



tmmob

makina mühendisleri odası

MEKANİK TESİSATLARDA OTOMATİK KONTROL

TANIŐMA

HAKAN YAVUZ

egthakan@hotmail.com

- ➡ 1969 – Samsun doğumlu.
- ➡ 1987 – İstanbul Ataköy Lisesi Mezunu
- ➡ 1987 ~ 1992 : İ.T.Ü. Mak.Fak. Makina Mühendisliği Bölümü
- ➡ 1992 ~ 1992 : Meltem Soğutma A.Ő. Üretim Mühendisi
- ➡ 1993 ~ 1997 : Enercon Ltd.Őti. Makine Dept. Baş Mühendisi
- ➡ 1997 ~ 1997 : İpragaz A.Ő. Dökmegaz Mühendisi
- ➡ 1997 ~ 2010 : EGT Ltd.Őti. Kurucusu ve Őirket Müdürü
- ➡ MMO Üyesi ve Sanayi Enerji Yöneticisi, MİEM Eđitmeni
- ➡ 2006~2008 : MMO İzmir Őubesi Yedek Yönetim Kurulu Üyeliđi

TMMOB

MÜHÜR
MÜHENDİSLERİ

OTOMATİK KONTROL TESİSATI GENEL TANIMLAR

4

GENEL TANIMLAR

KONTROL DÖNGÜSÜ

Otomatik Kontrol Nedir?

Otomatik Kontrol Tesisatı; domestik veya endüstriyel ortamlarda bir sistemin; güvenliğinin ve kararlılığının sağlanması, kolay anlaşılır, tamir edilebilir ve değiştirilebilir olması, sistemin performansını istenen düzeye çıkarılması için bir veya birden fazla değişkenin gereken ölçülmesi ve ölçülen bu değişkenlerin istenilen değerlerde amaca uygun olarak tutulmasını en ekonomik şartlarda sağlamak için yapılan tüm ölçme ve kontrol elemanlarının bütünü olarak adlandırılabilir.

GENEL TANIMLAR

KONTROL DÖNGÜSÜ

Otomatik Kontrol Nedir?

Örneğin, temiz suyun basınçlandırılmasında sadece su basıncı ölçülüp kontrol edilmesi gerekirken, bir düğün salonunun iklimlendirilmesinde;

- Nem,
 - Sıcaklık,
 - Genel hava kalitesi (CO_2 ve/veya O_2),
- kontrol edilerek istenen değerlerde tutulması sağlanmalıdır.

GENEL TANIMLAR

KONTROL DÖNGÜSÜ

Otomatik Kontrol Tesisatlarının Önemi

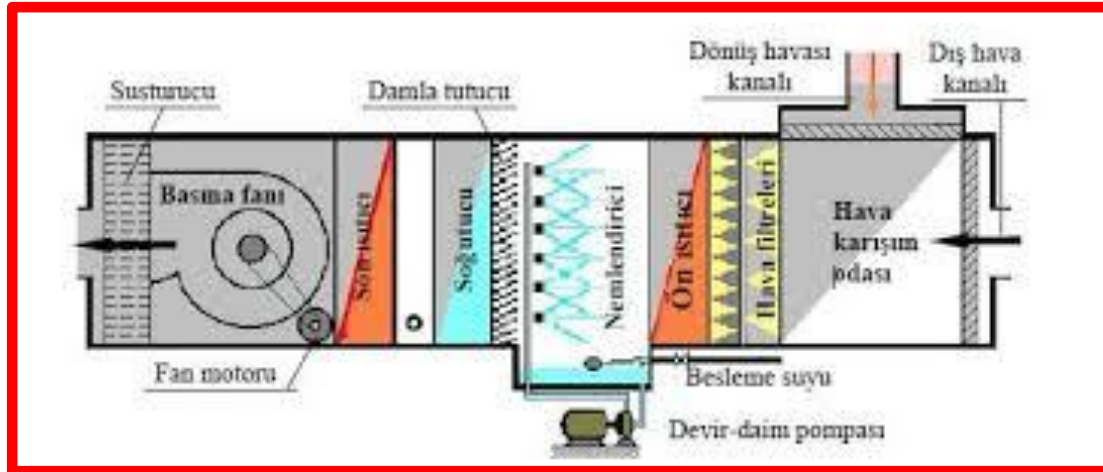
Otomatik Kontrol Tesisatları; doğru olarak projelendirilen ve montajı yapılan mekanik tesisatların (Isıtma, Soğutma, Havalandırma, Buhar, Basıncılı Hava vb.) işlevlerini 12 ay boyunca tüm koşullarda *minimum enerji ile maksimum konfor'u* sağlayacak şekilde hizmet verebilmesini sağlamaktır.

Mekanik tesisatların günümüzün gelişmiş teknolojisinden de faydalanarak doğru olarak işletilmesi ilk yatırım ve işletme giderleri açısından en az kapasitelerinin doğru projelendirilmesi kadar önemlidir.

GENEL TANIMLAR

KONTROL DÖNGÜSÜ

Hayatın İçinden Otomatik Kontrol

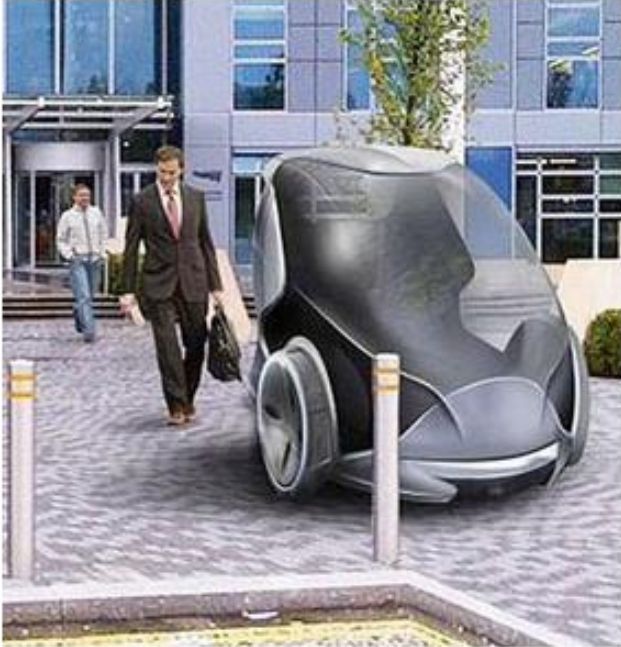


GENEL TANIMLAR

KONTROL DÖNGÜSÜ

Hayatın İçinden Otomatik Kontrol

Tek kişilik insansız araba yollarda



Google'in insansız arabaları yaklaşık 500 bin kilometre kaza yapmayınca, bu başarıdan ümitlenen İngiltere planı yaptı ve harekete geçti.

GENEL TANIMLAR

KONTROL DÖNGÜSÜ

Hayatın İçinden Otomatik Kontrol



Ankara'daki Yüksek Hızlı Tren Faciasında 'Sinyalizasyon Sistemi Yoktu' İddiası

Ana Sayfa > Haberler > Gündem - 13 Aralık, 13:08'de eklendi, 13 Aralık, 15:26'da güncellendi



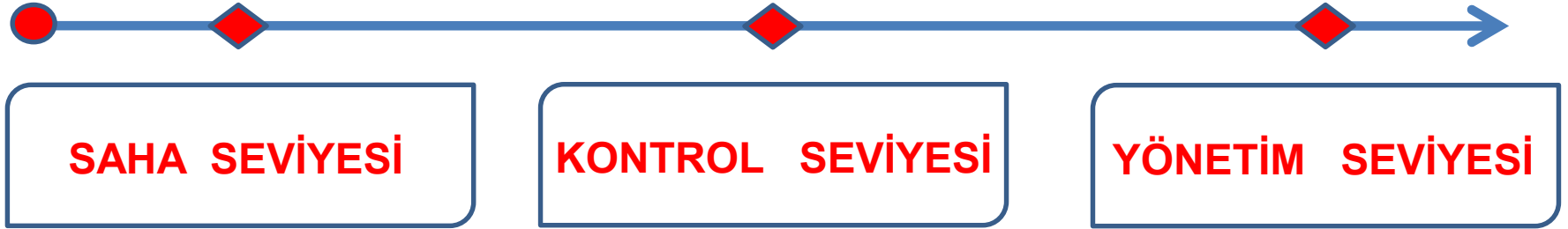
OTOMASYON AŞAMALARI



OTOMASYON AŞAMALARI

OTOMASYON SİSTEM KURGUSU

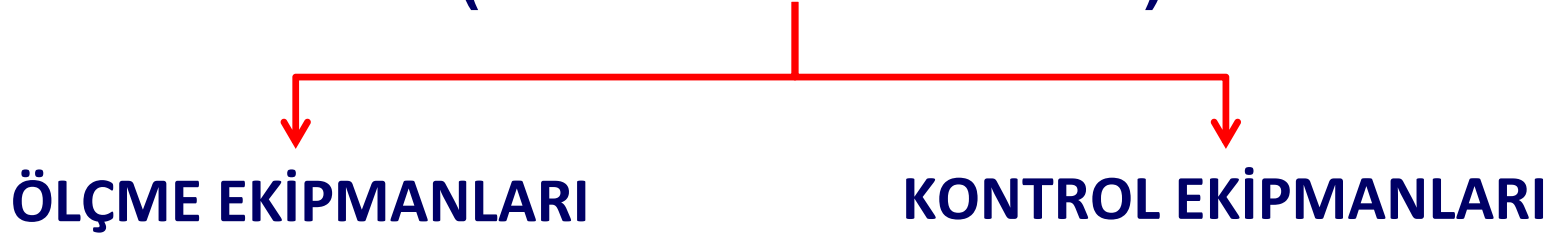
Adım Adım Otomasyon



OTOMASYON AŞAMALARI

OTOMASYON SİSTEM KURGUSU

Saha Seviyesi (Saha Elemanları)



OTOMASYON AŞAMALARI

OTOMASYON SİSTEM KURGUSU

Kontrol Seviyesi (Doğrudan Sayısal Denetleyiciler ve Yazılımsal Fonksiyonlar)

- Mikroişlemciler
- Mikrodenetleyiciler
 - Programlanabilir Mantıksal Denetleyiciler (PLC)
- Doğrudan Sayısal Kontrol (**D**irect **D**igital **C**ontrol)
 - Tek Parçalı Doğrudan Sayısal Denetleyiciler
 - Modüler Doğrudan Sayısal Denetleyiciler
- Yazılımsal Fonksiyonlar
- DDC Grafik Programlama Dilleri

OTOMASYON AŞAMALARI

OTOMASYON SİSTEM KURGUSU

Yönetim Seviyesi **(İletişim Protokolleri)**

- BACnet (Building Automation and Control Network)
- LON (Local Operating Network)
- Modbus
- KNX/EIB
- M-BUS (Meter Bus)

OTOMASYON AŞAMALARI

OTOMASYON SİSTEM KURGUSU

Saha Seviyesi (Saha Elemanları)

ÖLÇME EKİPMANLARI

KONTROL EKİPMANLARI

Anahtarlama Cihazları

- Sıcaklık Denetleyiciler
- Don Koruma Anahtarları
- Nem Anahtarları
- Basınç Anahtarları
- Fark Basınç Anahtarları
- Seviye Anahtarları
- Akış Anahtarları
- Akım Algılama Anahtarları
- Varlık Algılama ve Işık Akı'sı Seviye Anahtarları

Hissediciler

- Sıcaklık Hissediciler
- Bağıl Nem Hissediciler
- Mutlak Nem Hissediciler
- Basınç Hissediciler
- Hız Ölçerler
- Debi Ölçümü
- Hava Kalitesi Ölçümü
- Seviye Hissediciler
- Enerji Analizörleri
- Akıllı Saha Elemanları

Kontrol Vanaları (Motorlu vanalar)

- Globe Vanalar
- Küresel Tapalı Vanalar
- Kelebek Vanalar
- Solenoid Vanalar
- Kombine Balans Vanaları

Vana ve Damper Servomotorları

- Vana Servomotorları
- Damper Servomotorları

SAHA SEVİYESİ - ÖLÇME EKİPMANLARI

ANAHTARLAMA CİHAZLARI

Sıcaklık Denetleyiciler (Termostatlar)

Isıtma, soğutma ve iklimlendirme sistemlerine ait hava, sıvı, gaz ve buhar depolama ve dağıtım hatlarındaki sıcaklık değerinin izlenmesi amacıyla kullanılan kontrol veya emniyet anahtarlama cihazlarıdır.

SAHA SEVİYESİ - ÖLÇME EKİPMANLARI

ANAHTARLAMA CİHAZLARI

Çeşitli Sıcaklık Denetleyiciler (Termostatlar)



SAHA SEVİYESİ - ÖLÇME EKİPMANLARI

ANAHTARLAMA CİHAZLARI

Çeşitli Sıcaklık Denetleyiciler (Termostatlar)



Mak. Müh. Hakan YAVUZ
egthakan@hotmail.com

SAHA SEVİYESİ - ÖLÇME EKİPMANLARI

ANAHTARLAMA CİHAZLARI

Çeşitli Sıcaklık Denetleyiciler (Termostatlar)



Mak. Müh. Hakan YAVUZ
egthakan@hotmail.com

SAHA SEVİYESİ - ÖLÇME EKİPMANLARI ANAHTARLAMA CİHAZLARI

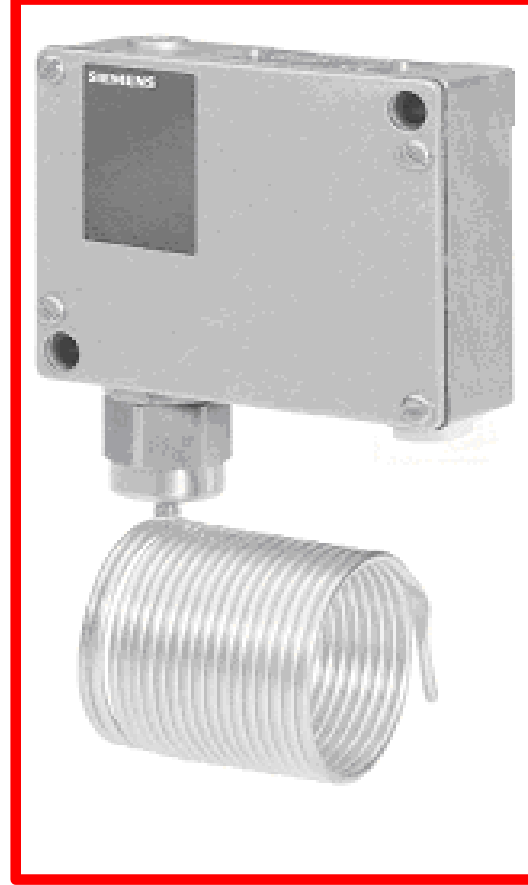
Don Koruma Anahtarları (Donma Termostatları)

İklimlendirme sistemleri içinde yer alan serpantin gibi geniş yüzeyli ısı dönüştürücü donanımların, su borularının ve hava kanallarının donma sıcaklığı değerine gelip gelmediğinin izlenmesi amacıyla kullanılan emniyet anahtarlama cihazlarıdır.

SAHA SEVİYESİ - ÖLÇME EKİPMANLARI

ANAHTARLAMA CİHAZLARI

Çeşitli Don Koruma Anahtarları (Donma Termostatları)



SAHA SEVİYESİ - ÖLÇME EKİPMANLARI ANAHTARLAMA CİHAZLARI

Nem Anahtarları (Higrostatlar)

İklimlendirme sistemlerindeki bağıl (izafi) veya mutlak nem değerlerinin izlenmesi amacıyla kullanılan kontrol veya emniyet anahtarlama cihazlarıdır. Mahal veya kanal üzerine monte edilmeye uygundur. Bağıl nem hissedici elemanı, genellikle mekanik boyut değişimi prensibi ile çalışan üreticiye ve uygulamaya göre değişen yapıda olup elektronik modelleri de mevcuttur.

Bağıl (izafi) nem için %5-95 rH vb. değere kadar, mutlak nem için 1-10 gr/kg vb. değere kadar değişmektedir.

SAHA SEVİYESİ - ÖLÇME EKİPMANLARI

ANAHTARLAMA CİHAZLARI

Çeşitli Nem Anahtarları (Higrostatlar)



SAHA SEVİYESİ - ÖLÇME EKİPMANLARI ANAHTARLAMA CİHAZLARI

Basınç Anahtarları (Presostlar)

Isıtma, soğutma ve iklimlendirme sistemlerine ait hava, sıvı, gaz ve buhar depolama ve dağıtım hatlarındaki basınç değerinin izlenmesi amacıyla kullanılan kontrol veya emniyet anahtarlama cihazlarıdır.

Isıtma, soğutma ve iklimlendirme sistemlerinde genellikle kullanım amacına ve yerine bağlantılı olarak hava için -100/+1500 Pa vb. değere kadar, sıvı ve gaz için -1/+80 bar vb. değere kadar ölçüm ve ayar aralıklarında olup ölçüm çubuğu bağlantıları üretici firmaya ve uygulama yerine bağlantılı olarak değişmektedir.

SAHA SEVİYESİ - ÖLÇME EKİPMANLARI

ANAHTARLAMA CİHAZLARI

Çeşitli Basınç Anahtarları (Presostlar)



SAHA SEVİYESİ - ÖLÇME EKİPMANLARI ANAHTARLAMA CİHAZLARI

Fark Basınç Anahtarları (F. Basınç Presostlar)

İklimlendirme sistemleri içinde yer alan vantilatör ve aspiratör gibi hava taşıyıcı ekipmanların çalışma durumlarını, ısı geri kazanım üniteleri ve kanal tip elektrikli ısıtıcılarda hava akış bilgisinin varlığını, hava filtrelerinin kirlilik durumlarını ölçmeye ve ikaz vermeye, sıcak ve soğuk su dağıtım devrelerindeki dolaşım (sirkülasyon) pompalarının çalışma durumlarını izlemeye yönelik vb. kullanım amacı olan fark basınç anahtarları; iki taraflı numune hava/su ölçümüne veya +/- referanslı bağlantılı olarak çalışırlar.

SAHA SEVİYESİ - ÖLÇME EKİPMANLARI

ANAHTARLAMA CİHAZLARI

Çeşitli Fark Basınc Anahtarları (F. Basınc Presostlar)



Mak. Müh. Hakan YAVUZ
egthakan@hotmail.com

SAHA SEVİYESİ - ÖLÇME EKİPMANLARI ANAHTARLAMA CİHAZLARI

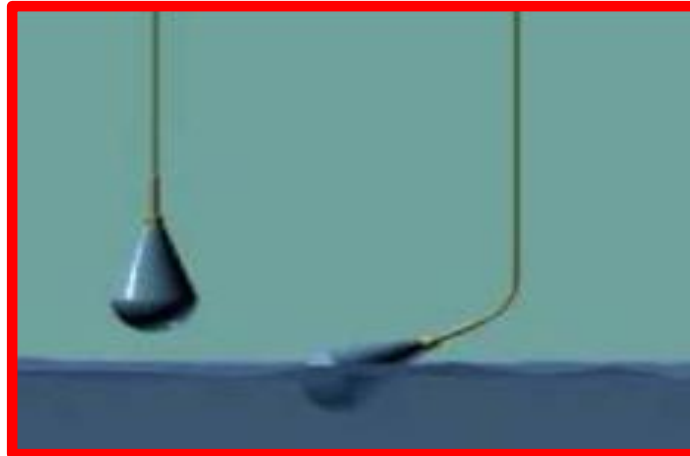
Seviye Anahtarları

İnşai tip (betonarme) veya metal tanktan imal su depolarında ve/veya su kuyusu, yangın rezervuarları ve yakıt tanklarındaki sıvı seviyesinin alt, üst ya da taşma seviye bilgisinin izlenmesi için kullanılırlar.

SAHA SEVİYESİ - ÖLÇME EKİPMANLARI

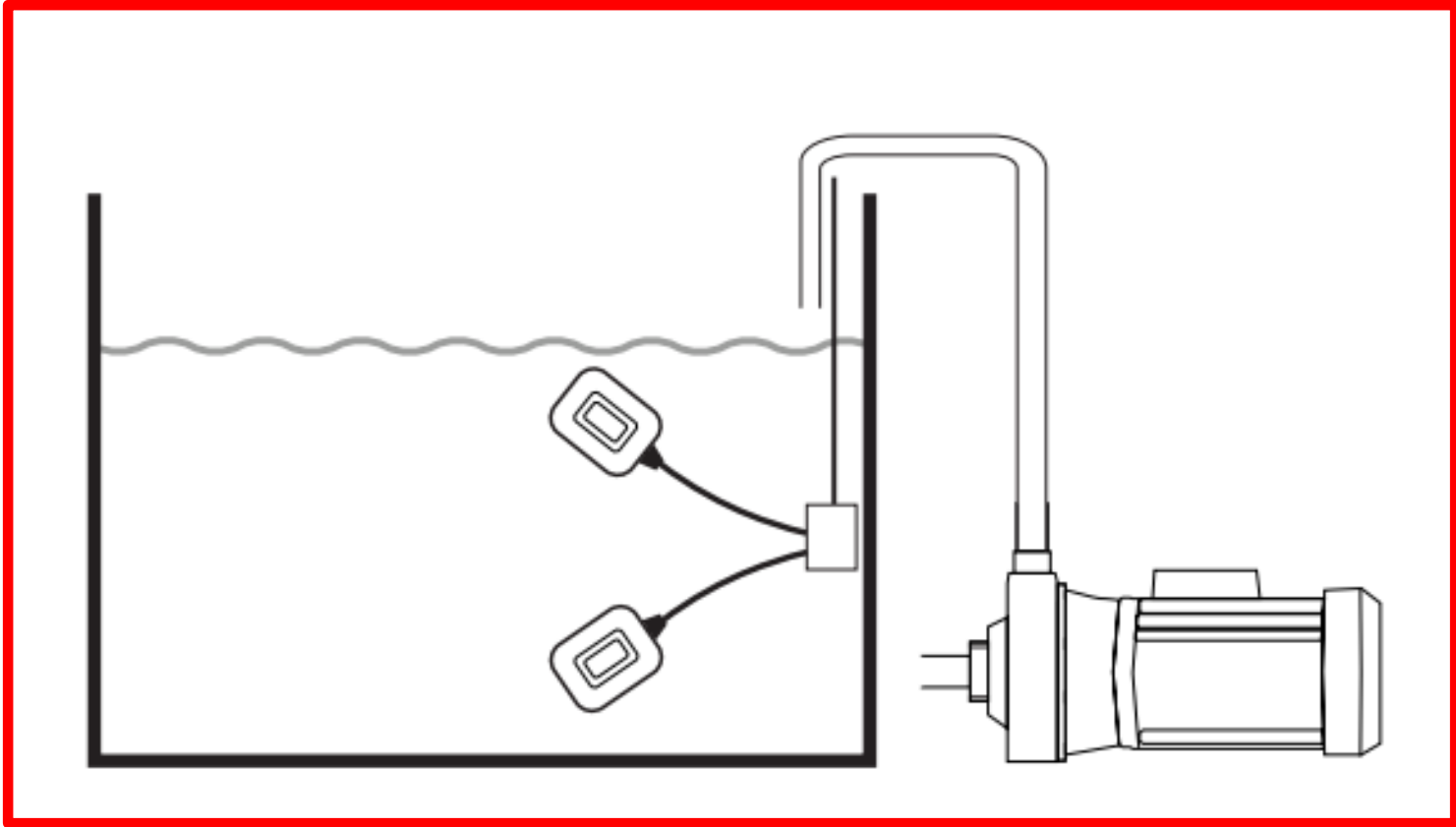
ANAHTARLAMA CİHAZLARI

Çeşitli Seviye Anahtarları



SAHA SEVİYESİ - ÖLÇME EKİPMANLARI ANAHTARLAMA CİHAZLARI

Çeşitli Seviye Anahtarları



SAHA SEVİYESİ - ÖLÇME EKİPMANLARI ANAHTARLAMA CİHAZLARI

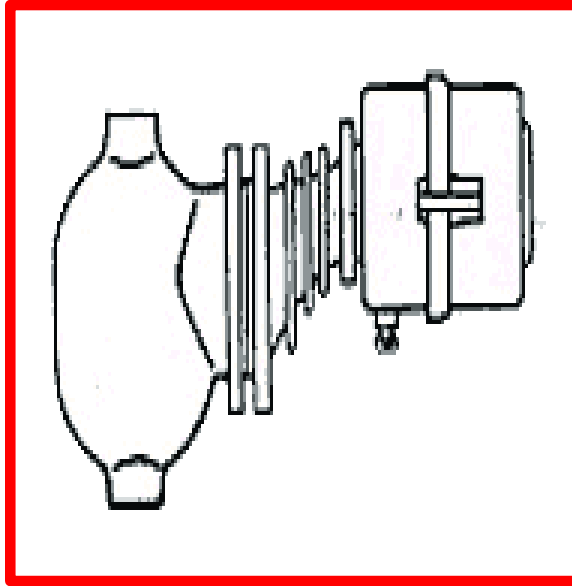
Çeşitli Seviye Anahtarları



Mak. Müh. Hakan YAVUZ
egthakan@hotmail.com

SAHA SEVİYESİ - ÖLÇME EKİPMANLARI ANAHTARLAMA CİHAZLARI

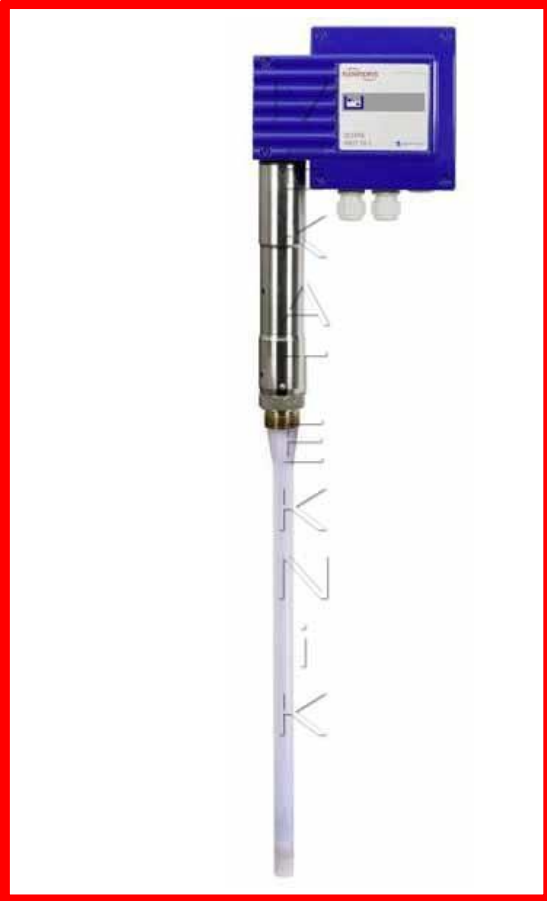
Çeşitli Seviye Anahtarları



SAHA SEVİYESİ - ÖLÇME EKİPMANLARI

ANAHTARLAMA CİHAZLARI

Çeşitli Seviye Anahtarları



SAHA SEVİYESİ - ÖLÇME EKİPMANLARI ANAHTARLAMA CİHAZLARI

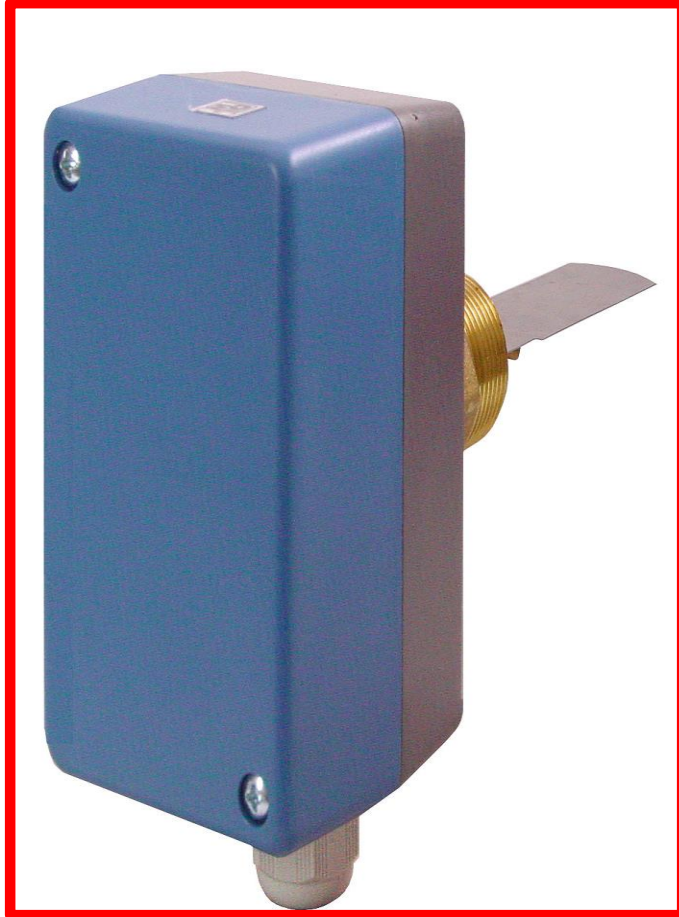
Akış Anahtarları

Isıtma, soğutma ve iklimlendirme sistemlerine ait hava, sıvı, gaz ve buhar depolama ve dağıtım hatlarındaki akış değerinin izlenmesi amacıyla kullanılan kontrol veya emniyet anahtarlama cihazlarıdır.

Özellikle soğutma cihazları soğutucu su devresinde, elektrikli ısıtıcı hava kanalı tesisatlarında vb. uygulamalarda emniyet cihazı olarak sıkça kullanılırlar.

SAHA SEVİYESİ - ÖLÇME EKİPMANLARI ANAHTARLAMA CİHAZLARI

Çeşitli Akış Anahtarları



SAHA SEVİYESİ - ÖLÇME EKİPMANLARI ANAHTARLAMA CİHAZLARI

Çeşitli Akış Anahtarları



Mak. Müh. Hakan YAVUZ
egthakan@hotmail.com

SAHA SEVİYESİ - ÖLÇME EKİPMANLARI

ANAHTARLAMA CİHAZLARI

Akım Algılama Anahtarları

Isıtma, soğutma ve iklimlendirme sistemlerinde yer alan ve çalışma durumlarını izlemek için fark basınç ölçümü metodunun uygulanamadığı fan/pompa ile kanal yapısının fark basınç değeri ölçümü yapmaya uygun olmayan direk birleştirilmiş fan veya tuvalet egzoz fanı vb. tesisat elemanlarında tek fazlı ya da üç fazlı elektrik besleme kablosu üzerinden çektiği alternatif akım değerinin izlenmesi amacıyla kullanılan kontrol veya emniyet anahtarlama cihazlarıdır.

SAHA SEVİYESİ - ÖLÇME EKİPMANLARI

ANAHTARLAMA CİHAZLARI

Çeşitli Akım Algılama Anahtarları



Mak. Müh. Hakan YAVUZ
egthakan@hotmail.com

SAHA SEVİYESİ - ÖLÇME EKİPMANLARI

ANAHTARLAMA CİHAZLARI

Varlık Algılama ve Işık Akı'sı Sev.si Anahtarları

Ticari binalar, alışveriş merkezleri, açık ofis alanları vb. yerlerde özellikle aydınlatma talebindeki elektrik tüketimini veya otel odalarındaki konfor koşullarını kontrol etmek ve optimize etmek için günümüzde yaygın olarak kullanılan varlık algılama anahtarları, hissedici algılama alanındaki bir kişinin hareketine bağlı olarak çıktı iletisi üretir.

SAHA SEVİYESİ - ÖLÇME EKİPMANLARI

ANAHTARLAMA CİHAZLARI

Çeşitli Varlık Algılama ve Işık Akısı Anahtarları



SAHA SEVİYESİ - ÖLÇME EKİPMANLARI HİSSEDİCİLER

Isıtma, soğutma ve iklimlendirme sistemlerine ait hava, sıvı, gaz ve buhar depolama ve dağıtım hatlarındaki sıcaklık, basınç, nem, CO, CO₂ hava kalitesi vb. fiziki değişkenlerin ölçülmesi için kullanılan hissediciler; arzu edilen konfor veya işlem (proses) değerlerinin doğru olarak ölçülmesi/kontrol edilmesi yanı sıra kullanılan enerjinin doğru tüketimi ve güncel enerji performansı yönetmelikleri gereksinimlerinin karşılanması açısından kontrol sistemlerinin temel elemanlardır.

SAHA SEVİYESİ - ÖLÇME EKİPMANLARI

HİSSEDİCİLER

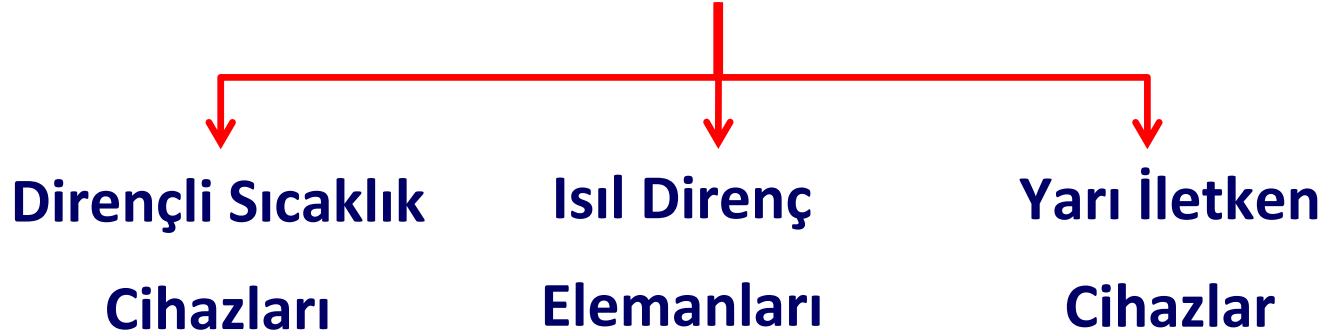
Sıcaklık Hissedicileri

Sıcaklık hissedicileri, kullanım yeri ve koşullarına bağlı olarak oda tipi, kanal tipi, daldırma tip ve dış hava tipi gibi uygun yapıda ve uygun sıcaklık aralıklarına sahiptirler. Kanal montaj elemanı ile birlikte olmak kaydıyla hava kanallarında, uygun koruyucu kovan ile birlikte olmak kaydı ile borularda ve tanklarda sıcaklık ölçümü ve izleme için kullanılırlar.

SAHA SEVİYESİ - ÖLÇME EKİPMANLARI

HİSSEDİCİLER

Sıcaklık Hissedicileri



SAHA SEVİYESİ - ÖLÇME EKİPMANLARI HİSSEDİCİLER

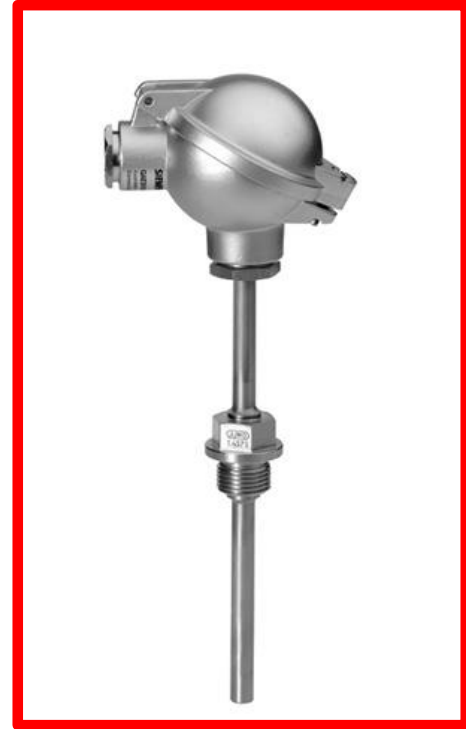
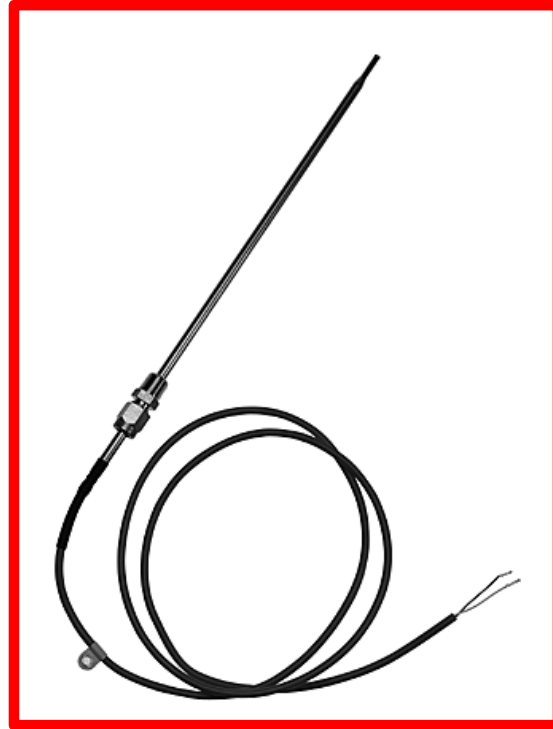
Sıcaklık Hissedicileri

Isıtma, soğutma ve iklimlendirme sistemlerinde genellikle kullanım amacına ve yerine bağlantılı olarak hava için $-30/+120^{\circ}\text{C}$ 'ye vb. değere kadar, sıvı ve gaz için $-50/+400^{\circ}\text{C}$ 'ye vb. değere kadar ölçüm ve ayar aralıklarında olup; ölçüm çubuğu uzunlukları/bağlantıları üretici firmaya ve uygulama yerine bağlantılı olarak değişmektedir.

SAHA SEVİYESİ - ÖLÇME EKİPMANLARI

HİSSEDİCİLER

Çeşitli Kanal, Daldırma, Oda ve Dışa Hava Tipi Sıcaklık Hissedicileri



SAHA SEVİYESİ - ÖLÇME EKİPMANLARI

HİSSEDİCİLER

Çeşitli Kanal, Daldırma, Oda ve Dış Hava Tipi Sıcaklık Hissedicileri



SAHA SEVİYESİ - ÖLÇME EKİPMANLARI

HİSSEDİCİLER

Çeşitli Kanal, Daldırma, Oda ve Dış Hava Tipi Sıcaklık Hissedicileri



SAHA SEVİYESİ - ÖLÇME EKİPMANLARI

HİSSEDİCİLER

Çeşitli Kanal, Daldırma, Oda ve Dış Hava Tipi Sıcaklık Hissedicileri



SAHA SEVİYESİ - ÖLÇME EKİPMANLARI HİSSEDİCİLER

Bağıl Nem Hissedicileri

İklimlendirme sistemlerinde genellikle kullanım amacına ve yerine bağlantılı olarak 5-95 rH vb. değere kadar ölçüm ve ayar aralıklarında olup; çıkış iletisi 0(2)-10 V DC veya 0(4)-20 mA ve besleme gerilimi 24 V AC'dir. Ölçüm çubuğu uzunlukları -bağlantıları- üretici firmaya ve uygulama yerine bağlantılı olarak değişmektedir.

SAHA SEVİYESİ - ÖLÇME EKİPMANLARI

HİSSEDİCİLER

Çeşitli Oda, Kanal, Dış Hava Tipi Bağıl Nem Hissedicileri



SAHA SEVİYESİ - ÖLÇME EKİPMANLARI

HİSSEDİCİLER

Çeşitli Oda, Kanal, Dış Hava Tipi Bağıl Nem Hissedicileri



Mak. Müh. Hakan YAVUZ
egthakan@hotmail.com

SAHA SEVİYESİ - ÖLÇME EKİPMANLARI HİSSEDİCİLER

Mutlak Nem Hissedicileri

İklimlendirme sistemlerinde genellikle kullanım amacına ve yerine bağlantılı olarak 0-20 gr/kg vb. değere kadar mutlak nem ile bazı birleşik tiplerde mutlak nem değeri yerine 0-100 kJ/kg vb. değere kadar entalpi ölçüm ve ayar aralıklarında olup; çıkış iletisi 0(2)-10 V DC veya 0(4)-20 mA ve besleme gerilimi 24 V AC'dir. Ölçüm çubuğu uzunlukları/bağlantıları üretici firmaya ve uygulama yerine bağlantılı olarak değişmektedir. Kullanım yerine uygun kanal veya oda tip cihaz montajı için gerekli bağlantı parçaları ve aksamı cihaz ile birlikte sağlanmaktadır.

SAHA SEVİYESİ - ÖLÇME EKİPMANLARI HİSSEDİCİLER

Basınç Hissedicileri Su ve Hava İçin

Basınç hissedicileri genellikle kullanım amacına ve yerine bağlantılı olarak hava için $-100/+1500$ Pa vb. değere kadar, sıvı ve gaz için $-1/+80$ bar vb. değere kadar ölçüm ve ayar aralıklarında olup; çıkış iletisi $0(2)-10$ V DC veya $0(4)-20$ mA ve besleme gerilimi 24 V AC'dir. Ölçüm çubuğu bağlantıları üretici firmaya ve uygulama yerine bağlantılı olarak değişmektedir.

SAHA SEVİYESİ - ÖLÇME EKİPMANLARI

HİSSEDİCİLER

Çeşitli Hava ve Sıvı için Basınç Hissedicileri



SAHA SEVİYESİ - ÖLÇME EKİPMANLARI

HİSSEDİCİLER

Çeşitli Hava ve Sıvı için Basınç Hissedicileri



Mak. Müh. Hakan YAVUZ
egthakan@hotmail.com

SAHA SEVİYESİ - ÖLÇME EKİPMANLARI HİSSEDİCİLER

Fark Basınç Hissedicileri

Fark basınç duyar elemanları genellikle kullanım amacına ve yerine bağlantılı olarak hava için -100/+1500 Pa vb. değere kadar, sıvı ve gaz için -1/+16 bar vb. değere kadar ölçüm ve ayar aralıklarında olup; çıkış iletisi 0(2)-10 V DC veya 0(4)-20 mA ve besleme gerilimi 24 V AC'dir. Ölçüm çubuğu bağlantıları üretici firmaya ve uygulama yerine bağlantılı olarak değişmektedir.

SAHA SEVİYESİ - ÖLÇME EKİPMANLARI

HİSSEDİCİLER

Çeşitli Hava ve Sıvı için Fark Basınç
Hissedicileri ve Aksesuarları



Mak. Müh. Hakan YAVUZ
egthakan@hotmail.com

SAHA SEVİYESİ - ÖLÇME EKİPMANLARI HİSSEDİCİLER

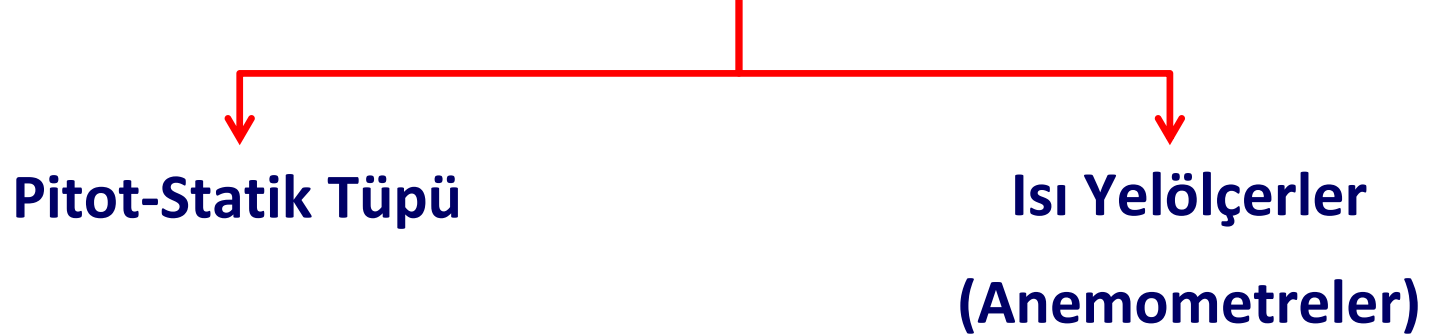
Hız Ölçerler

Isıtma, soğutma ve iklimlendirme sistemlerinde hava veya sıvılar için kullanım amacına ve yerine bağlantılı olarak değişmekle birlikte ekonomik olmalarından dolayı genellikle aşağıdaki hız ölçüm prensipleri ve cihazları kullanılır. Hız ölçer ölçüm ve ayar aralıkları, ölçüm çubuğu uzunlukları/bağlantıları vb. teknik veriler üretici firmaya ve uygulama yerine bağlantılı olarak değişmektedir. Genellikle çıkış iletisi 0(2)-10 V DC veya 0(4)-20 mA ve besleme gerilimi 24 V AC'dir.

SAHA SEVİYESİ - ÖLÇME EKİPMANLARI

HİSSEDİCİLER

Hız Ölçerler



SAHA SEVİYESİ - ÖLÇME EKİPMANLARI HİSSEDİCİLER

Debi Ölçümü

Hacimsel veya kütleli debi, genellikle bir diyafram, lüle (nozül) veya ventürinin girişi ile çıkışı arasındaki basınç farkının ölçülmesi ile belirlenir. Bu ölçme yöntemlerinin farklı üstünlük ve sakıncaları vardır.

Örneğin; bir diyaframın değiştirilmesi, bir lüle veya ventürinin değiştirilmesine göre daha kolaydır. Ancak lülenin debi katsayısı daha kesin olduğu için diyaframa oranla daha çok tercih edilir. Venturi, akıştaki ilave basınç kaybını azaltmak üzere, çıkışına yayıcı eklenmiş bir lüledir.

SAHA SEVİYESİ - ÖLÇME EKİPMANLARI

HİSSEDİCİLER

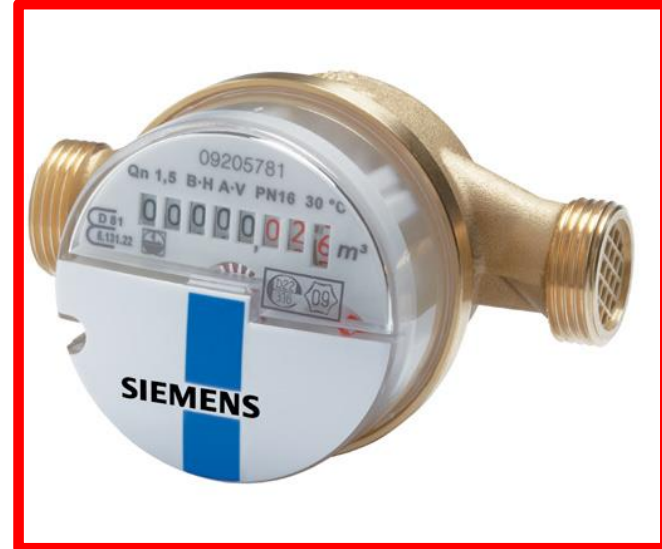
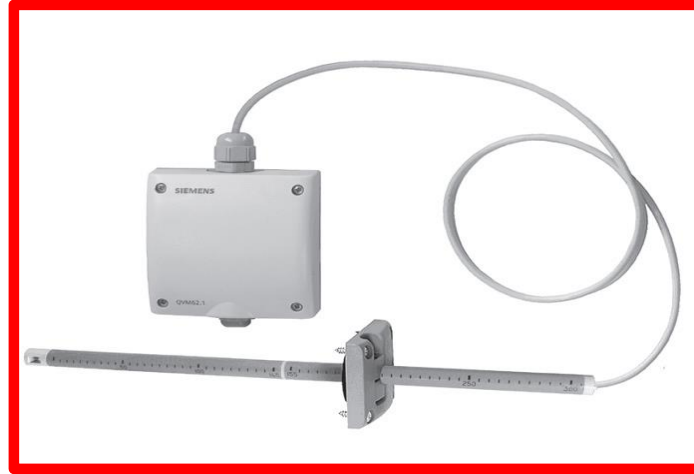
Debi Ölçerler



SAHA SEVİYESİ - ÖLÇME EKİPMANLARI

HİSSEDİCİLER

Çeşitli Hava ve Sıvılar için Debi Ölçerler



SAHA SEVİYESİ - ÖLÇME EKİPMANLARI HİSSEDİCİLER

Hava Kirliliği ve Kalitesi Ölçümü

Hava kirliliğinin belirlenmesinde, kirliliğe neden olan taneciklerin sayısı, izdüşüm alanı ve birim hava hacimdeki taneciklerin kütlesi olmak üzere genellikle üç ölçüm yapılır. Bu ölçümlerin her biri standartlarda tanımlanmış kirliliğin ölçülmesi ve görüntülenmesi için uygun bir örnekleme tekniği gerektirir.

SAHA SEVİYESİ - ÖLÇME EKİPMANLARI HİSSEDİCİLER

Hava Kirliliği ve Kalitesi Ölçümü

Kapalı mahallerde iç hava kalitesi çeşitli faktörlerin etkisindedir. İnsanlardan çıkan kokular, tütün dumanı, çeşitli cihazların çıkardığı salımlar (emisyonlar) (örneğin lazer yazıcıların çıkardığı ozon), mobilya ve halıların yaydığı salınımlar, temizlik malzemelerinden ve boyalardan yayılan salınımlar hava kalitesini azaltan faktörlerdir.

SAHA SEVİYESİ - ÖLÇME EKİPMANLARI

HİSSEDİCİLER

Hava Kalitesi Hissedicileri

Hava kalitesini bozan kaynakların niteliğine göre bunu izlemek için kullanılan hissediciler seçilmektedir. Sadece insanlardan (tütün kullanmayan) kaynaklanan hava kirlenmesini ölçmek için basit CO₂ hissedicileri kullanılmaktadır. Ancak yukarıda da görüldüğü gibi mahallerdeki tek kirlilik kaynağı insanların vücut ve nefesleri değildir. Tütün dumanı, çeşitli kimyasallar, yapı elemanları ve mobilyalardan çıkan gazlar, temizlik malzemeleri gibi hava kalitesini azaltan etkenler ancak karma gaz hissedicileri (mix-gas sensor) kullanılarak ölçülebilir.

SAHA SEVİYESİ - ÖLÇME EKİPMANLARI

HİSSEDİCİLER

Çeşitli Hava Kalitesi Hissedicileri



SAHA SEVİYESİ - ÖLÇME EKİPMANLARI

HİSSEDİCİLER

Çeşitli Hava Kalitesi Hissedicileri



SAHA SEVİYESİ - ÖLÇME EKİPMANLARI

HİSSEDİCİLER

Seviye Hissedicileri

İnşai tip (betonarme) veya metal tanktan imal su depolarında ve/veya su kuyusu, yangın rezervuarları ve yakıt tanklarındaki sıvı seviyesini ölçmek için kullanılan seviye hissedicileri genellikle hidrostatik, sığasal (kapasitif) veya ses-üstü (ultrasonic) ölçüm prensipleri kullanır. Özellikle ucuzluğundan dolayı su tanklarındaki seviye kontrolü için tercih edilen hidrostatik ölçüm yöntemi, su kütlesinin depo tabanına uyguladığı basıncı (hidrostatik basınç) deponun bulunduğu atmosferik şartlarla kıyaslayarak basınç fark değerini (1 bar=10 mSS) seviye bilgisi olarak üretir. Seviye hissedicileri genellikle 0(2)-10 V DC veya 0(4)-20 mA çıkış üretirler.

SAHA SEVİYESİ - ÖLÇME EKİPMANLARI

HİSSEDİCİLER

Enerji Analizörleri (Çözümleç)

Enerji analizörleri bina elektrik dağıtım şebekesindeki akım, gerilim ve güç gibi temel elektriksel parametreleri veya mekanik tesisat ana elemanlarına ait elektriksel tüketim değerlerini ölçmek için tasarlanmış olan cihazdır.

SAHA SEVİYESİ – KONTROL EKİPMANLARI

KONTROL VANALARI (MOTORLU VANALAR)

Günümüzde niteliksel ve niceliksel olarak çok çeşitlilikte üretilen kontrol vanaları için aşağıdaki temel kavramlar ve tanımlamalar geçerlidir.

- ✓ **Gövde Anma Basıncı (PN)**
- ✓ **Gövde Anma Ölçüsü (DN)**
- ✓ **Çalışma Sıcaklığı (°C / K)**

SAHA SEVİYESİ – KONTROL EKİPMANLARI

KONTROL VANALARI (MOTORLU VANALAR)

Çeşitli 2-3 Yollu Motorlu Vanalar



Mak. Müh. Hakan YAVUZ
egthakan@hotmail.com

SAHA SEVİYESİ – KONTROL EKİPMANLARI

KONTROL VANALARI (MOTORLU VANALAR)

Çeşitli 2-3 Yollu Motorlu Vanalar



SAHA SEVİYESİ – KONTROL EKİPMANLARI

KONTROL VANALARI (MOTORLU VANALAR)

Çeşitli 2-3 Yollu Motorlu Vanalar



SAHA SEVİYESİ – KONTROL EKİPMANLARI

KONTROL VANALARI (MOTORLU VANALAR)

Çeşitli 2-3 Yollu Motorlu Vanalar



SAHA SEVİYESİ – KONTROL EKİPMANLARI

KONTROL VANALARI (MOTORLU VANALAR)

Çeşitli 2-3 Yollu Motorlu Vanalar



SAHA SEVİYESİ – KONTROL EKİPMANLARI

KONTROL VANALARI (MOTORLU VANALAR)

Çeşitli 2-3 Yollu Motorlu Vanalar



SAHA SEVİYESİ – KONTROL EKİPMANLARI

KONTROL VANALARI

Globe Vanalar

Kontrol edilen akışkanın vana içinden geçebilmesi için tanımlanmış bir giriş ve bir çıkış yolu bulunan iki yönlü vanalar; her türlü akışkanın (sıvı, gaz ve buhar) oransal veya iki konumlu kontrolü için kullanılır.

SAHA SEVİYESİ – KONTROL EKİPMANLARI

KONTROL VANALARI

Küresel Tapalı Vanalar

Tüm kontrol vanaları içerisinde en yüksek akış kapasitesine sahip vanalardır. Dizayn ve malzemedeki son yenilikler bu vanaların daha yüksek basınç farklarında tam kapama sağlamasını mümkün kılmıştır. Küresel vanalar lineer veya dairesel çevirme hareketli servomotor ile açma-kapama yönünde hareket ettirilebilir. Milden kumanda alırlar. Bu yüzden tesisat montaj yükseklikleri fazladır.

SAHA SEVİYESİ – KONTROL EKİPMANLARI

KONTROL VANALARI

Çeşitli Küresel Tapalı Motorlu Vanalar



Mak. Müh. Hakan YAVUZ
egthakan@hotmail.com



SAHA SEVİYESİ – KONTROL EKİPMANLARI

KONTROL VANALARI

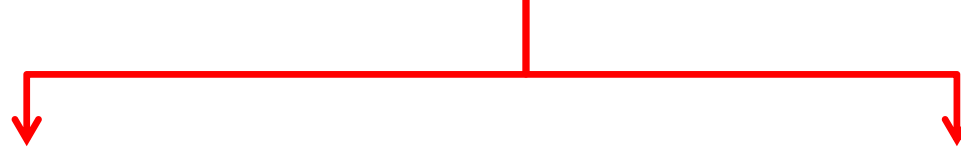
Kelebek Vanalar

Kelebek vanada bir kelebeğin açık kanatlarını andıran ortadan mesnetli döner bir disk vardır. Bu vana V-yarıklı vanaya yakın eşit yüzdesel vana karakteristiği gösterir. Vanadaki sızdırma (kaçırma), diskin ve vana gövdesinin ne kadar iyi imal edildiğine bağlıdır. Bu yüzden sıkı kapama istenen uygulamalarda vananın kaçırma-sızıntı değerlerinin işletme koşullarına uygunluğunun kontrol edilmesi gerekir.

SAHA SEVİYESİ – KONTROL EKİPMANLARI

KONTROL VANALARI

Kelebek Vanalar



Wafer Tip Kelebek Vanalar

Lug Tipi Kelebek Vanalar

SAHA SEVİYESİ – KONTROL EKİPMANLARI

KONTROL VANALARI

Çeşitli Kelebek Vanalar



Mak. Müh. Hakan YAVUZ
egthakan@hotmail.com



SAHA SEVİYESİ – KONTROL EKİPMANLARI

KONTROL VANALARI

Solenoid Vanalar

Solenoid vana en çok kullanılan ve en basit vana tipidir. Açma ve kapama süresi çoğu zaman 1 saniyenin altındadır. Daha çok küçük debili gaz hatlarında, hava, buhar ve su devrelerinde kullanılırlar. Vana kapalı iken, diskin üzerindeki akışkan basıncı vananın kapalı konumda kalmasını sağlar. Açması gerektiğinde, kontrol cihazı veya sistemi bobini enerjilendirir. Bobinden enerji geçtiğinde, meydana gelen manyetik alan, dalgıcı (vana tiji) yukarı doğru çeker ve böylece disk oturma yüzeyinden kaldırılmış olur. Bobinin enerjisi kesildiğinde, yay dalgıcı aşağıya doğru iter ve vanayı kapatır.

SAHA SEVİYESİ – KONTROL EKİPMANLARI

KONTROL VANALARI

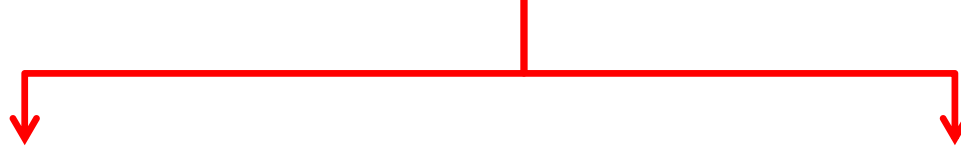
Kombine Balans Vanalar

Isıtma ve soğutma sistemlerindeki akış dengesizlikleri (hidrolik dengesizlik), bu devrelere bağlı iç ünitelerin ısıtma ve soğutma verimlerini olumsuz yönde etkiler ve verim değişikliğiyle bağlantılı olarak hizmet verilen mahallerin sıcaklık dengesi etkilenir, dolayısıyla konfor şartları bozular. Hidrolik dengesizliklerden kaynaklanan hataları gidermek için uygulamaya yerine ve gerekliliğine bağlantılı olarak balans vanaları kullanılır.

SAHA SEVİYESİ – KONTROL EKİPMANLARI

KONTROL VANALARI

Kombine Balans Vanalar



Dinamik Balans Vanaları

Statik Balans Vanaları

SAHA SEVİYESİ – KONTROL EKİPMANLARI

VANA ve DAMPER SERVOMOTORLARI

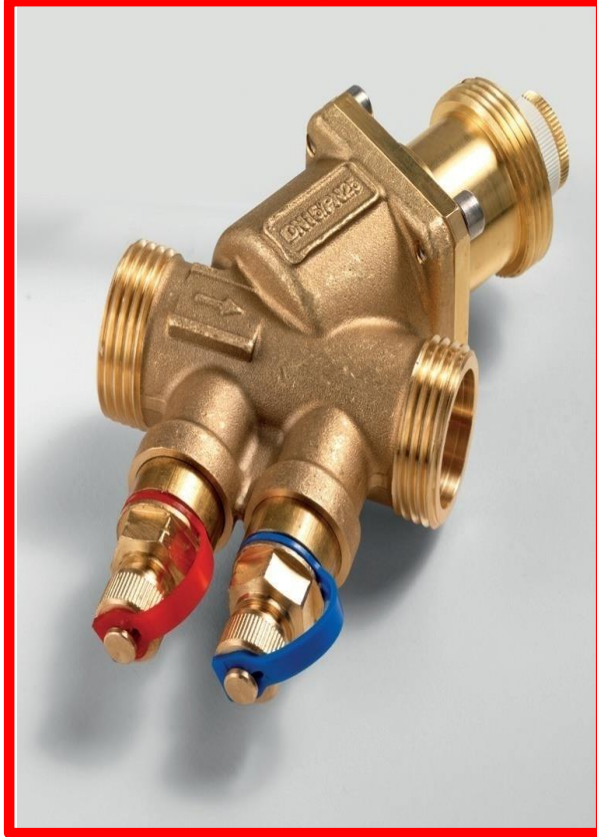
Çeşitli Kombine Balans Vanalar



SAHA SEVİYESİ – KONTROL EKİPMANLARI

VANA ve DAMPER SERVOMOTORLARI

Çeşitli Kombine Balans Vanalar



SAHA SEVİYESİ – KONTROL EKİPMANLARI

VANA ve DAMPER SERVOMOTORLARI

Vana Servomotorları

İki veya üç yollu motorlu vanalar üzerinde tahrik ünitesi olarak servomotor veya elektrik enerjisi ile çalışan sürücüler bulunan kontrol vanalarıdır. Hidrolik, elektromanyetik veya termal sürücüler yanı sıra step, DC veya senkron motorlu sürücüler yaygın olarak kullanılır. Elektromanyetik, senkron veya step motorlu sürücüler 24 V AC veya 220 V AC enerji ile beslenirler. İki konumlu veya oransal kumanda yeteneğine ve gerektiğinde manuel kumandaya olanak tanıyan bir düzeneğe sahiptirler.

SAHA SEVİYESİ – KONTROL EKİPMANLARI

VANA ve DAMPER SERVOMOTORLARI

Çeşitli Vana Servomotorları



SAHA SEVİYESİ – KONTROL EKİPMANLARI

VANA ve DAMPER SERVOMOTORLARI

Çeşitli Vana Servomotorları



SAHA SEVİYESİ – KONTROL EKİPMANLARI

VANA ve DAMPER SERVOMOTORLARI

Damper Servomotorları

Hava dağıtım sistemlerindeki ayar damperleri, kapama damperleri veya çok amaçlı damperlerin iki konumlu veya oransal kontrolü için tasarlanmış; gövde içindeki elektrik tahrikli sürücü hareketinin dişli mekanizması ile yavaşlatıldığı ve güçlendirildiği servomotorlardır. Sıkışmalara (aşırı yüklenme) karşı manyetik kavrama düzeneği ile elektrikli sürücünün hasar görmesini önlenir.

SAHA SEVİYESİ – KONTROL EKİPMANLARI

VANA ve DAMPER SERVOMOTORLARI

Damper Servomotorları

Elektromagnetik, senkron veya step motorlu sürücüler 24 V AC veya 220 V AC enerji ile beslenirler. İki konumlu veya oransal kumanda yeteneğine ve gerektiğinde manuel kumandaya imkan tanıyan bir düzeneğe sahiptirler.

SAHA SEVİYESİ – KONTROL EKİPMANLARI

VANA ve DAMPER SERVOMOTORLARI

Çeşitli Damper Servomotorları



SAHA SEVİYESİ – KONTROL EKİPMANLARI

VANA ve DAMPER SERVOMOTORLARI

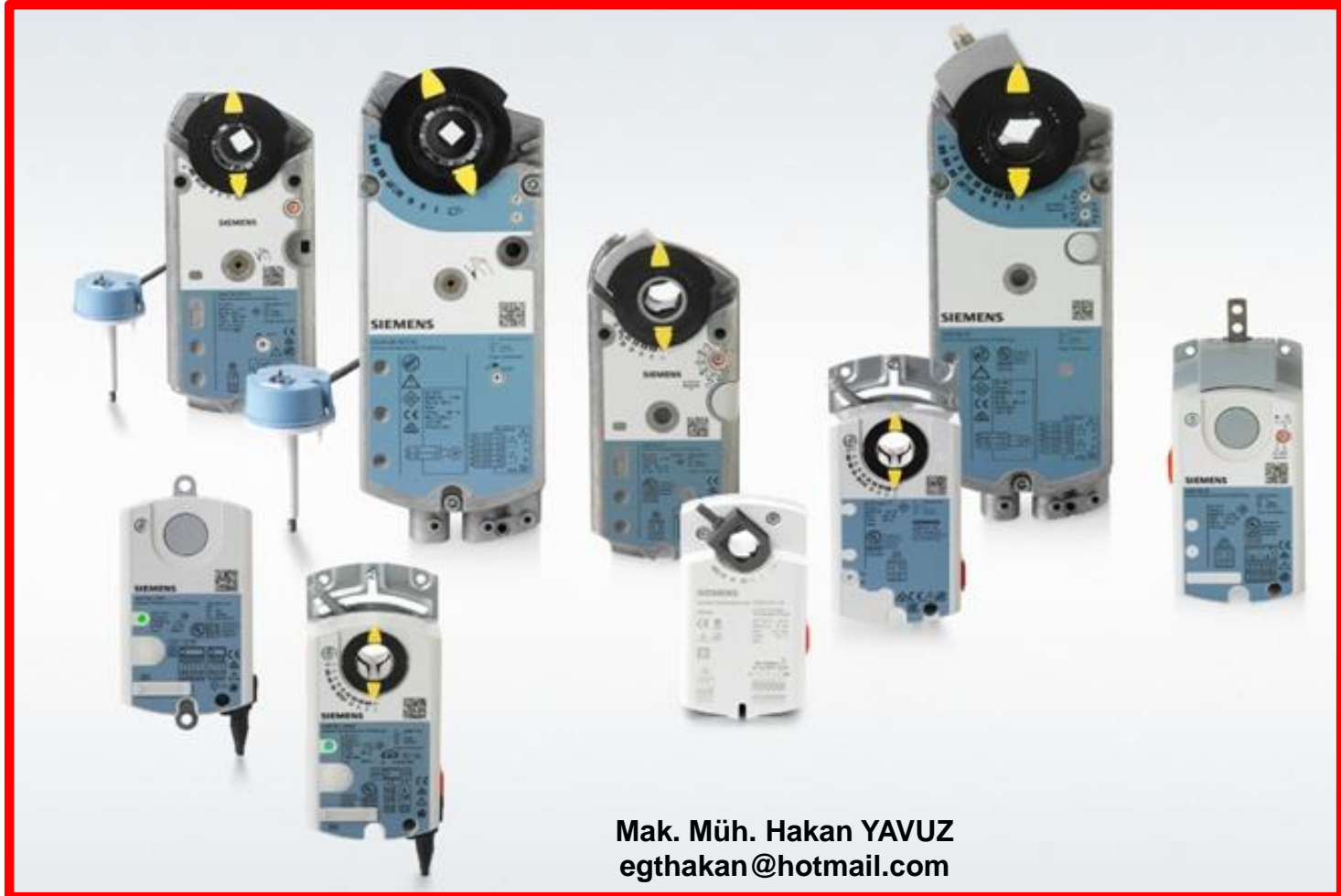
Çeşitli Damper Servomotorları



SAHA SEVİYESİ – KONTROL EKİPMANLARI

VANA ve DAMPER SERVOMOTORLARI

Çeşitli Damper Servomotorları



Mak. Müh. Hakan YAVUZ
egthakan@hotmail.com

TMMOB

MAKINA MÜHENDİSLERİ ODASI

UYGULAMALAR

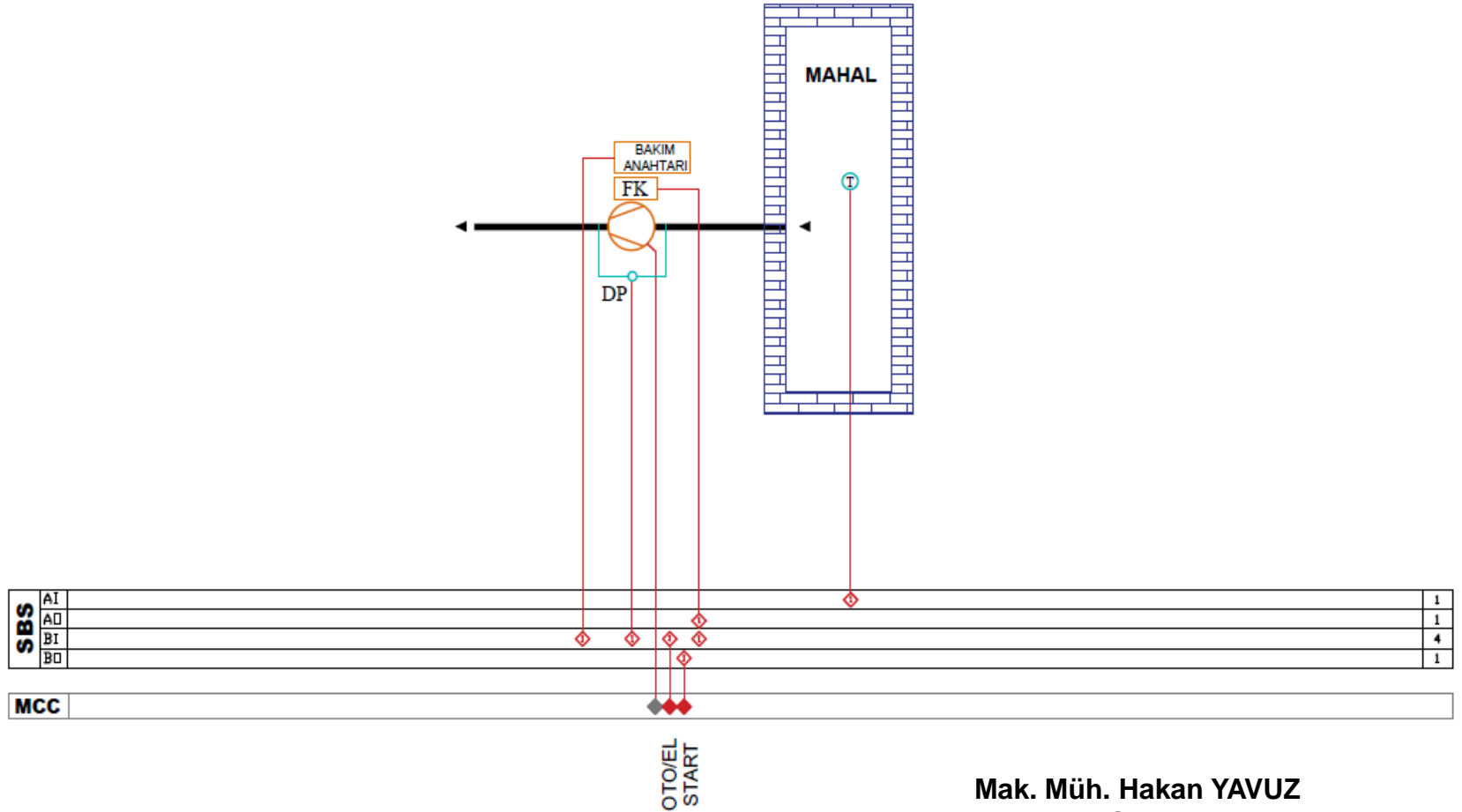
1
9
3
4



UYGULAMALAR

HVAC UYGULAMALARI

Egzoz Fanı

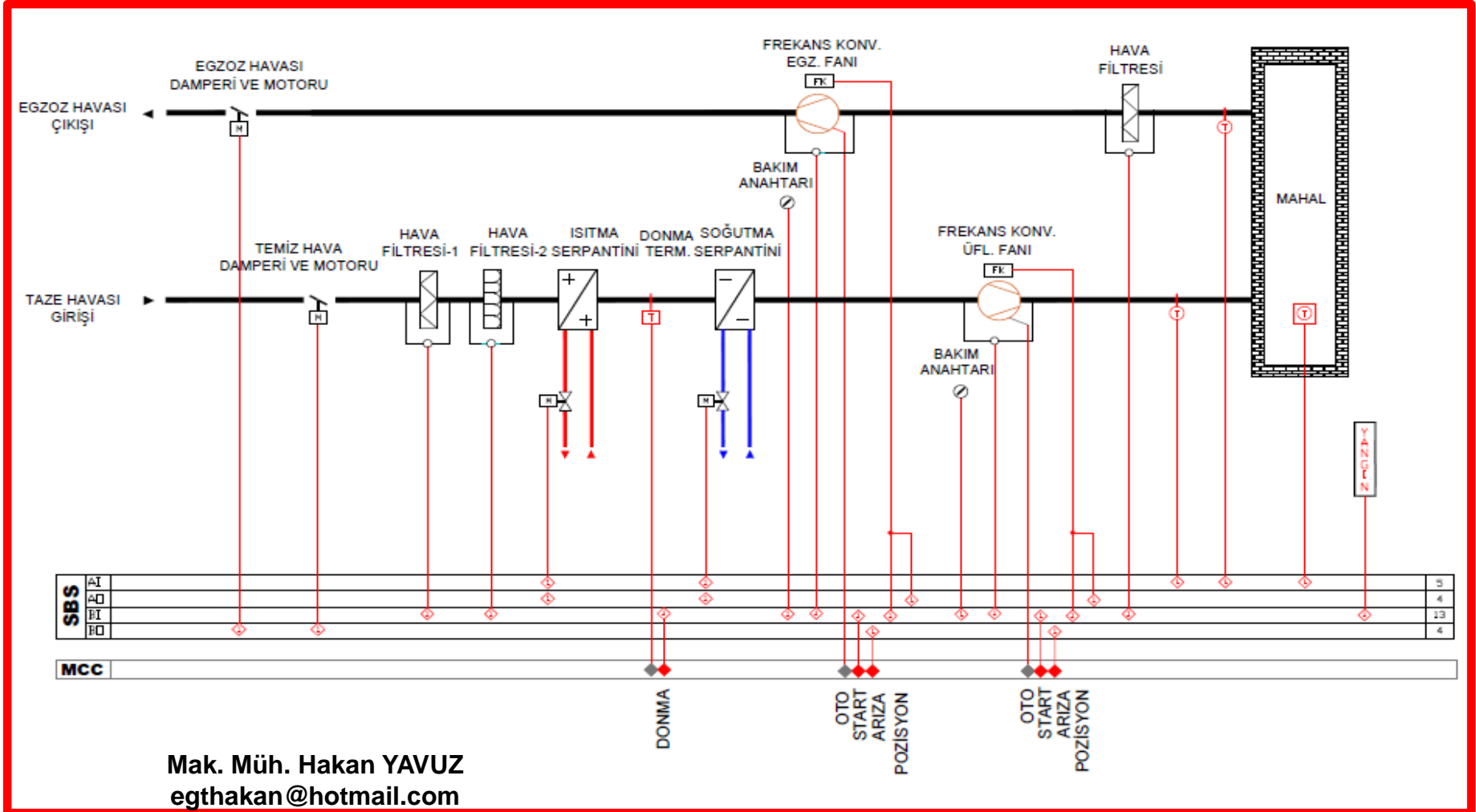


Mak. Müh. Hakan YAVUZ
egthakan@hotmail.com

UYGULAMALAR

HVAC UYGULAMALARI

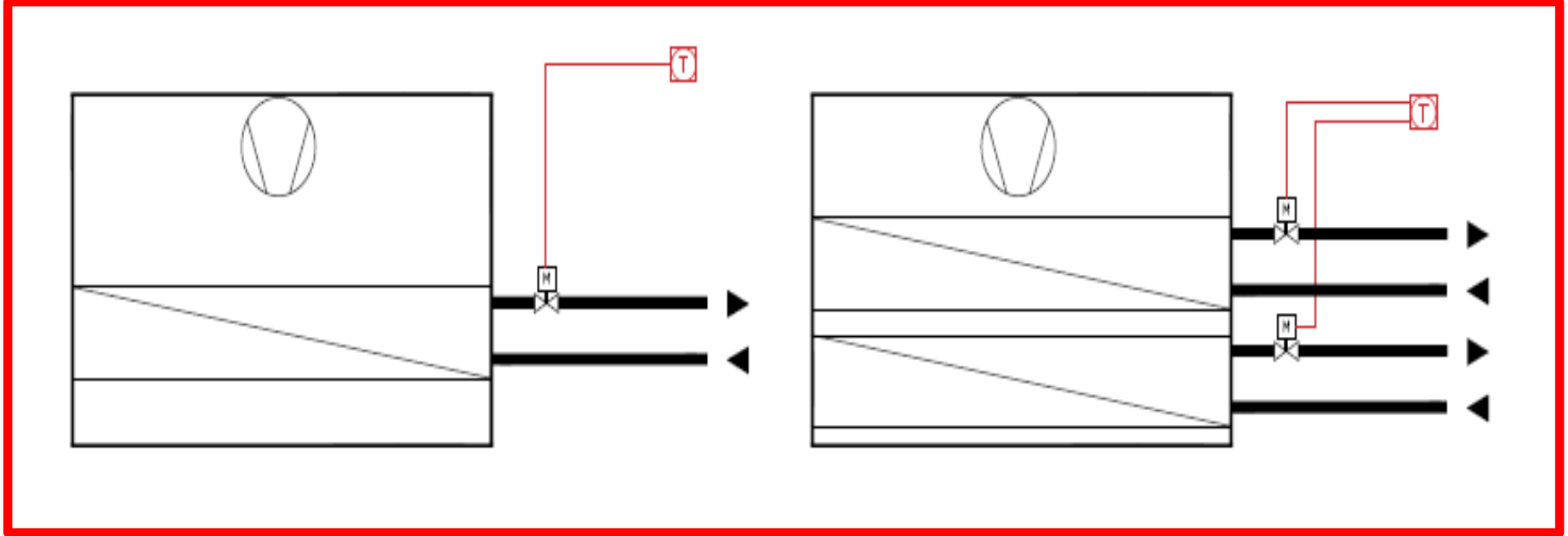
Taze Hava Santrali



UYGULAMALAR

ODA KONTROL SİSTEMLERİ

2 ve 4 Borulu FCU'ların Şematik Gösterimi



UYGULAMALAR

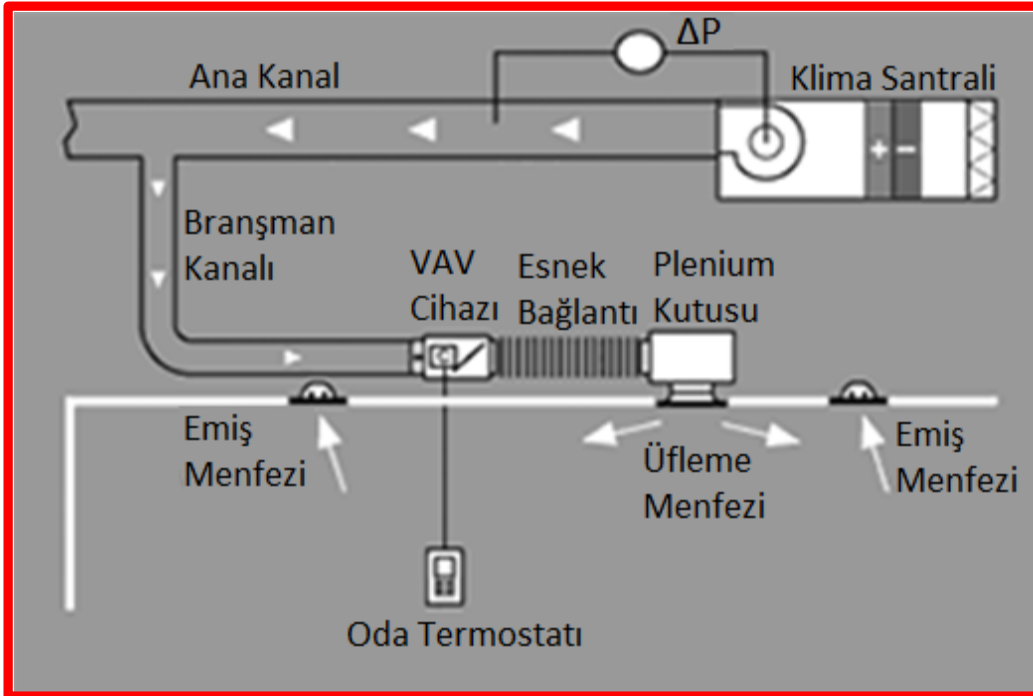
ODA KONTROL SİSTEMLERİ

Çeşitli FCU Termostatları



UYGULAMALAR

VAV ve CAV SİSTEMLERİ



UYGULAMALAR

VAV ve CAV SİSTEMLERİ

VAV Damper Motoru Örneđi



UYGULAMALAR

VAV ve CAV SİSTEMLERİ

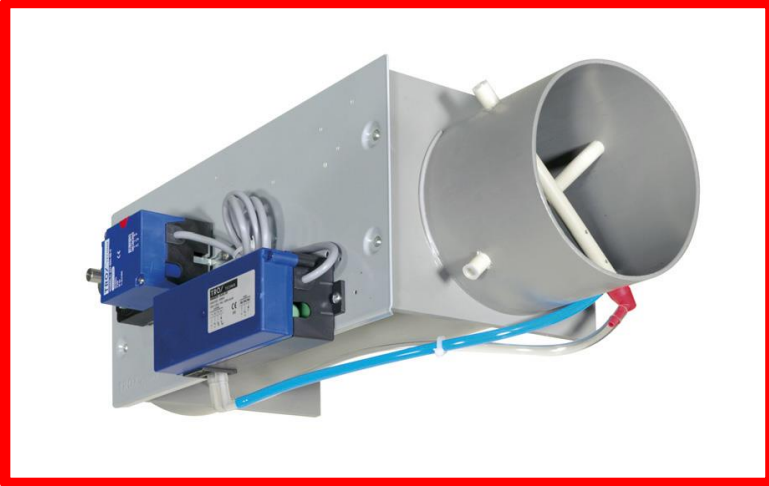
Çeşitli VAV'lar



UYGULAMALAR

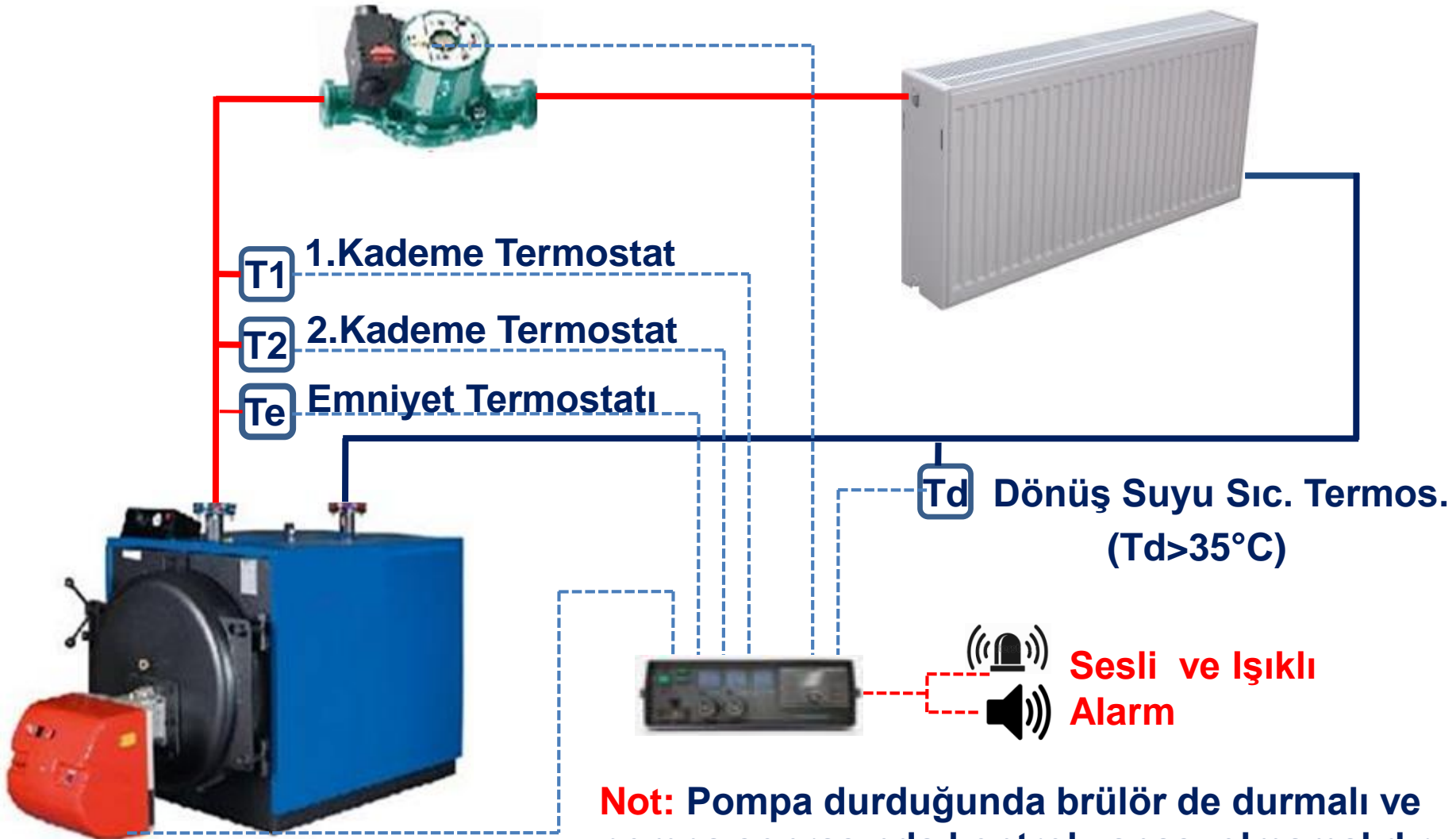
VAV ve CAV SİSTEMLERİ

Çeşitli VAV'lar



UYGULAMALAR

Sıvı-Gaz Sıcak Su Kazanı - İki Kademe

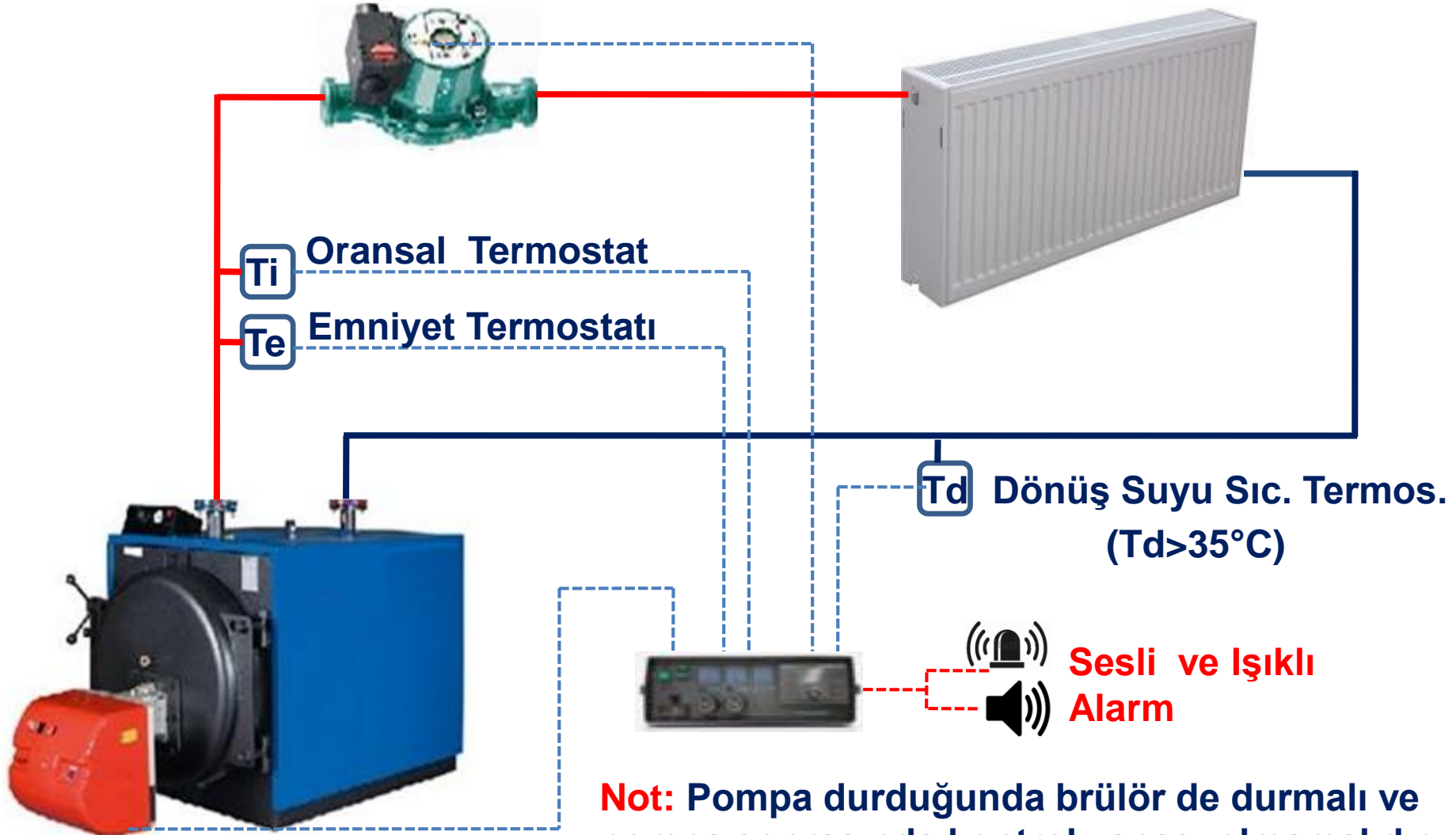


Mak. Müh. Hakan YAVUZ
egthakan@hotmail.com

Not: Pompa durduğunda brülör de durmalı ve pompa sonrasında kontrol vanası olmamalıdır.

UYGULAMALAR

SIVI-GAZ Sıcak Su Kazanı - Oransal

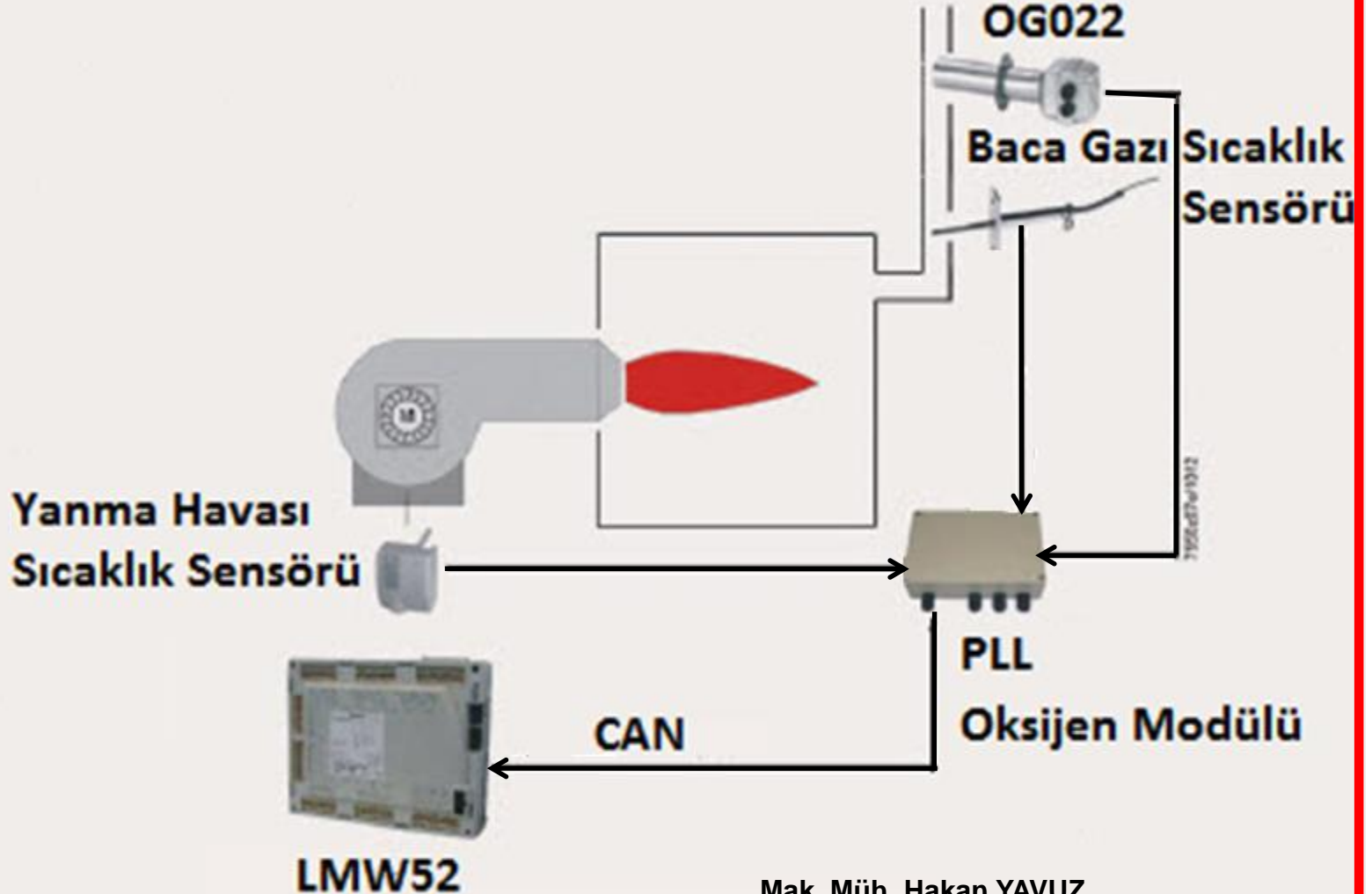


Mak. Müh. Hakan YAVUZ
egthakan@hotmail.com

Not: Pompa durduğunda brülör de durmalı ve pompa sonrasında kontrol vanası olmamalıdır.

UYGULAMALAR

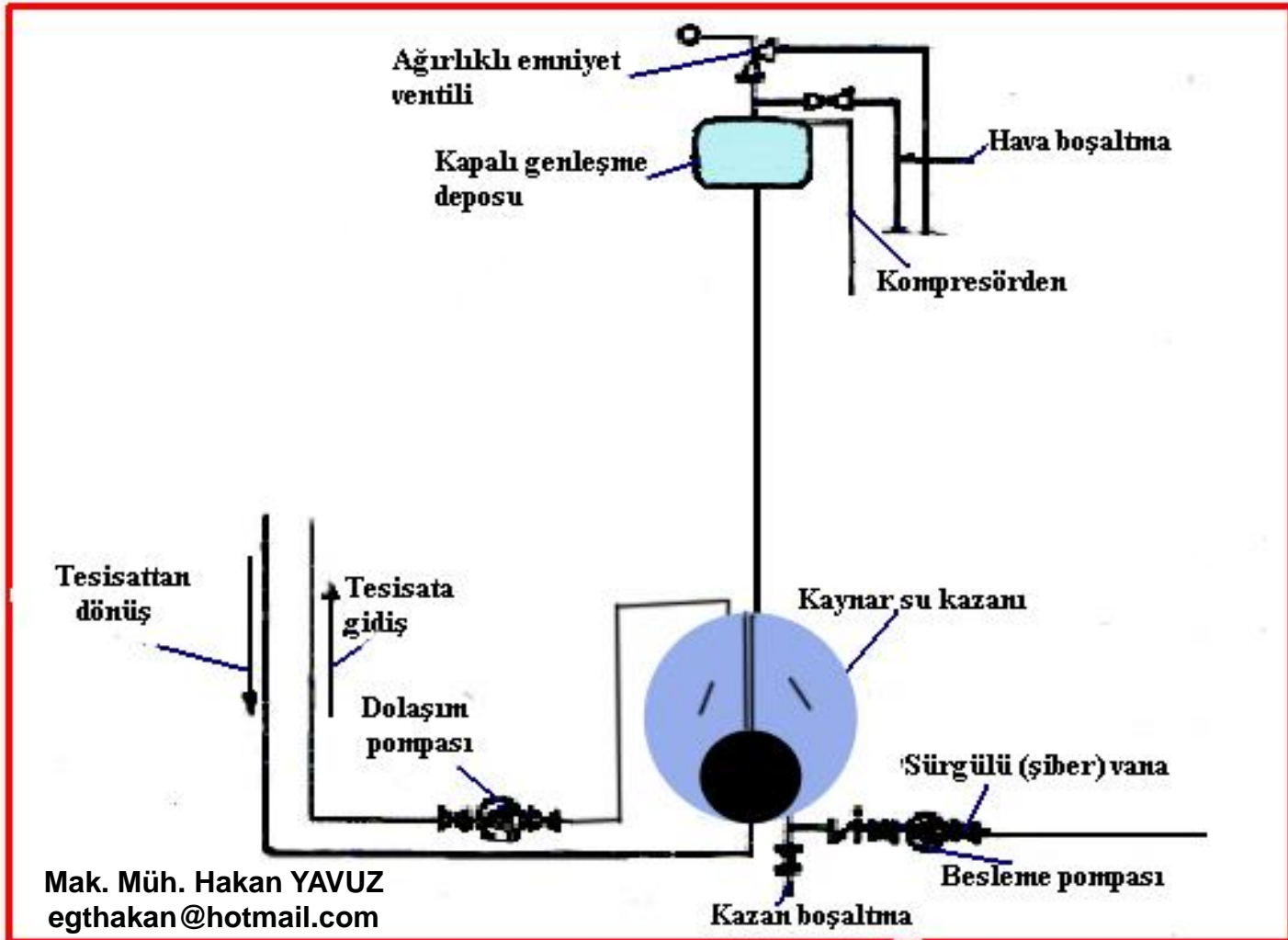
SIVI-Gaz Sıcak Su Kazanı – O₂ Trim



UYGULAMALAR

KIZGIN (KAYNAR) SU UYGULAMALARI

Kızgın Su Sistem Şeması



UYGULAMALAR

KIZGIN (KAYNAR) SU UYGULAMALARI

Kazan Üzeri Otomasyon

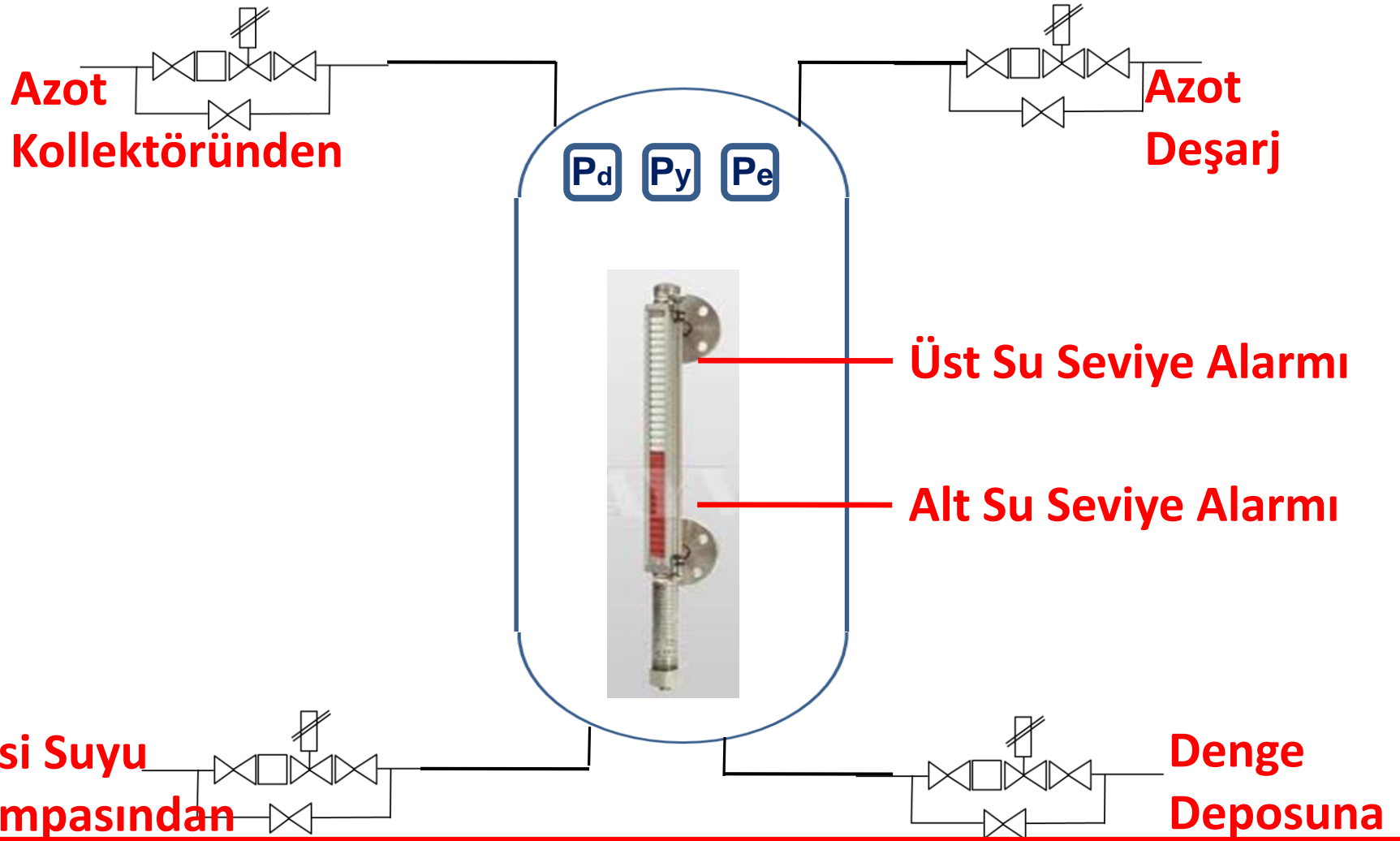
Kazan üzerinde aşağıdaki noktalarda kontroller yapılması gereklidir:

- 1- Kazan su seviye kontrolü;**
- 2- Kazan on-off (limit) termostatı (limit);**
- 3- Oransal termostat;**
- 4- Baca termostatı**
- 5- Kazan akış kontrol anahtarı;**

UYGULAMALAR

KIZGIN (KAYNAR) SU UYGULAMALARI

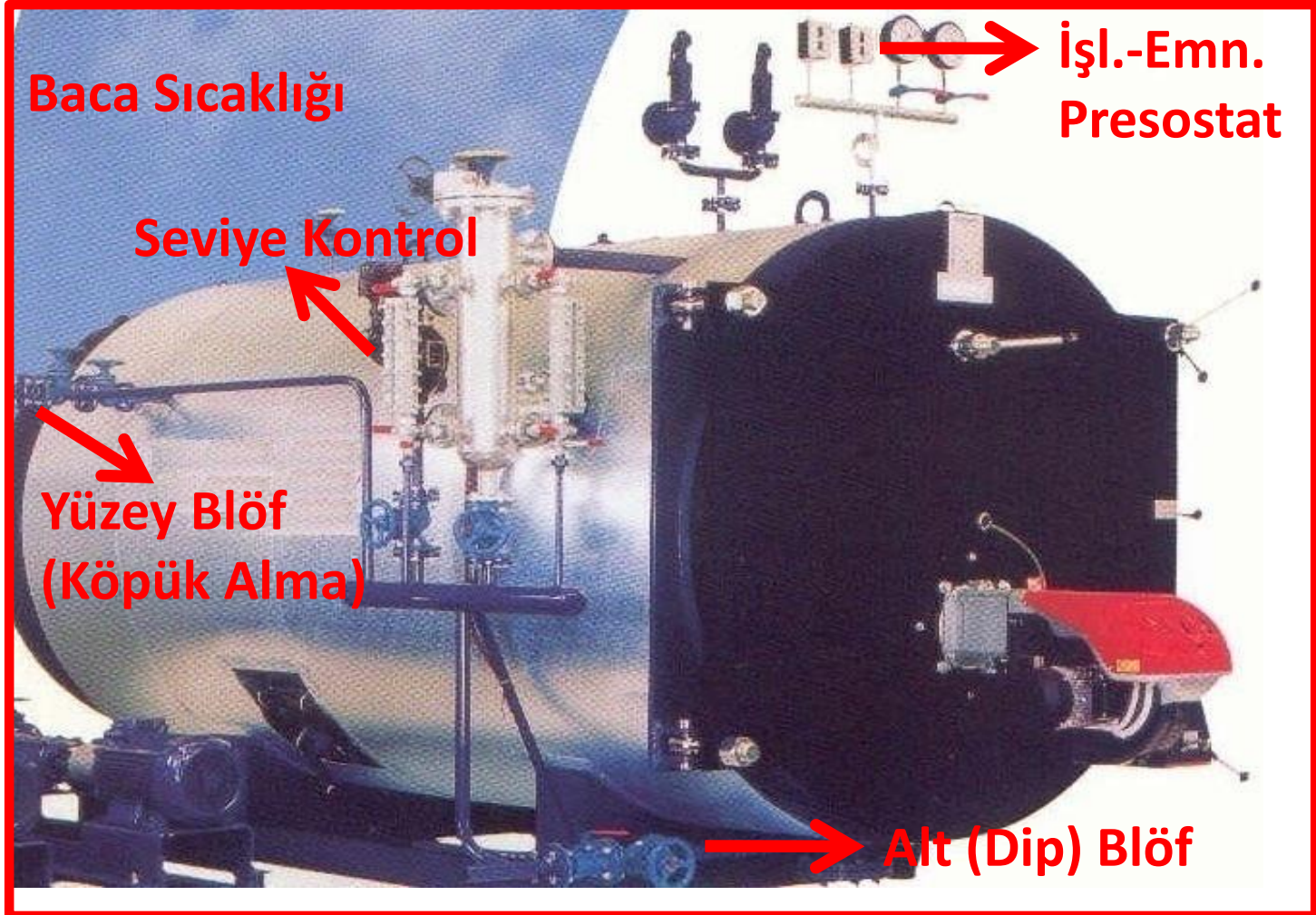
Azot Yastıklı Denge Deposu Otomasyonu



UYGULAMALAR

BUHAR KAZANI UYGULAMALARI

Kazan Üzeri Kontrol Ekipmanları



UYGULAMALAR

BUHAR KAZANI UYGULAMALARI

Kaz. Üz. Kont. Ekip.– Seviye Kontrol (On-Off)



Tağdiye Cihazı:

Kazana su seviyesinin on-off olarak sağlandığı sistemlerde kullanılır. Takılma riski vardır. Dişli veya flanşlı olabilir.

UYGULAMALAR

BUHAR KAZANI UYGULAMALARI

Kazan Üzeri Kont. Ekip. – Seviye Kontrol



UYGULAMALAR

BUHAR KAZANI UYGULAMALARI

Kaz. Üz. Ekip. – Üst Blöf (Köpük Alma) Oto.



Kazan su seviyesinde oluşan köpüğün iletkenliği fazla yükseltmemesi için kullanılan yüzey blöf vanasıdır.

UYGULAMALAR

BUHAR KAZANI UYGULAMALARI

Kaz. Üz. Ekip. – Üst Blöf (Köpük Alma) Oto.



UYGULAMALAR

BUHAR KAZANI UYGULAMALARI

Kaz. Üz. Ekip. – Alt (Dip) Blöf Otomasyonu

Alt (Dip) Blöf Vanası

Büyük çapta dip blöf vanası (Örn. DN50) kullanılması avantaj olup, küçük çaplarda DN40 tercih edilebilir.

Dip blöf vanası ile aynı çapta olup, küresel vana olmalıdır. (Otomatik olması enerji tasarrufu ve emniyet sağlar.



UYGULAMALAR

BUHAR KAZANI UYGULAMALARI

Kaz. Üz. Ekip. – Alt (Dip) Blöf Otomasyonu

Otomatik Alt (Dip) Blöf Vanası



UYGULAMALAR

BUHAR KAZANI UYGULAMALARI

Baca Gazı Sıcaklığı Emniyet Termostadı

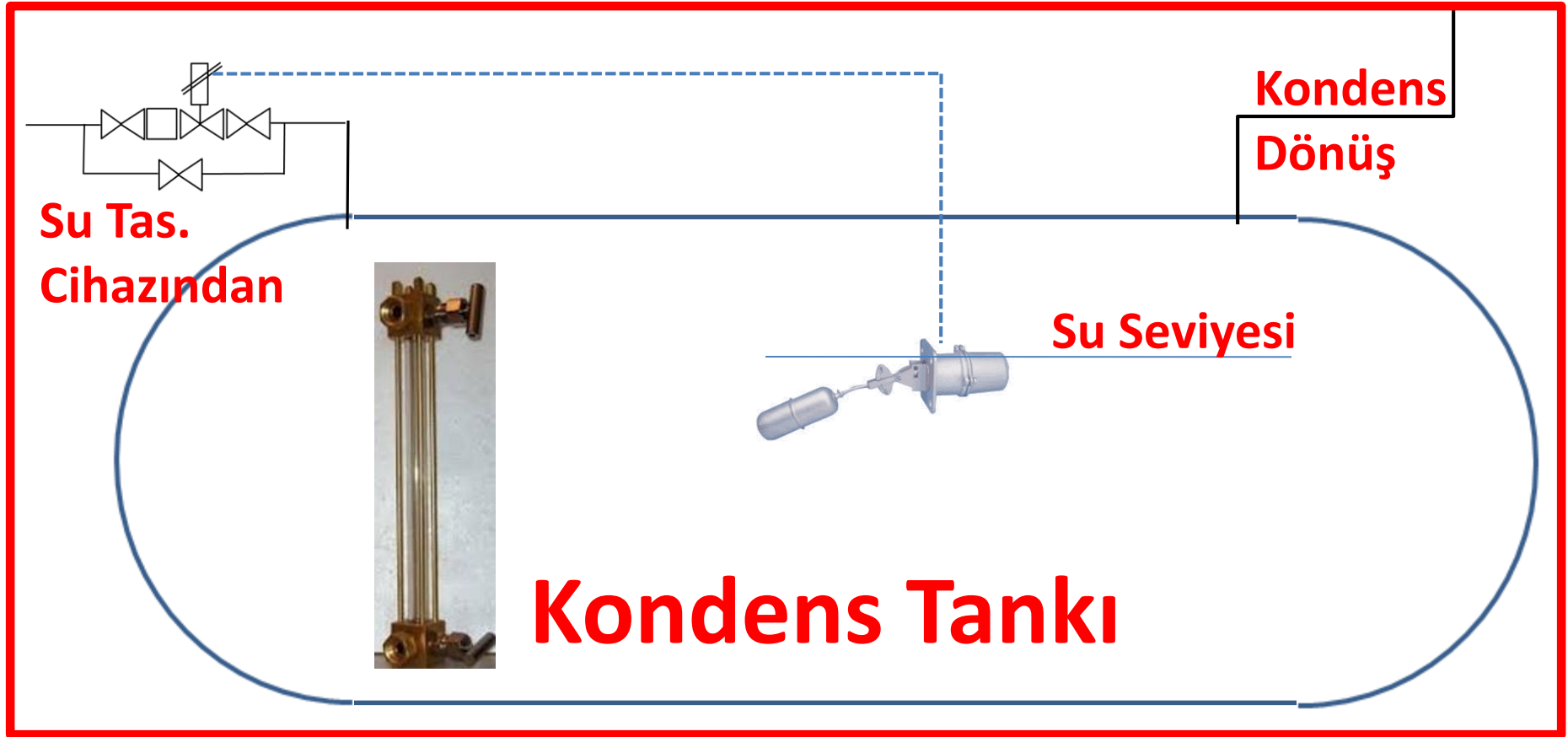
Buhar kazanlarında baca gazı sıcaklığı yaklaşık olarak, elde edilen buhar sıcaklığından 60-70°C fazla olmalıdır. Termostat (ör. PT100) kazan çıkış gaz kanalına monte edilerek, baca gazı çıkış sıcaklığı aşırı yükseldiğinde brülörü durdurur.



UYGULAMALAR

BUHAR KAZANI UYGULAMALARI

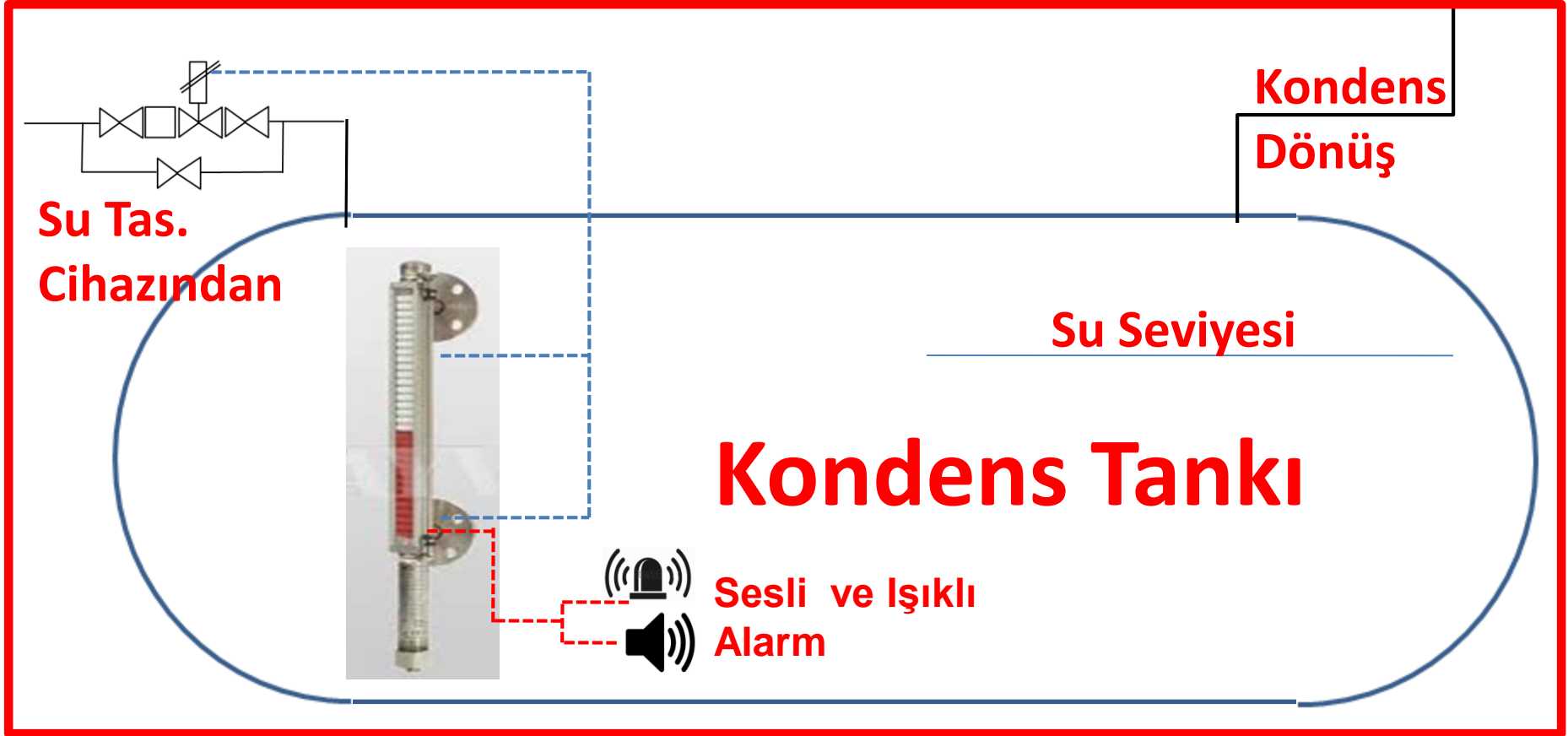
Kondens Tankı Otomasyonu – Taze Su Dolum



UYGULAMALAR

BUHAR KAZANI UYGULAMALARI

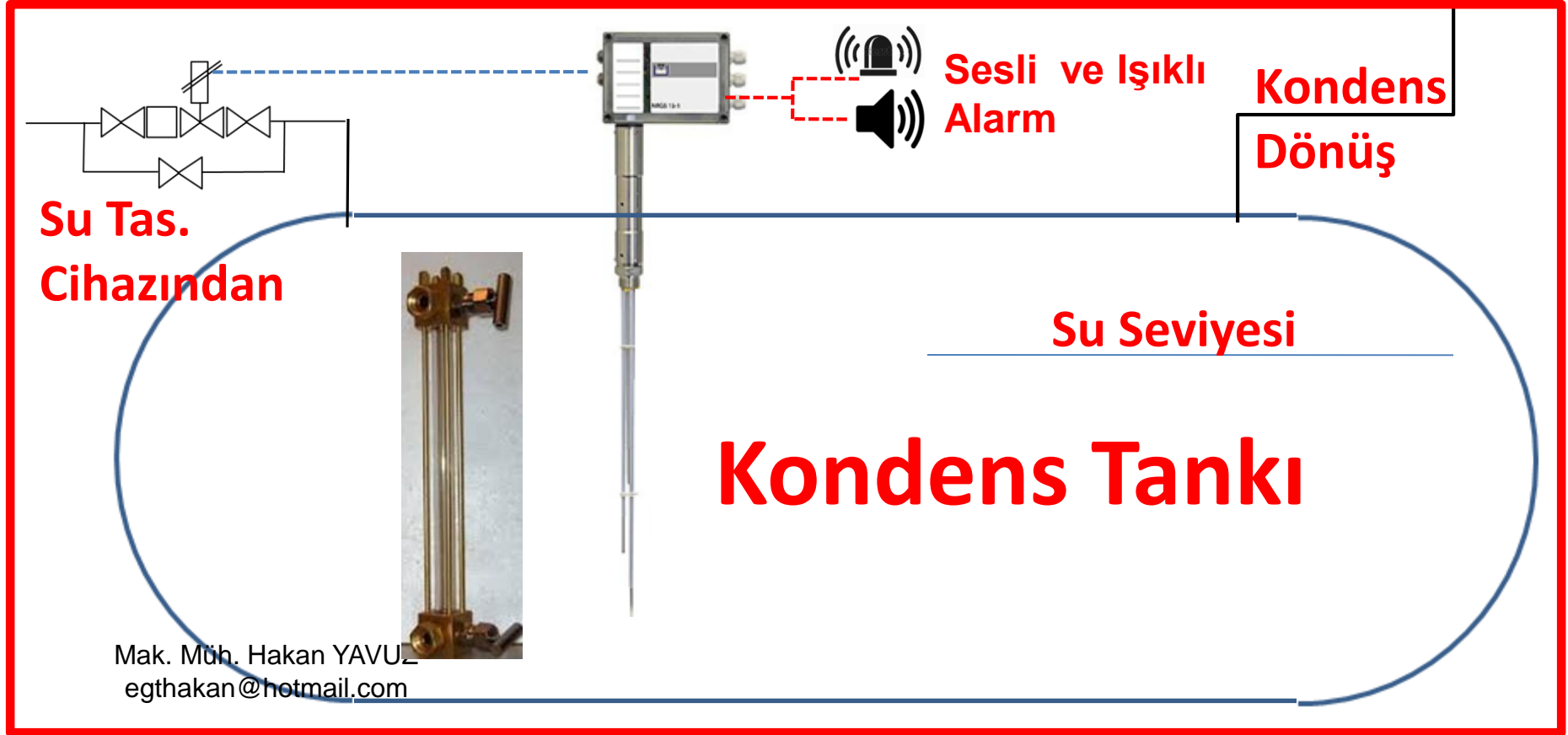
Kondens Tankı Otomasyonu – Taze Su Dolum



UYGULAMALAR

BUHAR KAZANI UYGULAMALARI

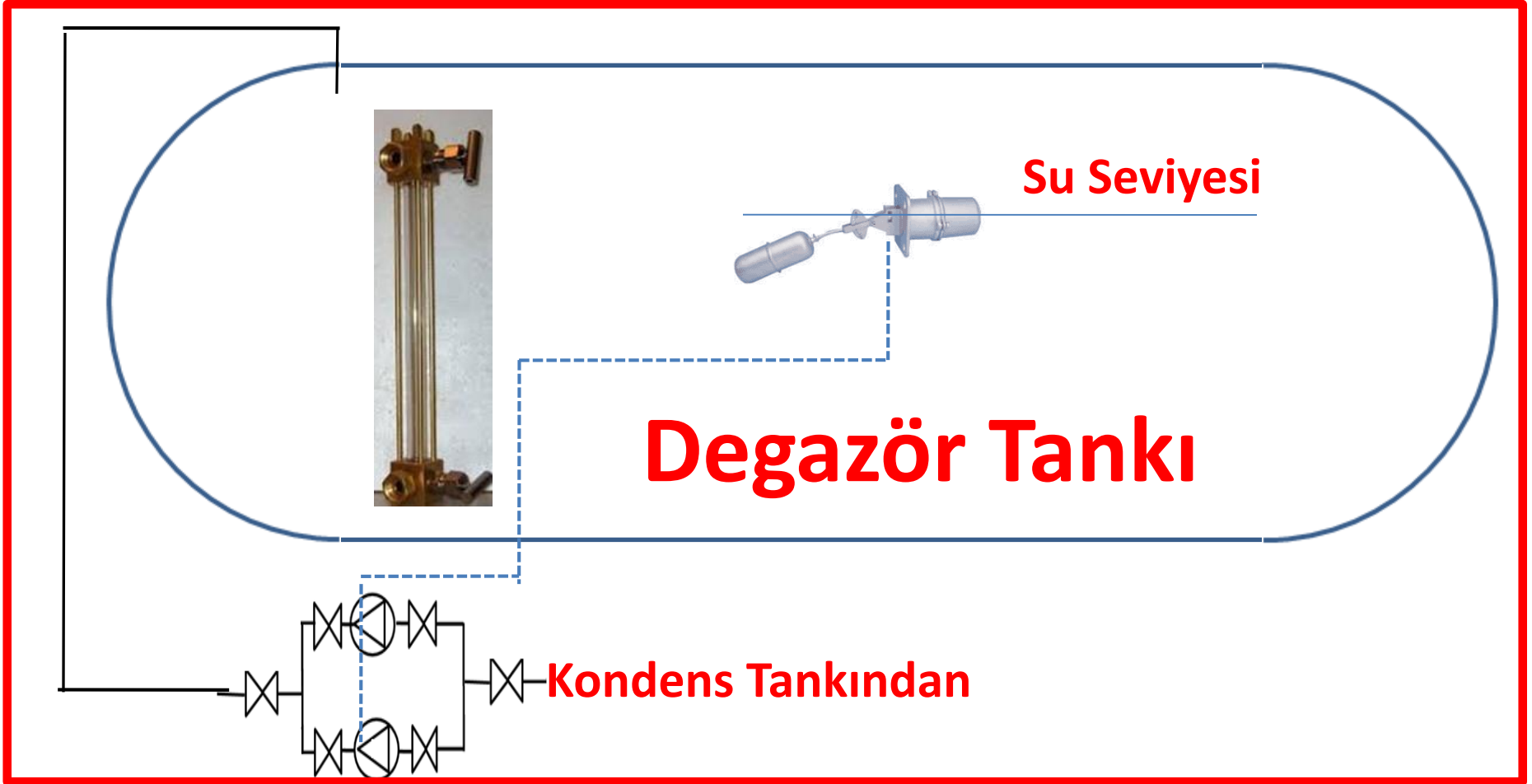
Kondens Tankı Otomasyonu – Taze Su Dolum



UYGULAMALAR

BUHAR KAZANI UYGULAMALARI

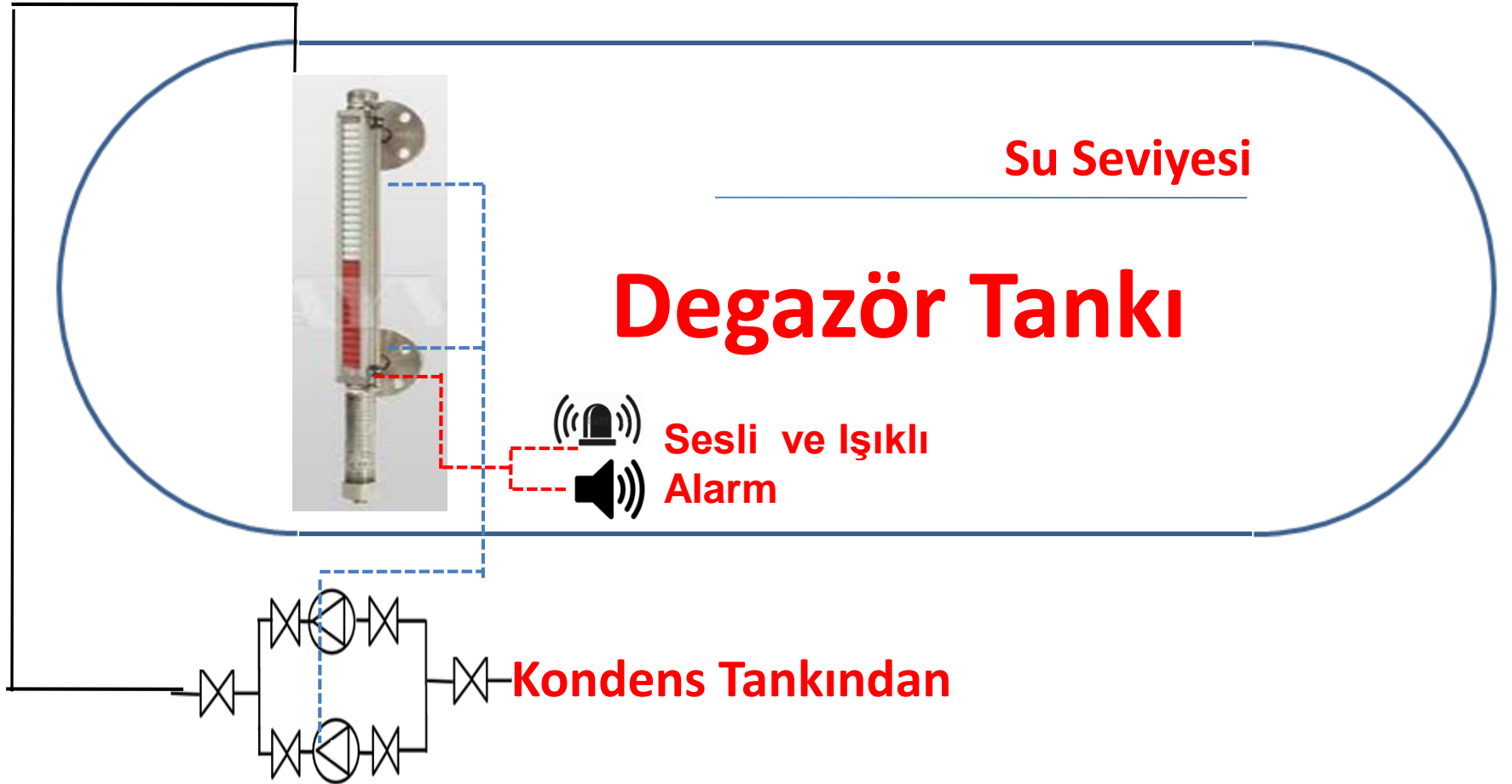
Degazör Tankı Otomasyonu – Dolum



UYGULAMALAR

BUHAR KAZANI UYGULAMALARI

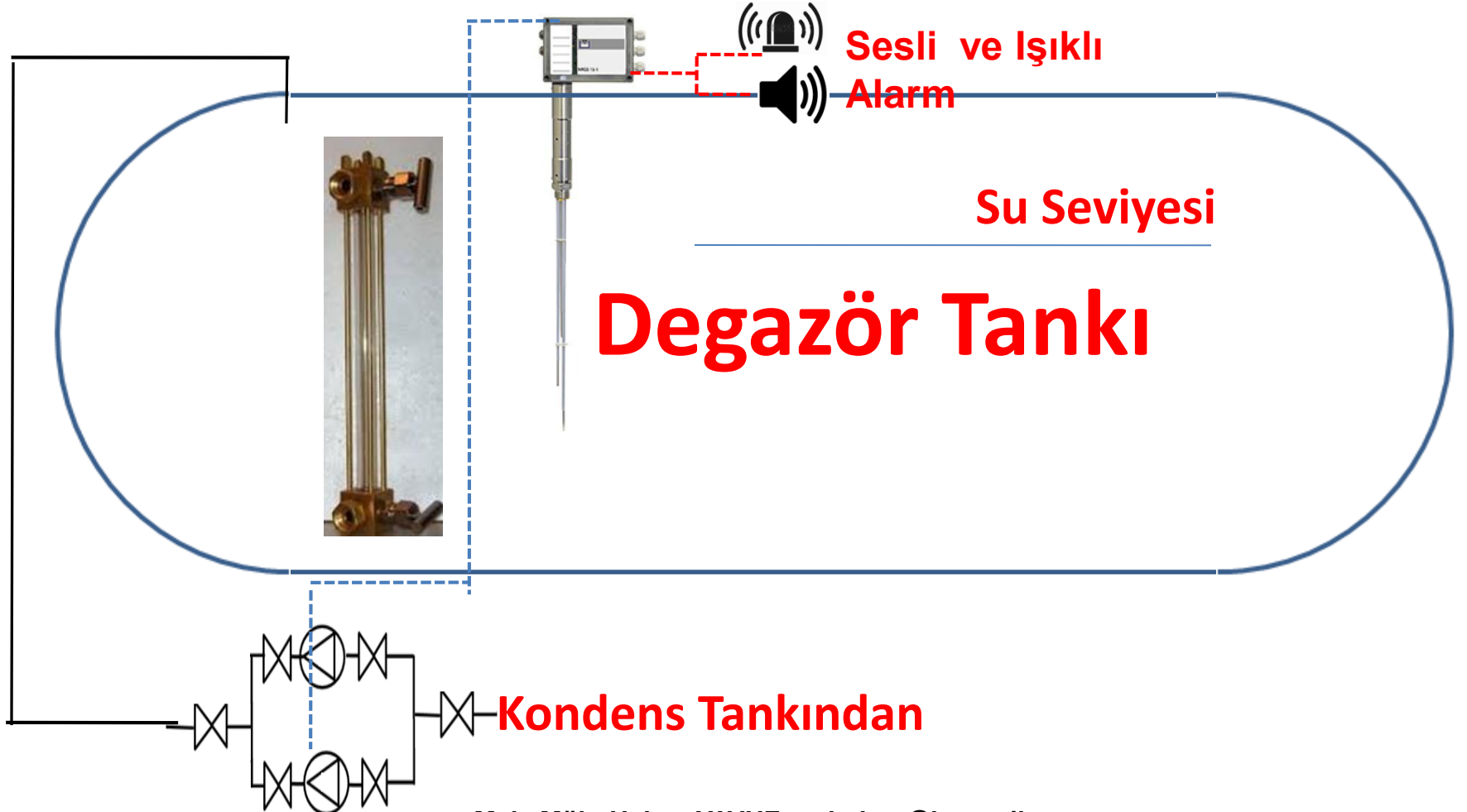
Degazör Tankı Otomasyonu – Dolum



UYGULAMALAR

BUHAR KAZANI UYGULAMALARI

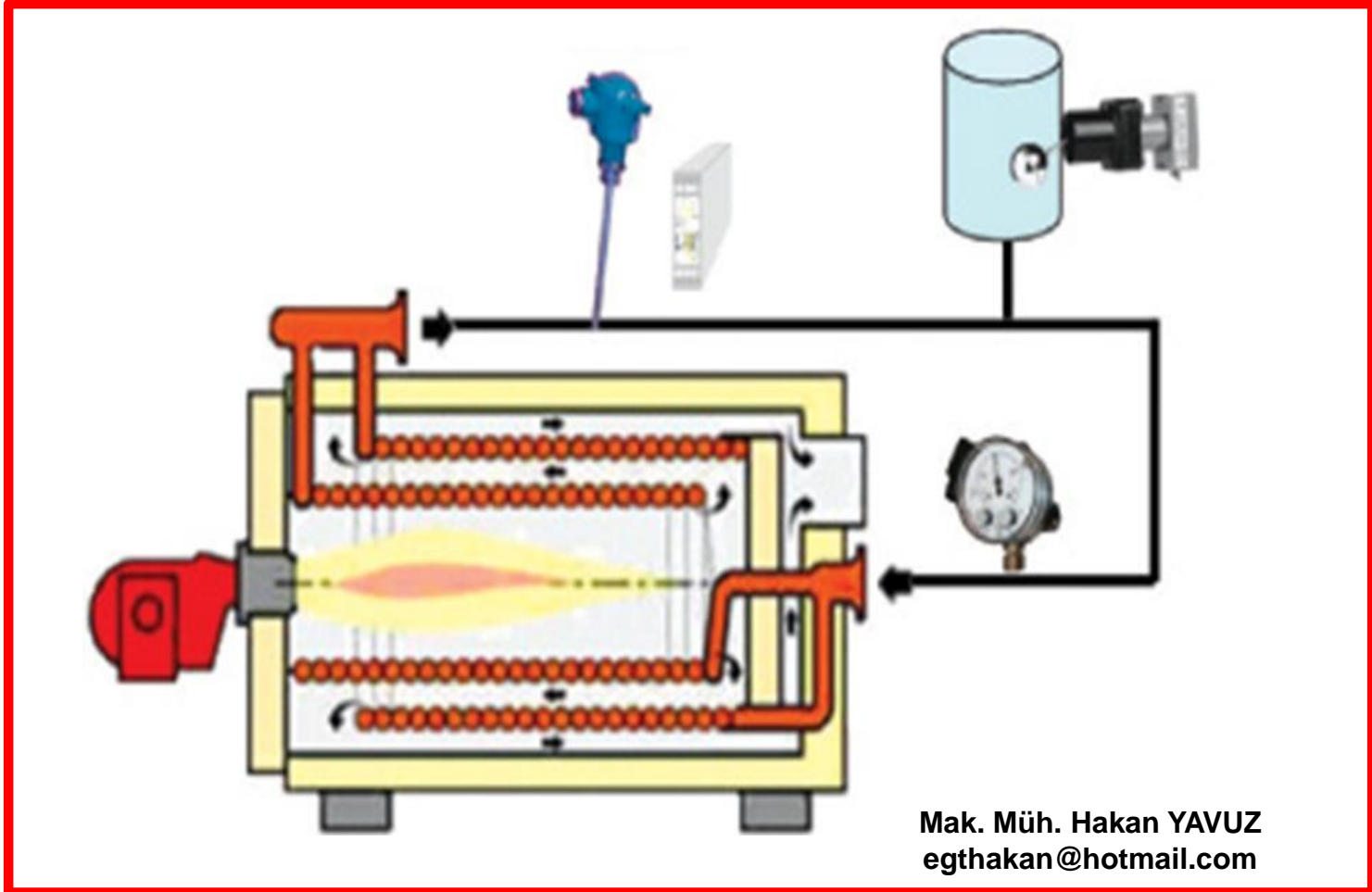
Degazör Tankı Otomasyonu – Dolum



UYGULAMALAR

KIZGIN YAĞ UYGULAMALARI

Kazan Üstü Otomasyon



UYGULAMALAR

KIZGIN YAĞ UYGULAMALARI

Kazan Üstü Otomasyon

Çalışma Emniyeti:

Atmosferik basınçta çalışması yanında;

- 1 adet yağ çıkış sıcaklığı,
- 1 adet yağ çıkış aşırı sıcaklık emniyeti,
- 1 adet yağ dönüş sıcaklığı
- 1 adet baca gazları sıcaklığı kontrolü olmak üzere brülör devresini kontrol altında tutan 4 adet elektronik termometre-termostatı,
- 2 adet çıkış kontrol presostatı ile çalışma emniyeti sağlamalıdır.

UYGULAMALAR

KIZGIN YAĞ UYGULAMALARI

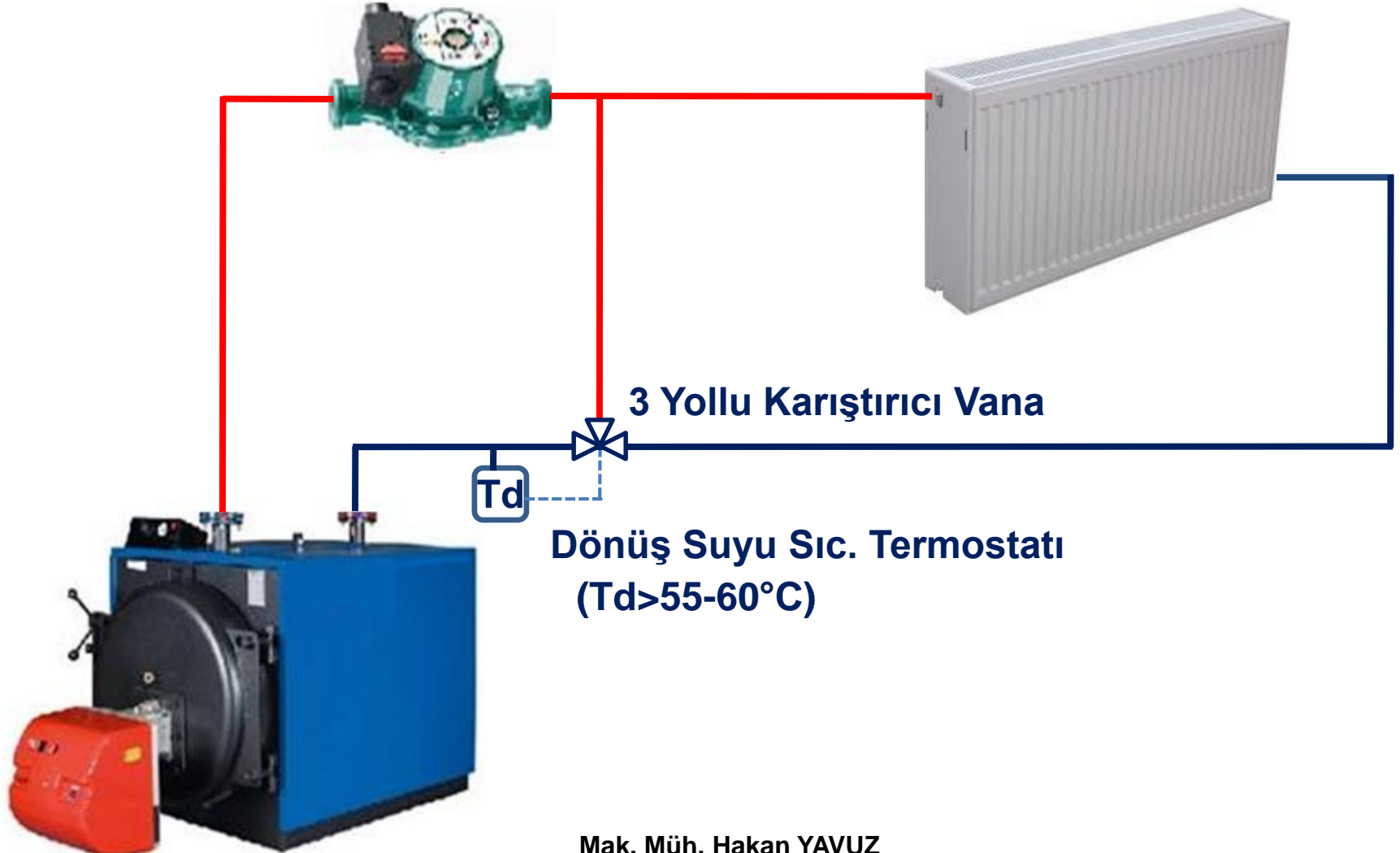
Kazan Üstü Otomasyon

Sıcaklık Hassasiyeti:

Sisteme dahil edilen elektronik kontrol termometreleri ile, istenilen çalışma sıcaklığının ($\pm 2^{\circ}\text{C}$) hassasiyet limitleri arasında tutulması mümkündür.

UYGULAMALAR

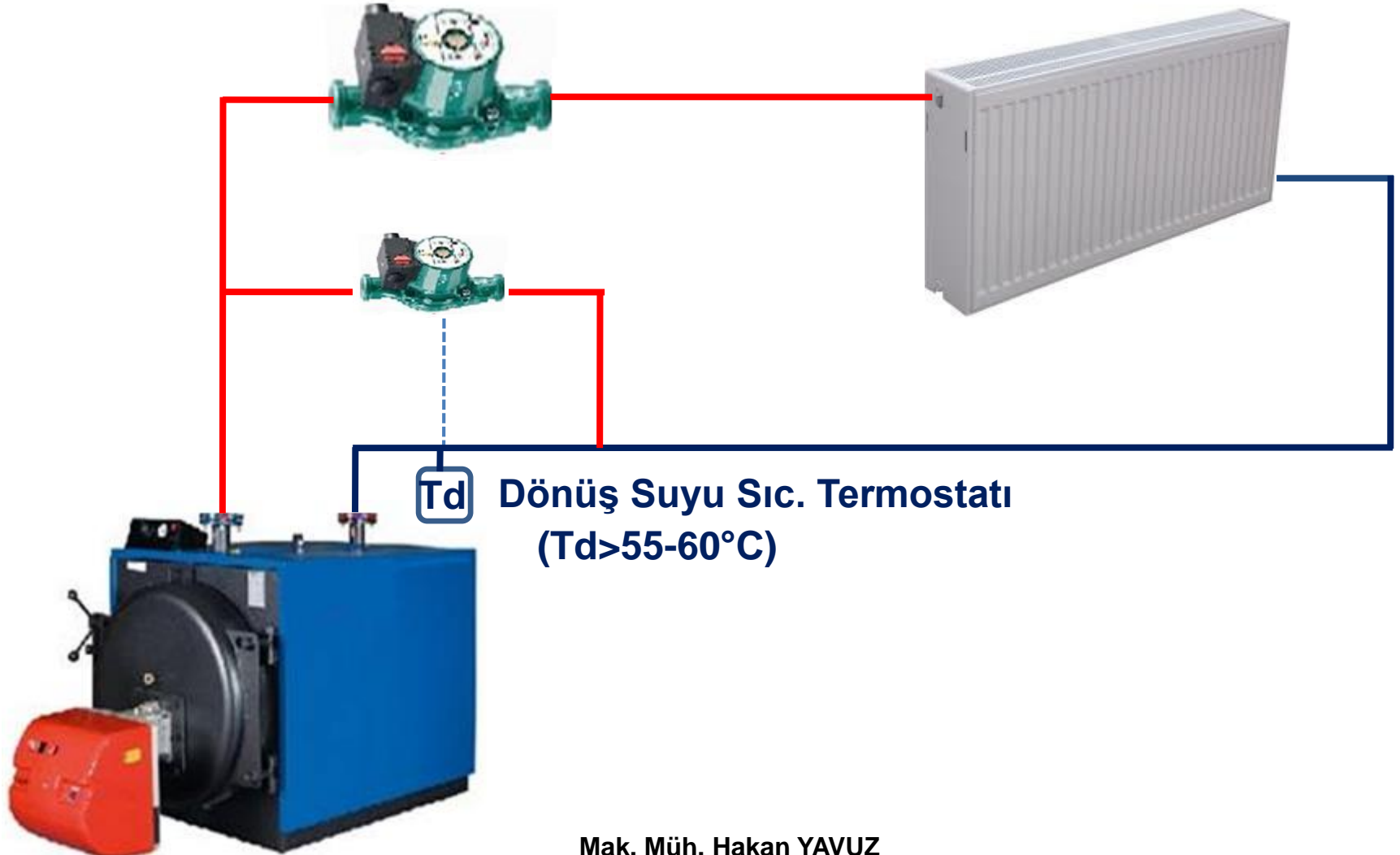
Çelik / Döküm Sıcak Su Kazanı – 3 Yollu Vana



Dönüş Suyu Sic. Termostatı
($T_d > 55-60^{\circ}\text{C}$)

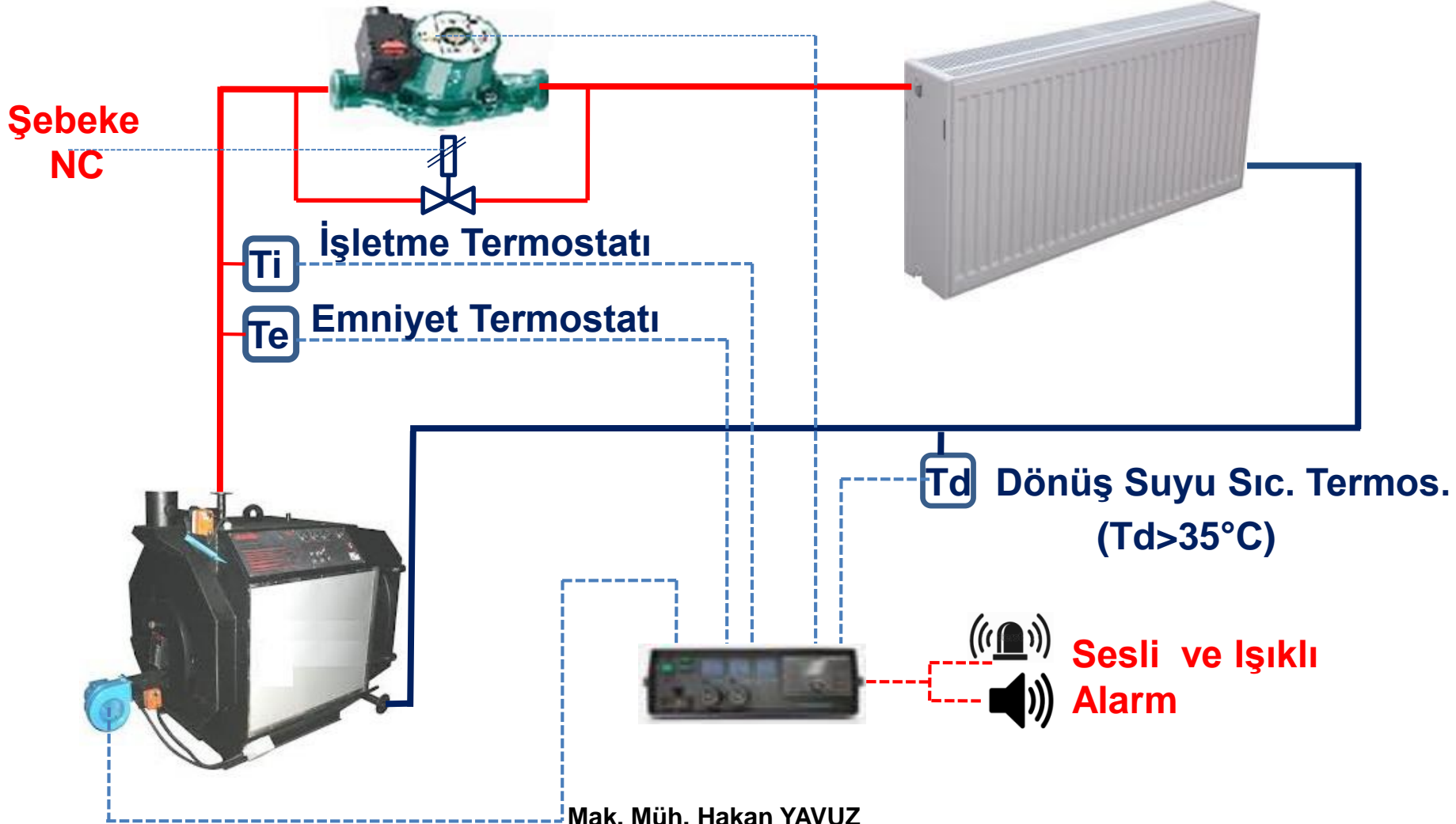
UYGULAMALAR

Çelik / Döküm Sıcak Su Kazanı – Şönt Pompa



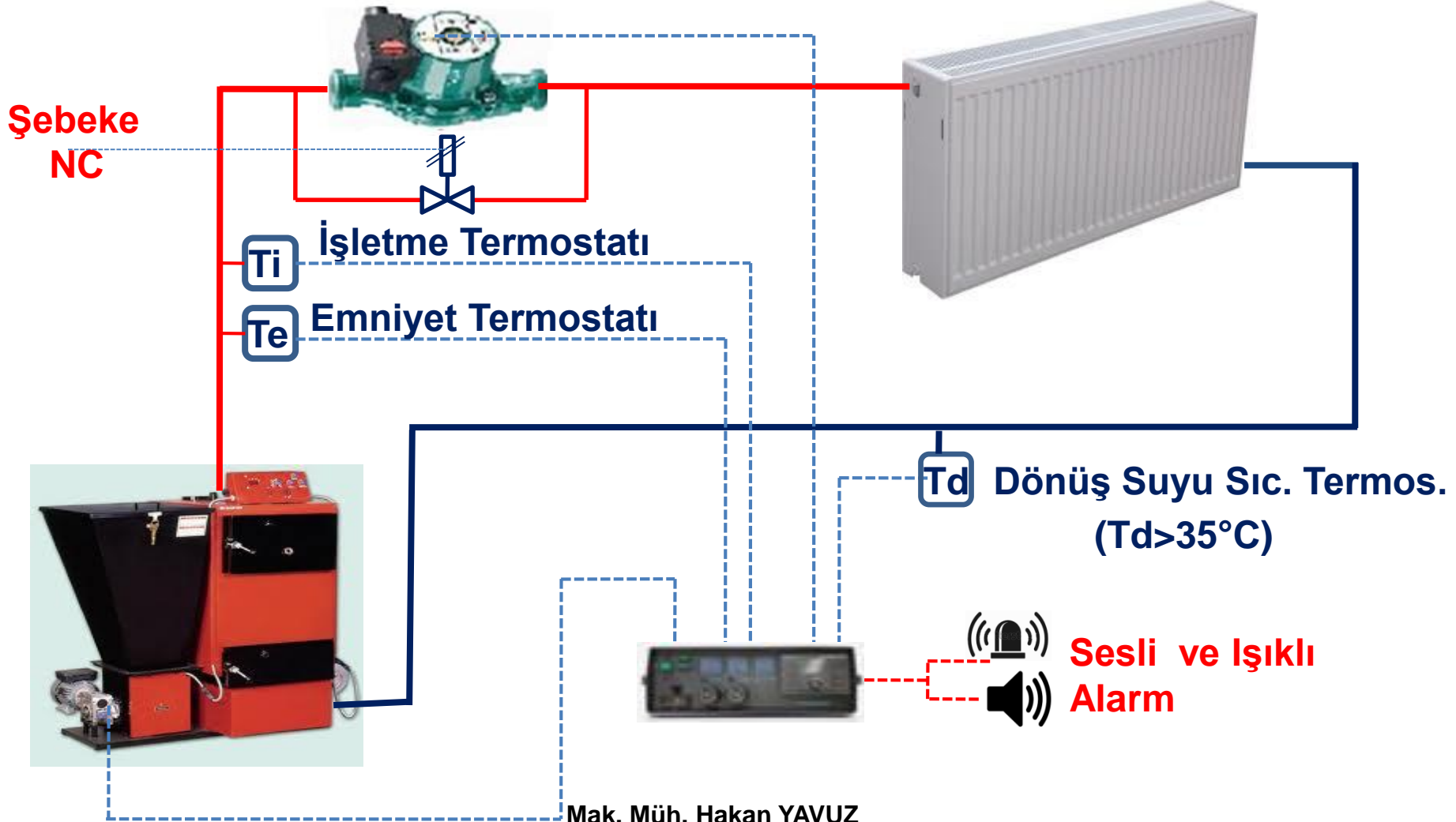
UYGULAMALAR

Katı Yakıtlı Sıcak Su Kazanı - Fanlı



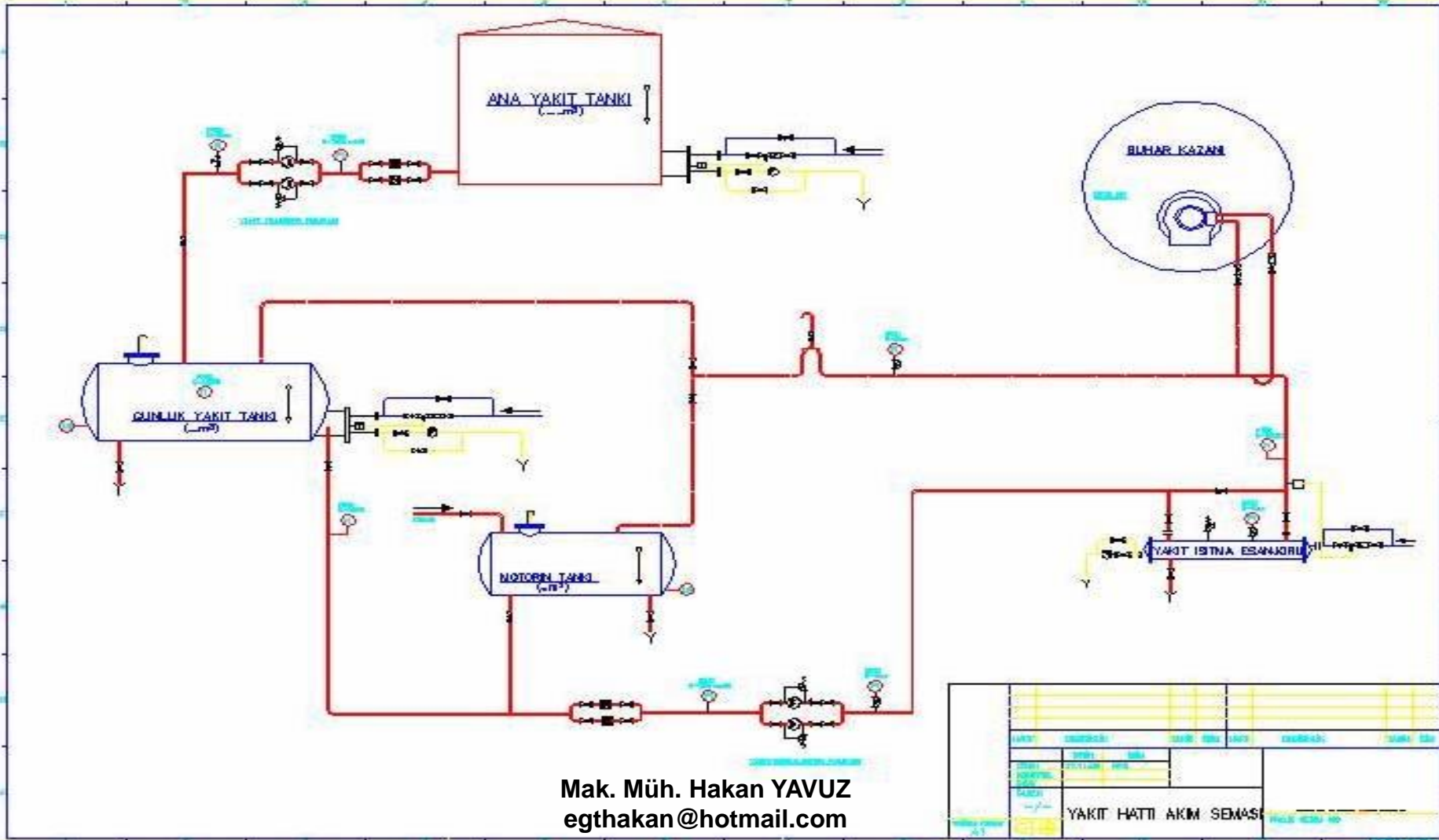
UYGULAMALAR

Katı Yakıtlı Sıcak Su Kazanı - Stokerli



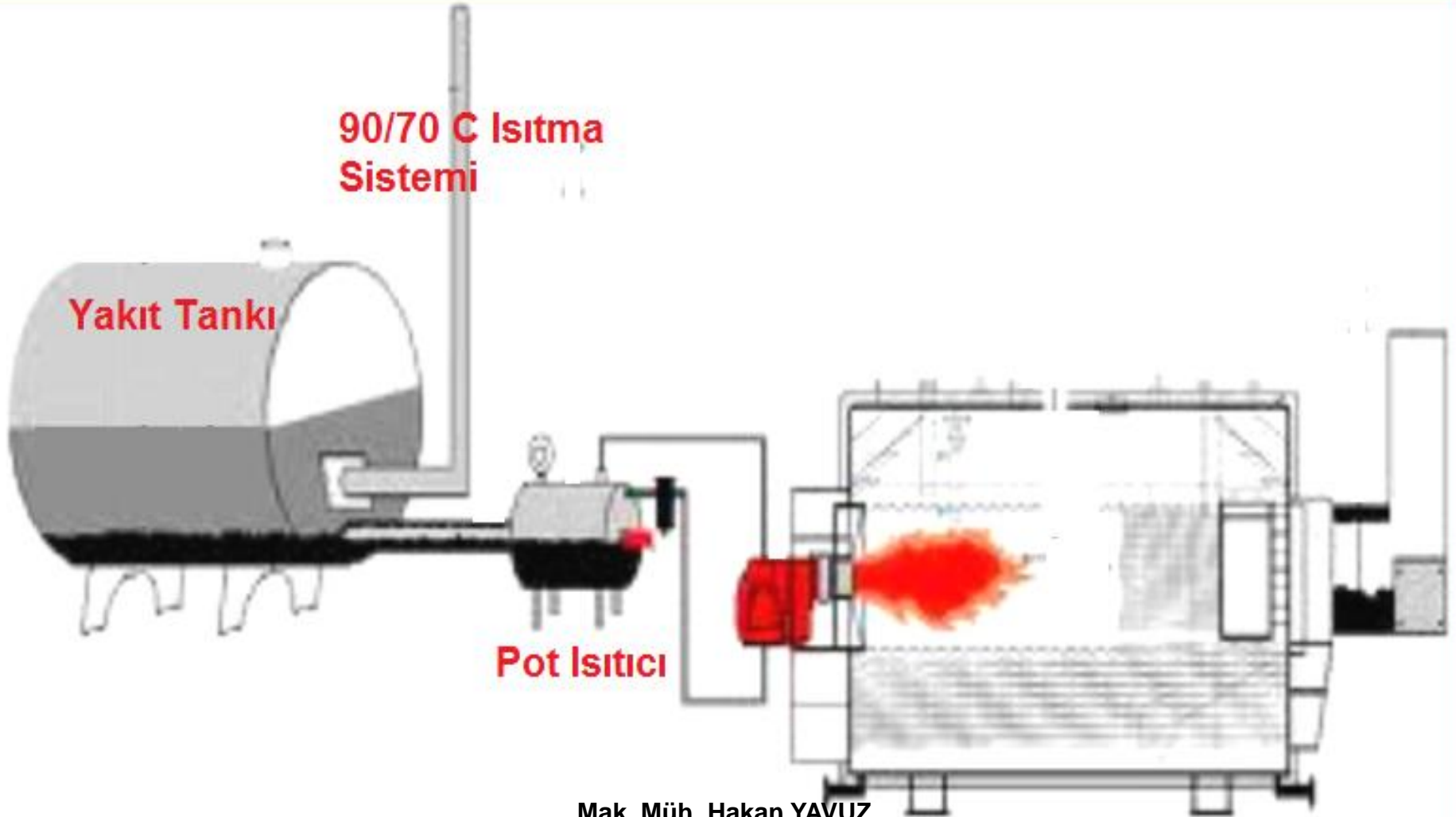
UYGULAMALAR

Fuel-Oil No:6 Yakma Sistemi



UYGULAMALAR

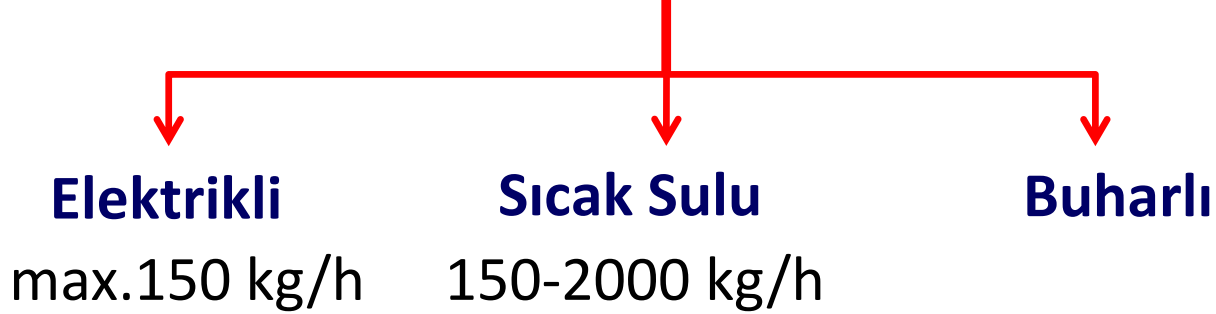
Fuel-Oil No:4 Yakma Sistemi



Mak. Müh. Hakan YAVUZ
egthakan@hotmail.com

UYGULAMALAR

LPG Yakma Sistemi - Buharlaştırıcı Buharlaştırıcı



UYGULAMALAR

LPG Yakma Sistemi - Buharlaştırıcı



Mak. Müh. Hakan YAVUZ
egthakan@hotmail.com

UYGULAMALAR

Elektrikli LPG Buharlaştırma Sistemi

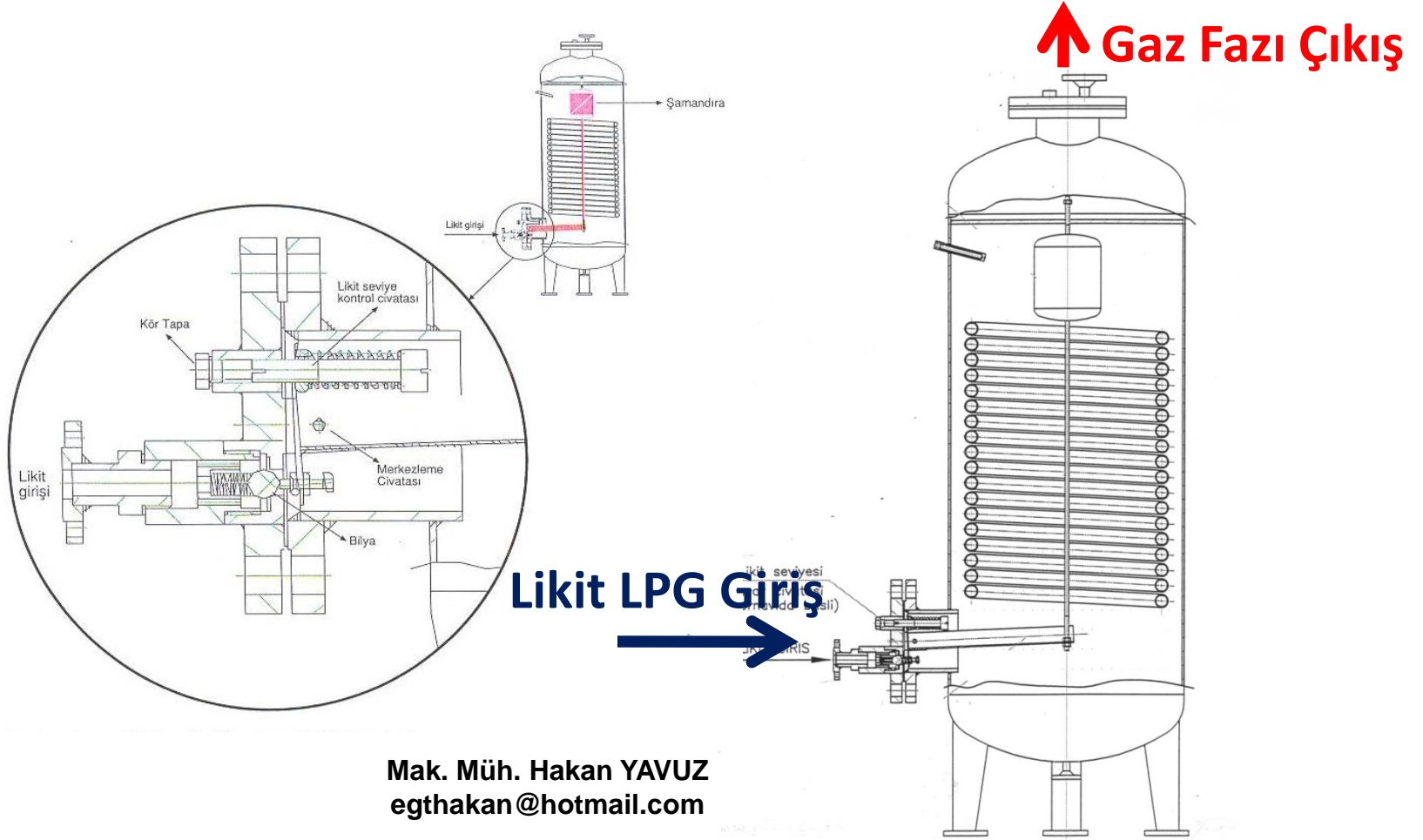


Buharlaştırıcı içerisinde; biri çalışmayı, diğeri emniyeti sağlayan iki adet termostat bulunur. Çalışma termostadı;

-Miks LPG için 25-30°C'ye, propan için 10-15°C'ye ayarlanır.

UYGULAMALAR

Sıcak Sulu LPG Buharlaştırma Sistemi



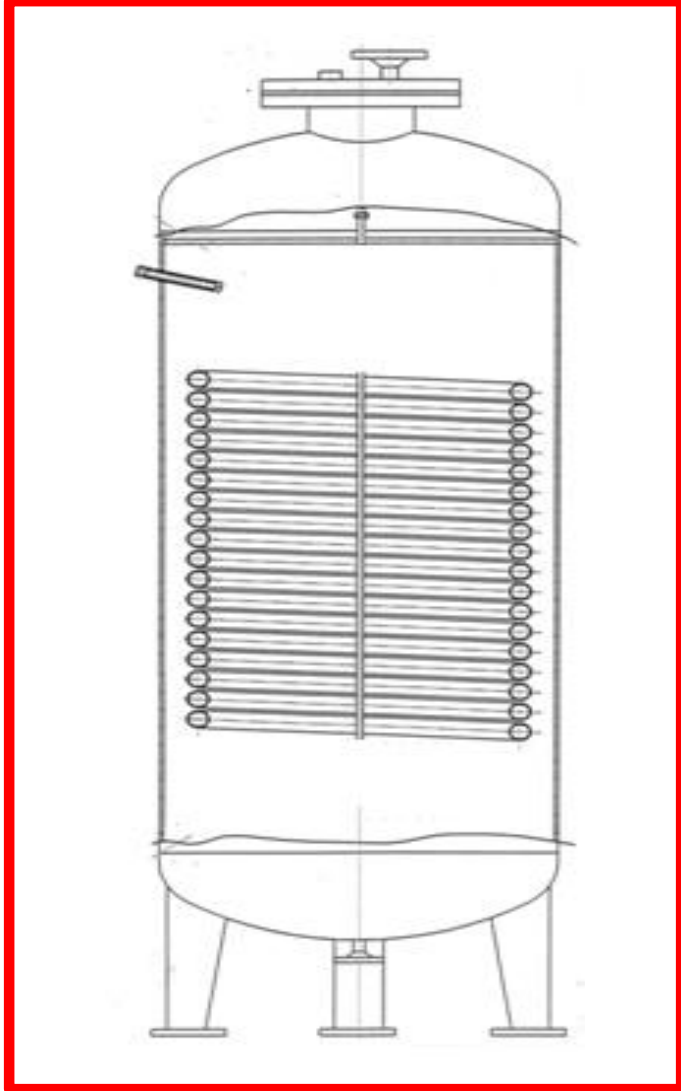
UYGULAMALAR

Sıcak Sulu LPG Buharlaştırma Sistemi



UYGULAMALAR

Sıcak Sulu LPG Buharlaştırma Sistemi

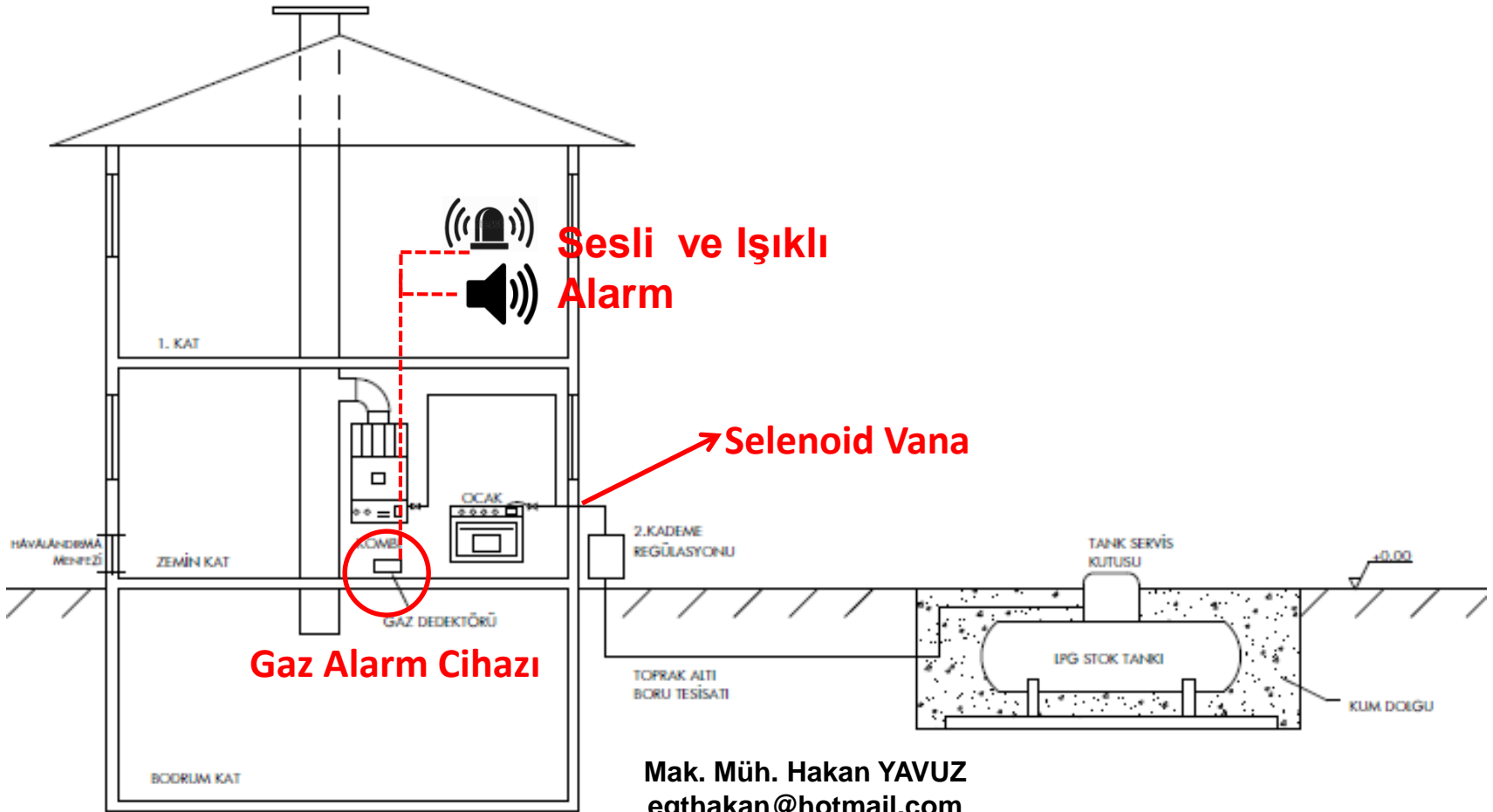


Mak. Müh. Hakan YAVUZ
egthakan@hotmail.com

UYGULAMALAR

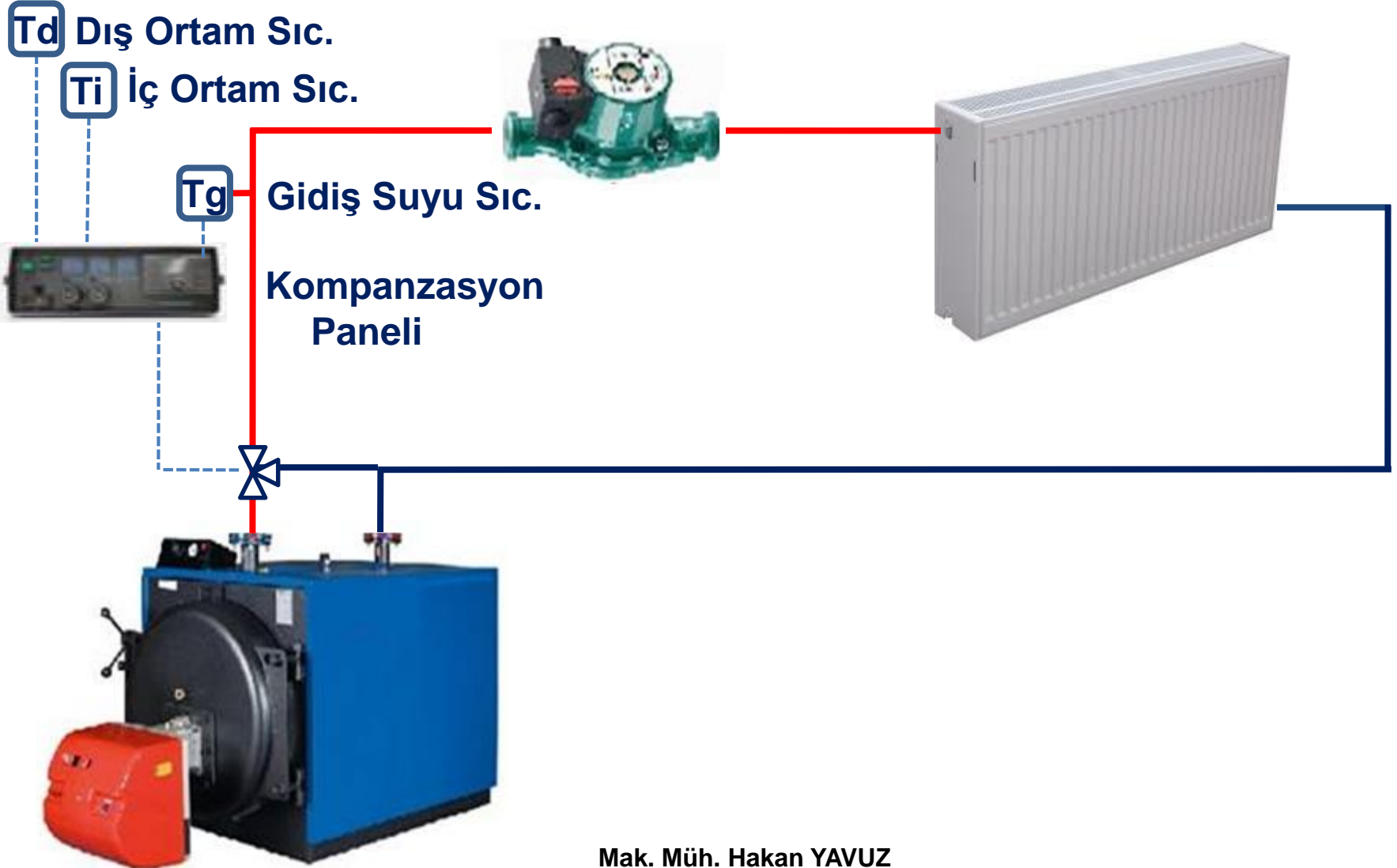
LPG Yakıtlı Konut Uygulaması

Kot Üstü Kazan Dairesi



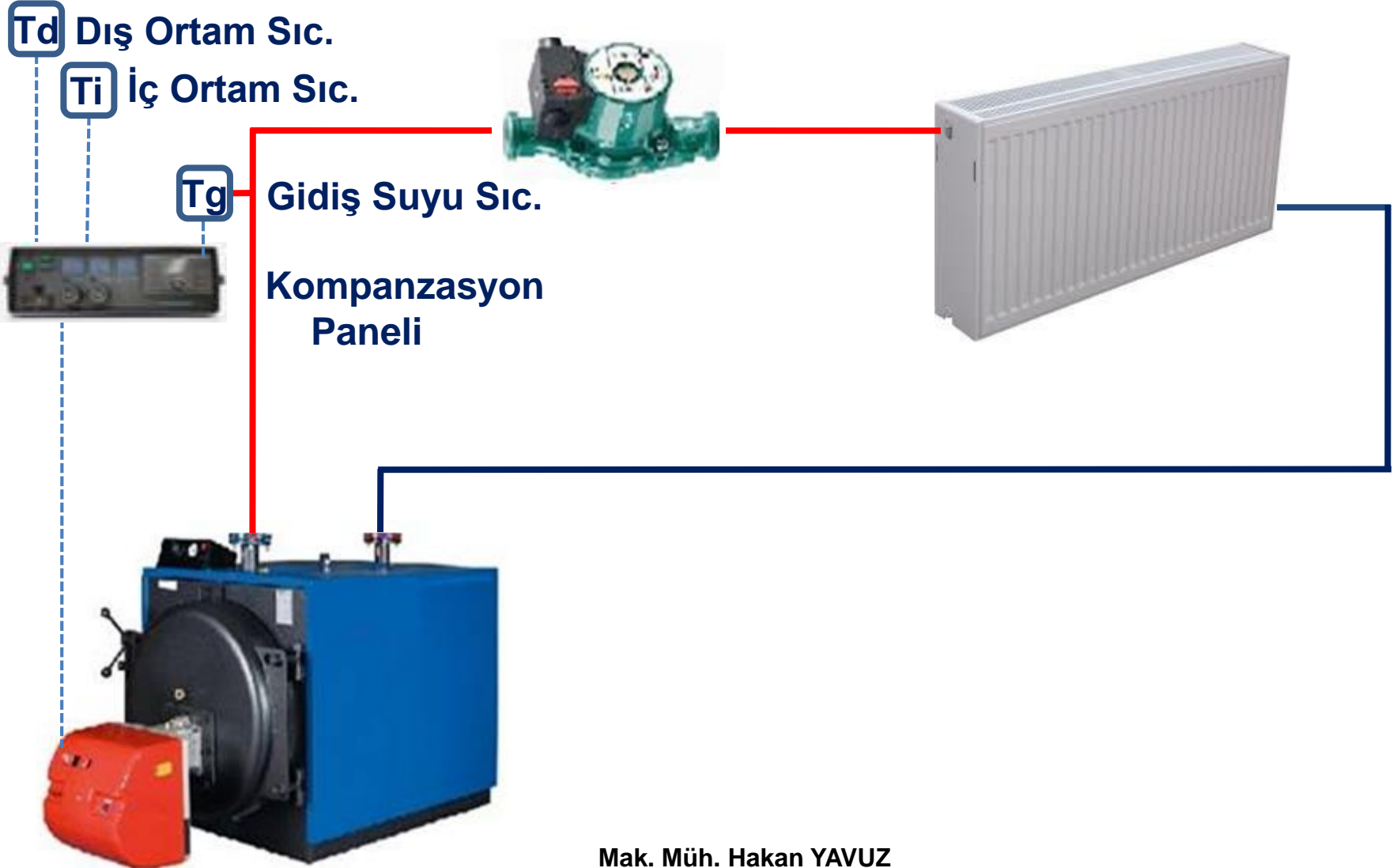
UYGULAMALAR

Çelik / Döküm Sıcak Su Kazanı – 3 Yollu Vana



UYGULAMALAR

Çelik / Döküm Sıcak Su Kazanı – Oransallık

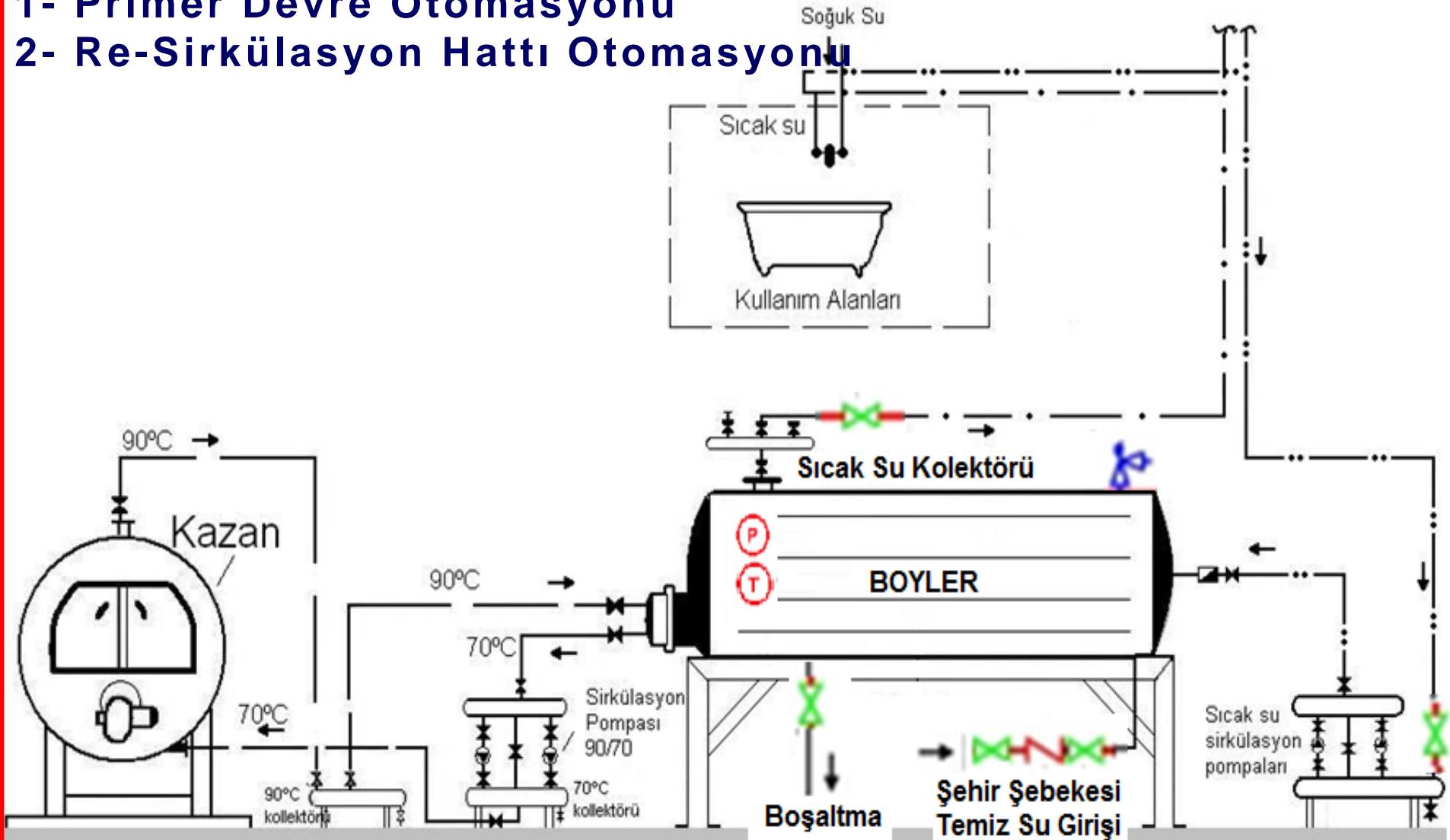


UYGULAMALAR

ISI DEĞİŞTİRİCİLER (BOYLERLER)

1- Primer Devre Otomasyonu

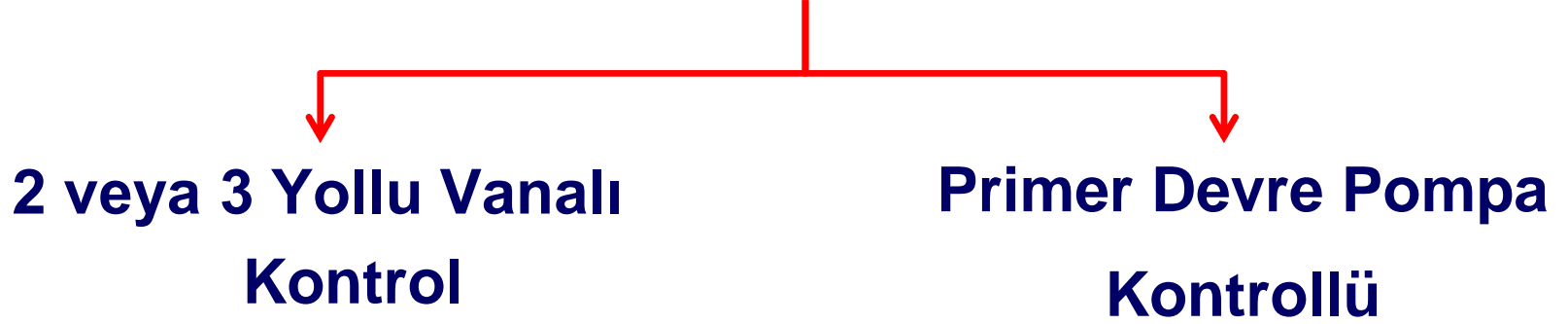
2- Re-Sirkülasyon Hattı Otomasyonu



UYGULAMALAR

ISI DEĐIŐTİRİCİLER (BOYLERLER)

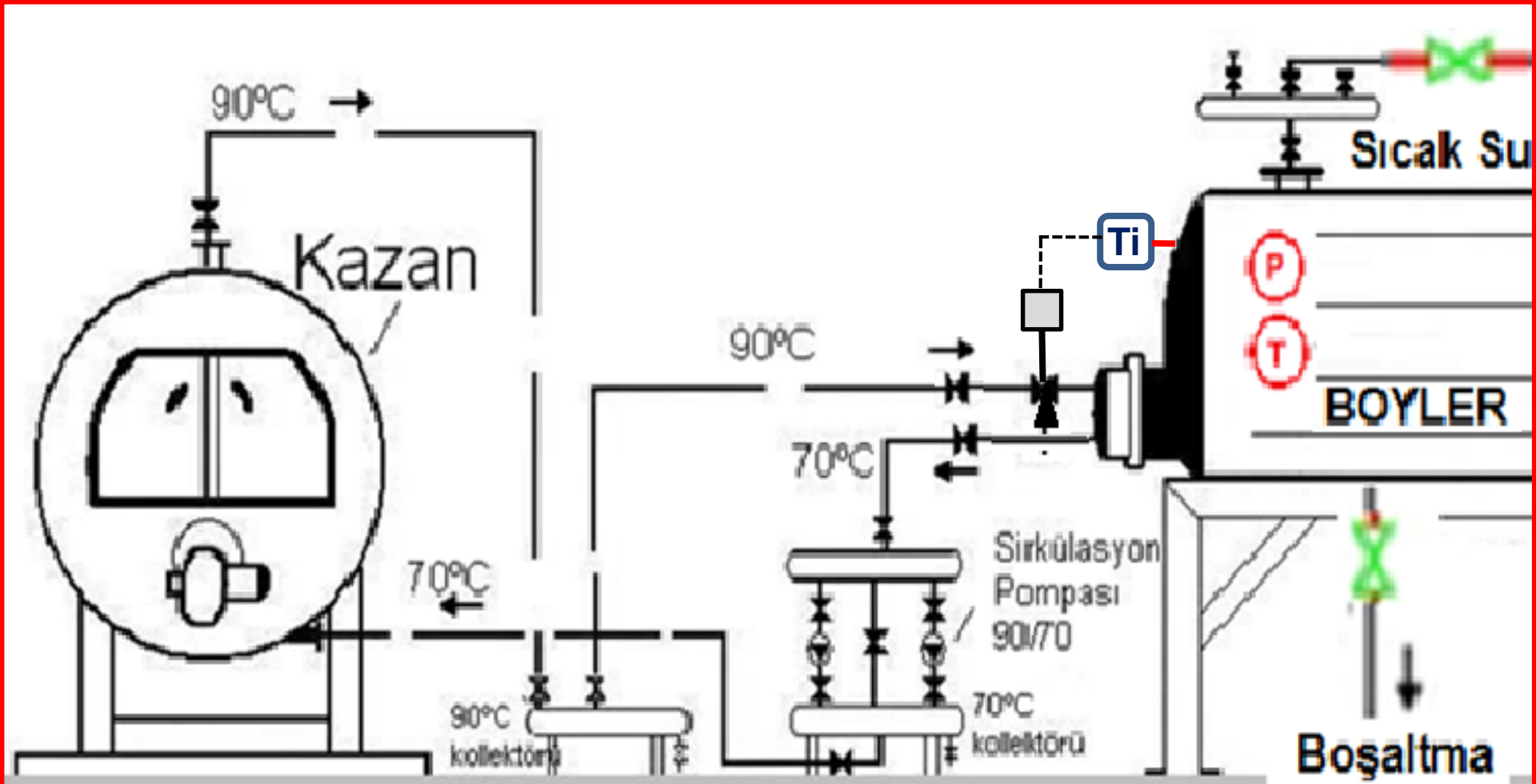
Primer Devre Otomasyonu



UYGULAMALAR

ISI DEĞİŞTİRİCİLER (BOYLERLER)

Sıcak / Kızgın Sulu Isıtma Primer Devre Otomasyonu

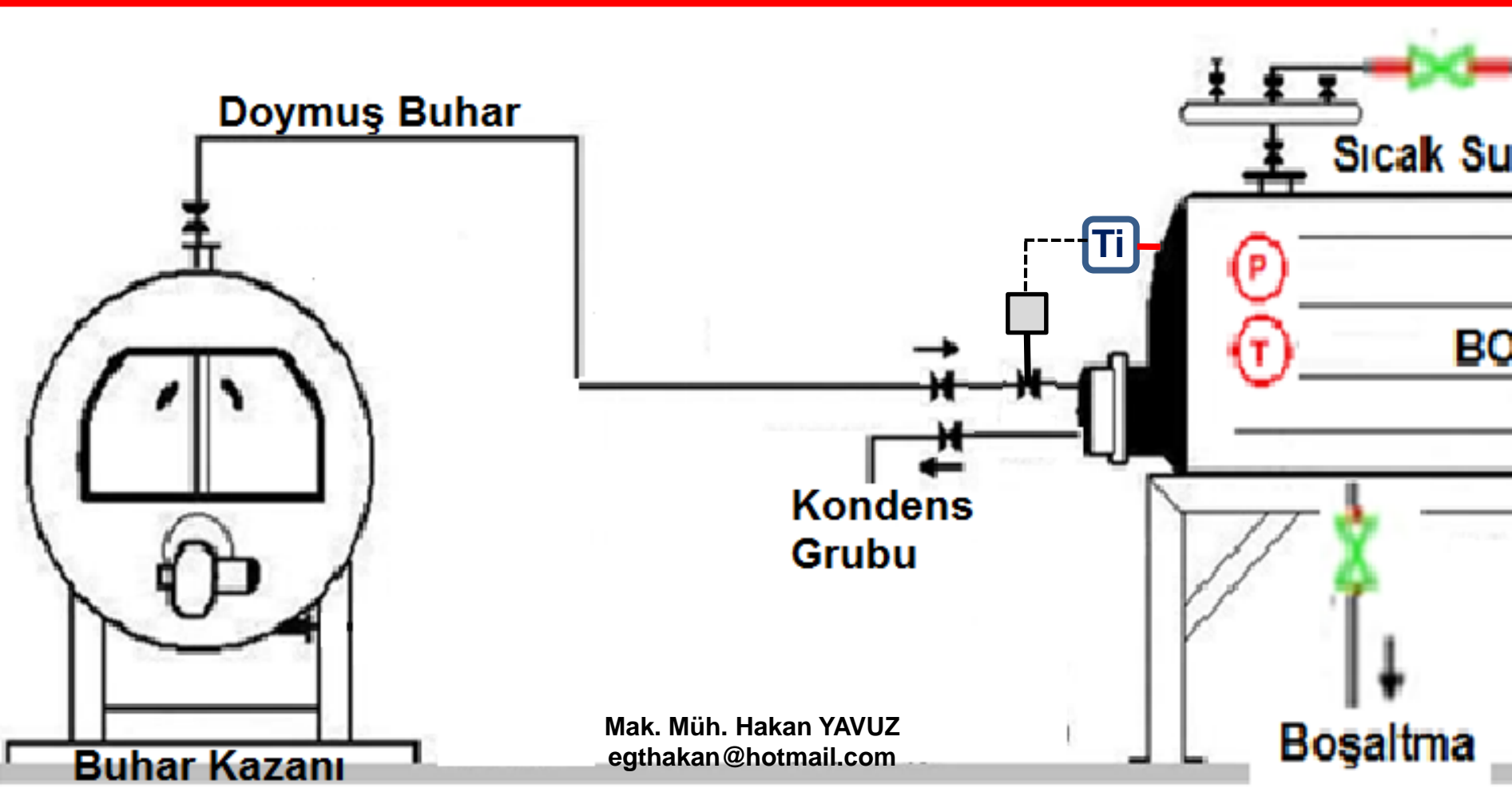


UYGULAMALAR

ISI DEĞİŞTİRİCİLER (BOYLERLER)

Buharlı Isıtma

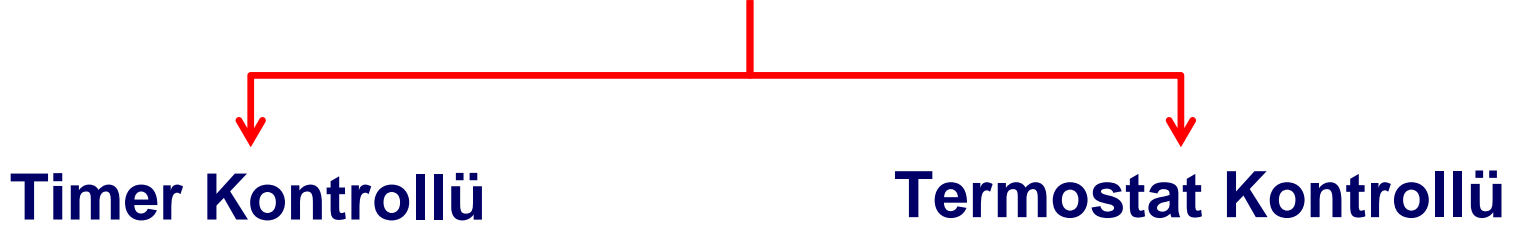
Primer Devre Otomasyonu



UYGULAMALAR

ISI DEĐIŐTİRİCİLER (BOYLERLER)

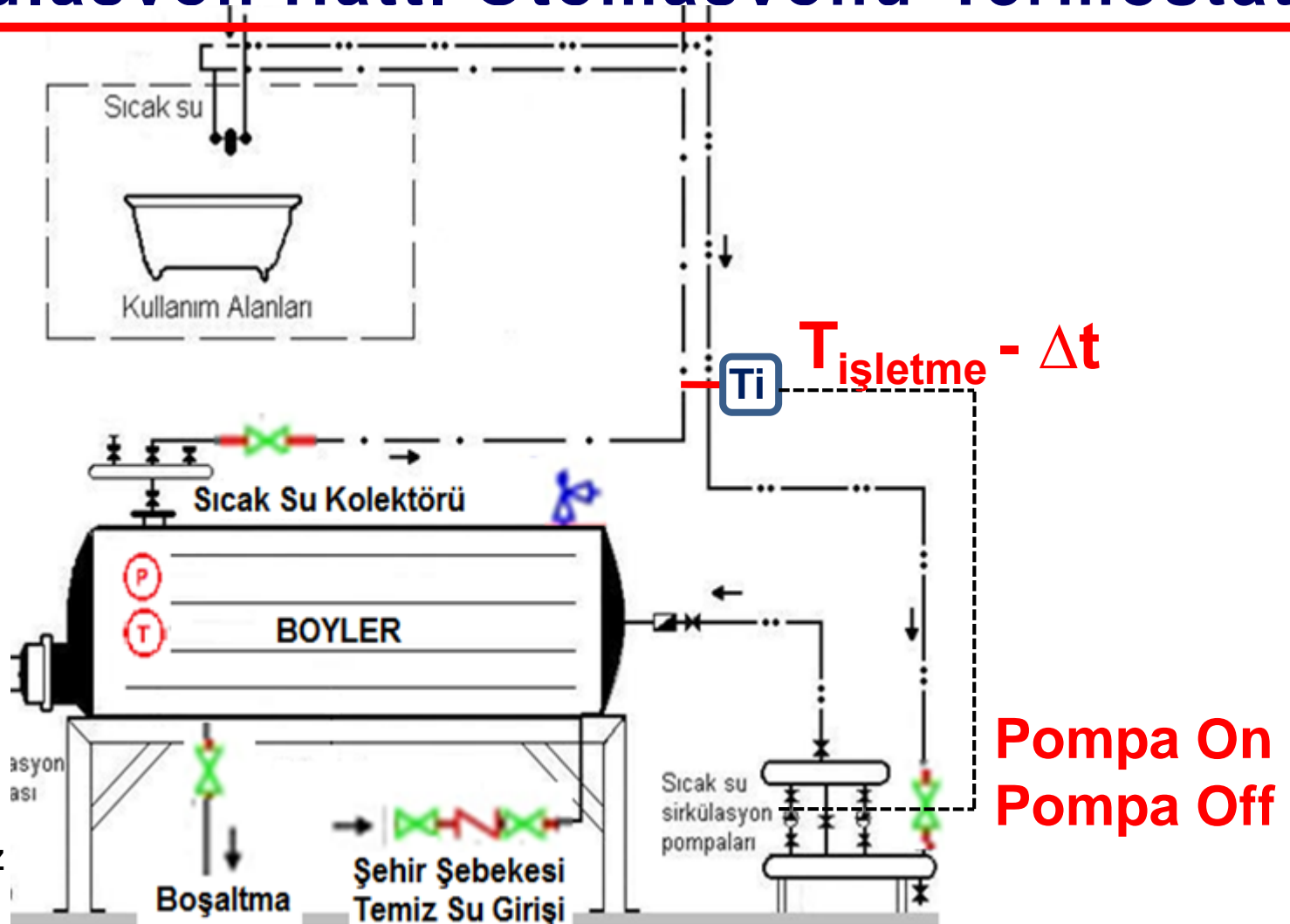
Re-Sirkülasyon Pompa Otomasyonu



UYGULAMALAR

ISI DEĞİŞTİRİCİLER (BOYLERLER)

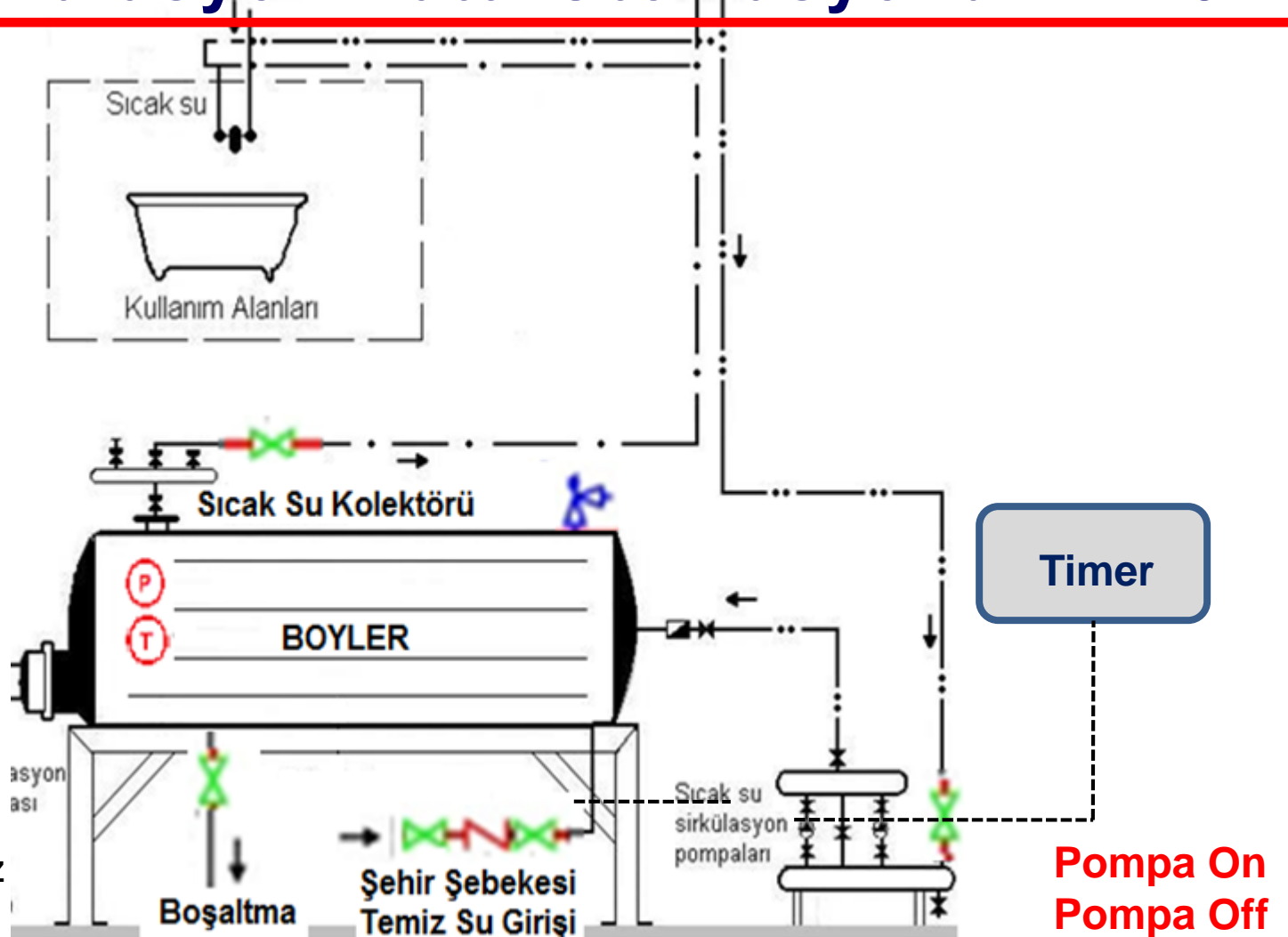
Re-Sirkülasyon Hattı Otomasyonu-Termostat



UYGULAMALAR

ISI DEĞİŞTİRİCİLER (BOYLERLER)

Re-Sirkülasyon Hattı Otomasyonu- Timer



BAŞARILI BİR İŞ HAYATI DİLEĞİYLE;



İLGİNİZ İÇİN TEŞEKKÜRLER

Mak. Müh. Hakan YAVUZ -
egthakan@hotmail.com