

Sisteme Genel Bakış

LT3-F Lambda Transmitteri CO/O₂ regülasyonu - SIL2

Yanma Teknolojisi Sensör ve Sistemleri

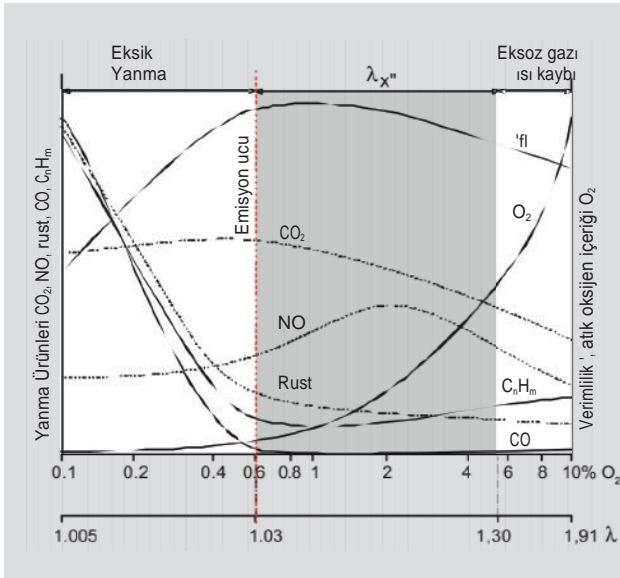


www.lamtec.de

CO/O₂ regülasyonu – gaz yanmasında O₂ regülasyonuna daha iyi bir alternatif.

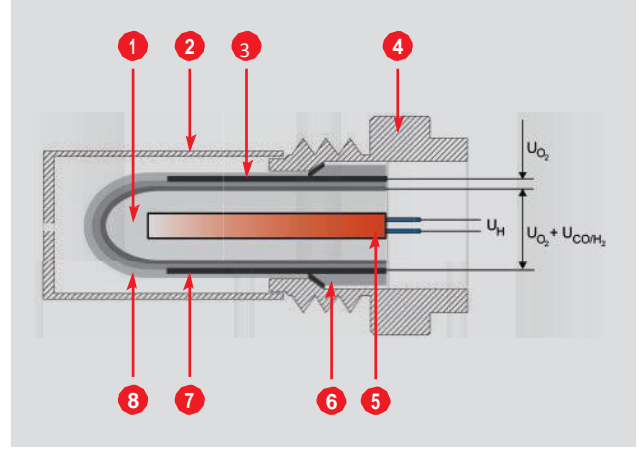
Mevcut O₂ regülasyon teknolojisine alternatif oluşturmak üzere, yanma sırasında yanma prosesinin kalitesinin göstergeleri olarak ortaya çıkan yan ürünlerden (CO/H₂) faydalanarak, modifiye zirkonyum dioksit probu temelinde, binari yakıcı regülasyonu için yenilikçi bir kavram geliştirilmiştir. Nihai hedef, endüstriyel yakma sistemlerindeki eksoz gazı kayıplarını daha da azaltacak dinamik ve kendini optimize eden bir regülasyon metodu ortaya çıkarmaktır.

Yanma süreçleri, enerjiden tasarruf etmek ve çevre, mülk ve sağlığa zarar vermesini engellemek amacıyla sürekli izlenmeli ve regüle edilmelidir. Basitçe, eksoz gazındaki oksijen içeriğinin ölçümü yanmanın tam olduğuna dair bilgi vermez. Bu yüzden eksoz gazındaki yanmamış bileşenlerin miktarlarının saptanması ve bunların azaltılması özel bir öneme sahiptir. Bu yanmamış bileşenler karbon monoksit (CO) ve hidrojen (H₂) ihtiva eder. Eksik yanma durumunda eksoz gazında hidrojen ve karbon monoksit emisyonları her zaman birlikte ortaya çıkarlar.



Verimlilik ve yanma ürünleri.

KS1D kombine probu ile beraber, şimdi ilk kez gaz yakıtların eksoz gazlarındaki yanmamış bileşenlerinin yerinde, hızlı ve bakım istemeyen şekilde ölçümü ve takiben yanmanın regülasyonu ve optimizasyonu mümkün olmuştur. Dual sensör aynı zamanda, güvenli limit değeri kapatması için O₂ içeriğini saptar ve raporlar.



LAMTEC KS1D Kombine Probu tasarım Prensipleri

- 1 Referans elektrod
- 2 Gaz girişli kapak
- 3 O₂ elektrodu
- 4 Yuva
- 5 Isıtıcı
- 6 Fonksiyonel seramik
- 7 CO_e elektrodu
- 8 Koruyucu kaplama

Ölçüm prensibi

O₂ elektrodu için sensör teknolojisi prensibi:

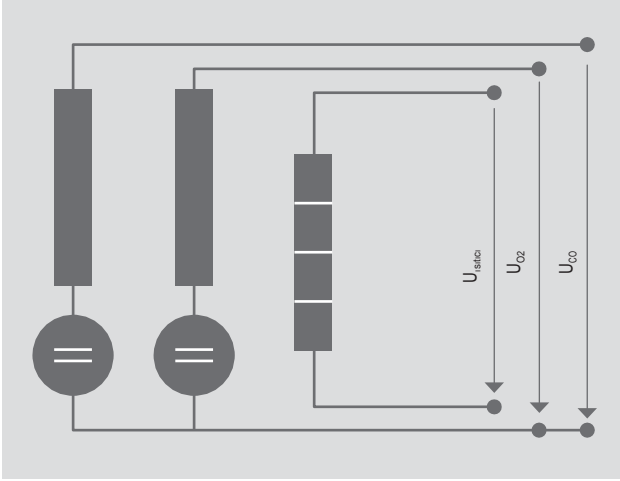
LAMTEC KS1D kombine probu, ısıtılmış elektrokimyasal zirkonyum dioksit seramikten (ZrO₂) yapılmış ölçüm hücresine dayalıdır.

3 elektrodu vardır:

- O₂ elektrodu (platin)
- CO_e elektrodu (platin/soy metal)
- Referans elektrod (platin)

Prob, bir tarafından izole edilmiş zirkonyum dioksit seramik tüptür. Prob, yakma sisteminin emisyon kanalının içine doğrudan sokulur. Referans gaz kompartımanı (dış ortam) ölçüm gazı kompartımanından (emisyon kanalı) gaz kaçışına engel olacak şekilde ayrılmıştır. Referans elektrod zirkonyum dioksit seramiğin iç tarafına yerleştirilmiştir. İki adet O₂ ve CO/H₂ ölçüm elektrodu ölçüm gazı kompartımanındaki seramiğin dış tarafına yerleştirilmiştir. Entegre ısıtıcı, probu yaklaşık 650°C sıcaklığa kadar ısıtır ve sıcaklığını kontrol eder. Zirkonyum dioksit seramik bu sıcaklıkta oksijen iyonlarını iletir ve sonucunda iki sensör sinyal voltajı, U_{O2} (referans ve O₂ elektrodları arasında) ve U_{COe} (referans ve CO_e elektrodları arasında) oluşur ve ölçülebilir.

U_{O2} [mV] sensör voltajı, referans ve ölçüm bölmeleri arasındaki O₂ kısmi basınç oranının logaritması ile sensör sıcaklığına T[K] bağlı Nernst voltajına karşılık gelen $U_{O_2} = U_0 + kT \ln(p_{O_2,ref}/p_{O_2,ölç})$ formülüne göre dir.



KS1Dnin basit eşdeğer devre şeması.

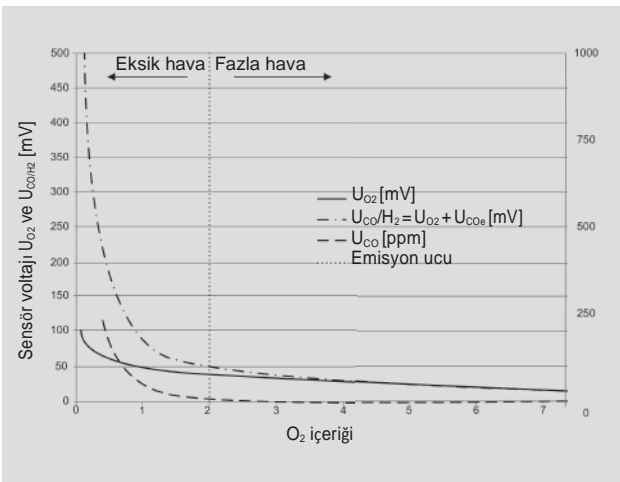
Burada $k = 0.21543$ [mV/K] sabiti ve U_0 [mV] sensöre özel offset voltajdır.

U_0 probun ortam havasıyla kalibre edilmesi ile belirlenmektedir: $p_{O_2,ref} = p_{O_2,ölç} = 0.21$, denklemin son kısmı sıfır olur ve offset voltajı hacimsel %21 O_2 'de $U_0 = U_{O_2}$ olarak ölçülür. Tipik $T = 923^\circ$ [K] sensör sıcaklığında ve $U_0 = -5$ [mV] tipik offset voltajındaki tipik bir Nernst O_2 karakteristiği (U_{O_2}), "Nernst sensör karakteristiği $U_s = f(O_2)$ " olarak gösterilir.

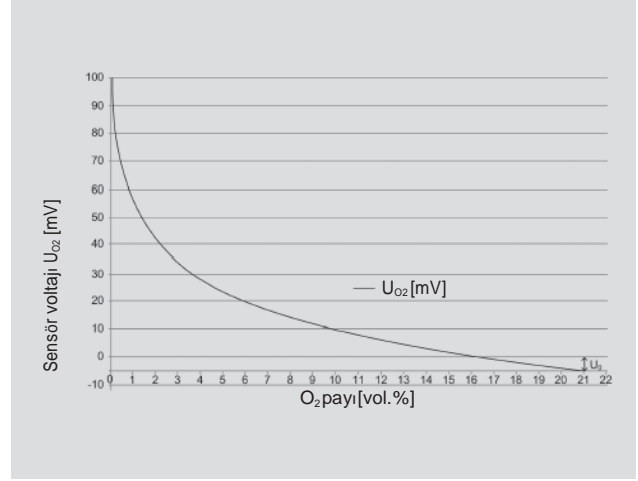
CO_e elektrodu için sensör teknolojisi prensibi :

CO_e elektrodu O_2 elektrodunun aynısıdır, ancak, CO, H₂ gibi yanıcı bileşenlerin saptanmasına imkan verecek şekilde sinyal malzemelerinin elektrokimyasal ve katalitik özellikleri farklıdır.

"Temiz" yanma için CO_e elektrodunda Nernst voltajı U_{O_2} oluşur ve bütün elektrodların karakteristikleri aynı yolu izler. Eksik yanma durumunda ve yanıcı bileşenlerin varlığında, CO elektrodu üzerinde U_{CO_e} Nernst-olmayan voltaj oluşur ve



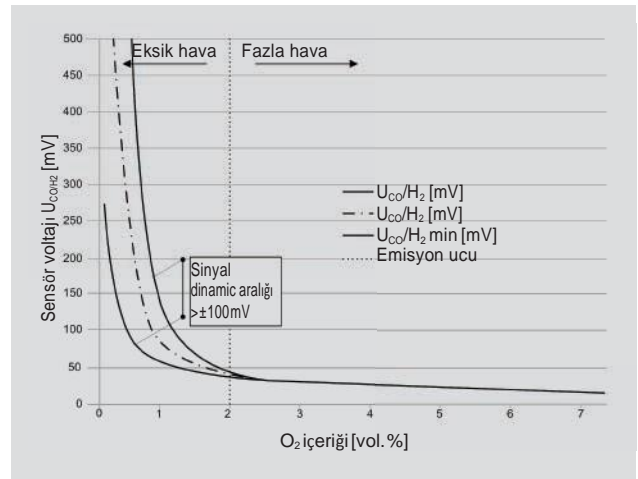
KS1D iki sensör voltajının tipik sinyal karakteristikleri.



Nernst sensör karakteristiği $U_s = f(O_2)$.

elektrodların ikisi birbirinden ayrılır ("KS1D iki sensör voltajının tipik sinyal karakteristikleri"ne bakınız).

CO_e elektrodu üzerindeki U_{CO/H_2} toplam sensör voltajı, bu iki voltajın toplamından oluşur: $U_{CO/H_2} = U_{O_2} + U_{CO_e}$. Oksijen içeriği- O_2 elektrodu tarafından ölçülen- toplam sensör sinyalinden çıkarıldığında, $U_{CO_e} = U_{CO/H_2} - U_{O_2}$ sonucu, CO_e yanıcı bileşenlerin konsantrasyonunu ppm cinsinden üretmek için kullanılabilir. İki KS1D sensör voltajına ait "tipik sinyal karakteristiği" grafiği, O_2 içeriği kademeli olarak düşerken CO_e konsantrasyonlarının tipik eğrisini (kesikli çizgi) göstermektedir. Eksik hava bölgesine geçildiğinde, CO_e konsantrasyonu, emisyon ucu olarak adlandırılan bölgede yanma için yetersiz havanın yolaçtığı eksik yanmanın bir sonucu olarak belirgin bir şekilde artar. Sonuçta oluşan KS1D sinyal karakteristiği U_{O_2} (düz çizgi) ve U_{CO/H_2} (noktalı-kesik çizgi) grafikte gösterilmektedir. İçinde CO_e bulunmayan temiz yanmadaki hava fazlalığı aralığında, iki sensör sinyali, U_{O_2} and U_{CO/H_2} , bir diğeri ile aynıdır ve Nernst prensibine uygun olarak eksoz kanalında varolan oksijen içeriğini göstermektedir. Emisyon ucuna yaklaştıkça, CO_e elektrodu sensör sinyali U_{CO/H_2} , ilave Nernst olmayan CO_e sinyali nedeniyle orantısız olarak artar.



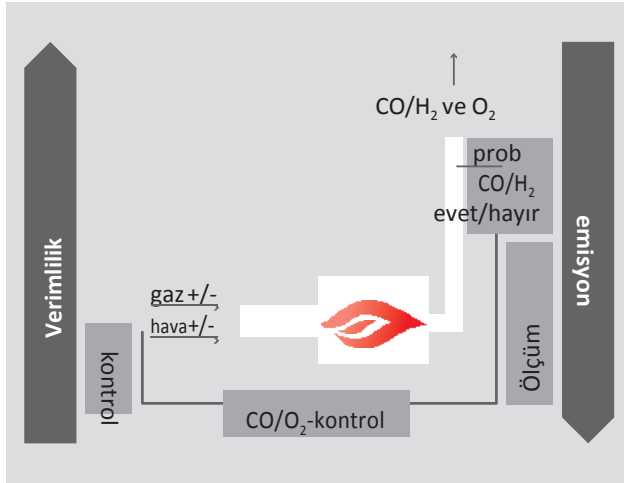
Eksik hava bölgesinde CO_e elektrod sinyali U_{CO/H_2} dinamik aralığı.

Emisyon kanalı içindeki O₂ içeriği ile bağlantılı KS1D iki sensör voltajı, U_{O₂} ve U_{CO/H₂} nin tipik sinyal karakteristikleri. CO_e yanıcı bileşenlerinin tipik karakteristikleri de ayrıca gösterilmektedir.

Mutlak sensör sinyalleri, U_{CO/H₂} ve U_{O₂} 'ye ilaveten, dU_{O₂}/dt ve dU_{CO/H₂}/dt sensör sinyallerindeki zamana bağlı göreceli değişim, özellikle CO_e elektrodunun sinyal dinamik aralığında, emisyon ucunu belirlemede kullanılır (bkz. "Eksik yanma bölgesinde CO_e elektrodu sinyali U_{CO/H₂} nin dinamik aralığı").

Kontrol Felsefesi

Yanma odasının emisyon ucu yakınında optimum çalışma noktasını araştırıp buna göre ayarlayarak; bu noktada muhafaza edip daha fazla optimize ederek gerekiyorsa izlenmesi. Bu prosedür, istenmeyen hava ve sisteme bağlı koşullarda bile, optimum çalışma noktasını koruyacak şekilde döngüsel olarak tekrarlanır.



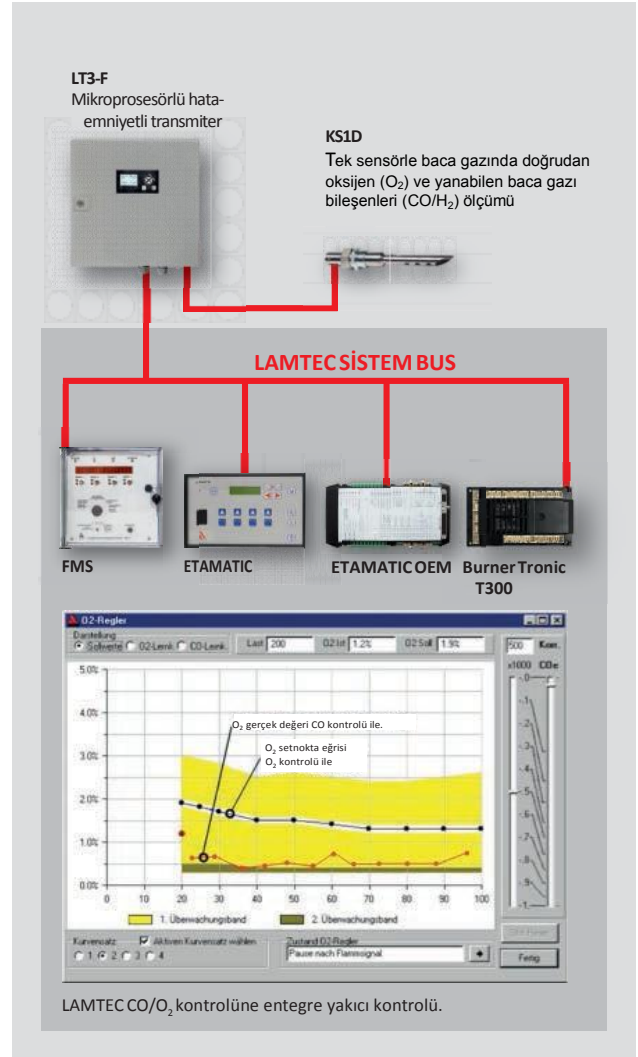
KS1D Kombinasyon Probu spesifik sistem oranlarındaki değişiklik nedeniyle yanmamış CO/H₂ saptadığında, çalışma noktası derhal daha büyük Lambda'ya doğru (daha fazla hava, daha az yakıt) kaydırılır.

Sistem Teknolojisi:

CO/O₂regulasyonu, BT300 /ETAMATIC /VMS /FMS elektronik yakıt/hava bileşimi kontrol sistemine entegre edilmiştir.

Aynı anda O₂ değerinin de ölçülmesi, CO/O₂ regulasyonunun kendisi için zorunlu değildir. Yalnızca izleme ve görselleştirme amacına yöneliktir.

Yanmaya bağlı nedenlerle yük aralığının tamamında CO ucunda çalıştırmak mümkün değilse, yüke bağımlı olarak CO'dan O₂ regülasyonuna geçiş opsiyonu vardır. Çok yakıtlı yakıcılar için yakıtı bağımlı olarak, CO ya da O₂ regulasyonundan hangisinin aktif duruma getirileceğini seçebilirsiniz.



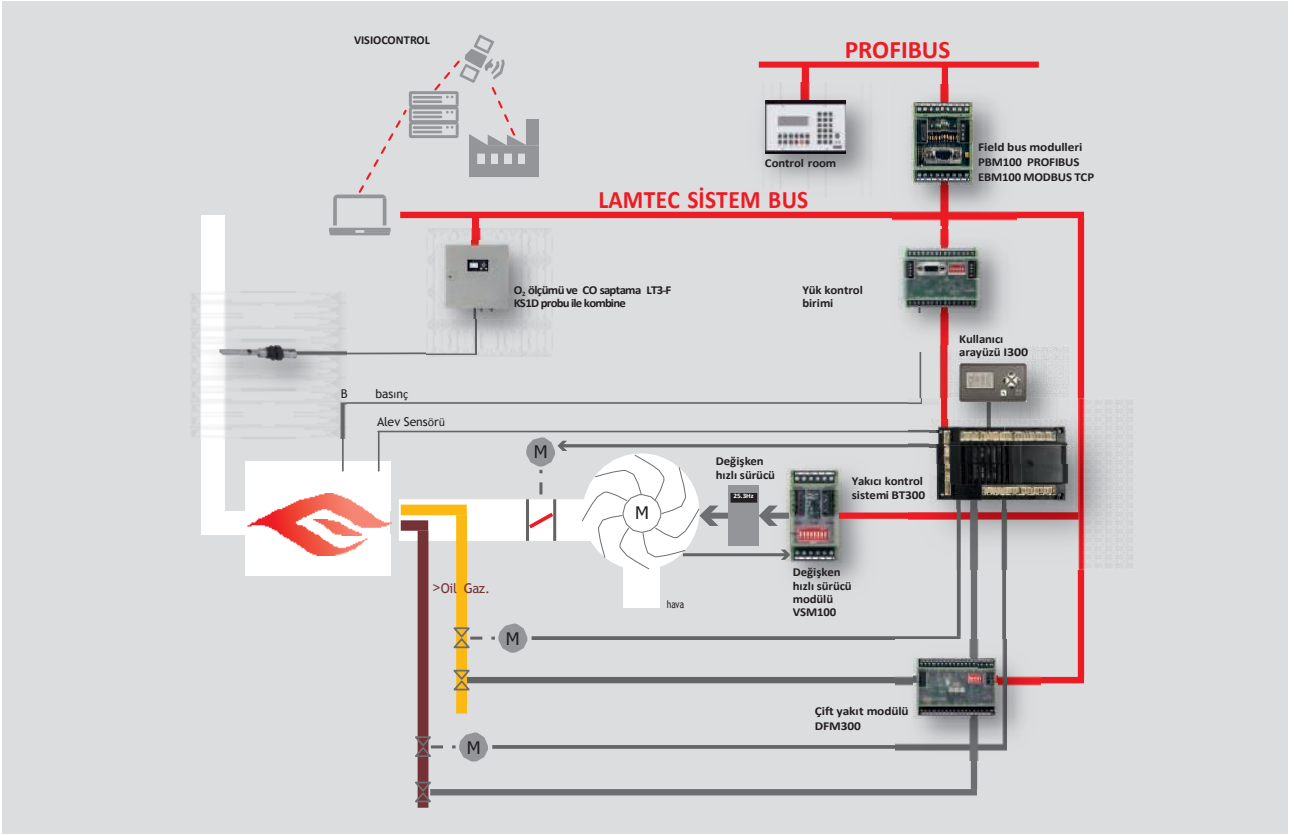
CO/O₂ hata-emniyetlidir. TÜV Bavaria tarafından, doğal gaz ve ısıtma yakıtları(mazot) uygulamaları için, DIN EN 61508 SIL2'ye göre test edilip sertifikalandırılmıştır.

O₂ regülasyonu ile karşılaştırıldığında, eksoz gazındaki O₂ içeriği belirgin bir şekilde düşürülebilmektedir. Bunun anlamı, yanma veriminde yaklaşık %0.5 ila 2 artış ve buna karşılık yakıt tüketiminde düşüştür.

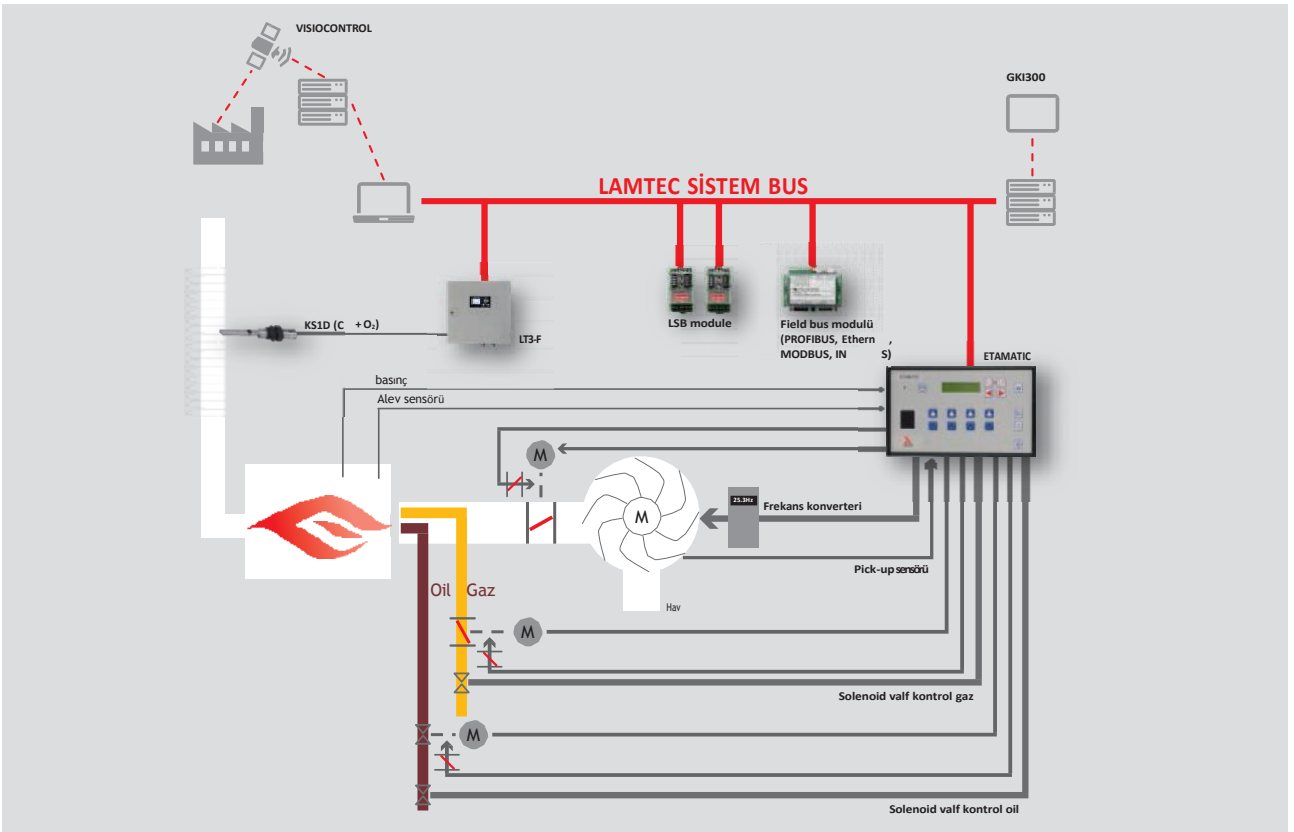
Avantajları:

- Her yük noktasında kendikendine sürekli optimizasyon yapması sayesinde %2'ye varan enerji tasarrufu
- Belirgin bir şekilde daha kısa setup süreleri sonucu daha iyi performans kontrolü
- Hava fazlalığından bağımsız
- Yüksek işletme emniyeti
- Dirençli
- Bakıma ihtiyaç duymaz
- Hata Emniyetli, DIN EN 61508 SIL2–DIN EN 16340'ye göre doğal gaz veya ısıtma yakıtı(mazot) uygulamaları için onaylı

Sisteme Genel Bakış.



BT340/341 ün fonksiyonlarına genel bakış.

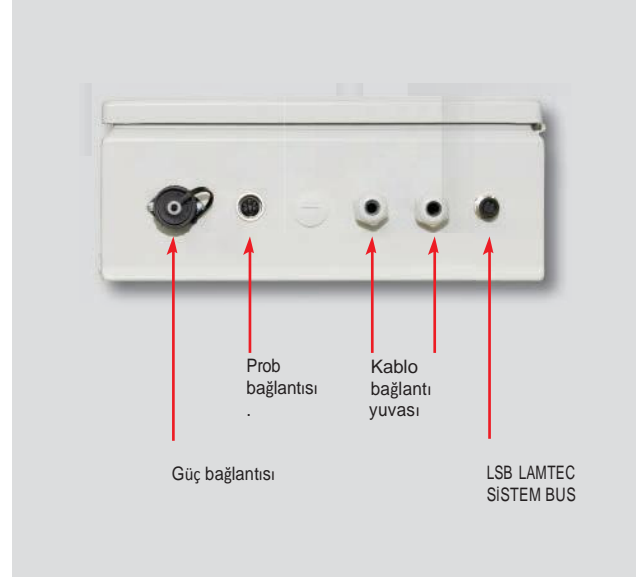


ETAMATIC/ETAMATIC S. Fonksiyonel Genelbakış

CO_e/O₂ Regülasyonu Sistem Bileşeni olarak LT3-F (elektronik) ve KS1D (sensör)den oluşan Onaylı Ölçüm Sistemi.



Lambda Transmitteri LT3-F.



LT3 alt tarafındaki bağlantılar.

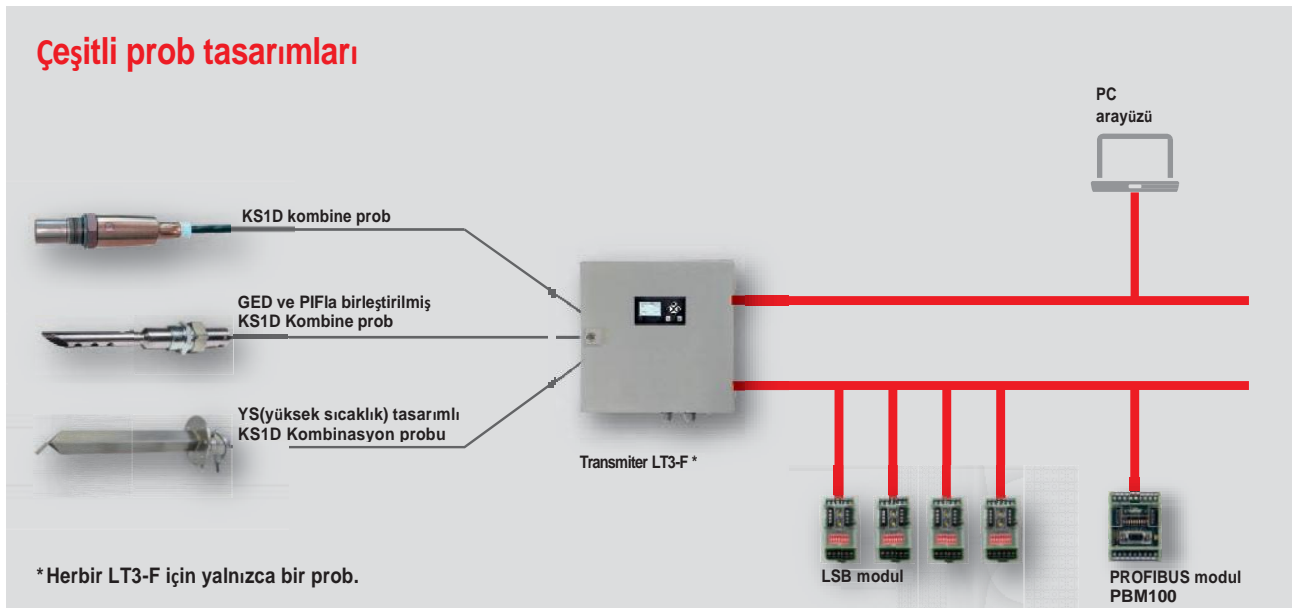
LT3-F LAMTEC Lambda Transmitteri, kullanıcı arayüzü ile beraber mevcuttur. Kullanıcı arayüzü (ka) ön kapağa yerleştirilmiş ve aşağıdaki fonksiyonlarla donatılmıştır:

- O₂ ve CO ölçüm değerlerinin gösterilmesi
- Ölçüm kalibrasyonu
- Prob/ölçümün işletme durum bilgisi, program versiyonu, CRC ve seri numarası bilgileri
- Şifre girişi
- Ayarlar, filtrezamanı, analog çıkış, prob değişimi, ekran, bakım modu

Aşağıdaki bağlantılar cihazın alt tarafında yer almaktadır:

- Güç bağlantısı
- KS1D prob bağlantısı (prob sinyal/prob ısıtıcısı)
- PC için harici LSB bağlantısı (LAMTEC'in uzak komuta programının kullanımı)
- LAMTEC SİSTEM BUS'ını LSB modullerine bağlamak için kablo bağlantı yuvası
- Analog/dijital giriş/çıkışlar için kablo bağlantı yuvaları

Çeşitli prob tasarımları



KS1D'le beraber LT3-F'in fonksiyonları.

LAMTEC Kombine Probu KS1D

LAMTEC KS1D Kombine probu ihtiyaca uygun çeşitli tasarımlarda ve LT3-F Lambda Transmitteri ile birleştirilerek temin edilebilmektedir..

KS1D Kombine Probu



Özellikleri:

- 300 °C'ye kadar nemli bacagazında doğrudan ölçüm
- Koruma sınıfı IP42. Prob, bina dışına monte edilmişse su, kar vs.. karşı korunması sağlanmalıdır.

Uygulamalar:

- Doğal Gaz, ısıtma sıvı yakıtı (mazot)

GED ve PIF le birleşik KS1D kombine probu



Özellikler:

- 300 °C'ye kadar nemli baca gazında dorudan ölçüm
- Koruma sınıfı IP42,prob bina dışına monte edilmişse su, kar vs..ye karşı korunmalıdır.

Uygulamalar:

- Doğal Gaz, ısıtma sıvı yakıtı (mazot) düşük kül, katı ve toz içerikli eksoz gazları

HT(yüksek sıcaklık) tasarımı KS1D Kombine probu



Özellikleri:

- 1,200 °C'ye kadar nemli bacagazında doğrudan ölçüm
- Montajı takiben yanma işletmesi boyunca test gazı destekli yarı-otomatik kalibrasyon.
- IP65 koruma sınıfı.

Uygulamalar:

- Doğal gaz, ısıtma sıvı yakıtı (mazot), kömür, parçacık yüklü eksoz gazları (opsiyonel olarak basınçlı hava temizliği vardır.)
- Süpürmeli: biokütle, linyit vs. gibi kül ihtiva eden eksoz gazları

Opsiyonel bileşenler.

LSB modülleri

LSB modülleri, LAMTEC Sistem Bus vasıtasıyla kontrol edilebilen, universal uyumlu giriş ve çıkış modülleridir. Modül, ayarlanabilir adresleme ile başlatılmaktadır. Röle çıkışları anahtar kullanılarak elle aktive edilmektedir.

Analog çıkışları:

Analog çıkışları için iki farklı modül vardır:

- 0/4' den 20 mA'e 4 analog çıkışı olan Güç Modülü,
- 0/2 den 10 VDC'ye 4 analog çıkışlı Voltaj Modülü



Sayısal çıkışlar.

Sayısal LSB modülü, 4 çıkışlıdır.



Sayısal girişler.

Sayısal LSB modülü 4 girişlidir. Strap fişi ile iki modül birbirine kablolanabilir ve çıkış sayısı 8'e artırılabilir.



Yanma Verimliliği hesabı için LSB modülü:

Verimlilik modülü aşağıdaki özelliklere sahiptir:

- Bacagazi sıcaklığı ve ortam sıcaklığını kaydetmek için iki adet PT100 sıcaklık girişi
- Bacagazi sıcaklığı ve verimini yayınlamak için 0/4 ila 20 mA iki adet analog çıkış
- Güç beslemesi 24 VDC/50 mA



PROFIBUS'la Haberleşme:

Fieldbus modülleri, LSB ile bağlanmaktadır. Ana proses ve bina yönetim sistemine entegrasyonu yönünden, PROFIBUS Haberleşmesi pek çok avantaja sahiptir:

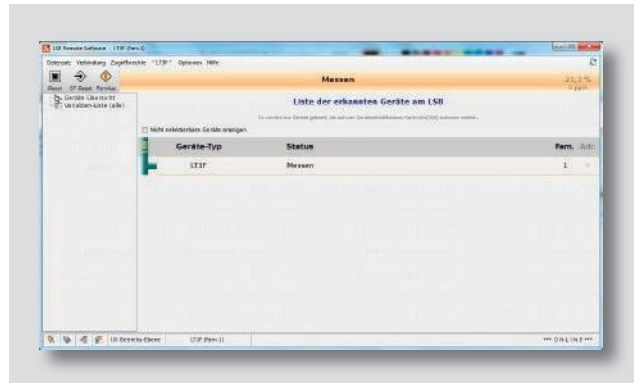
- LT3-F üzerine düz olarak veya haricen montajlı, yani kontrol panosu içinde.
- İşlemci değerlerinin hızlı ve hassas iletimi
- Çıkış ve girişlerin dorudan okunması
- Hata tarihçesinin okunması yoluyla uzaktan tanılama.



PROFIBUS PBM100.

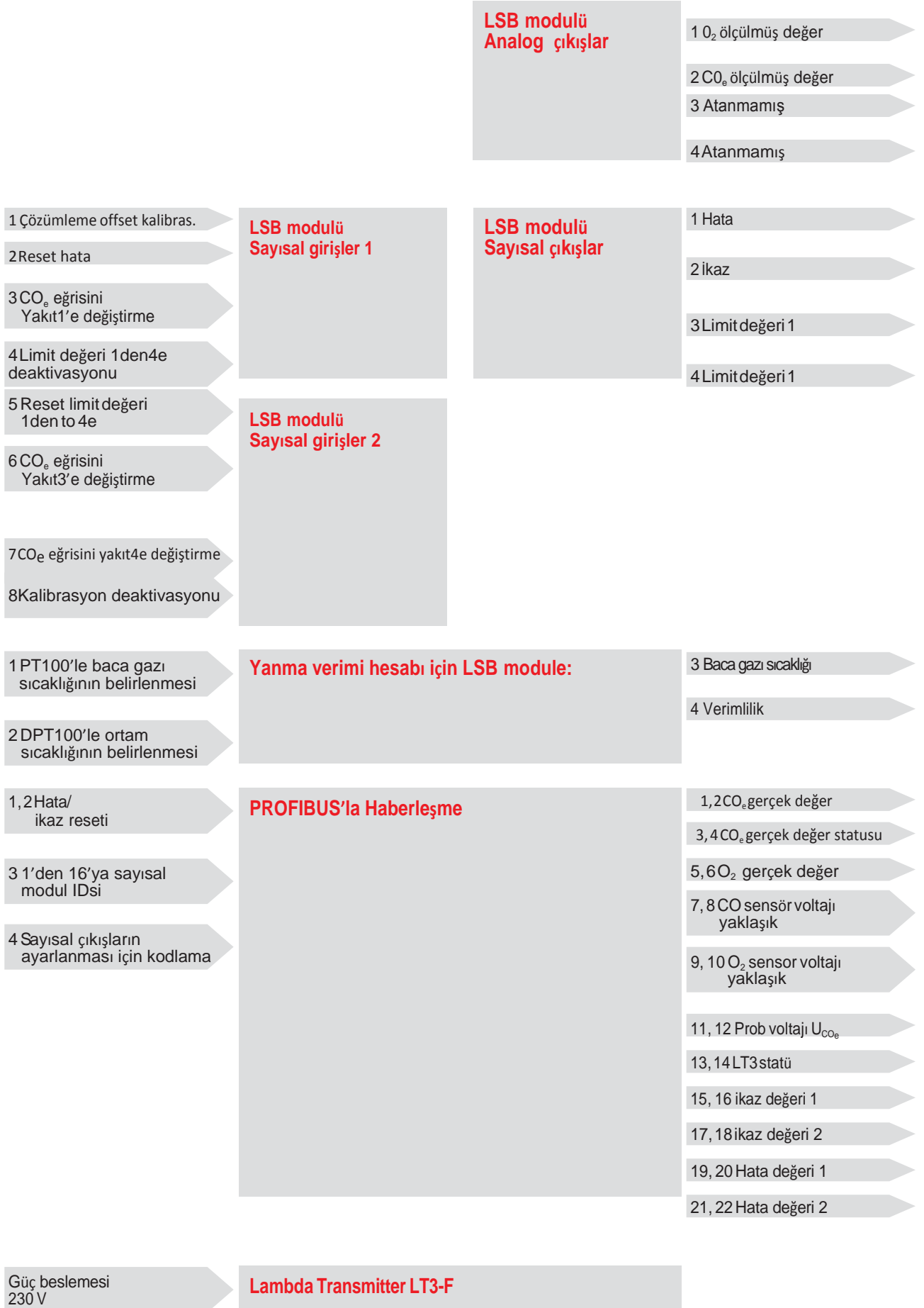
LSB Uzak Komuta Programı

LSB USB modülünün PC arayüzü, LT3-F Lambda Transmitteri ile çalışmayı kolaylaştırmaktadır: cihaz Laptop kullanılarak uzaktan işletilebilir. Ayar konfigürasyonları ve parameter verilerini, acildurumlarda tekrar çağrılabilir ve birkaç dakika içinde cihazı işletmeye hazır hale getirmeye izin verecek şekilde arşivlemektedir. LSB Uzak Komuta programının kullanılması, kullanıcıya sahada olamaya gerek kalmadan ofisten LAMTEC Lambda Transmitterinin verilerinin elde edilmesi ve izlenmesi imkanını sunmaktadır.



Girişler.

Çıkışlar.





**LAMTEC Meß- und Regeltechnik
für Feuerungen GmbH & Co. KG**

Wiesenstraße 6
D-69190 Walldorf
Telephone:

Fax: +49-6227-6052-57

+49-6227-6052-0

info@lamtec.de

www.lamtec.de

