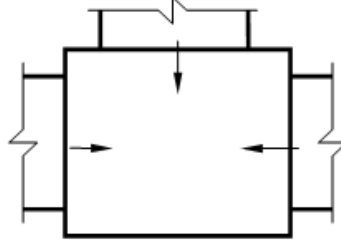
Kanaldan çift dirsek ayrılması (pantolon)



Kanaldan kol ayrılması

Şekil 3.16: Kanal ayrılma parçasının sembolleri

3.16. Karıştırma Hücresi Sembolleri



Şekil 3.17: Karıştırma hücresi sembolü

3.17. Ölçme, Kontrol ve Ayar Elemanları Sembolleri

3.17.1. Oda Termostatu Sembolleri

Oda içerisindeki sıcaklığı algılayarak cihaza çalışma talimatı veren cihazlardır.



Şekil 3.18: Oda termostatu sembolü

3.17.2. Oda Higrostat Sembolleri

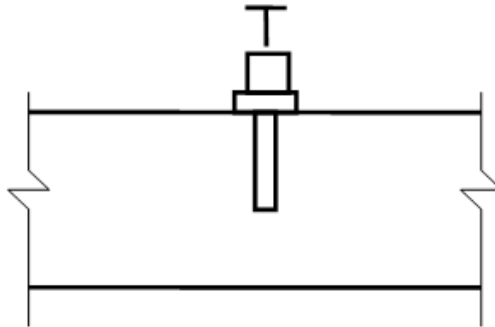
Nemlendirme cihazını kontrol eden cihazdır.



Şekil 3.19: Oda higrostat sembolleri

3.17.3. Kanal Termostatu Sembolleri

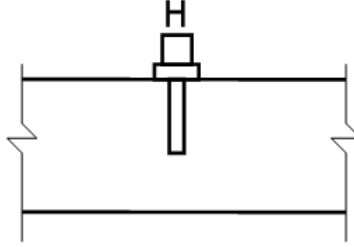
Kanal içerisindeki sıcaklığı kontrol eden cihazdır.



Şekil 3.20: Kanal termostatu sembolü

3.17.4. Kanal Higrostat Sembolü

Kanal içersindeki nemi kontrol eden cihazdır.



Şekil 3.21: Kanal higrostat sembolü

3.17.5. Kanal Sıcaklık Regülatör Sembolü

Kanal içinde sıcaklık miktarını ayarlanan değerde tutmak üzere, ısıtıcıları devreye sokup devreden çıkartan otomat sabitleyicisi.



Şekil 3.22: Kanal sıcaklık regülatör sembolü

3.17.6. Kanal Nem Regülâtör Sembolü

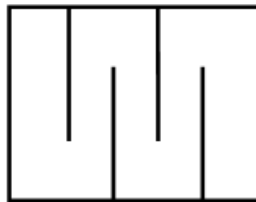
Kanal içinde nem miktarını ayarlanan değerde tutmak üzere, nemlendiriciyi devreye sokup devreden çıkartan otomat. Nem sabitleyicisi.



Şekil 3.23: Kanal nem regülatör sembolü

3.17.7. Ses Yutucu Sembolü

Sistemden oluşan gürültünün insan üzerinde oluşturacağı zararlı etkileri azaltan malzemeler.



Şekil 3.24: Ses yutucu sembolü

3.18. Bağlantı Elemanları Sembolleri

3.18.1. Hat Vanası Sembolü

Bir boru ya da kanalda kısma yoluyla akışkan akışının durdurulması ya da düzenlenmesi.



Şekil 3.25: Hat vanası sembolü

3.18.2. Akış Düzenleyici Sembolü

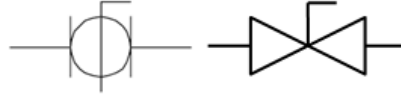
Akışın bozulduğu kısımlarda akışı düzenlemek dalgalanmayı engelleme.



Şekil 3.26: Akış düzenleyici sembolü

3.18.3. Kollu Küresel Vana Sembolü

Bir boru ya da kanalda kısma yoluyla akışkan akışının ani durdurulması ya da düzenlenmesi sağlar.



Şekil 3.27: Kollu küresel vana sembolü

3.18.4. Kelebek Vana Sembolü

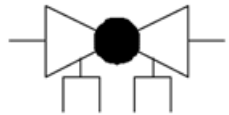
Bir boru ya da kanalda kısma yoluyla akışkan akışında basınç kaybının az olmasını ve ani durdurulması ya da düzenlenmesi sağlar.



Şekil 3.28: Kelebek vana sembolü

3.18.5. Balans Vana Sembolü

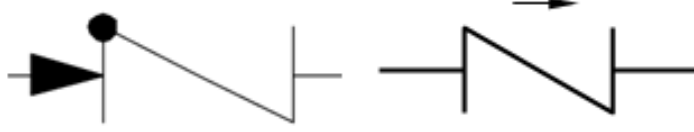
Sistem içerisinde akışkanın düzgün olarak dağılmasını, dengede çalışmasını sağlar.



Şekil 3.29: Balans vana sembolü

3.18.6. Çek Valf Sembolü

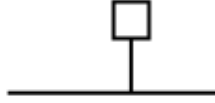
Sistem içindeki akışkanın tek yönde hareket etmesini sağlar.



Şekil 3.30: Çek valf sembolü

3.18.7. Akış Anahtarı Sembolü

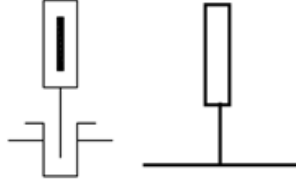
Sistem içindeki akışkanın olup olmadığının ölçümünü yapar.



Şekil 3.31: Akış anahtarı sembolü

3.18.8. Termometre Sembolü

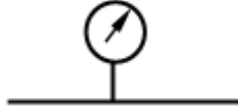
Sistem sıcaklığını ölçer.



Şekil 3.32: Termometre sembolü

3.18.9. Manometre Sembolü

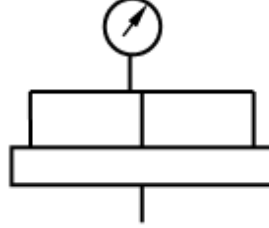
Sistem basıncını ölçer.



Şekil 3.33: Manometre sembolü

3.18.10. Dağıtıcı-Toplayıcı (Kolektör) Sembolü

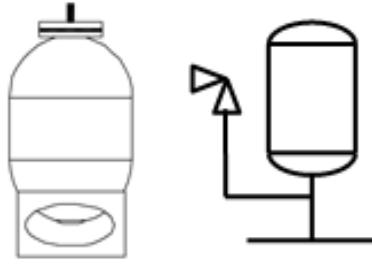
Sistem içindeki akışkanın dağıtılarak kollara ayrılması veya ayrı kollardan gelen akışkanı tek kolda toplamaya yarar.



Şekil 3.33: Dağıtıcı-Toplayıcı (kolektör) sembolü

3.18.11. Genleşme Deposu Sembolü

Sistem içindeki genleşen akışkanı depolar.



Şekil 3.34: Genleşme deposu sembolü

3.18.12. Sirkülasyon Pompası Sembolü

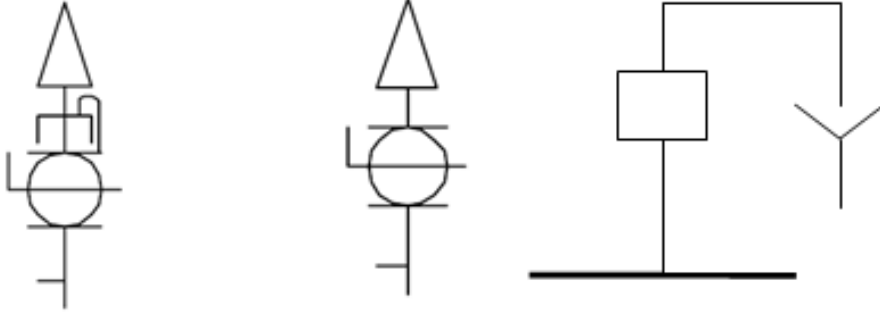
Sistem içindeki akışkanın sirkülasyonunu sağlar.



Şekil 3.35: Sirkülasyon pompası sembolü

3.18.13. Havalık Sembolleri

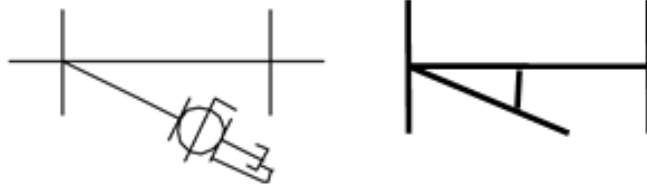
Sistemdeki akışkanın içinde bulunan havayı atmasını sağlar.



Şekil 3.36: Havalık sembolleri

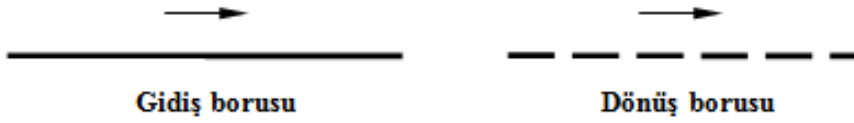
3.18.14. Filtre Sembolleri

Sistem içindeki akışkanda bulunan partiküllerin tutulmasını sağlar.



Şekil 3.37: Filtre sembolleri

3.18.15. Bağlantı Hattı Sembolleri



Gidiş borusu

Dönüş borusu

Şekil 3.38: Bağlantı hattı sembolleri

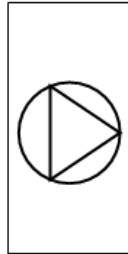
UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıda verilen Soğutma Ana Elemanları Sembolleri konusuna ait uygulama faaliyetlerini aşağıdaki işlem basamakları ve önerileri dikkate alarak yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Çizim yapacağınız kâğıdı resim ortamınızın temiz olmasına dikkat ediniz.	➤ İş önlüğü giyiniz. İş önlüğü giymek çalışma disiplinimize etki edeceğinden işe odaklanmanızı arttıracaktır. ➤ Çizim ortamınızın (resim masası) temizliğini kontrol ediniz. ➤ İş güvenliği tedbirlerini göz önünde bulundurunuz. ➤ Bant kullanarak T cetveli yardımıyla kâğıdınızı resim masasına sabitleyiniz
➤ Çizim araç ve gereçlerini metotlarına uygun olarak kullanınız.	➤ Geometrik şekiller için uygun çizim takımlarını belirleyiniz. ➤ Çizim araç ve gereçlerinizi kontrol ediniz. Çizim araç ve gereçlerinizin eksiksiz olması performansınıza olumlu yansıtacaktır.
➤ Sembol, yazı ve rakamları standartlara uygun olarak çiziniz.	➤ Soğutma yardımcı elemanlarının sembollerini çizerken, sembolleri doğru ve standart olarak çiziniz. ➤ Yazı ve rakamları teknik resim kurallarına uygun olarak yazınız.
➤ Çizdiğiniz sembolün doğruluğunu kontrol ediniz.	➤ Çizdiğiniz iklimlendirme elemanları sembollerinin, doğruluğunu kontrol ediniz.
➤ Çiziminizi teslim ediniz.	➤ Çiziminizi öğretmeninize teslim ediniz. ➤ Çizim masanızın ve çizim takımlarınızın temizliğini yapınız.

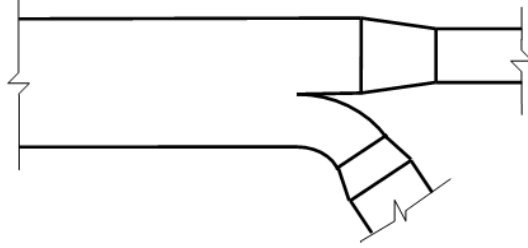
UYGULAMA 1

Vantilatör genel sembolünü çiziniz.



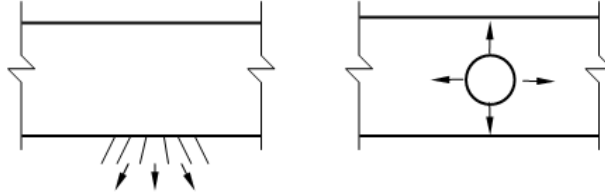
UYGULAMA 2

Kanaldan kol ayırma sembollerini çiziniz.



UYGULAMA 3

Anemostat sembollerini çiziniz.



KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Çizim yapacağınız kâğıdı resim ortamınızın temiz olmasına dikkat ettiniz mi?		
2. Çizim araç ve gereçlerini metotlarına uygun olarak kullandınız mı?		
3. Sembol, yazı ve rakamları standartlara uygun olarak çizdiniz mi?		
4. Çizdiğiniz sembolün doğruluğunu kontrol ettiniz mi?		
5. Çiziminizi teslim ettiniz mi?		

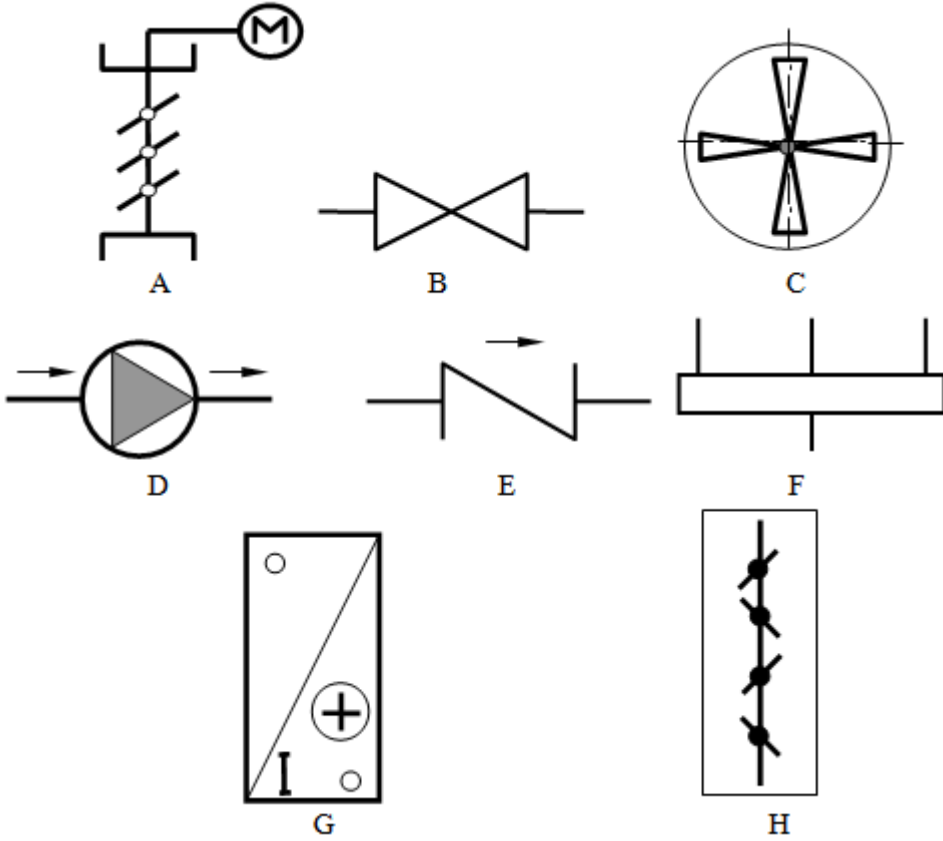
DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “**Evet**” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıda 4 adet uygulama sorusu bulunmaktadır. Süreniz 80 dakikadır.

1. Kanal Higrostat sembolünü çiziniz?
2. Tek taraftan daralma parçasını çiziniz?
3. Buharlı nemlendirici sembolünü çiziniz?
4. Aşağıdaki sembollerin isimlerini yazınız?

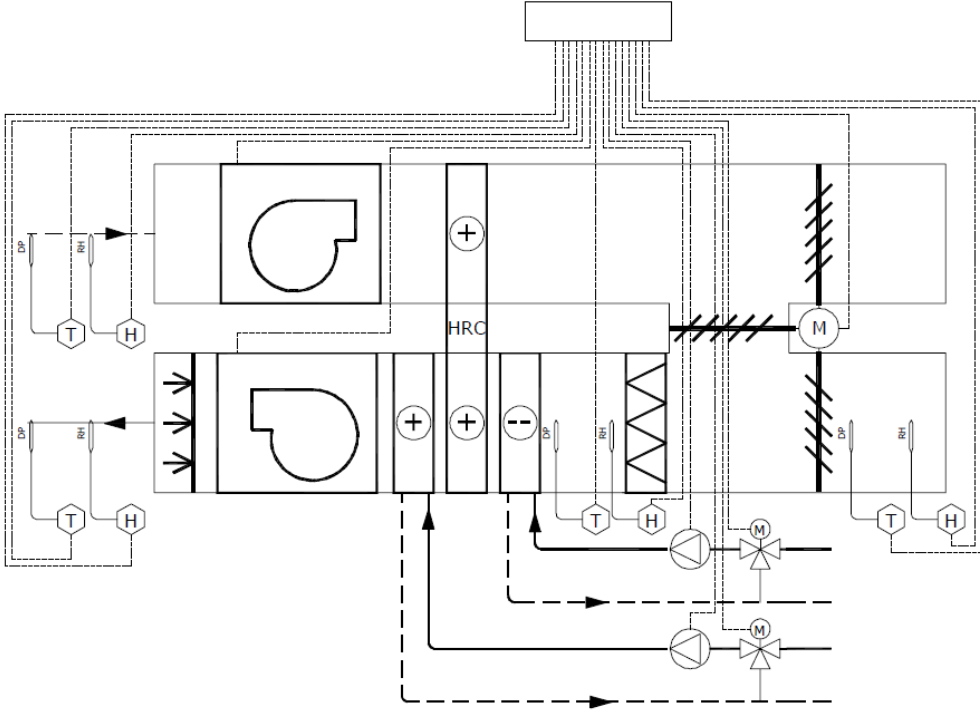


DEĞERLENDİRME

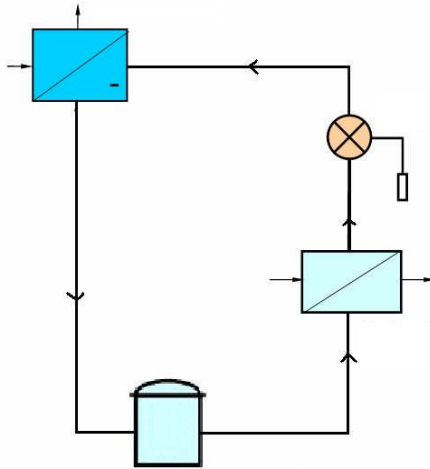
Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise “Modül Değerlendirme”ye geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

1. Aşağıdaki iklimlendirme şemasını çiziniz?



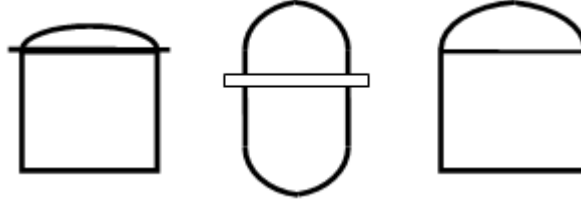
2- Aşağıdaki soğutma devre şeması elemanlarını yazınız?



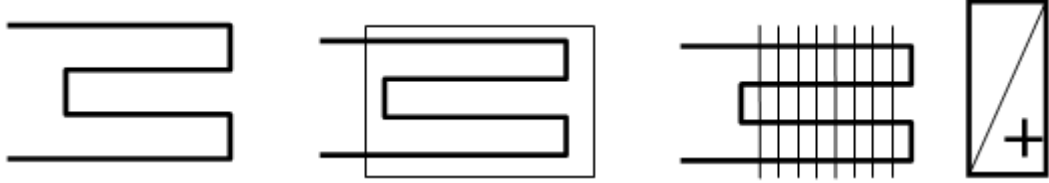
CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

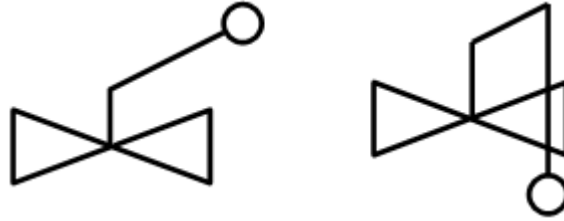
1- Hermetik kompresör sembollerini çizimi.



2- Hava soğutuculu tip evaporatör sembollerini çiziniz?



3- Şamandıralı genişleme valfinin sembolünü çiziniz?



4- Aşağıdaki sembollerin isimlerini yazınız?

- A) Şamandıralı genişleme valfi
- B) Termostatik genişleme valfi
- C) Hava soğutucu evaporatör
- D) Hava soğutucu evaporatör
- E) V tipi kompresör
- F) Pistonlu kompresör
- G) Kılcal boru
- H) Kovanlı boru tip evaporatör

ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

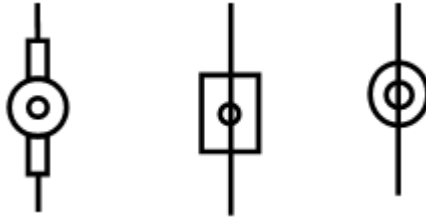
1- Motorlu vana sembollerini çizimi.



2- Filtre kurutucu sembollerini çiziniz?



3- Gözetleme camı sembolünü çiziniz?

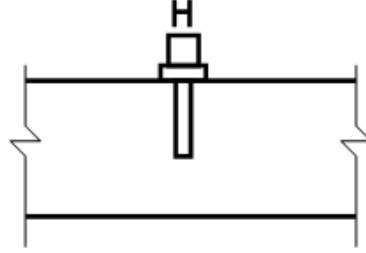


4- Aşağıdaki sembollerin isimlerini yazınız?

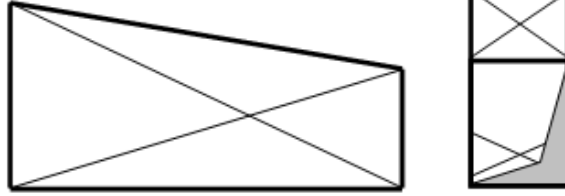
- A) Kare genişleme parçası
- B) Havşalı bağlantı
- C) Gaz şarj silindiri
- D) Susturucu
- E) Emniyet valfi
- F) Soğutucu akışkan dağıtıcı
- G) Elektronik hissedici
- H) Birleşik basınç anahtarı

ÖĞRENME FAALİYETİ -3'ÜN CEVAP ANAHTARI

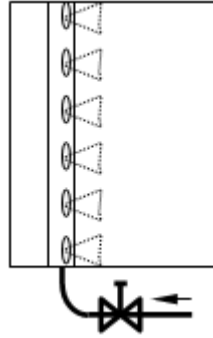
1- Kanal Higrostat sembolünü çiziniz?



2- Tek taraftan daralma parçasını çiziniz?



3- Buharlı nemlendirici sembolünü çiziniz?

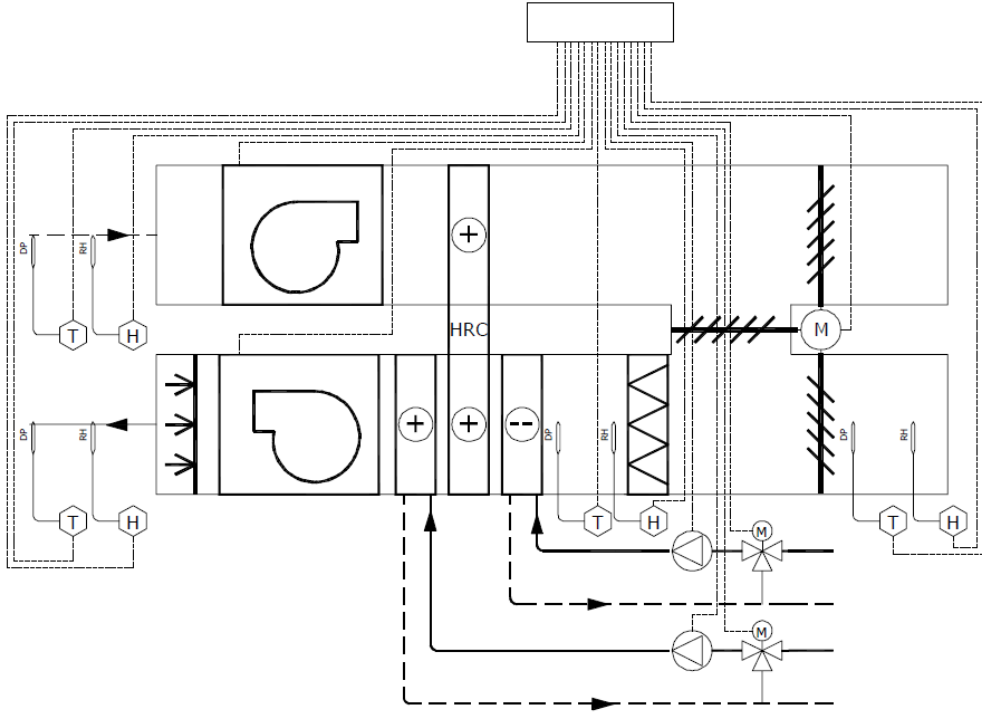


4- Aşağıdaki sembollerin isimlerini yazınız?

- A) Motorlu damper
- B) Hat vanası
- C) Pervane tipi vantilatör.
- D) Sirkülasyon pompası
- E) Çek valf
- F) Dağıtıcı - toplayıcı (kollektör)
- G) Ön ısıtıcı
- H) Ters hareketli damper

MODÜL DEĞERLENDİRMENİN CEVAP ANAHTARI

1-



2-

- A- Genel evaporatör
- B- Genleşme valfi
- C- Kondenser
- D- Hermetik kompresör

KAYNAKÇA

- MCDOWALL Robert , Fundamentals of HVAC Control Systems
- ANSI/ASHRAE Standard 134-2005, STANDARD Graphic Symbols for Heating, Ventilating, Air-Conditioning, and Refrigerating Systems, American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers
- BULGURCU Hüseyin, Soğutma ve İklimlendirme Meslek Resmi, MEB
- BALKAN Fevzi, Termodinamik A.Ş. Teknik Servis Eğitim Kitabı