



TTMD

Adına Sahibi
Hüseyin Erdem

Sorumlu Yazı İşleri Müdürü
Abdullah Bilgin

Genel Yayın Yönetmeni
Prof. Dr. T. Hikmet Karakoç

Yayın Kurulu
Gürkan Arı
İ. Zeki Aksu
Abdullah Bilgin
Aytekin Çakır
Dr. İbrahim Çakmanus
Remzi Çelik
Erbay Çerçioğlu
Faruk Çimen
Ali Rıza Dağlıoğlu
Yrd. Doç. Dr. Hüseyin Günerhan
Orhan Murat Gürson
Halim İman
Prof. Dr. T. Hikmet Karakoç
Selami Orhan
Züleyha Özcan
Fevzi Özel
E. Aybars Özer
S. Seden Çakıroğlu Özteker
Yeşim Portakal
İsmet Ünlü Taner
Halil Bora Türkmen

Dergi Yayın Sorumlusu
Gülten Acar

Dergi Yayın Asistanı
İlknur Altınbaş

İletişim

Ankara : Bestekar Sokak Çimen Apt.
No :15/2 06680 Kavaklıdere
Tel: 0.312. 419 45 71 - 419 45 72
Faks: 0.312. 419 58 51
web: <http://www.ttmd.org.tr>
e-mail: ttmd@ttmd.org.tr

İstanbul : İnönü Caddesi, Mercan Sokak
STFA Konutları B-8 Blok No:12/4 Kozyatağı
Tel: 0.216. 464 93 50
Faks: 0.216. 464 93 51
web: <http://www.ttmd.org.tr>
e-mail: ttmd.istanbul@ttmd.org.tr

TTMD Yönetim Kurulu

Hüseyin Erdem (Başkan)
Abdullah Bilgin (Başkan Yrd.)
Hırant Kalataş (Başkan Yrd.)
Prof. Dr. Abdurrahman Kılıç (Başkan Yrd.)
Dr. İbrahim Çakmanus (Genel Sekreter)
Orhan Murat Gürson (Muhasis Üye)
İ. Zeki Aksu (Üye)
Levent Alatlı (Üye)
Gürkan Arı (Üye)
Handan Özgen (Üye)
S.Seden Çakıroğlu Özteker (Üye)
Tuğfan Tunç (Üye)
Cafer Ünlü (Üye)

38. Sayının Ekidir

Merkezi ve Bölgesel Isıtma Sistemlerinde Basınç, Sıcaklık ve Akış Kontrolü

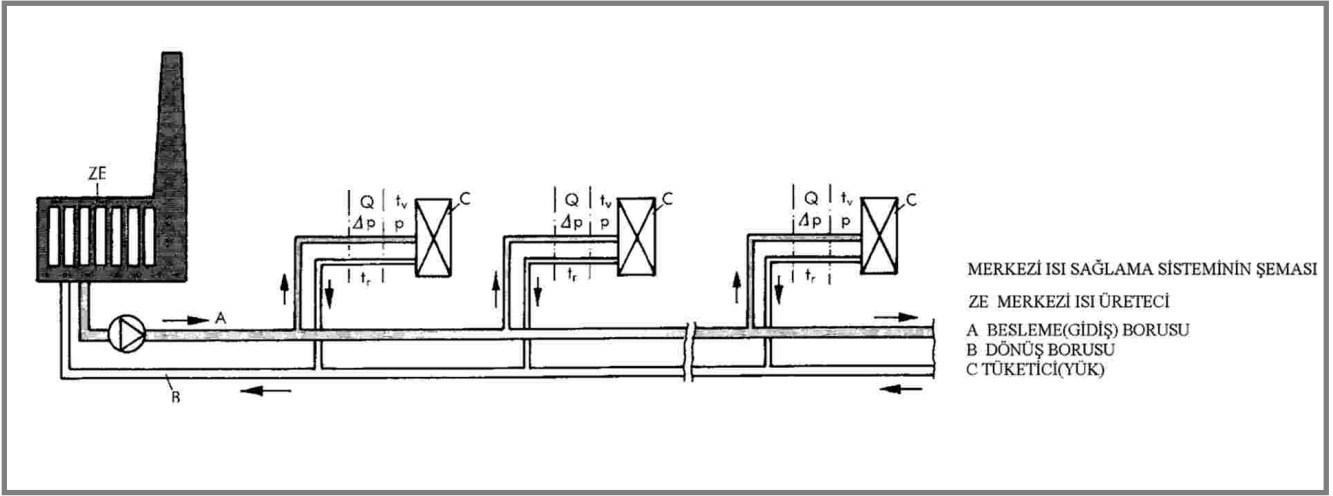
Abdullah Bilgin, Mak. Müb.

Dr. İbrahim Çakmanus, Mak. Yük. Müb.

1.Giriş**Bölgesel Isıtma**

Endüstriyel tesislerde, belediye sınırları içindeki toplu konutlarda, üniversite kampüslerinde ve büyük yapı komplekslerinde, ısıtma ve sıcak su sistemleri için çevreyi kirletmeyen, tasarruflu bir enerji olanağı sağlanmalıdır.





Büyük kapasite ile birlikte ısı merkezinde teknolojik, yüksek verimli, mümkün mertebe geri kazanımlı ısı üretim sistemlerinin ekonomik olarak kullanımı ön planda tutulmalı, ısı merkezi ile binalar arasındaki tesisat hatlarında ısı yalıtımına azami özen gösterilmeli, etkin bir sistemin tesisi için tüm merkezi ısıtma sisteminde basınç, sıcaklık ve akış kontrolü yapılmalı, ayrıca tesis, merkezi otomasyon sistemiyle entegre edilerek, merkezi denetimle birlikte işletmede ekonomi sağlanmalıdır.

Yukarıdaki şekil, bağlı tüketicileri (yükler) içeren bölgesel ısıtma sisteminin basitleştirilmiş işlevsel şemasını göstermektedir. Merkezi ısı üretici (ZE) bir ısıtma istasyonu, birleşik bir ısı ve güç merkezi yada bir atık yakma tesisi olabilir. Isıtma istasyonları sadece ısı sağlayan birimler olup, yer altına, yer üstüne yada yüksek binaların altlarına yerleştirilebilir. Bunun tersine, birleşik ısı ve güç santralleri hem ısı hem de elektrik enerjisi sağlarlar. Elektriksel güç ve ısının bu enerji tasarruflu bileşimi, bölgesel ısıtma sistemini beslemek üzere buhar türbininden çıkan atık ısıyı kullanır. Su, termik yağ ve buhar ısının iletimi için uygun taşıma ortamlarıdır. Bunlar içerisinde en uygun olanı, merkezi santraldeki (ZE) ısı üretici arasından tüketicilere kapalı bir devre halinde borular ve bransmanlar çekilerek pompalanan sudur. Yükler alt istasyonlar yoluyla gidiş ana (A) ve dönüş ana (B) borularına bağlanır.

Eş biçimli ısı dağıtımı için yük devresindeki akış miktarı (debi Q), basınç düşümü (ΔP) yada her iki büyüklüğün optimum işletme koşulları yönünden bazı sistemlerde dönüş sıcaklığının (t_r) kontrol edilmesi gerekir. Bu, değişkenlerden bağımsız olan bağlı yükler akış sıcaklığının (t_v) ve eğer şebeke basıncı nispeten sabit değil yada çok yüksek ise, her devredeki basınç düşümünün (P) kontrol edilmesini gerektirir.

Bu çalışma, bölgesel ısıtma sistemine bağlı binaların alt istasyonlarında kullanılan ölçme araçları hakkında bir araştırma olanağı vermek ve tesis kullanıcılarının seçimini kolaylaştırmak amacıyla hazırlanmıştır. 1~14 arasındaki şekiller için Notlar:

Bölgesel ısıtma alt istasyonları değişik tasarımlarda olabilir. Bu şekiller söz konusu ekipman hakkında kısa bilgileri kapsamaktadır. Bölgesel ısıtma tesisleri binalara kadar olan kısmı kapsadığından burada binalardaki ısıtma, havalandırma ve iklimlendirme sistemlerinin tasarımına girilmemiş ve şekillerde gösterilmemiştir. Şekil 9~12 buhar besleme sistemine doğrudan bağlanan tesisleri göstermektedir. Endüstriyel yada ticari tesisler doğrudan bağlandıklarında, yüklerin üst akım bölgesine basınç düşürücüler yerleştirilmelidir.

2. Ekipman Seçimi

Bölgesel ısıtma şebekelerinde ısı, bağlı yüklerle (sıcak-su veya buhar biçiminde), bina alt istasyonları yardımı ile sağlanır. Bu

durum sıcak suyun kullanımı ile oda veya bürolardaki radyatörlere doğrudan bağlantı olanağı verir. Öte yandan, örneğin evsel sıcak su sistemleri, havalandırma yada iklimlendirme tesisleri ve buhar tesisatına bağlı yükler dolaylı (endirekt) ısı transferi için depolama tankları veya ısı eşanjörleri kullanılır. Binalardaki alt istasyonlar çoğu zaman "ısı transferi istasyonu" ve "bina hizmetleri istasyonu" olarak bölünür. Genellikle böyle bir uyarlamada, ısı transfer istasyonları çoğu zaman enerji sağlayan firmanın sahipliğindedir.

















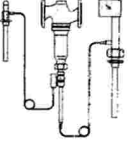

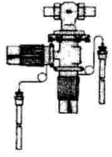
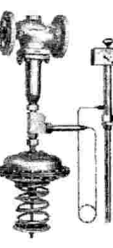



Bina hizmetleri bölümü genellikle bina sahibinin mülkiyetinde olan bir kısımdır. Ekipman, bağlı bulunan yüklerin ve binanın gereklerine göre seçilmelidir. Isı sağlayan firmanın yapısal gerekleri ve kurulum gereksinimleri gözden geçirilerek karşılanmalıdır. Kendiliğinden çalışan otomatik kontrol sistemi ve kontrol ekipmanı bina hizmetleri için uygundur.

3. Otomatik Kontrol Sistemleri

Aşağıda belirtilen ekipmanlar bölgesel ısıtma sistemlerine yerleştirilebilir:

3.1. Genel Amaçlı Flanşlı Vanalar, PN 16~PN 40 ve DN 15~DN 250. DN 15~DN 25 ve PN 25 için, dişi dişi veya kaynaklı fittinglerle (isteğe bağlı olarak, dişi kavramalı veya flanşlı) küçük boyutlu kontrol ediciler kullanılabilir.

KENDİLİĞİNDEN ÇALIŞAN KONTROL EDİCİLER

	GENEL AMAÇLI	KÜÇÜK BOYUTLU KONTROLLER		
BASINÇ DÜŞÜRME VANALARI	 DN 15-50	 DN 65-150	 DN 15-25	
AŞIRI BASINÇ VANALARI	 DN 15-50	 DN 65-150	 DN 15-25	
DİFERANSİYEL BASINÇ KONTROL EDİCİLERİ	 DN 15-250		 DN 15-25	
AKIŞ KONTROLLERİ, AKIŞ VE BASINÇ DİFERANSİYEL KONTROL EDİCİLERİ	 DN 15-250		 DN 15-25	
GÜVENLİ SICAKLIK SINIRLAYICISI DA İÇEREN SICAKLIK KONTROLLERİ	 DN 15-250	 DN 15-100	 DN 15-25	
EKİPMAN BİLEŞİMLERİ	 $(\Delta p + t)$ DN 15-250	 $(Q + \Delta p + t)$	 $(Q + p)$	 ELEKT.ÇALIŞTIRICI DN 15-25

3.2 Basınç Kontrol Edicileri, değişik uygulamalar için tasarlanırlar. Örneğin basınç düşürme vanaları, ana hattaki basıncı, bina sistemlerinin tasarım basıncı olan düşük bir değere azaltırlar. Aşırı basınç vanaları öncelikle sistemde güvenlik elemanı olarak işlev görür. Örneğin, basıncı koruyan bir kontrol edici veya güvenlik elemanının doğru işlev görmesini sağlar. Güvenlik vanaları (DIN 3220'ye göre) sistemi, su basıncının aşırı artmasından korur.

3.3. Diferansiyel Basınç ve Akış Kontrol Edicileri, bağlı yüklerin tasarım değerlerinde ısı almasını sağlar.

3.4. Sıcaklık Kontrol Edicileri, Sıcaklık Sınırlayıcılar, Güvenli Sıcaklık Sınırlayıcıları, kendiliğinden çalışan sıcaklık kontrolleri, sabit bir ayar sıcaklığına göre akışı veya dönüş suyu sıcaklığını kontrol eder. Sıcaklık ve güvenlik sıcaklığı sınırlayıcıları, özel olarak, DIN 3440'a göre kontrol edilen türleri sınır değere ulaştığında, sensör arıza yaptığında veya kılcal boru patladığında vanayı kapatır ve kilitlet.

3.5. Ekipman Birleşimleri, örneğin sıcaklık kontrolleri ile akış ve diferansiyel basınç veya basınç kontrolleri, ölçmeyi basitleştiren ilave elektrikli çalıştırıcılar.

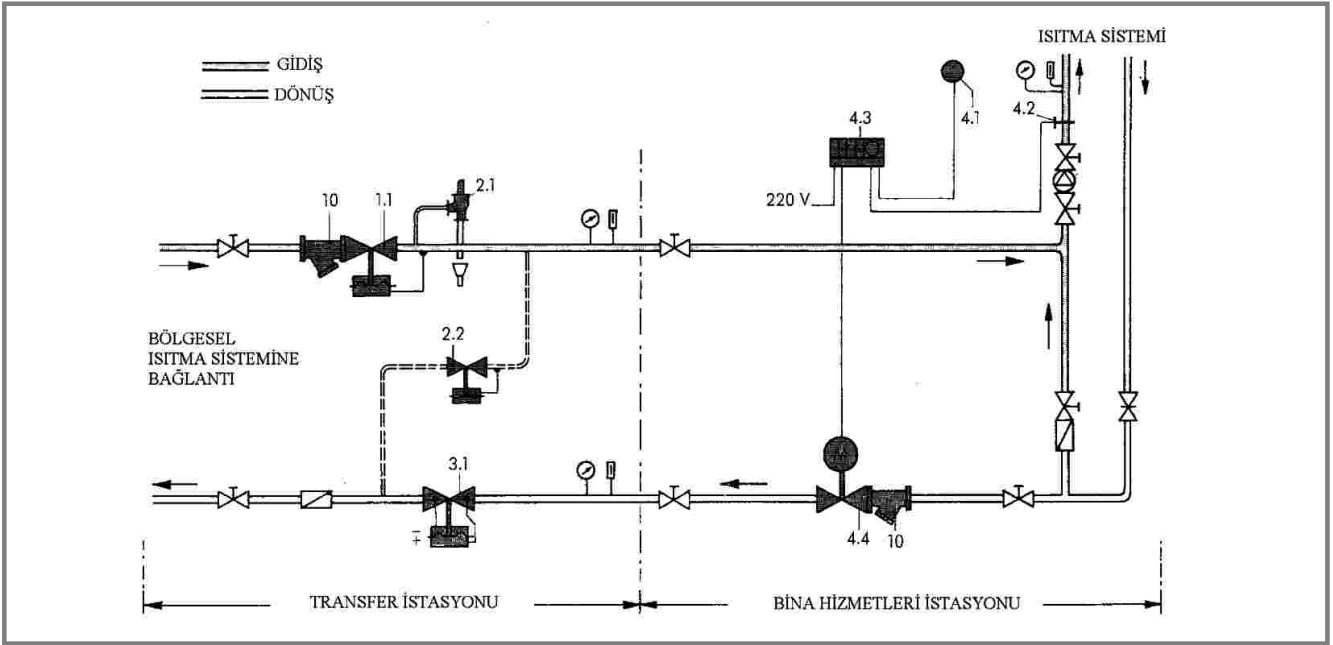
3.6. İlave Ekipman, genelde bina alt istasyonlarında kullanılır. Buhar boşaltma ve kondensatörleri, hava boşaltma ve havallıkları, süzgeçler (pislik tutucu), genişleme bağlantıları ve titreşim damperleri şeklinde sıralanabilir.

4. Özel Problemlerin Çözümü

4.1 Basınç Artırma Tesisatı (Şekil 13)

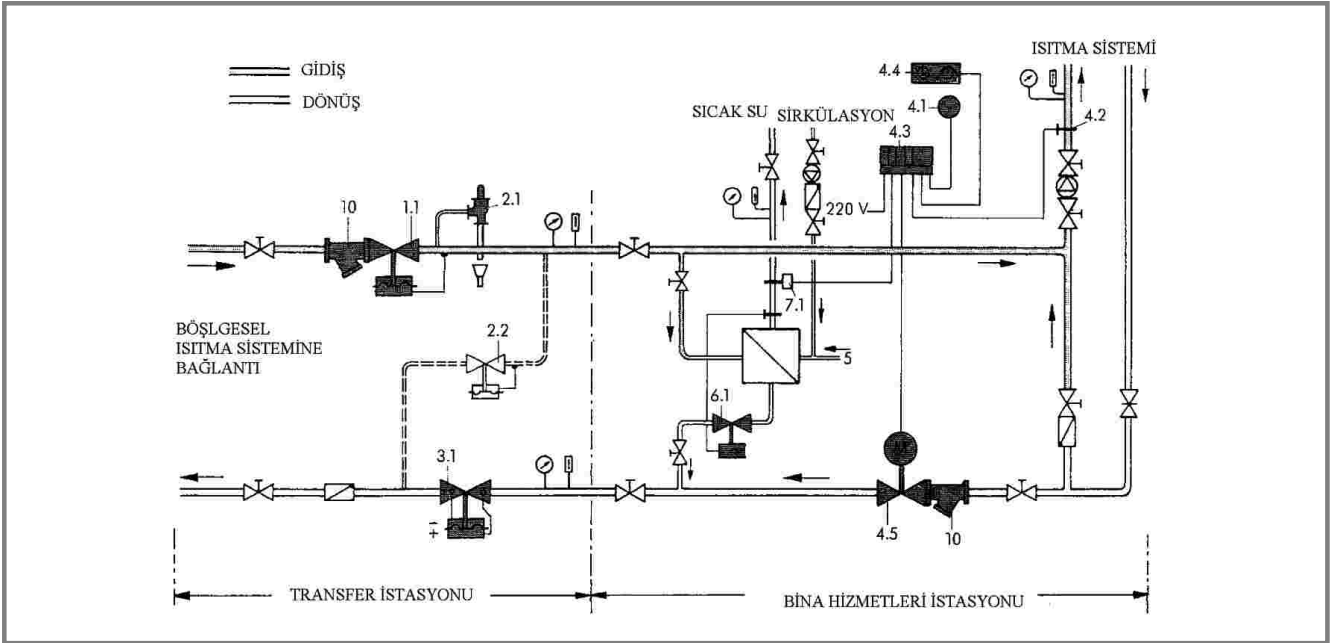
Şebekedeki statik basınçtan yüksek olan binalarda, ya bina sistemi şebeke sisteminden bir ısı eşanjörü ile soyutlanmalı veya binaya bir basınç artırıcı (booster) tesis kurulmalıdır. Bu basınç artırıcı tesis normalde bir pompa, sızdırmayan bir çek vana ve bir aşırı basınç

Sıcak su besleme şebekelerine doğrudan bağlanan bölgesel ısıtma bina alt istasyonları
Şekil 1 ve 2. Tekil araçlarla kontrol donanımı. Alt istasyon transfer ve bina hizmetleri gösterilmiştir.



Şekil 1. Konutsal veya endüstriyel bir binanın ısıtma sistemlerinin bölgesel ısıtma sistemlerine doğrudan bağlantısını sağlayan bina alt istasyonu.

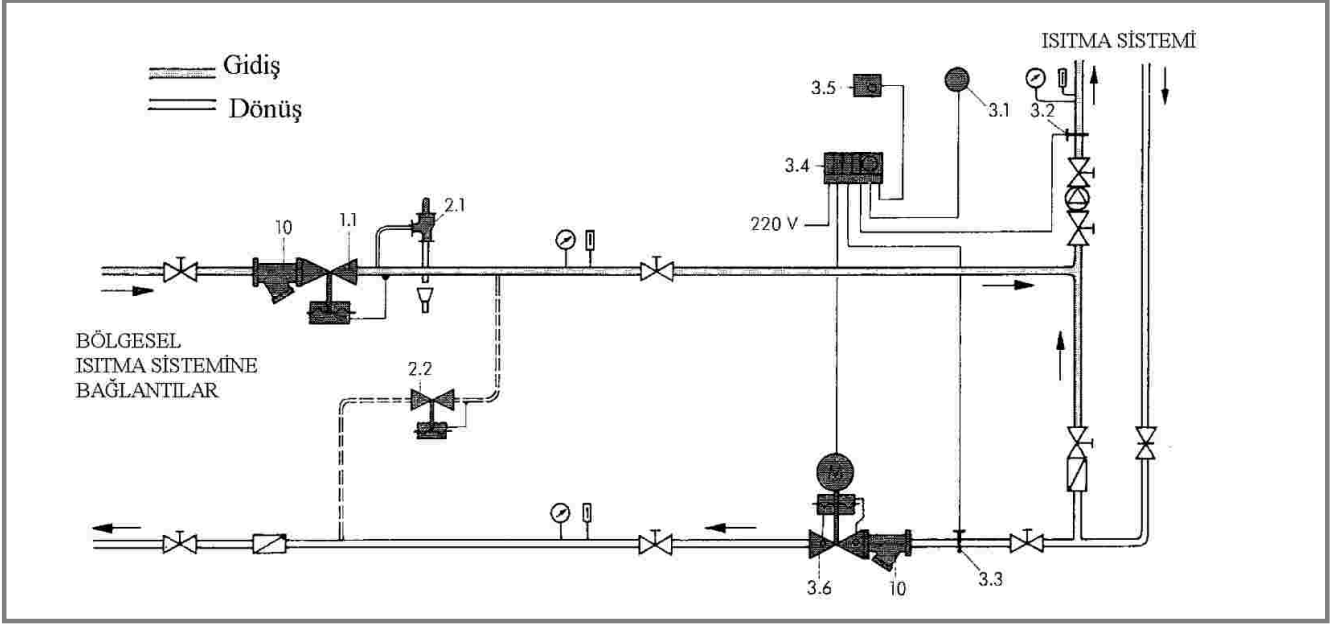
- | | | |
|---|---|--------------------------------|
| 1 Basınç kontrolü Ana hat borularındaki basınçları gidiş borusundaki tasarım basıncına düşürmek için yapılır. | 2.1 Güvenlik vanası | 4.2 Gidiş sıcaklık sensörü |
| 1.1 Basınç düşürme vanası | 2.2 Aşırı basınç vanası | 4.3 Elektronik ısıtma kontrolü |
| 2 Güvenlik vanası ve/veya aşırı basınç vanasıyla basıncın gözlenmesi | 3 Debi ve/veya diferansiyel basınç kontrolü | 10 Filtre (pislik tutucu) |
| | 4. Elektrikli ısıtma kontrolü (sıcaklık dış mahal sıcaklığına bağlıdır) | |
| | 4.1 Dış sıcaklık sensörü | |



Şekil 2. Doğrudan bağlanan ısıtma sistemi ile öncelik kontrolü içeren ve dönüş sıcaklığı sınırlaması içermeyen bir kazan kontrolüne ilişkin bina alt sistemi.

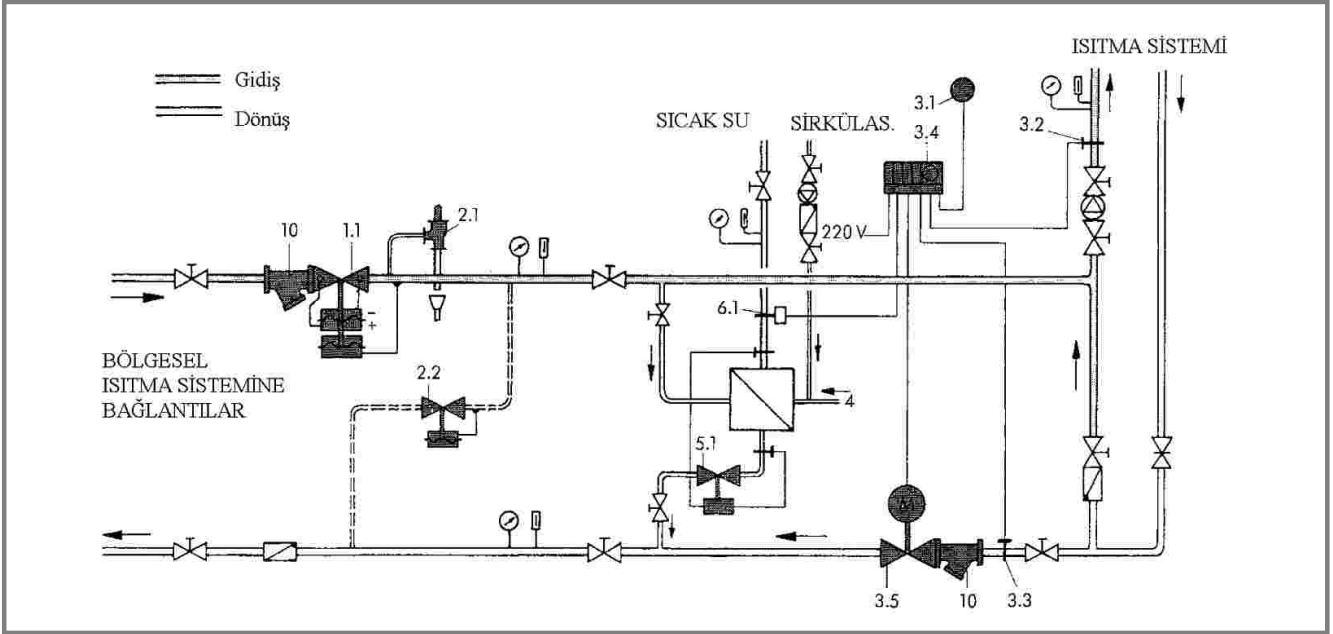
- | | | |
|---|--|--------------------------------|
| 1 Basınç kontrolü Ana hat borularındaki basınçları gidiş borusundaki tasarım basıncına düşürmek için yapılır. | 2.2 Aşırı basınç vanası | 4.2 Gidiş sıcaklık sensörü |
| 1.1 Basınç düşürme vanası | 3 Debi ve/veya diferansiyel basınç kontrolü | 4.3 Elektronik ısıtma kontrolü |
| 2 Güvenlik vanası ve/veya aşırı basınç vanasıyla basıncın gözlenmesi | 4 Oturma odasındaki bir program-ayarlar birimi içeren elektrikli ısıtma kontrolü (gidiş suyu sıcaklığı dış hava sıcaklığına bağlı) | 4.4 Kontrol paneli |
| 2.1 Güvenlik vanası | 4.1 Dış sıcaklık sensörü | 4.5 Elektrikli kontrol vanası |
| | | 10 Filtre |

Şekil 3 ve 4 Birleşik ekipmanlarla enstrümantasyon, dönüş sıcaklığın sınırlayan sistemler.



Şekil 3. Isıtma sisteminin doğrudan bağlantılı bina alt sistemi. Transfer ve bina hizmetleri bölümleri ayrımı yok.

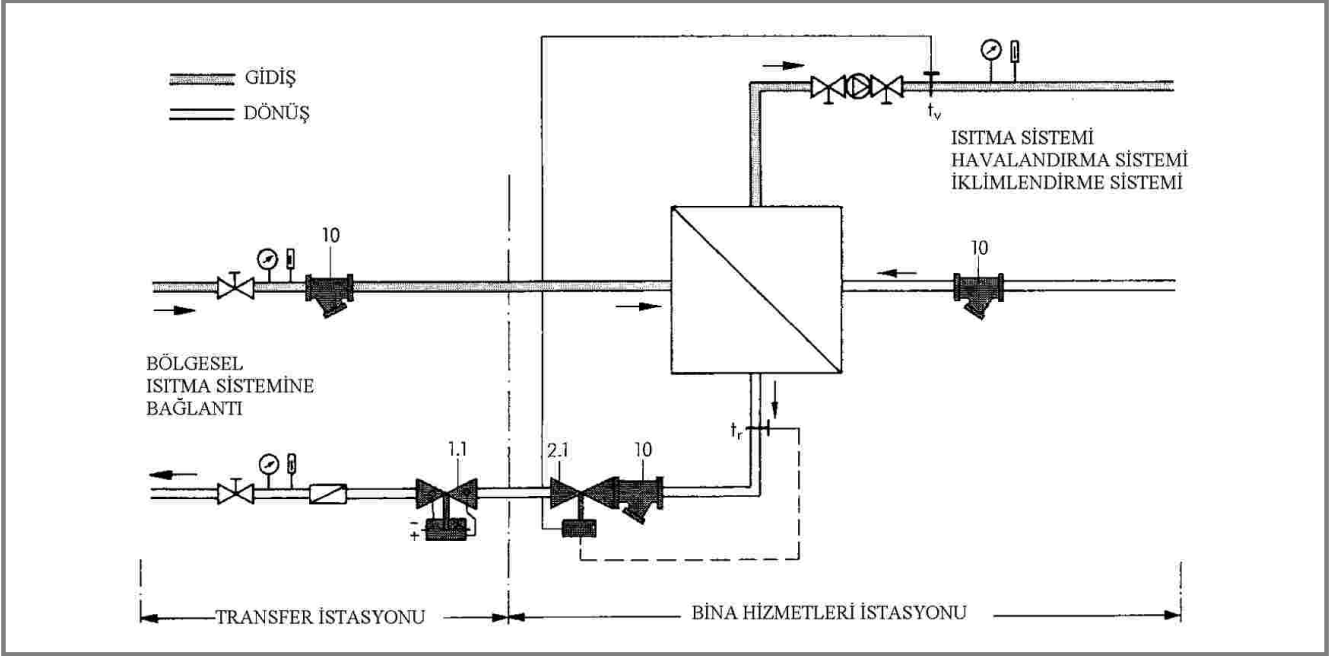
- | | | |
|--|---|--|
| 1 Basınç kontrolü Ana hat borularındaki basıncı, dönüş borusundaki tasarım basıncına düşüren yapıda. | 3 Elektrikli ısıtma kontrolü ile birleştirilmiş debi ve/veya diferansiyel basınç kontrolü (gidiş sıcaklığı, dış hava sıcaklığına bağlı, dönüş sıcaklık sınırlamalı) ve kontrol kutusu | 3.4 Elektrikli ısıtma kontrolü |
| 1.1 Basınç düşürme vanası | 3.1 Dış sıcaklık sensörü | 3.5 Uzaktan kontrol kutusu |
| 2 Güvenlik vanası ve/veya aşırı basınç vanası ile basınç gözlemlene | 3.2 Kış sıcaklık sensörü, | 3.6 Akış kontrol edici, elektrikli çalıştırıcı içeren diferansiyel basınç kontrolü, veya debi sınırlamalı ve elektriksiz çalıştırılabilir diferansiyel basınç kontrolü |
| 2.1 Güvenlik vanası | 3.3 Dönüş sıcaklık sensörü, | 10 Filtre |
| 2.2 Aşırı basınç vanası | | |



Şekil 4. Transfer istasyonu ve bina hizmetleri ayrımı olarak veya olmayarak, öncelik kontrollü, bina alt sisteminin ve kazanın ısıtma sistemine doğrudan bağlantısı.

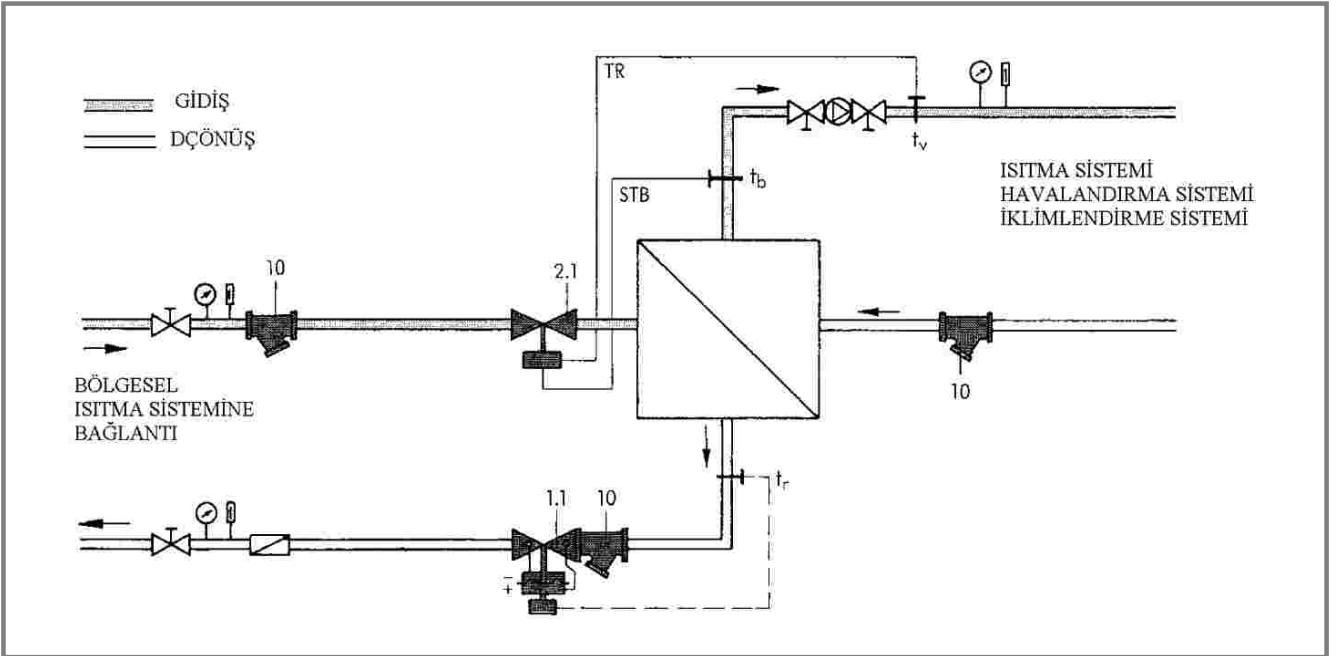
- | | | |
|--|---|--|
| 1 Basınç kontrolü Ana hat borularındaki basıncı, dönüş borusundaki tasarım basıncına düşüren | 3 Dönüş sıcaklığı sınırlamalı, elektrikli ısıtma kontrolü (gidiş sıcaklığı dış sıcaklığına bağlı) | aksesuarı DIN 1988 |
| 1.1 Basınç düşürme vanası | 3.1 Dış sıcaklık sensörü | 5 Sıcak su, gidiş sıcaklığının kontrolü, dönüş sıcaklığı sınırlamalı |
| 2 Güvenlik vanası ve/veya aşırı basınç vanası ile basınç gözlemlene | 3.2 Gidiş sıcaklık sensörü | 5.1 Çift sıcaklık kontrol |
| 2.1 Güvenlik vanası | 3.3 Dönüş sıcaklığı sensörü, | 6 Sıcak su öncelik kontrolü |
| 2.2 Aşırı basınç vanası sıcaklık kontrol edicisi | 3.4 Elektronik ısıtma kontrol edicisi | 10 Filtre |
| | 3.5 Elektronik kontrol vanası 4 Su bağlantı | |

Bina alt istasyonunun sıcak su şebekelerine dolaylı (endirekt) bağlantısı
Şekil 5 ve 6. Kendiliğinden çalışan kontrol edicilerle kontrol donanımı



Şekil 5. Test tipi olmayan ekipmanla çalışan bir ısı eşanjörü arasından endirekt bağlanan bina alt istasyonu. Gidiş sıcaklığı t_v kontrollü, bina alt istasyonu (alternatif olarak dönüş sıcaklığı kontrollü).

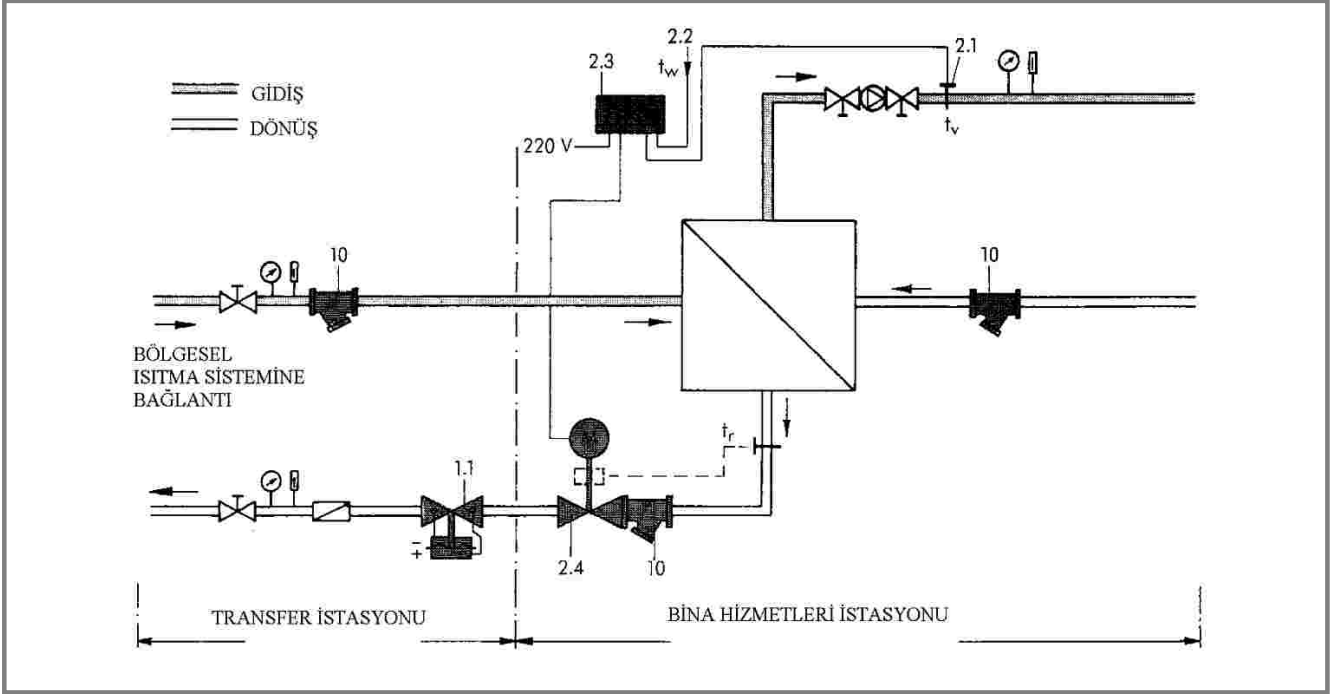
- | | | | | | |
|-----|--|----|--|-----|--|
| 1 | Debi ve/veya diferansiyel basınç kontrollü | 2. | Akış sıcaklığı kontrollü, alternatif olarak dönüş sıcaklığı kontrollü. | 2.1 | Sıcaklık kontrol edicisi Alternatif olarak, Sıcaklık kontrol edicisi |
| 1.1 | Sayfa 2'deki nota bakınız | | | 10 | Filtre |



Şekil 6. Test tipi sıcaklık kontrol edicisi (TR) ve güvenli sıcaklık sınırlayıcısı (STB) ile çalışan bir ısı eşanjörü arasından endirekt bağlanan bina alt istasyonu. Transfer istasyonu ve bina hizmetleri bölümü ayrımı yok. Alternatif olarak dönüş sıcaklığı sınırlaması.

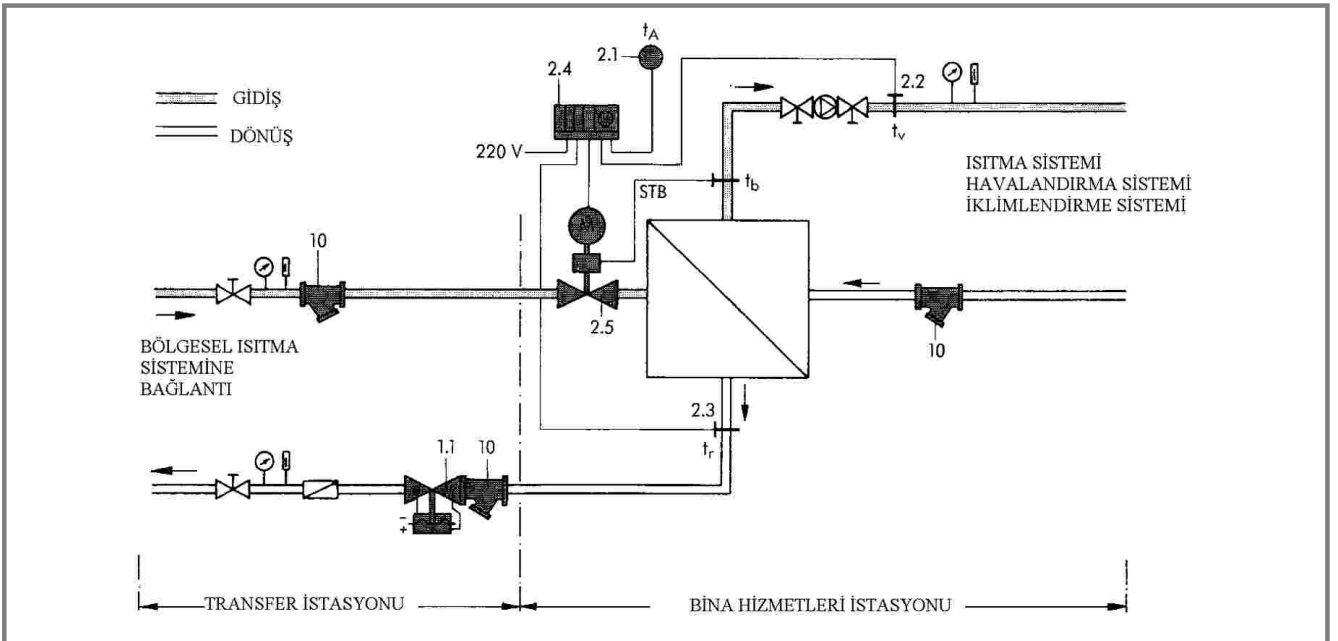
- | | | | | | |
|-----|--|--|--|---|--------|
| 1 | Debi ve/veya diferansiyel basınç kontrollü, alternatif olarak dönüş sıcaklığı kontrollü alternatif olarak. | edicisi yada akış, diferansiyel basınç ve sıcaklık kontrollü | 2.1 | Güvenlik sıcaklığı sınırlayıcısı ile sıcaklık kontrollü (bir kontrol termostatu ve bir güvenlik termostatu) | |
| 1.1 | Akış ve sıcaklık kontrol edicisi kontrol | 2 | Gidiş sıcaklığı t_v kontrollü ve test tipi ekipmanla t_b kontrollü | 10 | Filtre |

Şekil 7 ve 8. Birleşik ekipmanın kontrol elamanları donanımı



Şekil 7. Test tipi olmayan ekipmanla çalışan ısı eşanjörü arasından dolaylı (endirekt) bağlanan bina alt istasyonu. Sabit ayar noktalı veya dış hava sıcaklığına bağlı veya diğer t_w referans sıcaklığına bağlı gidiş sıcaklığı (t_v) kontrolü

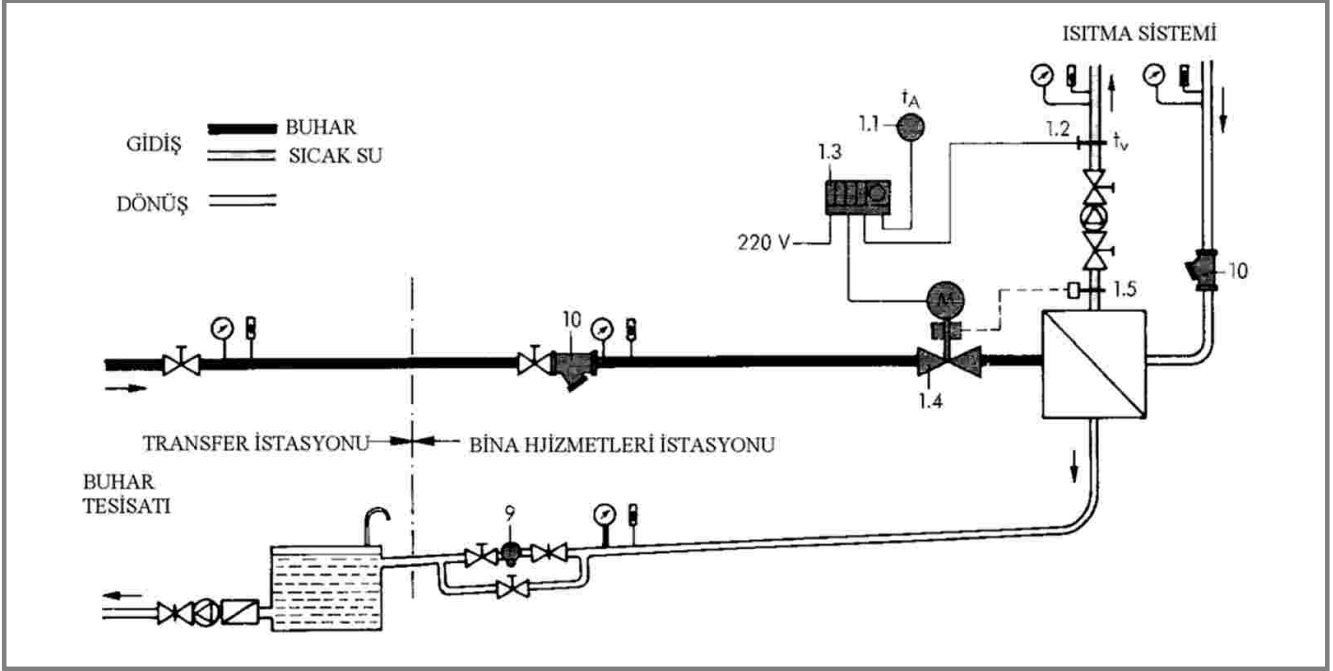
- | | | | | | |
|-----|---|-----|---|-----|---|
| 1 | Debi ve/veya diferansiyel basınç kontrolü | 2.1 | Akış sıcaklık sensörü | 2.4 | Elektronik kontrol vanası alternatif olarak |
| 1.1 | Sayfa 2'deki nota bakınız | 2.2 | t_w için, örneğin dış hava sıcaklığı, | 2.5 | Elektrik çalıştırıcılı sıcaklık kontrolü, |
| 2. | Sabit bir ayar noktasına veya belli bir t_w sıcaklığına bağlı gidiş sıcaklığı | 2.3 | Elektronik kontrol edici | 10 | Filtre |



Şekil 8. Test tipi ekipmanla çalışan ısı eşanjörü arasından dolaylı (endirekt) bağlanan bina alt istasyonu t_v dış hava sıcaklığına bağlı gidiş sıcaklığı t_w 'yi, dönüş suyu sıcaklık sınırlaması ve güvenlik sıcaklığı sınırlaması t_b kontrol.

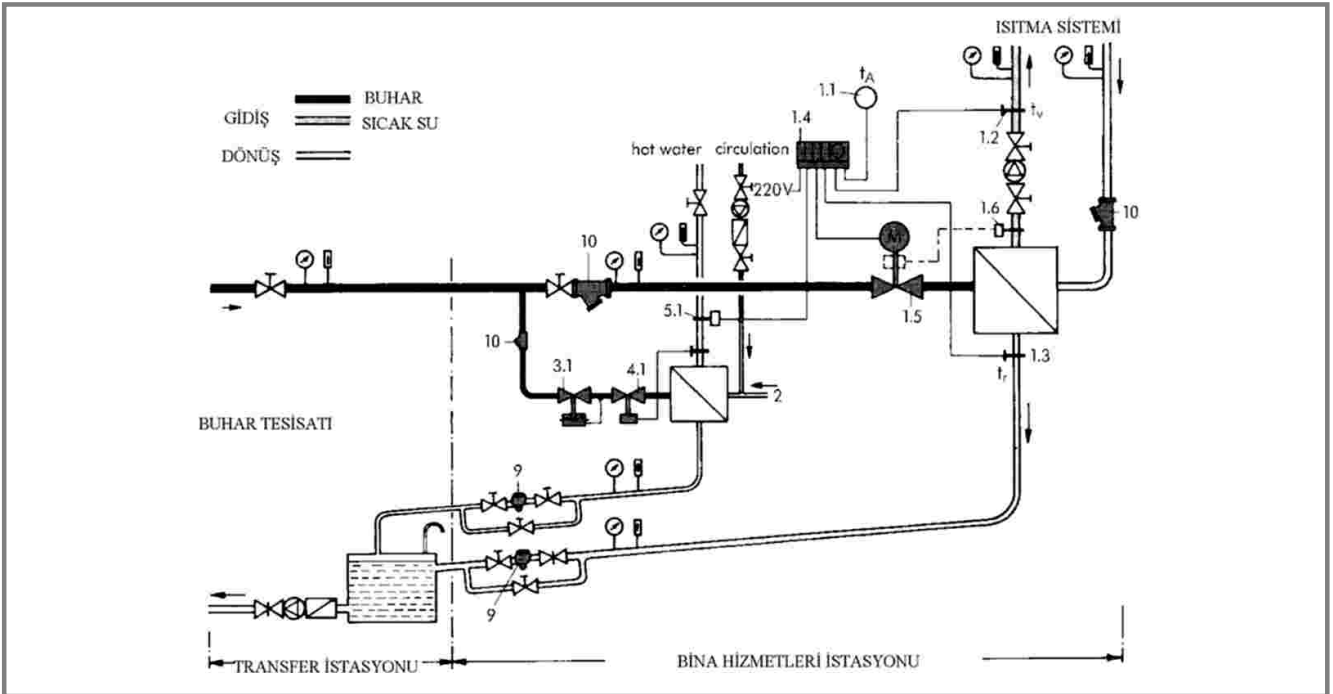
- | | | | | | |
|---|--|-----|---------------------------|-----|---|
| 1 | Debi ve/veya diferansiyel basınç kontrolü | 2.1 | Dış hava sıcaklık sensörü | 2.5 | Elektronik çalıştırıcılı güvenlik sıcaklığı sınırlayıcısı |
| 2 | t_v sıcaklığının kontrolü dönüş sıcaklığı t_r 'nin ve güvenlik sıcaklığı t_b 'nin sınırlanması | 2.2 | Gidiş sıcaklık sensörü | 10 | Filtre |
| | | 2.3 | Dönüş sıcaklığı sensörü | | |
| | | 2.4 | Elektronik kontrol edici | | |

Şekil 9 ve 10. Buhar besleme borusundaki kontrollörler



Şekil 9. Sıcak sulu ısıtma sistemi için bina alt istasyonu

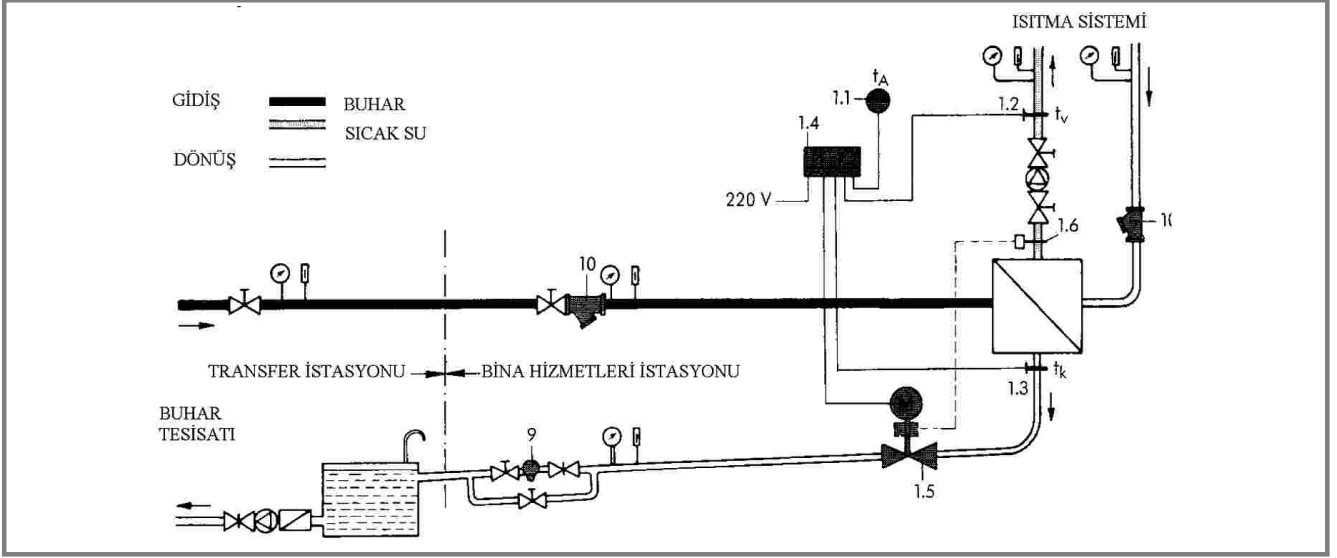
- | | | |
|---|---|---------------------------------|
| 1 Dış hava sıcaklığı t_A 'ya bağlı olan su sıcaklığı t_v 'nin kontrolü. Alternatif olarak sıcak su gidiş sıcaklığının güvenlik sınırlamasıyla | 1.2 Gidiş sıcaklık sensörü | 1.5 Termosta |
| 1.1 Dış hava sıcaklık sensörü | 1.3 Elektronik ısıtıcı kontrol edicisi | 9 Hızlı tepki veren kondensstop |
| | 1.4 Elektronik kontrol vanası Alternatif olarak | 10 Filtre |
| | 1.4 Seçici kontrol vanası | |



Şekil 10. Öncelik kontrollü sıcak su kazanı ve sıcak sulu ısıtma sistemi için bina alt sistemi.

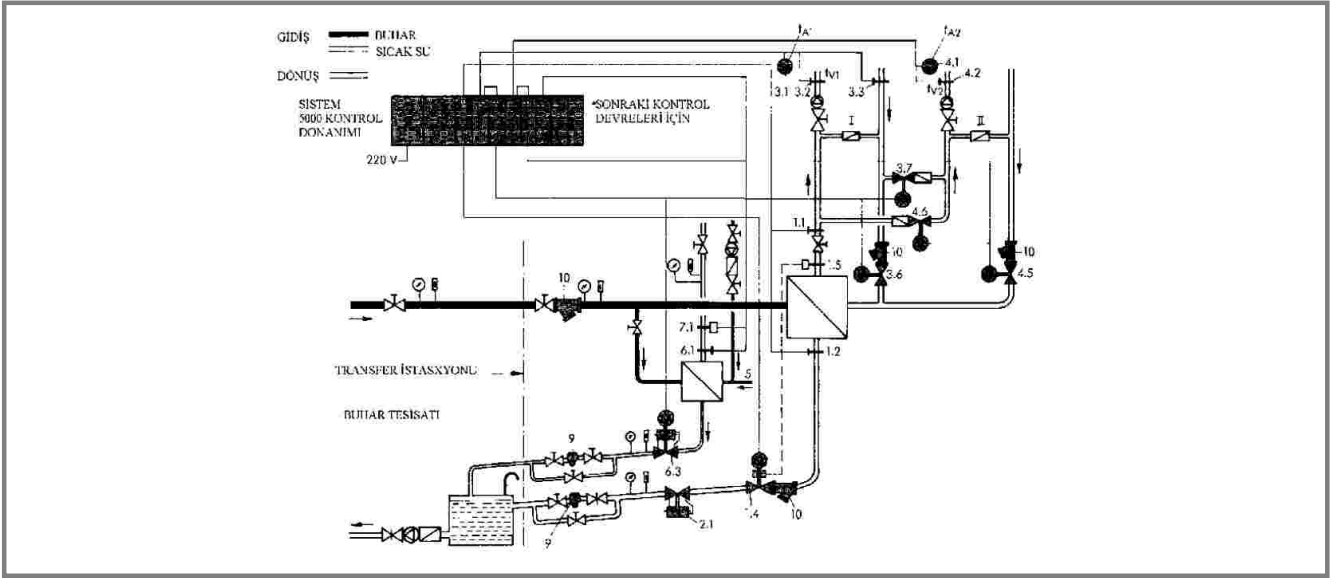
- | | | |
|--|--|----------------------------------|
| 1 Dış hava sıcaklığı t_A 'ya bağlı olan su sıcaklığı t_v 'nin kontrolü, dönüş sıcaklığı t_r 'nin sınırlanması ile. Alternatif olarak gidiş suyu sıcaklığının sınırlanmasıyla | 1.5 Elektronik kontrol vanası Alternatif olarak; | 3.1 Buhar basıncı düşürme vanası |
| 1.1 Dış sıcaklık sensörü | 1.5 Elektrikli kontrol vanası | 4 Sıcak su sıcaklığı kontrolü |
| 1.2 Gidiş sıcaklık sensörü | 1.6 Termostat | 4.1 Sıcaklık kontrol edicisi |
| 1.3 Dönüş sıcaklığı sensörü | 2 DIN 1988'er göre su bağlantısı | 5 Sıcak su öncelik kontrolü |
| 1.4 Elektronik kontrol edici | 3 Buhar basıncı kontrollü-ana hat borularındaki basıncı gidiş borusu tasarım basıncına düşürür | 5.1 Termostat |
| | | 9 Hızlı çalışan kondensstop |

Şekil 11 ve 12. Kondens suyu borusundaki kontrol donanımı



Şekil 11. Sıcak sulu ısıtma sistemi için bina alt sistemi

- | | | |
|--|---------------------------------------|------------------------------|
| 1 Dış sıcaklığa (t_A) bağlı olan sıcak du giriş sıcaklığının kontrolü ve kondens suyu sıcaklığının (t_K) sınırlandırılması | 1.3 Kondensstop suyu sıcaklık sensörü | 1.4 Elektronik kontrol edici |
| 1.1 Dış sıcaklık sensörü | Alternatif olarak | 1.5 Elektrikli kontrol |
| 1.2 Sıcaklık sensörü | 1.5 Elektrikli kontrol vanası | 9 Hızlı çalışan kondensstop |
| | 1.6 Termostat | 10 Filtre |



Şekil 12. Ekonomi organizasyonlu iki sıcak sulu ısıtma sistemi ve dönüş hattında enerji sınırlamalı, öncelik kontrollü bir eysel sıcak su sistemi içeren bina alt sistemi.

- | | | |
|--|---|--|
| 1 Isı eşanjörü sıcaklık kontrolü, dönüş sıcaklığı sınırlamasıyla sabit ayar noktası kontrolü. Alternatif olarak güvenli sıcaklık sınırlamasıyla. | sınırlama. Normal ikili çalışma vana 3.6 açık, 3.7 gidişi kontrol eder. | 4.4 Sıralı kontrol birimi |
| 1.1 Akış sıcaklık sensörü, | 3.1 Dış sıcaklık sensörü | 4.5 ve 4.6 Madde 3.6 göre elektronik kontrol vanaları |
| 1.2 Dönüş suyu sıcak. Sensörü | 3.2 Gidiş sıcaklık sensörü | 5 DIN 1988'e göre su bağlantısı |
| 1.3 Elektronik kontrol edici, | 3.3 Dönüş sıcaklık sensörü | 6 Sıcak su, akış kontrolü ve enerji sınırlaması için akış kontrolünün kontrolü |
| 1.4 Elektronik kontrol vanası | 3.4 Elektronik kontrol edici, | 6.1 Sıcak su sensörü |
| Alternatif olarak | 3.5 Sıralı kontrol birimi | 6.2 Elektronik kontrol edici |
| 1.4 Seçici kontrol vanası | 3.6 ve 3.7 Elektrikli kontrol vanaları, sınır anahtarları içeren, | 6.3 Elektrik çalıştırıcılı akış kontrol edici |
| 1.5 Termostat | 4. Isıtma kontrolü II-Dış sıcaklığa t_{A2} bağlı olan Gidiş (akış) sıcaklığı t_{v2} nin kontrolü. Normal ikili çalışma aralığı:4.6 vanası kapalı, 4.5 akışı kontrol eder. | 7 Sıcak su öncelik kontrolü |
| 2 Enerji sınırlaması için akış kontrol | 4.1 Dış sıcaklık sensörü | 7.1 Termostat |
| 2.1 Akış kontrol edici | 4.2 Gidiş sıcaklık sensörü | 8 Ek elektronik donanım (yerine takmalı) |
| Isıtma kontrolü I- Dış havaya t_{A1} bağlı olan gidiş sıcak t_v , dönüş sıcaklığını maks 50°C'ye | 4.3 Elektronik kontrol edici | 8.1 Elektrikli anahtarlama saati |
| | | 8.2 Güç paketi |
| | | 9 Hızlı çalışan kondensstop |
| | | 10 Filtre |

vanası içerir. Aşırı basınç vanası (1.1) binada istenen bir basıncın korunacağı kadar bir su miktarının geçmesine izin verir. Basınç artırıcı pompalar arıza yaptığında, bu çalışma koşullarında bile üst kat radyatörlerinde negatif basınç ortaya çıkmaması için aşırı basınç vanası ve çek vana kapatır.

4.2 Pompa Kontrolü (Şekil 14)

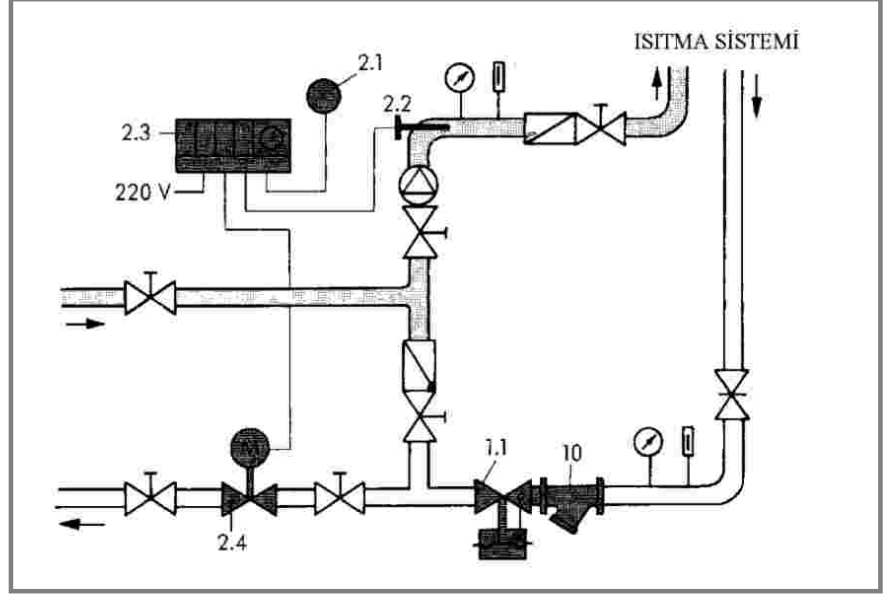
Santrifüj pompalarda, yük azaldıkça ısı artar. Bu karakteristik özellik istenmeyen basınç değişmelerine, akış hızının artmasına, ve aşınmanın artmasına neden olur. Böylece, Şekil 14'de gösterilen pompa kontrol sisteminin kurulması yararlı olur. Bu hemen hemen sabit bir basınçla sonuçlanır iken, aşınmanın, akış hızının ve gürültünün azalmasına yardım eder.

5. Kompakt Bina Alt İstasyonları (Şekil 15)

Avrupa'da ısı sağlayan ve ısıtma yüklenicisinin bina alt sisteminde gerekli elemanları satın alıp yerleştirmeleri standart bir uygulama haline gelmiştir. Bu elemanlar örneğin, kapama vanaları, termometreler, ısı sayaçları, süzgeçler sıcak su ısıtıcıları, pompalar ve kontrol donanımdır. Bu işlem, sadece yüksek kurulum maliyetine değil fakat, sistem tasarımı, ekipman seçimi, sahiplik ve gerekli elemanların taşınımı için önemli harcamalara da neden olur. Özellikle küçük santrallerde, bir paket alt istasyonun kurulması daha pratik hale gelir. Ön üretimli bu ekipman test edilmiş olup, yerinde sadece bölge ısıtma sistemine gidiş ve dönüş bağlantıları ile bina sistemine ve sıcak su sistemine bağlantıları gerektirir. Şekil 15'de içerisinde bütün gerekli vanalar, ısı sayacı ve evsel su ısıtıcısı içeren tipik bir kompakt bina alt sistemini göstermektedir. Bu ekipman PN25, besleme şebeke basıncı olarak ≤ 16 bar ve 140°C 'lik şebeke suyu sıcaklığı için tasarlanmıştır, değişik türleri bulunabilir.

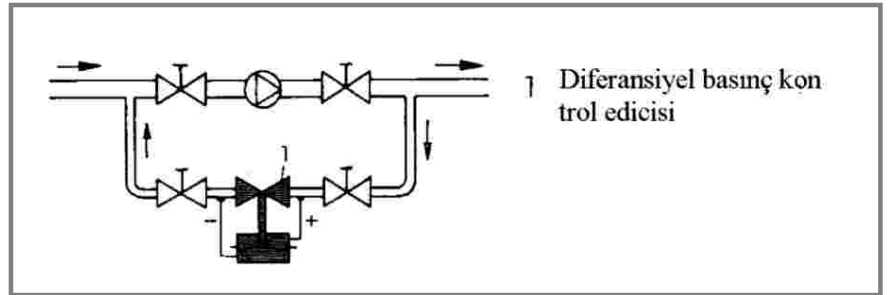
6. Elektrikli Kontrol Ekipmanı

Aşağıdaki kontrol elemanları ve sistemleri bina alt istasyonlarının donanımı için uygundur.

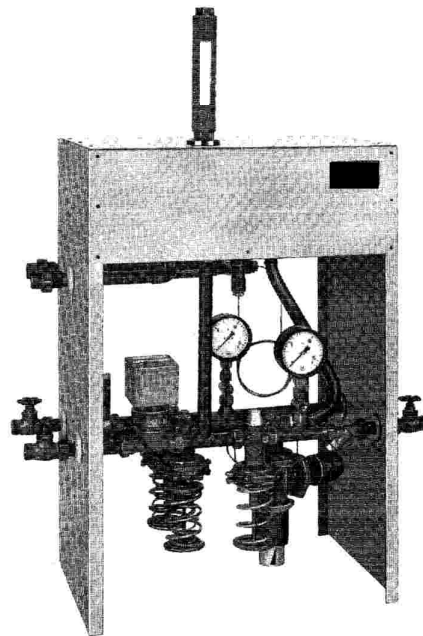


Şekil 13. Basınç artırma istasyonları için aşırı basınç vanası

- | | |
|--|--|
| 1 Basınç artırma sisteminin korunması | kontrolü. Buraya diğer donanım eleman- |
| 1.1 Aşırı basınç vanası | ları da yerleştirilebilir. Özellikler için |
| 2 Dış sıcaklığa bağlı olan akış sıcaklığının | Şekil 7'ye bakınız. |



Şekil 14. Bypass hattında diferansiyel basınç kontrol edicisi (1) ile pompanın kontrolü



Şekil 15. Isı sayacı ve evsel su ısıtıcısı içeren kompakt bina alt-istasyonu.

6.1 Elektronik Kontrol Ediciler

Bu elemanlar duvara veya panele kurulumlu olarak bütün sıcak sulu ısıtma sistemlerin, değişik havalandırma ve iklimlendirme tesisleri ve dönüş suyu sıcaklığı sınırlamalı bölgesel ısıtma sistemleri için uygundur. Kontrol elemanları geniş ölçüde, merkezi bir uzaktan kumanda kutusu veya oturma odasında bulunan bir programlama ayar seti ile birleştirilebilir.

6.2 Dijital Kontrol ve Optimize Ediciler

Aralıklı olarak meskun durumda bulunan binalardaki ısıtma sistemleri kendiliğinden optimize eden bir mikro bilgisayar sistemidir. Ayar noktalarının kontrol edilmesi veya ayarlanması için bir keyboard ve bir CRT ekran, günlük, haftalık, aylık ve yıllık programlar, ve bağlı bulunan her kontrol vanası için bir elle çalıştırma butonu içermektedir.

7. Elektrikli Kontrol Vanaları

Elektrikli kontrol vanaları elektronik kontrol edicilerle entegre çalışmak üzere sıcaklık ve basınç standardına göre farklı tipler de tasarlanmış, çeşitli tiplerde elektrikli servo motorlarla birlikte kullanılmaktadır.

8. Kaynak

SAMSON Controller in District Heating Systems.

Yazarlar;

Abdullah Bilgin;

1955 Balıkesir doğumludur. 1977 yılında ADMMA Makina Mübendisliği bölümünden mezun oldu. 1977-1978 yıllarında İller Bankası Genel Müdürlüğü Yapı Dairesi Başkanlığı Tesisat Bürosunda Proje Mübendisi, Kent-Koop Yapı Kooperatifleri Birliğinde Tesisat Büro Şefi, 1987-1989 yıllarında Kent Isı A.Ş.'de Genel Müdür olarak, özellikle toplu konutlarda mekanik tesisat ve bölgesel ısıtma sistemlerinin projelendirilmesi ve uygulanmasında görev aldı. 1989 yılından beri kurucu ortağı olduğu Merkezi Isıtma Sistemleri Mübendislik Ltd. Şti. tasarımcı mübendis olarak çalışmaktadır. Evli ve iki çocuk babasıdır.

Dr. İbrahim Çakmanus;

1960 yılında Giresun doğumludur. Makina Mübendisliği bölümlerinde olmak üzere KTÜ'de Lisans, ODTÜ'de Yüksek Lisans, GÜ'de Doktora eğitimini tamamlamıştır. 1983-1991 yılları arasında DHL İnşaat Genel Müdürlüğü'nde çalışmış, 1992'den beri TC. Merkez Bankası'nda görev yapmaktadır.