



tmmob  
makina mühendisleri odası  
kocaeli şubesi

KÖRFEZ MAH. İZZET UZUNER SOK. NO:14 İZMİT / KOCAELİ TEL: 0 (262) 324 69 33 (pbx) - 444 8 666 FAX: 322 66 47  
e-posta: kocaeli@mmo.org.tr

12.08.2009  
30.2471

İSTANBUL KURUMSAL  
PAZARLAMA DANIŞMANLIK KİMYA  
SAN. ve TİC.A.Ş.

İSTANBUL

Talebiniz doğrultusunda, Şubemizin 15.07.2009 tarihinde "Hydromx Enerji Tasarrufu Solüsyonu" ile ilgili yapılan deney hakkındaki raporu yazımız ekinde yer almaktadır.

Bilgilerinize sunar, çalışmalarınızda başarılar dileriz.

Saygılarımızla,



Ünal ÖZMURAL  
Şube Sekreteri

Eki :

Rapor (7 Sayfa)  
Ek\_1(2 Sayfa)

MERKEZ: Meşrutiyet Cad. No:19 Kat:6-7 Kızılay – ANKARA Tel: (+90.312) 425 21 41 / 444 8 666 - Fax: (+90.312) 417 86 21

TMMOB MAKİNA MÜHENDİSLERİ ODASI, Anayasanın 135. Maddesinde tanımlanan, 66 ve 85 sayılı KHK ve 7303 sayılı yasa ile değişik 6235 sayılı yasaya göre kurulmuş kamu kurumu niteliğinde bir meslek kuruluşudur.

## TEKNİK RAPOR

İSTANBUL KURUMSAL PAZARLAMA DANIŞMANLIK KİMYA SAN. ve TİC. A.Ş.'nin talebi doğrultusunda, TMMOB Makina Mühendisleri Odası Kocaeli Şubesi tarafından görevlendirilmemiz üzerine, "Hydromx Enerji Tasarrufu Solüsyonu" ile ilgili olarak aşağıda özellikleri belirtilen deney düzeneğiyle 15.07.2009 tarihinde yapılan ısıtma sistemi deneylerinde tespit edilen hususlar aşağıda belirtilmiştir.

### Eş Deney Düzenekleri:

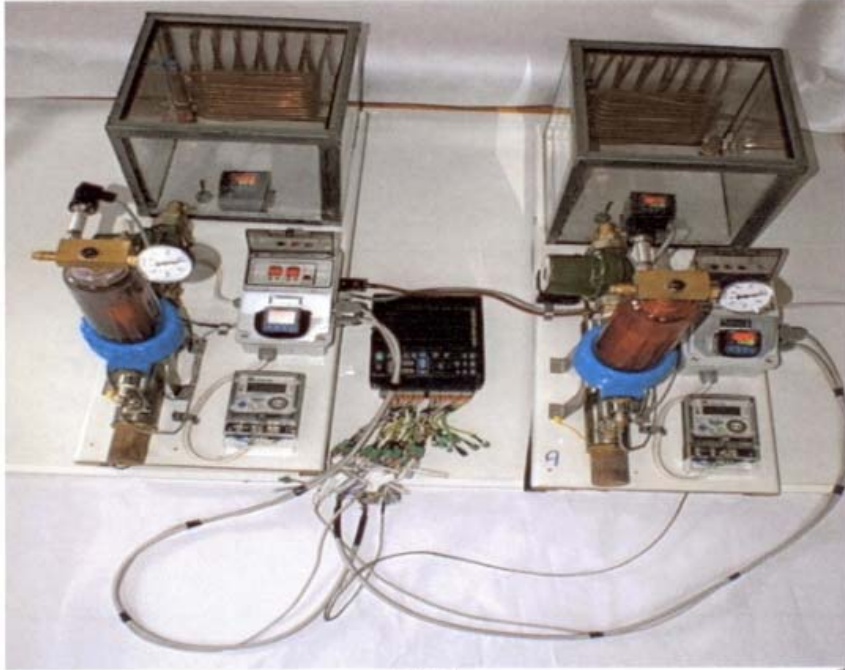
Deney düzeneklerinin her ikisinde de ayrı ayrı ve eş zamanlı olarak **su** ile yapılan testlerde;

- Her iki düzende dış ortam ve kapalı ortam sıcaklık değerleri aynı değere set edildiği durumda, kapalı ortam sıcaklığını sağlamak için elektrikli rezistanslar yardımı ile su ısıtılmış, sirkülasyon pompaları vasıtasıyla sirkülasyon sağlanmış olup, elektrikli rezistanslarda ve sirkülasyon pompalarında aynı zaman dilimi içerisinde harcanan elektrik enerjisinin birbirine eşit olduğu ve elektrik enerjisi tüketimi açısından eş deney düzenekleri olduğu görülmüştür.

Raporun bundan sonraki kısımlarında **eş deney düzeneği** ifadesi yukarıda açıklanan "enerji tüketimi açısından eş" oldukları manasında kullanılacaktır.

Eş deney düzeneklerinden Hydromx solüsyonu şarj edilen düzeneği "A Deney Düzeneği", Su şarj edilen deney düzeneği "B Deney Düzeneği" olarak adlandırılmıştır.

Aşağıda eş deney düzeneklerinin Şekil-1'de fotoğrafı ve Ek\_1'de teknik resmi ile açıklamalı cihaz listesi yer almaktadır.



Şekil-1

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

Eş Deneysel düzenekleri altı ana bölümden oluşmaktadır.

- 1. Hedef oda :** Dış ortam sıcaklığından minimal düzeyde etkilenecek şekilde çift cam sistemli üretilmiştir. İçinde sarmal serpantin, termocupl ve iç ortam sıcaklığını set değerlerinin ayarlanabildiği led göstergeli okuyucu bulunmaktadır. Bu bölümde okunan veriler dataloger'e gönderilir anlık veriler kayıtlanır. Hedef odanın dışında başka bir sarmal serpantin dış ortam sıcaklığından etkilenecek şekilde devreye katılmıştır.
- 2. Sirkülasyon pompası:** Mevcut pompa sistem içindeki sıvıyı sirküle eder. Pompa sistem sayacına bağlanmıştır. Bu, sistem içindeki pompanın harcadığı enerjinin toplam harcanan enerji içinde yer alması içindir.
- 3. Isınma odası ve akış haznesi:** Sistem içinde krom silindirik ısınma odası bulunur. Isınma odası içinde rezistans, rezistansın yanı sıra ısınma odası içinde oda içindeki sıvının sıcaklığını ölçen termocupl bulunur. (Bu termocupl dataloger'a sıvı sıcaklığını anlık veri olarak gönderir. Isınma odasının giriş çıkışlarında iki ayrı termocupl gidiş ve dönüş sıcaklıklarını ölçer, verileri dataloger'a gönderir.)  
  
Isınma odasının üstünde akış haznesi bulunur. Akış haznesi saydam ve 9 bar basınca dayanıklı olarak üretilmiştir. Akış haznesinin üzerine monte edilmiş manometre, basınç probu ve emniyet ventili bulunur. Basınç probu dataloger'a anlık verileri gönderir.
- 4. Elektrik sayacı:** Isınma odasının yanında sistem alanının üzerinde elektrik sayacı bulunur. Mühürlü elektrik sayacı sirkülasyon pompasının ve rezistansın harcadığı elektrik miktarını ölçer.
- 5. Kumanda kutusu:** Kumanda kutusu içinde devreye elektrik iletimini sağlayan anahtarlar, rezistans ve pompanın çektiği akımı ölçen akım ölçerler bulunur. Kumanda kutusunun üzerinde rezistansın devreye girdiğinde çalışan devreden çıktığında duran kronometre bulunur. Kumanda kutusunun önünde rezistans emniyet termostati bulunur. (A ünitesi kumanda kutusunun sağında dış ortam sıcaklığını ölçen , verilerini dataloger'a gönderen termocupl bulunur.) Kumanda kutusunun üzerinde kronometrenin altında rezistansın sıcaklığını ölçen ve set değerlerini ayarlanmasına yarayan sıcaklık okuyucu verilerini dataloger'a gönderir.
- 6. Data-logger:** Data-logger verileri anlık veri olarak kaydeder. Alınan veriler - zaman grafiği altında toplar. Verileri bilgisayara aktarır.

Data-logger' da okunan veriler:

- (1) Rezistansın çalışma aralıkları
- (2) Rezistansın bulunduğu ısınma odası sıcaklığı
- (3) Isınma odasına dönen ve odadan çıkan sıvının sıcaklıkları
- (4) Sistemin bulunduğu ortamın sıcaklığı
- (5) Hedef odanın iç sıcaklığı
- (6) Sistem içinde dolaşan sıvının basıncı
- (7) Sirkülasyon pompasının çektiği akım

Bütün veriler A ve B üniteleri için ayrı ve aynı zaman aralığı içinde grafiksel olarak kaydeder.

### Deneyin Amacı:

Eş deney düzeneklerinin birine ısıtılacak akışkan su, diğerine ise % 50 su - % 50 Hydromx sıvısı ile hazırlanmış solüsyon şarj edilerek, aynı anda aynı miktar iki akışkanın elektrikli rezistans vasıtasıyla ısıtılması vasıtasıyla iki düzeneğin elektrik enerjisi tüketimlerini incelemektir. Böylelikle; tüketilen elektrik enerjisinin sulu sistem ile Hydromx solüsyonlu sistemdeki değerleri incelenerek aynı koşullar altında Hydromx solüsyonlu sistemin, sulu sisteme göre elektrik enerjisi tüketimde tasarruf sağlayıp sağlamayacağını ve tasarruf oranlarının incelenmesi yapılan deney ve çalışmaların amacıdır.

### Yapılan Deneyler:

Yapılan deneylerde A ve B deney düzeneklerindeki kıyaslama değerleri olan ısıtıcı akışkan sıcaklık değerleri(gidiş-dönüş), kapalı ortam set edilen sıcaklık değerleri ile birlikte ısıtma sıvılarının ısıtılmasında kullanılan rezistans set değerleri termocupplar vasıtasıyla elektronik data kaydediciye (dataloger) aktarılmaktadır.

Deney ortamı sıcaklığı : 18,5 °C  
A ve B ünitelerinde hedef oda sıcaklığı : 30-32°C  
A ve B üniteleri rezistans sıcaklığı : 50-70°C

set edilmiştir.

A ünitesine 2.4lt %50 lik Hydromx - %50 su karışımı, B ünitesine 2.4 lt şebeke suyu şarj edilmiştir.

Aşağıdaki tablolarda A ve B deney düzeneklerinin başlangıç değerleri ve kapalı ortam sıcaklığına ulaşım sabit tutulan deney süreleri ve her iki düzenekte de bu işlemler esnasında harcanan elektrik enerjisi kwh cinsinden yer almaktadır.

Aşağıda toplam 4 periyotluk ölçüm değerleri yer almaktadır.

#### 1. Periyot

Değerler	Birim	Ölçüm:1a				Ölçüm:1b			
		A (Hydromx)		B (Su)		A (Hydromx)		B (Su)	
		Başlangıç	Bitiş	Başlangıç	Bitiş	Başlangıç	Bitiş	Başlangıç	Bitiş
Elektrik Tarifesi (T1)	kwh	3,491	3,768	3,785	4,088	3,788	3,922	4,130	4,250
Tr	° C	24	70	23,04	67	50		50	
To	° C	18,5	24,8	18,2	24,8	27,5	29,5	26,5	28,4
Tg	° C	23,4	57,4	22,56	59,7	46,3		46,6	59,7
Td	° C	21,8	55,6	22,8	57	42,4		44,6	57,5
Basınç	Bar	0,7	1,45	0,7	1,35	1,05	1,35	1	1,35
Zaman	Saat	09:43	10:00	09:43	10:03	10:18	10:27	10:20	10:48



## 2. Periyot

Değerler	Birim	Ölçüm:2a				Ölçüm:2b			
		A (Hydromx)		B (Su)		A (Hydromx)		B (Su)	
		Başlangıç	Bitiş	Başlangıç	Bitiş	Başlangıç	Bitiş	Başlangıç	Bitiş
Elektrik Tarifesi (T1)	kwh	3,937	4,069	4,268	4,405	3,788	3,922	4,130	4,250
Tr	° C	50	70	50		50		50	
To	° C	30,4	30,9	28,7	30,3	27,5	29,5	26,5	28,4
Tg	° C	44,5	61	45,4	59	46,3		46,6	59,7
Td	° C	41,5	57	41,4	57	42,4		44,6	57,5
Basınç	Bar	1,35	1,4		1,3	1,05	1,35	1	1,35
Zaman	Saat	10:45	10:53	10:56		11:19	12:04	11:11	12:02

## 3. Periyot

Değerler	Birim	Ölçüm:3a				Ölçüm:3b			
		A (Hydromx)		B (Su)		A (Hydromx)		B (Su)	
		Başlangıç	Bitiş	Başlangıç	Bitiş	Başlangıç	Bitiş	Başlangıç	Bitiş
Elektrik Tarifesi (T1)	kwh	4,086	4,219	4,422	4,559	4,237	4,246	4,576	4,720
Tr	° C								
To	° C	31,1	31,6	29,5	30,5	31,5	30,9	30	30,9
Tg	° C	45,5	61	45	59	49	41	45	59
Td	° C	41,5	58	43	57	45	36	43	57
Basınç	Bar	1,1	1,4	1	1,3	1,1	1,1	1	1,35
Zaman	Saat	11:10	11:19	11:11	11:20				

## 4. Periyot

Değerler	Birim	Ölçüm:4a				Ölçüm:4b			
		A (Hydromx)		B (Su)		A (Hydromx)		B (Su)	
		Başlangıç	Bitiş	Başlangıç	Bitiş	Başlangıç	Bitiş	Başlangıç	Bitiş
Elektrik Tarifesi (T1)	kwh	4,433	4,437	4,874	4,877	4,578	4,583	5,003	5,011
Tr	° C								
To	° C	29,9	30,9	30,9	30,5	32,7	33	31,8	33
Tg	° C	45	55	47	45	56	55,2	44,2	46
Td	° C	41	49	45	43	52,1	50,8	42,8	44
Basınç	Bar	1	1,3	1	1,15	1,25	1,3	1	1,1
Zaman	Saat					12:44	13:15		13:15

Yukarıda özellikleri verilen eş deney düzeneklerinde saat 09:43'te başlayan deney saat 13:15'te tamamlanmıştır.

Aşağıda yer alan grafikler, ölçüm periyotları esnasında deney düzeneğine bağlı dataloger ünitesinin kaydettiği anlık verileri içermektedir.

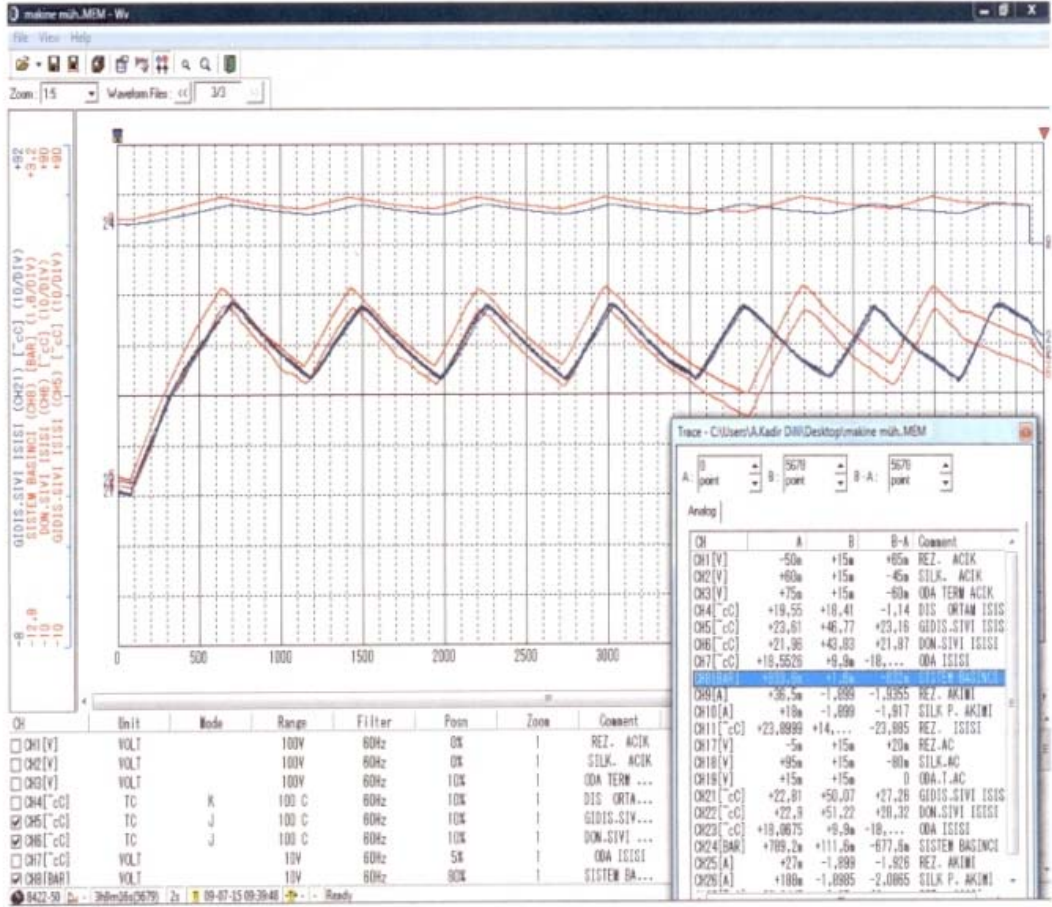


Grafik-1

Grafik-1 'ye göre; deney süresi içerisinde Hydromx solüsyonlu sistemin hedef oda konfor sıcaklığı, su bulunan sistemin oda konfor sıcaklığından ortalama 2 ° C daha yüksektir.

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*



Grafik-2

Grafik-2'ye göre, A ünitesi (Hydromx-Su) gidiş -dönüş sıcaklıkları farkı, B ünitesi gidiş -dönüş sıcaklıkları farkından daha yüksektir.

Deney süresi içerisinde Hydromx solüsyonlu (A ünitesi) rezistans çalışma aralığı (B ünitesi) ne göre daha kısadır.

*Handwritten signature*

*Handwritten signature*

## SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

A deney düzeneği bu süre içerisinde  $Q_a=(4,578-3,491) = 1,092$  kwh

B deney düzeneği bu süre içerisinde  $Q_b=(5,011-3,785)= 1,226$  kwh olarak tespit edilmiştir.

Yukarıda sunulan grafik-1 ve grafik-2'de görüldüğü üzere;


- Hydromx-Su karışımının rezistans sıcaklık set değerine sudan daha çabuk ulaştığı tespit edilmiştir.
- Hydromx-Su karışımının bünyesine aldığı enerjiyi hedef odada daha fazla sıcaklık olarak muhafaza ettiği gözlemlenmiştir.
- Hydromx-Su karışımını sistemde yer alan ısınma odası sıcaklığı, sulu sistemde yer alan ısınma odası sıcaklığından grafik-1 ve grafik-2'de yer alan tablolardan da görüldüğü üzere ortalama 2°C daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.
- Sirkülasyon pompalarının çektiği akımlar kontrol edilerek birinin diğerinden daha fazla enerji tüketmediği görülmüştür.

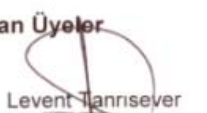
Deney süresi içerisinde, Sulu sistemin 1,226 kwh, Hydromx solüsyonlu sistemin 1,092 kwh enerji tükettiği gözlemlenmiştir. Hydromx solüsyonlu sistemin (A Düzeneği) su ile çalışan B Düzeneği'ne göre aynı koşullarda ısıtma yaparak 0,134 kwh tasarruf sağladığı görülmüştür.


Yukarıda yapılan deneyde ölçülen değerlerden hareketle Hydromx solüsyonlu ısıtma akışkanının sulu sisteme göre daha verimli çalıştığı kanaatine varılmış ve Hydromx solüsyonlu akışkanın tasarruf sağladığı gözlemlenmiştir.

İş bu rapor TMMOB MMO Kocaeli Şubesi nezdinde 7 sayfa olarak 10.08.2009 tarihinde tanzim ve imza edilmiştir.

### Kontrol ve Değerlendirme Yapan Üyeler

  
Nedim KARA  
Makina Mühendisi  
Oda Sicil No: 45842

  
Levent Tanrısever  
Makina Mühendisi  
Oda Sicil No: 32817

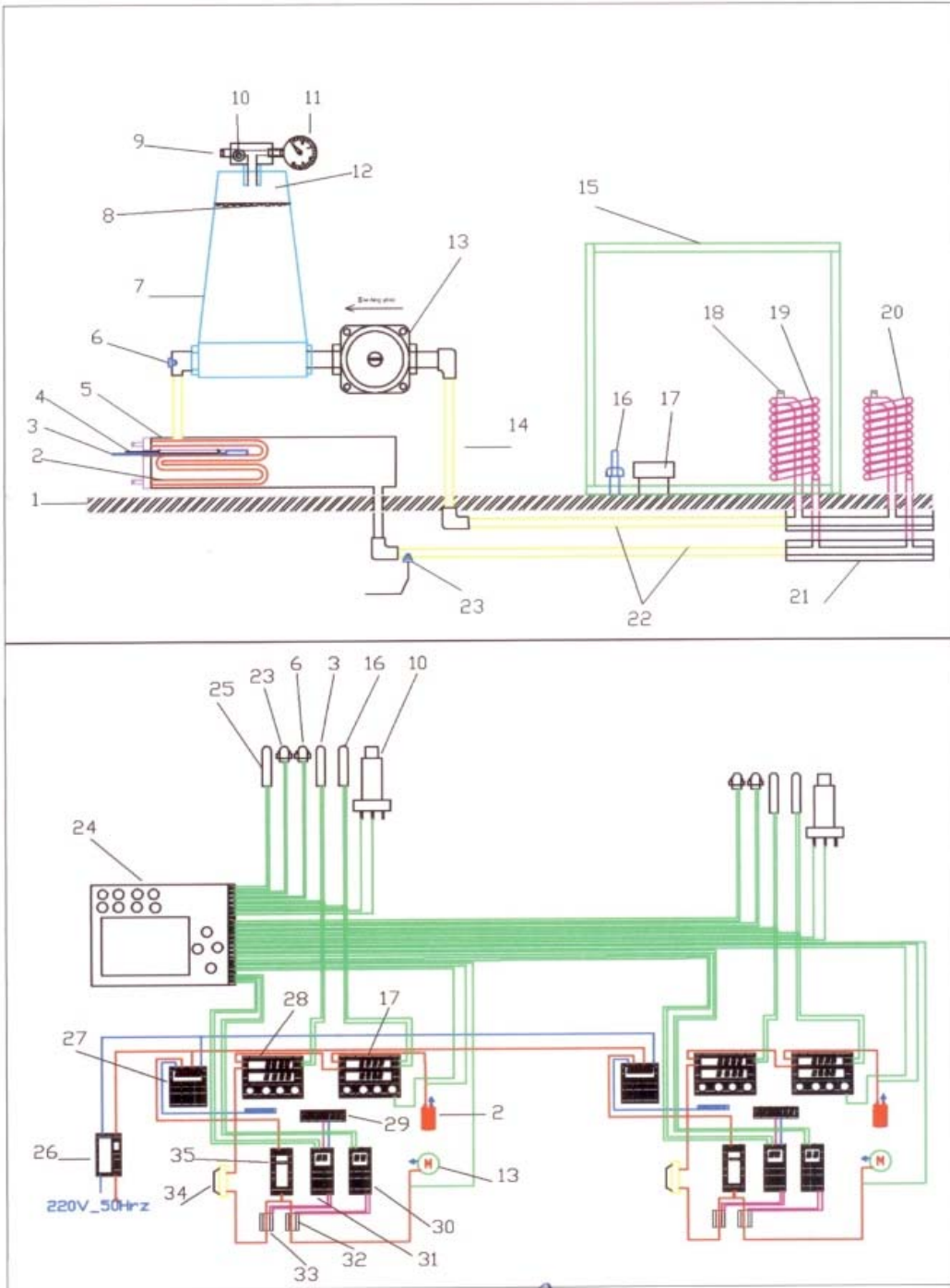
  
Tülin Tosunoğlu  
Makina Mühendisi  
Oda Sicil No: 42410



Ek\_1 : (Deney Düzeneği Teknik Resmi ve Cihaz Listesi - 2 Sayfa)



Ek\_1



*Handwritten signature*

S. No	Cihaz Adı	Açıklama						
1	Montaj sehpa	40*100 cm ebadında sistem montaj masası						
2	Isıtma rezistansı	Isısan marka 220v-1000w rezistans						
3	Isı sensörü (ısıtma kazanını kontrol eder)	PTC-100 termo rezistans/ 0-100 derece						
4	Isı sensörü ( emniyet termostatını kontrol eder)	Emniyet sensörü mekanik duyarğası						
5	Isıtma kazanı	63*100mm-1,5mm et kalınlığı olan krom silindir						
6	Sıvı dönüş ısı sensörü	L tipi termokopul						
7	Sıvı dönüş haznesi	Su filtresi olarak kullanılan plastik-mika hazne						
8	Sıvı seviyesi	Sıvı seviyesi						
9	Emniyet ventili	Emniyet ventili 3 bar						
10	Basınç sensörü	Keller marka 0-10 bar basınç sensörü (0-10v)						
11	Manometre	Mekanik manometre						
12	Genleşme kabı	Hava boşluğu (...dm3)						
13	Su pompası	Alarko NPVO-26-P 3 kademeli santrifuj pompa						
14	Su borusu ( hortum)	15mm kalınlığında yerden ısıtma kalorifer hortumu						
15	Isıtma hedef oda (ısı yalıtımlı)	4*12*4 mm /27 dm3 pleksi malezmeden ısınma odası						
16	Oda termostat sensörü	PTC-100 termo rezistans						
17	Oda termostati	Emco EMS-4450 ısıtma/soğutma proses cihazı <table border="1"> <tr> <td>Power supply: 100-240Vac 50/60Hz</td> <td>Output-3: 5A Relay Output</td> </tr> <tr> <td>Input Type: Universal TC,RTD, mA,mV,V</td> <td>Module-1: Analog Out (0/4—20mA or 0..10V)</td> </tr> <tr> <td>Serial Comm: RS-232 ModBus</td> <td>Module-2</td> </tr> </table>	Power supply: 100-240Vac 50/60Hz	Output-3: 5A Relay Output	Input Type: Universal TC,RTD, mA,mV,V	Module-1: Analog Out (0/4—20mA or 0..10V)	Serial Comm: RS-232 ModBus	Module-2
Power supply: 100-240Vac 50/60Hz	Output-3: 5A Relay Output							
Input Type: Universal TC,RTD, mA,mV,V	Module-1: Analog Out (0/4—20mA or 0..10V)							
Serial Comm: RS-232 ModBus	Module-2							
18	Hava alma vidası	Petek hava alma vidası						
19	Oda ısıtma peteği	Isınma odası peteği 8mm-5mt bakır boru						
20	Diğer odaların kaybettiği ısıyı temsilen dış petek	Dış ortamda kalan ısınma peteği 10mm-3mt bakır boru						
21	Sıvı dağıtım terminali	Pirinç sıvı dağıtım takozu						
22	Sıvı gidiş-dönüş hortumları	Sıvı gidiş- dönüş hortumları 15mm-65cm						
23	Sıvı gidiş ısı sensörü	L tipi termokopul						
24	Datalogger	HIOKI_ 32 kanal 100 ms memory datalogger						
25	Dış ortam ısı sensörü	K tipi termokopl						
26	Kaçak akım sigortası	Federal marka bina elektrik tesisatında kullanılan 25 A sigorta						
27	Elektrik sayacı	KOHLER marka elektronik mühürlü sayaç						
28	Isıtma bölmesi proses cihazı	Emco EMS-4450 ısıtma/soğutma proses cihazı <table border="1"> <tr> <td>Power supply: 100-240Vac 50/60Hz</td> <td>Output-3: 5A Relay Output</td> </tr> <tr> <td>Input Type: Universal TC,RTD, mA,mV,V</td> <td>Module-1: Analog Out (0/4—20mA or 0..10V)</td> </tr> <tr> <td>Serial Comm: RS-232 ModBus</td> <td>Module-2</td> </tr> </table>	Power supply: 100-240Vac 50/60Hz	Output-3: 5A Relay Output	Input Type: Universal TC,RTD, mA,mV,V	Module-1: Analog Out (0/4—20mA or 0..10V)	Serial Comm: RS-232 ModBus	Module-2
Power supply: 100-240Vac 50/60Hz	Output-3: 5A Relay Output							
Input Type: Universal TC,RTD, mA,mV,V	Module-1: Analog Out (0/4—20mA or 0..10V)							
Serial Comm: RS-232 ModBus	Module-2							
29	Zaman sayacı(Timer)	Rezistans devreye girdiği zamanı saniye olarak otomatik olarak sayan elektronik zaman sayacı						
30	Akım ölçer (silkülasyon pompası için)	EDOS marka 10 A akım ölçer ve röle_ 0-20 ma data çıkışı						
31	Akım ölçer (ısıtma rezistansı için)	EDOS marka 10 A akım ölçer ve röle_ 0-20 ma data çıkışı						
32	Akım ölçme probu (silkülasyon pompası için)							
33	Akım ölçme probu (rezistans bölmesi için)							
34	Emniyet termostati (mekanik)							
35	Sistem açma şalteri	10 A sigorta şalter						

**NOT:**

Sistemde;  
24 nolu Datalogger  
25 nolu dış ortam ısı sensörü termocopl  
26 nolu kaçak akım sigortası

Birer adet olup diğer tüm unsurlar aynı tip-cins ve ölçüde 2 şer adet olup biri A ünitesinde diğeri B ünitesindedir.