

TAMGA ENDÜSTRİYEL KONTROL
SİSTEMLERİ LTD.ŞTİ. ,

ENERJİ YÖNETİMİNDE
SINIRSIZ ÇÖZÜMLER SUNAR.

HOŞGELDİNİZ



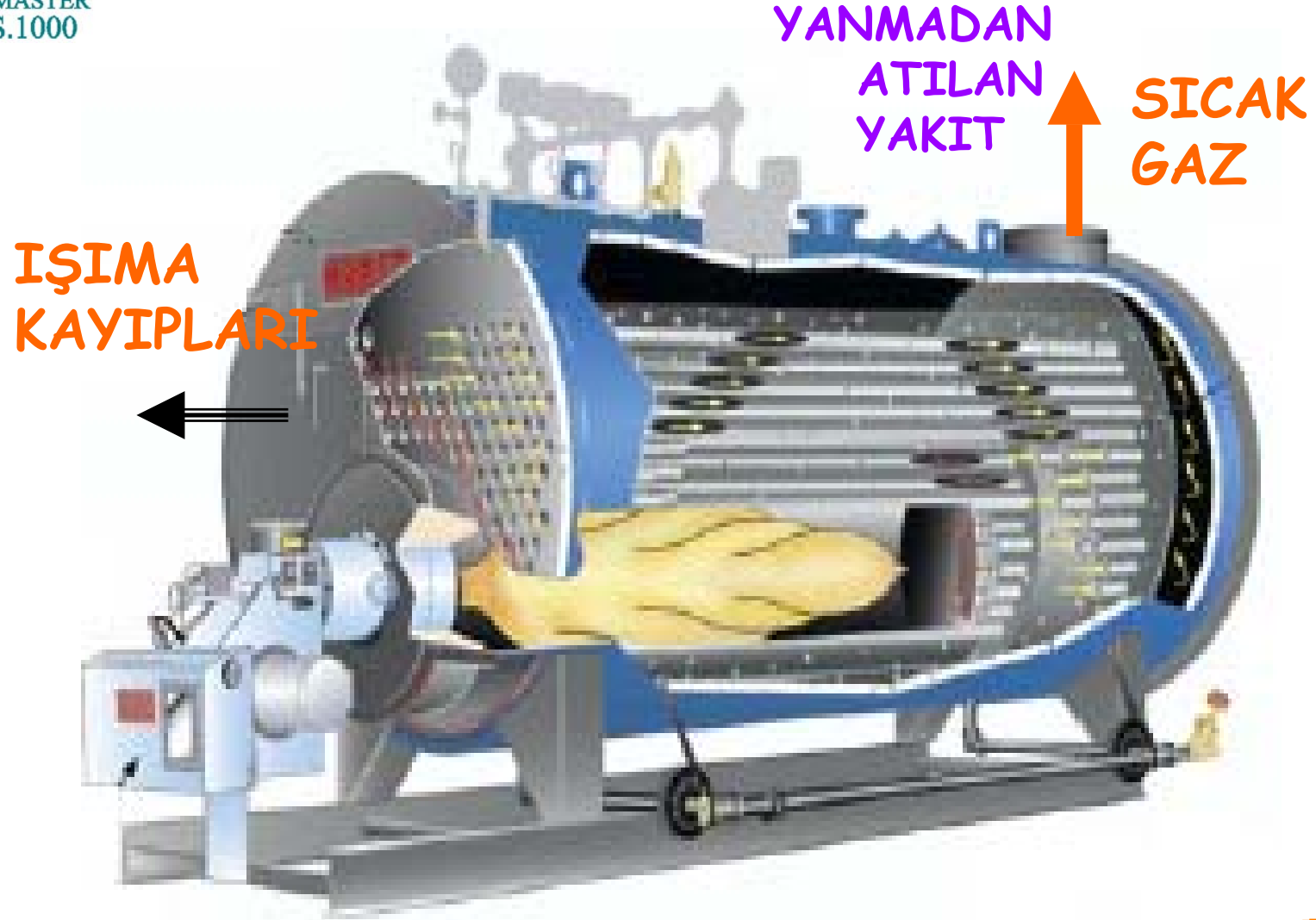
TAMGA TRİO

YANMA VERİMİ

Yakma ekipmanları tarafından yakıtın içerdiği enerjinin, ısı enerjisine dönüştürülme verimidir.

$$\text{YANMA VERİMİ} = \frac{\text{BİRİM YAKITIN İÇERDİĞİ ENERJİ} - \text{Baca gazı ile atılan enerji} + \text{Yanmadan atılan yakıtların enerjisi} + \text{Işıma kayıpları}}{\text{BİRİM YAKITIN İÇERDİĞİ ENERJİ}}$$

KAZANLARDA YANMA

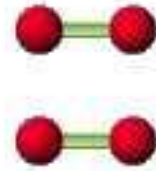


Yanma Reaksiyonu



Metan

+

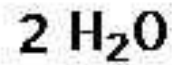
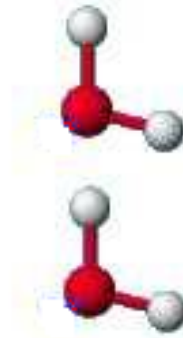


Oksijen



Karbondioksit

+



Su

+ ISI

BACA GAZINDAN ISI GERİ KAZANIMI

1 kg Doğal gazın yanması
ile 2 kg Su oluşur.

Baca gazı içerisindeki 1 kg
buhar halindeki su 665 kCal
enerji içerir.

BACA GAZINDAN ISI GERİ KAZANIMI

1 kg Doğal gaz yandığında 12.200 kCal enerji üretir.

1 kg Doğal gazın yanması ile 2 kg Su oluşur ve 1.330 kcal enerji taşır.

1 kg Doğal gazın yanması ile bacadan su buharı ile atılan enerji kaybı

$$\frac{1.330 \text{ kcal/kg}}{12.200 \text{ kcal/kg}} = \% 11$$

BACA GAZINDAN ISI GERİ KAZANIMI

Doğrudan yoğuşturmalı baca gazı
ısı geri kazanım sistemleri

% 12-18 arasında yakıt
tasarrufu sağlar.

BACA GAZINDAN ISI GERİ KAZANIMI

Saatte 832,2 Sm³ (637,7 kg) doğalgaz yakan bir kazanı ele alalım.
Bu miktardaki doğalgazın yaratacağı enerji 6.750.000 kcal/h dir.

Fuel Gas Composition		Ambient Conditions		
Components	Vol %	Description	Units	
		Designed Heat Capacity of Boiler	kcal/h	7.500.000
Hydrogen	0	Fuel Gas Amount	Sm ³ /h	832,2 kg/h 637,7
Carbon Monoxide	0	Ambient Air Temperature	°C	15,0
Ethane	85,64	Ambient Air pressure	kg/cm ² .a	0,998
Propane	7,5	Rel. Humidity at Ambient Temp.	%	60,0
Butane	0	Vol% Oxygen in Stack (Dry)	%	3,0
Butane	0	Flue gas temperature at stack	°C	180
Butane	0	Estimated radiation heat loss	%	0,5
Pentane	0	CALCULATED RESULTS		
Pentane	0	Fuel Gas Ave Molecular Weight	%	18.11

BACA GAZINDAN ISI GERİ KAZANIMI

Gazın enerjisinin % 18 gibi büyük bir oranı baca gazı ile dışarı atılır.

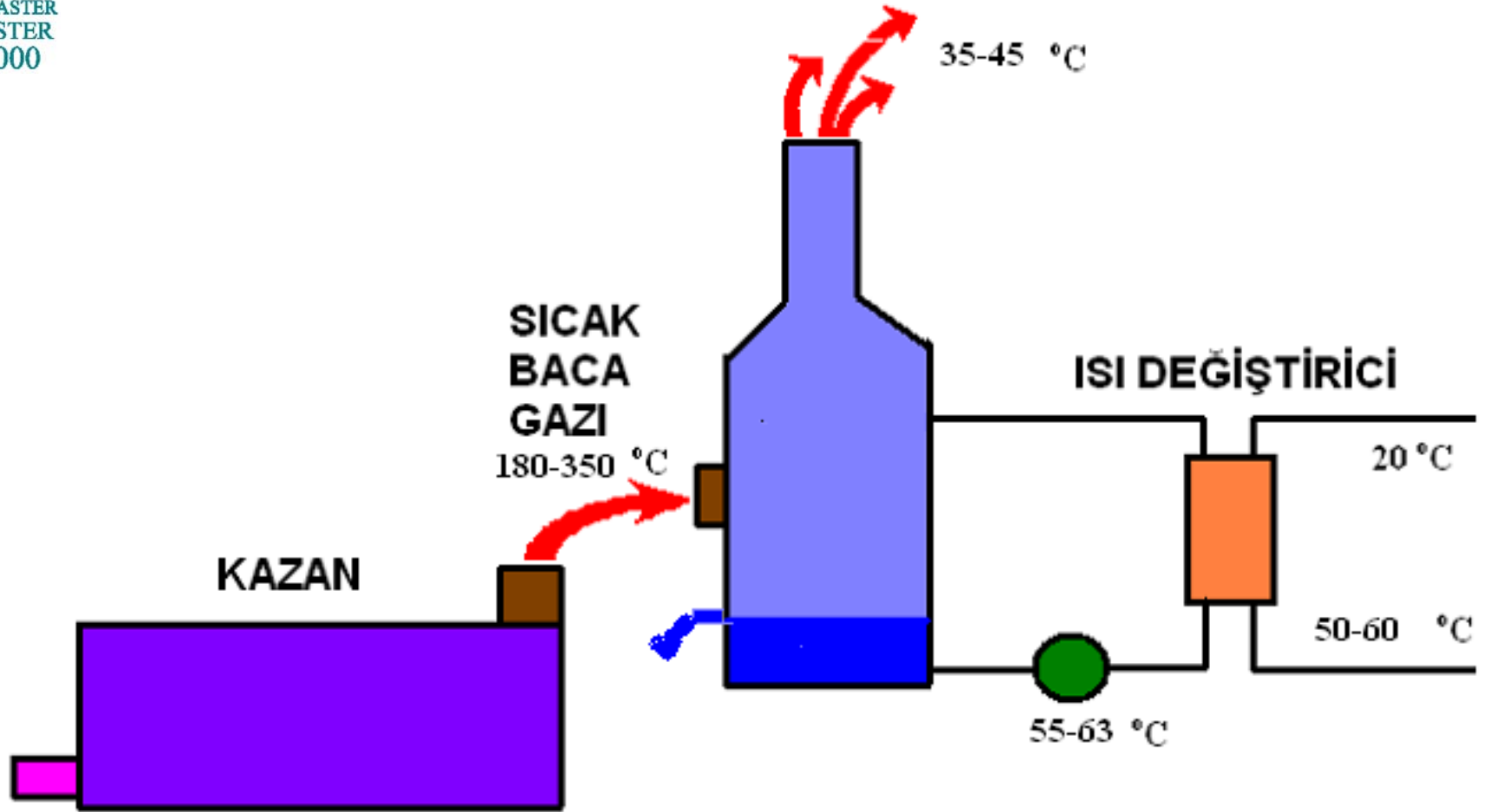
Bu miktar 1.200.000 kcal/h tir.

Excess Air Calculated %	15,33		
Air Amount Nm3/h	14.540	m3/h	15.339
Flue Gas Amount Nm3/h	14.852	m3/h	24.640

AS COMPOSITION	Vol %	kg/h	kcal/kg	kcal/h
Oxygen %	2,5	345,2	27,1	9.349
Carbon Di-Oxide %	8,3	1569,9	25,0	39.315
Water Vapor %	17,0	1310,6	681,2	892.807
Nitrogen %	71,1	8522,2	30,6	261.157
Sulfur Di-Oxide %	0,1	33,8	27,1	916
Argon %	0,9	145,5	15,4	2.241
Total	100	11.927,2	806,5	1.205.785

Ave. Molecular Weight 27,89

BACA GAZINDAN ISI GERİ KAZANIMI



DOĞRUDAN YOĞUŞTURMA SİSTEMİ DYS.1000.G

Soğutulmuş baca gazı
çıkışı 35-45 C derece



Sıcak baca gazı girişi

Isı değişirme bölümü

Yoğuşan Su Çıkışı



Mevcut baca

Fan

Gövde iç basınç ölçeri

Sirkülasyon hattı

Isı transfer pompaları



DOĞRUDAN YOĞUŞTURMA SİSTEMİ DYS.1000.G



DOĞRUDAN YOĞUŞTURMA

DOĞRUDAN YOĞUŞTURMA SİSTEMİ DYS.1000.G

Bir kilogram doğalgaz yandığında , iki kilogram su buharı oluşturur. Bunun sonucu Doğal gazın toplam enerjisinin %11 'i bacadan atılmış olur.

Havanın taşıdığı enerji de eklendiğinde ,doğal gazın toplam enerjisinin %18 'i hiç kullanılmadan bacadan atılmış olur.

DOĞRUDAN YOĞUŞTURMA SİSTEMİ

DYS.1000.G

DYS-1000 içerisinde su buharı kondense olur ve bu esnada büyük miktarda ısı açığa çıkar.

Sıradan borulu ekonomizerler ile baca gazı sıcaklığı yaklaşık 120 C ye kadar düşürülebilir ve atık ısının ancak küçük bir parçası geri kazanılabilir.

DYS-1000 , borulu ekonomizer ile geri kazanılan ısının beş,altı kat daha fazlasını geri kazanır.

DOĞRUDAN YOĞUŞTURMA SİSTEMİ

DYS.1000.G

- **DYS-1000** baca gazı ile atılan ısı enerjisini %100 e yakın geri kazanır.
- **DYS-1000** Ünitesi korozyona dayanıklı paslanmaz çeliktendir.
- **DYS-1000** Ünitesi tamamen PLC kontrollü tam otomatiktir.
- **DYS-1000** Ünitesi % 12-18 enerji tasarrufu yaratır.
- **DYS-1000** Ünitesi yanma sonucu oluşan suyu da geri kazanır.
- **DYS-1000** Ünitesi bacadan yayılan partikülleri % 99 tutar.
- **DYS-1000** Ünitesi çıkışında su sıcaklığı 50-63 °C dir.
- **DYS-1000** Ünitesi çıkışında hava sıcaklığı 40-45 °C dir.

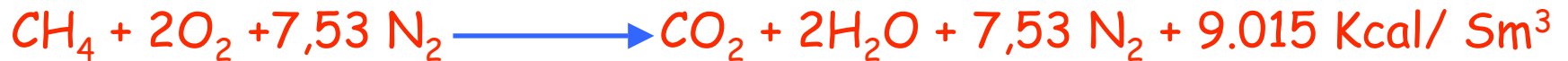
FuelMaster

METAN GAZININ OKSİJEN İLE YANMASI



FuelMaster

METAN GAZININ HAVA İLE (%21 O₂ , %79 N₂) YANMASI



Yanma için oksijen yerine hava kullanıldığında 1 Sm³ Metan için 9,53 Sm³ hava kullanmak gerekir. Bu orana Metan için Stokiyometrik hava/yakıt oranı denir.

FuelMaster

Gaz yakıtlar için Sitokiyometrik hava/yakıt oranı

Yakıt	Sitokiyometrik hava/yakıt oranı	Yanma Isısı kCal/Sm ³
Hidrojen	2,38	2892
Karbonmonoksit	2,38	2865
Metan (CH ₄)	9,53	9015
Doğal Gaz	9,4 – 11,0	8454 - 10234

FuelMaster

Sıvı ve katı yakıtlar için Sitokiyometrik hava/yakıt oranı

Yakıt	Sitokiyometrik hava/yakıt oranı	Yanma Isısı kCal/kg
Karbon	9,36	7800
Kükürt	3,49	2200
No.6 FuelOil	10,61-11,55	9700 - 10500
Kömür	7,49- 8,74	6600 - 7700

FuelMaster

Gerçek uygulamalarda yanma şartları ideal olmadığından iyi bir yanmanın oluşması için teorikten daha fazla havaya ihtiyaç vardır.

Yakıt tipi	Yakıcı şekli	Fazla hava (%)
Kömür	Mekanik ızgaralı	15 -50
Fuel oil	Endüstriyel kazanlarda	10 -20
Doğal gaz	Gaz brülörleri	5 -10

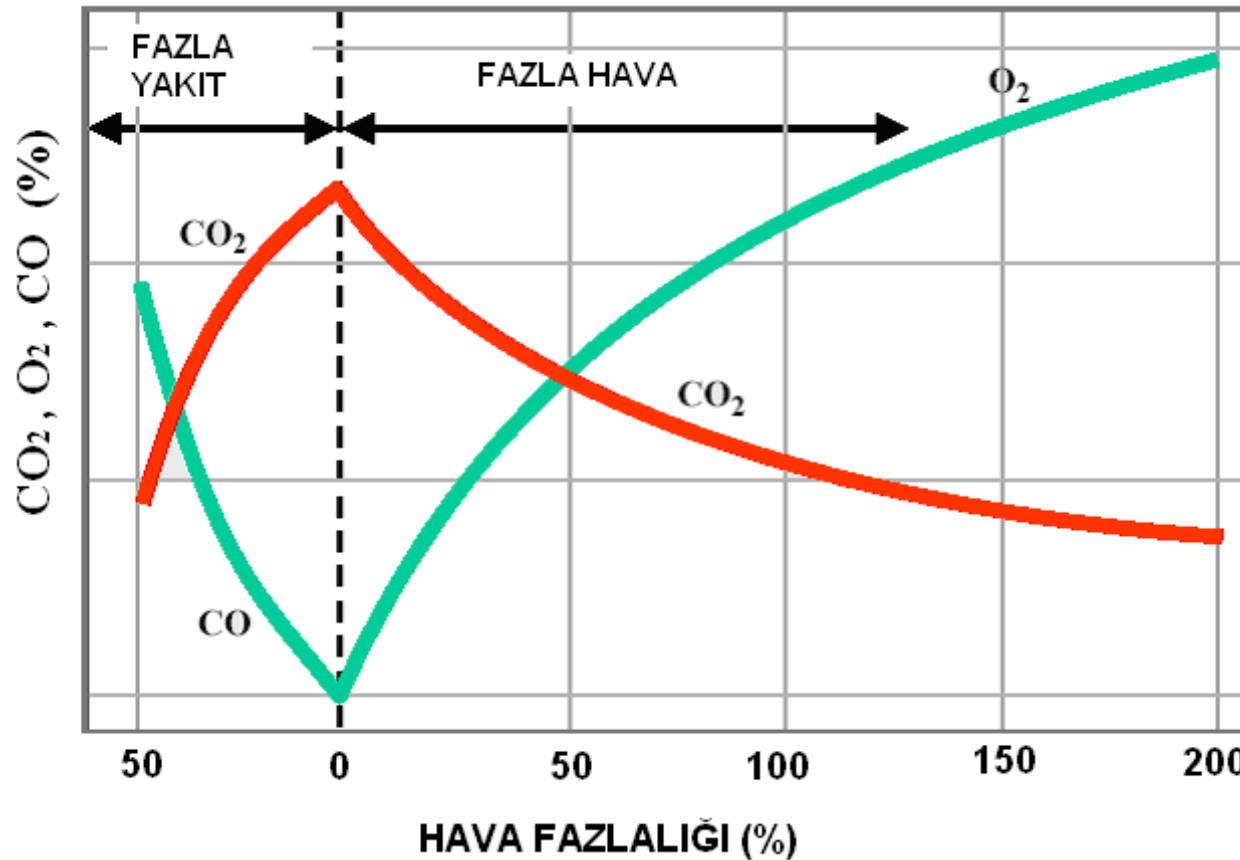
FuelMaster

Hava fazlalığının ortam sıcaklığı ile değişimi;

Hava Sıcaklığı (C°)	Hava Fazlalığı (%)	
5	25,5	
10	20,2	
27	15	Başlangıç ayarı.
38	9,6	
48	1,1	

FuelMaster

Hava yakıt oranına göre O_2 , CO_2 ve CO oranlarının % değişimi.



FuelMaster

AZ HAVA İLE YANMA

Yetersiz oksijen nedeniyle , CO_2 yerine CO oluşur.
Yanma sonucu açığa çıkan ısı düşer.
Karbon partikülleri is ve kuruma dönüşür.
Kazan verimi düşer
Çevre kirlenmesi oluşur

FuelMaster

FAZLA HAVA İLE YANMA

Fazla hava, alevin yanma sıcaklığını, dolayısıyla yanma odası sıcaklığını düşürür. Bu da kazan kapasitesini düşürür.

Fazla hava, yanma sonucu oluşan enerjinin büyük oranda bacadan atılması anlamına gelir.

FuelMaster

TAM YANMA İÇİN OKSİJEN AYARI.

Verimli yanma denetimi için en iyi yöntem, baca gazlarında O_2 ölçümü ile yapılandırır.

Baca gazı içerisindeki O_2 değerine göre hava debisi kontrol edilir.

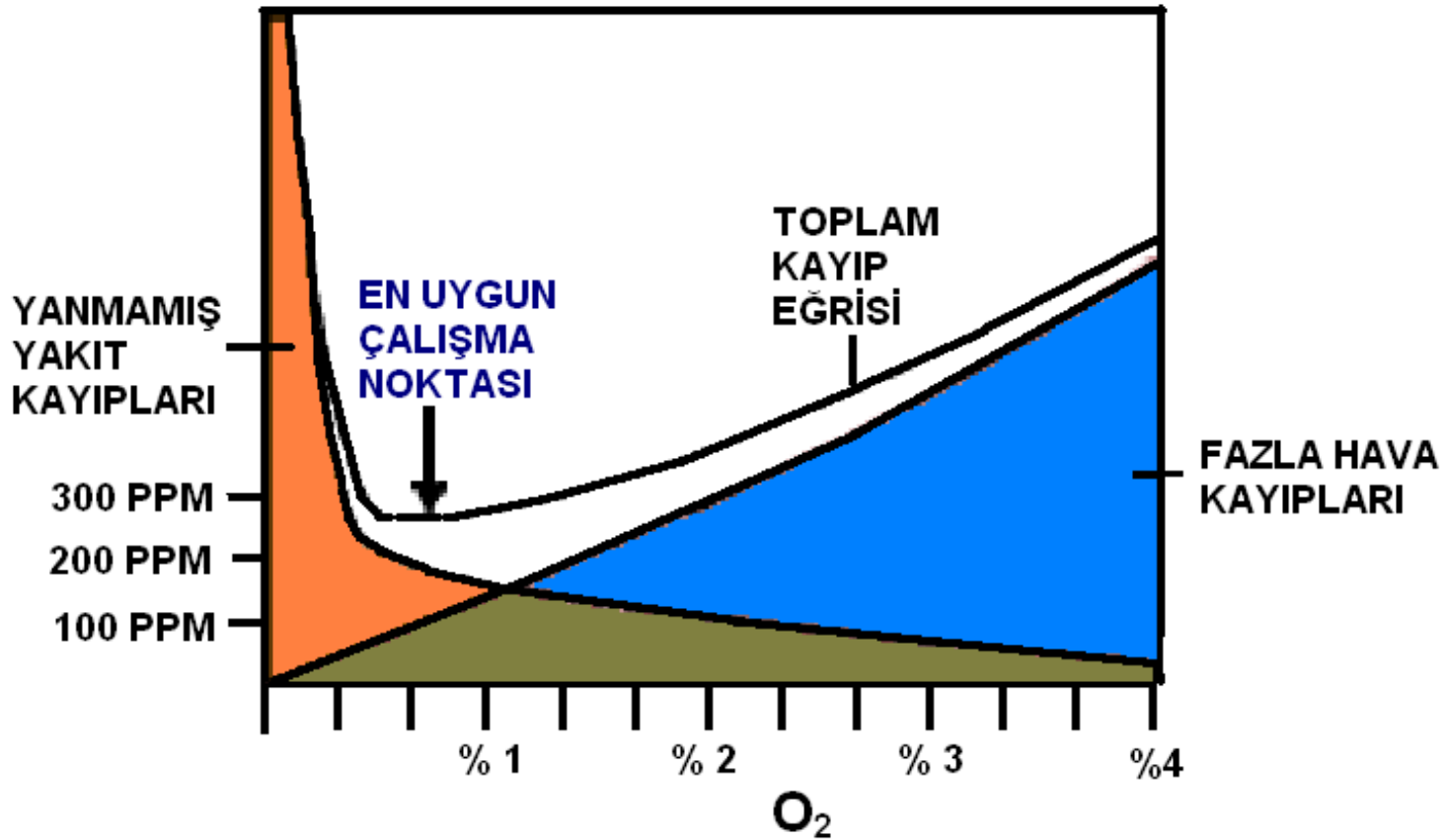
O_2 ayarı ile hava fazlalık katsayısı sürekli minimum değerde sabit tutularak, maksimum verim elde edilir.

Böylelikle değişken hava sıcaklığından yada yakıcıdan kaynaklanan bozucu etkiler ortadan kaldırılmış olur.

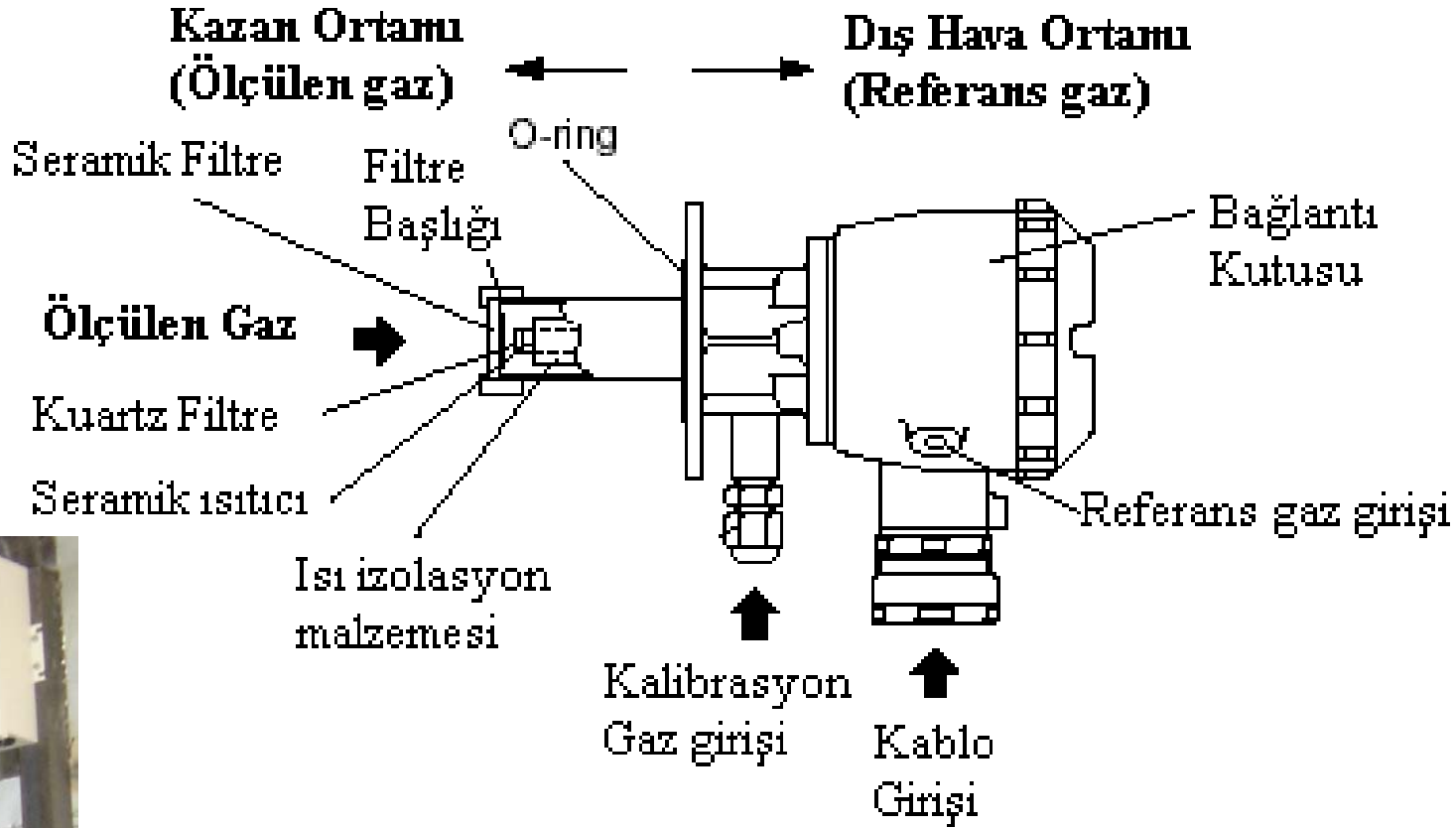
Oksijen ölçümünün sürekli yapılarak hava fanı debisinin hız kontrol üniteleri ile sağlanması sonucu kazan fanının elektrik enerjisi tüketimi %20-60 oranında azaltılabilir

FuelMaster

En uygun çalışma noktasının belirlenmesi.



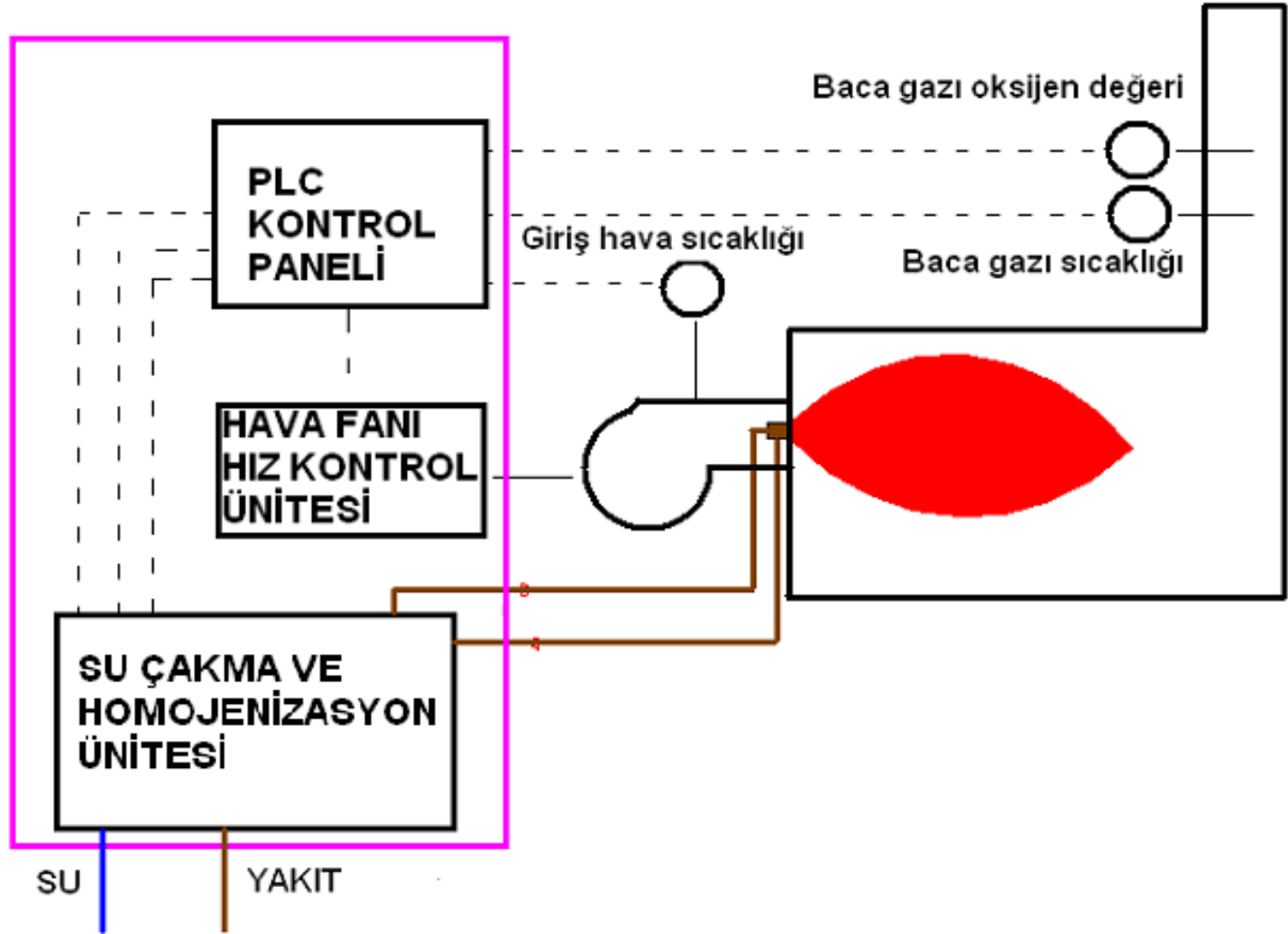
FuelMaster



Zirkonyum Oksijen Ölçüm Hücresi

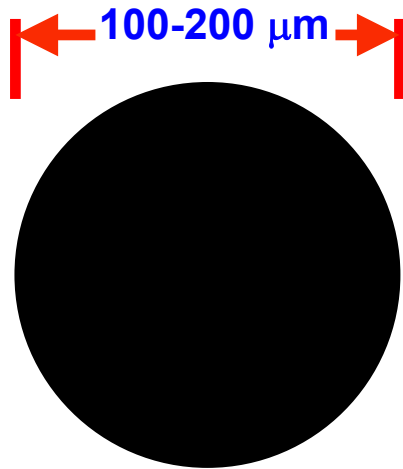


FuelMaster.S

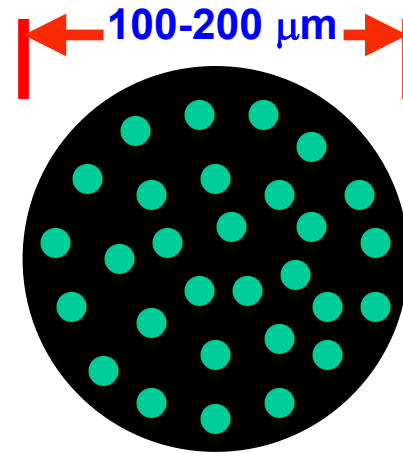


FuelMaster.S

Motorin ve Fueloil içerisinde, suyun mikro parçacıklar halinde dağıtılması ile emülsiyon oluşturma sistemidir.



NORMAL FUELOIL

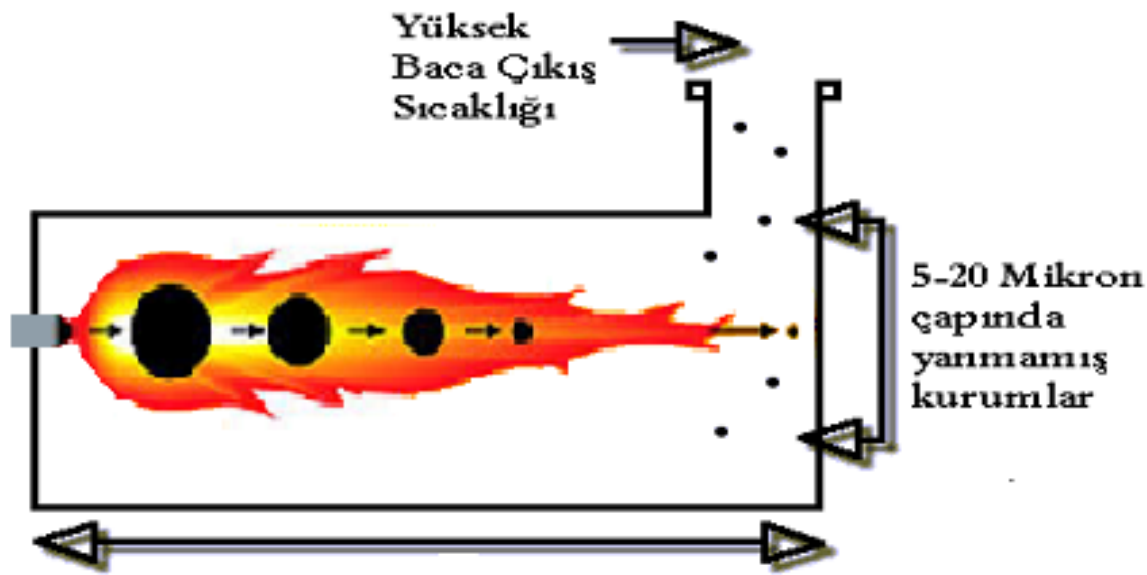


FUEL MASTER

FuelMaster.S

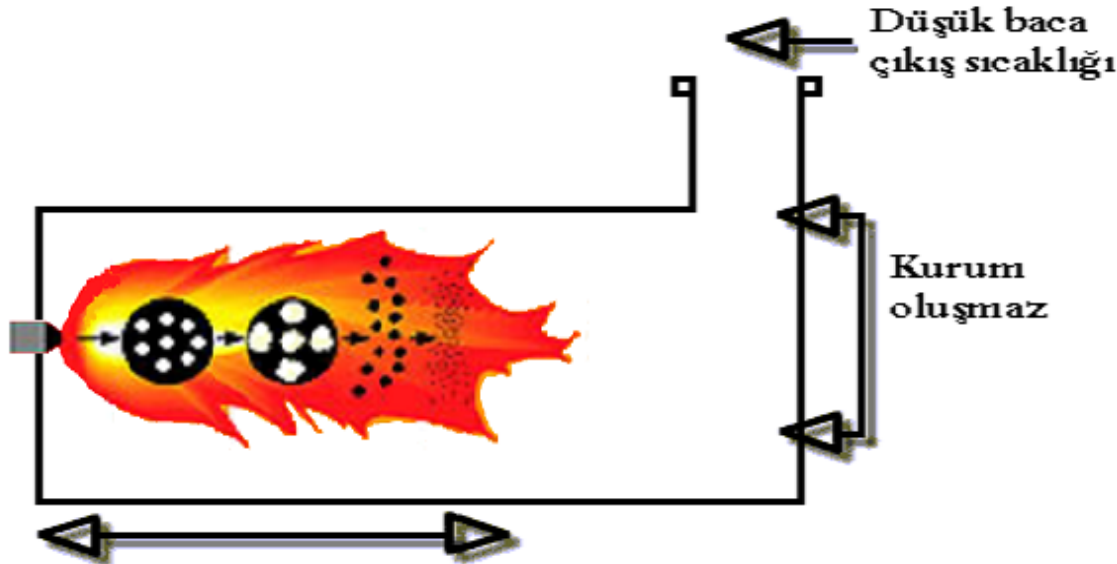
FuelMaster suyu kavitasyon etkisi ile parçalar ve yakıt içerisinde homojen bir şekilde dağıtır.

Asfalt ve parafin bazlı sert tanecikler sıvı içerisinde yaratılan hız farkından dolayı oluşan sürtünmenin etkisi ile tamamen erir.



NORMAL YAKIT

Fuel Oil damlacığının tipik yanma süreci
(yanma odası sonuna kadar tam yanma olmuyor)



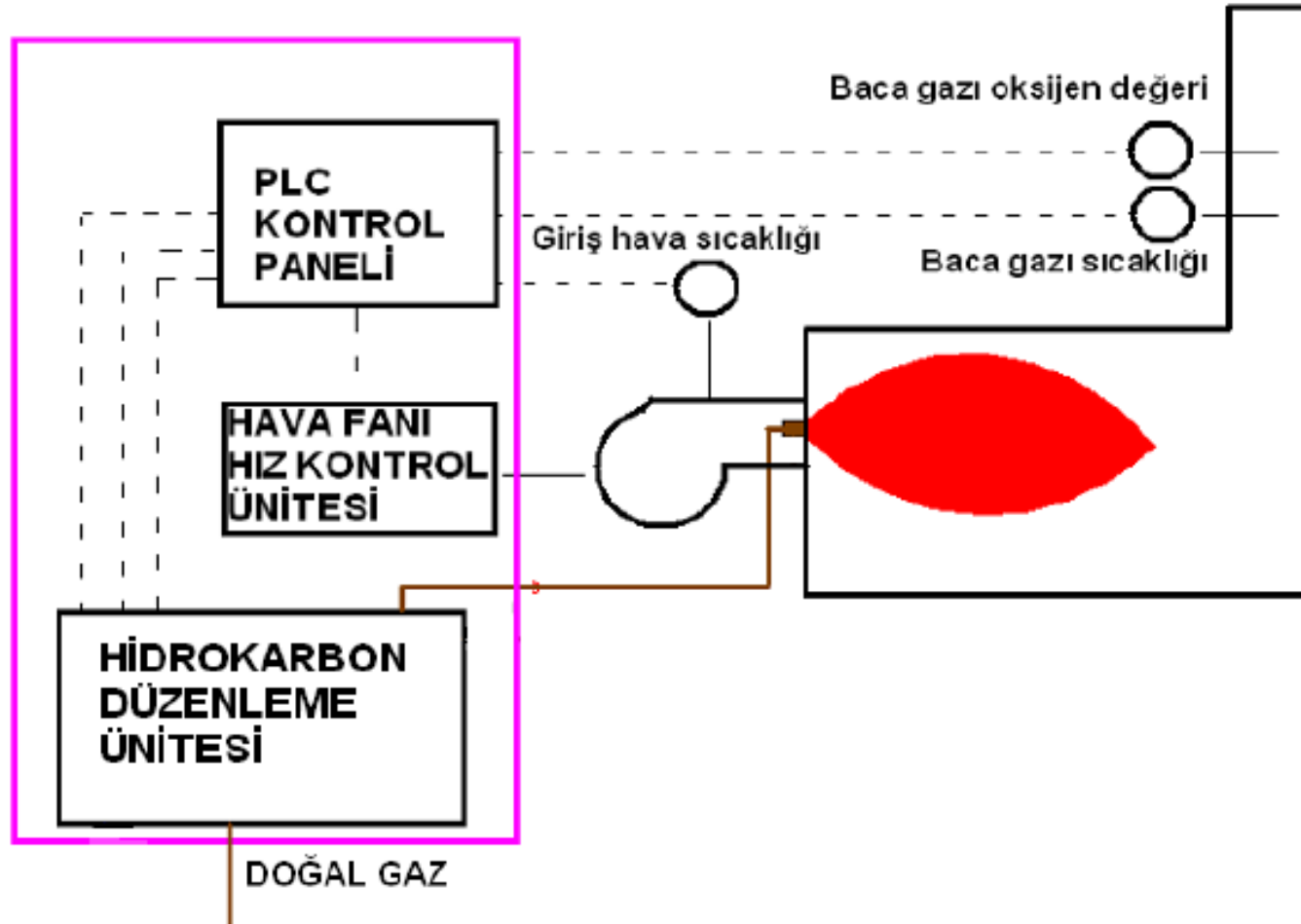
**FUELMAS
KULLANILAN
YAKIT**

Fuel oil damlacığının yanma süreci.
Alev boyu kısa ve tam yanma oluşur.

FuelMaster.S

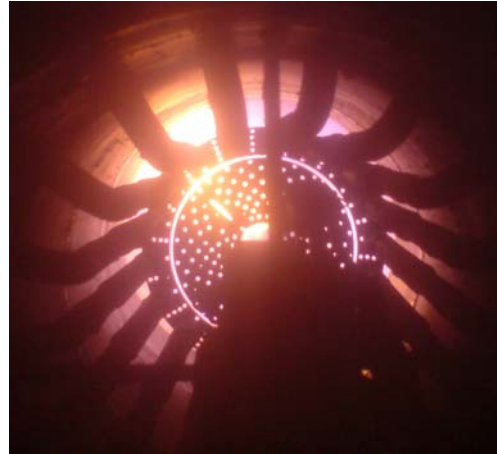


FuelMaster.G



FuelMaster.G

IND.100 Baca gazı içerisinde yanmamış gazların olmaması ve hava fazlalığının düşürülmesi için gaz ile havanın çok iyi karıştırılmasını sağlayarak hava kullanımını aşağı düşürür.



KondensMaster



KondensMaster

YÜZEY BLÖF ISI GERİ KAZANIMI

1 Kg Taze kondens besleme su sıcaklığının 6,6 C° artırılması sistem verimini %1 artırır.

1 Kg Buhar = 664 kCal (10 bar)

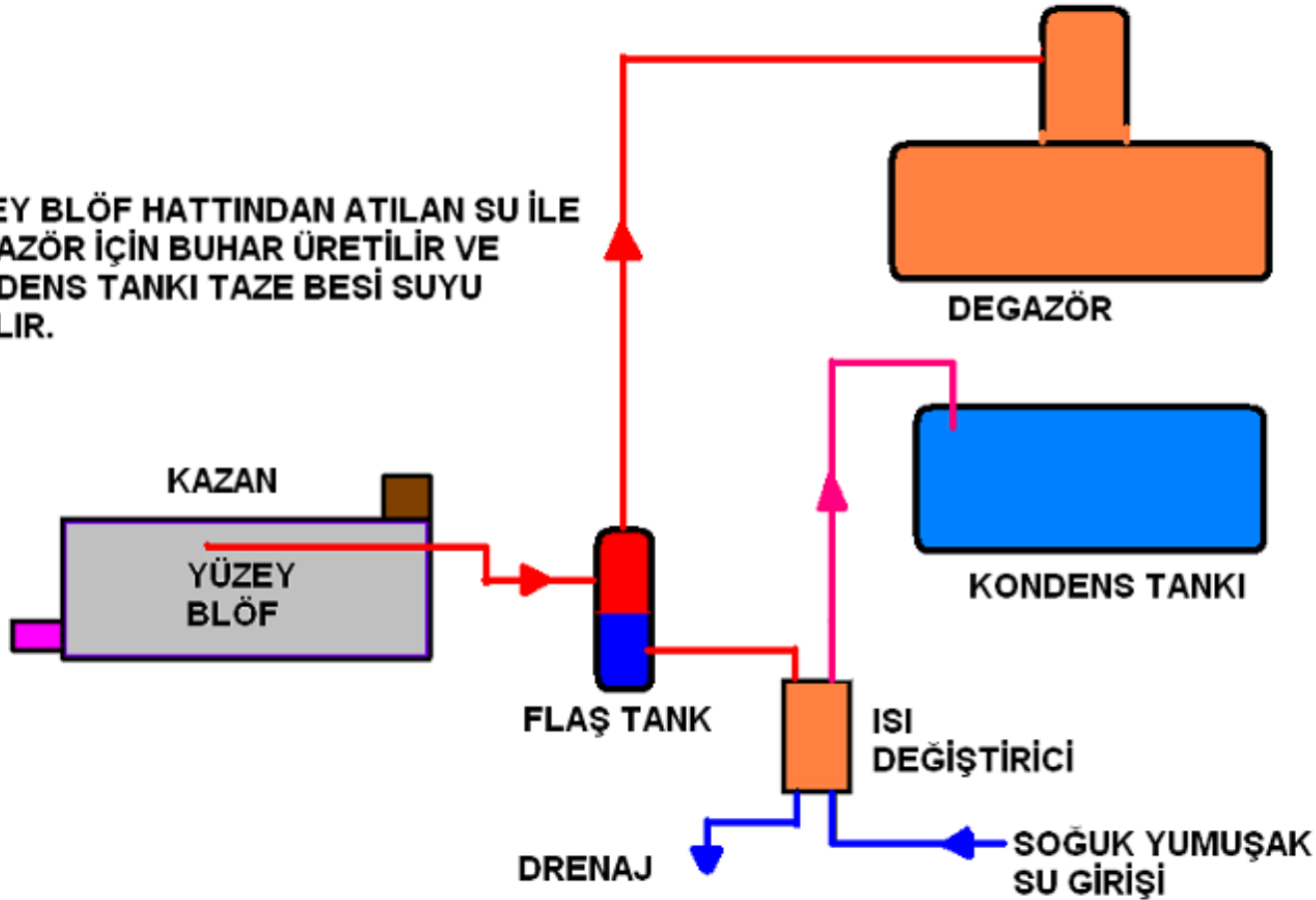
1 Kg Su (6,6 C°) = 6,6 kCal

$$\frac{6,6 \text{ kcal/kg}}{664 \text{ kcal/kg}} = \% 1$$

KondensMaster

YÜZEY BLÖF ISI GERİ KAZANIMI

YÜZEY BLÖF HATTINDAN ATILAN SU İLE
DEGAZÖR İÇİN BUHAR ÜRETİLİR VE
KONDENS TANKI TAZE BESİ SUYU
ISITILIR.



KondensMaster

KAZAN SU TARAFI KIŞIRINDAN KAYNAKLANAN ISI KAYIPLARI

Kışır kalınlığı (mm)	Kışır Tipi			% Kazan Kapasite Kaybı
	Normal Kışır (Kalsiyum+ Magnezyum)	Yüksek Demir İçeren	Demir ve Silika İçeren	
0,4	1,0	1,6	3,5	
0,8	2,0	3,1	7,0	
1,2	3,0	4,7	---	
1,6	3,9	6,2	---	

KondensMaster

KAZAN SU TARAFI KIŞIRINDAN KAYNAKLANAN ISI KAYIPLARI

14 Bar basınçta çalışan ve 15 ton/h buhar üreten bir kazanı ele alalım;

Kazan su tarafında 1,2 mm normal kompozisyonda kışır var ise, tablodan enerji kaybı %3 olarak bulunur.

Buhar maliyetinin 20,8 Euro/ton olduğu kabulü ile toplam yıllık kayıp: **71,880 Euro/yıl**

Olarak gerçekleşir.

Kazan su şartlandırmasına dikkat !!

**TAMGA ENDÜSTRİYEL KONTROL
SİSTEMLERİ LTD.ŞTİ. ,
ENERJİ YÖNETİMİNDE
SINIRSIZ ÇÖZÜMLER SUNAR.**

**KATILIMINIZ İÇİN
TEŞEKKÜR EDERİZ....**

