



## 系統總覽

**Lambda 傳送器 LT3**  
**Lambda 偵測器 LS2**  
**雙感測器 KS1D**



Sensors and systems for combustion engineering

[www.lamtec.de](http://www.lamtec.de)

# LAMTEC 測量系統 LT3可搭配LS2或KS1D。

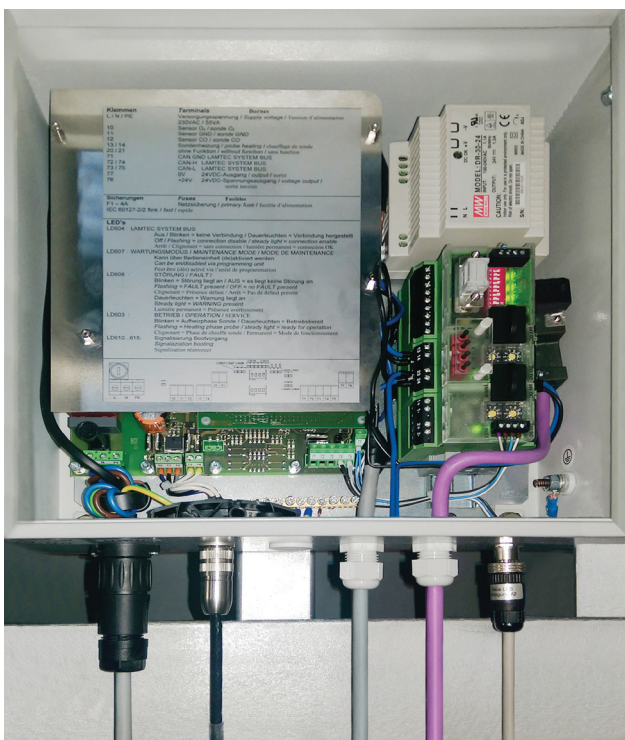
具有成本效益的 CO<sub>e</sub>/O<sub>2</sub> 測量。

With the LT3 Lambda Transmitter, LAMTEC provides customers with a simple, cost-effective device for the 同時測量氧氣 (O<sub>2</sub>) and 氧化氣體組分 (CO<sub>e</sub>) or 用於純O<sub>2</sub>測量。

當與LAMTEC組合探頭KS1D配合使用時，LAMTEC LT3 Lambda傳送器是一種基於微處理器技術的通用測量設備。該測量傳感器專門用於同時測量超化學計量範圍 (>1) 的燃燒系統排放物中的O<sub>2</sub>濃度和氧化成分 CO<sub>e</sub> (CO / H<sub>2</sub>)。測量值CO<sub>e</sub> e =等效 - 是所有可氧化的排放組分的總和信號。或者，LAMTEC探頭LS2可用於純氧測量 (O<sub>2</sub>)。LT3評估兩個測量電極 (UO<sub>2</sub>和UCO / H<sub>2</sub>) 的電壓值。這些值由UO<sub>2</sub> (氧特性) 和所謂的混合電位 (UO<sub>2</sub> + UCO / H<sub>2</sub>) 形成。混合電位的形成非常快速地發生，達到t60次低於2秒。即使可燃氣體 (例如，H<sub>2</sub>或CO) 的濃度低，LT3也顯示出比單獨測量O<sub>2</sub>時顯著更高的混合電位。此外，混合電位特性比O<sub>2</sub>測量更加銳利，導致傳感器信號的動態範圍迅速增加，特別是當非燃燒燃料的含量開始上升時。

### Advantages:

- 直接 (現址) 測量氧氣 (O<sub>2</sub>) and 氧化廢氣成分 (CO/H<sub>2</sub>) 在煙氣中，溫度可達1200°C
- O<sub>2</sub>測量範圍：0至21 vol. %  
CO<sub>e</sub>測量範圍：0到10,000 ppm
- 不受進入空氣 (CO<sub>e</sub>) 的影響
- 無需樣品氣體調節，直接在潮濕的煙氣中測量
- 響應時間設置為60% (T60) 標準抽取的秒數 O<sub>2</sub> < 10 秒 CO<sub>e</sub> < 2 秒
- 測量氣體溫度可達到1200°C
- 低加熱功率20 ... 25瓦取決於廢氣溫度
- 認證的火焰捕遮器
- 使用簡單 - 使用探針連接插入式插座
- 低維護
- 根據DIN EN 16340批准



這使得使用LAMTEC LT3同時進行的CO<sub>e</sub> / O<sub>2</sub>測量在靈敏度和速度方面明顯優於單獨的O<sub>2</sub>測量。LT3為空氣和燃料供應的下游控制提供了一流的基本值。

### 測量原理

#### O<sub>2</sub>電極的傳感器技術原理：

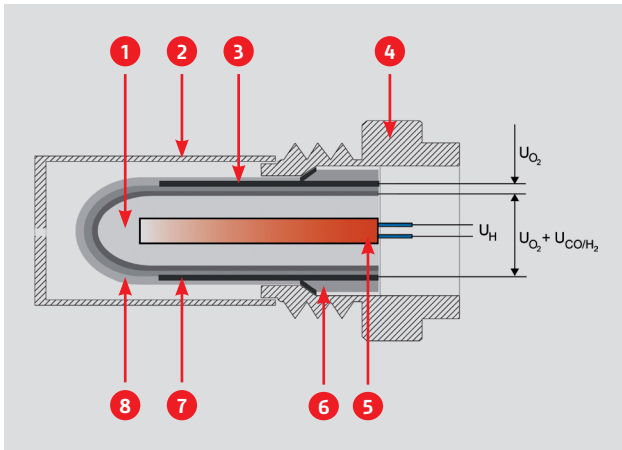
LAMTEC KS1D組合探頭基於由二氧化鋯陶瓷 (ZrO<sub>2</sub>) 製成的加熱電化學測量池。

它有3個電極：

- O<sub>2</sub>電極 (鉑)
- CO<sub>e</sub>電極 (鉑/貴金屬)
- 參比電極 (鉑)

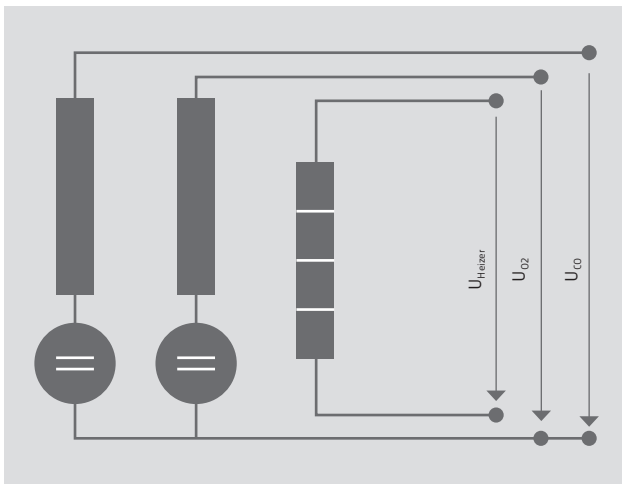
探頭是二氧化鋯陶瓷管，一側密封。它突出到燃燒系統的排放通道中，並將參考氣體隔室 (周圍區域) 與測量氣體隔室 (排放通道) 分開，這樣就不會有氣體逸出。

參比電極位於內部



Design principle for the LAMTEC KS1D Combination Probe.

- 1 參比電極 2 進氣口的蓋子 3 O<sub>2</sub>電極 4 外殼  
5 加熱器 6 功能陶瓷 7 COe電極 8 保護塗層

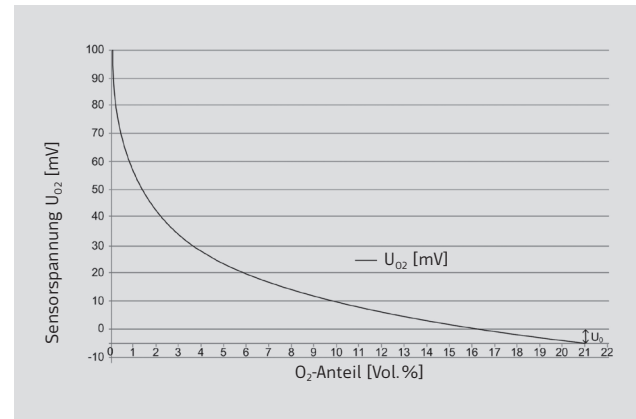


Simple equivalent circuit diagram for the KS1D.

參考氣體室中二氧化鋯陶瓷的一面。用於O<sub>2</sub>和CO / H<sub>2</sub>的兩個測量電極位於測量氣體室中的陶瓷的外側。集成的加熱器可將探頭溫度控制在650°C左右，並控制此溫度。在此溫度下，二氧化鋯 - 陶瓷傳導氧離子，並且相應地形成兩個傳感器信號電壓U<sub>O<sub>2</sub></sub>（在參考電極和O<sub>2</sub>電極之間）和U<sub>COe</sub>（在參考電極和COe電極之間）並且可以測量。

傳感器電壓U<sub>O<sub>2</sub></sub> [mV]對應於已知的能斯特電壓，它取決於傳感器溫度T [K]和參考和測量室之間O<sub>2</sub>分壓比的對數，常數k = 0.21543 [mV / K]和傳感器特定的偏移電壓U<sub>0</sub> [mV]。根據公式：U<sub>O<sub>2</sub></sub> = U<sub>0</sub> + k ln (p<sub>O<sub>2</sub>, ref</sub> / p<sub>O<sub>2</sub>, meas</sub>)。

U<sub>0</sub>通過用環境空氣校準探頭來確定：對於p<sub>O<sub>2</sub>, ref</sub> = p<sub>O<sub>2</sub>, meas</sub> = 0.21，等式的最後部分變為零，並且測量偏移電壓U<sub>0</sub> = 21% O<sub>2</sub>的U<sub>O<sub>2</sub></sub>。每體積%O<sub>2</sub>。典型傳感器溫度T = 923°[K]的典型能斯特O<sub>2</sub>特性（U<sub>O<sub>2</sub></sub>），典型偏移電壓U<sub>0</sub> = -5 [mV]在“能斯特傳感器特性U<sub>s</sub> = f (O<sub>2</sub>)”中示出。



Nernst sensor characteristic U<sub>s</sub> = f (O<sub>2</sub>).

#### COe電極的傳感器技術原理：

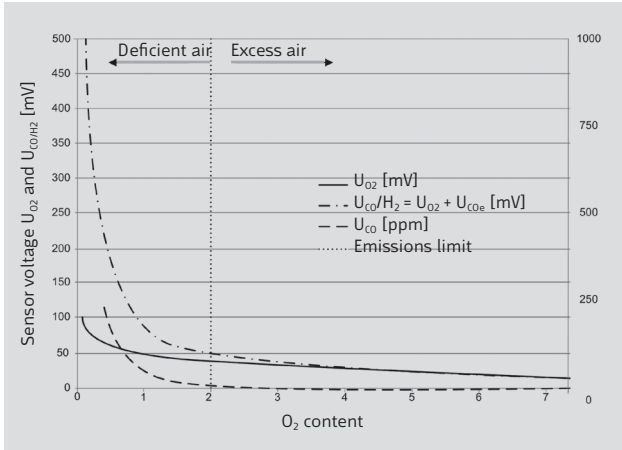
除了信號材料中的電化學和催化性質不同之外，COe電極與O<sub>2</sub>電極相同，因此能夠檢測諸如CO，H<sub>2</sub>的可燃組分。

對於“清潔”燃燒，能斯特電壓U<sub>O<sub>2</sub></sub>也在COe電極上形成，並且兩個電極的特性遵循相同的路徑。如果燃燒不完全且存在可燃成份，則在CO電極上也會形成非能斯特電壓U<sub>COe</sub>，兩個電極的特性會分開（參見“兩個KS1D傳感器電壓的典型信號特徵”）。

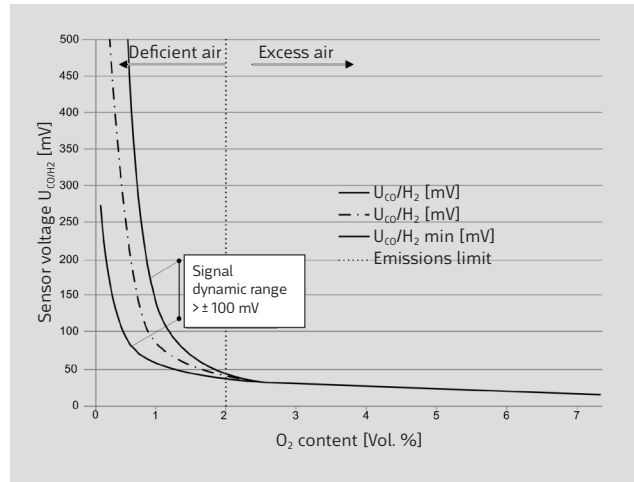
COe電極上的總傳感器信號U<sub>CO / H<sub>2</sub></sub>由這兩個電壓的總和構成：U<sub>CO / H<sub>2</sub></sub> = U<sub>O<sub>2</sub></sub> + U<sub>COe</sub>。如果氧氣含量 - 由O<sub>2</sub>電極測量 - 從總傳感器信號中扣除，則結果U<sub>COe</sub> = U<sub>CO / H<sub>2</sub></sub> - U<sub>O<sub>2</sub></sub>可用於產生可燃成份COe的濃度，單位為ppm。兩個KS1D傳感器電壓的“典型信號特徵”顯示當O<sub>2</sub>含量逐漸減少時COe濃度（虛線）的典型路徑。當進入不足的空氣範圍時，由於燃燒空氣不足導致燃燒不良/不完全，COe濃度在所謂的排放限制下顯著增加。還示出了用於KS1D的所得信號特徵U<sub>O<sub>2</sub></sub>（實線）和U<sub>CO / H<sub>2</sub></sub>（點劃線）。在具有清潔COe自由燃燒的過量空氣範圍內，兩個傳感器信號U<sub>O<sub>2</sub></sub>和U<sub>CO / H<sub>2</sub></sub>彼此相同並且根據能斯特原理顯示排氣通道中的當前氧含量。

接近排放限制，由於額外的非能斯特COe信號，COe電極UCO / H2的傳感器信號以不成比例的速率增加。

兩個KS1D傳感器電壓UO2和UCO / H2的典型信號特徵與煙器排放中的O2含量有關。還顯示了可燃氣組成COe的特性。



Typical signal characteristics for the two KS1D sensor voltages.

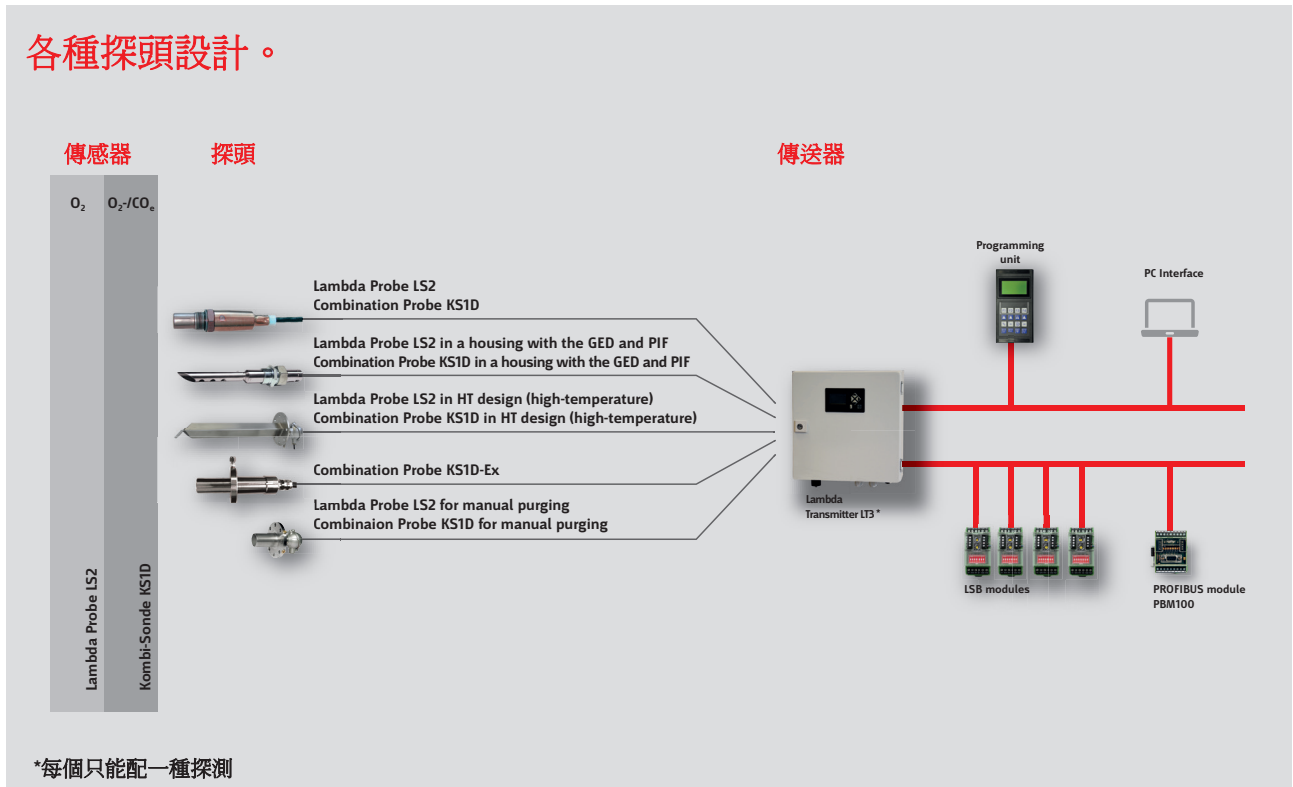


在空氣不足的範圍內COe電極信號UCO / H2的動態特性。

除了傳感器UCO / H2和UO2的絕對信號之外，在時間dUO2 / dt和dUCO / H2 / dt之後對傳感器信號的相對變化，因此COe電極的動態信號也可用於確定排放限值（參見“不完全燃燒範圍內COe電極信號UCO / H2的動態範圍”）。

## 系統總覽。

### 各種探頭設計。



\*每個只能配一種探測

LT3具有LS2(O2) | KS1D(CO/O2)的功能。

# 基本系統。



LT3具有用戶界面。



LT3 with an integrated programming unit.



LT3底部的連接。



LT3 version: The LT3 SA.

LAMTEC LT3 Lambda變送器有三種不同的設計：帶或不帶用戶界面或編程單元。用戶界面（UI）連接到前門，並配有以下功能：

- 密碼輸入
- O<sub>2</sub>和CO<sub>e</sub>測量值的讀數
- 有關探頭，燃料，警告，故障的信息，軟件版本，CRC和序列號
- 校準測量
- 維護設置，過濾時間，邏輯輸出

於設備底部有以下連接：

- 電源
- KS1D探頭連接器（探頭信號/探頭加熱器）
- 外部LSB連接器用於PC的連接（使用LAMTEC遠端軟件）
- 電纜套管用於連接LAMTEC系統匯流排
- 電纜套管用於連接LSB模塊

#### LT3 SA Lambda Transmitter

- The LT3 SA version provides the Lambda transmitter

with IP65 protection. This option is ideal if the transmitter is intended for use outside. The integrated programming unit provides users with a full set of functions.

# 探頭

現址式LAMTEC探針支持O2濃度（LS2 Lambda探針）和（KS1D組合探針）可燃性氧化氣體成份（CO / H2）和O2測量，顯示為COe（CO當量）。

## Lambda Probe LS2 Combination Probe KS1D



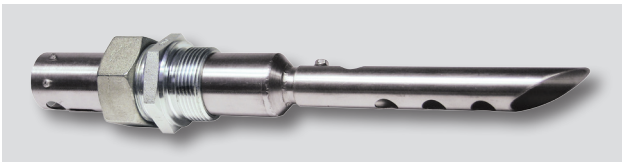
屬性：

- 在潮濕的煙道中直接測量,氣體溫度高達300°C
- 防護等級IP42，探頭必須保護 - 如果安裝在室外，則防水，防雪等

Applications:

- 天然氣，輕柴油。

## Lambda Probe LS2 in standard housing Combination Probe KS1D in a standard housing



屬性：

- 直接在潮濕的煙道中進行測量,氣體溫度高達300°C
- 防護等級IP42，如果安裝在室外,探頭必須受到保護防水，防雪等。

應用：

- 天然氣，輕柴油。

Lambda Probe LS2採用HT（高溫）設計

組合探針KS1D（高溫型）

### design Properties:



- 直接在潮濕的煙道中進行測量,氣體溫度高達1200°C

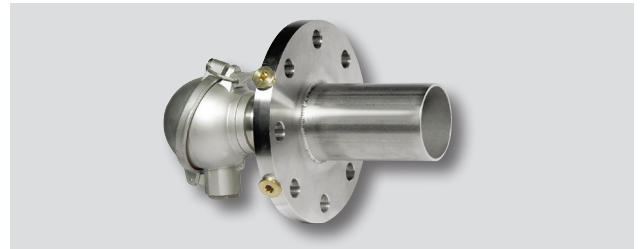
- 選項:半自動測試氣體校準  
IP65防護等級

應用：

- 天然氣，輕柴油，煤，

含有顆粒的燃料排放（可選配除塵清潔）。

## Lambda Probe LS2用於手動清洗 組合探針KS1D用於手動清洗



屬性：

- 直接在潮濕的煙道中進行測量,氣體溫度高達600°C

- 包括適合手動清洗
- IP65防護等級

應用：

- 測量非常高的廢氣溫度。燃料：天然氣，家用燃料（超輕），重油（重質），煤，生物質，非標準燃料



## 組合探針KS1D-Ex

屬性：

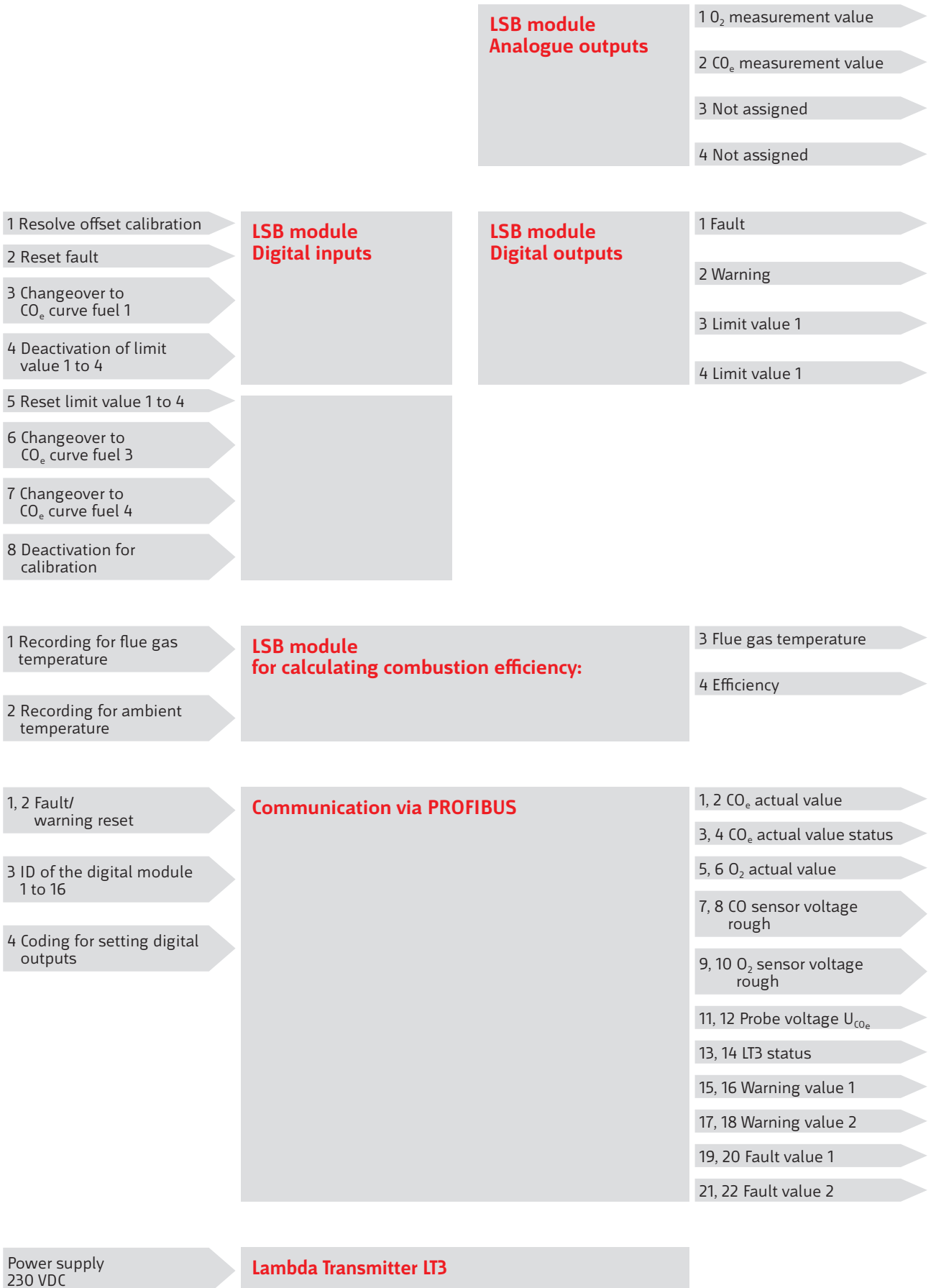
- 直接在潮濕的煙氣中測量,到1,200°C
- 選項:用測試氣體半自動校準
- IP65防護等級
- Atex: Ex 2 IIG - Ex dIIC T4 (-20 to +60 °C).

應用：

- 天然氣，柴油（超輕），重油, 煤，非標準燃料

# Inputs.

# Outputs.





---

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

Wiesenstraße 6  
D-69190 Walldorf  
Telefon: +49 (0) 6227 6052-0  
Telefax: +49 (0) 6227 6052-57

[info@lamtec.de](mailto:info@lamtec.de)

[www.lamtec.de](http://www.lamtec.de)

