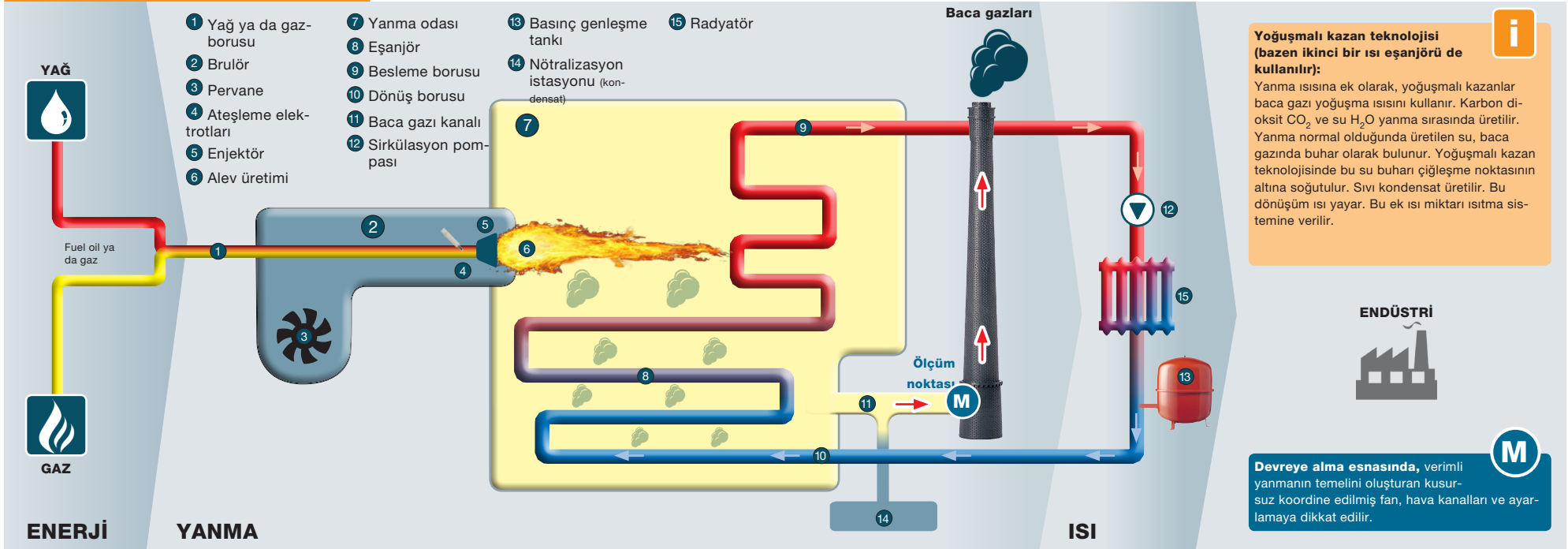


Uygulama bilgileri **brulör / kazan**

Taslak & işleyiş



Kazan sisteminin tipik yanma prosesleri

I. Yakıt beslemesi ve hazırlanması

A: Yağ Yakıt, bir pompa kullanarak yağ deposundan brulöre iletilir; bu, ısıtma ayarı ile tetiklenir (termal enerji gereksinimine bağlı olarak). Yakıt, ön ısıtma ile ısıtılır. Solenoid valf açılır, yakıt enjektörde spray haline getirilir ve yanma odasına püskürtülür.

B: Gaz Yakıt, gaz şebekesindeki basınç ile brulöre iletilir; bu, ısıtma ayarı ile tetiklenir (termal enerji gereksinimine bağlı olarak). Solenoid valf açılır, yakıt enjektörde spray haline getirilir ve yanma odasına püskürtülür.

II. Yanma havası girişi

Yanma havası, bir körük yardımıyla brulör alevine beslenir. Yeterli yanma havası beslemesi, geniş bir ayar aralığı, dengeli yanma ve optimum emisyon değerleri sağlar.

III. Brulörün ateşlenmesi

Ateşleme kıvılcımları (ateşleme elektrotları) yakıt-hava karışımının yanmasını ve kesintisiz bir şekilde yanmaya devam etmesini sağlar.

Alev izlemesi:

Gaz: iyonizasyon alev dedektörü (iyonizasyon elektrotları)

Petrol: fotoelektrik alev dedektörü ya da infrared dedektör

IV. Yanma

Baca gazı, kazanın ısı eşanjörü yüzeylerinden akar ve işlem sırasında termal enerjiyi iç yüzeyler üzerinden ısıtma suyuna bırakır. Isıtma suyu, besleme borusu ve sirkülasyon pompası vasıtasıyla radyatörlere iletilir ve ısıyı çevreye bırakır. Soğuyan su, tekrar ısıtılabilmesi için geri dönüş borusu yoluyla geri akar. Belli bir sıcak su temini için bir sıcak su deposu takılabilir. İstenen su sıcaklığının (ör. 60°C) sağlanması için tank yalıtımının iyi olması gereklidir.

Uygulama bilgileri brülör / kazan

Ölçüm

Ölçüm noktası **M** testo 340 / testo 350

- Ölçüm nerede yapılacak?**
- Baca gazı kanalında
- Ölçümler neden yapılır?**
- Sorun giderme / teşhis için baca gazı ölçümü
 - Düzenli denetimler ve servis için baca gazı ölçümü
 - Emisyon limit değerlerine uygunluk
 - Brülör verimliliğinin optimizasyonu
 - Farklı yük noktaları için ayar
- Ne ölçülür?**
- O₂
 - CO₂ (testo 340 ile hesaplanır)
- Ölçüm noktasındaki tipik okumalar:**

Ölçüm parametresi	Yağ-baca gazı bileşimi	Gaz-baca gazı bileşimi
O ₂	2 ... 5%	2 ... 3 %
CO	5 ... 80 ppm	0 ... 50 ppm
CO ₂	10 ... 15.4%	6 ... 12 %
NO	20 ... 100 ppm	10 ... 100 ppm
NO ₂	2 ... 25 ppm	2 ... 25 ppm
SO ₂	5 ... 40 ppm (yakıtın kükürt içeriğine bağlı olarak)	5 ... 40 ppm (yakıtın kükürt içeriğine bağlı olarak)

Yağ:

- Baca gazı sıcaklığı: +40°C ... +200°C (+40°C yağışmalı sistemlerle)
- Baca gazı kanalında basınç: -0.5 ... +0.5 mbar/hPa

Gaz:

- Baca gazı sıcaklığı: +250°C ... +500°C (+40°C yağışmalı sistemlerle)
- Baca gazı kanalında basınç: -0.5 ... +0.5 mbar/hPa

Testo emisyon cihazlarının avantajları

testo 340: Ayar ve servis ölçümü

Avantajları:

- Dayanıklı, az bakım gerektiren teknoloji sayesinde her zaman kullanıma hazır.
- Özel hortumda kendi kendine temizleme etkisi (PTFE): yağışma ve kir parçacıkları yapışmaz.
- Kolay ayarlama: hortum uzantısı (7.8 m'ye kadar) ile, uzak mesafedeki ölçüm yerlerinde bile kazan gösterimini görebilirsiniz.
- Kalibre edilmiş ve değiştirilebilir gaz sensörleri sayesinde arıza süresi yoktur.
- Ölçüm aralığı genişletme (faktör 5): yüksek konsantrasyonların sınırsız ölçümü (50,000 ppm'e kadar CO).
- Biyogaz ile SO₂ ve H₂S ölçümü için uygundur.



testo 350: Resmi emisyon ölçümü (ülkeye bağlı)

Testo 350, resmi emisyon ölçümleri için önerilir (mevcut gaz soğutucusu, yüksek CO değerlerinin seyreltilmesi).

Avantajları:

- Kontrolsüz uzun süreli ölçümlerde bile hassas (kuru) sonuçlar için entegre gaz hazırlığı.
- Bluetooth bağlantısı, kontrol birimi ve ölçüm konumu arasında uzun mesafelerde bile (engeller olmadan 100 m'ye kadar) rahat çalışma olanağı sağlar.
- Resmi emisyon ölçümleri için ideal (ülkeye bağlı).
- Ölçüm aralığı genişletme (faktör 2, 5, 10, 20 ya da 40 defa): yüksek konsantrasyonların sınırsız ölçümü (faktör 40 ile 400,000 ppm'e kadar CO ölçümü).
- Biyogaz ile SO₂ ve H₂S ölçümü için uygundur.



Tipik ölçüm deliği



Pratik ipuçları

Baca gazı sıcaklığında düşme:

- Termokupl üzerinde bir kondens suyu damlası var → probu yatay olarak veya aşağı doğru sabitleyin, böylece yağışma ekstrakte edilir veya süzülerek alınabilir.
- Okumaların yanlış yapıldığı veya ölçüm cihazının tahrip edildiği anlamına gelen yağışma ortaya çıkıyor → yağışma haznesi yerine gaz hazırlamanın kullanılması.

Alışılmışın dışında yüksek baca gazı kayıpları:

- Ölçüm cihazının hatalı kalibrasyonu.
- Yanlış yakıt ayarı.
- Harici yanma havası sıcaklığı probu direkt olarak sistemde ölçülür.

Basınç ölçümü için düşük değerler:

- Basınç sensörü doğru şekilde sıfırlanmamış.
- Ölçüm cihazındaki çekiş yolu sızdırıyor.

Basınç ölçümü için yüksek değerler:

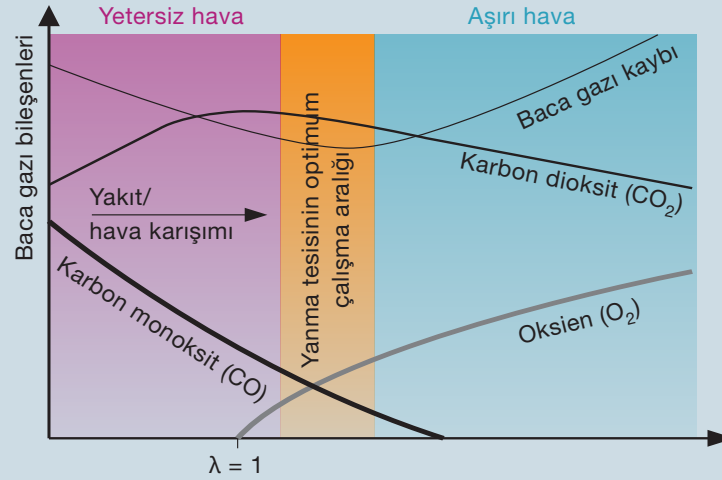
- Basınç sensörü doğru şekilde sıfırlanmamış.
- Çok güçlü bir baca çekışı → baca çekiş regülatörü, açık temizleme deliği ve ölçümün yüklenmesi.

Uygulama bilgileri brülör / kazan

Teorik bilgi 1

Yanma çizelgesini kullanarak emisyonların belirlenmesi

→ Yakıt miktarının yakma havası miktarına optimum oranı (yakıt-hava oranı λ)



Yanma havası ve nem, baca gazı hacmini etkiler:

- Baca gazı hacmi seyreltilir, yani gaz bileşenlerinin bağıl konsantrasyonu düşer.
- Örnek: bağıl SO₂ konsantrasyonu, neme ve aşırı havaya bağlı olarak % 0.14 ile % 0.20 aralığındadır (tabloya bakınız):
- Sonuçları spesifikasyonlarla veya diğer ölçümlerin sonuçlarıyla karşılaştırmak için referans değerlerin kullanılması gerekir.

	N ₂	CO ₂	SO ₂	H ₂ O	O ₂
stokiyometrik / kuru	82.6	16	0.20	0	0
stokiyometrik / nemli	74.7	14.4	0.18	10.7	
25% EA / kuru	82.8	12.7	0.16	0	4.4
25% EA / nemli	75.6	11.6	0.14	8.7	4

Resim. 1 Referans değerler

Stokiyometrik= Hava miktarının yakıt miktarına bölünmesi (yanma için, tamamen yanmaya aritmetik olarak gerekli olan oksijen miktarı tam olarak sağlanır)
EA = Aşırı hava

Ortalama aşırı hava:

Gaz: $\lambda = 1.05 \dots 1.15$
Yağ: $\lambda = 1.1 \dots 1.2$
(1.21 güçlü baca çekişi ile)

Aşırı hava (optimum çalışma aralığı)

Dezavantajlar:

- Düşük yakıt kullanımı. (baca gazında yanmamış kalıntılar)
- NO_x değerlerinde artış (nitrojen oksitler).
- Soğuk hava ile seyreltilmesiyle oluşan enerji kayıpları.
- Düşük verimlilik (büyük miktarda ısı kaybı).

Avantajlar:

- + Güvenilir çalışma.
- + Yakıt tamamen yanar. (neredeyse hiç kurum olmadan)

CO (karbon monoksit):

O₂ artan hava ile artar çünkü sağlanan oksijen CO eksikliği nedeniyle artık oksidasyon yoluyla tüketilmez. Artan miktarda (seyreltme etkisi) baca gazı kaybı daha büyük olur demektir.

Yakıtın partikül büyüklüğü: Yakıtın partikül boyutu ne kadar küçükse oksijenle olan temas o kadar yoğun olur ve fazla miktarda hava gerekir.

CO₂ (karbon dioksit):

CO₂, $\lambda = 1$ ile tekrar tekrar azalır, ancak bir kimyasal reaksiyonla değil, kendisinin neredeyse hiç CO₂ vermeyen artan miktarda yanma havası nedeniyle bir seyreltme etkisi olarak.

Yetersiz hava

Dezavantajlar:

- Yakıt tamamen yanmaz.
- Sıkıntılı/zehirli maddelerin ortaya çıkması. (örn. kurum ve CO)
- Enerji kullanımının azaltılması.
- Kapanmalara yol açabilecek güvenilmeyen çalışma.

CO (karbon monoksit):

CO mevcut → CO'nun CO₂'ye tam oksidasyonu için yeterli oksijen yok.

O₂ (oksijen):

Bu aralıkta sadece bir miktar oksijen var ya da ölçülebilen herhangi bir oksijen hemen CO'yu oksitlemek için kullanılmıyor.

CO₂ (karbon dioksit):

O₂ konsantrasyonu yükseldiğinde, CO oksidasyon yoluyla CO₂'ye indirgenir. CO₂ de aynı oranda artar. Bu işlem $\lambda = 1$ 'de veya biraz üzerinde tamamlanır, CO sifira yaklaşır ve CO₂ maksimuma ulaşır.

Baca gazında kurum emisyonları (fuel oil)

Kurum (karbon), tüm yakıt yağ bileşenleri tamamen yakılmadığında üretilir. Sonuçlar:

- Yanma esnasında bloke olmuş, kapalı hava besleme havası nedeniyle hava yetersizliği
- Büyük boy kazanı veya brülörü, su içeriği çok düşük kazan (sıklıkla açılma kapanma)
- Kazan boyutu için fazla yakıt, brülör yakıtı verimi çok yüksek
- Zayıf atomizasyon özellikleri / hatalı püskürtme püskürtme açısı (özellikle yağ ön ısıtma olmadan eski brülörlerde)

- Daha uzun brülör çalışma süresinin, baca gazı sıcaklığında yükselme.

- Bloke yağ filtreleri, yağdaki su damlacıkları, yağ ön ısıtma hataları, yağ besleme veya filtredeki hava, yağdaki daha yapışkan bileşenler (eskime), dalgalı yakıt yağı özellikleri nedeniyle yanmalar.

→ Daha yüksek verim: Baca gazı sıcaklığı mümkün olduğunca düşük (1 mm kurum tabakası, baca gazı sıcaklığını yakl. 50 derece arttırır → artan enerji ihtiyacı yaklaşık %2.5 ... 3).

Uygulama bilgileri brulör / kazan

Teorik bilgi 2

Pratikte kazan/brulör sistemlerinin kullanımı

Kamu binalarında ısıtma sistemleri

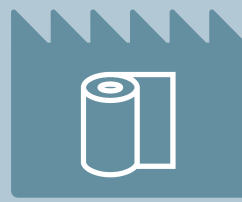


Nerede: Hastaneler, üniversiteler, müzeler, okullar, futbol stadyumları vb.

Kullanımlar: Isıtma, havalandırma, sıcak su

Çıkış aralığı: Ort. 10 - 1,600 KW

Sıcak buhar – kağıt fabrikaları



Nerede: Kağıt fabrikaları

Kullanımlar: Buhar ve sıcak su üretimi

Çıkış aralığı: Ort. 150 - 6,000 KW

Sera ısıtma sistemi

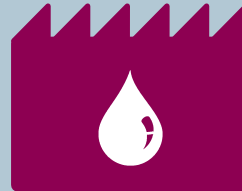


Nerede: Sera

Kullanımlar: Bir kojenerasyon tesisi, ısı ve CO₂ talebi için yedekleme sistemi

Çıkış aralığı: Ort. 300 - 1,000 KW

Sıcak buhar – yağ ekstraksiyon tesisleri



Nerede: Yağ ekstraksiyonu

Kullanımlar: Buhar ve sıcak su üretimi

Çıkış aralığı: Ort. 500 - 7,500 KW

Isıtılmış ve ısıtılmamış ölçüm gazı hortumu ve probu arasındaki farklar

Isıtılmış ölçüm gazı hortumu ve probu

	Avantajlar	Dezavantajlar
Baca gazı probu	<ul style="list-style-type: none"> + Daha az kontaminasyon ve toz partiküllerinin birikimi. + Baca gazı ile ortam sıcaklığı arasında büyük farklılıklar bulunan baca gazı sıcaklık gradyentlerinin ve yoğuşmasının azaltılması. + Prob şaftında yoğuşmadan dolayı kurumlanma etkisi olmaz çünkü ısıtma sıcaklığı baca gazı çiğleşme noktası üzerindedir. + Düşük korozyon etkileri. + > 1 gün ila ay aralıklarında uzun süreli ölçümler için daha uygun. + NO₂ ve SO₂'nin uzun süreli ölçümleri için daha yüksek ölçüm hassasiyeti. 	<ul style="list-style-type: none"> - Elektrik ihtiyacı var. - Prob büyüklüğü ve ağırlığı, ölçüm noktasında tutma yapar ve daha zor taşınır. - Baca gazı sıcaklığının ölçümü, ısıtılmış prob tarafından etkilenir.
Ölçüm gazı hortumu	<ul style="list-style-type: none"> + Daha az kontaminasyon ve toz partiküllerinin birikimi. + Uzun vadeli ölçümler için daha uygun. 	<ul style="list-style-type: none"> - Elektrik ihtiyacı var. - Daha büyük ağırlık, ölçüm noktasında tutma yapar ve daha zor taşınır.

Isıtılmamış ölçüm gazı hortumu ve probu

	Avantajlar	Dezavantajlar
Baca gazı probu	<ul style="list-style-type: none"> + Hızlı ve rahat kısa süreli ölçümler. + Elektrik ihtiyacı yoktur. + Baca gazı sıcaklığının doğru ölçümü, ısıtılmış probun ısısından dolayı sapma olmaması. + Ölçüm noktasında ve nakliye esnasında kolay taşıma. 	<ul style="list-style-type: none"> - Uzun vadeli ölçümlerle ve yaygın kullanım ile daha fazla kontaminasyon. - Daha büyük yoğuşma etkileri; çünkü ölçüm aralığı dışında prob alanında yoğuşma oluşur. - Prob düzenli olarak temizlenmezse, uzun vadeli ölçümlerle SO₂ ve NO₂ üzerinde daha fazla emilim etkileri.
Ölçüm gazı hortumu	<ul style="list-style-type: none"> + Hızlı ve rahat kısa süreli ölçümler. + Elektrik ihtiyacı yoktur. + Ölçme ve nakliye sırasında kolay taşıma. + Hortumun kolayca uzatılması. + Çok düşük ölü hacim ile gaz ölçüm parametrelerinin hızlı tepki süresi. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ölçüm gazı hortumunda, özellikle uzun vadeli ölçümlerde ve sık kullanılanlarda daha fazla çökeltme. - Uzun süre çalıştırdıktan sonra ölçüm gazı hortumunda kontaminasyon olması durumunda, SO₂ ve NO₂ üzerinde daha fazla emilim etkisi.