

T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI



MEGEP

(MESLEKİ EĞİTİM VE ÖĞRETİM SİSTEMİNİN
GÜÇLENDİRİLMESİ PROJESİ)

TESİSAT TEKNOLOJİSİ VE
İKLİMLENDİRME

YAKICI CİHAZ KUMANDA ELEMANLARI
MONTAJI

ANKARA 2006

Milli Eğitim Bakanlığı tarafından geliştirilen modüller;

- Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığının 02.06.2006 tarih ve 269 sayılı Kararı ile onaylanan, Mesleki ve Teknik Eğitim Okul ve Kurumlarında kademeli olarak yaygınlaştırılan 42 alan ve 192 dala ait çerçeve öğretim programlarında amaçlanan mesleki yeterlikleri kazandırmaya yönelik geliştirilmiş öğretim materyalleridir (Ders Notlarıdır).
- Modüller, bireylere mesleki yeterlik kazandırmak ve bireysel öğrenmeye rehberlik etmek amacıyla öğrenme materyali olarak hazırlanmış, denenmek ve geliştirilmek üzere Mesleki ve Teknik Eğitim Okul ve Kurumlarında uygulanmaya başlanmıştır.
- Modüller teknolojik gelişmelere paralel olarak, amaçlanan yeterliği kazandırmak koşulu ile eğitim öğretim sırasında geliştirilebilir ve yapılması önerilen değişiklikler Bakanlıkta ilgili birime bildirilir.
- Örgün ve yaygın eğitim kurumları, işletmeler ve kendi kendine mesleki yeterlik kazanmak isteyen bireyler modüllere internet üzerinden ulaşabilir.
- Basılmış modüller, eğitim kurumlarında öğrencilere ücretsiz olarak dağıtılır.
- Modüller hiçbir şekilde ticari amaçla kullanılamaz ve ücret karşılığında satılamaz.

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR	ii
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ -1	3
1. Oda ve cihaz termostatlarının montajı.....	3
1.1. Oda ve Cihaz Termostatları Montajı.....	3
1.1.1. Oda Termostatları Montajı	3
1.1.2. Programlı Oda Termostatu	5
1.1.3. Cihaz (Kombi) Termostatu	6
1.1.4. Tam Otomatik Kazan Kontrolü (Ekopanel).....	7
1.2. Elektrik Bağlantılarının Yapılması	8
1.2.1. Oda Termostatları Elektrik Bağlantıları	8
1.2.2. Ekopanel Elektrik Bağlantıları	9
UYGULAMA FAALİYETİ	11
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	12
ÖĞRENME FAALİYETİ-2	14
2. DOĞALGAZLI YAKICI CİHAZLARDA KULLANILAN OTOMATİK KUMANDA ELEMANLARI	15
2.1. Otomatik Kumanda Elemanlarının Sınıflandırılması.....	15
2.1.1. Isıya Karşı Duyarlı Elemanlar	15
2.1.2. Basınca Karşı Duyarlı Elemanlar	16
2.1.3. Neme Karşı Duyarlı Elemanlar	17
2.1.4. Işığa Karşı Duyarlı Elemanlar	18
2.2. Otomatik Kumanda Elemanlarının Çalışma Prensipleri	18
2.2.1 Bi-Metalik Levha.....	18
2.2.2.Termokupl (Isıl Çift).....	19
2.2.3. İyonizasyon Çubukları.....	19
2.2.4. Termoelektrik Valfler	20
2.2.5. Manyetik Valfler.....	20
2.2.6. Termostatlar	21
2.2.7. Esnek Diyafram	22
2.2.8. Yaylı Emniyet Ventili.....	22
2.2.9. Kumanda Beyni (Brülör Yakma Yöneticisi)	23
2.2.10. Zaman Saati	23
2.2.11. Üç Yollu Vana	24
2.2.13. Otomatik Pürjör	25
UYGULAMA FAALİYETİ	26
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	27
CEVAP ANAHTARLARI	29
KAYNAKÇA	30

AÇIKLAMALAR

KOD	522EE0033
ALAN	Tesisat Teknolojisi ve İklimlendirme
DAL/MESLEK	Isıtma ve Gaz Yakıcı Cihazlar (Bakım-Onarım) Servisi
MODÜLÜN ADI	Yakıcı Cihaz Kumanda Elemanları Montajı
MODÜLÜN TANIMI	Yakıcı cihazlarda bulunan kumanda elemanlarının montajlarının yapımı için gerekli olan bilgi ve becerilerin kazandırıldığı öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/32
ÖN KOŞUL	Bacalar ve Yanma Havası modülünü almış olmak.
YETERLİK	Yakıcı cihaz kumanda elemanları montajını tekniğine ve standartlarına uygun yapmak
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç: Gerekli ortam sağlandığında, tekniğine ve standartlarına uygun olarak gaz yakıcı cihaz kumanda elemanlarını tanıyarak montajlarını yapabileceksiniz. Amaçlar: ➤Gerekli donanımı kullanarak tekniğine uygun oda ve cihaz termostatlarının montajını yapabileceksiniz. ➤Doğalgaz yakıcı cihazların bünyesinde bulunan otomatik kumanda elemanlarını tanıyabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Atölye sınıf, laboratuvar, tornavida, avometre, kontrol kalemi, matkap, temizleme fırçası, prinpompa, lokma, alyen anahtar takımı ve iki ağızlı anahtar takımı.
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Her faaliyet sonrasında o faaliyetle ilgili değerlendirme soruları ile kendi kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda size ölçme aracı (uygulama, soru-cevap) uygulayarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci;

Bu modül sonunda edineceğiniz bilgi ve becerilerle yakıcı cihazlarda kullanılan kumanda elemanlarının montajlarını yaparak arızalarını giderebileceksiniz.

Doğalgazın tüm yurdumuza yaygınlaştırılması ile doğalgazla çalışan ürünlerin kullanımı da beraberinde artmaktadır. Bu ürünlerin belli teknik kurallara uygun olarak montaj ve bakım onarımlarını yapabilecek yetişmiş teknik eleman ihtiyacı da artmaktadır.

Günümüzde bilgisayar teknolojisi ile üretildiği için ürünler otomatik kontrol ağırlıklıdır. Otomatik kontrolün faydası kullanıcıya konfor ve tasarruf, servis elemanlarına da arıza bulmada kolaylık sağlamaktadır.

Cihazların üretici firmaları, cihazlarını yetkili ve bilgili teknik elemanların bakım onarım yapmasını istemektedir. Ayrıca ilk çalışmayı kendi servislerine yaptırmaktadırlar. Müşteri memnuniyeti günümüzde artık büyük önem kazanmıştır.

Yaptığımız araştırmalarda piyasanın çok fazla bakım ve onarım elemanına ihtiyacı olduğu görülmüştür. Siz de bu modülü tamamlayarak yetkili ve bilgili bir bakım-onarım elemanı olabilirsiniz. Sadece yapacağınız modüldeki bilgileri ve uygulamaları öğrenmek, kural ve tekniğine uygun olarak yapmaktır.

Üzerinde çalışacak olduğunuz bu eğitim modülünün meslek hayatınıza başarı ve bol kazanç getirmesini dileriz.

ÖĞRENME FAALİYETİ -1

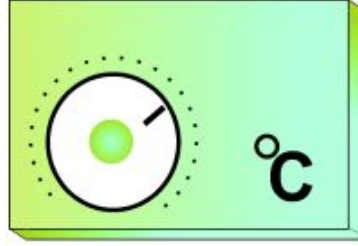
AMAÇ

Uygun ortam sağlandığında gaz yakıcı cihazlara kumanda elemanlarının montajlarını tekniğine ve standartlarına uygun yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

Bu faaliyet öncesinde yapmanız gereken öncelikli araştırmalar şunlardır:

- Gaz yakıcı cihazları imal eden ve satan yerlerden kumanda sistem ve elemanları hakkında bilgi edininiz ve katalogları varsa alınız, arkadaşlarınızla inceleyiniz.
- Evinizde bulunan gaz yakıtı cihazların kumanda sistemini ve kumanda elemanlarını inceleyiniz.



Resim 1.1: Oda termostati

1. ODA VE CİHAZ TERMOSTATLARININ MONTAJI

1.1. Oda ve Cihaz Termostatları Montajı

1.1.1. Oda Termostatları Montajı

Isıtılması istenilen odanın arzu edilen sıcaklıkta tutulmasını sağlar. Sıcaklık kontrolü, ve çalışma saati ayarlamaları kat kaloriferleri ve kombilerin yanına gidilmeksizin mahaldeki oda termostatu üzerinden yapılabilir. Oda termostatu kat kaloriferi ve kombi uygulamalarında uzaktan kumanda olanağı vermektedir.

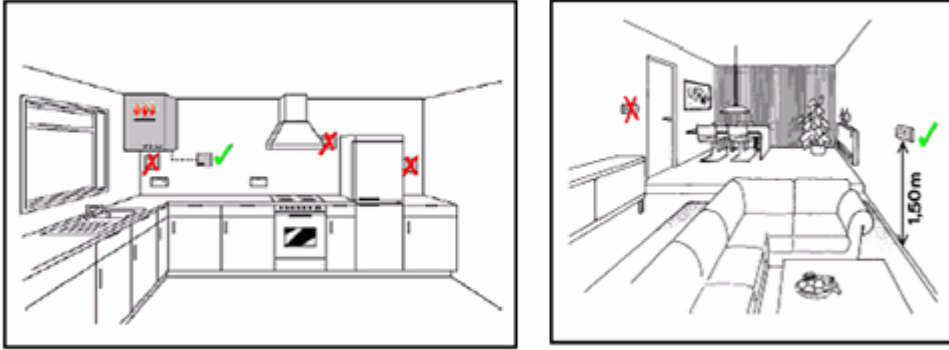
Oda termostatları genellikle en çok oturlan odaya monte edilmelidir. Yer seçiminde sensörün oda sıcaklığını en iyi şekilde hissedebilmesi için termostatin doğrudan güneş ışıklarından etkilenmemesine ve başka ısıtma ya da soğutma kaynaklarına çok yakın olmamasına dikkat edilmelidir. Yerleştirme yüksekliği döşemeden yaklaşık 1.5 metre olmalı veya tavan ile zemin ortasına konulmalıdır. (Resim 1.3)

Oda termostatlarının ayarlanması ise üzerinde bulunan ayar düğmeleri ile yapılır. Bu düğmeler markalara göre değişik şekillerde olabilmektedir. Genellikle 30 0C'ye kadar sıcaklık ayarı bulunmaktadır. Burada oda iç hava sıcaklığı ayarlanan sıcaklığa geldiğinde termostat, ısıtıcı cihazı durdurur, sıcaklık düştüğünde ise cihazı tekrar çalıştırır.

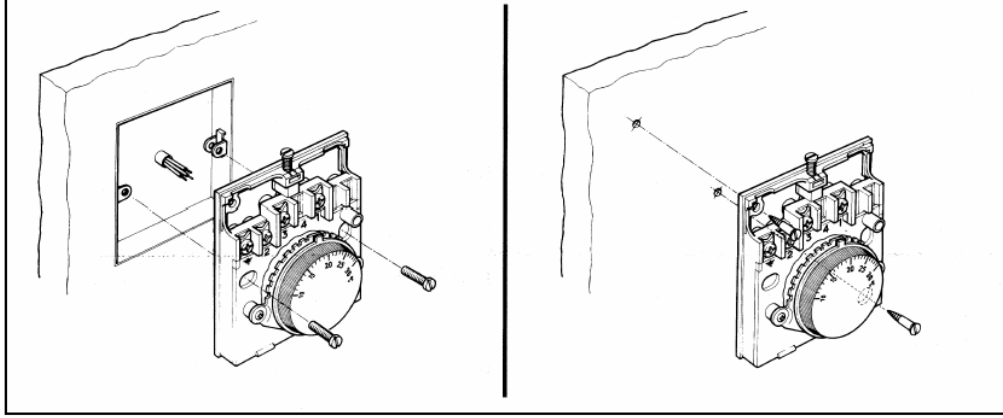
Oda termostatlarının montajı ise oldukça basittir. Yer seçimi yapıldıktan sonra Resim 1.4'de görüldüğü gibi termostatın kapağı açılarak montaj deliklerinin olduğu yerler duvara markalanır. Markalanan yerlere matkapla iki delik açılarak dubel takılır ve daha sonra termostat vidalarıyla bu dubellere vidalanarak üst kapağı takılır. Kablo bağlantısı da oldukça basittir. Genellikle 2x0,75 mm² kesitinde çiftli yumuşak bir kablo çekilerek bağlanır. Isıtıcı cihaz kontrol paneli elektrik şemasında belirtilen termostat uçlarına bağlanır.



Resim 1.2: Oda termostati



Resim 1.3: Oda termostati montaj yeri



Resim 1.4: Oda termostati montaj yeri

1.1.2. Programlı Oda Termostati

Oda termostatındaki sıcaklık ayarının yanı sıra zaman ayarının da beraber yapıldığı kontrol sistemidir. Markalara göre değişkenlik göstermekle birlikte genellikle günlük ya da haftalık program yapma olanağı vardır. Bu tip termostatların montajında da yine oda termostatlarının montaj kuralları geçerlidir. Ayar yapılması ise üretici firma tarafından verilen kullanma talimatlarında belirtilmektedir.

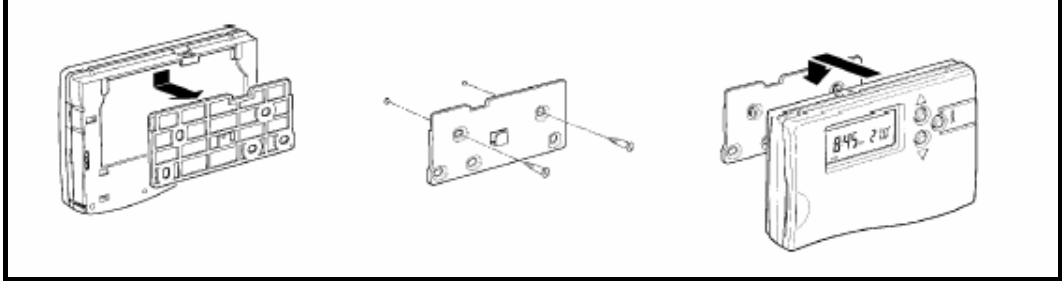
Bu paneller üzerinde yapılacak ayarlar güne ve istenilen saat aralıklarına göre değişik oda sıcaklıkları ayarlanabilmektedir. Bu şekilde ayar yapılabilmesi ise ihtiyacın az olduğu zaman aralıklarında daha az yakıt tüketimi sağlamaktadır.

Gelişen bilgisayar teknolojisi sayesinde her geçen gün daha detaylı ve hassas ayar yapabilen kontrol elemanları üretilmektedir.

Bu tür panellerde ayar yapmak ise oldukça basitleştirilmiş haldedir. Genellikle artırma (+), eksiltme (-) düğmesi ile menü düğmeleri bulunmaktadır. Menüden yapılacak işlem seçilerek o işleme ait değer artırılarak veya eksiltilek istenen değer ayarlanmış olur.



Resim 1.5: Programlı oda termostatları



Resim 1.6: Programlı oda termostatu montajı

1.1.3. Cihaz (Kombi) Termostatu

Cihaz termostatu kombideki su sıcaklığını, ayarlanan sabit bir değerde tutar. Bunların en basiti iki kontaklı tiplerdir. Bunlar tek kademeli brülörlerin ON-OFF kontrolüne bağlanır. Sistemde bulunan basit termostat ile sıcaklık belirli bir değere yükselince brülör otomatik olarak kapanır. Sıcaklık düşünce brülörün tekrar devreye alınması sağlanır.

Oransal termostat ayarı ile su sıcaklığı kademeli olarak değiştirilirken, yakıt ve hava miktarı da kademeli olarak değişir.

Cihazlarda kumanda, mutlaka çıkış suyu sıcaklığına göre yapıldığından termostatlarında çıkış suyu borusu üzerine veya içine daldırma tip termostat konulmalıdır. Bu tip termostatların montajında termostat hissedicisinin veya hissedici kovanının mutlaka sıcaklığı ölçülmek istenen suya temas etmesi gerekmektedir. Suyun hareketli olmadığı veya sıcaklığın iyi hissedilemeyeceği yerlere yapılacak termostat montajlarında sıcaklık ölçümleri de yanlış sonuçlar verecektir.



Resim 1.7: Spiralli termostat



Resim1.8: Cihaz termostat ve hissedicileri

1.1.4. Tam Otomatik Kazan Kontrolü (Ekopanel)

Kazana eklenen kontrol paneli ile kazanın ekonomik bir şekilde işletimi sağlanır. Ekonomi paneli ile yıllık yakıt tüketiminden yaklaşık % 30 yakıt tasarruf sağlamaktadır.

Mikroişlemci kontrol fonksiyonu ile kullanıcıyı elektronik panolarda gereken birçok ayar zahmetinden kurtarır. Isıtma eğrilerini otomatik olarak tespit eder ve uygular. Dış ortamın gün boyunca değişen sıcaklık değerlerini ve iç ortam sıcaklığını, otomatik olarak hafızasında tutarak iç ortam ve dış havaya göre en uygun çalışma eğrisini bulur ve kullanır. Zamanla bina çevresinde meydana gelebilecek değişikliklere otomatik olarak uyum sağlar (Bina çevresinde ağaçların büyümesi, yeni bina yapımı vb.). Dış hava ve iç ortam sıcaklıklarını izleyerek, ısıtma sistemine giden suyun sıcaklığını kontrol ederken, aynı zamanda boilerde istenen sıcaklıkta su hazırlanmasını da kontrol eder.

Isıtma ile sıcak kullanım suyu hazırlama (boiler) ve kullanım suyu sirkülasyon pompası birbirlerinden bağımsız olarak günlük ve haftalık olarak programlanabilir.

Bu panellerin ayarları ise imalatçı firma kullanım talimatlarına göre yapılmalıdır. Genellikle bu panellerde menü, zaman, sıcaklık ayarı vardır. İstenilen gün ve saat ayarı seçilerek bu aralıkta olması gereken sıcaklık değeri girilir. Ayrıca bu panellerde bir dış hava sıcaklığı değeri girilebilir. Ayar yapılan dış hava sıcaklığı değerine göre ısıtma sisteminin çalışmasını veya durmasını sağlar.

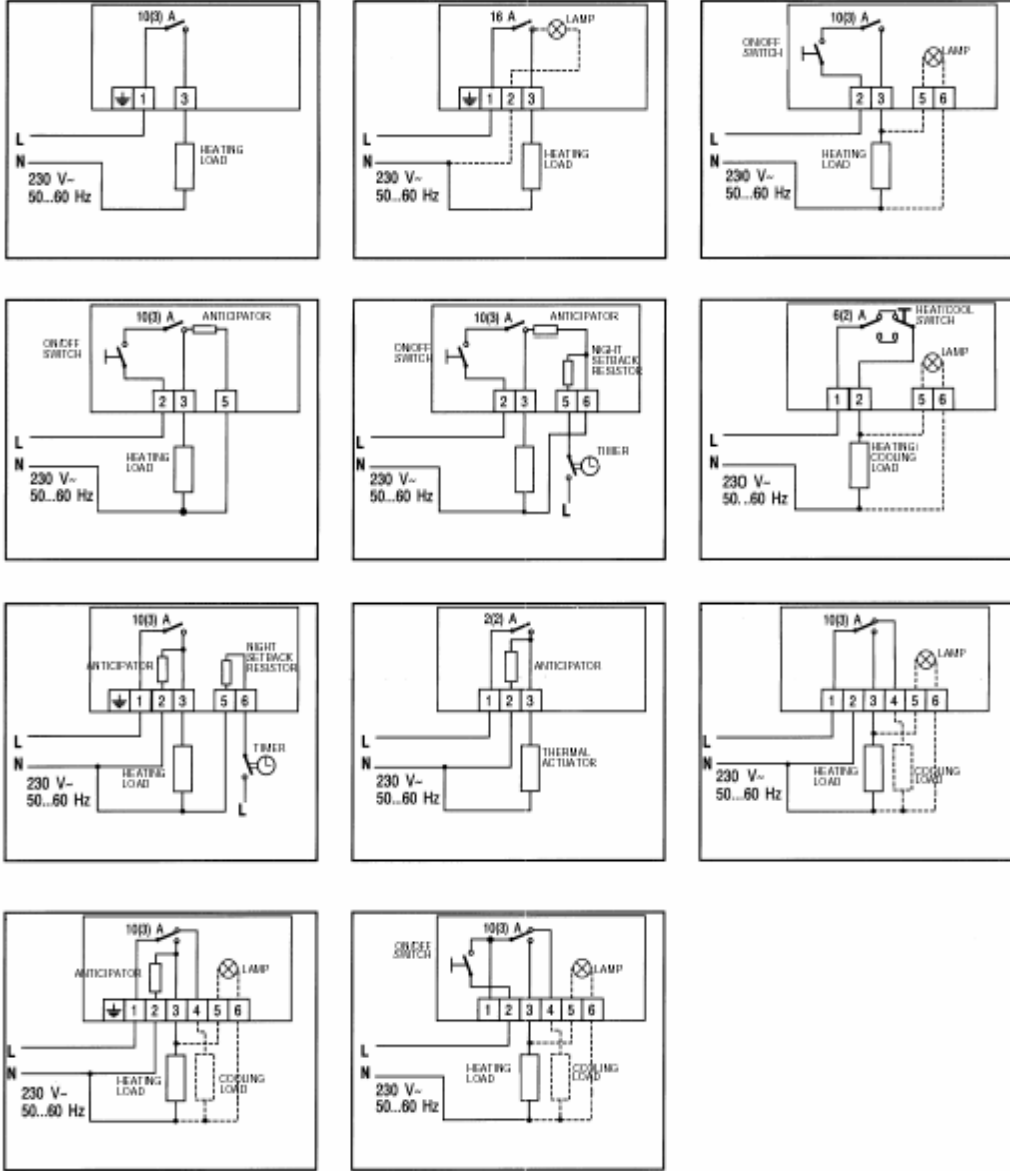


Resim 1.9: Ekopanel örnekleri

1.2. Elektrik Bağlantılarının Yapılması

1.2.1. Oda Termostatları Elektrik Bağlantıları

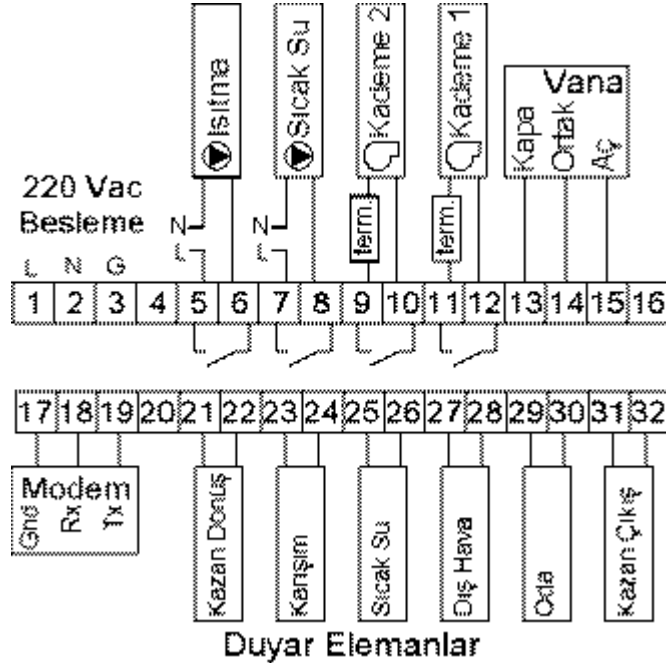
Oda termostatları ve gaz yakıcı cihaz arasında yapılması gereken elektrik bağlantısı imalatçı firma talimatlarına göre yapılmalıdır. Fikir vermesi açısından aşağıda değişik termostatlar için elektrik bağlantılarının nasıl yapılması gerektiği şekillerle gösterilmiştir. Bu tür elektrik bağlantıları yapılırken teknik emniyet için mutlaka sistemin elektriği kesilmeli yapılacak işlemler tamamen bittikten sonra sisteme elektrik verilmelidir.



Resim 1.10: Oda termostatu elektrik bağlantı şeması

1.2.2. Ekopanel Elektrik Bağlantıları

Elektronik kontrol panellerinin elektrik bağlantıları yapılırken öncelikle imalatçı firma talimatlarına mutlaka uyulmalıdır. Çünkü firmalar kendi ürünlerinin özelliklerine göre düzenlemeler yaptıkları için elektrik bağlantıları da ona göre olmaktadır. Ayrıca bu tür elektriksels işlemleri yapmadan önce mutlaka sisteme gelen enerji kesilmelidir. Bütün işlemler bittikten sonra enerji tekrar verilmelidir.



Resim 1.11: Ekopanel elektrik bağlantı şeması

Aşağıda fikir vermesi açısından örnek bir elektrik bağlantı şeması verilmiştir. Şemada görüleceği gibi ekopanelde karışım suyu sıcaklığı sensörü, dış hava sıcaklık duyar elemanı, çıkış suyu sıcaklığı duyar elemanı, dönüş suyu sıcaklığı duyar elemanı, oda termostadı gibi elemanlardan gelen değerler panele giriş yapar. Panel bu gelen değerlere ve kullanıcı tarafından yapılan programlara göre ısıtma sistemi pompasına, kullanma sıcak suyu pompasına, brülöre ve üç yollu vanaya kumanda sinyalleri göndererek sistemin istenilen şartlarda çalışmasını sağlar.

UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ İşe uygun takım ve aletleri hazırlamak.	<ul style="list-style-type: none">➤ Otomatik kumanda işleri hassas olduğu için kullanılacak takım ve aletleri koruyunuz ve daha hassas kullanınız. Bu tür işler için genellikle çeşitli büyüklüklerde tornavida takımı, kontrol kalemi, ölçü aleti, açık ağız anahtar takımı, alyen anahtar takımları gereklidir.
<ul style="list-style-type: none">➤ Oda termostatu için mahal ve duvar seçimi yapmak.	<ul style="list-style-type: none">➤ Özellikle güneşin direk geldiği ve herhangi bir ısıtıcının yada soğutucunun yakınına termostat bağlamayınız.
<ul style="list-style-type: none">➤ Seçilen odanın duvarı üzerine termostat yerini markalamak.	<ul style="list-style-type: none">➤ Termostat dış kapakları genellikle plastik malzemeden, geçmeli, tırnaklı şekilde imal edilmişlerdir. Kapakları açarken bu tırnakları kırmamaya dikkat ediniz.
<ul style="list-style-type: none">➤ Oda termostatını yerine sabitlemek.	<ul style="list-style-type: none">➤ Oda termostatlarını duvara sabitlerken vidaları yeteri kadar sıkmaya özen gösteriniz.
<ul style="list-style-type: none">➤ Yakıcı cihaz ile oda termostatu arasındaki elektrik bağlantısını yapmak.	<ul style="list-style-type: none">➤ Elektrik bağlantılarını yaparken kabloların ucunu yeteri kadar açınız ve çalışma esnasında enerjiyi mutlaka kesiniz.
<ul style="list-style-type: none">➤ Programlı termostatin istenilen (günlük, haftalık) programını yapmak	<ul style="list-style-type: none">➤ İstenilen ayarları yapmadan önce imalatçı firma kullanım kılavuzunu mutlaka okuyunuz.
<ul style="list-style-type: none">➤ Cihaz ve oda termostatını test etmek	<ul style="list-style-type: none">➤ Oda termostatının kumanda yapıp yapmadığını mutlaka kontrol ediniz. Oda termostatını düşük sıcaklığa getirdiğinizde cihaz çalışmalıdır. Aynı bir termometre ile oda sıcaklığını ölçerek termostatu kontrol ediniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

1. Oda iç sıcaklığını ayarlamak için kullanılan kontrol elemanlarına ne denir?
 - A) Isıtıcı
 - B) Spiralli termostat
 - C) Oda termostatu
 - D) Daldırma termostat
2. Oda içindeki sıcaklık değerlerini zamana göre ayarlayabilen termostat çeşidi aşağıdakilerden hangisidir?
 - A) Oda termostatu
 - B) Daldırma termostat
 - C) Spiralli termostat
 - D) Programlı oda termostatu
3. Kalorifer kazanlarının otomatik bir şekilde çalışmasını sağlayan kontrol elemanı hangisidir?
 - A) Dış hava termostatu
 - B) Programlı oda termostatu
 - C) Üç yollu vana
 - D) Elektronik kontrol paneli
4. Elektronik kontrol panelleri dış hava sıcaklığını hangi kontrol elemanı ile hisseder?
 - A) Dış hava termostatu
 - B) Programlı oda termostatu
 - C) Üç yollu vana
 - D) Spiralli termostat

Uygulama Testi

Aşağıdaki resimde verilen kombi ve oda termostatu arasındaki elektrik bağlantısını yapınız.



1. Elektronik kontrol paneli
2. Oda Termostatu
3. Kablo

Açıklama: Bitirdiğiniz faaliyet sonunda aşağıdaki performans testini doldurunuz. “Hayır” olarak işaretlediğiniz konuları öğretmeniniz ile tekrar çalışınız.

Kontrol Listesi

GÖZLEMLENECEK DAVRANIŞLAR	Evet	Hayır
İş güvenliği kurallarına uydunuz mu?		
Araç ve gereçlerinizi seçtiniz mi?		
Kabloları doğru şekilde hazırladınız mı?		
Enerjiyi kestiniz mi?		
Oda termostatını uygun şekilde monte ettiniz mi?		
Oda termostatının kablo uçlarını bağladınız mı ?		
Oda termostatının kapağını taktınız mı?		
Oda termostatının elektronik kontrol paneli bağlantısını yaptınız mı ?		
Tüm bağlantılarınızı kontrol ettiniz mi ?		
Takımlarınızı ve çevrenizi temiz tuttunuz mu?		

Değerlendirme

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile ulaştırınız ve doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Eksikliklerinizi faaliyete tekrar dönerek, araştırarak ya da öğretmeninizden yardım alarak tamamlayınız. Kendinizi başarılı buluyorsanız diğer faaliyete geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

Uygun ortam sağlandığında gaz yakıcı cihazlarda bulunan kumanda elemanlarının montajlarını tekniğine ve standartlara uygun olarak yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

Bu faaliyet öncesinde yapmanız gereken öncelikli araştırmalar şunlardır:

- Yakıcı cihazların servis hizmetlerini yürüten firmalar veya satan firmaların merkez servislerinden bilgi edininiz ve katalogları varsa alınız, arkadaşlarınızla inceleyiniz.
- Kumanda elemanlarını ve çeşitlerini araştırınız.
- Çevrenizde bulunan gaz yakıtlı bir cihazın kumanda devresini inceleyiniz.



Resim 2.1: Duyar elemanlar

2. DOĞALGAZLI YAKICI CİHAZLARDA KULLANILAN OTOMATİK KUMANDA ELEMANLARI

Bilgisayar çağını yaşadığımız dünyamızda her geçen gün otomatik kontrol sistemleri gelişmektedir. Özellikle enerji tasarrufu ve kullanıcıya konfor sağlamakta otomatik kontrolün önemi tartışılmazdır. Ancak gelişmiş sistemlerin verimi bu sistemlerin bakım ve kontrollerini yapacak teknik elemanlara bağlıdır. Yetişmiş insan gücü çok az olan otomatik kontrol sektöründe nitelikli eleman ihtiyacı her geçen gün artmaktadır.

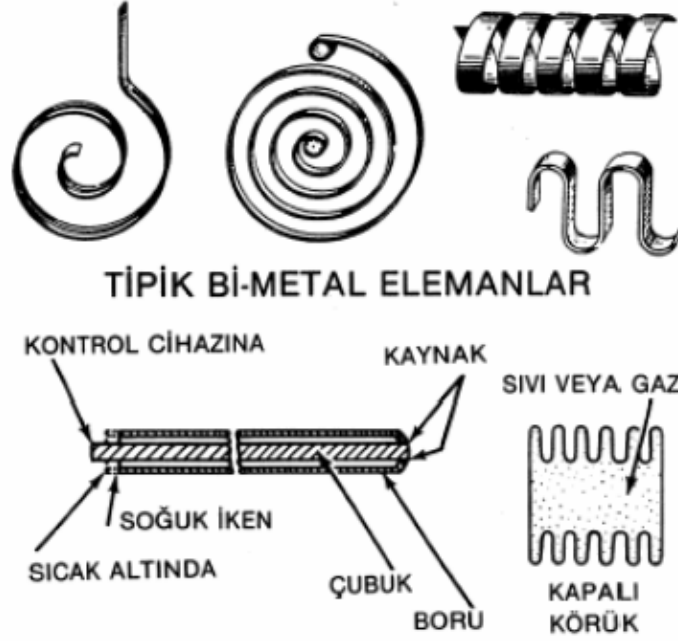
2.1. Otomatik Kumanda Elemanlarının Sınıflandırılması

2.1.1. Isıya Karşı Duyarlı Elemanlar

Isıya karşı duyarlı elemanlar, genellikle elektromekanik ve elektronik duyar elemanlar şeklinde üretilirler.

2.1.1.1. Elektromekanik Isı Duyar Elemanları

Sıcaklığın artması veya azalması sonucu metallerin uzaması ve kısılması prensibi ile çalışırlar. Her maddenin kendine özgü bir termik uzama katsayısı vardır. Maddelerin uzama katsayılarındaki bu fark sayesinde ölçülebilen bir hareket elde edilir. Bu hareket ile kontaklar açılıp kapanarak kumanda sağlanır veya buradan alınan değerler elektronik kontrol paneline gönderilir. Elektromekanik ısı duyar elemanlarının iç yapılarında kullanılan metal şekilleri Resim 2.2’de toplu olarak gösterilmiş olup bi-metal çift, kapalı körük tip, kılcal borulu tüp gibi elemanlar bu gruptaki eleman çeşitleridir.



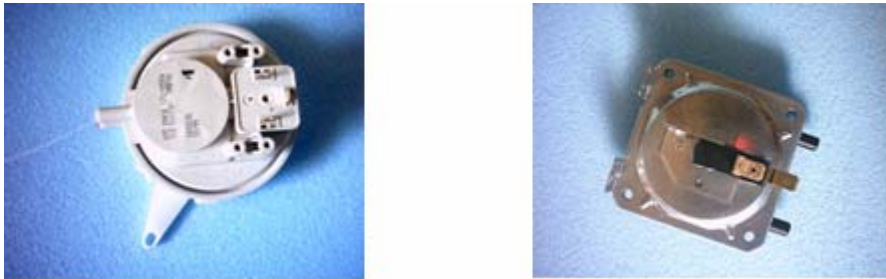
Resim 2.2: Elektromekanik duyar elemanlar

2.1.1.2. Elektronik Isı Duyar Elemanları

Elektronik sıcaklık duyar elemanları, direncin sıcaklık ile orantılı olarak değişmesi gibi özelliklerden faydalanır. Genellikle bu elemanlar küçük olup, sıcaklık değişimlerini gayet hızlı bir şekilde algırlar. Algılama hızı, ölçme elemanlarının zaman sabiti ile ifade edilir. Zaman sabiti ne kadar küçük ise elemanın cevabı o kadar hızlıdır. Termistör, direnç elemanı, ısı çift (termokupl) gibi hissediciler elektronik ısı duyar elemanlarıdır.

2.1.2. Basınca Karşı Duyarlı Elemanlar

Basınç bilindiği gibi birim alana uygulanan kuvvet olarak tanımlanır. Elektromekanik sistemlerde bu kuvvet hareketi elde etmek için kullanılır. Elektromekanik elemanlarda kullanılan kuartz veya baryum titanit gibi piezo elektrik kristaller kendilerine uygulanan kuvvet ile orantılı olarak bir elektriksel gerilim meydana getirirler. Akış hızı, statik basınç ve sıvı seviyesi basınç ölçme elemanlarından faydalanılarak ölçülebilir.



Resim 2.3: Kombi baca gazları basınç ölçeri

2.1.3. Neme Karşı Duyarlı Elemanlar

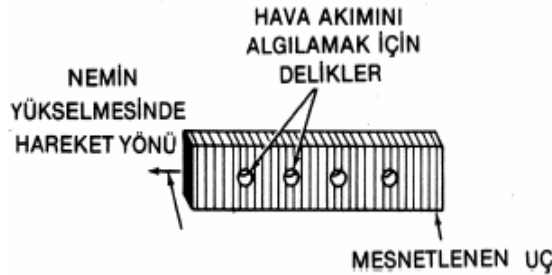
Havanın içindeki nem miktarını hissederek bu değerleri aktaran duyar elemanlardır. Genellikle neme karşı duyarlı elemanlar iki türde imal edilirler.

2.1.3.1. Elektromekanik Nem Duyar Elemanları

Elektromekanik nem duyar elemanları havadaki nem miktarının artması ile gerilen veya şişen, azalması ile gevşeyen veya büzülen organik maddelerden yapılmıştır. Elektromekanik duyar elemanlarda hissedici olarak insan saçı, naylon veya ahşap malzemeler kullanılır. İnsan saçının uzunluğu havadaki nem miktarı ile orantılı olarak değişir. Saç çapının çok ufak olması nedeni ile bu elemanlar nemi ani olarak emebilir veya ortama verebilir. Şüphesiz bu saçların çok dikkatlice seçilmesi gerekmektedir. Naylon da aynı özelliğe sahiptir. Naylon sentetik bir madde olduğundan imalatı kontrol altında tutulabilir ve insan saçında olduğu gibi seçme ve işleme gibi işlemlere gerek kalmaz. Bu yüzden son zamanlarda daha ucuz olan naylon malzemeler yaygın olarak kullanılmaktadır.



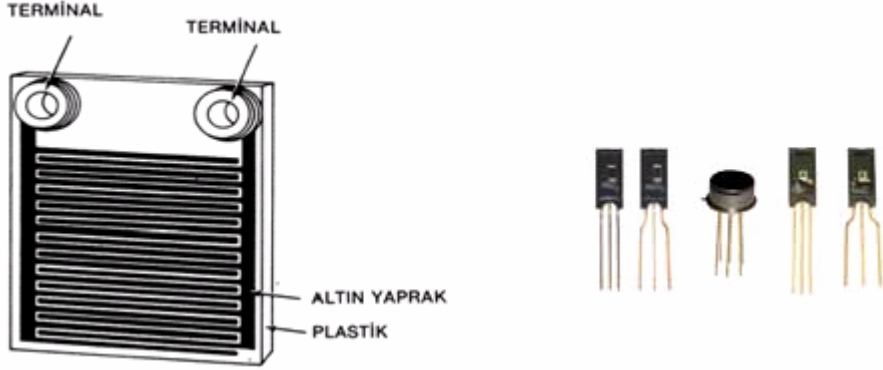
Resim 2.4: Naylon nem duyar elemanı



Resim 2.5: Ahşap nem duyar elemanı

2.1.3.2. Elektronik Nem Duyar Elemanları

Elektronik nem duyar elemanı bir plastik tabaka veya cam üzerine yerleştirilmiş ve üzeri higroskopik bir tuzla kaplanmış, birbirine geçmiş altın yapraklı iki ızgaradan meydana gelmiş bir direnç elemanıdır. Havadaki nemin değişmesi ile tuzun iletkenliği değişeceğinden, nem değişimi iki terminal arasındaki direnç değişimi olarak ölçülmüş olur.



Resim 2.6: Elektronik nem duyar elemanları

2.1.4. Işığa Karşı Duyarlı Elemanlar

Işığa karşı duyarlı elemanların özelliği karanlıkla aydınlığı ayırt etmesidir. Genellikle bu elemanlar brülör kumandasında kullanılır. Bu elemanın görevi brülörün ilk çalışması sırasında alevin oluşmaması ya da çalışma sırasında sönmeye halini tespit ederek brülör kumanda beynine bildirmektir. Brülör beyni de elektrotların ateşlemesini yönetir. Bu duyar elemanlara fotosel denir.

2.2. Otomatik Kumanda Elemanlarının Çalışma Prensipleri

2.2.1 Bi-Metalik Levha

Bu tür elemanlar sıcaklıkta uzama katsayıları birbirinden çok farklı iki metal şeridin veya tabakanın birbirine tespiti ile elde edilir. Sıcaklık değişiminde metal şeritlerin farklı uzaması sonucu, bir ucu tespit edilen metal çiftin diğer ucunda sapma olur ve bu sapmadan ölçme sinyali elde edilir.

Belirli bir sıcaklık aralığı için metal şeritteki değişim şeridin uzunluğu ile doğru orantılıdır. Bunun sonucu olarak serbest uçtaki sapma da metal şeridin uzunluğu ile orantılı olmuş olur. Böylece herhangi bir ufak sıcaklık değişimini ölçmek için, minimum bir şerit uzunluğu gereklidir. Bi-metal çiftlerin hassasiyetini artırmak için, tasarımcılar U tipi veya spiral tipinde, uzun elemanların dar bir yerde kullanılmasını sağlayan tipler geliştirmişlerdir.



Resim 2.7:Duyar elemanlar

2.2.2.Termokupl (Isıl Çift)

Isıl çift iki ayrı metalin sıcak uç tabir edilen uygulama noktasında birleştirilmesi ile elde edilir. Soğuk uç tabir edilen serbest uçlar arasında sıcaklık ile orantılı olan milivolt (mV) mertebesinde bir gerilim elde edilir. Bu gerilim bir potansiyometre ile ölçülür. Çalışma sıcaklığı ve çevre koşullarına göre değişik ısıl çiftler kullanılır.

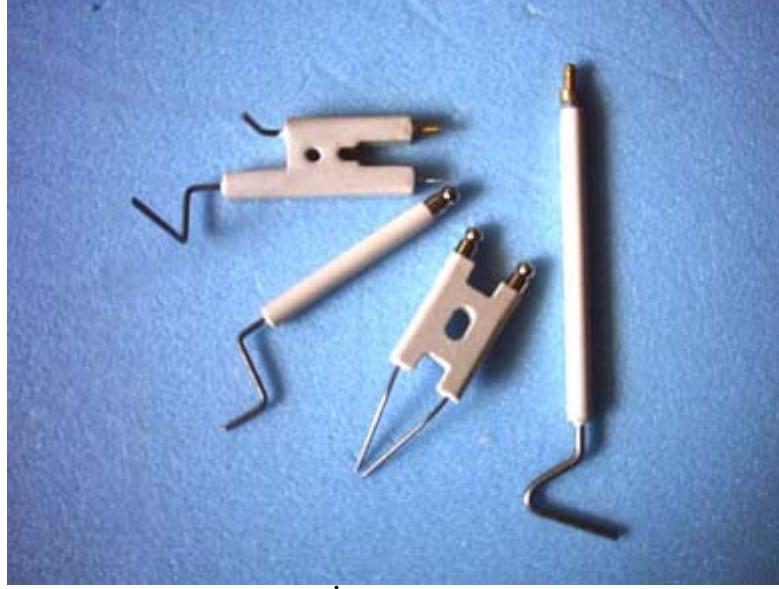
Isıl çiftin en büyük avantajı 1649 oC sıcaklıklara kadar kullanılabilmesidir. En büyük dezavantajı ise çıkış sinyalinin çok zayıf olması ve bu yüzden pahalı yükselticilere ihtiyaç göstermesidir. Ayrıca ısıl çiftin soğuk ucunda çevre sıcaklığındaki değişimleri normalize eden bir kompanzasyon ünitesinin mevcut olması gereklidir.



Resim 2.8: Termokupl elemanlar

2.2.3. İyonizasyon Çubukları

Gaz molekülleri alev içinde yüksek sıcaklıkta iyon çiftleri oluşturur ve elektrik yüklü taşıyıcılar haline geçer. Emniyet için bu oluşumdan yararlanmak amacıyla brülörün alev teşekkül eden kısmında elektrik kesilir. İşletmede ise alev içindeki yanan gaz + hava karışımının iletim özelliği ile elektrik devresi yeniden kapanır.

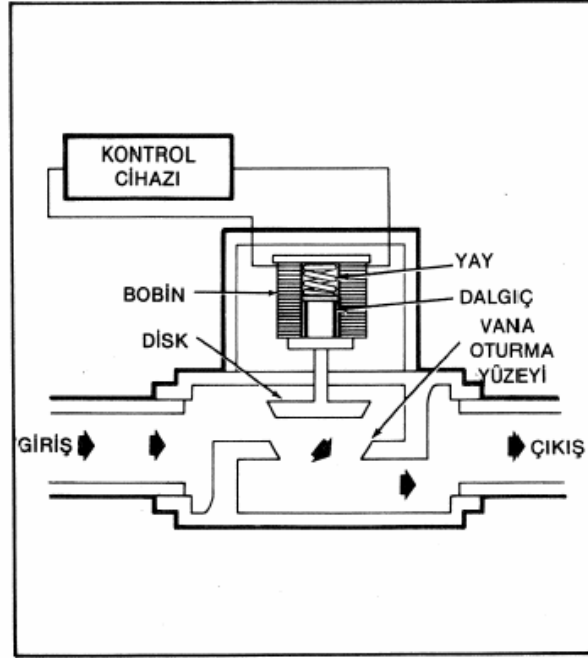


Resim 2.9: İyonizasyon çubukları

2.2.4. Termoelektrik Valfler

2.2.5. Manyetik Valfler

Manyetik valfler (Solenoid vanalar) en çok kullanılan ve en basit vana tipidir. Açma veya kapama zamanı çoğu zaman bir saniyenin altındadır. Daha çok küçük debili gaz hatlarında kullanılır. Resim 2.10'da solenoid vananın çalışma prensibi gösterilmiştir. Vana kapalı iken, diskin üzerindeki yay basıncı vananın kapalı durumda kalmasını sağlar. Sıcaklık gerektiğinde, gaz yolunun açılması istendiğinde kontrol cihazı bobini enerjilendirir. Bobinden akım geçtiğinde, meydana gelen manyetik alan dalgıç (bobin içerisindeki demir çekirdeği) yukarı doğru çeker ve böylece disk oturma yüzeyinden kaldırılmış olur ve gaz yolu açılır. Bobinin enerjisi kesildiğinde yay, bobin içindeki demir çekirdeği aşağıya doğru iter ve vanayı kapatır.



Resim 2.10: Solenoid vana

2.2.6. Termostatlar

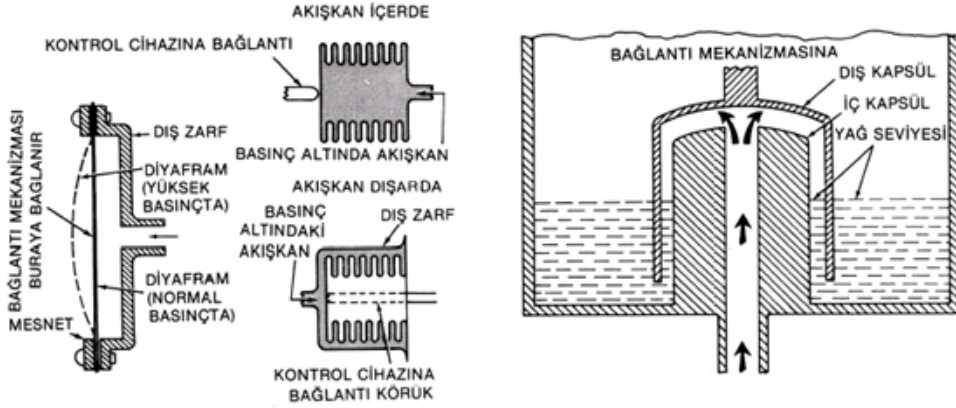
Isıtma, soğutma sistemlerinde sıcaklığın ölçülmesini ve istenilen sıcaklıklara göre ayar yapılabilmesini sağlayan kumanda elemanlarıdır. Termostatlar ısıya duyarlı elemanlardır. Sıcaklık etkisiyle içlerindeki elemanların uzaması veya genişmesiyle çalışırlar. Kullanım amaçlarına göre oda termostatu, kazan termostatu vb gibi isim alırlar.



Resim 2.11 :Termostatlar

2.2.7. Esnek Diyafram

Basınç ölçerlerin içinde bulunan esnek diyaframlarla basınç yükselmesi veya azalması ile orantılı olarak bir hareket elde edilir. Bu hareket istenilen şekilde kullanılarak ölçme ve kumandada kullanılır. Özellikle membranlı tip genişleme depoları, emniyet ventilleri ile kombi ve şofbenlerde kullanılan gaz valflerinin çalışması diyafram sayesinde olmaktadır. Diyafram şekilleri Resim 2.12’de verilmiştir.



Resim 2.12: Esnek diyafram şekilleri

2.2.8. Yaylı Emniyet Ventili

Sistemin istenilen basınç sınırları dışına çıkması halinde sistemden bir miktar akışkanı dışarı atarak emniyet sağlayan elemanlardır. Bu elemanlar içerisinde bulunan yay ayarlanarak istenilen basınç değerine getirilir. Burada kullanılan, yayın basınca karşı gösterdiği dirençtir. Genellikle kombi altında tesisattaki suyun aşırı genişmesinde (3 bar’ı geçmesi halinde) ventili açarak sistemi rahatlatır ve yüksek basınçtan dolayı arıza yapmasını önler.



Resim 2.13: Emniyet ventili

2.2.9. Kumanda Beyni (Brülör Yakma Yöneticisi)

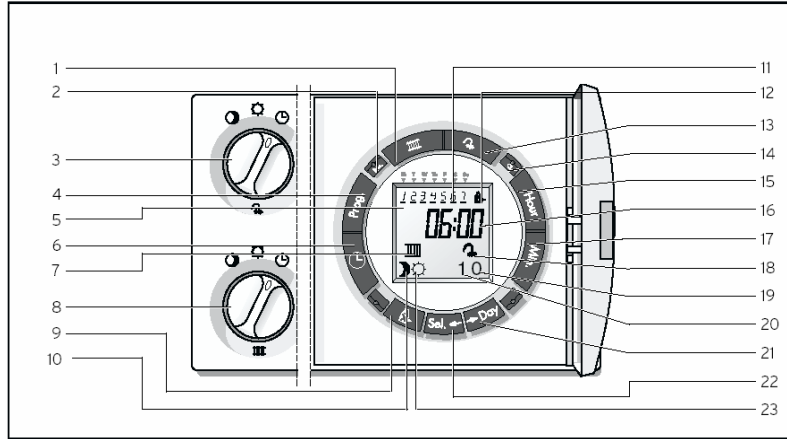
Genellikle kazanlarda kullanılan brülörün çalışmasını sağlayan elemanlardır. Brülörlerin tüm işletim faaliyetleri bu eleman tarafından yönlendirilir. Çeşitli kademe brülörlerin hangi programa göre çalışması gerektiği beyin tarafından yönlendirilir. Brülördeki fan motorunun ve yakıt pompası, solenoid vana, fotosel ve ateşleme trafosunun tüm kontrolünü yapar. Alev kontrolü ve arıza durumlarının bildirilmesi, resetlenmesi yine beyin aracılığıyla yapılmaktadır.

2.2.10. Zaman Saati

Günü zaman dilimlerine bölerek kumanda yapılmasına olanak veren malzemelerdir. İstenilen aralıklarda enerjiye yol vererek devreyi açar ve bağlı olan cihazı çalıştırır. İstenmeyen zaman aralıklarında ise enerjiye yol vermeyerek bağlı olan cihazı durdurur. Mekanik ve elektronik olmak üzere iki türüdür.



Resim 2.14: Mekanik zaman saati



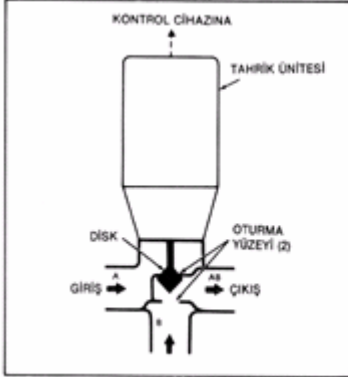
Resim 2.15: Elektronik zaman saati

Programlama tuşları ve Ekran

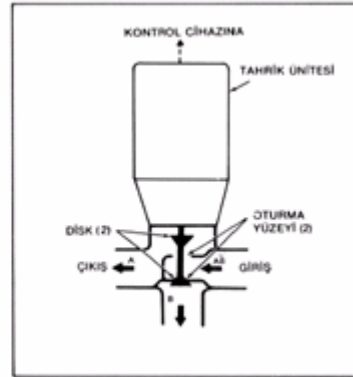
- | | |
|---|---|
| 1 Kalorifer konumu tuşu | 13 Konfor sıcak su konum tuşu |
| 2 Resetleme tuşu | 14 Program silme tuşu |
| 3 Konfor sıcak su çalışma konum şalteri | 15 Saat ayar tuşu |
| 4 Programlama veya program ayarlarını kontrol etme tuşu | 16 Saat göstergesi |
| 5 Gün seçme işareti | 17 Dakika ayar tuşu |
| 6 Saat ayar tuşu | 18 Konfor sıcak su konumu sembolü |
| 7 Kalorifer konumu sembolü | 19 "Konfor sıcak su konumu devre dışı" göstergesi |
| 8 Kalorifer çalışma konum şalteri | 20 "Konfor sıcak su konumu devrede" göstergesi |
| 9 Tatil program tuşu | 21 Gün ayar tuşu |
| 10 "Kalorifer konumu devre dışı" göstergesi | 22 Gün seçme tuşu |
| 11 Haftanın günleri (1=Pazartesi, 2=Salı v.s.) | 23 "Kalorifer konumu devrede" göstergesi |
| 12 Tatil programı sembolü | |

2.2.11. Üç Yollu Vana

Üç yollu vanalarda, adından da anlaşılacağı gibi, ikisi giriş biri çıkış olmak üzere üç yol bulunmaktadır. Vana tijinin hareketi ile girişlerden geçen akışkanın oranı ayarlanır. Bu tür vanalar karıştırıcı ve ayırıcı olarak iki şekilde yapılır. Karıştırıcı olarak tasarımı yapılmış vanalar ayırıcı olarak kullanılmaz. Bunun sebebi Resim 2.16'da görüleceği gibi iki oturma yüzeyi ile bir diskin bulunmasıdır. Ayırıcı vanalarda ise karıştırıcı vanaların tersine bir giriş ve iki çıkış yolu vardır. Giriş yolundan gelen akışkanın iki çıkışa dağılımı tijin hareketine bağlıdır. Dağıtıcı vanalar nadir olarak karıştırıcı vana uygulamalarında kullanılır.



Resim 2.16: Üç yollu karıştırıcı vana



Resim 2.17: Üç yollu ayırıcı vana

2.2.12. Fotosel Lambalar

Brülörün ilk çalışması sırasında alevin oluşmaması ya da çalışma sırasında sönmesi halini tespit eder ve bu veriyi beyne iletir. Bu durumda beyin brülörü devre dışı bırakır.

2.2.13. Otomatik Pürjör

Isıtma sistemlerinde oldukça sık karşılaşılan problemlerin başında tesisatlarda oluşan hava gelmektedir. Özellikle dikey düşüşlerin olduğu tesisatların en yüksek noktalarında boru içinde mutlaka hava toplanır bu da boru içinden akışkanın geçişine engel olur. Sistem ısıtamaz hale gelir. Bunu önlemek için özellikle düşüşlerin yaşandığı tesisatların üst noktalarına mutlaka hava almak için tedbir almak gerekir. Bu tedbirler ise herhangi bir hava tüpü ve vana konularak elle sürekli hava alınabilir veya otomatik olarak kendi kendine çalışarak havayı atabilecek bir eleman konulabilir. Manuel sistemler yerine otomatik çalışan sistemler daha üstün çalışacaklarından bu tür elemanları seçmek daha akıllıca olacaktır.

Tesisat içinde oluşan hava armatür içindeki şamandıranın üstüne çıkar, alttan su basıncı ile bu hava üste doğru sıkıştırılır ve üstteki supap açılarak havanın çıkışı sağlanır. Bu şekilde kendi kendine çalışarak sistemde hava oluşmasına engel olur.



Şekil 2.18: Otomatik pürjör

UYGULAMA FAALİYETİ

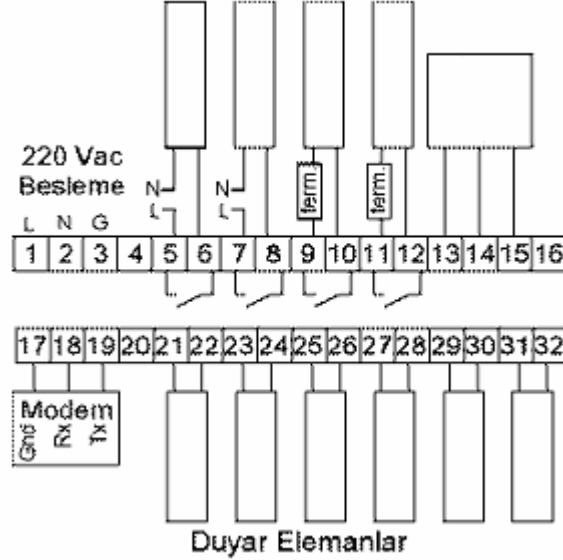
İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Otomatik kumanda elemanlarını sınıflandırabilme➤ Gaz yakıcı cihazın (kombi/brülör) elektrik şebekesinden gelen fazlarla bağlantısını yapma➤ Oda termostatını bağlama➤ Yakıcı cihaz içerisindeki otomatik kumanda elemanlarının devre şemalarını okuma ve kontrol etme.	<ul style="list-style-type: none">➤ Otomatik kumanda elemanlarının sınıflandırılması hissedilen özelliğe göre yapılır. Otomatik kumanda işleri ile uğraşan kişilerin bu özellikleri her şartta bilmesi gerekir.➤ Her türlü elektrik işleri yaparken mutlaka enerjiyi kesiniz. Özellikle gaz yakıcı cihazlarda olabilecek gaz kaçaklarını da göz önünde bulundurarak dikkatli olunuz.➤ Yakıcı cihaz üreten imalatçıların yapmış oldukları elektrik kumanda şemalarını mutlaka inceleyiniz. Sistemin nasıl planlandığını, kumanda elemanlarının nereleri kontrol ettiğini anlamadan sisteme müdahale etmeyiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

- Aşağıdaki kumanda elemanlarının hangisi ısıya duyarlı çalışır?
 - Brülörü
 - Üç yollu vana
 - Fotosel
 - Termostat
- Aşağıdakilerden hangisi elektromekanik ısı duyar elemanıdır?
 - Zaman saati
 - Bi metal
 - Direnç
 - Termistör
- Herhangi bir ortam içerisinde bulunan nemi hisseden duyar eleman aşağıdakilerden hangisidir?
 - Neme karşı duyarlı eleman
 - Nem Cetveli
 - Beyin
 - Esnek diyafram
- Farklı uzama katsayılarına sahip iki metalin birleştirilerek elde edilen duyar elemanlara ne ad verilir?
 - Yaylı emniyet ventili
 - Manyetik vana
 - Bi-metalik levha
 - Esnek diyafram
- Fotosel lambalar aşağıdaki cihazlardan hangisinde bulunur?
 - Şofben
 - Sobalarda
 - Brülörlerde
 - Kazanlarda
- Bir ısıtma sisteminde istenmeyen basınç yükselmeleri olduğunda sistemi korumak amacıyla kullanılan elemanlara ne ad verilir?
 - Emniyet ventili
 - Kazan
 - Baca
 - Termostat
- Bir ısıtma sisteminde hava olduğunda sistemden havayı dışarı atmak için kullanılan otomatik elemanlar aşağıdakilerden hangisidir?
 - Otomatik hava pürjörü
 - Otomatik termostat
 - Emniyet ventili
 - Nemölçer

Uygulamalı Test

Aşağıdaki resimde verilen kompanzasyon paneli ile diğer kumanda elemanları arasındaki bağlantıları yapınız.



Malzeme Listesi

- Elektronik kontrol paneli
- Termostatlar
- Kablo

Açıklama: Bitirdiğiniz faaliyet sonunda aşağıdaki performans testini doldurunuz. “Hayır” olarak işaretlediğiniz konuları öğretmeniniz ile tekrar çalışınız.

Kontrol Listesi

GÖZLEMLENECEK DAVRANIŞLAR	Evet	Hayır
İş güvenliği kurallarına uydunuz mu?		
Araç ve gereçlerinizi seçtiniz mi?		
Kabloları hazırladınız mı?		
Enerjiyi kestiniz mi?		
Duyar elemanların kapaklarını açtınız mı ?		
Duyar elemanların kablo uçlarını bağladınız mı ?		
Duyar elemanların kapağını taktınız mı?		
Duyar elemanların elektronik kontrol paneli bağlantısını yaptınız mı ?		
Tüm bağlantılarınızı kontrol ettiniz mi ?		
Takımlarınızı ve çevrenizi temiz tuttunuz mu?		

CEVAP ANAHTARLARI

Öğrenme Faaliyeti- 1

Sorular	Cevaplar
1	C
2	D
3	D
4	A

Öğrenme Faaliyeti-2

Sorular	Cevaplar
1	D
2	B
3	A
4	C
5	C
6	A
7	A

KAYNAKÇA

- Prof. Dr. DAĞSÖZ Alpin Kemal, **Doğal Gaz Tanımı, Cihazları, Devreleri**, Demirdöküm Yayınları, 1999.
- Prof. Dr. KARAKOÇ Hikmet, **Brülörler**, Demirdöküm Yayınları, 2000.
- Dr. Müh AKOĞLU Köksal, **Otomatik Kontrol Prensipleri**, İstanbul, 1997.