

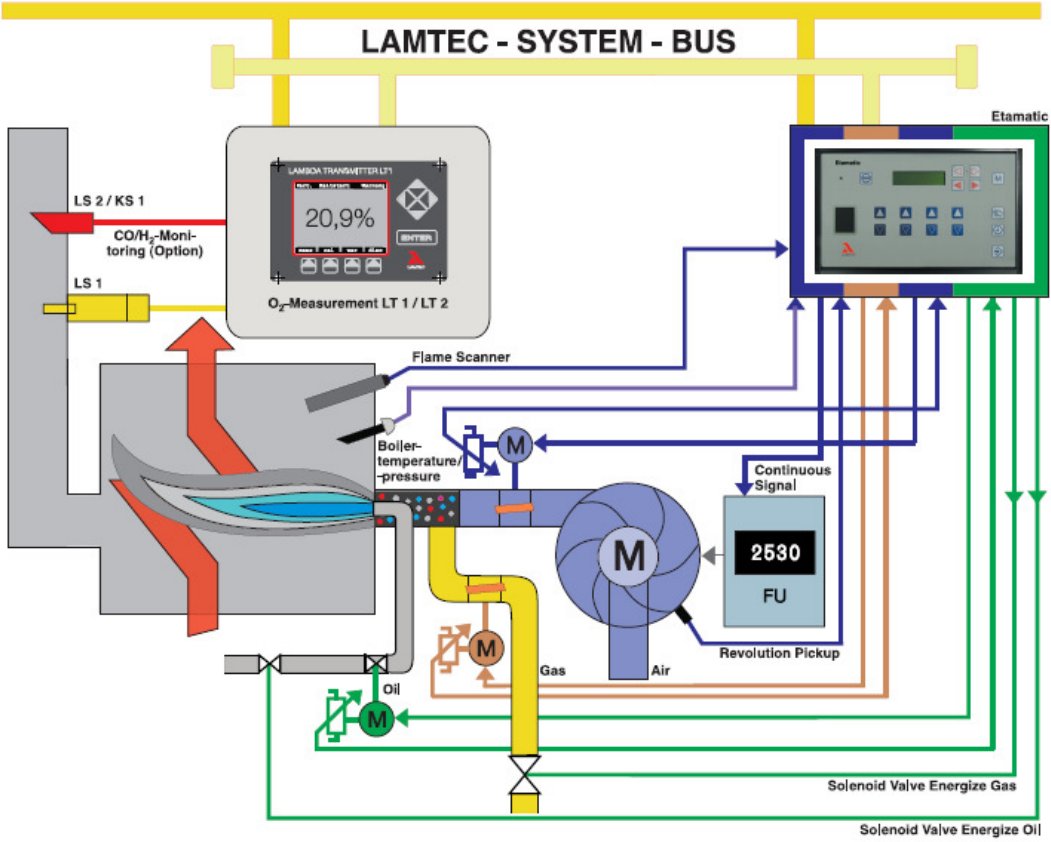
L. BMS-O2/CO

**LAMTEC KARBONMONOKSİT DENETİMLİ OKSİJEN
(CO/O2) TRİMLİ YAKMA YÖNETİM SİSTEMİ**

**Hazırlayan : Kubilay Yalçın
Makina Mühendisi
Ankara-2007**

**Doküman No : No : LT-070410
Doküman Kodu : L.BMS-O2/CO**

Fältbussystem (option) Profibus, CAN-Bus, Interbus-S, Modbus



Mikro-prosesör tabanlı **LAMTEC Yakma Yönetim Sistemi**, Oksijen ve/veya karbonmonoksit Trim Kontrollü kapalı kontrol mantık düzeneği ile en uygun hava/yakıt oranını optimize eden , dolayısı ile maksimum yanma verimliliğini ve minimum emisyon değerlerini hedefliyen komple bir sistemdir.

Bacaya monte edilen baca gazı sensörü (oksijen, karbonmonoksit) ve transmidi vasıtasıyla baca gazındaki O₂ (oksijen) ve CO (karbonmonoksit) miktarı ölçülerek (ölçülen miktar dijital olarak ekranda görüntülenecektir) kazan ısı talebine göre izin verilen emisyon değerleri dikkate alınarak optimum hava/yakıt oranını sağlayacak şekilde oluşturulan "**Kapasite-Oksijen Eğrisi**" (Yanma Optimizasyon eğrisi), sistemde bulunan Karbonmonoksit sensörü vasıtasıyla sürekli olarak denetlenerek en ideal eğri biçimini otomatik olarak kendisi düzelterek optimize eder. Sadece Oksijen trim kontrollü yakma yönetim sistemine göre avantajı; hava yakıt oranının optimizasyonunu cihazın kendisi "Öğrenme Eğrisi" mantığıyla sürekli olarak denetlediği için optimizasyon eğrisinin

oluşumunu devreye alma ekibinin iradesine bırakmaz. Sürekli Oksijen denetim (Minimum CO değerindeki Oksijen değerini yeniden ve sürekli olarak düzeltme) özelliği ile atık gaz içerisindeki en düşük (**Oksijen eşik değeri**) Oksijen değerini elde ederek daha yüksek yanma verimliliği – daha fazla yakıt tasarrufu sağlama olanağına sahiptir. Yakıt servo motorları, hava klapesi servo motoru ve/veya taze hava fanı frekans konvertör kontrolü, vasıtası ile tüm işletme şartlarındaki girdilerden (mevsimsel değişen barometrik koşullar, yakıt ve hava teknik değerleri) bağımsız oluşturulan ve otomatik olarak kendi oluşturduğu düzeltilmiş-optimizasyon eğrisini sürekli olarak takip ederek en ideal yanma verimliliğini otomatik olarak kendisi sağlar ve yanmanın her aşamasını denetler.

Yanma kimyasında, **tam yanma** (stoichiometric mixture) veya teorik yanma bir birim yakıt ile bir birim havanın (oksijen) reaksiyonu sonucu olarak tanımlanmaktadır. Bu nedenle yakma teknolojisindeki tüm çalışmalar, hava/yakıt oranını teorik karışım oranında ($\lambda=1$) kontrol etmek üzerinedir. Bilindiği gibi eksik yanma veya zengin karışimli (fazla hava) yanma diye tanımlanan sonuçlar dolaysız biçimde yakıt tasarrufu ve çevre kirliliği (emisyon) ile ilişkilendirilir.

Eksik Yanmada yetersiz hava miktarı ya da yetersiz yakıt hava karışımı eksikliği nedeni ile yakıtı bacadan doğrudan (çiğ yakıt, yanmaya müdahil olmayan yakıt) veya yanma ürünü olarak ortaya çıkan ısı enerjisinin bir kısmı Karbonmonoksit (ısı absorpsiyonu) gazı bünyesinde baca yolu ile dışarı atılır. Sonuç: Yakıt / Isı kaybı + Çevre Kirliliği

Fazla Yanmada fazla hava (birim yakıt başına düşen birim havadan – oksijenden fazla olan gereksiz hava) yine yanma kimyasına müdahil olmayan fazla havanın, dolayısı ile baca gazı içerisindeki Oksijen fazlalığı, yanma sonucu oluşan ısı enerjisinin bir kısmını kendi üzerinde taşıyarak, baca yolu ile enerji kaybına neden olur.

Yanma sonucu oluşan atık gazlar içerisindeki O₂ (oksijen) miktarının ölçümü sadece tekbaşına yanma kalitesinin bilinmesi açısından yeterli değildir. Atık gazlar içerisindeki CO (karbonmonoksit) miktarı yanma kalitesinin bir diğer ölçüm parametresidir. En düşük Oksijen ve karbonmonoksit miktarını sağlamak yakma optimizasyonunun en önemli iki parametresidir.

Bu yüzden gelişkin yakma teknolojisi uygulamalarında, hava/yakıt oranının optimize etmek amaçlı kapalı kontrol mantığı ile sistemler donatılmaktadır. Kapalı kontrol denilmesinin nedeni, yanma kalitesini baca içerisindeki atık gazları ölçerek, hava/yakıt

reglajını yapan birime geri besleme bildirimli düzeltilmiş değer olarak kontrol komutunu bir çevrim içerisinde göndermesindedir. Yakma teknolojisinde bu yöntemin terminolojik tanımı "Trim Kontrollü Yakma Yönetim Sistemi" dir.

Uygulamalarda kullanılan iki tür "Trim Kontrol Sistemi" mevcuttur.

1. Oksijen Trim Kontrol Sistemi: BMS-O2
2. CO denetimli-optimizasyonlu Oksijen trim kontrol sistemi; BMS-O2/CO

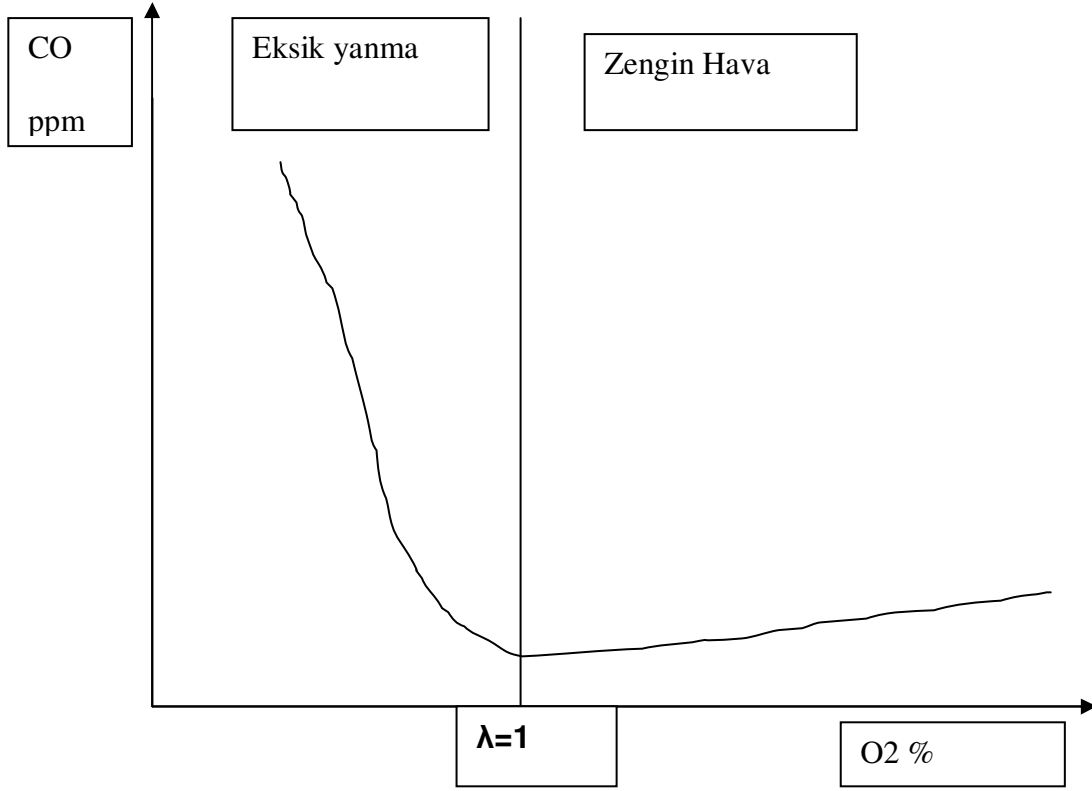
Her iki yöntemdede baca gazı içerisindeki Oksijen miktarını düşük düzeyde tutmak esastır. Kayıt altında tutulan "Oksijen – Kapasite eğrisi" sürekli olarak baca gazı ölçümleri sonucunda, izlenerek ve doğrultularak (gerçek oksijen yüzdesi ile-set edilmiş Oksijen değeri karşılaştırılarak doğrultma) tüm işletme şartlarında (havanın barometrik değerlerinden bağımsız olarak) trim kontrol sağlanır.

Ancak; BMS-O2/CO yönteminin BMS-O2 yöntemine göre bazı üstünlükleri bulunmaktadır.

1. BMS-O2 sisteminde "Kapasite-Oksijen eğrisi " sistemin kurulum aşamasındaki devreye-alma elemanının inisiyatifindedir. Eğriyi, minimum Oksijen ve CO değerlerini hedefleyerek oluşturur ve bu eğri tüm işletme döneminde sabit olarak kayıt altında tutulur.

BMS-O2/CO sisteminde ise girilmiş eğrinin sürekli optimizasyonu otomatik olarak yapılarak düzeltilmiş eğri – dinamik eğri olarak, sürekli oksijen değer optimizasyonu ile en ideal Oksijen eğrisi oluşturulur (Learning Curve Logic).

Bilindiği gibi Oksijen ile CO arasında aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi kimyasal bir ilişki; CO-O2 eğrisi vardır.



$\lambda=1$: Tam yanma (eksiksiz yanma) sınırı

$\lambda<1$: Eksik yanma bölgesi

$\lambda>1$: Zengin hava karışımli yanma bölgesi

Şekilde görüldüğü gibi eksik hava bölgesinde, CO değeri hızla artmakta, yani kısmi yakıt miktarı yanmaya müdahil olmadan atılmaktadır.

Zengin hava karışımli bölgede ise CO çok az miktarda artmasına karşılık O2 değerinin yüksek olmasından kaynaklı olarak, yanmaya müdahil olmayan bağımsız O2 molekülleri ocak içindeki ısıyı bünyesinde hapsederek ısı kaybına yol açmaktadır.

Amaç $\lambda=1$ bölgesinde, sunulan yakıtı göre hava miktarını ayarlamaktır, bu bölgeye CO – eşik bölgesi denilebilir. BMS-O2/CO işletiminde sistem bu eşik noktasını eğriye sağdan ve soldan yaklaşarak (yani mevcut kapasitede hava miktarı ayarı ile hava miktarını azaltarak veya çoğaltarak) tesbit ederek o noktaya denk düşen O2 değerini set değeri olarak atar ve mevcut olan eğrideki değeri düzeltir. Bu deneme yanılma yöntemi ile kapasite-oksijen eğrisi (temel yük- maksimum yük arası) yeniden otomatik

olarak düzeltilir ve kayıt altında tutulur. Bu yöntemle O₂ eğrisinin optimizasyonu denir. Anlaşılacağı üzere bu yöntem ile eğrinin oluşumu devreye alma elemanının inisiyatifi dışındadır. Pratik olarak bu yöntemle en ideal eğri oluşturulur ve dolayısı ile en düşük emisyon değerleri ile maksimum yanma verimliliği elde edilmiş olur.

2- Ayrıca, BMS-O₂/CO sızma hava etkisinden bağımsızdır. BMS-O₂ ile oluşturulmuş eğri sadece yanmaya müdahil olan havanın miktarı ile ilgi kurar, olası sızma havalar (ocak içine giren, yanmaya müdahil olmayan hava) baca gazı içerisindeki O₂ miktarını artıracığından O₂ sensöründen fazla O₂ bilgisi gelerek, komutunu yanma havasını azaltma yönünde değerlendirerek, CO miktarının artımına yolaçarak yanmayı bozar.

Oysa BMS-O₂/CO sisteminde, oksijen değeri, minimum CO değerine göre ayarlanacağından hava sızma etkisinin önemi yoktur.

Özet olarak, BMS-O₂/CO yöntemi, her koşulda yanma kalitesini; insan müdahalesine ve sızma hava riskine karşı optimize eder.

Baca gazı içerisindeki O₂ - Oksijen ve CO – Karbonmonoksit miktarını, atık gaz kanalları üzerine monte edilen sensörler vasıtasıyla sürekli olarak ölçerek, transmitter üzerindeki dijital ekranda gösteren analog çıkışlı sinyal bilgisi ile ana işlem denetimciye yakıt/hava oranını ayarlama-optimize etmek amacı ile gönderen sensörler ve ilgili transmitterleri.

Sensörlerin (CO ve O₂) en önemli özelliği yaş ortam ölçümü prensibine göre ve ZrO₂ okuma hücre elemanları tarafından gerçekleştirilmesidir. Yani numune atık gaz içerisindeki, CO ve O₂ emisyon ölçümleri baca içerisindeki sensörlerde gerçek ortamda son bulur ve bu bilgi sinyal verisi olarak ana işlem denetimciye gönderilir. Böyle bir özellik diğer "Kuru ortam ölçüm" prensibine göre çalışan EGA (ekzost gaz analizörleri) sensörlerine karşı 2 türlü avantaj sağlar. Birincisi yüksek okuma hızı (bilindiği gibi "Kuru ortam ölçümlü cihazlarda , numune atık gaz bacadan emilir, şartlandırma ünitelerinde filtreden geçirilir, nemi alınarak kurutulur ve soğutulurak okuma hücrelerine gönderilir. Daha öncede ifade edildiği gibi yaş ortam ölçümlü – Zirkonya elemanlı sensörlerde, ölçüm gerçek ortamda yani baca içerisinde tamamlanır) ve daha gerçekçi okuma hassasiyeti (Çünkü numune atık gazın gerçek barometrik değerleri ve termodinamik yapısı değiştirilmeden okuma tamamlanır.) ile tamamlanır. Ayrıca sensör okuma hücrelerinin raf ömrü yoktur.

Sistem Elemanları :

1. Oksijen Sensörünün Özellikleri (LS2, Gaz/Motorin)

Marka	: LAMTEC-Almanya
Tip	: LS2
Oksijen Hücre Elemanı	: ZrO ₂ (zirkonyum dioksit sensör hücre elemanı)
Hücre Sıcaklığı	: 750 °C
Baca Gazı Ortam Sıcaklığı	: 300 °C .
Hücre Ömrü	: > 2 yıl
Çıkış	: -15....+150 mV / 210 Vol.%O ₂
Kalibrasyon	: Otomatik
Kalibrasyon Gazı	: Hava (özel gaza ihtiyaç yoktur)
Koruma Sınıfı	: IP 65
Malzeme	: ss 1.4571 (V4A)
Sonda Uzunluğu	: 150 mm- 500 mm
Baca Montajı	: DN 32 dişli adaptör

2. Oksijen (Lamda) Transmitterinin Özellikleri (LT2, Gaz/Motorin)

Marka	: LAMTEC-Almanya
Analog Çıkış	: 0-10 Volt veya 4-20 mA
Okuma Aralığı	: 0...21 vol. % O ₂
Hassasiyet	: Gerçek değer % 5'i, 0,2 vol % O ₂
Monitör	: Grafik LCD Ekran ve Kontrol Paneli
Monitör Çıkışı	: 0-2,55 Volt dc, çözünürlük 10 mV

3. Karbonmonoksit – CO Sensörünün Özellikleri (KS1)

Marka	: LAMTEC-Almanya
Tip	: KS1
Oksijen Hücre Elemanı	: ZrO ₂ (zirkonyum dioksit sensör hücre elemanı)
Hücre Sıcaklığı	: 650 °C
Baca Gazı Ortam Sıcaklığı	: 300 °C .
Hücre Ömrü	: > 2 yıl
Ölçüm aralığı	: 0 -10.000 ppm
Ölçüm süresi	: < 2 sn

Kalibrasyon	: Otomatik
Kalibrasyon Gazı	: Hava (özel gaza ihtiyaç yoktur)
Koruma Sınıfı	: IP 65
Malzeme	: ss 1.4571 (V4A)
Sonda Uzunluğu	: 150 mm- 1000 mm
Baca Montajı	: DN 32 dişli adaptör

4. Karbonmonoksit Transmitterinin Özellikleri (LT2KS1)

Marka	: LAMTEC-Almanya
Tip	: LT2KS1
Analog Çıkış	: 0-10 Volt veya 4-20 mA