

UZAK MESAFELİ ŞEHİR ISITMA TESİSLERİNDE ARA DAĞITIM İSTASYONLARININ AYARLANMASI*

* Bu yazı Chud-Froid-Plomberie adlı derginin 552 no'lu Kasım 1993 sayısından alınmıştır. Yazarı: Ph Davy de VİRVILLE

BİRİNCİ BÖLÜM:

Çeviren: Uğur KÖKTÜRK

Uzak mesafeli şehir ısıtma şebekelerinin gitgide yaygın şekilde kullanılmasının en önemli nedeni böyle bir şebeke kurulduktan sonra bu şebekeye bağlanan yapı içi tesislerinin çok kısa süre içinde ısı enerjisine kavuşma imkanını elde etmesidir. Bir başka önemli neden de şudur. Uzak mesafeli şehir ısıtma sistemleri bazı enerji kaynaklarının değerlendirilmesi için başvurulan tek çare niteliğindedir. Örneğin jeotermal enerji, evsel atıkların yakılması yoluyla elde edilen ısı enerjisi ve bazı endüstriyel prosesler sırasında dışarı atılması gereken ısı enerjisi bunlar arasındadır. Fransa'da yeni şebekeler oluşturulmakta, mevcut şebekelerin genişletilmesi çalışmaları sürdürülmektedir. Paris kentinde uzak mesafeli ısıtma şebekesi ağı 1985 ile 1990 yılları arasında % 20 oranında genişletilmiştir. Bugün tüm Fransa'daki uzak mesafeli şehir ısıtma tesislerinin sayısı 350'ye erişmiştir.

Bu inceleme yazısı iki bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde sıcaklıkları 110 (°C) den düşük olan SICAK SULU veya ALÇAK BASINÇ BUHARLI uzak mesafeli şehir ısıtma sistemlerini, ikinci bölümde ise sıcaklıkları 110 (°C)'den daha yüksek olan KAYNAR SULU veya basıncı 0,5 (bar) dan büyük olan YÜKSEK BASINÇLI BUHARLI uzak mesafeli şehir ısıtma sistemlerini araştırma konusu yapacağız.

1. SICAKLIKLARI 110 (°C) DEN DÜŞÜK OLAN SICAK SULU VEYA BASINÇLARI 0,5 (BAR)'DAN DÜŞÜK OLAN ALÇAK BASINÇ BUHARLI UZAK MESAFELİ ŞEHİR ISITMA SİSTEMLERİ

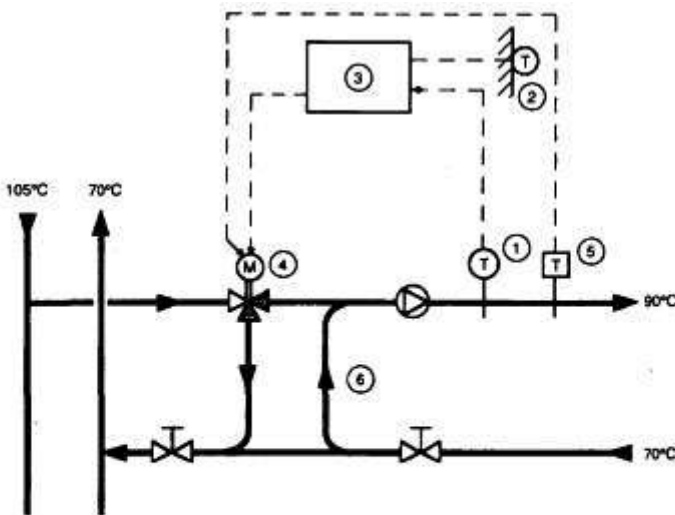
Uzak mesafeli şehir ısıtma tesislerinin %60 oranından daha fazla bir bölümünde ısıtıcı akışkan olarak SICAK SU'dan ve özellikle de YERALTI SICAK SULARI olarak bilinen JEOTERMAL KAYNAKLAR'dan yararlanır.

1.1. ANA ŞEBEKE BÖLÜMÜ SABİT DEBİLİ OLAN TESİSLER

Bu tip tesislerin ana şebeke devresinde sıcak su debisinin sabit olması nedeniyle hidrolik denge özelliğinin gerçekleşmesi daha kolaydır. Buna karşılık, pompalar tarafından yapılan enerji tüketimiyle şebeke boyunca oluşan yük kayıpları değişken debili sistemlere oranla daha fazladır. Bu tip uzak mesafeli ısıtma tesislerinde dönüş suyu sıcaklıklarının maksimal sınırlara erişebilmesi olanaklı değildir.

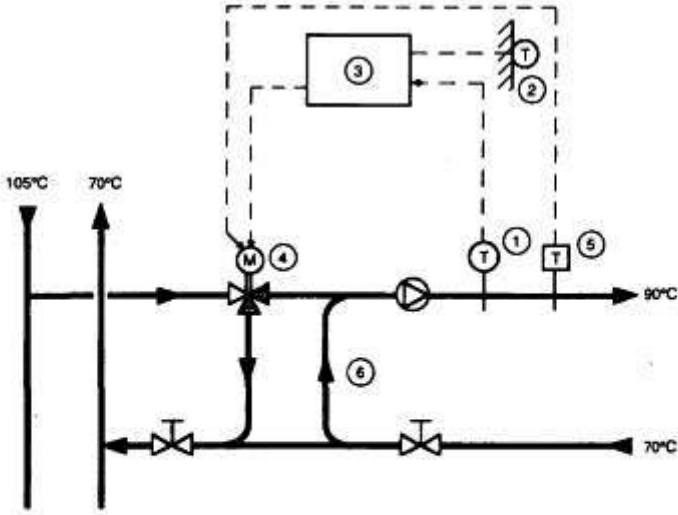
1.1.1. ÜÇ YOLLU YANALI ARA DAĞITIM İSTASYONLARI

Ana şebeke devresindeki basınç değerleri fazla yüksek olmadığı zaman DOLAYSIZ ya da DİREKT BAĞLANTI diye anılan bu tip sistemler gerçekleşir. (Bakınız: Şekil 1)



ŞEKİL 1. Üç yollu motorlu vanalı bir ara dağıtım istasyonuna ilişkin prensip şeması

- | | |
|---|----------------------------------|
| 1. Gidiş sıcaklığı termostatı | 4. Subaplı üç yollu motorlu vana |
| 2. Dış ortam termostatı | 5. Güvenlik termostatı |
| 3. Dış ortam sıcaklığına bağlı olarak gidiş suyu sıcaklığının ayarlanmasını sağlayan regülasyon mekanizması | 6. Bypass devresi |



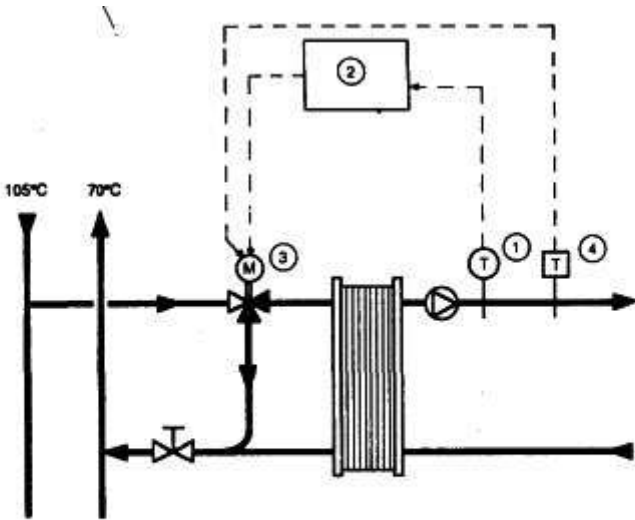
ŞEKİL 1. Üç yollu motorlu vanalı bir ara dağıtım istasyonuna ilişkin prensip şeması

- | | |
|--|----------------------------------|
| 1. Gidiş sıcaklığı termostati | 4. Subaplı üç yollu motorlu vana |
| 2. Dış ortam termostati | 5. Güvenlik termostati |
| 3. Dış ortam sıcaklığına bağlı olarak gidiş suyu sıcaklığının ayarlanmasını sağlayan regülatör | 6. Baypas devresi |

Bu sıcaklığın 105 (°C)'den 90 (°C)'ne indirilmesi için 6 numaralı baypas devresine gerek vardır. Bu devre aynı zamanda hidrolik bir güvenlik şebekesi olarak da hizmet görür.

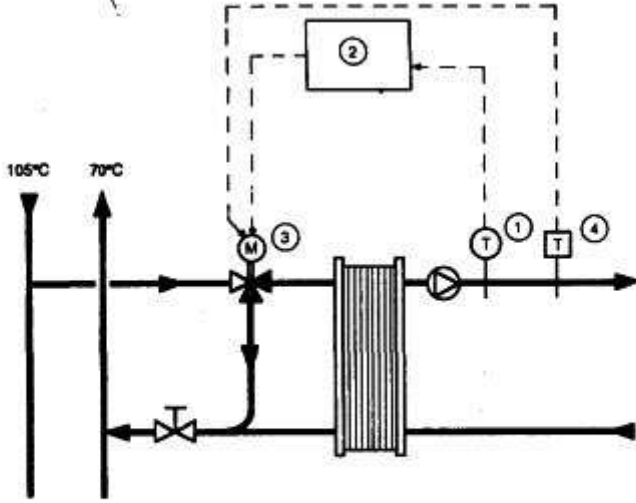
Gidiş suyu sıcaklığının ayarlanması iki şekilde gerçekleştirilebilir.

- 1) Sıcak kullanma suyu tesisatında olduğu gibi şayet tali şebeke sabit sıcaklıkta suya ihtiyaç duyulmakta ise gidiş suyunun sıcaklığı sabit tutulur.
- 2) Dış ortam sıcaklığı, rüzgar durumu ve güneş etkisi gibi atmosfer koşullarına bağlı olarak gidiş suyunun sıcaklığı değiştirilir.
- 3) Numaralı regülatör 4 numaralı üç yollu motorlu vana üzerine tedrici bir şekilde etkiye bulunur. Tali şebeke suyu sıcaklığının 92 (°C) düzeyine kadar yükselmesi halinde 5 numaralı güvenlik termostatu 4 numaralı üç yollu motorlu vanayı zorunlu olarak kapatır. Vana gövdesi çalışma karakteristiğinin EŞİT YÜZDELİ ya da bir başka deyimle EKSPONANSİYEL veya ÜSSEL olması gereklidir. Üç yollu motorlu vana boyutlandırılırken 35(°C) lik bir sıcaklık düşümü olduğu kabul edilmeli, vana içinde oluşan yük kayıplarının maksimal basınçla boru kayıpları arasındaki farka eşit olduğu varsayımı yürütülmelidir.



ŞEKİL 2. Üç yollu motorlu vanalı eşanjörlü bir ara dağıtım istasyonuna ilişkin prensip şeması

- | | |
|-------------------------------|--------------------------|
| 1. Gidiş sıcaklığı termostati | 3. Üç yollu motorlu vana |
| 2. Regülatör | 4. Güvenlik termostati |



ŞEKİL 2. Üç yollu motorlu vanalı eşanjörlü bir ara dağıtım istasyonuna ilişkin prensip şeması

1. Gidiş sıcaklığı termostati
2. Regülasyon kutusu

3. Üç yollu motorlu vana
4. Güvenlik termostati

1.1.2. ÜÇ YOLLU YANALI EŞANJÖRLÜ ARA DAĞITIM İSTASYONLARI

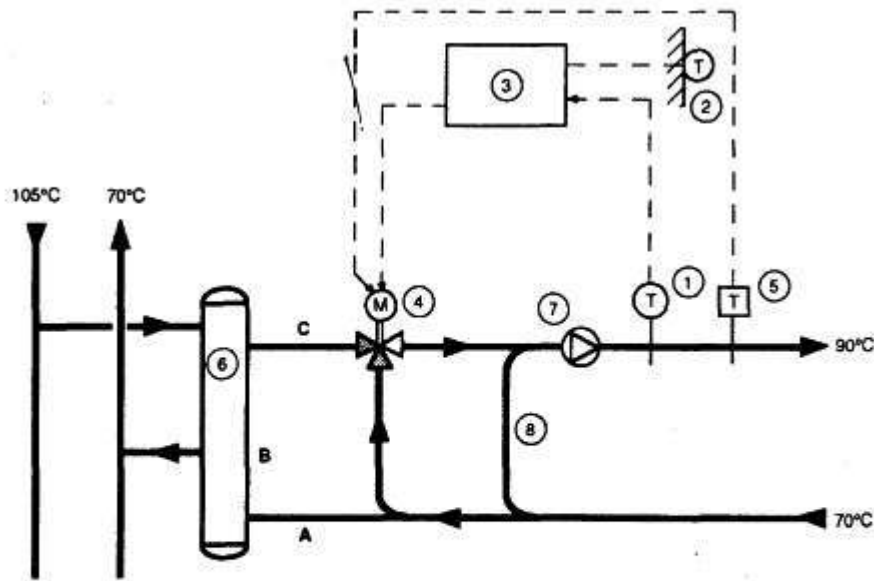
ENDİREKT ya da DOLAYLI deyimleriyle tanımlanan bu tür bağlantı ana şebeke basıncının yüksek olması halinde uygulanır. Sisteme bir EŞANJÖR eklenmiş durumdadır. (Bakınız: Şekil 2).

Tali şebeke çevrimlerinde sabit sıcaklıkta suya gereksinme duyulması halinde gidiş suyunun sıcaklığı sabit seviyede kalacak şekilde ayarlanır. Tali şebeke çevrimlerinin farklı sıcaklıklarda çalıştırılması durumunda gidiş suyunun sıcaklığı dış ortam koşullarına bağlı olarak ayarlanır. Ayarlama işlemi eşanjörün ana devresine monte edilen üç yollu bir motorlu vana aracılığı ile gerçekleşir. Bu vana üzerinde tedrici bir etki oluşturur. Vana karakteristiğinin EŞİT YÜZDELİ yani EKSPONANSİYEL ya da ÜSSEL nitelikli olması gereklidir.

3 Numaralı motorlu ayarlama vanasının boyutlandırılması işinde minimal yük kaybı olarak eşanjörde oluşan yük kaybı dikkate alınır. Maksimal yük kaybı olarak en büyük basınçla boru donanımında ve eşanjörde oluşan yük kayıpları toplamı arasındaki fark göz önüne alınmalıdır.

1.1.3. BASINÇ AYIRMA TANKLI (*) ARA DAĞITIM İSTASYONLARI

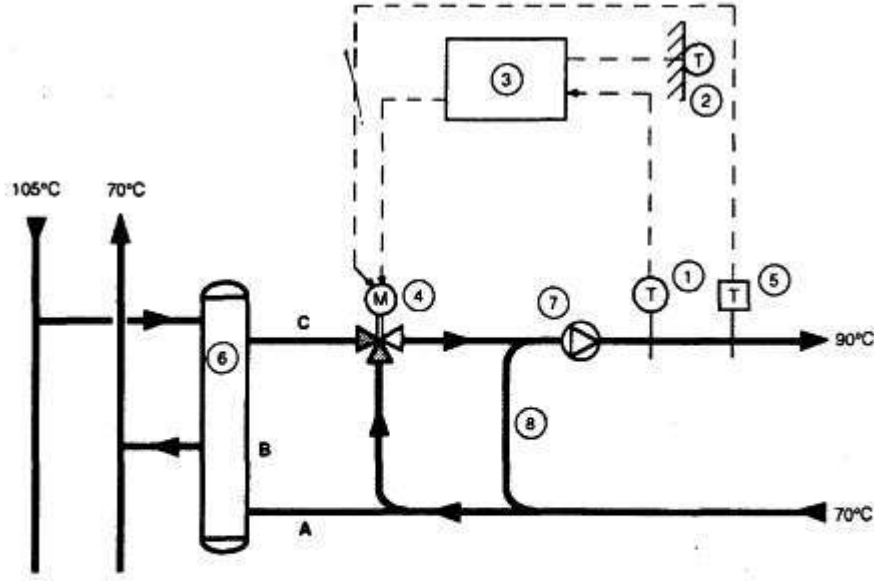
Basınç ayırma tankı ana şebeke ile tali şebeke basınçlarının birbirlerinden ayrılmasını sağlar, bir cins nötr basınç bölgesi yaratır (BAKINIZ Şekil 3).



Şekil 3. Basınç ayırma tanklı bir ara dağıtım istasyonuna ilişkin prensip şeması

1. Gidiş sıcaklığı termostati
2. Dış ortam termostati
3. Gidiş sıcaklığının dış ortam sıcaklığına bağlı olarak ayarlanmasını sağlayan sıcaklık regülasyonu

4. Üç yollu subaplı motorlu vana
5. Güvenlik termostati
6. Basınç ayırma tankı
7. Tali şebeke sirkülasyon pompası
8. Baypas pompası



Şekil 3. Basınç ayırma tanklı bir ara dağıtım istasyonuna ilişkin prensip şeması

- | | |
|---|------------------------------------|
| 1. Gidiş sıcaklığı termostati | 4. Üç yollu subaplı motorlu vana |
| 2. Dış ortam termostati | 5. Güvenlik termostati |
| 3. Gidiş sıcaklığının dış ortam sıcaklığına bağlı olarak ayarlanmasını sağlayan sıcaklık regülatörü | 6. Basınç ayırma tankı |
| | 7. Tali şebeke sirkülasyon pompası |
| | 8. Baypas pompası |

Gidiş suyunun sıcaklığı ya sabit tutulur ya da dış ortam koşullarına bağlı olarak ayarlanır. Tali şebeke aracılığı ile sıcak kullanma suyu üretimi yapılması halinde gidiş suyu sıcaklığının sabit seviyede tutulması gerekir. Gidiş suyu sıcaklığının ayarlanması için üç yollu motorlu bir vana üzerine tedrici bir şekilde etkide bulunulur. Vana karakteristiğinin EŞİT YÜZDELİ yani EKSPONANSİYEL ya da ÜSSEL nitelikli olması gereği vardır.

4 numaralı üç yollu motorlu vananın boyut seçimi yapılırken vana içinde az miktarda yük kaybı oluştuğu varsayımı yürütülmelidir. Zira değişken debili bölümde yani basınç ayırma tankını da kapsamına alan ABC şebeke kesiminde oluşan yük kayıpları çok azdır. Bu kayıpların toplam miktarı her halde 1 (kilo pascal) (kPa) dan daha düşüktür. Bundan dolayı da, 4 numaralı vana içinde 1 (kPa) düzeyinde bir yük kaybının oluştuğu düşünülmelidir.

*(Basınç ayırma tankları hakkında bilgi edinmek için PROMOCLIM dergisinin MAYIS-HAZİRAN 1990 sayısında bu konuda yayınlanmış olan makaleye bakınız. YAZARLAR: R.CYSSAU-M.H. CHANDELIER ve C. MARZIOU.

Vana bölgesinde oluşan sıcaklık düşümü 35 (°C) dolaylarındadır. Bu da vana debisinin 7 numaralı sirkülasyon veya dolaşım pompası debisinden daha az olduğu anlamını taşır. Debinin bir bölümü 8 numaralı BAYPAS devresinden geçmektedir.

1.2. ANA ŞEBEKE BÖLÜMÜ DEĞİŞKEN DEBİLİ OLAN TESİSLER

Debi değerinin değişken olmasının sağlanması için iki yollu vanalarla değişken hızlı bir pompadan yararlanılması zorunludur. Pompanın Q debisi η dönme hızı ile orantılı olduğu halde, pompa basıncı dönme hızının karesiyle, tüketilen güç ise dönme hızının kübüyle orantılıdır. Tüketilen güç değerlerinin dönme hızına bağlı olarak nasıl değiştiğini göstermek için bir sayısal hesap örneği yapalım. Ele aldığımız pompanın gücü 1500 (dev/dak) lık bir dönme hızına karşılık 10 (kilo watt) (kw) olsun. Bu pompa 1000 (dev/dak) lık bir hızla döndüğü zaman,

$$P_{1000} = 10. \left(\frac{1000}{1500} \right)^3 \cdot \frac{1}{\eta}$$

ilişkisiyle belli değerde bir güç tüketiminde bulunur. η sembolü 1000 (dev/dak) lık dönme hızına ilişkin POMPA VERİM KATSAYISI'ni göstermektedir.

$\eta = 0,65$

Sayısal değeriyle, tüketilen güç için,

$$P_{1000} = 10. \left(\frac{1000}{1500} \right)^3 \cdot \frac{1}{0,65} = 4,558 \text{ [KW]}$$

verisi elde edilmektedir. Bu pompa 500 (dev/dak) lık bir hızla dönme devrimini yaparsa, tüketilen güç için bu kez,

$$500 \quad 1 \quad 500 \quad 1$$

$$P_{1000} = 10. \left(\frac{1000}{1500} \right)^3 \cdot \frac{1}{\eta}$$

ilişkisiyle belli değerlerde bir güç tüketiminde bulunur. η sembolü 1000 (dev/dak) lık dönme hızına ilişkin POMPA VERİM KATSAYISI'nı göstermektedir.

$\eta = 0,65$
Sayısal değeriyle, tüketilen güç için,

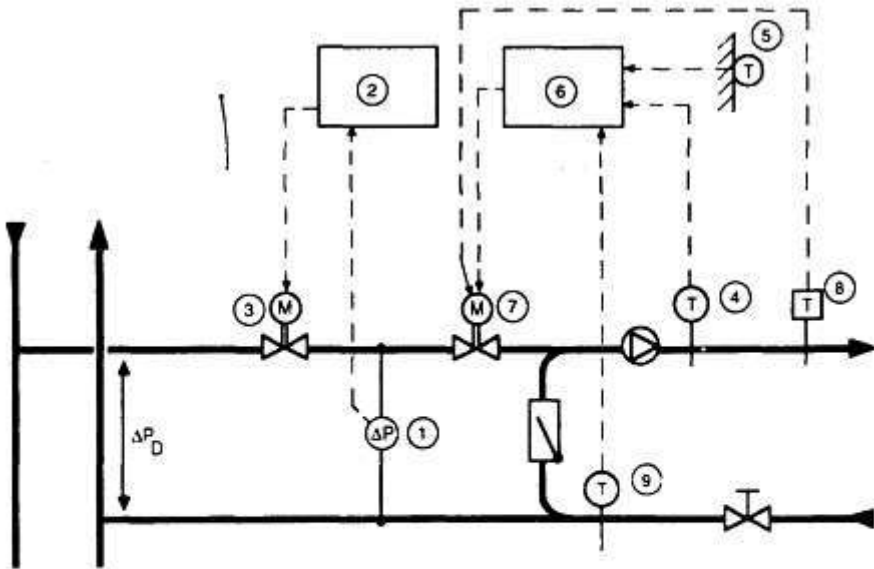
$$P_{1000} = 10. \left(\frac{1000}{1500} \right)^3 \cdot \frac{1}{0,65} = 4,558 \text{ [KW]}$$

verisi elde edilmektedir. Bu pompa 500 (dev/dak) lık bir hızla dönme devrimini yaparsa, tüketilen güç için bu kez,

$$P_{500} = 10. \left(\frac{500}{1500} \right)^3 \cdot \frac{1}{\eta_{500}} = 10. \left(\frac{500}{1500} \right)^3 \cdot \frac{1}{0,3}$$

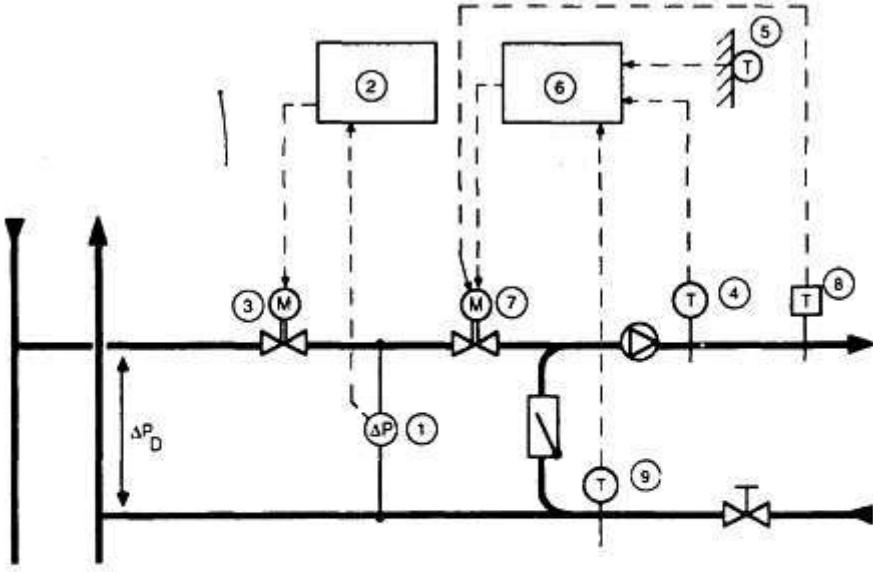
$$P_{500} = 1,234 \text{ [KW]}$$

değeri elde edilir. Bu son hesapta 500 (dev/dak) lık bir dönme hızına karşılık olan pompa verim katsayısının $\eta_{500} = 0,3$ değerine eşit olduğu düşünülmüştür. Görüldüğü gibi dönme hızı ve bununla doğru orantılı su debisi azaldıkça pompa gücünün hızın kübüyle orantılı olarak değer yitirdiği gözlenmektedir. Bu sonuçlar değişken hızlı ve dolayısıyla değişken debili pompa kullanılmasının ekonomik bakımdan ne denli yararlı olduğunu açıkça kanıtlamaktadır. Özellikle toplam ısıtma döneminin büyük bir bölümü boyunca anma debisinin %40 ila %50 oranı arasında değişen bir sıcak su debisiyle çalışan ısıtma tesislerinde değişken hızlı ve dolayısıyla değişken debili pompalarla iki yöllü vanaların kullanılması belli ki son derece ekonomik bir işletme örneği oluşturacaktır.



ŞEKİL 4. İki yöllü vanalı bir ara dağıtım istasyonuna ilişkin prensip şeması

1. Diferansiyel basınç manostan
2. Diferansiyel basınç regülatörü
3. Diferansiyel basıncın ayarlanmasıyla görevli iki yöllü motorlu vana
4. Gidış sıcaklığı termostati
5. Dış ortam termostati
6. Gidış sıcaklığının dış ortam sıcaklığına bağlı olarak ayarlanmasını sağlayan regülatör
7. İki yöllü motorlu vana
8. Güvenlik termostati
9. Dönüş sıcaklığı üst sınır termostati

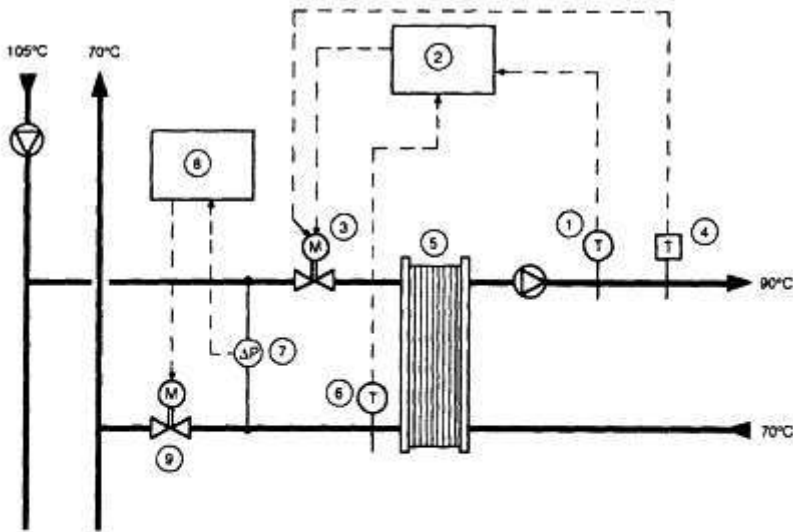


ŞEKİL 4. İki yönlü vanalı bir ara dağıtım istasyonuna ilişkin prensip şeması

- | | |
|--|---|
| 1. Diferansiyel basınç manostatı | 6. Gidiş sıcaklığının dış ortam sıcaklığına bağlı olarak ayarlanmasını sağlayan regülatör |
| 2. Diferansiyel basınç regülatörü | 7. İki yönlü motorlu vana |
| 3. Diferansiyel basıncın ayarlanmasıyla görevli iki yönlü motorlu vana | 8. Güvenlik termostatu |
| 4. Gidiş sıcaklığı termostatu | 9. Dönüş sıcaklığı üst sınır termostatu |
| 5. Dış ortam termostatu | |

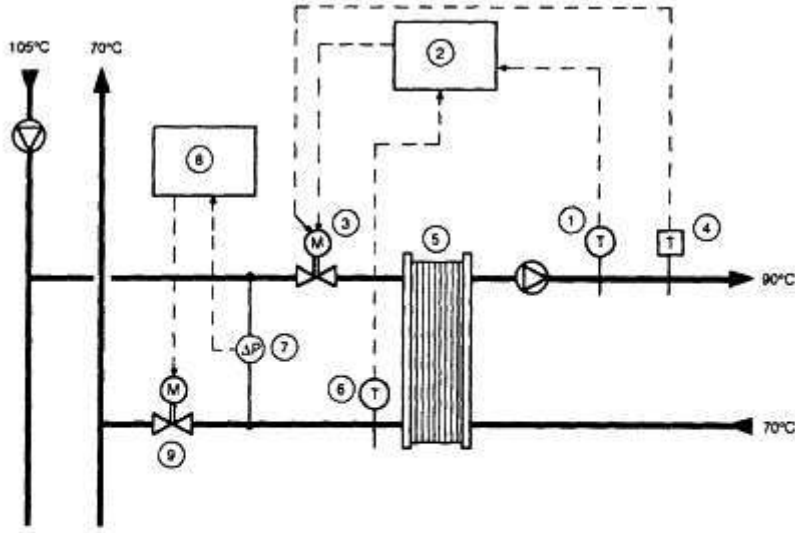
1.2.1. İKİ YOLLU VANALI ARA DAĞITIM İSTASYONLARI

Şekil 4'te bu tip bir bağlantı sistemi tanımlanmıştır. 2 Numaralı diferansiyel basınç regülatörü gidiş veya dönüş üzerine monte edilen 3 numaralı iki yönlü vana üzerine etki edebilir. Diferansiyel basınç arttığı zaman vana kapanır. Isının dağıtılması işinde, bir ara dağıtım istasyonu veya bir tüketim merkezi tarafından çekilen akışkan debisinin sınırlandırılması zorunludur. Ana şebeke sirkülasyon pompalarından uzakta oldukları için uygunsuz durumda bulunan tesisler ısı dağılımından olumsuz yönde etkilenmesin, gerektiği kadar ısı alabilsin diye akışkan debisinin sınırlandırılması yoluna başvurulur. Gerçekten de, bu amaçla yaygın şekilde kullanılan bilinen sabit dengeleme organları bu şekilde beslenen devrenin girişinde geçerli olan tek bir diferansiyel basınç değeri için debinin sabit düzeyde kalmasını sağlayabilir. Değişken karakteristikli genel bir şebeke üzerinde bu özellik gerçekleşemez.



ŞEKİL 5. İki yönlü vanalı ve eşanjörlü bir ara dağıtım istasyonuna ilişkin prensip şeması

- | | |
|---|---|
| 1. Tali şebeke üzerindeki sıcaklık termostatu | 6. Dönüş sıcaklığı üst sınır termostatu |
| 2. Sıcaklık regülatörü | 7. Diferansiyel basınç manostatı |
| 3. İki yönlü subaplı motorlu vana | 8. Diferansiyel basınç regülatörü |
| 4. Güvenlik termostatu | 9. İki yönlü motorlu vana |
| 5. Eşanjör | |



ŞEKİL 5. İki yönlü vanalı ve eşanjörlü bir ara dağıtım istasyonuna ilişkin prensip şeması

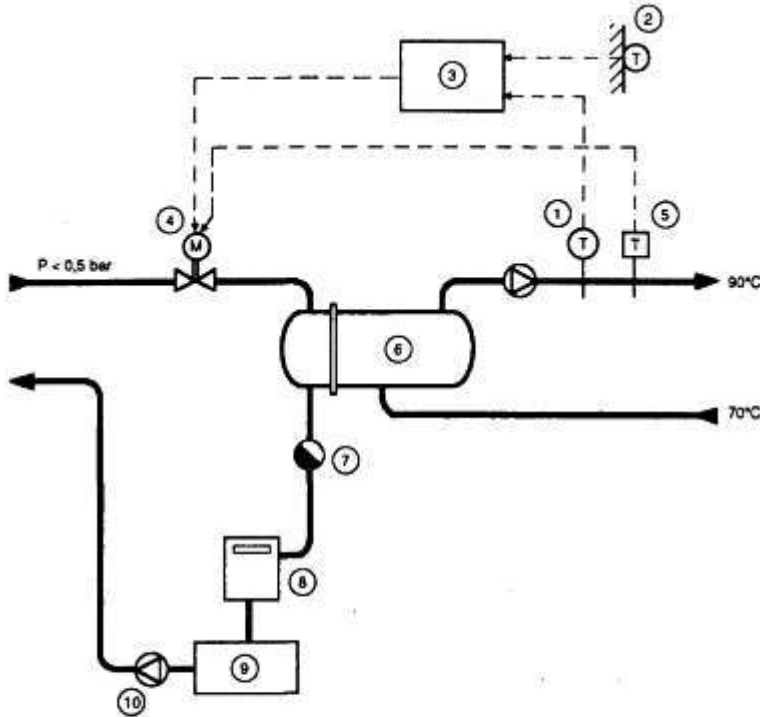
- | | |
|---|---|
| 1. Tali şebeke üzerindeki sıcaklık termostati | 6. Dönüş sıcaklığı üst sınır termostati |
| 2. Sıcaklık regülatörü | 7. Diferansiyel basınç manometresi |
| 3. İki yönlü subaplı motorlu vana | 8. Diferansiyel basınç regülatörü |
| 4. Güvenlik termostati | 9. İki yönlü motorlu vana |
| 5. Eşanjör | |

1.2.2. HEM İKİ YOLLU VANALI HEM EŞANJÖRLÜ ARA DAĞITIM İSTASYONLARI

Şekil 5'te bu tip bir ara dağıtım istasyonuna ilişkin prensip şeması tanıtılmıştır. Diferansiyel basınçlı gidiş suyu sıcaklığının ayarlanması işlemleri ŞEKİL 4'te olduğu gibidir. 3 numaralı ayarlama vanasının boyutlandırılması işlemi de Şekil 4'de açıklandığı gibi gerçekleşir.

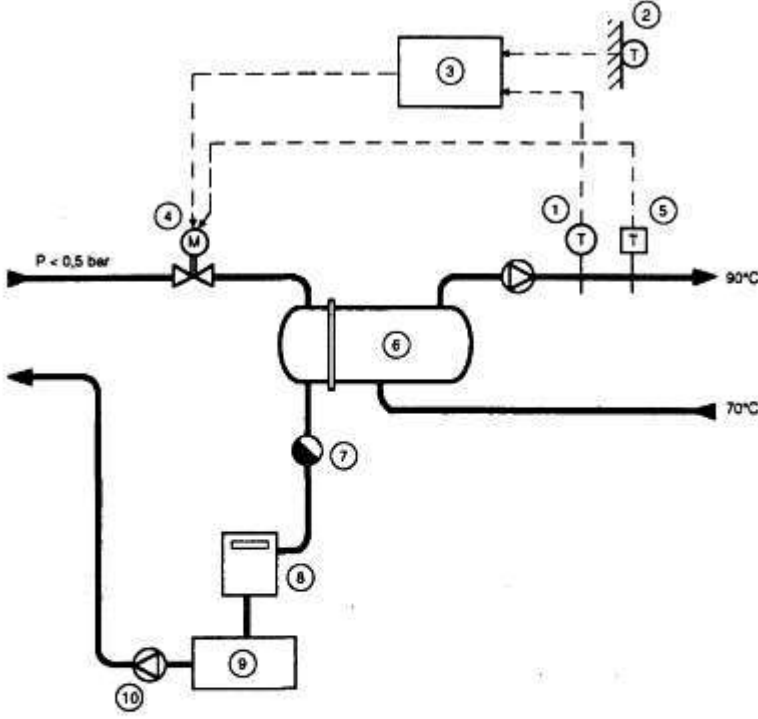
1.2.3. BASINCI 0,5 BARDAN DÜŞÜK OLAN ALÇAK BASINÇLI BUHAR İÇİN ÖNGÖRÜLEN ARA DAĞITIM İSTASYONLARI

Bu tip ara dağıtım istasyonlarına ilişkin prensip şeması ŞEKİL 6'da tanıtılmıştır.



ŞEKİL 6. Ana devresi basıncı 0,5 (bar) dan düşük olan alçak basınçlı buharla beslenen eşanjörlü bir ara dağıtım istasyonuna ilişkin prensip şeması

- | | |
|---|------------------------|
| 1. Gidiş sıcaklığı termostati | 6. Eşanjör |
| 2. Dış ortam termostati | 7. Otomatik pürjör |
| 3. Gidiş sıcaklığının dış ortam koşullarına göre ayarlanmasını sağlamakla görevli regülatör | 8. Yoğuşma suyu sayacı |
| | 9. Yoğuşma suyu tankı |



ŞEKİL 6. Ana devresi basıncı 0,5 (bar) dan düşük olan alçak basınçlı buharla beslenen eşanjörlü bir ara dağıtım istasyonuna ilişkin prensip şeması

- | | |
|---|----------------------------|
| 1. Gidiş sıcaklığı termostati | 6. Eşanjör |
| 2. Dış ortam termostati | 7. Otomatik pürjör |
| 3. Gidiş sıcaklığının dış ortam koşullarına göre ayarlanmasını sağlamakla görevli regülatör | 8. Yoğuşturucu su sayacı |
| 4. İki yönlü supaplı motorlu vana | 9. Yoğuşturucu su tankı |
| 5. Güvenlik termostati | 10. Yoğuşturucu su pompası |

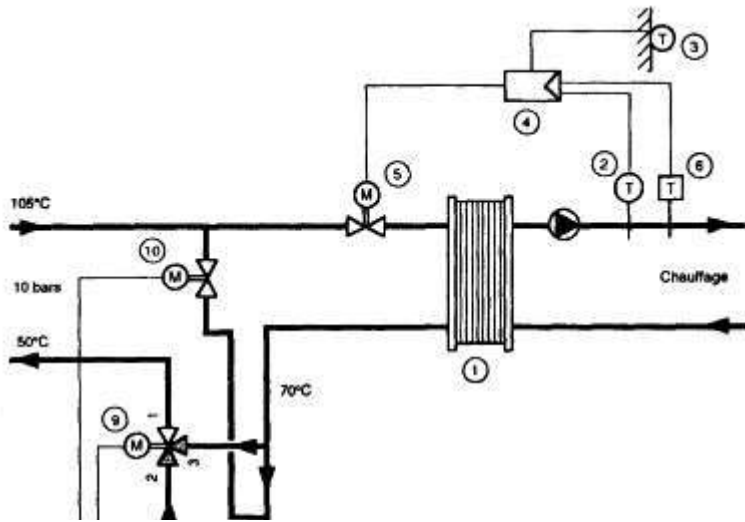
Sıcak kullanma suyu üretiminde olduğu gibi bazı şebekelerde sabit sıcaklıkta suya gereksinim duyulması halinde tali şebeke gidiş sıcaklığı sabit tutulabildiği gibi, bu sıcaklık 3 numaralı regülatör aracılığı ile dış ortam koşullarına bağlı olarak da ayarlanabilir. Bu amaçla, 3 regülatörünün eşanjörünün ana devresine yerleştirilen 4 numaralı iki yönlü supaplı vana üzerine tedrici şekilde etki etmesi sağlanır.

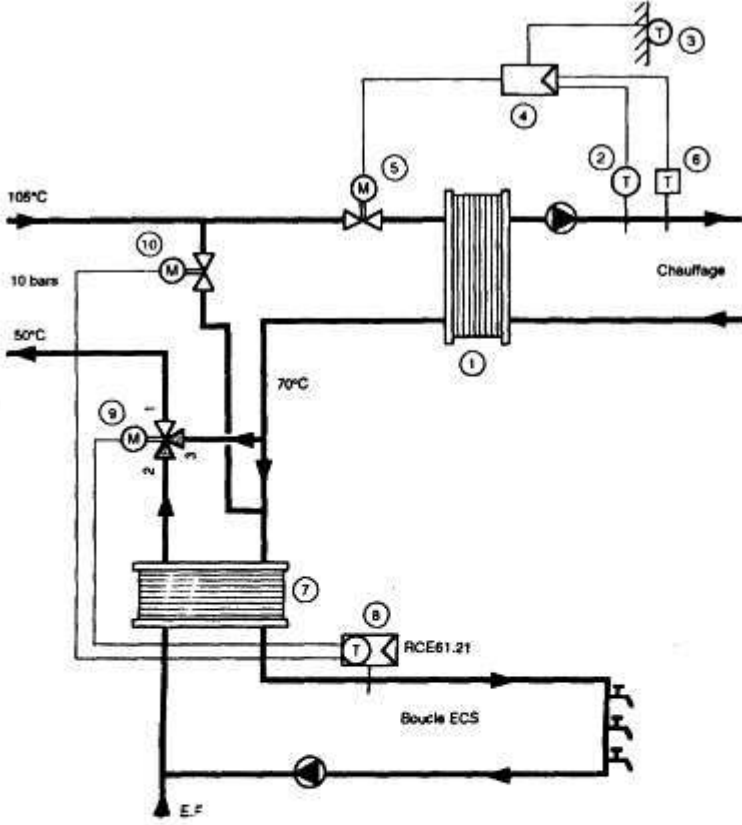
Ayarlandığı sıcaklık sınırı aşıldığı zaman 5 numaralı güvenlik termostatu 4 vanasını zorunlu olarak kapatır.

Ayarlama vanasının boyutlandırılması işinde dikkate alınması gereken yük kaybı vana girişinde etkili olan basınç değerinin %10 oranı düzeyinde bulunmalıdır. Şayet bir giriş basıncı 0,5 (bar) ise Δp yük kaybı 0,05 (bar) değerine eşit alınmalıdır. Vana karakteristiğinin EKSPONANSİYEL ya da ÜSSEL nitelikli olması şarttır.

1.2.4. ÖRNEK BİR TESİSAT DUNKERQUE ŞEHRİNE AİT UZAK MESAFELİ ISITMA TESİSATI

Eldiğimiz örnek tesisat DUNKERQUE'te bulunan USİNOR demir-çelik fabrikasından çıkan termik atıklarla beslenmektedir. (Bakınız: Şekil 7).





ŞEKİL 7. DUNKERQUE şehri uzak mesafeli şehir ısıtma tesisatına ait bir ara dağıtım istasyonuna ilişkin prensip şeması

- | | |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Plakalı tip ısıtma tesisatı eşanjörü 2. Gidiş sıcaklığı termostati 3. Dış ortam termostati 4. Gidiş sıcaklığının dış ortam sıcaklığına göre ayarlanması göreviyle yükümlü olan regülatör 5. İki yollu motorlu supaplı vana 6. Güvenlik termostati | <ol style="list-style-type: none"> 7. Sıcak kullanma suyu üretimi için öngörülen plakalı tip eşanjör 8. Regülatörlü sıcaklık termostati 9. Üç yollu motorlu supaplı vana 10. İki yollu motorlu supaplı vana <p>Chauffage = Isıtma tesisatı devresi
 EF = Soğuk su
 Boucle ECS = Sıcak kullanma suyu tesisatı devresi</p> |
|---|--|

Sıcak kullanma suyu üretim eşanjörünün ısıtma eşanjöründen sonra seri olarak beslendiği bu tip montaj sisteminde ara dağıtım istasyonu girişi ile çıkışı arasında olabilen en büyük sıcaklık farkının yaratılması amaçlanmıştır. Bu sıcaklık düşümünün $105 - 50 = 55$ (°C) ne eşit olduğu görülmektedir.

Isıtma tesisatı gereksinimine göre 4 numaralı regülatör 5 numaralı motorlu vana üzerine bir süre tedrici şekilde etkide bulunur. Bu vananın konumuna göre ana devredeki ısıtıcı akışkan 1 numaralı ısıtma tesisatı eşanjörüne girer, bu eşanjörden çıktıktan sonra da 7 numaralı sıcak kullanma suyu üretim eşanjörünü besler. Bu ikinci eşanjörün tali ya da ikincil devresi iki çıkış sinyalli olan 8 numaralı regülatörlü bir sıcaklık termostatıyla donatılmıştır. Bu regülatör ilk sinyali aracılığı ile sıcak kullanma suyu gereksinimine bağlı olarak 9 numaralı üç yollu vana üzerine etkide bulunur.

9 Numaralı üç yollu vana tam açık konumda bulunduğu yani sadece 2 yolundan 1 yoluna doğru akışkan geçişine izin verildiği zaman 1 numaralı ısıtma tesisatı eşanjöründen çıkan dönüş suyu sıcak kullanma suyu üretimi için yetersiz kalıyor demektir. İşte o zaman ikinci çıkış sinyali aracılığı ile 8 numaralı regülatör 10 numaralı iki yollu vana üzerine tedrici şekilde etkide bulunur.

Böylece ana şebekeden alınan 105 (°C) sıcaklığındaki su 7 eşanjörüne doğru yönlendirilir. 9 Numaralı vananın tam açık konumda olması yani sadece 2 yolunda 1 yoluna doğru geçişe izin vermesi nedeniyle 10 numaralı vana aracılığı ile ana şebekeden alınarak eşanjöre doğru yönlendirilen 105°C sıcaklığındaki su doğrudan 9 numaralı vanaya giremez. Ana şebekeden bu yolla alınan su ancak 7 eşanjöründen geçtikten sonra tekrar ana şebekeye dönebilir. Bu dönüşte elbette 9 vanası yoluyla sağlanır. Sıcak kullanma suyu üretiminde gözlenen yetersizlik işte böylece giderilmektedir.

Not: Yazımız Şubat Sayımızda devam edecektir