

BÖLÜM 8

8- OTOMATİK KONTROL

Bir ısıtma tesisatının boyutlandırılmasında en kötü şartlardaki ısıtma ihtiyacının karşılanması esas alınır. Ancak sistem zamanın büyük bir kısmında daha düşük seviyelerde çalışmak durumundadır. Düşük seviyelerde ısıtma sisteminin gücünü de otomatik olarak kendiliğinden düşürmek ve sistemin kendi kendine çalışmasını sağlamak otomatik kontrol cihaz ve sistemlerinin görevidir.

Bir ısıtma sisteminin gerçek verimini belirleyen, bu kontrol sisteminin mükemmelliğidir. Sistemin yıllık toplam verimi olarak tanımlanan bu kavram, ısıtma mevsimi boyunca sistemin gerçek ihtiyacı olan ısı ile, kazana yakıtla gönderilen ısı arasındaki orandır.

Otomatik kontrol sistemleri basitten karmaşığa doğru farklı gruplara ayrılabilir. Burada inceleme; ısıtıcı kontrolü, kazan kontrolü ve sistem kontrolü olarak üç ana başlık altında yapılacaktır.

8.1. ISITICI VEYA TEKİL ODA SICAKLIĞI KONTROLÜ

Burada gözönüne alınan bir odanın sıcaklığı, ısıtıcıların yaydığı ısı kontrol edilerek, ayarlanan bir değerde sabit tutulur.

1. Termostatik radyatör vanaları

Bu uygulamada radyatörden önce termostatik bir musluk bulunur. Bu musluk, oda sıcaklığından kumanda alan bir termostat tarafından açılıp, kapatılabilir. Termostat genellikle musluğun kafasındadır. Oda sıcaklığından alınan kumanda ile radyatöre giden su debisi ayarlanarak, radyatör ısı gücü değiştirilir. Böylece oda sıcaklığı sabit tutulur. Termostatik radyatör musluklarında dışarıdan ayrı bir güce ihtiyaç yoktur. Montajda, musluk kafasının (termostatın), niş içinde kalmamasına dikkat edilmelidir. Vana yere paralel monte edilmelidir.

Bu vanalarda kontrol duyarlılığı oldukça azdır. Genellikle villa tipi tek aileli evlerde ve küçük çaplı ısıtma uygulamalarında kullanılırlar.

Termostatik vanaların bir başka kullanım yeri ise, büyük boyutlu ısıtma uygulamalarında zon kontrolü amacı iledir.

Daha sonra anlatılacak sistem gidiş suyu sıcaklığı kontrolü sistemleri tek zona kumanda ederler. Halbuki yapıda farklı amaçlarla

kullanılan ve farklı yönlere bakan hacimlerde, farklı zonlar yaratılması gereksinimi vardır. Bu amaçla her farklı zon istenen odadaki ısıtıcı girişlerine termostatik vanalar konularak istenilen sıcaklık şartları yaratılabilir.

2. Yardımcı güç kullanan ısıtıcı kapasite kontrol elemanları: Bu gruptaki kontrollerde dışardan ayrı bir yardımcı güce ihtiyaç vardır. Duyar elemandan alınan uyarı bir panelde değerlendirilerek, bir motorlu vanaya kumanda edilir. Pnömatik veya elektrikli motorlu vana belirlenen programa göre ısıtıcı girişindeki debiyi ayarlar. Santral, eşanjör vs. gibi büyük güçlü cihazların kapasite kontrollerinde kullanılır.

Bu tip kontrol vanaları ve kontrol uygulamaları üzerinde, ayar vanaları ve zon kontrolü bölümlerinde daha geniş durulacaktır.

3. Üfleli konvektörlerin kapasite ayarı
Üfleli konvektörlerde, (fan-coil tipi ısıtıcılarda) devri elle kademeli olarak değişen fanlar kullanılır. Büyük sıcak hava apareylerinin ise su girişine monte edilecek, iki veya üç yollu vana ile kontrol edilmeleri ideal çözümdür. Oda termostatı ile vantilatöre kumanda etmek daha ucuz olmakla birlikte, ortam sıcaklığındaki değişim fazla olduğu için işletmede daha pahalı ve az konforlu çözümdür. Durup çalışan fan sesi rahatsız edicidir. Oysa sıcak su tarafının kumanda edilmesi halinde sürekli çalışan fan sesi arka planda kalacak ve daha az rahatsız edici olacaktır. Fan durduğu anda da odaya konvektör etkisi ile ısı kazancı olması; ara mevsimde aşırı ısınma sorunu yaratabilir.

8.2. KAZAN KONTROLÜ

Sıcak sulu ısıtma sistemlerinde, kazan su çıkış sıcaklığı kontrol edilmesi gerekli ana parametredir. Kontrol sistemi,

- a) Su sıcaklığını sınır değerine çıkarmaz,
- b) Değişen ısıtma yüküne göre kazan su çıkış sıcaklığını düzenler.

Sıvı ve gaz yakıt yakan kazanlarda, kazan su çıkış sıcaklığı kontrolü iki şekilde yapılabilir.

8.2.1. Kazan Termostatu

Kazan termostatu kazan su sıcaklığını ayarlanan sabit bir değerde tutar.

En basit termostatlar iki kontaklı olan tiplerdir. Bunlar tek kademli brülörlerin ON-OFF kontrolünde ana kontrol elemanı olarak kullanılabilirler. Genellikle açma kapama sıcaklık diferansı 6°C mertebesindedir. Bu diferans bazı termostatlarda istenirse değiştirilebilir.

Ayrıca sistemde bir limit termostat kullanılmalıdır. Limit termostatlar, elle resetlenebilir tipte olmalıdır. Üç kontaklı termostatlar genellikle iki kademeli brülörlerde kullanılır. Bu termostatlar yine ON-OFF kontrollüdür. Kontaklara bağlanan 1. ve 2. kademeyi sıra ile devreye sokar ve çıkarır. Büyük sistemlerde kullanılırlar.

Oransal termostatlarda ise sürekli bir kontrol vardır. Oransal termostat duyar ucundan alınan sinyalin gücü ile orantılı olarak motorlu vanalar yardımı ile ocağa gönderilen yakıt ve hava miktarını ayarlar. Oransal termostat, su sıcaklığı belirlenen sınır değere yaklaştıkça yakıt ve havayı kısar. Verilen enerji azalır. İyi bir oransal kontrol sisteminde kapasite %30'a kadar kısılabilir.

Bu sistemde oransal termostatla birlikte, mutlaka bir de limit termostat kullanılır.

Kazan suyu sıcaklığının oransal termostat ile kontrol edildiği sistemlerde genellikle ayrıca bir sistem kontrolü vardır.

Sadece kazan su sıcaklığının kontrol edilmesi halinde ısıtma kapasitesi kontrolü ancak elle ayarlanan su sıcaklığının değiştirilmesi ile, sınırlı olarak yapılabilir.

8.2.2. Oda Termostatu İle Kazan Kontrolü

Duyar ucun yerleştirildiği odada sıcaklık sabit kalacak şekilde kazan çalışması ON-OFF olarak kontrol edilir.

Bu tip kontrol artık çağdışı olup, ataleti, ayar olanağındaki sınırlılığı, büyük sıcaklık dalgalanması yaratması, tek zonlu olması, yakıt tüketiminin fazla olması ve yeterli konforu sağlayamaması gibi dezavantajları vardır. Ayrıca su sıcaklığı yüksek olduğundan sistemin yıllık ısı verimi düşüktür.

8.2.3. Dış Hava Sıcaklığı Kompanzasyonlu Kazan Su Sıcaklığı Kontrolü (Ecomatic 2000)

Bu sistemde, dış hava sıcaklığından, kazan su çıkış sıcaklığından uyarı alınır. Bu bilgiler merkezi bir kontrol sisteminde daha önceden belirlenen bir

programla karşılaştırılır ve buna göre brülöre kumanda edilerek kazan su sıcaklığı ayarlanır. Bu sistemde kazan üstünde ayrıca bir limit termostat bulunur.

Buderus kazanlarında bu amaçla geliştirilmiş Ecomatic Panel kullanılır. Ecomatic Panelin fonksiyonları aşağıda sıralanmıştır.

1. Dış hava sıcaklığına göre kazan su sıcaklığını otomatik olarak ayarlar.
2. Dış hava sıcaklığı 17°C'nin (veya kullanıcının seçeceği sıcaklığın) altına düşünce sistem kendiliğinden çalışmaya hazır konumuna geçer. (Otomatik Yaz / Kış uyarı)
3. Oda sıcaklık duyar elemanı oda sıcaklığını ayrıca kontrol eder. Ani yük değişimlerinde sistemi harekete geçirir. Örneğin kışın pencerelerin havalandırma amaçlı olarak kısa bir süre açılması (pik ısı kaybı) veya kalabalık bir toplantı olması (pik ısı kazancı) durumlarında, ayar sıcaklığından $\pm 10'$ dan fazla sapma olmasına izin vermez.
4. Uzaktan kumanda cihazı ile kazan dairesine inmeden zaman programlama ve gece gündüz sıcaklık ayar değişikliği yapılabilir.
5. Gece işletmesine, verilen programa göre geçer ve sistemi düşük bir rejimde çalıştırır.
6. Günlük ve haftalık programlama olanağı vardır. Verilen programa göre sistem kendiliğinden çalışır. Buna göre sistem, siz evde yokken çalışmaz, ancak siz gelmeden bir süre önce çalışmaya başlar. Hafta sonu evlerinde sistem, siz gelmeden önce evi ısıtarak hazır hale getirir.
7. Boyler suyu sıcaklığını otomatik olarak ayarlar.
8. İlave modüllerle, bir veya daha fazla sayıda üç yollu karıştırma vanasına kontrol olanağı vardır. Böylece farklı karakterlerdeki zonları kontrol etmek mümkün olabilir.
9. Tesisatın dona karşı korunması . Tesisattaki su sıcaklığı +1°C'ye düştüğü zaman dolaşım pompası otomatik olarak çalışır.
10. Termik dezenfeksiyon. Haftada bir gece boyler su sıcaklığını 1 saat süre ile 75°C'ye çıkartarak bakteri üremesini önler.
11. Kazan ayar termostatu haricinde iki bağımsız ölçme ve emniyet termostatları vardır.
12. 3 yollu veya 4 yollu vana kontrolü. Boyler, döşeme ısıtması ve radyatör sisteminin tamamına aynı anda kumanda ve kontrol olanağı vardır.

13. Kazanı ve bacayı korumak için;

a- Kazan suyu sıcaklığı 32°C'nin altında ise ısıtma pompasını devre dışı bırakır.

b- Kazan suyu sıcaklığı isteğe göre min. 40°C'de, döşeme ısıtmasında ise max. 55°C ile sınırlandırılabilir.

1- 3 yollu vana devresi kullanılmıyorsa, bu devre üzerinden bahçe lambaları, bahçe sulama tesisleri, hırsızlığa karşı güvenlik aydınlatması veya başka bir cihaz programlanabilir.

2- Brülörün devreye giriş adedi %40 oranında azaltılmış olup, bu durum is oluşumunu (sıvı yakıt halinde) minimize etmekte, kazan yanma verimi yükselmekte ve çevre kirlenmesi minimum olmaktadır.

3- Elektrik kesintisinde eski modeller 72 saat rezervliydi. Yeni modeller ise elektrik kesintilerinde 8 yıl rezervlidir.

4- Yakıttan min. %20 ekonomi ve konfor: Kalorifer kazan termostatını manuel olarak dış hava sıcaklığına uygun ayarlamak mümkün olmadığı için, genelde termostat gerekenden daha yüksek sıcaklığa ayarlanır. Ayrıca ısıtma sezonunda İstanbul'da dış hava sıcaklığının günde ortalama 7°C değiştiği kabul edilebilir. İstanbul'da dış hava sıcaklığı ısıtma mevsiminde (-3°C) ile (+17°C) değerleri arasında değiştiğine göre günlük hata payı manuel işletmede $7/20 = \%35$ değerine ulaşmaktadır. Konutlarda manuel işletmede, oda sıcaklığında gün içerisinde 6°C'ye varan değişimler olmaktadır.

Oda sıcaklığı yükseldiğinde odadaki hava kurumakta, grip ve solunum yolu hastalıklarına ortam hazırlamakta, yakıt sarfiyatı artmaktadır. Oda sıcaklığının düşmesi halinde de konfordan uzaklaşmaktadır.

Ecomatic Panelin Ayarı

İşletme eğrisi dış sıcaklığa göre, kazan su çıkış sıcaklığının hangi değerde tutulacağını belirleyen program eğrisidir. Brülör, dış sıcaklığa göre belirlenen su sıcaklığı etrafında belirli bir diferansla ON-OFF olarak çalışır. Ecomatic panelde önemli bir özellik de bu diferans (sıcaklık aralığı) ile ilgilidir. Diferans, su sıcaklığı 90°C'de 4°C iken, su sıcaklığı minimum değere indiğinde 10°C'ye çıkar. Böylece düşük yüklerde brülörün sık sık devreye

girip çıkması önlenir ve starttaki önlenemeyen yanma verimsizlikleri nedeni ile olan kayıplar azalır. Ecomatic panel sayesinde yıllık yakıt tasarrufu oranı en az %20 mertebesinde. Buderus kazan, brülör ve ecomatic panel toplamında ise yakıttan ortalama %40 ekonomi sağlanır.

8.3. ECOMATIC PANEL 4000

Ecomatic 4000 sistemi Buderus'un geliştirdiği en yeni, en ileri kazan kumanda sistemidir. Ecomatic 4000 sisteminin ilk örneğinin adı HS 4201'dir.

GSO 5 Sistem Optimizasyonu

Brülörlerin devreye girme, çıkma (start-stop) zamanlarındaki zararlı gaz emisyon değerleri normal yanma rejimindeki zararlı gaz emisyon değerlerine göre çok yüksektir (ilk 30 sn). Brülörün şalt sayısını azaltarak, çevreye daha az zararlı gaz atımı sağlanabilir. Ecomatic 2000 ve 3000 sisteminde brülör şalt sayısını azaltmak için elektronik olarak değişen termostat diferansı özelliği kullanılıyordu.

Ecomatic 4000 sisteminde ise, brülör şalt sayısını düşürmek için, brülör devrede iken sirkülasyon pompası (şu an için sadece monofaze pompalar için geçerli) %100 kapasite ile çalıştırılır. Brülör devreden çıktığı zaman sirkülasyon pompası %30 kapasiteye düşer. Pompaların %30 kapasite ile çalışması yarı iletken röle üzerinden kumanda edilir. Bu rölenin kumandası 0,2 sn'lik sabit periyotlarla gerçekleşir. Bu periyot içerisinde pompa 0,06 sn açılır ve 0,14 sn kapanır. Röle pompayı şebeke geriliminin sıfır olduğu noktada kapatır. Bu kısa sürede pompa üzerinde gerilim kalmaz ve akım geçmez. Böylece pik gerilim noktaları oluşumu engellenir. 0.14 sn'lik kapama zamanı esnasında pompa akımsız olarak döner. Brülörün çalışmadığı zamanlarda pompanın %30 kapasite ile çalışması sonucunda tesisattaki su daha yavaş sirküle eder aynı zamanda kazan içerisindeki su da yavaş sirküle eder ve kazan termostadı hızlı olarak soğumaz ve ısıtma eğrisine göre kazan devreye girme sıcaklığına daha uzun zamanda ulaşılır. Böylece brülörün çalışma süresi uzar. Bu da şalt sayısını azaltır.

GSO 5 Sisteminin Faydaları

- Klasik termostat sistemine göre %80 daha düşük brülör şalt sayısı
- Yüksek verim, ısıtma periyodu boyunca daha düşük kurum oluşumu
- Pompalardan dolayı enerji tasarrufu

- Düşük CO₂ emisyonu
- Brülör ve sistemin diğer elemanlarının daha uzun ömürlü olması Ecomatic 4000 sistemde termostad diferansı
- 20°C dış hava sıcaklığında 4°C,
- +10°C dış hava sıcaklığında 20°C'dir.

Isıtma Eğrileri

Ecomatic 4000 sisteminde 3000 sisteminde olduğu gibi ısıtma eğrisi seçimi yapılmamaktadır. Ecomatic 4000 ısıtma eğrilerini kendi hesaplar. Bu hesaplamanın yapılabilmesi için aşağıdaki veriler ilk devreye alınırken yüklenilir.

Max. çıkış suyu sıcaklığı (Örn.90°C)

En düşük dış hava sıcaklığı (Örn.-3°C)

Norm iç sıcaklık (Örn.20°C)

İstenilen oda sıcaklığı (MEC üzerinden)

Isıtıcı tipi (Örn. Radyatör veya konvektör gibi)

MEC (Mobil Ecomatic Controller)

Kazan devreye alınırken otomatik olarak hesaplanan ısıtma eğrisini görmek için aşağıda verilen dış hava sıcaklıkları için kazan suyu sıcaklıkları MEC üzerinden servis için ayrılan özel menüde izlenebilir.

	1. Değer	2.Değer	3.Değer
Dış Hava °C	10	0	-10
Kazan suyu °C	45	60	80

MEC üzerinde oda sıcaklığı istenilen sıcaklığa ayarlanabilir. Oda sıcaklığı hesaplanan ısıtma eğrisine göre ayarlanan değer üzerine çıkarsa, MEC kazan sıcaklığını 9°C kadar düşürebilir. Oda sıcaklığı hesaplanan eğriye göre ayarlanan değer altında kalıyorsa MEC kazan sıcaklığını 27°C kadar arttırabilir. Bu hem bina konforu için hem de soğuk binanın daha çabuk rejime girmesi için yapılır. Fabrika ayarında her 1°C oda sıcaklığı için kazan suyu sıcaklığından 3°C değişim sağlar.

Yaz / Kış Konumu Değişimi

Ecomatic 3000 sisteminde dış hava sıcaklığı düştüğü anda yaz/kış konum düğmesinde seçilen sıcaklığa göre yaz konumundan kış konumuna geçilmekte idi. Oysa iyi izolasyonlu bir binada dış hava sıcaklığı aniden düşse bile, bina belli bir ısıyı depo ettiği için, bina kütlesi hemen soğumaz. Ecomatic 4000 sisteminde kazan devreye alınırken binanın izolasyon durumu iyi – orta – kötü seçenekleriyle MEC üzerine girilir.

Örneğin iyi izolasyon için: Ecomatic 4000 yazdan

kışa geçişte veya kıştan yaz geçişte hemen yaz/kış pozisyonunu değiştirmez. İyi izolasyonlu bir binada dışarıdaki sıcaklık değiştiğinde Ecomatic 4000 25 saat geçmeden yaz/kış pozisyonunu değiştirmez. Ancak eğer bina içersindeki sıcaklık MEC üzerinde ayarlanan değer 2°C altına inerse 25 saat beklemeden ısıtmalar devreye girer. Dolayısıyla odadaki uzaktan kumanda önceliklidir. Orta izolasyonlu binalarda bu süre 20 saat, kötü izolasyonlu binalarda bu süre 15 saattir.

Adaptasyon

Oda sıcaklığı 1 saat içersinde 0,7°C'den fazla değişmezse MEC oda sıcaklığını, dış hava sıcaklığını ve eğri değerini hafızaya alır (toplam 23 hafıza) Gün boyunca bunu devamlı olarak yapar ve en az dört adet değeri hafızada tutar. Gece saat 24.00'da bunları hesaplayıp ortalamasını alarak, seçilmiş eğri ile karşılaştırıp yeni eğri seçimi yapar. Yeni günde artık seçmiş olduğu eğri üzerinden çalışmaya başlar. Bu olayı hergün tekrarlar ve en doğru eğriyi bulmuş olur. Başlangıçta girdiğimiz eğri hatalı bile olsa MEC doğru eğriyi bulur. Adaptasyonun bir diğer faydası da binanın dışındaki çevre değişikliği veya bitki örtüsü değişikliğinden etkilenmemesidir. Adaptasyon 6°C dış hava sıcaklığının altında aktiftir.

MEC'in doğru çalışabilmesi için MEC'in bulunduğu odadaki radyatör musluklarının tam açık olması gerekmektedir.

Optimizasyon

Ecomatic 3000 sisteminde dijital saat üzerinden sabah kazanın yanacağı, akşam kazanın söneceği saatler programlanıyordu.

Ecomatic 4000'de optimizasyon özelliği sayesinde sabah şu saatte ev ısınmış olsun, şu saatte sıcak su hazır olsun denilebilmektedir. Ecomatic 4000 ilk gün çalışmaya başlarken binanın ve sıcak suyun hazır olması istenen saatten dört saat önce kazanı çalıştırıp ısıtma işlemine başlar. Isınma sürelerini hafızada tutarak bir sonraki gün için daha doğru bir zamanlama seçer. Bu arada dış hava şartları değişse bile, bu değişikliği göz önüne alır. Her sabah ısıtmalar başlarken dış hava sıcaklığına ve bir önceki günkü hesaplara bakarak yeni günün çalışma saatini belirler. Optimizasyon özelliği istenirse devre dışı bırakılabilir. O zaman kazan verilen saatte ısıtma yapmaya başlar.

Yerden Isıtma Kurutması

Yerden ısıtmalı binalarda sistem devreye alınırken, 8 günlük kurutma programı uygulanabilir. Ecomatic

4000 20°C su sıcaklığından başlayarak, hergün kazan suyunu 5°C arttırıp, kazanı 4 günde 40°C ısıtma suyu sıcaklığına ulaştırır. Daha sonra tekrar hergün 5°C düşürerek sekizinci günde 20°C kazan suyu sıcaklığına ulaşarak döşeme kurutma fonksiyonunu tamamlamış olur.

8.3.1. Ecomatic 4201 Diğer Fonksiyonları

- Yaz aylarında pompalar ve üç yollu vana kapalıdır. Çalışmayan bu cihazların zaman içerisinde sıkışmasını önlemek amacıyla, MEC her Çarşamba saat 12.00'de pompaları çalıştırmaya başlar, üç yollu vanayı da sürekli olarak açıp kapatır. Bu işlem 10 dakika sürer. Bu özellikten dolayı Çarşamba günleri kazan suyunun soğuk olması için sabahtan öğlen saat 12.10'a kadar kazanı çalıştırmamak gerekir. Boylere sıcak su programı yüklenirken bu özelliğe dikkat edilmelidir.
- Modülasyonlu brülör direkt olarak Ecomatic 4000'e bağlanabilir.
- MEC aynı zamanda servis elemanı cihazı olarak da görev yapar. MEC en son meydana gelen 4 adet arızanın başlangıç ve bitiş günlerini, saatlerini, dakikasını hafızada tutar.
Arıza olduğunda ekranda "Arıza var, kapağı açınız" yazar.
Kapağı açınca arızanın ne olduğu ekrandan görülebilir (kısa devre, duyar elemanı arızası vb gibi) Eğer sistemde baca gazı sensörü varsa baca gazı sıcaklığı sürekli olarak ölçülür ve ölçülen en yüksek baca gazı sıcaklığı MEC üzerine kaybedilir. Servis elemanı geldiğinde MEC üzerinde kaydedilen en yüksek baca gazı sıcaklığını kontrol ederek kazanda bir problem olup olmadığını görebilir. Eğer servis MEC üzerinde 400°C baca gazı sıcaklığının kaydedilmiş olduğunu görürse bu kazanda kirlenme olduğunu anlar.
- Kazan suyu sıcaklığı, kazan devreye girdikten sonra 30 dakika içerisinde min. 5°C artmaz ise ekranda hata mesajı verir.
- Ecomatic 4000 sistem içerisinde 2089 yılı sonuna kadar takvim vardır. Takvimde seçilen tarihin günü otomatik olarak hemen verilir.
- Yaz/kış saat ayarlamasını kendisi yapar (martın son pazarı /Ekimin son pazarı) İstenirse bu fonksiyon devre dışı bırakılır.
- Ecomatic 4000 sistemine ayrıca tatil programı yüklenebilir. Bunun için tatil başlangıç tarihi, tatil

bitiş tarihi (2089 yılına kadar istenilen gün seçilebilir), tatil esnasında istenilen oda sıcaklığı MEC üzerinden yüklenir. Burada tatil eğrisi istenilen oda sıcaklığına göre MEC tarafından hesaplanır. Şu an için tatil programı tek zonlu veya tüm zonları tatil eder.

- MEC istendiği takdirde yuvasından çıkartılıp elde de programlanabilir. Daha sonra MEC yuvasına takıldığında ekranda yapılan değişiklikler kaydedilsin mi? Şeklinde bir soru çıkar. Bu soruya evet cevabı verilerse yapılan değişiklikler MEC üzerinden kazan üzerindeki Ecomatic panele yollanır. Yani yeni yapılan program devreye girer. Yapılan değişiklikler kaydedilmek istenmiyorsa (Z) tuşuna basılarak bu iptal edilir.
- MEC yerinden çıkarılınca 2 dakika sonra ekranı kapanır. 30 dakika sonra da tarih, saat ve elde girilen diğer bilgileri unuttur. MEC yerine takılınca tüm bilgiler otomatik olarak tekrar yüklenir.
- MEC'te 64 K hafıza vardır.
- MEC içerisinde nikel cadmiyum pil kullanılmalı ve iki yılda bir değiştirilmelidir. Pil azaldığında "pil bitiyor"2 mesajı verir.
- Tüm bilgiler MEC üzerinden girilir. Fakat ana mikro işlemci kazan üzerinde HS 4201 Ecomatic panel içerisinde bulunan EMC 2.0 kartıdır. EMC 2.0 elektrik kesintisine karşı özel bir pil ile korunur. Bu pilin 10 yıl rezervi vardır.
- MEC üzerinden manuel işletme pozisyonu seçildiğinde; Ecomatic 3000 sistemin BFM'sindeki gibi elektrik kesintisinden sonra AUT konumuna geçmez, eski pozisyonunu muhafaza eder.
- Boyler termik dezenfeksiyonunu standart olarak Pazartesi akşamları saat 01.00'e ve boyler suyu sıcaklığı 70°C'ye programlıdır. Bu tarih, saat ve dezenfeksiyon sıcaklığı isteğe bağlı olarak değiştirilebilir.
- Saat ayarı haftanın her gününe, altı kanal için, birbirinden bağımsız üçer program verilebilir.
- Program zamanları min.10 dakika ara ile verilebilir.
- Sistemde birden fazla zon varsa bu zonlardan sadece birine MEC takılabilir. Diğer zonlara analog uzaktan kumanda (BFZ) cihazları takılabilir veya bu zonlara uzaktan kumanda takılmaz. Sistemde iki ayrı zon varsa, bu zonların birinde uzaktan kumanda olarak MEC, diğerinde ise uzaktan kumanda kullanılmıyorsa;

Uzaktan kumanda olmayan zonun oda sıcaklığını termometre ile ölçüp sıcaklığı yeterli bulmuyorsak, bu sıcaklık MEC'te "Hararetler sayfa 2'deki ölçüm oda 2" menüsüne yazılır ve MEC ikinci zon için yeniden eğri hesaplar ve istenilen oda sıcaklığını sağlar.

- MEC ekranında sürekli olarak herhangi bir sıcaklık görülebilir. (Dış hava sıcaklığı, oda sıcaklığı, baca gazı sıcaklığı, kazan suyu sıcaklığı, boyler sıcaklığı veya gün tarih gibi)
- Röle testi sayesinde MEC ile panel arasında ON LINE kablosu çekilerek pompalar, üç yollu vanalar ve brülör MEC üzerinden manuel olarak açılıp kapanabilir. Bu özellik sayesinde servisi elemanı test etmek istediği elemanın yanına giderek çalışmasının doğru olup olmadığını izleyebilir. Bu özellik ile ilgili menü özel servis bölümündedir.

8.4. ECOMATIC PANEL HS 2102

HS 2102 Ecomatic panel Buderus firmasının villa kalorifer ve boyler sistemleri için geliştirdiği yeni bir kontrol sistemidir. HS 2102 panelin getirdiği avantajlardan en önemlisi çok kolay kullanım özelliğine sahip olmasıdır. "BASILI TUT ve ÇEVİR" mantığı ile ayar yapılması tüm fonksiyonların kolay anlaşılmasını sağlamaktadır.

Oda sıcaklık duyar elemanlı uzaktan kumanda cihazı, kazan dairesine inmeden kumanda imkanı sağlar. Kazan dış hava sıcaklığına göre otomatik çalışırken, oda içersindeki pik ısı kayıp ve kazançlarını karşılamak üzere, oda sıcaklık duyar elemanı yardımı ile tesisatta istenilen sıcaklık farkı anında sağlanabilmektedir. Örneğin; kışın pencerenin havalandırma amaçlı açılması (pik ısı kaybı) veya kalabalık bir toplantı yapılması (pik ısı kazancı) gibi durumlarda sistem uygun cevabı verebilmektedir.

Ecomatic panel dış hava sıcaklığına göre kazan suyu sıcaklığını otomatik ayarlar. Bu sayede evin sıcaklığı tüm ısıtma mevsimi boyunca sabit kalır.

Haftalık ve günlük programlama özelliği ile konfor sağlanır. Ayrıca daha önceden cihaza yüklenmiş olan 8 adet fabrika programından uygun olan program da seçilebilir. Bu programlar farklı aile yapıları göz önüne alınarak özel olarak yüklenmiştir.

Tesisatı donmaya karşı koruma önlemi mevcuttur.

Servis fonksiyonları yardımıyla sistemin sürekli kontrolü sağlanır. Sistemde oluşan herhangi bir hata anında ekranda gösterilir.

Otomatik yaz-kış devre ayarı yapılabilir. 4 çeşit düşük

işletme şekli ile büyük konfor sağlar.

Kazanı ve bacayı korumak için. 38/40 fonksiyonu ile donatılmıştır.

İlk devreye girmedi 40°C'ye sıcaklık ulaşmaya kadar pompa çalışmaz. 38°C'de pompa devre dışı kalır ve 40°C'de tekrar devreye girer. Bu sistemde POMPA MANTIĞI'dır ve sistemin korunmasında önemli rol oynar.

8.5. LOGAMATIC 4311 ve 4312 KONTROL PANELLERİ

Logamatic 4311 ve 4312 paneller orta ve büyük kapasiteli kazanlarda kullanılan panellerdir. Logamatic 4311 panel ile 4312 panel arasındaki tek fark, 4311'deki kontrol cihazı MEC 2 yerine, 4312'de kazan suyu sıcaklığını dijital olarak gösteren bir göstergenin bulunmasıdır. Her iki panel de aynı ölçülere ve aynı sayıda modül yuvasına sahiptirler. MEC 2'nin Logamatic 4311 panel üzerinde bulunmasından dolayı bu panel ana panel olarak adlandırılır. Çünkü MEC 2 tüm sistem parametrelerinin tanımlanıp, ayarlarının yapıldığı, ayrıca kazan ve sistemin kontrolünü sağlayan kumanda sistemidir. Dolayısıyla tek kazanlı sistemlerde veya çok kazanlı sistemlerin 1. kazanında (öncü kazan) Logamatic 4311 panel kullanılmalıdır. 4311'in üzerindeki MEC 2 alınıp bir 4312 panele takıldığında bu panel 4311 panele dönüştürülmüş olacaktır.

Logamatic 4311 ve 4312 Panellerin en büyük avantajlardan biri genişletilebilir, modüler bir yapıya sahip olmalarıdır. Farklı tesisatlardaki farklı ihtiyaçlara uygun modüllerin panele takılması ile o tesisata en uygun kombinasyon sağlanır. Paneller temel olarak şu görevleri yapabilirler:

- Üç yollu vanalı ısıtma devreleri, boylerli veya Akümülatör + Eşanjörlü sıcak su hazırlama sistemleri kontrolü ve EIB Bina otomasyonlarına bağlantı imkanı(bağlantı modülünün alt yapısı hazırır)
- Logamatic KW 4203 ECOKOM-C uzaktan kontrol sistemi ile uzaktan kontrol(PC, telefon vb. ile kontrol, arıza bildirim, haberleşme)
- Uzaktan kontrol sisteminin software'i

Panelin içindeki bağlantı fişleri farklı renklendirilmiş ve kodlanmıştır. Bu fişler aynı renklerle modüllerde ve sensör kablolarında da mevcuttur. Böylece devreye alma sırasında herhangi bir hata oluşumu engellenmiştir.

Logamatic 4311 ve 4312'nin temel taşları CM 431 ve ZM 432 modülleridir. Bu iki modül sistemin ayar, kumanda ve kontrol görevlerini üstlenmişlerdir. Bu modüller dış hava sıcaklığına bağlı işletilen; tek veya çift

kademeli veya modülasyonlu (oransal kontrollü) brülörlü; düşük sıcaklık, yoğunmalı, veya EcoStream kazanlara kumanda edebilirler. Kazan ve yakıt tipine bağlı işletme şartlarının ayrıca girilmesine gerek yoktur, çünkü bu şartlar Logamatic panellerde önceden tanımlanmıştır. Paneller ayrıca bina ve sistem özelliklerine bağlı otomatik eğri ayarı, otomatik adaptasyon ve optimizasyon; üzerine takılmış olan modülleri herhangi bir tanımlama gerektirmeden otomatik olarak algılama, her ısıtma devresi için ayrı yaz/kış geçiş sıcaklığı tanımlayabilme, 4 yıl hafızasını unutmama gibi ileri teknoloji göstergesi olan birçok özelliğe sahiptir.

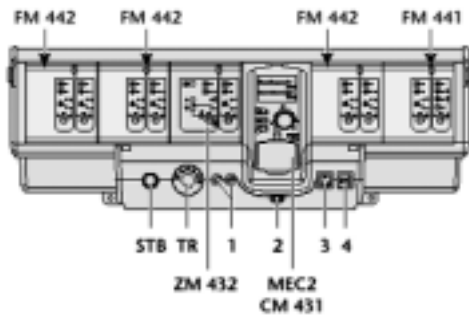
Isıtma devresi sayısı fazla olan büyük sistemlerin otomasyonu da HS 4311 panel ile çözülebilmektedir. Sistemde kullanılacak kazan sayısı veya kapasite büyüklüğünden bağımsız olarak en fazla 15 adet panel birbirleriyle paralel bağlanarak (iletişim kablosu ile) çalıştırılabilir ve böylece 120 farklı ısıtma devresi bağımsız olarak kontrol edilebilir.

Büyük kazanlarda yüksekliğin artması nedeniyle panele ulaşmak ve kullanım güçleşebilir. Bu tip durumlarda HW 4311/4312 panelleri opsiyonel montaj kiti vasıtasıyla kazan yan sacı üzerine monte etmek mümkündür. Bu kit sayesinde panele ulaşım ve kullanım kolaylaşmaktadır. Kit, kazanın sağına veya soluna takılabilir. Yan sac üzerine montaj kiti kullanıldığında, daha uzun bir brülör kablosu sipariş edilmelidir.

LOGAMATIC 4311

Tek kazanlı sistemin otomatik kontrolünü yapan veya çok kazanlı sistemlerde (max 3 kazan) 1.kazanda (öncü kazan) kullanılarak ana kontrol paneli görevi yapan, modüler yapıya sahip, orta ve büyük kapasiteli tesisatlara hitap eden dijital kontrol panelidir.

Ek Modüller



Standart Donanım

Panel gövdesi geri dönüşümlü plastik malzemeden imal edilmiştir. Modüllerin bulunduğu ön kısmın korunması şeffaf bir kapak ile sağlanır. Özellikle yüksek kazanlarda opsiyonel aksesuar ile paneli kazan yan sacına veya

duvara monte etmek mümkündür. Harici kumanda bağlantı imkanı, farklı renk ve kodları ile hatasız bağlantı sağlayan fişler, Açma-Kapama şalteri, Brülör manuel kumanda şalteri IP 40 sınıfı korumalı, Telefon-Telsiz-TV dalgalarından etkilenmeyen, tümüyle kablolanmış iç yapı, 2 bağımsız sigorta devresi, panelin diğer özelliklerindedir.

Bir panelde 4 adet modül yuvası bulunur ve dolayısıyla ekteki modüllerden en fazla 4 adet takılabilir. Panel teslimattaki temel donanımı ile ısıtma devresi kontrolü yapamaz, ek modül kullanılmalıdır. Isıtma devresi kontrolü harici panelle yapılacaksa ek modül kullanmak gerekli değildir, ancak ek duyar eleman (FZ) kullanılmalıdır.

Temel donanımı aşağıdaki modül ve bileşenlerden oluşmaktadır:

1-) CM 431, ZM 432 Modülleri:

- Tek veya çift kademeli veya modülasyonlu (oransal kontrollü) brülörleri kumanda edebilir.
- Kazan üç yollu veya iki yollu vanası; ihtiyaca göre kullanılan kazan pompası veya şönt pompa kontrolü ile kazan devresini kumanda eder.
- Tesisatta kullanılan kazan ve yakıt tipine uygun olan işletme şartlarının yerine getirilmesini sağlar. (ECOSTREAM veya Düşük Sıcaklık Kazanı; Motorin veya Doğalgaz vb..)
- Modül üzerinde yer alan LED'ler vasıtasıyla yaz işletmesi, brülör kademesi, modülasyon, kazan pompası ve kazan üç yollu vanasının işletme durumları ile brülör arızası, modül arızası gibi ikazlar görülebilir.
- ECOCAN BUS üzerinden başka dijital paneller ve sistemlerle haberleşme imkanı vardır.
- Opsiyonel Logamatic KW 4203 ECOKOM-C modem ile telefon, PC vb.. cihazlarla uzaktan parametreleri değiştirme, data transferi imkanı vardır.
- Bacacı tuşu (baca gazı analizi için), ısıtma devresi ve brülör manuel kumanda şalterleri ve modülasyon yükseltme/azaltma düğmeleri modül üzerinde yer almaktadır.

2-) Ayarlanabilir Limit Termostat STB (95/100/110/120 °C)

3-) Ayarlanabilir Kazan Termostatu

4-) Dış Hava Duyar Elemanı

5-) Kazan Duyar Elemanı

6-) Brülör 2. Kademe Kablosu

7-) MEC 2 Kumanda Ünitesi

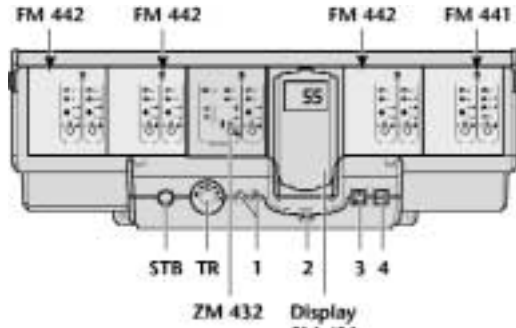
LOGAMATIC 4312:

Çok kazanlı sistemlerde 2. ve 3.kazanlarda kullanılan, modüler yapıya sahip, orta ve büyük kapasiteli tesisatlara hitap eden paneldir. Logamatic 4311 ile aynı özellikleri sergilemektedir. Aradaki tek fark Logamatic 4312’de MEC 2 yerine kazan göstergesinin bulunmasıdır. Ayrıca teslimat kapsamında 4311’ den farklı olarak dış hava sensörü verilmez.

KAZAN GÖSTERGESİ:

- MEC 2 boşluğunda yer alan ve dijital olarak kazan suyu sıcaklığını gösteren göstergedir.

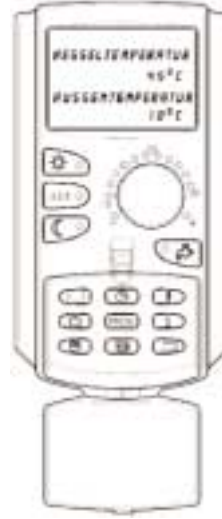
Ek Modüller



Standart Donanım

LOGAMATIC 4311 VE 4312 PANELLERİN AKSESUAR VE MODÜLLERİ:

MEC 2 KUMANDA ÜNİTESİ



- Tüm sistem parametrelerinin tanımlanıp, ayarlarının yapıldığı, ayrıca kazan ve sistemin kontrolünü sağlayan,
- Bas-Çevir mantığı ile kumanda edildiğinden kolay kullanım sağlayan,
- Türkçe yazılı iletişim sağlayan geniş ekranında sistemle ilgili tüm bilgi ve ayarların okunup ayarlanabildiği,
- İster panel üstünde, ister on-line kablosu ile kazan dış gövdesi üzerinde veya oda montaj seti ile istenilen herhangi bir yere (odaya) monte edilebilen,
- Kalibre edilebilir oda sıcaklık duyar elemanı ile sistemdeki bütün ısıtma devrelerinde uzaktan kumanda olarak kullanılabilen,
- Hata mesajı, işletme durumu göstergeleri, Röle testi gibi geniş servis fonksiyonlarına sahip olan, dijital kumanda cihazıdır.

BFU UZAKTAN KUMANDA

Bağlı bulunduğu ısıtma devresinin odadan kumanda edilebilmesini sağlar. Bfu uzaktan kumanda ile gerçekleştirilebilecek fonksiyonlar:

- Oda sıcaklığı etkili ısıtma kontrolü: Bfu içerisinde yer alan sıcaklık duyar elemanı, oda sıcaklığının olması gereken (istenilen) değeri ile mevcut değeri arasındaki farka bağlı olarak gidiş suyu sıcaklığının, yani ısıtma eğrisinin otomatik olarak düzeltilmesini sağlar.
- DAHA SOĞUK/DAHA SICAK fonksiyonu: Eğer oda sıcaklığı etkili ısıtma kontrolü devrede değilse Bfu üzerindeki sıcaklık ayar düğmesi çevrilerek doğrudan kazan gidiş suyu sıcaklığına müdahale edilebilir. Her 1 °C arttırma veya azaltma kazan gidiş suyu sıcaklığında 2,5-3 °C arasında artma veya azalmaya sebep olacaktır.
- Bfu içerisinde yer alan sıcaklık duyar elemanı sayesinde, düşük işletme yapılarak gece oda sıcaklığı da kontrol altında tutulabilir.
- Bfu üzerinden işletme türü (otomatik/sürekli gündüz



işletmesi/sürekli düşük işletme) seçilebilir. Devrede olan işletme türünün şalteri üzerindeki yeşil LED yanacaktır.

- Harici oda duyar elemanı bağlanabilir. Böylece Bfu’nun referans odaya takılma zorunluluğu kalmaz, sadece duyar elemanın odaya montajı yeterli olur.
- Bfu üzerindeki LED ile ısıtma devresinin yaz işletmesine geçtiği görülebilir.

FM 441 BOYLER VE ÜÇ YOLLU VANA KONTROL MODÜLÜ:

Bu modül ile 1 adet motorlu üç yollu vanalı veya direkt kontrollü ısıtma devresi ile 1 adet boyler devresi ve sıcak su sirkülasyon pompasına kumanda edilebilir. Panel başına sadece bir adet kullanılabilir.

Üzerinde yer alan LED'ler vasıtasıyla,

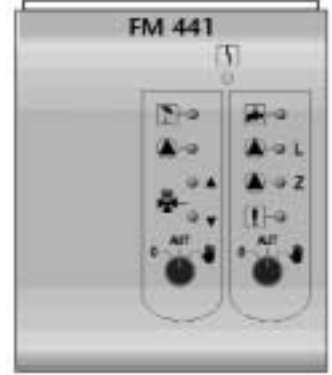
- Modül hatası
- Isıtma devresinin yaz/kış işletmesinde olduğu
- Üç yollu vananın pozisyonu (açık/kapalı)
- Sirkülasyon pompası işletme durumu
- Boyler pompası (L-pompa) işletme durumu
- Boyler temiz su sirkülasyon pompası (Z-pompa) işletme durumu
- Sıcak su işletmesinin durumu (talep var/yok)
- Termik dezenfeksiyon işletmesi görülebilir.

FM 441 Modülü iki fonksiyonludur. Modülün birinci fonksiyonu ile üç yollu vanalı veya vanasız bir ısıtma devresine kumanda edilebilir, bu ısıtma devresine uzaktan kumanda BFU bağlanabilir ve pompa arıza mesajının panelden görülmesi için harici bağlantı yapılabilir. Eğer BFU kullanılmıyorsa, harici bir şalterle "gece/gündüz/otomatik işletme seçimi" yapılabilir veya bunun yerine "harici şalterle sadece gece/gündüz işletmesi seçimi ve ek olarak pompa arıza mesajı için bağlantı" yapılabilir. Pompaların arıza

sinyali gönderebilen bir tipte olması gerekir. Modül üzerinde ayrıca ısıtma devresi için manuel/otomatik/kapalı işletme seçim şalteri bulunur.

Modülün ikinci fonksiyonu ile ise Z-Pompa bir boyler devresine kumanda verilebilir. Bu fonksiyona ek olarak, harici bir şalter ile boyler ısıtma programı bozulmaksızın bir kerelik ısıtma veya termik dezenfeksiyon alternatiflerinden biri; ikinci bir harici bağlantı ile de inert anod veya pompa arıza mesajlarından (arıza sinyali gönderebilen bir pompa kullanılıyorsa) birinin panelde gösterilmesi seçilebilir. Modülün boyler kısmında da manuel/otomatik/kapalı işletme seçim şalteri bulunur

Bu modülden panel başına max. 1 adet kullanılabilir. Modül teslimat kapsamına 1 adet boyler sensörü dahildir. 1 adet ısıtma devresi kontrolü de yapılacaksa ek duyar eleman FZ sipariş edilmelidir.

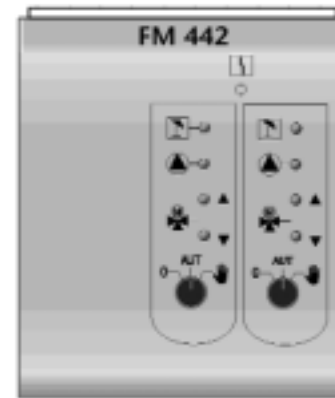


FM 442 ÜÇ YOLLU VANA KONTROL MODÜLÜ:

İki adet bağımsız üç yollu vanalı veya direkt ısıtma devresi kontrol edilebilir. Üzerinde yer alan LED'ler vasıtasıyla

- Modül hatası
- Isıtma devresinin yaz/kış işletmesinde olduğu
- Üç yollu vananın pozisyonu (açık/kapalı)
- Sirkülasyon pompası işletme durumu görülebilir.

Modülün her iki fonksiyonu ile üç yollu vanalı veya vanasız bir ısıtma devresine kumanda edilebilir. Ayrıca modüle bağlı her bir ısıtma devresine BFU uzaktan kumanda bağlanabilir ve pompaların arıza mesajının panelden görülmesi için harici bağlantı yapılabilir. Eğer BFU kullanılmıyorsa, harici bir şalterle "gece/gündüz/otomatik işletme seçimi" yapılabilir veya bunun yerine "harici şalterle sadece gece/gündüz işletmesi seçimi ve ek olarak pompa arıza mesajı için bağlantı" yapılabilir. Pompaların



arıza sinyali gönderebilen tipte olması gerekir. Modül üzerinde ayrıca ısıtma devresi için manuel/otomatik/kapalı işletme seçim şalteri bulunur. Eğer panelde başka tip bir modül kullanılmamışsa, FM 442 modülünden panel başına max. 4 adet kullanılabilir

FM 447 STRATEJİ MODÜLÜ:

Üç kazana kadar, kazanların brülör cinslerinden (ister 2 kademeli, ister modülasyonlu) bağımsız, max. 6 kademe kontrolü yaptırabilen modüldür. Öncü kazan üzerinde yer alan Logamatic 4311 panele takılır. Kapasite ayarı (kademe kontrol) dış hava sıcaklığına göre yapılmaktadır. Isı sayacı girişine imkan tanır.

FM 447 modülünün olduğu panel her zaman ana panel olmalıdır. Modülün üzerinde kazanların 1. Ve 2. Kademelerinin devrede olduğunu ya da devreden çıktığını gösteren LED'ler bulunmaktadır. Kademeli brülör kullanılırsa max. 6 kademe kontrolü gerçekleştirilebilir. Yük dağılımını istenilen kazan ve kademe sıralamasına göre dış havaya bağlı olarak gerçekleştirir. Sistem verimi göz önünde bulundurularak istenilen kazan ve brülör kademesi



çalışma sırası girilebilir. Hata mesaj çıkışı (kuru kontak) mevcuttur. Harici bir otomasyon sistemine bağlı olduğunda, sistemden gelecek 0-10 V sinyaller ile sistemde ısı ihtiyacı olduğunu algılayarak kazanı devreye sokar. Her bir kademelinin

devrede olup olmadığını gösterebilir. Tesisatın harcadığı ısı miktarı tespit edilmek istendiğinde harici bir ısı sayacı takılabilir. Panel 0-10 V sinyaller göndererek ısı sayacını devreye sokar. Bu modülden panel başına 1 adet kullanılabilir.

Değerlendirme Kriterleri	LOGAMATIC 4000 Kontrol Panelleri	Klasik Otomatik Kontrol Üniteleri
1- Düşük Voltajda Çalışma	Düşük voltajda çalışma Türkiye şartları için çok önemlidir. Buderus LogamaticPaneller 170 Volt'da dahi sorunsuz çalışır. Buderus bunu garanti eder. Sistem 250 Volt'da da çalışır.	a- Klasik tip kontrol panellerinde 200 Volt'un altında sorunlar yaşanır. b- 190 Volt'un altında çoğu kontrol paneli hiç çalışmaz. Sürekli arıza sinyali verir. c- 230 Volt'un üzerinde panelin yanma riski yüksektir.
2- Oda Sıcaklığı Kontrolündeki Hassasiyet	LOGAMATIC Panel oda sıcaklığını $\pm 0,1^{\circ}\text{C}$ toleransla sabit tutar. Yani 22°C isteniyorsa, odadaki sıcaklık $21,9 - 22,1^{\circ}\text{C}$ arasında sabit tutulur.	Oda sıcaklığında $\pm 2^{\circ}\text{C}$ salınımlar olur. Yani oda sıcaklığı $20^{\circ}\text{C} - 24^{\circ}\text{C}$ arasında oynar. Bu konfor şartlarını bozar, yakıt tüketimini artırır. (İstanbul'da 20°C olması gereken oda sıcaklığı 1°C artıp 21°C olursa yakıt tüketimi %10 artar.)
3- Brülör - şalt Sayısı	Özel brülör kontrol mantığı sayesinde brülör şalt sayıları ve baca gazı emisyon değerleri düşer. Buderus kazanlarda brülör ve kazan tipine bağlı olarak Logamatic 4000 panelli kaskad sistemler de şalt sayısı yaklaşık 500 adet/yıl mertebesine kadar azaltılabilir.	Klasik tip kontrol panelleri ve brülör sistemlerinde şalt sayısı 40.000 - 50.000 adet/yıl civarındadır. Brülör şalt sayısının (devreye girip çıkma adedi) fazla olmasının sakıncaları a- Brülörlerin her çalışma ve durması sırasında kötü yanma olur. Baca gazı emisyon değerleri artar. b- Kurum oluşur. c- Daha fazla sayıda temizlik işlemi gerekir. Servis sıklığı ve sayısı artar. d- Brülör ve kazanın ömrü kısılır. e- Yakıt sarfiyatı daha fazla olur. (Frene çok basıp duran araba) f- Şalt sayısına bağlı ses problemi artar.

Tablo 8.1 / ISITMA SİSTEMLERİ KONTROL PANELLERİNİN KARŞILAŞTIRMASI

Değerlendirme Kriterleri	LOGAMATIC 4000 Kontrol Panelleri	Klasik Otomatik Kontrol Üniteleri
<p>4- Öğrenebilme Yeteneği</p>	<p>Binaların yapıları ve konumları değişken olduğundan; ayarlanan ısıtma eğrisi istenen değerleri sağlayamayabilir. LOGAMATIC Panel referans alınan odada saat 11:00 - 17:00 arasında 4 defa 1'er saat boyunca ölçüm yapar ve $\pm 0,3^{\circ}\text{C}$ sapma meydana geliyorsa, hesaplama yaparak doğru eğriyi belirler. LOGAMATIC Panel bina ve çevre özelliklerini kendi kendine öğrenerek hataları da kendisi düzeltir.</p>	<p>Binaların yapıları, konumları değişken olduğundan ayarlanan ısıtma eğrisi istenen değerleri sağlayamayabilir. Böyle durumlarda eğriyi kazan dairesine inerek düzeltmek gerekir. Bu işlem doğru eğri bulunana kadar sürer ve bu sürede hem konfor bozulur hem de yakıt sarfiyatı artar. Günümüzdeki kontrol panellerinin çoğu kendi eğri hesabı yapar ve (oda sensörü yardımı ile düzeltir.)</p>
<p>5- Sistem Optimizasyonu</p>	<p>a- Kullanıcı oda içersinde sadece hangi saatte hangi sıcaklığa sahip olmak istediğini programlar. LOGAMATIC Panel buna göre dış ve iç sıcaklıklara bakarak, istenenden kaç dakika önce çalışmaya başlaması gerektiğini tespit eder. Örneğin bahar aylarında 20 dakika önce çalışmaya başlar, kışın en soğuk döneminde ise bu süre 2 saat olabilir. Yani LOGAMATIC Panel dış hava sıcaklığı ile değişen bina ısınma ve soğuma sürelerini hesaplayarak kazanı buna göre çalıştırır. Böylelikle kullanıcı uyandığında veya büroya geldiğinde istediği sıcaklığı bulmuş olur. Bu tüm yıl boyunca LOGAMATIC Panel tarafından kontrol edilerek, özellikle havanın çok soğuk olmadığı aylarda binaların gereğinden erken saatte ısınması engellenir ve önemli ölçüde yakıt tasarrufu elde edilir. b- Pazar günü çalışmayan binalar, Pazartesi sabahı daha soğuk olur. Logamatic 4000 panel bunu hissederek Pazartesi sabahı daha erken devreye girerek, en iyi konforu sağlar.</p>	<p>Isıtma kullanıcının programladığı saatte başlar. Pratik olarak yaşam hacminin ısınmış olması istenen saatten 2 saat önce aç komutu verilir. Bu binanın izolasyon durumuna, konumuna vb. faktörlere yani binanın rejime girme süresine bağlı olarak deneme yanılmayla bulunur. Ancak bu ayar farklı dış hava sıcaklıklarında değiştirilmez ve kışın en soğuk dönemi için verilen program tüm yıl boyunca aynı kalır. Özellikle bahar aylarında bina gereksiz yere erken ısıtılır ve büyük oranda yakıt sarfiyatı olur.</p>
<p>6a- Şap - Sıva Kurutma Programı</p>	<p>Farklı tesisat ihtiyaçlarına cevap verebilir. Binalarda Şap - Sıva Kurutma Programı: Örneğin ısıtma yerden yapılacaksa, döşeme şapının veya sıvanın kuruması için uzun süre beklemeye gerek kalmaz. LOGAMATIC Panelin içerisinde yer alan sıva kurutma programı ile sıvanın daha homojen bir biçimde kuruması sağlanır ve iş programına daha çabuk dönülebilir.</p>	<p>Çok az panelde bu imkanlar mevcuttur. Ağırlıklı olarak panel içinde bulunan özellikler ile yetinmek zorunda kalınır veya daha büyük ve maliyeti daha yüksek bir panele geçilir.</p>

Değerlendirme Kriterleri	LOGAMATIC 4000 Kontrol Panelleri	Klasik Otomatik Kontrol Üniteleri
	<p>Döşeme şapının tazeliğine göre farklı kurutma programları seçilebilir. Örneğin; taze bir şap için yerden ısıtmaya giden suyun sıcaklığını max. 40°C ye çıkarıp, daha sonra hergün 5°C düşürerek 8 günlük kurutma programı uygulanabilir. İsteğe bağlı olarak bu sıcaklıklar ve kurutma süresi değiştirilebilir.</p>	
<p>6b- Termik Dezenfeksiyon</p>	<p>Termik Dezenfeksiyon: Tesisatta boyler var ise, haftanın istenen günü istenen saatte su sıcaklığını 75°C'ye çıkartarak ve suyu sistemde dolaştırarak, borularda ve boylerde oluşabilecek mikropları yok eder. (Lejyoner hastalığı)</p>	
<p>7- Boyler Optimizasyonu</p>	<p>Kullanıcı boylerde istediği su sıcaklığını girer. LOGAMATIC Panel boyler suyu istenen sıcaklığa ulaşmadan brülörü durdurur. Fakat boyler ısıtma pompası çalışmaya devam eder. Bu esnada kazan yüksek sıcaklıktadır. Pompa çalıştığı için boylerdeki su ısıtmaya devam eder ve istenen su sıcaklığına ulaşınca da pompa durdurulur. Böylece kazan içerisinde kalan atık ısıdan (kazan ataleti) faydalanır ve boyler su sıcaklığında sapmalar meydana gelmez, yakıt tasarrufu sağlanır. Kazan ataleti kazanın döküm veya çelik olmasına çok bağlı değildir. Çünkü döküm kazanda kazan ağırdır ancak su hacmi azdır, çelik kazanda ise kazan daha hafiftir ama su hacmi fazladır.</p>	<p>Kullanıcı istediği su sıcaklığını girer . Kazan 90°C'a kadar ısınır. Boyler su sıcaklığı istenen değere ulaştığında kazan kapanır. Boyler ısıtma pompası çalışmaya devam ettiğinden boyler su sıcaklığı istenen değer üzerine çıkar ve yakıt tüketimi daha fazla olur.</p>
<p>8- Veri Saklama Kabiliyeti</p>	<p>Elektrik kesintilerine karşı Lityum pil kullanıldığından, LOGAMATIC Panel içerisinde kullanıcının isteği doğrultusunda girilen programlar (ve paket programlar)10 yıl saklanabilecek şekilde imal edilmiştir.</p>	<p>Elektrik kesintilerinin belirli saatleri geçmesinden sonra programlar silinebilmekte, saat unutulabilmektedir. Bu kullanıcının tekrar program yapmasını veya servis çağrılmasını gerektirir. (Her panelde değil)</p>
<p>9- Farklı Tip Brülörleri ve Kazanları Kontrol Edebilme Yeteneği</p>	<p>Kazan tipi girildikten sonra (Ecostream, Düşük sıcaklık kazanı, Yoğuşmalı vs.) LOGAMATIC Panel kazan ile ilgili verileri otomatik olarak hafızasına çağırır. Ayrı bilgi girmeye gerek yoktur. Binaya ek bina yapıldığında tesisattaki eski tip bir kazandan vazgeçilmeden yeni bir kazan ilavesi yapılacaksa, her iki kazana da kumanda verip, uyum içerisinde çalıştırabilir. (Her ikisinin de Buderus olması kaydıyla)</p>	<p>Panellere kazan tipi girilememektedir. Farklı kazan veya brülör tipleri için farklı paneller veya farklı aksesuarlar kullanılır. Bu ek maliyetler getirebilmekte; yanlış seçimler imalat ve işletme sırasında sorun yaratmaktadır.</p>

Değerlendirme Kriterleri	LOGAMATIC 4000 Kontrol Panelleri	Klasik Otomatik Kontrol Üniteleri
	<p>LOGAMATIC Panel ek modül gereksizdir tek kademeli, çift kademeli veya modülasyonlu brülör, dönüş suyu sıcaklığını kontrol eden 3 yollu vana veya şönt pompa, denge kaplı sistemler için çıkış pompaları, Ecostream kazanlar için 2 yollu vanaya kontrol edebilmektedir.</p> <p>Farklı tip kazanlara (Ecostream, Düşük Sıcaklık, Yoğuşmalı) tek kontrol paneli ile kumanda imkanı BUDERUS patentindedir.</p>	
<p>10- Kullanım Kolaylığı</p>	<p>a- LOGAMATIC Panelin üzerinde yer alan MEC üzerinden kumanda sağlanır. MEC yapılabilecek işlemler hakkında sorular sorar ve altında da seçeneklerinizi verir. Kullanıcıya sadece seçeneği belirleyip, onaylamak kalır. LOGAMATIC Panelle iletişim dijital ekranda TÜRKÇE veya diğer birçok dilde yazılı olarak sağlandığı için kullanımı çok kolaydır.</p> <p>b- Villa tiplerinde LOGAMATIC Panel üzerinde bulunan MEC 2 yaşam hacmine monte edilir, böylece kullanıcının kazan dairesine inmesine gerek kalmaz. Kazan ve sistemle ilgili tüm detaylar (sıcaklık, çalışma saatleri vb.) odadan değiştirilebilir veya izlenebilir.</p>	<p>a- Kullanıcı fonksiyonları ve komplike ayarları öğrenmek zorundadır. Soru cevap yöntemi ile yönlendirilmez.</p> <p>b- Kazan ayarları, çalışma saatleri, sıcaklıklar vs. bilgilerini görmek veya değiştirmek için kazan dairesine inmek gerekir.</p>
<p>11- Montaj Esnekliği</p>	<p>a- Modüler yapıya sahiptir. Tesisatın gerektirdiği modüller eklenir. Ekonomik anlamda paket tip kontrol panellerine göre daha uygundur.</p> <p>b- LOGAMATIC Panel, kazan üzerine, yanına veya duvara, kısacası istenen herhangi bir yere monte edilebilir.</p> <p>c- Villa tiplerinde LOGAMATIC Panel Uzaktan Kumandası (MEC) yaşam mahaline konur, kullanıcı kazan dairesine inmeden istediği tüm kontrolleri odadan yapar.</p>	<p>a- Genellikle paneller modüler yapıda değil, paket halindedir. Ağırlıklı olarak Panel içinde bulunan kısıtlı özellikler ile yetinmek zorunda kalınır veya daha büyük ve maliyeti daha yüksek bir panele geçilir.</p> <p>b- Panel yaşam mahaline taşınmaz. Uzaktan kumanda konabilir ama odadan ayarlar değiştirilemez.</p>
<p>12- Zon Kontrolü</p>	<p>a- Strateji modülü sayesinde 3 kazan, 6 brülör kademesine kumanda edilir.</p> <p>b- 15 LOGAMATIC Panel birbirleriyle iletişim halinde çalıştırılabilir.</p>	<p>a- Genellikle en çok 2 veya 4 zon kontrol edilebilir.</p> <p>b- İhtiyaç artınca özel sipariş üzerine üretim yapılır ve bu da maliyetleri önemli ölçüde artırır.</p>

Değerlendirme Kriterleri	LOGAMATIC 4000 Kontrol Panelleri	Klasik Otomatik Kontrol Üniteleri
	<p>c- 120 ısıtma zonu bağımsız olarak farklı gidiş suyu sıcaklıklarına farklı programlara ve farklı yaz/kış işletme geçiş sıcaklıklarına göre kumanda edilebilir. (Tek LOGAMATIC Panel 8 ayrı zon kontrol edebilir.)</p> <p>d- Yaz aylarında da işletmede olan zonlarda (Hamam zonu gibi) tam otomatik çalışma sürekli olarak sağlanır.</p>	<p>c- Hamam zonu gibi yaz işletme zonları yazın manuel çalıştırılmak zorundadır.</p>
<p>13- Hazır ve İlave Programlar</p>	<p>İçersinde yer alan hazır 8 farklı programdan birini seçme veya yeni bir program yaratma imkanı vardır. Programlama soru cevap ile gerçekleştiğinden daha kolaydır.</p>	<p>Programlama öğrenilerek, kullanıcı tarafından yapılır. Hazır program seçeneği yoktur.</p>
<p>14- Arıza Tespit, Servis Bakım Kolaylığı</p>	<p>Kazanda meydana gelebilecek elektronik arızaları LOGAMATIC Panel üzerinde yazılı mesaj olarak görüntüleyebilir. Servis böylece doğrudan nereye müdahale etmesi gerektiğini bilir.</p>	<p>Panel üzerinde arıza tipi yazılı olarak görünmez. Servis arızayı tespit etmek için vakit kaybetmektedir. Bazı paneller arıza sinyali verebilmektedir.</p>
<p>15- Telefon ile Programlama</p>	<p>a- Telefon ile ısıtma sistemine aç - kapa sinyalleri verilebilir.</p> <p>b- LOGAMATIC panele bağlanmış 5 ayrı sistem kontrol edilebilir (bahçe sulama, bina güvenlik sistemleri, aydınlatma vb.)</p> <p>c- Logamatic panel ile kumanda edilen ekipmanlardan 3 yollu vana duyar eleman, brülör vb. hata mesajlarına ulaşılabilir.</p>	<p>Sadece kazanı açıp kapatmak mümkündür.</p>
<p>16- Modem ile Haberleşme ve Uzaktan Kontrol İmkani</p>	<p>a- Modem ve bilgisayar bağlantısıyla telefon hattı üzerinden veya direkt uzaktan program değiştirilebilir, kazan verileri alınabilir, kazana bilgi gönderilebilir; kazan girilen fax numarasına otomatik arıza faxı çekebilir, ayarlanan telefon numarasına sesli arıza mesajı bırakabilir, cep telefonuna mesaj bırakabilir.</p> <p>b- Sisteme haricen eklenen ekipmanlar için 14 farklı hata mesajı alınabilir. (" su deposunda su bitti" "bina kapısı açıldı" gibi sesli mesajlar.)</p> <p>c- Buderus LOGAMATIC panellerini ve haberleşme programını kendisi geliştirdiği için sistem tam uyumludur.</p>	<p>a- Bu kadar geniş imkanlar sağlamamaktadır.</p> <p>b- Genelde harici, özel programlar özel olarak yazdırılır. Uyum sorunu olabilir.</p> <p>c- Kazan ile servis arasında haberleşme imkanı genellikle yoktur.</p>

Değerlendirme Kriterleri	LOGAMATIC 4000 Kontrol Panelleri	Klasik Otomatik Kontrol Üniteleri
17- Merkezden Kontrol İmkanı	Komünikasyon özellikleri sayesinde LOGAMATIC Paneller merkezdeki ana bilgisayarla bağlantı kurarak, servis çağırabilir; servis kazanı uzaktan kontrol edebilir. Kullanıcı isterse merkez servise veya bölge servisine bağlanabilir, böylece en hızlı servis ve haberleşme sağlanır. Kazan ve sistem sürekli kontrol altında tutularak en iyi çalışma şartları her an sağlanır.	Bu imkanlar mevcut değildir.
18- Kazan Kontrol Paneli Uyumu	Buderus kazan - kontrol paneli - brülör ve boyleri birlikte tasarlayıp, geliştirmiştir. Kazan ve kontrol paneli uyumu mükemmeldir. Sonuçta problemsiz, konforlu ve ekonomik bir işletme sağlar.	Birçok firma otomatik kontrolü satın almaktadır. Yani kazan ve kontrol paneli iki ayrı firmaca üretilmekte, üniversal tip kontrol panelleri kullanılmaktadır.
19- Modüler Sistem	Panel modüler sistemdir. Ayrıca bir modülde birden fazla özelliğe kumanda etme imkanı da vardır. Modül elektroniği en son teknoloji kullanılarak yapılmış olup, arıza yapmayan mükemmel bir sistem oluşturulmuştur.	Genelde paket sistem kullanılır. Modüler sistem kullanılmaz. Bu nedenle bir arıza olduğunda komple panel sökülür ve genelde tamiri çok güç veya mümkün değildir. Komple değişmesi gerekebilir.
20- Bina Otomasyonuna Uyum	Bina otomasyonundan sinyaller alabilir, sinyaller gönderebilir. (Bina otomasyonuna bağlanabilir.)	Özel paneller haricinde bina otomasyonuna sinyal gönderemez ve algılayamaz..

8.6. MOTORLU VANALARLA SİSTEM VEYA ZON KONTROLÜ

İki veya üç yollu kontrol vanaları yardımı ile sisteme veya belirli bir zona giden suyun sıcaklığı veya debisi değiştirilerek kapasite kontrolü yapılabilir. Ancak kalorifer tesisatında sabit debi değişken sıcaklık sistemi daha uygundur.

Zon kontrolü belirli bir klima santrali veya ısı eşanjörünün kontrolü olabileceği gibi, ısıtma sisteminin belirli bir bölümünün kontrolü de olabilir. Çünkü kullanım amacına ve bulunduğu konuma bağlı olarak aynı sistemde farklı hacimlerde farklı ısıtma yükü karakteristikleri söz konusu olabilir. Örneğin büyük bir iş merkezinde toplantı salonundaki ısıtma ihtiyacı ile ofislerdeki ısıtma ihtiyacı veya bina çekirdeğindeki ofislerle, dış cephedeki ofislerin ısıtma ihtiyacı birbirinden farklıdır. İyi bir kontrol sistemi hem bütün sistemin dış sıcaklığa bağlı olarak kapasite kontrolünü gerçekleştirirken, hem de farklı zonlardaki farklı

ısıtma ihtiyaçlarına cevap verebilmelidir. Böyle bir kontrol ancak motorlu kontrol vanaları ile gerçekleştirilebilir. Motorlu vana üretici firma kataloğundan seçilir. Motorlu vana çapı pratik olarak boru çapından bir veya iki çap daha küçük seçilir.

8.6.1. İki Yollu Vanalar

Avantajları:

1. Merkezi sistemdeki farklı dirençlerden oluşabilecek su sirkülasyonu farklılıklarını, fazla su geçen yerleri kısarak dengeleyecektir.
2. Dönüş suyu sıcaklığı düşük olacağı için dönüş borularındaki ısı kaybı daha azdır.
3. Eşanjör bağlantılarındaki vana, pislik ayırıcı sayısı daha az olacağı için servis malzemesi maliyeti azalacak, daha az yer kaplayacaktır.
4. 2 yollu vana daha ucuzdur.

Dezavantajları:

1. İki yollu vana kapatıldığında borulardaki su

soğuyacaktır. Vana açmaya başladığında ise ısıtma süresinde gecikme söz konusudur.

2. Sistemde kapanan iki yollu vana sayısı arttığında basınç da artacaktır.
 - a. Özel durumlarda motorlu vananın kapatmasını güçleştirecektir.
 - b. Genelde açık olan valflerden geçecek suyun hızı artacağı için bir miktar ses oluşacak, hassas kontrol güçleşecektir.

8.6.2. Üç Yollu Vanalar

Avantajları:

- 1- Merkezi sistemde dolaşan suyun debisi sabit kalacaktır.
- 2- Isıtma ihtiyacının az olduğu sürelerde dahi borulardaki aşırı soğumalar olmayacağı için boru şebekeleri ani ısınmalardan ve gerilmelerden etkilenmeyecektir.
- 3- Üç yollu vana tam kapalı durumdan itibaren açmaya başladığında, eşanjöre sıcak su girişi en kısa sürede olacağı için otomatik kontrol sistemi daha kısa sürede etkin olacaktır. (Yani kontroldeki gecikme süresi en az olacaktır.)

Dezavantajları:

- 1- İki yollu vanaların 1 ve 3 nolu avantajları, üç yollu vana sistemi için dezavantajdır.
- 2- Daha pahalıdır.

SONUÇ:

Üç yollu vana genelde tercih edilmelidir. Ancak kullanma yeri, kontrol sistemi hassasiyetindeki toleranslar ve amaç gözönüne alınarak iki yollu vana kullanımı da gerekebilir.

8.6.3. Üç Yollu Karıştırma Vanası İle Sistem Kontrolü

Şekil 5.19'da verilen sistem projelerinde gösterildiği gibi üç yollu motorlu karıştırma vanası kullanılarak, dış hava sıcaklığındaki değişmeye bağlı olarak sisteme giden su sıcaklığını ayarlamak mümkündür. Bu kontrol sistemi daha önce anlatılan kazan suyu sıcaklığı kontrol sistemine eşdeğerdir. Ancak burada ilave olarak kontrol vanaları geldiğinden sistem daha pahalıdır ve mekanik parçalar bulunduğundan bakım gerektirir. Bu sistemde kazan suyu sıcaklığı bir termostat yardımı ile kontrol edilir. Kazan suyu sıcaklığı daima yüksek olduğundan, çelik kazanlar gibi korozyona duyarlı kazanlarda bu kontrol sistemi avantaj sağlar.

Bu şemalarda Ecomatic panel yardımı ile kontrol

edilen farklı sıcaklıktaki birden çok ısıtma zonu ve bir boiler zonu kontrolü görülmektedir.

8.6.4. Isı Değiştirgeçlerinin, Isıtıcıların veya Farklı Zonların Bağlantı Çeşitleri

İki veya üç yollu motorlu vanalar kullanılarak farklı zonların veya çeşitli ısı kullanıcılarının kapasite kontrolünde değişik çözümler mevcuttur. Aşağıda bu çözümlerin belli başlı olanları üzerinde tek tek durulacaktır.

Isıtıcı kapasite kontrolünde, ısıtıcı akışkan giriş sıcaklığını değiştirmek veya giriş sıcaklığını sabit tutup, ısıtıcı akışkan debisini değiştirmek şeklinde iki temel olanak bulunmaktadır. Verilen örneklerde bu prensiplerden biri veya diğeri kullanılmıştır.

Devre şemalarında görülen ayar vanaları (balancing valf) özel ithal vanalardır. Bu vanalarda basınç düşümünü (ve özel abaklarından yararlanarak debiyi) istenen değere ayarlamak mümkündür. Dolayısı ile normal kapama vanaları basınç düşümü ayar vanası değildir. Şekiller prensip şeması olup, devredeki diğer vana ve armatürler gösterilmemiştir.

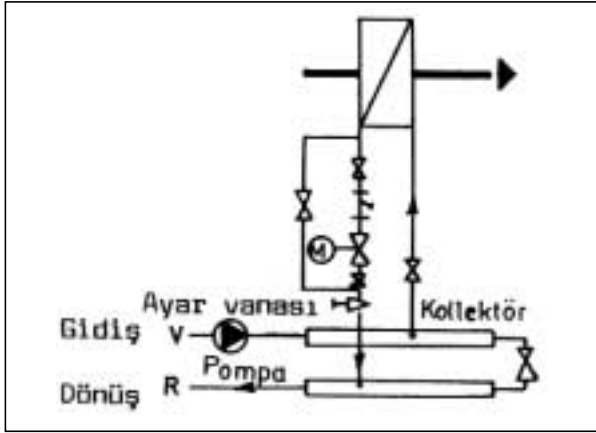
1. İki yollu motorlu vana ile kontrol (Şekil 8.2):

Bu yöntemde hem primer devrede, hem de kullanıcı devresinde su debisi değişmektedir. Debi dalgalanmalarına bağlı olarak, basınç düşümü ve sıcaklık kontrolü olumsuz etkilenir.

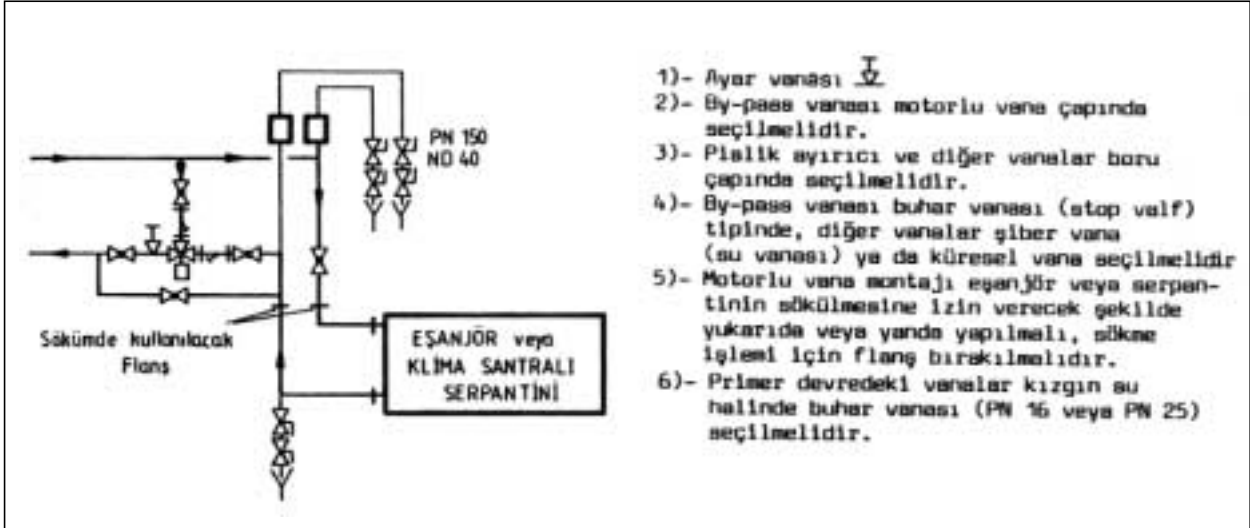
Ayar vanası yardımı ile başlangıçta, motorlu vana tam açıkken kapasite ayarı yapılır. Daha sonra, azalan yüklerde motorlu vana gerekli debi ayarını gerçekleştirir.

2. Üç yollu motorlu vana ile kontrol (Şekil 8.3):

Bu yöntemde primer devrede debi sabit kalırken, kullanıcı devresindeki debi değişkendir. Primer devrede değişmeyen bir basınç oranı ve buna bağlı olarak uygun bir sıcaklık kontrol davranışı bulunmaktadır. Burada ayar vanasıyla, bu koldaki basınç düşümü kullanıcı devresindeki basınç düşümüne eşit olacak şekilde ayarlanır.



Şekil 8.2 / EŞANJÖR VEYA KLİMA SANTRALINA İKİ YOLLU VANA İLE BORU BAĞLANTISI



- 1)- Ayar vanası
- 2)- By-pass vanası motorlu vana çapında seçilmelidir.
- 3)- Plastik ayırıcı ve diğer vanalar boru çapında seçilmelidir.
- 4)- By-pass vanası buhar vanası (stop valf) tipinde, diğer vanalar çiber vana (su vanası) ya da küresel vana seçilmelidir.
- 5)- Motorlu vana montajı eşanjör veya serpantin'in sökülmesine izin verecek şekilde yukarıda veya yanda yapılmalı, söküme işlemi için flangş bırakılmalıdır.
- 6)- Primer devredeki vanalar kızgın su halinde buhar vanası (PN 16 veya PN 25) seçilmelidir.

Şekil 8.3 / EŞANJÖR VEYA KLİMA SANTRALINA ÜÇ YOLLU VANA İLE BORU BAĞLANTISI