

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

**TESİSAT TEKNOLOJİSİ VE
İKLİMLENDİRME**

BASİT OTOMATİK KONTROL DEVRELERİ

Ankara, 2013

- 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	ii
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1	3
1.MEKANİK BUTONLU ELEKRİK DEVRELERİ.....	3
1.1. Otomatik Kontrol	3
1.2. Kontrol Sistemlerinin Gereği ve Önemi	3
1.3. Mekanik Butonlu Otomatik Kontrollü Devreler	4
UYGULAMA FAALİYETİ	9
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	12
ÖĞRENME FAALİYETİ-2.....	14
2.TERMOSTAT KONTROLLÜ DEVRELER.....	14
2.1.Termostatik Kontrol.....	14
2.2. Hissediciler ve Çeviriciler (Sensörler ve Transdüserler)	15
2.3.Termostatlar ve Yapısal Özellikleri	16
2.3.1. Termostatik Kontrolde Sıcaklık Etkisi	18
2.4. Termostatik Kontrol.....	22
UYGULAMA FAALİYETİ	23
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	25
ÖĞRENME FAALİYETİ-3.....	26
3.BASINÇ PROSESTATLI DEVRELER	26
3.1. “Basınç Şalteri”, “Basınç Otomatığı” veya “Prosestat”.....	27
3.2. Hidrolik / Pnömatik Kontrol	28
3.3.Alçak ve Yüksek Basınç Prosestatları	31
3.4.Basınçlı Akışkanın Taşınması ve Kontrolü.....	32
UYGULAMA FAALİYETİ	34
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	37
CEVAP ANAHTARLARI.....	38
KAYNAKÇA	39

AÇIKLAMALAR

ALAN	Tesisat Teknolojisi ve İklimlendirme
DAL/MESLEK	Alan Ortak
MODÜLÜN ADI	Basit Otomatik Kontrol Devreleri
MODÜLÜN TANIMI	Temel elektrik bilgileri, elektrik devresi kavramı, elektriksel ölçme ve otomatik kumanda teknikleri ile ilgili bilgi ve becerilerin kazandırıldığı bir öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/32
ÖN KOŞUL	Yoktur.
YETERLİK	Basit Otomatik Kontrol Devreleri Kurmak
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç Bu modül ile basit elektrik devrelerini kurabilecek, devreler üzerinde gerekli ölçümleri yaparak devre için gerekli otomatik kontrol ve kumanda elemanlarını seçebileceksiniz. Amaçlar 1. Gerekli donanımı kullanarak mekanik butonlu basit elektrik kumanda devrelerini kurabileceksiniz. 2. Gerekli donanımı kullanarak termostat kontrollü basit elektrik kumanda devrelerini kurabileceksiniz. 3. Gerekli donanımı kullanarak basınç prosestat kontrollü basit elektrik kumanda devrelerini kurabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Ortam: Sınıf, atölye, laboratuvar, kütüphane, bilgisayar, <i>İnternet</i> ortamı, ev vb çalışma alanları Donanım: açık ve kapalı devre vb. anahtar, iletken, sigorta, lamba, duy, bobin, motor vb. devre elemanları, ampermetre, voltmetre, ohmmetre, avometre ve vatmetre vb. ölçme araçları, pil, akümülatör, dinamo vb. güç kaynakları, pense, kontrol kalemi, elektrik bandı vb. el takımları
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Öğretmen, modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış testi, boşluk doldurma, eşleştirme vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığımız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

İnsanoğlu varoldukça vazgeçilmez ihtiyaçlarının karşılanmasında mesleğiniz; hem akışkanların şartlandırılmasına yönelik uygulamalarla (Sihhi tesisat, ısıtma, iklimlendirme vb.) hem de gıda ve tıbbi maddelerinin soğukta muhafazası vb. uygulamalarda gün geçtikçe önemini artırmaktadır.

Her geçen gün gelişen teknolojiye ayak uydurmak durumundayız. Özellikle teknik bir alanda çalışacak bireyin bu konuda daha hassas olması gerekmektedir. Sizlerde; çağımızın gelişmeye en açık ve insan hayatında önemli yeri olan bir mesleğe adım atmış bulunuyorsunuz.

Tesisat ve İklimlendirme bölümümüzde bilgi ve beceriye dayalı uygulamalarda mesleğinizin temelini oluşturacak basit otomatik kumanda ilkelerinin yer aldığı bu modülle, elektrikte devre kavramı, elektriksel ölçme, sıcaklık kontrollü, basınç kontrollü elektrik otomatik kumanda devreleri vb. konularda temel bilgi sahibi olacaksınız. Buradaki konular, mesleki gelişiminizin temelini sağlam atılmasını sağlayacak şekilde hazırlanmıştır. Ancak unutulmamalıdır ki mesleğinizde ilerlemek, teknolojik gelişmeleri yakından takip ederek kavramak ve hatta uygulamalarınızla yeni ufuklar açmak ancak sağlam atılmış birikimlerle olur.

Bu modülde yer alan faaliyetler sizlere; uygulama yaparak öğrenmeyi ve kullanılabilir bilginin sahibi olmanızı sağlayacaktır. Bu noktadan hareketle modülde yer alan konu ve uygulamaları sindirerek öğrenmeniz gerekmektedir. Öğrenme konusunda göstereceğiniz özen aynı zamanda uygulamaların daha zevkli hâle gelmesini de sağlayacaktır.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Otomatik kumanda tekniklerinin temel prensiplerini öğrenerek mekanik butonlu basit elektrik otomatik kumanda devrelerini kurabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Ev, iş ve atölye ortamında kullanılan çeşitli elektrik makinelerinde otomatik kumanda ve güvenlik kontrol özelliklerini araştırınız.
- Otomatik kumanda ve güvenlik kontrol sisteminde kullanılan mekanik butonlu devre elemanlarının çeşitlerini piyasa ve *İnternet* ortamında araştırınız.

1.MEKANİK BUTONLU ELEKRİK DEVRELERİ

1.1. Otomatik Kontrol

İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra ve özellikle son yıllarda kontrol sistemleri, insanlığın ve uygarlığın gelişme ve ilerlemesinde çok önemli rol oynayan bir bilim dalı haline gelmiştir. Bugün, modern ev ve binalardaki ısıtma ve havalandırma sistem ya da düzenleri, otomatik kontrol yöntemleri yardımı ile ısıyı, nemi ve taze hava karışımını ayarlar. Endüstride, modern araç ve gereçlerde, otomatik kontrol sistemlerinin sayısız uygulamaları vardır. Biz burada alanımızı ilgilendiren ısıtma, soğutma, iklimlendirme ve tesisatla ilgili kumanda ve kontrol uygulamalarına ışık tutmak amacıyla temel düzeyde bilgiler vermeyi amaçlıyoruz.

1.2. Kontrol Sistemlerinin Gereği ve Önemi

Bir cihaz veya sistemin görevini tam anlamıyla yerine getirebilmesi, bütün fonksiyonlarının bir ahenk içinde çalışır durumda olmasına bağlıdır. Bu noktada kontrol sistemlerinden yararlanılır. Kontrol sistemleri, bağlı oldukları devreyi veya cihazı, değişen koşullara göre çalıştırır, durdurur veya belirli şartlarda kontrol altında tutar. Kontrol şekli, devrenin yapısına göre insan tarafından gerçekleştirilebileceği gibi otomatik olarak da yapılabilir. Örneğin; soğutucuda kapının açılmasıyla yanan aydınlatma lambası mekanik buton kontrollü iken sıcaklık kontrolü termostat tarafından sıcaklığa bağlı olarak otomatik olarak kontrol edilmektedir.

Otomatik kontrol, bir cihazın veya sistemin insandan bağımsız olarak çalışmasını sağlar. Bu bize ciddi anlamda iş gücünden tasarruf sağladığı gibi cihaz ve sistemin hatasız ve verimli çalışmasını da sağlamış olur.

1.3. Mekanik Butonlu Otomatik Kontrollü Devreler

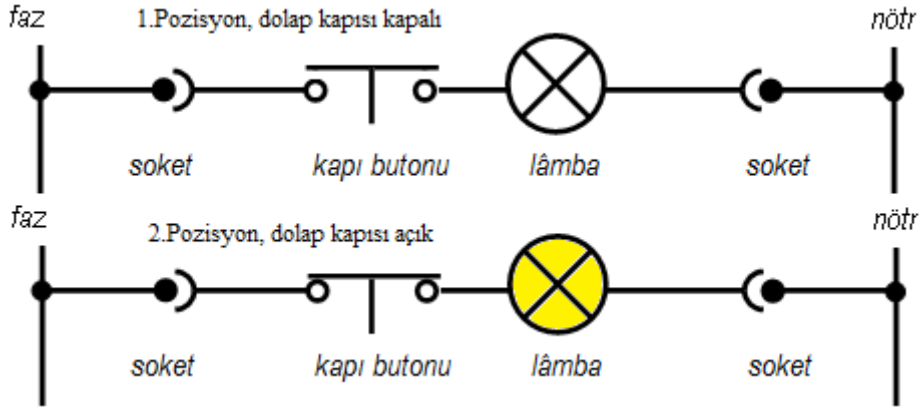
Buton, iterek üzerine basıldığında, makine, cihaz veya sistemde bir sürecin başlamasını ve kontrolünü sağlayan basit bir geçiş mekanizmasıdır. Butonlar tipik olarak genellikle sert plastik veya metal malzemeden imal edilir. Yapısal olarak bulunduğu yerin özelliğine ve yerine getireceklerin görevin işlevselliğine göre şekillendirilmişlerdir. Butonların pek çok çeşidi olsa dahi (doğal olarak) itme ve uygulanan bu kuvvet karşısında tepki veren yay sisteminden oluşur. Butona uygulanan her kuvvet önceden belirlenmiş bir sürecin çalışmasını sağlar. Hemen hemen her cihaz ve makine üzerinde buton ve buton gruplarına rastlamamız mümkündür.

Buzdolaplarında dolabın kapısını açtığımızda dolap içini görmemizi sağlayan bir aydınlatma lambası bulunmaktadır. Bu lamba enerji tasarrufu sağlamak amacıyla sadece dolabın kapağı açıldığı zaman yanacak şekilde tasarlanmıştır. Bu nedenle kapı hareketine göre çalışan bir elektromekanik düzenek geliştirilmiştir. Bu düzenek, kapı üzerindeki çıkıntının, kapı buton mandalını hareket ettirecek şekilde de montajlanmıştır.



Resim 1.1: Buzdolabı kapı butonu ve aydınlatma lambası

Kapı butonu, bir tür lamba devresi anahtarı gibi çalışan buzdolabı elektrik devresi elemanıdır. Evimizde bir lambayı yakmak istediğimizde anahtara elimizle basmamız devreyi kapalı pozisyona getirmemiz gerekir. Kapı butonunda ise yaylı bir kontak bulunmaktadır. Yaya bir baskı uygulandığında (itildiğinde) kontaklar arası temas yani elektrik akımı kesilir, baskı kaldırıldığında ise kontaklar temas ederek buzdolabının içini aydınlatmada kullanılan lambaya elektrik akımı gider ve lamba yanar (Şekil 1.1).



Şekil 1.1: Kapısının açılmasıyla (2.pozisyon) kapı butonu kontaklarının kapanması ve lambanın yanması

Kapı butonu, devrenin açılıp kapanması için gereken baskı gücünü buzdolabı kapısından alır. Buzdolabı kapısı kapatıldığında kapı kenarı, pimi içeri iterek elektrik devresini keser, kapı açıldığında ise buton yay üzerindeki baskı kalkmış olduğundan kontaklar temas ederek lambaya elektrik akımı gider ve lamba yanar.



Resim 1.2: Buzdolabı kapı butonu ve aydınlatma lambası

No-frost (Karlamaşız) dolaplarda ise kapı butonu, aydınlatmanın dışında kabin içi fanın kontrolünü de sağlayacak şekilde çift anahtarlıdır. Soğutucu bölmenin kapısı açıldığında aydınlatma lambası yanar. Dondurucu bölmenin kapısı açıldığında ise fan motoru durdurulur. Fan motorunun durmasıyla dolap içindeki soğuk havanın cebri olarak dışarıya atılması önlenmiş olur.



Resim 1.3: No-frost karlımasız buzdolaplarında kullanılan iki fonksiyonlu buton

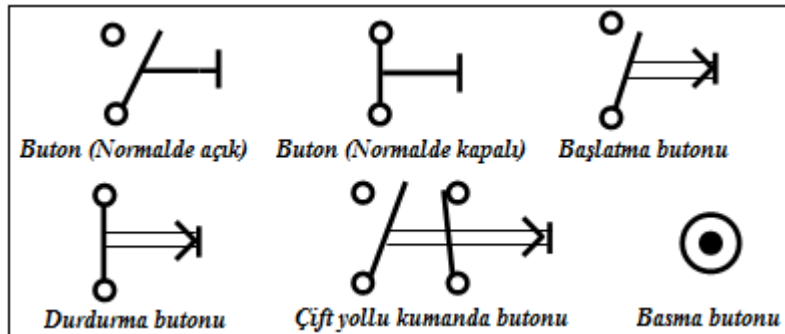
Butonlar genel olarak çok kullanılan elektrik devre elemanlarıdır. Yapısal özellikleri kullanılacakları devreye göre değişiklikler gösterebilir. Ancak unutulmamalıdır ki butonların temel görevleri devrede enerji iletimini sağlamak veya enerjiyi kesmek şeklindedir. Çeşitli uygulamalarda kontrol amaçlı kullanılabilirdiği gibi güvenlik amaçlı da kullanılmaktadırlar.

Butonlar, asansörlerde olduğu gibi farklı görevleri yerine getirmek üzere kabin içinde ve dışında pano üzerinde gruplanmışlardır.

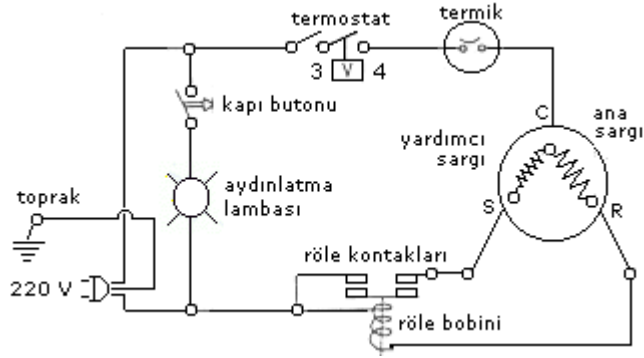
Günümüzde birçok cihaz, makine ve teçhizatda buton kontrollü devreler yer almaktadır. Bunlardan bazıları yukarıda verdiğimiz örnekteki gibi aydınlatma işinde kullanılırken diğerleri; motorlara yol verme - durdurma, sınır anahtarı, sıvı seviyesi kontrolü, sesli - ışıklı ikaz vb. güvenlik sistemlerinde sayısız kullanma alanına sahiptir.



Resim 1.4: Çeşitli kapı butonlarından örnekler



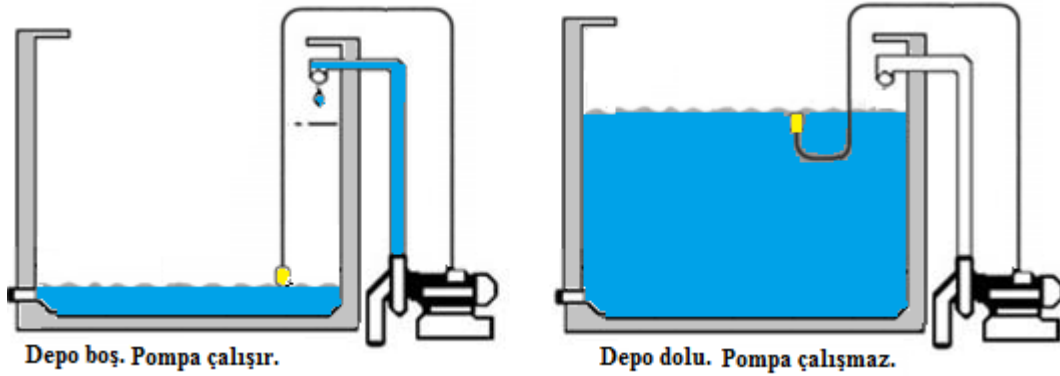
Şekil 1.2: Elektrik tesisatlarında buton sembolleri



Resim 1.3: Buzdolabı elektrik devresinde kapı butonu ve aydınlatma lambasının devredeki yeri

Alanımızla ilgili bir diğer örnek anahtarlı elektromekanik seviye flatörü kullanarak bir depo veya tanktaki sıvı seviyesi kontrolüdür. Örneğin su depolarında, çeşitli kimyasalların depolandığı sıvı tanklarında, yakıt tanklarında böyle bir sisteme ihtiyaç duyulmaktadır. Depo veya tanka dolması istenilen sıvı miktarı daha önceden belirlenmiş seviye dikkate alınarak seviye flatörü şamandırası bu yükseltide çalışacak şekilde montajlanır. Pompa yardımıyla dolmakta olan depo sıvı seviyesi şamandıra seviyesine geldiğinde yüzer top sıvının kaldırma kuvvetiyle hareket ederek kontağını açar. Böylece pompa motoruna seri bağlı olan anahtarlı seviye flatörü pompa motorunu durdurur ya da seri bağlı olduğu bir solenoid (Elektromekanik kontrollü valf) vanayı kapatır. Böylece depoya sıvı akışı durur.

Şekil 1.4 'deki örnek seviye flatörü kullanılarak deponun otomatik olarak doldurulup sıvının belirlenmiş bir seviyede tutulmasını sağlamaktadır.



Şekil 1.4: Elektromekanik seviye flatörü kullanarak depo içinde suyun şartlandırılması

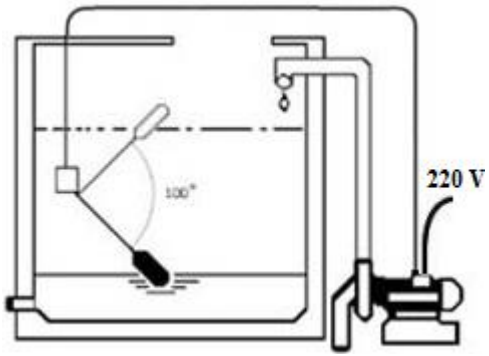
Seviye flatörü bir metal topun kendi ağırlığı ile bir mikro anahtar açıp kapaması prensibi ile çalışır. Metal topun yuvası bir huni şeklindedir ve koniden silindire geçiş bölgesinde bir set bulunmaktadır. Böylece topun silindirik bölüme geçişi sert ve ani olmakta, flatörün çalkantılardan ve kablunun bükülmesinden etkilenmesi kesinlikle önlenmektedir.

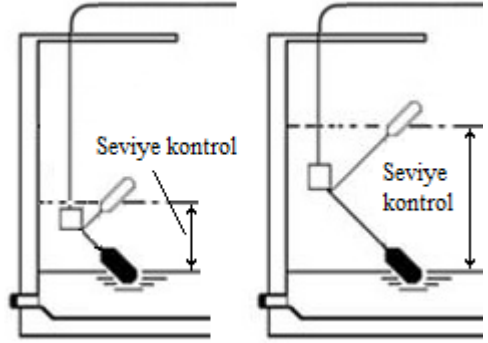


Resim 1.5: Flatör içindeki metal top ve mikro anahtarın (Butonun) konumu

UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki işlem basamaklarını takip ederek elektromekanik flatör kontrollü devre kurunuz.

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Aşağıda listesi verilen malzemeleri ev, iş, atölye veya piyasadan temin ediniz.</p> <p>Malzemeler</p> <ul style="list-style-type: none">• Devreyi kurabileceğiniz flatör montajına uygun ölçülerde tank (220 L varil) kullanabilirsiniz.• Pompa 0,5 Hp, 220 V• Seviye flatörü (Elektromekanik tip)• Kablo Ø 0,75 3m• Kablo bağlantıları için yalıtkan• Pompa giriş ve çıkışına uygun çapta hortum ve kelepçe• Tank drenajına uygun kanal vb.	<p>➤ Aşağıdaki örnek şemayı dikkate alarak seviye flatörlü devreyi kurunuz.</p> 
<p>➤ Devre elemanlarını montaja hazırlayınız.</p> <ul style="list-style-type: none">• Pompa motorunu en az üç noktadan zemine sabitleyiniz.• Seviye flatörünü tank içine uygun ölçüde (Şamandıra kablosu uzunluğu)sabitleyiniz.• Pompa emme hattına su kaynağı bağlantısını hortum veya boru ile yapınız.• Pompa basma hattına tank bağlantısını hortum veya boru ile yapınız.	<p>➤ Flatörün kontrolü için;</p> <p>Pompa motoru bağlantısından önce seviye flatörüne 220 voltluk bir ampulü seri bağlayınız. Devreye enerji vererek flatörün şamadırasını elle hareket ettirerek lambanın yanıp – söndüğünü kontrol ediniz. Bu işlemi yaparken elektriksel yalıtımın tam olarak gerçekleştiriniz. Gerekirse öğretmeninizden yardım alınız.</p>

<p>➤ Seviye flatörü ile pompa elektrik motor bağlantını izolasyon (Elektriksel yalıtım) özelliklerini dikkate alarak seri bağlantısını yapınız.</p>	<p>➤ Devre elemanlarının plançeteye montajı sırasında hasar görmemesi için dikkatli çalışmalı ve uygun takım kullanmalısınız.</p>
<p>➤ Montaj ve elektrik bağlantılarınızla ilgili son kontrolünüzü yaparak <u>öğretmeninizden onay aldıktan sonra enerji veriniz.</u></p>	<p>➤ İletkenleri hazırlarken bağlantı için gerekli payları hesaba alınız.</p>
<p>➤ Pompayı asla kuru çalıştırmayınız.</p>	<p>➤ Pompaya çalıştırmadan önce su doldurunuz.</p>
<p>➤ Flatör şamandıra bağlantısını kısa tutarsanız seviye kontrolünü daha kısa aralıkta yapmış olursunuz. Uzun olursa seviye kontrolü daha uzun aralıkta gerçekleşecektir.</p>	

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadıklarınız için **Hayır** kutucuklarına (X) işareti koyarak öğrendiklerinizi kontrol ediniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Malzeme listesini eksiksiz bulabildiniz mi?		
2. Devre elemanlarını montaja hazırlayabildiniz mi?		
3. Pompayı sabitleyebildiniz mi?		
4. Pompa emme hattı - su kaynağı bağlantısını yapabildiniz mi?		
5. Pompa basma hattı – tank bağlantısını yapabildiniz mi?		
6. Seviye flatörü montajını yapabildiniz mi?		
7. Elektriksel izolasyon (Yalıtım) yapabildiniz mi?		
8. Flatöre seri lamba bağlayarak enerji verip kontrol ettiniz mi?		
9. Pompa motoru – flatör elektrik bağlantısını yapabildiniz mi?		
10.Devreye enerji verip çalıştırabildiniz mi?		

DEĞERLENDİRME:

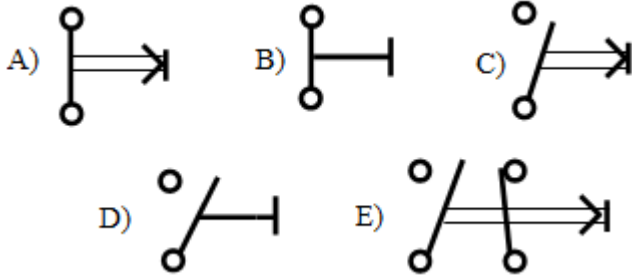
Değerlendirme sonunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “**Evet**” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi otomatik kontrolün sağladığı faydalardandır?
A) İşçilikten tasarruf sağlar.
B) Zamandan tasarruf sağlar.
C) Sistem daha verimli çalışır.
D) İnsan hatalarından arındırılmıştır.
E) Hepsi
2. Aşağıdakilerden hangisi mekanik kontrolde kullanılan ve anahtarlama görevi yapan devre elemanlarındanındır?
A) Röle
B) Buton
C) Kontaktör
D) Termostat
E) Hiçbiri

3. Aşağıdakilerden hangisi normalde açık butonunun sembolüdür?



4. Aşağıdakilerden hangisi mekanik kontrole örnek olarak verilemez?
A) Buzdolabı kapısının açılmasıyla lambanın yanması
B) Buzdolabı kapısının açılmasıyla fanın durması
C) Buzdolabı iç ortam sıcaklığının düşmesiyle kompresörün durması
D) Seviye flatörüyle pompa motorunun çalışması
E) Seviye flatörüyle pompa motorunun durması
5. Aşağıdakilerden hangisi buzdolabı aydınlatma devresinin bağlantısını tarif etmektedir?
A) Ampul, duy, buton
B) Duy, pil ve anahtar
C) Duy, buton, kompresör
D) Ampul, ampul, anahtar
E) Hepsi

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-2

AMAÇ

Otomatik kumanda tekniklerinin temel prensiplerini öğrenerek termostat kontrollü basit elektrik otomatik kumanda devrelerini kurabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Ev, iş ve atölye ortamında kullanılan çeşitli elektrik makinelerinde otomatik kumanda ve güvenlik kontrol özelliklerini araştırınız.
- Otomatik kumanda ve güvenlik kontrol sisteminde kullanılan devre elemanlarının çeşitlerini piyasa ve İnternet ortamında araştırınız.

2.TERMOSTAT KONTROLLÜ DEVRELER

Isıtma veya soğutmanın kontrolü, sıcaklık değişimi üzerine kurulmuştur. O hâlde ısıtma veya soğutmanın gerçekleştirilmesi, belirlenmiş sıcaklık aralıklarında sıcaklığın değişimine göre belirlenecektir. Isıtma, soğutma ve iklimlendirme sistemlerinde sıcaklık kontrolü, termostatik olarak kontrol edilir.

Termostatik kontrol verimliliği artırırken aynı zamanda enerji tasarrufu yapmamızı sağlar.

Neden enerji verimliliği?

- Doğal kaynaklar hızla tükeniyor.
- Çevre kirleniyor.
- Enerji için daha fazla para ödüyoruz.

Ülkemizin elektrik enerjisi üretiminde doğalgazın payı (% 50) çok büyük olup doğalgaza ciddi anlamda döviz ödenmektedir. Bu nedenle, ekonomik üretimin ana unsuru olan ve hayat kalitemizi iyileştiren enerjinin kullanımından vazgeçemeyeceğimize göre enerjiyi her alanda verimli kullanmalıyız. Bu nedenle ısıtma ve soğutma işlerinde termostatik kontrol vazgeçilmezdir.

2.1.Termostatik Kontrol

Bir cihaz veya sistemde, sıcaklığı belirlenmiş aralıklarda tutabilen bir tür sıcaklık kontrol sistemidir. Bu kontrol sistemi mekanik, elektromekanik veya elektronik olabilir.

Konumuz gereği bizi daha çok alanımızı ilgilendiren elektrikli cihazlarda kullanılmakta olan elektromekanik termostatik kontrol ilgilendirmektedir.

Bütün termostatik kontrol devrelerinde/sistemlerinde temel mantık sıcaklık değişimini algılayan bir yapı ve bu yapının sıcaklık değişimine verdiği tepki üzerine kurulmuştur. Bu tepki; bir sıvı veya gazdaki basınç değişimi, metal veya bimetal yapıdaki hareket veya iletkendeki direnç değişimi şeklinde olabilir. Sıcaklık değişimine karşı verilen bu tepkiler sonucunda kontaklar açılıp kapanmak suretiyle ya devreye enerji verilir ya da enerji kesilir. Bu şekilde cihaz veya sistemde termostatik kontrol sağlanmış olur.

2.2. Hissediciler ve Çeviriciler (Sensörler ve Transdüserler)

Sensör ya da algılayıcı, otomatik kontrol sistemlerinin duyu organlarına verilen addır. İnsanların çevrelerinde olup bitenleri duyu organlarıyla algılamasına benzer biçimde, makineler de sıcaklık, basınç, hız ve benzeri değerleri algılayıcıları vasıtasıyla algırlar. Örneğin, bir sıcaklık algılayıcısı değişen ortam sıcaklığına bağlı olarak bacakları arasında elektrik potansiyel farkı (gerilim) oluşturur. Bu bilgi bir mikro denetleyiciye aktarıldığında kapalı çevrim bir sıcaklık kontrol ünitesi elde edilir.

Diğer bir ifade ile tabiattaki bir değişikliği (algılayan), hissedici elemanlara **sensör**, hissedilen bu değişikliği başka bir enerjiye çevirebilen elemanlara de **transdüser** denir. Bilindiği gibi tabiattaki değişken etkiler sadece ısı ve basınç değildir. Işık, ses, hareket, manyetik alan, yoğunluk, seviye ve bunun gibi o kadar çok etki vardır ki bu etkiler sabit olmayıp değişkendir. İşte her şeyin endüstriyel ortamda kontrol altına alınabilmesi, bu değişkenleri hissedebilme ve gerekirse istenilen diğer enerji türlerine dönüştürebilmeye bağlıdır.

Teknolojik alandaki gelişmeler hissedici elemanların çeşitlenmesine ve böylece daha hassas ve ihtiyaca cevap verebilen kontrol sistemlerinin geliştirilmesine vesile olmuştur. Hissediciler elemanlar etki, tepki prensibi üzerine çalışan, yani değişen ortam şartlarını, belirli hassasiyette algılayabilen cihazlardır.

Çeşitli cihaz, makine ve endüstriyel sistemlerin kontrolünde sıkça kullanılan değişebilen etkiler şunlardır:

1. Sıcaklık etkisi
2. Basınç etkisi
3. Işık etkisi
4. Manyetik alan etkisi

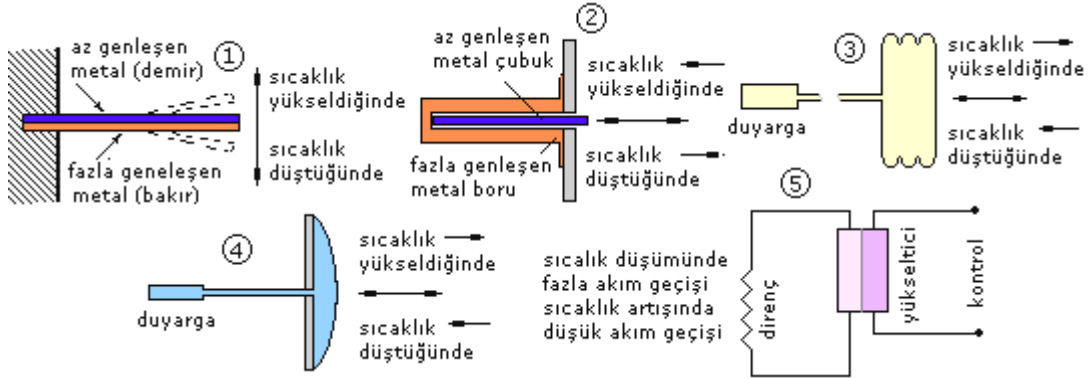
Biz burada konumuz gereği atölye donanımında yer alan cihaz ve makinelerle; ısıtma, soğutma ve iklimlendirme sistemlerinde kullanılan su ısıtıcısı, kombi, şofben, sebil, buz makinesi, buzdolabı, klima vb. cihazların güvenlik ve kontrolünde yer alan ve sıcaklık etkisiyle çalışan termostatik kontrolü devrelere temel oluşturacak bilgileri vereceğiz. Bunlardan en önemlisi ise termostatların yapısal özellikleri ile çalışma prensipleri olacaktır.

2.3. Termostatlar ve Yapısal Özellikleri

Yukarıda bahsettiğimiz gibi termostatlar sıcaklığa tepki veren cihazlardır. Bunu da yapısal özelliklerine bağlı olarak çeşitli şekilde gerçekleştirir. Isıtma, soğutma ve iklimlendirme sistemlerinde kullanılan termostatlar başlıca iki ana kısımdan oluşur. Birinci kısım, sıcaklık değişimlerine tepki veren mekanik bölümdür. Mekanik tepkinin kumanda ettiği elektrikli kontaklar ise ikinci kısımda bulunur. Basit manada termostat, sıcaklık değişimlerine bağlı olarak devrede bir elektrik anahtarı gibi çalışan ve böylece bağlı olduğu sistemi açma ve kapama yaparak kumanda eden cihazdır.

Isıtma, soğutma ve iklimlendirme sistemlerinde, temelde beş farklı çalışma yapısına sahip ortam şartlarına ayarlanabilen termostat kullanılır. Bunlar:

- Farklı genleşme özelliğine sahip metallerin birleştirilmesiyle elde edilen bimetal termostatlar (Şekil 2,1)
- Farklı genleşme özelliğine sahip metal çubuk ve metal borudan meydana gelen termostatlar (Şekil 2,2)
- Kapalı bir körük içindeki gazın genleşmesi (basınç) prensibi üzerine geliştirilmiş termostatlar (Şekil 2,3)
- Tamamı sıvı ile dolu ve sızdırmaz kapalı diyafram, sıcaklık değişimine, basınç değişimi şeklinde verdiği tepki üzerine geliştirilmiş termostatlar (Şekil 2,4)
- Sıcaklığın iletken direncini değiştirmesi prensibi üzerine geliştirilmiş akım veya gerilim kontrolü termostatlar (Şekil 2,5)



Şekil 2.1: Termostatların iç yapısında kullanılan algılayıcılara (sensörler) örnekler

Şekil 2,3' te farklı genleşme kabiliyetine sahip iki metalin ayrılmaz şekilde birleştirilmesiyle meydana gelen bimetal termostat görülmektedir. Bimetal eleman, birbirine bağlanmış iki değişik metalden ibarettir. Elemanı çevreleyen sıcaklığın değişmesiyle, metaller genleşecek veya büzülecektir. Eğer bimetal elemanı çevreleyen sıcaklık artarsa, hem A metali hem de B metali genleşmeye başlayacaktır. Ancak, A metali B metalinden daha hızlı genleşir. Bu durum bimetal elemanın eğilmesine ve bağlı bulunduğu kontakları kapamasına neden olacaktır. Sıcaklık düşüncü A metali B metalinden daha hızlı büzülecek, böylece eleman bu sefer ters yönde gerilecek ve kontaklar açılacaktır.

Termostatlı kontrolde ikinci yöntem, şekil 3.2.3 ve 4'te gösterilen sıcaklığa bağlı değişen, akışkan basıncını kullanmaktır. Haznenin (duyarganın) içinde sıvı veya gaz vardır ve körük (diyaframın) içindeki basınç, haznedeki (duyargadaki) sıcaklığın değişmesiyle artar veya azalır. Hazne sıcaklığının artmasıyla haznedeki basınç artar ve körük (diyafram) genişler. Körük (diyaframa) bağlı mekanik bir bağlantı vasıtasıyla elektrik kontakları kapatılır ve devreden akım geçmesiyle sistem çalışır. Termostat devrenin tasarlanış şekline bağlı olarak ya kompresörü devreye sokar (ev tipi soğutucularda olduğu gibi) veya bir solenoid valfi açarak soğutucu akışkana yol verir.



Resim 1.1: Duyargalı, diyaframlı termostat

Diğer bir termostat yapısı, sıcaklık değişimine hassas bir iletkenin kullanıldığı, sıcaklık artışına veya azalmasına, direnç değişimi göstererek tepki veren ve böylece devre akımını kesen veya yol veren termostat tipidir. Resim 2, 2'de elektronik devre termostat yapısı görülmektedir. Sıcaklığı istenen ölçüde sabit tutabilen bir tür kontrol cihazıdır. Sıcaklıktaki değişim, termostattaki duyarlı parçaya tesir ederek bir ısıtma veya soğutma sistemini kontrol etmesini sağlar.

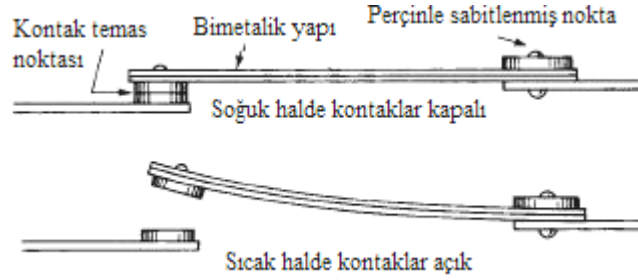
Termostatlar; elektrikli ütüler, bulaşık ve çamaşır makineleri, su ısıtıcıları, fırınlar, sebiller, derin dondurucu, buz makineleri, buzdolapları, klima ve birçok ısıtma ve soğutma cihazının vazgeçilmez bir parçasıdır.



Resim2.2: Isıtma ve soğutma devrelerinde kullanılan termostatlardan örnekler

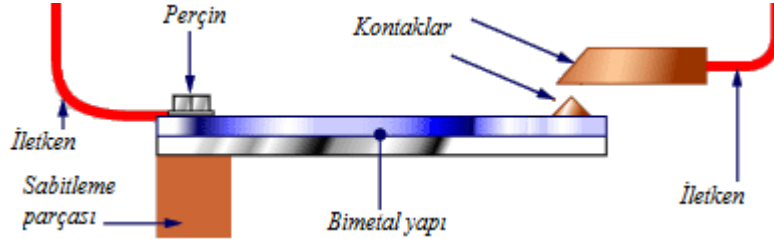
2.3.1. Termostatik Kontrolde Sıcaklık Etkisi

Katı, sıvı ve gazların sıcaklık derecelerinin belirlenmiş değerlerde tutulmasında kullanılan kumanda elemanlarına, termostat adı verilir. Termostatlar kullanılacakların yerin özelliklerine göre çok çeşitli yapıda üretilmişlerdir.

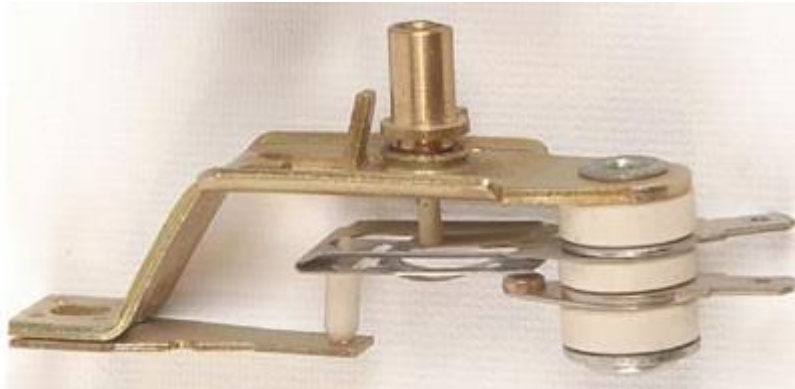


Şekil 2.2: Bimetal yapılı termostatta kontak hareketleri

Günümüzde basit, ucuz ve hassasiyetleri yüksek olan bimetal termostatlar geniş kullanım alanı bulur. Bu tip termostatlarda bimetal ve kontaktlar olmak üzere iki kısmı vardır. Isıtıldığında genişleme katsayıları farklı olan iki ince metal plaka birbirine yapıştırılarak bimetal elde edilir. İki metal birbirine yapışık olduğundan çok uzayan metal kısa kalan metalin üzerine doğru eğilir. Bimetal ısındığında Şekil 2,2'de görüldüğü gibi yukarı doğru bükülür. Bimetalin bu hareketi ile kontak açılır ve enerji iletimi kesilir.

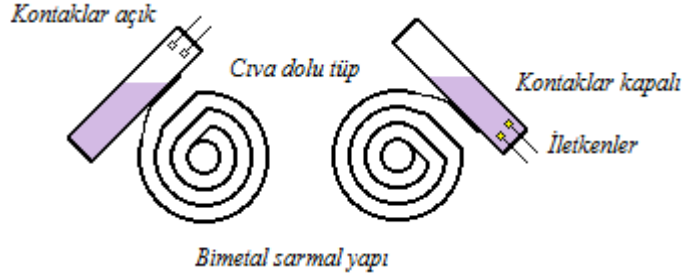


Şekil 2.3: Bimetal yapılı termostata örnek



Resim 2.3: Ayarlanabilen bimetal termostat

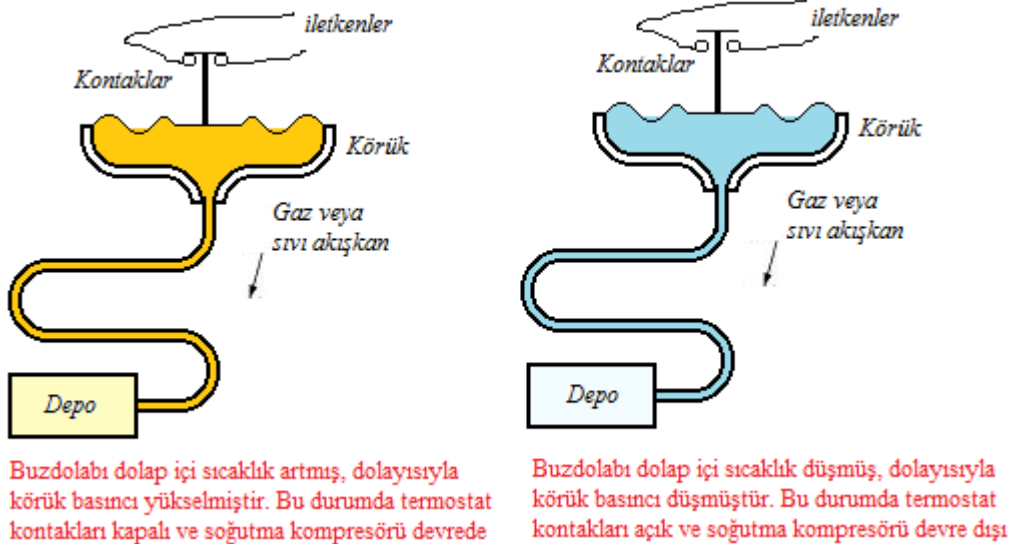
Bazı termostatlarda metal kontaklar yerine cıva tüplü kontaklar, düz bimetal yerine sarmal bimetal kullanılır. Cam tüpün sağ ucu aşağıda olduğunda, cıva bu tarafta bulunur ve cıva kontak parçalarını birleştirir. Tüpün sağ ucu yukarıya kalktığında, cıva diğer uca kayar. Kontak parçalarının arası açılır. Böyle bir termostatın bulunduğu yerde sıcaklık düşerse, sarmal bimetal toplanır. Termostat kontağı kapanmışsa açılır, açılmışsa kapanır.



Şekil 2.4: Bimetalin sıcaklık artışına 90° lik hareketiyle tüp içerisindeki cıvanın hareket ederek kontakları kapatması

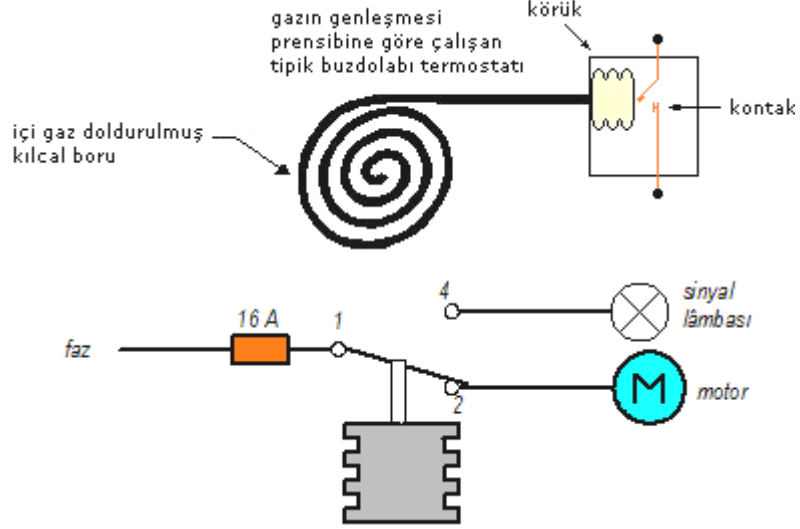
Isı değişimlerini mekanik harekete çevirme, yalnız bimetal ile yapılmaz. Şekil 2,5'te görüldüğü gibi yüksek genişleme katsayılı sıvı ile doldurulmuş bir körük de aynı görevi yapar. Körük ince ve uzun boruyla küçük bir depoya bağlıdır. Bu elemanlar ve kontaklar termostatı oluşturur. Termostatın küçük deposu sıcaklığın denetleneceği yere konur. Küçük deponun bulunduğu yerdeki sıcaklık derecesi yükseldiğinde, küçük depodaki sıvı genişler. Körüğün diyaframı yukarıya doğru genişler. Termostatın kapalı kontağı açılır, açık kontağı kapanır. Soğumada da bu olayın tersi olur. İnce boru ve ucundaki küçük depo nedeniyle aşağıdaki termostata, kuyruklu termostat adı verilir.

Daha çok soğutma ve iklimlendirme sistemleri için geliştirilmiş duyarga + körüklü termostatik yapı görülmektedir (Şekil 2.5)



Şekil 2.5: Körüklü tip termostatın çalışma prensibi

Gazın genişleme prensibiyle çalışan termostatik yapı (Şekil 2.6).



Şekil. 2.6: Kılcal boru içindeki akışkanın basınç değişimine göre çalışan termostat ve kontaktların yapısı



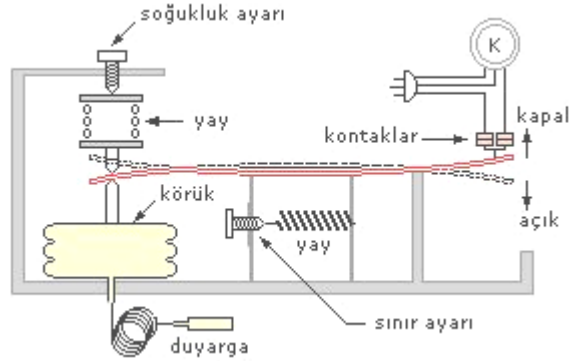
Resim 2.4: Kılcal borulu, körüklü buzdolabı termostati

Temelde, iki tip termostat vardır: Isıtma sistemlerinde kullanılan termostatlar, soğutma sistemlerinde kullanılan termostatlar , bunların dışında her iki özelliğin bir arada bulunduğu, yani hem ısıtma, hem de soğutma işinin aynı sistem üzerinde gerçekleştirildiği ünitelerde (ısı pompaları gibi), sıcaklık kontrolünde kullanılmak üzere geliştirilmiş kombine termostatlar da mevcuttur.



Resim 2.5: Sıcak – soğuk termostat

Diğer bir termostat tipi ise, iletken direncinin sıcaklığa bağlı olarak değiştiği ve böylece devre akımının elektronik olarak sürekli kontrol edildiği termostattır. Örneğin, gelişmiş soğutma sistemlerinde, kondenser sıcaklığına bağlı olarak fan devrinin sürekli olarak kontrol edildiği termostatlar bu tiptedir.



Şekil 2.7: Soğutma devrelerinde kullanılan termostatın yapısı

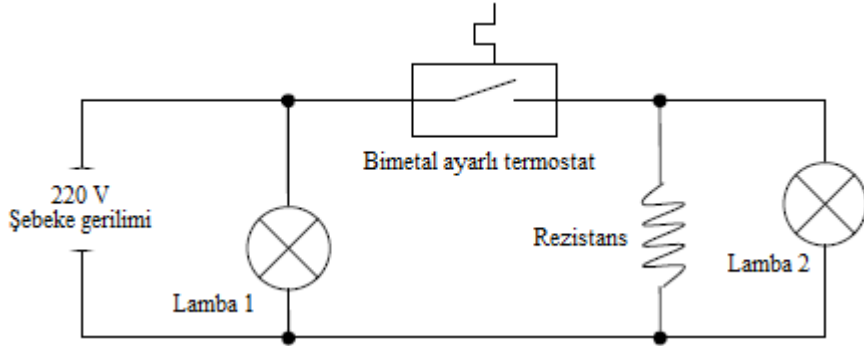
Soğutma sistemlerinde kullanılan termostatlar kullanılacağı yerin özelliğine göre çeşitli tipte yapılırlar. Resim 2.7’de ev tipi soğutucularda kullanılan elektromekanik termostatın fonksiyonel yapısı görülmektedir.



Resim 2.6: Buzdolabı termostatu

2.4. Termostatik Kontrol

Evimizde, işyerimizde, atölye vb. yerlerde kullandığımız birçok makine (Plastik boru füzyon kaynak makinesi, ütü vb.), cihaz (Kombi, kalorifer kazanı, sebil, derin dondurucu, buzdolabı, klima vb.) ve teçhizat (Isıtma, soğutma ve iklimlendirme deney setleri vb.) termostatik kontrolün yer aldığı görülür. Bunlardan atölyemizde sıkça kullandığımız plastik boru füzyon kaynak makinesine ait termostatik kontrollün yer aldığı elektrik devre şeması görülmektedir (Şekil 2.8).



Şekil 2.8: Plastik boru kaynak makinesi elektrik devre şeması

Fişin prize takılmasıyla (Şebekeye bağlandığında) lamba 1 yanar. Bu bize kaynak makinesine gerilimin geldiğini gösterir. Kaynak sıcaklık ayarı ise ayarlanabilen bimetal yapıli termostat tarafından gerçekleştirilir. Termostat kontakları kapalı iken lamba 2 yanmak suretiyle rezistansın devrede olduğunu gösterir. Makine kaynak paftaları ayarlanmış sıcaklığa ulaştığında bimetal termostat kontaklarını açarak rezistansı devreden çıkarır ve lamba 2 de söner. Böylece termostatik kontrol sağlanmış olur.

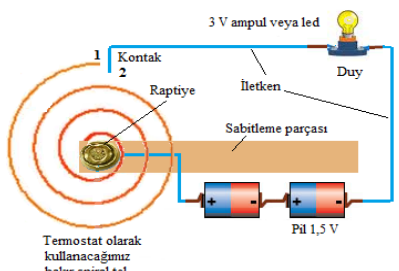


Resim 2.7: Plastik boru kaynak makinesi

Termostatlar yapısal özelliklerine çok çeşitlilik gösterdiğini yukarıda ifade etmiştik. Bu çeşitlilik termostatik kontrolün yapılacağı cihaz, makine veya iklimlendirilecek yerin özelliğinden kaynaklanmaktadır. Örneğin oda termostatları konfor sıcaklığını 18°C ila 30°C arasında kontrol etmek üzere tasarlanmış cihazlar iken, füzyon kaynak makinesinde ise 260°C - 270°C civarındadır.

UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki işlem basamaklarını takip ederek basit bir termostat yapınız. Termostatik kontrollü devre kurunuz.

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Aşağıda listesi verilen malzemeleri ev, iş, okul ve piyasadan temin ediniz.</p> <p>Malzemeler</p> <p>Devreyi kurabileceğiniz plançete (30 x 40 cm) sunta, suntalam vb. Pil 2 adet 1,5 V orta boy Kablo Ø 0,50 veya Ø 0,75 2 m Duy, 1 adet minyatür fener ampulüne uygun Ampul, <i>minyatür 3 volt 1adet veya led</i> 1mm kalınlığında 20 cm bakır tel 1 adet raptiye Isı kaynağı: Mum ve elektrikli havya vb.</p>	<p>➤ Aşağıda devre şeması verilen termostat kontrollü basit elektrik devresini yapabilirsiniz.</p> <p>➤ Basit bir termostat yapmak için metallerin genleşme (Uzama – kısılma) özelliklerinden faydalanabiliriz.</p>  <p>Termostat olarak kullanacağımız bakır spiral tel</p>
<p>➤ Devre elemanlarını montaja hazırlayınız.</p> <p>1 mm kalınlığındaki bakır telden şekildeki gibi spiral yapıyı oluşturunuz.</p> <p>Devre elemanlarını plançete üzerine raptiye, ağaç vidası vb. malzemeler kullanarak sabitleyiniz.</p>	<p>➤ Plançete üzerine yerleştireceğiniz devre elemanlarının (Spiral formda bakır tel, raptiye, pil, duy vb.) montaj yerlerini işaretleyiniz.</p> <p>Termostat olarak kullanacağımız düzenek sadece soyulmuş uzun bir iletken telden oluşmaktadır. Bu hâle getirdiğimiz telin birbirine değmemesine dikkat etmeliyiz. Teli ne kadar fazla bu şekilde sararsak hassasiyeti o kadar artar.</p>
<p>➤ Bakır telden yapmış olduğunuz termostat (Spiral) tele bir ısı kaynağı (Mum veya elektrikli havya vb.) yaklaştırarak bir müddet spirali ısıtınız.</p> <p>➤ Spiral telin ucu diğer tel ucu ile temas ettiğinde lambanın yandığını göreceksiniz</p>	<p>➤ Ortamın sıcaklığı arttığında uzayan tel devreyi kapatıp 1 numara ile gösterilen tel 2 numara ile gösterilen tele değer ve devre kapanıp lambanın yanmasını sağlayacaktır. Ortam soğuduğunda telin kısaldığını ve iletken tel ile olan bağı koparıp lambanın söndüğünü görebiliriz. Genel olarak termostatların çalışması basit olarak bu şekildedir.</p>
<p>➤ Tel soğuduğunda tekrar eski pozisyonuna geleceğinden tellerin teması kesilir.</p>	<p>➤ Bu şekilde termostatik kontrol sağlanmış olur.</p>

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadıklarınız için **Hayır** kutucuklarına (X) işareti koyarak öğrendiklerinizi kontrol ediniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Malzeme listesini eksiksiz bulabildiniz mi?		
2. Devre elemanlarını montaja hazırlayabildiniz mi?		
3. Bakır telden spiral yapıyı oluşturabildiniz mi?		
4. Devre elemanlarını plançeteye sabitleyebildiniz mi?		
5. İletkenleri uygun ölçüde kesip devreyi kurabildiniz mi?		
6. İletken bağlantılarını yapabildiniz mi?		
7. Isı kaynağı kullanarak termostatik kontrolü gerçekleştirebildiniz mi?		
8. Lamba termostatik kontrolle enerji alıp yandı mı?		

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

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi bimetal termostatın yapısında kullanılır?
A) Az genişleyen metal ile çok genişleyen metal
B) Basınç duyarlı metal
C) Manyetik alan
D) Diyafram
E) Hepsi
2. Aşağıdakilerden hangisi otomatik kontrol sisteminde sıcaklık etkisini algılamada kullanılır?
A) Rezistans
B) Fotosel
C) Termostat
D) Avometre
E) Röle
3. Aşağıdakilerden hangisi diyafram tipi termostatın yapısında kullanılır?
F) Bimetal
G) Manyetik alan etkisi
H) Sıvı
İ) Gaz
J) Hepsi
4. Aşağıdakilerden hangisi termostatın özelliklerinden değildir?
K) Otomatik kontrol
L) Pnömatik kontrol
M) Sıcaklık kontrol
N) Devrede anahtarlama yapma
O) Hepsi
5. Aşağıdakilerden hangisi termostatın elektrik devresindeki bağlantısıdır?
P) Devreye seri bağlanır
Q) Devreye paralel bağlanır
R) Devreye seri paralel bağlanır
S) Yıldız – Üçgen bağlanır
T) Hepsi

ÖĞRENME FAALİYETİ-3

AMAÇ

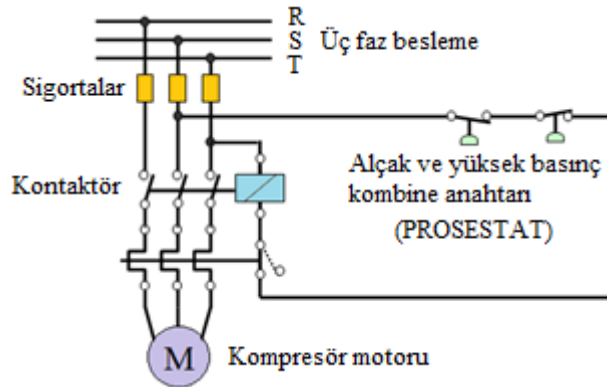
Otomatik kumanda tekniklerinin temel prensiplerini öğrenerek basınç kontrollü basit elektrik otomatik kumanda devrelerini kurabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Basınç etkisinin, otomatik kumanda ve güvenlik kontrol şeklinde kullanıldığı çeşitli cihaz ve makineleri araştırınız. Örnek olarak hidrofor, çamaşır ve bulaşık makinelerinde su seviyesi kontrolü verilebilir.
- Elektrik otomatik kumanda ve güvenlik kontrol devrelerinde kullanılan basınç prosestatlarını piyasa ve İnternet ortamında araştırarak teknik özelliklerini not ediniz.

3.BASINÇ PROSESTATLI DEVRELER

Basınçlı bir akışkan devresinde basınç azaldığında veya arttığında, pompa ya da kompresörün devreye girip çıkmasını, alarm çalmasını, yedek pompanın otomatik olarak devreye girmesini veya çıkmasını, bir solenoid valfi açıp kapatmasını sağlayan cihazlara “*basınç şalteri*”, “*basınç otomatığı*” veya “*prosestat*” denilmektedir. Piston ve diyafram tip olmak üzere iki çeşittir. Basınç prosestatının altındaki hücreden giren basınçlı akışkan, piston veya diyaframı hareket ettirip daha önceden ayarlanmış olan yay basıncını yenmeye çalışır. Bu hareket, içerideki kontakları kumanda ederek elektrikli devreyi ya çalıştırır ya da durdurur.



Şekil 3.1: Kombine basınç anahtarlı kompresör kumanda devresi

3.1. “Basınç Şalteri”, “Basınç Otomatığı” veya “Prosestat”

Basınç ayarı veya basınç devresinin kontrolü için kullanılan anahtarlardır. Basınç anahtarları sistemin basıncını iki sınır arasında sabit olarak tutmada kullanılabileceği gibi sınır değere ulaştığında anahtarlama yaparak farklı bir fonksiyonu da başlatabilir. Örneğin; basınçlı hava kullanılan bir sistemde alt sınır 3 bar ve üst sınır 7 bar olsun. Sistemdeki basınç 3 bar'ın altına düştüğünde basınç anahtarı kontağı kapanarak kompresöre bağlı elektrik motorunu devreye sokar basıncın yükselmesini sağlar. Basınç üst sınır değer 7 bar'a ulaştığında basınç anahtarı kontağını açarak elektrik motorunu devreden çıkarır. Böylece sistemdeki basınç 3 ila 7 bar arasında tutulmuş olur.



Resim 3.1: Basınç prosestatlarından örnekler

Bir prosestat çoğu zaman bir elektrik motorunu kontrol/kumanda etmek yanında kontaktör, röle veya bir solenoid valfı (Elektrik enerjisi ile çalışan valf) kumanda etmekte kullanılır. Elektrik enerjisi ile çalışan elektromanyetik prensiple açma veya kapama yapan vanalara **solenoid valf** adı verilir. Bir solenoid valf, vana ve elektromanyetik kısım olmak üzere iki bölümden oluşur. Solenoid valflar düşük veya yüksek gerilimle, doğru veya alternatif akımla çalışacak şekilde çok çeşitli yapıda üretilirler.



Resim 3.2: Elektromanyetik etki ile açma kapama yapan solenoid valfa örnek

3.2. Hidrolik / Pnömatik Kontrol

Pnömatik, gaz basıncını mekanik harekete çevirme amaçlı uygulamaları içeren bir bilim dalıdır. Pratik olarak vakum ve pozitif hava basıncı ile çalışan sistemler ve kullanılan devre elemanları pnömatiğin kapsamı içerisinde değerlendirilir. Farklı bir tanım olarak da "yararlı bir iş yapabilmek için sıkıştırılmış hava olarak depolanan enerjiyi kullanan sistemlere **pnömatik sistemler** denir". Pnömatik aygıtlar için gerekli hava, basınçlı bir kompresörden sağlanır. Kompresör havayı sıkıştırarak sağlam, çelik bir tankta depolar.

Akışkan olarak basınçlı gazların kullanıldığı sistemlere pnömatik sistemler denilir.

Akışkan olarak basınçlı sıvıların kullanıldığı sistemlere hidrolik sistemler denilir.

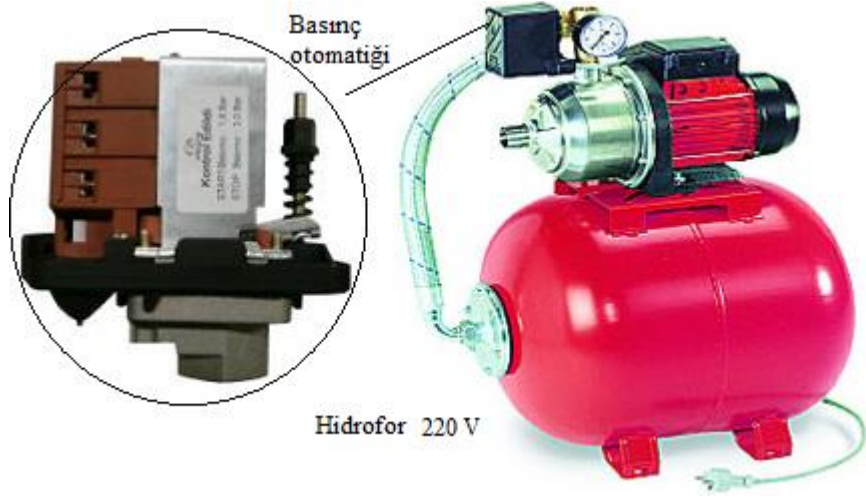
Hidrolik, sıvıların mekanik özelliklerini inceleyen bir mühendislik dalıdır. Sıvı gücünün faydalı bir şekilde şartlandırılmasını konu edinmiştir.

Biz burada alanımızı ilgilendiren cihaz ve makinelerin fonksiyonel yapılarında yer alan pnömatik ve hidrolik sistemlere temel oluşturacak bilgileri vermeyi amaçlıyoruz. Termostatların çalışmasında sıcaklık değişimi nasıl etkili oluyorsa prosestatların çalışmasında da gaz ya da sıvı basıncındaki değişim etkili olmaktadır.

Prosestatların (Basınç otomatiklerinin) fonksiyonel özelliklerini ve çalışma prensiplerini çeşitli cihazlardan örnekler vererek açıklayalım.

Suyun basınçlandırılmasında kullanılan hidroforlarda tesisata verilecek suyun basınç ayarı prosestat (Basınç otomatiği) ile yapılır. Basınç otomatiği üzerinde bulunan vidalar yardımıyla (Prosestat içindeki yay ayarları ile kontak açma - kapama kuvvetleri) pompanın devreye girme basıncı ve durdurma basıncı ayarlanır.

Akışkan basıncının, basınç prosestatı içindeki yay basıncını yenmesi prensibiyle (start) veya durdurma (stop) basınçları prosestat üzerindeki vidalardan ayarlanabilmektedir ve bu ayar ile prosestatın yay basıncı değiştirilmiş olmaktadır. Otomatik çalışacak pompa veya kompresör için kullanılacaksa bir de **diferansiyel basıncın** (çalıştırma ve durdurma arasındaki basınç farkının) ayarlanması gerekmektedir. Basınç prosestatları **pnömatik** (Gaz akışkanların olduğu devreler. Hava, azot, soğutucu akışkanlar vb.) ve hidrolik (Sıvı akışkanların olduğu devreler. Su, yağ, yakıt vb.) devrelerin hemen hemen tamamında kullanıldıklarından bu şalterler hakkında genel bilgi vermek daha doğru olacaktır.



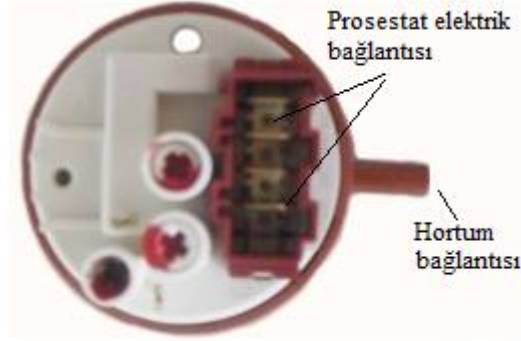
Resim 3.3: Hidroforda basıncı kontrol altında tutan basınç otomatığı (Prosestat)

Örneğin; ısıtmada kullanılan kombi cihazlarında kapalı devredeki su basıncı belirli basıncın altına düştüğünde (Hidrolik basınç azalacağından) kombi güvenlik açısından prosestat (Basınç otomatığı) tarafından (Kontaklar açılıp enerji kesilerek) çalıştırılmaz. Aksi durumda, yani yeterli miktarda su olmadan çalışan cihaz, yüksek sıcaklıktan kavrularak arızalanacaktır.



Resim 3.4: Kombi kalorifer su devresi ayarlanabilen basınç prosestatı

Diğer bir örnek, çamaşır ve bulaşık makinelerinde su seviyesi yine prosestalar tarafından otomatik olarak kontrol edilir. Su seviyesi istenilen noktaya eriştiğinde prosestat kontaklarını açarak su valfinin (Solenoid valf) enerjisini keser. Böylece makineye su girişi durur. Benzer uygulama birçok cihazda, makinede kullanılmaktadır.

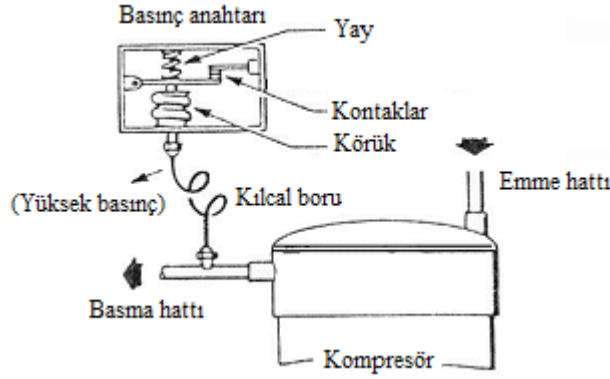


Resim 3.5: Çamaşır ve bulaşık makinelerinde kullanılan su seviye prosestatı

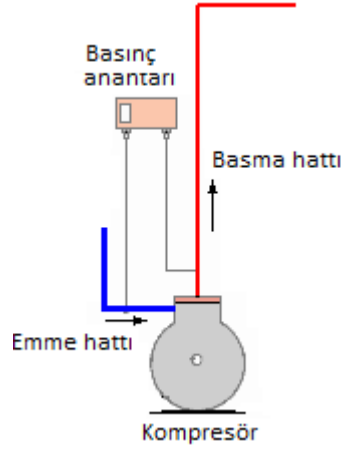
Atölyelerimizde kullandığımız hava kompresöründe de tüp basıncı ayarlanmış seviyeye geldiğinde prosestat (Basınç otomatığı) kompresörü durdurur. Tüp basıncı ayarlı alt emme basınç değerine düşüncüye kadar.



Resim 3.6: Hava kompresörü



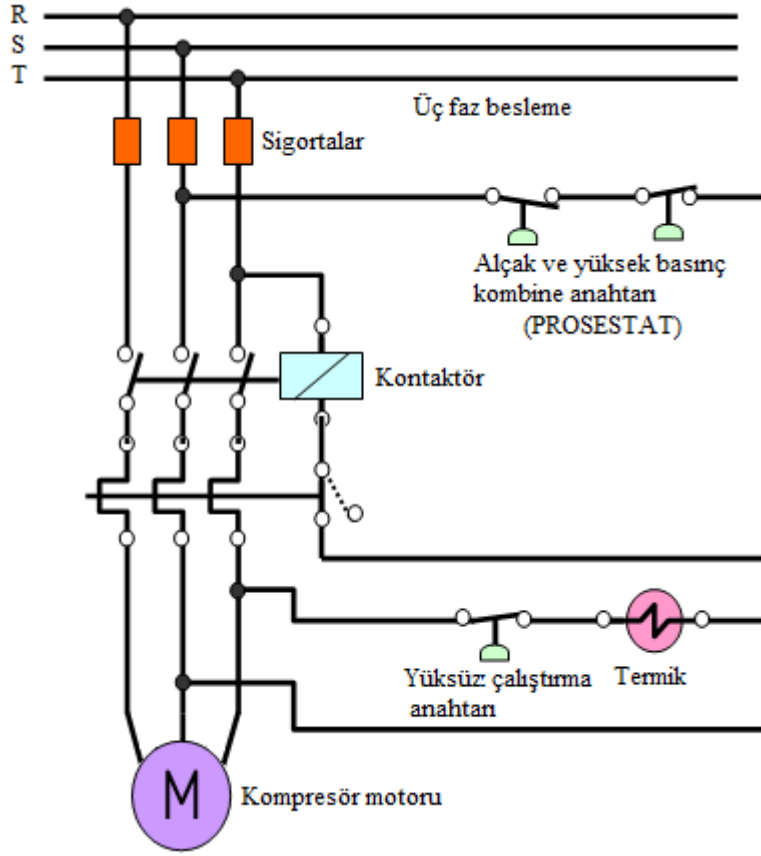
Şekil 3.2: Basınç prostatesi kompresör basma hattı yüksek basınç kontrolü



Şekil 3.3: Kompresör emme hattı düşük basınç ve basma hattı yüksek basınç kontrolü

3.3. Alçak ve Yüksek Basınç Prostatesatları

Cihaz, makine ve sistemlerde alçak veya yüksek basınçlara bağlı olarak oluşabilecek hasarlardan korunmak için veya kontrol elemanı olarak kullanılırlar. Aşırı yüksek basınç, pompa veya kompresöre aşırı yük bindirir ve sistemin hasar görmesine neden olur. Emiş tarafındaki düşük basınç genellikle bir tıkanmanın veya düşük yüklemenin göstergesidir. Alçak ve yüksek basınç anahtarları tek başına uygulanabildiği gibi her ikisi beraber aynı sistemde uygulanabilir.



Şekil 3.4: Alçak ve yüksek basınç kontrolünün bir kombine prosestat kullanılarak yapıldığı elektrik otomatik kumanda devresi

Yüksek basınç anahtarı, ayarlanan basınca kadar yükseldiğinde kumanda devresini açarak sistemi durdurur. Ayarlanan fark (diferansiyel) basıncına düştüğünde tekrar sistemi çalıştırır veya tekrar çalıştırmak için kurma (**reset**) düğmesine basmak gereklidir. Küçük kapasiteli sistemlerde basınç anahtarı doğrudan güç hattına seri olarak bağlanırken, büyük kapasiteli sistemlerde kontrol hattına bağlanarak kontaktör bobinini kumanda eder.

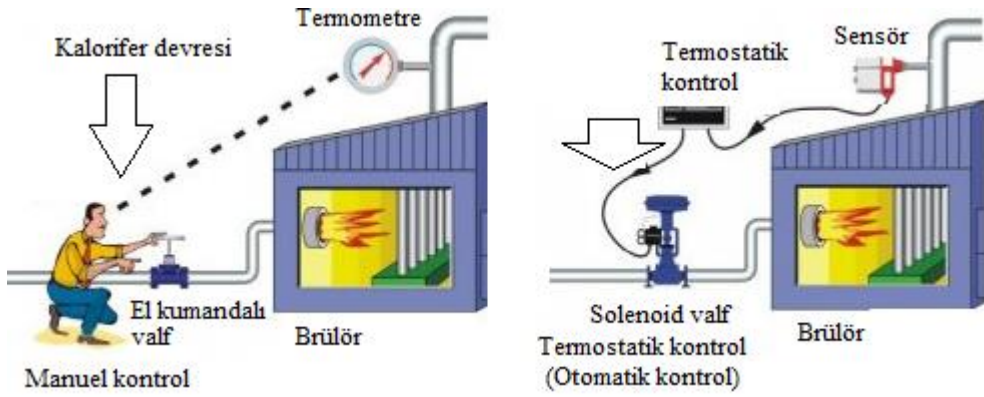
Soğutma – iklimlendirme sistemlerinde de kompresör / kondenser yüksek basınçtan emme hattı da çok düşük emme basıncından (Kompresöre sıvı taşması hasar verebilir.) devrenin güvenliği açısından kombine prosestat tarafından korunur.

3.4. Basınçlı Akışkanın Taşınması ve Kontrolü

Akışkanlar, pompalar, fanlar ve kompresörlerle hareket ettirilir. Bunlar akışkanın mekanik enerjisini artırır; enerjideki artış hızın, basıncın veya akışkanın yüksekliğini artırmada kullanılır. Basınçlı akışkanların taşınmasında akışkanın ve devrenin özelliğine göre tasarımlar yapılır. Örneğin kızgın buhar devrelerinde çelik borular ve ara bağlantı elemanları kullanılırken sıcak su iletiminde çelik, plastik borular, soğutucu akışkan iletiminde ise bakır ve alüminyum borular kullanılmaktadır.

Hemen hemen bütün akışkanların kapalı bir sistem içindeki hareketleri bir etki ve buna karşılık gelen tepki hareketiyle kontrol edilmektedir. Etki – tepki özelliği devrenin kontrol şeklini belirler. Bu etki; sıcaklık, basınç, manyetik alan, ışık etkisi veya hareket olabilir. Tepki ise algılayıcının yani sensörün özelliğine göre tasarlanır. Kimi yerde elektromekanik yapıyı bir termostat kullanılırken, kimi yerde elektronik termostat kullanılmaktadır. Bu durum, sistemin fonksiyonel özelliği ve hassasiyeti ile ilgilidir.

Bir sistemdeki akışkanın taşınması, diğer bir deyişle iş yapabilme özelliği devre üzerindeki kontrol ve kumanda elemanlarının fonksiyonel işlevleriyle ilgilidir. Bunu örnekler vererek açıklayalım.



Şekil 3.5: Basınç ve sıcaklık kontrolünün yapıldığı manuel ve otomatik kontrol

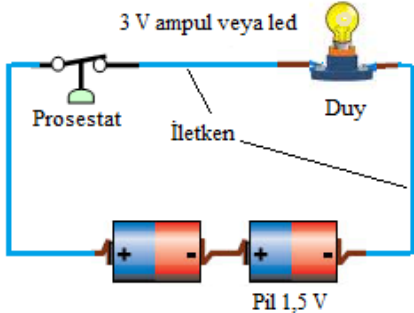

Bir kalorifer sisteminde ısıtma; ısıtılmış su, yağ vb. akışkanların bir pompa yardımıyla diğer hacimlerdeki radyatörlere taşınmasıyla gerçekleşir. Kapalı sistemdeki akışkanın taşınması ise mahal sıcaklıklarına bağlı olarak termostatik kontrol edilir. Ortam sıcaklığı ayarlanmış termostat sıcaklığına ulaştığında, termostat; gaz yolu solenoid vanasını kapatarak gaz geçişini durdurur. Bu arada pompa motoru devrededir ve akışkanın devre içindeki sirkülasyonu devam eder. Ta ki zaman içinde akışkan sıcaklığı düşüp termostatın gaz yolu vanasını açıp, ateşleme sistemini devreye sokmasıyla bu işlem sürer gider.

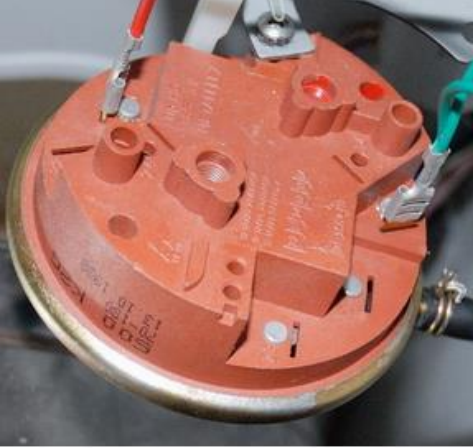

Bir buzdolabında ise soğutma işi; kompresör tarafından basınçlandırılmış sıvı haldeki soğutucu akışkanın evaporatörde buharlaştırılmasıyla gerçekleştirilir. Benzer şekilde bu sistemde termostatik olarak kontrol edilir. Bu devrede de akışkanın taşınması pompalama görevi yapan kompresör tarafından gerçekleştirilir.

Diğer bir uygulamada ise hidroforlu sistemlerde akışkanın kapalı devredeki hareketi devredeki pompayı kontrol eden basınç prosestatının alt ve üst basınç değerlerinde pompayı çalıştırıp, durdurması ile sağlanmaktadır.

UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki işlem basamaklarını takip ederek Prosestat kontrollü devre kurunuz.

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Aşağıda listesi verilen malzemeleri ev, iş, okul ve piyasadan temin ediniz.</p> <p>Malzemeler</p> <ul style="list-style-type: none">-Devreyi kurabileceğiniz plançete (30 x 40 cm) sunta, suntalam vb.-Çamaşır makinesi su seviye prosestatı vb.-Prosestat bağlantı hortumu-Kablo bağlantıları için erkek soket-Pil 2 adet 1,5 V orta boy-Kablo Ø 0,50 veya Ø 0,75 2 m-Duy, 1 adet minyatür fener ampulüne uygun-Ampul, minyatür 3 volt 1adet veya led	<p>➤ Aşağıda devre şeması verilen prosestat kontrollü basit elektrik devresini yapabilirsiniz.</p>   <p>Prosestat yapısal özelliği açısından sadece kontaklarını açıp kapatmak suretiyle devreye enerji verip kesen bir anahtar vazifesi yapmaktadır. Böyle bir devrede bir ampul yerine bir elektrik motoru da bağlanabilir. Dolayısıyla prosestat devredeki bu motorun devreye girip çıkmasını sağlayacaktır. Burada dikkat edilecek husus almanın (Ampul, elektrik motoru, röle vb.) çalışma gerilimidir. Örneğin, bir pompanın üzerindeki elektrik motorunun çalışma gerilimi 220 V ise besleme gerilimi de buna uygun olmalıdır. Çok yüksek akım çeken alanlarda ise prosestat ya bir röleyi ya da bir kontaktörü sürer. Yani yüksek akımdan prosestatın kontakları zarar görmesi için böyle uygulamalar yapılır.</p>

<p>➤ Devre elemanlarını montajını yapınız.</p>	<p>➤ Yukarıdaki devre elemanlarını, pil, duy, ampul ve prosestatı devrede görüldüğü gibi elektrik devresini kurunuz. Dikkat edilirse devre seri bir elektrik devresidir ve burada prosestat bir anahtar gibi görev yapmaktadır.</p> <p>Çamaşır makinelerinde makine su seviyesi <u>seviye prosestatı</u> tarafından kontrol edilir.</p> 
<p>➤ Devreye enerji vermeden önce prosestatın sağlamlık kontrolünü bir avometre ile yapabiliriz.</p>	<p>➤ Avometre, direnç kademesine alınarak prosestat sağlamlık kontrolü yapılabilir. Bu işlemde prosestatın hortum girişinden kontakların kapanmasını sağlayacak hava basıncının oluşturulması gerekir.</p> 
<p>➤ Devreye enerji verilerek prosestatın hava girişinde yeterli basınç oluşturularak lambanın yanması veya motorun çalışmasını sağlayınız.</p>	<p>➤ Bu şekilde prosestatla kontrol sağlanmış olur.</p>

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadıklarınız için **Hayır** kutucuklarına (X) işareti koyarak öğrendiklerinizi kontrol ediniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Malzeme listesini eksiksiz bulabildiniz mi?		
2. Devre elemanlarını montaja hazırlayabildiniz mi?		
3. Devre elemanlarını plançeteye sabitleyebildiniz mi?		
4. İletkenleri uygun ölçüde kesip devreyi kurabildiniz mi?		
5. İletken bağlantılarını yapabildiniz mi?		
6. Prosestatın sağlamlık kontrolünü avometre ile yapabildiniz mi?		
7. Prosestatta yeterli hava basıncı oluşturup devreyi çalıştırabildiniz 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

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi otomatik kontrol sisteminde uyarıcı olarak kullanılır?
A) Isı artışı
B) Basınç değişimi
C) Manyetik alan
D) Işık etkisi
E) Hepsi
2. Aşağıdakilerden hangisi otomatik kontrol sisteminde basınç etkisini algılamada kullanılır?
A) Rezistans
B) Fotosel
C) Röle
D) Avometre
E) Hiçbiri
3. Aşağıdakilerden hangisi otomatik kontrol sistemlerinde sıcaklık etkisini algılamada kullanılır?
A) Termostat
B) Manyetik alan etkisi
C) Kondansatör
D) Kontaktör
E) Hepsi
4. Aşağıdakilerden hangisi pompa motorlarını yüksek basınçtan koruyan elemandır?
A) Termostat
B) Prosestat
C) Termik
D) Kondansatör
E) Hepsi
5. Aşağıdakilerden hangisi kombine basınç anahtarının görevidir?
A) Basıncı sabit tutmak
B) Devreyi yüksek basınçtan korumak
C) Basınç değişimini regüle etmek
D) Motorun ayarlanmış basınç değerlerine göre devreye girip çıkmasını sağlamak
E) Hepsi

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyetlere geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1	E
2	B
3	D
4	C
5	A

ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	A
2	C
3	C
4	B
5	A

ÖĞRENME FAALİYETİ-3'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	E
2	E
3	A
4	B
5	D

KAYNAKÇA

- SAYAR Engin Deniz, **Soğutma ve İklimlendirme I Meslek Bilgisi Temel Ders Kitabı**, MEB.
- SAYAR Engin Deniz, **Soğutma ve İklimlendirme II Meslek Bilgisi Temel Ders Kitabı**, MEB.
- ŞENER Temel, Muhittin GÖKKAYA, Salim AVCI, **Elektrik Bilgisi Temel Ders Kitabı**, MEB.